

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 394**

51 Int. Cl.:

**F02D 41/12** (2006.01)

**F02P 19/02** (2006.01)

**F02D 41/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.01.2007 E 07703587 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 1984612**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el control de al menos una bujía de encendido de un automóvil**

30 Prioridad:

**08.02.2006 DE 102006005710**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**15.10.2013**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
POSTFACH 30 02 20  
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:

**MORITZ, RAINER;  
DRESSLER, WOLFGANG y  
JANZEN, EBERHARD**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 425 394 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo y procedimiento para el control de al menos una bujía de encendido de un automóvil

Estado de la técnica

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para el control de al menos una bujía de encendido de un automóvil.

Normalmente, las bujías de encendido se emplean para el arranque del motor de combustión interna para el calentamiento de las cámaras de combustión. La activación de la al menos una bujía de encendido se realiza en función del estado de funcionamiento del motor de combustión interna.

10 Ya se conoce a partir del documento JP O3-105043 una regulación de la temperatura de una bujía de encendido en función de una cantidad de inyección del motor de combustión interna. Se conoce a partir del documento US 4639871 una elevación de la temperatura de una bujía de encendido con diferentes cantidades de energía.

Publicación de la invención

Ventajas de la invención

15 De acuerdo con la invención, se ha reconocido que en determinados estados de funcionamiento se puede reducir claramente la emisión de gases de escape, cuando el control de las bujías de encendido se realiza en función de una magnitud, que depende de la temperatura de los gases de escape y/o que depende del cumplimiento de una condición del combustible.

20 Especialmente en el caso de cambio de empuje con el motor refrigerado se pueden reducir claramente las emisiones de humos. En particular, se pueden reducir claramente el humo blanco y/o el humo negro durante la transición desde el modo de empuje al modo de marcha normal. De acuerdo con la invención, se ha reconocido que en el modo de empuje prolongado o en la bajada en pendiente prolongada, en la que se inyecta especialmente una cantidad pequeña de combustible o incluso ningún combustible, que refrigeran las cámaras de combustión. Si se lleva a cabo a continuación una inyección con alta cantidad de combustible, entonces esto va unido con emisiones elevadas de humo. De acuerdo con la invención, esta refrigeración se contrarresta porque se activan las bujías de encendido de forma correspondiente. Con preferencia, está previsto que las bujías de encendido, cuando existen determinadas condiciones, sean alimentadas con corriente de tal manera que se precalienten. El objetivo de precalentamiento es conseguir durante el cambio de empuje, especialmente cuando aparece un incremento repentino de la cantidad de inyección, la temperatura refuncionamiento de la bujía de encendido en muy poco tiempo (por ejemplo, < 0,55). Con preferencia, el precalentamiento está diseñado en altura y gradiente tan moderado que la duración de la vida útil de las bujías de encendido se dañe lo menos posible. Como condiciones se consideran con preferencia la temperatura de los gases de escape y/o la cantidad de combustible sobre el tiempo. En el caso de que esta temperatura de los gases de escape caiga por debajo de un valor umbral determinado, entonces se inicia el proceso de encendido. De manera correspondiente, se inicia el proceso de encendido cuando la cantidad de combustible se encuentra durante un periodo de tiempo determinado por debajo de un valor umbral. Con preferencia, se inicia el proceso de encendido cuando la cantidad de combustible adopta un valor cero durante un cierto periodo de tiempo. De manera alternativa, también puede estar previsto que se combinen ambas condiciones. Esto se puede realizar, por ejemplo, verificando que se dan ambas condiciones e iniciando el proceso de encendido cuando se cumple una de las dos condiciones.

