

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 772**

51 Int. Cl.:

G01L 5/24 (2006.01)

G01L 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2019** **PCT/IB2019/055376**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.01.2020** **WO20003143**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2019** **E 19746170 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 3814736**

54 Título: **Dispositivo, sistema y método para ensayar dispositivos de atornillado**

30 Prioridad:

27.06.2018 IT 201800006705

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

21.11.2024

73 Titular/es:

SCS CONCEPT S.R.L. (100.0%)

Via Zucchi 39/C

20095 Cusano Milanino (MI), IT

72 Inventor/es:

CABREL, MARCO y

BOCCELLATO, ROBERTO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 988 772 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo, sistema y método para ensayar dispositivos de atornillado

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de ensayo innovador, a un sistema de ensayo innovador y a un método de ensayo innovador para dispositivos de atornillado.

10 En el presente caso, por "dispositivo de atornillado" se entiende cualquier instrumento que realiza el apriete de una unión con control de par y ángulo, por ejemplo, un dispositivo de atornillado electrónico motorizado o una llave dinamométrica electrónica.

En el estado de la técnica es bien conocido que existe la necesidad de comprobar periódicamente los dispositivos de atornillado con el fin de garantizar que tengan la uniformidad y precisión operativa necesarias.

- 15 Generalmente, las comprobaciones se realizan mediante bancos de ensayos que comprueban el dispositivo de atornillado, simulando un tornillo que se aprieta y registrando el comportamiento del dispositivo durante la simulación.

20 Sin embargo, dado que el ensayo se realiza mediante una simulación, a veces surge la necesidad de probar el comportamiento del dispositivo de atornillado en el campo. Con este fin, se utilizan dispositivos de ensayo que consisten en un transductor de par y ángulo giratorio, dicho transductor se inserta temporalmente entre el dispositivo de atornillado y la unión real que se va a atornillar. Este transductor registra de ese modo la tendencia real, en el campo, del par y del ángulo durante el funcionamiento normal del dispositivo de atornillado. Los resultados de la medición se transfieren a continuación a un sistema electrónico (por ejemplo un ordenador personal) para su análisis y comprobación de su conformidad. Algunos ejemplos se describen en el documento WO 2016/055933 A1 o en el documento WO 2017/216700 A1.

30 Por lo general, estos dispositivos de ensayo deben estar conectados de forma estable al sistema electrónico que almacena los datos de análisis a medida que los registra el dispositivo. Asimismo, normalmente es necesario un cierto grado de formación para la persona que controla el sistema y debe determinar en cada caso exactamente en qué dispositivo de atornillado se realiza el ensayo y debe asociar los datos de medición con el dispositivo de atornillado. Todo esto genera ciertos inconvenientes a nivel operativo e impide el uso normal del dispositivo de atornillado por parte de la persona que normalmente lo utiliza en el campo. Por ejemplo, en la industria (por ejemplo, el sector automovilístico) normalmente hay estaciones de ensamble donde están presentes uno o más operarios, cada uno con su propio dispositivo de atornillado y realizando operaciones de apriete en las distintas partes de los objetos que llegan a la estación.

40 En esta situación, es fácil imaginar los problemas que se crean con la llegada de otro operario que tiene la tarea de registrar con un dispositivo de ensayo el funcionamiento de los diferentes dispositivos de atornillado y que debe colocar secuencialmente el dispositivo de ensayo entre cada dispositivo de atornillado y cada unión que se debe apretar con ese dispositivo de ensayo en particular y también debe identificar el dispositivo de atornillado específico, configurar el sistema de análisis utilizando los datos del dispositivo de atornillado en el que se están realizando las mediciones en ese momento y, si es necesario, introducir en el sistema los datos que se requieren para identificar la unión en la que se utiliza el dispositivo de atornillado.

- 45 El objeto general de la presente invención es superar los inconvenientes de la técnica anterior mencionados previamente, proporcionar un dispositivo que permite comprobar los dispositivos de atornillado en el campo de una manera rápida y eficiente.

50 Otro objetivo es proporcionar un sistema de ensayo equipado con dicho dispositivo.

Un objetivo adicional es proporcionar un método de ensayo que utilice este dispositivo y sistema.

