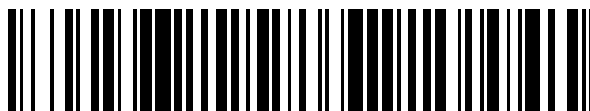


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 408**

51 Int. Cl.:

B60G 7/02 (2006.01)

B60G 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.01.2011 PCT/US2011/021472**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2011 WO11088434**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2011 E 11733512 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 2525989**

54 Título: **Conexión robusta de eje a viga**

30 Prioridad:

18.01.2010 US 295822 P

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

16.10.2019

73 Titular/es:

**HENDRICKSON USA, L.L.C. (100.0%)
500 Park Boulevard Suite 1010
Itasca, IL 60143, US**

72 Inventor/es:

**PIERCE, PHILLIPPI;
FULTON, R. SCOTT;
CARR, KIMM;
GREGG, DANE y
ERDMANN, KEVIN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 727 408 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

Conexión robusta de eje a viga

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUD RELACIONADA

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de EE. UU. con n.º de serie 61/295.822, presentada el 18 de enero de 2010.

10 **Antecedentes del campo de la invención**

La invención se refiere a sistemas de eje/suspensión de vehículos y en particular a los conjuntos de suspensión de aquellos sistemas que son útiles para vehículos robustos, tales como camiones y remolques de tractor. Más particularmente, la invención se refiere a un conjunto de suspensión de tipo viga rígida de brazo delantero o remolcador robusto para camiones y remolques de tractor, en el que el eje está conectado de manera segura y eficiente a las vigas mediante un soporte de perno en U/asiento de eje mejorado. El mejor soporte de perno en U/asiento de eje, junto con la manera en que se ensambla la conexión de eje a viga, aumenta la resistencia a la fatiga de la soldadura y aumenta la durabilidad del eje en o cerca de la conexión de eje a viga. Más específicamente, esto se logra proporcionando una estructura por la que ciertas cargas impartidas en la conexión de eje a viga durante la operación del vehículo son compartidas entre el soporte de perno en U/asiento de eje, las soldaduras utilizadas para unir el eje al soporte de perno en U/asiento de eje y la viga, y colocando opcionalmente estas soldaduras en un campo de tensión de compresión residual en el eje.

25 **Técnica anterior**

El uso de los sistemas de eje/suspensión de tipo viga rígida de brazo trasero y delantero neumática deslizable ha sido muy popular en la industria de camiones y remolques de tractor robustos durante muchos años. Los sistemas de eje/suspensión de tipo viga de resorte de brazo trasero y delantero por aire también se utilizan a menudo en la industria. Aunque dichos sistemas de eje/suspensión se pueden encontrar en formas estructurales muy diversas, en general su estructura es similar en que cada sistema normalmente incluye un par de conjuntos de suspensión. En algunos vehículos robustos, los conjuntos de suspensión están conectados directamente al bastidor primario del vehículo. En otros vehículos robustos, el bastidor primario del vehículo soporta un bastidor auxiliar y los conjuntos de suspensión se conectan directamente al bastidor auxiliar. Para aquellos vehículos robustos que soportan un bastidor auxiliar, el bastidor auxiliar puede ser no móvil o móvil, haciéndose referencia a este último comúnmente como cuadro deslizable, bastidor auxiliar deslizable, tren de rodaje deslizable o bastidor deslizable secundario. Por razones de comodidad y claridad, en el presente documento se hará referencia a los elementos principales, entendiéndose que dicha referencia es a modo de ejemplo, y que la presente invención se aplica a los sistemas de eje/suspensión de vehículos robustos suspendidos de los elementos principales de: bastidores primarios, bastidores auxiliares móviles y bastidores auxiliares no móviles.

Específicamente, cada conjunto de suspensión de un sistema de eje/suspensión incluye una viga alargada que se extiende longitudinalmente. Cada viga se sitúa adyacente a y debajo de uno respectivo de uno de un par de elementos principales espaciados que se extienden longitudinalmente y uno o más elementos transversales que forman el bastidor del vehículo. Más específicamente, cada viga está conectada de manera pivotante en uno de sus extremos a un gancho que a su vez está unido y depende de uno de los elementos principales del vehículo. Un eje se extiende transversalmente entre y, normalmente, está conectado por algún medio a las vigas del par de conjuntos de suspensión en una ubicación seleccionada desde aproximadamente el punto medio de cada viga hasta el extremo de la viga opuesta desde su extremo de conexión pivotante. El extremo opuesto de cada viga también está conectado a un resorte neumático de fuelle o su equivalente, que a su vez está conectado a uno de los elementos principales. Un conjunto de freno y uno o más amortiguadores también están montados en cada una de las vigas y/o eje. Una válvula de control de altura está montada en el gancho y está conectada operativamente a la viga para mantener la altura de conducción del vehículo. La viga puede extenderse hacia atrás o hacia delante desde la conexión pivotante con respecto a la parte frontal del vehículo, definiendo así lo que normalmente se denominan sistemas de eje/suspensión del brazo trasero o de brazo delantero, respectivamente. Sin embargo, para los fines de la descripción contenida en el presente documento, se entiende que la expresión "brazo trasero" abarcará vigas que se extiendan hacia atrás o hacia delante con respecto al extremo frontal del vehículo.

La viga en la que se monta el eje es normalmente una viga de montaje superior/sobremontada o una viga de montaje inferior/colgante. Un eje está montado en la parte superior de y está soportado por la viga de montaje inferior/colgante, generalmente quedando expuesta una porción superior del eje. La soldadura sola por lo general es inadecuada para mantener la integridad de la conexión rígida del eje a la viga tanto para las vigas de montaje inferior/colgantes como para montaje superior/sobremontadas debido a ciertas cargas a las que se somete la conexión del eje a la viga durante la operación del vehículo. Por lo tanto, los montajes de eje a viga de montaje inferior/colgantes y de montaje superior/sobremontados están fortificados de alguna manera para mantener la integridad de la montura y evitar la separación del eje de las vigas. Dicha fortificación suele incluir instrumental de montaje adicionales, tales como pernos en U, soportes de pernos en U/asientos de eje, soldaduras y similares, lo

que da como resultado una conexión segura de eje a viga más capaz de resistir cargas operativas.

Sin embargo, incluso con dicha fortificación, estas conexiones de eje a viga de la técnica anterior pueden exhibir posiblemente una resistencia a la fatiga menos que óptima de la soldadura entre el eje y el soporte de perno en U/asiento de eje, así como una durabilidad menos que óptima del propio eje en o cerca de la conexión del eje a la viga. Esto puede ocurrir posiblemente porque las cargas que actúan sobre el eje se transfieren casi completamente a través de la soldadura que une el soporte de perno en U/asiento de eje al eje.

El documento US-A-5.037.126 describe una conexión rígida de eje a viga utilizando pernos en U, soldaduras y soportes frontales y traseros para un asiento de eje; esto se describe a continuación en detalle con referencia a las Figs. 1 a 4. También se menciona en el documento US-A-5.366.237. Asimismo, el documento US-A-5,002,305 describe una conexión soldada de un eje en un asiento de eje de viga de torsión.

Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de una conexión de eje a viga para sistemas de eje/suspensión, que utilice una conexión de eje a viga mejorada, por lo que ciertas cargas impartidas en la conexión de eje a viga durante la operación del vehículo sean compartidas entre el soporte de perno en U/asiento de eje, la soldadura y la viga. También existe la necesidad en la técnica de una conexión eje a viga para sistemas de eje/suspensión, que reemplace el soporte del perno en U/asiento de eje conocido de la técnica anterior, que cambie la ubicación de ciertas soldaduras con respecto al eje y al soporte de perno en U/asiento del eje y que opcionalmente coloca las soldaduras generalmente dentro de un campo de tensión de compresión residual creado en el eje. Como resultado de compartir las cargas entre el soporte de perno en U/asiento de eje, la soldadura y la viga, y, opcionalmente, situar las soldaduras generalmente dentro de un campo de tensión de compresión residual, la conexión de eje a viga reacciona a las cargas mejor que las conocidas conexiones de eje a viga de la técnica anterior, aumenta la resistencia a la fatiga de las soldaduras de la conexión de eje a viga y aumenta la durabilidad del eje en o cerca de la conexión de eje a viga, lo que da como resultado una conexión de eje a viga más larga.

Sumario de la invención

Los objetivos de la presente invención incluyen proporcionar una conexión de eje a viga para sistemas de eje/suspensión que aumente la resistencia a la fatiga de la soldadura en la conexión de eje a viga.

Otro objetivo de la presente invención incluye proporcionar una conexión de eje a viga que aumente la durabilidad del eje en o cerca de la conexión de eje a viga.

La presente invención proporciona una conexión de eje a viga para un conjunto de suspensión de un sistema de eje/suspensión que, como se define en la reivindicación 1, incluye un eje, teniendo el eje un diámetro exterior; una viga, incluyendo la viga: un par de soportes, situándose los soportes a una distancia entre sí para formar al menos una porción de un asiento de eje, siendo la distancia entre los soportes igual o menor que el diámetro exterior del eje, estando dispuesto el eje en el asiento de eje y entre los soportes, extendiéndose los soportes hacia o más allá de una línea central seleccionada del eje, estando unido el eje de manera fija a los soportes; y un medio para asegurar la conexión del eje a la viga.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS VARIAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

La realización preferida de la presente invención, ilustrativa del mejor modo en el que los solicitantes han contemplado la aplicación de los principios, se expone en la siguiente descripción y se muestra en los dibujos, y se señala y expone de manera particular y clara en las reivindicaciones adjuntas.

La FIG. 1 es una vista fragmentaria en alzado de una conexión de eje a viga de la técnica anterior, que muestra uno de un par de conjuntos de suspensión montados en un bastidor del vehículo, con porciones ocultas representadas por líneas discontinuas, y que muestra el eje conectado a la viga que utiliza las conexiones de eje a viga de la técnica anterior, incluidas soldaduras (no mostradas), soportes de perno en U/asientos de eje;

la FIG. 2 es una vista en perspectiva del lado del conductor trasera superior de un par de conjuntos de suspensión del tipo que se muestra en la FIG.1 incorporado en un sistema de eje/suspensión de la técnica anterior unido de forma pivotante a un par de ganchos, que muestra el eje conectado a cada una de las vigas que utilizan la conexión de eje a viga de la técnica anterior, incluidas las soldaduras (no mostradas), los pernos en U y los soportes de pernos en U/asientos de ejes;

la FIG. 3A es una vista en despiece de las partes componentes de la construcción de viga del conjunto de suspensión mostrado en la FIG. 1, y que muestra los soportes de los pernos en U/los asientos de eje y otras partes componentes de la viga de montaje superior/sobremontada;

la FIG. 3B es una vista en perspectiva de las partes componentes ensambladas mostradas en la FIG. 3A;

la FIG. 3C es una vista de extremo tomada a lo largo de la línea 3C-3C en la FIG. 1 de uno de los pares de

conjuntos de suspensión;

la FIG. 4 es una vista en alzado aislada ampliada de porciones de la viga y el eje mostradas en la FIG. 1, con porciones ocultas representadas por líneas discontinuas;

5 la FIG. 4A es una vista fragmentaria ampliada de la viga y el eje mostrados en la FIG. 4, que muestra las soldaduras en cada una de las uniones entre los soportes de pernos en U/asientos de eje frontal y trasero y los extremos de las placas inferiores primera y segunda, respectivamente, de la viga, y también que muestra el hueco entre los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero y el eje antes de completar el ensamblaje de la conexión de eje a viga;

10 la FIG. 4B es una vista muy ampliada tomada del área 4B de la FIG. 4A, que muestra una soldadura de tres pasos que conecta el extremo de la primera placa inferior de la viga al soporte del perno en U/ asiento de eje frontal, y también muestra el hueco entre el soporte del perno en U/ asiento de eje frontal y la porción frontal de el eje antes de completar el ensamblaje de la conexión de eje a viga;

15 la FIG. 4C es una vista similar a la FIG. 4A, que muestra las soldaduras de tres pasos que conectan los soportes de los pernos en U/asientos de eje frontales y traseros a las porciones frontal y trasera del eje, respectivamente, después de completar el ensamblaje de la conexión de eje a viga;

20 la FIG. 4D es una vista muy ampliada tomada del área 4D de la FIG. 4C, que muestra la soldadura de tres pasos que conecta el soporte del perno en U/asiento de eje frontal a la porción frontal del eje después de completar el ensamblaje de la conexión del eje a la viga;

25 la FIG. 5 es una vista en perspectiva del lado del conductor trasera superior de un sistema de eje/suspensión que incorpora un par de realizaciones preferidas de las conexiones de eje a viga de la presente invención;

la FIG. 6 es una vista similar a la FIG. 5 pero con los resortes neumáticos y dos de los amortiguadores retirados;

30 la FIG. 7 es una vista fragmentaria en alzado de la realización preferida de la conexión de eje a viga de la presente invención montada en un bastidor, que muestra la interferencia o el ajuste a presión del eje en los soportes de perno en U/asientos de eje frontales y traseros y también muestra el perno en U exterior del conjunto de suspensión del lado del conductor;

35 la FIG. 8 es una vista en alzado ampliada similar a la FIG. 7, pero con el perno en U, el gancho y el bastidor no mostrados, y con porciones ocultas representadas por líneas discontinuas, que muestran la ubicación de los soportes de perno en U/asientos de eje frontales y traseros con respecto a la línea central horizontal del eje;

40 la FIG. 9 es una vista en alzado fragmentaria muy ampliada de una porción de la viga mostrada en la FIG. 8, que muestra la distancia entre los elementos de interconexión de los soportes de los pernos en U/asientos de eje frontales y traseros y el ajuste de interferencia del eje entre los elementos de interconexión de los soportes de los pernos en U/asientos de eje frontales y traseros, y también muestra el perno en U interior;

45 la FIG. 9A es una vista similar a la FIG. 9, pero con el perno en U retirado y con porciones en sección y con partes ocultas representadas por líneas discontinuas, que muestra el ajuste de interferencia del eje entre los elementos de interconexión de los soportes de perno en U/asientos de eje frontales y traseros;

50 la FIG. 9B es una vista muy ampliada tomada del área 9B de la FIG. 9A, y muestra el ajuste de interferencia del perno en U/asiento de eje frontal y la porción frontal del eje, incluida la ligera deformación del eje, y también muestra la soldadura de tres pasos que conecta la primera placa inferior de la viga al soporte de perno en U/asiento de eje frontal;

55 la FIG. 10 es una vista fragmentaria en alzado de la conexión de eje a viga que se muestra en la FIG. 9A, pero mostrando la soldadura de tres pasos en cada una de las uniones entre las porciones frontal y trasera del eje y los soportes de perno en U/asientos de eje frontales y posteriores, respectivamente, después de completar el ensamblaje de la conexión de eje a viga; y

60 la FIG. 11 es una vista muy ampliada tomada del área 11 de la FIG. 10, que muestra la soldadura de tres pasos que conecta la primera placa inferior de la viga al soporte del perno en U/asiento de eje frontal, que muestra el ajuste de interferencia de la porción frontal del eje con el soporte del perno en U/asiento de eje, y también se muestra la soldadura de tres pasos que une de manera fija la porción frontal del eje al soporte del perno en U/asiento de eje frontal.

Los números similares se refieren a partes similares a lo largo de los dibujos.

65

Descripción de la realización preferida

Para comprender mejor el entorno en el que se utiliza la nueva y mejorada conexión de eje a viga de la presente invención, inmediatamente a continuación se describe un sistema de eje/suspensión que utiliza una conexión de eje a viga convencional de la técnica anterior que incluye soldaduras, pernos en U, soportes de perno en U/asientos de eje y su instrumental asociado.

Un sistema de eje/suspensión de tipo viga de montaje superior/sobremontaje rígida de brazo trasero neumático se indica generalmente con el número de referencia 10 y se muestra en las FIGS. 1 y 2. El sistema de eje/suspensión 10 es el objeto de la patente de EE. UU. n.º 5.037.126, está disponible por el cesionario de la presente invención y se vende comercialmente como el sistema de eje/suspensión de la serie HT. En la medida en que el sistema de eje/suspensión 10 comprende un par idéntico de conjuntos de suspensión 11 montados en un par de ganchos 18 de bastidor espaciados transversalmente que dependen de los elementos principales 6, solo uno de los conjuntos de suspensión se describirá en el presente documento.

