



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

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

formulada el 12 de Julio de 1.966, con el número 329.017

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE GÉNÉRALE DE MÉCANIQUE APPLIQUÉE
S.I.G.M.A., sociedad anónima francesa, establecida en 61, Avenue
Franklin D. Roosevelt, 75-París, Francia, por:

"DISPOSITIVO PARA MEDIR LA SEPARACION ANGULAR ENTRE DOS POSICIO-
NES ANGULARES DE UN ARBOL GIRATORIO"

=====

El invento se refiere a los dispositivos de la clase de aquellos que permiten medir separaciones angulares entre, por una parte, una posición angular de referencia de un árbol giratorio perteneciente a un motor de combustión interna y, por otra

5 parte, la posición angular de dicho árbol giratorio en la cual se produce el disparo de un fenómeno cíclico relacionado con la combustión en dicho motor; y concierne más particularmente, por que es en este caso donde su aplicación parece tener que presentar mayor interés, pero no exclusivamente, entre estos disposi-

10 tivos, a aquellos en los cuales el fenómeno cíclico está cons-



tituído por la inyección de combustible en un motor de inyección de combustible, siendo medida entonces la separación angular entre el árbol giratorio que arrastra la bomba de inyección y el disparo de la inyección en el motor.

5 El invento tiene por finalidad, sobre todo, hacer tales dichos dispositivos que respondan mejor que hasta ahora a las diversas necesidades de la práctica, especialmente en lo que concierne a la precisión con la cual permiten medir la separación angular.

10 Consiste principalmente en hacer que los dispositivos de la clase en cuestión incluyan,

un generador de impulsos eléctricos arrastrado positivamente por el árbol giratorio, siendo generados estos impulsos durante al menos una fracción de vuelta de dicho árbol giratorio, fracción de vuelta durante la cual se produce el disparo de dicho fenómeno cíclico, correspondiendo la frecuencia de estos impulsos en el árbol giratorio a intervalos angulares idénticos,

un contador electrónico unido al generador de impulsos por medio de una puerta electrónica, apropiado para contar los impulsos que recibe cuando dicha puerta electrónica está abierta, permitiendo las indicaciones proporcionadas por dicho contador electrónico medir dichas separaciones angulares,

medios que permiten abrir la puerta electrónica en un instante de referencia que corresponde a la posición angular de referencia del árbol giratorio,

y medios sensibles al disparo del fenómeno cíclico, que permiten cerrar la puerta electrónica en un instante que corresponde al punto de disparo de dicho fenómeno.

30 Consiste, dejando aparte esta disposición principal, en



otras ciertas disposiciones que se utilizan de preferencia al mismo tiempo y de las que se hablará más explícitamente después.

Y podrá ser de todos modos bien comprendido con ayuda del complemento de descripción que sigue, así como de los dibujos anejos, cuyos complementos y dibujos están dados, naturalmente, sobre todo a título de indicación.

La figura 1 de estos dibujos, representa por medio de una vista esquemática un primer modo de realización de un dispositivo establecido conforme al invento.

La figura 2 muestra en las mismas condiciones otro modo de realización del dispositivo representado en la figura 1.

La figura 3 es un esquema más detallado de un dispositivo conforme al modo de realización mostrado en la figura 2.

Las figuras 4 a 12 son gráficos explicativos del funcionamiento del dispositivo que constituye el objeto de la figura 3.

Las figuras 13 y 14 ilustran, respectivamente, dos representaciones esquemáticas de un transistor P.N.P. y de un transistor N.P.N., representaciones que serán utilizadas en los esquemas eléctricos siguientes.

La figura 15 ilustra una representación de una conexión con diodo, representación que se utilizará en los esquemas eléctricos siguientes.

La figura 16 representa el esquema eléctrico de un elemento importante del dispositivo conforme al invento y el símbolo que se utilizará a propósito de este elemento en los esquemas eléctricos siguientes.

La figura 17 es un esquema eléctrico que representa el contador electrónico de un dispositivo conforme al invento, contador electrónico establecido según un primer modo de reali-

zación.



La figura 18 es un esquema eléctrico que representa otro modo de realización del contador electrónico de un dispositivo conforme al invento.

5 La figura 19 representa, por medio de un corte axial, el generador de impulsos de un dispositivo establecido conforme al invento.

La figura 20, finalmente, es un esquema eléctrico relativo al generador de impulsos representado en la figura 19.

10 Según el invento, y más especialmente según aquel de sus modos de aplicación, así como según aquellos modos de realización de sus diversas partes, a los cuales parece que hay que atribuir la preferencia, pues se proponen, por ejemplo, establecer un dispositivo para medir la separación angular entre un

15 árbol giratorio que arrastra la bomba de inyección de un motor Diesel y el comienzo de la inyección de combustible en el motor, caracterizando dicha separación angular el punto de disparo de la inyección, se procede como sigue o de manera análoga, habida cuenta de las consideraciones siguientes.

20 Se sabe que el punto de disparo de la inyección del combustible en las cámaras de combustión de un motor Diesel, corrientemente denominado "avance a la inyección", tiene una influencia primordial sobre el funcionamiento del motor.

Se han propuesto, por consiguiente diferentes sistemas que

25 permiten regular este avance, estando constituidos tales sistemas en la mayoría de los casos por una disposición particular de la bomba de inyección o de su mecanismo de arrastre.

Esta regulación del avance a la inyección puede ser entonces manual o automática si se comprende que es necesario cono-

30 cer el valor del avance a la inyección, ya sea para la puesta a



punto de la bomba de inyección misma, ya sea para verificaciones y controles a efectuar en el motor considerado.

En lo que concierne entonces a la bomba de inyección 1, se la puede constituir de cualquier manera y especialmente de tal manera que esté provista de un sistema que permita regular el avance a la inyección, suponiéndose que tal sistema, por ejemplo, es automático, y está subordinado, por ejemplo, todavía, a la velocidad de rotación del motor 2 considerado, pudiendo ser realizada esta subordinación, como se muestra en la figura 1, por un conjunto de regulación taquométrico 3.

De todos modos, esta bomba 1 es arrastrada por un árbol giratorio 4 arrastrado a su vez por medio de un juego de engranajes no representado, por el árbol del motor 2.

El combustible suministrado por la bomba es distribuido entonces en las cámaras de combustión del motor 2 por medio de canalizaciones 5 y de inyectores 6.