55 En vista de estos objetivos, la idea que se ha presentado es la de proporcionar un dispositivo de ensayo para ensayar dispositivos de atornillado, que comprende un cuerpo exterior en el que se apoya de forma giratoria un eje con un extremo para su conexión a un dispositivo de atornillado y un extremo opuesto para su conexión a una unión que se va a atornillar, comprendiendo el dispositivo además un primer transductor para detectar el ángulo de rotación del eje y un segundo transductor para detectar el par transmitido por el eje entre los dos extremos, caracterizado por que comprende internamente una unidad de control, un módulo de comunicación NFC adecuado para recibir un código de identificación desde el exterior, una memoria y un medio de comunicación para comunicarse con el exterior, estando el primer y el segundo transductor, el módulo de comunicación, la memoria y los medios de comunicación conectados a la unidad de control de manera que la unidad de control almacena en la memoria un código de identificación recibido desde el módulo de comunicación NFC asociándolo en la memoria con datos de ensayo obtenidos desde el primer y el segundo transductor y, a través de los medios de comunicación, envía al exterior datos obtenidos del contenido de la memoria.

65 También ha surgido la idea de proporcionar un sistema de ensayo que comprende al menos un dispositivo de ensayo

como el mencionado anteriormente y al menos una etiqueta NFC para enviar un código de identificación al módulo de comunicación.

Otra idea que se ha presentado es la de proporcionar un método para la ejecución y gestión de ensayos del funcionamiento de al menos un dispositivo de atornillado sobre una unión en al menos una estación de ensamble, que comprende un sistema de ensayo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo las etapas de utilizar el dispositivo de ensayo para:

- a) recibir, a través del módulo de comunicación NFC, al menos un código de identificación asociado al dispositivo de atornillado y/o a la unión y/o a la estación de ensamble;
- b) almacenar el al menos un código de identificación en la memoria;
- c) adquirir medidas de ángulo y par del primer y el segundo transductor durante la acción del dispositivo de atornillado sobre la unión;
- d) almacenar en la memoria los datos obtenidos de dichas mediciones y asociarlos al menos a un código de identificación;

repetir las etapas a)-d) si es necesario para otros dispositivos de atornillado o para el mismo dispositivo de atornillado; y por último:

e) transferir los datos obtenidos del contenido de la memoria a una unidad de análisis externa.

Para ilustrar más claramente los principios innovadores de la presente invención y sus ventajas en comparación con la técnica anterior, a continuación se describirá un ejemplo de realización aplicando estos principios con ayuda de los dibujos adjuntos. En los dibujos:

- la figura 1 muestra una vista esquemática de un dispositivo de ensayo para atornillar dispositivos y una parte de un sistema con dicho dispositivo, proporcionado de acuerdo con la invención;
- la figura 2 muestra una vista esquemática del dispositivo de ensayo de acuerdo con la figura 1 conectado a otra posible parte de un sistema de acuerdo con la invención.

Con referencia a las figuras, la figura 1 muestra en forma esquemática un dispositivo de ensayo proporcionado de acuerdo con la invención y denotado de forma general por 10.

Un dispositivo de este tipo está destinado a insertarse temporalmente entre un dispositivo de atornillado 11 (por ejemplo un dispositivo de atornillado motorizado o una llave dinamométrica electrónica) y una unión 12 que se va a atornillar.

El dispositivo de ensayo comprende una carcasa o cuerpo exterior 13 que soporta de forma giratoria un eje 14 con los dos extremos enfrentados en lados opuestos del cuerpo 13. El eje 14 comprende en uno de sus extremos un dispositivo de acoplamiento 15 para el dispositivo de atornillado y en el extremo opuesto un dispositivo de acoplamiento 16 destinado a ser conectado al extremo de operación de la unión 12. Por ejemplo, la conexión puede realizarse por medio de un casquillo 17 que a su vez es adecuado para acoplarse con la unión 12.

Por ejemplo, el casquillo 17 puede ser el mismo casquillo que utiliza el dispositivo de atornillado 11 y que se retira temporalmente del extremo del dispositivo de atornillado para ser montado en el extremo 16.

El dispositivo 10 comprende un transductor 18 (por ejemplo, un codificador incremental) que detecta el ángulo de rotación del eje 14 y un transductor 19 (por ejemplo, una celda de carga) para detectar el par transmitido a través del eje 14. Estos transductores 18 y 19 son esencialmente conocidos por sí mismos y, por lo tanto, no se mostrarán ni describirán con más detalle en el presente documento.

El dispositivo de ensayo 10 también comprende una unidad electrónica 20 (por ejemplo con un microprocesador adecuadamente programado) que procesa las señales recibidas de los transductores.

