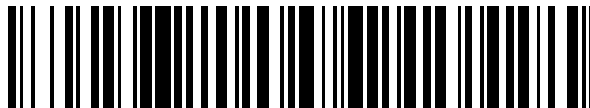


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 883**

51 Int. Cl.:

B25B 23/00 (2006.01)

B25B 23/142 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2013** **E 13186061 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015** **EP 2712709**

54 Título: **Herramienta de apriete y su procedimiento**

30 Prioridad:

01.10.2012 FR 1259250

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

20.01.2016

73 Titular/es:

ONE TOO (100.0%)
Lot N° 1 - ZAC de Saint-Estève
06640 Saint Jeannet, FR

72 Inventor/es:

RESPAUD, DIDIER y
SCHMIEDEL, MARCEL

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 556 883 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

Herramienta de apriete y su procedimiento

5 La presente invención se refiere a una herramienta de apriete según el preámbulo de la reivindicación 1 que permite la fijación, en particular por atornillado, de cualquier órgano mecánico. Se podrá tratar típicamente de tornillos o de pernos.

La invención se refiere también a un procedimiento de determinación del par durante un apriete según el preámbulo de la reivindicación 14. Una herramienta de ese tipo y un procedimiento de ese tipo son conocidos por el documento EP 1 022 097 A2.

Antecedentes tecnológicos

10 El documento FR-A1-2 843 326 muestra una llave dinamométrica que comprende un cuerpo deformable elásticamente y que lleva dos extensómetros dispuestos a unas distancias diferentes del eje de apriete y unidos en un circuito en puente de Wheatstone y unos medios de procesamiento de las señales procedentes de los dos extensómetros con el fin de determinar el valor del par de apriete. Según este documento, el cuerpo deformable elásticamente se puede conectar a diferentes alargaderas con el fin de asegurar a la vez una extensión de la medición del par elevada y una gran precisión de la medición. Además, los dos emplazamientos diferentes de los extensómetros permiten la determinación del par de flexión en dos puntos diferentes con el fin de obtener la distancia entre la posición de la mano sobre la llave y el eje de atornillado.

15 Un inconveniente de la llave dinamométrica descrita es que no se puede asegurar un apriete preciso con un par reducido, provocado por el propio peso de la palanca de la llave que aplica una fuerza sobre la empuñadura de la llave y también transmite un par al elemento de fijación.

Otro inconveniente, eventualmente ligado al anterior, es que esta llave dinamométrica no ofrece más que una configuración de utilización en la que la empuñadura de la llave y el eje de atornillado forman un ángulo de 90°.

20 La invención permite remediar en todo o en parte los inconvenientes de las técnicas existentes y propone en particular una herramienta de apriete según la reivindicación 1 cuyo intervalo de utilización se extiende con relación a la técnica anterior. En particular, la invención permite un atornillado a la vez bajo la forma de llave y bajo la forma de destornillador, mientras se puede asegurar una determinación del par de apriete en estos dos modos de funcionamiento gracias a una detección de la dirección del par.

25 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar al usuario la posibilidad de maniobrar o bien por rotación alrededor de su propio eje longitudinal referido como "x" en las representaciones posteriores del presente documento, haciéndolo coincidir con el eje principal del elemento de fijación alrededor del que éste debe girar para asegurar el atornillado, o bien pivotando la invención perpendicularmente al eje principal del elemento de fijación y efectuando la rotación destinada a ejercer el par de apriete alrededor del eje principal, referido como "z" en las representaciones posteriores del presente documento, del elemento de fijación.

30 A esto se añade un dispositivo de determinación del par, ventajosamente con unos medios electrónicos que permiten la medición del par de apriete y la medición del ángulo de apriete en los dos sentidos de trabajo utilizando unas alargaderas extraíbles de longitudes diferentes, y la detección automática de dichas alargaderas o utilizando unas alargaderas fijas con el fin de adaptar los parámetros de procesamiento y obtener un valor de par siempre fiel cualquiera que sea el órgano de accionamiento utilizado.

Sumario de la invención

35 Un aspecto de la invención se refiere a una herramienta de apriete que incluye: una empuñadura de aprehensión que tiene una dirección X longitudinal, una pluralidad de piezas de accionamiento intercambiables adecuadas cada una para accionar en rotación a un órgano de apriete, una parte del accionamiento configurada para transmitir un par ejercido desde la empuñadura de manera que se produzca un apriete sobre una pieza de accionamiento entre la pluralidad de piezas de accionamiento intercambiables y un dispositivo de determinación del par, la pluralidad de piezas de accionamiento intercambiables comprende al menos una primera pieza de accionamiento configurada para accionar en rotación al órgano de apriete según una dirección paralela a la dirección X longitudinal y al menos una segunda pieza de accionamiento configurada para accionar en rotación al órgano de apriete según una segunda dirección diferente de la dirección longitudinal y por que incluye unos medios de detección de la dirección del par.

40 Según otro aspecto de la invención, se presenta un procedimiento de determinación del par durante el apriete de un órgano de apriete por medio de una herramienta que incluye una empuñadura de aprehensión que tiene una dirección X longitudinal, una pluralidad de piezas de accionamiento intercambiables adecuadas cada una para accionar en rotación a un órgano de apriete, configurada una parte del accionamiento para transmitir un par ejercido desde la empuñadura de manera que se produzca un apriete sobre una pieza de accionamiento entre la pluralidad de piezas de accionamiento intercambiables, procedimiento en el que se utiliza una herramienta de apriete en la que la pluralidad de piezas de accionamiento intercambiables comprende al menos una primera pieza de accionamiento

configurada para accionar en rotación al órgano de apriete según una dirección paralela a la dirección X longitudinal y al menos una segunda pieza de accionamiento configurada para accionar en rotación al órgano de apriete según una segunda dirección diferente de la dirección longitudinal y por que incluye: una etapa de detección de la dirección del par y una etapa de cálculo del par en la que los parámetros de cálculo están adaptados en función de la dirección del par detectada.

Breve introducción de los dibujos

Los dibujos adjuntos al presente documento se dan a título de ejemplo y no son limitativos de la invención. Representan solamente un modo de realización de la invención y permitirán comprenderla fácilmente.