Así las cosas, y conforme a la disposición principal del invento, se hace que el dispositivo para medir el avance a la inyección tenga,

un generador de impulsos eléctricos 7 arrastrado positivamente por el árbol giratorio 4, siendo generados estos impulsos A durante al menos una fracción de vuelta de dicho árbol giratorio 4, fracción de vuelta durante la cual la bomba de inyección 1 provoca la inyección de combustible en el motor 2, correspondiendo la frecuencia de estos impulsos A, en el árbol giratorio 4, a intervalos angulares idénticos.

un contador electrónico 8 unido al generador de impulsos 7 por medio de una puerta electrónica 9, apropiada para contar los impulsos A que recibe cuando dicha puerta electrónica 9 está abierta, permitiendo las indicaciones proporcionadas por



dicho contador electrónico 8 medir dicha separación angular,

medios 10 que permiten abrir la puerta electrónica 9 en un instante de referencia que corresponde a una posición angular de referencia del árbol giratorio,

5 y medios 11 sensibles al disparo de la inyección, y que permiten cerrar la puerta electrónica 9 en un instante que corresponde al punto de disparo de la inyección de combustible en el motor 2.

10 Se comprende entonces que, a partir de la indicación proporcionada por el contador electrónico 8, se conoce la separación angular que separa la posición angular de referencia del árbol giratorio 4 de la posición angular del mismo árbol giratorio 4 en la cual se produce el punto que caracteriza el comienzo de la inyección de combustible en el motor 2.

15
20

A este efecto, y como se muestra a título de ejemplo en la figura 1, se pueden constituir los medios 10 que permiten abrir la puerta electrónica 9 en el instante de referencia que corresponde a la posición angular de referencia del árbol 4, por un sistema de contactos eléctricos unido mecánicamente al árbol 4.

Si embargo, parece preferible recurrir al modo de realización ilustrado en la figura 2, en la cual las mismas cifras de referencia designan los mismos órganos que en la figura 1.

25 Según este modo de realización, se dispone el generador de impulsos 7 de manera que genere cíclicamente impulsos A durante solamente una fracción de vuelta del árbol 4, debiendo producirse la inyección de combustible del motor 2 durante esta fracción de vuelta cuya extensión angular es del orden de 30° aproximadamente.

30 En estas condiciones se consigue a cada vuelta del árbol



4 un tren de impulsos A y se hace mandar la puerta electrónica
9,

en lo que concierne a su apertura, por el primero de estos
impulsos A, y en lo que concierne a su cierre, por los medios
5 ll sensibles al disparo de la inyección.

Se examinarán ahora con más detalle los diferentes elemen-
tos constitutivos del dispositivo establecido conforme al modo
de realización ilustrado esquemáticamente en la figura 2.

Este dispositivo, ilustrado en la figura 3, incluye, pues,
10 el generador de impulsos 7 del que se tratará más explíci-
tamente después, estando constituido dicho generador de impul-
sos 7, por ejemplo, de manera que se genere un impulso A cada
medio grado contado en el árbol 4,

el contador electrónico 8 apropiado para contar los im-
15 pulsos A que recibe por medio de la puerta electrónica 9, con-
tador electrónico 8 del que se tratará igualmente más explíci-
tamente después,

y los medios ll sensibles al disparo de la inyección.

Los impulsos A generados por el generador de impulsos 7
20 son transformados en impulsos de frente rígido B en un amplifi-
cador de báscula 12, teniendo tales impulsos de frente rígido
B la forma indicada en el gráfico de la figura 4, en el cual se
han llevado a las abscisas los ángulos contados en el árbol 4 y
a las ordenadas la amplitud de estos impulsos de frente rígido

25 B.

Estos impulsos de frente rígido B son dirigidos entonces,
por una parte, directamente a la puerta electrónica 9,

y, por otra parte, y después de un cierto número de trans-
formaciones, a la primera entrada de una báscula biestable 13
30 destinada especialmente a mandar la apertura y el cierre de dicha

puerta electrónica 9.



Estas transformaciones que se hacen sufrir a los impulsos de frente rígido B, entre el amplificador de báscula 12 y la báscula biestable 13, pueden ser efectuadas entonces,

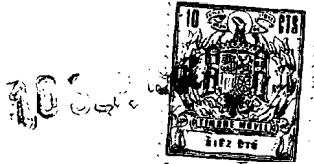
5 en primer lugar, en un circuito temporizador 14 que recibe los impulsos de frente rígido B en un condensador 15 a través de un diodo 16, descargándose dicho condensador 15 lentamente a través de una resistencia 17 y un amplificador 18 de alta im-

10 pedancia de entrada, teniendo entonces la señal de salida C de dicho circuito temporizador 14 una forma en dientes de sierra tal como la indicada en el gráfico de la figura 5, en el cual se han llevado a las abscisas los ángulos contados en el árbol 4 y a las ordenadas la amplitud de esta señal de salida C,

15 luego, a un amplificador de báscula 19 que recibe la señal C en dientes de sierra y suministra una señal D rectangular que tiene la forma indicada en el gráfico de la figura 6, en el cual se han llevado a las abscisas los ángulos contados en el árbol 4 y a las ordenadas la amplitud de esta señal D.

20 La segunda entrada de la báscula biestable 13 está conectada entonces a los medios 11 sensibles al disparo de la inyección.

25 Tales medios 11 pueden estar constituidos, por ejemplo y como se muestra en la figura 3, por un captador de presión montado sobre las canalizaciones 5 que dirigen el combustible de la bomba de inyección 1 a los inyectores del motor. Pero estos medios podrían estar constituidos igualmente por un sistema que detecta el alzamiento de la aguja de cada uno de los inyectores del motor. De todos modos, estos medios 11 suministran, durante el disparo de la inyección, una señal eléctrica E que, 30 en el caso considerado a título de ejemplo de un captador de



presión, tiene una forma idéntica a la mostrada en el gráfico de la figura 7, en el cual se han llevado a las abscisas los ángulos cortados en el árbol 4 y a las ordenadas la amplitud de esta señal eléctrica I.

5 Se comprende entonces que tal señal eléctrica E debe ser puesta en forma, por lo cual se introduce en un amplificador de báscula 20 que suministra por lo menos una señal rectangular F que es introducida en la segunda entrada de la báscula biestable 13 y cuya forma está representada en el gráfico de la figura 10 8, en el cual se han llevado a las abscisas los ángulos contados en el árbol 4 y a las ordenadas la amplitud de estas señales F.

15
20
25
30

La señal rectangular G suministrada por la báscula biestable 13 así alimentada tiene en estas condiciones la forma indicada en el gráfico de la figura 9, en el cual se han llevado a las abscisas los ángulos contados en el árbol 4 y a las ordenadas la amplitud de esta señal G.

