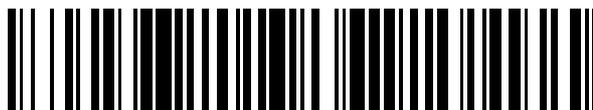


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 590 728**

51 Int. Cl.:

B60T 7/22 (2006.01)

G01M 17/007 (2006.01)

G05D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2014 E 14181518 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 2845777**

54 Título: **Sistema y método para probar tecnologías de prevención de accidentes**

30 Prioridad:

05.09.2013 US 201361874274 P

05.09.2013 US 201361874267 P

05.09.2013 US 201361874264 P

09.10.2013 US 201314050039

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

23.11.2016

73 Titular/es:

DYNAMIC RESEARCH, INC. (100.0%)

355 Van Ness Ave.

Torrance, CA 90501, US

72 Inventor/es:

KELLY, JOSEPH;

BROEN, PETER;

SILBERLING, JORDAN y

ZELLNER, JOHN

74 Agente/Representante:

LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen

ES 2 590 728 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para probar tecnologías de prevención de accidentes.

5 **1.0 Campo Técnico**

La presente invención se refiere a un Elemento de Movimiento Dinámico para su utilización en pruebas de tecnologías de prevención de accidentes en un vehículo objeto de acuerdo con la parte de pre-caracterización de la reivindicación 1, y a un método para cambiar electrónicamente la distribución de frenado entre las ruedas de un Elemento de Movimiento Dinámico (EMD) para su utilización en pruebas de tecnologías de prevención de accidentes en un vehículo objeto de acuerdo con la parte de pre-caracterización de la reivindicación 13.

2.0 Antecedentes

El sistema descrito en el presente documento se puede utilizar con, pero no se limita a, vehículos utilizados en tecnologías de prevención de accidentes que se describen en las siguientes solicitudes de patentes desarrolladas por los mismos inventores y asignadas al mismo cesionario: Solicitud de Patente de EE.UU. número 61/874274 titulada "Master-Slave Automated Coordinated Vehicle Control (Control de Vehículo Coordinado Automatizado Maestro-Secundario)" presentada el 5 de septiembre de 2013, por Joseph Kelly et al; la solicitud de patente de EE.UU. número 61/874267 titulada "Rigid Belt Drive Tensioner (Tensor del Dispositivo de Correa Rígida)" presentada el 5 de septiembre de 2013, por Joseph Kelly et al; la solicitud de patente EE.UU. número 61/874264 titulada "Robotic Hydraulic Brake Master Cylinder (Cilindro Principal de Freno Hidráulico Robótico)" presentada el 5 de septiembre de 2013, por Joseph Kelly et al; la solicitud de patente de EE.UU. número 13/357526 titulada "System and Method for Testing Crash Avoidance Technologies (Sistema y Método para Probar Tecnologías de Evitación de Accidentes)" presentada el 24 de enero de 2012 por Joseph Kelly et al (expedida como Patente de EE.UU. número 8.447.509); la solicitud de patente de EE.UU. número 61/507539 titulada "Guided Soft Target For Full Scale Advanced Crash Avoidance Technology Testing (Objetivo blando guiado para pruebas de tecnología avanzada de evitación de accidentes de plena escala)", presentada el 13 de julio de 2011 por Joseph Kelly et al; la Solicitud de Patente de EE.UU. número 61/578452 titulada "Guided Soft Target For Full Scale Advanced Crash Avoidance Technology Testing (Objetivo blando guiado para pruebas de tecnología avanzada de evitación de accidentes de plena escala)", presentada el 21 de diciembre de 2011 presentada por Joseph Kelly et al; la solicitud de Patente de EE.UU. número 61/621597 titulada "Collision Partner, System and Method (Socio de Colisión, Sistema y Método)", presentada el 9 de abril de 2012 por Joseph Kelly et al; la solicitud de patente de EE.UU. número 61/639745 titulada "Devices, Systems And Methods For Testing Crash Avoidance Technologies (Dispositivos, Sistemas y Métodos para Pruebas de Tecnologías de Evitación de Accidentes)", presentada el 27 de abril de 2012 por Joseph Kelly et al; la solicitud de patente de EE.UU. número 13/532366 titulada "Devices, Systems And Methods For Testing Crash Avoidance Technologies (Dispositivos, Sistemas y Métodos para Pruebas de Tecnologías de Evitación de Accidentes)", presentada el 25 de junio de 2012 por Joseph Kelly et al (expedida como patente de EE.UU. número 8.428.863); la solicitud de patente de EE.UU. número 13/532383 titulada "Devices, Systems And Methods For Testing Crash Avoidance Technologies (Dispositivos, Sistemas y Métodos para Pruebas de Tecnologías de Evitación de Accidentes)", presentada el 25 de junio de 2012 por Joseph Kelly et al (expedida como patente de EE.UU. número 8.428.864); la solicitud de patente de EE.UU. número 13/532396 titulada "Devices, Systems And Methods For Testing Crash Avoidance Technologies (Dispositivos, Sistemas y Métodos para Pruebas de Tecnologías de Evitación de Accidentes)", presentada el 25 de junio de 2012 por Joseph Kelly et al (expedida como patente de EE.UU. número 8.457.877); la solicitud de patente de EE.UU. 13/532417 titulada "Devices, Systems And Methods For Testing Crash Avoidance Technologies (Dispositivos, Sistemas y Métodos para Pruebas de Tecnologías de Evitación de Accidentes)", presentada el 25 de junio de 2012 por Joseph Kelly et al; y la Solicitud de Patente de EE.UU. número 13/532430 titulada "Devices, Systems And Methods For Testing Crash Avoidance Technologies (Dispositivos, Sistemas y Métodos para Pruebas de Tecnologías de Evitación de Accidentes)", presentada el 25 de junio de 2012 por Joseph Kelly et al.

A medida que las Tecnologías Avanzadas de Evitación de Accidentes (TAEA), como por ejemplo la Advertencia de Colisión Frontal (ACF), los Sistemas de Frenado Inminente de Accidente y otras tecnologías avanzadas se han ido desarrollando, la necesidad de metodologías de pruebas a gran escala que puedan minimizar los riesgos del personal que se pone a prueba y los daños a los equipos ha aumentado rápidamente. La evaluación de este tipo de sistemas ACAT presenta un gran número de desafíos. Por ejemplo, el sistema de evaluación debería ser capaz de proporcionar un socio de colisión potencial blando (SC Blando) de forma fiable y precisa a lo largo de una trayectoria que en última instancia resultaría en un accidente en una variedad de configuraciones, tales como alcances traseros, choques frontales, cruce de trayectorias, y choques laterales. Además, el Socio de Colisión Blando no debe suponer un riesgo físico sustancial para el piloto de pruebas, ni para otro personal o para el equipamiento de pruebas, ni para los vehículos implicados en el caso de que la colisión no se evite. Este reto ha sido difícil de abordar. En tercer lugar, el SC Blando debería aparecer en el vehículo objeto como el artículo real que se está simulando, como por ejemplo un vehículo de motor, un peatón, u otro objeto. Por ejemplo, el SC Blando debería proporcionar una firma consistente para el radar y para otros sensores a los diversos vehículos objetos, sustancialmente idéntica a la del

artículo que se está simulando. También resultaría ventajoso que el SC Blando fuese de bajo costo y reutilizable de forma repetible con un mínimo de tiempo y esfuerzo.

5 Tal como se describe en las solicitudes de patente anteriores de los inventores, que se incorporan completamente en el presente documento como referencia, el sistema de Objetivo Blando Guiado (OBG) incluye un Elemento de Movimiento Dinámico (EMD) como una plataforma móvil y controlable que lleva el SC Blando. El EMD es de una forma y dimensión tales que puede ser atropellado por el vehículo de prueba (también conocido como el vehículo objeto), con poco o ningún daño ni al EMD ni al vehículo objeto. Cuando se produce una colisión con el sistema de OBG, el vehículo objeto impacta contra el SC Blando, que a continuación absorbe la colisión y puede colapsarse. Dicho SC Blando se da a conocer en la solicitud de patente de EE.UU. número 13/532366 (expedida como patente de EE.UU. número 8.428.863).

Las innovaciones descritas en esta solicitud están dirigidas a sistemas que pueden ser utilizados en el EMD, o más en general, a un vehículo de control remoto. Los sistemas incluyen mejoras en los sistemas de frenado y en los sistemas de accionamiento de dichos vehículos.

15 Un Elemento de Movimiento Dinámico para su utilización en pruebas de tecnologías de prevención de accidentes en un vehículo objeto de acuerdo con la parte de pre-caracterización de la reivindicación 1 y un método para cambiar electrónicamente la distribución de frenado entre las ruedas de un Elemento de Movimiento Dinámico para su utilización en pruebas de tecnologías de prevención de accidentes en un vehículo objeto de acuerdo con la parte de pre-caracterización de la reivindicación 13 es conocido a partir de las publicaciones de solicitud de Estados Unidos US 2013/162479 y US 2013/018528. Estas referencias de la técnica anterior muestran un sistema de frenado controlado electrónicamente para un Elemento de Movimiento Dinámico, pero no muestran ningún diseño en particular de dicho sistema de frenado.

25 Uno de los objetos de la invención es mejorar un Elemento de Movimiento Dinámico para su utilización en pruebas de tecnologías de prevención de accidentes en un vehículo objeto de acuerdo con la parte de pre-caracterización de la reivindicación 1 creando un sistema de frenado fiable, y mejorar un método para cambiar de forma electrónica la distribución de frenado entre las ruedas de un Elemento de Movimiento Dinámico para su utilización en pruebas de tecnologías de prevención de accidentes en un vehículo objeto de acuerdo con la parte de pre-caracterización de la reivindicación 13 creando fases fiables de activación de un sistema de frenado. Estos y otros objetos se consiguen en combinación con las características en las partes de pre-caracterización por medio de las características en las partes de caracterización de las reivindicaciones 1 y 13. Las formas de realización ventajosas se reivindican en las reivindicaciones dependientes 2-12 y 14-15.

3.0 Resumen

35 Lo que se describe en este documento es un sistema de frenado hidráulico controlado electrónicamente para un vehículo autónomo, como por ejemplo un EMD. El sistema incluye un servomotor conectado a una leva. La leva está adaptada para girar cuando se acciona el servomotor. El sistema también incluye un cilindro principal que contiene fluido hidráulico y una varilla de empuje del pistón. La varilla de empuje está colocada adyacente a la leva de tal manera que cuando se hace girar la leva, la varilla de empuje se mueve en el cilindro principal provocando de esta forma el movimiento de fluido hidráulico dentro y fuera del cilindro principal. Un controlador puede estar conectado al servomotor y proporciona una señal para accionar el servomotor.

40 El sistema de freno puede incluir además un colector que distribuye el fluido hidráulico presurizado a los conjuntos de freno de rueda conectados a las ruedas. Estos conjuntos pueden incluir, pero no se limitan a, frenos de disco y frenos de tambor.

45 En el presente documento también se describe un sistema de accionamiento por correa que incluye una polea tensora que se encuentra en un mismo plano de rotación que el brazo de articulación de la polea accionada, y gira alrededor del mismo eje de pivote. El sistema de accionamiento de la correa incluye una correa conectada a una polea motriz y adaptada para transferir potencia desde la polea motriz a una polea accionada. La correa define un plano de la correa. El sistema también incluye un brazo de articulación que pivota alrededor de un eje de pivote dentro del plano de la correa, en el que la polea accionada está conectada al brazo de articulación de manera que puede pivotar alrededor del eje de pivote. Una polea tensora también está conectada al brazo de articulación de manera que puede pivotar alrededor del eje de pivote y está en contacto con la correa.

50 El sistema puede incluir además una segunda polea tensora conectada al brazo de articulación de manera que puede pivotar alrededor del eje de pivote y la segunda polea también está en contacto con la correa. La colocación de las poleas tensoras también se da a conocer con el fin de mantener una longitud de la correa necesaria casi constante. Por ejemplo, las poleas tensoras giran cada una de ellas alrededor de un eje de la polea y dichos ejes pueden estar posicionados con respecto al eje de pivote en una línea generalmente recta dentro del plano de la correa y/o, en general equidistantes del eje de pivote.

Otros aspectos de la invención se describen en el presente documento tal como se describe en los siguientes Dibujos y en la Descripción Detallada.