- La figura 1 es una vista en perspectiva de una llave dinamométrica de acuerdo con la invención.
- La figura 2 es una vista en sección longitudinal de la herramienta de la invención.
- La figura 3 muestra una vista en despiece de una parte de la empuñadura de la herramienta.
- La figura 4 presenta una parte de alojamiento que puede recibir ciertos constituyentes de la invención.
- La figura 5 muestra un modo de realización del cuerpo deformable.
- La figura 6 presenta un casquillo adecuado para formar parte de una pieza de accionamiento que ilustra unas etapas de procesamiento de las señales.
- La figura 8 presenta un procesamiento alternativo al de la figura 7.
- La figura 9 muestra un ejemplo de implantación del extensómetro.

Descripción detallada

Antes de presentar en detalle unas posibilidades no limitativas de realización de la invención con referencia a los dibujos introducidos en el presente documento anteriormente, se enumeran en el presente documento a continuación unas opciones que puede presentar la invención individualmente o según cualquier combinación.

- El dispositivo de determinación del par de apriete comprende un primer programa de ordenador de determinación del par aplicable para la primera pieza de accionamiento y un segundo programa de determinación del par aplicable para la segunda pieza de accionamiento, y los medios de detección de la dirección del par están configurados para suministrar al dispositivo de determinación del par de apriete una primera señal de detección de una dirección del par paralela a la dirección longitudinal y una segunda señal diferente de la primera señal con la detección de una dirección del par según la segunda dirección, el dispositivo de determinación del par está configurado para aplicar el primer programa de determinación con la recepción de la primera señal y para aplicar el segundo programa de determinación con la recepción de la segunda señal.
- La parte de accionamiento incluye un cuerpo deformable al menos en parte integrado en el volumen interior de la empuñadura y en el que el dispositivo de determinación incluye al menos dos extensómetros situados en unas zonas del cuerpo deformable diferentes según la dirección longitudinal.
 - Las zonas del cuerpo deformable en las que se sitúan los extensómetros tienen unas direcciones transversales diferentes en la dirección longitudinal.
 - Los dos extensómetros están configurados para suministrar cada uno un valor (E1, E2) de deformación en un plano definido por la dirección longitudinal y la segunda dirección y en el que los medios de detección están configurados para detectar, para los valores de deformación, unos signos idénticos que corresponden a una dirección del par paralela a la dirección longitudinal y para detectar unos signos opuestos que corresponden a una dirección del par según la segunda dirección.
 - El cuerpo deformable comprende un primer plano y un segundo plano paralelos entre sí y en el que cada extensómetro comprende dos pares de juegos de calibres dispuestas en unos planos diferentes entre el primer plano y el segundo plano.
 - Cada juego de calibres incluye un primer calibre y un segundo calibre dispuesta simétricamente a 45° alrededor de la dirección longitudinal.
 - Cada juego de calibres incluye un primer calibre y un segundo calibre dispuestas respectivamente según el eje x longitudinal y perpendicular al eje x longitudinal, estando unidas los primeros y segundos calibres de los extensómetros en puente de Wheatstone, de manera que proporcionen una indicación de la flexión del cuerpo deformable, y un tercer calibre orientado a 45° con relación a los primeros y segundos calibres, estando unidos los terceros calibres en dos puentes de Wheatstone de manera que proporcionen una indicación de la torsión del cuerpo deformable.
 - El cuerpo deformable incluye un conducto longitudinal de transmisión de señales eléctricas.
 - Unos medios de detección automática de tipos de piezas de accionamiento están configurados para generar una señal eléctrica diferente para cada tipo de pieza de accionamiento, siendo transmitida dicha señal eléctrica en dirección al dispositivo de determinación, desde un extremo distal del cuerpo deformable hasta el otro extremo del cuerpo deformable a través del conducto.
 - Al menos una entre las piezas de accionamiento incluye un casquillo que puede conectarse al extremo distal del cuerpo deformable, llevando el casquillo un órgano de identificación que tiene un valor de resistencia específico y que cierra un circuito eléctrico de detección y que coopera con un sensor para formar los medios de detección automática.
- Los medios de detección comprenden al menos uno de entre: un goniómetro sensible a los ángulos alrededor de

la dirección longitudinal y alrededor de la segunda dirección, un giroscopio sensible a las velocidades según la dirección longitudinal y la segunda dirección, un acelerómetro sensible a las aceleraciones según la dirección longitudinal y la segunda dirección.

- El dispositivo de determinación del par incluye al menos una tarjeta electrónica de procesamiento digital que comprende un procesador y unos medios de almacenamiento de datos.

La figura 1 ilustra una parte de la herramienta según la invención. Una empuñadura 1 constituye la parte de aprehensión por el usuario. En el ejemplo comprende, repartidas sobre su periferia externa, unas partes 4 de contacto que ofrecen rozamiento incrementado de manera que se eviten los deslizamientos durante la manipulación de la herramienta. En su extremo representado a la izquierda en la figura 1, la empuñadura 1 recibe un tapón 3 que cierra un espacio inferior definido por un cuerpo 2 de la empuñadura 1.

Se ha representado la dirección longitudinal de la empuñadura 1 por la letra x y una dirección transversal por la letra z. La figura 5 representa estas direcciones en una referencia ortogonal x, y, z.

En el lado opuesto del tapón 3 según la dirección x longitudinal, otra parte de la herramienta desemboca desde la empuñadura 1 en la forma de una parte 23 de accionamiento.

Esto es más visible en la figura 2 que revela que la parte 23 es un extremo distal de un cuerpo 14 de prueba mediante el que puede transmitirse un par de apriete, ejercido desde la empuñadura 1, a un órgano de apriete. La parte 23 de accionamiento incluye un perfil y unas dimensiones adaptadas a la transmisión mecánica del par hacia una pieza de accionamiento. En la figura 2, una parte de una pieza de accionamiento de ese tipo es visible bajo la forma de un casquillo 24, también visible en la figura 6. Un primer extremo del casquillo 24 incluye una cavidad de acoplamiento 26 en la que se puede insertar otra parte (no representada) de una pieza de accionamiento, mientras se mantiene la transmisión del par de apriete.

Según la invención, la herramienta coopera con unas piezas de accionamiento:

- una o unas piezas de accionamiento para las que el eje de atornillado del órgano de apriete está dirigido según la dirección longitudinal x. El apriete se realiza entonces con un funcionamiento en modo “destornillador”. Puede haber varias piezas de accionamiento de este tipo, principalmente según el conector del órgano de apriete o la longitud de la pieza requerida para la aplicación;
- una o varias piezas de accionamiento para las que el eje de atornillado (a la altura, por ejemplo de una cabeza de trinquete) es oblicuo —muy preferentemente ortogonal— al eje x longitudinal. El funcionamiento es entonces en modo llave. Varias de estas piezas pueden implementarse, principalmente según la longitud del brazo de palanca requerido por la aplicación para ejercer el par necesario sobre el órgano de apriete.

