

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 144**

51 Int. Cl.:

**F01L 1/46** (2006.01)

**F01L 3/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2014 PCT/EP2014/001186**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2014 WO14187532**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2014 E 14726878 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2017 EP 2999861**

54 Título: **Sistema modular para la verificación de un asiento de válvula y una guía de válvula en culatas de motores de combustión interna**

30 Prioridad:

**22.05.2013 IT MI20130835**

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

**04.12.2017**

73 Titular/es:

**MARPOSS SOCIETA' PER AZIONI (100.0%)  
Via Saliceto 13  
40010 Bentivoglio (BO), IT**

72 Inventor/es:

**BRAMBILLA, DANIELE, PASQUALINO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 645 144 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

Sistema modular para la verificación de un asiento de válvula y una guía de válvula en culatas de motores de combustión interna

### 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema modular para la verificación de un asiento de válvula y una guía de válvula en culatas de motores de combustión interna.

10 En particular, el sistema según la presente invención está configurado para sostener galgas electrónicas para la verificación de asientos de válvulas y guías de válvulas en las culatas de motores de combustión interna.

### Antecedentes técnicos

15 La investigación tecnológica para reducir el consumo de combustible y las emisiones de contaminantes de los motores de combustión interna ha conducido a los fabricantes a optimizar el proceso de fabricación de los componentes del motor a fin de conseguir una precisión de mecanizado cada vez más elevada.

20 La demanda de normas de calidad más elevada en el mecanizado de algunos componentes, tales como los asientos de las válvulas, ha incrementado significativamente durante los últimos años.

25 Diferentes tipos de las denominadas galgas de clavija electrónicas para la verificación de las dimensiones de un asiento de válvula y su guía de válvula asociada son conocidos en el mercado. Las galgas generalmente son accionadas por la mano de un operario el cual coloca manualmente la galga en el interior del asiento de válvula y en la guía de válvula que se van a verificar.

Como consecuencia, todas las medidas detectadas por las galgas están afectadas por la inevitable interacción entre la galga y el operario.

30 Una solución a este problema se revela en la solicitud de patente americana US publicada bajo el número 2005/0279159 la cual describe un sistema de calibración de un asiento de válvula con una galga, en donde no existe intervención manual del operario sobre la galga durante el procedimiento de medición. El sistema incluye una cabeza de la galga conectado de forma móvil a un soporte de la galga, el cual a su vez está conectado a un bastidor de soporte por medio de un sistema de brazos móviles que permiten que el soporte de la galga se muevan en tres  
35 dimensiones. Un sistema de equilibrado que se puede ajustar (que consiste en un brazo de equilibrado en la forma de realización preferida de la figura 3 o incluida en un cuerpo principal en la forma de realización alternativa de la figura 6) ejerce una carga previamente determinada sobre el soporte de la galga.

40 En la forma de realización de la figura 3, gracias a la presencia del sistema de brazos móviles, durante el ciclo de medición (esto es después de que el operario haya movido la galga a su posición sobre el asiento de válvula que se va a verificar y lo haya liberado) el soporte de la galga es desacoplado de cualquier fuerza excepto la carga previamente determinada ejercida por el sistema de equilibrado.

45 Según la forma de realización alternativa de la figura 6, el sistema de calibración incluye, además del primer cabezal de galga, un segundo cabezal de galga, o componente que tiene la misma forma que un cabezal de galga, el cual es insertado en el interior del asiento de válvula adyacente al asiento de válvula que se va a verificar a fin de ubicar el primer cabezal de galga.

50 También en este caso, el primer cabezal de galga está desacoplado de cualquier fuerza excepto la carga previamente determinada ejercida por el sistema de equilibrado.

55 Sin embargo, en el sistema descrito en la publicación número 2005/0279159 la conexión mecánica compleja entre el cabezal de la galga y el bastidor de soporte puede causar, durante el ciclo de medición, fuerzas indeseadas que derivan de la interacción de los componentes del sistema de calibración. También la propia estructura del sistema de brazos móviles no es simple y puede experimentar fricciones o bien otras fuerzas entre sus diferentes piezas.

Además, la galga previamente determinada ejercida por el sistema de equilibrado necesita una regulación precisa, lo cual de lo contrario afecta inevitablemente a la medición.

### 60 Revelación de la invención

65 El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema modular para la verificación de un asiento de válvula y una guía de válvula en culatas de motores de combustión interna el cual sea más simple que los sistemas conocidos y supere los problemas relacionados con la manipulación manual de la galga, en particular los daños o los errores de medición debido a una colocación errónea de la galga con respecto a la culata que se va a verificar y/o

alteraciones de la medida debidas a la influencia de la mano del operario, a fin de conseguir mejores resultados en términos de precisión y reproducibilidad.

5 Un objeto adicional de la invención es proporcionar un sistema altamente flexible el cual se puede ajustar a las dimensiones y a la distribución de la mayor parte de las culatas actualmente producidas.

Éstos y otros objetos se consiguen mediante un sistema para la verificación de un asiento de válvula y una guía de válvula en culatas de motores de combustión interna como se define en las reivindicaciones adjuntas.

10 El sistema según la invención asegura, gases a sus características constructivas, alta fiabilidad y seguridad en utilización.

#### Breve descripción de los dibujos

15 Un sistema modular para la verificación de un asiento de válvula y una guía de válvula en culatas de motores de combustión interna se describe más adelante en este documento con referencia a las hojas adjuntas de dibujos proporcionados a título de ejemplos no limitativos, en los que:

- 20 - la figura 1 es una vista en perspectiva del lado frontal de un sistema según la presente invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva del lado posterior del sistema de la figura 1;
- la figura 3 es una vista en alzado frontal del sistema según la invención que incluye también una culata;
- 25 - la figura 4 es una vista en planta del sistema de la figura 3;
- la figura 5 es una vista en alzado lateral del sistema de la figura 3; y
- la figura 6 es una vista a mayor escala de un detalle del sistema de la figura 1.

30

#### Mejor modo de llevar a cabo la invención

35 Con referencia a las hojas de dibujos adjuntos, el sistema modular según la invención el cual está indicado en su totalidad con el número de referencia 1, incluye un bastidor de soporte 2 al cual están conectados los componentes del sistema, esto es una mesa oscilante 3 para cargar y ubicar una culata 4, una o más galgas electrónicas 11, más específicamente dos denominadas galgas de clavija, para la verificación de las características dimensionales y geométricas de un asiento de válvula y su guía de válvula asociada de una culata, y uno o más grupos de muestras 17.

40 La mesa oscilante 3 incluye una superficie de apoyo 22 sobre la cual se coloca la culata 4 que se va a verificar. Como se representa en las figuras 1 y 2, la superficie de apoyo 22 tiene una extensión longitudinal y comprende ranuras 7 que se extienden a lo largo de dicha extensión longitudinal. Como se ve mejor en la figura 5, la mesa oscilante 3 está conectada al bastidor de soporte 2 por medio de un sistema de balanceo 6. El sistema de balanceo 6 incluye dos grupos de largueros móviles 18 (sólo uno visible en la figura 5) los cuales están colocados en lados opuestos del sistema de balanceo, transversalmente con respecto a la extensión longitudinal de la superficie de apoyo 22 y comprenden cada uno dos barras 16, que tienen diferentes longitudes, fijadas a la mesa oscilante 3 y a una parte de la base 2' del bastidor de soporte 2, y dos tirantes 20, que tienen la misma longitud, acoplados de forma articulada a los extremos de las barras 16 de modo que completan un cuadrilátero articulado.