4.0 Breve Descripción de los Dibujos

5 La invención se puede entender mejor con referencia a las siguientes figuras. Los componentes de las figuras no están necesariamente a escala, y en su lugar se pone énfasis en el hecho que ilustran aspectos de ejemplo de la invención. En las figuras, los mismos números de referencia designan partes correspondientes en todas las diferentes vistas. Se entenderá que ciertos componentes y detalles pueden no aparecer en las figuras para ayudar a describir más claramente la invención.

La FIG. 1A ilustra un cilindro principal convencional.

10 La FIG. 1B es una vista superior del cilindro principal convencional de la FIG. 1A.

La FIG. 1C es la vista en sección transversal tomada a lo largo de la sección A-A de la FIG. 1B.

La FIG. 1D ilustra un cilindro principal convencional y una línea/manguera hidráulica enrutada a los conjuntos de freno de las ruedas a través de un distribuidor hidráulico

15 La FIG. 2A es una vista isométrica de un accionador de freno que utiliza un conjunto de palanca del tipo de palas.

La FIG. 2B es una vista superior del accionador de freno que utiliza un conjunto de palanca del tipo de palas mostrado en la FIG. 2A.

La FIG. 3A es una vista isométrica del accionador de freno que utiliza un conjunto de palanca de articulación de cuatro barras.

20 La FIG. 3B es una vista superior del accionador de freno que utiliza un conjunto de palanca de articulación de cuatro barras mostrado en la FIG. 3A.

La FIG. 4A ilustra un sistema de transmisión por correa, con un brazo de articulación que soporta una de las poleas, en la posición neutra.

25 La FIG. 4B ilustra el sistema de accionamiento por correa de la FIG. 4A en la que la polea accionada se encuentra en una posición no neutra.

La FIG. 5A ilustra un sistema de transmisión por correa, con un brazo de articulación que soporta una de las poleas y una polea tensora, en la posición neutra.

La FIG. 5B ilustra el sistema de accionamiento por correa de la FIG. 5A en el que la polea accionada se encuentra en una posición no neutra hacia arriba.

30 La FIG. 5C ilustra el sistema de accionamiento por correa de la FIG. 5A en el que la polea accionada se encuentra en una posición no neutra hacia abajo.

La FIG. 6 es una vista isométrica de un elemento de movimiento dinámico con un cilindro principal novedoso que utiliza una leva.

35 La FIG. 7 es una vista superior del elemento de movimiento dinámico con un cilindro principal novedoso que utiliza una leva mostrado en la FIG. 6.

La FIG. 8 es una vista isométrica de un cilindro principal novedoso accionado por una leva.

La FIG. 9 es una vista superior del cilindro principal novedoso accionado por una leva mostrado en la FIG. 8.

La FIG. 10A es la vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B de la FIG. 9.

40 La FIG. 10B es la vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea C-C de la FIG. 9.

La FIG. 10C es la vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea D-D de la FIG. 9.

La FIG. 11 ilustra el cilindro principal novedoso accionado por una leva conectado a un controlador y el receptor para el control inalámbrico.

45 La FIG. 12 es una vista isométrica de un Elemento de Movimiento Dinámico con un sistema de polea tensora de correa novedoso.

La FIG. 13 es una vista isométrica de un sistema de polea tensora de correa novedoso.

La FIG. 14A es una vista lateral del sistema de polea tensora de correa de la FIG. 13 en la posición neutra.

La FIG. 14B es una vista lateral del sistema de polea tensora de correa de la FIG. 13 en el que un eje se encuentra en una posición no neutra hacia arriba.

- 5 La FIG. 15 es un gráfico que muestra la diferencia en la longitud de la correa para una correa de transmisión con el sistema de la polea tensora de la FIG. 13 en comparación con una correa de transmisión sin un sistema de este tipo.

5.0 Descripción Detallada

10 A continuación se presenta una descripción escrita no limitadora de realizaciones de ejemplo que ilustran varios aspectos de la invención. Estos ejemplos se proporcionan para permitir a una persona con una experiencia ordinaria en la técnica poner en práctica el alcance completo de la invención sin tener que participar en una cantidad indebida de experimentación. Tal como resultará evidente para las personas expertas en la técnica, se pueden realizar otras modificaciones y adaptaciones sin apartarse del espíritu ni del alcance de la invención, que está limitada solamente por las reivindicaciones.

15 Tal como se describe en la solicitud de patente SN 13/532417, el EMD puede utilizar frenos hidráulicos conectados a una o más de sus ruedas. Existen, sin embargo, varios inconvenientes en los sistemas que accionan el sistema de freno hidráulico. Las FIG. 1A-1D proporcionan antecedentes para las partes básicas y el funcionamiento de un cilindro principal hidráulico 100. El cilindro incluye un depósito de líquido de frenos 105 que incluye líquido de frenos hidráulicos, una varilla de empuje del pistón 110 y un colector 115 que distribuye el líquido de frenos hidráulicos. La
20 FIG. 1C ilustra el funcionamiento del cilindro principal 100. A medida que se presiona la varilla de empuje del pistón 110 en el cilindro principal en el sentido de la flecha 120, ello provoca que el fluido hidráulico salga del cilindro principal 100 hacia el colector 115 y hacia las líneas de freno a presión. En la FIG. 1D, las líneas de freno 125 están unidas al colector 115 y al conjunto de freno de rueda 130. Cuando se empuja la varilla de empuje 110, el líquido de frenos a presión se desplaza a través de las líneas 125 hacia los conjuntos de freno de rueda 130 que a su vez accionan los frenos. El conjunto de freno de la rueda 130 puede incluir, por ejemplo, frenos de disco o frenos de tambor. El conjunto de freno de la rueda no necesita estar conectado directamente a las ruedas. Por ejemplo, en el EMD que se describe a continuación con referencia a la FIG. 6, el conjunto de freno de la rueda trasera se encuentra localizado en el eje del motor.

Haciendo referencia a las FIG. 2A, 2B, 3A y 3B, se dan a conocer sistemas de accionamientos de freno anteriores. Las FIG. 2A y 2B ilustran un sistema de articulación del tipo de palas 200. Este sistema 200 incluye un servo 205 con un rodillo 215 conectado al brazo de servo 220 que hace contacto con una pala 210. La pala 210 hace contacto con el cilindro principal 225. Tal como se muestra en la FIG. 2B, mientras el brazo del servo 220 gira, el rodillo 215 mueve la pala (el movimiento se muestra en 230). La pala 210 tiene bisagras y gira en la dirección de la flecha 240, lo que hace que el otro extremo de la pala 235 empuje la varilla de empuje 245 del cilindro principal en la dirección de la flecha 250. Las principales desventajas de este sistema son: la imposibilidad de utilizar una amplia gama de movimientos del servo, una relación no muy lineal entre el par motor del servo y la presión del cilindro principal, el ajuste manual y las modificaciones frecuentes que resultan necesarias para mantener un rendimiento óptimo y una alta carga radial del rodamiento del eje de salida del servo, lo que tiene como resultado una reducción en la vida del servo.

30 Las FIG. 3A y 3B ilustran un sistema de articulación de 4 barras 300. El sistema 300 incluye un servo 305 conectado a un brazo de servo 315, que está conectado a la articulación 310. La articulación 310 hace contacto con el conjunto de cilindro maestro 320. Tal como se muestra en la FIG. 3B, mientras el brazo del servo 315 gira, la articulación 310 se mueve (movimiento que se muestra en 325). El extremo de la articulación es similar al extremo de la pala que se ha descrito anteriormente con referencia a la FIG. 2B. De esta manera, el movimiento de la articulación 310 por parte del servo 305, en última instancia, empuja la varilla de empuje del pistón del cilindro principal, accionando de este modo el sistema de frenado. Las deficiencias de este sistema son las mismas que las del sistema de palas descrito anteriormente.

El EMD también utiliza un sistema de transmisión por correa. En los sistemas de transmisión por correa, en que las ubicaciones de las poleas de accionamiento y de las poleas accionadas no cambian durante el transcurso del funcionamiento, es suficiente ajustar tan solo la tensión de la correa antes del funcionamiento. Sin embargo, en sistemas en los que las poleas se mueven una respecto a la otra durante el funcionamiento, se requiere un medio para mantener la tensión de la correa.

Haciendo referencia a las FIG. 4A y 4B, se describe el sistema de transmisión por correa 400. El sistema 400 comprende una correa 405 que transfiere potencia desde la polea motriz 410 a la polea accionada 415. La polea accionada 415 tiene un sistema de suspensión que permite que la polea accionada 415 se mueva hacia arriba tal como se muestra en la FIG. 4B desde la posición neutra (que se muestra en la FIG. 4A), o hacia abajo desde la posición neutra (que no se muestra). El sistema de suspensión se puede utilizar para absorber parte de los golpes

que experimenta la rueda con el fin de suavizar el desplazamiento del EMD. El sistema de suspensión también permite que el EMD se retraiga cuando el objeto le pasa por encima, reduciendo de esta manera al mínimo los daños al vehículo y al EMD. El sistema de suspensión utiliza un brazo de articulación 420 que soporta la polea accionada 415 y que gira alrededor del punto 425 en la dirección de la flecha 430. La FIG. 4B ilustra la suspensión en la posición superior, con la flecha 435 que muestra la dirección en que se había movido el brazo de modo que la polea accionada ya no se encuentra en la posición neutra. El movimiento de la polea motriz con relación a la polea accionada cambia la longitud de la trayectoria necesaria de la correa. En el sistema que se muestra en las FIG. 4A y 4B, la correa empezaría resbalar o a producir resonancias a causa de este cambio en la longitud necesaria de la correa.

Las FIG. 5A-5C ilustran una solución a este problema que implementa una polea tensora cargada con un único resorte. El sistema 500 comprende una correa 505 que transfiere potencia desde la polea motriz 510 a la polea accionada 515. La polea accionada 515 tiene un sistema de suspensión tal como se describe anteriormente y puede desplazarse hacia arriba tal como se muestra en la FIG. 5B. El sistema de suspensión utiliza un brazo de articulación 520 que soporta la polea accionada 515 y que gira alrededor del punto 525 en la dirección de la flecha 530. La FIG. 5B ilustra la suspensión en la posición superior, con la flecha 545 que muestra la dirección en la que se había movido el brazo, de modo que la polea accionada ya no se encuentra en la posición neutra. El sistema 500 incluye además una polea tensora cargada con un resorte 535 conectada a un brazo de articulación que gira alrededor del punto 540. La polea tensora 535 puede desplazarse hacia arriba tal como se muestra en la FIG. 5B (flecha 550), lo que ayudaría a mantener una longitud necesaria de la correa casi constante. La polea tensora 535 también puede desplazarse hacia abajo tal como se muestra en la FIG. 5C (flecha 560), que a su vez mantiene una longitud necesaria de la correa casi constante.

Sin embargo, la introducción de esta polea de resorte 535 puede introducir una conformidad no deseada en el sistema de accionamiento por correa 500, lo que da como resultado el deslizamiento de la correa, o una pérdida del control adecuado, especialmente en un sistema bi-direccional. Por ejemplo, si la polea motriz 510 se gira en sentido antihorario, y existe una carga en la polea accionada 515, la parte superior de la correa 505 se pone en tensión, y la parte inferior de la correa se afloja. La holgura es absorbida por la polea tensora 535, y la tensión de la correa se mantiene de alguna manera. Sin embargo, si la polea motriz 510 gira a continuación en el sentido horario, y una carga se encuentra presente en la polea accionada 515, la parte inferior de la correa 505 se somete a una tensión más alta, haciendo que la polea tensora 535 se desvíe hacia abajo, haciendo que el resto de la correa se afloje, lo que puede conducir al deslizamiento. Además, tal como se ilustra en las FIG. 5A-5C, la tensión de la correa cambia como una función del ángulo de articulación en el eje de pivote, dado que la polea tensora de resorte 535 se carga más fuertemente en la posición totalmente hacia abajo que en la posición neutra o en la posición totalmente hacia arriba.

Los sistemas descritos y reivindicados más abajo abordan las deficiencias de los sistemas de frenado y de accionamiento anteriores.