Se comprende que en el primer caso anterior, la herramienta es solicitada en torsión alrededor del eje x mientras que es solicitada en flexión alrededor de un eje ortogonal a x (y o z) en el segundo caso.

Como se ha indicado anteriormente, y tal como se ha representado por las figuras 2 a 4, el cuerpo 2 de la empuñadura 1 permite encerrar ciertos otros componentes de la herramienta.

En primer lugar, un alojamiento 7 se monta de modo fijo (por ejemplo mediante unos tornillos) en el volumen del cuerpo 2 y presenta una configuración alargada que ofrece unas zonas de colocación de los órganos de la herramienta. En un extremo proximal, el alojamiento 7 incluye un emplazamiento 58, configurado para recibir una alimentación 9 tal como una batería de uno o varios componentes.

Avanzando según el eje x, el alojamiento 7 incluye a continuación un emplazamiento 10 para la recepción de los medios de procesamiento. Estos últimos pueden comprender al menos un procesador y unos medios de almacenamiento de datos, principalmente de los códigos de programación que codifican unos programas de cálculo y unos datos de parametrización que permiten aplicar al procesamiento de datos unos parámetros diferentes según el tipo de pieza de accionamiento y la dirección del par (torsión o flexión). Los medios de procesamiento están contenidos ventajosamente en todo o en parte en una o varias tarjetas 11 electrónicas. Esta o estas tarjetas 11 electrónicas presentan también ventajosamente cualquier elemento de interfaz para la entrada y/o la salida de informaciones hacia o desde los medios de procesamiento. Principalmente, esa interfaz puede inyectar unas informaciones (señales) de detección de la dirección del par o del tipo de pieza de accionamiento. Preferentemente, la interfaz permite también el suministro de informaciones de visualización o sonoras en dirección (cableada o inalámbrica) a una pantalla o un medio de restitución del sonido.

Siguiendo el emplazamiento 10 a lo largo del eje x, el alojamiento 7 incluye un emplazamiento 12 para la conexión a un cuerpo 6 deformable. Este último es visible principalmente en la figura 5. Presenta una parte de conexión 13 adecuada para insertarse en el emplazamiento 12 y fijarse a él (mediante atornillado por ejemplo). Incluye a continuación un cuerpo de prueba 14 cuya función de medida se explicará más adelante, y posteriormente un extremo distal a la altura del que se realiza la parte de accionamiento 23 y que permite la cooperación con el casquillo 24 de una de las piezas de accionamiento. El conjunto de empuñadura 1, alojamiento 7, cuerpo 6 deformable y pieza de accionamiento se configura de manera que permita la transmisión del par ejercido por un usuario al órgano de apriete. En este sentido, el cuerpo 6 deformable no es deformable más que elásticamente y en

unas proporciones reducidas, útiles para unas mediciones, pero no significativas en términos de pérdida del par. Excepto eventualmente la empuñadura 1, todas estas piezas son preferentemente metálicas.

Es a la altura del cuerpo 6 deformable, y en particular en la zona del cuerpo 14 de prueba, en la que se realizan unas mediciones adecuadas que sirven para la determinación del par.

- 5 En el caso de las figuras 5 a 9, el cuerpo 6 comprende un cuerpo 14 de prueba de sección más pequeña que la parte de conexión 13 y la parte 23 de accionamiento. Este cuerpo 14 de prueba es el lugar de una deformación durante la aplicación de un par de apriete. Esta deformación es debida, o bien a una torsión del eje x, o bien a una flexión del eje transversal a x. El cuerpo 14 de prueba es preferentemente plano de manera que define dos planos 15, 16 paralelos entre sí y al eje x. El cuerpo 14 de prueba comprende además dos secciones 17, 18 sucesivas
10 según el eje x y de áreas diferentes en sección transversal, por ejemplo mediante la formación de una reducción del ancho a la altura de la sección 17.

- La figura 5 esquematiza la implantación de extensómetros 19, 21, que pueden ser de concepción normal, a la altura respectivamente de la sección 17 y de la sección 18. La figura 9 muestra más en detalle estos extensómetros que consisten cada uno en cuatro calibres de deformación de las que un par de calibres se montan sobre un plano 15 y el segundo se monta sobre el plano opuesto 16, y cada par está compuesto por un calibre de deformación girado 45° con relación al eje longitudinal del cuerpo deformable elásticamente y 90° con relación al segundo calibre, y están todas ventajosamente conectadas en un circuito de puente de Wheatstone con el fin de determinar la deformación por emplazamiento.
15

- Según una variante, las extensiones 17 y 18 consisten cada una en una roseta de calibres de deformación situada sobre un plano y el plano opuesto y que contienen tres calibres girados 0°, 45° y 90° y que tienen unos calibres de deformación longitudinales y transversales conectadas en un circuito de Wheatstone y los calibres de deformación diagonales en otro circuito de Wheatstone con el fin de obtener la deformación longitudinal y diagonal por emplazamiento.
20

- La figura 9 muestra la primera configuración con los calibres 20, 22. La estructura en puente de Wheatstone es bien conocida y se emplea aquí de manera convencional. Los elementos sensibles resistivos tales como los extensómetros están conectados de manera conocida, en un circuito en puente de Wheatstone, traduciendo la deformación del cuerpo deformable elásticamente en diferencia de resistencia. El circuito del puente está alimentado por la alimentación eléctrica y controlado por los medios electrónicos de las tarjetas 11 electrónicas.
25

- Esta disposición de calibres permite, aplicando unos parámetros apropiados para el tipo de pieza de accionamiento, determinar el par aplicado. Los extensómetros 19 y 21 asociados a los medios transportados por la o las tarjetas 11 electrónicas participan de ese modo en la formación de un dispositivo de determinación del valor del par.
30

Los medios de procesamiento permiten la determinación del valor del par de apriete en función de los valores M1, M2 procedentes de los extensómetros 19, 21.

- Estos medios de procesamiento incluyen preferentemente unos medios digitales que disponen de un procesador tal como un microcontrolador, un convertidor analógico a digital. La señal x eléctrica (representando para cada extensómetro 19, 21 un valor de medición m1, m2) es recibida en un amplificador de concepción normal adecuado para incrementar el nivel de salida. Se obtiene un valor X amplificado en la salida del amplificador. Este valor X se inyecta en un convertidor de tipo conversor analógico a digital para la obtención de un valor discreto Xd que constituye un valor numérico representativo de los valores eléctricos procedentes de los extensómetros 19, 21.
35

- Estos valores numéricos Xd se reciben en el microcontrolador para su procesamiento. En la salida, se obtiene el valor del par deseado.
40

Según un modo de realización particular de la herramienta, el valor del par c obtenido es independiente de la zona de aprehensión de la herramienta por el usuario.

