



410903

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

a favor de LUMENITION LIMITED, entidad inglesa, domiciliada en London, S.E.1 (Inglaterra), 77-85, Newington Causeway, por "SISTEMA ELECTRONICO PARA CONTROLAR EL FUNCIONAMIENTO DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA".

Int. Cl. G05 F//F02 P

MEMORIA DESCRIPTIVA F.E. 7-3-75

La presente invención se refiere tanto a sistemas de encendido por chispa como a sistemas de inyección de combustible para motores de combustión, mencionados ambos seguidamente como "sistemas de encendido", para efectos de simplificación.

5.

Uno de tales sistemas de encendido por chispa está divulgado en la Patente británica Nº 1.219.833 y uno de dichos sistemas de inyección de combustible está divulgado en la patente británica Nº 1.244.630. Ambos sistemas

10.

divulgan el principio de conmutar inversa y rápidamente

4109037E



- una señal producida por un haz de radiación infrarroja, el cual es cortado en sincronismo con la velocidad del motor. El avance y retraso de la chispa y la cantidad de combustible inyectado se consiguió en cada caso utilizando el principio de vacío de acuerdo con la velocidad o carga. Todos los métodos conocidos para conseguir un control seguro del sincronismo del encendido de la chispa o la duración de la inyección de combustible se han basado en dispositivos mecánicos, tales como diafragmas solicitados por resorte y, si bien son perfectamente satisfactorios, los mismos son susceptibles de fallos o desajustes.

- Es por tanto un objeto de la presente invención el utilizar un sistema electrónico para el control del sistema de encendido (tal como se ha definido anteriormente) de un motor de combustión de acuerdo con la velocidad y/o carga, mediante el cual el sistema de encendido está substancialmente libre de defectos mecánicos.

- De acuerdo con la presente invención, se proporciona un dispositivo electrónico para controlar el funcionamiento de un motor de explosión, que incluye medios para generar una primera serie de impulsos de tensión en sincronismo con la velocidad del motor para proporcionar una serie de subidas y bajadas alternas; medios para generar una segunda serie de impulsos de tensión a una frecuencia mucho mayor que 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

410903¹⁷ EN



5. seroe y medios para producir una salida elevada desde los medios contadores después de que se ha completado dicha cuenta, medios para detectar la presencia de tanto una salida de nivel elevado desde los primeros medios generadores de pulsos como desde los medios contadores para llevar a cabo dicho control en el sistema de encendido; y medios para variar la cuenta de los medios contadores de acuerdo con las condiciones de velocidad y/o carga del motor.

10. En una primera forma, el dispositivo electrónico controla el avance y retraso del encendido, empezando los medios contadores a contar desde la posición de máximo avance. Por tanto, una salida de nivel elevado desde el 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 salida de nivel elevado para que ocasione la producción de la chispa.

15. En una segunda forma, el dispositivo electrónico controla la cantidad de combustible inyectado dentro de un cilindro en un sistema de inyección de combustible, empezando a contar los medios contadores desde una posición equivalente a la cantidad máxima del combustible necesitado para cualquier condición dada de funcionamiento del motor. En este caso, una salida de bajo nivel desde el primer disparador inicia la cuenta de los medios contadores, invirtiéndose entonces dicha salida hasta el nivel elevado un corto plazo antes y después de que se ha completado la cuenta, de forma que cuando se ha completado ésta, la presencia de una segunda salida elevada hace que

20.

25.

410903 17 EN



el solenoide del sistema de inyección sea accionado.

Los medios contadores son preferentemente un divisor de frecuencia.

5. Preferentemente, los medios para variar la cuenta del divisor de frecuencia es un computador cuya salida digital es modificada de acuerdo con la información digital alimentada al mismo en lo que concierne a las condiciones de velocidad y/o carga del motor.

10. La primera y la segunda serie de los impulsos generados pueden ser conmutadas rápidamente y amplificadas en corriente por un circuito de disparo que comprende una pluralidad de transistores dispuestos en cascada para conmutarse en relación inversa entre sí, de forma que en cualquier momento al menos un transistor siempre está completamente saturado mientras que sus vecinos inmediatos están fuertemente en corte.

20. Las salidas del primer disparador y los medios contadores accionan preferentemente una etapa de transistor de potencia con una o varias etapas preamplificadoras para efectuar la producción de la chispa al interrumpirse la corriente a través del bobinado primario de la bobina de encendido o suministrar la cantidad deseada de combustible al excitar el solenoide del inyector de combustible.

25. La etapa de transistor de potencia puede consistir de un par Darlington que tienen un electrodo colector en común, un diodo zener y una serie de condensadores que están conectados entre los colectores, puestos en común y el electrodo de base del primer transistor del par de

410903⁷



- transistores. El electrodo colector del último transistor del disparador está conectado preferentemente al electrodo de base del primer transistor del par Darlington por medio de un diodo y una inductancia con núcleo de hierro
5. conectados en serie, siendo la función del último retrasar la velocidad de conmutación del par Darlington.

La presente invención será descrita seguidamente con mayor detalle, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos anexos en los que:

10. La figura 1 es un esquema (parcialmente en forma de bloques) de una forma de dispositivo de avance y retraso utilizable con un sistema de encendido por chispa 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
15. de circuito detallado del dispositivo electrónico de avance y retraso mostrado en la figura 1; la figura 4 es una primera disposición de circuito modificado del fototransistor de la figura 3; la figura 5 es una segunda disposición de circuito modificado del fototransistor de la figura 3;
20. la figura 6 es un juego de formas de onda que ayudan en la explicación de funcionamiento del circuito mostrado en la figura 3; la figura 7 es un esquema (parcialmente en forma de bloques) de una forma del dispositivo para determinar la cantidad de combustible a inyectar, utilizable con
25. un sistema de inyección de un motor de combustión; la figura 8 es una vista frontal del disco mostrado en la figura 7; la figura 9 es un esquema de circuito detallado del dispositivo electrónico para determinar la cantidad de

410903 17 EN



inyección de combustible de acuerdo con las condiciones de velocidad y/o carga en cualquier instante determinado, y la figura 10 es un juego de formas de onda que ayudan a explicar el funcionamiento del circuito mostrado en la figura 9.