5.1 Sistema de Freno Accionado por Levas

Las FIG. 6 y 7 ilustran un EMD 600 con ciertas secciones recortadas que muestran la ubicación del sistema de frenado. El conjunto 605 es el cilindro principal hidráulico accionado por levas de las ruedas traseras de la EMD. El conjunto de freno de la rueda trasera 608 se encuentra en el eje del motor eléctrico. El conjunto 610 es el cilindro principal hidráulico de leva accionado por las ruedas delanteras del EMD. El conjunto de freno delantero 612 se encuentra en el eje de la rueda. Los conjuntos de freno de la rueda delantera y de la rueda trasera 608 y 612 son frenos de disco.

Pasando a continuación a la FIG. 8, se describe un sistema de freno accionado por leva 800. El sistema 800 incluye un cilindro principal hidráulico 100 que incluye una varilla de empuje del pistón 110. Los servomotores 805 y 810 están conectados a un brazo de servo 840 (que puede ser un brazo de servo correspondiente conectado al servo 805, que no se muestra). El brazo del servo 840 hace contacto con el brazo del rodillo de levas 835 cuando se gira, con el brazo del rodillo de levas 835 conectado a la leva 815. Dada esta construcción, cuando se acciona el servo 810, gira el brazo del servo 840 que a continuación se pone en contacto y gira el brazo del rodillo de levas 835, haciendo girar de esta manera la leva 815. Conectado a la varilla de empuje del pistón 110 se encuentra un seguidor de levas de rodadura 820, que contacta y gira contra la leva 815, mientras la leva 815 gira. Con la rotación de la leva 815, por lo tanto, la varilla de empuje del pistón 110 se introduce en el cilindro principal 100, haciendo así que el líquido de frenos hidráulicos sea empujado a presión hacia el sistema de frenos del EMD.

Para optimizar el rendimiento, el seguidor de levas de rodadura 820 debe mantenerse en el mismo plano de rotación que el de la leva 815. El seguidor de rodadura de leva 820 puede tener también un rodillo de alineación 825 que se desplaza dentro de una ranura del rodillo de alineación 830. En la FIG. 8 se muestran en realidad dos rodillos de alineación con dos ranuras de alineación. Debido a que una cobertura del sistema 800 se ha eliminado para mostrar el funcionamiento interno, no se muestra la segunda ranura de alineación que se encontraría en esa cubierta. El seguidor de rodillo de levas no es necesario para el funcionamiento del sistema, o en realidad podría comprender una esfera completa dentro de un alojamiento - similar a una barra de desodorante roll-on. Debido a que una

estructura de este tipo puede girar en cualquier dirección, no sería necesario ni el rodillo de alineación 825 ni la ranura 830.

5 Aunque no se muestra en la FIG. 8, el servo 805 también tiene un brazo de servo y un brazo de rodillo de leva, tal como se describe anteriormente con referencia al servo 810. El motivo de los dos servos es la seguridad. Si sólo un único servo controlara el sistema y el servo fallara, entonces el frenado del EMD se vería comprometido. La utilización de dos servos 805 y 810 añade redundancia de tal manera que si uno falla el otro todavía puede aplicar los frenos. Como una característica de seguridad adicional, los servos pueden no estar directamente articulados con la leva 815. En otras palabras, un servo puede girar la leva sin que, en el proceso, el otro servo gire. Esto es importante porque si un servo se bloquea, y ambos servos se encuentran unidos de forma fija entre sí, entonces el servo no bloqueado podría no tener suficiente potencia para hacer girar la leva 815 y el servo bloqueado. Para abordar este aspecto, los servos 805 y 810 pueden accionar la leva 815 sin una rotación correspondiente del otro servo. Esto se puede lograr por medio del brazo de servo 840 y el brazo de rodillo de levas 835. Es el brazo del rodillo de levas 835 el que se encuentra en una articulación fija directa con la leva 815. De manera que si, por ejemplo el servo 810 se bloquea, en ese caso el brazo de servo 840 no se gira, pero es evidente que el brazo del rodillo de levas 835 todavía podría girar permitiendo de ese modo que el otro servo 805 accionase el sistema de frenos. Además, tal como se ilustra, es el brazo del rodillo de levas 835 el que tiene la proyección con un rodillo que hace contacto con el brazo del servo 840. La proyección puede ser en el brazo del servo 840 o en el brazo del rodillo de levas 835, y no necesita necesariamente rodillos.

20 El sistema de freno accionado por levas no tiene por qué poner en práctica dos servos, puede tener un solo servo aunque podría haber problemas de seguridad en caso de fallo del servo. El servo también puede estar directamente articulado con la leva 815, por lo que el brazo del servo 840 y el brazo de rodillo de levas 835 se pueden omitir.

25 La FIG. 9 ilustra una vista superior del sistema de frenado accionado por levas 800 con un cilindro principal 100 y dos servos 805 y 810. Hay tres líneas de sección transversal que se muestran B-B, C-C y D-D. Cada una de estas vistas en sección transversal se describirá con referencia a las FIG. 10A, 10B y 10C, respectivamente. La FIG. 10A (la vista en sección transversal a lo largo de la línea B-B de la FIG. 9) muestra el funcionamiento de la leva 815. A medida que la leva 815 es girada por los servos en la dirección de la flecha 850, el seguidor de rodillo de levas 820 rueda a lo largo de la superficie de la leva 815, haciendo que el seguidor de rodillo de levas 820 y la varilla de empuje del pistón 110 se muevan en la dirección de la flecha 855. Ese movimiento provoca la distribución a presión de líquido de frenos hidráulico hacia el sistema de frenos del EMD.

30 La FIG. 10B (la vista en sección transversal a lo largo de la línea C-C de la FIG. 9) ilustra la característica de seguridad del brazo de servo 840 y del brazo del rodillo de levas 835. Tal como se puede apreciar, el brazo del rodillo de levas 835 es libre de girar en la dirección de la flecha 850 sin obstrucción desde el brazo de servo 840. De esta manera, el servo opuesto puede girar la leva 815 sin obstrucción.

35 La FIG. 10C (la vista en sección transversal a lo largo de la línea D-D de la FIG. 9) ilustra la característica de alineación del rodillo de alineación 825 y la ranura de rodillo de alineación 830. A medida que la leva 815 empuja el seguidor de rodillo de levas (que no se muestra), el rodillo de alineación 825 se desplaza dentro de la ranura de alineación 830, evitando que el seguidor de rodillo de levas gire fuera del plano de la leva 815.

40 El control de los servos se puede conseguir mediante una señal de freno emitida por el controlador 1100 que se muestra en la FIG. 11, por ejemplo, cuando el sistema está pre-programado y es autónomo. Los servos también pueden frenar por medio de una señal de freno de emergencia inalámbrico de la estación base 1110. El EMD puede tener un transceptor 1105 para recibir señales inalámbricas 1115 de la estación base 1110, con las señales de accionamiento del sistema de frenos. El controlador 1110 también puede estar adaptado para controlar el rendimiento y el funcionamiento de los servos, de manera que si detecta un fallo de servo, puede enviar una señal al otro servo para activarse, así como enviar una señal a los motores eléctricos para detener la producción de energía. El controlador también puede utilizar el transceptor 1105 para enviar datos 1115 a la estación base 1110 informando sobre el rendimiento del sistema de frenos.

50 Mientras que el sistema de frenado de leva accionada se ha descrito en conjunción con un EMD, resultaría evidente que el sistema puede ser implementado en una variedad de vehículos. Las formas de realización descritas anteriormente no están destinadas a limitar el alcance de la invención, que se define a través de las reivindicaciones que se incluyen a continuación.

5.2 Sistema de Accionamiento de Polea Tensora en Plano

La FIG. 12 ilustra un EMD 600 con una sección cortada que muestra la ubicación del sistema de transmisión por correa. Tal como se muestra aquí, hay dos unidades de correa, cada una de las cuales está construida como sigue.

55 La FIG. 13 ilustra el sistema de accionamiento de la correa de la polea en plano 1300. La correa 1305 transfiere alimentación desde la polea motriz 1310 a la polea accionada 1315. La polea motriz 1310 puede estar conectada a un motor. El sistema 1300 tiene un brazo de articulación 1320 que gira alrededor del eje de pivote 1325 (que se muestra por medio del movimiento de la flecha 1330), y en el extremo del brazo se encuentra la polea accionada

ES 2 590 728 T3

1315. Esto permite que la polea accionada 1315 también pivote alrededor del eje de pivote 1325. El brazo de articulación también tiene poleas tensoras 1335 y 1340 conectadas al mismo, y dichas poleas están en contacto con la correa 1305. Debido a que las poleas 1335 y 1340 están conectadas al brazo de articulación 1320, también pueden girar alrededor del eje de pivote 1325. Cada una de las poleas tensoras tiene un eje 1345 y 1350, sobre el cual puede girar la polea tensora.

En una forma de realización preferida los ejes 1345 y 1350 de las poleas tensoras 1335 y 1340 pueden estar situados en una línea generalmente recta con el eje de pivote 1325, tal como se muestra por medio de la línea de trazos 1355 en la FIG. 14A. Además, la distancia de los ejes 1345 y 1350 puede ser equidistante del eje de pivote 1325. Este posicionamiento de las poleas tensoras 1335 y 1340, ayuda a mantener una longitud necesaria de la correa casi constante. Además, dado que el sistema es simétrico, la tensión de la correa se mantiene tanto para la marcha adelante como para la marcha atrás.

Para un ejemplo de forma de realización, tal como se muestra a continuación, la longitud de la correa requerida cambia en solamente 0.008 pulgadas a lo largo de la carrera de articulación permitida del eje de pivote, mientras que un diseño similar sin poleas tensoras cambiaría la longitud necesaria del cinturón en 0.210 pulgadas para el mismo ángulo de articulación (es decir, 26 veces el cambio en la longitud de la correa). Los resultados se proporcionan a continuación en la Tabla 2, y se muestran gráficamente en la FIG. 15.

Tabla 1

<u>Parámetro</u>	<u>Valor (pulgadas)</u>
Diámetro de la Polea Motriz	3.1
Diámetro de la Polea Accionada	3.1
Longitud desde la Polea Motriz al Eje de Pivote	8.9
Diámetro de la Polea Tensora	1
Separación de la Polea Tensora	2.6
Longitud desde el Eje de Pivote a la Polea Accionada	3.875

Tabla 2

Ángulo de Articulación (grad)	Longitud de la Correa con las Poleas Tensoras (pulgadas)	Longitud de la Correa sin las Poleas Tensoras (pulgadas)
180	37.296	35.289
179	37.296	35.288
174	37.297	35.259
172	37.298	35.236
170	37.299	35.207
168	37.3	35.171
167	37.301	35.150
166	37.302	35.128
165	37.303	35.104
164	37.304	35.079
Diferencia Máxima	0.008	0.210

Al mantener una longitud de la correa casi constante en toda la carrera de articulación permitida del eje de pivote, la correa no sufre deslizamiento. Un menor deslizamiento permite un mejor control de la correa tanto en la marcha adelante como en la marcha atrás. Y debido a que el EMD 600 ilustrado en la FIG. 12 aplica el freno de la polea motriz, al reducir el deslizamiento de la correa aumenta el rendimiento de frenado y la seguridad del EMD 600.