Esta señal G tiene, pues, por origen el primer impulso A y por fin el punto que caracteriza el disparo de la inyección.

La señal G es dirigida entonces, por una parte, hacia la puerta electrónica 9 cuya apertura asegura, origen de la señal G, y el cierre, final de la señal G, estando representado el estado H de dicha puerta electrónica 9 en el gráfico de la figura 11, en el cual se han llevado a las abscisas los ángulos contados en el árbol 4 y a las ordenadas el estado de puerta H,

y, por otra parte, a un circuito de derivación 21, eventualmente provisto de un amplificador que suministra, a través de un diodo 22, una señal J que corresponde al origen de la señal G suministrada por la báscula biestable 13 y cuya forma



está representada en el gráfico de la figura 10, en el cual se han llevado a las abscisas los ángulos contados en el árbol 4 y a las ordenadas la amplitud de esta señal J, y estando descrita más explícitamente la misión de esta señal J en la parte 5 de esta exposición consagrada al contador electrónico 8.

En el gráfico de la figura 12 se ha representado la señal de entrada en el contador electrónico 8, señal de entrada que está constituida, para cada disparo de la inyección en el motor, por los impulsos de frente rígido B que han atravesado 10 la puerta electrónica 9 mientras esta última estaba abierta, utilizando dicho gráfico los mismos ejes de coordenadas que el gráfico de la figura 4.

Aunque se pueda proceder ahora de múltiples maneras para constituir el contador electrónico 8 bajo reserva, naturalmente, 15 de que dicho contador electrónico 8 sea adecuado para contar los impulsos de frente rígido B que recibe por medio de la puerta electrónica 9, parece que hay que atribuir la preferencia a uno de los dos modos de realización de que se tratará ahora más explícitamente, modos de realización que son particularmente ventajosos tanto por lo que respecta a su sencillez 20 como por lo que respecta a la facilidad de lectura de las indicaciones expuestas por los contadores electrónicos establecidos según uno u otro de dichos dos modos de realización.

Antes de abordar la descripción de dos contadores electrónicos 25 establecidos respectivamente según los dos modos de realización en cuestión, ha parecido oportuno, con el fin de simplificar los dibujos y de facilitar su comprensión, precisar en las figuras 13, 14, 15 y 16 el significado de los símbolos que serán utilizados en lo que sigue de esta exposición.

30 La figura 13 muestra, a la derecha, un transistor del tipo



PNP representado de una manera clásica y, a la izquierda, el mismo transistor del tipo P.N.P. tal como se representará en lo que sigue de los dibujos.

La figura 14 muestra, a la derecha, un transistor del tipo N.P.N. representado de una manera clásica, y, a la izquierda, el mismo transistor del tipo N.P.N. tal como se representará en lo que sigue de los dibujos.

La figura 15 muestra, a la derecha, una unión por medio de un diodo 23 entre dos hilos 24 y 25, estando representada esta unión de una manera clásica, y, a la izquierda, la misma unión entre los dos hilos 24 y 25 tal como se representará en lo que sigue de los dibujos.

La figura 16, muestra, a la derecha, una báscula biestable con transistor establecida de una manera clásica, y a la izquierda, el símbolo que en lo que sigue de los dibujos representará tal báscula biestable.

En lo que concierne al primero de los modos de realización del contador electrónico 8, se ilustra en la figura 17.

Según este modo de realización, se constituye el contador electrónico 8 por un contador binario 26 que va seguido de un amplificador múltiple 27 que permite proporcionar indicaciones que caracterizan ángulos, contados en el árbol 4 y que corresponden a los impulsos de frente rígido B recibidos por dicho contador, negativos y positivos, con ayuda de dos grupos de lámparas, respectivamente 28 y 29, alimentados por el amplificador múltiple 27.

A título de ejemplo, se supondrá que la posición angular del árbol 4 puede variar entre una posición señalada por un ángulo de $-15^{\circ} 30'$ por el lado del avance y por un ángulo de $+10^{\circ} 30'$ por el lado del retardo. El generador de impulsos 7



está dispuesto, pues, para generar impulsos A en un sector de 25°, lo que hace que las indicaciones proporcionadas por el contador estén comprendidas entre -15° 30' y +10° 30'.

El contador binario 26 incluye,

5 una báscula biestable 30 que recibe entre otras señales, los impulsos de frente rígido B que han atravesado la puerta electrónica 9 mientras que esta última estaba abierta, un conjunto de cuatro básculas biestables 31, y una matriz con diodo 32.

10 Las señales descifradas en esta matriz del diodo 32 son amplificadas en el amplificador múltiple 27 constituido por transistores 33.

Según una disposición del invento, se prevé entonces un doble amplificador de orientación 27a constituido por los cuatro transistores 37, 38, 39 y 40.

Las lámparas de los dos grupos 28 y 29 son alimentadas a través de los transistores 38 y 40, estando alimentado el grupo 28 durante la exposición de los ángulos negativos (transistor 38 conductor) mientras que el grupo 29 es alimentado durante la exposición de los ángulos positivos (transistor 40 conductor).

El cambio de estado de los transistores 38 y 40 es mandado por una báscula biestable 36 que cambia de estado cuando el recuento pasa de los ángulos negativos a los ángulos positivos.

25 Se prevén además dos grupos de lámparas suplementarias, respectivamente 34 y 35, que comprenden cada uno dos lámparas, y destinados a exponer los medios grados. Es así, como por ejemplo, los medios grados son expuestos por las dos lámparas del grupo 34 para los ángulos negativos (expuestos por las lámparas del grupo 28) mientras que los medios grados son expuestos por

30



las dos lámparas del grupo 35 para los ángulos positivos (ex-
puestos por las lámparas del grupo 29).

En cuanto a la báscula biestable 36 de que se ha tratado
más arriba, se la conecta de tal manera que una de las dos sa-
5 lidas esté conectada con dos transistores 37 y 38 montados en
serie y que la otra salida esté conectada a dos transistores
39 y 40 montados igualmente en serie.

La señal J es generada en la celda de derivación 21, al
comienzo de cada ciclo de recuento, y se utiliza para efectuar
10 la "puesta a cero" del contador, es decir, la puesta del conta-
dor al valor angular más negativo ($-15^{\circ} 30'$ en el ejemplo más
particularmente considerado).

Esta señal J es aplicada entonces a la báscula biestable
30, a las cuatro básculas biestables 31 y a la báscula biesta-
ble 36.
15

Se comprende que en estas condiciones, al comienzo del re-
cuento, la salida izquierda de la báscula biestable 36 es nega-
20 tiva; los transistores 37 y 38 son conductores. Este último
transistor 38 alimenta los grupos de lámparas 28 y 34 y el
contador expone, pues, ángulos negativos.