- 5.
- En el primer ejemplo, relativo a un sistema de encendido por chispa para un motor de explosión de cuatro cilindros, mostrado en las figuras 1 a 3, el dispositivo para conseguir el avance y retraso electrónicos del sincronismo de la chispa, incluye un dispositivo de corte de radiación designado generalmente con-1-; un primer circuito de disparo del conmutador de inversión rápida -11-; un segundo circuito de disparo del conmutador de inversión rápida -12-; un divisor de frecuencia -14-; un conmutador -16-;
- 10.
- 15.
- y una etapa de transistor amplificador y 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 de arseniuro galio y los detectores de radiación son preferentemente fototransistores, estando fijados todos estos elementos a la caja -2-. El árbol -4- está montado en soportes (no mostrados) de la caja -2- y es impulsado a la
- 20.
- 25.
- velocidad de giro del cigüeñal del motor.

El disco cortador -3- comprende dos series concéntricas de aberturas -9- y -10-. Hay cuatro grandes aberturas -9- separadas en relación equidistante y una mayor

410903



5. cantidad de pequeñas aberturas o hendeduras -10- (por ejemplo sesenta y ocho). Las aberturas -9- permiten que la radiación infrarroja de la lámpara -5- llegue al fototransistor -7-, y las hendeduras -10- permiten que la radiación infrarroja de la lámpara -6- llegue al fototransistor -8-.

Las lámparas -5- y -6- son excitadas por medio de una fuente de tensión estabilizada común -20-.

10. Las salidas de los fototransistores -7- y -8- son alimentadas respectivamente a las entradas de los disparadores conmutadores de inversión rápida -11- y -12-. La salida del segundo disparador -12- es alimentada al divisor de frecuencia -14- que normalmente proporciona una salida "0", pero que al completarse la cuenta hacia atrás establecida en el computador -16- proporciona una salida "1". La cuenta establecida en el divisor de frecuencia -14- es controlada desde el computador -16- por medio de cuatro líneas de salida -22a- a -22d-, cada una de las cuales está bien a un nivel elevado de tensión para representar "1" o a un bajo nivel de tensión para representar "0" de acuerdo con la notación binaria. El computador -16- recibe, en dos entradas -24a- y -24b-, información en forma digital concerniente a la velocidad y carga del motor, siendo obtenida esta información por cualquier dispositivo conocido de medición de tipo analógico, y luego en forma digital, de manera que el computador puede calcular la cuenta hacia atrás necesaria antes de que el divisor de frecuencia -14- proporcione una salida "1" a fin de obtener el correspon-

15.

20.

25.

410903



- diente avance o retraso del sincronismo de encendido. En este ejemplo, el computador tiene una cuenta máxima de dieciseis. La etapa de transistor amplificador y de potencia -18- controla la corriente que fluye a través del bobinado primario de la bobina de encendido -26-. Cuando las salidas de las etapas -11- y -14- son bien "0" y "1" o "1" y "0" o "0" y "0" la corriente fluye a través del bobinado primario de la bobina de encendido -26-, pero cuando ambas salidas están en el nivel elevado "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.
- 5.
- 10.

- Con referencia a la figura 3, el primer y segundo disparadores -11- y -12- respectivamente, incluyen primeros transistores -30a- y -30b-, segundos transistores -32a- y -32b-, primeras resistencias de colector -34a- y -34b-, segundas resistencias de carga de colector -36a- y -36b-, y resistencias de realimentación -38a- y -38b-. El primer y segundo transistores de cada disparador están conectados en cascada para commutarse en relación inversa entre sí, de manera que cuando uno está completamente saturado en conducción, el otro está totalmente abierto (en corte). También la salida de los fototransistores -7- y -8- está conectada a los electrodos de base de los primeros transistores respectivos -30a- y -30b- de una forma tal que cuando el fototransistor conduce, los primeros transistores pasan a corte y viceversa. Los diodos respectivos -40a- y -40b- están conectados entre los electrodos
- 15.
- 20.
- 25.

4109037 E. 4



colector y emisor de los fototransistores -7- y -8- para asegurar una neta conmutación de estos elementos.

- Las lámparas de arseniuro de galio -5- y -6- están conectadas en serie con resistencias respectivas -42a- y -42b- y conectadas en paralelo entre sí sobre el suministro del acumulador de 12 volt a través de una resistencia -43-. Un diodo zener -44- está conectado entre los extremos de las lámparas de arseniuro de galio en paralelo -5- y -6- con el fin de proporcionar una tensión estabilizada.
5. La tensión a través de los fototransistores -7- y -8- está también estabilizada por medio del diodo zener -44- estando conectados los fototransistores en serie con resistencias respectivas -46a- y -46b-.
- 10.

- 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 la etapa de amplificación del paso de transistor de potencia -18- y también a la entrada set/reset del divisor de frecuencia -14-. La salida del electrodo colector del transistor -32b- del segundo disparador -12- es aplicada indirectamente al electrodo de base del transistor -50- a través del divisor de frecuencia -14-. El transistor -50- solo conducirá si las salidas de las etapas -11- y -14- están en el nivel elevado que representa "1". Este transistor está, por tanto, normalmente "en corte" bajo todas las tres condiciones excepto en la de doble nivel alto, cuando resulta saturada completamente. Una resistencia -52- está dispuesta en serie con el electrodo colector.
- 15.
- 20.
- 25.