Tal como resultará evidente para las personas expertas en la técnica, se pueden llevar a cabo modificaciones y adaptaciones en las formas de realización de ejemplo de la invención descritas anteriormente sin apartarse del alcance de la invención, que se define solamente por medio de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un Elemento de Movimiento Dinámico para su utilización en pruebas de tecnologías de prevención de accidentes en un vehículo objeto, en que el Elemento de Movimiento Dinámico comprende:
 - 5 un cuerpo (600) que comprende una superficie superior en que la superficie superior está adaptada para soportar un cuerpo blando que tiene el tamaño y la forma de un vehículo o parte de un vehículo, en que el cuerpo tiene al menos un lado cónico de manera que permita que el vehículo objeto se desplace hasta y sobre la superficie superior con un daño mínimo o sin ningún daño al vehículo objeto ni al Elemento de Movimiento Dinámico, en que el cuerpo se apoya sobre una pluralidad de ruedas, que incluyen al menos una rueda accionada en rotación junto con una fuente de alimentación con control electrónico, y al menos una rueda orientable junto con un sistema de dirección controlado electrónicamente; y
 - 10 un sistema de control electrónico de frenado (800) articulado con y capaz de aplicar fuerza de frenado a una o más de la pluralidad de ruedas;

caracterizado por

 - 15 un servomotor (805, 810) conectado a una leva (815) en que la leva (805) está adaptada para girar cuando se acciona el motor servo (805, 810);
 - 20 un cilindro principal (100) que contiene fluido hidráulico y una varilla de empuje del pistón (110), en que la varilla de empuje está colocada adyacente a la leva (815) de manera que cuando se hace girar la leva la varilla de empuje se mueve hacia adentro y hacia fuera del cilindro principal (100), y de esta manera provoca el movimiento del fluido hidráulico dentro y fuera del cilindro principal (100); y
 - 25 un controlador (1110) conectado al servomotor (805, 810), en que el controlador (1110) está adaptado para proporcionar una señal para accionar el servomotor (805, 810).
2. El Elemento de Movimiento Dinámico de la reivindicación 1, en que el sistema de frenado controlado electrónicamente es capaz de aplicar fuerza de frenado a cada una de la pluralidad de ruedas de forma independiente.
3. El Elemento de Movimiento Dinámico de la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de servos controlados electrónicamente (805, 810) que son controlables de forma independiente por medio de un ordenador (1100) a bordo del Elemento de Movimiento Dinámico.
4. El Elemento de Movimiento Dinámico de la reivindicación 3, en que la pluralidad de servos controlados electrónicamente (805, 810) son controlables de forma independiente por medio de señales inalámbricas (1115).
5. El Elemento de Movimiento Dinámico de la reivindicación 4, en que la pluralidad de servos controlados electrónicamente (805, 810) son controlables de forma independiente por medio de un ordenador de a bordo del Elemento de Movimiento Dinámico, y al menos uno de los servos controlados electrónicamente (805, 810) también es controlable de forma independiente por medio de señales inalámbricas (1115).
6. El Elemento de Movimiento Dinámico de la reivindicación 1, en que el sistema de frenado comprende frenos antibloqueo.
7. El Elemento de Movimiento Dinámico de la reivindicación 1, en que el sistema de frenado comprende control de estabilidad.
8. El Elemento de Movimiento Dinámico de la reivindicación 1, en que el Elemento de Movimiento Dinámico está adaptado para recibir señales de comunicación inalámbricas (1115) desde una fuente de comunicación a distancia (1110), y el sistema de frenado controlado electrónicamente está adaptado para aplicar fuerza de frenado a al menos una de las ruedas cuando no se reciben señales de comunicación inalámbrica (1115) desde la fuente de comunicación remota (1110).
9. El Elemento de Movimiento Dinámico de la reivindicación 1, en que el sistema de frenado controlado electrónicamente comprende una pinza (608) conectada a una o más de la pluralidad de ruedas.
10. El Elemento de Movimiento Dinámico de la reivindicación 1, en que el sistema de frenado controlado electrónicamente aplica la fuerza de frenado de una manera pre-programada.
11. El Elemento de Movimiento Dinámico de la reivindicación 1, en que el sistema de frenado controlado electrónicamente dispone de un programa de ordenador, en que el programa comprende instrucciones para aplicar la fuerza de frenado.

5
12. El Elemento de Movimiento Dinámico de la reivindicación 1, en que el sistema de frenado controlado electrónicamente aplica la fuerza de frenado de acuerdo con una señal inalámbrica (1115) recibida de una fuente de comunicación a distancia (1110).

13. Un método para cambiar electrónicamente la distribución de frenado entre las ruedas de un Elemento de Movimiento Dinámico para su utilización en pruebas de tecnologías de prevención de accidentes en un vehículo objeto, que comprende las fases de:

10 proporcionar un Elemento de Movimiento Dinámico que comprende:

15 un cuerpo (600) que comprende una superficie superior en que la superficie superior está adaptada para soportar un cuerpo blando que tiene el tamaño y la forma de un vehículo o parte de un vehículo, en que el cuerpo tiene al menos un lado cónico de manera que permita el vehículo objeto conducir hasta y sobre la superficie superior con un daño mínimo o sin ningún daño al vehículo objeto ni al Elemento de Movimiento Dinámico, en que el cuerpo está soportado por una pluralidad de ruedas, incluyendo al menos una rueda accionada en rotación junto con una fuente de alimentación con control electrónico, y al menos una rueda orientable acoplada con un sistema de dirección de control electrónico (800); y un sistema de frenado controlado electrónicamente articulado con y capaz de aplicar fuerza de frenado a una pluralidad de las ruedas de forma independiente; y

20 controlar electrónicamente el sistema de frenado para cambiar la cantidad de fuerza de frenado aplicada a una o más de las ruedas con respecto a la cantidad de fuerza de frenado aplicada a una o más de las otras ruedas,

25 **caracterizado por** las fases del método de conectar un servomotor (805, 810);

accionar el servomotor (805, 810) y de esta manera hacer girar una leva (815);

30 proporcionar un cilindro principal (100) que contiene fluido hidráulico y una varilla de presión del pistón (110), en que la varilla de presión está posicionada adyacente a la leva (815);

mover la varilla de presión hacia adentro y hacia fuera del cilindro principal (100) por medio de la rotación de la leva (815), provocando de esta manera el movimiento del fluido hidráulico dentro y fuera del cilindro principal (100); y

35 controlar el servomotor (805, 810) por medio de un controlador conectado que proporciona una señal para accionar el servomotor (805, 810).

40 14. El método de la reivindicación 13, en que la fase de controlar electrónicamente el sistema de frenado para cambiar las cantidades relativas de fuerza de frenado entre las ruedas se lleva a cabo mediante comunicación inalámbrica (1115) con el Elemento de Movimiento Dinámico.

45 15. El método de la reivindicación 13, en que la fase de controlar electrónicamente el sistema de frenado para cambiar las cantidades relativas de fuerza de frenado entre las ruedas se lleva a cabo de acuerdo con un programa de ordenador.

