(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 726 912**

(21) Número de solicitud: 201830349

(51) Int. Cl.:

G01N 19/04 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

09.04.2018

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

10.10.2019

(71) Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE SEVILLA (100.0%)
Pabellón de Brasil - Pº de las Delicias, s/n
41013 Sevilla ES

(72) Inventor/es:

CAÑAS DELGADO, José;
PARÍS CARBALLO, Federico;
TÁVARA MENDOZA, Luis;
BLÁZQUEZ GÁMEZ, Antonio;
ESTÉFANI MORALES, Alejandro;
SANTACRUZ RODRÍGUEZ, Gloria y
STÖVEN, Timo

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **EQUIPO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN IN SITU DE LA TENACIDAD ALA FRACTURA DE UNIONES ENCOLADAS**

(57) Resumen:

Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas.

Se trata de un equipo de ensayos que puede ser trasladado y aplicado in situ sobre la estructura a ensayar para determinar su resistencia al pelado, y consta fundamentalmente de un tambor (2) con elementos de fijación (1) para fijarse a una probeta (100) que va a ser pelada de la unión adhesiva híbrida de la estructura, un carro (4) desplazable sobre el que se monta el tambor (2), un bastidor (6) a lo largo del que se desplaza el tambor (2), y un mecanismo de actuación que determina el movimiento lineal del carro (4) o de giro del tambor (2) y, que por reacción de la probeta (100), determina respectivamente el giro del tambor (2) o el desplazamiento lineal del carro (4).

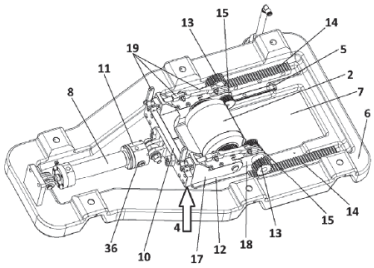

FIG. 1

ES 2 726 912 A1

EQUIPO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN IN SITU DE LA TENACIDAD A LA FRACTURA DE UNIONES ENCOLADAS

D E S C R I P C I Ó N

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un equipo de ensayos, de especial interés en el sector aeroespacial.

El equipo de ensayos objeto de esta invención es portable y versátil lo que le permite trasladarlo y aplicarlo in situ sobre una pieza real donde está ubicado el encolado que se pretende evaluar, reduciendo así costes, tiempos e incertidumbres.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Existe una inquietud entre la comunidad científica y la industria por garantizar la calidad de una unión encolada, dicha inquietud es especialmente notada en el sector aeroespacional donde las uniones encoladas composites-composites se usan cada vez con mayor frecuencia.

Las estructuras empleadas en los componentes aeroespaciales utilizan cada vez más los materiales compuestos, cuyas propiedades, tales como densidad específica, propiedades mecánicas, capacidad de adaptación a geometrías complejas, ausencia de corrosión, costes de mantenimiento reducidos, aislamiento térmico y acústico, son bien reconocidas.

Los procesos de fabricación son altamente costosos por lo que la industria de los materiales compuestos aeroespaciales se está moviendo hacia métodos más rápidos y costes competitivos en los que se enmarca el uso de uniones encoladas en lugar de las uniones remachadas.

La evaluación de la calidad de la unión se lleva a cabo determinando la tenacidad de fractura interlaminar o la carga de pelado. Hoy en día, estas propiedades se obtienen con

pruebas específicas realizadas en laboratorio bajo procedimientos estandarizados.

Los ensayos actuales consisten en la obtención de la resistencia al pelado, relacionada directamente con la tenacidad a la fractura interlaminar, de un laminado o una unión que están regidos por diversa normativa vigente como puede ser la ASTM D1781 o la ASTM D5528.

Las principales problemáticas existentes en los ensayos realizados bajo norma son:

- necesidad de generar probetas específicas para realizar el ensayo en un laboratorio, que determinan la necesidad de fabricar piezas adicionales a las necesarias para elaborar la estructura correspondiente.
- No se sabe de forma inmediata si la pieza estructural encolada es apta y además, la probeta a ensayar se obtiene de otra pieza002E

Existen algunas líneas de investigación referidas a los procedimientos de ensayo para la evaluación de la tenacidad de fractura interlaminar, pero los mismos se están llevando a cabo de manera puntual y muy centradas en la mejora de un determinado aspecto.

Los mecanismos de fractura están ampliamente estudiados en investigaciones científicas, por lo que se puede encontrar gran cantidad de información sobre los conceptos teóricos tanto de los mecanismos propiamente como de los procesos de propagación de las grietas en cada uno de los mecanismos. Sin embargo el disponer de un ensayo fácil de realizar, fácil de interpretar los resultados y que pueda ser llevado a cabo in situ sigue siendo objeto de interés por parte de la comunidad científica

DESCRIPCION DE LA INVENCIÓN

El equipo de ensayos que propone la presente invención permite obtener propiedades mecánicas in situ directamente sobre las estructuras a ensayar formadas por materiales compuestos unidos por uniones adhesivas, a diferencia de los métodos de ensayos existentes actualmente que requieren de la fabricación de probetas, o la realización del ensayo en un laboratorio.

El equipo de ensayos destaca fundamentalmente por su portabilidad y versatilidad,

siendo capaz de adaptarse a diversas condiciones y geometrías requeridas, pudiendo, por tanto, evaluar la resistencia al pelado en situaciones reales, evitando tener que trasladar las condiciones del ensayo a un laboratorio y así eliminando incertidumbres que puedan ir generándose. Esta característica reduce considerablemente los tiempos de operación al poder realizar la validación del elemento in situ, necesitando sólo del equipo y un operador especializado, pudiéndose realizar la validación del elemento justo después de la fabricación del mismo.

De este modo se reducen costes, ya que no habría que fabricar un excedente de la estructura para enviar al laboratorio, y tiempo, ya que el equipo permite efectuar el ensayo en el mismo momento en el que se aplica sobre la estructura y no sería necesario esperar a resultados de laboratorio.

El equipo comprende fundamentalmente un tambor giratorio dotado de elementos de fijación que se acoplan sobre la estructura a ensayar en una zona definida como probeta, que en su giro provoca el despegue/arrancamiento controlado del espécimen obteniéndose la resistencia real de pelado que presenta la estructura, realizando esta evaluación de resistencia acorde a los procedimientos existentes a nivel de probetas generados bajo la normativa vigente.