Después de un recuento de los 15° negativos, es la salida
derecha de la báscula biestable 36 la que es negativa; los
transistores 39 y 40 son entonces conductores. Este último
transistor 40 alimenta los grupos de lámparas 29 y 35 y el con-
25 tador expone, pues, ángulos positivos.

Los diodos 41, montados en serie con las lámparas entre
los dos grupos 28 y 29 y entre los dos grupos 34 y 35 impiden
el encendido simultáneo de varias lámparas.

Es interesante señalar que el recuento alrededor de 0° se
30 hace ventajosamente según la serie:

10 SEP



- 1° 30', - 1° 0', - 30', 0°0', +30', +1°0', +1° 30'.

La supresión de la indicación 0° para el ángulo -0° 30' se obtiene por el diodo de la conexión 42 en la matriz de diodo 32, impidiendo dicho diodo el encendido de la lámpara 0° durante la exposición de -30'.

La supresión de la indicación 0° para el ángulo de +0°30' se obtiene,

por una parte, por el avance del contador en un intervalo de 30', avance que es provocado por una señal generada durante la basculación de la báscula biestable 36, siendo derivada esta señal en una celda de derivación 36a e introducida luego en la báscula biestable 30 con el fin de hacerla cambiar de estado,

y, por otra parte, por la supresión de la alimentación de la lámpara del grupo 28 que corresponde al primer transistor del amplificador múltiple 27.

De hecho, la lámpara 0° no se enciende más que una sola vez para exponer 0°, lo que facilita la regulación del contador en la posición 0°.

Se examinará ahora el segundo de los modos de realización del contador electrónico 8, modo de realización que se ilustra en la figura 18 y según el cual se constituye el contador electrónico 8 por un contador de desplazamiento (contador de anillo abierto) que incluye un sistema particular para exponer, sin ambigüedad la posición 0° y los ángulos fraccionarios.

Este contador incluye, en su entrada, una báscula biestable 43 análoga a la báscula biestable 30 del contador electrónico establecido según el primer modo de realización, recibiendo esta báscula biestable 43, entre otras señales, los impulsos de frente rígido B que han atravesado la puerta electrónica 9 mientras esta última estaba abierta.



Esta báscula biestable 43 permite la exposición de los ángulos fraccionarios 0' y 30' en las dos lámparas 44 y 45 alimentadas, respectivamente, por medio de los transistores 46 y 47.

5 Los ángulos enteros son expuestos con ayuda de elementos biestables que pueden ser, como se muestra en la figura 18 a título de ejemplo, rectificadores controlados 48a, 48b, 48c, 48d, etc. ... Tales elementos biestables podrían estar constituídos también por lámparas de relés, diodos "tipo diodo de
10 túnel", diodos de cuatro capas, sistemas con semiconductores, etc.

De todos modos, existen tantos elementos biestables, rectificadores controlados 48a, 48b, 48c, 48d, etc., como ángulos a disponer, alimentando cada uno de estos rectificadores controlados, respectivamente, lámparas 49a, 49b, 49c, 49d, etc.
15

La "puesta a cero" del contador al comienzo del ciclo de recuento está asegurada por la señal J (suministrada por la celda de derivación 21 en serie con el diodo 22, figura 3), siendo introducida dicha señal J,
20

en la báscula biestable 43 por medio de un diodo 50, en cada uno de los rectificadores controlados 48a, 48b, 48c, 48d, etc. por medio de un diodo 51, y en un transistor de derivación 52, montado en paralelo con los rectificadores controlados 48a, 48b, 48c, 48d, etc. y sus lámparas 49a, 49b, 49c, 49d, etc. por medio de un diodo 53,
25

evitando dichos diodos 50, 51 y 53 los retornos de impulsos entre los diversos elementos de este contador.

En estas condiciones, se comprende que
30 la báscula biestable 43 es "puesta a cero" a través del



diodo 50, lo que tiene por efecto exponer 0° sobre la lámpara 44,

el rectificador controlado 48a es hecho conductor por el impulso que pasa por el diodo 51, lo que tiene por efecto exponer sobre la lámpara 49a el valor angular negativo más elevado posible,

finalmente, el transistor 52 es cortado normalmente de manera que el conjunto de las lámparas 49b, 49c, 49d, etc. asociadas a sus rectificadores controlados 48b, 48c, 48d respectivos, sea alimentado a través de una resistencia 54.

El impulso de "puesta a cero", constituido por la señal J y que llega a la base del transistor 52 a través del diodo 53, hace dicho transistor 52 pasajeramente conductor, lo que tiene por efecto cortar la alimentación de los rectificadores controlados 48b, 48c, 48d ... 48h, que pasan a ser no conductores y que permanecen en este estado incluso después del restablecimiento de la alimentación. Sólo el rectificador controlado 48a que no es conductor en este momento, permanece alimentado de manera que la señal J que es introducida en la rejilla de mando de dicho rectificador controlado 48a a través del diodo 51 provoca el paso de dicho rectificador controlado 48a del estado no conductor al estado conductor, lo que tiene por efecto alimentar la lámpara correspondiente 49a que expone entonces el valor angular negativo más elevado posible.

Como a propósito del modo de realización precedente, es interesante señalar como se efectúa el recuento alrededor de 0° .

Durante el recuento de los ángulos negativos, los rectificadores controlados 48b, 48c, 48d, etc., que siguen al rectificador controlado 48a están mandados por la salida de izquierda de



la báscula biestable 43, salida izquierda que proporciona impulsos positivos cuando el recuento pasa de 0' a 30'. El contador se desplaza, pues, de izquierda a derecha según la serie:

$$-2^{\circ}30', -2^{\circ}0', -1^{\circ}30', -1^{\circ}0'.$$

5 La exposición sería entonces $-0^{\circ}30'$ pero, por razones de facilidad de lectura, se expone $-30'$ por medio de la lámpara 49d alimentada por su rectificador controlado 48d.

El rectificador controlado según 48e está mandado por la salida derecha de la báscula biestable 43, salida derecha que 10 proporciona un impulso positivo durante el paso de $30'$ a $0'$, siendo entonces el ángulo siguiente a exponer $0^{\circ}0'$.

El rectificador controlado según 48f es mandado de nuevo por la salida izquierda de la báscula biestables 43 y el ángulo $+30'$ es entonces expuesto.