50 Un mecanismo de bloqueo 21 para bloquear la oscilación de la mesa oscilante 3 conecta un grupo de largueros 18 al otro. Más específicamente, el mecanismo de bloqueo 21 incluye cuatro bloques de tope 19 los cuales están conectados a la parte de la base 2' del bastidor de soporte 2 de un modo que su puede desmontar por medio de medios de fijación. Tales medios de fijación están insertados en ranuras en la parte de la base 2' de modo que pueden deslizar en el interior de dichas ranuras para cambiar su posición. Los bloques de tope 19 están conectados a dichos medios de fijación por medio de tornillos los cuales están roscados dentro de dichos medios de fijación para fijar la posición de los últimos y de los bloques de tope 19 conectados a los mismos, en la parte de la base 2'. Las ranuras en la parte de la base 2' y los medios de fijación no están representados en las figuras por motivos de simplicidad. Los bloques de tope 19 están vinculados dos a dos a lo largo de la extensión longitudinal de la superficie de apoyo por un vástago 41 (únicamente dos bloques son visibles en la figura 5 y únicamente un vástago es visible en la figura 1). Cada bloque tiene una superficie de contacto que forma pendiente 23.

60 Dos varillas 40, paralelas a los vástagos 41 que conectan los bloques de tope 19, conectan cada uno de los tirantes 20 de un grupo de largueros 18 al tirante 20 correspondiente del otro grupo de larguero 18 de modo que entran en contacto contra las superficies de contacto 23 de los bloques de tope 19 a fin de bloquear la oscilación de la mesa oscilante 3. Una de dichas varillas 40 es visible en la figura 1.

65

5 Gracias a la presencia del mecanismo de bloqueo 21, la mesa oscilante 3 puede adoptar dos posiciones estacionarias, una para la verificación de los asientos de las válvulas de admisión y la otra para la verificación de los asientos de las válvulas de escape de la culata 4. La mesa oscilante 3 se mueve desde una posición a la otra por medio de una palanca accionada manualmente 9. Las dos posiciones estacionarias se establecen dependiendo de las dimensiones y la distribución de la culata y en particular la inclinación del asiento de válvula y su guía de válvula asociada.

10 La mesa oscilante 3, más específicamente su superficie de apoyo 22 define un plano de apoyo, en el cual descansa la culata 4 y una dirección perpendicular a dicho plano de apoyo. El asiento de válvula y su guía de válvula asociada están inclinados con respecto a la dirección perpendicular definida por la mesa oscilante 3.

La posibilidad de ajustar la oscilación de la mesa oscilante 3 sirve para alinear el eje definido por el asiento de válvula y su guía de válvula asociada que se van a verificar con un eje definido por la galga.

15 La oscilación de la mesa oscilante 3 se puede graduar en una fase preliminar de ajuste del sistema actuando sobre los bloques de tope 19 y ajustándolos según la inclinación del asiento de válvula de guía y su válvula de guía asociada.

20 En particular, la oscilación de la mesa oscilante 3 se ajusta cambiando la posición de los bloques de tope 19 con respecto a la parte de la base 2' de modo que las superficies de contacto 23 estén en contacto contra las varillas 40 en diferentes puntos de su superficie con respecto a la posición anterior. La posición de los bloques de tope 19 se cambia quitando los tornillos y deslizando los medios de fijación en las ranuras para colocarlos en una posición diferente con respecto a la parte de la base 2'. Después de que se haya ajustado la posición apropiada, los bloques de tope 19 se fijan a los medios de fijación y de ese modo otra vez a la parte de la base 2'.

25 Como se ha indicado antes la mesa oscilante 3 incluye ranuras 7. Como se representa en la figura 1, las ranuras 7 alojan medios de ubicación 5, 24, 25 para ubicar la culata 4 que se va a verificar con respecto a la mesa oscilante 3.

30 Más específicamente, la mesa oscilante 3 incluye cuatro pasadores de referencia 24 que sirven como referencias laterales para la culata 4 para colocarla aproximadamente en el plano de apoyo de la mesa oscilante 3 y dos pasadores de centrado 5 los cuales son insertados y cooperan con superficies de la culata 4 para centrar la última con respecto a la propia mesa 3. Los pasadores de centrado 5 están dispuestos en lados opuestos de la mesa oscilante 3 y están montados en elementos de tirante móviles 8. Cada elemento de tirante 8 tiene un extremo que transporta el pasador de centrado 5 y el otro extremo conectado a la mesa oscilante 3. Dos elementos de tirante adicionales 25 en los cuales descansa el cilindro están conectados a la mesa oscilante 3.

Los medios de ubicación, que incluyen los cuatro pasadores de referencia 24, los dos pasadores de centrado 5 y sus elementos de tirante asociados 8 y los elementos de tirante adicionales 25, están conectados a la mesa oscilante 3 de un modo que se puede graduar y que se puede desmontar.

40 Más específicamente están acoplados a la ranuras 7 de la mesa oscilante 3 de modo que se pueden quitar y ser colocados en diferentes puntos de la mesa oscilante 3 dependiendo de las dimensiones de la culata que se va a verificar. Por lo tanto, la configuración de la mesa oscilante 3 es de tal tipo que puede ser fácilmente equipada de nuevo con cualquier clase de culata.

45 Como se ha indicado antes en este documento, el sistema modular 1 adicionalmente incluye una o más galgas electrónicas 11 para la verificación de las características dimensionales y geométricas de un asiento de válvula y una guía de válvula de la culata. El sistema representado en los dibujos incluye dos galgas de clavija, cada una caracterizando una pieza portadora de la galga 15, montadas en lados opuestos del bastidor de soporte 2: una galga para la verificación de los asientos de las válvulas de admisión de la culata y la otra galga para la verificación de los asientos de las válvulas de escape.

50 Cada galga está conectada al bastidor de soporte 2 por medio de un conjunto de soporte y de guía 10 el cual tiene tres grados de libertad y asegura un movimiento de baja fricción para facilitar la colocación de la galga 11.

55 Más específicamente, cada conjunto de soporte y de guía 10 incluye, como es visible en la figura 2 tres guías 30, 31, 32 las cuales están provistas de carros con rodamientos de juego cero y permiten que el conjunto se mueva en tres direcciones identificadas en la figura por los ejes X, Y, Z a fin de colocar la galga 11 sobre el asiento de válvula que se va a verificar (ejes X e Y) y llevar la galga 11 para cooperar con el asiento de válvula a lo largo de una dirección vertical paralela al eje Z.

60 Las guías 30, 31, 32 de ese modo permiten colocar la galga 11 en cualquier punto de la mesa oscilante 3 a fin de verificar asientos de válvula y guías de válvula asociadas de cualquier clase de culata y alcanzar la posición en la que están dispuestos los grupos de muestras 17.