Con referencia adicional a las FIGS. 3A-4, el conjunto de suspensión 11 incluye un brazo trasero o viga 12 que es una estructura similar a una caja de metal generalmente rígida que comprende un par de paredes laterales 66 que se extienden transversalmente y espaciadas transversalmente, que están interconectadas horizontalmente por placas superior y primera inferior 38 y 39, respectivamente. Las paredes laterales 66 y la placa superior 38 están formadas como una estructura de una pieza que tiene una forma de U generalmente invertida. La placa inferior 39 está soldada a las paredes laterales 66 para completar la estructura general de la viga 12. Una descripción más detallada de la viga 12 se expone a continuación.

El extremo frontal de la viga 12 incluye un conjunto de casquillo 40 (FIG. 3A) de un tipo que es sobradamente conocido en la técnica de sistema eje/suspensión robusto. El conjunto de casquillo incluye un tubo de montaje 42 formado a partir de acero robusto y un casquillo elastomérico 44 encajado a presión en el tubo. El casquillo 44 está moldeado alrededor de y unido adhesivamente a un manguito de metal central 46 formado con una abertura continua 31. El manguito 46 pasa completamente a través del casquillo 44 y se extiende hacia afuera desde sus paredes laterales para facilitar el montaje pivotante de la viga 12 en el gancho 18, que se describirá con mayor detalle a continuación. Como es sobradamente conocido en la técnica, el durómetro del casquillo elastomérico 44 puede variar dependiendo de la aplicación y las propiedades de desviación del casquillo deseadas. Para lograr generalmente un deslizamiento más suave en la dirección vertical y un deslizamiento más rígido en la dirección hacia delante, el casquillo 44 está formado por un par de oquedades 43 separadas verticalmente en cada una de sus paredes laterales.

Una plataforma 16 se extiende desde el extremo trasero de la viga trasera 12 para soportar un resorte neumático 9 de tipo fuelle convencional, que se extiende entre y que está unido a la plataforma 16 y al elemento principal 6 (FIG. 1). Un amortiguador 7 también está unido y se extiende entre la viga 12 y el elemento principal 6 en ubicaciones seleccionadas para completar los componentes principales del conjunto de suspensión 11. Un eje 17 se extiende entre y está rígidamente conectado al extremo trasero de cada viga 12 mediante soldaduras de tres pasos frontal y trasera 90F, 90R, respectivamente (FIG. 4C), y por componentes estructurales que incluyen un par de pernos en U 27 de viga, un soporte del perno en U/asiento de eje frontal 28F, un soporte del perno en U/asiento de eje 28R trasero, y su instrumental asociado, como se describirá con mayor detalle a continuación.

La viga 12 del conjunto de suspensión está montada de manera pivotante en el elemento principal 6 del vehículo (no mostrado) a través del gancho 18 de bastidor que depende de y se asegura al elemento principal por cualquier medio convencional, como las soldaduras. El gancho 18 del bastidor es normalmente una estructura de acero robusta, generalmente en forma de caja, que tiene una pared frontal 21 que se extiende verticalmente y una pared superior 37, que están unidas a y se extienden entre un par de paredes laterales 22 que se extienden verticalmente (FIGS. 1 y 2). Un conjunto de sujeción 15 incluye una tuerca 26 sujeta a un perno 20 que pasa a través de una arandela excéntrica 19 y una segunda arandela 24, situándose la arandela excéntrica adyacente a la superficie exterior de la pared 22 exterior del soporte 18 y situándose la segunda arandela adyacente a la pared lateral 22 interior del gancho, un par de aberturas alineadas (no mostradas) formadas en las paredes laterales 22 de un gancho, un par de aberturas alineadas formadas en un par de discos espaciadores convencionales (no mostrados), y la abertura continua alineada 31 del manguito 46 del casquillo. Cada disco espaciador (no mostrado) normalmente está formado por polietileno de peso molecular ultra alto, y está dispuesto alrededor del tubo de montaje 42 del casquillo entre una de las respectivas paredes laterales 22 del gancho y el casquillo 44, para aislar contra el contacto de metal con metal entre el tubo de montaje y las paredes laterales del gancho. La arandela excéntrica 19 proporciona un medio para ajustar la alineación del sistema de eje/suspensión 10.

Con referencia continua a las FIGS. 3A, 3B, 3C y 4, la viga 12 generalmente comprende siete partes componentes, que incluyen las paredes laterales 66, la placa superior integral 38, la primera placa inferior 39, una segunda placa inferior 36 y soportes de perno en U/asientos de eje frontal y posterior 28F, 28R, respectivamente, junto con su instrumental asociado, expuesto en mayor detalle a continuación. Como se expuso anteriormente, las paredes laterales opuestas 66 y la placa superior 38 forman un elemento en forma de U generalmente invertido de una pieza. Este elemento en forma de U está formado por un proceso de estampado y/o plegadura. La primera placa inferior 39

y la segunda placa inferior 36 se aseguran juntas mediante soldadura a lo largo de una interfaz adyacente 35 para formar un elemento inferior 34 de viga rígida. El elemento inferior 34 de la viga está rígidamente asegurado al extremo abierto del elemento en forma de U, y a lo largo de las paredes laterales 66 y, por lo tanto, opuesto y espaciado de la placa superior 38.

5 El soporte de perno en U/asiento de eje frontal 28F se mete y se asegura rígidamente mediante soldadura en un par de ranuras frontales 70F espaciadas transversalmente formadas en las paredes laterales opuestas 66 de la viga 12 hacia adelante del eje 17 (FIG. 4). El soporte de perno en U/asiento de eje trasero 28R se mete y se asegura rígidamente mediante soldadura en un par de ranuras traseras 70R espaciadas transversalmente formadas en las
10 paredes laterales opuestas 66 de la viga 12 hacia atrás del eje 17 (FIG. 4). Un arco 50 (solo se muestra uno) está formado integralmente en el borde inferior de cada una de las paredes laterales 66 entre las ranuras delantera y trasera 70F y 70R. La segunda placa inferior 36 está formada con un doblez 47 adyacente a un extremo 48 opuesto al extremo del conjunto de casquillo de la placa. La primera placa inferior 39 también se forma con un doblez 57 adyacente a un extremo 49 opuesto al extremo del conjunto del casquillo de la placa.

15 Volviendo ahora a las Figs. 4A y 4B, el extremo doblado terminal 48 de la segunda placa inferior 36 entra en contacto con y se asegura rígidamente al soporte del perno en U/asiento de eje trasero 28R mediante una soldadura trasera 95R, mientras que el extremo doblado terminal 49 de la primera placa inferior 39 entra en contacto con y está rígidamente asegurado al soporte del perno en U/asiento de eje frontal 28F por una soldadura frontal de tres pasos 95F. Como puede verse, al doblar la primera placa inferior 39 y la segunda placa inferior 36 de manera que los extremos 49 y 48, respectivamente, estén orientados en la dirección general del eje 17, se forma una posición 51 del eje (FIG. 1) mediante arcos 50 (solo se muestra uno) de paredes laterales 66 de la viga, soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 28F, 28R, un par de pernos en U 27, un par de espaciadores de pernos en U 23 y extremos 49 y 48 de placas inferiores primera y segunda 39 y 36, respectivamente. La posición 51 del eje también es conocida o denominada generalmente en la técnica de vehículos robustos como un "asiento de eje".

30 Como se muestra en la FIG. 1, una placa 67 de pivote del amortiguador está asegurada al soporte de perno en U/asiento de eje frontal 28F por medios adecuados (no mostrados). El amortiguador 7 está asegurado a la placa 67 de pivote del amortiguador de manera que el amortiguador pivote con respecto a la viga 12. Una válvula de control de altura 81 está unida al gancho 18 y está conectada operativamente a la placa 67 de pivote del amortiguador, a través de una palanca 82 y un enlace 83. El resorte neumático 9 está asegurado al elemento principal 6 del vehículo mediante conexiones de sujeción roscadas 58 (FIG. 2) que están unidas rígidamente al resorte neumático, y que están acopladas de manera roscada por las tuercas 54. El resorte neumático 9 también está asegurado a la
35 plataforma 16 mediante sujeciones adecuadas 55 (FIG. 3C).

40 Volviendo ahora a las FIGS. 4-4B, el soporte de perno en U/asiento de eje frontal 28F se muestra metido en las ranuras frontal 70F espaciadas transversalmente, y se extiende hacia abajo hacia y adyacente a la porción frontal del eje 17. El soporte del perno en U/asiento de eje trasero 28R se muestra metido en las ranuras traseras 70R transversalmente espaciadas, y se extiende hacia abajo y adyacente a la porción frontal del eje 17. Debido a que los soportes de los pernos en U/asientos de eje frontal y trasero 28F y 28R son generalmente idénticos entre sí, por razones de claridad, solo se describirá en el presente documento soporte de perno en U/asiento de eje frontal situado adyacente a la porción frontal del eje 17, entendiéndose que el soporte de perno en U/asiento de eje trasero es igual que soporte de perno en U/asiento de eje frontal. El soporte de perno en U/asiento de eje frontal 28F incluye un elemento de interconexión 41 generalmente vertical, un elemento horizontal 61 y un chasis de refuerzo 65. El
45 elemento de interconexión 41 incluye una porción superior 45 y una porción inferior 53. El elemento de interconexión 41 también incluye una superficie 62 que mira hacia la parte frontal del eje 17. La porción superior vertical 45 del soporte de perno en U/asiento de eje frontal 28F se mete en las ranuras frontales 70F espaciadas transversalmente. La porción inferior 53 del elemento de interconexión 41 incluye un borde terminal 59. El borde terminal 59 termina sobre una línea central horizontal HCL del eje 17. Ni el borde terminal 59 ni la superficie 62 del elemento de interconexión 41 hacen contacto con el eje 17 cuando el eje se ha asentado en la posición 51 del eje durante el ensamblaje de la conexión del eje a la viga. Más bien, existe un hueco G o espacio entre el eje 17 y el elemento de interconexión 41, como se muestra mejor en las FIGS. 4A y 4B.

55 Volviendo ahora a las FIGS. 4C y 4D, durante el ensamblaje de la conexión de eje a viga de la técnica anterior, el eje 17 se asienta en la posición 51 del eje. Una soldadura de tres pasos frontal 90F se coloca a lo largo del hueco G entre el eje 17 y el borde terminal 59 del soporte de perno en U/asiento de eje frontal 28F para unir de manera fija el eje al soporte de perno en U/asiento de eje frontal. Del mismo modo, la soldadura de tres pasos trasera 90R se coloca a lo largo del hueco G entre el eje 17 y el borde terminal 59 del soporte del perno en U/asiento de eje trasero 28R para unir de manera fija el eje al soporte de perno en U/asiento de eje frontal. A medida que las soldaduras se colocan a lo largo de los respectivos huecos G entre cada borde terminal 59 y eje 17, se consume una porción del
60 borde terminal. Debido a que cada borde terminal 59 está dispuesto sobre la línea central horizontal HCL del eje 17 antes de completar el ensamblaje, después de que una porción del borde terminal se consuma durante la soldadura del eje al borde terminal, las soldaduras de tres pasos frontal y trasera 90F, F son sitúan generalmente sobre la línea central horizontal del eje en los huecos G cuando se completa el ensamblaje. Por lo tanto, después de que se complete el ensamblaje, cada una de las soldaduras de tres pasos frontal y trasera 90F y 90R, además de los arcos 50 de la viga 12, sirve como las trayectorias de carga sustanciales primera y segunda LP y LP_s, respectivamente,
65

para la transferencia de ciertas cargas desde el eje 17 a los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 28F y 28R, y a otros componentes de la viga 12 durante la operación del vehículo. Más específicamente, durante la operación del vehículo, existe una primera trayectoria de carga LP que se extiende a través del eje 17, a través de la soldadura frontal de tres pasos 90F, a través del borde terminal 59 de la porción inferior 53 del soporte de perno en U/asiento de eje frontal 28F, y a otros componentes de la viga 12. Del mismo modo, durante la operación del vehículo, existe una segunda primera trayectoria de carga LP que se extiende a través del eje 17, a través de la soldadura de tres pasos trasera 90R, a través del borde terminal 59 de la porción inferior 53 del soporte del perno en U/asiento de eje trasero 28R y a otros componentes de la viga 12. Una segunda trayectoria de carga LP_s también existe y se extiende a través del eje 17 al arco 50 de la viga 12 durante la operación del vehículo.

Debido a que la conexión de eje a viga de la técnica anterior requiere un par de conexiones interior y exterior generalmente idénticas además de las soldaduras expuestas anteriormente para cada conjunto de suspensión 11, para fines de claridad solo se describirá la conexión interior del conjunto de suspensión entendiéndose que también existe una conexión exterior idéntica para el mismo conjunto de suspensión. El espaciador 23 de perno en U (FIG. 1) está construido de modo que entrará en contacto con una porción inferior expuesta del eje 17 y se dispone entre el eje y el perno en U 27 para garantizar un acoplamiento seguro del eje en 51. El perno en U 27 se coloca alrededor del eje 17 (FIG. 1) y a través de un par de aberturas 72 (FIG. 3A), estando formada cada una de las aberturas en la parte interior del elemento horizontal 61 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 28F, 28R, respectivamente. Cada una de un par de arandelas 52 (FIG. 3C) está dispuesta sobre un par de extremos del perno en U 27 respectivos y cada una de un par de tuercas 73 está acoplada de manera roscada con un respectivo del par de extremos roscados del perno en U, y apretado. Los pernos en U 27 y los espaciadores 23 de pernos en U junto con los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 28F y 28R, las arandelas 52 y las tuercas 73, junto con las soldaduras de tres pasos frontal y trasera 90F, R aseguran el eje 17 en la posición 51 del eje para crear una conexión rígida de eje a viga.

Como se expuso anteriormente, las conexiones de eje a viga de la técnica anterior, tales como la descrita inmediatamente antes, pueden sufrir una resistencia a la fatiga de la soldadura posiblemente menos que óptima y/o una durabilidad posiblemente menos que óptima del eje en o cerca de la conexión de eje a viga durante la operación del vehículo. Esto se debe a que las soldaduras de tres pasos frontal y trasera 90F,R se colocan a lo largo de los huecos G entre el eje 17 y los bordes terminales 59 de las porciones verticales 41 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 28F y 28R, respectivamente. Estas soldaduras en huecos G dan como resultado que se impartan ciertas cargas desde el eje durante la operación del vehículo en la viga 12 sustancialmente a través de las soldaduras de tres pasos frontal y trasera 90F,R, respectivamente, que conectan el eje a los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 28F, R. La conexión de eje a viga de la presente invención supera los problemas asociados con la conexión de eje a viga de la técnica anterior y se describe con detalle a continuación.

Una realización preferida de la conexión de eje a viga de la presente invención se muestra generalmente en 200 en las FIGS. 5-7, se utiliza en conjunto con las vigas 212 de montaje superior/sobremontaje de un sistema de eje/suspensión 210, y ahora se describirá a continuación.

La conexión de eje a viga 200 es similar en ciertos aspectos a la conexión de eje a viga de la técnica anterior descrita anteriormente en relación con el sistema de eje/suspensión 10, pero es diferente en otros aspectos. Como se expuso anteriormente, la conexión de eje a viga 200 se usa preferiblemente en conexión con la viga 212 de montaje superior/sobremontaje, pero también podría utilizarse junto con las vigas de montaje inferior/colgantes sin cambiar el concepto general o la operación de la presente invención.

El sistema de eje/suspensión de tipo viga rígido de montaje superior/sobremontaje de brazo trasero de deslizamiento neumático se indica generalmente con el número de referencia 210 y se muestra en la FIG. 5 que incorpora una conexión de eje a viga 200 de la presente invención. En la medida en que el sistema de eje/suspensión 210 comprende un par idéntico de conjuntos de suspensión 211 montados en un par de ganchos 218 espaciados transversalmente pendiendo de un par de elementos principales 206 de bastidor (FIG. 7) de un vehículo robusto (no mostrado), solo uno de los montajes de suspensión será descritos en el presente documento.

El conjunto de suspensión 211 incluye un brazo trasero o viga 212, que es una estructura similar a una caja de metal generalmente rígida que comprende un par de paredes laterales 266 que se extienden transversalmente y espaciadas transversalmente, que están interconectadas horizontalmente por placas superior y primera inferior 238 y 239 que se extienden horizontalmente, respectivamente. Las paredes laterales 266 y la placa superior 238 están formadas como una estructura de una pieza que tiene una forma de U generalmente invertida. La placa inferior 239 está soldada a las paredes laterales 266 para completar la estructura general de la viga 212. Una descripción más detallada de la viga 212 se expone a continuación.