- De manera característica, esta independencia de la medición se produce por los medios de procesamiento considerados en este caso.
45

Más precisamente, existe una relación matemática entre las señales emitidas por los dos extensómetros 19, 21 (M1, M2 tras la conversión digital) y el valor del par buscado.

Esta relación se puede escribir de la manera siguiente:

$$C = a.M1 + b.M2 + c$$

- En la que C es el par buscado, M1 y M2 los valores digitales correspondientes a los valores de medida de los extensómetros 19, 21 y a, b y c unas constantes.
50

Es fácil obtener las constantes a, b, c durante la calibración de la herramienta.

Para cada pieza de accionamiento, se puede determinar un triplete de estos valores que se puede almacenar en los medios de procesamiento, en una memoria.

Se puede adaptar de ese modo el programa de determinación del par de manera que se forme, en cada caso, el algoritmo correcto de determinación.

- 5 Se ha constituido de ese modo una tabla en la memoria que comprende unos parámetros de procesamiento que se podrán utilizar por el microcontrolador para determinar el valor del par C.

10 En la medida en que la invención permite ser empleada a la vez como “llave” y como “destornillador”, tiene la ventaja de detectar automáticamente la dirección del esfuerzo (torsión o flexión) de manera que adapte los parámetros de determinación del par. La herramienta puede funcionar así en unos intervalos de esfuerzos muy diferentes y adaptarse automáticamente a la utilización que se realice de ella, sin riesgo de error y con un nivel de sensibilidad óptimo en cada tipología de apriete.

Con este fin, le invención comprende unos medios de detección de la dirección del par. Ventajosamente, estos medios producen unas informaciones (señales) diferentes según la dirección y transmiten la información adecuada a los medios de procesamiento para aplicar el modo de cálculo apropiado.

15 Según una posibilidad, las dos determinaciones se ejecutan paralelamente en cada apriete y solo se presenta el resultado pertinente al usuario. La aplicación del programa informático para esta determinación se entiende que comprende el empleo de cualquier algoritmo codificado por cualquier medio corriente para formar un código ejecutable por un medio de procesamiento tal como un microcontrolador. Los dos programas adaptados, uno a la flexión, otro a la torsión, pueden ser partes de un único programa global. Los dos programas pueden realizarse también en base a un único programa en el que los parámetros están simplemente adaptados.

En un primer modo de realización esquematizado en la figura 7, la determinación del par comprende las etapas que siguen y que incluyen una posibilidad de detección de la dirección del par:

- determinación de la deformación por emplazamiento ε_1 y ε_2 a la altura de los extensómetros 19, 21;
- comparación de las dos deformaciones;
- 25 - si la segunda deformación es en contrasentido, petición de la flexión;
- detección de la alargadera y atribución del parámetro correspondiente a la alargadera detectada;
- determinación del par de flexión M_{f11} y M_{f12} ;
- cálculo del par de apriete C en función de los parámetros de la alargadera y de los dos pares de flexión M_{f11} y M_{f12} ;
- 30 - si la segunda deformación es de igual sentido, petición de la torsión;
- determinación del par de torsión M_{t11} y M_{t12} ;
- indicación final del par de apriete.

Una variante consiste en disponer de un dispositivo sensible a los desplazamientos o velocidades o aceleraciones angulares según las direcciones x y transversales de manera que se tenga una indicación suplementaria o alternativa de la dirección del par. Esto corresponde al bloque 101 b.

En este segundo modo de realización, representado en la figura 8, es el dispositivo sensible el que constituye el elemento esencial en la detección de la dirección. El procedimiento de determinación del par es entonces como sigue:

- determinación del sentido de rotación alrededor del eje longitudinal y transversal de la llave mediante los ángulos medidos del goniómetro (u otro);
- determinación de la petición en función del giro alrededor de uno de los dos ejes;
- si la rotación es alrededor del eje transversal de la llave, petición de la flexión;
- detección de la alargadera y atribución del parámetro correspondiente a la alargadera detectada;
- 45 - determinación del par de flexión M_{f11} y M_{f12} pidiendo los dos circuitos de puente que captan las deformaciones longitudinales y transversales;
- cálculo del par de apriete C en función de los parámetros de la alargadera y de los dos pares de flexión M_{f11} y M_{f12} ;
- si la rotación es alrededor del eje longitudinal de la llave, petición de la torsión;
- determinación del par de torsión M_{t11} y M_{t12} pidiendo los dos circuitos de puente que captan las deformaciones diagonales;
- 50 - cálculo del par de apriete C a partir de los dos pares de torsión M_{t11} y M_{t12} ;
- indicación final del par de apriete C.

La herramienta incluye ventajosamente unos medios de detección automáticos del tipo de pieza de accionamiento de manera que se adapten los parámetros de procesamiento a las características de la pieza de accionamiento.

55 Estos medios de detección permitirán, en el ejemplo de realización indicado anteriormente para los medios de procesamiento, determinar qué triplete de constantes a, b, c se ha de aplicar al procesamiento de las medidas,

además de la indicación de la dirección del par.

En el caso de la figura 2, la pieza de accionamiento (en este caso a la altura del casquillo 24) lleva un órgano de identificación 27 que permite individualizarla con relación a las otras piezas. En el ejemplo, el órgano 27 es un componente resistivo que tiene un valor de resistencia específico con relación a los órganos 27 de otras piezas. La detección automática de la pieza de accionamiento se realiza por la colocación en circuito del órgano 27 en un circuito eléctrico de detección. El valor de la resistencia del órgano 27 influirá sobre la señal eléctrica del circuito y permitirá deducir la pieza de accionamiento utilizada.

La puesta en contacto del órgano 27 en el circuito de detección se realiza ventajosamente sin un sistema de conexión complejo. En efecto, en el ejemplo de la figura 2, el cuerpo deformable 6 presenta un conducto interno según la dirección longitudinal y que forma un conducto de transmisión 28 entre los dos extremos del cuerpo 6. De ese modo, disponiendo en el conducto 28 dos cables eléctricos que desembocan en el extremo de la parte de accionamiento 23, de manera que se pongan en contacto con el órgano 27 durante el acoplamiento del casquillo 24, se cierra el circuito de detección aplicando la resistencia específica del órgano 27 a este circuito. En el otro lado del circuito 28, los cables pueden estar por ejemplo conectados a una parte del circuito de detección situada en una tarjeta electrónica.