65

## ES 2 645 144 T3

La guía 32 que se extiende a lo largo del eje Z incluye un mecanismo de soporte 12 para sostener la galga 11 el cual permite que la última se auto-coloque por encima del asiento de válvula.

5 Como es visible en la figura 6, el mecanismo de soporte 12 incluye una placa de apoyo 33 perpendicular a la guía 32. La placa de apoyo 33 define superficies de descanso 42.

Además de las superficies de descanso 42, el conjunto de guía y de soporte 10 incluye superficies de acoplamiento 43 adaptadas para descansar sobre dichas superficies de descanso, como se describirá en detalle más adelante en este documento.

10 Un anillo 26 está conectado a la placa de apoyo 33 y comprende dos partes: una primera parte 34 fijada a la placa de apoyo 33 y una segunda parte 35 móvil con respecto a la primera parte 34. La galga 11 está insertada en el anillo 26 el cual sirve como referencia radial para la propia galga 11.

15 Un elemento que se puede mover verticalmente 27, el cual tiene por ejemplo forma de C como se representa las figuras, está conectado de forma móvil a la placa de apoyo 33 e incluye superficies de acoplamiento 43 adaptadas para descansar en superficies de descanso 42 de la placa de apoyo 33. El elemento en forma de C 27 se puede trasladar verticalmente, esto es, perpendicularmente a la placa de apoyo 33, que es deslizante hacia arriba y hacia abajo con respecto a la última. Medios diferentes pueden ser utilizados para conectar el elemento en forma de C 27 a la placa de apoyo 33. En la forma de realización preferida el elemento en forma de C está conectado a la placa de apoyo 33 por medio de dos barras de conexión 36 las cuales pasan a través de taladros en los extremos del elemento en forma de C 27 y están fijadas a la placa de apoyo 33. Cada barra de conexión 36 termina con una placa de contacto 39 la cual limita el movimiento hacia arriba del elemento en forma de C. La galga 11 está fijada, por ejemplo por medio de tornillos, al elemento en forma de C 27. Las barras de conexión 36 están fijadas directamente a la placa de apoyo 33. Como una alternativa, la placa de apoyo 33 incluye elementos de conexión 37, como se representa en las figuras, los cuales definen las superficies de descanso 42 sobre las cuales descansan las superficies de acoplamiento 43 del elemento en forma de C 27.

20 El elemento que se puede mover verticalmente 27 representado en las figuras es en forma de C pero también puede tener formas diferentes.

25 Según una primera forma de realización alternativa el elemento que se puede mover verticalmente 27 no está conectado a la placa de apoyo 33 (por medio de las barras de conexión 39 o cualquier otro elemento). En este caso, el elemento que se puede mover verticalmente 27 está fijado únicamente a la galga 11 de modo que las superficies de acoplamiento 43 descansan en las superficies de descanso 42 definidas por la placa de apoyo 33.

30 En las formas de realización preferida y primera alternativa las superficies de acoplamiento 43 que descansan en las superficies de descanso 42 de la placa de apoyo 33 están definidas por el elemento que se puede mover verticalmente 27. Sin embargo, en una segunda forma de realización alternativa el elemento que se puede mover verticalmente 27 se puede omitir y dichas superficies de acoplamiento 43 pueden ser integrales con la propia galga 41. La estructura de la galga 11 se modifica por lo tanto apropiadamente de modo que las superficies de acoplamiento 43 integrales con la galga 11 descansen en las superficies de descanso 42 de la placa de apoyo 33.

35 La segunda parte 35 (la móvil) del anillo 26 está fijamente conectada a un brazo 28. Un extremo del brazo 28 está conectado al anillo 26 y el otro extremo transporta un pasador de centrado previo 14 el cual tiene la misma forma que la pieza portadora de la galga 15 y está dispuesto paralelo a la última. El pasador de centrado previo 14 está adaptado para entrar en una guía de válvula de la válvula cerca de, preferiblemente adyacente a la que se va a verificar a fin de hacer más fácil y segura la inserción de la galga 11 en el asiento de válvula que se va a verificar. Las dimensiones del brazo 28 y el pasador de centrado previo 14 son de tal tipo que el pasador de centrado previo 14 entra en la guía de válvula respectiva antes de que la pieza portadora de la galga 15 entre en la guía de válvula que se va a verificar y que el extremo del brazo 28 que transporta el pasador de centrado previo 14 entre en contacto contra el asiento de válvula respectivo después de que la pieza portadora 15 de la galga 11 haya alcanzado una posición de verificación en el asiento de válvula que se va a verificar.

40 La longitud global del brazo 28 y del pasador de centrado previo 14 es por lo tanto mayor que la de la pieza portadora de la galga 15 para guiar la inserción de la pieza portadora de la galga 15 en la válvula que se va a verificar y el brazo 28 sirve también como un tope para detener el descenso del mecanismo de soporte 12 que transporta la galga 11.

45 El pasador de centrado previo 14 protege de ese modo la pieza portadora de la galga 15 de daños o impactos causados por una inserción errónea de la galga 11 en el interior del asiento de válvula y la guía de válvula que se van a verificar.

50 Una palanca manual 50 está conectada a un mecanismo de bloqueo/desbloqueo 38 el cual permite el giro de 180 grados de la parte móvil del anillo 26 y por lo tanto del anillo de centrado previo 14 conectado al mismo. Una operación de este tipo permite insertar el pasador de centrado previo 14 en una guía de válvula adyacente o cerca

60 Una palanca manual 50 está conectada a un mecanismo de bloqueo/desbloqueo 38 el cual permite el giro de 180 grados de la parte móvil del anillo 26 y por lo tanto del anillo de centrado previo 14 conectado al mismo. Una operación de este tipo permite insertar el pasador de centrado previo 14 en una guía de válvula adyacente o cerca

de la que se va a verificar, tanto si dicha guía de válvula adyacente está a la izquierda como a la derecha de la guía de válvula que se va a verificar.

5 La guía 32 que se extiende a lo largo del eje Z adicionalmente incluye un mango 13 fijado al mecanismo de soporte 12 y un dispositivo de desbloqueo de la galga para desacoplar el mecanismo de soporte 12 del conjunto de soporte y de guía 10 y permite el descenso del mecanismo de soporte 12 y la galga 11.

10 Un sistema anti gravedad, conocido por sí mismo y no representado o descrito en detalle, también está provisto para controlar el descenso del conjunto de soporte y de guía 10 y evitar daños a la galga 11.

15 Las galgas utilizadas en el sistema modular según la invención son galgas de clavija de un tipo conocido e incluyen palpadores para la verificación tanto del asiento de válvula como de la guía de válvula y una junta, por ejemplo, una junta cardan doble, la cual permite que la pieza portadora 15 realice movimientos limitados con respecto a la otra pieza de la galga 11.

Medios de procesamiento y visualización, marcados con la referencia 29, están conectados a la galga 11 para proporcionar y visualizar información de la medición.

20 El funcionamiento del sistema modular 1 según la presente invención se describe más adelante en este documento.

La mesa oscilante 3 se ajusta preliminarmente dependiendo de las dimensiones y la distribución de la culata 14 que se va a verificar a fin de alinear el eje definido por el asiento de válvula y su guía de válvula asociada para ser verificados con el eje definido por la galga 11.

