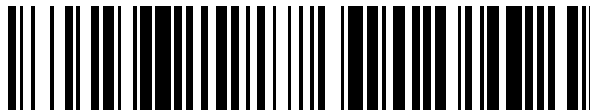


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 651**

51 Int. Cl.:

**F02D 41/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2003 PCT/IB2003/01481**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2003 WO03091560**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2003 E 03715193 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 1397585**

54 Título: **Método de formación de correlaciones de datos, método y aparato de formación de medios de registro de información para fines de formación de correlaciones de datos**

30 Prioridad:

**23.04.2002 JP 2002121302**

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

**26.04.2019**

73 Titular/es:

**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (100.0%)  
1, Toyota-cho  
Toyota-shi, Aichi-ken, 471-8571, JP**

72 Inventor/es:

**ITOH, YOSHIYASU**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 710 651 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**

Método de formación de correlaciones de datos, método y aparato de formación de medios de registro de información para fines de formación de correlaciones de datos

**Campo de la invención**

- 5 La invención se refiere a un método de formación de correlaciones de datos y a un método de registro de datos, y a aparatos para los métodos.

**Antecedentes de la invención**

10 Por ejemplo, con el fin de corregir las variaciones en la cantidad de combustible que se inyecta por medio de las válvulas de inyección de combustible de un motor diésel, las duraciones de inyección que se necesitan para una cantidad objetivo de la inyección que se corresponde con diversos valores de la presión de combustible se miden en una pluralidad de puntos de antemano con respecto a cada válvula de inyección de combustible. Las desviaciones de la duración de inyección con respecto a las de una válvula de inyección de combustible convencional se determinan como unos valores de corrección. Los valores de corrección se codifican de una forma bidimensional y, a continuación, se acoplan a las válvulas de inyección de combustible, que se transportan a una sección de montaje de un motor diésel.

15 Cuando se montan las válvulas de inyección de combustible en los cilindros individuales en la sección de montaje, se lee el contenido del código bidimensional que se acopla a cada válvula de inyección de combustible, y los valores de corrección obtenidos se disponen en la forma de una correlación con unos parámetros de la presión de combustible y la duración de inyección. La correlación se almacena en una memoria que se proporciona en una ECU (*electronic control unit*, unidad de control electrónico), y se usará para el control de cantidad de inyección de combustible de las válvulas de inyección de combustible, véase, por ejemplo, el documento US 6.247.451 B1.

20 Los requisitos de desempeño para las válvulas de inyección de combustible varían de acuerdo con los tipos de motores diésel que se van a montar. De acuerdo con diversos requisitos, existen diversos tipos de las válvulas de inyección de combustible que tienen unas características diferentes. Debido a tales características diferentes, las correlaciones a base de valores de corrección de diferentes tipos de las válvulas de inyección de combustible pueden diferir una con respecto a otra en términos de una región en la que es posible un control de alta precisión a pesar de que los puntos de corrección se dotan de una densidad baja, y una región en la que si los puntos de corrección no se dotan de una densidad alta, resultará una gran desviación en el control y será imposible un control de alta precisión.

25 Considerando los casos en los que la región en la que los puntos de corrección se pueden proporcionar con una densidad baja y la región en la que es necesario que se proporcionen los puntos de corrección con una densidad alta varían dependiendo de los tipos de las válvulas de inyección de combustible, es necesario proporcionar los puntos de corrección con una densidad alta en la totalidad de los espacios de la presión de combustible y la duración de inyección.

30 No obstante, el medio de registro de información acoplable a una válvula de inyección de combustible, tal como un código bidimensional o similares, solo tiene una capacidad limitada para registrar información y, por lo tanto, no puede almacenar un gran número de los valores de corrección que se corresponden con unos puntos de corrección de alta densidad con el fin de que poder aplicarse a todos los tipos de las válvulas de inyección de combustible.

35 Incluso si se encuentra disponible un medio de registro de información capaz de almacenar muchos valores de corrección, sigue habiendo la necesidad de medir diversos datos y de determinar los valores de corrección de antemano. Además, cuando se monta una válvula de inyección de combustible en un motor diésel después de que se hayan almacenado muchos valores de corrección en un medio de registro de información, es necesario leer muchos valores de corrección a partir del medio de registro de información y almacenar los mismos en una memoria de una ECU. Por lo tanto, existe un riesgo de aumento de costes tanto en los aparatos como en las operaciones de montaje.

40 A la vista de lo anterior, el documento EP 0 845 588 A2 divulga un dispositivo de procesamiento de datos que posibilita el uso de unos datos de corrección que tienen diferentes longitudes y la obtención de flexibilidad en el uso de elementos de datos ya que unos datos de control básico se almacenan en una ROM y unos datos de corrección en relación con los datos de control básico se almacenan en una OTPROM, en donde los datos de corrección tienen diferentes longitudes de datos sobre la base de los elementos a los que se refieren los mismos.

45 Los problemas que se han expuesto en lo que antecede tienen lugar con respecto a no solo las válvulas de inyección de combustible de los motores diésel, sino también las válvulas de inyección de combustible de otros tipos de motores, y tienen lugar en la gestión y el control de las acciones de otros mecanismos, por ejemplo, la corrección de los valores que se detectan por medio de diversos sensores, y similares.

55

**Divulgación de la invención**

Un objeto de la invención es permitir el uso de unas correlaciones de datos de alta precisión por separado para los tipos de mecanismo al tiempo que se requiere solo una pequeña cantidad de datos.

5 De acuerdo con diversos aspectos de la presente invención, se proporciona un método de formación de correlaciones de datos tal como se define en la reivindicación 1, un método de registro de datos tal como se define en la reivindicación 4, un aparato de formación de correlaciones de datos tal como se define en la reivindicación 7, y un aparato de registro de datos tal como se define en la reivindicación 10. En unas reivindicaciones dependientes correspondientes se definen, de forma respectiva, unos desarrollos y / o modificaciones adicionales de los diversos aspectos de la presente invención.

10 Con independencia de los aspectos que se han mencionado en lo que antecede de la presente invención, se describirán en lo sucesivo unos medios, un funcionamiento y unas ventajas de acuerdo con la divulgación técnica de la presente memoria descriptiva.

15 Un método de formación de correlaciones de datos de acuerdo con un primer aspecto de la presente divulgación es un método de formación de una correlación de datos mediante la lectura de datos a partir de un medio de registro de información que registra unos datos para fines de formación de correlaciones, y la asignación de los datos en una correlación, estando el método caracterizado por que se hace que un estado de asignación de los datos para fines de formación de correlaciones que se registran en el medio de registro de información se pueda cambiar de acuerdo con un tipo de un mecanismo al que se aplica la correlación de datos, mediante la asignación de los datos para fines de formación de correlaciones que se registran en el medio de registro de información sobre la base de la información de asignación que se establece en correspondencia con el tipo del mecanismo.

20 La información de asignación se establece en correspondencia con el tipo del mecanismo al que se aplica la correlación de datos. Por lo tanto, la forma de asignar los datos para fines de formación de correlaciones que se registran en el medio de registro de información en una correlación se puede establecer libremente por separado para los tipos de mecanismos.

25 Por lo tanto, incluso con una pequeña cantidad de datos, es posible formar una correlación en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo del mecanismo. Por lo tanto, unas correlaciones de datos de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de mecanismos.

30 En el primer aspecto de la presente divulgación, es posible adoptar una construcción en la que la correlación de datos se forma por medio de al menos dos parámetros, y se da lugar a que la información de asignación se corresponda con el tipo del mecanismo mediante el cambio de un número de puntos constitutivos de un parámetro de los al menos dos parámetros que necesitan la asignación de datos en cada punto constitutivo de otro parámetro.

35 Debido a esta construcción de la información de asignación, se puede lograr una alta densidad de los datos en una región en la que se aumenta el número de puntos constitutivos del parámetro, y se puede lograr una baja densidad de los datos en una región en la que se reduce el número de puntos constitutivos. Por lo tanto, incluso con una pequeña cantidad de datos, es posible formar una correlación de datos en la que la distribución de la densidad de datos se cambia de forma arbitraria en correspondencia con el tipo del mecanismo. Por lo tanto, unas correlaciones de datos de alta precisión se pueden usar por separado para los tipos individuales de mecanismos.

40 En el aspecto que se ha mencionado en lo que antecede, es posible adoptar una construcción en la que el medio de registro de información registra una cantidad de corrección de inyección de combustible, y el mecanismo es una válvula de inyección de combustible de un motor diésel, y la correlación de datos es una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible cuyos parámetros son una presión de combustible y un periodo de inyección, y en donde se da lugar a que la información de asignación se corresponda con el tipo del mecanismo mediante el cambio del número de puntos constitutivos de un parámetro de la presión de combustible y el periodo de inyección que necesitan la asignación de la cantidad de corrección de inyección de combustible en cada punto constitutivo del otro parámetro.

45 Por lo tanto, en el caso en el que el mecanismo es una válvula de inyección de combustible de motor diésel, se da lugar a que la información de asignación para formar una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible se corresponda con el tipo de la válvula de inyección de combustible mediante el cambio del número de puntos constitutivos que necesitan la asignación de la cantidad de corrección de inyección de combustible tal como se ha descrito en lo que antecede.

50 Por lo tanto, incluso con una pequeña cantidad de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible, es posible formar una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible en la que la distribución de densidad de los datos de cantidad de corrección de inyección de combustible se cambia de forma arbitraria en correspondencia con el tipo de la válvula de inyección de combustible. Por lo tanto, unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección de combustible de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible.

En el aspecto que se ha mencionado en lo que antecede, es posible adoptar una construcción en la que la información de asignación establece, como una posición de asignación de la cantidad de corrección de inyección de combustible, un punto de medición convencional que se selecciona sobre la base de un patrón de una desviación entre un valor convencional y un valor medido que se obtiene mediante la medición de un estado de inyección en unos puntos convencionales previamente establecidos de forma específica para el tipo de la válvula de inyección de combustible.

La información de asignación se puede formar tal como se ha descrito en lo que antecede. Debido al uso de la información de asignación que se forma por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible, se vuelve posible formar una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible en la que la distribución de densidad de la cantidad de corrección de inyección de combustible se cambia de forma arbitraria en correspondencia con el tipo de la válvula de inyección de combustible incluso si la cantidad de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible es pequeña. Por lo tanto, unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección de combustible de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible.

En el aspecto que se ha descrito en lo que antecede y en las formas de realización, el medio de registro de información puede ser un código bidimensional.

En general, los medios de registro de información tales como unos códigos bidimensionales solo tienen unas capacidades limitadas para registrar información y, por lo tanto, no son capaces de almacenar muchos valores de corrección que se corresponden con unos puntos de corrección de alta densidad con el fin de ajustarse a todos los tipos de las válvulas de inyección de combustible. No obstante, las construcciones que se han descrito en lo que antecede de la presente divulgación permiten la formación de una correlación en la que los datos se disponen con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo a pesar de la pequeña cantidad de datos que se pueden registrar en un código bidimensional y, por lo tanto, hacen posible usar unas correlaciones de datos de alta precisión por separado para tipos individuales de mecanismos.

Un método de formación de medios de registro de información para fines de formación de correlaciones de datos de acuerdo con un segundo aspecto de la presente divulgación es un método de registro de datos para formar una correlación de datos para gestionar el funcionamiento de un mecanismo en un medio de registro de información, estando el método caracterizado por que, en unos puntos de medición sobre la base de una información de puntos de medición que se establece en correspondencia con un tipo de un mecanismo al que se aplica la correlación de datos, se mide un estado de funcionamiento del mecanismo, y los datos para fines de formación de correlaciones se establecen sobre la base de un resultado de medición del estado de funcionamiento, y los datos para fines de formación de correlaciones se registran en el medio de registro de información en una matriz sobre la base de una información de disposición matricial que establece una relación entre los puntos de medición y una matriz de datos.

Debido a que la información de puntos de medición se establece en correspondencia con el tipo de un mecanismo al que se aplica la correlación de datos, los puntos de medición que se necesitan para determinar los datos para fines de formación de correlaciones que se registran en el medio de registro de información se pueden establecer libremente por separado para tipos individuales de mecanismos. Por lo tanto, incluso a pesar de que las correlaciones que se van a formar varían dependiendo de los tipos de mecanismos en términos de la región en la que se necesitan unos datos de alta densidad y la región en la que son suficientes unos datos de baja densidad, no es necesario proporcionar un gran número de puntos de medición con el fin de formar una correlación.

Por lo tanto, se puede reducir la cantidad requerida de datos que se almacenan en una matriz en el medio de registro de información sobre la base de la información de disposición matricial. Si el medio de registro de información se usa tal como se ha descrito en lo que antecede junto con el primer aspecto de la presente divulgación o sus formas de realización o modificaciones, es posible formar una correlación en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo a pesar de la pequeña cantidad de datos. Por lo tanto, unas correlaciones de datos de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de mecanismos.

En el segundo aspecto de la presente divulgación, es posible adoptar una construcción en la que la correlación de datos se forma por medio de al menos dos parámetros, y la información de puntos de medición establece unos puntos de medición que se corresponden con el tipo del mecanismo mediante el cambio de un número de puntos constitutivos de un parámetro de los al menos dos parámetros que necesitan la medición en cada punto constitutivo de otro parámetro.

Debido a esta construcción de la información de puntos de medición, se puede lograr una medición de alta densidad en una región que tiene un gran número de puntos constitutivos del parámetro, y se puede lograr una medición de baja densidad en una región que tiene un pequeño número de puntos constitutivos del parámetro. Por lo tanto, al cambiar de forma arbitraria la distribución de densidad de los puntos de medición que se corresponden con el tipo de mecanismo, se vuelve posible adquirir unos datos para fines de formación de correlaciones que se corresponden de una forma sumamente precisa con tipos individuales de mecanismos a pesar de la pequeña cantidad de datos.

Por lo tanto, el uso del medio de registro de información que registra los datos para fines de formación de correlaciones permite la formación de una correlación en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo a pesar de la pequeña cantidad de datos.

5 Por lo tanto, unas correlaciones de datos de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de mecanismos.

10 En el aspecto que se ha descrito en lo que antecede, es posible adoptar una construcción en la que el mecanismo es una válvula de inyección de combustible de un motor diésel, y la correlación de datos es una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible cuyos parámetros son una presión de combustible y un periodo de inyección, y en donde la información de puntos de medición establece unos puntos de medición que se corresponden con el tipo del mecanismo mediante el cambio del número de puntos constitutivos de un parámetro de la presión de combustible y el periodo de inyección que necesitan la medición en cada punto constitutivo del otro parámetro.

15 Por lo tanto, si el mecanismo es una válvula de inyección de combustible de motor diésel, el número de puntos constitutivos que necesitan la medición sobre la base de la información de puntos de medición se cambia tal como se ha descrito en lo que antecede. Mediante el cambio de la distribución de densidad de los puntos de medición que se corresponden con el tipo de mecanismo de esta forma, se vuelve posible adquirir unos datos para fines de formación de correlaciones que se corresponden de una forma sumamente precisa con tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible a pesar de la pequeña cantidad de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible. Por lo tanto, el uso del medio de registro de información que registra los datos para fines  
20 de formación de correlaciones permite la formación de una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de la válvula de inyección de combustible a pesar de la pequeña cantidad de datos.

Por lo tanto, unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección de combustible de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible.

25 En el aspecto que se ha descrito en lo que antecede, es posible adoptar una construcción en la que la información de puntos de medición establece, como los puntos de medición, unos puntos de medición convencionales que se seleccionan sobre la base de un patrón de una desviación entre un valor convencional y un valor medido que se obtiene mediante la medición de un estado de inyección en unos puntos convencionales previamente establecidos de forma específica para el tipo de la válvula de inyección de combustible.

30 La información de puntos de medición se puede formar tal como se ha descrito en lo que antecede. Mediante el uso de la información de puntos de medición que se forma por separado para tipos individuales de mecanismos, se vuelve posible llevar a cabo una medición con una distribución de densidad que se cambia de forma arbitraria en correspondencia con el tipo de la válvula de inyección de combustible. Por lo tanto, los datos para fines de formación de correlaciones que son adquiridos por medio de la medición y que se almacenan en el medio de registro de información permite la formación de una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible en la  
35 que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de la válvula de inyección de combustible incluso a pesar de que la cantidad de datos para fines de formación de correlaciones es pequeña.

40 Por lo tanto, unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección de combustible de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible.

En el segundo aspecto de la presente divulgación o en la modificación del mismo, el medio de registro de información puede ser un código bidimensional.

45 En general, los medios de registro de información tales como unos códigos bidimensionales solo tienen unas capacidades limitadas para registrar información y, por lo tanto, no son capaces de almacenar muchos valores de corrección que se corresponden con unos puntos de corrección de alta densidad con el fin de ajustarse a todos los tipos de las válvulas de inyección de combustible. No obstante, los datos que se obtienen a través del uso de la información de puntos de medición tal como se ha descrito en lo que antecede junto con el segundo aspecto de la presente divulgación o sus modificaciones permite la formación de una correlación en la que los datos se disponen con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo a pesar de la pequeña cantidad de  
50 datos que se puede registrar en un código bidimensional y, por lo tanto, hace posible usar unas correlaciones de datos de alta precisión por separado para tipos individuales de mecanismos.

55 En el primer aspecto y sus modificaciones, es posible adoptar una construcción en la que la información de asignación indica sustancialmente el mismo contenido de información que la información de disposición matricial que se describe en uno cualquiera del segundo aspecto y sus modificaciones, y el medio de registro de información se forma por medio de un método de formación de medios de registro de información para fines de formación de correlaciones de datos tal como se define en uno cualquiera del segundo aspecto y sus modificaciones.

La información de puntos de medición que está asociada con la información de disposición matricial indica la

distribución de los puntos de medición de tal modo que se pueden obtener los valores medidos que permiten la formación de una correlación de datos en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo. La información de disposición matricial determina una matriz de los datos para fines de formación de correlaciones que se obtienen en los puntos de medición distribuidos sobre el medio de registro de información.

5 La información de asignación es una información para formar unas correlaciones de datos de alta precisión por separado para tipos individuales de mecanismos mediante la asignación de unos datos a partir del medio de registro de información en una correlación con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo. Por lo tanto, la información de asignación y la información de disposición matricial tienen una relación del tipo que mantienen las dos caras de una misma moneda. Por lo tanto, si los dos conjuntos de información tienen sustancialmente el mismo contenido de información, el método de formación de correlaciones de datos de acuerdo con el primer aspecto o una cualquiera de sus modificaciones se pueden llevar a cabo mediante el uso del medio de registro de información que se forma por medio del método de formación de medios de registro de información para fines de formación de correlaciones de datos del segundo aspecto o una cualquiera de sus modificaciones.

10 Por lo tanto, incluso a pesar de que la cantidad de datos es pequeña, se puede formar una correlación en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo. Por lo tanto, unas correlaciones de datos de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de mecanismos.

15 Un aparato de formación de correlaciones de datos de acuerdo con un tercer aspecto de la presente divulgación es un aparato para formar una correlación de datos mediante la lectura de datos a partir de un medio de registro de información que registra unos datos para fines de formación de correlaciones, y la asignación de los datos en una correlación, comprendiendo el aparato: unos medios de lectura de datos de medio para leer los datos para fines de formación de correlaciones que se registran en el medio de registro de información; unos medios de almacenamiento de información de asignación para almacenar una información de asignación que se establece en correspondencia con un tipo de un mecanismo al que se aplica la correlación de datos; y unos medios de asignación de datos para formar la correlación de datos que se corresponde con el tipo del mecanismo mediante la asignación de los datos para fines de formación de correlaciones que son leídos por los medios de lectura de datos de medio sobre la base de la información de asignación que se almacena en los medios de almacenamiento de información de asignación.

20 La información de asignación que se almacena en los medios de almacenamiento de información de asignación se establece en correspondencia con el tipo de un mecanismo al que se aplica la correlación de datos.

Por lo tanto, la forma en la que los medios de asignación de datos asignan los datos para fines de formación de correlaciones que se leen a partir del medio de registro de información mediante los medios de lectura de datos de medio en una correlación se puede establecer libremente por separado para los tipos de mecanismos.

25 Por lo tanto, incluso con una pequeña cantidad de datos, es posible formar una correlación en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo. Por lo tanto, unas correlaciones de datos de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de mecanismos.

30 En el tercer aspecto de la presente divulgación, es posible adoptar una construcción en la que la correlación de datos se forma por medio de al menos dos parámetros, y se da lugar a que la información de asignación que se almacena en los medios de almacenamiento de información de asignación se corresponda con el tipo del mecanismo debido a una construcción en la que se cambia un número de puntos constitutivos de un parámetro de los al menos dos parámetros que necesitan la asignación de datos en cada punto constitutivo de otro parámetro. Debido a esta construcción de la información de asignación, los medios de asignación de datos pueden lograr una alta densidad de los datos en una región en la que el número de puntos constitutivos del parámetro es grande, y una baja densidad de los datos en una región en la que el número de puntos constitutivos es pequeño. Por lo tanto, debido al contenido de la información de asignación que se almacena en los medios de almacenamiento de información de asignación, se vuelve posible formar una correlación de datos en la que la distribución de la densidad de datos se cambia de forma arbitraria en correspondencia con el tipo del mecanismo a pesar de la pequeña cantidad de datos. Por lo tanto, unas correlaciones de datos de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de mecanismos incluso si la cantidad de datos es pequeña.

35 En el aspecto que se ha descrito en lo que antecede, es posible adoptar una construcción en la que el medio de registro de información registra una cantidad de corrección de inyección de combustible, y el mecanismo es una válvula de inyección de combustible de un motor diésel, y la correlación de datos es una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible cuyos parámetros son una presión de combustible y un período de inyección, y en donde se da lugar a que la información de asignación que se almacena en los medios de almacenamiento de información de asignación se corresponda con el tipo del mecanismo debido a una construcción en la que se cambia el número de puntos constitutivos de un parámetro de la presión de combustible y el periodo de inyección que necesitan la asignación de la cantidad de corrección de inyección de combustible en cada punto

constitutivo del otro parámetro.

Por lo tanto, en el caso en el que el mecanismo es una válvula de inyección de combustible de motor diésel, se da lugar a que la información de asignación que se almacena en los medios de almacenamiento de información de asignación se corresponda con los tipos de las válvulas de inyección de combustible mediante el cambio del número de puntos constitutivos que necesitan la asignación de la cantidad de corrección de inyección de combustible tal como se ha descrito en lo que antecede.

Por lo tanto, debido al contenido de la información de asignación que se almacena en los medios de almacenamiento de información de asignación, se vuelve posible formar una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible en la que la distribución de densidad de la cantidad de corrección de inyección de combustible se cambia de forma arbitraria en correspondencia con el tipo de la válvula de inyección de combustible a pesar de la pequeña cantidad de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible. Por lo tanto, las correlaciones de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible incluso si la cantidad de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible es pequeña.

En el aspecto que se ha descrito en lo que antecede, es posible adoptar una construcción en la que la información de asignación que se almacena en los medios de almacenamiento de información de asignación se obtiene mediante el uso, como una posición de asignación de la cantidad de corrección de inyección de combustible, de un punto de medición convencional que se selecciona sobre la base de un patrón de una desviación entre un valor convencional y un valor medido que se obtiene mediante la medición de un estado de inyección en unos puntos convencionales previamente establecidos de forma específica para el tipo de la válvula de inyección de combustible.

La información de asignación se puede formar tal como se ha descrito en lo que antecede. Debido al uso de la información de asignación que se forma por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible, se vuelve posible que los medios de asignación de datos formen una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible en la que la distribución de densidad de la cantidad de corrección de inyección de combustible se cambia de forma arbitraria en correspondencia con el tipo de la válvula de inyección de combustible incluso si la cantidad de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible es pequeña. Por lo tanto, unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección de combustible de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible a pesar de la pequeña cantidad de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible.

En el tercer aspecto o una cualquiera de sus modificaciones, el medio de registro de información puede ser un código bidimensional.