El equipo incorpora un bastidor y el mencionado tambor se encuentra montado en un carro que desplaza guiado por al menos un guía dispuesta en el bastidor, en el que el bastidor destaca fundamentalmente porque el tambor se desplaza y sobresale desde un lateral o desde una abertura longitudinal de dicho bastidor. Esta configuración permite posicionar el equipo directamente apoyado por el bastidor sobre la estructura a ensayar o con la ayuda de unos patas de apoyo el equipo apoya sobre la estructura a ensayar con el tambor sobresaliendo inferiormente por la abertura del bastidor y en contacto con la estructura de la que se va a extraer la probeta.

El equipo comprende asimismo un mecanismo de actuación que determina el movimiento lineal del carro o de giro del tambor y, que por reacción de la probeta, determina respectivamente el giro del tambor o el desplazamiento lineal del carro.

En una posible realización el giro del tambor se proporciona a través de un pequeño

motor eléctrico que mediante engranajes o mediante una caja reductora trasladan el movimiento al tambor. El pelado de la probeta provocará que el tambor se desplace horizontalmente, por lo que el diseño del equipo se concibe para permitir dicho movimiento.

En otra posible realización del equipo se controla el desplazamiento del dispositivo y el giro del tambor será inducido por la inercia necesaria para producir el pelado en la muestra. En ese caso el motor no produciría el giro del tambor, sino un desplazamiento longitudinal del equipo.

Para poder evaluar con fidelidad la resistencia a la fractura interlaminar que presenta el espécimen, el equipo posee la capacidad de medir y registrar la introducción de carga durante el ensayo. Este proceso se lleva a cabo mediante el uso de una o dos célula/s que miden el par torsor.

El equipo evalúa y aplica las cargas deseadas, pero a su vez presenta un sistema de control e interfaz de fácil manejo, para que pueda ser usado por un operador especializado pero sin requerir un tiempo de aprendizaje demasiado elevado.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de una primera realización del equipo de ensayos.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de detalle de la primera realización del equipo de ensayos.

Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva de una segunda realización del equipo de

ensayos.

Figura 4.- Muestra una vista lateral de una segunda realización del equipo de ensayos.

Figura 5.- Muestra una vista en perspectiva de una tercera realización del equipo de ensayos.

Figura 6.- Muestra una vista en alzado de una tercera realización del equipo de ensayos.

Figura 7.- Muestra una vista esquemática en la que se observa el tambor en su movimiento arrancando el componente superior de una probeta de un material híbrido unido mediante adhesivo.

Figura 8.- Muestra una vista en perspectiva de una cuarta realización del equipo de ensayos.

Figura 9.- Muestra una vista en alzado de la cuarta realización del equipo de ensayos.

Figura 10.- Muestra una vista explosionada de la cuarta realización del equipo de ensayos.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A la vista de las figuras se describe a continuación cuatro diferentes realizaciones del equipo de ensayos objeto de esta invención, para la determinación de la resistencia al pelado de uniones adhesivas híbridas de materiales compuestos.

En las figuras se observa que cualquiera de los tipos de equipos de ensayo comprende fundamentalmente: un tambor (2) con elementos de fijación (1), tal y como se muestra en la figura 2, para fijarse a una probeta (100) que va a ser pelada de la unión adhesiva híbrida, ver figura 7, un carro (4) desplazable sobre el que se encuentra montado el tambor (2), unas guías lineales (5) que facilitan el desplazamiento guiado del carro (4), un bastidor (6) en el que está montada al menos una guía lineal (5) en la que desplaza el tambor (2), un mecanismo de actuación que determina el movimiento lineal del carro (4)

o de giro del tambor (2) y, que por reacción de la probeta (100), determina respectivamente el giro del tambor (2) o el desplazamiento lineal del carro (4).

En unos ejemplos de realización como los mostrados en las figuras 1 a 6, el bastidor (6) comprende adicionalmente una abertura longitudinal (7) en la que se desplaza el tambor (2). En otro ejemplo de realización como el mostrado en las figuras 7 a 11 el tambor (2) se desplaza suspendido del bastidor (6) por un lateral de éste.

Adicionalmente el equipo monta al menos un elemento de medida de fuerza (11) y un elemento de captación del desplazamiento (36) mediante los cuales se miden los parámetros que permiten obtener la tenacidad de fractura interlaminar o pelado del material. En un ejemplo de realización el elemento de medida de fuerza (11) puede ser un sensor de par estático.

De acuerdo con una primera realización del equipo de ensayo representado en las figuras 1 y 2, el mecanismo de actuación comprende un actuador lineal (8) centrado, que está fijado al carro (4) y le imprime un movimiento lineal, en el que el carro (4) cuenta con un larguero (10) sobre el que se fija el actuador (8), del que parten dos alas laterales (12), así como el mecanismo de actuación comprende unos piñones (13) montados en el carro (4), preferentemente en las alas laterales (12), que giran desplazándose sobre unas cremalleras (14) fijadas al bastidor (6) y unas primeras poleas (15) asociadas a cada piñón (13) que transmiten el movimiento de los piñones (13) a unas segundas poleas (16) vinculadas al tambor (2) mediante una correa de transmisión, no representada.

En este caso el movimiento longitudinal del actuador (8) determina el movimiento del carro (4), en el que se encuentra montado el tambor (2), entre las dos alas laterales (12), de modo que se arranca o se pela la probeta (100), representada esquemáticamente en la figura 7, que se encuentra fijada al tambor (2) y es arrastrada por el tambor (2) que gira en reacción al esfuerzo aplicado sobre la probeta (100).

En la figura 7 se ha representado esquemáticamente una probeta (100) de un material híbrido formado por un componente inferior (101) y un componente superior (102) unidos mediante un adhesivo, en la que se observa que el tambor (2) en su movimiento arranca el componente superior (102) respecto del componente inferior al que se encontraba

adherido, pelando así la probeta (100).

Adicionalmente se ha previsto en la primera realización del equipo de ensayo que cada una de las alas laterales (12) pueda estar formada por sendos brazos (17, 18), un brazo anterior (18) basculante vinculado al piñón (13) y un brazo posterior (17) respecto al que articula el brazo anterior (18), en el que el brazo anterior (18) está asociado a un primer mecanismo de desengrane (19) que permite desengranar el piñón (13) respecto de la cremallera (14) permitiendo el giro libre del tambor (2) para facilitar el posicionado de la probeta (100).

