

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(19) ES	(21) NUMERO	(20) Y
	483.174	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	7-8-1979	

MODELO DE UTILIDAD

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
932.061	8-8-1978	EE.UU.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL
--------------------------	----------------------------------

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN

"UN SISTEMA DE CONTROL UTILIZABLE PARA APRETAR UN CONJUNTO DE UNION"

G05B 11/00

(71) SOLICITANTE (S)

SPS TECHNOLOGIES, INC. (USSNo. 932.061)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Jenkintown, Pensilvania, EE.UU.

(72) INVENTOR (ES)

Angelo L. Tambini

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P.-72.398)

jga

POOR QUALITY

ANTECEDENTES DEL INVENTO

Este invento se refiere a un aparato para apretar un conjunto de unión, que incluye un conjunto sujetador, hasta su límite elástico y, más en particular, a un aparato accionado por un operario o un aparato similar en el que la fuerza de apriete es aplicada periódicamente.

Los recientes avances hechos en la técnica han proporcionado métodos y aparatos en general satisfactorios para determinar cuándo las uniones que incluyen conjuntos sujetadores han sido apretadas hasta el límite elástico. Por ejemplo, en la Patente para los EE.UU. nº 3.982.419 se describen unos de tales métodos y aparatos, y en las Patentes para los EE.UU. núms. 3.973.434 y 4.000.782 se describen también unos de tales métodos y aparatos que incluyen medios de comprobación para determinar ciertas características de apriete fácilmente medibles del conjunto sujetador, después de haber sido éste apretado hasta el límite elástico. A la vista de estos avances, el apriete hasta el límite elástico se está usando cada vez más en la fabricación de equipo original.

RESUMEN DEL INVENTO

Este invento tiene como uno de sus objetos principales proporcionar un aparato de apriete que incluye una llave para aplicar fuerza de apriete o par de apriete periódicamente, y que incluye además medios de control que indican que la unión ha sido apretada hasta su límite elástico. Un ejemplo de tal llave es el de una en que el opera-

rio aplica el par de apriete. Cuando se usan tales llaves, el operario aplica normalmente el par de apriete haciendo girar para ello la llave en una extensión circunferencial limitada y luego hace retroceder la llave fuera del sujetador y vuelve a aplicar par de apriete a través de un movimiento giratorio limitado similar. El par de apriete puede aplicarse así de modo que se alcance la condición de apriete final mediante varias de tales operaciones.

Al proporcionar tal aparato, se deben también cumplir otros varios objetos. El aparato deberá ser tan sencillo y económico como sea posible. Además, puesto que el aparato incluye medios para tratar señales representativas de varias características de apriete medidas durante el ciclo de apriete, deberán preverse medios de memoria para almacenar esas señales durante el tiempo en que el operario está haciendo retroceder la llave fuera del sujetador como preparación para volver a aplicar par de apriete. Además, durante los indicados periodos de tiempo en que la llave está siendo hecha retroceder fuera del sujetador, los valores de las señales que son tratadas se alteran hasta tal punto (es decir, que pueden caer hasta cero) que se puede desarrollar una falsa indicación de que la unión ha sido apretada hasta el límite elástico. Deberá ponerse cuidado para ignorar tales falsas indicaciones.

Estos y otros objetos del presente invento se consiguen proporcionando medios de llave para aplicar par de torsión y hacer girar un miembro sujetador en un conjunto de unión y también proporcionando medios de control para detectar el fenómeno que indica que el conjunto de unión ha sido apretado hasta su límite elástico y proporcionar una

señal indicadora de que ha sido detectado el fenómeno. También hay incluidos medios de comprobación para determinar que el sujetador está siendo apretado y proporcionar una señal indicadora de que esto es así. La presencia de
5 ambas señales indica que la unión ha sido apretada hasta el límite elástico.

Más en particular, con los medios de llave hay asociados medios de medición del par y del ángulo para proporcionar una señal representativa del par aplicado
10 y del desplazamiento de rotación del sujetador. Asociados con los medios de medición del ángulo hay medios para detectar el incremento de rotación para determinar cuándo el sujetador ha sido hecho girar lo correspondiente a un incremento de rotación predeterminado. La señal del par
15 de torsión y las señales de incremento de rotación son tratadas para determinar cuándo la pendiente instantánea de una curva que podría ser representada para esos parámetros es un tanto por ciento predeterminado de la pendiente máxima almacenada de la curva, y se desarrolla una señal
20 indicadora de este fenómeno. Los medios de comprobación son sensibles a la señal de par de torsión y/o a las señales de incremento de rotación, para determinar que el sujetador está siendo apretado cuando se desarrolla la señal indicadora del fenómeno.

25

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Para una mejor comprensión del invento, se hace referencia a la descripción que sigue de una realización
30 preferida del mismo, considerada juntamente con las

figuras de los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es un gráfico que ilustra la curva de Par de Torsión-Rotación para un sujetador que está siendo apretado;

5 La Fig. 2 es un gráfico que ilustra la curva de Precarga-Tiempo para un sujetador que está siendo apretado por una llave accionada por un operario;

10 La Fig. 3 es un gráfico que ilustra la curva de Señal de Par de Torsión-Tiempo para un sujetador que está siendo apretado mediante una llave accionada por un operario, que incluye medios para medir el par de reacción en la llave;

La Fig. 4 es una ilustración esquemática de un aparato de apriete de acuerdo con este invento; y

15 La Fig. 5 es una vista en corte, en alzado, de otra realización de unos medios para medir ángulo.

DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

20 Con referencia a la Fig. 4 de los dibujos, se ha ilustrado en ella una realización preferida del invento que incluye una llave 10 de trinquete de mango largo, en general usual, y un circuito de control 12 asociado con la llave para proporcionar una señal indicadora de que el conjunto de unión en el cual está siendo apretado el su-
25 jetador ha alcanzado su límite elástico. La llave 10 es accionada por el operario e incluye un miembro 14 de mango relativamente largo que tiene un asidero 16 en un extremo y una cabeza accionadora 18 en el otro extremo. Ex-
30 tendiéndose desde una cara de la cabeza accionadora 18 hay

un miembro de acoplamiento 20, sobre el cual va llevado un útil accionador (no ilustrado) para aplicación a un sujetador. Como es usual, el miembro de acoplamiento 20 está acoplado a la cabeza accionadora 18 a través de una disposición de trinquete (no representada), de tal modo que el miembro de acoplamiento y el útil accionador son bloqueados a la cabeza accionadora 18 y al miembro de mango 14 durante el movimiento de rotación en un sentido, operante para aplicar par de apriete y comunicar rotación para apretar el sujetador, y de tal modo que la cabeza accionadora y el miembro de mango resbalan con relación al miembro de acoplamiento y al útil accionador durante el movimiento de rotación en el sentido opuesto. Así, un operario puede agarrar el asidero 16, colocar el útil accionador sobre un sujetador y hacer girar el útil alrededor de un eje perpendicular al eje del miembro de mango 14. Normalmente, el operario aplica el movimiento de apriete giratorio por escalones de incremento, haciendo girar para ello el sujetador en una extensión circunferencial limitada, del orden en general de unos 120 grados, y luego haciendo girar la llave en sentido opuesto como preparación para volver a aplicar el par de apriete. Se prefiere el uso de una llave de trinquete de mango largo, debido a que la misma facilita la generación del par de torsión relativamente alto que se necesita para apretar el sujetador, y a que es relativamente sencilla y, por consiguiente, económica. Si se desea pueden utilizarse otros tipos de llaves, incluidas varias disposiciones que proporcionan un más alto rendimiento mecánico para transformar la fuerza del operario en los pares de apriete relativamente altos

que se necesitan.

Fijados al miembro de mango 14, de preferencia, relativamente próximos a la cabeza accionadora 18, hay medios 22 de extensímetro de resistencia eléctrica (que en lo que sigue denominaremos simplemente extensímetro) de cualquier tipo en general usual, capaces de producir señales de salida eléctricas. Los medios de extensímetro 22 son operantes para proporcionar una señal representativa del par instantáneo que es aplicado al sujetador, midiendo para ello la deformación de flexión en el miembro de mango cuando se aplica par al sujetador. La deformación de flexión es proporcional al esfuerzo de flexión en el mango, y éste último es proporcional al par directo que es aplicado al sujetador.