410903^{17E}



- La etapa de transistor de potencia -18- incluye también dos transistores de potencia -54- y -56- conectados en par Darlington; diodos -58-, -60- y -62-; un diodo zener -64-; resistencias -66-, -68- y -70-. Los transistores de potencia -54- y -56- están completamente protegidos por medio del diodo zener -64- y el diodo -62-.
5. El diodo zener está dispuesto para conducir por encima de un cierto nivel de tensión de forma que si se induce algún transiente positivo en el circuito cuando el par Darlington pasa a corte, se produce la conducción inversa del diodo zener -64-, que conduce dicho transiente a través de la resistencia -66- al electrodo de base del transistor de potencia -54-. El par Darlington es obligado así a ponerse en conducción de una forma controlada durante la duración
10. de estos transientes, de manera que no hay riesgo de que los componentes del par Darlington se perforen en el supuesto de que surja una elevada tensión positiva. Los transientes negativos que se producen cuando el par Darlington está conectado son conducidas a tierra por medio del diodo -62-.
15. El propósito del diodo -58- es evitar que la tensión que ha pasado por el diodo zener -64- fluya a tierra por vía del transistor -50-.
- 20.

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

En lugar de utilizar un solo fototransistor -7- y -8-, se puede emplear un par Darlington para ambos elementos -7- y -8-. Dos variantes de circuitos están ilustra-

410903¹⁷E



das en las figuras 4 y 5. El circuito mostrado en ambas variantes incluye un par Darlington que comprende un fototransistor -76- y un transistor NPN -78-, estando conectado el electrodo emisor del fototransistor -76- al electrodo de base del transistor -78-. En cada caso, el diodo -40- está conectado en paralelo con el recorrido colector-emisor del transistor -78-. En la primera forma de variante mostrada en la figura 4, el electrodo emisor del fototransistor -76- está conectado a tierra por medio de una resistencia -80-, mientras que en la segunda forma de la variante mostrada en la figura 5, dicho electrodo emisor está conectado a tierra por medio de un diodo -82-.

Esta última disposición permite una conmutación aún más neta que el diodo normal -40- que se muestra en la figura 3.

El funcionamiento del dispositivo de avance y retraso electrónico será descrito seguidamente con mayor detalle con la ayuda de las tres formas de onda mostradas en la figura 6. Conforme el disco -3- es hecho girar a la velocidad de cigüeñal 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 hendiduras -10-. Consecuentemente, el fototransistor -7- produce cuatro impulsos de corriente por vuelta del disco -3-, mientras que el fototransistor -8- produce un número mayor (por ejemplo sesenta y ocho) de impulsos por vuelta. Los dos disparadores -11- y -12- se conmutan rápidamente y amplifican estos impulsos para producir las formas de onda



410903

- (a) y (b) respectivamente. Durante el tiempo t_0 a t_1 el fototransistor -7- es excitado por radiación infrarroja y está, por tanto, en conducción. Los transistores -30a- y -32b- están respectivamente abierto y conductor -10- que
5. que significa que la salida del primer disparador está al nivel bajo que representa "0". En t_1 , la radiación infrarroja es cortada y la salida del primer disparador adquiere la tensión elevada, representada por "1". Esta salida es aplicada tanto al divisor de frecuencia -14- como al
10. transistor -50- de la etapa -18-. El divisor de frecuencia -14- cuenta ahora los impulsos del segundo disparador -12- de acuerdo con el número establecido dentro del mismo desde el computador -16-. La salida del divisor de frecuencia -14- está al nivel bajo "0" desde el momento t_0 hasta y más
15. allá del tiempo t_1 a no ser que el computador requiera un máximo avance del encendido. Por tanto, cuando el disparador -11- produce una salida de nivel alto, los transistores de potencia no conmutan debido a la presencia continua de una salida de nivel bajo del divisor de frecuencia -14-.
20. En el ejemplo ilustrado, el divisor de frecuencia -14- está establecido para contar hacia atrás hasta un total de seis impulsos antes de que su salida conmute al nivel elevado. Por tanto, en el momento t_2 cuando se ha completado la cuenta de seis, la salida resulta elevada en el séptimo impulso y el transistor -50- se conecta. Este a su vez desconecta el par Darlington de transistores de potencia -54- 67 para cortar el flujo de corriente en el devanado primario de la bobina de encendido -26-, y producir así la chispa

410903 17 EN



a través de la alta tensión secundaria inducida en la caída del campo en el devanado primario de la bobina. En el momento -t₃-, la salida del primer disparador revierte al nivel bajo el cual a su vez vuelve a establecer el divisor de potencia que también revierte al nivel bajo, tal como se muestra por la forma de onda (c), produciéndose estos acontecimientos cuando el fototransistor -7- es vuelto a excitar otra vez por radiación infrarroja.

5. Conforme y cuando la carga y/o velocidad del motor varían, 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. El divisor de frecuencia -14-, cuando es puesto en marcha, cuenta ahora menos o más impulsos antes de producir una salida de nivel elevado, variando por tanto el sincronismo del encendido para conseguir así un avance o retraso respecto de la posición previa. En el ejemplo ilustrado el computador tiene una máxima salida digital 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. El segundo ejemplo que está mostrado en su construcción en las figuras 7 a 9, se refiere al control de la cantidad de combustible inyectado en un sistema de inyección de combustible. El dispositivo es muy similar al mostrado en el primer ejemplo y las partes similares tienen los mismos números de referencia.

15. Las diferencias más importantes son las siguientes:

410903



5. (a) El dispositivo cortador tiene dos juegos de lámparas infrarrojas -5a-, -5b- y -6a-, -6b-, y dos juegos de fototransistores -7a-, -7b- y -8a-, -8b-, colocados tal como se muestra, estando la lámpara -5a- diametralmente opuesta a la lámpara -5b-, y la lámpara -6a- diametralmente opuesta a la lámpara -6b-.
- (b) el disco -3- tiene sesenta y cuatro hendiduras -10- y una sola abertura -9-.
- (c) Hay dos disparadores -11a- y -11b- conectados a las salidas de los fototransistores respectivos -7a- y -7b-; dos segundos disparadores -12a- y -12b- conectados a las salidas de los fototransistores respectivos -8a- y -8b-; y dos divisores de frecuencia -14a- y -14b-.
10. (d) El computador -16- tiene cinco salidas digitales que hacen una cuenta total de treinta y dos, lo que significa que los divisores de frecuencia -14a- y -14b- pueden ser programados, cada uno de ellos, para contar hasta un máximo de treinta y dos impulsos.
15. (e) Hay dos etapas de amplificador y transistor de potencia -18a- y -18b-, alimentando cada una de ellas solenoides respectivos -84a- y -84b-.
20. El sistema de alimentación ilustrado es para un motor de seis cilindros y tal como en el caso del sistema divulgado en la patente británica Nº 1.244.630, los dos inyectores de combustible están dispuestos cada uno de ellos para alimentar tres cilindros, alimentando el primero de ellos los cilindros I, II, y III y alimentando el segundo los cilindros IV, V y VI. El orden de encendido de un motor
- 25.