Se ha previsto una segunda posible realización de la invención del equipo de ensayo, representado en las figuras 3 y 4, aplicado sobre un elemento (30) formado por una unión adhesiva híbrida de la que se va a extraer la probeta (100), que monta un mecanismo de actuación que en este caso está formado por un único actuador lineal (8) lateral que actúa sobre un lateral del carro (4), y asociado al otro lateral del carro (4) se encuentra un piñón (13) que desplaza sobre una cremallera (14) fijada al bastidor (6), y que dispone de una polea (15) asociada al piñón (13) que transmite el movimiento del piñón (13) a una polea (16) vinculada al tambor (2) mediante la correspondiente correa de transmisión, no representada.

Al igual que en el caso anterior, el movimiento longitudinal del actuador lineal (8) determina el movimiento del carro (4), de modo que se arranca o se pela la probeta (100) que se encuentra fijada al tambor (2) y es arrastrada por el tambor (2) que gira en reacción al esfuerzo aplicado sobre la probeta (100), de la misma forma descrita para la primera realización del primer equipo de ensayo, tal y como se observa en la figura 7.

En esta segunda realización el equipo de ensayo incorpora un segundo mecanismo de desengrane (21) asociado a una cuña (20) representada en la figura 4, que es desplazable longitudinalmente sobre el bastidor (6), en el que la cremallera (14) es basculante respecto al bastidor (6) por un extremo y por el otro se muestra apoyada sobre la cuña (20), de tal modo que cuando se actúa sobre el mecanismo de desengrane (21) desde esa posición se desplaza la cuña (20) sobre la que deja de apoyar la cremallera (14) desengranándose ésta respecto del piñón (13).

Se ha previsto una tercera posible realización de la invención del equipo de ensayo, representado en las figuras 5 y 6, en el que a diferencia de las otras dos realizaciones, el mecanismo de actuación determina el movimiento de giro del tambor (1) y, por reacción de la probeta, se ocasiona el desplazamiento lineal del carro (4).

En este caso el carro (4) monta el mecanismo de actuación que está formado por un motor (31), un piñón (32) activado por el motor (31) que actúa sobre una corona dentada (33) a la que está vinculada una tercera polea (34) que transmite el movimiento a una cuarta polea (35) asociada al tambor (2), de tal modo que el movimiento del motor (31) determina el movimiento del tambor (2) al que se encuentra fijada la probeta (100). El movimiento de arranque de la probeta (100) va a ocasionar el movimiento del carro (4), por reacción de la probeta (100), en la misma dirección en la que se aplica el movimiento del motor (31).

El equipo de ensayo puede incorporar adicionalmente unas patas de apoyo (40) asociadas al bastidor (6) que son adaptables en altura, tal y como se observa por ejemplo en las figuras 5 y 6, que permiten posicionar el equipo sobre la estructura a ensayar de modo que el tambor (2) entre en contacto con la superficie de la que se va a extraer la probeta (100).

Se ha representado un cuarto ejemplo de realización que se muestra en las figuras 8 a 10 y en el que el bastidor (6) comprende al menos una viga (43) horizontal superior, en la que se encuentra la guía, y unos apoyos de la viga (44) configurados para soportar dicha viga tal que el carro (4) se desplaza por la viga (43) suspendido en ella. El carro (4) se mueve mediante desplazamiento guiado en dirección horizontal y al estar suspendido en un lateral del bastidor (6), el tambor (2) se tiene acceso total a la unión adhesiva híbrida a estudio.

El mecanismo de actuación del equipo puede comprender un motor (31) montado en el carro (4) y una caja reductora (45) también montada en el carro (4) y dispuesta entre el motor (31) y el tambor (2). Esta realización se puede observar por ejemplo en la figura 10.

Tanto el giro del tambor (2) como el desplazamiento del carro (4) a lo largo de la guía de

la bancada están accionados por el motor (31). Dicho motor (31) está montado en el carro (4) y está vinculado a la caja reductora (45) que a su vez está vinculada al tambor (2) para controlar su giro. Por otra parte, el equipo comprende en esta realización una cadena de arrastre (50) montada en el bastidor (6) y al motor (31) tal que mediante el accionamiento del motor (31) controla el desplazamiento del carro (4). Así pues, cuando se quiere desplazar el carro (4) por la guía se acciona, con el motor (8), la cadena de arrastre (50) que provoca dicho desplazamiento.

En este sentido, cuando el motor (31) acciona la cadena de arrastre (50) determina el movimiento del carro (4), de modo que se arranca o se pela la probeta (100) que se encuentra fijada al tambor (2) y es arrastrada por el tambor (2) que gira en reacción al esfuerzo aplicado sobre la probeta (100). También se ha previsto la posibilidad de que el mecanismo de actuación determine el movimiento de giro del tambor (1) y, por reacción de la probeta, se ocasiona el desplazamiento lineal del carro (4). El movimiento de arranque de la probeta (100) va a ocasionar el movimiento del carro (4), por reacción de la probeta (100), en la misma dirección en la que se aplica el movimiento del motor (31).

Para asegurar una correcta estabilidad durante el ensayo, el equipo puede comprender, además de los apoyos de a viga (44), unas patas adicionales (46). En la figura 8 se ve un ejemplo de realización en el que comprende dos patas adicionales (46) articuladas. Dichas patas adicionales (46) están unidas en este caso al bastidor (46) preferentemente en la viga (43) y comprenden una primera sección (48) que es la que está unida a la viga (43) con posibilidad de rotación y una segunda sección (49), unida a la primera sección (48) con posibilidad de basculación.

En la figura 9 se observa un ejemplo de realización en el que el equipo comprende otras dos patas adicionales (46) que no son articuladas y que están dispuestas enfrentadas a las patas adicionales (46) articuladas en el otro lateral del bastidor (6).

En las patas adicionales (46) articuladas, gracias a los grados de libertad de las uniones entre la primera sección (48) y el bastidor (6) y entre la primera sección (48) y la segunda sección (49), se puede regular la posición final de las patas adicionales (46) para poder adaptarla a las necesidades concretas de la zona de la unión adhesiva que se va a estudiar.

Las patas adicionales (46) comprenden también unos pies (47) en el extremo libre de la segunda sección (49) para su apoyo. Las patas adicionales (46) pueden apoyarse a mayor o menor distancia entre sí y a mayor o menor distancia de los apoyos de la viga (44). Asimismo se puede regular la altura a la que se apoyan para asegurar que el tambor (2) entre en contacto con la superficie de la que se va a extraer la probeta (100).