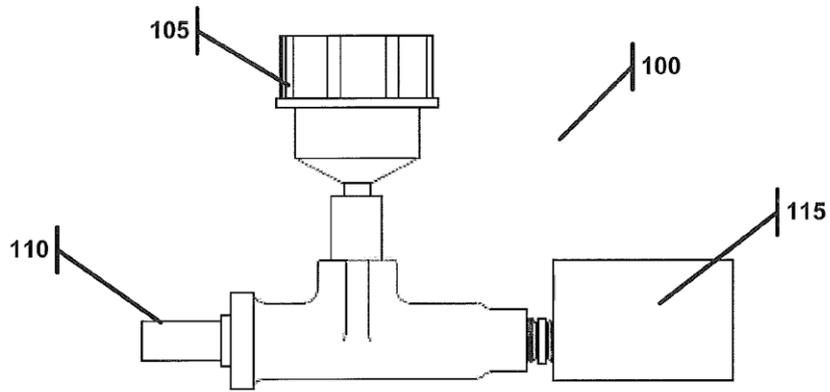


FIG. 1A
Técnica Anterior

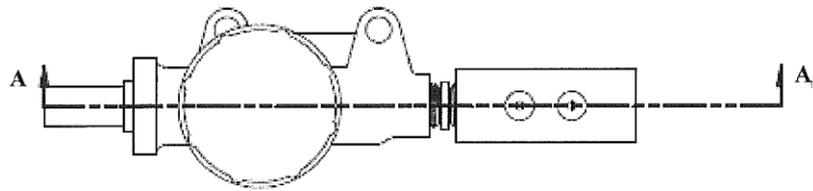


FIG. 1B
Técnica Anterior

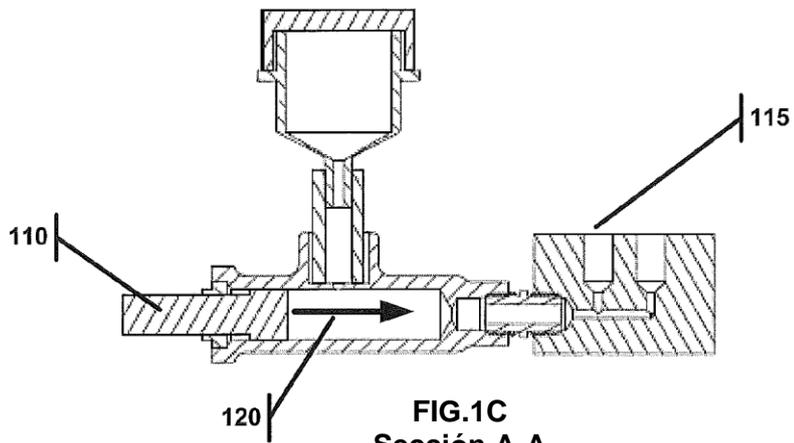


FIG. 1C
Sección A-A
Técnica Anterior

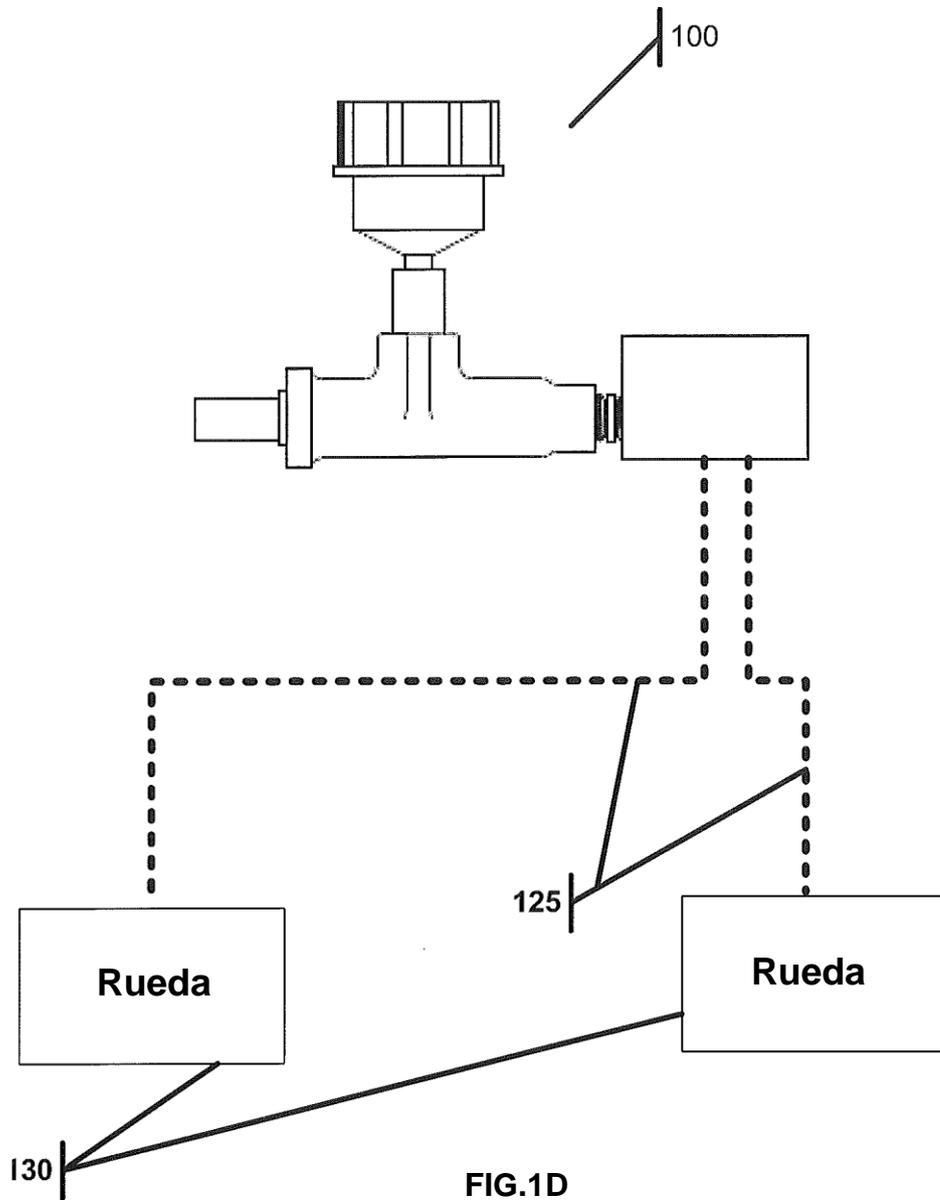


FIG.1D
Técnica Anterior

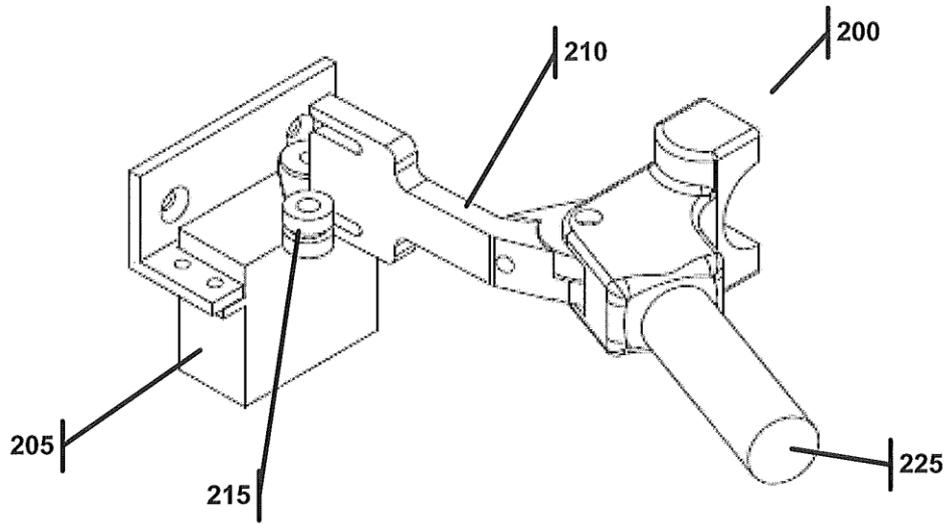


FIG. 2A