No es obligatorio que todas las piezas de accionamiento incluyan un órgano de identificación 27. Solamente pueden estar equipadas ciertas de ellas. Por ejemplo, las piezas de accionamiento utilizables en atornillado (es decir en una función de destornillador) no necesitan generalmente identificación porque su longitud es independiente de modo que solamente la detección de una dirección del par permite adaptar el funcionamiento de los medios de determinación del par, sin necesidad de otros parámetros propios de la pieza de accionamiento.

El conducto 28 puede servir para la transmisión de otras señales eléctricas.

El conducto 28 puede servir al paso de los cables de transmisión de otras señales distintas a las indicadas en el presente documento anteriormente. Por ejemplo, se pueden hacer transitar en el conducto 28 las informaciones de control de los medios transportados por las piezas de accionamiento. Según la aplicación, el casquillo y/u otra parte de al menos una pieza de accionamiento puede incluir un conducto, similar al conducto 28, para asegurar la continuidad de este último.

El cuerpo 6 es en esta opción la sede de una transmisión interna de las señales de detección.

Además, el conjunto dinamométrico aquí presentado puede cooperar con una unidad electrónica de presentación distante a través de medios de transmisión ventajosamente inalámbricos (en particular por ondas de radio). De esta manera, el usuario puede leer la medición del par directamente sobre una pantalla separada sin ninguna limitación ligada a eventuales enlaces cableados.

Para evitar cualquier interferencia de transmisión, las señales de transmisión están codificadas de manera específica y característica mediante una clave dada.

De esta manera, la recepción no es perturbada por otras ondas eventuales transmitidas en el aire de medición, particularmente desde otras llaves dinamométricas similares.

Un botón de inicio es accesible ventajosamente para el usuario o el inicio se puede controlar a distancia. La invención es tal que, mediante la detección automática de la dirección del par, se asegura un funcionamiento autónomo potencialmente sin ningún otro control del usuario más que el inicio.

Los acoplamientos empleados para la conexión, con transmisión de par, de los diferentes componentes descritos pueden estar en unos formatos normalizados según las normas ISO 3120 e ISO 1174.

Referencias

1. Empuñadura
2. Cuerpo de empuñadura
3. Tapón
4. Parte de contacto
5. Embocadura
6. Cuerpo deformable
7. Alojamiento
8. Emplazamiento de la alimentación
9. Alimentación
10. Emplazamiento de las tarjetas electrónicas
11. Tarjeta electrónica
12. Emplazamiento de la conexión
13. Parte de conexión
14. Cuerpo de prueba

	15. Primer plano
	16. Segundo plano
	17. Primera sección
	18. Segunda sección
5	19. Primer extensómetro
	20. Sonda del primer extensómetro
	21. Segundo extensómetro
	22. Sonda del segundo extensómetro
	23. Parte de accionamiento
10	24. Casquillo
	25. Cavity de accionamiento
	26. Cavity de acoplamiento
	27. Órgano de identificación
	28. Conducto de transmisión
15	

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de apriete que incluye:

- una empuñadura (1) de aprehensión que tiene una dirección X longitudinal,
- una pluralidad de piezas de accionamiento intercambiables adecuadas cada una para accionar en rotación un órgano de apriete,
- una parte (23) del accionamiento configurada para transmitir un par ejercido desde la empuñadura (1) de manera que se produzca un apriete sobre una pieza de accionamiento entre la pluralidad de piezas de accionamiento intercambiables,
- un dispositivo de determinación del par,

caracterizada porque la pluralidad de piezas de accionamiento intercambiables comprende al menos una primera pieza de accionamiento configurada para accionar en rotación al órgano de apriete según una dirección paralela a la dirección X longitudinal y al menos una segunda pieza de accionamiento configurada para accionar en rotación al órgano de apriete según una segunda dirección diferente de la dirección longitudinal y **porque** incluye unos medios de detección de la dirección del par.

2. Herramienta según la reivindicación anterior en la que:

- el dispositivo de determinación del par de apriete comprende un primer programa de ordenador de determinación del par aplicable para la primera pieza de accionamiento y un segundo programa de determinación del par aplicable para la segunda pieza de accionamiento, y
- los medios de detección de la dirección del par están configurados para suministrar al dispositivo de determinación del par de apriete una primera señal tras la detección de una dirección de par paralela a la dirección longitudinal y una segunda señal diferente de la primera señal tras la detección de una dirección de par según la segunda dirección,
- el dispositivo de determinación del par está configurado para aplicar el primer programa de determinación tras la recepción de la primera señal y para aplicar el segundo programa de determinación tras la recepción de la segunda señal.

3. Herramienta según una de las reivindicaciones anteriores en la que la parte de accionamiento incluye un cuerpo deformable al menos en parte integrado en el volumen interior de la empuñadura y en la que el dispositivo de determinación incluye al menos dos extensómetros (19, 21) situados en unas zonas del cuerpo deformable diferentes según la dirección longitudinal.

4. Herramienta según la reivindicación anterior en la que las zonas del cuerpo deformable en las que están situados los extensómetros (19, 21) tienen unas secciones transversales a la dirección longitudinal diferentes.

5. Herramienta según una de las dos reivindicaciones anteriores en la que los dos extensómetros (19, 21) están configurados para suministrar cada uno un valor (E1, E2) de deformación en un plano definido por la dirección longitudinal y la segunda dirección y en la que los medios de detección están configurados para detectar, para los valores de deformación, unos signos idénticos que corresponden a una dirección del par paralela a la dirección longitudinal y para detectar unos signos opuestos que corresponden a una dirección del par según la segunda dirección.

6. Herramienta según una de las dos reivindicaciones anteriores en la que el cuerpo deformable comprende un primer plano (15) y un segundo plano (16) paralelos entre sí y en el que cada extensómetro (19, 21) comprende dos pares de juegos de calibres (20, 22) dispuestos en unos planos diferentes entre el primer plano (15) y el segundo plano (16).

7. Herramienta según la reivindicación anterior en la que cada juego de calibres incluye un primer calibre (20) y un segundo calibre (22) dispuestos simétricamente a 45° alrededor de la dirección longitudinal.