Volviendo ahora a la FIG. 8, el extremo frontal de la viga incluye un conjunto de casquillo 240 de un tipo que es sobradamente conocido en la técnica de sistema de eje/suspensión robusto. El conjunto del casquillo incluye un tubo de montaje 242 formado a partir de acero robusto y un casquillo elastomérico 244 encajado a presión en el tubo. El casquillo 244 está moldeado alrededor de y unido adhesivamente a un manguito metálico central 246 formado con una abertura continua 231. El manguito 246 pasa completamente a través del casquillo 244 y se extiende hacia

afuera desde sus paredes laterales para facilitar el montaje pivotante de la viga 212 en el gancho 218 (FIGS. 5 y 7), que se describirá con mayor detalle a continuación. Como es sobradamente conocido en la técnica, el durómetro del casquillo elastomérico 244 puede variar dependiendo de la aplicación y las propiedades de desviación del casquillo deseadas. Para lograr generalmente un deslizamiento más suave en la dirección vertical y un deslizamiento más

5 rígido en la dirección hacia delante, el casquillo 244 está formado por un par de oquedades 243 separadas verticalmente en cada una de sus paredes laterales.

Con referencia adicional a las FIGS. 6-7, una plataforma 216 se extiende desde el extremo trasero de la viga trasera 212 para soportar un resorte neumático convencional 209 de tipo fuele (FIG. 5), que se extiende entre la plataforma 216 y el elemento principal 206 del bastidor del vehículo. Los amortiguadores primero y segundo 207A,B, respectivamente, (FIG. 5) están unidos a la viga 212, de una manera sobradamente conocida por los expertos en la técnica. El primer amortiguador 207A también está unido al gancho 218 de una manera sobradamente conocida por los expertos en la técnica. El segundo amortiguador 207B también está unido al bastidor del vehículo (no mostrado) de una manera sobradamente conocida por los expertos en la técnica, para completar los componentes principales del conjunto de suspensión 211. Un eje 217 se extiende entre y está rígidamente conectado al extremo trasero de cada viga 212 mediante soldadura y mediante componentes estructurales que incluyen un par de pernos en U 227, un soporte de perno en U/asiento de eje frontal 228F, soporte de perno en U/asiento de eje trasero 228R, y su instrumental asociado, como se describirá con mayor detalle a continuación.

Con referencia continua a las FIGS. 5-7, la viga 212 del conjunto de suspensión está montada de forma pivotante en el elemento principal 206 del vehículo a través del gancho 218 del bastidor (FIG. 7) que pende de y está asegurado al elemento principal por cualquier medio convencional tal como soldaduras. El gancho 218 del bastidor es normalmente una estructura de acero robusta generalmente en forma de caja que tiene una pared frontal 221 que se extiende verticalmente (FIG. 6) unida y que se extiende entre un par de paredes laterales 222 que se extienden verticalmente. Un conjunto de sujeción 215 incluye un perno 220 que pasa a través de una arandela excéntrica 219 y una segunda arandela 224, situándose la arandela excéntrica adyacente a la superficie exterior de la pared lateral externa 222 del gancho 218 y situándose la segunda arandela 224 adyacente a la superficie interior de la pared lateral 222 interior del gancho, un par de aberturas alineadas (no mostradas) formadas en las paredes laterales del gancho 222, un par de aberturas alineadas formadas en una par de discos espaciadores convencionales (no mostrados), y la abertura continua alineada 231 del manguito 246 de casquillo. Una tuerca 226 está acoplada de forma roscada en el extremo exterior del perno 220 para completar el conjunto de sujeción 215. Cada disco espaciador normalmente está formado por polietileno de peso molecular ultra alto y está dispuesto alrededor del tubo de montaje 242 entre una respectiva de las paredes laterales 222 del gancho y el casquillo 244, para aislar contra el contacto de metal con metal entre el tubo de montaje y las paredes laterales del gancho. La arandela excéntrica 219 proporciona un medio para ajustar la alineación del sistema de eje/suspensión 210.

Volviendo ahora a la FIG. 8, la viga 212 generalmente comprende siete partes componentes, incluidas las paredes laterales 266, la placa superior integral 238, la primera placa inferior 239, la segunda placa inferior 236 y los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F, 228R, respectivamente, junto con su instrumental asociado, expuesto con mayor detalle a continuación. Como se expuso anteriormente, las paredes laterales opuestas 266 y la placa superior 238 forman un elemento en forma de U generalmente invertido de una pieza. Este elemento en forma de U está formado por un proceso de estampado y/o plegadura. La primera placa inferior 239 y la segunda placa inferior 236 se aseguran juntas mediante soldadura a lo largo de una interfaz adyacente 235 para formar un elemento inferior 234 de viga rígida. El elemento inferior 234 de la viga está asegurado rígidamente al extremo abierto del elemento en forma de U a lo largo de las paredes laterales 266 y, por lo tanto, opuesto y separado a la placa superior 238.

Con referencia adicional a las FIGS. 9 y 9A, el soporte de perno en U/asiento de eje frontal 228F está metido y está rígidamente asegurado mediante soldadura en un par de ranuras frontales 270F transversalmente espaciadas formadas en las paredes laterales opuestas 266 de la viga 212 hacia adelante del eje 217. El soporte de perno en U/asiento de eje trasero 228R está metido y está rígidamente asegurado mediante soldadura en un par de ranuras traseras 270R transversalmente espaciadas formadas en las paredes laterales opuestas 266 de la viga 212 hacia atrás del eje 217. Un arco 250 (solo se muestra uno) está formado integralmente en el borde inferior de cada una de las paredes laterales 266 entre las ranuras delantera y trasera 270F y 270R. La segunda placa inferior 236 está formada con un doblez 247 adyacente a un extremo 248 opuesto al extremo del conjunto de casquillo de la placa. La primera placa inferior 239 también se forma con un doblez 257 adyacente a un extremo 249 opuesto al extremo del conjunto de casquillo de la placa. El extremo doblado terminal 248 de la segunda placa inferior 236 contacta con y está rígidamente asegurado al soporte de perno en U/asiento de eje trasero 228R por una soldadura trasera 295R, mientras que el extremo doblado terminal 249 de la primera placa inferior 239 contacta con y está rígidamente asegurado al soporte de perno en U/asiento de eje frontal 228F por una soldadura frontal de tres pasos 295F. Como puede verse, al doblar la primera placa inferior 239 y la segunda placa inferior 236 de manera que los extremos 249 y 248, respectivamente, estén orientados en la dirección general del eje 217, una posición 251 del eje está formada por arcos 250 (solo se muestra uno) de las paredes laterales 266, soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F, 228R, los pernos en U 227 y los extremos 249 y 248 de las placas inferiores primera y segunda 239 y 236, respectivamente. El punto 251 del eje también se conoce o se denomina en general en la técnica de vehículos robustos como un "asiento de eje".

Como se muestra en la FIG. 6, una placa de pivote 267 del amortiguador está asegurada al lado interior del soporte de perno en U/asiento de eje frontal 228F por medios adecuados (no mostrados). Los amortiguadores primero y segundo 207A,B están sujetos a la placa de pivote 267 del amortiguador de manera que los amortiguadores pivoten con respecto a la viga 212. El resorte neumático 209 está asegurado al elemento principal 206 del bastidor de

5 vehículo del vehículo (no mostrado) mediante conexiones de sujeción roscadas 258 (FIG. 5) que están unidas rígidamente al resorte neumático y que están acopladas de manera roscada por tuercas 254. El resorte neumático 209 también está asegurado a la plataforma 216 de viga mediante sujeciones adecuadas (no mostradas).

Con referencia adicional a la FIG. 9, 9A y 9B, el soporte de perno en U/asiento de eje frontal 228F se muestra metido en las ranuras delanteras 270F espaciadas transversalmente, y se extiende hacia abajo y adyacente a la porción frontal del eje 217. El soporte de perno en U/asiento de eje frontal trasero 228R se muestra metido en las ranuras traseras 270R espaciadas transversalmente, y se extiende hacia abajo y adyacente a la porción trasera del eje 17. Debido a que los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R son generalmente idénticos entre sí, por razones de claridad, solo se describirá en el presente documento el soporte de perno en U/asiento de

10 eje frontal situado adyacente a la porción frontal del eje 17, teniendo en cuenta que un soporte de perno en U/asiento de eje trasero idéntico se igual que el soporte de perno en U/asiento de eje frontal. El soporte de perno en U/asiento de eje frontal 228F incluye un elemento de interconexión 241 generalmente vertical, un elemento generalmente horizontal 261 y un chasis de refuerzo 265. El elemento de interconexión 241 incluye una porción superior 245 y una porción inferior 253. El elemento de interconexión 241 también incluye una superficie 262 que mira hacia la porción frontal del eje 217. La porción superior vertical 245 del soporte de perno en U/asiento de eje

15 frontal 228F se mete en las ranuras frontales 270F y está unida rígidamente a la misma, preferiblemente mediante soldadura. La porción inferior 253 del elemento de interconexión 241 incluye un borde terminal 259.

De acuerdo con una característica importante de la presente invención, el borde terminal 259 del soporte de perno en U/asiento de eje frontal 228F se extiende generalmente hacia abajo adyacente a la porción frontal del eje 217. Preferiblemente, el borde terminal 259 termina en o más allá de una línea central horizontal HCL del eje 217 (FIGS. 9A y 9B). Se entiende que la línea central del eje se muestra orientada horizontalmente, pero se contemplan otros ángulos u orientaciones de la línea central. En otras palabras, la posición 251 del eje, que se crea al menos en parte por los arcos 250 y los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F,R rodea al menos 180° del eje

20 217 y preferiblemente más de 180°. Por ejemplo, los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R podrían girarse alrededor del eje 217 en cualquier ángulo siempre que los bordes terminales 259 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero terminen en o más allá de una línea central determinada del eje, independientemente del ángulo de la línea central, horizontal vertical o de otro tipo.

De acuerdo con otra característica importante de la presente invención, las ranuras frontal y trasera 270F y 270R están espaciadas entre sí, de modo que cuando las porciones superiores 245 de los elementos de interconexión 241 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R se metan en cada una de las ranuras como se expone anteriormente, las superficies 262 de los elementos de interconexión de los soporte de perno en U/asiento de eje frontal definan una distancia D_s (FIG. 9A) entre ellos que es equivalente o menor que un diámetro exterior D_a de (FIG. 9). En la realización preferida de la conexión de eje a viga 200 de la presente invención, la distancia D_s es menor que el diámetro exterior D_a antes del ensamblaje de la conexión de eje a viga. Cuando la distancia D_s es menor que el diámetro exterior D_a , se asegura un ajuste de interferencia y al menos un contacto de punto y/o preferiblemente, de línea se asegura entre las partes frontal y trasera del eje 217 y las superficies 262 adyacentes a los bordes terminales 259 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R

30 después del ensamblaje de la conexión de eje a viga 200. Este contacto de punto y/o de línea entre las superficies 262 de los elementos de interconexión 241 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F, 228R, respectivamente, y las porciones frontal y trasera del eje 217, crea al menos una ligera deformación D (FIG. 11) del eje en cada una de sus porciones frontal y trasera y da como resultado una precarga de compresión entre el eje y las superficies 262 de elemento de interconexión de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero en la porción inferior 253 del elemento de interconexión adyacente. También se crea una precarga de compresión entre el eje 217 y las porciones frontales de los arcos 250 de las paredes laterales 266 de la viga 212. Cabe señalar que el eje 217 debe tener la rigidez suficiente para resistir la generación de la precarga de compresión sin deformación plástica del eje. Además, el eje 217 debe ser lo suficientemente rígido en la zona localizada de la conexión del eje a la viga 200 para que se produzca una deformación elástica durante la operación del vehículo. La

35 FIG. 9 muestra una comparación de la distancia D_s entre las superficies 262 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R y el diámetro exterior D_a del eje 217. Más específicamente, las FIGS. 7-11 muestran la conexión de viga de eje a viga 200 preferida de la presente invención después del ensamblaje mediante el cual la distancia D_s es menor que la distancia D_a antes del ensamblaje, lo que crea un ajuste de interferencia de contacto de punto y/o preferiblemente de línea entre el eje 217 y las superficies 262 de la porción inferior 253 del elemento de interconexión 241 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R cerca del

40 borde terminal 259 y preferiblemente en o cerca de la línea central horizontal HCL del eje. Cuando la distancia D_s es igual al diámetro exterior D_a antes del ensamblaje, se crea un contacto entre las porciones frontal y trasera del eje 217 y las superficies 262 adyacentes a los bordes terminales 259 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R después del ensamblaje de la conexión 200 de eje a viga. Debe entenderse que la conexión de eje a viga 200 de la presente invención podría utilizarse con un simple contacto o un ajuste de interferencia, como se describió anteriormente, entre el eje 217 y las superficies 262 de la porción inferior 253 del

45 50 55 60 65

elemento de interconexión 241 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R. Para los fines de la descripción de la realización preferida en el presente documento, solo se describirá el ajuste de interferencia entendiéndose que un ajuste por contacto también podría utilizarse sin cambiar el concepto general o la operación de la presente invención.

5 De acuerdo con otra característica importante de la conexión de eje a viga de la presente invención, el eje 217 está unido de manera fija al soporte de perno en U/asiento de eje frontal 228F por una soldadura frontal de tres pasos 290F (FIGS. 10 y 11), que se coloca a lo largo de la unión entre el eje y el borde terminal 259 de la porción vertical 241 del soporte de perno en U/asiento de eje frontal en o preferiblemente justo más allá de la línea central horizontal HCL del eje, que es la porción menos activa del eje con respecto a la reacción de las cargas verticales durante la operación del vehículo, y la cual es la ubicación del campo de tensión de compresión residual en el eje creado por el ajuste de interferencia de contacto de punto y/o de línea del eje en los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero. El eje 217 está unido de manera fija al soporte de perno en U/asiento de eje trasero 228R mediante una soldadura de tres pasos trasera 290R, que se coloca a lo largo de la unión entre el eje y el borde terminal 259 de la porción vertical 241 del soporte de perno en U/asiento de eje trasero también en o solo preferiblemente más allá de la línea central horizontal HCL del eje, y que es la ubicación del campo de tensión de compresión residual en el eje creado por el ajuste de interferencia de contacto de punto y/o de línea del eje en los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero. Debe entenderse que la línea central horizontal HCL del eje 217 se muestra orientada horizontalmente con soldaduras de tres pasos frontal y trasera 290F,R colocada en la unión de los bordes terminales 259 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R y las porciones frontal y trasera del eje en o adyacente a la línea central horizontal del eje, sin embargo, se contemplan otras configuraciones. Por ejemplo, los elementos de interconexión 241 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R podrían estar en ángulo entre sí y/o girarse alrededor del eje 217 en cualquier ángulo, siempre que los bordes terminales 259 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero terminan en o más allá de una línea central determinada del eje, independientemente del ángulo de la línea central, horizontal, vertical o de otro tipo, con soldaduras de tres pasos frontales y traseras colocadas en o cerca de la línea central donde se crea el campo de tensión de compresión residual en el eje por los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero.

30 Volviendo ahora a las FIGS. 7 y 8, la conexión de eje a viga 200 de la presente invención requiere un par de conexiones interior y exterior generalmente idénticas para cada conjunto de suspensión 211. Para mayor claridad, solo se describirá la conexión interior del conjunto de suspensión entendiéndose que también existe una conexión exterior idéntica para el mismo conjunto de suspensión, el perno en U 227 se coloca alrededor del eje 217 y a través de un par de aberturas 272, estando formada cada una de las aberturas en el lado interior del elemento horizontal 261 de uno respectivo de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F, 228R. Cada una de un par de arandelas 252 (FIG. 7) está dispuesta sobre una respectiva del par de extremos del perno en U 227 y cada una de un par de tuercas 273 está acoplada de manera roscada con una respectiva del par de extremos roscados del perno en U, y apretada para asegurar la conexión del eje 217 en la posición 251 del eje de la viga 212 para crear una conexión rígida del eje a la viga.