Conectados a la cabeza accionadora 18 están los medios de medición de ángulo, en forma de un potenciómetro 24, en general usual, operante para proporcionar una señal de salida eléctrica que es proporcional al desplazamiento de rotación de la cabeza accionadora 18. Como se explicará aquí en lo que sigue, esta señal es tratada para proporcionar señales representativas de incrementos de rotación predeterminados del sujetador que está siendo apretado. Como de costumbre, el potenciómetro 24 incluye una parte 25 de brazo frotador y una resistencia 27 dispuesta para movimiento relativo de modo que la salida sea variable. La resistencia 27 está sujeta para movimiento con la cabeza accionadora 18 y el brazo frotador 25 está retenido en una posición fija con relación a la cabeza accionadora mediante el uso de un cable 26 y una pinza 28. El cable 26 deberá ser de un tipo que sea lo suficientemente flexible

como para ser doblado con una forma deseada, pero que sea también lo suficientemente plástico como para conservar esa forma una vez que se retire la fuerza de flexión. Uno de tales cables se vende con la marca comercial "Flexicurve" y comprende un núcleo de plomo con tiras de acero en las caras opuestas, todo ello cubierto de vinilo. La pinza 28, la cual puede ser convenientemente un imán, está dispuesta para ser situada sobre un miembro de referencia fijo, por ejemplo, una parte del conjunto de unión que es apretado, de modo que el brazo frotador 25 del potenciómetro, que está acoplado directamente a la misma, sea retenido en una posición fija. Debido a su flexibilidad, puede variarse la forma del cable 26 de modo que se puede sujetar la pinza 28 en cualquier punto de referencia fijo convenientemente accesible. Así, con el brazo frotador 25 mantenido estacionario y la resistencia 27 movible con la cabeza accionadora 18, la señal de salida del potenciómetro es una señal analógica variable, representativa del desplazamiento de rotación de la cabeza accionadora 18 y del sujetador que está siendo hecho girar.

En la Fig. 5 se ha ilustrado otra realización de unos medios 29 de medición de ángulo digitales. Este aparato incluye una ménsula 31 fija a la cabeza accionadora 18 de la llave, un disco 33 de gran inercia montado sobre una varilla 35 que se extiende entre partes superior e inferior de la ménsula 31 sobre cojinetes sin rozamiento (o de rozamiento tan bajo como sea posible), y un transductor 37, tal como un detector óptico con un manantial de luz incorporado, sujeto a la ménsula. El disco 33 incluye surcos 39 (o marcas) en su periferia exterior, que

5 pueden ser detectados por el transductor 37 cuando hay movimiento relativo entre el disco y el transductor durante el apriete. Puesto que el disco 33 tiene una gran inercia y está montado sobre cojinetes de bajo rozamiento, cualquier rotación de la cabeza accionadora que contiene la ménsula 31 fija a la misma, alrededor del eje de rotación del disco, hará entonces que éste permanezca fijo, dado que no habrá suficiente par de torsión transmitido a través de los cojinetes para iniciar la rotación del disco. El movimiento relativo entre el disco y el transductor 10 37, el cual está fijado a la cabeza accionadora a través de la ménsula 31, puede así medirse mediante el paso de surcos 39, dando una indicación del movimiento angular de la llave.

15 Una vez explicada la llave 10 y habiéndose explicado brevemente el aparato de medición de par y de rotación, se explicará el método de apriete antes de describir el circuito de control electrónico 12, usado para tratar las señales. Como se ha descrito claramente en la Pa-
20 tente para los EE.UU. nº 3.982.419 de Boys, se ha determinado que el límite elástico de un conjunto de unión que incluye un conjunto sujetador puede ser detectado analizando para ello la información de entrada de par de torsión y de rotación y la curva resultante de par de torsión-
25 -rotación, la cual podría representarse gráficamente para el sujetador que esté siendo apretado. Con referencia a la Fig. 1, se ha ilustrado en ella una curva típica de par de torsión-rotación para un sujetador roscado que esté siendo apretado, habiéndose representado gráficamente el
30 par de torsión a lo largo del eje vertical y habiéndose

representado gráficamente la rotación a lo largo del eje horizontal. La curva incluye una región inicial o de pre-apriete que se extiende desde la intersección de los ejes del par de torsión y de rotación hasta el punto A. En la

5 región de preapriete, las roscas coincidentes del conjunto sujetador han sido engranadas y uno de los miembros de sujetador está siendo hecho girar, pero la cara de apoyo del miembro de sujetador que gira no ha hecho contacto con la cara adyacente del miembro estructural incluido en el conjunto de la unión. En el punto A en la curva, los miembros

10 estructurales han sido llevados a juntarse por el conjunto sujetador y comienza el apriete real del conjunto de unión. En esta región de apriete de la curva, que se extiende desde el punto A hasta el punto B, es desarrollada fuerza

15 axial en los miembros del conjunto de sujetador, la cual es ejercida sobre los miembros estructurales como una fuerza de fijación. En esta región, la curva es en general lineal. En el punto B, el límite de proporcionalidad del conjunto de unión ha sido rebasado y la rotación del miembro

20 sujetador empieza a aumentar más rápidamente que el par aplicado. Para los fines de esta solicitud, el punto B será considerado como el principio de la región de deformación no elástica, pero se comprenderá que más allá del punto B será inducida la carga en el conjunto de unión con un régimen de aumento sensiblemente no lineal. El punto C

25 corresponde al límite elástico del conjunto de unión y, aunque la definición de límite elástico varía algo, puede considerarse que es el punto más allá del cual la deformación o el estiramiento del sujetador no es ya puramente elástico. Determinando cuándo la pendiente instantánea de la curva

30 antes descrita es un tanto por ciento predeterminado,

aproximadamente del 25% al 75%, de la pendiente de esa curva en su región de apriete, puede detectarse el límite elástico. Aunque la región de apriete es en general lineal, puede no ser exactamente lineal y puede incluir crestas originadas por agarre temporal de las roscas coincidentes o por variaciones en la lubricación. Así, la pendiente en la región de apriete puede no ser constante, de modo que es deseable detectar el límite elástico determinando para ello cuándo la pendiente instantánea de la curva es un tanto por ciento predeterminado de la pendiente máxima de la curva, como se ha explicado en la patente de Boys antes identificada.

De acuerdo con este invento, se utiliza la misma técnica general para determinar el límite elástico, con la adición de otras características determinadas para tomar en consideración la aplicación intermitente del par de torsión y las discontinuidades en la rotación del sujetador originadas por el operario, como se ha explicado anteriormente.

Con referencia a la Fig. 2, se ilustra una curva típica de Precarga-Tiempo para un sujetador roscado que está siendo apretado con una llave accionada manualmente. En esta curva, la precarga inducida en el sujetador se ha representado gráficamente a lo largo del eje vertical y el tiempo se ha representado a lo largo del eje horizontal. Los puntos A, B, y C correspondientes, antes explicados con respecto a la Fig. 1, se han indicado también en esta curva. Puede verse en ella que hay un primer intervalo de tiempo, desde la intersección de los ejes hasta el punto D, en el cual es efectuada por el operario una primera aplica-

ción de par de apriete durante la cual la precarga aumenta con el tiempo. Hay también un segundo intervalo de tiempo, desde el punto D hasta el punto E, en el cual la llave está siendo hecha girar en el sentido opuesto como preparación para volver a aplicar el par, durante el cual la precarga en el sujetador permanece sustancialmente constante. Durante una segunda aplicación del par por el operario, desde el punto E hasta el punto C, la precarga aumenta de nuevo con el tiempo, como se ha explicado anteriormente. En el límite elástico C, deberá interrumpirse el apriete. Ha de entenderse que se presentan las mismas características en relación con el tiempo cuando se considera la rotación del sujetador en función del tiempo.

Los medios 22 de extensímetro miden directamente el par que es aplicado al sujetador, y por consiguiente la señal del par cae a cero durante los periodos en que la llave está siendo hecha girar en sentido opuesto o inverso, antes de volver a aplicar el par. Esto se ha ilustrado claramente entre los puntos D y E en la Fig. 3, la cual es una representación gráfica de la señal de par en función del tiempo y que incluye también los puntos A hasta E correspondientes antes descritos. Así, al utilizar una llave accionada por el operario que incluye los medios de medición del par antes descritos para determinar cuándo se ha apretado una unión hasta su límite elástico, detectando para ello los cambios en la curva de par de torsión-rotación, debe cuidarse de asegurar que el circuito de control 12 no haya detectado un cambio en la pendiente instantánea de la curva basado en la caída de las señales de par durante los periodos de rotación en sentido inverso. En consecuencia,

un aspecto de este invento incluye una técnica para determinar que el sujetador está siendo realmente apretado cuando el circuito de control indica que se ha alcanzado el límite elástico. Esto puede conseguirse proporcionando para ello medios para determinar que la señal de par instantáneo no ha caído por debajo de un tanto por ciento predeterminado de la señal de par máximo anterior proporcionada por los medios de extensímetro, y/o proporcionando medios para determinar que está aumentando la rotación angular del sujetador. La vigilancia de los parámetros del par o de la rotación de ese modo, proporcionará una indicación de que el sujetador está o no está siendo apretado cuando el circuito de control indica, por lo demás, que se ha alcanzado el límite elástico.

