

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 507 616**

51 Int. Cl.:

B60N 2/50

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2003 E 03783596 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.07.2014 EP 1567388**

54 Título: **Suspensión de asiento de vehículo y procedimiento**

30 Prioridad:

15.11.2002 US 426957 P

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

15.10.2014

73 Titular/es:

**MILSCO MANUFACTURING COMPANY (100.0%)
9009 North 51st Street
Milwaukee Wisconsin 53223-2403, US**

72 Inventor/es:

**HILL, KEVIN y
DAHLBACKA, BRUCE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 507 616 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

Suspensión de asiento de vehículo y procedimiento

Referencia cruzada a la solicitud relacionada

5 La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional de EEUU Nº de serie 60/426.957, presentada el 15 de Noviembre de 2002.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a una suspensión de asiento de vehículo y, más particularmente, a una suspensión de asiento de vehículo que está bien adaptada para su uso en vehículos todoterreno.

Antecedentes de la invención

10 La mayoría de los fabricantes de suspensiones de asiento han comercializado, o están comercializando, un sistema de suspensión mecánica de palanca acodada convencional. Típicamente, los principales componentes de este tipo de suspensión de asiento incluyen:

- Dos soportes de fijación soldados a la placa superior (por ejemplo, la plataforma de asiento);
- Dos muelles de extensión;
- 15 • Un sub-conjunto de palanca acodada soldado que incluye dos brazos de palanca acodada, un tubo de soporte entre los dos brazos de la palanca acodada, y un eje de fijación de muelles fijado a los brazos de palanca acodada;
- Un soporte sustentador para muelle;
- Un eje de ajuste de tensión;
- 20 • Una perilla fijada al eje de ajuste de tensión;
- Dos rodamientos con brida insertados en el tubo;
- Un pasador que fija el conjunto de palanca acodada a los soportes de fijación y anillos en E en ambos extremos; y
- Un rodillo fijado al conjunto de palanca acodada con un pasador y anillos en E en cada extremo.

25 Generalmente, los componentes anteriores se ensamblan al mismo tiempo que una suspensión completa de asiento. De esta manera, los componentes anteriores se ensamblan también en el mismo lugar que el resto de la suspensión de asiento.

30 La invención y los antecedentes para la invención se refieren a suspensiones de asiento divulgadas en la patente US Nº 5.794.911, de propiedad común, concedida en Agosto de 1998, y la patente US Nº 5.927.679, que se considera la técnica anterior más cercana, concedida en Julio de 1999, en las que un mecanismo de ajuste vertical o de altura de una suspensión actúa independientemente del mecanismo de energía o de ajuste de peso.

35 Los medios tradicionales para proporcionar dicha funcionalidad de ajuste de altura y peso son la fijación sistemática de los elementos aflojados a una suspensión de asiento parcialmente ensamblada, que comprende una placa superior y una placa inferior y una articulación conectada capaz de elevar la placa superior verticalmente con respecto a la placa inferior. Estos medios de ensamblado limitan el diseño de los componentes de ajuste vertical y de energía a aquellos elementos que pueden ser instalados y ensamblados como elementos aflojados a la suspensión de asiento en el espacio restringido disponible entre la plataforma y la base de asiento. De esta manera, no pueden existir puntos de interferencia predominantes dentro de la suspensión entre la plataforma y la base ya que los componentes de ajuste vertical y ajuste de energía se ensamblan sistemáticamente a la suspensión. Esta restricción puede requerir espacio adicional dentro de la cubierta de la suspensión. Esto puede resultar, por ejemplo, en una altura colapsada más alta o una articulación más amplia entre las placas de lo necesario. Puede requerir también herramientas especiales para el ensamblado. La realización tradicional puede requerir componentes adicionales que proporcionan una redundancia innecesaria, a un mayor costo para fijar los componentes de ajuste vertical y de ajuste de energía.

40

45 Un enfoque típico para proporcionar un ajuste de altura en una suspensión con palanca acodada convencional es un tope superior ajustable. Un dispositivo mecánico es ajustado para proporcionar dos o más posiciones, cada una de las cuales proporciona un límite diferente para el desplazamiento hacia arriba de la articulación de suspensión. Para que un operario u ocupante del asiento cambie su posición vertical estática, debe aumentar o disminuir también el ajuste de

5 la tensión del muelle, lo cual requiere, típicamente, considerable trabajo o energía. El desplazamiento del tope superior no tiene ningún efecto sobre la posición vertical del operario ya que el ajuste del tope superior no disminuye ni aumenta la precarga de los muelles. Sin cambiar la precarga del muelle con el control de ajuste de peso, el operario volverá a la misma posición vertical estática independientemente del ajuste del tope superior. Así, de manera desventajosa, deben realizarse dos ajustes para cambiar la posición vertical del operario.