40 Como se expuso anteriormente, la conexión de eje a viga 200 de la presente invención supera los problemas asociados con las conexiones de eje a viga de la técnica anterior que incluyen una resistencia a la fatiga de soldadura de las soldaduras posiblemente menos que óptima entre el eje 17 y los bordes terminales 59 de los elementos de interconexión 41 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R, y una durabilidad posiblemente menor que óptima del eje en o cerca de la conexión del eje a la viga. Esta mejora se logra desechando los bordes terminales 259 de los elementos de interconexión 241 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R en un punto cercano o más allá de la línea central horizontal HCL del eje 217. Esto asegura que cuando una porción de los bordes terminales 259 se consume durante la colocación de las soldaduras frontal y trasera 290F y 290R en las uniones entre el eje 217 y los bordes terminales, la soldadura está situada cerca o preferiblemente en la línea central horizontal HCL del eje y dentro del campo de tensión de compresión residual en el eje creado por el punto sin huecos y/o el ajuste de interferencia de contacto de punto y/o línea de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F,R durante el ensamblaje de la conexión de eje a viga 200. Esto asegura que ciertas cargas que actúan en la conexión de eje a viga 200 de la presente invención durante la operación del vehículo se compartan entre los elementos de interconexión 241 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R y las soldaduras de tres pasos frontal y trasera 290F,R que se colocan a lo largo de las uniones entre el eje 217 y los bordes terminales 259 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero. Más específicamente, durante la operación del vehículo, existe una trayectoria de carga LP_1 que se extiende a través del eje 217, a través de la soldadura frontal de tres pasos 209F, a través del borde terminal 259 de la porción inferior 253 del soporte de perno en U/asiento de eje frontal 228F, y a otros componentes de la viga 212 (FIG. 10). Igualmente, durante la operación del vehículo, también existe una segunda trayectoria de carga LP_1 que se extiende a través del eje 217, a través de la soldadura de tres pasos 290R, a través del borde terminal 259 de la porción inferior 253 del soporte de perno en U/asiento de eje trasero 228R, y a otros componentes de la viga 212. Además, durante la operación del vehículo, existe una trayectoria de carga LP_2 que se extiende a través del eje 217, a través de la superficie 262 del elemento de interconexión de la porción inferior vertical adyacente 253 del soporte de perno en U/asiento de eje frontal 228F, y a otros componentes de la viga 212. Igualmente, durante la operación del vehículo, también existe una segunda trayectoria de carga LP_2 que se extiende a través del eje 217, a través de la superficie 262 del elemento de interconexión de la porción inferior vertical

adyacente 253 del soporte de perno en U/asiento de eje trasero 228R, y a otros componentes de la viga 212. Además, durante la operación del vehículo, existe una trayectoria de carga LP_3 que se extiende a través del eje 217, y a las porciones frontales de los arcos 250 de las paredes laterales 266 de la viga 212.

- 5 La conexión de eje a viga 200 de la presente invención aumenta la resistencia a la fatiga de la soldadura en la conexión de eje a viga y también aumenta la durabilidad del eje en o cerca de la conexión de eje a viga al proporcionar una estructura mediante la cual ciertas cargas impartidas en la conexión de eje a viga durante la operación del vehículo se comparten entre los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F,R, las soldaduras de tres pasos frontal y trasera 290F,R y las porciones frontales de los arcos 250 de las paredes laterales
- 10 266 de la viga 212 como se expone específicamente en el presente documento anteriormente y como se muestra en el dibujo de la presente invención. Además, debido a que las soldaduras frontal y trasera 290F, R se colocan en el campo de tensión de compresión residual en el eje creado por el ajuste de interferencia sin huecos del eje entre los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F,R, las soldaduras tienen una mayor resistencia a la fatiga que da como resultado una conexión más larga de eje a viga. Por lo tanto, la conexión de eje a viga 200 de la presente invención aumenta la resistencia a la fatiga de la soldadura, aumenta la durabilidad del eje 217 cerca de la conexión de eje a viga y reacciona a las cargas mejor que las conexiones de eje a viga conocidas a partir de la técnica anterior.

20 Se contempla que la realización preferida de la conexión de eje a viga 200 de la presente invención podría utilizarse en remolques de tractor o vehículos robustos que tengan uno o más de un eje sin cambiar el concepto general de la presente invención. Es preferible que la conexión de eje a viga 200 de la presente invención se forme al ensamblar la viga 212 y los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R para que la distancia D_s entre las superficies 262 de los elementos de interconexión 241 sea igual o menor que el diámetro exterior D_a del eje 217, de modo que el eje deba ser forzado, por cualquier proceso adecuado conocido por los expertos en la técnica, en la posición 251 del eje entre las superficies de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero, creando así un contacto de punto y/o preferiblemente de línea entre el eje y las superficies opuestas de los elementos de interconexión de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero. También se contempla que la precarga de compresión entre el eje 217 y las porciones frontales de los arcos 250 de las paredes laterales 266 de la viga 212, podría situarse en otros puntos a lo largo de la longitud de los arcos, tales como las porciones superior o trasera, sin cambiar el concepto u operación general de la presente invención. Se contempla además que la conexión de eje a viga 200 de la presente invención podría formarse utilizando una o más cuñas colocadas entre el eje 217 y las superficies 262 de los elementos de interconexión 241 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F y 228R para definir una distancia D_s entre las cuñas que sea igual o menor que el diámetro exterior D_a del eje, sin cambiar el concepto general de la presente invención. También se contempla que la conexión de eje a viga 200 de la presente invención podría formarse mecanizando las superficies 262 de los elementos de interconexión 241 del soportes de perno en U/asientos de eje frontal y/o trasero 228 o las superficies frontal y trasera del eje 217 con el fin de crear una distancia D_s entre las superficies de los elementos de interconexión de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero que sea igual o menor que el diámetro exterior D_a del eje, sin cambiar el concepto general de la presente invención. Se contempla aún más que la conexión de eje a viga 200 de la presente invención podría formarse con soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F,R que tiene elementos de interconexión 241 y superficies 262 que están en ángulo simétricamente o asimétricamente entre sí. Por ejemplo, los bordes terminales 259 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero podrían estar más cerca entre sí que los extremos opuestos del elemento de interconexión. Se entiende que la realización preferida de la conexión de eje a viga 200 de la presente invención descrita en detalle anteriormente incluye un medio para unir el eje 217 a los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F,R, lo que incluye las soldaduras de tres pasos frontal y trasera 290F,R. También se contempla que se podrían utilizar otros medios para fijar el eje 217 a los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F,R en lugar de soldaduras de tres pasos 290F, R, como una soldadura única, doble u de múltiples pasos, sin cambiar el concepto general o la operación de la presente invención. Se entiende que la conexión de eje a viga 200 de la realización preferida de la presente invención descrita en detalle anteriormente, incluye un medio adicional para asegurar la conexión del eje 217 a la viga 212, a saber, un par de pernos en U 227. También se contempla que podrían utilizarse otros medios adicionales para asegurar la conexión del eje 217 a la viga 212 en lugar de los pernos en U 227 emparejados, tales como un único perno en U; una correa dispuesta alrededor del eje, adhiriéndose la correa directamente al eje o teniendo un pasador dispuesto en el eje para situar la correa con respecto al eje; una placa en la parte superior del eje, adhiriéndose la placa directamente al eje o teniendo un pasador dispuesto en el eje para situar la placa con respecto al eje; u otro medio adicional similar para asegurar la conexión del eje a la viga para proporcionar un soporte de situación adicional para el eje. También se contempla que el contacto de punto y/o de línea entre las superficies 262 de los soportes de perno en U/asientos de eje frontal y trasero 228F, R y las porciones frontal y trasera del eje 217, respectivamente, también podría ser un área sin cambiar el concepto general u operación de la presente invención. Se contempla aún más que la conexión de eje a viga 200 de la presente invención podría utilizarse en vehículos que tienen bastidores o bastidores auxiliares que son móviles o no móviles sin cambiar el concepto global de la presente invención. También se contempla que la conexión de eje a viga 200 de la presente invención podría utilizarse junto con las vigas de montaje inferior/colgantes sin cambiar el concepto u operación de la invención. Se contempla aún más que la conexión de eje a viga 200 de la presente invención podría utilizarse en todos los tipos de diseños de sistema de eje/suspensión de tipo viga de brazo delantero y/o trasero conocidos por los expertos en la técnica sin cambiar el concepto general de la presente invención. Por ejemplo, la presente

- invención encuentra aplicación en vigas o brazos que están hechos de materiales distintos al acero, tales como aluminio, otros metales, aleaciones metálicas, compuestos y/o combinaciones de los mismos. La presente invención también encuentra aplicación en vigas o brazos con diseños y/o configuraciones diferentes a los mostrados anteriormente, tales como vigas sólidas, vigas de tipo carcasa, estructuras de armadura, placas de intersección,
- 5 vigas de resorte y placas paralelas. La presente invención también encuentra aplicación en estructuras intermedias tales como asientos de resortes. Se contempla aún más que la conexión de eje a viga 200 de la presente invención podría utilizarse en conjunción con ejes que tienen espesores de pared variados, sin cambiar el concepto general o la operación de la presente invención.
- 10 En consecuencia, la conexión de eje a viga de la presente invención se simplifica, proporciona una estructura y método efectivos, seguros, económicos y eficaces que logran todos los objetivos enumerados, permite eliminar las dificultades encontradas con las conexiones de eje a viga de la técnica anterior y resuelve problemas y obtiene nuevos resultados en la técnica.
- 15 En la descripción anterior, ciertos términos se han utilizado para mayor brevedad, claridad y comprensión; pero no se deben implicar limitaciones innecesarias de los mismos más allá de los requisitos de la técnica anterior, porque dichos términos se utilizan con fines descriptivos y están concebidos para interpretarse de manera amplia.
- 20 Además, la descripción y la ilustración de la invención son a modo de ejemplo, y el alcance de la invención no se limita a los detalles exactos mostrados o descritos.
- Una vez descritas las características, los descubrimientos y los principios de la invención, la manera en que se usa e instala la conexión eje a viga de la presente invención, las características de la construcción, la disposición y las etapas del método, y los resultados ventajosos, nuevos y útiles obtenidos, las nuevas y útiles estructuras,
- 25 dispositivos, elementos, disposiciones, procesos, partes, componentes y combinaciones se exponen en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una conexión de eje a viga (200) para un conjunto de suspensión (211) de un sistema de eje/suspensión (210) que comprende:
- 5 (a) un eje (217), teniendo dicho eje un diámetro exterior (Da);
 (b) una viga (212), incluyendo dicha viga:
- 10 (i) un par de soportes (228R,F), estando situados dichos soportes (228R,F) a una distancia entre sí para formar al menos una porción de un asiento de eje (251), siendo dicha distancia (Ds) entre los soportes igual o menor que dicho diámetro exterior del eje, estando dispuesto dicho eje (217) en el asiento de eje (251) y entre dichos soportes (228R,F), extendiéndose los soportes hasta o más allá de una línea central seleccionada (HCL) del eje, estando unido dicho eje fijamente a dichos soportes; y
- 15 (ii) un medio (227, 290) para asegurar la conexión del eje a dicha viga.
2. La conexión de eje a viga según la reivindicación 1, en donde dicha distancia (Ds) entre dichos soportes (228R,F) es menor que dicho diámetro exterior (Da) del eje.
3. La conexión de eje a viga según la reivindicación 2, por la cual dicha disposición de dicho eje (217) en dicho asiento de eje (251) y entre dichos soportes (228R,F) da como resultado un ajuste de interferencia de contacto de punto o línea entre dicho eje y dichos soportes y un campo de tensión de compresión residual en dicho eje.
- 20 4. La conexión eje a viga según la reivindicación 1, en donde dicha distancia (Ds) entre dichos soportes es igual a dicho diámetro exterior (Da) del eje.
- 25 5. La conexión de eje a viga según la reivindicación 4, por la cual dicha disposición de dicho eje (217) en dicho asiento de eje (251) y entre dichos soportes da como resultado un ajuste de contacto entre dicho eje y dichos soportes.
- 30 6. La conexión de eje a viga según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho par de soportes (228R,F) un par de soportes de perno en U.
7. La conexión de eje a viga según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dichos medios para asegurar la conexión de dicho eje (217) a dicha viga (212) al menos un perno en U (227).
- 35 8. La conexión de eje a viga según la reivindicación 7, por la cual dicho al menos un perno en U (227) comprende un par de pernos en U, estando dispuesto cada uno de dicho par de pernos en U alrededor de una porción de dicho eje y estando unido a cada uno de dicho par de soportes.
- 40 9. La conexión de eje a viga según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una soldadura (290R,F) situada en una interfaz entre dicho eje (217) y al menos uno de dicho par de soportes (228R,F).
- 45 10. La conexión de eje a viga según la reivindicación 9, en la que dicha soldadura (290R,F) está situada en o más allá de dicha línea central (HCL) seleccionada de dicho eje (217).
11. La conexión de eje a viga según la reivindicación 3 y las reivindicaciones 9 o 10, estando situada dicha soldadura (290R,F) dentro de dicho campo de tensión de compresión residual de dicho eje.
- 50 12. La conexión de eje a viga según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde dicha soldadura (290R,F) es una soldadura de múltiples pasos.
13. La conexión de eje a viga según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo además cada uno de dicho par de soportes (228R,F) un elemento de interconexión (241) que tiene un extremo terminal (259), extendiéndose dicho elemento de interconexión más allá de dicha línea central (HCL) seleccionada y estando situados dichos extremos terminales (259) a una distancia entre sí para formar al menos dicha porción del asiento de eje (251), siendo dicha distancia (Ds) entre dichos extremos terminales (259) igual o menor que dicho diámetro exterior (Da) del eje, y estando dispuesto dicho eje (217) entre dichos extremos terminales (259).
- 55 14. La conexión de eje a viga según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo además dicha viga (212) un par de paredes laterales (266), teniendo cada una de dichas paredes laterales un arco (250), formando dichos arcos de pared lateral de viga una parte de dicho asiento de eje.
- 60 15. La conexión de eje a viga según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, por la cual dicha línea central seleccionada de dicho eje (217) comprende una línea central horizontal (HCL) del eje.
- 65