8. Herramienta según la reivindicación 6 en la que cada juego de calibres incluye un primer calibre (20) y un segundo calibre (22) dispuestos respectivamente según el eje x longitudinal y perpendicular al eje x longitudinal, estando unidos los primeros y segundos calibres de los extensómetros (19, 21) en puente de Wheatstone, de manera que proporcionen una indicación de flexión del cuerpo deformable (6), y un tercer calibre orientado a 45° con relación a los primeros y segundos calibres, estando unidos los terceros calibres en dos puentes de Wheatstone de manera que proporcionen una indicación de torsión del cuerpo deformable.

9. Herramienta según una de las reivindicaciones 3 a 8 en la que el cuerpo deformable incluye un conducto (28) longitudinal de transmisión de señales eléctricas.

10. Herramienta según la reivindicación anterior que comprende unos medios de detección automática de tipos de piezas de accionamiento configurados para generar una señal eléctrica diferente para cada tipo de piezas de accionamiento, siendo transmitida dicha señal eléctrica en dirección del dispositivo de determinación, desde un extremo distal del cuerpo (6) deformable hasta el otro extremo del cuerpo (6) deformable a través del conducto (28).

11. Herramienta según la reivindicación anterior en la que al menos una entre las piezas de accionamiento incluye un casquillo (24) que puede conectarse al extremo distal del cuerpo deformable, llevando el casquillo (24) un órgano (27) de identificación que tiene un valor de resistencia específico y que cierra un circuito eléctrico de detección, que coopera con un sensor para formar los medios de detección automática.
- 5 12. Herramienta según una de las reivindicaciones anteriores en la que los medios de detección comprenden al menos uno entre: un goniómetro sensible a los ángulos alrededor de la dirección longitudinal y alrededor de la segunda dirección, un giroscopio sensible a las velocidades según la dirección longitudinal y la segunda dirección, un acelerómetro sensible a las aceleraciones según la dirección longitudinal y la segunda dirección.
- 10 13. Herramienta según una de las reivindicaciones anteriores en la que el dispositivo de determinación del par incluye al menos una tarjeta (11) electrónica de procesamiento digital que comprende un procesador y unos medios de almacenamiento de datos.
14. Procedimiento de determinación de par durante un apriete de un órgano de apriete por medio de una herramienta de apriete que incluye:
- 15 - una empuñadura (1) de aprehensión que tiene una dirección X longitudinal,
- una pluralidad de piezas de accionamiento intercambiables adecuadas cada una para accionar en rotación un órgano de apriete,
- una parte (23) del accionamiento configurada para transmitir un par ejercido desde la empuñadura (1) de manera que se produzca un apriete sobre una pieza de accionamiento entre la pluralidad de piezas de accionamiento intercambiables,
- 20 **caracterizado porque:**
- se utiliza la herramienta de apriete en la que la pluralidad de piezas de accionamiento intercambiables comprende al menos una primera pieza de accionamiento configurada para accionar en rotación al órgano de apriete según una dirección paralela a la dirección X longitudinal y al menos una segunda pieza de accionamiento configurada para accionar en rotación al órgano de apriete según una segunda dirección diferente de la dirección longitudinal y **porque** incluye:
- 25 - una etapa de detección de la dirección del par
- una etapa de cálculo del par en la que los parámetros de cálculo están adaptados en función de la dirección del par detectada.