15
20
25

Los rectificadores controlados siguientes 48g, 48h, etc. son mandados entonces por la salida derecha de la báscula biestable 43 y la exposición de los ángulos enteros se desplaza cuando el ángulo fraccionario pasa de $30'$ a $0'$.

30
35
40
45

No se ha dicho nada hasta ahora del generador de impulsos 7 salvo que los impulsos 0 eran generados cíclicamente durante una fracción sólo de la vuelta del árbol 4, debiendo producirse la inyección de combustible en el motor durante esta operación de vuelta cuya extensión angular es del orden de 30° aproximadamente.

25 Se examinará ahora, por consiguiente, con más detalle, un modo de realización particularmente ventajoso del generador de impulsos 7.

Según este modo de realización ilustrado en la figura 19, el generador es del tipo magnético e incluye principalmente,

30 por una parte, una pista magnética 55, giratoria, llevada

por una placa lateral 56 solidaria en rotación del árbol 4, estando espaciada regularmente grabaciones magnéticas a lo largo de esta pista magnética 55, por ejemplo cada medio grado, y, por otra parte, una cabeza de lectura 57 fija delante de la cual
5 pasa la pieza magnética 55 y que emite, pues, a cada paso de una grabación magnética, un impulso A.

A este efecto, se prevé ventajosamente la sustitución del acoplamiento normal que une en rotación el árbol 4 con la bomba de inyección 1 por un manguito 58, que desempeña mecánicamente
10 la misma misión que el acoplamiento al que sustituye, arrastrando dicho manguito 58 en rotación la placa lateral 56 por medio de una chaveta 59, asegurando una tuerca 60 el bloqueo axial de dicha placa lateral 56 sobre el manguito en cuestión.

Se monta entonces sobre el manguito 58, con interposición
15 de rodamientos 61, un disco 62 que es mantenido fijo en rotación por una pinza 63 susceptible de ser desbloqueada para liberar dicho disco 62.

Se fija sobre el disco 62 una jaula 64 destinada,
por una parte, a llevar la cabeza de lectura 57,
20 y, por otra parte, a proteger la placa 56 provista de su pista magnética 55.

Se comprende que con un generador de impulsos 7 establecido según este modo de realización, es posible regular la posición angular relativa de la cabeza de lectura 57 con relación a la
25 pista magnética 55 de tal manera que el contador electrónico 8 exponga la indicación 0° cuando el árbol 4 gira a una velocidad determinada que corresponde a su velocidad nominal por ejemplo.

En efecto, desbloqueando la pinza 63 y haciendo girar, por ejemplo a mano, el disco 62 sobre el cual está fija la jaula
30 64, se hace variar la posición angular de la cabeza de lectura 57



hasta que el tren de impulsos A comienza efectivamente algunos grados antes del disparo de la inyección. El contador electrónico expone entonces un ángulo cualquiera que corresponde a la posición angular tomada por la cabeza de lectura 57.

5 Se gira entonces el disco 62 hasta que la cabeza de lectura 57 ocupa la posición angular para la cual el contador electrónico 8 expone la indicación 0°. Basta luego bloquear la pinza 63 para inmovilizar el disco 62.

Es interesante finalmente señalar una disposición comple-
10 mentaria del invento que permite evitar, durante operaciones de conexión del generador de impulsos 7 así establecido, que corrientes eléctricas parásitas (descargas de condensadores, corrientes de ruptura, etc.) circulen en la cabeza de lectura 57, lo que tendría por efecto marcar la pista magnética 55 con grabaciones parásitas.
15

Conforme a esta disposición, ilustrada en la figura 20, se asocia a la cabeza de lectura 57 un circuito de protección 65 dispuesto en la proximidad de dicha cabeza de lectura 57 en el interior del blindaje constituido por la jaula 64 y en todo caso
20 entre dicha cabeza de lectura 57 y la conexión eléctrica 66 que permite la conexión del generador de impulsos 7.

Se hace entonces que este circuito de protección 65 tenga, una resistencia 67,
dos diodos 68 y 69 montados "en posiciones invertidas",
25 y un amplificador de transistor 70.

Los impulsos A generados por este conjunto cabeza de lectura 57 - circuito de protección 65 son dirigidos entonces al amplificador de báscula 12 (figura 3).

Como consecuencia de esto y cualquiera que sea el modo de
30 realización adoptado, el dispositivo para medir la posición an-



gular del punto de disparo de la inyección establecido conforme al invento presenta un cierto número de ventajas entre las cuales se pueden citar las resumidas por los puntos siguientes:

Las indicaciones proporcionadas por el dispositivo son indicaciones angulares, lo que hace el dispositivo insensible a las variaciones de velocidad cíclicas inherentes al funcionamiento de la bomba de inyección,

la puesta en práctica y las regulaciones preliminares a efectuar en el dispositivo son sencillas, rápidas, y no requieren ningún personal especializado,

el dispositivo puede ser instalado, o bien sobre un banco de pruebas de bomba de inyección, o bien sobre el conjunto del motor Diesel instalado en su puesto de utilización.

Como es evidente y como ya resulta además de lo que precede, el invento no se limita en absoluto a aquél de sus modos de aplicación, así como tampoco a aquellos modos de realización de sus diversas partes que han sido más especialmente indicados; abarca, por el contrario, todas las variantes, especialmente aquellas en que dispositivos conforme a la totalidad o parte del invento serían aplicados a la medición de la separación angular entre, por una parte, el árbol giratorio del distribuidor de encendido provisto eventualmente de un sistema de avance automático y, por otra parte, el punto de encendido en los cilindros de un motor de encendido mandado. En este caso, el dispositivo sería idéntico a uno de los dispositivos anteriormente descritos, residiendo la única diferencia en el hecho de que, por una parte, el generador de impulsos sería arrastrado por el árbol giratorio que arrastra el distribuidor de encendido y, por otra parte, los medios que cierran la puerta electrónica deberían ser sensibles al surgimiento de la chispa.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el día 13 de Julio de 1.965, bajo el Nº 24610, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

15 1.- Dispositivo para medir la separación angular entre, por una parte, una posición angular de referencia de un árbol giratorio perteneciente a un motor de combustión interna, y, por otra parte, la posición angular de dicho árbol giratorio a la que se produce el disparo o desencadenamiento de un fenómeno cíclico unido a la combustión en dicho motor caracterizado por el hecho de que incluye un generador de impulsos eléctricos movido positivamente por el árbol giratorio, siendo producidos estos impulsos durante al menos una fracción de vuelta del repetido árbol giratorio, fracción de vuelta durante la cual se produce el disparo del citado fenómeno cíclico, correspondiendo la frecuencia de estos impulsos, sobre el árbol giratorio, a intervalos angulares idénticos, un contador electrónico, unido 25 al generador de impulsos por intermedio de una barrera electrónica, apropiado para contar los impulsos que recibe cuando la citada barrera electrónica está abierta, permitiendo las indicaciones suministradas por el citado contador electrónico medir dicha separación angular, medios que permiten abrir la barrera 30 electrónica en un instante de referencia correspondiente a la



posición angular de referencia del árbol giratorio, y medios, sensibles al disparo del fenómeno cíclico, que permiten cerrar la barrera electrónica en un instante correspondiente al punto de disparo del fenómeno cíclico.