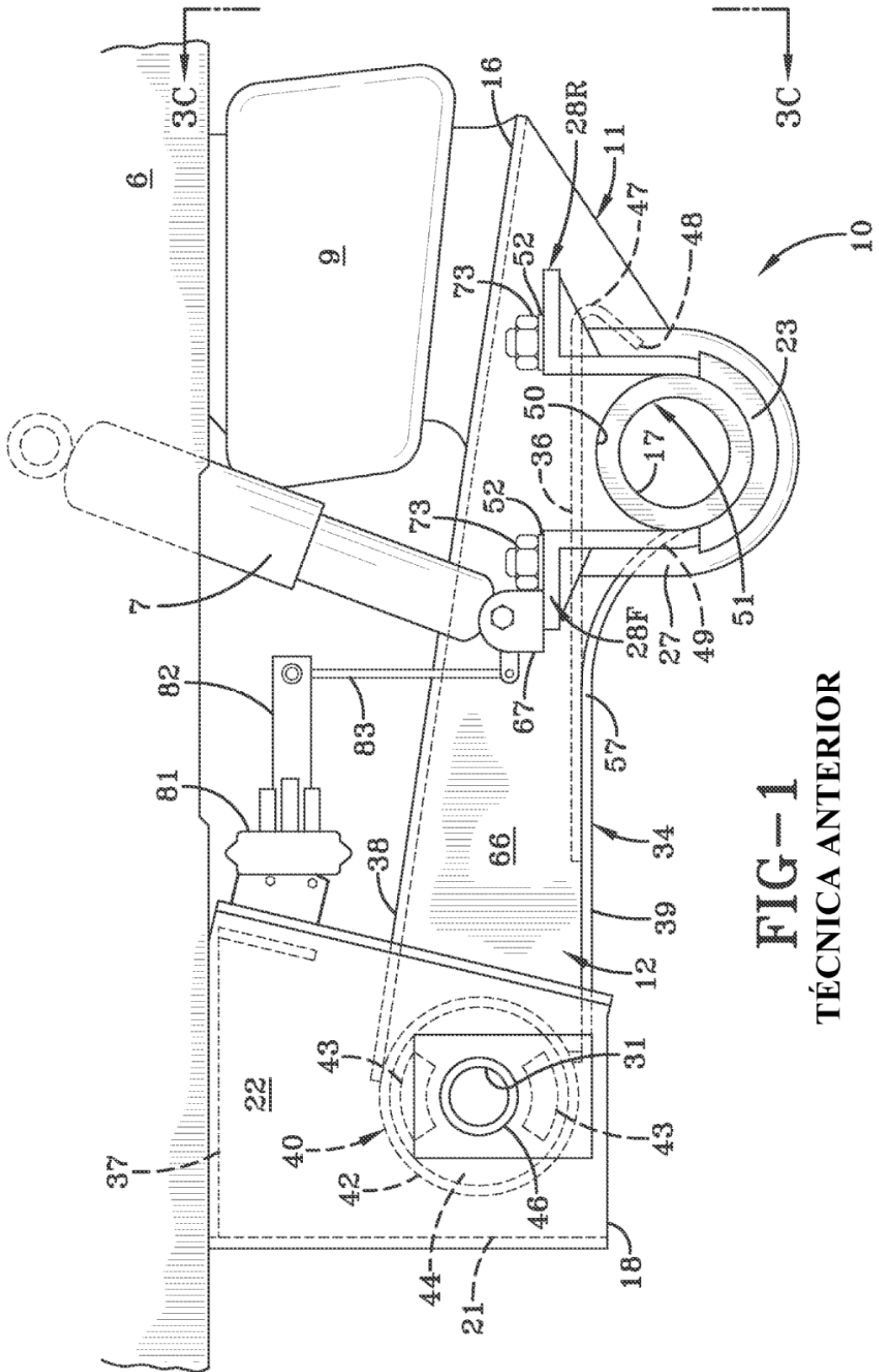


FIG-1
TÉCNICA ANTERIOR

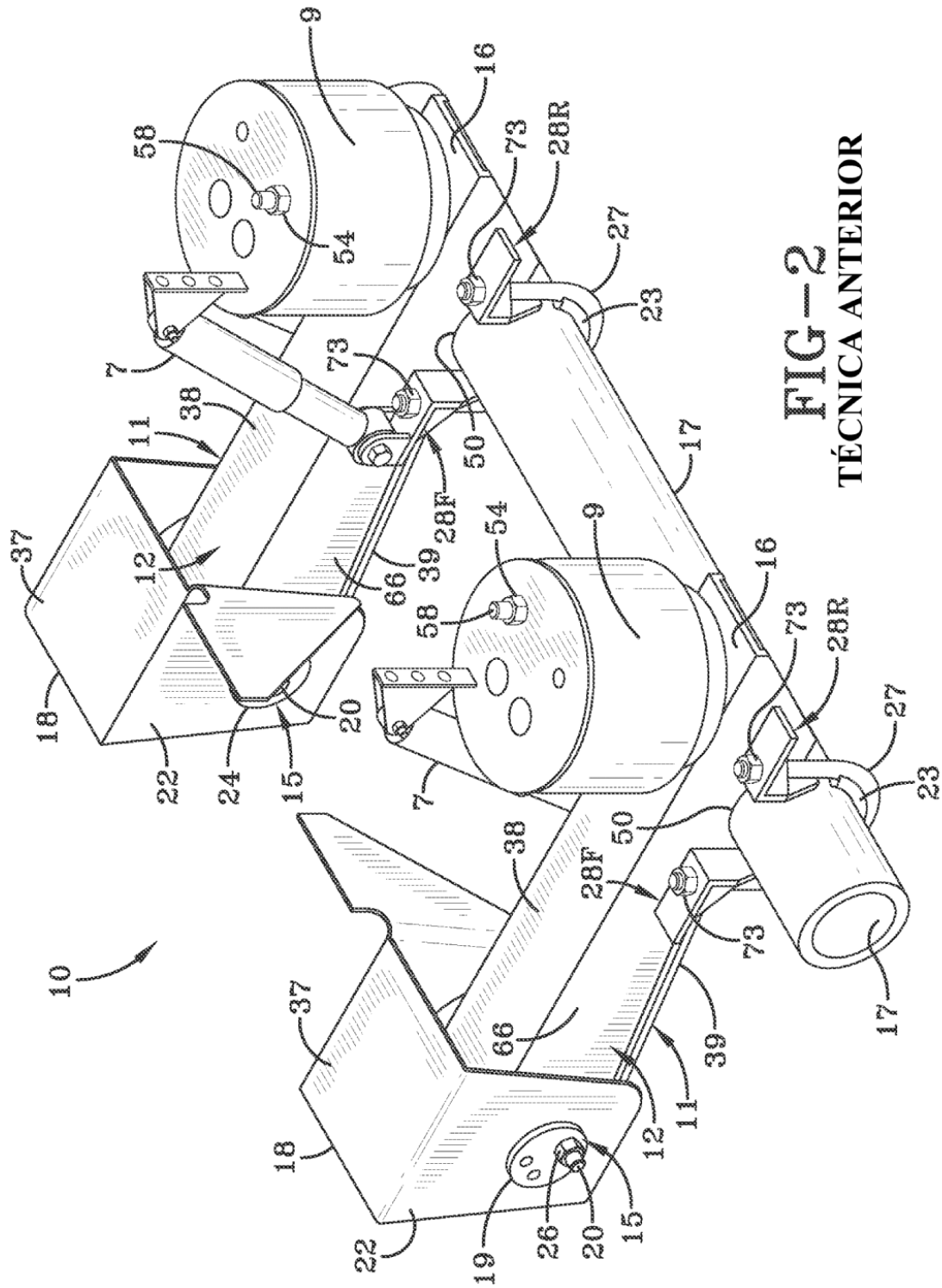


FIG-2
TÉCNICA ANTERIOR

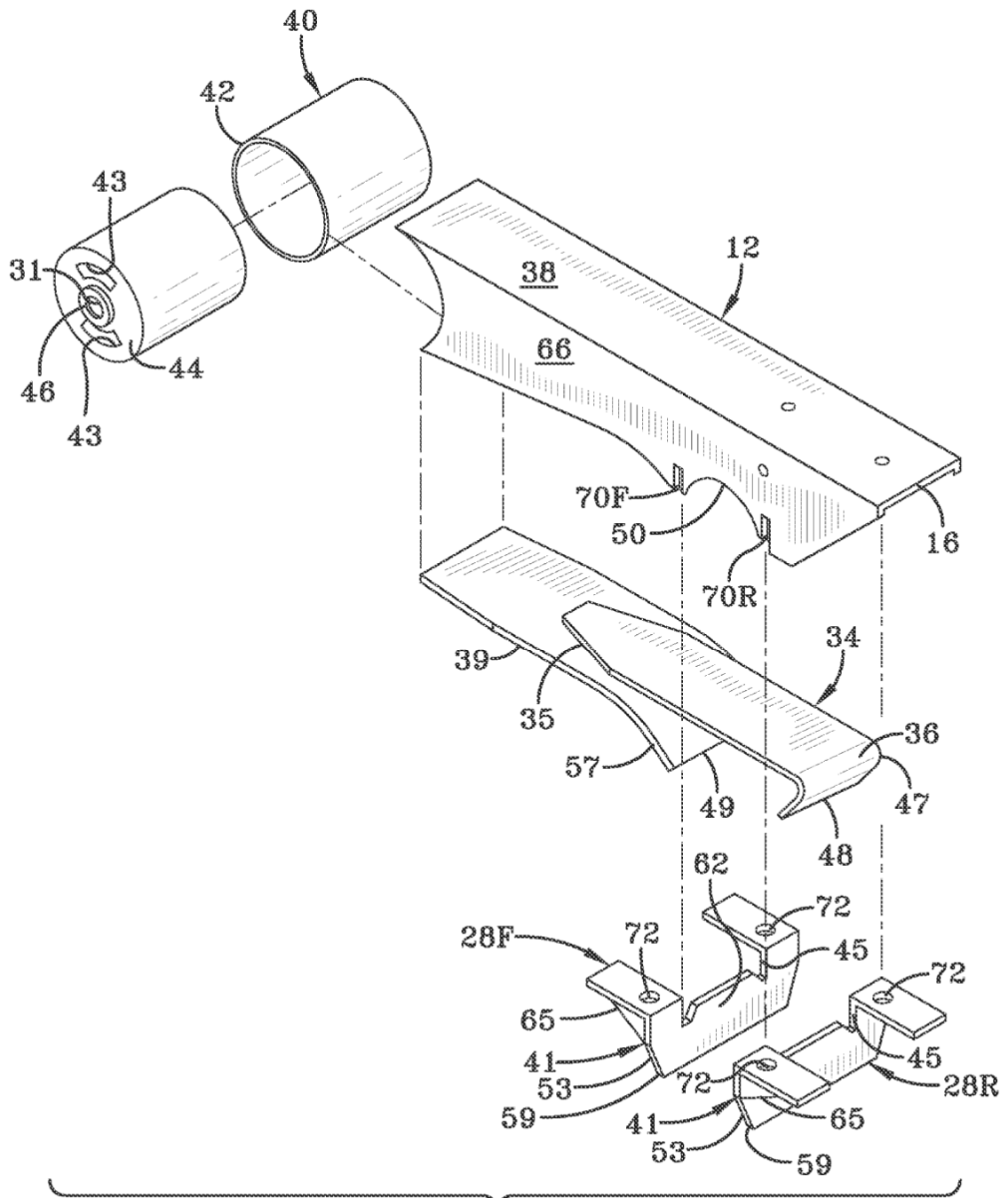


FIG-3A
TÉCNICA ANTERIOR

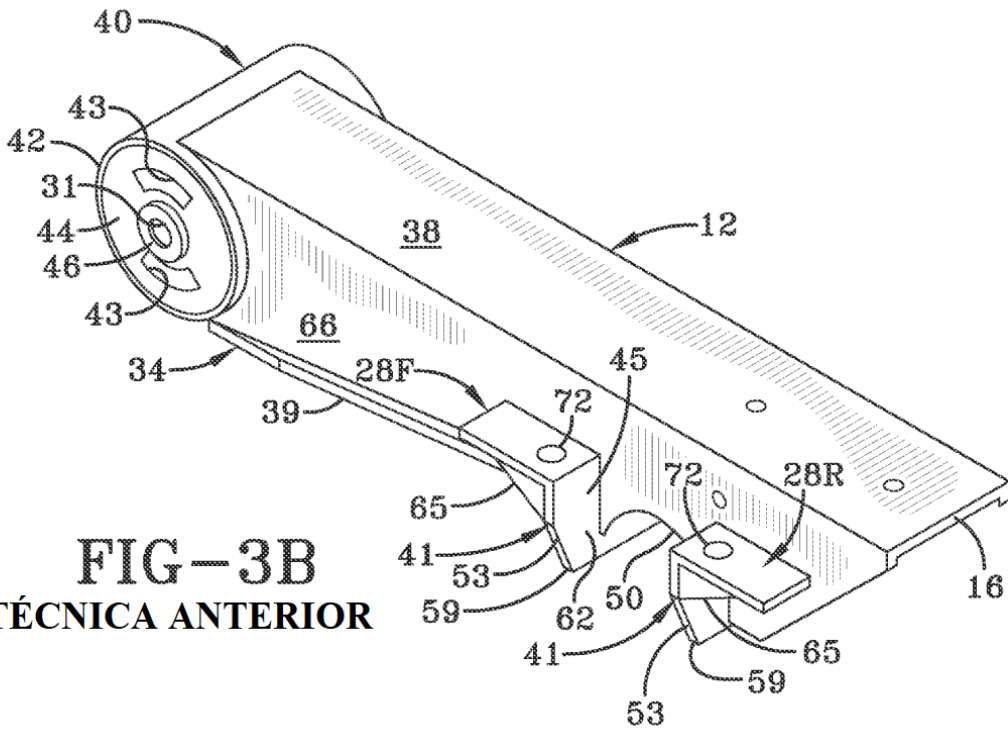


FIG-3B
TÉCNICA ANTERIOR

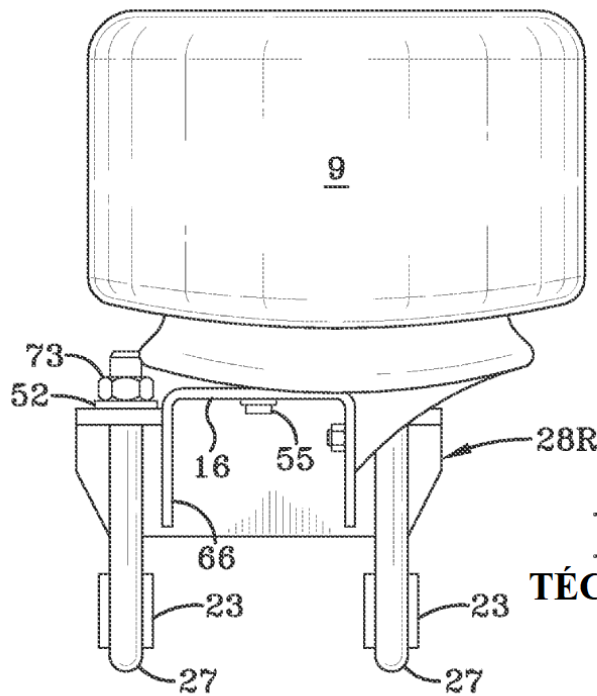


FIG-3C
TÉCNICA ANTERIOR

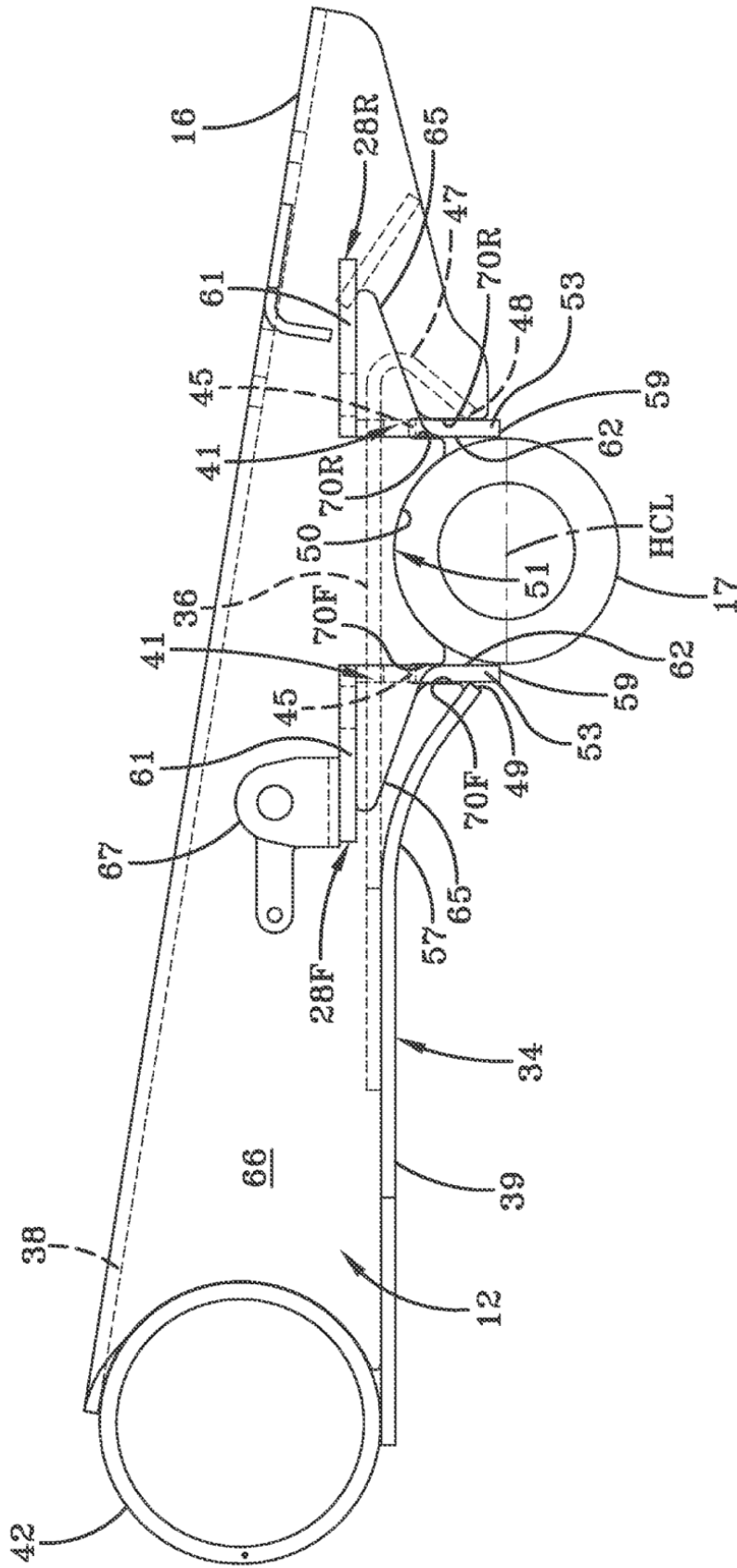


FIG-4