40 Durante el encendido se lleva a cabo la activación de la bujía de encendido en función de parámetros de funcionamiento del motor de combustión interna como especialmente el número de revoluciones del motor, la cantidad de combustible, la temperatura exterior y/o la temperatura de los gases de escape. De esta manera se puede conseguir que a la bujía de encendido sea alimentada energía suficiente para conseguir un apoyo térmico suficiente del proceso de combustión. Pero, por otro lado, se impide que se alimente energía innecesaria a la bujía de encendido, lo que podría tener como consecuencia un recalentamiento de las bujías de encendido o bien incluso un daño de la bujía de encendido.

Dibujo

Los ejemplos de realización de la invención se representan en los dibujos y se explican en detalle en la descripción siguiente. En este caso:

La figura 1 muestra elementos esenciales de un dispositivo para el control de al menos una bujía de encendido.

50 La figura 2 muestra un diagrama de estado y las figuras 3 y 5 muestran, respectivamente, un diagrama de flujo del modo de proceder de acuerdo con la invención.

Descripción de los ejemplos de realización

En la figura 1 se representan los elementos esenciales del dispositivo de acuerdo con la invención. Una bujía de encendido 100 está conectada en serie con un medio de medición de la corriente 120 y con un medio de conmutación 110 entre las dos conexiones de una tensión de alimentación. En el ejemplo de realización representado, para cada bujía de encendido está previsto un medio de medición de la corriente 120 y un medio de conmutación 110. Una configuración del dispositivo de acuerdo con la invención se puede configurar también de tal manera que para varias bujías de encendido de un motor de combustión interna o todas las bujías de encendido de un motor de combustión interna está previsto un medio de conmutación común y/o un medio de medición de la corriente común.

La forma de realización representada, en la que a cada bujía de encendido está asociado un medio de medición de la corriente 120 y un medio de conmutación 110 ofrece la ventaja de que la bujía de encendido puede ser activada individualmente y se puede evaluar la corriente que fluye a través de la bujía de encendido. Si se agrupan varias bujías de encendido en un grupo o bien se activan todas las bujías de encendido en común a través de un medio de conmutación o se evalúa comúnmente la corriente, esto ofrece la ventaja de que se pueden ahorrar elementos caros como por ejemplo los medios de conmutación y de esta manera resulta un ahorro de costes considerable. No obstante, esto tiene el inconveniente de que solamente es posible una activación común o una evaluación común de la corriente de varios o de todas las bujías de encendido.

Por lo demás, está prevista una unidad de control 130, que comprende, además de otros componentes no representados, una evaluación 133 y una activación 135. La activación 135 controla el medio de conmutación 110 para alimentar una energía deseada a la bujía de encendido. La evaluación 133 evalúa la tensión que cae en el medio de medición de la corriente 120 para calcular la corriente que fluye a través de la bujía de encendido. El medio de medición de la corriente 120 está configurado con preferencia como resistencia óhmica.

Además del control de la bujía de encendido, previsto en el modo normal de la bujía de encendido, para acortar el retardo de encendido durante el arranque del motor de combustión interna, está previsto que en determinados estados de funcionamiento del motor de combustión interna, se activen las bujías de encendido para evitar el enfriamiento de las cámaras de combustión, siendo reconocido de acuerdo con la invención que en el caso de un modo de empuje más largo, en el que no se inyecta combustible, se refrigera el motor de combustión interna. Tan pronto como el motor de combustión interna se encuentra durante un tiempo más prolongado, es decir, entre 2 y 3 minutos en el modo de empuje, se produce una emisión elevada de humo en el transmisor de gas, es decir, durante la inyección de combustible. Esto aparece, por ejemplo, cuando el vehículo circula cuesta abajo durante un tiempo prolongado y no se inyecta combustible y a continuación el conductor da gas para acelerar el vehículo de nuevo en un trayecto llano o cuesta arriba o para mantener constante la velocidad. En este caso, se ha reconocido que este efecto se basa esencialmente en una refrigeración de las paredes del pistón. Esto tiene lugar con preferencia en un intervalo de tiempo de 2 a 3 minutos después de la terminación de la inyección. La refrigeración del bloque de motor completo, incluyendo el agua de refrigeración tiene lugar ya después de un instante posterior, es decir, aproximadamente después de 15 minutos. Esta refrigeración es contrarrestada ahora de acuerdo con la invención como se indica a continuación. Tan pronto como se reconoce un estado de funcionamiento correspondiente, entonces se prealimentan con corriente las bujías de encendido para llevarlas a un nivel reducido de temperatura para llevar estas bujías de encendido pre-atemperadas, a través de la aplicación de una tensión de funcionamiento elevada, dentro de un periodo de tiempo muy corto a la temperatura de encendido necesaria. La pre-atemperación está dimensionada de tal forma que las bujías de encendido pueden ser llevadas dentro de un periodo de tiempo claramente inferior a medio segundo a la temperatura de encendido máxima. Normalmente, el motor de combustión interna, en particular las paredes del pistón, se calientan dentro de un periodo de tiempo de 2 a 3 segundos. Después de este periodo de tiempo, las paredes interiores del cilindro son atemperadas de una manera correspondiente a través de la combustión y no se producen ya emisiones de humo. Después de este periodo de tiempo se puede interrumpir el proceso de encendido o bien se puede reducir a un nivel claramente más bajo.