El dispositivo de ensayo 10 comprende también una memoria 30 en la que la unidad electrónica 20 almacena los datos de las ensayos realizadas y un módulo de comunicación inalámbrica 31, ventajosamente, del tipo NFC (Comunicación de Campo Cercano), que permite a la unidad 20 recibir al menos datos del exterior o preferentemente intercambiar datos con el exterior. Se ha descubierto que un sistema de comunicación NFC es particularmente ventajoso porque opera a corto alcance (generalmente a una distancia de no más de diez centímetros) y, por lo tanto, evita interferencias y permite una fácil comunicación punto a punto entre dos dispositivos simplemente acercando los dos dispositivos dentro del rango de acción definido para el sistema de comunicación NFC. Esto permite un uso sencillo del dispositivo de acuerdo con la invención, como quedará claro más adelante.

El dispositivo 10 dispone además ventajosamente de una batería de alimentación eléctrica interna 32 para su alimentación autónoma.

El dispositivo puede almacenar en la memoria 30 un código de identificación recibido a través del módulo 31 y asociarlo

a las mediciones realizadas que también se almacenan en la memoria 30. El almacenamiento y la asociación del código con las medidas pueden controlarse, por ejemplo, mediante la pulsación de un pulsador 34 o pueden activarse automáticamente al recibir un código de identificación por parte del módulo 31.

- 5 Por ejemplo, la unidad 20 puede activarse presionando el botón 34 para almacenar en la memoria 30 el primer código recibido del módulo 31 después de presionar el botón 34. Luego, las mediciones de ángulo y par realizadas en el eje 14 también se almacenan (por ejemplo como una curva o secuencia de valores) en la memoria 30 para asociarlas con el código. Por ejemplo, las mediciones pueden almacenarse en la memoria 30 en forma de tabla, con los códigos de identificación que en la memoria 30 proporcionan un indicador de las distintas medidas de la tabla. La memoria 30
10 puede comprender una o más zonas para almacenar los códigos de identificación y una o más zonas para almacenar los datos de medición obtenidos de los transductores y asociados con los códigos de identificación almacenados.

En caso de almacenamiento de los códigos mediante pulsación del botón 34, presionando nuevamente el botón 34 es posible, por ejemplo, repetir el ciclo con un código sucesivo recibido y nuevas mediciones sucesivas de ángulo y par, y así sucesivamente, por ejemplo, hasta que la memoria 30 esté llena.

Como alternativa, el ciclo de almacenamiento y asociación puede activarse siempre que el módulo 31 reciba un código de identificación, en lugar de cuando se presiona el botón 34. Adicional o alternativamente, el botón 34 también se puede utilizar para encender y apagar el dispositivo de ensayo 10.

20 El dispositivo de ensayo 10 también puede tener dispositivos o unidades 39 para mostrar información, que consisten, por ejemplo, en una pantalla o en lámparas indicadoras (en particular LED), siendo estos controlados por la unidad 20 para mostrar información acerca del dispositivo 10. Por ejemplo, los dispositivos de visualización pueden proporcionar indicaciones sobre la recepción correcta de un código de identificación, el inicio o el final de las mediciones, el estado
25 lleno o vacío de la memoria 30, el estado de carga de las baterías internas, etc.

Con el dispositivo de ensayo mencionado anteriormente de acuerdo con la invención es posible un funcionamiento autónomo, sencillo y eficiente de dicho dispositivo de ensayo.

30 De hecho, un usuario simplemente tiene que acercar el dispositivo 10 a cualquier dispositivo que emita un código de identificación válido que pueda ser recibido por el módulo 31 y luego utilizar el dispositivo 10 entre un dispositivo de atornillado a comprobar y una unión a apretar utilizando dicho dispositivo de atornillado. El dispositivo 10 almacenará el ciclo de medición y lo asociará al código de identificación. El mismo usuario del dispositivo de atornillado puede realizar fácilmente esta operación sin necesidad de la intervención de otro operador especializado.

35 La operación de ensayo se puede repetir en cualquier número de dispositivos de atornillado hasta que la memoria 30 esté llena.

40 Mediante los códigos de identificación asociados a las medidas de par y ángulo en la memoria 30 es posible distinguir posteriormente entre los distintos ensayos e identificar el dispositivo de atornillado y/o la estación y/o la unión y/o el operario que ha realizado los ensayos.