En general, los medios de registro de información tales como unos códigos bidimensionales solo tienen unas capacidades limitadas para registrar información y, por lo tanto, no son capaces de almacenar muchos valores de corrección que se corresponden con unos puntos de corrección de alta densidad con el fin de ajustarse a todos los tipos de las válvulas de inyección de combustible. No obstante, la construcción que se ha descrito en lo que antecede del tercer aspecto o una cualquiera de sus modificaciones permite la formación de una correlación en la que los datos se disponen con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo a pesar de la pequeña cantidad de datos que se pueden registrar en un código bidimensional y, por lo tanto, hace posible usar unas correlaciones de datos de alta precisión por separado para tipos individuales de mecanismos.

Un aparato de formación de medios de registro de información para fines de formación de correlaciones de datos de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente divulgación es un aparato para registrar datos para formar una correlación de datos para gestionar el funcionamiento de un mecanismo en un medio de registro de información, comprendiendo el aparato: unos medios de almacenamiento de información de puntos de medición para almacenar una información de puntos de medición que se establece en correspondencia con un tipo de un mecanismo al que se aplica la correlación de datos; unos medios de medición para medir un estado de funcionamiento del mecanismo en unos puntos de medición sobre la base de la información de puntos de medición que se almacena en los medios de almacenamiento de información de puntos de medición; unos medios de establecimiento de datos para fines de formación de correlaciones para establecer unos datos para fines de formación de correlaciones sobre la base la medición por medio de los medios de medición; y unos medios de almacenamiento de información de disposición matricial para almacenar una información de disposición matricial que establece una relación entre los puntos de medición sobre la base de la información de puntos de medición que se almacena en los medios de almacenamiento de información de puntos de medición y una matriz de datos de los datos para fines de formación de correlaciones que son establecidos por los medios de establecimiento de datos para fines de formación de correlaciones.

La información de puntos de medición se establece en correspondencia con el tipo de un mecanismo al que se aplica la correlación de datos. Por lo tanto, los puntos de medición se pueden establecer libremente por separado para tipos individuales de mecanismos. Por lo tanto, incluso a pesar de que las correlaciones que se van a formar varían dependiendo de los tipos de mecanismos en términos de la región en la que se necesitan unos datos de alta densidad y la región en la que son suficientes unos datos de baja densidad, la medición en un pequeño número de puntos de medición es suficiente para formar una correlación.

- 5 Por lo tanto, los medios de establecimiento de datos para fines de formación de correlaciones meramente necesitan establecer un pequeño número de fragmentos de datos para fines de formación de correlaciones, y los medios de registro de datos para fines de formación de correlaciones meramente necesitan registrar una pequeña cantidad de datos en el medio de registro de información de acuerdo con la información de disposición matricial. Si el medio de registro de información así registrado se usa, por ejemplo, en el aparato de formación de correlaciones de datos del tercer aspecto o una cualquiera de sus modificaciones, se vuelve posible formar una correlación en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo. Por lo tanto, unas correlaciones de datos de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de mecanismos.
- 10 En el cuarto aspecto, es posible adoptar una construcción en la que la correlación de datos se forma por medio de al menos dos parámetros, y se da lugar a que la información de puntos de medición que se almacena en los medios de almacenamiento de información de puntos de medición se corresponda con el tipo del mecanismo debido a una construcción en la que se cambia un número de puntos constitutivos de un parámetro de los al menos dos parámetros que necesitan la medición en cada punto constitutivo de otro parámetro.
- 15 Debido a esta construcción de la información de puntos de medición, se vuelve posible que los medios de medición lleven a cabo una medición de alta densidad en la región que tiene un gran número de puntos constitutivos del parámetro, y que formen una medición de baja densidad en la región que tiene un pequeño número de puntos constitutivos del parámetro. Por lo tanto, los datos para fines de formación de correlaciones se pueden almacenar en el medio de registro de información mediante los medios de registro de datos para fines de formación de correlaciones en función de la información de disposición matricial, y el medio de registro de información se puede usar, por ejemplo, en el aparato de formación de correlaciones de datos del tercer aspecto o una cualquiera de sus modificaciones. Por lo tanto, se vuelve posible formar una correlación en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo incluso a pesar de que la cantidad de datos es pequeña. Por lo tanto, unas correlaciones de datos de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de mecanismos a pesar de la pequeña cantidad de datos.
- 20
- 25 En el aspecto que se ha descrito en lo que antecede, es posible adoptar una construcción en la que el mecanismo es una válvula de inyección de combustible de un motor diésel, y la correlación de datos es una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible cuyos parámetros son una presión de combustible y un periodo de inyección, y en donde se da lugar a que la información de puntos de medición que se almacena en los medios de almacenamiento de información de puntos de medición se corresponda con el tipo del mecanismo debido a una construcción en la que se cambia el número de puntos constitutivos de un parámetro de la presión de combustible y el periodo de inyección que necesitan la medición en cada punto constitutivo del otro parámetro.
- 30
- 35 Por lo tanto, en el caso en el que el mecanismo es una válvula de inyección de combustible de motor diésel, la distribución de densidad de los puntos de medición se puede cambiar de forma arbitraria mediante el cambio del número de puntos constitutivos que necesitan la medición sobre la base de la información de puntos de medición tal como se ha descrito en lo que antecede.
- 40 Por lo tanto, se vuelve posible que los medios de establecimiento de datos para fines de formación de correlaciones adquieran unos datos para fines de formación de correlaciones que se corresponden de una forma sumamente precisa con tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible incluso si la cantidad de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible es pequeña. Por lo tanto, los datos para fines de formación de correlaciones se pueden almacenar en el medio de registro de información mediante los medios de registro para fines de formación de correlaciones en función de la información de disposición matricial, y el medio de registro de información se puede usar, por ejemplo, en el aparato de formación de correlaciones de datos del tercer aspecto o una cualquiera de sus modificaciones. Por lo tanto, a pesar de la pequeña cantidad de datos, se vuelve posible formar una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de la válvula de inyección de combustible, y usar unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección de combustible de alta precisión por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible.
- 45
- 50 En el aspecto que se ha descrito en lo que antecede, es posible adoptar una construcción en la que la información de puntos de medición que se almacena en los medios de almacenamiento de información de puntos de medición establece, como los puntos de medición, unos puntos de medición convencionales que se seleccionan sobre la base de un patrón de una desviación entre un valor convencional y un valor medido que se obtiene mediante la medición de un estado de inyección en unos puntos convencionales previamente establecidos de forma específica para el tipo de la válvula de inyección de combustible.
- 55 La información de puntos de medición se puede formar tal como se ha descrito en lo que antecede. Debido a la medición a través del uso de la información de puntos de medición que se forma por separado para tipos individuales de mecanismos, los medios de medición son capaces de llevar a cabo una medición con una distribución de densidad que se cambia de forma arbitraria en correspondencia con el tipo de las válvulas de inyección de combustible. A continuación, en función de la medición, los medios de establecimiento para fines de formación de correlaciones establecen unos datos para fines de formación de correlaciones. A continuación, los
- 60



medios de registro de datos para fines de formación de correlaciones registran los datos para fines de formación de correlaciones en el medio de registro de información en función de la información de disposición matricial. Por lo tanto, los datos para fines de formación de correlaciones que se almacenan en el medio de registro de información se pueden usar, por ejemplo, en el aparato de formación de correlaciones de datos del tercer aspecto o una cualquiera de sus modificaciones. Por lo tanto, se vuelve posible formar una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de la válvula de inyección de combustible incluso a pesar de que la cantidad de datos es pequeña. Por lo tanto, unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección de combustible de alta precisión se pueden usar por separado para los tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible a pesar de la pequeña cantidad de datos.

En el cuarto aspecto o una cualquiera de sus modificaciones, el medio de registro de información puede ser un código bidimensional.

En general, los medios de registro de información tales como unos códigos bidimensionales solo tienen unas capacidades limitadas para registrar información y, por lo tanto, no son capaces de almacenar muchos valores de corrección que se corresponden con unos puntos de corrección de alta densidad con el fin de ajustarse a todos los tipos de las válvulas de inyección de combustible. No obstante, los datos que se obtienen mediante el uso de la información de puntos de medición tal como se ha descrito en lo que antecede junto con el cuarto aspecto o una cualquiera de sus modificaciones permite la formación de una correlación en la que los datos se disponen con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo a pesar de la pequeña cantidad de datos que se pueden registrar en un código bidimensional y, por lo tanto, hace posible usar unas correlaciones de datos de alta precisión por separado para tipos individuales de mecanismos.

En el tercer aspecto o una cualquiera de sus modificaciones, es posible adoptar una construcción en la que la información de asignación que se almacena en los medios de almacenamiento de información de asignación indica sustancialmente el mismo contenido de información que la información de disposición matricial que se almacena en los medios de almacenamiento de información de disposición matricial que se mencionan en el cuarto aspecto o una cualquiera de sus modificaciones, y el medio de registro de información se forma por medio de un aparato de formación de medios de registro de información para fines de formación de correlaciones de datos tal como se define en el cuarto aspecto o una cualquiera de sus modificaciones.

La información de puntos de medición que se almacena en los medios de almacenamiento de información de puntos de medición indica la distribución de los puntos de medición de tal modo que se puede obtener una correlación de datos en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo. La información de disposición matricial que se almacena en los medios de almacenamiento de información de disposición matricial determina una matriz de los datos para fines de formación de correlaciones que se obtienen en los puntos de medición distribuidos sobre el medio de registro de información.

La información de asignación es una información para formar unas correlaciones de datos de alta precisión por separado para tipos individuales de mecanismos mediante la asignación de unos datos a partir del medio de registro de información en una correlación con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo. Por lo tanto, la información de asignación y la información de disposición matricial tienen una relación del tipo que mantienen las dos caras de una misma moneda. Por lo tanto, si los dos conjuntos de información tienen sustancialmente el mismo contenido de información, se puede formar una correlación de datos por medio del aparato de formación de correlaciones de datos de acuerdo con el tercer aspecto o una cualquiera de sus modificaciones mediante el uso del medio de registro de información que se forma por medio del aparato de formación de medios de registro de información para fines de formación de correlaciones de datos del cuarto aspecto o una cualquiera de sus modificaciones.

Por lo tanto, incluso a pesar de que la cantidad de datos es pequeña, se puede formar una correlación en la que los datos se disponen matricialmente con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de mecanismo. Por lo tanto, unas correlaciones de datos de alta precisión se pueden usar por separado para tipos individuales de mecanismos.

#### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un motor diésel de tipo acumulador de presión y su sistema de control de acuerdo con una primera forma de realización.

La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de control de cantidad de inyección de combustible que se ejecuta por medio de una ECU en la primera forma de realización.

La figura 3 es una ilustración de la construcción de una correlación de cantidades de corrección de inyección de cilindro n.º 1 para su uso en el proceso de control de cantidad de inyección de combustible.

La figura 4 es una ilustración de la construcción de una correlación de cantidades de corrección de inyección de cilindro n.º 2 para su uso en el proceso de control de cantidad de inyección de combustible.

La figura 5 es una ilustración de la construcción de una correlación de cantidades de corrección de inyección de cilindro n.º 3 para su uso en el proceso de control de cantidad de inyección de combustible.

La figura 6 es una ilustración de la construcción de una correlación de cantidades de corrección de inyección de cilindro n.º 4 para su uso en el proceso de control de cantidad de inyección de combustible.

5 La figura 7 es una ilustración de la construcción de una matriz de datos de presión que indica una correspondencia con los índices de las correlaciones de cantidades de corrección de inyección que se han mencionado en lo que antecede.

10 La figura 8 es una ilustración de la construcción de una matriz de datos de periodo de inyección que indica una correspondencia con los índices de las correlaciones de cantidades de corrección de inyección que se han mencionado en lo que antecede.

La figura 9 es una ilustración del cálculo de interpolación sobre la base de las correlaciones de cantidades de corrección de inyección.

La figura 10 es un diagrama esquemático que ilustra la construcción de un sistema de formación de correlaciones de cantidades de corrección de inyección en la primera forma de realización.

15 La figura 11 es una ilustración de la construcción de una matriz de datos en un código bidimensional en la primera forma de realización.

La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de escritura en la ROM que se ejecuta por medio de la ECU en la primera forma de realización.

20 La figura 13 es una ilustración de la construcción de una correlación de asignaciones que se usa en el proceso de escritura en la ROM.

La figura 14 es una ilustración de la construcción de una matriz de datos de periodo de inyección que indica una correspondencia con los índices de las correlaciones de cantidades de corrección de inyección que se van a usar para un tipo diferente de las válvulas de inyección de combustible.

25 La figura 15 es una ilustración de la construcción de una correlación de asignaciones que se va a usar para un tipo diferente de las válvulas de inyección de combustible.

La figura 16 es una ilustración de la construcción de una matriz de datos de periodo de inyección que indica una correspondencia con los índices de las correlaciones de cantidades de corrección de inyección que se van a usar para un tipo diferente de las válvulas de inyección de combustible.

30 La figura 17 es una ilustración de la construcción de una correlación de asignaciones que se va a usar para un tipo diferente de las válvulas de inyección de combustible.

La figura 18 es una ilustración de una matriz de datos de presión que indica una correspondencia con los índices de las correlaciones de cantidades de corrección de inyección que se van a usar para un tipo diferente de las válvulas de inyección de combustible.

35 La figura 19 es un diagrama esquemático que ilustra la construcción de un aparato de medición de cantidades de corrección de inyección en una segunda forma de realización.

La figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de formación de códigos bidimensionales para fines de formación de correlaciones de cantidad de corrección de inyección que se ejecuta por medio de un dispositivo de control de mediciones en la segunda forma de realización.

40 La figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra el proceso de formación de códigos bidimensionales para fines de formación de correlaciones de cantidad de corrección de inyección.

La figura 22 es una ilustración de la construcción de una matriz de datos de periodo de inyección para fines de puntos candidatos de corrección para su uso en una tercera forma de realización.

La figura 23 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de formación de datos de punto de corrección que se ejecuta por medio de un dispositivo de control de mediciones en la tercera forma de realización.

45 La figura 24 es un diagrama de flujo que ilustra el proceso de formación de datos de punto de corrección.

La figura 25 es un diagrama de flujo que ilustra el proceso de formación de datos de punto de corrección.

Las figuras 26A a 26D son unos diagramas que ilustran un proceso de reducción del número de los puntos candidatos de corrección en la tercera forma de realización.

La figura 27 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de establecimiento de puntos de corrección que se ejecuta por medio de un dispositivo de control de mediciones en una cuarta forma de realización.

**Descripción detallada de las formas de realización preferidas**

[Primera forma de realización]

5 La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un motor diésel de tipo acumulador de presión (un motor diésel de tipo rampa común) 2 y un sistema de control del mismo. El motor diésel de tipo acumulador de presión 2 se instala en un vehículo como un motor para fines de vehículo a motor. Una ROM que se proporciona en una unidad de control electrónico (ECU, *electronic control unit*) 3 que forma un sistema de control del motor diésel 2 almacena unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección (las figuras 3 a 6) que se preparan por medio de un proceso de escritura en la ROM (la figura 12) que se describe en lo sucesivo.

10 En primer lugar se describirá el motor diésel 2. El motor diésel 2 tiene una pluralidad de cilindros (cuatro cilindros en la presente forma de realización a pesar de que en la figura 1 solo se muestra un cilindro) n.º 1, n.º 2, n.º 3, n.º 4. Una cámara de combustión de cada cilindro n.º 1 a n.º 4 se dota de una válvula de inyección de combustible 4 (que se corresponde con las válvulas 4a - 4d que se mencionan en lo sucesivo). La inyección de combustible a partir de las válvulas de inyección de combustible 4 en los cilindros n.º 1 - n.º 4 del motor diésel 2 se controla de acuerdo con los estados de activación y de desactivación de las válvulas electromagnéticas para fines de control de inyección 5 correspondientes.

15 Las válvulas de inyección de combustible 4 se conectan a una rampa común 6 que es un tubo de acumulación de presión que se proporciona para la totalidad de los cilindros. El combustible en la rampa común 6 se inyecta en uno de los cilindros n.º 1 - n.º 4 por medio de una válvula de inyección de combustible 4 correspondiente mientras está abierta una válvula electromagnética para fines de control de inyección 5 correspondiente, es decir, durante un periodo de inyección. En la rampa común 6, se acumula una presión de combustible relativamente alta para la inyección de combustible. Para lograr esta acumulación de presión, la rampa común 6 se conecta a un orificio de eyección 10a de una bomba de suministro 10 por medio de un tubo de suministro 8. Se proporciona una válvula de retención 8a en una porción intermedia del tubo de suministro 8. La provisión de la válvula de retención 8a permite un suministro de combustible desde la bomba de suministro 10 hasta la rampa común 6, y evita el flujo inverso de combustible desde la rampa común 6 hasta la bomba de suministro 10.

20 La bomba de suministro 10 se conecta a un depósito de combustible 12 por medio de un orificio de aspiración 10b. Se proporciona un filtro 14 entre el orificio de aspiración 10b de la bomba de suministro 10 y el depósito de combustible 12. La bomba de suministro 10 aspira el combustible a partir del depósito de combustible 12 por medio del filtro 14. Además, a través del uso de una leva (que no se muestra) que opera de forma síncrona con la revolución del motor diésel 2, la bomba de suministro 10 da lugar a que un émbolo realice un movimiento alternativo con el fin de elevar la presión de combustible hasta una presión de inyección requerida. Una presión de combustible alta de este tipo se suministra a la rampa común 6.

25 Se proporciona una válvula de control de presión 10c cerca del orificio de eyección 10a de la bomba de suministro 10. La válvula de control de presión 10c se proporciona para controlar la presión del combustible que se expulsa a partir del orificio de eyección 10a hacia la rampa común 6. Cuando se abre la válvula de control de presión 10c, el combustible en exceso que no se expulsa a partir del orificio de eyección 10a se devuelve al depósito de combustible 12 a partir de un orificio de retorno 10d de la bomba de suministro 10 por medio de un tubo de retorno 16.

30 Un pasaje de admisión 18 y un pasaje de escape 20 se conectan a las cámaras de combustión de los cilindros n.º 1 - n.º 4 del motor diésel 2. El pasaje de admisión 18 se dota de una válvula de regulación (que no se muestra). Mediante el ajuste del grado de apertura de la válvula de regulación de acuerdo con el estado de funcionamiento del motor diésel 2, se ajusta la cantidad del flujo de aire de admisión que se introduce en cada cámara de combustión.

35 Una bujía de incandescencia 22 se dispone en la cámara de combustión de cada cilindro n.º 1 - n.º 4 del motor diésel 2. Cada bujía de incandescencia 22 se vuelve incandescente tras el suministro de corriente eléctrica por medio de un relé de incandescencia 22a inmediatamente antes de un arranque del motor diésel 2. A continuación, una porción de la pulverización de combustible se empuja hacia la bujía de incandescencia. Por lo tanto, las bujías de incandescencia 22 forman un dispositivo de asistencia al arranque que estimula la ignición y la combustión del combustible.

40 El motor diésel 2 se dota de diversos sensores y similares que se describen en lo sucesivo. Estos sensores detectan el estado de funcionamiento del motor diésel 2 en la primera forma de realización. Es decir, tal como se muestra en la figura 1, se proporciona un sensor de acelerador 26 para detectar la cantidad de operación de acelerador ACCPF cerca de un pedal de acelerador 24. El motor diésel 2 se dota de un motor de arranque 30 para arrancar el motor diésel 2. El motor de arranque 30 tiene un conmutador de motor de arranque 30a que detecta el estado de funcionamiento del motor de arranque 30. Un bloque de cilindros del motor diésel 2 se dota de un sensor de temperatura de agua 32 para detectar la temperatura del agua de refrigeración de motor (la temperatura de agua de refrigeración THW). Una bandeja colectora de aceite (que no se muestra) se dota de un sensor de temperatura de

aceite 34 que detecta la temperatura THO del aceite de motor. El tubo de retorno 16 se dota de un sensor de temperatura de combustible 36 para detectar la temperatura de combustible THF. La rampa común 6 se dota de un sensor de presión de combustible 38 para detectar la presión de combustible Pf en la rampa común 6. Se proporciona un sensor de NE 40 cerca de un generador de pulsos (que no se muestra) que se proporciona sobre un árbol de cigüeñal (que no se muestra) del motor diésel 2. La rotación del árbol de cigüeñal se transfiere a un árbol de levas (que no se muestra) que se proporciona para abrir y cerrar las válvulas de admisión 18a y las válvulas de escape 20a, por medio de una correa de temporización y similares. Se realiza un ajuste de tal modo que el árbol de levas rota a la mitad de la velocidad de rotación del árbol de cigüeñal. Se proporciona un sensor de discriminación de cilindro 42 cerca de un generador de pulsos (que no se muestra) que se proporciona sobre el árbol de levas. En la primera forma de realización, la velocidad de revoluciones de motor NE, el ángulo de giro de cigüeñal CA y el punto muerto superior (TQP, *top dead center*) del primer cilindro n.º 1 se calculan en función de las señales de pulso a partir del sensor de NE 40 y el sensor de discriminación de cilindro 42. Una transmisión 44 se dota de un sensor de posición de desviación 46 para detectar el estado de desviación de la transmisión 44. Se proporciona un sensor de velocidad de vehículo 48 en un lado de un árbol de salida de la transmisión 44 para detectar la velocidad de vehículo SPD a partir de la velocidad de rotación del árbol de salida. Se proporciona un aparato de aire acondicionado (que no se muestra) que se acciona por medio de una salida a partir del motor diésel 2. Se proporciona un conmutador de aparato de aire acondicionado 50 para ordenar el accionamiento del aparato de aire acondicionado.

La ECU 3 que se ha mencionado en lo que antecede se proporciona para diversos controles del motor diésel 2. La ECU 3 ejecuta diversos procesos para controlar el motor diésel 2, por ejemplo, un control de cantidad de inyección de combustible sobre la base del ajuste de la duración de válvula abierta de las válvulas de inyección de combustible 4, un control de electrificación de bujía de incandescencia, etc. La ECU 3 está constituida principalmente por un micro ordenador que tiene una unidad de procesamiento central (CPU, *central processing unit*), una memoria de solo lectura (ROM, *read only memory*) en la que están prealmacenados diversos programas, correlaciones de cantidades de corrección de inyección y similares, una memoria de acceso aleatorio (RAM, *random access memory*) para almacenar de forma temporal resultados de las operaciones de la CPU y similares, una RAM de respaldo para almacenar resultados de operaciones, datos previamente almacenados y similares, un contador de temporización, unas interfaces de entrada, unas interfaces de salida, etc.

El sensor de acelerador 26, el sensor de temperatura de agua 32, el sensor de temperatura de aceite 34, el sensor de temperatura de combustible 36, el sensor de presión de combustible 38, etc. se conectan a las interfaces de entrada de la ECU 3 por medio de memorias intermedias, multiplexores, convertidores A / D (ninguno de los cuales se muestra), o similares. El sensor de NE 40, el sensor de discriminación de cilindro 42, el sensor de velocidad de vehículo 48, etc. se conectan a las interfaces de entrada de la ECU 3 por medio de unos circuitos de conformación de formas de onda (que no se muestran). El conmutador de motor de arranque 30a, el sensor de posición de desviación 46, el conmutador de aparato de aire acondicionado 50, etc. se conectan directamente a las interfaces de entrada de la ECU 3. Además, una tensión de batería VB, un factor de utilización de control de alternador DF, etc., se introducen en la ECU 3, y se leen los valores de los mismos.

La CPU lee las señales a partir de los diversos sensores, conmutadores y similares por medio de las interfaces de entrada. Las válvulas electromagnéticas 5, la válvula de control de presión 10c, el relé de incandescencia 22a, etc. se conectan a las interfaces de salida de la ECU 3 por medio de unos circuitos de accionamiento. La CPU lleva a cabo unas operaciones de control sobre la base de los valores de entrada que se introducen por lectura por medio de las interfaces de entrada, y controla las válvulas electromagnéticas 5, la válvula de control de presión 10c, el relé de incandescencia 22a, etc. por medio de las interfaces de salida. Por lo tanto, la cantidad de la inyección de combustible se ajusta de una forma sumamente precisa de acuerdo con el estado de funcionamiento, y se inyecta a partir de las válvulas de inyección de combustible 4, tal como se describe en lo sucesivo. Además, la generación de calor por medio del relé de incandescencia 22a en el momento del arranque de motor o similares se lleva a cabo de acuerdo con el estado de funcionamiento.