En la figura 2 se representan los diferentes estados de un ciclo de este tipo. En una primera etapa se inicializa el ciclo del programa. En un segundo estado 2 se calcula si se inicia un proceso de encendido.

Este estado 2 se representa en detalle en la figura 3. En una primera etapa 100 se calcula la temperatura de los gases de escape TA. En una segunda etapa 110 se calcula un parámetro P partiendo desde la temperatura de los gases de escape TA. La consulta 120 siguiente verifica si este parámetro P es mayor que un valor umbral SP. Si éste no es el caso, entonces se realiza de nuevo la etapa 100. Si éste es el caso, entonces se pasa al estado 3. En esta forma de realización, partiendo desde la temperatura de los gases de escape y, dado el caso, de otras magnitudes se determina un parámetro P, que representa una medida de la intensidad con la que se refrigeran las paredes del cilindro. Si este parámetro P excede un valor umbral SP determinado, entonces se pasa al estado 3.

Esta transición al tercer estado se puede realizar también de acuerdo con la forma de realización representada en la figura 3b. En una primera etapa 150 se verifica si la cantidad de combustible QK, que se inyecta en el motor de combustión interna, adopta el valor cero. Si éste es el caso, entonces se pone a cero un contador de tiempo Z1 en la

etapa 160. La consulta 170 siguiente verifica si el contador de tiempo Z1 es mayor que el umbral de tiempo ZS1. Si éste es el caso, entonces se pasa en la etapa 180 al estado 3. Es decir, que en el estado 2 se reconoce que si no se dosifica ningún combustible después del periodo de tiempo SZ1, entonces se pasa al estado 3. De manera alternativa a la consulta de si la cantidad de combustible dosificada adopta el valor cero, también se puede prever que se verifique si se dosifica una cantidad de combustible que está por debajo de un valor mínimo.

En el estado 3 se realiza el pre-acondicionamiento de la bujía de encendido, es decir, que se impulsa con una corriente reducida, que alcanza una temperatura determinada. Partiendo de esta temperatura se puede calentar la bujía de encendido muy rápidamente a la temperatura final. Normalmente, la bujía de encendido se calienta a una temperatura de aproximadamente 600° a 700°. El estado 3 se representa de forma detallada en la figura 4. En una primera etapa 300 se coloca el contador de tiempo Z3 a cero. A continuación, en la etapa 310 se determina la corriente con la que debe alimentarse la bujía de encendido para el pre-acondicionamiento. Este valor de la corriente con el que se realiza el acondicionamiento se predetermina en función de diferentes parámetros de funcionamiento. Tal parámetro de funcionamiento es, por ejemplo, el número de revoluciones del motor de combustión interna, la temperatura exterior y/o la temperatura de los gases de escape TA. La consulta 320 siguiente verifica si el calor del contador Z3 es mayor que un valor umbral SZ3. Si éste es el caso, entonces en la etapa 330 se retorna al estado 2. Si éste no es el caso, entonces la consulta 330 verifica si la cantidad de combustible QK es mayor que cero. Si la consulta 330 reconoce que la cantidad de combustible es mayor que cero, es decir, que no se dosifica combustible, entonces se pasa en la etapa 340 al estado 4. Si la cantidad de combustible es, además, menor que cero o bien menor que un valor mínimo, entonces no se lleva a cabo ninguna etapa 310.