45 Por ejemplo, si los dispositivos de atornillado comprenden un sistema de transmisión NFC de un código de identificación único asociado, solo es necesario acercar el dispositivo 10 de acuerdo con la invención al dispositivo de atornillado que se va a probar para que éste sea reconocido y asociado a las mediciones realizadas sobre él por el dispositivo de ensayo 10.

50 Si se desea, los códigos de identificación que se asocian a una medición también pueden ser más de uno, de modo que dicha medición puede estar asociada a varios elementos. Por ejemplo, se puede concebir que el dispositivo 10 reciba un código de identificación para identificar el dispositivo de atornillado, un código de identificación para identificar la unión que se aprieta y/o un código de identificación para identificar la estación de ensamble donde se aprieta la unión. Los diferentes códigos de identificación también pueden contener una parte de código con la información que identifica el tipo de elemento al que pertenece el código. Por ejemplo, por cada código recibido puede haber una parte de código que contiene la información que indica que el código es el que identifica un dispositivo de
55 atornillado, una unión o una estación.

También se puede utilizar un código para identificar al operario que realiza la operación de apriete.

60 Para transmitir el código de identificación deseado al dispositivo 10 se pueden utilizar diversas soluciones.

En particular, de acuerdo con un aspecto de la invención se puede proporcionar un sistema que comprende además del dispositivo 10 también una o más etiquetas NFC 33 capaces de intercambiar datos con el módulo 31. Las etiquetas NFC pueden fabricarse ventajosamente en forma de etiquetas, tarjetas u otros elementos que se fijarán donde sea necesario. Ventajosamente, cada etiqueta NFC contiene un código de identificación único como el mencionado anteriormente que puede ser emitido por la etiqueta hacia el módulo 31 cuando la etiqueta y el módulo 31 se acercan entre sí dentro del intervalo de transmisión NFC predeterminado. El dispositivo 10 reconoce el código emitido y lo
65

almacena en la memoria 30.

Ventajosamente, una etiqueta 33 se asociará a un dispositivo de atornillado correspondiente de modo que el código en la etiqueta identifique de forma única dicho dispositivo de atornillado.

De nuevo, ventajosamente, una etiqueta 33 también puede estar asociada a una unión correspondiente que se va a atornillar de manera que el código en la etiqueta identifique de manera única dicha unión. De nuevo, ventajosamente, una etiqueta 33 también puede estar asociada a una estación correspondiente en la que se utilizan los dispositivos de atornillado, de modo que el código en la etiqueta identifique de forma única dicha estación, etc.

En particular, se pueden colocar etiquetas adhesivas en cada dispositivo de atornillado, sobre una superficie en la proximidad de cada unión que se va a apretar e identificar, y/o en el punto de entrada de cada estación que se desea distinguir.

El usuario del dispositivo de ensayo, que también puede ser el mismo usuario de un dispositivo de atornillado, cuando se requiera realizar una ensayo, solo es necesario mover el dispositivo de ensayo cerca de la etiqueta o etiquetas correctas 33 y luego insertar el dispositivo 10 entre el dispositivo de atornillado y la unión y realizar una operación de apriete normal, como si el dispositivo 10 no estuviera presente. Una vez finalizado el ensayo, el usuario puede guardar el dispositivo 10, pasarlo a otro usuario o usarlo para otro ensayo después de moverlo hacia las etiquetas correspondientes.

Por lo tanto, la interferencia con las operaciones normales de apriete realizadas en el campo es mínima.

El dispositivo de ensayo 10 comprende además ventajosamente medios de comunicación al menos para enviar datos al exterior. Estos medios pueden comprender un conector 24 y/o dispositivos de comunicación inalámbrica. Este último también puede estar formado ventajosamente por o comprender el mismo módulo de comunicación 31. Como quedará claro a continuación, los datos enviados al exterior pueden ser obtenidos por la unidad 20 del contenido de la memoria 30.

Por lo tanto, al final de todas las operaciones de ensayo (por ejemplo al final del día) es posible descargar en una unidad o dispositivo de análisis externo 21 adecuado los datos de las ensayos realizadas y obtenidos por la unidad 20 a partir de los datos que están almacenados en la memoria 30 del dispositivo 10 y que comprenden las mediciones y los códigos de identificación asociados. De ese modo, la unidad de análisis 21 puede separar los distintos ensayos y reconocer con qué dispositivo de atornillado y, en su caso, por quién y/o sobre qué unión y/o en qué estación se han realizado. El ensayo de análisis puede comprender o estar conectado a un monitor en el que se muestran los ensayos y los datos de identificación asociados y opcionalmente un teclado de selección y control. La operación de análisis de los datos transferidos desde el dispositivo 10 podrá ser realizada, cuando sea necesario, por personal especializado (por ejemplo, responsable del control de calidad) que, debido a las características innovadoras de la invención, no debe estar necesariamente presente durante las operaciones de ensayo realizadas en el campo.