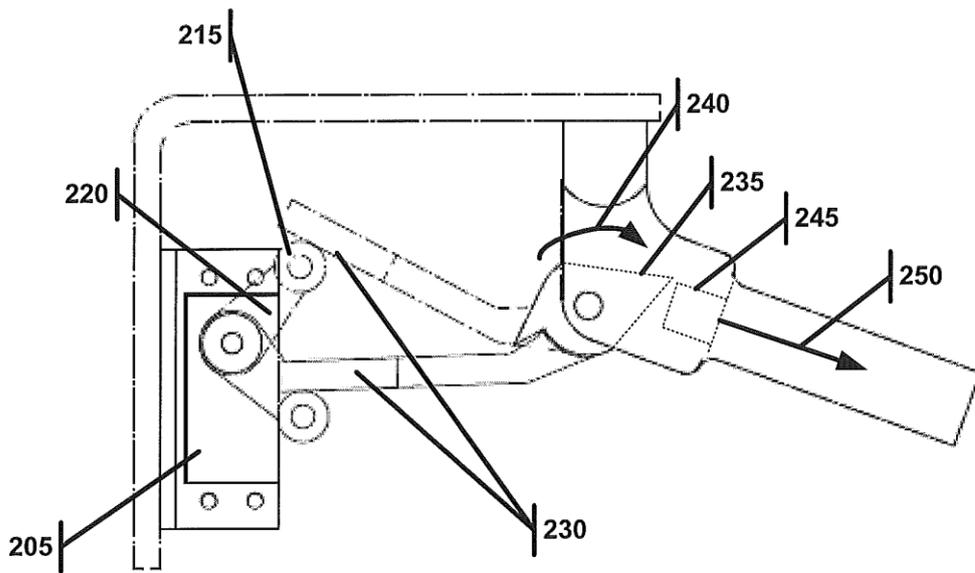


FIG. 2B

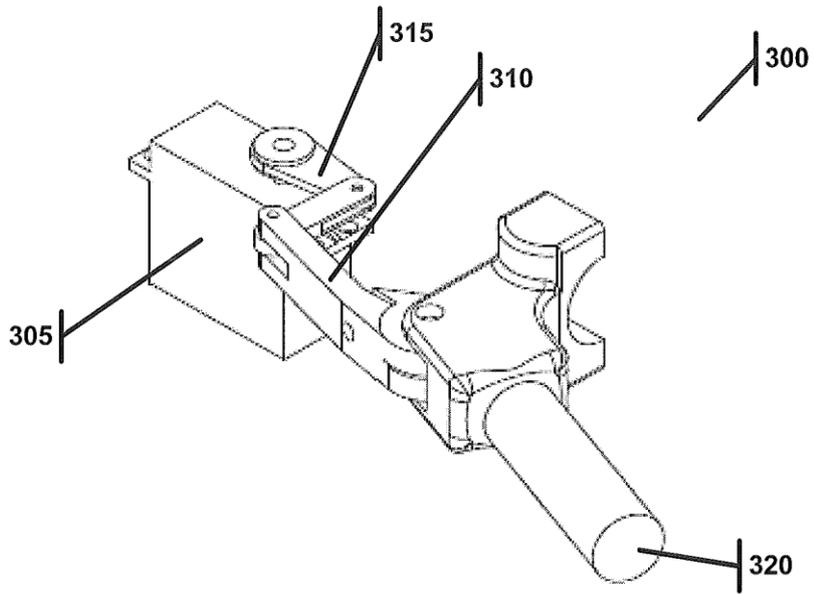


FIG. 3A

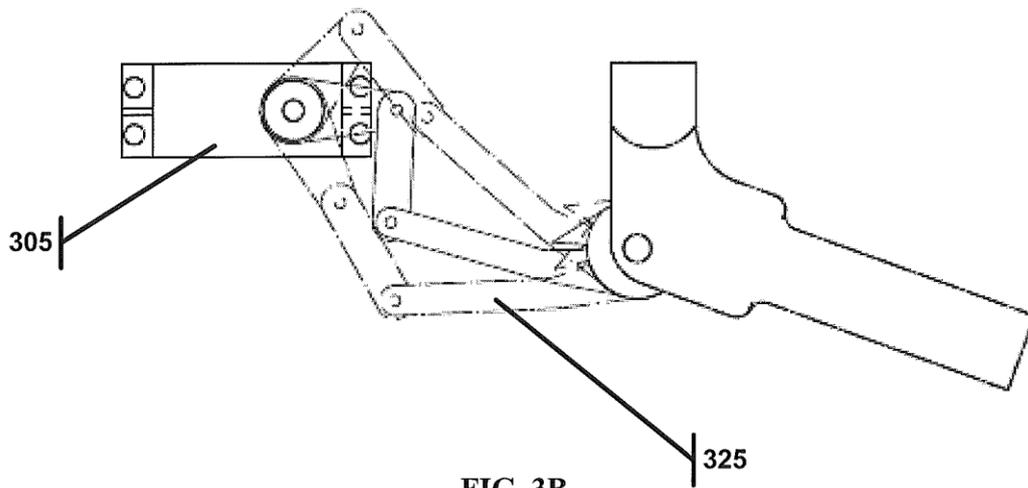


FIG. 3B

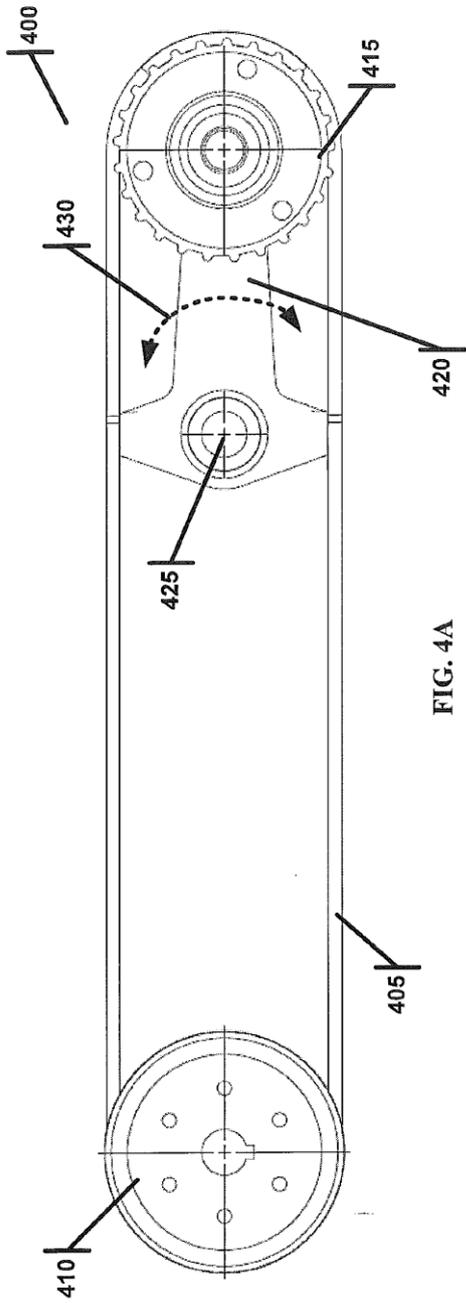


FIG. 4A

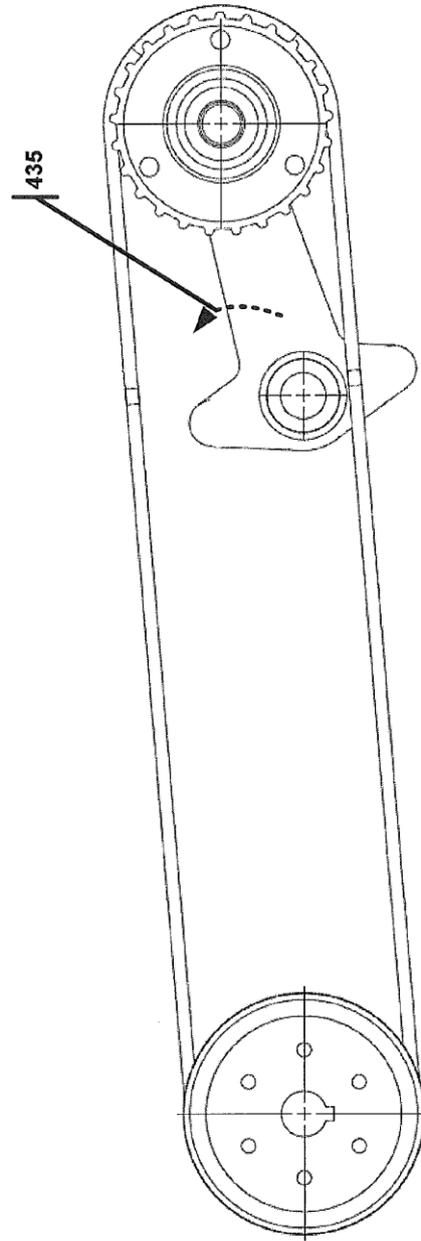


FIG. 4B

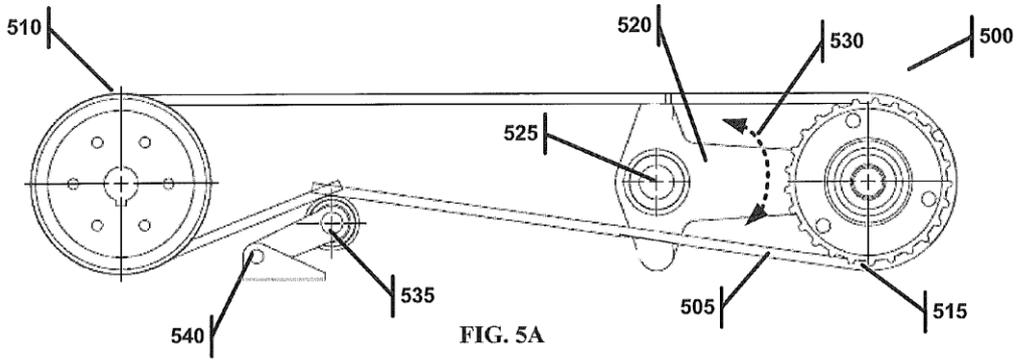


FIG. 5A

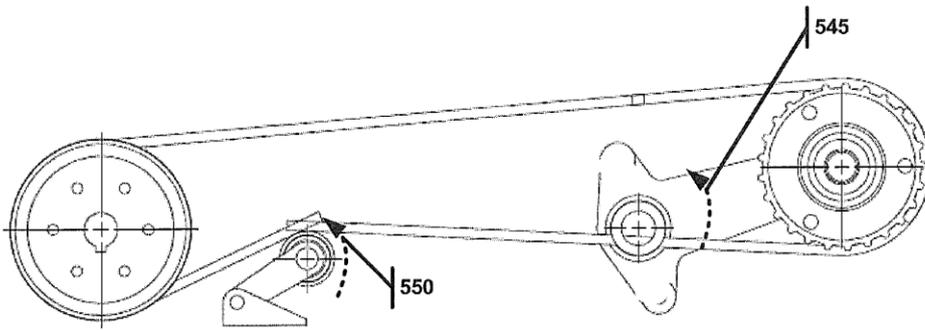


FIG. 5B