Durante el pre-acondicionamiento en la etapa 3 se pre-alimenta corriente a la bujía de encendido con un valor determinado de la corriente, que está dimensionado de tal forma que calienta la bujía de encendido aproximadamente a 600° a 700°. Este valor de la corriente se predetermina en función del estado de funcionamiento del motor de combustión interna como especialmente el número de revoluciones del motor, la temperatura exterior y/o la temperatura de los gases de escape. Si este estado dura más que un umbral de tiempo SZ3, entonces se pasa al estado 2. Tan pronto como se reconoce que se dosifica combustible, se pasa al estado 4.

En el estado 4, que se designa como empuje, se alimenta a la bujía de encendido tanta energía que ésta alcanza lo más rápidamente posible su temperatura máxima. Esto se realiza de la misma manera sólo durante un periodo de tiempo determinado SZ4. El modo de proceder correspondiente se representa de forma detallada en la figura 5. En una primera etapa 400 se coloca a cero un contador de tiempo SZ4. A continuación en la etapa 410 se predetermina una corriente I4, que fluye en este estado, en función del estado del motor de combustión interna y/o del estado de las bujías de encendido. En este caso, entre otras cosas, se tiene en cuenta la energía ya alimentada a la bujía de encendido. A continuación, en la etapa 420 se verifica si el contador de tiempo Z4 ha excedido un valor umbral SZ4. Si éste no es el caso, entonces se lleva a cabo de nuevo la etapa 410, en otro caso se pasa en la etapa 430 al estado 5.

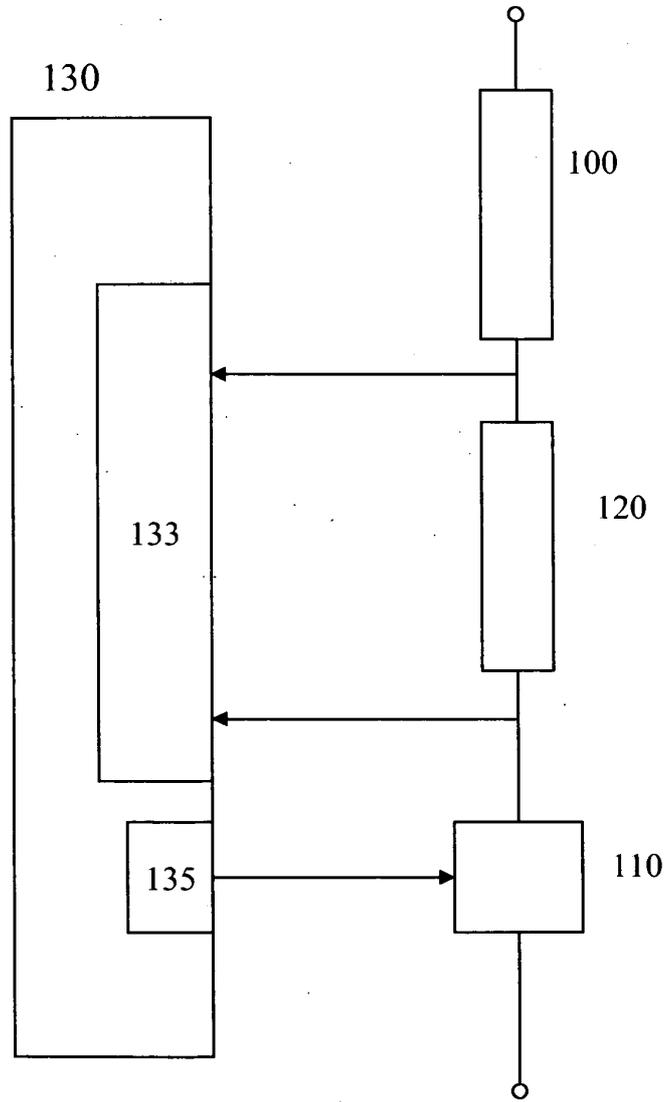
En el estado 5 se acciona la bujía de encendido con tensión nominal. Esto se realiza durante un periodo de tiempo SZ5 determinado. El modo de proceder correspondiente se representa en la figura 6. En una primera etapa 500 se coloca un contador de tiempo Z5 a cero. A continuación en la etapa 510 se predetermina el valor de la corriente I5. La consulta 520 siguiente verifica si se ha excedido la duración de tiempo SZ5. Si éste no es el caso, entonces se lleva a cabo de nuevo la etapa 510. En otro caso, se realiza en la etapa 530 el paso al estado 2.