La unidad de análisis externa puede ser de un tipo conocido prácticamente *per se* para este tipo de análisis. Por ejemplo, puede comprender una interfaz de conexión adecuada conocida *per se* y un ordenador personal con un programa adecuado que permite mostrar los datos de las mediciones realizadas por el dispositivo de ensayo, analizado, guardado, etc., como puede ahora imaginarlo fácilmente el experto en la materia.

Como se ha mencionado anteriormente, la conexión entre el dispositivo de ensayo 10 y una unidad de análisis 21 puede realizarse mediante cualquier sistema conocido, por ejemplo mediante cable o canal de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el conector 24 puede estar dispuesto en el cuerpo 13 del dispositivo y un conector complementario 25 puede estar dispuesto en la unidad de análisis 21. El conector 24 y el conector 25 también pueden sustituirse por unidades de transmisión de datos inalámbricas conocidas correspondientes.

En una realización posible de acuerdo con la invención, la transferencia de datos también puede realizarse mediante el mismo módulo NFC 31 y un módulo NFC 35 correspondiente conectado a la unidad de análisis 21. El módulo 35 puede estar contenido en una base o soporte 36 sobre el que se coloca el dispositivo 10 y que puede formar parte del sistema de ensayo de acuerdo con la invención.

Asimismo, ventajosamente, la base o soporte 36 puede comprender también un transmisor 37 conocido *per se* para transferir energía eléctrica por medio de acoplamiento inductivo y el dispositivo 10 puede a su vez comprender un circuito de recarga 38 conocido *per se* que está acoplado inductivamente con el transmisor de energía 37 cuando el dispositivo 10 está sobre la base o soporte 36 para realizar la recarga de la batería 32 del dispositivo 10.

El sistema de comunicación NFC también puede servir de soporte local para la base de recarga con el fin de configurar adecuadamente la base de recarga dependiendo del acoplamiento con un dispositivo específico 10 y/o por ejemplo para permitir que la unidad de análisis 21 reconozca el modelo y/o la identidad del dispositivo 10 colocado sobre la base.

La conexión NFC también puede servir, si es necesario, para intercambiar parámetros útiles para la recarga (como el estado de carga de las baterías y/o el número de operaciones de recarga ya realizadas por el dispositivo específico 10). La base 36 puede de este modo, por ejemplo, fijar los parámetros de recarga con base en la información intercambiada.

5 Todo esto simplifica aún más el uso del sistema de acuerdo con la invención.

Por ejemplo, al final de las ensayos de campo, el dispositivo 10 puede colocarse sobre su base o soporte 36 y recargarse y, si es necesario, transferir los datos a la unidad de análisis 21 sin necesidad de proporcionar conexiones eléctricas físicas y/o ejecutar comandos específicos.

10

En este punto queda claro cómo se consiguen los objetivos de la invención.

15 Utilizando un dispositivo de ensayo de acuerdo con la invención es posible registrar con precisión en el campo tanto el ángulo como el par impartido por varios dispositivos de atornillado sin obstaculizar las operaciones de apriete normales y si es necesario sin necesidad de personal especializado en control de calidad y sin necesidad de registrar manualmente los ensayos individuales realizados.

20 El sistema de acuerdo con la invención permite gestionar fácilmente una pluralidad de dispositivos de ensayo y permite un control sencillo en entornos complejos, por ejemplo, donde hay muchos dispositivos de atornillado, muchas estaciones de apriete y/o muchas uniones que se deben apretar. El método utilizado permite realizar y controlar los ensayos en el campo en entornos complejos de forma sencilla, fácil y rápida, con la posibilidad de realizar el análisis tras la adquisición de los resultados de las ensayos en el campo. Obviamente, la descripción anterior de una realización que aplica los principios innovadores de la presente invención se proporciona a modo de ejemplo de estos principios innovadores y, por lo tanto, no debe considerarse como limitativos del alcance de los derechos reivindicados en este documento.