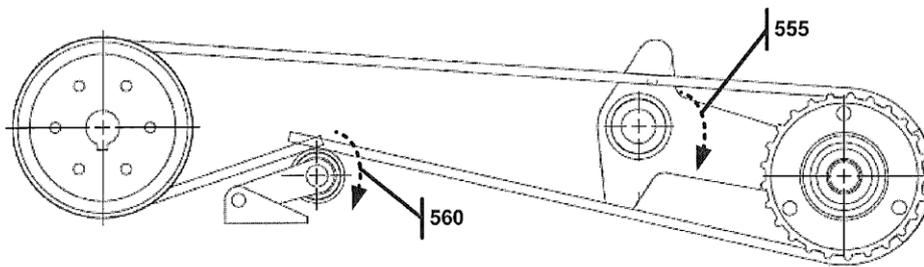


FIG. 5C

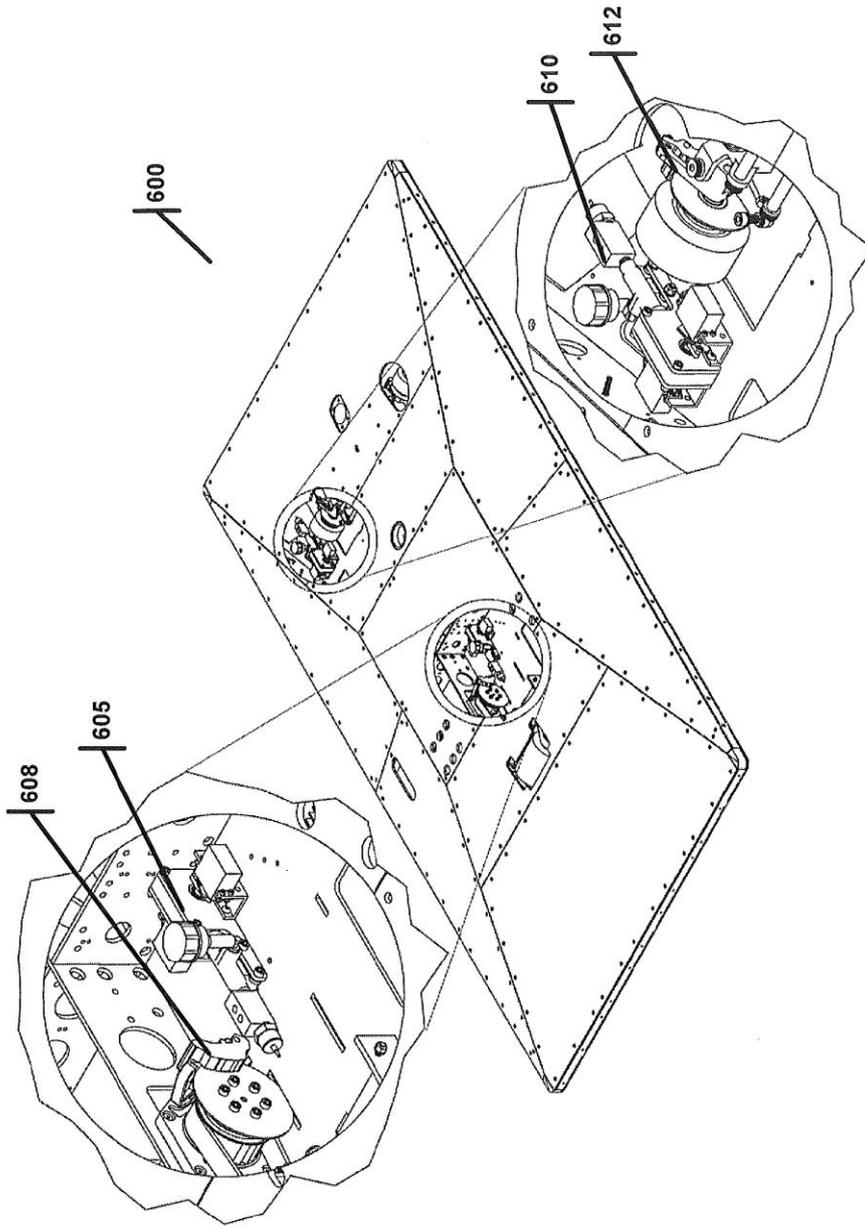


FIG. 6

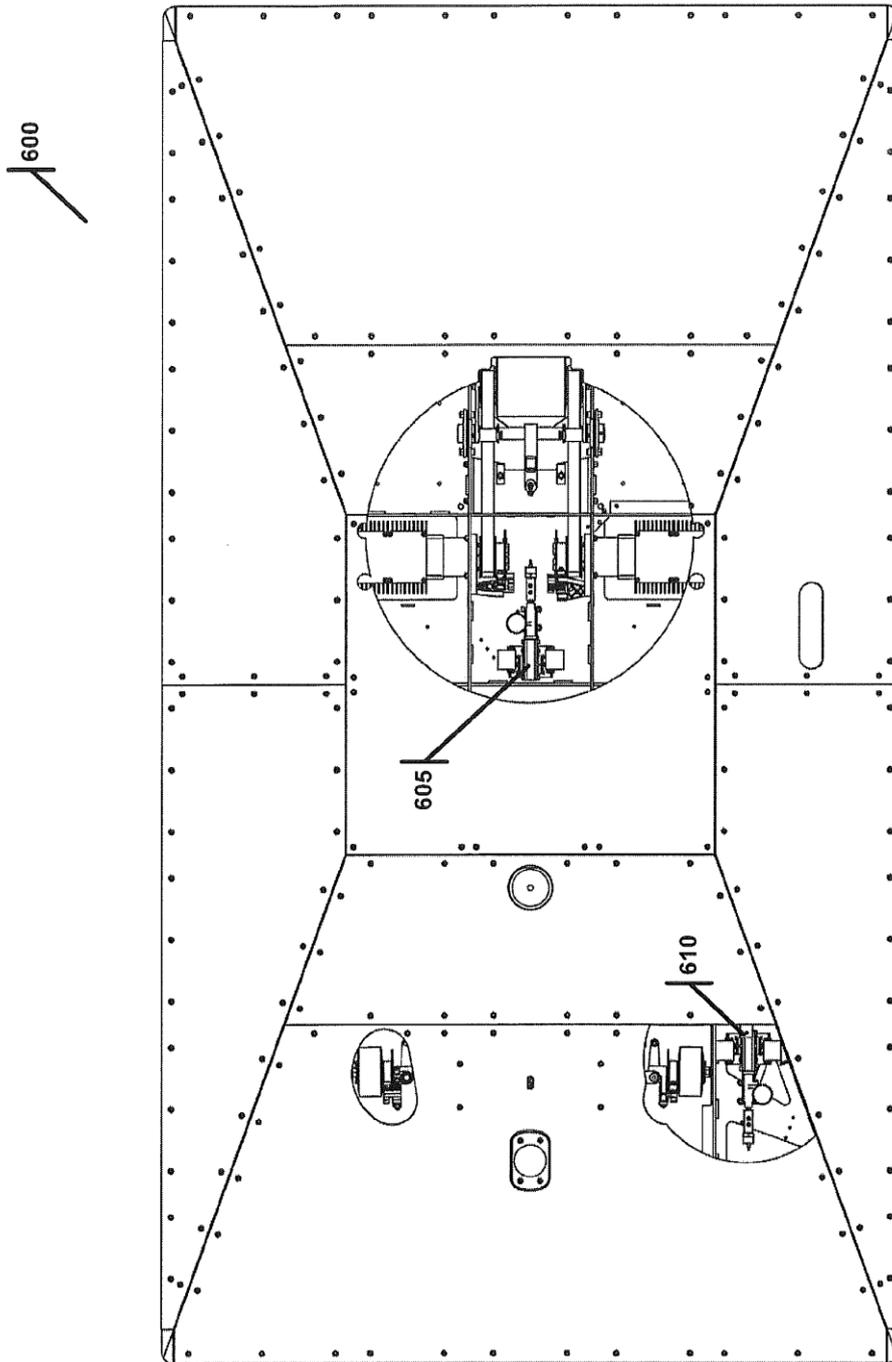


FIG. 7

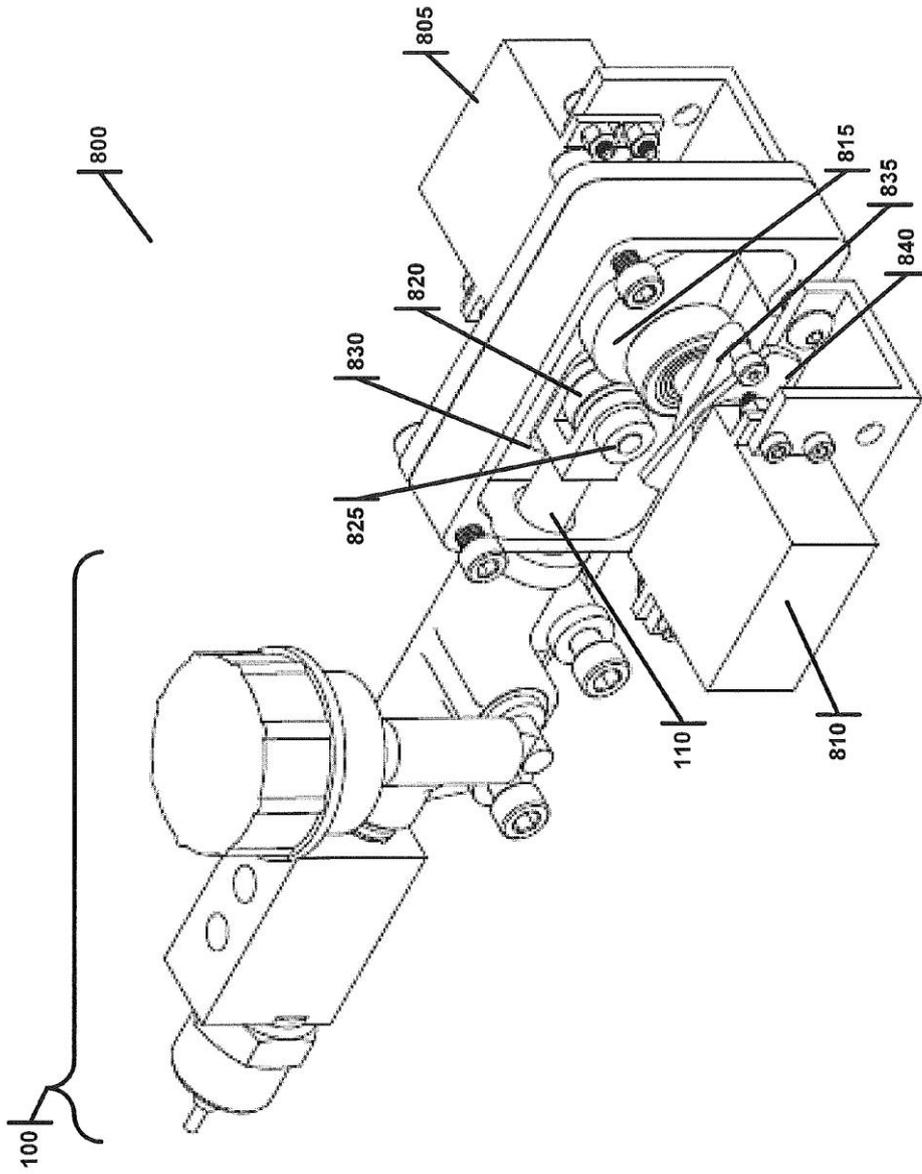


FIG. 8

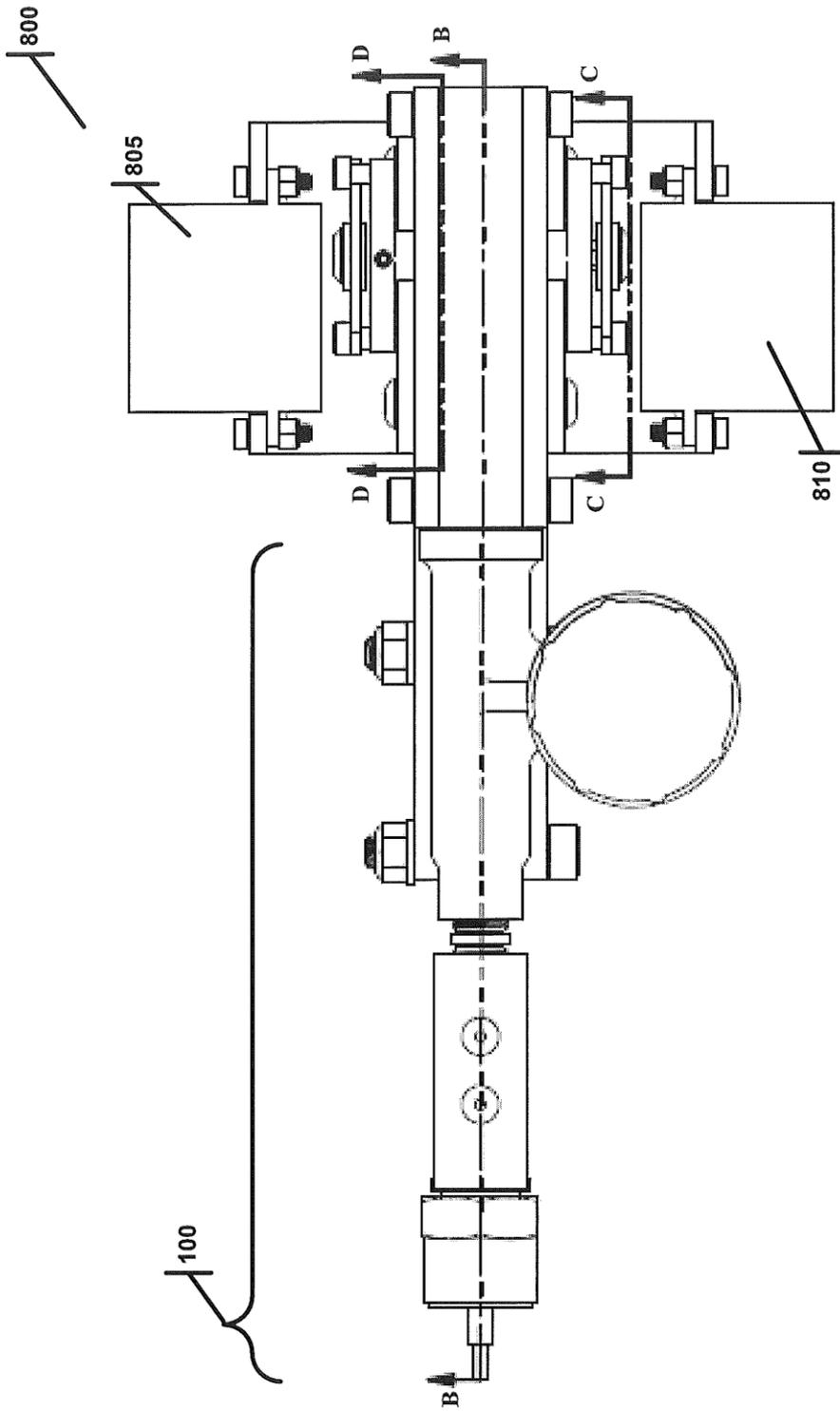
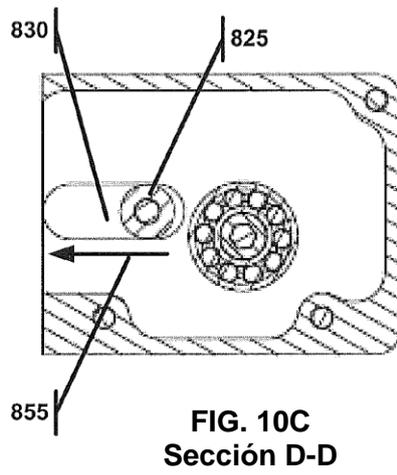
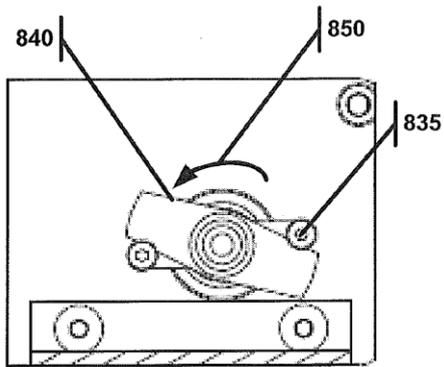
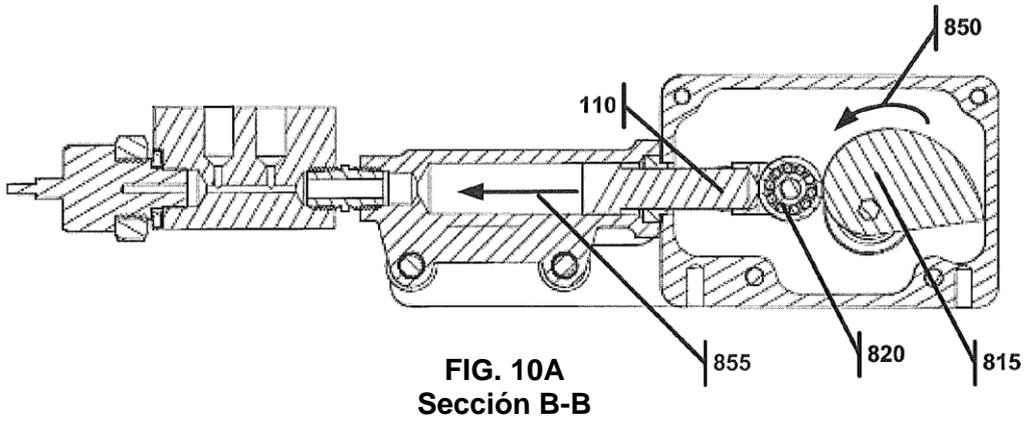