25 Más específicamente, la oscilación de la mesa oscilante 3 se gradúa cambiando la posición de los bloques de tope 19 con respecto a la parte de la base 2' del bastidor de soporte 2 de modo que las superficies de contacto 23 de los bloques de tope 19 entren en contacto contra puntos adecuados de las varillas 40 de los sistemas de balanceo y la mesa oscilante 3 pueda adoptar dos posiciones previamente determinadas para la verificación de asientos de válvulas de admisión y guías de válvulas de escape de la culata 4, respectivamente.

30 También la posición de los medios de ubicación, esto es los cuatro pasadores de referencia 24 y los dos pasadores de centrado 5 y los elementos de apoyo asociados 8, en la superficie de apoyo 22 de la mesa oscilante 3 se gradúa a fin de ubicar la culata 4 con respecto a la mesa oscilante 3.

35 Después de que la culata 4 haya sido cargada en la mesa oscilante 3, el operador maniobra, por medio del mango 13, el mecanismo de soporte 12 de una de las galgas 11 y la mueve a la posición sobre el asiento de válvula que se va a verificar. Entonces desciende el mecanismo de soporte 12 hasta que la válvula 11 se inserta en el asiento de válvula.

40 Como se ha explicado antes en este documento, la presencia del pasador de centrado previo 14 que entra en la guía de válvula cerca, preferiblemente adyacente, a la que se va a verificar permite central la galga 11 en el asiento de válvula y su guía de válvula asociada que se van a verificar.

45 Las dimensiones del pasador de centrado previo 14 y el brazo 28 el cual lo transporta son de tal tipo que el pasador de centrado previo 14 entra en la guía de válvula adyacente antes de que la válvula 11 entre en la guía de válvula que se va a verificar, que sirve como una guía para la pieza portadora de la galga 15.

50 Cuando la galga 11 alcanza la posición de verificación en el asiento de válvula que se va a verificar, la galga 11 detiene su movimiento. El conjunto de soporte y de guía 10 en cambio continúa siendo descendido hasta que el extremo del brazo 28 que transporta el pasador de centrado previo 14 entra en contacto contra el asiento de válvula cerca, preferiblemente adyacente, al que se va a verificar.

55 Por lo tanto, en una condición de verificación en la cual la galga 11 coopera con el asiento de válvula que se va a verificar, las superficies de acoplamiento 43 definidas en la forma de realización preferida por el elemento que se puede mover verticalmente 27 (o integral con la propia galga 11 según una de las formas de realización alternativas) y las superficies de descanso 42 de la placa de apoyo 33 se desprende mutuamente de modo que la galga 11 está sustancialmente libre por lo menos en la dirección vertical a lo largo del eje Z. Se debe observar que, según las formas de realización alternativas primera y segunda anteriormente mencionadas, en la condición de verificación la galga 11 permanece sustancialmente libre en todas las direcciones.

60 Más específicamente, en la forma de realización preferida la presencia del elemento en forma de C que se puede mover verticalmente 27 permite que la válvula 11 detenga su movimiento cuando alcance la posición de verificación en el asiento de válvula que se va a verificar y el conjunto de soporte y de guía 10 continúe para descender hasta que el brazo 28 que transporta el pasador de centrado previo 14 entre en contacto contra el respectivo asiento de válvula. Gracias a las barras de conexión 36, el elemento en forma de C 27 desliza hacia arriba, con referencia a la orientación de las figuras, con respecto a la placa de apoyo 33 y las superficies de acoplamiento 43, definidas por el

65

## ES 2 645 144 T3

elemento en forma de C 27, se desprenden de las superficies de descanso 42 de la placa de apoyo 33. Esto permite que la galga 11 tenga únicamente una referencia mecánica, esto es el asiento de válvula, durante el procedimiento de verificación. Esto evita que la medición se vea afectada por cualquier fuerza ejercida por el bastidor de soporte 2 o bien otros componentes del sistema.

5 Gracias a la estructura particular del mecanismo de soporte 12, la fuerza ejercida sobre el asiento de válvula que se va a verificar durante cada procedimiento de verificación es siempre la misma y es aquella ejercida por el peso de la propia galga 11 y la galga 11 está sustancialmente libre por lo menos en la dirección vertical con respecto al bastidor de soporte 2.

10 En la forma de realización preferida la cual incluye también el elemento que se pueden mover verticalmente 27, la fuerza ejercida sobre el asiento de válvula que se va a verificar durante cada procedimiento de verificación es evidentemente aquella ejercida por el peso de la propia galga 11 y del elemento que se puede mover verticalmente 27.

15 Entonces el operario libera el conjunto de soporte y de guía 10 e inicia el procedimiento de verificación el cual no se describe en este documento. No existe una manipulación manual directa de la galga 11 durante el procedimiento de verificación.

20 Después de completar el procedimiento de verificación el operario eleva la galga 11 fuera del asiento de válvula tirando del mecanismo de soporte 12 hacia arriba y lo maniobra sobre el asiento de válvula y la guía de válvula siguiente que se van a verificar.

25 El sistema modular descrito en este documento incluye dos galgas y conjuntos de soporte y de guía y grupos de muestras asociados. El número de estos componentes puede ser diferente y la estructura del sistema se puede modificar de acuerdo con ello.