TÉCNICA ANTERIOR

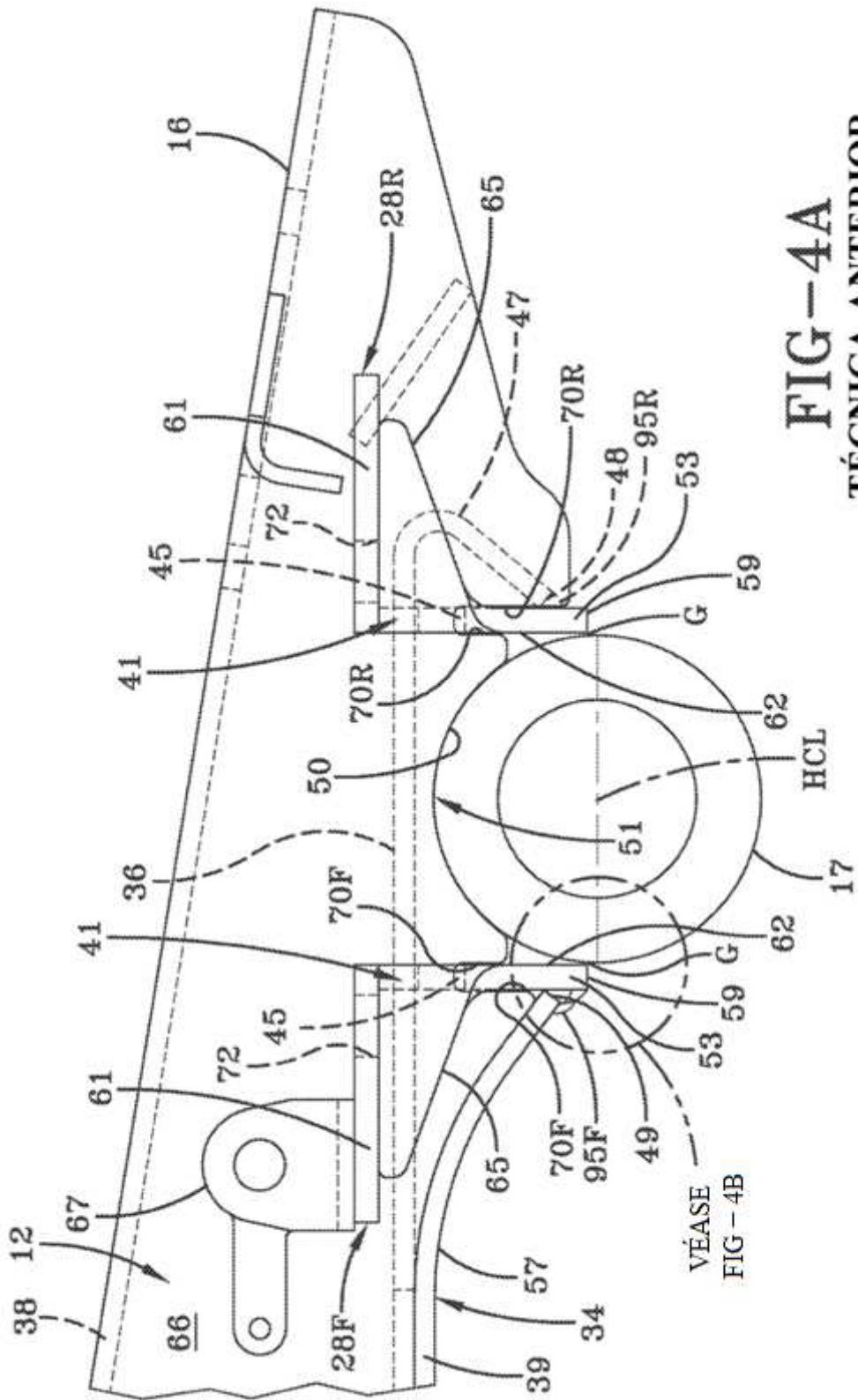


FIG-4A
TÉCNICA ANTERIOR

VÉASE
FIG-4B

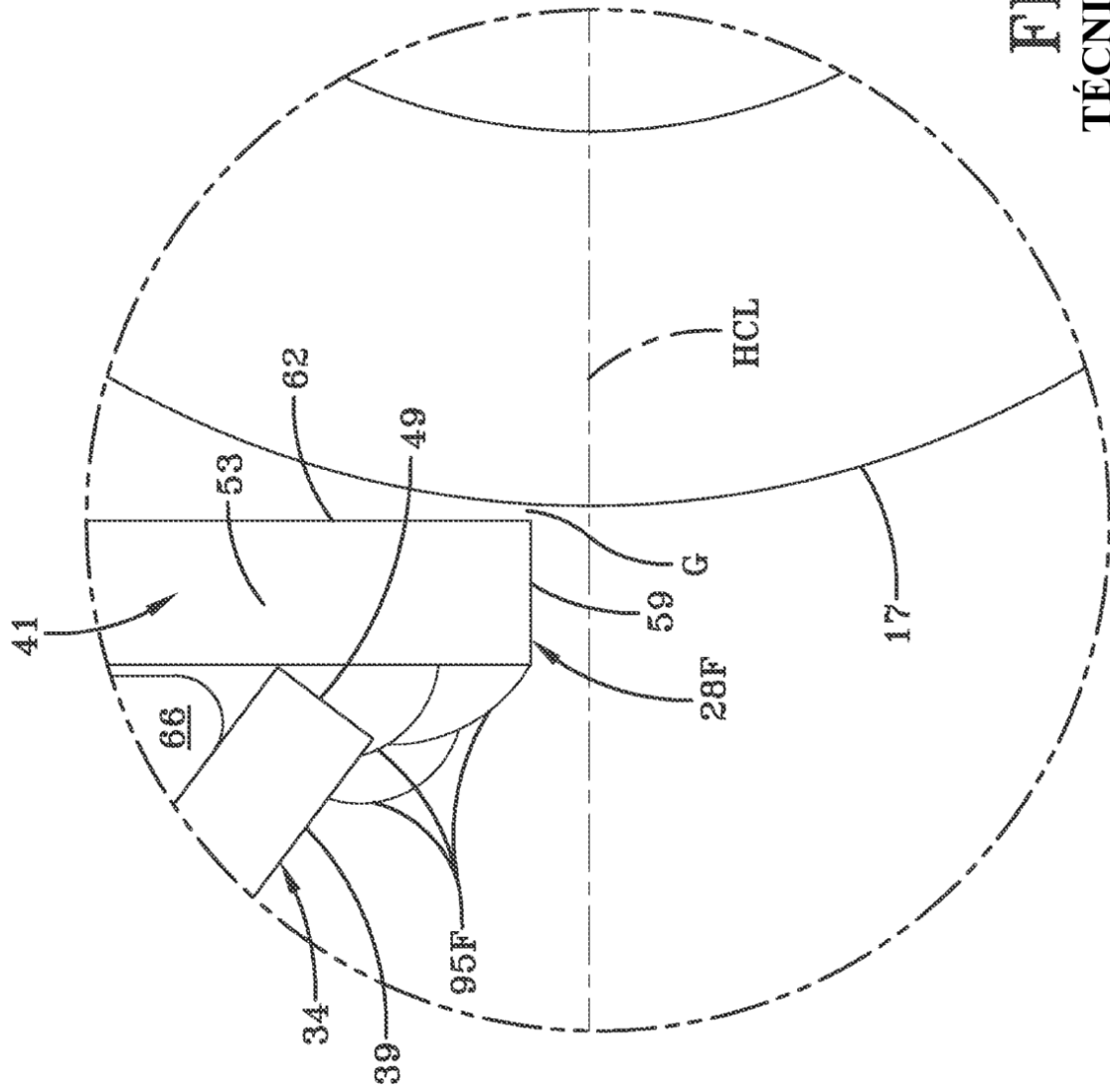


FIG-4B
TÉCNICA ANTERIOR

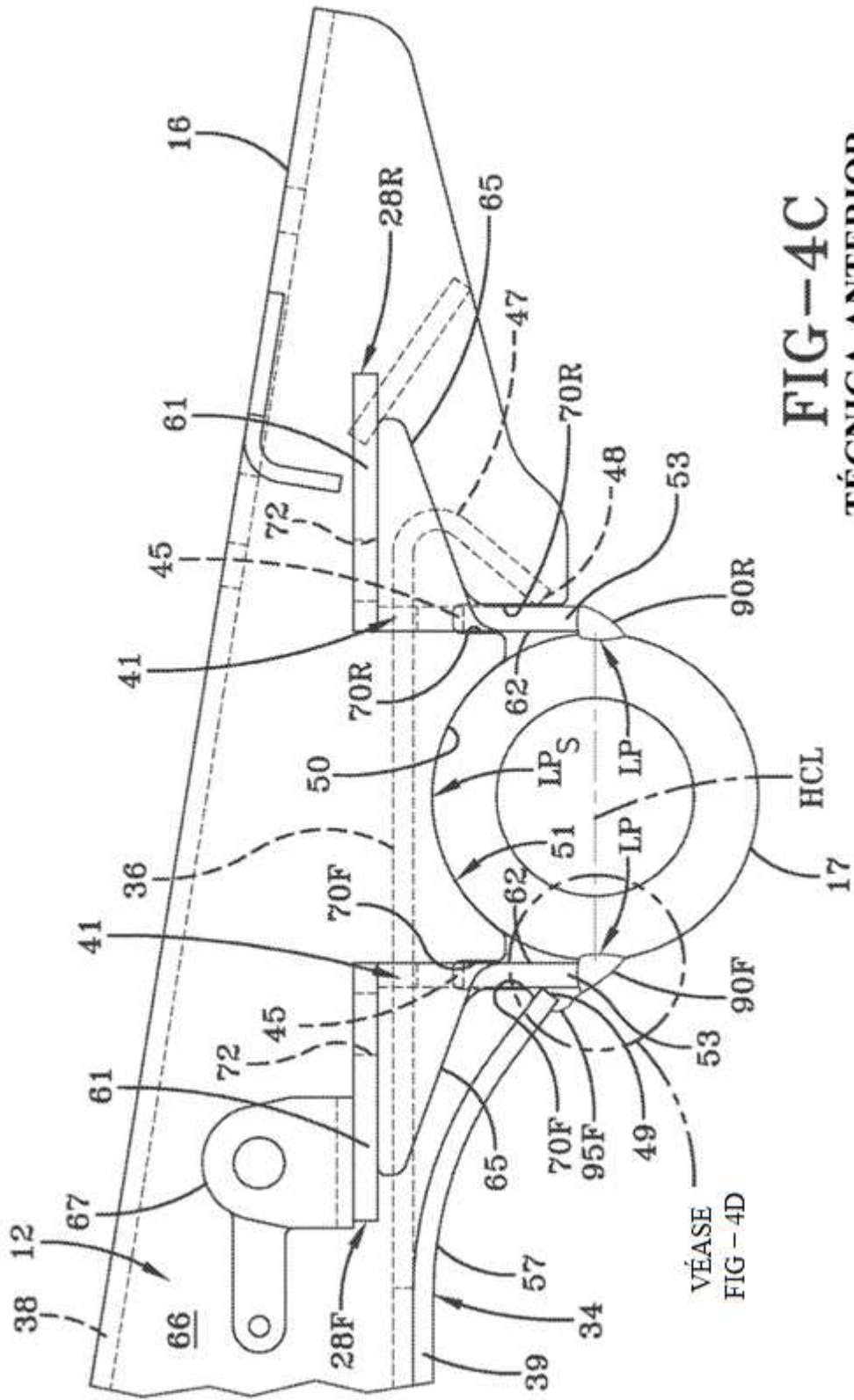


FIG-4C
TÉCNICA ANTERIOR

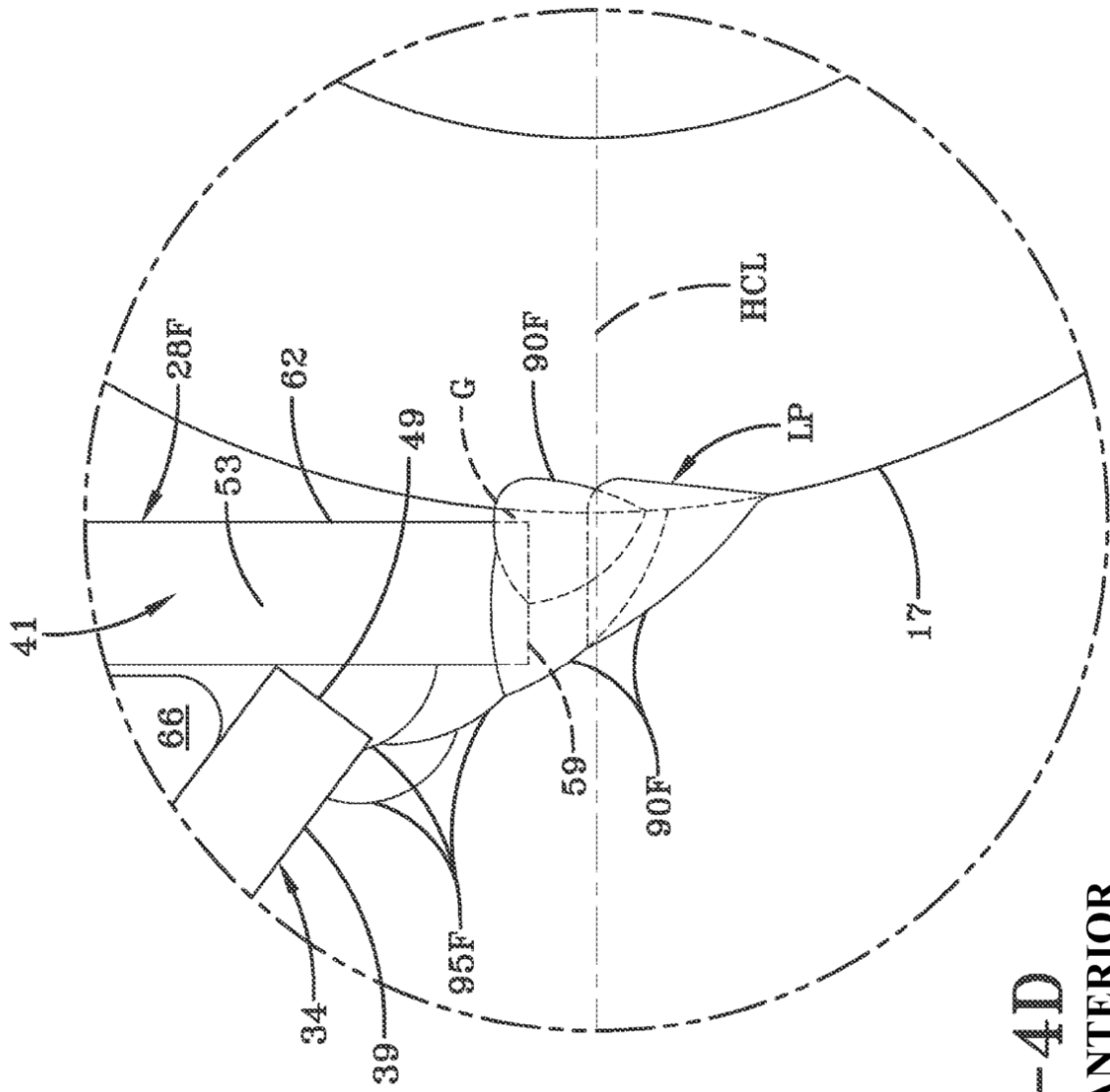


FIG--4D
TÉCNICA ANTERIOR

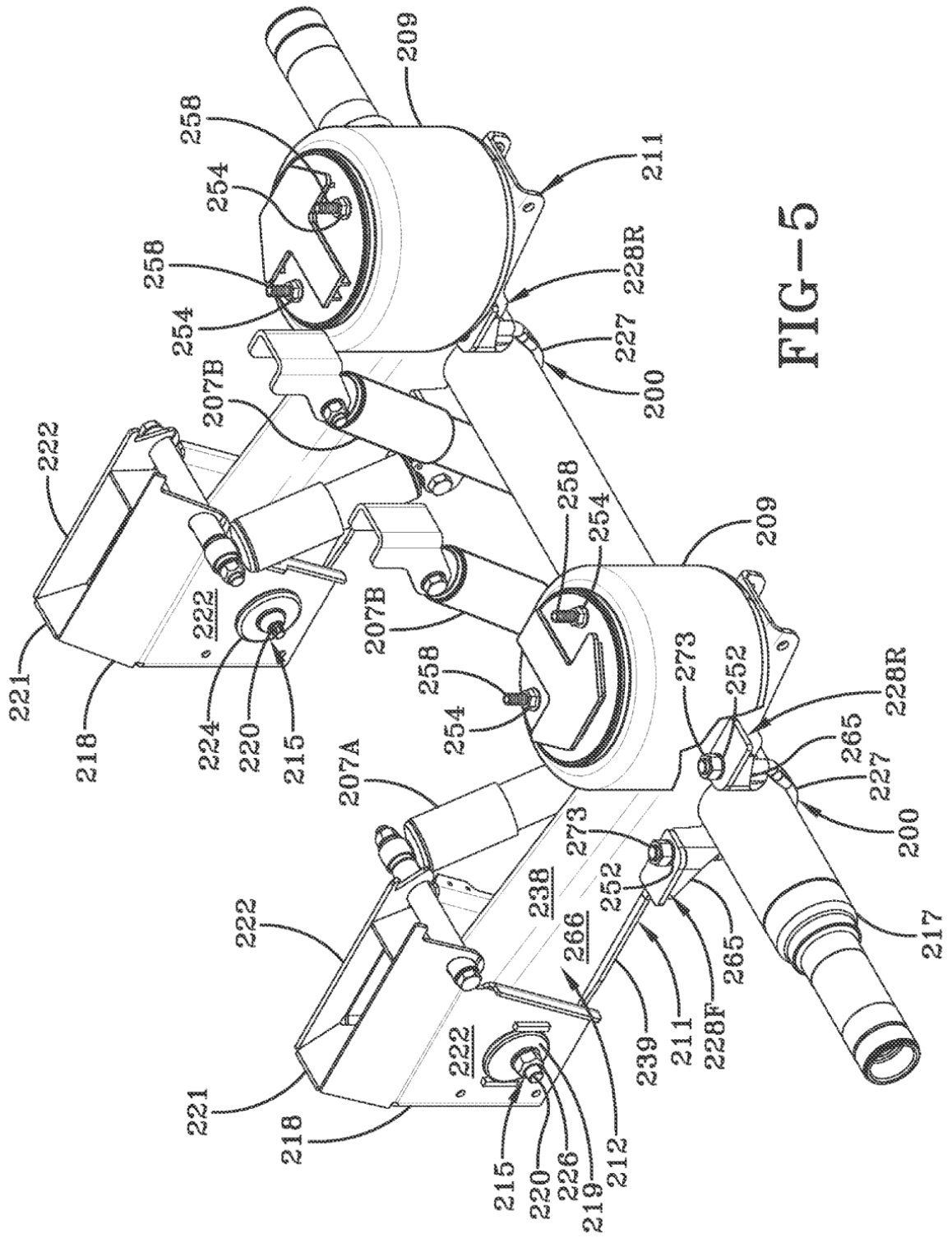
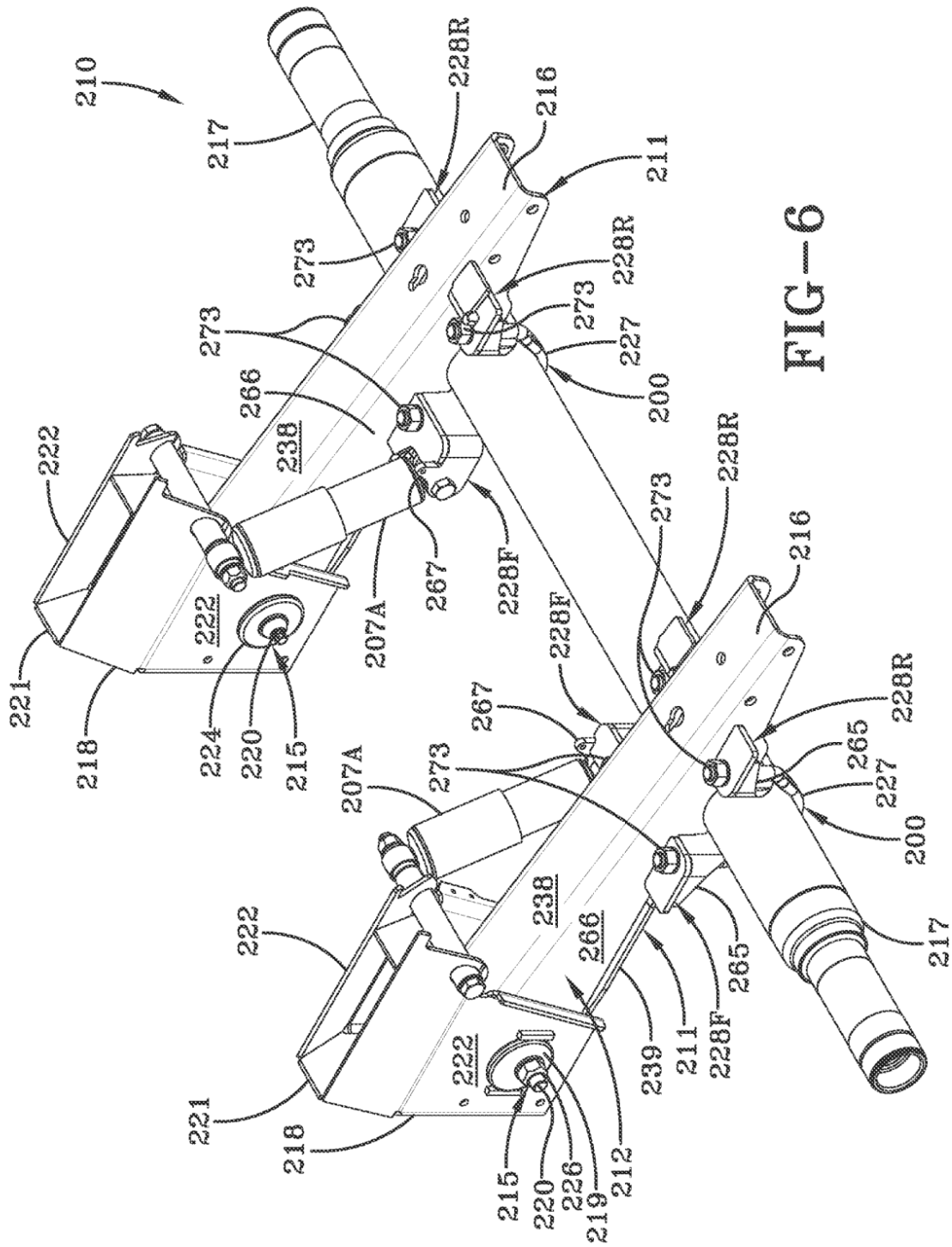