410903¹⁷



de seis cilindros es I-V-III-VI-II-IV de forma que los solenoides -84a- y -84b- han de funcionar alternativamente, siendo esto conseguido con la abertura única -9- en el disco -3-.

5. La abertura -9- está dispuesta de una forma tal que puede ser inyectada una cantidad máxima de combustible, si el solenoide es excitado substancialmente durante todo el arco cubierto por la abertura -9-. Se obtiene una cantidad reducida de combustible al dejar de excitar el solenoide
10. hasta que se ha hecho una cuenta predeterminada de forma que se consigue una "ventana" de excitación del solenoide mucho más estrecha.

15. Para efectos de claridad, el circuito representado en la figura 9, solo muestra una mitad del circuito total, es decir, sólo aquellos componentes que tienen el sufijo a. El circuito detallado de una mitad es idéntico al circuito de encendido salvo en que primeramente una autoinducción de núcleo de hierro -86e- es insertada entre el diodo -58a- y el electrodo de base del transistor -54a-, y en
20. segundo lugar se dispone un transistor inversor adicional -88a- y resistencia de colector -90a- entre la salida del divisor de frecuencia -14a- y el transistor -50a-.

25. El funcionamiento del dispositivo electrónico para controlar la cantidad de combustible inyectado será descrito ahora con mayor detalle con la ayuda de las tres formas de onda mostradas en la figura 10. Tal como en el caso del dispositivo de avance y retraso (a) y (b) representan las salidas desde el primer y segundo disparadores

410903¹⁷ EN



-11a- y -12a- (considerando únicamente una mitad del circuito para efectos de simplificación, siendo las salidas de la segunda mitad idénticas pero desplazadas en fase unos 180°).

5. En el momento t_0 , el fototransistor -7a- es excitado por la radiación infrarroja y la salida del transistor -32aa- cae al nivel bajo. Al mismo tiempo, la salida del divisor de frecuencia -14a-- vuelve al nivel bajo y se inicia la cuenta. En el momento t_1 , el fototransistor
10. -7a- es desexcitado, y la salida del transistor -32aa- vuelve al nivel elevado. Sin embargo, debido a que el divisor de frecuencia -14a- tiene aún una salida de nivel bajo, el transistor -88a- no puede ser conmutado. En el ejemplo ilustrado, el divisor de frecuencia -14a- proporciona una
15. salida de nivel elevado después de una cuenta de diez, lo que sucede en el momento t_2 . El transistor -88a- se conmuta, el transistor -50a- pasa a corte y los transistores de potencia -54a- y -56a- conmutan para excitar el solenoide -84a-. El solenoide permanece excitado hasta el momento t_3
20. cuando el fototransistor -7a- es excitado otra vez y las salidas desde las fases -11a- y -14a- descienden a su nivel bajo. El computador está dispuesto de manera que la cuenta exceda de seis, debido a que el solenoide no puede ser accionado a no ser que hayan dos "niveles altos" en la entrada al transistor -88a-, de forma que la gama de inyección de combustible va desde un máximo de $32-6 = 26$ impulsos hasta un mínimo de cero.
- 25.

Los dispositivos descritos anteriormente proporcionan por tanto, respectivamente, el control electrónico

410903



- del avance y retraso de la chispa en un sistema de encendido y la cantidad de combustible inyectado a un cilindro en un sistema de inyección combustible, siendo calculado el control pertinente de acuerdo con la velocidad y/o carga del motor.
- 5.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1. Sistema electrónico para controlar el funcionamiento de motores de combustión interna, de acuerdo con la velocidad y/o carga del motor, caracterizado por el hecho de comprender medios para generar una primera serie de impulsos de tensión en sincronismo con la velocidad del motor, para proporcionar una serie de niveles altos y bajos medios para generar una segunda serie de impulsos de tensión a una frecuencia muy en exceso 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; y medios para producir una salida elevada desde tales medios de cuenta después de que se ha completado dicha cuenta; medios para detectar la presencia de una salida de nivel elevado desde los primeros medios generadores de impulsos y los medios de cuenta con el fin de realizar dicho control en el sistema de inyección;
- 10.
- 15.
- 20.

410903¹⁷ EN



y medios para variar la cuenta de los medios de cuenta de acuerdo con las condiciones de velocidad y/o carga del motor.

5. 2. Sistema electrónico para controlar el funcionamiento de motores de combustión interna, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de controlar el avance y retraso de la chispa en un sistema de encendido por chispa, empezando a contar los medios de cuenta desde la posición de máximo avance, iniciando la cuenta una salida de nivel elevado de los primeros medios generadores de impulsos, contando entonces los medios de cuenta el número predeterminado establecido en los mismos antes de proporcionar una salida de nivel elevado, que junto con la primera salida de nivel elevado disparan los medios de transistor de potencia para producir la anulación del campo magnético en el devanado primario de la bobina de encendido del sistema y producir así la chispa.
- 10.
- 15.

20. 3. Sistema electrónico para controlar el funcionamiento de motores de combustión interna, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de controlar la cantidad de combustible inyectado en un cilindro en un sistema de inyección de combustible, empezando a contar los medios contadores desde una posición equivalente a la cantidad máxima de combustible necesario para cualquier condición de funcionamiento del motor, generando una salida de nivel bajo desde el primer impulso; medios que inician el comienzo de la cuenta, invirtiéndose entonces tal salida hasta el nivel elevado un corto plazo después, contando en-
- 25.