25

Por ejemplo, la estructura exacta del dispositivo de ensayo puede ser diferente de la mostrada a modo de ejemplo y también comprender sensores, elementos, accesorios y dispositivos adicionales, por ejemplo para transmitir los datos de forma remota o para realizar una adaptación mecánica a dispositivos de atornillado específicos y/o a las uniones que se deben atornillar, etc., como puede ahora imaginarlo fácilmente el experto en la materia.

30

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de ensayo (10) para ensayar dispositivos de atornillado, que comprende un cuerpo exterior (13) en el que se apoya de forma giratoria un eje (14) con un extremo (15) para su conexión a un dispositivo de atornillado y un extremo opuesto (16) para su conexión a una unión que se va a atornillar, comprendiendo el dispositivo (10) además un primer transductor (18) para detectar el ángulo de rotación del eje (14) y un segundo transductor (19) para detectar el par transmitido por el eje (14) entre los dos extremos (15, 16), **caracterizado por que** comprende internamente una unidad de control (20), un módulo de comunicación NFC (31) adecuado para recibir un código de identificación desde el exterior, una memoria (30) y medios de comunicación (24, 31) para comunicarse con el exterior, estando el primer y el segundo transductor (18, 19), el módulo de comunicación NFC (31), la memoria (30) y los medios de comunicación (24, 31) conectados a la unidad de control (20) de manera que la unidad de control almacena en la memoria (30) un código de identificación recibido desde el módulo de comunicación NFC (31) asociándolo en la memoria (30) a unos datos de ensayo obtenidos desde el primer y el segundo transductor (18, 19) y, a través de los medios de comunicación (24, 31), envía al exterior datos obtenidos del contenido de la memoria (30).
2. Dispositivo de ensayo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una batería de alimentación eléctrica interna (32).
3. Dispositivo de ensayo (10) de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además un circuito de recarga (38) para la carga inductiva de la batería eléctrica interna (32).
4. Dispositivo de ensayo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un pulsador (34) conectado a la unidad de control (20) para controlar la recepción y/o el almacenamiento de un código de identificación y datos de ensayo obtenidos del primer y el segundo transductor (18, 19).
5. Dispositivo de ensayo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de comunicación comprenden un conector (24) y/o una unidad de transferencia inalámbrica de datos (31).
6. Sistema de ensayo que comprende al menos un dispositivo de ensayo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores y al menos una etiqueta NFC (33) para enviar un código de identificación al módulo de comunicación NFC (31).
7. Sistema de ensayo de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además una base (36) para recibir el dispositivo (10) y está equipado con un módulo de comunicación inalámbrica (35) para intercambiar datos con dichos medios de comunicación que incluyen una unidad de transferencia inalámbrica de datos (31).
8. Sistema de ensayo de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además una base (36) para recibir el dispositivo (10) y está equipado con un módulo transmisor (37) para transferir energía eléctrica mediante acoplamiento inductivo de manera que transfiere energía eléctrica al dispositivo de ensayo (10) para recargar su batería de alimentación interna (32).
9. Sistema de ensayo de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además una unidad de análisis externa (21) que recibe datos de ensayo del dispositivo de ensayo (10).
10. Método para la ejecución y gestión de ensayos del funcionamiento de al menos un dispositivo de atornillado sobre una unión en al menos una estación de ensamble, que comprende un sistema de ensayo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, que comprende las etapas de utilizar el dispositivo de ensayo (10) para:
 - a) recibir, a través del módulo de comunicación NFC (31), al menos un código de identificación asociado al dispositivo de atornillado y/o a la unión y/o a la estación de ensamble;
 - b) almacenar el al menos un código de identificación en la memoria (30);
 - c) adquirir medidas de ángulo y par del primer y el segundo transductor durante la acción del dispositivo de atornillado sobre la unión;
 - d) almacenar los datos obtenidos de dichas mediciones en la memoria (30) y asociarlos al menos a un código de identificación;
 repetir las etapas a)-d) si es necesario para otros dispositivos de atornillado o para el mismo dispositivo de atornillado; y por último:
 - e) transferir los datos obtenidos del contenido de la memoria (30) a una unidad de análisis externa (21).
11. Método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que, antes de ejecutar las etapas a)-e), se realizan etapas para asociar al dispositivo de atornillado y/o a la unión y/o a la estación de ensamble (33) una etiqueta NFC que envía un código de identificación correspondiente al módulo de comunicación NFC (31) cuando el dispositivo de ensayo (10) se mueve hasta una distancia que permite la comunicación entre el módulo de comunicación NFC (31) y la etiqueta NFC (33).