A continuación, se describirá un proceso de control de cantidad de inyección de combustible que se ejecuta por medio de la ECU 3 en la forma de realización. La figura 2 ilustra el proceso de control de cantidad de inyección de combustible. Este proceso se ejecuta por medio de una interrupción en cada ángulo de giro de cigüeñal fijo (en cada carrera de explosión). Se hace referencia a las etapas en el diagrama de flujo que se corresponden con unas etapas de proceso individuales como "S".

Cuando se inicia este proceso, el estado de funcionamiento del motor diésel 2 se lee por medio de los sensores que se han mencionado en lo que antecede y similares (S100). El número (n.º) de cilindro del cilindro que alcanza la temporización de inyección de combustible sobre la base de la presente ejecución del proceso se establece a una variable *i* que se proporciona en una memoria (S 102). Una cantidad de inyección básica final QFINC se calcula (S104) mediante la ejecución de un proceso de cálculo sobre la base del estado de funcionamiento del motor diésel 2 que se lee en la etapa S100.

En lo que respecta al proceso de cálculo de la cantidad de inyección básica final QFINC, durante la marcha en vacío, la cantidad de la inyección de combustible se calcula con el fin de aumentar o disminuir de tal modo que se logra una velocidad de revoluciones en vacío objetivo. Por lo tanto, se puede realizar una reflexión necesaria en la

cantidad de inyección básica final QFINC. Durante las ocasiones que no sean el funcionamiento en vacío, la cantidad de la inyección de combustible se calcula con el fin de aumentar o disminuir de tal modo que se emite un par motor de acuerdo con la instrucción del conductor por medio de la cantidad de operación de acelerador ACCPF, teniendo en cuenta la velocidad de revoluciones de motor NE y similares. Por lo tanto, se puede realizar una reflexión necesaria en la cantidad de inyección básica final QFINC.

A continuación, una cantidad de inyección de solicitud piloto QPL se calcula en función del estado de funcionamiento del motor diésel 2 (S106). A continuación, una cantidad de inyección de solicitud principal QMF se calcula (S108) al restar, de la cantidad de inyección básica final QFINC, la cantidad de inyección de solicitud piloto QPL, es decir, "QFINC - QPL".

Un periodo de inyección principal de pre-corrección TQM se calcula (S110) mediante el uso de una correlación o una función en función de la cantidad de inyección de solicitud principal QMF que se calcula tal como se ha descrito en lo que antecede y la presión de combustible Pf que se detecta por medio del sensor de presión de combustible 38.

Posteriormente, una cantidad de corrección de inyección principal dtqm con respecto a la válvula de inyección de combustible 4 del cilindro n.º i se calcula con referencia a una correlación en función del periodo de inyección principal de pre-corrección TQM y la presión de combustible Pf (S112). Este cálculo se lleva a cabo tal como se describe en lo sucesivo, mediante el uso de una correlación de cantidades de corrección de inyección que se proporciona para el cilindro en cuestión entre las correlaciones de los cilindros n.º 1 - n.º 4 que se indican en las figuras 3 a 6.

Las construcciones de las correlaciones de cantidades de corrección de inyección que se indican en las figuras 3 a 6 se describirán en lo sucesivo. Las correlaciones de cantidades de corrección de inyección de las figuras 3 a 6 se almacenan en la forma de matrices bidimensionales en la ROM de la ECU 3. Un primer índice lxp es un índice de presión, y un segundo índice lxt es un índice de periodo de inyección. En lo que respecta al primer índice lxp, existen los índices "1" a "6", y se corresponden con los valores de presión de combustible MPA tal como se muestra en una matriz unidimensional en la figura 7. La matriz unidimensional de la figura 7 también se almacena en la ROM de la ECU 3.

En lo que respecta al segundo índice lxt con respecto al primer índice lxp, existen los índices "1" a "4", y se corresponden con unas longitudes de periodo de inyección (µs) tal como se muestra en una matriz bidimensional en la figura 8. La matriz bidimensional de la figura 8 también se almacena en la ROM de la ECU 3.

Por ejemplo, si i = 1, la correlación de cantidades de corrección de inyección del cilindro n.º 1 que se muestra en la figura 3 se usa para calcular una cantidad de corrección de inyección principal dtqm. En primer lugar, en función de la presión de combustible Pf que es medida por el sensor de presión de combustible 38, dos primeros índices lxp1, lxp2 de los valores de presión de combustible que son adyacentes en los lados inferior y superior de la presión se extraen a partir de los primeros índices lxp. De forma correspondiente con los dos primeros índices lxp1, lxp2, en función del periodo de inyección principal de pre-corrección TQM, cuatro segundos índices lxt11, lxt12, lxt21, lxt22 de los periodos de inyección que son adyacentes en los lados más corto y más largo del periodo de inyección se extraen a partir de los segundos índices lxt.

Los estados de disposición de los índices se indican en la figura 9. En la figura 9, la marca "O" indica una posición que indica la presión de combustible Pf actualmente determinada y el periodo de inyección principal de pre-corrección TQM, y las marcas " las posiciones en las que son de aplicación los índices extraídos, es decir, [lxp1, lxt11], [lxp1, lxt12], [lxp2, lxt21], [lxp2, lxt22]. Se supone, a modo de ejemplo, que la presión de combustible Pf = 72 Mpa, y el periodo de inyección principal de pre-corrección TQM = 810 µm. La posición de Pf = 72 Mpa se encuentra entre los primeros índices lxp = "2" e lxp = "3" en la figura 3. La posición de TQM = 810 µs se encuentra entre los segundos índices lxt = "2" e lxt = "3" para el primer índice lxp = "2", y entre los segundos índices lxt = "2" e lxt = "3" para el primer índice lxp = "3". En la figura 3, los valores numéricos entre paréntesis indican unos valores específicos de la cantidad de corrección de inyección.

En el lado del primer índice lxp1, una primera cantidad de corrección interpolada X1 (la marca p) que se corresponde con el periodo de inyección principal de pre-corrección TQM se calcula a partir de los valores de correlación de los segundos índices lxt11, lxt12 mediante una interpolación. Por ejemplo, la primera cantidad de corrección interpolada X1 se calcula al igual que en la expresión 1.

[Expresión matem. 1]

$$X1 \leftarrow \{ (db - da) / (tb - ta) \} (TQM - ta) + da \quad \dots \text{ [Exp. 1]}$$

En la expresión 1, ta es el periodo de inyección en el segundo índice lxt11, y tb es el periodo de inyección en el segundo índice lxt12. Además, da es la cantidad de corrección de inyección en el segundo índice lxt11 (que es la cantidad de corrección de inyección de cilindro n.º 1 = 37 µs que se muestra en la figura 3), y db es la cantidad de corrección de inyección en el segundo índice lxt12 (que es la cantidad de corrección de inyección de cilindro n.º 1 = 121 µs en la figura 3).

De forma similar, en el lado del primer índice lxp2, una primera cantidad de corrección interpolada X2 (la marca p) que se corresponde con el periodo de inyección principal de pre-corrección TQM se calcula a partir de los valores de correlación de los segundos índices lxt21, lxt22 mediante una interpolación. Es decir, la primera cantidad de corrección interpolada X2 se calcula al igual que en la expresión 2.

5 [Expresión matem. 2]

$$X2 \leftarrow \{ (dd - dc) / (td - tc) \} (TQM - tc) + dc \quad \dots \text{[Exp. 2]}$$

En la expresión 2, tc es el periodo de inyección en el segundo índice lxt21, y td es el periodo de inyección en el segundo índice lxt22. Además, dc es la cantidad de corrección de inyección en el segundo índice lxt21 (que es la cantidad de corrección de inyección de cilindro n.º 1 = 52 µs que se muestra en la figura 3), y dd es la cantidad de corrección de inyección en el segundo índice lxt22 (que es la cantidad de corrección de inyección de cilindro n.º 1 = 99 µs en la figura 3).

Usando las dos primeras cantidades de corrección interpoladas X1, X2 que se calculan tal como se ha descrito en lo que antecede, se lleva a cabo un cálculo de interpolación para determinar una cantidad de corrección de inyección principal dtqm que es una cantidad de corrección interpolada que se corresponde con la presente presión de combustible Pf. Por ejemplo, la cantidad de corrección de inyección principal dtqm se calcula al igual que en la expresión 3.

15 [Expresión matem. 3]

$$dtqm \leftarrow \{ (X2 - X1) / (pb - pa) \} (Pf - pa) + X1 \quad \dots \text{[Exp. 3]}$$

Suponiendo que Pf = 72 Mpa y TQM = 810 µs tal como se ha mencionado en lo que antecede, los cálculos que se han mencionado en lo que antecede proporcionan X1 = -42 µs, X2 = 91 µs, y dtqm = -10 µs.

En el ejemplo de la figura 9, existen dos segundos índices lxt para cada uno de los primeros índices lxp1, lxp2. No obstante, si existe solo un segundo índice adyacente lxt, las cantidades de corrección interpoladas X1, X2 se establecen directamente al valor de una cantidad de corrección de inyección que se corresponde con el único segundo índice lxt. Además, si existe solo un segundo índice adyacente lxt para dos primeros índices lxp1 e lxp2, la cantidad de corrección de inyección principal dtqm se establece directamente al valor de una cantidad de corrección de inyección que se corresponde con el único segundo índice lxt.

Después de que la cantidad de corrección de inyección principal dtqm se haya determinado en la etapa S112, un periodo de inyección principal TQMF se calcula mediante la corrección del periodo de inyección principal de pre-corrección TQM al igual que en la expresión 4 (S114).

30 [Expresión matem. 4]

$$TQMF \leftarrow TQM + dtqm \quad \dots \text{[Exp. 4]}$$

Posteriormente, en función de la cantidad de inyección de solicitud piloto QPL que se calcula en la etapa S106 y la presión de combustible Pf que se detecta por medio del sensor de presión de combustible 38, un periodo de inyección piloto de pre-corrección TQP se calcula mediante el uso de una correlación o una función (S116).

Posteriormente, en función del periodo de inyección piloto de pre-corrección TQP y la presión de combustible Pf, una cantidad de corrección de inyección piloto dtqp con respecto a la válvula de inyección de combustible 4 del cilindro n.º 1 se calcula con referencia a la correlación de cantidades de corrección de inyección que se ha mencionado en lo que antecede (las figuras 3 a 6) (S118). Este cálculo se lleva a cabo sustancialmente de la misma forma que en el cálculo que se ha descrito en lo que antecede de la cantidad de corrección de inyección principal dtqm, mediante el uso del periodo de inyección piloto de pre-corrección TQP en lugar del periodo de inyección principal de pre-corrección TQM.

Después de que la cantidad de corrección de inyección piloto dtqp se haya determinado tal como se ha descrito en lo que antecede, un periodo de inyección piloto TQPL se calcula mediante la corrección del periodo de inyección piloto de pre-corrección TQP al igual que en la expresión 5 (S120).

45 [Expresión matem. 5]

$$TQPL \leftarrow TQP + dtqp \quad \dots \text{[Exp. 5]}$$

A continuación, el proceso termina de forma temporal. Mediante la repetición del proceso de control de cantidad de inyección de combustible usando las correlaciones de cantidades de corrección de inyección (las figuras 3 a 6), se puede lograr un ajuste de alta precisión de la cantidad de inyección de combustible de acuerdo con las variaciones de las cantidades de combustible que se inyectan a partir de las válvulas de inyección de combustible 4 de los cilindros.

A continuación, se describirá un proceso de formación de una correlación de cantidades de corrección de inyección (las figuras 3 a 6) en la ROM de la ECU 3. La escritura en la ROM de la ECU 3 (en realidad, se usan una EPROM, una EEPROM, una memoria flash, etc., en las que se puede escribir) se lleva a cabo cuando las válvulas de inyección de combustible 4 se acoplan a los cilindros del motor diésel 2.

5 La figura 10 es una ilustración esquemática de la construcción de un sistema de formación de correlaciones de cantidades de corrección de inyección que se usa cuando se monta una válvula de inyección de combustible 4 (4a, 4b, 4c, 4d). En el presente documento se supone que la válvula de inyección de combustible 4a se monta en el cilindro n.º 1, y la válvula de inyección de combustible 4b se monta en el cilindro n.º 2, y la válvula de inyección de combustible 4c se monta en el cilindro n.º 3, y la válvula de inyección de combustible 4d se monta en el cilindro n.º 4.

10 En el momento del montaje de las válvulas de inyección de combustible 4a a 4d, se ha acoplado un dispositivo de escritura 60 a la ECU 3. Las válvulas de inyección de combustible 4a a 4d se dotan de unos códigos bidimensionales 62a, 62b, 62c, 62d que se imprimen sobre unos sellos de papel que se adhieren a las válvulas correspondientes.

15 En cada uno de los códigos bidimensionales 62a a 62d que se acoplan a las válvulas de inyección de combustible 4a a 4d de los cilindros n.º 1 - n.º 4, se registra una matriz de datos de cantidad de corrección de inyección de 12 fragmentos de datos de un byte tal como se indica en la figura 11. En las matrices de datos, las variaciones de los periodos de inyección de combustible de las válvulas de inyección de combustible 4a a 4d que se miden a las presiones de combustible y los periodos de inyección en las celdas en la figura 8 que no sean las celdas con sombreado de rayas se disponen en el orden de los índices que aparecen en una correlación de asignaciones de la figura 13 que se describe en lo sucesivo. En la figura 11, los valores se expresan en un sistema de numeración hexadecimal con el fin de indicar que cada dato es un dato de un byte. No obstante, los números en este sistema son unos números hexadecimales con signo y, por lo tanto, son capaces de representar los números decimales en el intervalo de "-128 a 127". Además, a pesar de que no se muestra, cada uno de los códigos bidimensionales 62a a 62d incluye un código de modelo del motor diésel 2 al que se acoplan las válvulas de inyección de combustible 4a a 4d. Debido al código de modelo, es posible determinar el tipo de las válvulas de inyección de combustible que se van a montar.

20 Después de que un operador encargado del montaje haya notificado al dispositivo de escritura 60 que se lleva a cabo una operación sobre el cilindro n.º 1 por medio de una entrada de clave o mediante el uso de un lector de códigos bidimensionales 60a, el operador encargado del montaje opera el lector de códigos bidimensionales 60a para que lea el contenido del código bidimensional 62a que se acopla a la válvula de inyección de combustible 4a que está a punto de montarse o se ha montado en el cilindro n.º 1. En respuesta, el dispositivo de escritura 60 transmite el código de modelo así leído y 12 fragmentos de datos de cantidad de corrección de inyección como los datos para el cilindro n.º 1 a la ECU 3 de tal modo que los datos se escribirán en la ROM de la ECU 3.

25 Como resultado, la ECU 3 ejecuta un proceso de escritura en la ROM que se ilustra en la figura 12 mediante el uso de una función de escritura en la ROM que se proporciona dentro de la ECU 3.

El proceso de escritura en la ROM de la figura 12 se describirá en lo sucesivo. Este proceso se ejecuta si el dispositivo de escritura 60 se conecta a la ECU 3, e introduce unos datos en la ECU 3.

30 En un primer momento, tras recibir a partir del dispositivo de escritura 60 los datos que indican el cilindro n.º 1 y los datos que se adquieren mediante la lectura del contenido del código bidimensional 62a que se acopla a la válvula de inyección de combustible 4a que está montada en el cilindro n.º 1, la ECU 3 almacena los datos en una memoria intermedia que se proporciona en la RAM. En respuesta, se inicia el proceso de escritura en la ROM (la figura 12). En primer lugar, mediante la comprobación de la serie de datos que se almacenan en la memoria intermedia, se determina si el código de modelo que se registra en los datos se corresponde con el motor diésel 2 (S202). Es decir, debido a que el código de modelo del motor diésel 2 se registra de antemano en la ROM de la ECU 3, se determina si el código de modelo que se recibe a partir del dispositivo de escritura 60 coincide con el código de modelo previamente registrado.

35 Si el código de modelo no coincide ("NO" en la etapa S202), resulta que la válvula de inyección de combustible 4a no es para el motor diésel 2. Por lo tanto, se realiza una salida de error (S204) con el fin de notificar al dispositivo de escritura 60 que la válvula de inyección de combustible 4a no es apropiada. En el lado del dispositivo de escritura 60, se da una advertencia acerca del código de modelo no puesto en coincidencia al operador encargado del montaje, por ejemplo, por medio de un visualizador, una lámpara de indicación, etc.

A continuación, se borran los datos recibidos que se encuentran presentes en la memoria intermedia de la RAM (S206), y el proceso termina hasta la siguiente recepción de datos.

40 A la inversa, si el código de modelo coincide ("SÍ" en la etapa S202), el número de cilindro en los datos recibidos se introducen en una variable i que se establece en la RAM (S208). A continuación, se establece "1" en un contador cc (S210). Posteriormente, se determina si el valor del contador cc es menor que o igual a "12" (S212). Durante un periodo temprano, cc = 1 (< 12) ("SÍ" en la etapa S212). Por lo tanto, en función del valor del contador cc, una posición de disposición de datos en la correlación de cantidades de corrección de inyección destinada al cilindro n.º i

(a la que se hace referencia, en lo sucesivo en el presente documento, como "posición de correlación") dmapadr se calcula con referencia a la correlación de asignaciones de la figura 13 (S214).

La correlación de asignaciones que se muestra en la figura 13 está prealmacenada en la ROM de la ECU 3. La porción con sombreado de rayas en la correlación en la figura 13 se describirá más adelante. La correlación de asignaciones determina los patrones de disposición de los 12 fragmentos de cantidad de cantidad de inyección (que se muestran en la figura 11) que se registran en los códigos bidimensionales 62a a 62d en unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección vacías que se proporcionan para los cilindros n.º i en unas áreas en las que se puede escribir en la ROM. Esta correlación de asignaciones se ha diseñado con el fin de reflejar las características de las válvulas de inyección de combustible 4 que se usan en los modelos individuales de los motores diésel 2. Para el motor diésel 2 de la presente forma de realización, la correlación de asignaciones define un patrón tal como se muestra en la figura 13.

Debido a que la correlación de asignaciones se diseña para distribuir los datos que se muestran en la figura 11 con el fin de formar las correlaciones de cantidades de corrección de inyección que se han mencionado en lo que antecede (las figuras 3 a 6), la correlación de asignaciones tiene unos números "1" a "12" que se disponen en la matriz bidimensional que se define por medio del mismo número de primeros índices lxp y el mismo número de segundos índices lxt que en las correlaciones de cantidades de corrección de inyección (las figuras 3 a 6). Los números "1" a "12" indican los índices de los 12 fragmentos de datos de cantidad de corrección de inyección que se registran en los códigos bidimensionales 62a a 62d que se muestran en la figura 11.

Durante un periodo inicial, cc = 1, y por lo tanto, resulta que existe solo una posición de correlación dmapadr en la figura 13 en el primer índice lxp = 1 y el segundo índice lxt = 1.

A continuación, los datos iniciales se escriben en la misma posición de correlación dmapadr en la correlación de cantidades de corrección de inyección vacía que se proporciona para el cilindro n.º 1. En el presente caso, se escribe "A0" ("-96" en decimal) en el índice = 1 en el código bidimensional 62a para el cilindro n.º 1 que se muestra en la figura 11. Es decir, se da "-96" en el primer índice lxp = 1 y el segundo índice lxt = 1 tal como se muestra en la figura 3.

Posteriormente, se incrementa el contador cc (S218), y se determina si el valor del contador cc es menor que o igual a "12" (S212). Debido a que cc = 2 ("SÍ" en la etapa S212), la correlación de asignaciones de la figura 13 se examina en busca de unas posiciones de correlación dmapadr con "2" (S214). Como resultado, resulta que existen tres posiciones de correlación dmapadr con "2" en el primer índice lxp = 1 y el segundo índice lxt = 2, 3, 4. A continuación, los segundos datos se escriben en las mismas posiciones de correlación dmapadr (tres posiciones) en la correlación de cantidades de corrección de inyección vacía que se proporciona para el cilindro n.º 1 (S216). En el presente caso, se escribe "BB" ("-69" en decimal) en el índice = 2 en el código bidimensional 62a para el cilindro n.º 1 que se muestra en la figura 11. Es decir, se da "-69" en el primer índice lxp = 1 y el segundo índice lxt = 2, 3, 4 tal como se muestra en la figura 3.

Posteriormente, el contador cc se incrementa a "3" (S218). Después de que se haya realizado una determinación afirmativa "SÍ" en la etapa S212, la correlación de asignaciones de la figura 13 se examina en busca de unas posiciones de correlación dmapadr con "3" (S214). Como resultado, resulta que existe una posición de correlación dmapadr con "3" en el primer índice lxp = 2 y el segundo índice lxt = 1. A continuación, los terceros datos se escriben en la misma posición de correlación dmapadr (una posición) en la correlación de cantidades de corrección de inyección vacía que se proporciona para el cilindro n.º 1 (S216). En el presente caso, se escribe "11" ("17" en decimal) en el índice = 3 en el código bidimensional destinado al cilindro n.º 1 62a de la figura 11. Es decir, se da "17" en el primer índice lxp = 2 y el segundo índice lxt = 1 tal como se muestra en la figura 3.

A continuación, en el caso de cc = 4, existe una posición de correlación dmapadr en el primer índice lxp = 2 y el segundo índice lxt = 2. Por lo tanto, "25" ("37" en decimal) en el índice = 4 en el código destinado al cilindro n.º 1 en la figura 11 se escribe en la misma posición de correlación dmapadr (una posición) en la correlación de cantidades de corrección de inyección vacía que se proporciona para el cilindro n.º 1.

De forma similar, en los casos de cc = 5 a 12, se ejecutan unos procesos tal como se ha descrito en lo que antecede. Por lo tanto, las cantidades de corrección de inyección que se muestran en el código del cilindro n.º 1 en la figura 11 se asignan en la correlación de cantidades de corrección de inyección vacía para el cilindro n.º 1 de acuerdo con la correlación de asignaciones de la figura 13, de tal modo que la correlación de cantidades de corrección de combustible que se muestra en la figura 3 se ha completado.

Después de la compleción de la asignación de datos en la correlación de cantidades de corrección de combustible de cilindro n.º 1 (la figura 3) a cc = 12 (S216), el incremento en la etapa S218 proporciona cc = 13. Por lo tanto, se realiza una determinación negativa "NO" en la etapa 211, y los datos recibidos se borran de la memoria intermedia (S206). Después de eso, el proceso termina.

Posteriormente, el operador encargado del montaje opera el lector de códigos bidimensionales 60a para que lea el código bidimensional 62b que se acopla a la válvula de inyección de combustible 4b que se corresponde con el cilindro n.º 2, de tal modo que el proceso de escritura en la ROM se inicia de nuevo. En el presente caso, usando la



misma correlación de asignaciones (la figura 13), los 12 fragmentos de datos de cantidad de corrección de inyección que se muestran en la tabla del código n.º 2 de la figura 11 se distribuyen en una correlación de cantidades de corrección de inyección vacía que se proporciona para el cilindro n.º 2. Por lo tanto, la correlación de cantidades de corrección de combustible destinada al cilindro n.º 2 que se muestra en la figura 4 se ha completado.

5 Además, cuando el operador encargado del montaje opera el lector de códigos bidimensionales 60a para que lea el código bidimensional 62c que se acopla a la válvula de inyección de combustible 4c que se corresponde con el cilindro n.º 3, el proceso de escritura en la ROM se inicia de nuevo. En el presente caso, usando la misma correlación de asignaciones (la figura 13), los 12 fragmentos de datos de cantidad de corrección de inyección que se muestran en la tabla del código n.º 3 de la figura 11 se distribuyen en una correlación de cantidades de corrección de inyección vacía que se proporciona para el cilindro n.º 3. Por lo tanto, la correlación de cantidades de corrección de combustible destinada al cilindro n.º 3 que se muestra en la figura 5 se ha completado.