5 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el fenómeno cíclico está constituido por la inyección de combustible en un motor de inyección de combustible siendo pues medida la separación angular entre el árbol giratorio que mueve la bomba de inyección y la iniciación de
10 la inyección en el motor.

 3.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el fenómeno cíclico está constituido por el encendido por chispa eléctrica en un motor de encendido mandado, siendo entonces medida la separación angular entre el árbol
15 giratorio que mueve el distribuidor de encendido y el punto en el cual se produce la chispa eléctrica.

 4.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los medios que permiten abrir la barrera electrónica están constituidos por un sistema de contactos
20 eléctricos unido mecánicamente al árbol giratorio.

 5.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el generador de impulsos está dispuesto de manera que engendra cíclicamente los impulsos sólo durante una fracción de vuelta del árbol giratorio, debiendo el desencadenamiento del fenómeno cíclico producirse durante esta fracción de
25 vuelta, mandando el primer impulso del tren de impulsos así obtenido la apertura de la barrera electrónica.

 6.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que los medios sensibles a la iniciación de la
30 inyección están constituidos por un captador de presión montado



sobre las canalizaciones que dirigen el combustible suministrado por la bomba de inyección hacia cada uno de los inyectores.

7.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que los medios sensibles a la iniciación de la inyección están constituidos por un sistema que detecta la elevación de la aguja de cada uno de los inyectores.

8.- Dispositivo según las reivindicaciones 2 y 5, caracterizado por el hecho de que los impulsos producidos por el generador de impulsos son transformados en impulsos de frente escarpado en un amplificador de báscula, siendo entonces dirigidos estos impulsos de frente escarpado, por una parte, directamente sobre la barrera electrónica, y, por otra parte, y después de un cierto número de transformaciones, sobre la primera entrada de un basculador biestable destinado, principalmente, a mandar la apertura y el cierre de dicha barrera electrónica.

9.- Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que las transformaciones a hacer sufrir a los impulsos de frente escarpado entre el amplificador de báscula y el basculador biestable pueden efectuarse, primero en un circuito temporizador que recibe los impulsos de frente escarpado sobre un condensador a través de un diodo, descargándose dicho condensador lentamente a través de una resistencia y un amplificador de alta impedancia de entrada, teniendo entonces la señal de salida de dicho circuito temporizador una forma en dientes de sierra, después en un amplificador de báscula que recibe dicha señal en dientes de sierra y entrega una señal rectangular.

10.- Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que la segunda entrada del basculador biestable está conectada a los medios sensibles a la iniciación de la in-

yección.

10 SEP



11.- Dispositivo según las reivindicaciones 6 y 8, caracterizado por el hecho de que la señal eléctrica entregada por el captador de presión es introducida en un amplificador de báscula que entrega una señal rectangular que es entonces introducida en la segunda entrada del basculador biestable.

12.- Dispositivo según las reivindicaciones 6 y 8, caracterizado por el hecho de que la señal rectangular entregada por el basculador biestable es dirigida, por una parte, hacia la barrera electrónica cuya apertura asegura (origen de dicha señal) y cuyo cierre también asegura (fin de dicha señal), y, por otra parte sobre un circuito de derivación, eventualmente provisto de un amplificador, que entrega a través de un diodo una señal correspondiente al origen de la señal entregada por dicho basculador biestable.

15
20

13.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el contador electrónico está constituido por un contador binario que está seguido de un doble amplificador de transistores que permite proporcionar indicaciones que caracterizan ángulos (contados sobre el árbol giratorio y que corresponden a los impulsos de frente escarpado recibidos por dicho contador), negativos y positivos, con la ayuda de dos grupos de lámparas alimentados por dicho doble amplificador.

14.- Dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado por el hecho de que el contador binario lleva un basculador biestable que recibe principalmente los impulsos de frente escarpado que han atravesado la barrera electrónica mientras esta última estaba abierta, un conjunto de cuatro basculadores biestables y una matriz de diodos, siendo las señales decodificadas en esta matriz de diodo y después amplificadas en el amplifica-



5 dor múltiple.

15 15.- Dispositivo según la reivindicación 14, caracterizado por el hecho de que las lámparas de los dos grupos están alimentadas de tal manera que un grupo pone de manifiesto ángulos negativos mientras que el otro grupo pone de manifiesto ángulos positivos, estando dos grupos de lámparas suplementarias destinados a poner de manifiesto los ángulos fraccionarios, tales como, por ejemplo, los medios grados, comprendiendo cada uno de estos dos grupos de lámparas entonces dos lámparas.

10 16.- Dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado por el hecho de que se prevén medios para que la lámpara destinada a poner de manifiesto 0 grados no se encienda más que una sola vez para mostrar la indicación 0 grados.

15 17.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el contador electrónico está constituido por un contador de desplazamiento que lleva en su entrada un basculador biestable que recibe particularmente los impulsos de frente escarpado que han atravesado la barrera electrónica mientras esta última estaba abierta, permitiendo dicho basculador biestable la puesta de manifiesto de los ángulos fraccionarios como por ejemplo, los medios grados, sobre dos lámparas alimentadas respectivamente por dos transistores.

20 18.- Dispositivo según la reivindicación 17, caracterizado por el hecho de que los ángulos enteros son puestos de manifiesto con la ayuda de elementos biestables que pueden ser rectificadores controlados, lámparas de relé, diodos "tipo diodo túnel" diodos de cuatro capas, sistemas de semiconductores, etc., siendo el número de estos elementos biestables igual al número de los ángulos a poner de manifiesto, alimentando cada uno de estos elementos biestables, respectivamente, lámparas, en las

25

30



cuales pueden ir a ponerse de manifiesto los citados ángulos.