410903^{17E}



- tonces los medios contadores hasta el número predeterminado establecido en los mismos antes de proporcionar una salida de nivel elevado, que junto con la salida de nivel elevado de los medios generadores del primer impulso, producen la excitación del solenoide asociado con el inyector de combustible de sistema de inyección de combustible para que suministre la cantidad deseada de combustible.
- 5.
4. Sistema electrónico para controlar el funcionamiento de motores de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que los medios contadores son un divisor de frecuencia.
- 10.
5. Sistema electrónico para controlar el funcionamiento de motores de combustión interna, según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que los medios para variar la cuenta del divisor de frecuencia son un computador cuya salida digital está modificada de acuerdo con información digital alimentada al mismo con respecto a las condiciones de velocidad y/o carga del motor.
- 15.
6. Sistema electrónico para controlar el funcionamiento de motores de combustión interna, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la primera y la segunda serie de impulsos generados son amplificadas, cada una de ellas, por circuitos de disparo respectivos, comprendiendo cada circuito de disparo una pluralidad de transistores en cascada dispuestos para conmutar en relación inversa entre sí de forma que en cualquier momento un transistor está completamente saturado mientras que su vecino
- 20.
- 25.

4109037E



inmediato está fuertemente en corte.

5. 7. Sistema electrónico para controlar el funcionamiento de motores de combustión interna, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de comprender una fase de transistor de potencia y al menos una fase de pre-amplificación, estando dispuesta dicha fase de pre-amplificación para ser puesta en conducción sólo en presencia de ambos impulsos y un impulso de nivel elevado desde los medios de cuenta, conmutándose los transistores de dicha etapa o más etapas pre-amplificadoras y transistor de potencia en relación inversa respecto a sus vecinos.

10. 8. Sistema electrónico para controlar el funcionamiento de motores de combustión interna, según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que la etapa del transistor de potencia consiste en un par Darlington que tiene electrodos colector en común, un diodo zener y estando conectada una serie de resistencias entre los colectores en común y el electrodo de base del primer transistor del par.

20. 9. Sistema electrónico para controlar el funcionamiento de motores de combustión interna, según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el electrodo colector del transistor de la fase pre-amplificadora está conectado al electrodo de base del primer transistor del par Darlington por medio de un diodo o un diodo y una inductancia con núcleo de hierro.

25. 10. Sistema electrónico para controlar el funcionamiento de motores de combustión interna.

410903¹⁷



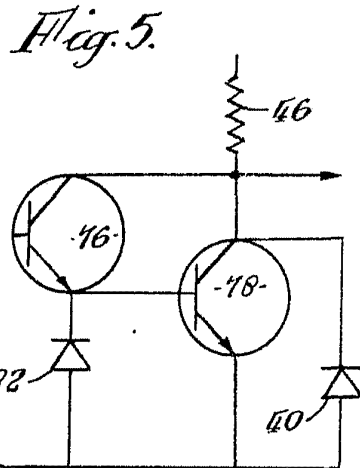
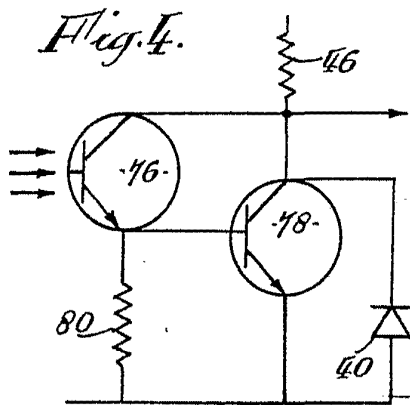
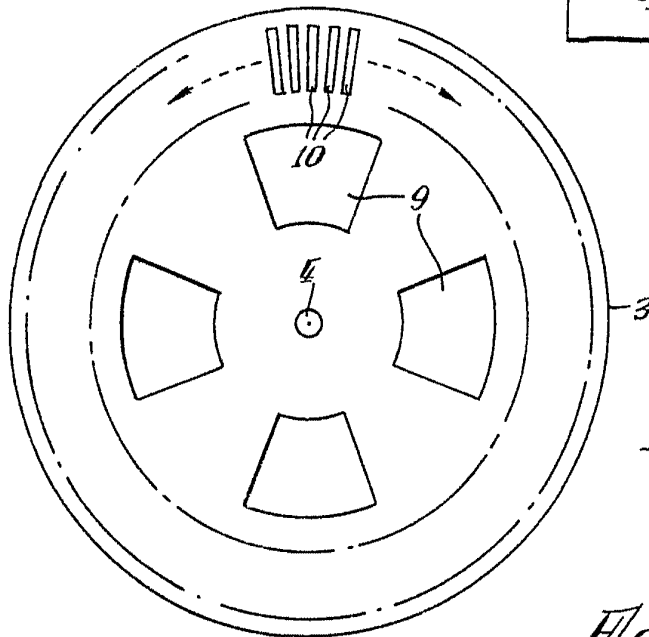
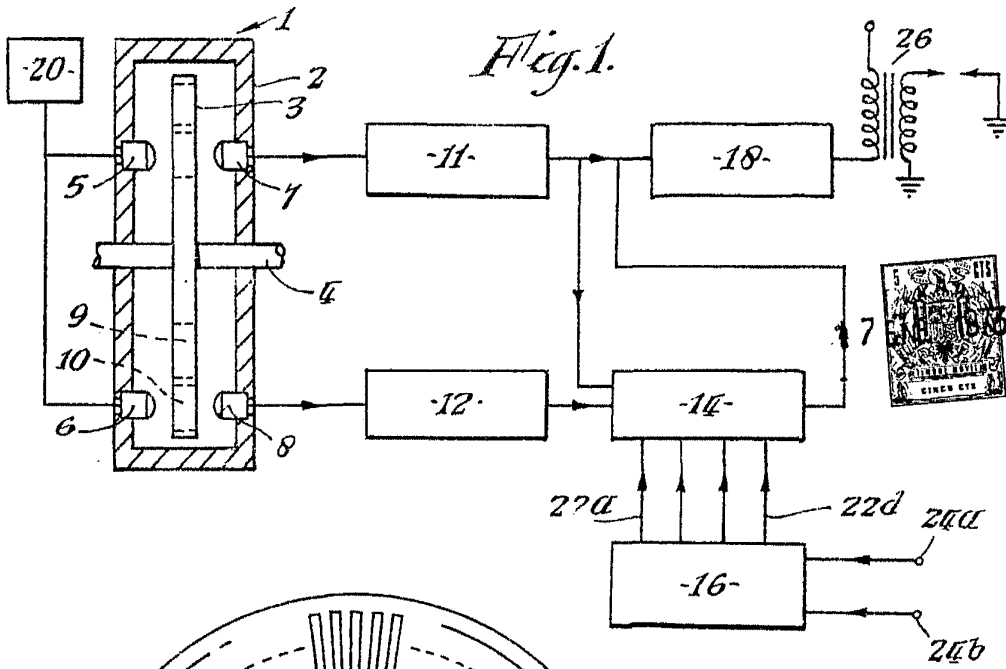
La presente memoria descriptiva consta de veintinna hoja foliada escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 17 de enero de 1973