10 De forma similar, cuando el operador encargado del montaje opera el lector de códigos bidimensionales 60a para que lea el código bidimensional 62d que se acopla a la válvula de inyección de combustible 4d que se corresponde con el cilindro n.º 4, el proceso de escritura en la ROM se inicia de nuevo. En el presente caso, usando la misma correlación de asignaciones (la figura 13), los 12 fragmentos de datos de cantidad de corrección de inyección que se muestran en la tabla del código n.º 4 de la figura 11 se distribuyen en una correlación de cantidades de corrección de inyección vacía que se proporciona para el cilindro n.º 4. Por lo tanto, la correlación de cantidades de corrección de combustible destinada al cilindro n.º 4 que se muestra en la figura 6 se ha completado.

15 De esta forma, las correlaciones de cantidades de corrección de combustible (las figuras 3 a 6) para la totalidad de los cilindros n.º 1 a n.º 4 se han completado. Después de eso, las correlaciones se usan en el proceso de control de cantidad de inyección de combustible (la figura 2) de tal modo que la cantidad de la inyección de combustible se puede ajustar con una precisión alta.

20 Las válvulas de inyección de combustible 4a a 4d que se usan en el motor diésel 2 tienden a variar una con respecto a otra en la cantidad de combustible que se inyecta cuando la presión de combustible se encuentra a un nivel intermedio. Por lo tanto, una cantidad de inyección de combustible de alta precisión se puede lograr mediante el aumento del número de los puntos de corrección en el primer índice  $I_{xp} = 2, 3$  (la presión de combustible  $P_f = 64$  a  $96$  MPa). La presente forma de realización usa la correlación de asignaciones en la que se proporcionan tres puntos de corrección en el primer índice  $I_{xp} = 2, 3$  tal como se muestra en la figura 13.

25 Por ejemplo, se considerará un caso en el que las válvulas de inyección de combustible de otro tipo tienden a variar una con respecto a otra en la cantidad de combustible que se inyecta a una presión de combustible baja y requieren un número aumentado de puntos de corrección en un intervalo de presión de combustible baja. En el presente caso, se adopta una matriz de datos de periodo de inyección tal como se muestra en la figura 14 en la que unos puntos de corrección se proporcionan de forma densa en un intervalo de presión de combustible baja, y se prepara una correlación de asignaciones tal como se muestra en la figura 15. Por lo tanto, existen cuatro puntos de corrección en el primer índice  $I_{xp} = 1$ , tres puntos de corrección en  $I_{xp} = 2$ , dos puntos de corrección en  $I_{xp} = 3$ , dos puntos de corrección en  $I_{xp} = 4$ , y un punto de corrección en  $I_{xp} = 5$ . Por lo tanto, es posible llevar a cabo un control de cantidad de inyección de combustible de alta precisión que se corresponde con las características del tipo que se ha mencionado en lo que antecede de las válvulas de inyección de combustible al tiempo que se usan 12 puntos de corrección al igual que en el caso que se ha descrito en lo que antecede.

30 Además, se considerará un caso en el que las válvulas de inyección de combustible de aún otro tipo tienden a variar una con respecto a otra en la cantidad de combustible que se inyecta a una presión de combustible alta, y requieren un número aumentado de puntos de corrección en un intervalo de presión de combustible alta. En el presente caso, se adopta una matriz de datos de periodo de inyección tal como se muestra en la figura 16 en donde los puntos de corrección se proporcionan de forma densa en un intervalo de presión de combustible alta, y se prepara una correlación de asignaciones tal como se muestra en la figura 17. Por lo tanto, los puntos de corrección se proporcionan tal como sigue. Es decir, un punto de corrección en el primer índice  $I_{xp} = 1$ , dos puntos de corrección en  $I_{xp} = 2$ , dos puntos de corrección en  $I_{xp} = 3$ , tres puntos de corrección en  $I_{xp} = 4$ , y cuatro puntos de corrección en  $I_{xp} = 5$ . Por lo tanto, es posible llevar a cabo un control de cantidad de inyección de combustible de alta precisión que se corresponde con las características del tipo que se ha mencionado en lo que antecede de las válvulas de inyección de combustible al tiempo que se usan 12 puntos de corrección al igual que en el caso que se ha descrito en lo que antecede.

35 En los ejemplos que se han descrito en lo que antecede (las figuras 14, 15, 16, 17), la matriz de datos de periodo de inyección (la figura 8) y la correlación de asignaciones (la figura 13) se modifican de acuerdo con las características de otros tipos de las válvulas de inyección de combustible. No obstante, la matriz de datos de presión (la figura 7) se puede modificar de acuerdo con las características de las válvulas de inyección de combustible (al igual que en la figura 18). De esta forma, asimismo, se vuelve posible llevar a cabo un control de cantidad de inyección de combustible de alta precisión con respecto a diversos tipos de las válvulas de inyección de combustible al tiempo que se usa un número limitado (doce en el presente caso) de cantidades de corrección de inyección que se obtienen a partir de los códigos bidimensionales 62a a 62d.

En la construcción que se ha descrito en lo que antecede, la matriz de datos de cantidad de corrección de inyección de la figura 11 se corresponde con los datos para fines de formación de correlaciones, y los códigos bidimensionales 62a a 62d se corresponden con un medio de registro de información, y las correlaciones de cantidades de corrección de inyección de las figuras 3 a 6 se corresponden con una correlación de datos, y el dispositivo de escritura 60 que está equipado con el lector de códigos bidimensionales 60a se corresponde con unos medios de lectura de datos de medio, y las válvulas de inyección de combustible 4a a 4d se corresponden con un mecanismo. Además, la correlación de asignaciones de la figura 13 se corresponde con una información de asignación, y la ROM de la ECU 3 que almacena la correlación de asignaciones se corresponde con unos medios de almacenamiento de información de asignación. El proceso de escritura en la ROM de la figura 12 se corresponde con un proceso como unos medios de asignación de datos.

La primera forma de realización que se ha descrito en lo que antecede logra las siguientes ventajas.

La correlación de asignaciones (la figura 13) que se almacena en la ROM que se proporciona en la ECU 3 se establece de acuerdo con el tipo de las válvulas de inyección de combustible 4a a 4d a las que se aplican las correlaciones de cantidades de corrección de inyección de las figuras 3 a 6. Por lo tanto, la forma en la que los datos de cantidad de corrección de inyección que se leen a partir de los códigos bidimensionales 62a a 62d por medio del dispositivo de escritura 60 se distribuyen por medio del proceso de escritura en la ROM (la figura 12) se puede establecer libremente por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible.

Por lo tanto, es posible formar una correlación de cantidades de corrección de inyección en la que los datos de cantidad de corrección de inyección se disponen con una distribución de densidad que se corresponde con el tipo de las válvulas de inyección de combustible. Por lo tanto, incluso a pesar de que la cantidad de datos que se pueden registrar en los códigos bidimensionales 62a a 62d es limitada, los puntos de corrección se pueden cambiar y establecerse con un alto grado de libertad tal como se indica en las figuras 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17 y 18. Por lo tanto, unas correlaciones de datos de alta precisión se pueden usar en correspondencia con los tipos de las válvulas de inyección de combustible.

[Segunda forma de realización]

La presente forma de realización ilustra un aparato de medición de cantidades de corrección de inyección para formar los códigos bidimensionales 62a a 62d que se muestran en las figuras 10 y 11 junto con la primera forma de realización. La figura 19 es un diagrama esquemático que ilustra la construcción del aparato de medición de cantidades de corrección de inyección.

El aparato de medición de cantidades de corrección de inyección incluye una máquina de medición de cantidad de inyección 70, un dispositivo de control de mediciones 72 y una impresora de códigos bidimensionales 74. La máquina de medición de cantidad de inyección 70 tiene, en el interior de la misma, unas válvulas de inyección de combustible 4. Usando un dispositivo de presurización de combustible, un dispositivo de accionamiento de válvula electromagnética de válvula de inyección de combustible, etc., la máquina de medición de cantidad de inyección 70 da lugar a que se inyecte combustible a partir de las válvulas de inyección de combustible 4 a una presión de combustible establecida de forma conveniente para un periodo de inyección establecido de forma conveniente. La máquina de medición de cantidad de inyección 70 es capaz de medir la cantidad de combustible que se inyecta a partir de las válvulas de inyección de combustible 4.

El dispositivo de control de mediciones 72 tiene una porción de entrada de clave 72a, una porción de lectura de datos 72b tal como una unidad de disco flexible o similares, una porción de visualización 72c, etc. El dispositivo de control de mediciones 72 tiene un micro ordenador como un componente principal. El dispositivo de control de mediciones 72 controla la medición por medio de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 para la medición de los datos de características de inyección con respecto a las válvulas de inyección de combustible 4 de acuerdo con una información de control de mediciones que se introduce por medio de la porción de entrada de clave 72a, o a partir de un medio de registro de información, tal como un disco flexible o similares, o a partir de un ordenador host. En función de los resultados de medición, el dispositivo de control de mediciones 72 establece los datos de cantidad de corrección de combustible. A continuación, el dispositivo de control de mediciones 72 dispone los datos de cantidad de corrección de combustible en una matriz unidimensional sobre la base de la información de disposición matricial, y da lugar a que la impresora de códigos bidimensionales 74 imprima los datos en un código bidimensional 62.

Las figuras 20 y 21 ilustran un proceso de formación de códigos bidimensionales para el fin de formar una cantidad de corrección de inyección que se ejecuta por medio del dispositivo de control de mediciones 72. Este proceso se inicia tras una orden de inicio que se introduce a partir de la porción de entrada de clave 72a.

Cuando se inicia el proceso, en primer lugar se determina si se cumple una condición de inicio de medición (S300). Por ejemplo, la condición de inicio de medición con respecto a la máquina de medición de cantidad de inyección 70 incluye un estado en el que una válvula de inyección de combustible 4 se dispone de forma apropiada, un estado en el que existe combustible, y un estado en el que una bomba de presurización y otros mecanismos son normales. Con respecto al dispositivo de control de mediciones 72, la condición de inicio de medición incluye un estado en el

que los datos para fines de medición se están introduciendo por medio de la porción de lectura de datos 72b o a partir del ordenador host, un estado en el que se pueden introducir tales datos para fines de medición, etc. Los ejemplos de los datos para fines de medición incluyen datos de la matriz de datos de presión (la figura 7), la matriz de datos de periodo de inyección (la figura 8) y la correlación de asignaciones (la figura 13) que se han descrito en lo que antecede junto con la primera forma de realización.

Si no se cumple una cualquiera de las condiciones de inicio de medición (“NO” en la etapa S300), no se puede iniciar la medición. Por lo tanto, se produce una indicación de error que indica una causa del fallo de medición en la porción de visualización 72c (S302) y, a continuación, el proceso termina de forma temporal.

Si se cumple la totalidad de las condiciones de inicio de medición (“SÍ” en la etapa S300), un nuevo valor de presión Ps a partir de la matriz de datos de presión (la figura 7) se establece en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S304). Debido a que esta es la primera operación de establecimiento, el valor de presión “32 MPa” en el primer índice lxp = 1 en la matriz de datos de presión (la figura 7) se establece en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70. Por lo tanto, en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70, la presión del combustible que se suministra a la válvula de inyección de combustible 4 se ajusta a “32 MPa”.

Un nuevo periodo de inyección Ts al valor de presión “32 MPa” (el primer índice lxp = 1) se extrae a partir de la matriz de datos de periodo de inyección (la figura 8), y se establece en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S306). Debido a que esta es la primera extracción del periodo de inyección en el primer índice lxp = 1, el periodo de inyección “540 μs” en el segundo índice lxt = 1 se establece en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70. Por lo tanto, en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70, el periodo de válvula abierta de la válvula de inyección de combustible 4 se establece al periodo de inyección “540 μs”, y se lleva a cabo la inyección de combustible a partir de la válvula de inyección de combustible 4. A continuación, se mide la cantidad del combustible que se inyecta en realidad, y se envía al lado del dispositivo de control de mediciones 72.

En el lado del dispositivo de control de mediciones 72, la cantidad de corrección de periodo de inyección df que se describe en lo sucesivo se establece a “0” (S307). A continuación, el dispositivo de control de mediciones 72 aguarda a recibir un resultado de medición (S308). Tras la recepción de un resultado de medición (“SÍ” en la etapa S308), se determina si la cantidad medida de la inyección de combustible tiene una diferencia con respecto a, es decir, es sustancialmente igual a, una cantidad previamente establecida de la inyección de combustible que es proporcionada por una válvula de inyección de combustible convencional bajo la misma condición (un valor de presión = “32 MPa” y el periodo de inyección = “540 μs”) (S310). En lo que respecta a la determinación con respecto a la presencia / ausencia de tal diferencia, se determina que no hay tal diferencia alguna si la cantidad medida de la inyección de combustible se encuentra dentro de un intervalo cercano tal, en torno a la cantidad de la inyección de combustible que es proporcionada por la válvula de inyección de combustible convencional, que se puede considerar que la cantidad medida es igual a la cantidad de la inyección de combustible que es proporcionada por la válvula de inyección de combustible convencional. Si la cantidad medida de la inyección de combustible se encuentra fuera del intervalo cercano, se determina que existe una diferencia entre la cantidad medida de la inyección de combustible y la cantidad de la inyección de combustible que es proporcionada por la válvula de inyección de combustible convencional.

Si existe una diferencia de este tipo (“NO” en la etapa S310), la cantidad de corrección de periodo de inyección df para corregir el periodo de inyección Ts se cambia en una dirección tal como para reducir la diferencia (S312). Por ejemplo, si la cantidad medida de la inyección es más pequeña que la cantidad convencional de la inyección de combustible, se lleva a cabo un proceso de aumentar de forma gradual la cantidad de corrección de periodo de inyección df. Si la cantidad medida de la inyección es mayor que la cantidad convencional de la inyección de combustible, se lleva a cabo un proceso de disminuir de forma gradual la cantidad de corrección de periodo de inyección df.

A continuación, un periodo que se obtiene mediante la adición de la cantidad de corrección de periodo de inyección df al periodo de inyección Ts se establece como un nuevo periodo de inyección en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S314). Por lo tanto, en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70, se establece el periodo de inyección “540 μs + df” como un periodo de válvula abierta de la válvula de inyección de combustible 4, y se lleva a cabo la inyección de combustible a partir de la válvula de inyección de combustible 4. A continuación, se mide la cantidad del combustible que se inyecta en realidad, y se envía al lado del dispositivo de control de mediciones 72.

El dispositivo de control de mediciones 72 vuelve al modo de espera para recibir un resultado de medición (S308). Tras la recepción de un resultado de medición (“SÍ” en la etapa S308), se determina si la cantidad medida de la inyección de combustible tiene una diferencia con respecto a o es sustancialmente igual a la cantidad previamente establecida de la inyección de combustible que es proporcionada por la válvula de inyección de combustible convencional bajo la misma condición (el valor de presión = “32 MPa” y el periodo de inyección = “540 μs”) (S310).

Si sigue habiendo una diferencia (“NO” en la etapa S310), el proceso de las etapas S312 y S314 se lleva a cabo de

nuevo para establecer un periodo de inyección que se cambia para una aproximación a la cantidad convencional de la inyección de combustible, en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70. A continuación, el dispositivo de control de mediciones 72 aguarda a recibir un resultado de medición (S308).

5 El proceso de cambiar y establecer el periodo de inyección tal como se ha descrito en lo que antecede se ejecuta hasta que no hay diferencia alguna entre la cantidad real de la inyección y la cantidad convencional de la inyección. Cuando la cantidad real de la inyección no tiene diferencia alguna con respecto a, es decir, se vuelve igual a, la cantidad convencional de la inyección ("SÍ" en la etapa S310), la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  se almacena en una memoria del dispositivo de control de mediciones 72 mediante el uso de la correlación de asignaciones (la figura 13) como una información de disposición matricial (S316). Es decir, debido a que el valor numérico en el primer índice  $l_{xp} = 1$  y el segundo índice  $l_{xt} = 1$  es "1" en la correlación de asignaciones (la figura 13), la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  se almacena en la memoria del dispositivo de control de mediciones 72 mediante el uso de "1" como un índice.

15 A continuación, se determina si un nuevo periodo de inyección se encuentra ausente en correspondencia con el mismo valor de presión y el siguiente segundo índice  $l_{xt}$  con referencia a la matriz de datos de periodo de inyección (la figura 8) (S318). En correspondencia con "32 MPa" (el primer índice  $l_{xp} = 1$ ), el siguiente segundo índice  $l_{xt} = 2$  proporciona "1580  $\mu$ s", que es un nuevo periodo de inyección ("NO" en la etapa S318). Por lo tanto, se establece "1580  $\mu$ s" como un nuevo periodo de inyección  $T_s$  en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S306).

20 Después de establecer "0" como una cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  (S307), el dispositivo de control de mediciones 72 aguarda a recibir un resultado de medición (S308). Tras la recepción de un resultado de medición ("SÍ" en la etapa S308), se determina si la cantidad medida de la inyección de combustible tiene una diferencia con respecto a o es sustancialmente igual a la cantidad previamente establecida de la inyección de combustible que es proporcionada por la válvula de inyección de combustible convencional bajo la misma condición (el valor de presión = "32 MPa" y el periodo de inyección = "1580  $\mu$ s") (S310). Si existe una diferencia ("NO" en la etapa S310), la medición que sigue al cambio del valor de la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  se ejecuta hasta que la cantidad real de la inyección no tiene diferencia alguna con respecto a la cantidad convencional de la inyección (S312, S314) tal como se ha descrito en lo que antecede.

30 Cuando la cantidad real de la inyección se vuelve sustancialmente igual a la cantidad convencional de la inyección ("SÍ" en la etapa S310), la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  se almacena en una memoria del dispositivo de control de mediciones 72 mediante el uso de la correlación de asignaciones (la figura 13) como una información de disposición matricial (S316). Es decir, debido a que el valor numérico en el primer índice  $l_{xp} = 1$  y el segundo índice  $l_{xt} = 2$  es "2" en la correlación de asignaciones (la figura 13), la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  se almacena en la memoria del dispositivo de control de mediciones 72 mediante el uso de "2" como un índice.

35 A continuación, se determina si un nuevo periodo de inyección se encuentra ausente en correspondencia con el mismo valor de presión y el siguiente segundo índice  $l_{xt}$  con referencia a la matriz de datos de periodo de inyección (la figura 8) (S318). En correspondencia con "32 MPa" (el primer índice  $l_{xp} = 1$ ), el siguiente segundo índice  $l_{xt} = 3$  proporciona "1580  $\mu$ s", que es igual al valor en el segundo índice  $l_{xt} = 2$ . Por lo tanto, debido a que un nuevo periodo de inyección se encuentra ausente ("SÍ" en la etapa S318), entonces se determina si un nuevo valor de presión se encuentra ausente con referencia a la matriz de datos de presión (la figura 7) (S320). El siguiente primer índice  $l_{xp} = 2$  proporciona "64 MPa", que es un nuevo valor de presión ("NO" en la etapa S320). Por lo tanto, se establece "64 MPa" como un nuevo valor de presión  $P_s$  en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S304).

45 En correspondencia con "64 MPa" (un primer índice  $l_{xp} = 2$ ), el segundo índice  $l_{xt} = 1$  proporciona "480  $\mu$ s", que es un nuevo periodo de inyección. Por lo tanto, se establece "480  $\mu$ s" como un nuevo periodo de inyección  $T_s$  en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S306).

50 Después de establecer "0" como una cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  (S307), el dispositivo de control de mediciones 72 aguarda a recibir un resultado de medición (S308). Tras la recepción de un resultado de medición ("SÍ" en la etapa S308), se determina si la cantidad medida de la inyección de combustible tiene una diferencia con respecto a o es sustancialmente igual a la cantidad previamente establecida de la inyección de combustible que es proporcionada por la válvula de inyección de combustible convencional bajo la misma condición (el valor de presión = "64 MPa" y el periodo de inyección = "480  $\mu$ s") (S310). Si existe una diferencia ("NO" en la etapa S310), la medición que sigue al cambio del valor de la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  se ejecuta hasta que la cantidad real de la inyección no tiene diferencia alguna con respecto a la cantidad convencional de la inyección (S312, S314) tal como se ha descrito en lo que antecede.

55 Cuando la cantidad real de la inyección se vuelve sustancialmente igual a la cantidad convencional de la inyección ("SÍ" en la etapa S310), la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  se almacena en una memoria del dispositivo de control de mediciones 72 mediante el uso de la correlación de asignaciones (la figura 13) como una información de disposición matricial (S316). Es decir, debido a que el valor numérico en el primer índice  $l_{xp} = 2$  y el

segundo índice  $lxt = 1$  en la correlación de asignaciones (la figura 13) es “3”, la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  se almacena en la memoria del dispositivo de control de mediciones 72 mediante el uso de “3” como un índice.

5 Por lo tanto, con respecto al primer índice  $lpx = 2$ , la medición de la cantidad de la inyección de combustible se lleva a cabo de forma secuencial en el segundo índice  $lxt = 1$  a 3, de tal modo que los valores de cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  que eliminan las diferencias con respecto a la cantidad convencional de la inyección se almacenan en la memoria del dispositivo de control de mediciones 72 mediante el uso de los índices “3, 4, 5” en la correlación de asignaciones (la figura 13).

10 Además, con respecto al primer índice  $lpx = 3$ , la medición de la cantidad de la inyección de combustible se lleva a cabo de forma secuencial en el segundo índice  $lxt = 1$  a 3, de tal modo que los valores de cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  que eliminan las diferencias con respecto a la cantidad convencional de la inyección se almacenan en la memoria del dispositivo de control de mediciones 72 mediante el uso de los índices “6, 7, 8” en la correlación de asignaciones (la figura 13).

15 Además, con respecto al primer índice  $lpx = 4$ , la medición de la cantidad de la inyección de combustible se lleva a cabo de forma secuencial en el segundo índice  $lxt = 1, 2$ , de tal modo que los valores de cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  que eliminan las diferencias con respecto a la cantidad convencional de la inyección se almacenan en la memoria del dispositivo de control de mediciones 72 mediante el uso de los índices “9, 10” en la correlación de asignaciones (la figura 13).

20 Lo que es más, con respecto al primer índice  $lpx = 5$ , la medición de la cantidad de la inyección de combustible se lleva a cabo de forma secuencial en el segundo índice  $lxt = 1, 2$ , de tal modo que los valores de cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  que eliminan las diferencias con respecto a la cantidad convencional de la inyección se almacenan en la memoria del dispositivo de control de mediciones 72 mediante el uso de los índices “11, 12” en la correlación de asignaciones (la figura 13).

25 A continuación, después del proceso de almacenar la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  en el primer índice  $lpx = 5$  y el segundo índice  $lxt = 2$  (S316), se determina si, al mismo valor de presión, el siguiente segundo índice  $lxt$  proporciona un nuevo periodo de inyección con referencia a la matriz de datos de periodo de inyección (la figura 8) (S318). Debido a que el periodo de inyección “650  $\mu$ s” en el segundo índice  $lxt = 3$  es igual al periodo de inyección que se proporciona en el segundo índice  $lxt = 2$ , se determina que un nuevo periodo de inyección se encuentra ausente (“SÍ” en la etapa S318).

30 Posteriormente, se determina si un nuevo valor de presión se encuentra ausente con referencia a la matriz de datos de presión (la figura 7) (S320). El siguiente primer índice  $lpx = 6$  proporciona “160 MPa”, que es igual al valor de presión que se proporciona en el primer índice  $lpx = 5$ . Por lo tanto, se determina que un nuevo valor de presión se encuentra ausente (“SÍ” en la etapa S320).

35 Después de eso, los 12 valores de cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  que se almacenan con los índices “1 a 12” que se adquieren a partir de la correlación de asignaciones (la figura 13) se disponen en un código bidimensional junto con los datos de modelo de la válvula de inyección de combustible 4 y, a continuación, se transmiten como unos datos impresos a la impresora de códigos bidimensionales 74 (S322). Como resultado, los datos se imprimen en la forma del código bidimensional 62 por medio de la impresora de códigos bidimensionales 74.