Con referencia de nuevo a la Fig. 4, puede verse en ella que la señal de par instantáneo procedente de los medios 22 de extensímetro es alimentada a un amplificador 30, el cual amplifica la señal representativa del par instantáneo hasta una magnitud a la que es compatible con el resto del sistema de control. La señal de par amplificada, es decir, la salida del amplificador 30, es alimentada a un comparador electrónico 32, el cual recibe otra entrada de un potenciómetro 34 conectado a una fuente de voltaje. La finalidad del comparador 32 y del potenciómetro 34 es la de proporcionar una señal que indica que el sujetador ha sido apretado en la región de apriete, es decir, en las respectivas regiones entre los puntos A y B en las curvas ilustradas en las Figs. 1-3. Ha de entenderse que la relación de par de torsión-rotación en la región de preapriete es tal que podría ser generada una falsa indica-

ción del límite elástico. Es pues deseable proporcionar una indicación de que el sujetador ha sido apretado en la región de apriete. Ajustando el potenciómetro 34 para proporcionar una señal de salida aproximadamente igual, o ligeramente superior, a la señal de par instantáneo en el punto A en la curva de par de torsión-rotación, el comparador 32 proporcionará una señal de salida cuando el sujetador haya sido apretado en la región de apriete de la curva. No se requiere precisión en cuanto a la determinación de que se ha alcanzado el punto A, y bastará una aproximación. Por ejemplo, puede disponerse el potenciómetro 34 de modo que el mismo proporcione una señal de salida aproximadamente igual a un valor comprendido entre alrededor del 25% y el 40% del par de torsión que se espera que sea aplicado en el límite elástico, y ese punto en la curva se denominará aquí en lo que sigue como punto de "ajuste a tope". La señal de salida que indica que ha sido alcanzado el punto A es alimentada desde el comparador 32 a un amplificador 36, el cual da salida a unos medios indicadores 38, tales como una luz de color, para proporcionar una indicación al operario de que ha comenzado el apriete del conjunto de unión. Ha de entenderse, por supuesto, que se pueden utilizar una diversidad de diferentes dispositivos indicadores: audibles, visuales o de otras clases, de acuerdo con este invento.

La señal de salida desde el comparador 32 es también alimentada a un convertidor de digital a analógico (D/A) en general usual 40 y funciona para hacer posible el funcionamiento del convertidor, como se explicará aquí en lo que sigue. El convertidor 40 es operante en el circuito

de medición de ángulo para almacenar señales representativas del ángulo máximo con el cual ha sido apretado el sujetador. Esa función de almacenamiento es efectuada por un contador incorporado del modo usual en el convertidor 40. La señal procedente del potenciómetro 24 de medición del ángulo es alimentada al convertidor 40 a través de un comparador 42, el cual está en serie con una puerta 44 del tipo Y-NO combinada (de coincidencia negativa, que en lo que sigue denominaremos simplemente Y-NO) la cual, a su vez, está en serie con el convertidor 40. El convertidor de D/A recibe las señales digitales de la puerta 44 Y-NO y es mantenido repuesto por la señal lógica procedente del comparador 32 mientras el par está por debajo del punto de "ajuste a tope" A. Cuando se excede el valor del par de ajuste a tope, se capacita el convertidor 40. La salida del convertidor 40 es alimentada a un amplificador intermedio 46, la salida del cual proporciona la otra entrada al comparador 42. La otra entrada a la puerta Y-NO 44 procede de unos medios de oscilador 45, los cuales se explicarán un poco más adelante. En este punto es suficiente con hacer notar que los medios de oscilador dan salida a una serie de ondas cuadradas a la puerta Y-NO 44 antes de que el miembro de sujetador haya sido apretado hasta el punto A de ajuste a tope. Ha de entenderse que podrían también utilizarse otros impulsos de salida de medios de oscilador de diferentes formas. En el punto de ajuste a tope, los medios de oscilador proporcionarán una señal de salida alta y después darán salida a una serie de ondas cuadradas, cada vez que el sujetador haya sido hecho girar un incremento de rotación angular predeterminado en

el sentido de apriete.

La señal de ángulo instantánea del potenciómetro 24 es también alimentada a un amplificador diferencial 48, el cual recibe como su otra entrada la salida del amplificador intermedio 46 representativa de la señal de ángulo máximo generada y almacenada en cualquier punto en el ciclo de apriete (procedente del convertidor de D/A 40). Así, la salida del amplificador diferencial 48 es una señal igual a la diferencia entre la señal de ángulo máximo generada y almacenada y la señal de ángulo instantáneo. La señal de salida del amplificador diferencial 48 es por tanto igual al incremento de ángulo real con el cual ha sido apretado el sujetador. Se recordará que la rotación del sujetador no es continua, y que cuando se hace girar la llave en el sentido opuesto se cambiará el ajuste del potenciómetro, de modo que la utilización de la función de memoria en el convertidor de D/A 40 descrita en lo que antecede y del amplificador diferencial 48 acomoda los cambios en los ajustes del potenciómetro durante tal rotación en sentido opuesto. Desde el amplificador diferencial 48, la señal de salida representativa del incremento de rotación real del sujetador es alimentada a través de otro comparador 50, el cual recibe como su otra entrada una señal desde un dispositivo de generación de señales, tal como un potenciómetro 52. El potenciómetro 52 es ajustado de modo que su señal de salida sea igual a una señal representativa del incremento de ángulo predeterminado sobre el cual ha de ser determinada la pendiente de una curva de par de torsión-rotación.

La señal procedente del comparador 50 que in-

dica que el sujetador ha sido hecho girar un incremento de rotación predeterminado, es alimentada a unos medios 45 de oscilador RC, controlados por puerta, usuales, los cuales comprenden generalmente puertas Y-NO 54 y 58, un
5 condensador 55 y una resistencia 57. La puerta Y-NO 54 recibe una entrada de excitación desde el comparador 50 y una segunda entrada desde la puerta Y-NO 58, y proporciona una salida a una puerta Y-NO 56 que actúa como un inversor y, a través del condensador 55, de vuelta a ambas
10 entradas de la puerta Y-NO 58. La salida de la puerta Y-NO 58 es también realimentada a través de la resistencia 57 a las entradas de la puerta Y-NO 58. El condensador 55 y la resistencia 57 producen un retardo que hace que las puertas Y-NO 54 y 58 actúen como un oscilador. Sus respec-
15 tivos valores se eligen con objeto de determinar la frecuencia deseada de oscilación.

Para resumir el funcionamiento del circuito hasta aquí descrito, cuando comienza el apriete del sujetador y antes de que se alcance el punto A de ajuste a tope
20 en el ciclo de apriete, el convertidor de D/A 40 es mantenido repuesto dado que no ha recibido una señal de capacitación procedente del comparador 32. Por consiguiente, el convertidor 40 no proporciona señal alguna de salida y tampoco proporciona señal alguna de salida el amplificador intermedio 46. En consecuencia, el amplificador diferencial
25 48 está, en ese punto, restando una señal cero del amplificador intermedio 46 respecto de la señal de salida relativamente grande del potenciómetro 24, y está dando salida a una señal relativamente grande al comparador 50. Esta señal
30 últimamente mencionada es mayor que la señal de incremento

de ángulo predeterminado procedente del potenciómetro 52, de modo que la salida del comparador 50 es una señal alta que es alimentada a la puerta Y-NO 58 y da salida a una señal baja que es invertida por la puerta Y-NO 56 y alimentada como una señal alta a la puerta Y-NO 44. La señal de salida baja desde la puerta Y-NO 54 es también invertida por la puerta Y-NO 58 y alimentada como una señal alta a la puerta Y-NO 54, excitando su salida hasta una señal alta que es luego invertida por las puertas Y-NO 56 y 58, como se ha descrito en lo que antecede. Por consiguiente, el oscilador 45 está generando una serie de ondas cuadradas que son alimentadas a través de la puerta Y-NO de inversión 56 a la puerta Y-NO 44.

Simultáneamente con lo anterior, el potenciómetro 24 está alimentando su señal analógica creciente al comparador 42, el cual está también recibiendo la señal de salida cero desde el convertidor de D/A 40, que es mantenido repuesto dado que todavía no está recibiendo señal del comparador 32. El comparador 42 está por tanto dando salida a una señal alta a la puerta Y-NO 44. En cada impulso bajo procedente de la puerta Y-NO 56, la puerta Y-NO 44 da salida a un impulso al convertidor de D/A 40 el cual, dado que está mantenido repuesto, no puede almacenar la señal ni darle salida.