LUMENITION LIMITED

p.a.

23.187/5



Barcelona, 17 de enero de 1973
p.a.

23.187/5

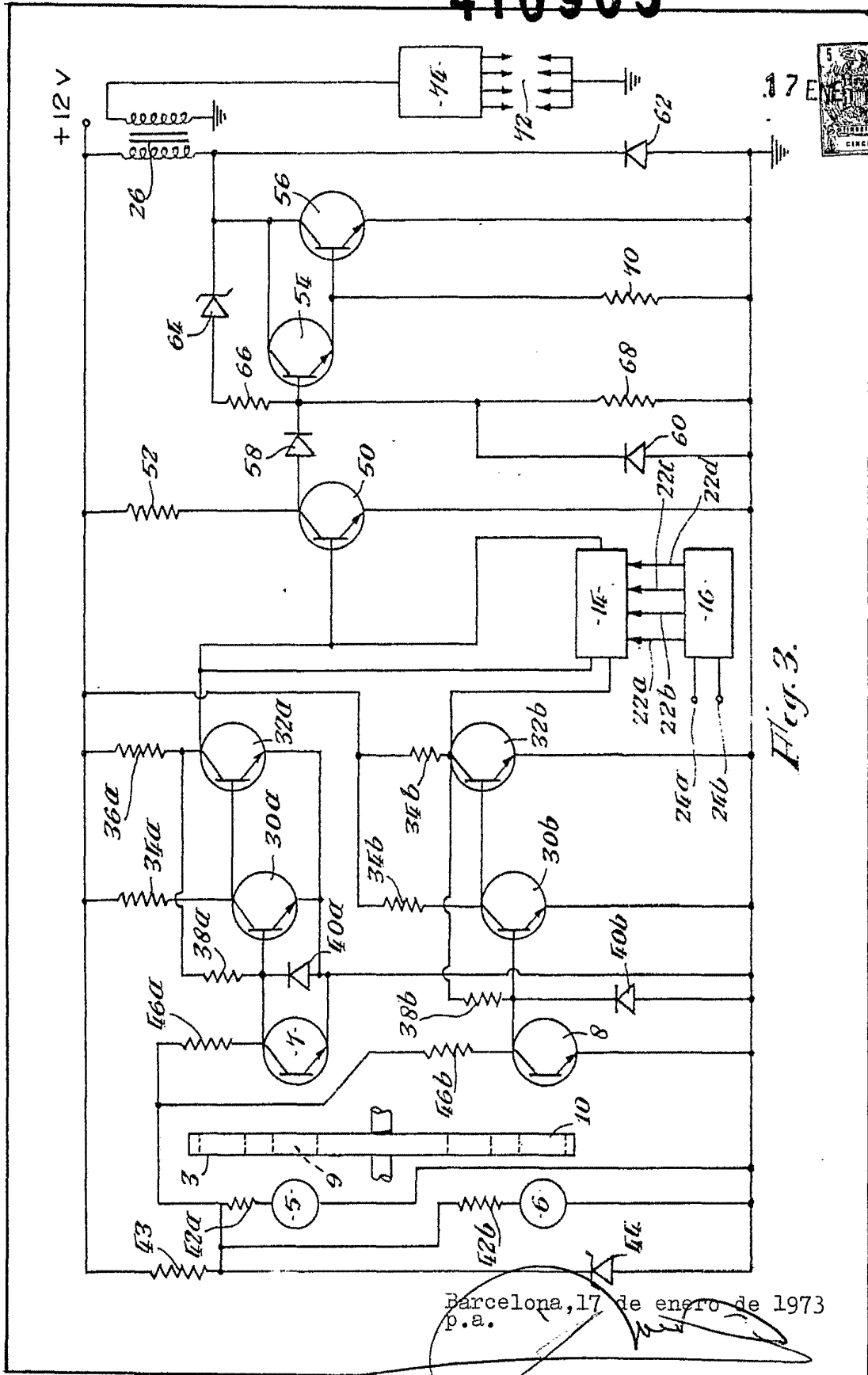
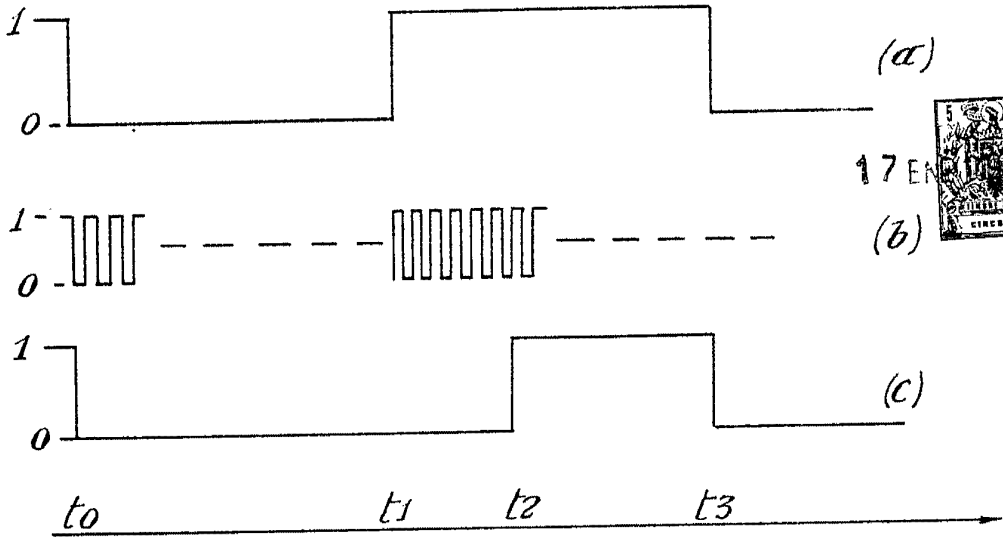