10 Típicamente, la amortiguación en las suspensiones compactas se consigue conectando el amortiguador entre las carcasas superior e inferior, por ejemplo, conectando el amortiguador entre la base y la plataforma. Esta disposición produce características de amortiguación no lineales. La fuerza de amortiguación efectiva que actúa para aislar al operario disminuye considerablemente conforme la suspensión se colapsa. Este es un comportamiento no deseado para un aislamiento efectivo de la vibración.

Otra desventaja de las suspensiones con palanca acodada compactas convencionales es que el aislamiento de las vibraciones se ve comprometido. El tamaño compacto limita la optimización de la relación de palanca de la palanca acodada, que resulta en índices de elasticidad más altos, mayores cargas en las articulaciones y, por lo tanto, mayor fricción del sistema.

15 Lo que se necesita es una suspensión de asiento que supere una o más de estas deficiencias. Lo que se necesita también es una suspensión de asiento que facilite el ensamblado y la instalación. Lo que se necesita además es una suspensión de asiento de diseño simple que tenga un mínimo de componentes para simplificar el ensamblado y la instalación mientras se reducen los costes. Lo que se necesita además es una suspensión de asiento de construcción compacta que resulte en una altura colapsada más corta.

20 Donovan et al., patente US Nº 5.364.060 divulga una suspensión de asiento de vehículo que incluye un conjunto 36 de brazo soporte pivotable que tiene un rodillo 58 circular en su extremo libre que se desplaza sobre un conjunto 32 de placa base plana, en el que el conjunto 36 de brazo soporte está conectado a dos muelles 76 de tensión conectados a un sustentador 78 de muelle montado en una varilla 80 roscada a un mango o perilla 82 que es giratorio para ajustar la tensión de los muelles 76. El conjunto 36 de brazo soporte pivotante tiene brazos 52 montados por medio de un pivote a un soporte 56 en forma de U que está fijado a un conjunto 31 de soporte de asiento. La articulación 42 y 44 de tijera se extiende entre el conjunto 31 de soporte de asiento y el conjunto 32 de placa de base.

25 Rosdon Eng & Mfg, documento WO 93/10996 A, divulga una unidad de suspensión de asiento de vehículo que incluye un bastidor 11 base y un bastidor 15 de soporte de asiento interconectados por un conjunto brazo de tijera que permite que el movimiento relativo entre los bastidores 11, 15 ocurra en paralelo. La unidad de suspensión de asiento de vehículo incluye además un conjunto 50 de transferencia que tiene un par de palancas 51 acodadas interconectadas y separadas por un pasador 52 conectado, de manera pivotante, al bloque 43 de muelles de manera que un brazo 54 de cada palanca acodada tiene un rodillo 55 cuyo extremo distal se apoya contra un tubo/una placa 56 transversal. Una disposición de amortiguador giratorio centrada en el pasador 52 proporciona una amortiguación casi nula cuando el movimiento relativo entre los bastidores 11, 15 es pequeño, aumentando la amortiguación cuando aumenta el desplazamiento.

Sumario de la invención

30 La presente invención se refiere a una disposición de suspensión de asiento de vehículo que incluye una base de asiento y una plataforma de asiento según las características de la reivindicación 1; otras realizaciones de la invención se representan en las reivindicaciones dependientes.

40 La presente invención tiene uno o más de los objetivos, características y ventajas siguientes:

Un objeto de la presente invención es proporcionar una suspensión de asiento que pueda ser usada en un vehículo todoterreno.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un cartucho de suspensión de asiento para una suspensión de asiento.

45 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una suspensión de asiento que utilice un módulo de cartucho de suspensión que puede ser preensamblado antes de ser ensamblado al resto de la suspensión.

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar una suspensión de asiento que utilice un rodillo truncado que no es completamente circular pero que puede proporcionar un radio efectivo más grande para reducir y preferentemente minimizar la fricción entre éste y la superficie contra la que se apoya durante la operación de la suspensión.

50 Un objeto adicional de la presente invención proporcionar una suspensión de asiento que utilice una leva contra la cual se desplaza un rodillo para aumentar la carrera de la suspensión.

Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar una suspensión de asiento que sea capaz de permitir el ajuste de la altura sin afectar al ajuste de peso.

Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar una suspensión de asiento de construcción compacta que proporcione amortiguación, ajuste de altura y ajuste de peso.

5 Otro objeto de la invención es proporcionar una suspensión de asiento que sea capaz de permitir el ajuste de peso sin afectar al ajuste de altura.