FIG-5



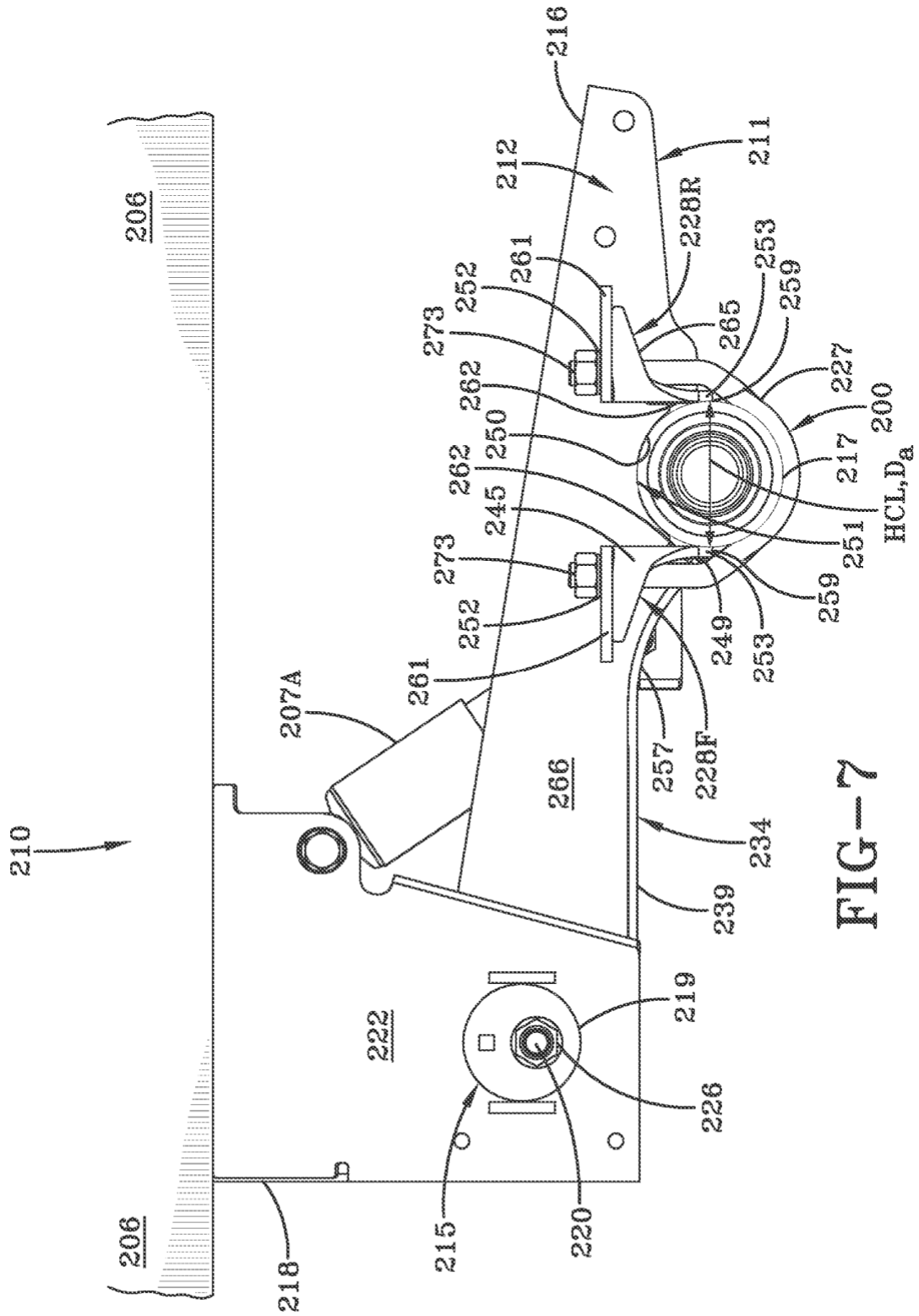


FIG-7

HCL, Da 200

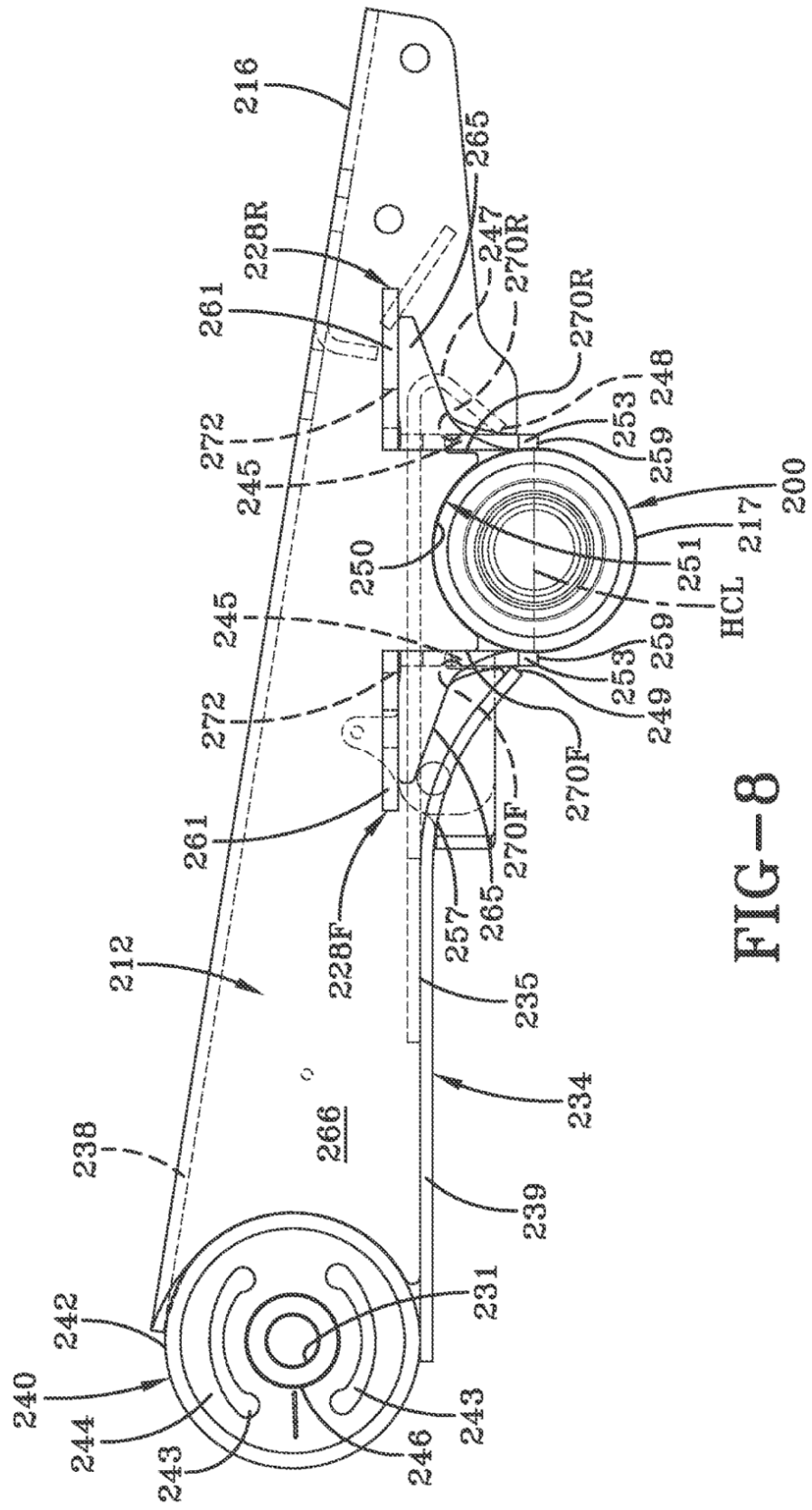


FIG-8

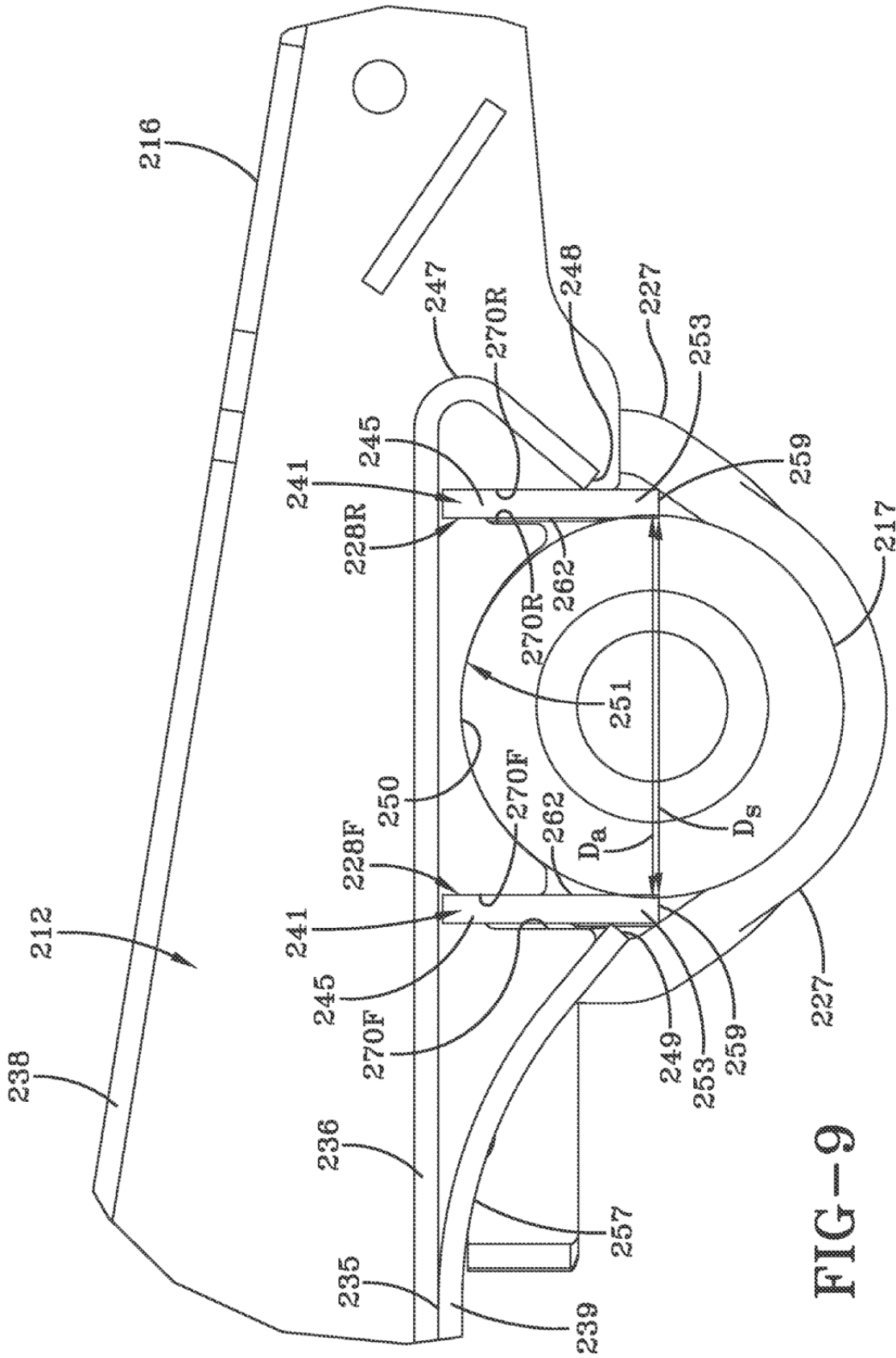


FIG-9

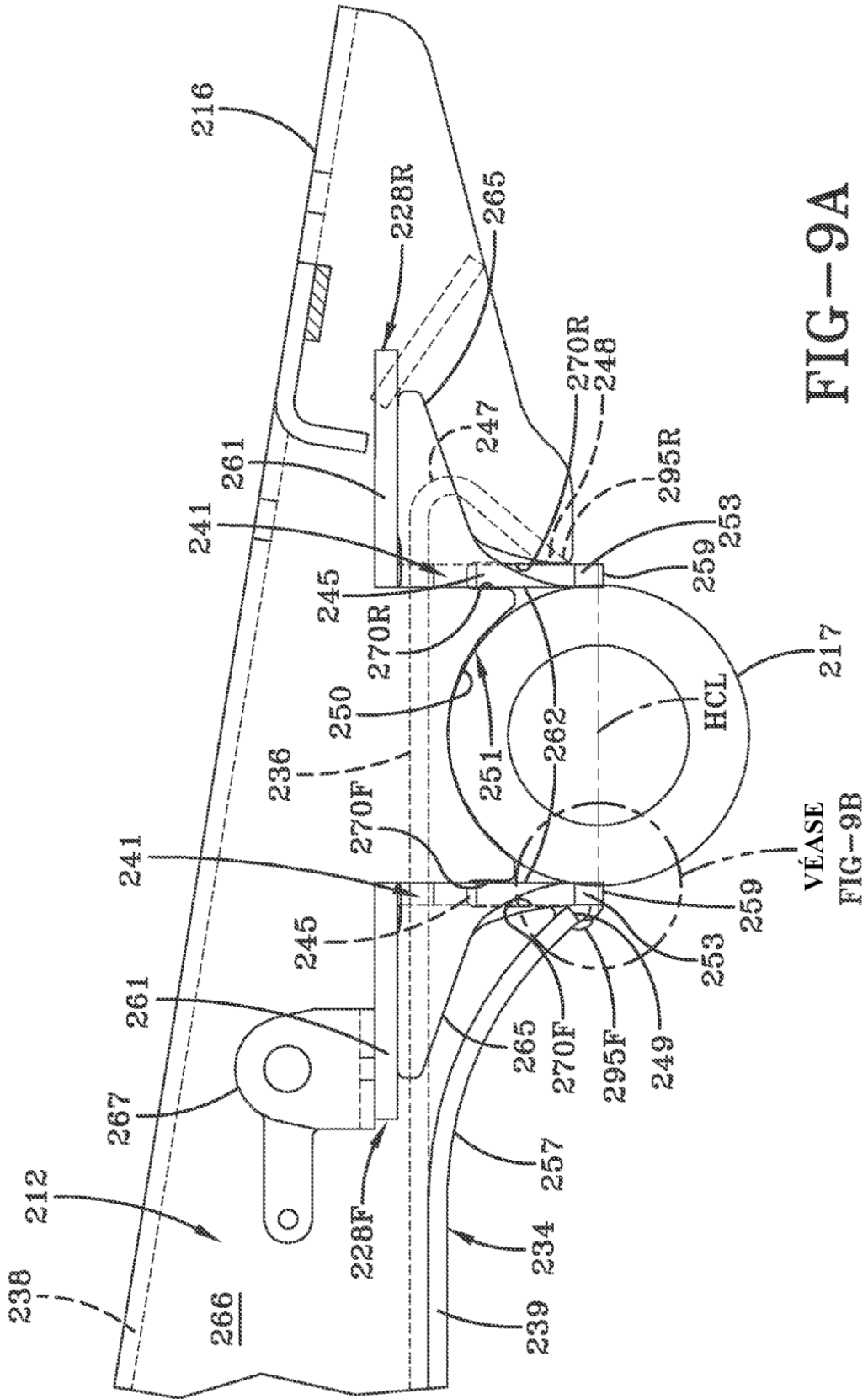