40 Por lo tanto, se completa el proceso de formación de códigos bidimensionales para fines de formación de correlaciones de cantidad de corrección de inyección (las figuras 20, 21). A continuación, el operador saca la válvula de inyección de combustible 4 que es objeto de medición fuera de la máquina de medición de cantidad de inyección 70, y acopla al mismo el código bidimensional 62 que se emite a partir de la impresora de códigos bidimensionales 74. La operación que se ha descrito en lo que antecede se lleva a cabo sobre las válvulas de inyección de combustible 4 individuales para formar unos códigos bidimensionales 62 que indican las variaciones en la cantidad de la inyección de las válvulas y acoplar los códigos bidimensionales 62 a las válvulas de inyección de combustible 4 correspondientes.

45 De esta forma, se preparan unos datos de matriz de cantidades de corrección de inyección tal como se muestra en la figura 11 junto con la primera forma de realización en los códigos bidimensionales 62. Por lo tanto, cuando las válvulas de inyección de combustible 4 que están dotadas de los códigos bidimensionales 62 se montan en un motor diésel, se leen los datos a partir del código bidimensional 62 de cada válvula de inyección de combustible 4, y se asigna en una memoria de una ECU de control de motor con referencia a la correlación de asignaciones (la figura 13). Como resultado, las correlaciones de cantidades de corrección de inyección (las figuras 3 a 6) que se corresponden con unas variaciones en la cantidad de la inyección de combustible de las válvulas de inyección de combustible 4 individuales se han completado en la ECU de control de motor.

55 En la construcción que se ha descrito en lo que antecede, las correlaciones de cantidades de corrección de inyección de las figuras 3 a 6 se corresponden con una correlación de datos, y la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  se corresponde con los datos para fines de formación de correlaciones, y la matriz de datos de

presión de la figura 7 y la matriz de datos de periodo de inyección de la figura 8 se corresponden con una información de puntos de medición. Además, la memoria del dispositivo de control de mediciones 72 que almacena las matrices de datos de las figuras 7 y 8 se corresponde con unos medios de almacenamiento de información de puntos de medición, y la máquina de medición de cantidad de inyección 70 se corresponde con unos medios de medición, y la correlación de asignaciones de la figura 13 se corresponde con una información de disposición matricial, y la memoria del dispositivo de control de mediciones 72 que almacena la correlación de asignaciones de la figura 13 se corresponde con unos medios de almacenamiento de información de disposición matricial. Lo que es más, el proceso de formación de códigos bidimensionales para fines de formación de correlaciones de cantidad de corrección de inyección (las figuras 20 y 21) se corresponde con un proceso como unos medios de medición, medios de establecimiento de datos para fines de formación de correlaciones, y medios de registro de datos para fines de formación de correlaciones.

La segunda forma de realización que se ha descrito en lo que antecede logra las siguientes ventajas.

La matriz de datos de presión de la figura 7 y la matriz de datos de periodo de inyección de la figura 8 se establecen en correspondencia con el tipo de las válvulas de inyección de combustible 4 a las que se aplican las correlaciones de cantidades de corrección de inyección de las figuras 3 a 6. Por lo tanto, unos puntos de medición se pueden establecer libremente de acuerdo con el tipo de las válvulas de inyección de combustible 4. Por lo tanto, incluso a pesar de que las correlaciones de cantidades de corrección de inyección que se van a formar varían en términos de la región en la que los datos se necesitan con una densidad alta y la región en la que los datos se necesitan meramente con una densidad baja dependiendo de los tipos de las válvulas de inyección de combustible 4, el aparato de medición de cantidades de corrección de inyección de la presente forma de realización es capaz de lograr una tarea deseada a través de la medición en un número relativamente pequeño de puntos de medición. En concreto, el aparato es capaz de proporcionar unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección que se corresponden de una forma sumamente precisa con unas variaciones en la cantidad de la inyección de diversas válvulas de inyección de combustible al tiempo que se adoptan solo 12 puntos de medición.

Por lo tanto, debido a que solo es necesario que se determine un pequeño número de valores de cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  por medio de una medición sobre las válvulas de inyección de combustible 4, el aparato de medición de cantidades de corrección de inyección de la presente forma de realización es capaz de una medición eficiente.

Además, en lo que respecta a los códigos bidimensionales 62, solo es necesario que se registre una pequeña cantidad de datos de acuerdo con la información de disposición matricial de la correlación de asignaciones de la figura 13. El uso de los códigos bidimensionales 62 así registrados hace posible formar unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección en las que los datos se disponen con la distribución de densidad en correspondencia con los tipos de las válvulas de inyección de combustible 4 al tiempo que se requiere solo una pequeña cantidad de datos. Por lo tanto, se vuelve posible usar unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección de alta precisión por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible 4.

[Tercera forma de realización]

Con referencia a la presente forma de realización, se describirá un proceso de formación de datos de punto de corrección de formación de la matriz de datos de periodo de inyección (la figura 8) y la correlación de asignaciones (la figura 13) que se usa en la primera y la segunda formas de realización. Este proceso de formación de datos de punto de corrección se ejecuta mediante el cambio del programa que funciona en el dispositivo de control de mediciones 72 a través del uso de la construcción de sistema que se muestra en la figura 19 junto con la segunda forma de realización.

Para su uso en el proceso de formación de puntos de corrección, una matriz de datos de presión (la figura 7) se establece de antemano al dividir en partes iguales el intervalo de presión de combustible en donde se usan las válvulas de inyección de combustible 4 reales. Además, en correspondencia con los valores de presión en la figura 7, una matriz de datos de periodo de inyección ( $\mu s$ ) tal como se muestra en la figura 22 se establece de antemano. La matriz de datos de periodo de inyección ( $\mu s$ ) de la figura 22 muestra los periodos de inyección como unos puntos candidatos de corrección con respecto a cada valor de presión. Es decir, en la matriz de datos de periodo de inyección, los puntos candidatos de corrección se distribuyen en la totalidad del intervalo del periodo de inyección para una inyección real a cada valor de presión. En el presente caso, se establecen 10 puntos candidatos de corrección desde un periodo de inyección de límite inferior hasta un periodo de inyección de límite superior en cada intervalo de periodo de inyección.

Un proceso de formación de datos de punto de corrección que se ejecuta por medio del dispositivo de control de mediciones 72 se ilustra en las figuras 23 y 24.

Cuando se inicia el proceso, se determina si se cumple una condición de inicio de medición (S400). Por ejemplo, la condición de inicio de medición con respecto a la máquina de medición de cantidad de inyección 70 incluye un estado en el que la válvula de inyección de combustible 4 se dispone de forma apropiada, un estado en el que existe combustible, y un estado en el que una bomba de presurización y otros mecanismos son normales. Con respecto al

dispositivo de control de mediciones 72, la condición de inicio de medición incluye un estado en el que los datos para fines de medición se están introduciendo por medio de la porción de lectura de datos 72b o a partir del ordenador host, un estado en el que se pueden introducir tales datos para fines de medición, etc. Los ejemplos de los datos para fines de medición incluyen datos de la matriz de datos de presión (la figura 7) tal como se ha descrito en lo que antecede junto con la primera forma de realización, la matriz de datos de periodo de inyección para fines de puntos candidatos de corrección que muestra unos periodos de inyección que se corresponden con cada valor de presión que se proporciona en la matriz de datos de presión tal como se indica en la figura 22.

Si no se cumple una cualquiera de las condiciones de inicio de medición (“NO” en la etapa S400), no se puede iniciar la medición. Por lo tanto, se produce una indicación de error que indica una causa del fallo de medición en la porción de visualización 72c (S402) y, a continuación, el proceso termina de forma temporal.

Si se cumple la totalidad de las condiciones de inicio de medición (“SÍ” en la etapa S400), un nuevo valor de presión P a partir de la matriz de datos de presión (la figura 7) se establece en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S404). Debido a que esta es la primera operación de establecimiento, el valor de presión “32 MPa” en el primer índice  $I_{xp} = 1$  en la matriz de datos de presión (la figura 7) se establece en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70. Por lo tanto, en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70, la presión del combustible que se suministra a la válvula de inyección de combustible 4 se ajusta a “32 MPa”.

Un nuevo periodo de inyección T al valor de presión “32 MPa” (el primer índice  $I_{xp} = 1$ ) se extrae a partir de la matriz de datos de periodo de inyección para fines de puntos candidatos de corrección (la figura 22), y se establece en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S406). Debido a que esta es la primera extracción del periodo de inyección en el primer índice  $I_{xp} = 1$ , el periodo de inyección “540  $\mu$ s” en el segundo índice  $I_{xt} = 1$  se establece en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70. Por lo tanto, en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70, el periodo de válvula abierta de la válvula de inyección de combustible 4 se establece al periodo de inyección “540  $\mu$ s”, y se lleva a cabo la inyección de combustible a partir de la válvula de inyección de combustible 4. A continuación, se mide la cantidad del combustible que se inyecta en realidad, y se envía al lado del dispositivo de control de mediciones 72.

En el lado del dispositivo de control de mediciones 72, la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  que se describe en lo sucesivo se establece a “0” (S407). A continuación, el dispositivo de control de mediciones 72 aguarda a recibir un resultado de medición (S408). Tras la recepción de un resultado de medición (“SÍ” en la etapa S408), se determina si la cantidad medida de la inyección de combustible tiene una diferencia con respecto a, es decir, es sustancialmente igual a, una cantidad previamente establecida de la inyección de combustible que es proporcionada por una válvula de inyección de combustible convencional bajo la misma condición (un valor de presión = “32 MPa” y el periodo de inyección = “540  $\mu$ s”) (S410). La determinación con respecto a la presencia / ausencia de tal diferencia se lleva a cabo tal como se ha descrito en lo que antecede junto con la etapa S310 en la figura 21.

Si existe una diferencia de este tipo (“NO” en la etapa S410), la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  para corregir el periodo de inyección  $T_s$  se cambia en una dirección tal como para reducir la diferencia (S412). En lo que respecta al cambio de la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$ , un aumento / disminución gradual se lleva a cabo tal como se muestra en la etapa S312 en la figura 21.

A continuación, un periodo que se obtiene mediante la adición de la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  al periodo de inyección T se establece como un nuevo periodo de inyección en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S414). Por lo tanto, en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70, se establece el periodo de inyección “540  $\mu$ s +  $df$ ” como un periodo de válvula abierta de la válvula de inyección de combustible 4, y se lleva a cabo la inyección de combustible a partir de la válvula de inyección de combustible 4. A continuación, se mide la cantidad del combustible que se inyecta en realidad, y se envía al lado del dispositivo de control de mediciones 72.

El dispositivo de control de mediciones 72 vuelve al modo de espera para recibir un resultado de medición (S408). Tras la recepción de un resultado de medición (“SÍ” en la etapa S408), se determina si la cantidad medida de la inyección de combustible tiene una diferencia con respecto a o es sustancialmente igual a la cantidad previamente establecida de la inyección de combustible que es proporcionada por la válvula de inyección de combustible convencional bajo la misma condición (el valor de presión = “32 MPa” y el periodo de inyección = “540  $\mu$ s”) (S410).

Si sigue habiendo una diferencia (“NO” en la etapa S410), el proceso de las etapas S412 y S414 se lleva a cabo de nuevo para establecer un periodo de inyección que se cambia para una aproximación a la cantidad convencional de la inyección de combustible, en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70. A continuación, el dispositivo de control de mediciones 72 aguarda a recibir un resultado de medición (S408).

El proceso de cambiar y establecer el periodo de inyección tal como se ha descrito en lo que antecede se ejecuta hasta que no hay diferencia alguna entre la cantidad real de la inyección y la cantidad convencional de la inyección. Cuando la cantidad real de la inyección no tiene diferencia alguna con respecto a, es decir, se vuelve igual a, la

cantidad convencional de la inyección (“Sí” en la etapa S410), la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  se coloca y se almacena en una memoria del dispositivo de control de mediciones 72 en función del primer índice  $l_{xp}$  y un índice candidato de periodo de inyección  $K_t$ .

5 A continuación, se determina si un nuevo periodo de inyección se encuentra ausente en correspondencia con el mismo valor de presión y el siguiente índice candidato de periodo de inyección  $K_t$  con referencia a la matriz de datos de periodo de inyección para fines de puntos candidatos de corrección (la figura 22) (S418). A “32 MPa” (el primer índice  $l_{xp} = 1$ ), el siguiente índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 2$  proporciona “660  $\mu s$ ” (“NO” en la etapa S418). Por lo tanto, se establece “660  $\mu s$ ” como un nuevo periodo de inyección T en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S406).

10 Después de establecer “0” como una cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  (S407), el dispositivo de control de mediciones 72 aguarda a recibir un resultado de medición (S408). Tras la recepción de un resultado de medición (“Sí” en la etapa S408), se determina si la cantidad medida de la inyección de combustible tiene una diferencia con respecto a o es sustancialmente igual a la cantidad previamente establecida de la inyección de combustible que es proporcionada por la válvula de inyección de combustible convencional bajo la misma condición (el valor de presión = “32 MPa” y el periodo de inyección = “660  $\mu s$ ”) (S410). Si existe una diferencia (“NO” en la etapa S410), la medición que sigue al cambio del valor de la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  se ejecuta hasta que la cantidad real de la inyección no tiene diferencia alguna con respecto a la cantidad convencional de la inyección (S412, S414) tal como se ha descrito en lo que antecede.

20 Cuando la cantidad real de la inyección se vuelve sustancialmente igual a la cantidad convencional de la inyección (“Sí” en la etapa S410), la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  se coloca y se almacena en la memoria del dispositivo de control de mediciones 72 en función del primer índice  $l_{xp}$  y el índice candidato de periodo de inyección  $K_t$  (S416).

25 A continuación, se determina si, en el mismo primer índice  $l_{xp}$ , el siguiente índice candidato de periodo de inyección  $K_t$  proporciona un nuevo periodo de inyección, con referencia a la matriz de datos de periodo de inyección para fines de puntos candidatos de corrección (la figura 22) (S418). En el primer índice  $l_{xp} = 1$ , el siguiente índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 3$  proporciona “780  $\mu s$ ” (“NO” en la etapa S418). Por lo tanto, se proporciona “780  $\mu s$ ” como un nuevo periodo de inyección T en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S406). A continuación, el proceso de las etapas S407 a S416 se ejecuta tal como se ha descrito en lo que antecede, con el fin de almacenar la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  que elimina la diferencia entre la cantidad real de la inyección y la cantidad convencional de la inyección.

30 Después de eso, el proceso de las etapas S407 a S416 se ejecuta siempre que exista un nuevo periodo de inyección en el primer índice  $l_{xp} = 1$ . A través de esta operación, se almacenan las cantidades de corrección de periodo de inyección  $df$  que eliminan las diferencias entre las cantidades reales de la inyección y las cantidades convencionales de la inyección que se corresponden con “890  $\mu s$ ”, “1010  $\mu s$ ”, “1120  $\mu s$ ”, “1240  $\mu s$ ”, “1350  $\mu s$ ”, “1470  $\mu s$ ”, “1580  $\mu s$ ”.

35 Después del almacenamiento de la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  a “1580  $\mu s$ ” que se corresponde con el índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 10$  y el primer índice  $l_{xp} = 1$ , un nuevo periodo de inyección en el siguiente índice candidato de periodo de inyección  $K_t$  para el primer índice  $l_{xp} = 1$  se encuentra ausente (“Sí” en la etapa S418). A continuación, se determina si un nuevo valor de presión se encuentra ausente (S420). Debido a que el siguiente primer índice  $l_{xp} = 2$  proporciona un nuevo valor de presión “64 MPa” (“NO” en la etapa S420), el valor de presión “64 MPa” se almacena como un nuevo valor de presión P en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S404).

45 A “64 MPa” (un primer índice  $l_{xp} = 2$ ), el índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 1$  proporciona “480  $\mu s$ ”, que es un nuevo periodo de inyección. Por lo tanto, se establece “480  $\mu s$ ” como un nuevo periodo de inyección T en el lado de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 (S406).

50 A continuación, la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  que se adquiere por medio del proceso de las etapas S407 a S414 que se han descrito en lo que antecede se almacena en la memoria del dispositivo de control de mediciones 72 (S416). Con respecto al índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 2$  a 10 en el primer índice  $l_{xp} = 2$ , las cantidades de corrección de periodo de inyección  $df$  respectivas se almacenan a través del proceso de las etapas S407 a S416.

De forma similar, con respecto al índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 1$  a k en el primer índice  $l_{xp} = 3$  a 5, las cantidades de corrección de periodo de inyección  $df$  respectivas se almacenan a través del proceso de las etapas S407 a S416.

De esta forma, se calculan y se almacenan 50 valores de la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$ .

55 Después de la compleción del cálculo y el almacenamiento de los valores de la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  en el índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 1$  y el primer índice  $l_{xp} = 5$ , un nuevo periodo de inyección se encuentra ausente y un nuevo valor de presión se encuentra ausente (“Sí” en la etapa S418, y “Sí” en



la etapa S420). A continuación, se determina si un número necesario de las muestras se han completado (S422). Por ejemplo, en un caso en el que el dispositivo de control de mediciones 72 se establece previamente de tal modo que se usan ocho válvulas de inyección de combustible 4 como muestras de medición, se realiza una solicitud de medición con respecto a una nueva válvula de inyección de combustible 4 sobre la porción de visualización 72c (S422) si la medición no se ha completado para las ocho válvulas. A continuación, el proceso termina de forma temporal.

Después de eso, si se coloca una nueva válvula de inyección de combustible 4 en la máquina de medición de cantidad de inyección 70 y se cumple la condición de inicio de medición ("Sí" en la etapa S400), la medición de la cantidad de la inyección se lleva a cabo sobre la nueva válvula de inyección de combustible 4 mediante el uso de la matriz de datos de presión (la figura 7) y la matriz de datos de periodo de inyección para fines de puntos candidatos de corrección (la figura 22). Como resultado, se almacenan 50 nuevas cantidades de corrección de periodo de inyección  $df$ . De esta forma, se adquieren 50 cantidades de corrección de periodo de inyección  $df$  para una matriz del primer índice  $l_{xp} = 1$  a 5 y el índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 1$  a 10 con respecto a cada una de las ocho válvulas de inyección de combustible 4.

Después de la compleción del número necesario de las muestras ("Sí" en la etapa S422), un proceso de establecimiento de puntos de corrección se ejecuta usando la cantidad de corrección de periodo de inyección  $df$  (S500). El proceso de establecimiento de puntos de corrección se ilustra en la figura 25. En el proceso, se calcula un valor promedio  $df_{ave}$  de las ocho cantidades de corrección de periodo de inyección  $df$  que se proporcionan en cada uno de los 50 puntos candidatos de corrección (S502).

Se reduce el número de los 10 puntos candidatos de corrección que se encuentran presentes a cada valor de presión (S504). Es decir, con el fin de formar una correlación de cantidades de corrección de inyección, se suprimen los puntos candidatos de corrección innecesarios. Un ejemplo de este proceso de reducción de número es un proceso en el que los puntos candidatos de corrección intermedios se suprimen por medio de un método de mínimos cuadrados.

EN lo sucesivo, se considerará como un ejemplo un caso en el que una línea recta L1 se determina por medio del método de mínimos cuadrados con respecto a los valores promedio de cantidad de corrección de periodo de inyección  $df_{ave}$  con respecto a los periodos de inyección T1 a T10 en los 10 puntos candidatos de corrección tal como se indica en la figura 26A. Si los errores de los valores promedio de cantidad de corrección de periodo de inyección  $df_{ave}$  en los puntos candidatos de corrección a partir de la línea recta L1 se encuentran dentro de un intervalo admisible, se adoptan dos puntos de los 10 puntos candidatos de corrección, es decir, los dos periodos de inyección de extremo T1, T10, y se excluyen los otros ocho puntos candidatos de corrección.

Además, si un error de este tipo no se encuentra dentro del intervalo admisible cuando solo se proporciona una línea recta, se determinan dos líneas rectas L1, L2, tal como se indica en la figura 26B, al llevar a cabo el método de mínimos cuadrados sobre dos grupos de puntos candidatos de corrección que se dividen en un determinado punto candidato de corrección (el periodo de inyección T4 en la figura 26B). Si se está en el presente caso, los errores de los valores promedio de cantidad de corrección de periodo de inyección  $df_{ave}$  a partir de las líneas rectas L1, L2 se encuentran dentro de un intervalo admisible, se adoptan los dos puntos de extremo (los periodos de inyección T1, T10) y el punto candidato de corrección de límite (el periodo de inyección T4) de los 10 puntos candidatos de corrección, y se excluyen los otros siete puntos candidatos de corrección.

Si un error de este tipo no se encuentra dentro del intervalo admisible en el caso de dos líneas rectas, se determinan tres líneas rectas L1, L2, L3 al llevar a cabo los mínimos cuadrados sobre tres grupos de puntos candidatos de corrección que se dividen en dos puntos candidatos de corrección (los periodos de inyección T4, T7 en la figura 26C). Si se está en el presente caso, los errores de los valores promedio de cantidad de corrección de periodo de inyección  $df_{ave}$  a partir de las líneas rectas L1, L2, L3 se encuentran dentro de un intervalo admisible, se adoptan los dos puntos de extremo (los periodos de inyección T1, T10) y los puntos candidatos de corrección de límite (los periodos de inyección T4, T7) de los 10 puntos candidatos de corrección, y se excluyen los otros seis puntos candidatos de corrección.

Además, en un caso en el que si la línea recta L1 se determina al llevar a cabo el método de mínimos cuadrados sobre los periodos de inyección T1 a T10 en 10 puntos candidatos de corrección tal como se indica en la figura 26A, los errores de los valores promedio de cantidad de corrección de periodo de inyección  $df_{ave}$  en los puntos candidatos de corrección a partir de la línea recta L1 se encuentran dentro del intervalo admisible, también se lleva a cabo el siguiente proceso. Es decir, en un caso en el que si la línea recta L1 es paralela con respecto al eje del periodo de inyección T tal como se indica en la figura 26D, los errores de los valores promedio de cantidad de corrección de periodo de inyección  $df_{ave}$  en los puntos candidatos de corrección a partir de la línea recta L1 se siguen encontrando dentro del intervalo admisible, se adopta un punto de los 10 puntos candidatos de corrección, por ejemplo, el punto candidato de corrección del periodo de inyección más largo T10, y se excluyen los otros nueve puntos candidatos de corrección.

Después de que se haya completado el proceso de reducción de número (S504) que se ha descrito en lo que antecede con respecto al primer índice  $l_{xp} = 1$  a 5, se determina si el número total de los puntos candidatos de

corrección adoptados es menor que o igual a 12 (S506). Si el número de los puntos candidatos de corrección adoptados es menor que o igual a 12 ("Sí" en la etapa S506), los puntos candidatos de corrección adoptados se determinan como unos puntos de corrección, y se lleva a cabo la formación de una matriz de datos de periodo de inyección y una correlación de asignaciones (S508).

5 Por ejemplo, si los puntos candidatos de corrección adoptados son el índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 1, 10$  en el primer índice  $I_{xp} = 1$ , el índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 1, 4, 10$  en el primer índice  $I_{xp} = 2$ , el índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 1, 4, 10$  en el primer índice  $I_{xp} = 3$ , el índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 1, 10$  en el primer índice  $I_{xp} = 4$ , y el índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 1, 10$  en el primer índice  $I_{xp} = 5$ , se forma la matriz de datos de periodo de inyección que se muestra en la figura 8 (la porción que no sea las porciones con sombreado de rayas en la figura 8) junto con la primera forma de realización.

10 Se debería hacer notar en el presente documento que las celdas con sombreado de rayas en el primer índice  $I_{xp} = 1$  a 5 en la figura 8 son unas áreas en las que se proporcionan los valores en las celdas adyacentes izquierdas con el fin de indicar que las áreas no se dotan de datos, y no se usan. Con respecto al primer índice  $I_{xp} = 6$ , la medición no se ejecuta y, por lo tanto, se proporciona la matriz del primer índice  $I_{xp} = 5$  con el fin de indicar que no se usa el área.