Cuando se alcanza el punto A de ajuste a tope, el convertidor de D/A 40 es capacitado por una señal procedente del comparador 32 y empieza a contar impulsos procedentes de la puerta Y-NO 44. El convertidor da salida a una señal analógica al amplificador intermedio 46 y, por consiguiente, al comparador 42 y al amplificador diferen-

cial 48. Finalmente la salida del convertidor 40 y del
amplificador intermedio 46 es igual a la señal de ángulo
instantáneo procedente de los medios de potenciómetro 24,
de modo que la salida del comparador 42 es llevada a un
5 valor bajo, pero inmediatamente después es llevada a un
valor alto al aumentar la señal de los medios de potenció-
metro 24, debido a haber proseguido la rotación del suje-
tador. La señal de salida del amplificador intermedio 46
es una función de la señal almacenada en el convertidor
10 40, cuya señal representa la rotación angular máxima del
sujetador hasta ese punto en el ciclo de apriete y que es
alimentada al amplificador diferencial 48 juntamente con
la señal de ángulo instantáneo procedente de los medios
de potenciómetro 24. Como se ha indicado anteriormente,
15 el amplificador diferencial 48 da salida a una señal re-
presentativa del incremento de la rotación con que ha sido
accionado el sujetador. Inicialmente esa diferencia es re-
lativamente pequeña, siendo menor que la señal representa-
tiva del incremento de rotación predeterminado que es pro-
20 porcionada por el potenciómetro 52. Así, la salida del
comparador 50 es llevada a un valor bajo y esa señal baja
es proporcionada a la puerta Y-NO 54. Con la entrada de
señal baja a la puerta Y-NO 54, ésta da salida a una señal
baja a la puerta Y-NO de inversión 56, que da por resulta-
25 do una señal de salida alta a la puerta Y-NO 44. En ese
punto ambas entradas a la puerta Y-NO 44 son altas, de mo-
do que la misma proporciona una señal de salida baja al
convertidor 40. Por consiguiente, la señal almacenada en
el convertidor 40 no es cambiada ni lo es su salida, y
por consiguiente no es cambiada la salida del amplificador
30 intermedio 46.

Cuando la salida del amplificador diferencial 48 es una señal que indica que el incremento de rotación del sujetador es igual al incremento de rotación predeterminado establecido por la señal procedente del potenciómetro 52, el comparador 50 da salida a una señal alta a la puerta Y-NO 54, y empiezan de nuevo a marchar los medios de oscilador. Es decir, los medios de oscilador 45 dan de nuevo salida a una serie de ondas cuadradas a través de la puerta Y-NO de inversión 56. Se vuelve entonces a repetir el ciclo que se acaba de describir. El convertidor 40 recibe de nuevo impulsos de la puerta Y-NO 44 hasta que su valor almacenado es igual a la señal de rotación angular instantánea procedente de los medios de potenciómetro 24. De modo similar a como se explicó en lo que antecede, cuando estas señales son iguales la salida del amplificador diferencial 48 es llevada al valor cero y la salida del comparador 50 es llevada a un valor bajo, interrumpiendo el funcionamiento de los medios de oscilador 45 por ser llevada la entrada a la puerta Y-NO 54 a un valor bajo.

Al llegar a este punto se hace notar que el amplificador diferencial 48 está dispuesto con un circuito de retardo que incluye un circuito 60 de resistencia y condensador en paralelo que altera la entrada desde el amplificador intermedio 46, y con una resistencia 62 puesta a tierra y un diodo de bloqueo 63 en serie que alteran la entrada desde los medios de potenciómetro 24. Debido al condensador en el circuito 60, la señal de salida del amplificador diferencial 48 es retardada de modo que los medios de oscilador funcionan durante un período algo más largo que el que deberían. Es decir, son proporcionados

-impulsos de salida adicionales a través de la puerta Y-NO de inversión 56. La finalidad de esos impulsos es la de permitir que otros circuitos de memoria se estabilicen, como se verá claramente aquí en lo que sigue.

5 Con referencia ahora al resto del circuito, desde el amplificador 30 la señal de par instantáneo es alimentada a través de un comparador 64, el cual proporciona una salida a través de una puerta Y-NO 66 la cual recibe su otra entrada desde la puerta Y-NO 56. La puerta
10 Y-NO 66 proporciona una señal de salida a un circuito de memoria, en forma de un convertidor de digital a analógico (D/A) usual 68. Esta disposición es similar a la disposición del comparador 42, la puerta Y-NO 44 y el convertidor de D/A 40, excepto en que el convertidor 68 no es mantenido
15 repuesto por debajo del punto A de ajuste a tope en el ciclo de apricte. La salida del convertidor 68 es alimentada a través de un amplificador intermedio 70 el cual, a su vez, da salida a una señal al comparador 64. Por debajo del punto A de ajuste a tope en el ciclo de apricte, la
20 puerta Y-NO 56 funciona continuamente y da salida a una serie de señales de onda cuadrada a la puerta Y-NO 66. La señal representativa del par instantáneo procedente del amplificador 30 es ligeramente mayor que la salida del convertidor 68, haciendo que el comparador 64 proporcione una
25 salida alta. En cada impulso bajo desde la puerta Y-NO 56, la puerta Y-NO 66 proporciona un impulso de salida al convertidor 68 que lleva a su señal almacenada a ser más alta y, análogamente, a la salida del amplificador intermedio 70. Por consiguiente, por debajo del punto A de ajuste a
30 tope, las respectivas señales procedentes del convertidor

68 y del amplificador intermedio 70 siguen a la señal representativa del par instantáneo. En el punto de ajuste a tope, como se ha explicado anteriormente, la puerta Y-NO 56 proporciona una señal de salida alta después de un ligero retardo, y el comparador 64 proporciona entonces una señal de salida alta, dado que la señal procedente del amplificador 30 es mayor que la señal procedente del amplificador intermedio 70, de modo que la salida de la puerta Y-NO 66 es llevada a un valor bajo y no son proporcionados nuevos impulsos al convertidor 68. Se almacena así una señal representativa del par en el punto de ajuste a tope en el convertidor 68. El ligero retardo antes indicado permite que la señal almacenada se estabilice.

Gada vez que el comparador 50 determina que el sujetador ha sido hecho girar un incremento angular predeterminado, los medios de oscilador 45 son conectados y la puerta Y-NO 56 da salida a una serie de ondas cuadradas a la puerta Y-NO 66, de modo que la salida del comparador 64 toma un valor alto, y es alimentada una señal nueva al convertidor 68 y a través del amplificador intermedio 70. De manera similar a la ya explicada, la puerta Y-NO 66 pulsa al convertidor 68 hasta que la señal almacenada en el mismo es igual a la señal representativa del par instantáneo. Así, más allá del punto A de ajuste a tope en el ciclo de apriete, el convertidor 68 almacena y da salida a una señal representativa del par instantáneo que es aplicado para cada incremento de rotación predeterminado. Generalmente, esa señal es representativa del par máximo aplicado hasta ese momento, puesto que si la señal de par instantáneo procedente del amplificador 30 no excede de la

señal almacenada, el comparador 64 no proporciona salida alguna. Por supuesto, la entrada al convertidor 68 son señales digitales, y su salida es una señal analógica.

5 La salida del amplificador intermedio 70 es también alimentada a un amplificador diferencial 72, el cual recibe como su otra entrada la señal procedente del amplificador 30. La salida del amplificador diferencial 72 es alimentada a un comparador 74, el cual da salida a una puerta Y-NO 76, la cual recibe también una entrada de 10 la puerta Y-NO 56. La puerta Y-NO 76 proporciona una señal de salida a un dispositivo de memoria en forma de un convertidor de digital a analógico (D/A) usual 78, similar a los convertidores de D/A 40 y 68. También de una manera similar a la de los convertidores de D/A 40 y 68, el con- 15 vertidor 78 da salida a un amplificador intermedio 80, el cual proporciona una salida de vuelta al comparador 74. Como se explicará a continuación, el convertidor de D/A 78 almacena en forma digital y da salida en forma analógica a una señal representativa de la máxima pendiente en cual- 20 quier punto en el ciclo de apriete de la curva de par de torsión-rotación, la cual podría ser representada gráficamente para el sujetador que está siendo apretado.

25 Por debajo del punto A de ajuste a tope, en el ciclo de apriete, es alimentada una señal representativa del par instantáneo al amplificador diferencial 72 desde el amplificador 30, y es también alimentada una señal aproximadamente igual al par máximo aplicado en ese punto al amplificador diferencial 72 desde el convertidor 68, a través del amplificador intermedio 70. Así, la salida del 30 amplificador diferencial 72 es esencialmente cero. Sin en-

trada alguna al comparador 74, éste no tiene salida y la
puerta Y-NO 76 no proporciona salida alguna al convertidor
de D/A 78. En el punto A de ajuste a tope en el ciclo de
apriete, las entradas al comparador 74 son todavía esen-
5 cialmente iguales, de modo que el convertidor de D/A 78
no recibe todavía señal alguna de entrada. Es de hacer no-
tar, sin embargo, que la entrada desde la puerta Y-NO de
inversión 56 a la puerta Y-NO 76 es ahora llevada a un va-
lor alto, como se ha explicado anteriormente. Inmediata-
10 mente después de haber sido alcanzado el punto A de ajuste
a tope, la señal procedente del amplificador 30 empieza a
exceder a la señal almacenada procedente del convertidor
68 y del amplificador intermedio 70, de modo que la salida
del amplificador diferencial 72 empieza a aumentar, refle-
15 jando la diferencia entre el par instantáneo y el par alma-
cenado que hace que el comparador 74 dé salida a una señal
alta a la puerta Y-NO 76. Con dos entradas altas, por su-
puesto, la puerta Y-NO 76 no proporciona salida alguna al
convertidor 78.