Otro objeto de la invención es proporcionar una suspensión de asiento con palanca acodada con una construcción de baja fricción y que tenga un rodillo con un radio de al menos 15 mm.

10 Otro objeto de la invención es proporcionar una suspensión de asiento con palanca acodada de construcción compacta que tenga un índice de elasticidad menor que las suspensiones de palanca acodada convencionales y que proporcione un mejor aislamiento de las vibraciones que las suspensiones de palanca acodada convencionales.

Una ventaja de la presente invención es la de proporcionar un cartucho de suspensión de asiento de construcción modular, compacta, robusta, duradera, fiable, repetible y/o económica.

15 Una ventaja de la presente invención es la de proporcionar una suspensión de asiento de construcción modular que pueda ser ensamblada previamente en una ubicación y pueda ser enviada a otra ubicación para su ensamblado final a una suspensión de asiento.

Otra ventaja de la presente invención es proporcionar una suspensión de asiento que utilice una leva que tiene una superficie de leva que puede ser adaptada para producir una curva carga deflexión de suspensión particular deseada.

20 Otra ventaja de la presente invención es proporcionar una suspensión de asiento que utilice una leva de construcción barata, duradera, resistente, fiable, de larga duración y/o repetible.

Una ventaja adicional de la presente invención es proporcionar una suspensión de asiento con palanca acodada que sea de construcción compacta y de baja fricción.

Una ventaja adicional de la presente invención es que los elementos de empuje pueden fijarse manualmente sin necesidad de usar un extractor de muelles o similar.

25 Todavía una ventaja adicional de la presente invención es que una disposición de suspensión que incluye una disposición de amortiguador proporciona características de amortiguación sustancialmente lineales.

Una ventaja de la presente invención es la de proporcionar una suspensión de asiento que permita el ajuste de altura del asiento sin requerir un ajuste de la precarga del muelle o un ajuste del peso correspondiente.

30 Otra ventaja de la presente invención es la de proporcionar una suspensión de asiento que tenga un elemento de amortiguación que no está conectado ni a la base ni a la plataforma.

Todavía otra ventaja de la presente invención es la de proporcionar una suspensión de asiento de construcción compacta que tiene un elemento de amortiguación que se extiende en una dirección anterior-posterior.

35 Otros objetos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes para las personas con conocimientos en la materia a partir de la descripción detallada y los dibujos adjuntos. Sin embargo, debería entenderse que la descripción detallada y los dibujos adjuntos, aunque indican realizaciones preferentes de la presente invención, se proporcionan a modo de ilustración y no de limitación. Pueden realizarse muchos cambios y modificaciones dentro del alcance de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

40 Las realizaciones ejemplares preferentes de la invención se ilustran en los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia similares representan partes similares a lo largo de los mismos y en los que:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de una primera realización preferente de una disposición de suspensión de asiento de vehículo de la invención;

La Fig. 2 es una vista superior de una realización de cartucho de suspensión preferente que puede ser implementada como la disposición de suspensión de la invención;

45 La Fig. 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del cartucho de suspensión representado en la Fig. 2;

La Fig. 4 es una vista frontal en perspectiva de una segunda realización de cartucho de suspensión preferente;

La Fig. 5 es una vista lateral ampliada de un elemento de empuje acoplado con una abrazadera de soporte de elemento de empuje;

La Fig. 6 es una vista en perspectiva de la abrazadera de soporte de elemento de empuje mostrado en la Fig. 5;

La Fig. 7 es una vista posterior en perspectiva de una tercera realización de cartucho de suspensión preferente;

5 La Fig. 8 es una vista inferior de la tercera realización de cartucho de suspensión preferente;

La Fig. 9 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la tercera realización de cartucho de suspensión preferente;

La Fig. 10 es una vista en perspectiva frontal de una carcasa de cartucho de suspensión preferente;

10 La Fig. 11 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una disposición de brazo de articulación de suspensión preferente;

La Fig. 12 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una disposición de seguidor de rodillo truncado y leva de la invención; y

15 La Fig. 13 es una curva de eficacia de amortiguación del amortiguador que compara la relación de velocidad de amortiguación frente a la deflexión para una suspensión de asiento que emplea una disposición de amortiguador de la técnica anterior y una disposición de amortiguador empleada según la presente invención.