15 A continuación, se forma la correlación de asignaciones que se muestra en la figura 18 junto con la primera forma de realización al numerar de forma secuencial los valores de la matriz de datos de periodo de inyección empezando con el primer índice  $I_{xp} = 1$  y el índice candidato de periodo de inyección  $K_t = 1$ . En la figura 13, las porciones con sombreado de rayas quieren decir lo mismo que en la figura 8. A continuación, el proceso termina.

20 Si el número de los puntos candidatos de corrección adoptados es mayor que 12 ("NO" en la etapa S506), se potencia el proceso de reducción de número. Es decir, se ejecuta el proceso potenciado de reducción del número de los puntos candidatos de corrección a cada valor de presión (S504). En el proceso de reducción de número potenciado, el número de los puntos candidatos de corrección adoptados se reduce adicionalmente al, por ejemplo, agrandar el intervalo admisible de los errores de los valores promedio de cantidad de corrección de periodo de inyección  $d_{fave}$  a partir de la línea recta que se obtiene por medio del método de mínimos cuadrados. A continuación, si el número de los puntos candidatos de corrección adoptados se vuelve menor que o igual a 12, los puntos candidatos de corrección adoptados se determinan como unos puntos de corrección, y se lleva a cabo la formación de una matriz de datos de periodo de inyección y una correlación de asignaciones (S508). A continuación, el proceso termina.

25 A pesar de que las figuras 8 y 13 muestran unos ejemplos de matrices con 12 puntos candidatos de corrección, el número de los puntos candidatos de corrección puede ser 10, 4 o similares dependiendo del tipo de las válvulas de inyección de combustible.

30 En la construcción que se ha descrito en lo que antecede, los puntos de medición que se indican por medio de la matriz de datos de presión (la figura 7) y la matriz de datos de periodo de inyección para fines de puntos candidatos de corrección (la figura 22) se corresponden con unos puntos de medición convencionales, y el valor promedio de cantidad de corrección de periodo de inyección  $d_{fave}$  se corresponde con una desviación de un valor medido con respecto a un valor convencional. Además, la medición de la cantidad de la inyección por medio de la máquina de medición de cantidad de inyección 70 se corresponde con la medición de un estado de inyección.

La tercera forma de realización que se ha descrito en lo que antecede logra las siguientes ventajas.

35 Mediante el uso de la matriz de datos de periodo de inyección (la figura 8) y la correlación de asignaciones (la figura 13) que se forman por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible en la segunda forma de realización tal como se ha descrito en lo que antecede, es posible formar un código bidimensional que permite la formación de una correlación de correcciones de cantidad de inyección de combustible en la que la distribución de densidad de las cantidades de corrección de inyección de combustible se cambia de forma arbitraria en correspondencia con un tipo de las válvulas de inyección de combustible dadas.

40 Mediante el uso del código bidimensional así formado en la primera forma de realización, se vuelve posible formar unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección de combustible de alta precisión por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible a pesar de un pequeño número de fragmentos de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible que es menor que o igual a 12.

45 [Cuarta forma de realización]

La presente forma de realización difiere de la tercera forma de realización en que se forma una matriz de datos de periodo de inyección (la figura 8) al igual que en la primera y la segunda formas de realización en las que el número de los puntos de corrección se establece en una correlación de asignaciones. Por lo tanto, un proceso de establecimiento de puntos de corrección que se ilustra en la figura 27 se ejecuta en lugar del proceso de establecimiento de puntos de corrección (la figura 25) que se describe junto con la tercera forma de realización.

55 El proceso de establecimiento de puntos de corrección (la figura 27) se describirá en lo sucesivo. En primer lugar, se

calcula un valor promedio de cantidad de corrección de periodo de inyección dfave de las cantidades de corrección de periodo de inyección en cada uno de los 50 puntos candidatos de corrección (S602) tal como se ha descrito en lo que antecede junto con la etapa S502 en la figura 25.

5 Posteriormente, el número de los puntos candidatos de corrección se reduce de acuerdo con la correlación de asignaciones previamente establecida, y se establecen los puntos de corrección (S604). Por ejemplo, supóngase que una correlación de asignaciones tal como se indica en la figura 15 ya ha sido establecida por una persona encargada de las operaciones en función de los datos acerca de ocho válvulas de inyección de combustible 4 que se miden en el proceso de formación de datos de punto de corrección (las figuras 23 y 24). En la correlación de asignaciones de la figura 15, cuatro puntos de corrección se establecen en correspondencia con el primer índice  $l_{xp} = 1$ . Por ejemplo, los periodos de inyección T1 a T10 de puntos candidatos de corrección se dividen en 3 regiones mediante la selección de dos puntos candidatos de corrección intermedios excepto por los dos periodos de inyección de punto de extremo T1 y T10. A continuación, el método de mínimos cuadrados se lleva a cabo con respecto a cada región de una forma similar a la que se describe junto con la tercera forma de realización, y se seleccionan dos puntos intermedios que proporcionan el mínimo total de errores cuadráticos. A continuación, los 10 cuatro puntos, es decir, los dos puntos intermedios seleccionados y los dos periodos de inyección de extremo T1, T10, se establecen como unos puntos de corrección en el primer índice  $l_{xp} = 1$ .

En el primer índice  $l_{xp} = 2$ , se van a establecer tres puntos de corrección. Por lo tanto, los puntos candidatos de corrección se dividen en dos regiones mediante la selección de un punto intermedio al tiempo que se excluyen los dos periodos de inyección de extremo T1, T10. A continuación, el método de mínimos cuadrados se lleva a cabo con respecto a cada región, y se selecciona un punto intermedio que proporciona el mínimo total de errores cuadráticos. A continuación, los tres puntos, es decir, el punto intermedio y los dos periodos de inyección de extremo T1, T10, se establecen como unos puntos de corrección.

En el primer índice  $l_{xp} = 3, 4$ , se van a establecer dos puntos de corrección, y por lo tanto, los dos periodos de inyección de extremo T1, T10 se establecen como unos puntos de corrección.

25 En el primer índice  $l_{xp} = 5$ , se va a establecer un punto de corrección, y por lo tanto, uno de los dos periodos de inyección de extremo T1, T10, por ejemplo, el periodo de inyección T10, se establece como un punto de corrección. En otro ejemplo posible, entre los periodos de inyección T1 a T10, un punto candidato de corrección que es el más cercano a la línea recta que se obtiene por medio del método de mínimos cuadrados se establece como un punto de corrección.

30 Después de que se hayan determinado los puntos de corrección para los valores de presión individuales, se extraen los periodos de inyección en los puntos de corrección, y se disponen de acuerdo con la correlación de asignaciones. Por lo tanto, por ejemplo, se forma una matriz de datos de periodo de inyección tal como se indica en la figura 14 (S606).

La cuarta forma de realización que se ha descrito en lo que antecede logra las siguientes ventajas.

35 Mediante el uso de la correlación de asignaciones previamente establecida y la matriz de datos de periodo de inyección que se forman por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible en la segunda forma de realización tal como se ha descrito en lo que antecede, es posible formar un código bidimensional que permite la formación de una correlación de correcciones de cantidad de inyección de combustible en la que la distribución de densidad de las cantidades de corrección de inyección de combustible se cambia de forma arbitraria en correspondencia con un tipo de las válvulas de inyección de combustible dadas.

Mediante el uso del código bidimensional así formado en la primera forma de realización, se vuelve posible formar unas correlaciones de cantidades de corrección de inyección de combustible de alta precisión por separado para tipos individuales de las válvulas de inyección de combustible a pesar de un pequeño número de fragmentos de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible que es menor que o igual a 12.

45 Además, en el momento de la formación de una correlación de asignaciones, se permite una operación para cambiar la densidad de los puntos de corrección de la correlación de asignaciones, teniendo en cuenta los requisitos de desempeño del motor diésel al que se aplica la forma de realización. Por lo tanto, a pesar del pequeño número de fragmentos de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible que es 12 o menos, se vuelve posible formar y usar una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible de alta precisión que tiene en cuenta las características de las válvulas de inyección de combustible y otros requisitos.

[Otras formas de realización]

(a). El medio de registro de información no se limita a un código bidimensional, sino que también puede ser un código de barras o similares. También es posible usar un medio de registro de información capaz de registrar muchos fragmentos de datos. En cualquier caso, la cantidad de datos que es necesario que se registre es pequeña, de tal modo que un proceso de medición para formar unos datos de cantidad de corrección de inyección que se van a registrar sobre el medio de registro de información se puede llevar a cabo con rapidez, y la correlación de cantidades de corrección de inyección que se forma por medio de los datos de cantidad de

corrección de inyección que se leen a partir del medio de registro de información puede ser de un tamaño pequeño. Por lo tanto, es suficiente una memoria pequeña.

5 (b). A pesar de que en el cálculo de interpolación junto con la correlación de cantidades de corrección de inyección en la primera forma de realización, se lleva a cabo un cálculo de interpolación lineal, también es posible llevar a cabo un cálculo de interpolación combinando también la ponderación sobre los puntos de corrección.

10 (c). En la primera y la segunda formas de realización, se puede omitir el empleo de la tercera y la cuarta formas de realización. Es decir, en unas modificaciones posibles de la primera y la segunda formas de realización, una persona encargada de las operaciones determina por medios empíricos y establece unos puntos de corrección apropiados, y forma una matriz de datos de presión (por ejemplo, la figura 7), una matriz de datos de periodo de inyección (por ejemplo, la figura 8), y una correlación de asignaciones (por ejemplo, la figura 13) para su uso. En el presente caso, se puede cambiar la densidad de los puntos de corrección sobre la base de la correlación de asignaciones, teniendo en cuenta los requisitos de desempeño de un motor diésel al que se aplican las formas de realización. Por lo tanto, a pesar de un pequeño número de fragmentos de datos de cantidad de corrección de inyección de combustible que es 12 o menos, se vuelve posible formar y usar una correlación de cantidades de corrección de inyección de combustible de alta precisión que tiene en cuenta las características de las válvulas de inyección de combustible y otros requisitos.

20 (d). A pesar de que en la cuarta forma de realización, el número de los puntos de corrección a cada valor de presión se determina de antemano, también es posible determinar previamente el número de los puntos de corrección que se corresponden con solo uno o más de los valores de presión, y calcular el número de los puntos de corrección que se corresponden con los otros valores de presión mediante el uso de un aparato tal como se ha descrito en lo que antecede junto con la tercera forma de realización. En el presente caso, asimismo, si el número de los puntos de corrección es mayor que 12, la condición de reducción de número se hace más estricta, y se repite un proceso similar de reducción del número de los puntos de corrección.

25 (e). Las formas de realización anteriores se refieren a la formación de una correlación de cantidades de corrección de inyección que indica la característica de inyección de las válvulas de inyección de combustible de un motor diésel. No obstante, la invención también se puede aplicar a la formación de una correlación de cantidades de corrección de inyección que indica la característica de inyección de las válvulas de inyección de combustible de un motor de gasolina de un tipo de inyección de combustible directa, un tipo de inyección de combustible de orificio de admisión, etc. Además, el motor diésel no se limita a un motor de tipo rampa común. Es decir, la invención también se puede aplicar a la formación de una correlación de cantidades de corrección de inyección que indica la característica de inyección de cada cilindro de un motor diésel que está equipado con un tipo diferente de sistema de inyección.

35 (f). A pesar de que el proceso de control de cantidad de inyección de combustible de la figura 2 se lleva a cabo sobre un motor diésel que realiza la inyección piloto y la inyección principal, la invención también se puede aplicar a un caso en el que solo se lleva a cabo la inyección principal. Además, en un caso en el que la inyección principal va seguida de una post-inyección de inyección de combustible durante la carrera de expansión o la carrera de escape, las correlaciones de cantidades de corrección de inyección de las figuras 3 a 6 se pueden aplicar a la corrección del periodo de inyección de la post-inyección de forma similar a la corrección de periodo de inyección de la inyección piloto y la inyección principal.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de formación de una correlación de cantidades de corrección de inyección mediante la lectura de datos de cantidad de corrección de inyección a partir de un medio de registro de información (62a, 62b, 62c, 62d), y la asignación de los datos de cantidad de corrección de inyección leídos en una correlación,

5 estando el método **caracterizado por que**

una matriz de datos de cantidad de corrección de inyección, en la que los datos de cantidad de corrección de inyección se disponen en un orden de los índices, se registra en el medio de registro de información;

10 la correlación de cantidades de corrección de inyección se forma como una matriz bidimensional, en la que un primer índice es un valor de presión de combustible y un segundo índice es un periodo de inyección, y unos datos de corrección para corregir una variación del periodo de inyección de combustible para cada válvula de inyección de combustible (4a, 4b, 4c, 4d) se almacenan en la correlación de cantidades de corrección de inyección;

15 una correlación de asignaciones para cada tipo de la válvula de inyección de combustible se forma de acuerdo con una característica del tipo de la válvula de inyección de combustible que se va a emplear mediante el cambio de un número de puntos constitutivos de un parámetro del valor de presión de combustible y el periodo de inyección que necesitan la asignación de la cantidad de corrección de inyección de combustible en cada punto constitutivo de otro parámetro, en donde la correlación de asignaciones se forma como una matriz bidimensional que incluye un mismo número de primeros índices que un número de los primeros índices en la correlación de cantidades de corrección de inyección y un mismo número de segundos índices que un número de los segundos índices en la correlación de cantidades de corrección de inyección, y los índices en la matriz de datos de cantidad de corrección de inyección se disponen en la matriz bidimensional;

20 se miden las variaciones de los periodos de inyección de combustible, formando la matriz de datos de cantidad de corrección de inyección en la que los datos de cantidad de corrección de inyección que se obtienen sobre la base de un resultado de medición se disponen en el orden de los índices, y la matriz de datos se registra en el medio de registro de información; y

la correlación de cantidades de corrección de inyección se forma al llevar a cabo, para cada uno de los datos de cantidad de corrección de inyección que se registran en el medio de registro de información,

una etapa de lectura de los datos de cantidad de corrección de inyección a partir del medio de registro de información;

30 una etapa de cálculo de una o más posiciones de correlación en la correlación de cantidades de corrección de inyección, en las que se van a escribir los datos de cantidad de corrección de inyección leídos, al examinar la correlación de asignaciones en busca de posiciones de correlación con el índice en la matriz de datos de cantidad de corrección de inyección que se corresponde con los datos de cantidad de corrección de inyección leídos; y

35 una etapa de escritura de los datos de cantidad de corrección de inyección leídos en las una o más posiciones de correlación calculadas en la correlación de cantidades de corrección de inyección.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde, como una posición de asignación de la cantidad de corrección de inyección leída, se establece un punto de medición convencional que se selecciona sobre la base de un patrón de una desviación entre un valor convencional y un valor medido que se obtiene mediante la medición de un estado de inyección en unos puntos convencionales previamente establecidos de forma específica para el tipo de la válvula de inyección de combustible.

3. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en donde el medio de registro de información (62a, 62b, 62c, 62d) es un código bidimensional.

4. Un método de registro de datos para formar la correlación de cantidades de corrección de inyección de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en un medio de registro de información (62a, 62b, 62c, 62d),

estando el método **caracterizado por que**

una matriz de datos de cantidad de corrección de inyección, en la que los datos de cantidad de corrección de inyección se disponen en un orden de los índices, se registra en el medio de registro de información;

50 la correlación de cantidades de corrección de inyección se va a formar como una matriz bidimensional, en la que un primer índice es un valor de presión de combustible y un segundo índice es un periodo de inyección, y unos datos de corrección para corregir una variación del periodo de inyección de combustible para cada válvula de inyección de combustible (4a, 4b, 4c, 4d) se van a almacenar en la correlación de cantidades de corrección de inyección;

se miden las variaciones de los periodos de inyección de combustible, formando la matriz de datos de cantidad de corrección de inyección en la que los datos de cantidad de corrección de inyección que se obtienen sobre la base de un resultado de medición se disponen en el orden de los índices, y la matriz de datos se registra en el medio de registro de información; y

5 unos puntos de medición se establecen en correspondencia con el tipo de la válvula de inyección de combustible, a la que se va a aplicar la correlación de cantidades de corrección de inyección, mediante el cambio de un número de puntos constitutivos de un parámetro del valor de presión de combustible y el periodo de inyección que necesitan la medición en cada punto constitutivo de otro parámetro.

10 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde, como los puntos de medición, se establecen unos puntos de medición convencionales que se seleccionan sobre la base de un patrón de una desviación entre un valor convencional y un valor medido que se obtiene mediante la medición de un estado de inyección en unos puntos convencionales previamente establecidos de forma específica para el tipo de la válvula de inyección de combustible.

6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, en donde el medio de registro de información (62a, 62b, 62c, 62d) es un código bidimensional.

15 7. Un aparato para formar una correlación de cantidades de corrección de inyección mediante la lectura de datos de cantidad de corrección de inyección a partir de un medio de registro de información (62a, 62b, 62c, 62d), y la asignación de los datos de cantidad de corrección de inyección leídos en una correlación, en donde

una matriz de datos de cantidad de corrección de inyección, en la que los datos de cantidad de corrección de inyección se disponen en un orden de los índices, se registra en el medio de registro de información; y

20 se miden las variaciones de los periodos de inyección de combustible, formando la matriz de datos de cantidad de corrección de inyección en la que los datos de cantidad de corrección de inyección que se obtienen sobre la base de un resultado de medición se disponen en el orden de los índices, y la matriz de datos se registra en el medio de registro de información,

estando el aparato **caracterizado por** comprender:

25 unos medios de formación de correlaciones de cantidades de corrección de inyección para formar la correlación de cantidades de corrección de inyección como una matriz bidimensional, en la que un primer índice es un valor de presión de combustible y un segundo índice es un periodo de inyección, y para almacenar unos datos de corrección para corregir una variación del periodo de inyección de combustible para cada válvula de inyección de combustible (4a, 4b, 4c, 4d) en la correlación de cantidades de corrección de inyección; y

30 unos medios de formación de correlación de asignaciones para formar una correlación de asignaciones para cada tipo de la válvula de inyección de combustible de acuerdo con una característica del tipo de la válvula de inyección de combustible que se va a emplear mediante el cambio de un número de puntos constitutivos de un parámetro del valor de presión de combustible y el periodo de inyección que necesitan la asignación de la cantidad de corrección de inyección de combustible en cada punto constitutivo de otro parámetro, en donde la correlación de asignaciones se forma como una matriz bidimensional que incluye un mismo número de primeros índices que un número de los primeros índices en la correlación de cantidades de corrección de inyección y un mismo número de segundos índices que un número de los segundos índices en la correlación de cantidades de corrección de inyección, y los índices en la matriz de datos de cantidad de corrección de inyección se disponen en la matriz bidimensional;

35 en donde los medios de formación de correlaciones de cantidades de corrección de inyección están configurados para formar la correlación de cantidades de corrección de inyección al llevar a cabo, para cada uno de los datos de cantidad de corrección de inyección que se registran en el medio de registro de información,

45 leer los datos de cantidad de corrección de inyección a partir del medio de registro de información (62a, 62b, 62c, 62d);

50 calcular una o más posiciones de correlación en la correlación de cantidades de corrección de inyección, en las que se van a escribir los datos de cantidad de corrección de inyección leídos, al examinar la correlación de asignaciones en busca de posiciones de correlación con el índice en la matriz de datos de cantidad de corrección de inyección que se corresponde con los datos de cantidad de corrección de inyección leídos; y

escribir los datos de cantidad de corrección de inyección leídos en las una o más posiciones de correlación calculadas en la correlación de cantidades de corrección de inyección.

8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el aparato está configurado para obtener una información de asignación mediante el uso, como una posición de asignación de la cantidad de corrección de inyección de

combustible, de un punto de medición convencional que se selecciona sobre la base de un patrón de una desviación entre un valor convencional y un valor medido que se obtiene mediante la medición de un estado de inyección en unos puntos convencionales previamente establecidos de forma específica para el tipo de la válvula de inyección de combustible.

5 9. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 y 8, en donde el medio de registro de información (62a, 62b, 62c, 62d) es un código bidimensional.

10. Un aparato para registrar datos para formar la correlación de cantidades de corrección de inyección de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9 en un medio de registro de información (62a, 62b, 62c, 62d),

estando el aparato **caracterizado por** comprender:

10 unos medios de registro para registrar una matriz de datos de cantidad de corrección de inyección, en la que los datos de cantidad de corrección de inyección se disponen en un orden de los índices, en el medio de registro de información, en donde

15 la correlación de cantidades de corrección de inyección se va a formar como una matriz bidimensional, en la que un primer índice es un valor de presión de combustible y un segundo índice es un periodo de inyección, y unos datos de corrección para corregir una variación del periodo de inyección de combustible para cada válvula de inyección de combustible (4a, 4b, 4c, 4d) se van a almacenar en la correlación de cantidades de corrección de inyección; y

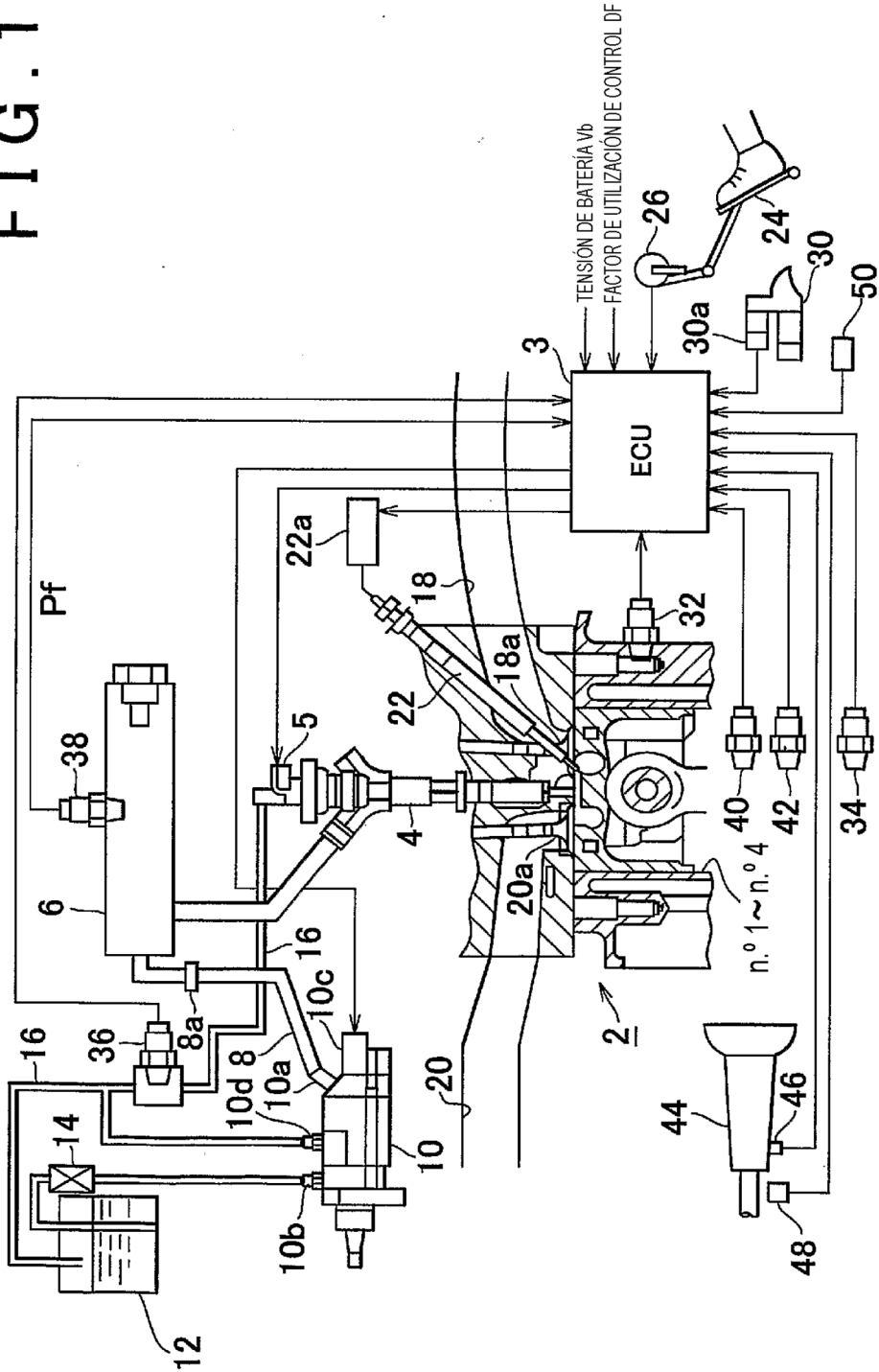
20 se miden las variaciones de los periodos de inyección de combustible, formando la matriz de datos de cantidad de corrección de inyección en la que los datos de cantidad de corrección de inyección que se obtienen sobre la base de un resultado de medición se disponen en el orden de los índices; y

unos puntos de medición se establecen en correspondencia con el tipo de la válvula de inyección de combustible, a la que se va a aplicar la correlación de cantidades de corrección de inyección, mediante el cambio de un número de puntos constitutivos de un parámetro del valor de presión de combustible y el periodo de inyección que necesitan la medición en cada punto constitutivo de otro parámetro.