Fig. 3.

Barcelona, 17 de enero de 1973
p.a.



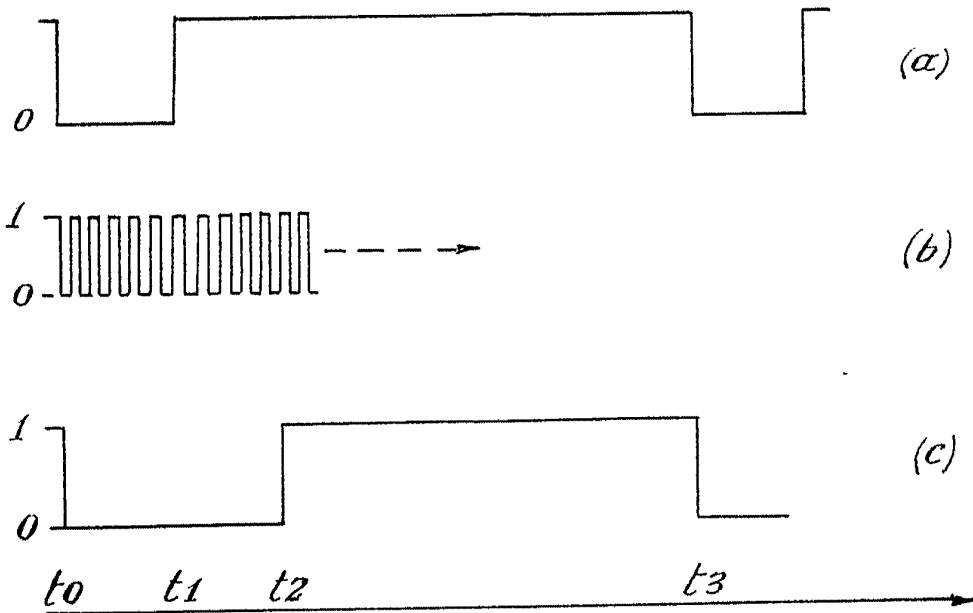


17 EN



Fig. 6.

Fig. 10.



Barcelona, 17 de enero de 1973
p.a.

[Handwritten signature and scribbles]

23.187/5

LUMENITION LIMITED

410903

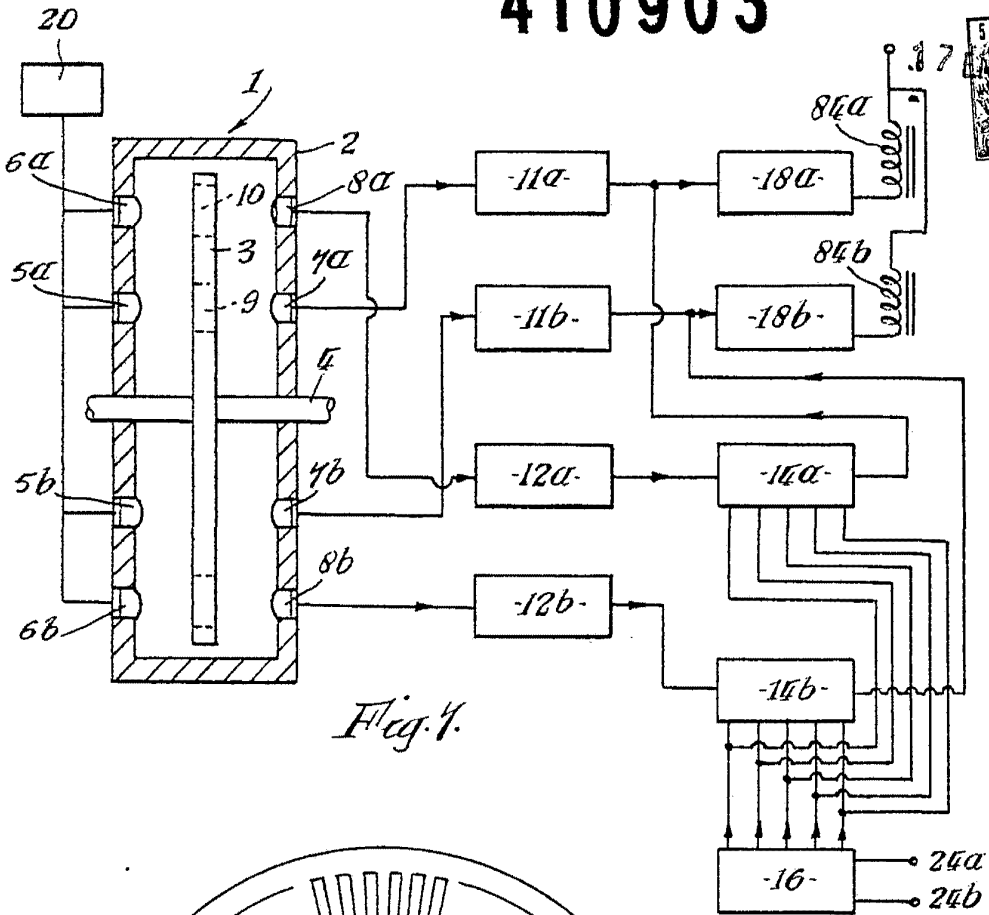


Fig. 4.