Descripción detallada de al menos una realización preferente

20 La Fig. 1 ilustra una realización preferente de una suspensión 40 de asiento de la invención que tiene una plataforma 42 de asiento y una base o suelo 44 entre las cuales hay dispuesta una disposición 46 de articulación y un cartucho 48 de suspensión. El cartucho 48 de suspensión es de construcción autónoma y modular para facilitar el ensamblado y la instalación. Preferentemente, el cartucho 48 de suspensión está equipado con al menos un brazo 50 que se extiende hacia fuera, que transporta un rodillo 52. El cartucho 48 de suspensión absorbe energía, proporcionando al mismo tiempo la capacidad de ajuste de peso. En la realización preferente mostrada en la Fig. 1, el cartucho 48 de suspensión proporciona capacidades de ajuste tanto de altura como de peso. En la realización preferente mostrada en la Fig. 1, el rodillo 52 coopera con una leva 54 perfilada durante la operación de la suspensión.

25 En la realización de suspensión de asiento preferente mostrada en la Fig. 1, la disposición 46 de articulación comprende preferentemente una disposición de articulación de tijera, pero no se pretende que esté limitada a una disposición de articulación de tijera. Por ejemplo, la disposición 46 de articulación puede ser una disposición de articulación de cuatro barras, una disposición de articulación de tijera u otro tipo de dispositivo de articulación, si se desea.

30 La disposición 46 de articulación incluye un par de brazos 43 interiores separados, cada uno de los cuales está fijado, de manera pivotante, a un par de brazos 45 exteriores separados correspondiente. En o contiguo a un extremo de cada brazo hay un eje 47 que recibe, de manera giratoria, un rodillo 49. En una realización actualmente preferente, el eje de la plataforma (no mostrado) tiene genéricamente una forma de U con el fin de limpiar el cartucho 48 de suspensión. De manera ventajosa y también preferente, dicho eje de plataforma en forma de U puede funcionar simultáneamente como una barra de torsión. Cada rodillo 49 se desplaza sobre una pista 51. Por ejemplo, en la realización preferente mostrada en la Fig. 1, la plataforma 42 y la base 44 tienen paredes 53 laterales, cada una equipada con un labio 55 plegado hacia el interior, cada uno de los cuales define una pista 51 para recibir un rodillo. En o contigua al otro extremo de cada brazo 43 y 45, hay una varilla 57 de anclaje que se extiende entre los mismos para anclar, de manera pivotante, la disposición 46 de articulación.

40 Las Figs. 2 y 3 ilustran una realización preferente del cartucho 48 de suspensión de la invención. El cartucho 48 incluye una carcasa 56 de cartucho que puede tener una construcción sustancialmente tubular para proporcionar resistencia e impartir rigidez estructural al cartucho. La carcasa 56 tiene una pared 58 frontal, una pared 60 de extremo que se extiende en una dirección anterior-posterior, y un par de paredes 62 y 64 laterales, cada una de las cuales puede estar equipada con una aleta 90 que se extiende en una dirección anterior-posterior. En la realización preferente mostrada en las Figs. 2 y 3, ambas paredes 62 y 64 laterales de la carcasa de cartucho son idénticas entre sí, ya que ambas están equipadas con una ranura 66 de recepción de sustentador de elemento de empuje y una muesca 68 en la que hay dispuesto un eje 70 de retención de elemento de empuje.

50 El cartucho 48 de suspensión incluye al menos un elemento 72 de empuje que se opone al colapso de la suspensión y absorbe la energía durante la operación de la suspensión. En la realización preferente mostrada en las Figs. 2 y 3, el cartucho 48 tiene una pluralidad de elementos 72 de empuje. Preferentemente, cada elemento 72 de empuje es un muelle 73 helicoidal que está capturado en tensión, de manera liberable. Si se desea, el cartucho 48 de suspensión

puede estar configurado para capturar cada elemento de empuje en un estado de compresión.

Cada elemento 72 de empuje tiene un extremo acoplado operativamente a una parte del eje 70 de retención de elemento de empuje y tiene su otro extremo acoplado operativamente a una parte de un conjunto 74 sustentador de elemento de empuje. El eje 70 de retención de elemento de empuje comprende preferentemente un eje genéricamente cilíndrico que tiene una sección transversal genéricamente circular. Para facilitar el movimiento relativo entre cada elemento 72 de empuje y el eje 70, hay un cojinete 76 dispuesto entre los mismos. Con referencia particularmente a la Fig. 3, el conjunto 74 sustentador de elemento de empuje está compuesto por una pluralidad de componentes que incluyen al menos un estribo 75 sustentador de elemento de empuje.