En un ejemplo de realización, el tambor (2) tiene posibilidad de movimiento vertical respecto al carro (4) tal que dicho tambor (2) puede alterar su movimiento vertical incluso durante el ensayo.

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas, caracterizado porque comprende:

un tambor (2) con elementos de fijación (1) destinados a fijarse a una probeta (100) que va a ser pelada de la unión adhesiva híbrida,

un carro (4) desplazable sobre el que se monta el tambor (2),

al menos una guía lineal (5) que facilitan el desplazamiento guiado del carro (4),

un bastidor (6) en el que está montada la al menos una guía lineal (5), en la que se desplaza el tambor (2), y

un mecanismo de actuación que determina el movimiento lineal del carro (4) o de giro del tambor (2) y, que por reacción de la probeta (100), determina respectivamente el giro del tambor (2) o el desplazamiento lineal del carro (4).

2.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el bastidor (6) comprende una abertura longitudinal (7) en la que se desplaza el tambor (2).

3.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el mecanismo de actuación comprende:

un actuador lineal (8) centrado, que está fijado al carro (4) que le imprime un movimiento lineal,

unos piñones (13) montados en el carro (4),

unas cremalleras (14) fijadas al bastidor (6) sobre las que desplazan girándose los piñones (13),

unas primeras poleas (15) asociadas a cada piñón (13),

unas segundas poleas (16) vinculadas al tambor (2) que reciben el movimiento de las primeras poleas (15) mediante una correa de transmisión,

4.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 2 caracterizado porque el carro (4) cuenta con un larguero (10) sobre el que se fija el actuador (8), del que parten dos alas laterales (12) en las que se montan los piñones (13).

5.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 4 caracterizado porque cada una de las alas laterales (12) está formada por sendos brazos (17, 18), un brazo anterior (18) basculante vinculado al piñón (13) y un brazo posterior (17) respecto al que articula el brazo anterior (18), en el que el brazo anterior (18) está asociado a un primer mecanismo de desengrane (19) que permite desengranar el piñón (13) respecto de la cremallera (14) permitiendo el giro libre del tambor (2) para facilitar el posicionado de la probeta (100).

6.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el mecanismo de actuación comprende:

un único actuador lineal (8) lateral que actúa sobre un lateral del carro (4),

un piñón (13) asociado al otro lateral del carro (4),

una cremallera (14) fijada al bastidor (6) sobre la que desplaza y gira el piñón (13),

una primera polea (15) asociada al piñón (13), y

una segunda polea (16) vinculadas al tambor (2) que reciben el movimiento de las primeras poleas (15) mediante una correa de transmisión.

7.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 6 caracterizado porque comprende adicionalmente un segundo mecanismo de desengrane (21) asociado a una cuña (20) desplazable longitudinalmente sobre el bastidor (6), en el que la cremallera (14) es basculante respecto al bastidor (6) por un extremo y por el otro extremo apoya sobre la cuña (20) cuando el piñón (13) engrana en la cremallera (14) y deja de apoyar en la cuña (20), cuando la cuña (20) se desplaza desengranándose el piñón (13) de la cremallera (14).

8.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque comprende adicionalmente unas patas de apoyo (40) asociadas al bastidor (6) que son adaptables en altura.

9.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque comprende adicionalmente al menos un elemento de medida de fuerza (11) o un elemento de captación del desplazamiento (36) de la probeta.

10.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la bancada comprende al menos una viga (43) horizontal superior, en la que se encuentra la guía, y unos apoyos de la viga (44) configurados para soportar dicha viga tal que el carro (4) se desplaza por la viga (43) suspendido en ella.

11.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque comprende un motor (31) montado en el carro (4) y una caja reductora (45) también montada en el carro (4) y dispuesta entre el motor (31) y el tambor (2).

12.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 11 caracterizado porque comprende una cadena de arrastre (50) montada en el bastidor (6) y al motor (31) tal que mediante el accionamiento del motor (31) controla el desplazamiento del carro (4).

13.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 10 caracterizado porque unas patas adicionales (46) unidas al bastidor (6) que comprenden unos pies (47) que quedan dispuestos a una determinada distancia de los apoyos de la viga (44).

14.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 13 caracterizado porque al menos una de las patas adicionales (46) es articulada y comprende al menos una primera sección (48) y una segunda sección (49) unidas de forma basculante entre sí.

15.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 14 caracterizado porque la primera sección (48) está unida al bastidor (6) con posibilidad de rotación.

16.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el elemento de fijación (1) es una mordaza de accionamiento manual.

17.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado por que el tambor (2) tiene posibilidad de movimiento vertical respecto al carro (4).

18.- Equipo de ensayo para la determinación in situ de la tenacidad a la fractura de uniones encoladas de acuerdo con la reivindicación 9 caracterizado por que el elemento de medida de fuerza (11) es un sensor de par estático configurado para determinar el par torsor que ejerce el tambor (2) sobre la probeta (100).

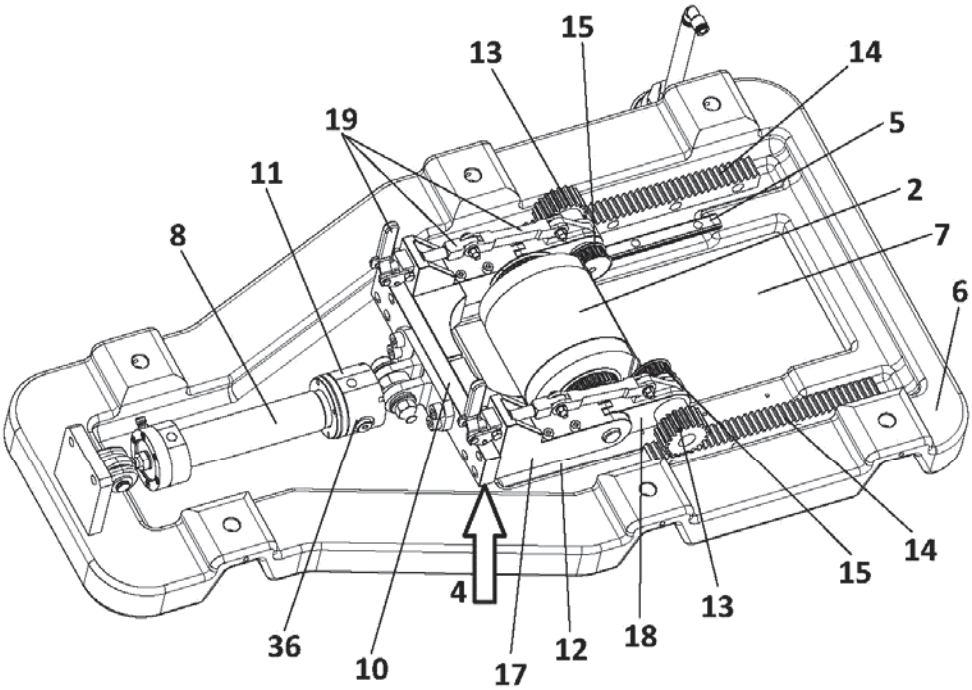
15
13
14
19
5
11
2
8
7
6
14
15
4
13
36
10
17
12
18