FIG. 9



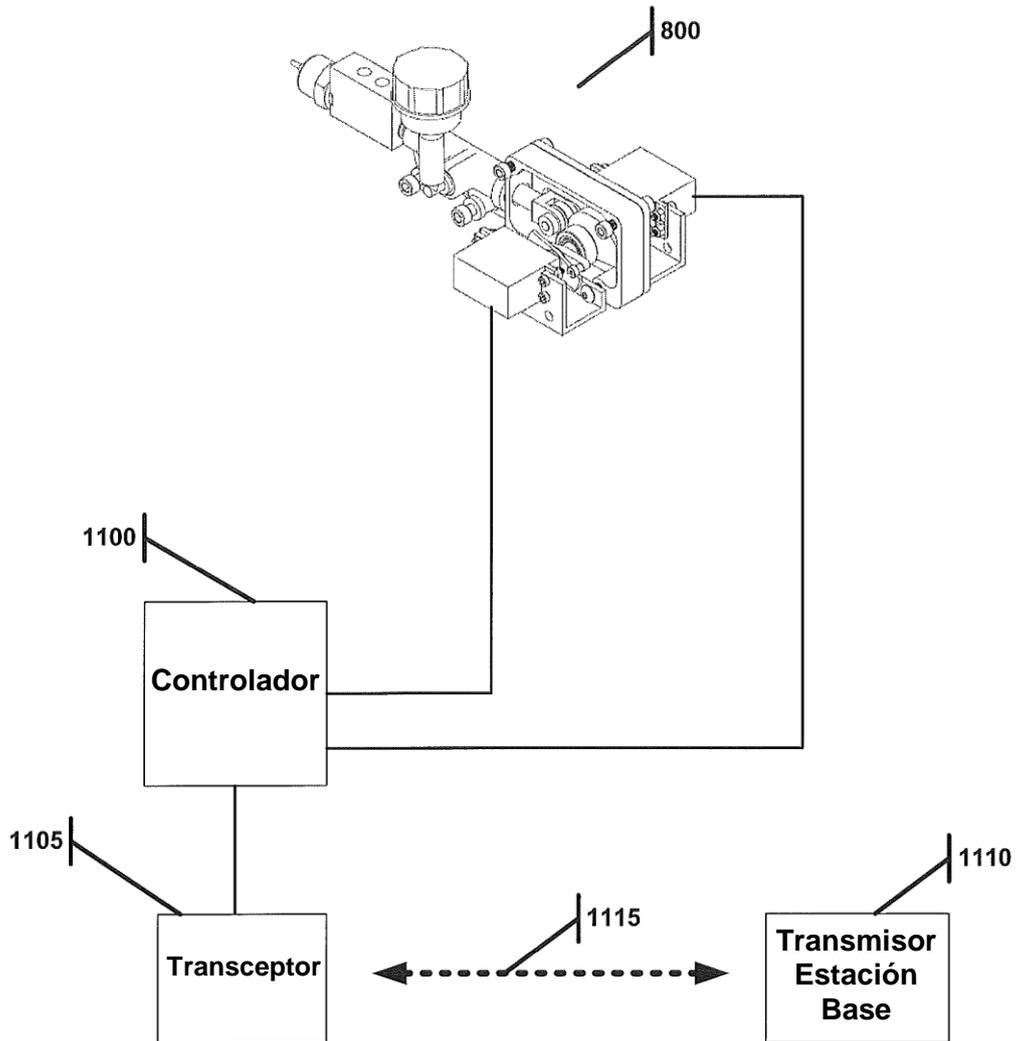


FIG. 11

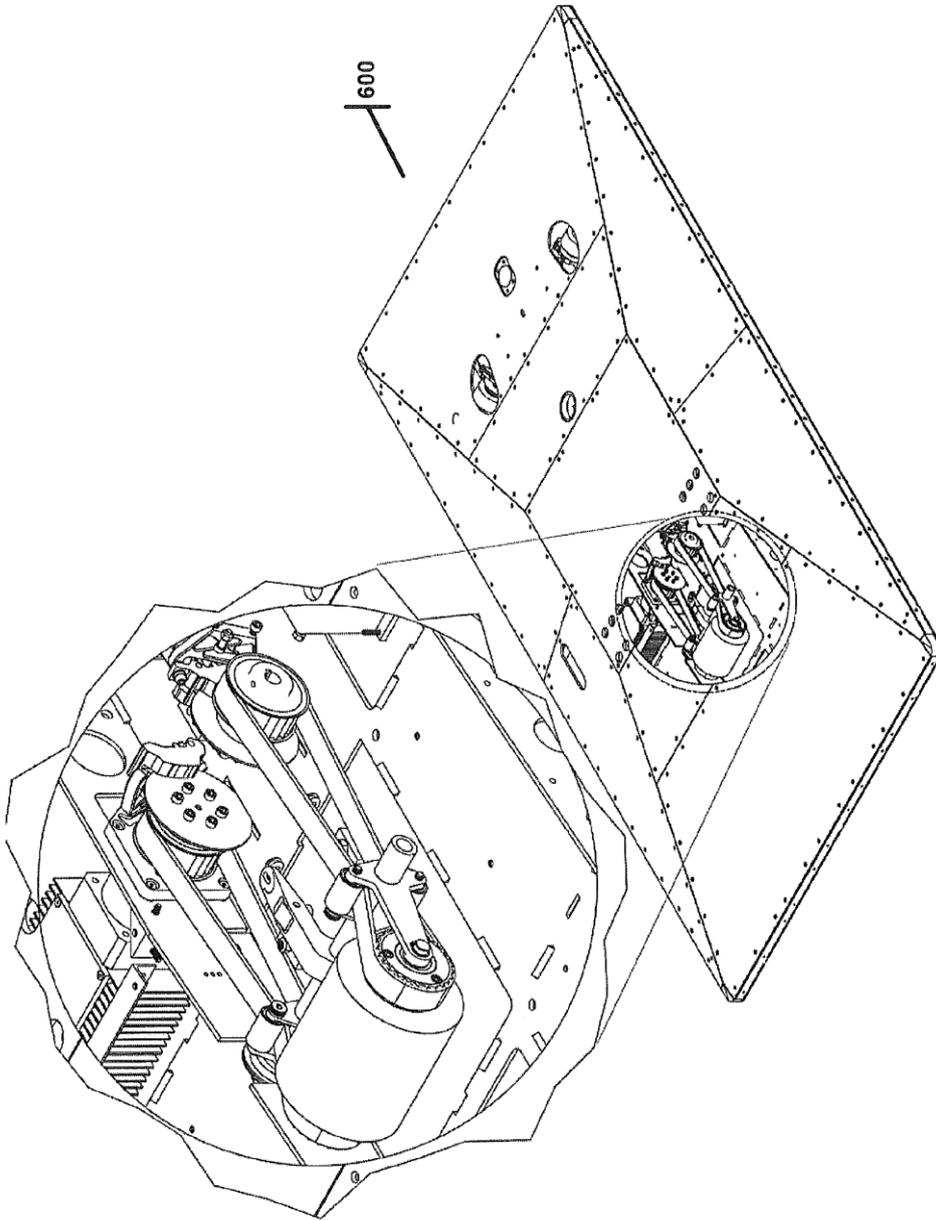


FIG. 12

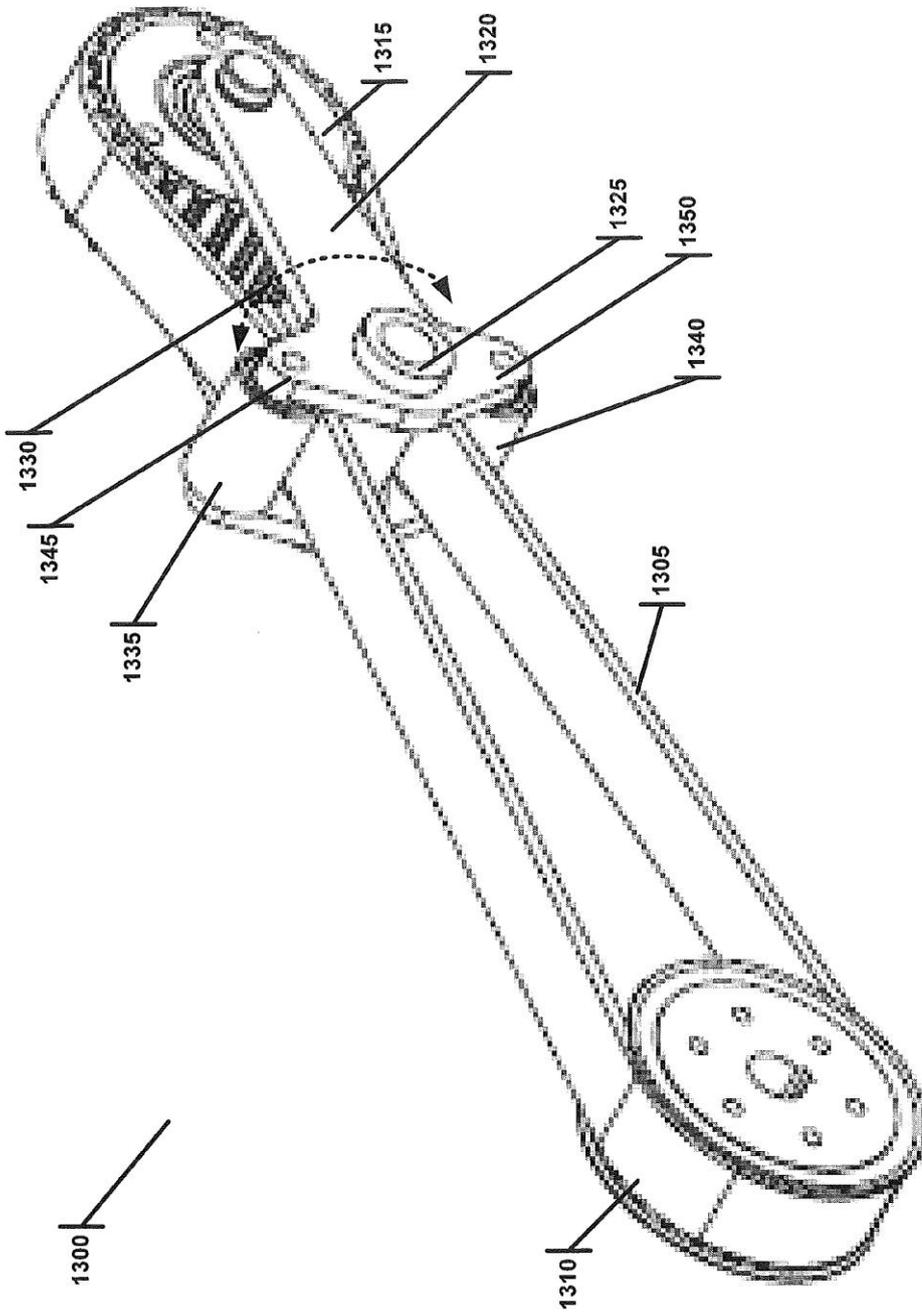
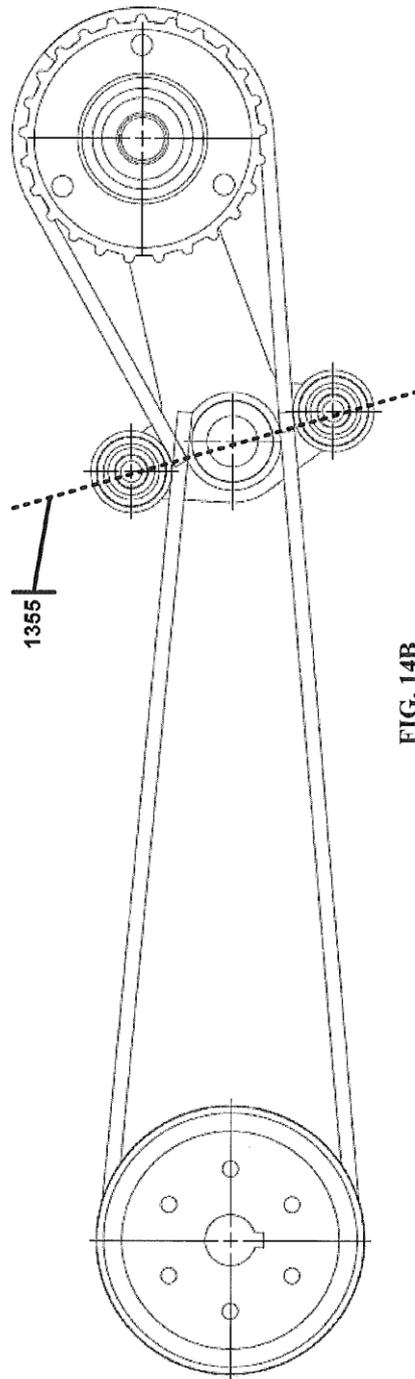
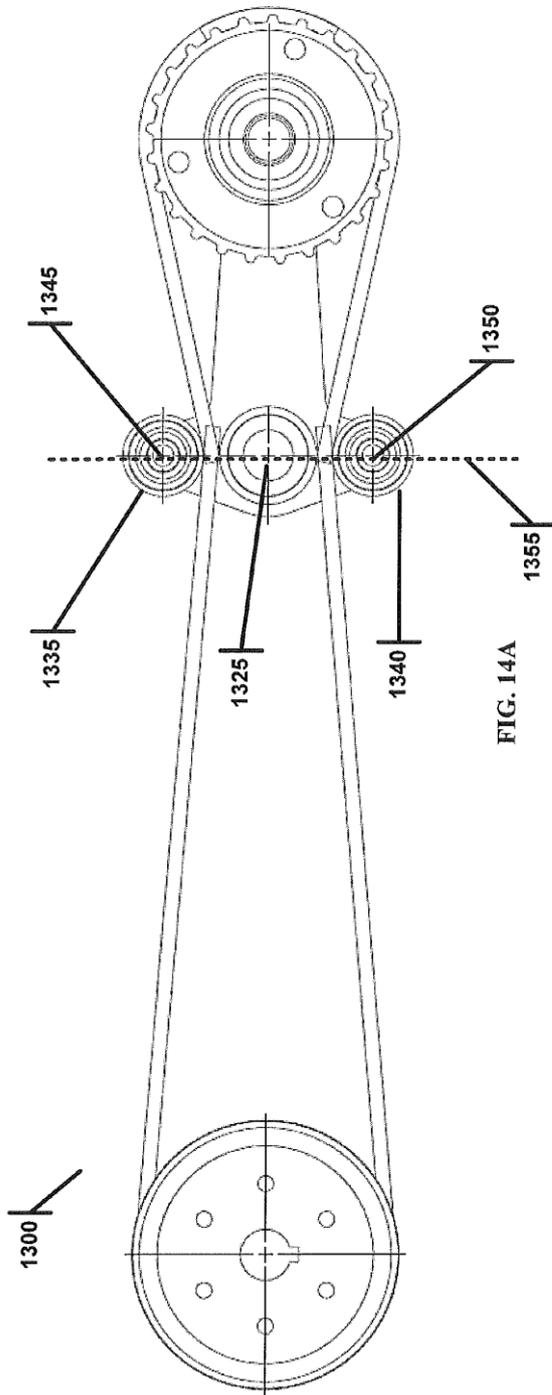


FIG. 13



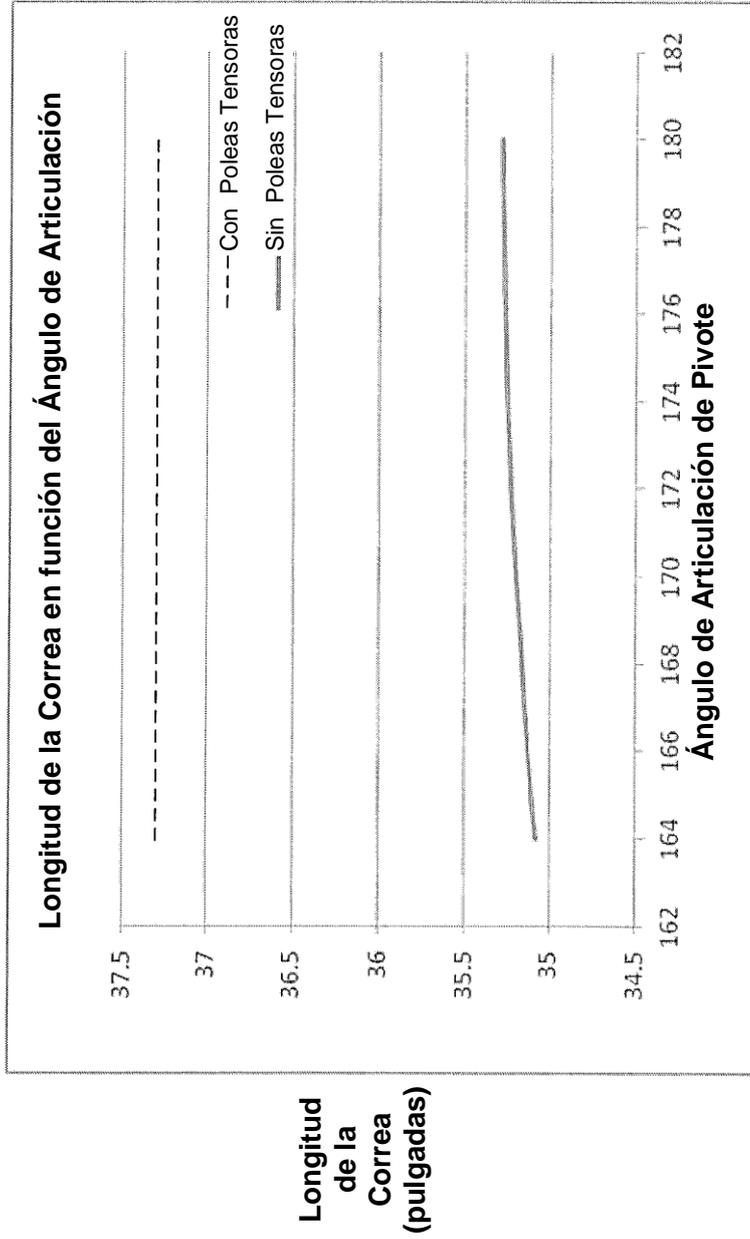


FIG. 15