FIG-9A

VÉASE
FIG-9B

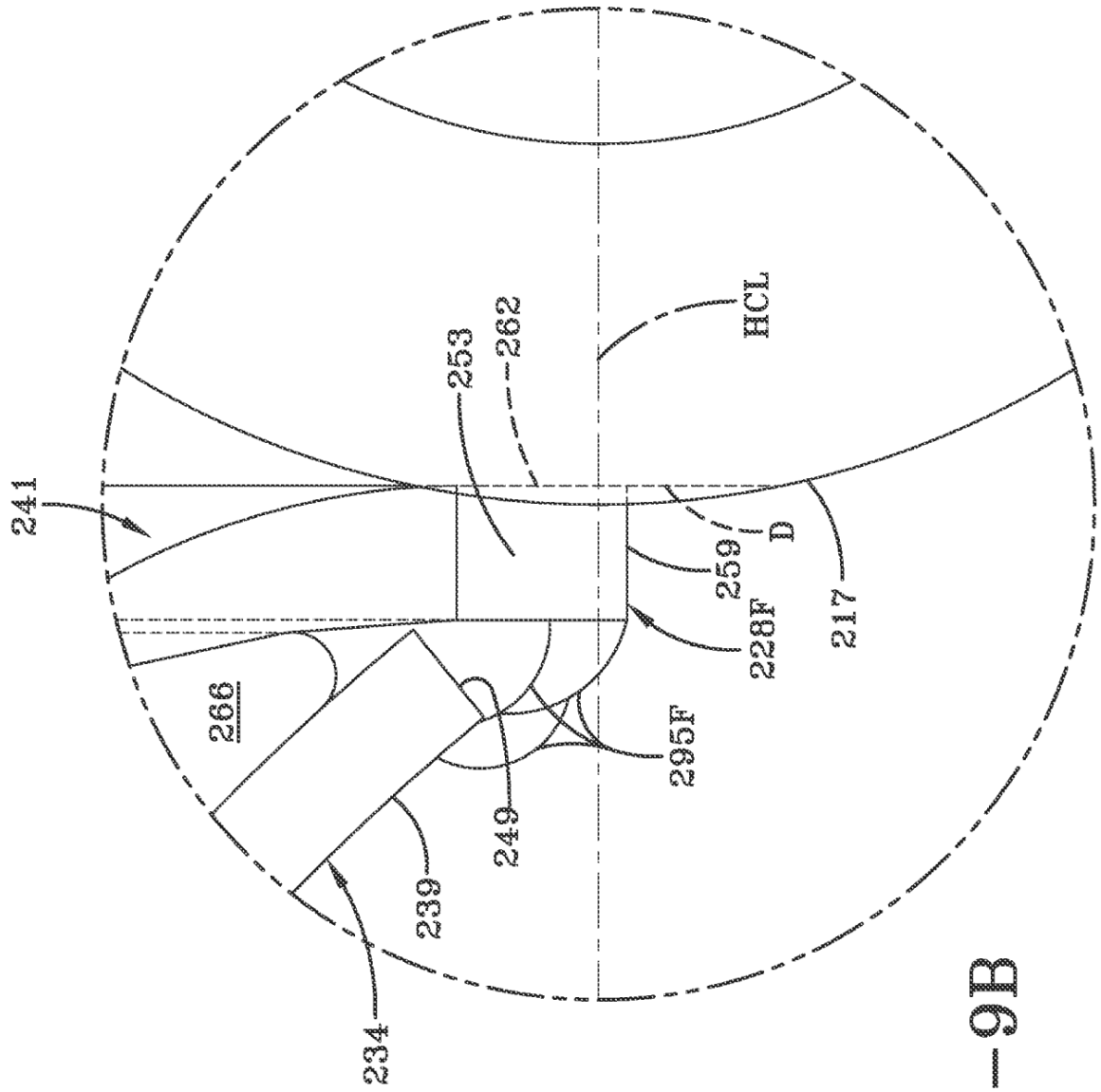


FIG-9B

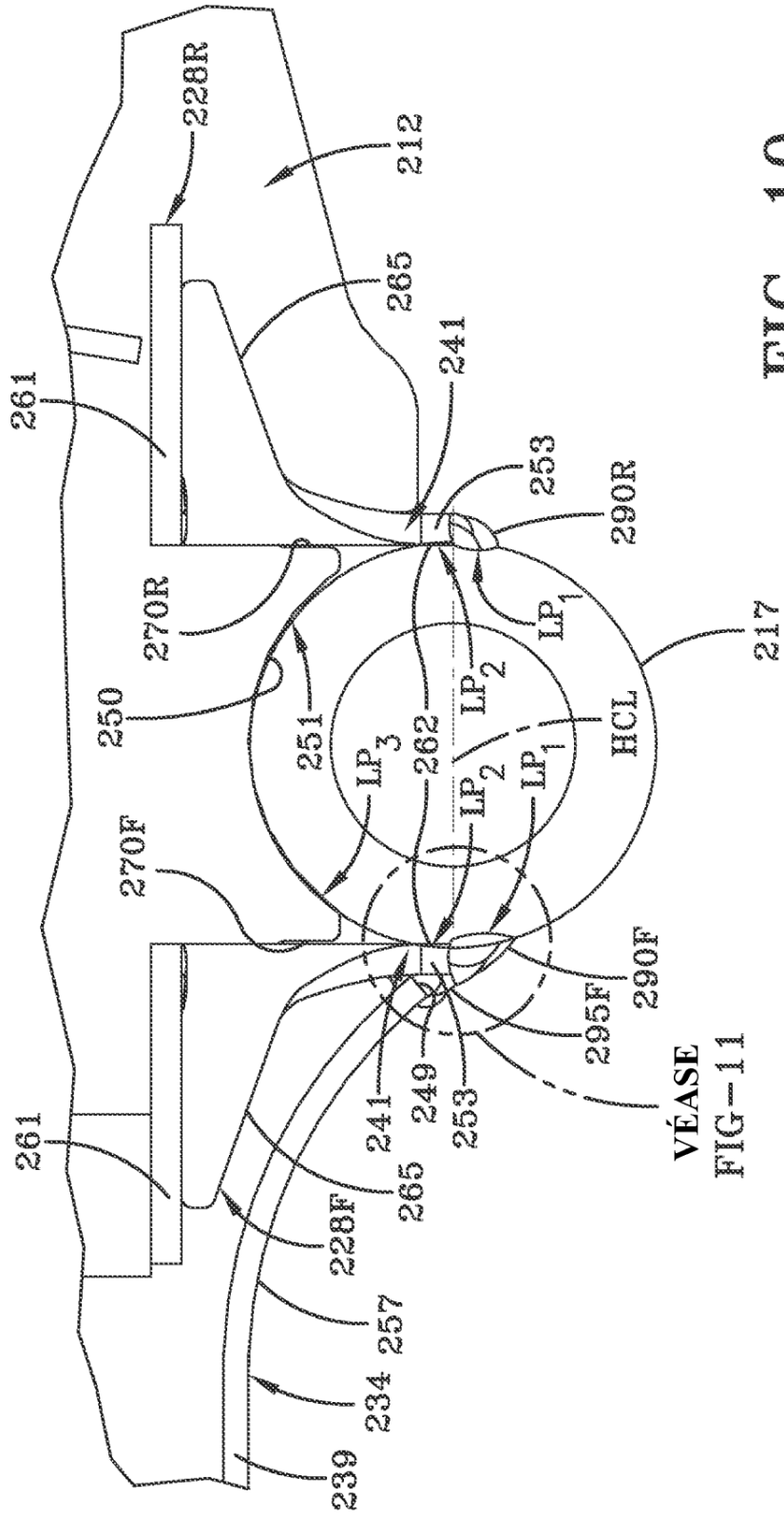


FIG-10

VÉASE
FIG-11

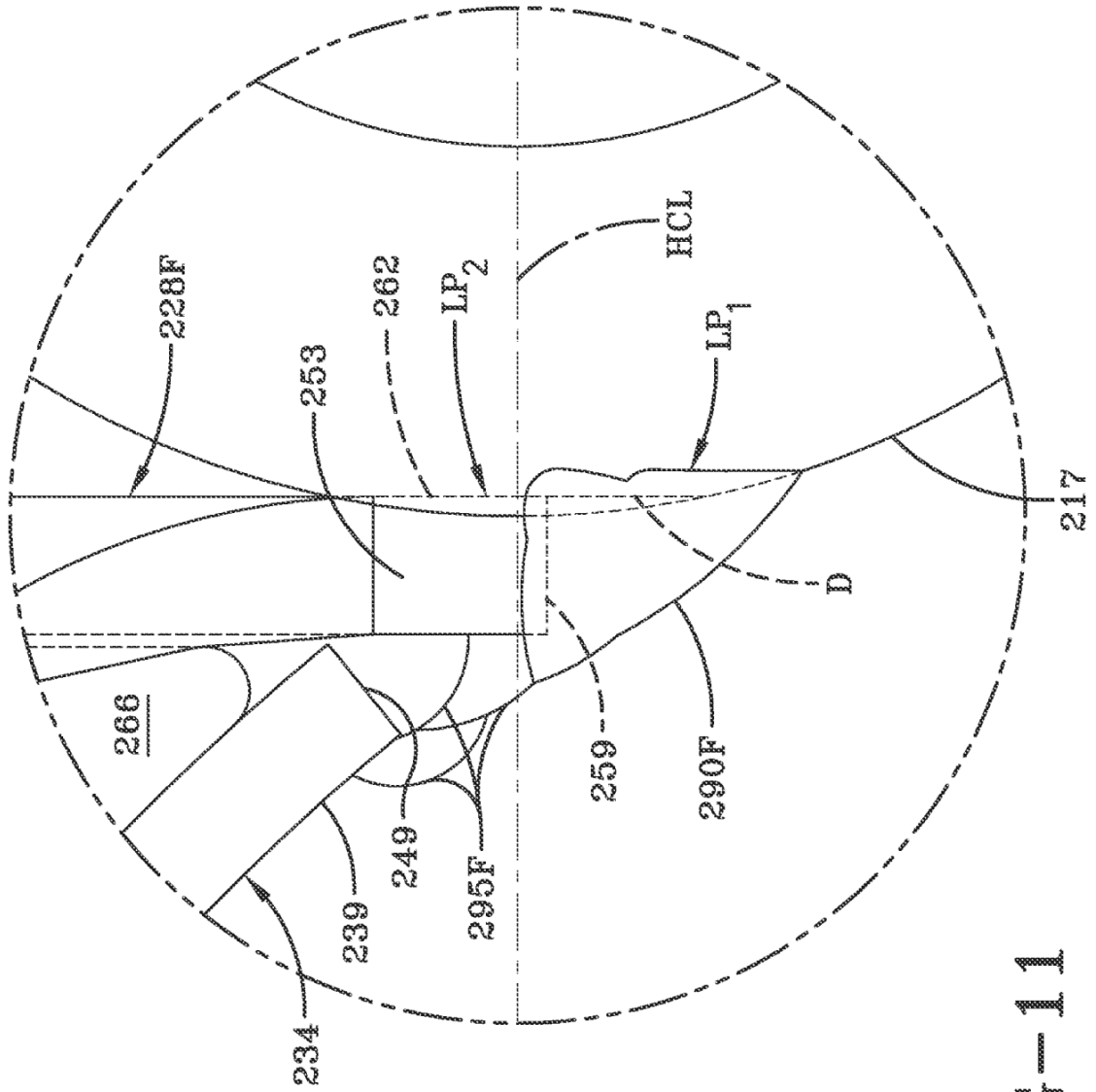


FIG-11