FIG. 1

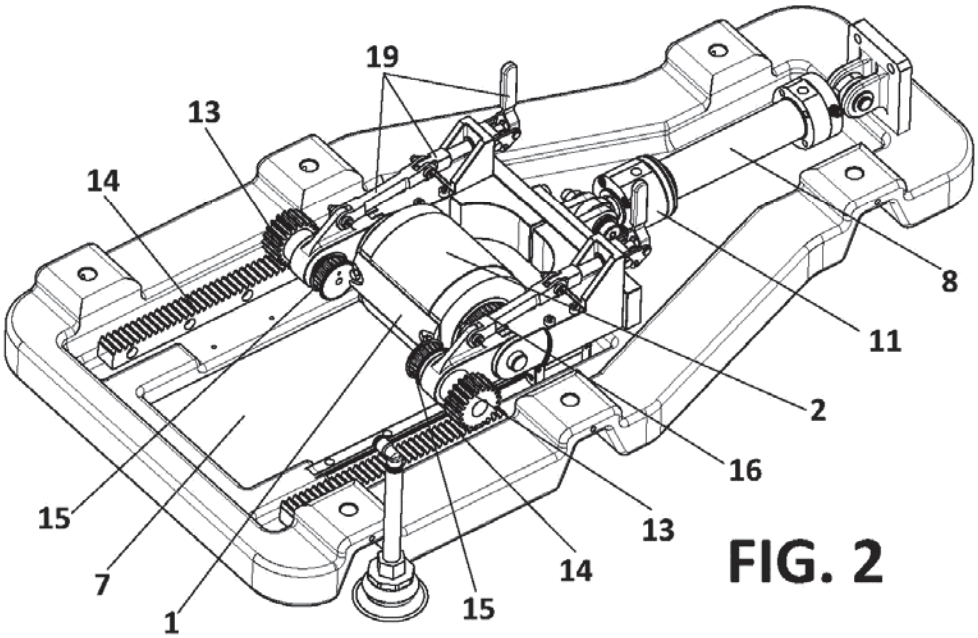
19
13
14
8
11
2
16
15
13
7
14
1
15

FIG. 2

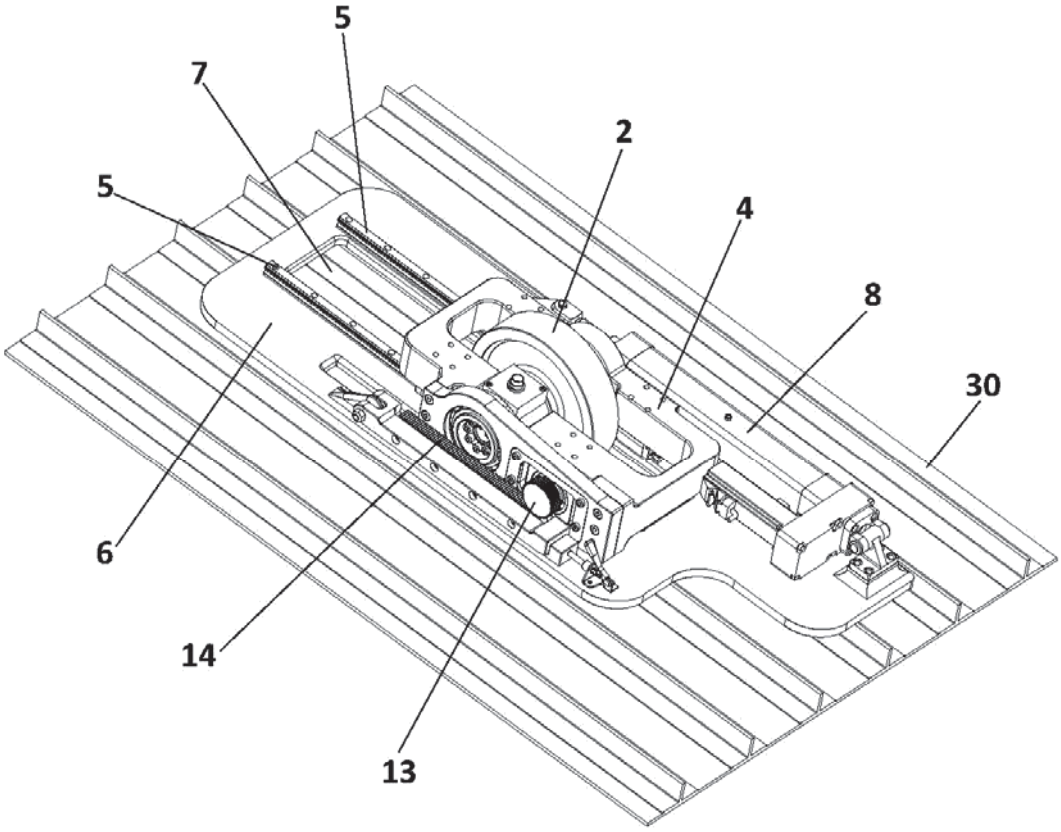

FIG. 3

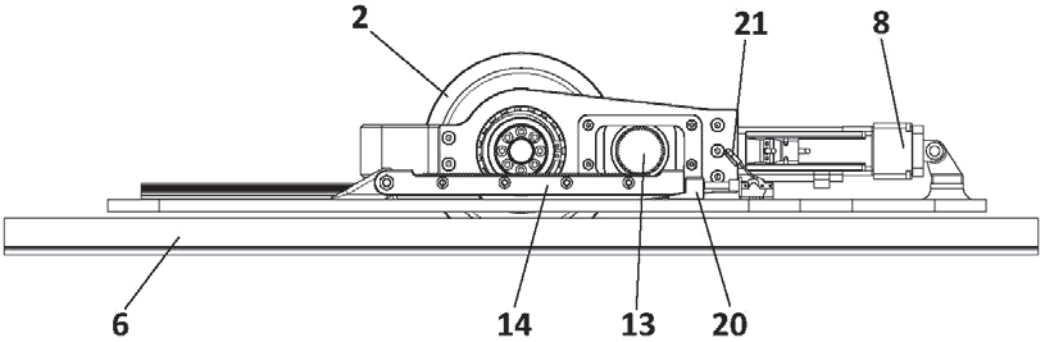

FIG. 4

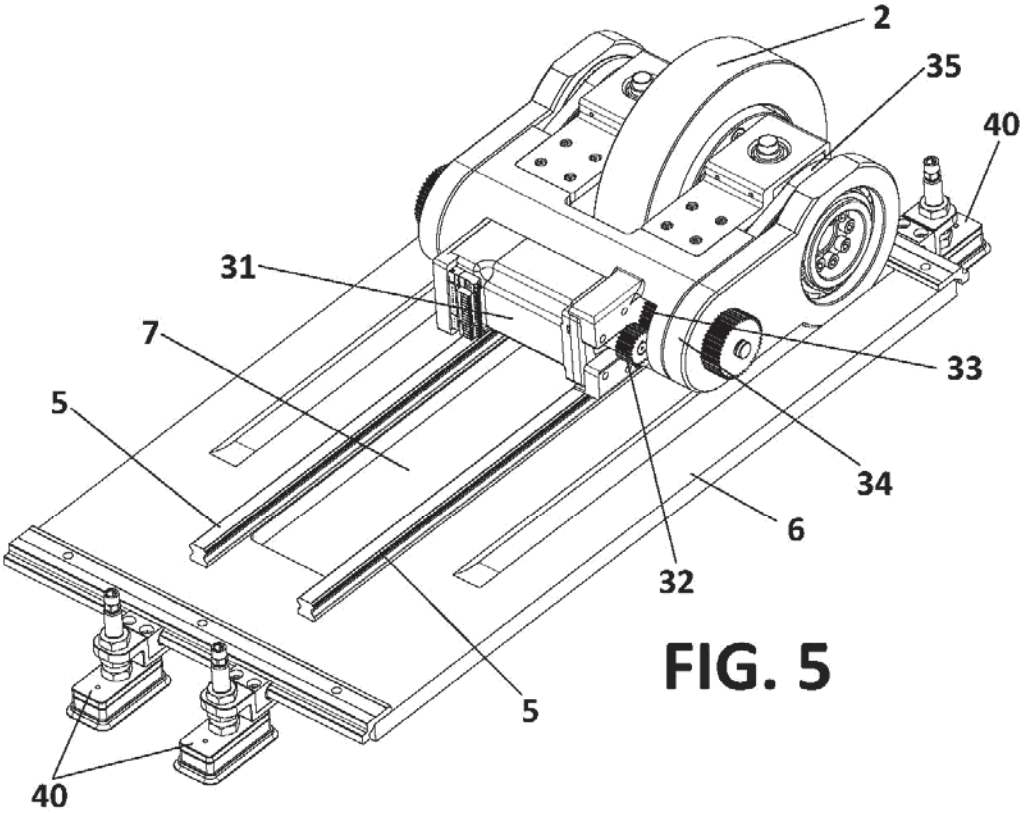

FIG. 5

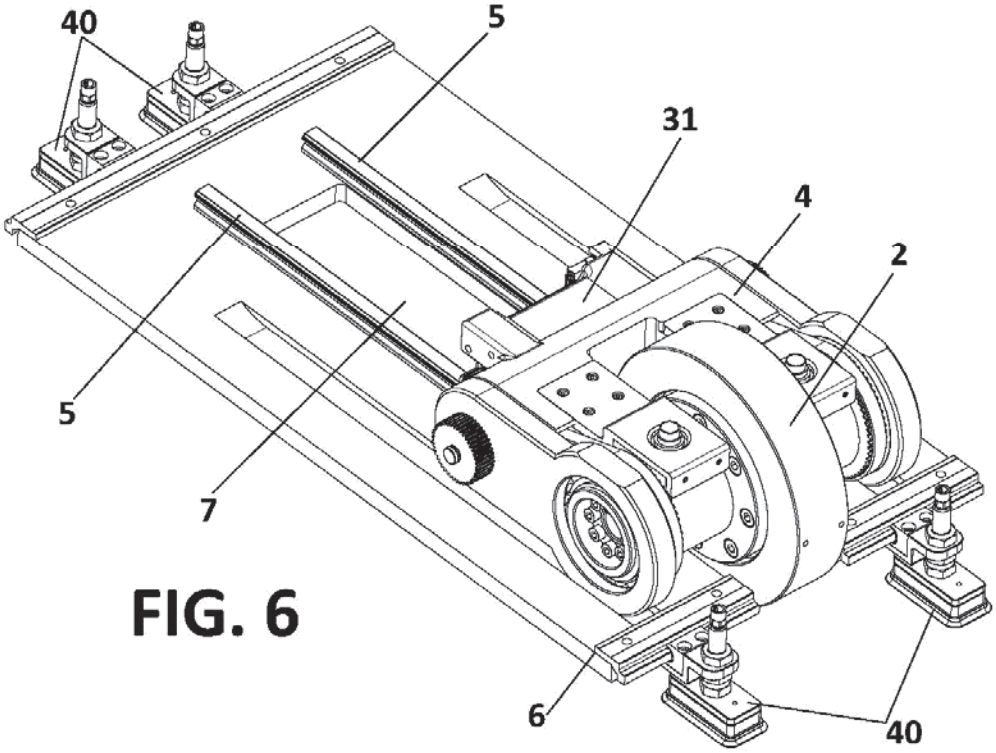

FIG. 6

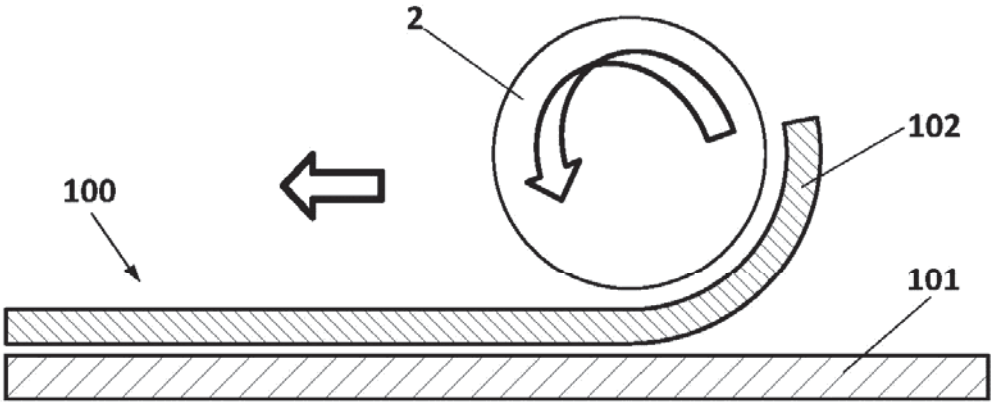

FIG. 7

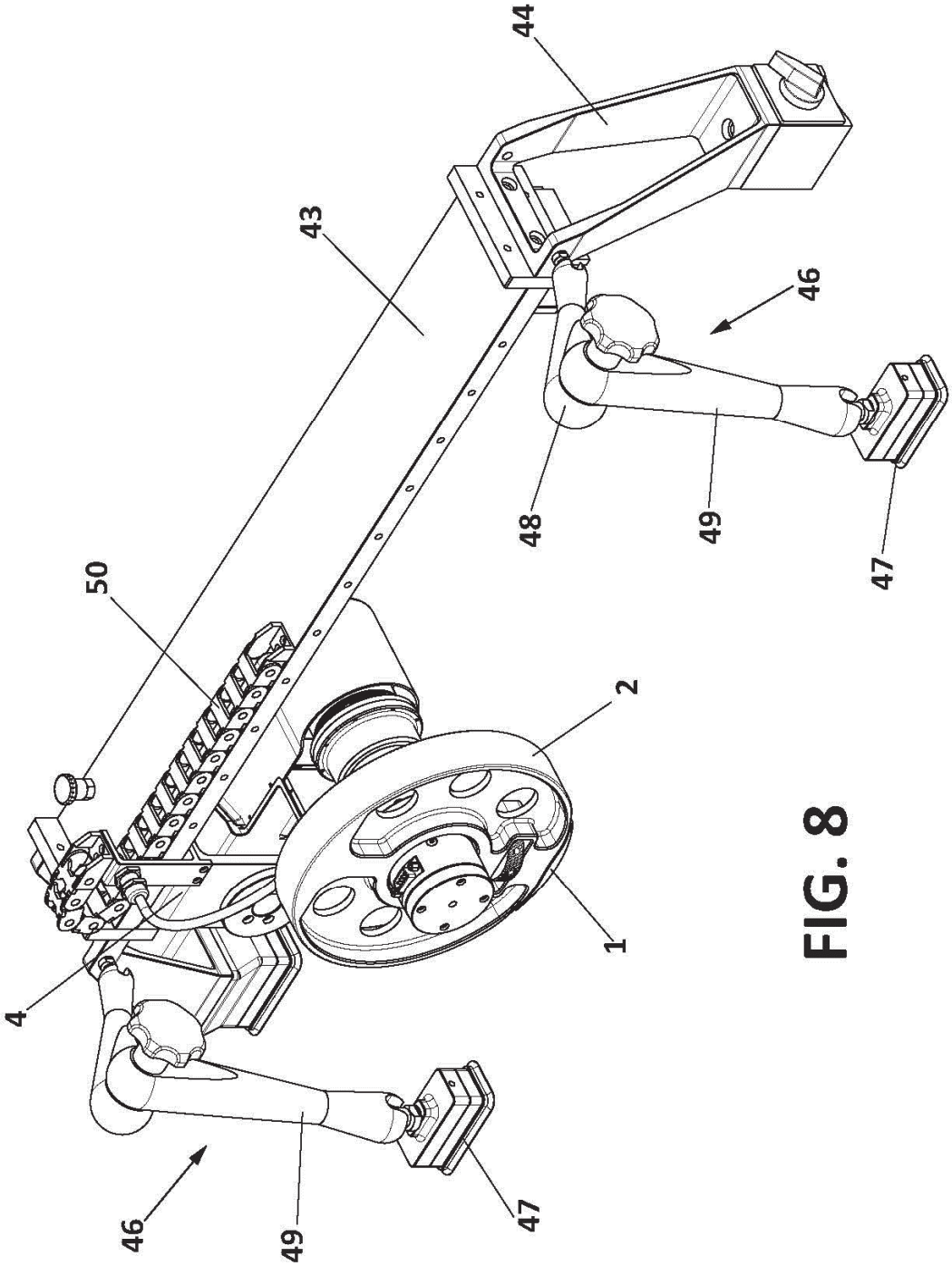

FIG. 8

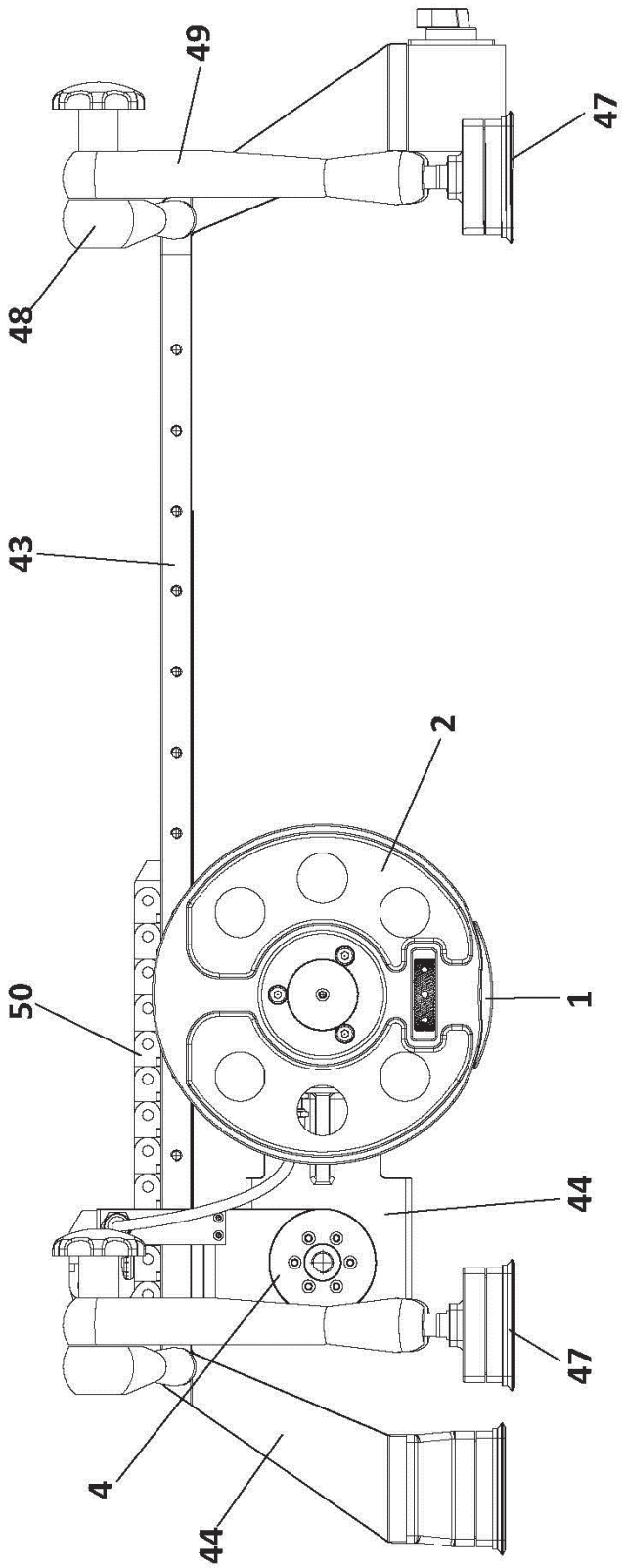

FIG. 9