30 Se debe observar que la conexión particular de la mesa oscilante 3 al bastidor de soporte 2, que incluye el sistema de balanceo 6, permite alinear los asientos de válvula que se van a verificar (asientos de válvulas de admisión y de escape, alternativamente) a lo largo de direcciones cerca una de otra, de modo que el conjunto de guía y de soporte 10 de la galga 11 tenga que realizar movimientos muy limitados en la dirección Y, permitiendo hacer más rápidas y fáciles las operaciones de verificación.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema modular (1) para la verificación de un asiento de válvula y una guía de válvula en culatas de motores de combustión interna, el sistema incluyendo:
- 5 - un bastidor de soporte (2),
- una o más galgas electrónicas (11) con una pieza portadora (15) para la verificación de características dimensionales y geométricas del asiento de válvula y la guía de válvula,
- 10 - un conjunto de guía y de soporte (10) acoplado de forma que se puede mover al bastidor de soporte (2) con tres grados de libertad y que transporta una o más galgas electrónicas (11), el conjunto de guía y de soporte (10) estando adaptado para colocar dicha una galga (11) sobre el asiento de válvula que se va a verificar, y llevar la galga (11) a cooperar con el asiento de válvula a lo largo de una dirección vertical,
- 15 - un pasador de centrado previo (14) conectado a dicho conjunto de guía y de soporte (10) adaptado para guiar la inserción de la galga (11) en el asiento de válvula y la guía de válvula entrando en el asiento de válvula y la guía de válvula cerca del asiento de válvula y la guía de válvula que se van a verificar,
- 20 caracterizado por que dicho conjunto de guía y de soporte (10) incluye superficies de descanso (42) y superficies de acoplamiento (43) integrales con dicha una galga (11) las cuales descansan en dichas superficies de descanso (42), en una condición de verificación en la cual dicha una galga (11) coopera con el asiento de válvula que se va a verificar las superficies de acoplamiento (43) integrales con la galga (11) y la superficies de descanso (42) estando adaptadas a desprenderse mutuamente de modo que dicha una galga (11) esté sustancialmente libre por lo menos
- 25 en dicha dirección vertical.
2. Sistema modular (1) según la reivindicación 1 en el que el conjunto de guía y de soporte (10) incluye un mecanismo de soporte (12) con una placa de apoyo (33) que define las superficies de descanso (42).
- 30 3. Sistema modular (1) según la reivindicación 2 en el que el mecanismo de soporte (12) incluye un elemento que se puede mover verticalmente (27) el cual está conectado a la galga (11) e incluye las superficies de acoplamiento.
4. Sistema modular (1) según la reivindicación 3 en el que el elemento que se puede mover verticalmente (27) está conectado a la placa de apoyo (33).
- 35 5. Sistema modular (1) según la reivindicación 4 en el que el elemento que se puede mover verticalmente (27) es en forma de C y está conectado a la placa de apoyo (33) por medio de barras de conexión (36) las cuales pasan a través de taladros en los extremos del elemento que se puede mover verticalmente (27).
- 40 6. Sistema modular (1) según la reivindicación 2 o la reivindicación 5 en el que la placa de apoyo (33) adicionalmente incluye elementos de conexión (37) las superficies de descanso (42) estando definidas dichos elementos de conexión (37).
- 45 7. Sistema modular (1) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6 en el que el mecanismo de soporte (12) adicionalmente comprende un anillo (26) con una primera parte (34) fijada a la placa de apoyo (33) y una segunda parte (35) móvil con respecto a la primera parte (34), la galga (11) estando insertada en el anillo (26) el cual sirve como referencia radial para la galga (11).
- 50 8. Sistema modular (1) según la reivindicación 7 en el que el pasador de centrado previo (14) está conectado a la segunda parte (35) del anillo (26) por medio de un brazo (28).
9. Sistema modular (1) según la reivindicación 8 en el que las dimensiones del brazo (28) y del pasador de centrado previo (14) son de tal tipo que el pasador de centrado previo (14) entra en la guía de válvula cerca de la que se va a verificar antes de que la pieza portadora (15) de la galga (11) entre en la guía de válvula que se va a verificar y que el brazo (28) que transporta el pasador de centrado previo (14) entre en contacto contra el asiento de válvula cerca del que se va a verificar después de que la pieza portadora (15) de la galga (11) haya alcanzado una posición de verificación en el asiento de válvula que se va a verificar.
- 55 10. Sistema modular (1) según la reivindicación 8 o la reivindicación 9 en el que una palanca manual (50) está conectada a un mecanismo de bloqueo/desbloqueo (38) el cual permite el giro de 180 grados de la segunda parte (35) del anillo (26) y del pasador de centrado previo (14) conectado al mismo.
- 60 11. Sistema modular (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el conjunto de guía y de soporte (10) incluye tres guías (30, 31, 32) las cuales permiten que el conjunto de guía y de soporte (10) se mueva en tres direcciones.
- 65



- 5 12. Sistema modular (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que una mesa oscilante (3) para la carga y ubicación de una culata (4) está conectada al bastidor de soporte (2), la mesa oscilante (3) incluyendo un sistema de balanceo (6) para alinear el eje definido por el asiento de válvula y su guía de válvula asociada que se van a verificar con un eje definido por la galga (11).
13. Sistema modular (1) según la reivindicación 12 en el que la mesa oscilante (3) puede adoptar dos posiciones estacionarias.
- 10 14. Sistema modular (1) según la reivindicación 12 o la reivindicación 13 en el que el sistema (6) incluye un mecanismo de bloqueo (21) para bloquear la oscilación de la mesa oscilante (3) que comprende bloques de tope (19) conectados a una parte de la base (2') del bastidor de soporte (2) de un modo que se puede quitar, la oscilación de la mesa oscilante (3) siendo graduada por el cambio de la posición de los bloques de tope (19) con respecto a la parte de la base (2').
- 15 15. Sistema modular (1) según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14 en el que la mesa oscilante (3) incluye medios de ubicación (5, 24, 25) para ubicar la culata (4) con respecto a la mesa oscilante (3), dichos medios de ubicación incluyendo pasadores de referencia (24) y pasadores de centrado (5) y que están conectados a la mesa oscilante (3) de modo que se pueden quitar.
- 20 16. Sistema modular (1) según la reivindicación 15 en el que la mesa oscilante (3) incluye ranuras (7), los medios de ubicación (5, 24, 25) estando acoplados a dichas ranuras (7) de la mesa oscilante (3).
- 25 17. Sistema modular (1) según la reivindicación 1 adicionalmente comprendiendo una mesa oscilante (3) para la carga y la ubicación de una culata (4), dicha mesa oscilante (3) incluyendo un sistema de balanceo (6) para alinear el eje definido por el asiento de válvula y su guía de válvula asociada que se van a verificar con el eje definido por la galga (11).
- 30 18. Sistema modular (1) según la reivindicación 17 en el que el sistema de balanceo (6) de la mesa oscilante (3) incluye bloques de tope (19) conectados a la parte de la base (2') del bastidor de soporte (2) de un modo que se puede quitar, la oscilación de la mesa oscilante (3) siendo graduada por el cambio de la posición de los bloques de tope (19) con respecto a la parte de la base (2').