20 Tan pronto como el comparador 50 detecta que
el sujetador ha sido apretado lo correspondiente a un in-
cremento de rotación predeterminado, los medios de oscila-
dor 45 son de nuevo conectados y la puerta Y-NO de inver-
sión 56 da salida a una serie de ondas cuadradas a la puer-
25 ta Y-NO 76. En ese mismo tiempo, el amplificador diferen-
cial 72 está dando salida a una señal representativa de la
diferencia entre la señal procedente del amplificador 30,
representativa del par instantáneo que es aplicado para ese
incremento de rotación, y la señal procedente del converti-
30 dor 68 y del amplificador intermedio 70, representativa del
par en el punto A de ajuste a tope. En consecuencia, la sa-

lida del amplificador diferencial 72 es una señal representativa de la pendiente de la curva de par de torsión-rotación sobre ese incremento de rotación predeterminado. Sin señal alguna procedente del convertidor de D/A 78 y el amplificador intermedio 80, la salida del amplificador diferencial 72 hace que el comparador 74 dé salida a la puerta Y-NO 76. En cada impulso bajo procedente de la puerta Y-NO 56, la puerta Y-NO 76 proporciona un impulso de salida al convertidor 78. Cuando la salida del convertidor 78 y del amplificador intermedio 80 es igual a la señal procedente del amplificador diferencial 72, el comparador 74 interrumpe su salida y la señal almacenada en el convertidor 78 es representativa de la pendiente de la curva sobre ese primer incremento de rotación predeterminado. Después, para cada incremento predeterminado, cuando la pendiente instantánea de la curva es mayor que la pendiente máxima anterior almacenada de la curva, el proceso que se acaba de describir se repite, de modo que el convertidor 78 almacena siempre y da salida a una señal representativa de la pendiente máxima de la curva de par de torsión-rotación, hasta ese punto en el ciclo de apriete.

En la realización preferida del invento aquí descrita, hay un circuito de memoria temporal 82 asociado con el comparador 74 y que incluye un condensador puesto a tierra y una resistencia en paralelo con el comparador, y un diodo entre el amplificador diferencial 72 y la entrada al comparador 74. El circuito de memoria 82 almacena temporalmente la señal procedente del amplificador diferencial 72 para asegurar que la señal representativa de

la pendiente de la curva es alimentada al comparador 74 y no lo es la señal que es generada cuando están siendo emitidos los impulsos de onda cuadrada desde los medios de oscilador 45. Puesto que esos impulsos hacen también
5 que el convertidor 68 ponga al corriente la lectura de par instantáneo almacenada, la salida desde ese convertidor y desde su amplificador intermedio 70 empieza inmediatamente a aumentar y cambia la salida del amplificador diferencial 72.

10 La señal en el convertidor 78, representativa de la máxima pendiente de la curva en cualquier punto, y la señal procedente del amplificador diferencial 72, representativa de la pendiente instantánea de la curva, son alimentadas a un comparador adicional 84 para determinar
15 cuándo la pendiente instantánea es un tanto por ciento predeterminado de la pendiente máxima almacenada. Para conseguir esta determinación, se ha previsto un circuito divisor 86 que incluye una resistencia puesta a tierra en paralelo con el comparador 84 y una resistencia entre el amplificador intermedio 80 y la entrada al comparador 84.
20 Así, el tanto por ciento predeterminado comprendido entre el 25% y el 75%, y normalmente el 50% de la señal procedente del convertidor 78 y del amplificador intermedio 80, es alimentado al comparador 84. En consecuencia, cuando la señal procedente del amplificador diferencial 72, representativa de la pendiente instantánea de la curva, es igual o superior al tanto por ciento predeterminado de la señal almacenada alimentada al comparador 84, el comparador proporciona una señal de salida que indica que la pendiente instantánea de la señal de la curva es igual al tanto por
25
30

ciento predeterminado de la pendiente máxima de la señal de la curva.

Si se aplicase continuamente el par de torsión, la señal de salida del comparador 84 indicaría que el conjunto de unión ha sido apretado hasta su límite elástico. No obstante, cuando se aplica el par intermitentemente, como con la llave 10 accionada a mano, la señal del par procedente de los medios de extensímetro 22 disminuye durante los periodos de rotación en el sentido opuesto, como se ha ilustrado en el punto D en la Fig. 3. En cada uno de tales puntos D en un ciclo de apriete, el comparador 84 da salida a una señal. Por consiguiente, se han proporcionado medios de comprobación para determinar que se ha alcanzado el límite elástico. Incluida en el circuito hay una puerta Y de cuatro entradas 88 que proporciona una señal de salida a un circuito biestable 90. La puerta Y 88 recibe una entrada desde el comparador 32 que indica que está siendo aplicado par en ese momento y que se ha alcanzado el punto A de ajuste a tope, y otra entrada desde el comparador 84 que indica que la señal de gradiente instantáneo es un tanto por ciento predeterminado de la señal de gradiente máximo hasta ese punto. Puesto que solamente puede efectuarse una detección de que se ha alcanzado el límite elástico para cada incremento de rotación, la puerta Y 88 recibe también una entrada desde la puerta Y-NO 44, debiendo recordarse que esa puerta proporciona impulsos de salida continuamente por debajo del punto de ajuste a tope y, después, solamente para los incrementos de rotación predeterminados. Si se detectan señales procedentes tanto del comparador 32 como de la puerta Y-NO 44, puede asegurarse que el sujetador

acaba de ser hecho girar un incremento de rotación prede-
terminado. Además, solamente puede efectuarse una detec-
ción del límite elástico cuando está siendo aplicado al
sujetador un par de torsión considerable. Por consiguiente,
5 la señal de par de torsión instantáneo procedente del am-
plificador 30 es alimentada a una entrada de un comparador
92, el cual recibe también en una segunda entrada una se-
ñal representativa del tanto por ciento predeterminado del
par máximo procedente del convertidor 68 y del amplifica-
10 dor intermedio 70. Esto se efectúa proporcionando un cir-
cuito divisor 94, en forma de dos resistencias en serie
entre la salida del amplificador intermedio 70 y la entra-
da al comparador 92. Una resistencia está puesta a tierra
15 y la otra resistencia no está puesta a tierra. Así, una en-
trada al comparador 92 es representativa del par instantá-
neo y la otra entrada es representativa del tanto por cien-
to predeterminado del par máximo aplicado hasta cualquier
punto en el tiempo. Se ha comprobado que el tanto por cien-
to predeterminado deberá ser de aproximadamente el 66 1/3%,
20 de modo que dos tercios de la señal de par máximo son ali-
mentados al comparador 92. Si la señal de par instantáneo
es al menos de dos tercios de la señal de par máximo, el
comparador 92 proporciona una señal de salida que es ali-
mentada a la puerta Y 88 de cuatro entradas. Cuando se sa-
tisfacen las cuatro condiciones, son entonces alimentadas
25 las cuatro señales a la puerta Y 88, y ésta da salida a
una señal al circuito biestable 90 que indica que el con-
junto de unión ha sido apretado hasta su límite elástico.
El circuito biestable 90 almacena la señal procedente de
30 la puerta Y 88 y excita a un indicador en forma de una luz 96

y/o un zumbador 98, indicando así al operario que debe dejar de apretar el conjunto de unión. Se ha previsto un interruptor de reposición 100 para dejar libres los convertidores de D/A 68 y 78 al final de cada ciclo de apriete.