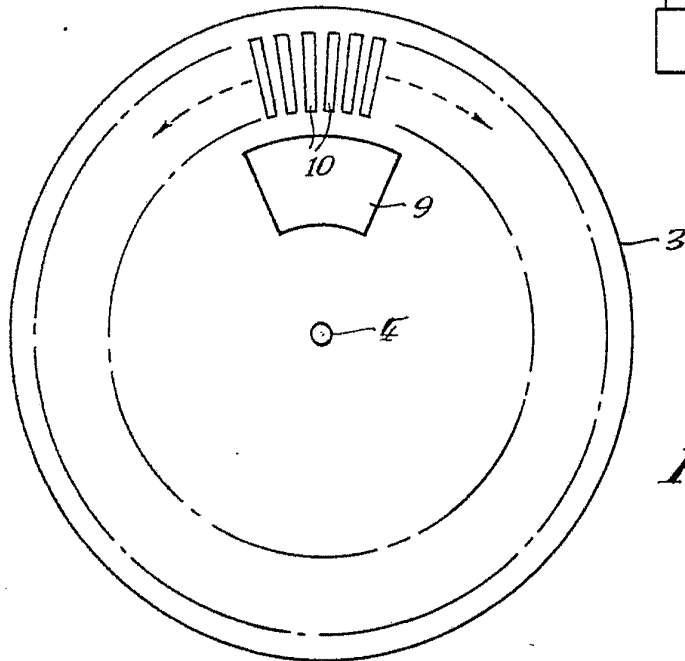


Fig. 8.

23.187/5

Barcelona, 17 de enero de 1973
p.a.

23.187/5

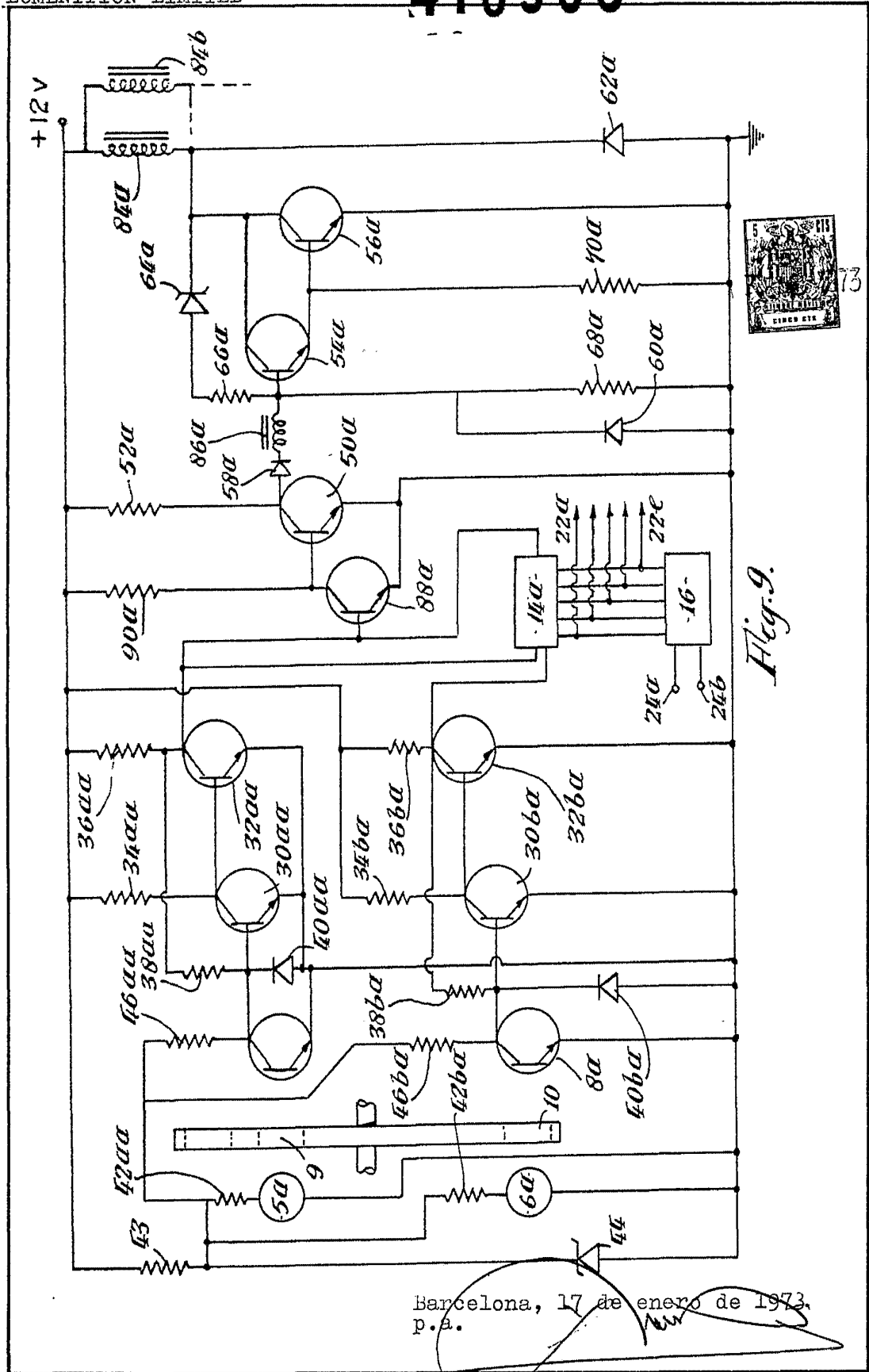


Fig. 9.

Barcelona, 17 de enero de 1973.
p.a.