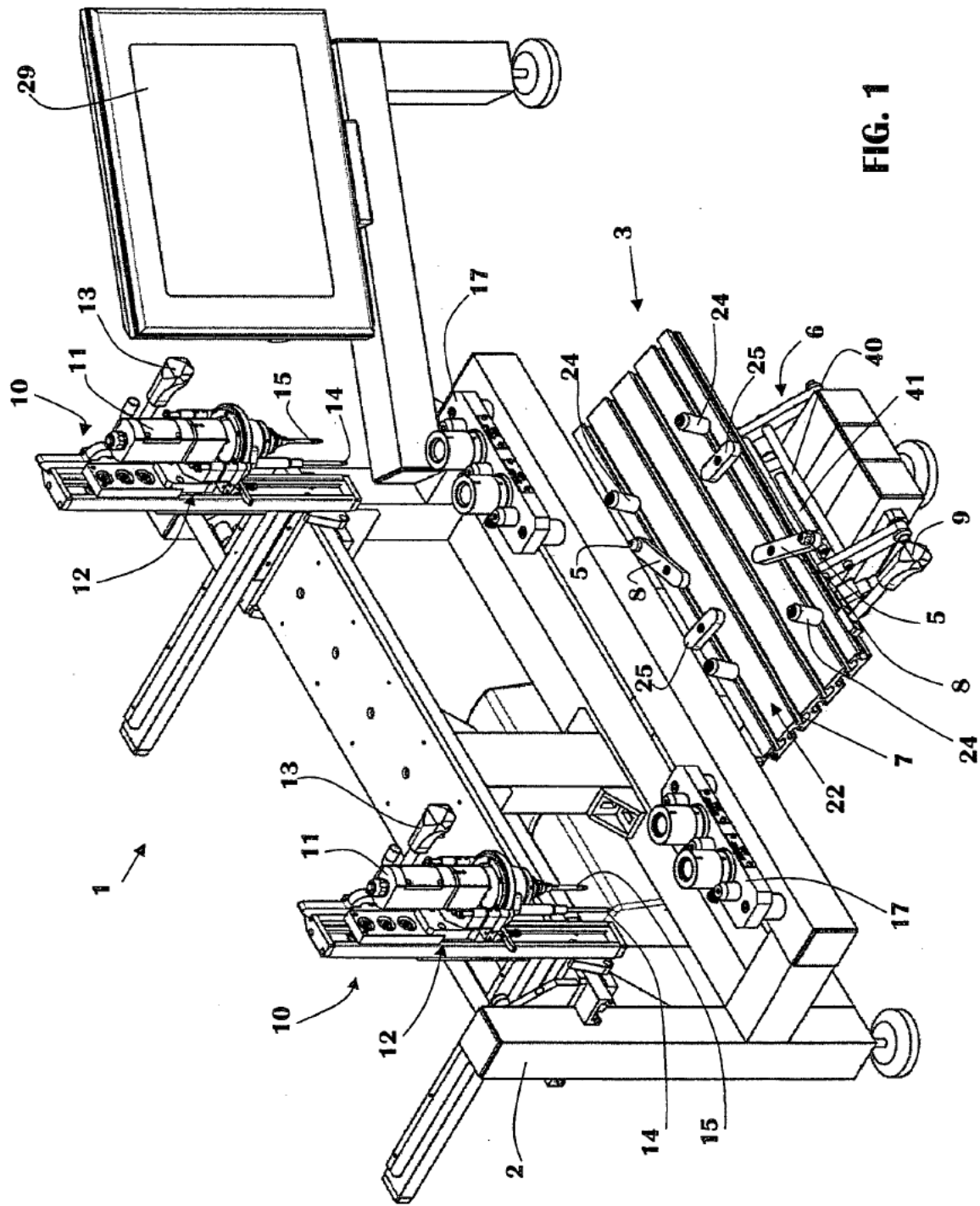
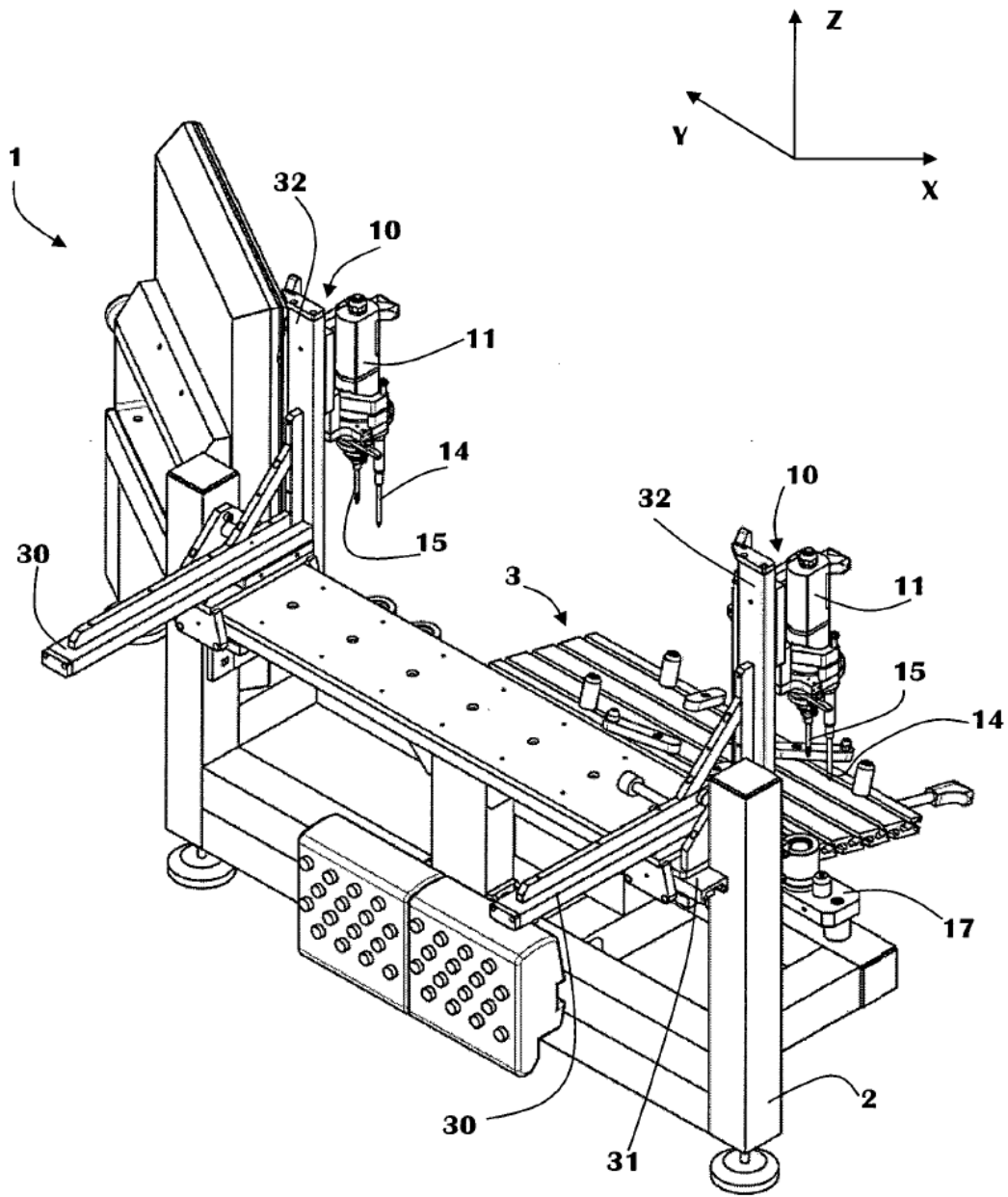