De acuerdo con la invención, está previsto que en un estado del motor de combustión interna, en el que existe el peligro de que se refrigere la cámara de combustión, las bujías de encendido son alimentadas con corriente de acuerdo con un esquema predeterminado. En una primera fase, se preacondicionan las bujías de encendido, para que éstas alcancen una temperatura determinada, partiendo de la cual se consigue rápidamente la temperatura final de las bujías de encendido. Si termina el modo de empuje, es decir, que se inyecta de nuevo combustible, se alimenta corriente a las bujías de encendido de tal manera que alcanzan lo más rápidamente posible su temperatura máxima, para que las cámaras de combustión se calienten activamente. Después de la expiración de un tiempo determinado, se accionan las bujías de encendido durante otro periodo de tiempo con tensión nominal. Es decir, que en esta fase de tiempo son accionadas de tal manera que mantienen su temperatura.

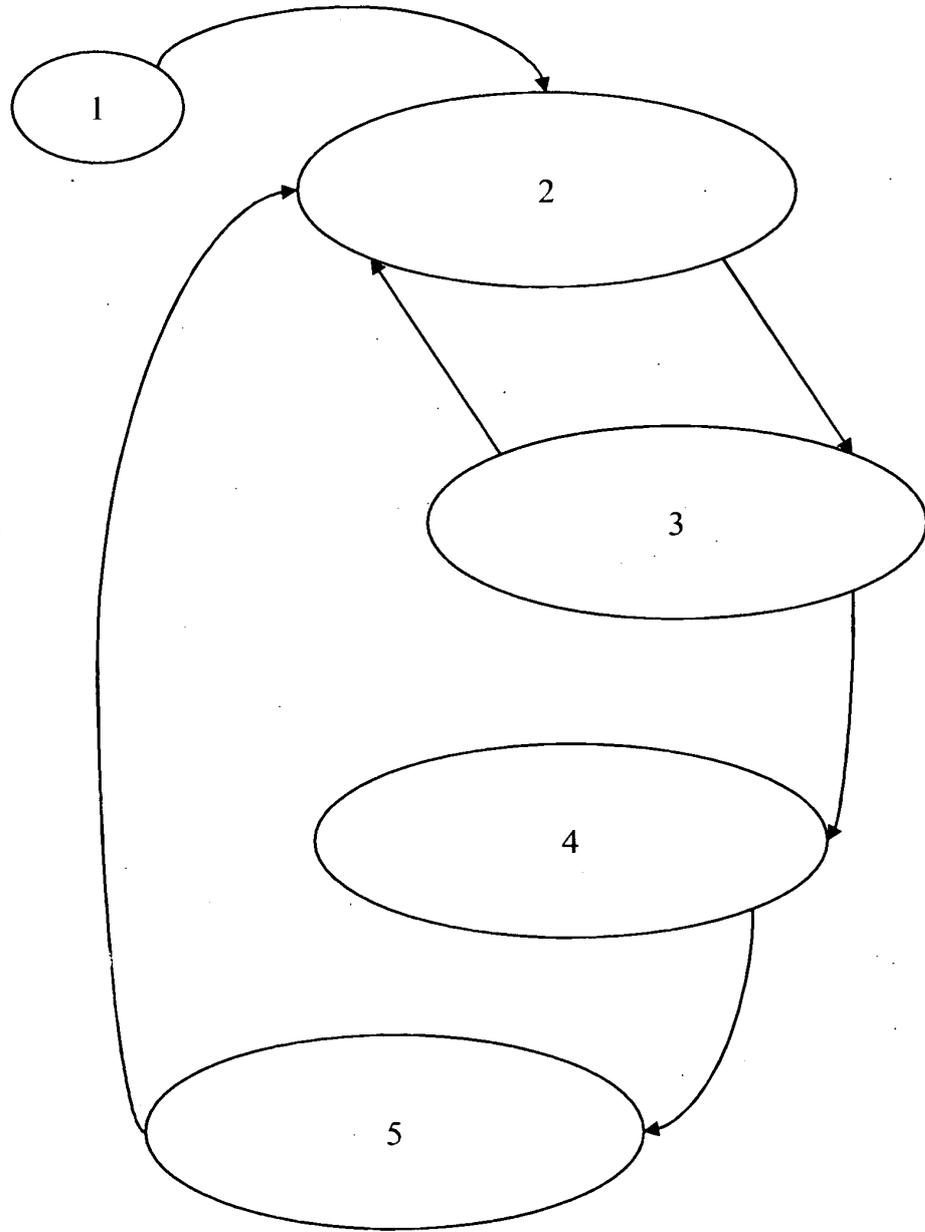
Por lo tanto, de acuerdo con la invención está previsto que en el modo de empuje se desarrolle un proceso de encendido similar como durante el arranque del motor de combustión interna. A diferencia del arranque del motor de combustión interna se lleva a cabo una fase de pre-encendido relativamente larga, en la que las bujías de encendido son acondicionadas, terminando tan pronto como se inicia el proceso de encendido propiamente dicho. El proceso de encendido propiamente dicho está configurado similar a un proceso de encendido habitual. Allí se alimenta a las bujías de encendido al comienzo una energía alta y a continuación una energía más reducida, para que ésta alcance rápidamente su temperatura y entonces se mantenga la temperatura. El proceso de pre-encendido más largo es posible porque se accionan el motor de combustión interna y el generador y así está disponible energía suficiente.