25 11. El aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el aparato está configurado para establecer, como los puntos de medición, unos puntos de medición convencionales que se seleccionan sobre la base de un patrón de una desviación entre un valor convencional y un valor medido que se obtiene mediante la medición de un estado de inyección en unos puntos convencionales previamente establecidos de forma específica para el tipo de la válvula de inyección de combustible.

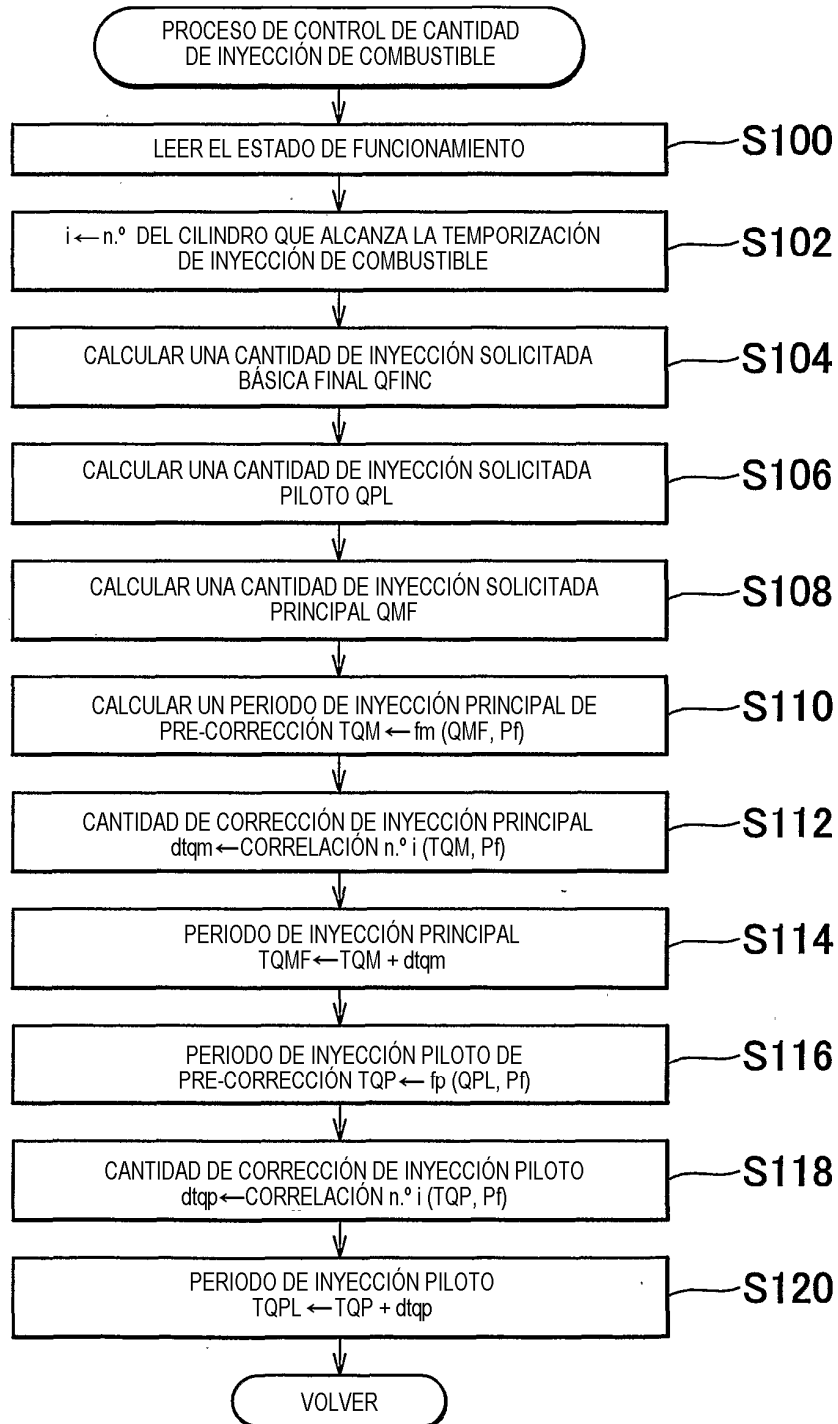
30 12. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 y 11, en donde el medio de registro de información (62a, 62b, 62c, 62d) es un código bidimensional.

FIG. 1





# FIG. 2



# FIG. 3

[CORRELACIÓN DE CANTIDADES DE CORRECCIÓN DE INYECCIÓN DE CILINDRO n.º 1 ( $\mu$ S)]

$I_{xp}$ (ÍNDICE DE PRESIÓN)	$I_{xt}$ (ÍNDICE DE PERIODO DE INYECCIÓN)	1	2	3	4
	1	-96	-69	-69	-69
	2	17	37	-121	-121
	3	-6	52	99	99
	4	-105	-50	-50	-50
	5	-35	33	33	33
	6	-35	33	33	33

# FIG. 4

[CORRELACIÓN DE CANTIDADES DE CORRECCIÓN DE INYECCIÓN DE CILINDRO n.º 2 ( $\mu$ S)]

$I_{xp}$ (ÍNDICE DE PRESIÓN)	$I_{xt}$ (ÍNDICE DE PERIODO DE INYECCIÓN)	1	2	3	4
	1	-104	-91	-91	-91
	2	36	52	-95	-95
	3	8	47	92	92
	4	-120	-44	-44	-44
	5	-97	75	75	75
	6	-97	75	75	75

# FIG. 5

[CORRELACIÓN DE CANTIDADES DE CORRECCIÓN DE INYECCIÓN DE CILINDRO n.º 3 ( $\mu$ S)]

$i_{xp}$ (ÍNDICE DE PRESIÓN)	$i_{xt}$ (ÍNDICE DE PERIODO DE INYECCIÓN)	1	2	3	4
1	1	-114	-100	-100	-100
2	2	7	31	105	105
3	3	13	31	97	97
4	4	-113	-81	-81	-81
5	5	-29	27	27	27
6	6	-29	27	27	27

# FIG. 6

[CORRELACIÓN DE CANTIDADES DE CORRECCIÓN DE INYECCIÓN DE CILINDRO n.º 4 ( $\mu$ S)]

$i_{xp}$ (ÍNDICE DE PRESIÓN)	$i_{xt}$ (ÍNDICE DE PERIODO DE INYECCIÓN)	1	2	3	4
1	1	-54	-46	-46	-46
2	2	36	62	-111	-111
3	3	-18	31	90	90
4	4	-111	-87	-87	-87
5	5	-16	28	28	28
6	6	-16	28	28	28

# FIG. 7

[MATRIZ DE DATOS DE PRESIÓN]

$I_{xp}$ (ÍNDICE DE PRESIÓN)	1	2	3	4	5	6
VALOR DE PRESIÓN (MPa)	32	64	96	128	160	160

# FIG. 8

[MATRIZ DE DATOS DE PERIODO DE INYECCIÓN ( $\mu$ S)]

$I_{xp}$ (ÍNDICE DE PRESIÓN) \ $I_{xt}$ (ÍNDICE DE PERIODO DE INYECCIÓN)	1	2	3	4
1	540	1580	1580	1580
2	480	650	970	970
3	450	600	850	850
4	440	750	750	750
5	430	650	650	650
6	430	650	650	650

FIG. 9

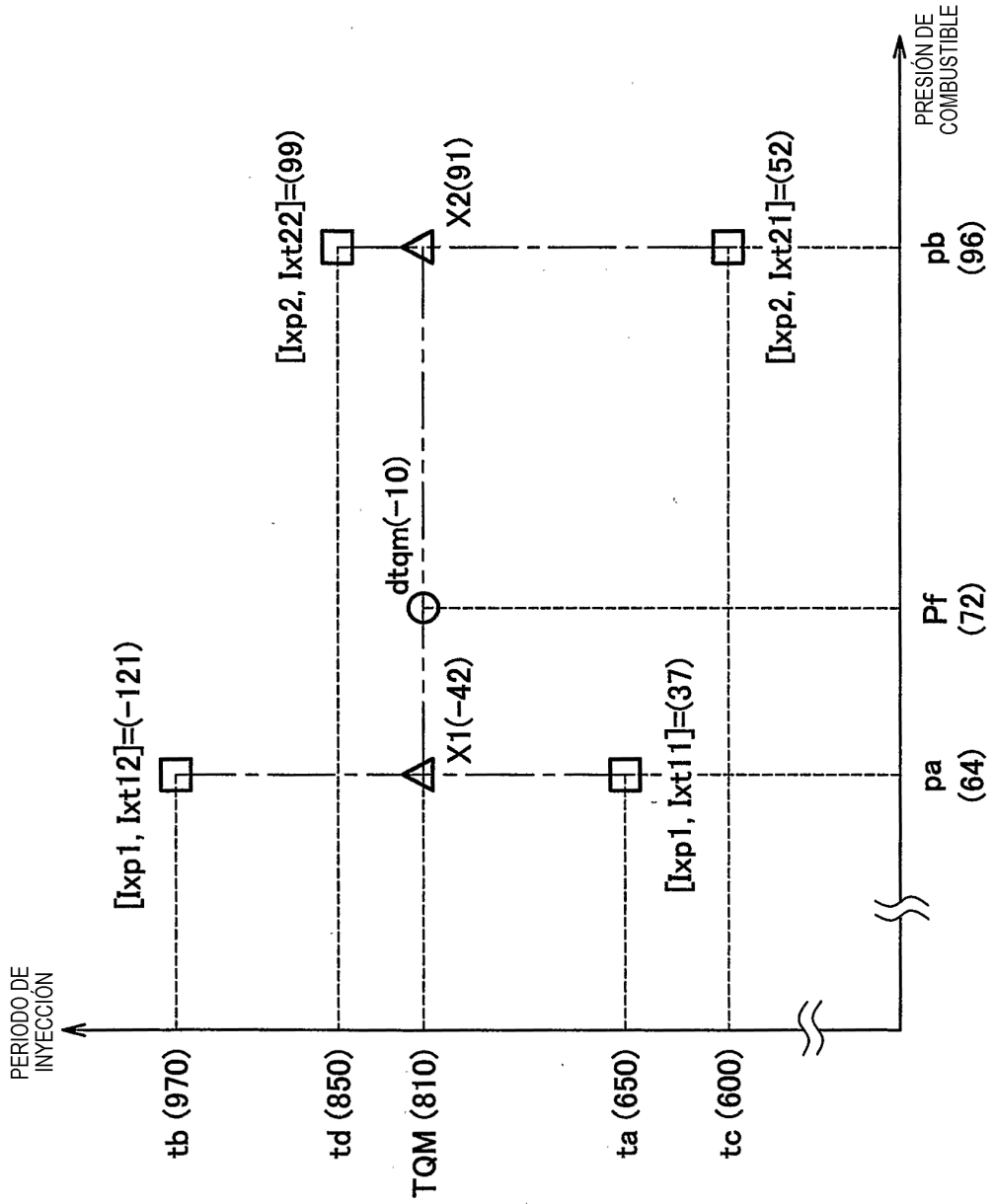
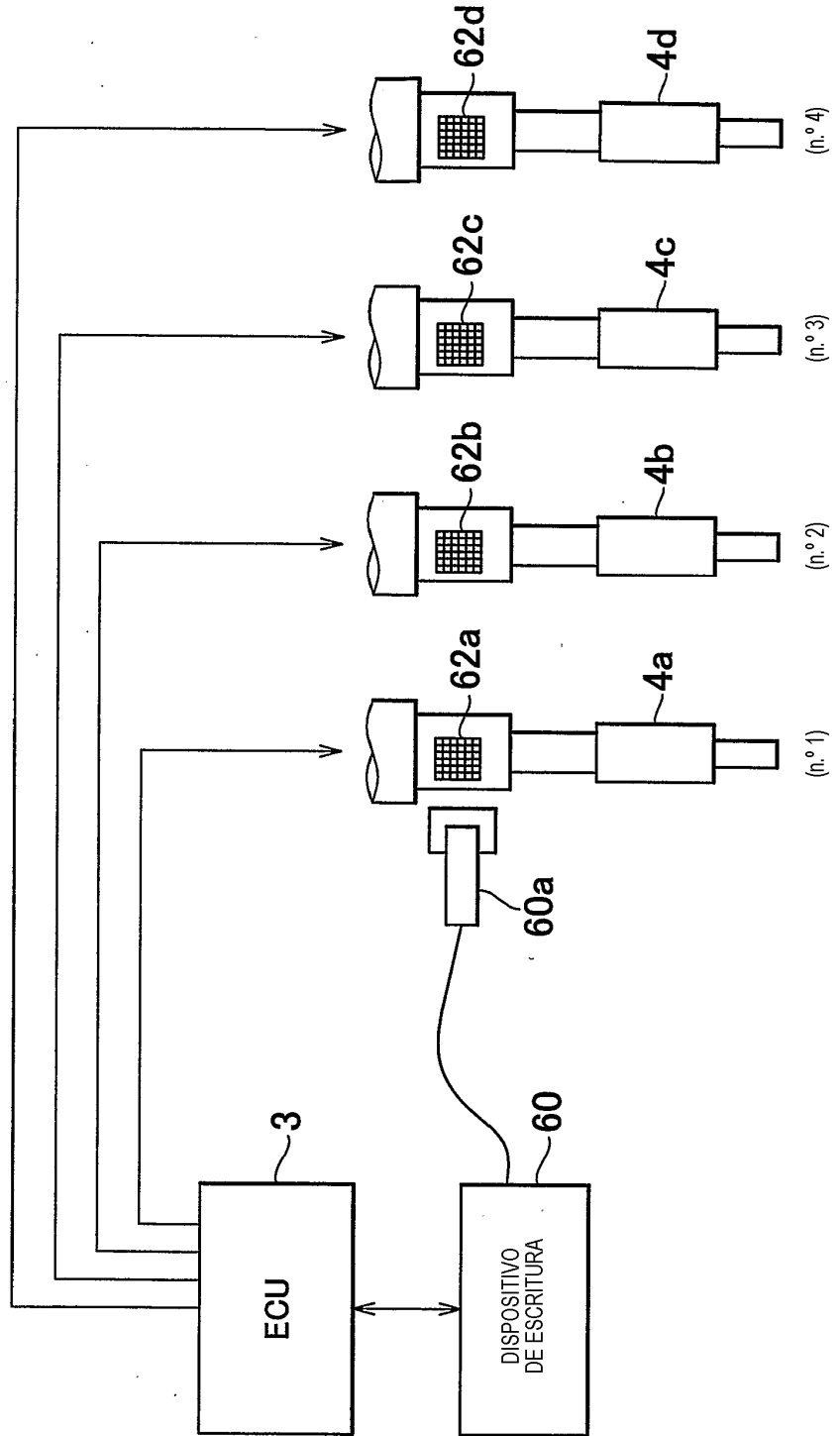


FIG. 10



# FIG. 11

ÍNDICE	DATOS	ÍNDICE	DATOS	ÍNDICE	DATOS	ÍNDICE	DATOS
1	A0	1	8E	1	98	1	CA
2	BB	2	9C	2	A5	2	D2
3	11	3	07	3	24	3	24
4	25	4	1F	4	34	4	3E
5	87	5	69	5	A1	5	91
6	FA	6	0D	6	08	6	EE
7	34	7	1F	7	2F	7	1F
8	63	8	61	8	5C	8	5A
9	97	9	8F	9	88	9	6F
10	CE	10	AF	10	D4	10	A9
11	DD	11	E3	11	9F	11	F0
12	21	12	1B	12	4B	12	1C

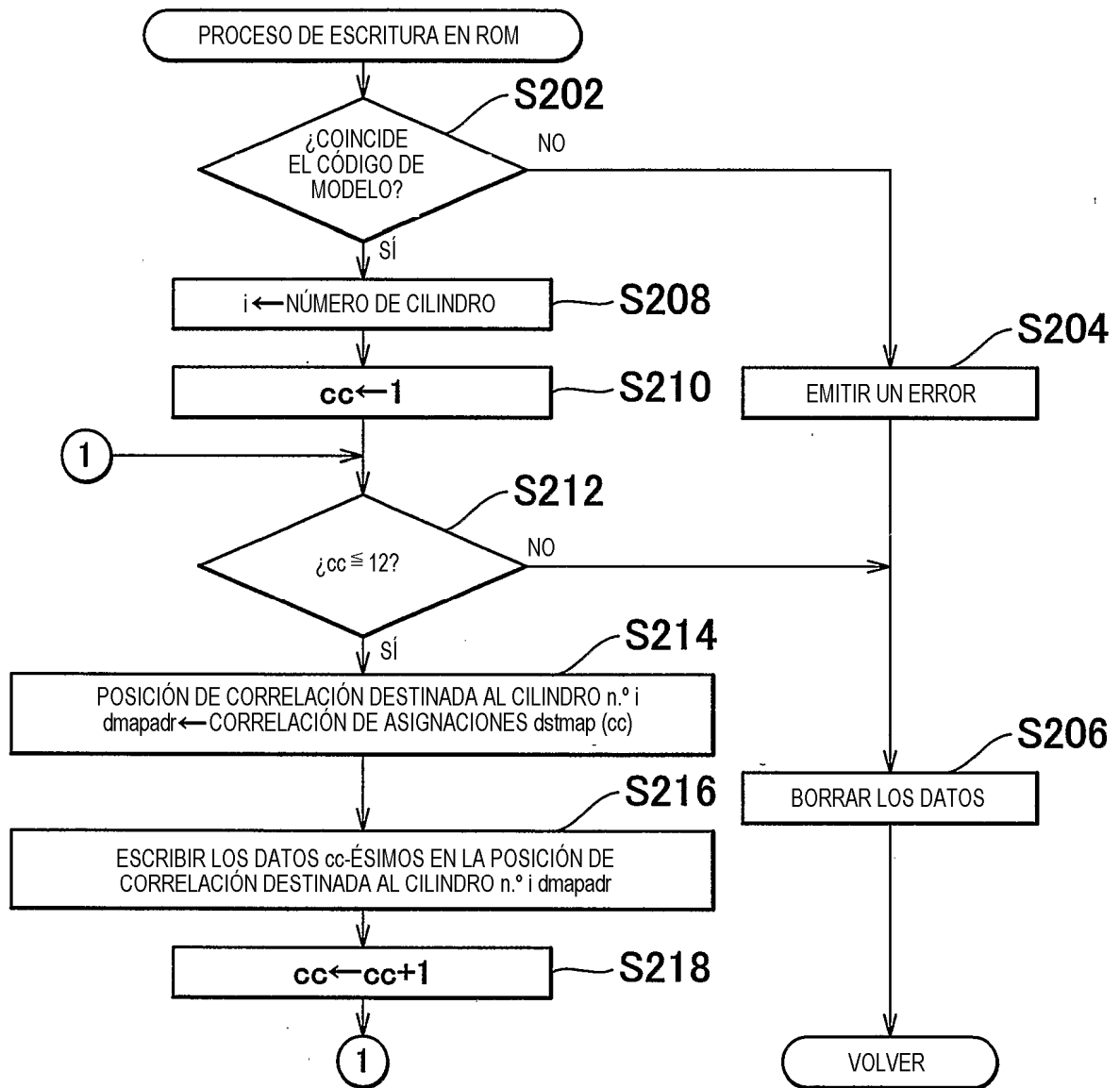
[n.º 1]

[n.º 2]

[n.º 3]

[n.º 4]

FIG. 12





# FIG. 13

[CORRELACIÓN DE ASIGNACIONES]

ixp (ÍNDICE DE PRESIÓN) \ Ixt (ÍNDICE DE PERIODO DE INYECCIÓN)	1	2	3	4
1	1	2	2	2
2	3	4	5	5
3	6	7	8	8
4	9	10	10	10
5	11	12	12	12
6	11	12	12	12

# FIG. 14

[OTRO TIPO DE MATRIX DE DATOS DE PERIODO DE INYECCIÓN ( $\mu$ S)]

ixp (ÍNDICE DE PRESIÓN) \ Ixt (ÍNDICE DE PERIODO DE INYECCIÓN)	1	2	3	4
1	540	890	1240	1580
2	480	650	970	970
3	450	850	850	850
4	440	750	750	750
5	650	650	650	650
6	650	650	650	650

# FIG. 15

[OTRO TIPO DE CORRELACIÓN DE ASIGNACIONES]

Ixp (ÍNDICE DE PRESIÓN)	Ixt (ÍNDICE DE PERIODO DE INYECCIÓN)			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	5	6	7	7
3	8	9	9	9
4	10	11	11	11
5	12	12	12	12
6	12	12	12	12

# FIG. 16

[OTRO TIPO DE MATRIX DE DATOS DE PERIODO DE INYECCIÓN ( $\mu$ S)]

Ixp (ÍNDICE DE PRESIÓN)	Ixt (ÍNDICE DE PERIODO DE INYECCIÓN)			
	1	2	3	4
1	1580	1580	1580	1580
2	480	970	970	970
3	450	850	850	850
4	440	610	750	750
5	430	500	570	650
6	430	500	570	650

# FIG. 17

[OTRO TIPO DE CORRELACIÓN DE ASIGNACIONES]

$i_{xp}$ (ÍNDICE DE PRESIÓN)	$i_{xt}$ (ÍNDICE DE PERIODO DE INYECCIÓN)	1	2	3	4
1	1	1	1	1	1
2	2	2	3	3	3
3	3	4	5	5	5
4	4	6	7	8	8
5	5	9	10	11	12
6	6	9	10	11	12

# FIG. 18

[OTRO TIPO DE MATRIZ DE DATOS DE PRESIÓN]