FIG. 1



**FIG. 2**

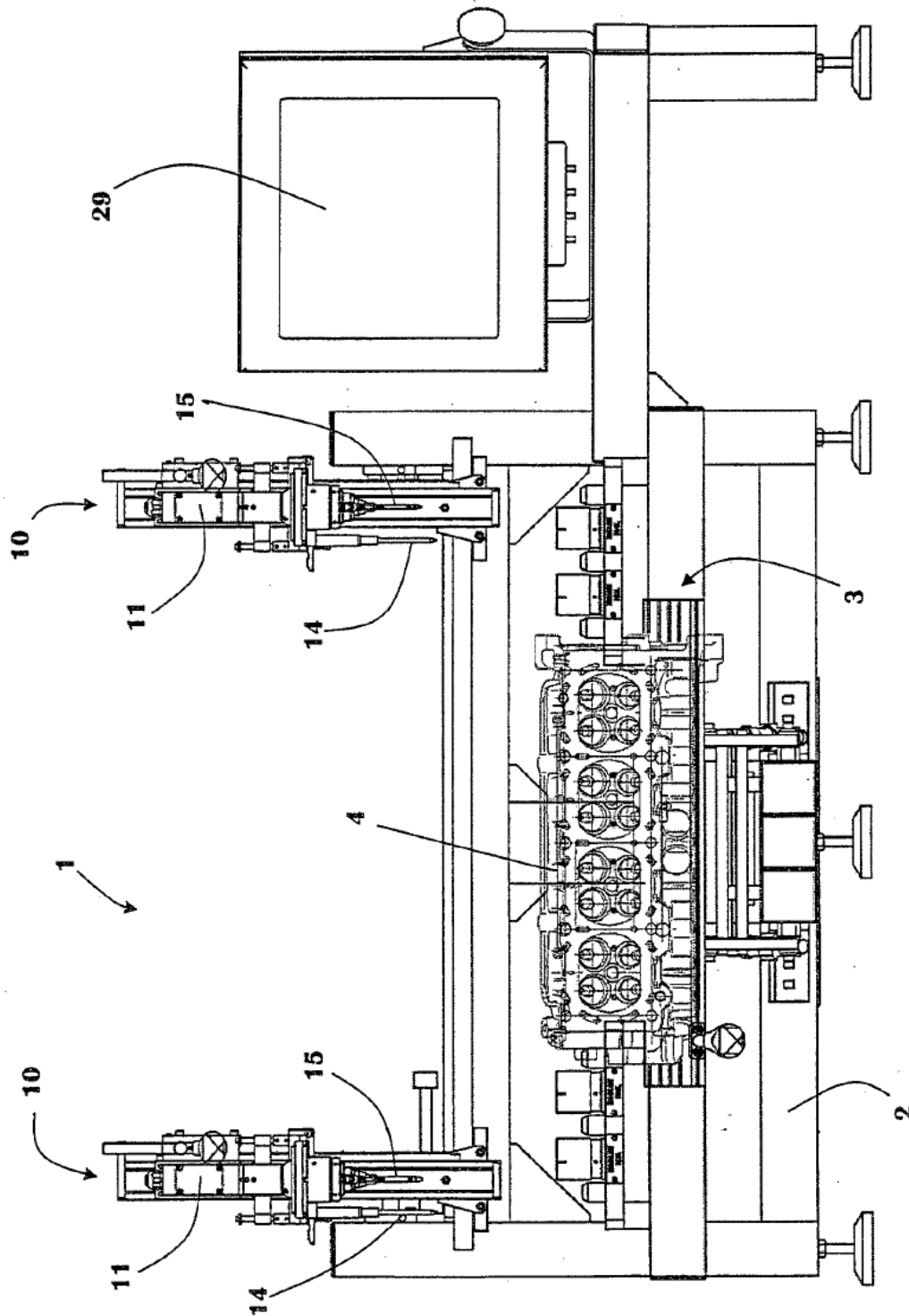


FIG. 3

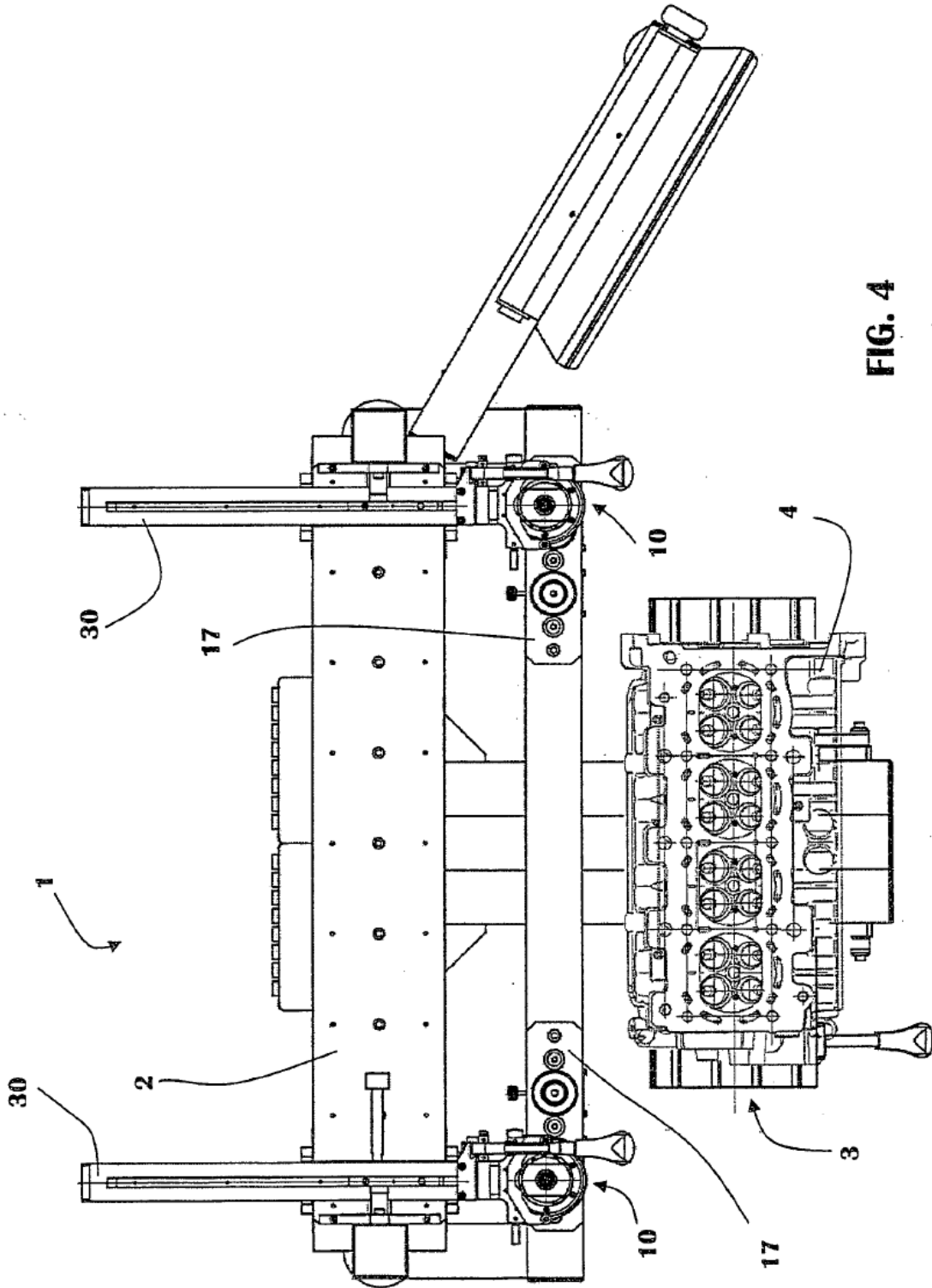