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Procedimiento para el control de al menos una bujía de encendido (100) de un automóvil, en el que el control de la al menos una bujía de encendido (100) se realiza en función de un modo de empuje del motor de combustión interna, caracterizado porque se reconoce un modo de empuje del motor de combustión interna cuando la temperatura de los gases de escape cae por debajo de un valor umbral y/o porque se reconoce un modo de empuje en función de que no se alcanza una cantidad de combustible (QK) durante un periodo de tiempo, que es más largo que un umbral de tiempo (SZ1), y porque cuando se reconoce un modo de empuje, se inicia un proceso de encendido, pre-atemperando la bujía de encendido a través de la aplicación de una tensión de funcionamiento, estando dimensionada la pre-atemperación de tal forma que la bujía de encendido es llevada a la temperatura máxima de encendido después de la terminación del modo de empuje dentro de un periodo de tiempo reducido inferior a medio segundo.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el control de la bujía de encendido se realiza en función de al menos uno de los parámetros de funcionamiento, número de revoluciones del motor, temperatura exterior, y/o temperatura de los gases de escape.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el control se realiza en función de la energía alimentada a la bujía de encendido.
- 4.- Dispositivo para el control de al menos una bujía de encendido de al menos un automóvil, con medios, que controlan al menos una bujía de encendido en función del estado de funcionamiento del motor de combustión interna, caracterizado porque los medios reconocen un modo de empuje del motor de combustión interna, cuando la temperatura de los gases de escape cae por debajo de un valor umbral, porque los medios reconocen un modo de empuje en función de que no se ha alcanzado una cantidad de combustible (QK) durante un periodo de tiempo, que es más largo que un umbral de tiempo (SZ1), y porque los medios comienzan un proceso de encendido, cuando se reconoce un modo de empuje, pre-atemperando la bujía de encendido a través de la aplicación de una tensión de funcionamiento, estando dimensionada la pre-atemperación de tal manera que la bujía de encendido es llevada a la temperatura máxima de encendido después de la terminación del modo de empuje dentro de un periodo de tiempo reducido inferior a medio segundo.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