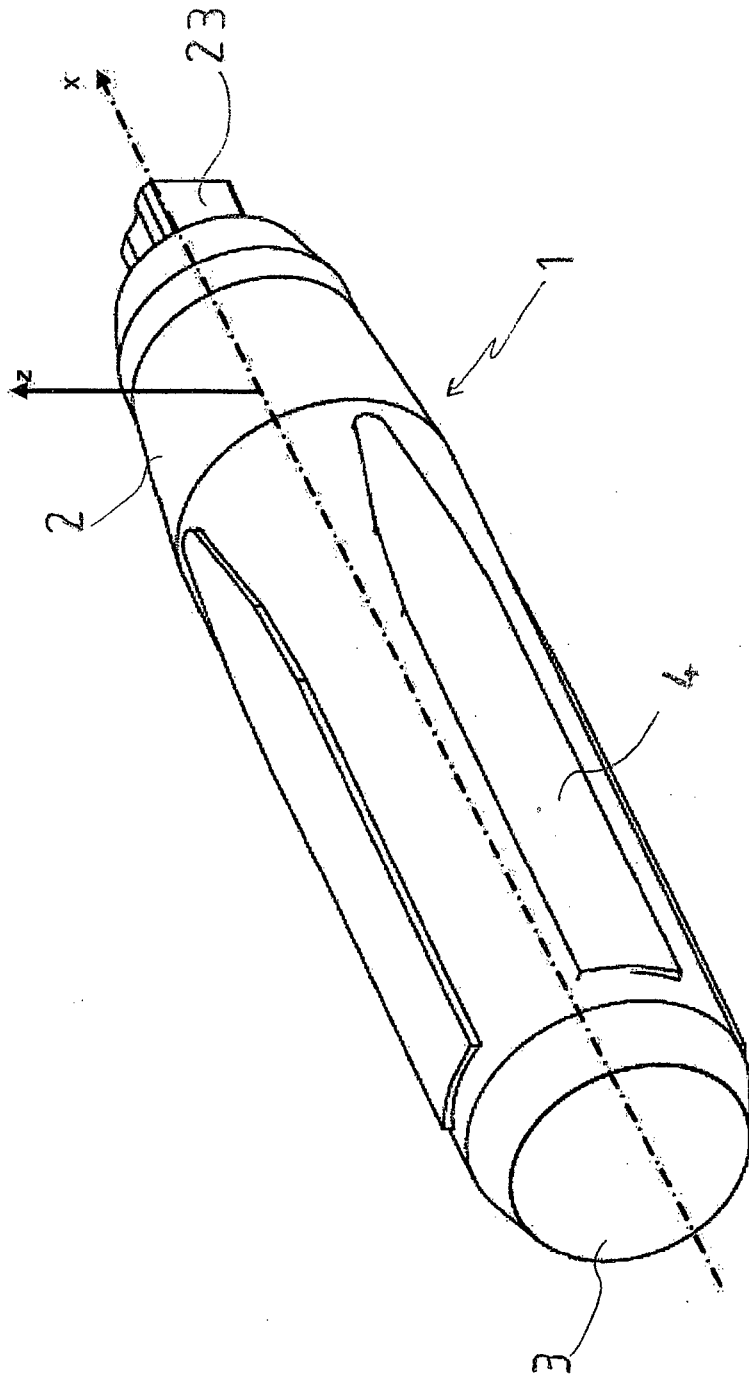


FIG. 1

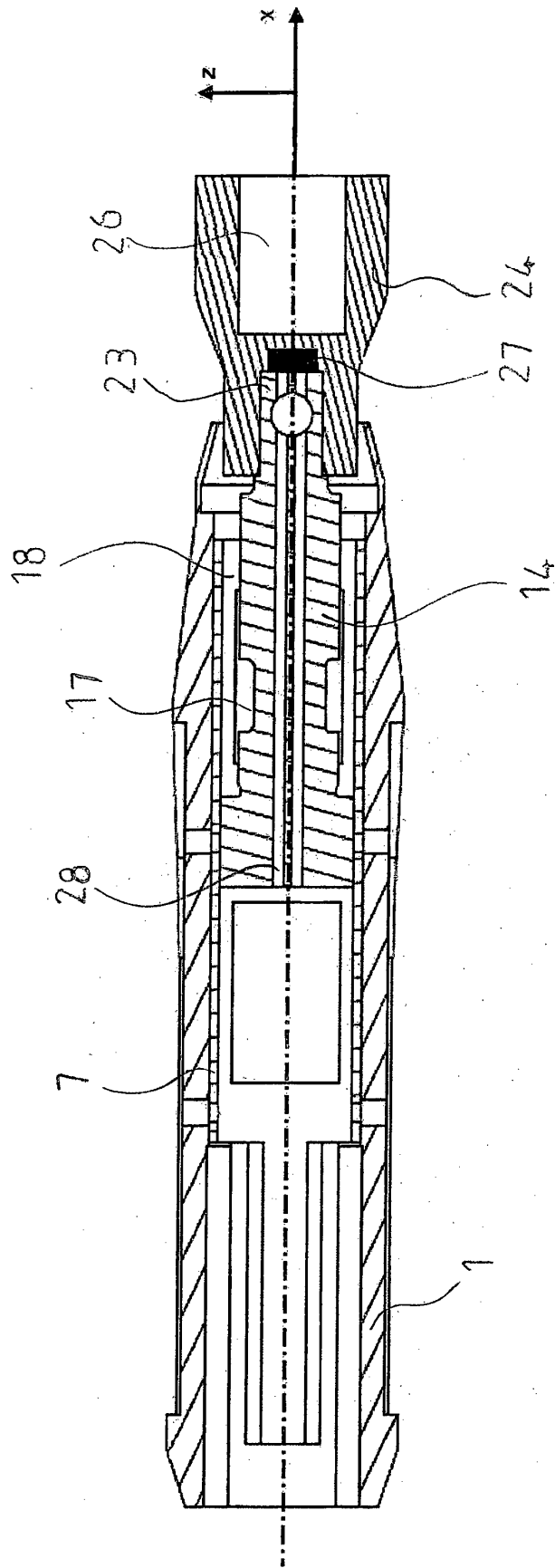
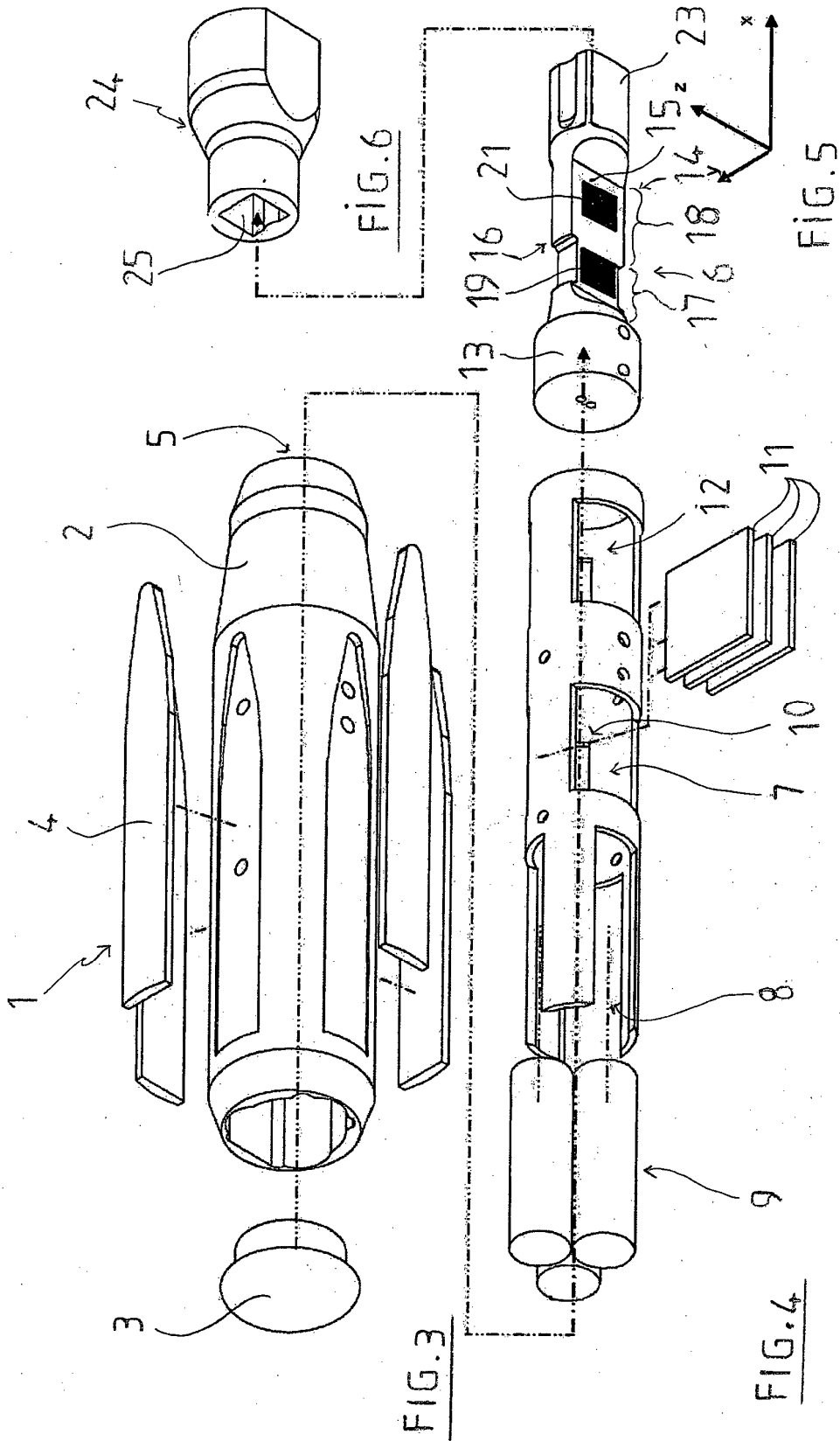