FIG. 4

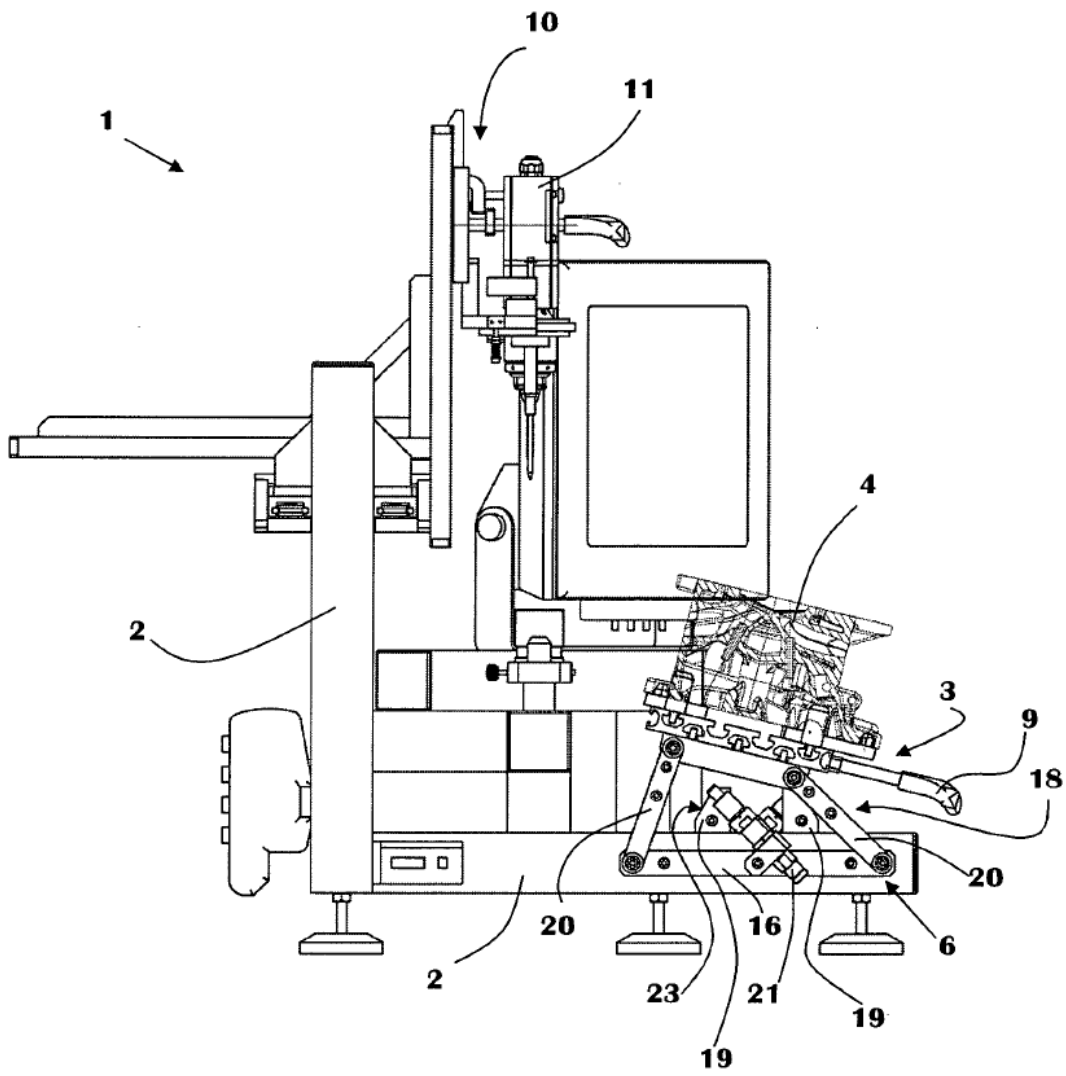
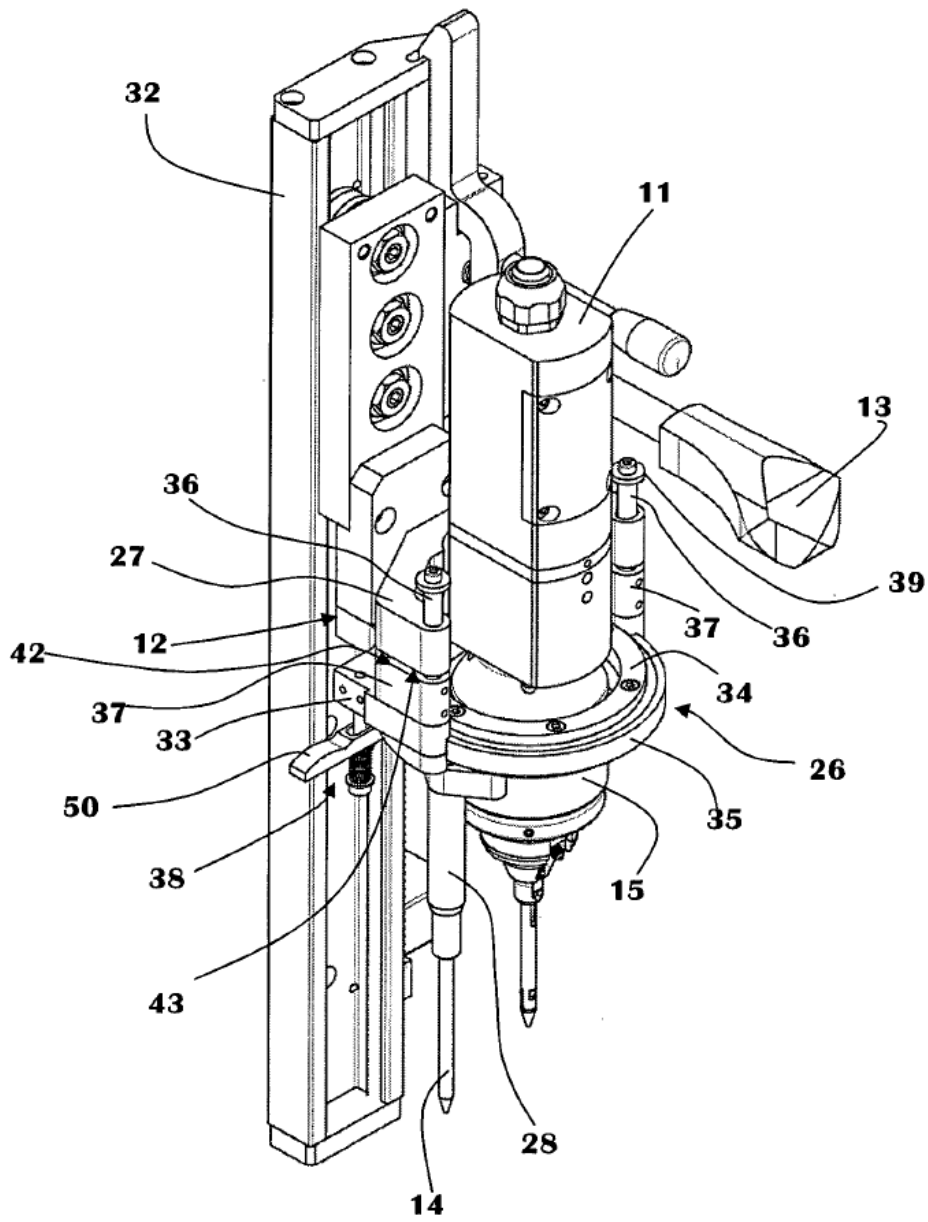


FIG. 5



**FIG. 6**