5 De la anterior descripción, deberá resultar evidente el funcionamiento de la llave 10 y el circuito de control 12. Es de hacer notar, sin embargo, que desde los puntos D a E en el ciclo de apriete, al ser hecha girar la cabeza accionadora 18 en sentido inverso, la resistencia 27 es también hecha girar en sentido inverso, cambiando la señal del potenciómetro 24. Así, cuando se vuelve a aplicar el par de apriete en el punto E, la señal del potenciómetro representativa de la rotación angular del su-
10 jetador que es almacenada en el convertidor de D/A 40 es cero. En el punto D la señal de par instantáneo procedente de los medios de extensímetro 22 cae por debajo de la señal representativa del par en el punto A de ajuste a tope, la cual es alimentada al comparador 32 desde el potenciómetro 34. En consecuencia, el comparador 32 no proporciona
15 señal alguna al convertidor 40, de modo que el convertidor es mantenido repuesto y su señal almacenada cae hasta cero. Así, en el punto E en el ciclo de apriete, la nueva señal procedente del potenciómetro 24 es tratada como si hubiese
20 acabado de empezar el ciclo de apriete (como se ha descrito anteriormente) a fin de determinar cuándo ha sido hecho girar el sujetador los incrementos de rotación predeterminados. Otro extremo que es de hacer notar es que si el punto D se produce entre incrementos de rotación predeterminados, la señal almacenada en el convertidor 68 representati-
25 va del par instantáneo en el último incremento de rotación
30

predeterminado es más baja que el par instantáneo aplicado al sujetador en el punto E. Debe comprenderse que, debido al modo de funcionamiento del circuito de detección de incrementos de ángulo, el incremento de ángulo se mide desde el punto E, no desde el último incremento de rotación detectado. Para tener en cuenta esa diferencia de par, interviene el circuito de retardo 60 asociado con el amplificador diferencial 48. Como se ha indicado, el circuito de retardo hace que los medios de oscilador 45 proporcionen impulsos de salida adicionales a través de la puerta Y-NO de inversión 56, después de que el amplificador diferencial 48 detecte un incremento de la rotación. Así, estos impulsos adicionales excitan a la puerta Y-NO 66 y permiten que el convertidor de D/A 68 continúe recibiendo señales desde el comparador 64, y la señal almacenada en el convertidor de D/A 68 es llevada a un valor más alto para que se aproxime al par de torsión instantáneo real que es aplicado al sujetador en el punto E. Aunque ésta no sea una técnica exacta, es lo suficientemente aproximada como para que no resulte perjudicada en grado alguno considerable la precisión del método ejecutado por el aparato.

Debe señalarse que el operario deberá poner cuidado al usar el aparato. Deberá evitarse una aplicación de par a sacudidas cortas, y deberá aplicarse el par tan suavemente como sea posible.

Aunque en lo que antecede se ha descrito una realización preferida del invento, a los expertos en la técnica se les ocurrirán diversas modificaciones y cambios, sin desviarse del verdadero espíritu ni rebasar el alcance

del invento, tal como se vuelven a definir en las reivin-
dicaciones que se acompañan.

5

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Un sistema de control utilizable para apretar un conjunto de unión que incluye un conjunto de sujetador hasta una condición de apriete predeterminado comprendiendo dicho sistema: medios de control formados para ser asociados para funcionamiento con el aparato de apriete para detectar un fenómeno indicador de la condición de apriete predeterminado del conjunto de unión y para proporcionar una primera señal indicadora cuando se detecta dicho fenómeno; medios de comprobación asociados para funcionamiento con dichos medios de control y formados para ser asociados para funcionamiento con el aparato de apriete para determinar que el conjunto de sujetador está siendo apretado y para proporcionar una segunda señal de indicación indicadora de lo mismo; y medios sensibles a dichas señales indicadoras primera y segunda para proporcionar una señal de control.

15

20

25

2ª.- Un sistema de control según la reivindicación 1ª, en el que la condición de apriete predeterminado es el límite elástico del conjunto de unión.

3ª.- Un sistema de control según la reivindicación 1ª, en el que dichos medios de comprobación incluyen

medios para determinar que la rotación angular del conjunto de sujetador está aumentando en el sentido de apriete.

5 4ª.- Un sistema de control según la reivindicación 3ª, en el que dichos medios de comprobación incluyen además medios para determinar que está siendo aplicado un par de torsión mínimo predeterminado al conjunto de sujetador.

10 5ª.- Un sistema de control según la reivindicación 1ª, en el que dichos medios de comprobación incluyen medios para determinar que el par instantáneo que está siendo aplicado al conjunto de sujetador es por lo menos un tanto por ciento predeterminado del par máximo aplicado hasta ese punto en el ciclo de apriete.

15 6ª.- Un sistema de control según la reivindicación 5ª, en el que dicho tanto por ciento predeterminado está comprendido entre aproximadamente el 25% y el 75%.

7ª.- Un sistema de control según la reivindicación 5ª, en el que dicho tanto por ciento predeterminado es de aproximadamente el 66 2/3%.

20 8ª.- Un sistema de control según la reivindicación 5ª, en el que dichos medios de comprobación incluyen medios para determinar que el conjunto de sujetador está siendo hecho girar en el sentido de apriete, determinando para ello que ha sido detectado un incremento de rotación predeterminado.

25 9ª.- Un sistema de control según la reivindicación 8ª, en el que dichos medios de comprobación incluyen además medios para determinar que el conjunto de sujetador ha sido apretado en la región de apriete de la curva de par de torsión-rotación que podría ser representada gráfi-

camente para el conjunto de sujetador que está siendo apretado.

5 10ª.- Un sistema de control según la reivindicación 8ª, en el que dichos medios de comprobación incluyen además medios para determinar que está siendo aplicado un par de torsión mínimo predeterminado al conjunto de sujetador.

10 11ª.- Un sistema de control según la reivindicación 1ª, que incluye medios de medición de par para medir el par de reacción en dichos medios de llave y para proporcionar una señal representativa del mismo, medios de medición de ángulo para medir el desplazamiento de rotación del conjunto de sujetador y proporcionar una señal representativa del mismo, y medios de detección del incremento de rotación para determinar cuándo el conjunto de sujetador ha sido hecho girar lo correspondiente a un incremento de rotación predeterminado y proporcionar una señal cada vez que el conjunto de sujetador haya sido hecho girar lo correspondiente a dicho incremento de rotación predeterminado.

20 12ª.- Un sistema de control según la reivindicación 11ª, en el que dichos medios de control incluyen medios de oscilador operantes para proporcionar una serie de impulsos de salida cada vez que se proporciona una señal de incremento de rotación predeterminada.

25 13ª.- Un sistema de control según la reivindicación 12ª, en el que dichos medios detectores del incremento de rotación incluyen medios de memoria operantes para recibir señales de desplazamiento de rotación cada vez que dichos medios de oscilador proporcionan un impulso y proporcionar una señal de salida representativa de dichas señales

de desplazamiento de rotación almacenadas, medios para restar dicha señal de salida de dicha señal de desplazamiento de rotación y dar salida a una señal representativa de la diferencia, y medios de comparador sensibles a dicha señal de diferencia para determinar cuándo la misma es igual a una señal representativa del incremento de rotación predeterminado y para proporcionar una señal que haga funcionar a dichos medios de oscilador.

5

10

14ª.- Un sistema de control según la reivindicación 13ª, en el que dichos medios de memoria comprenden un convertidor de digital en analógico.

15

15ª.- Un sistema de control según la reivindicación 13ª, que incluye medios que mantienen inoperantes a dichos medios de memoria cuando dicha señal de par es menor que una señal de par predeterminado.

20

16ª.- Un sistema de control según la reivindicación 13ª, en el que dichos medios de control incluyen además medios de memoria operantes para recibir señales de par cada vez que dichos medios de oscilador proporcionan un impulso y proporcionar una señal de salida representativa de dichas señales de par almacenadas, y medios para restar dicha señal de salida de dicha señal de par y dar salida a una señal representativa de la diferencia.

25

17ª.- Un sistema de control según la reivindicación 16ª, en el que unos medios de retardo están asociados para funcionamiento con dichos medios de oscilador de modo que se proporcionan impulsos adicionales después de que se haya proporcionado una señal de incremento de rotación predeterminado.

30

18ª.- Un sistema de control según la reivindicación

ción 16ª, en el que dichos medios de control incluyen además medios de memoria adicional operantes para recibir dicha señal de diferencia cada vez que dichos medios de oscilador proporcionan un impulso, si dicha señal de diferencia es mayor que la señal previamente almacenada, y para proporcionar una señal de salida representativa de dichas señales de diferencia almacenadas, y medios para determinar cuándo dicha señal de diferencia es un tanto por ciento pre determinado de dichas señales de diferencia almacenadas.

19ª.- Un sistema de control según la reivindicación 12ª, en el que dichos medios detectores del incremento de rotación incluyen primeros medios de memoria operantes para recibir señales de desplazamiento de rotación cada vez que dichos medios de oscilador proporcionan un impulso y para proporcionar una primera señal de salida representativa de dichas señales de desplazamiento de rotación almacenadas, medios para restar dicha primera señal de salida de dicha señal de desplazamiento de rotación y dar salida a una primera señal representativa de la diferencia, y primeros medios de comparador sensibles a dicha primera señal de diferencia para determinar cuándo la misma es igual a una señal representativa del incremento de rotación predeterminado y para proporcionar una señal que haga funcionar a dichos medios de oscilador, incluyendo además dichos medios de control segundos medios de memoria operantes para recibir señales de par cada vez que dichos medios de oscilador proporcionan un impulso y para proporcionar una segunda señal de salida representativa de dichas señales de par almacenadas, segundos medios para restar dicha segunda señal de salida de dicha señal de par y dar sa-

lida a una segunda señal representativa de la diferencia, terceros medios de memoria operantes para recibir segundas señales de diferencia cada vez que dichos medios de oscilador proporcionan un impulso si dicha segunda señal de diferencia es mayor que la señal previamente almacenada en dichos terceros medios de memoria, y para proporcionar una tercera señal de salida representativa de dichas segundas señales de diferencia almacenadas, y medios para determinar cuándo dicha tercera señal de salida es un tanto por ciento predeterminado e dichas segundas señales de salida.