FIG. 2



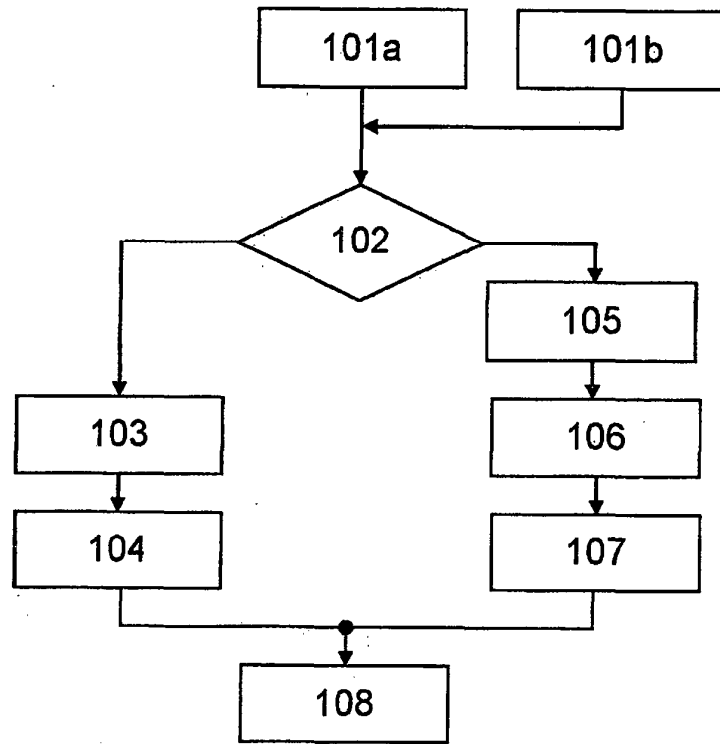


FIG. 7

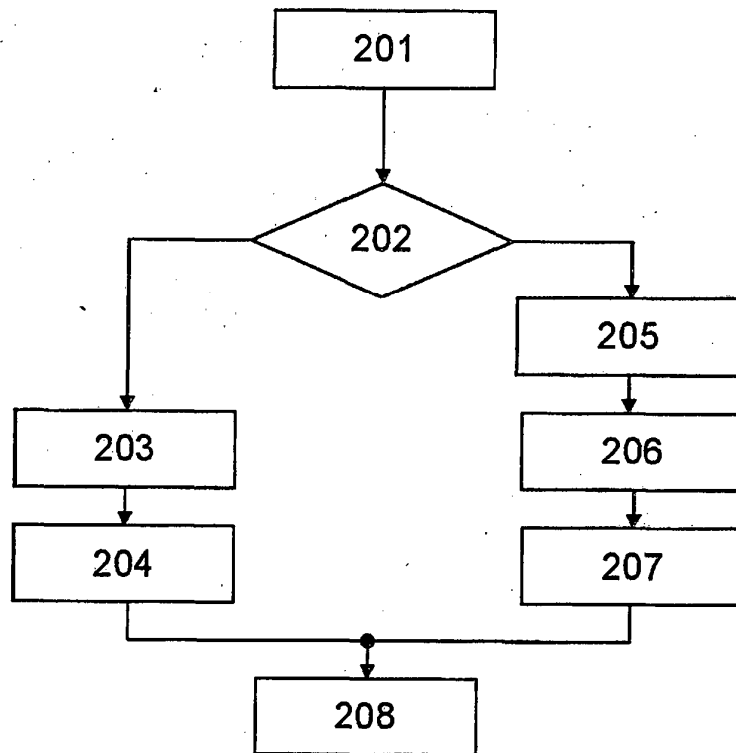


FIG. 8

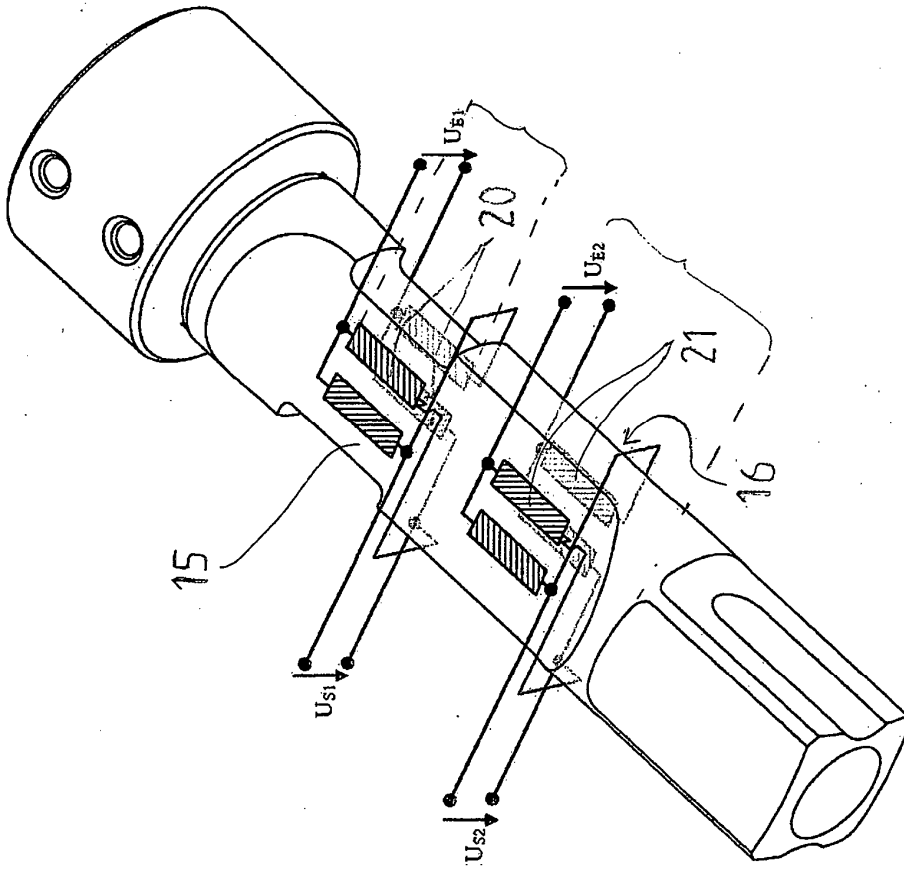


FIG. 9