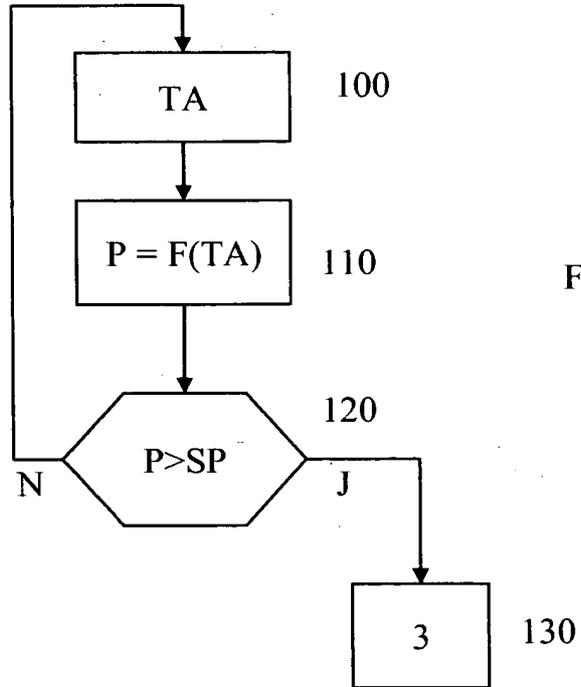


Fig 3a

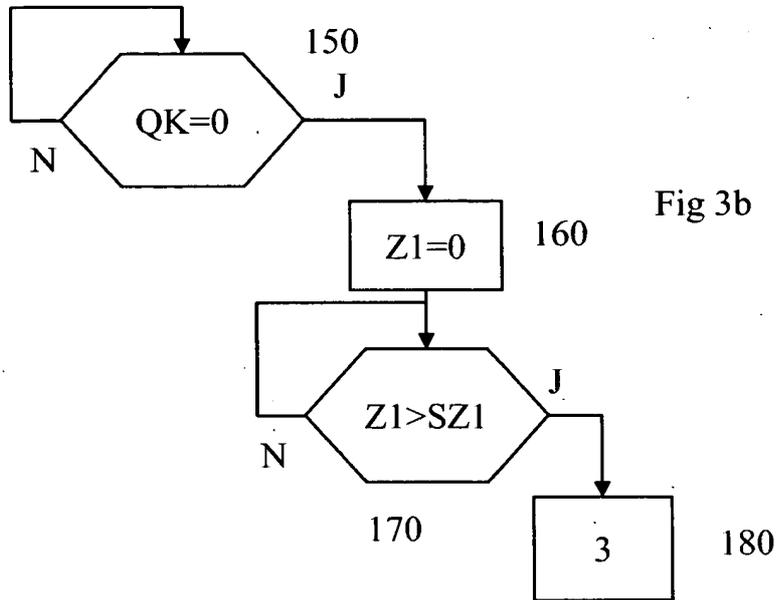


Fig 3b

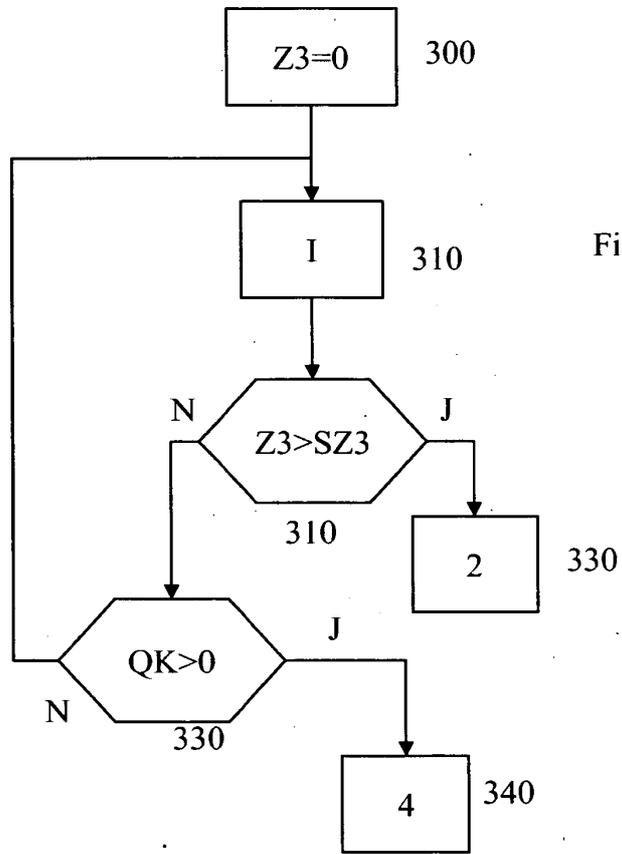