20ª. Un sistema de control según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 19ª, que comprende además: medios de llave para aplicar par al conjunto de sujetador y hacerlo girar; y en el que dichos medios de control están asociados para funcionamiento con dichos medios de llave, y dichos medios de comprobación están también asociados para funcionamiento con dichos medios de llave.

21ª.- Un sistema de control según la reivindicación 20ª, en el que dichos medios de llave aplican la fuerza de apriete en la forma de par en incrementos separados por periodos en que no se aplica la fuerza de apriete, y en el que dichos medios de comprobación proporcionan dicha segunda señal de indicación durante un incremento de aplicación de fuerza de apriete.

22ª.- Un sistema de control según las reivindicaciones 20ª ó 21ª, en el que dichos medios de llave incluyen una cabeza accionadora destinada a ser hecha girar y a apretar al conjunto de sujetador, y medios de potenciómetro asociados con dicha cabeza accionadora para proporcionar una señal representativa de la rotación de la misma, incluyendo

dichos medios de potenciómetro una parte de resistencia y una parte de brazo frotador, estando dispuesta una de dichas partes para girar con dicha cabeza accionadora y estando la otra de dichas partes asociada con medios de retención para sujetar dicha otra parte a un miembro de referencia fijo para impedir que gire dicha otra parte.

23ª.- Un sistema de control según la reivindicación 22ª, en el que dichos medios de retención incluyen un miembro flexible llevado por dicha otra de dichas partes e incluyen además una pinza para fijar dicho miembro flexible a un miembro de referencia fijo.

24ª.- Un sistema de control según la reivindicación 23ª, en el que dicho miembro flexible es un cable.

25ª.- Un sistema de control según la reivindicación 23ª, en el que dicha pinza comprende un imán.

26ª.- "UN SISTEMA DE CONTROL UTILIZABLE PARA APRETAR UN CONJUNTO DE UNION".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de TREINTA Y SIETE hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 08.OCT.1979

P.A.

Oscar de Euzkadi
Por Poderes

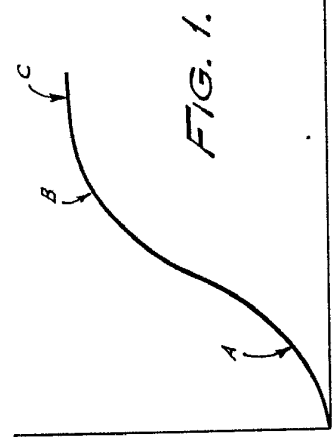


FIG. 1.

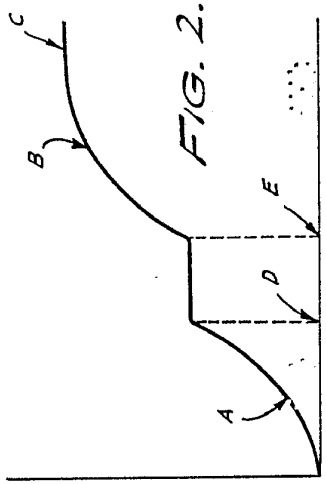


FIG. 2.

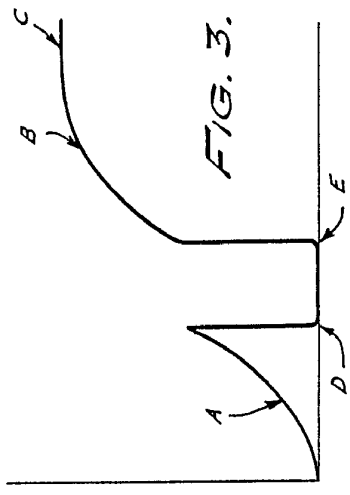


FIG. 3.

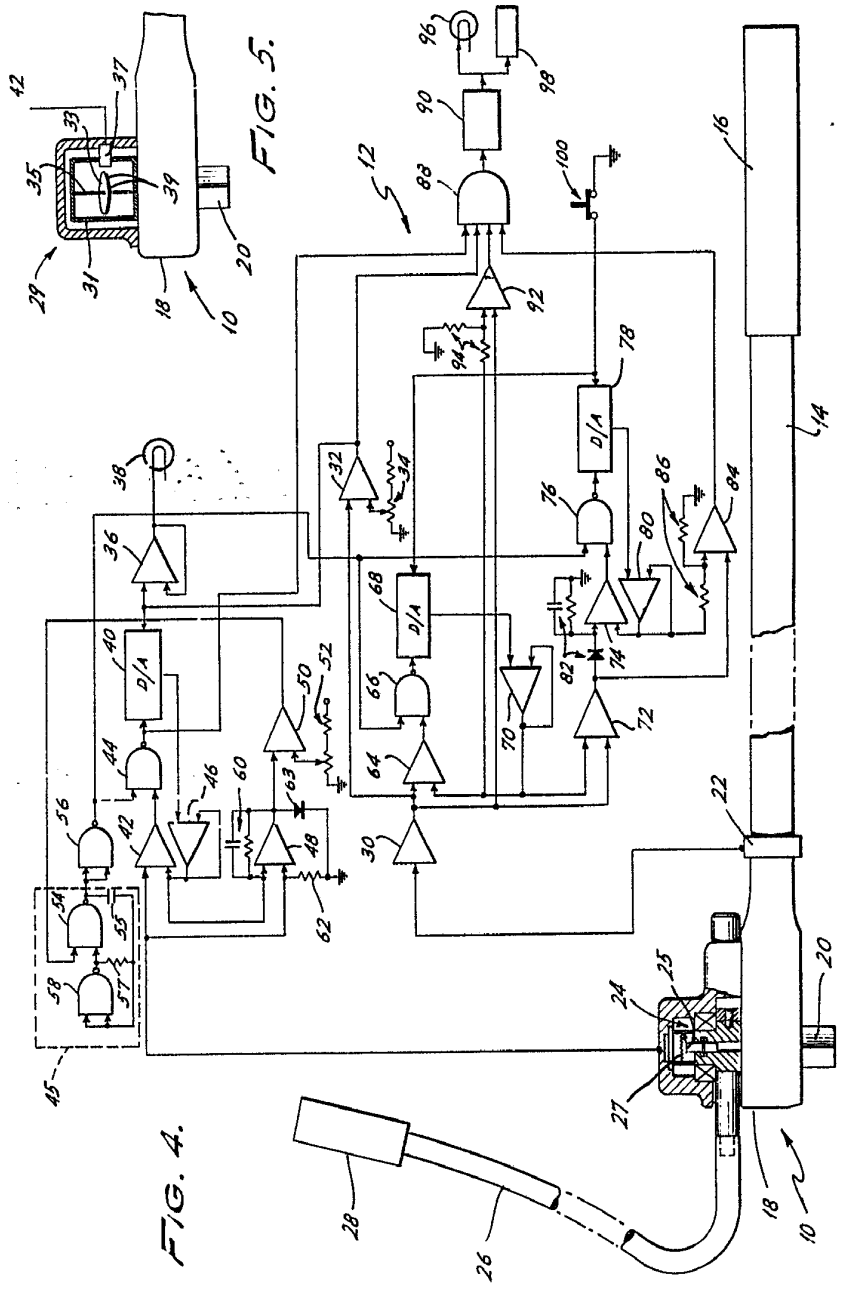


FIG. 4.