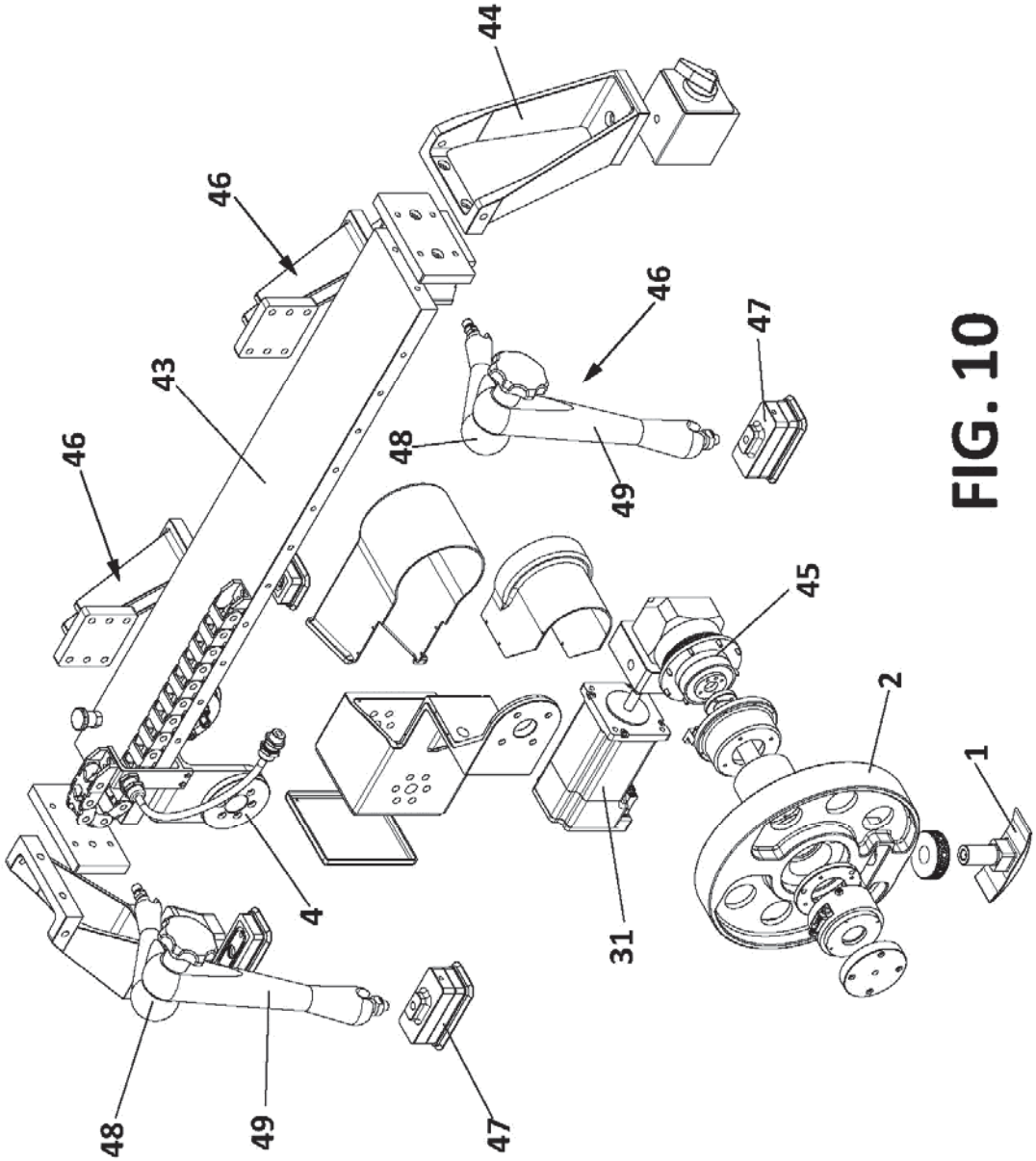

FIG. 10

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201830349

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 09.04.2018

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***G01N19/04*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	(CASTRO) Trabajo Fin de Grado "Evaluación experimental de la calidad de una unión encolada composite-composite mediante ensayos de pelado". Apartado 3: "Una Nueva Propuesta de Ensayo", páginas 8-15. 17/08/2017 http://hdl.handle.net/11441/63835	1-18
X	(CASTRO et al.) "Evaluación experimental de la calidad de una unión encolada composite-composite mediante ensayos de pelado". Apartado 2: "Una Nueva Propuesta de Ensayo". XII Congreso Nacional de Materiales Compuestos (Matcomp 17) Julio/2017. (Online 21/06/2017) https://revista.aemac.org/materiales-compuestos/article/view/238	1-5,8,9,11,12,16-18
A	ES 2621628T T3 (GRUP TECNOPORT CANET S L) 04/07/2017, figuras1-4	5
A	ES 2233908T T3 (ILLINOIS TOOL WORKS) 16/06/2005, párrafos [31,34]; figuras 2,3	7
A	WO 2017189502 A1 (SIEMENS) 02/11/2017, figuras 4A-4E	14, 15
A	US 4202423 A (SOTO) 13/05/1980, figura 1	14, 15

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
28.05.2019	F. J. Olalde Sánchez	1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01N

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, INTERNET