19.- Dispositivo según las reivindicaciones 12 y 17, caracterizado por el hecho de que la "reposición a 0" del contador electrónico al comienzo del ciclo de cuenta está asegurada por la señal correspondiente al origen de la señal rectangular entregada por el basculador biestable, siendo dicha señal introducida, en el basculador biestable, por intermedio de un primer diodo, en cada uno de los elementos biestables, por intermedio de un segundo diodo, y en un transistor de derivación montado en paralelo con los elementos biestables y sus lámparas por intermedio de un tercer diodo, evitando estos tres diodos los retornos de impulsos entre los diversos elementos de este contador.

20.- Dispositivo según la reivindicación 17, caracterizado por el hecho de que se prevén medios para que la lámpara destinada a poner de manifiesto 0º no se encienda más que una sola vez para poner de manifiesto la indicación 0º.

21.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el generador de impulsos es un generador magnético y porque lleva principalmente, por una parte, una pista magnética giratoria, llevada por un costado solidario en rotación del árbol giratorio, estando regularmente separadas unas grabaciones magnéticas a lo largo de dicha pista magnética, por ejemplo cada medio grado, y, por otra parte, una cabeza de lectura fija, delante de la cual pasa dicha pista magnética y que emite, en cada paso de una grabación o marca magnética, un impulso.

22.- Dispositivo según las reivindicaciones 2 y 21, caracterizado por el hecho de que el acoplamiento normal que une en rotación el árbol giratorio a la bomba de inyección está reempla-



zado por un manguito que desempeña mecánicamente el mismo papel que el acoplamiento al que reemplaza, moviendo en rotación dicho manguito el costado por intermedio de una chaveta.

23.- Dispositivo según la reivindicación 22, caracterizado por el hecho de que un disco está montado sobre el manguito, estando este disco mantenido fijo en rotación por una pinza susceptible de ser desbloqueada para liberar el disco en cuestión.

24.- Dispositivo según la reivindicación 23, caracterizado por el hecho de que una caja o jaula está fijada sobre el disco llevando dicha jaula la cabeza de lectura y guarneciendo el disco o costado citado en primer lugar provisto de su pista magnética, siendo entonces la jaula citada susceptible de girar, cuando la cinta es desbloqueada, lo que tiene como consecuencia hacer variar la posición angular de la cabeza de lectura con relación a dicho primer disco o costado provisto de su pista magnética.

25.- Dispositivo según la reivindicación 21, caracterizado por el hecho de que un circuito de protección está asociado a la cabeza de lectura, estando dispuesto dicho circuito de protección en la proximidad de dicha cabeza de lectura, en el interior del blindaje constituido por la jaula y, en cualquier caso, entre dicha cabeza de lectura y la conexión eléctrica que permite la derivación del generador de impulsos con los otros elementos constitutivos del dispositivo en cuestión.

26.- Dispositivo según la reivindicación 25, caracterizado por el hecho de que el circuito de protección lleva una resistencia, dos diodos, montados recíprocamente invertidos y un amplificador de transistor.

27.- Dispositivo para medir la separación angular entre

Fig. 1.

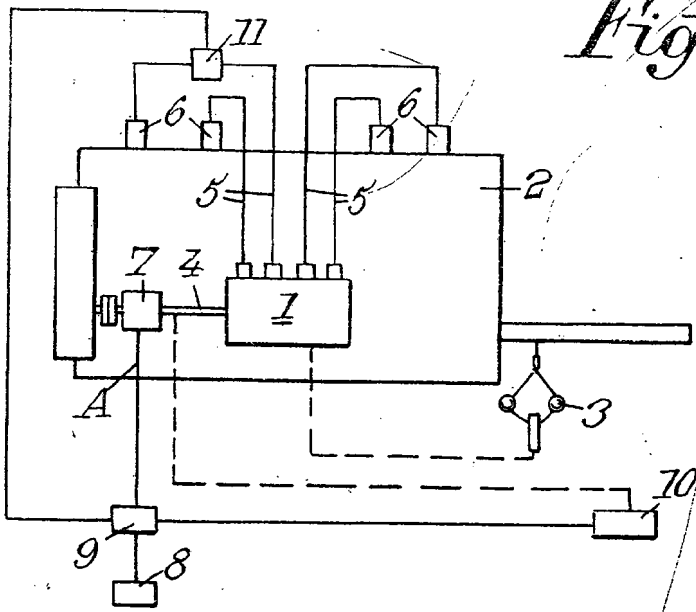


Fig. 3.