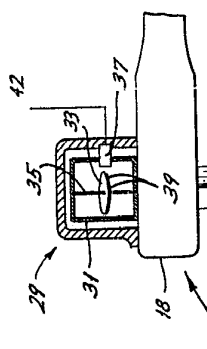
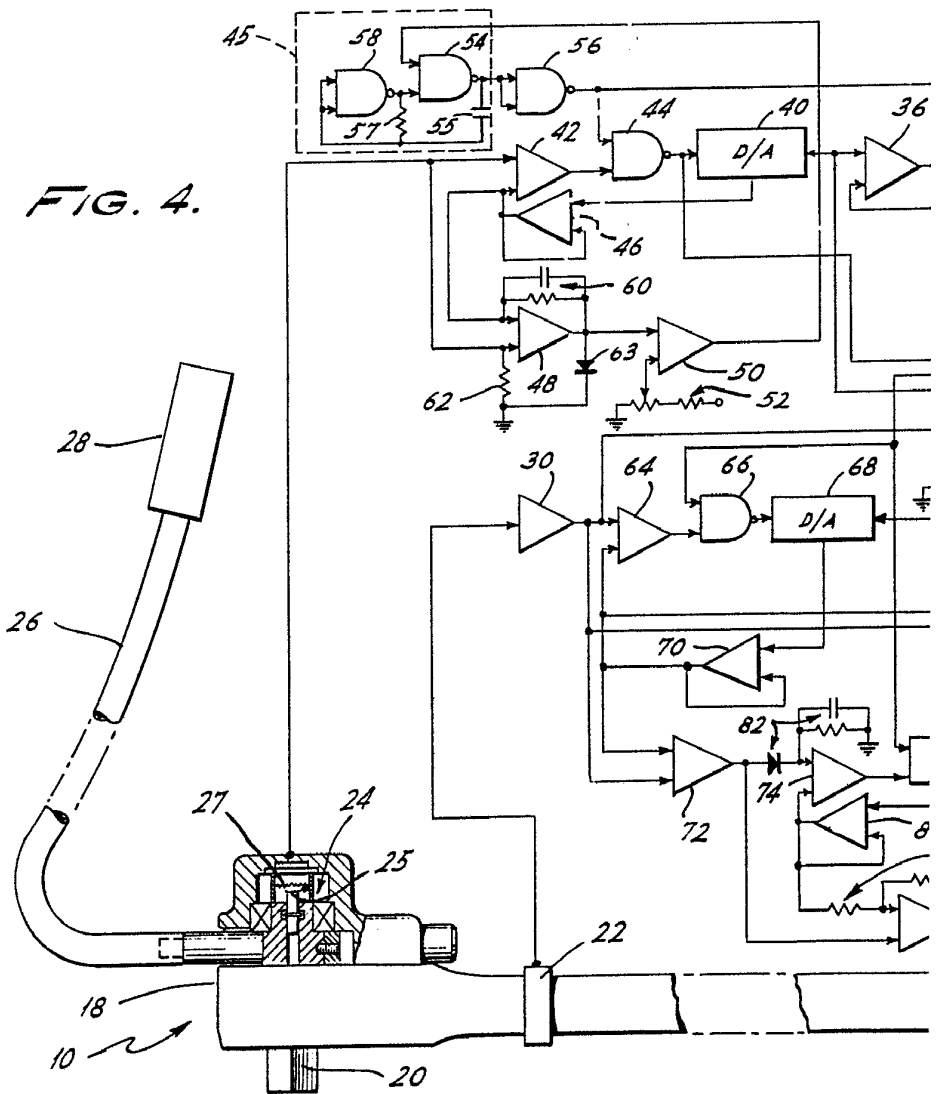
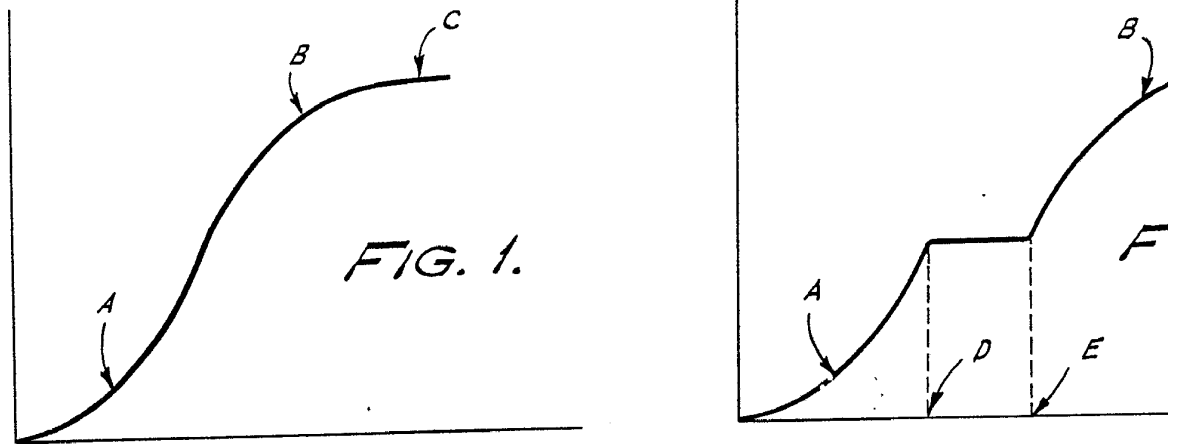
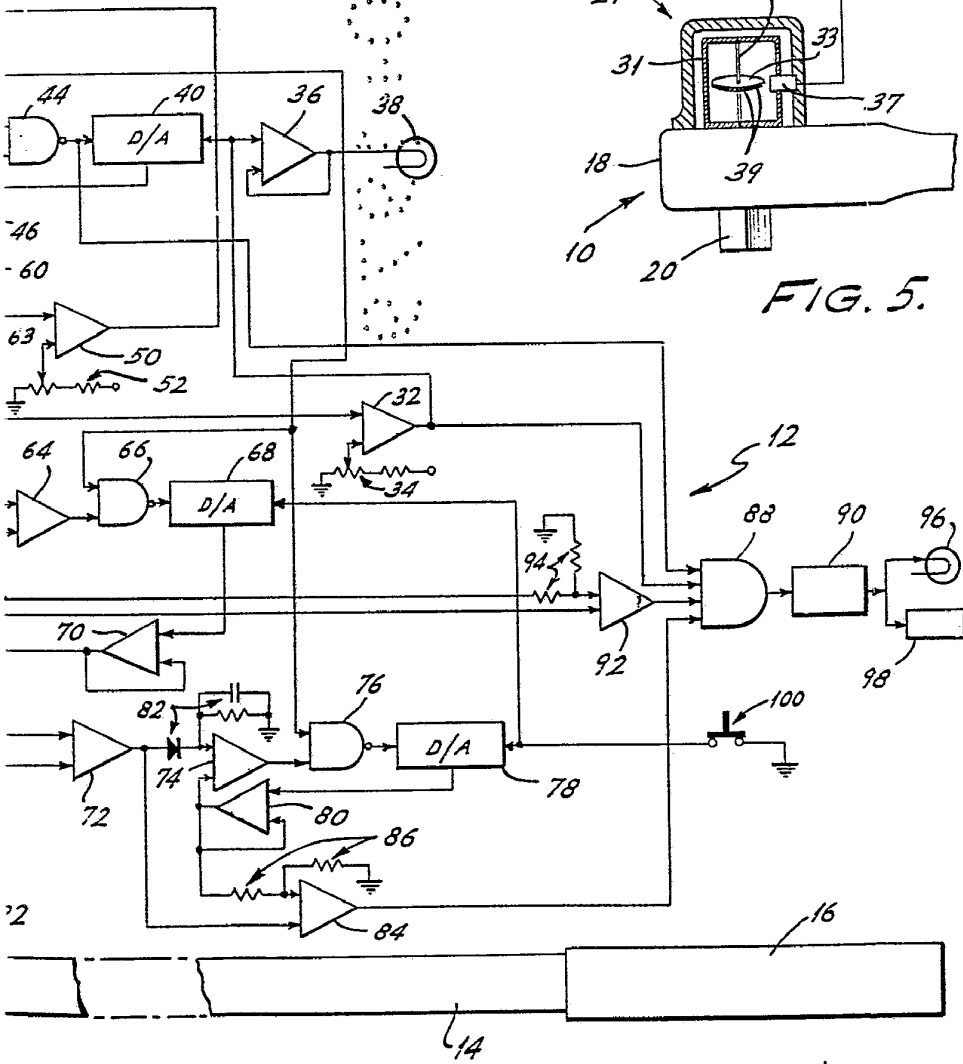
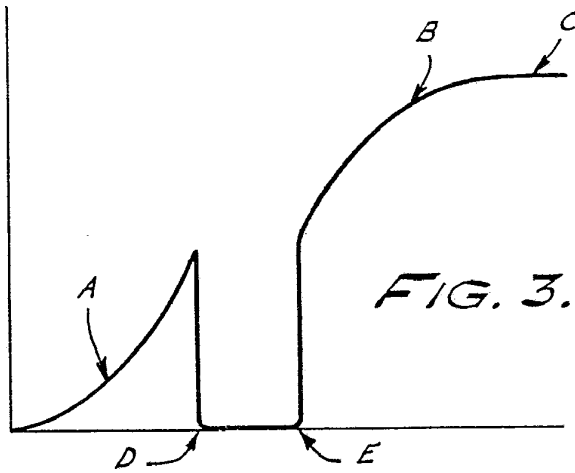
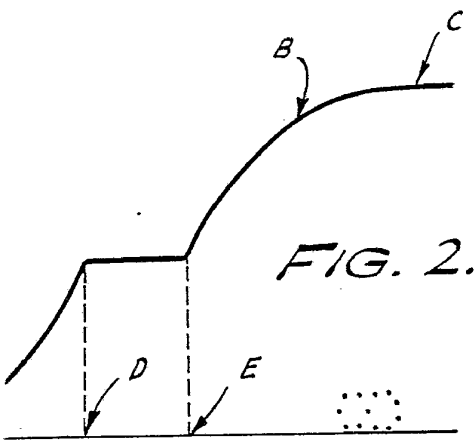


FIG. 5.

Oscar de la Roca
 Oscar de la Roca
 For Product





Oscar de Elzaburo
Por Poder