Fig. 4

**Fig. 4**

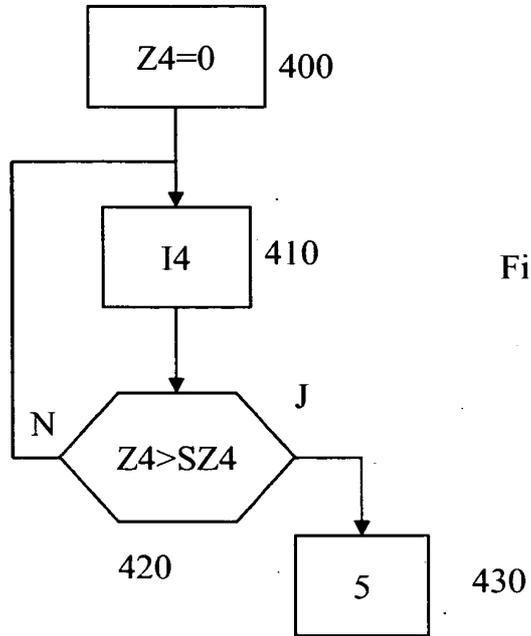


Fig. 5

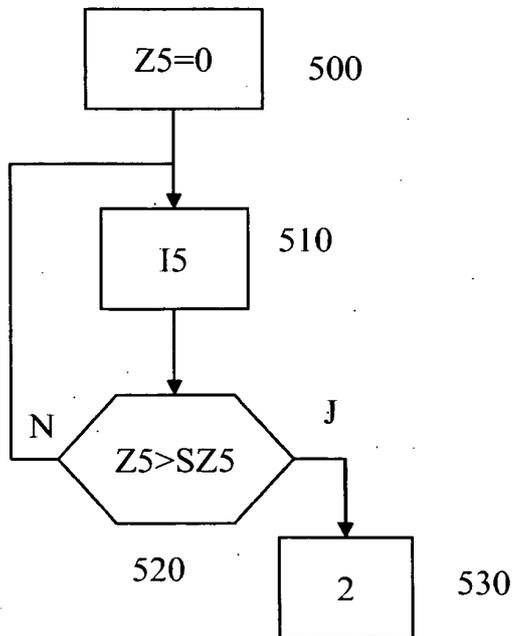


Fig. 6