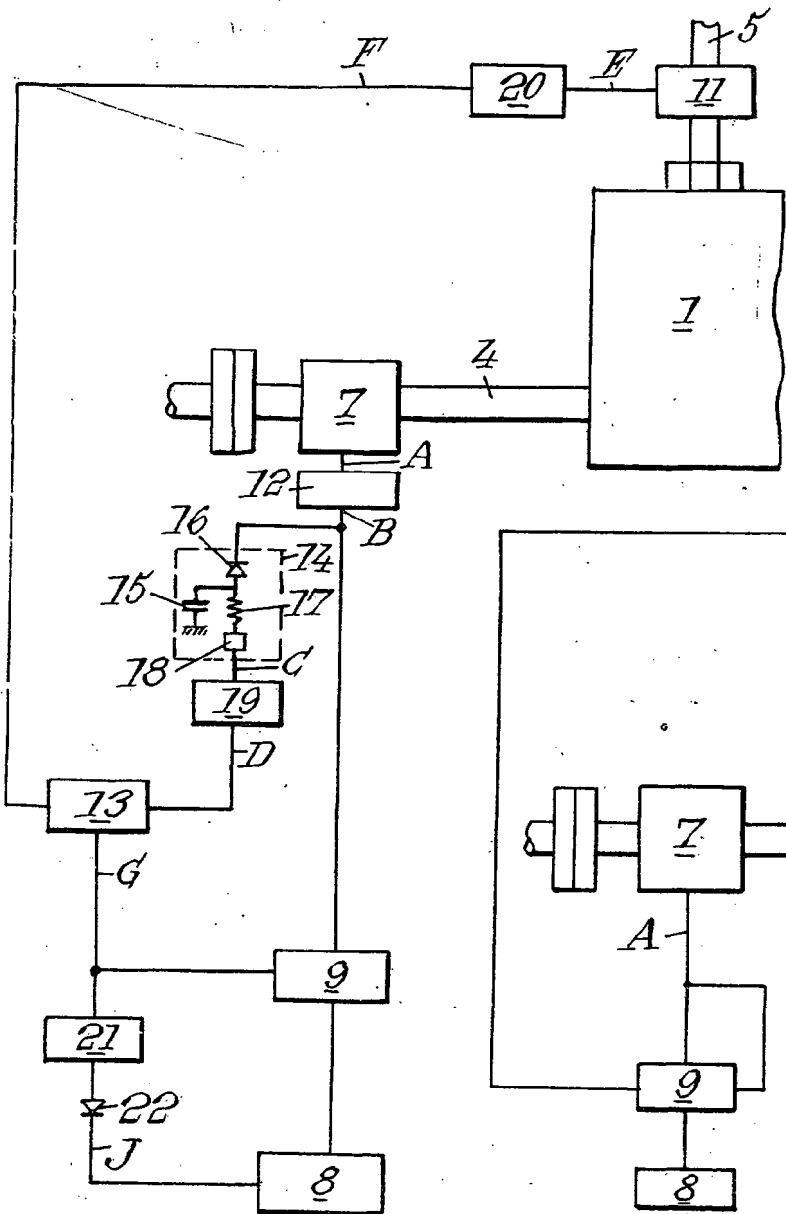
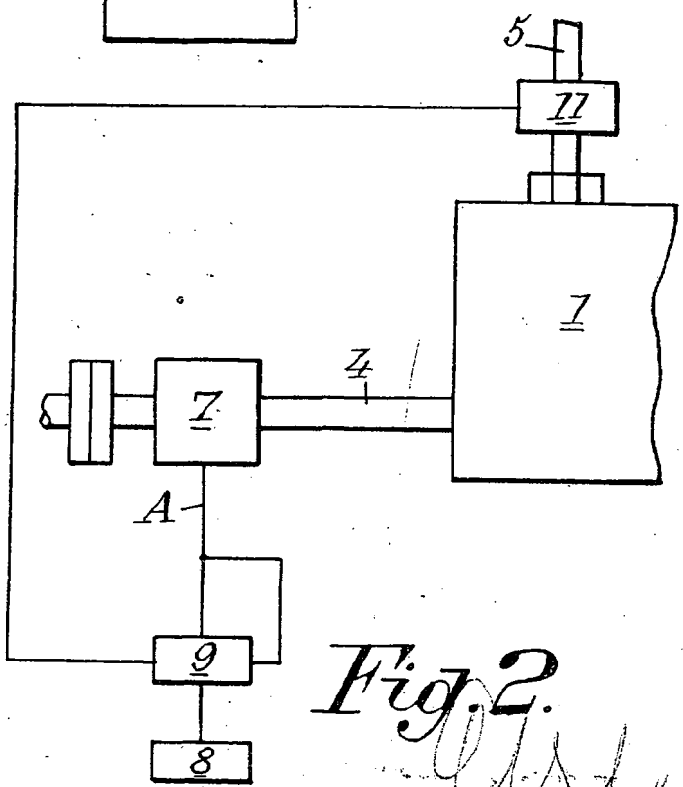


Fig. 2.



W. B. B.

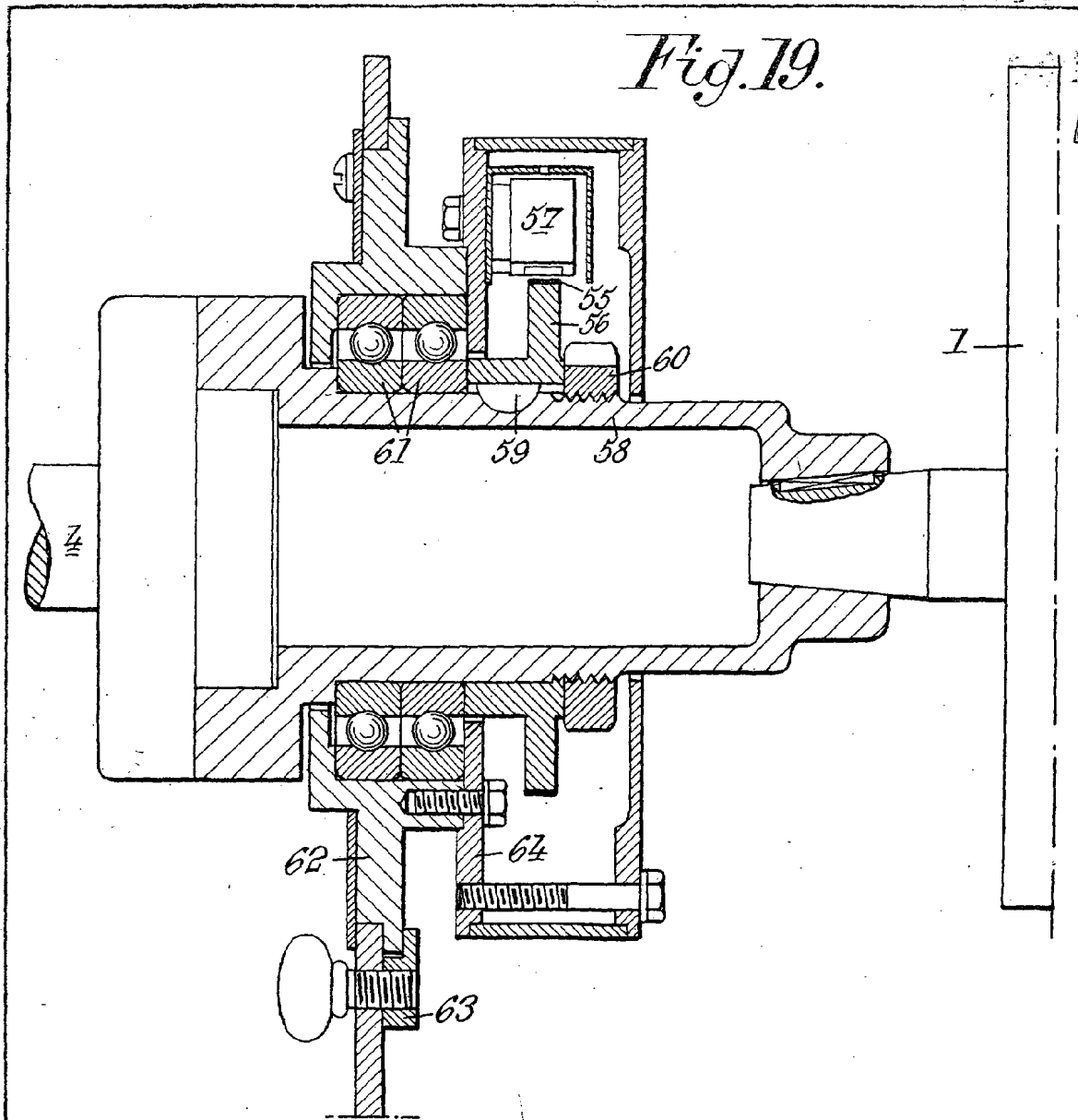


Fig.20.