$i_{xp}$ (ÍNDICE DE PRESIÓN)	1	2	3	4	5	6
VALOR DE PRESIÓN (MPa)	32	58	80	102	132	160

# FIG. 19

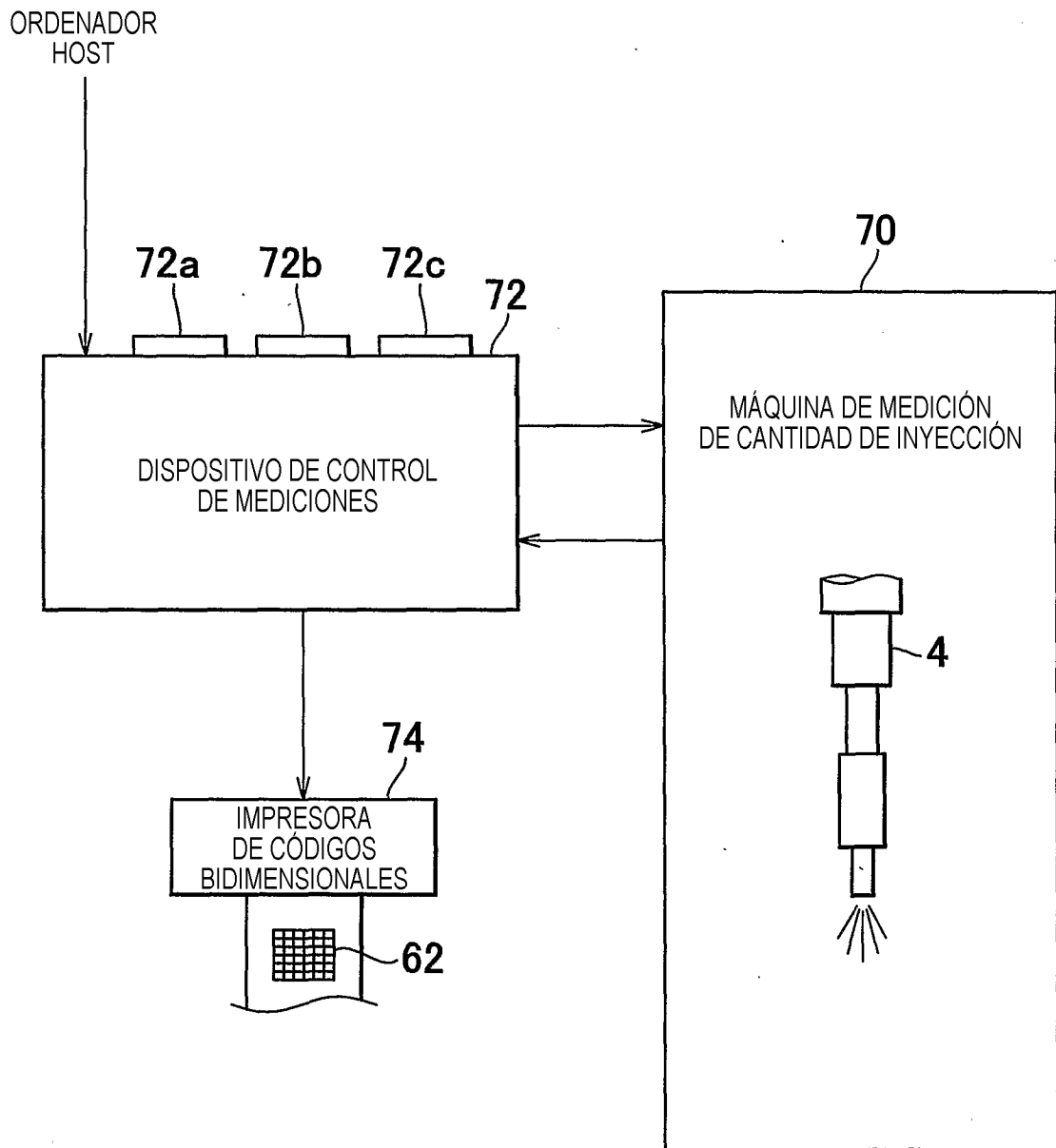


FIG. 20

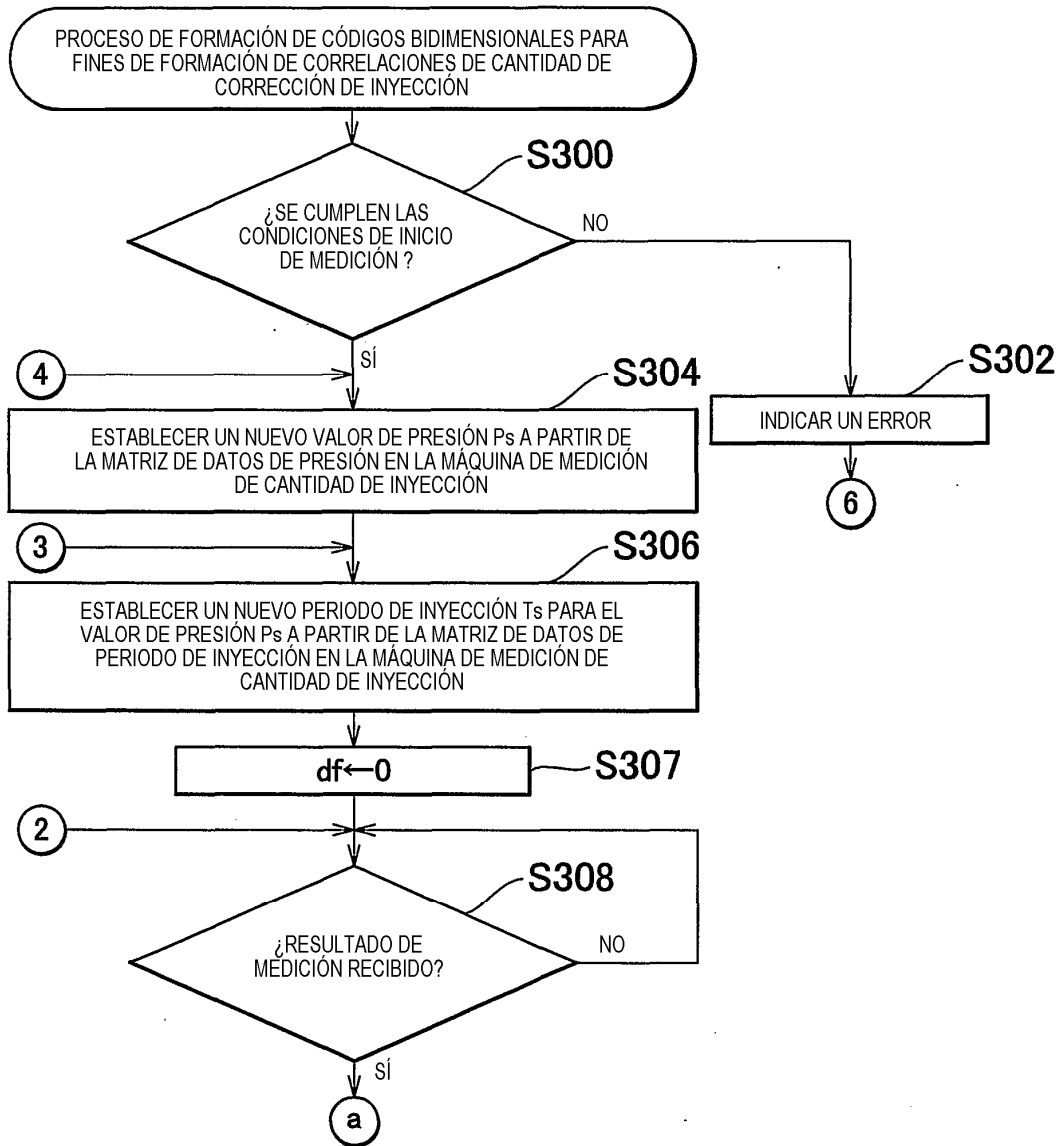
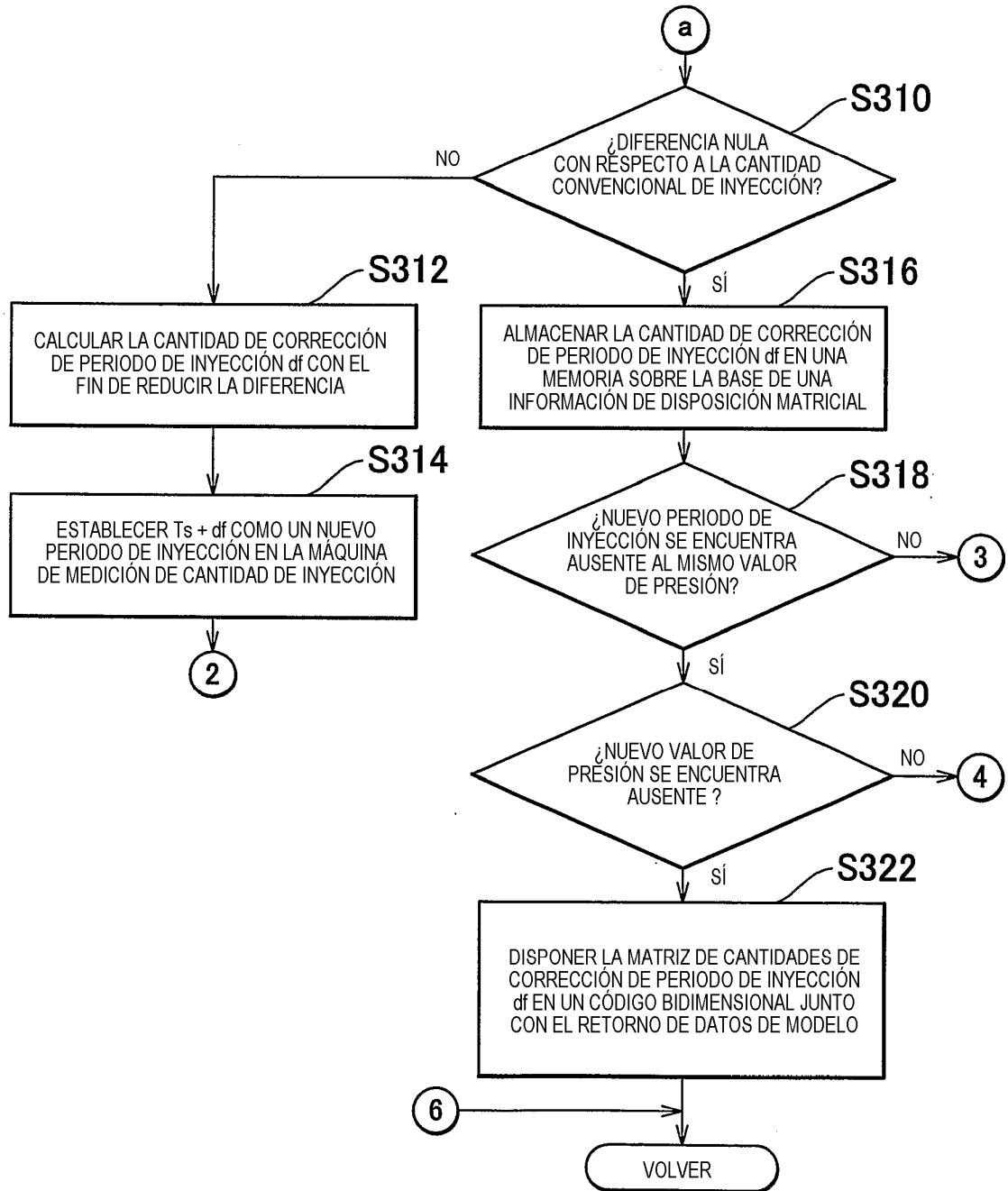


FIG. 21



# FIG. 22

[MATRIZ DE DATOS DE PERIODO DE INYECCIÓN  
PARA FINES DE PUNTOS CANDIDATOS DE CORRECCIÓN (μS)]

IXP	ÍNDICE CANDIDATO DE PERIODO DE INYECCIÓN Kt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		1	540	660	780	890	1010	1120	1240	1350	1470
2	480	540	590	650	700	750	810	860	910	970	
3	450	490	550	600	640	680	710	760	800	850	
4	440	470	510	540	580	610	640	680	710	750	
5	430	450	470	500	520	550	570	600	620	650	
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

FIG. 23

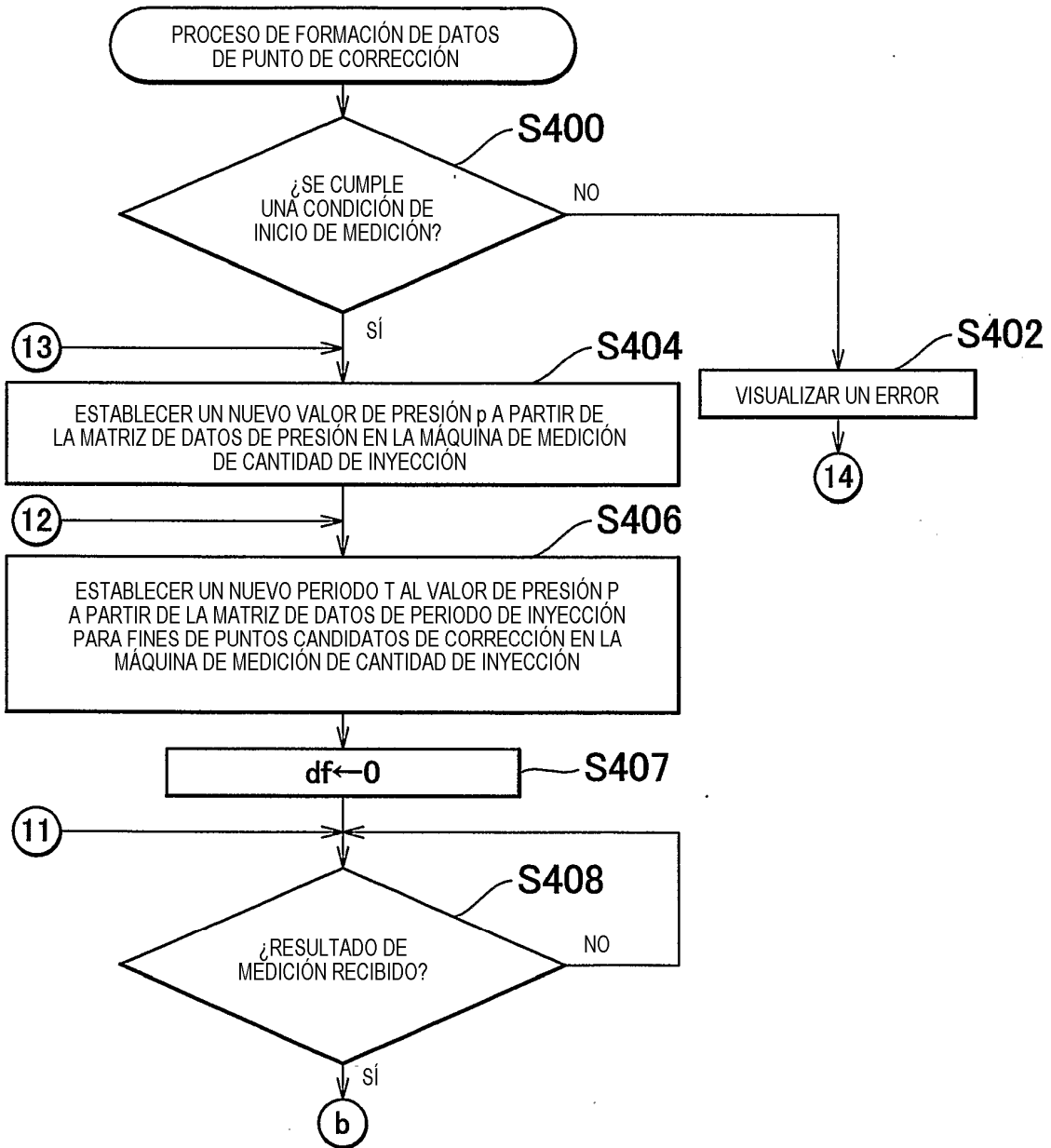




FIG. 24

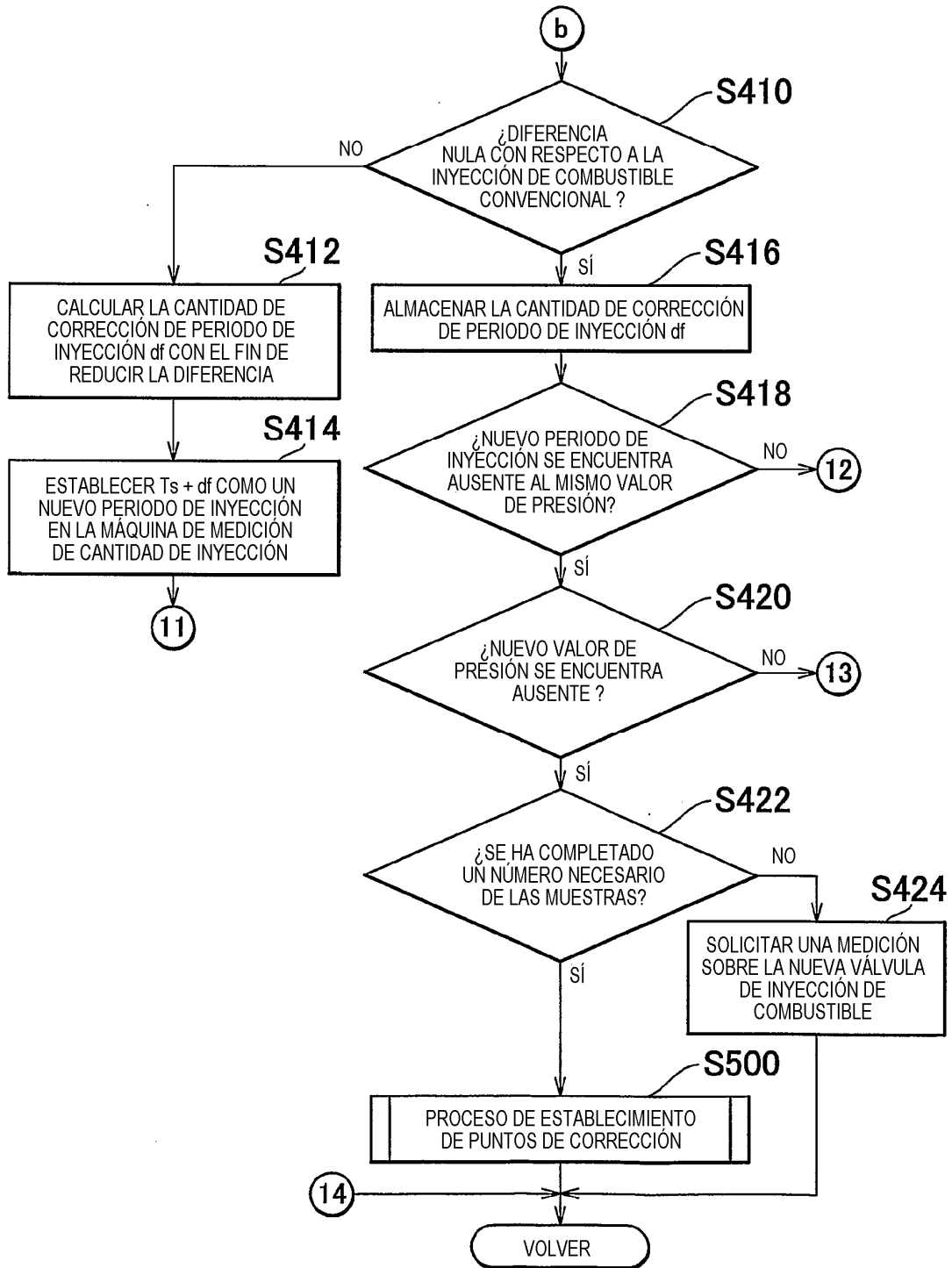
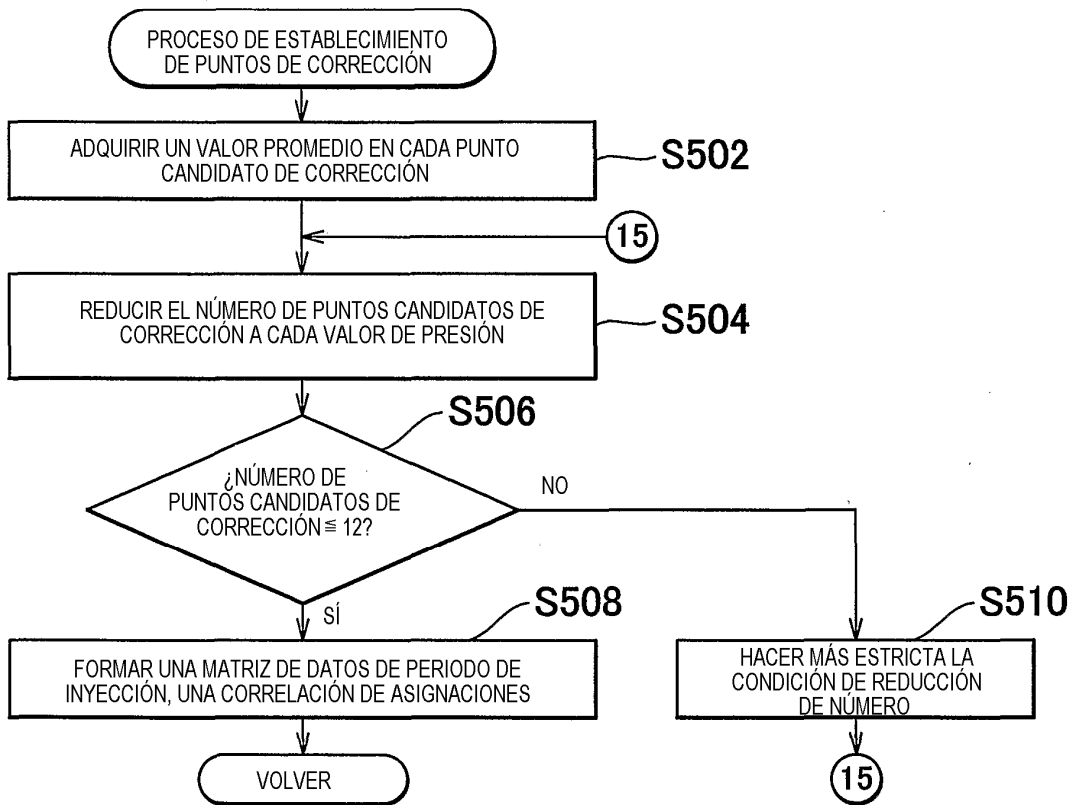
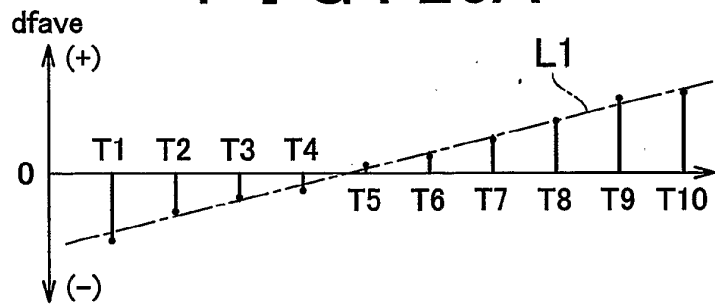


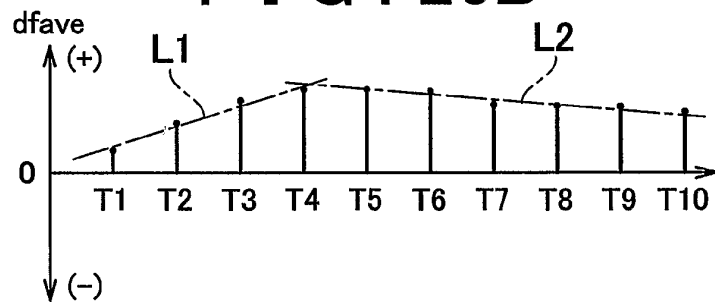
FIG. 25



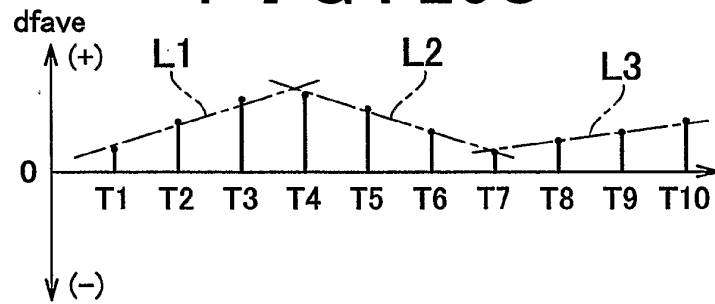
**F I G . 26A**



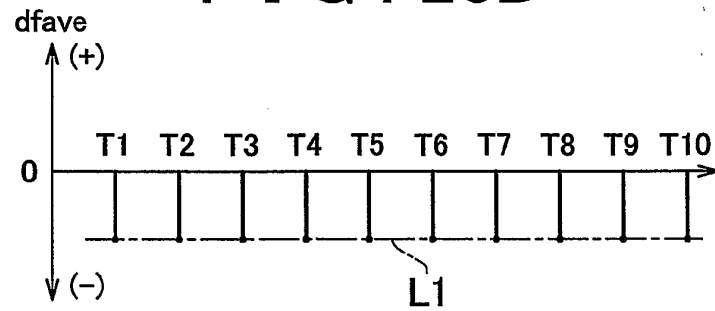
**F I G . 26B**



**F I G . 26C**



**F I G . 26D**



# FIG. 27