El eje 70 de retención de elemento de empuje se extiende a través de un par de orificios 78 en una disposición 80 de articulación de brazo de suspensión que comprende preferentemente una disposición de articulación de brazo de la palanca acodada. Haciendo referencia más específicamente a la Fig. 3, la disposición 80 de articulación de brazo de la palanca acodada incluye un par de brazos 82 de palanca acodada genéricamente paralelos y genéricamente triangulares que están separados por un tubo 84 de soporte hueco. El tubo 84 de soporte es fijado preferentemente a cada brazo 82 de palanca acodada, tal como mediante una soldadura o similar. Para anclar de manera pivotante la disposición 80 de articulación de brazo de palanca acodada a la carcasa 56 de cartucho, un eje 86 de pivote recibido a través del tubo 84 se extiende a través de un orificio 88 en cada aleta 90 de pared lateral. Para evitar que el eje se desenganche, una disposición 92 de anclaje está fijada a cada extremo del eje 86. Para facilitar la rotación relativa entre el eje 86 y la carcasa 56 de cartucho, así como la disposición 80 de articulación de brazo de la palanca acodada, cada extremo del eje está equipado preferentemente con un cojinete 94 que puede tener una construcción tubular o cilíndrica. En la realización preferente mostrada en la Fig. 3, cada anclaje 92 de eje comprende un retenedor que puede ser un retenedor en forma de E o similar. Cuando el eje 86 de pivote de palanca acodada está equipado también con cojinetes 94, cada cojinete 94 está realizado en un material de baja fricción adecuado.

Para ayudar a disipar la energía, incluyendo la energía vibracional, el cartucho 48 de suspensión incluye preferentemente un amortiguador 96 que puede ser un amortiguador contra golpes o similar. Preferentemente, el amortiguador 96 comprende una disposición de pistón y cilindro de manera que el pistón es recibido con un movimiento alterno por el cilindro. Si se desea, pueden usarse otros tipos de amortiguadores.

En la realización preferente mostrada más detalladamente en la Fig. 3, el amortiguador 96 tiene una carcasa 98 cilíndrica desde la cual se extiende un pistón 100 con un movimiento alterno. El pistón 100 tiene un soporte 102 en su extremo libre que recibe un eje 104 de soporte de amortiguador que se extiende a través de un orificio 106 en al menos uno de los brazos 82 de palanca acodada. Preferentemente, el eje se extiende a través del orificio 106 en ambos brazos 82 con el amortiguador 96 dispuesto entre los brazos 82. La carcasa 98 de amortiguador tiene un soporte 108 en su extremo libre que recibe un pivote 110 que sobresale hacia fuera en voladizo desde un soporte 112 fijado mediante remaches 114 a una superficie interior de la pared 60 de extremo de la carcasa de cartucho. Preferentemente, se usan anclajes, tales como retenedores tipo C, retenedores tipo E, o similares, para mantener cada soporte de amortiguador acoplado, de manera pivotante, con su eje de soporte y pivote de soporte respectivo.

Cada brazo 82 de palanca acodada tiene otro orificio 116 que recibe un eje 118 axial que se extiende a través del rodillo 52, que comprende una rueda 120 en las Figs. 2 y 3. El eje 118 axial se extiende preferentemente a través del orificio 116 en cada brazo 82 de palanca acodada de manera que el rodillo 52 está posicionado entre cada brazo 82. Para evitar que el eje 118 se mueva en una dirección axial, se usan preferentemente anclajes, tales como retenedor tipo C, retenedores tipo E, o similares.

La disposición 48 de cartucho de suspensión incluye también un conjunto 122 de ajuste de altura y peso. El conjunto 122 de ajuste de altura y peso incluye una perilla 124 de ajuste de peso que es manipulable por un ocupante del asiento cuando el ocupante del asiento desea variar una cantidad de precarga aplicada a cada elemento 72 de empuje. Preferentemente, el conjunto 122 incluye también una perilla 126 de ajuste de altura que es manipulable también por un ocupante del asiento cuando el ocupante del asiento desea cambiar la altura del asiento. En la realización preferente mostrada más detalladamente en la Fig. 3, ambas perillas 124 y 126 son giratorias. Si se desea, una o ambas perillas pueden ser manipuladas de otra manera para conseguir el efecto deseado respectivo.

Ambas perillas 124 y 126 son sustancialmente coaxiales con una varilla 128 de ajuste que se extiende a través de un puerto 130 en la pared 58 frontal de la carcasa de cartucho y que está dispuesta preferentemente en el interior de la carcasa 56 de cartucho entre sus paredes 62 y 64 laterales. La varilla 128 de ajuste es recibida a través de una guía 132, tal como una tuerca que, preferentemente, es una tuerca cilíndrica. En una realización preferente, la tuerca 132 cilíndrica es capturada entre un par de estribos 75 sustentadores de muelle en la manera representada en la Fig. 3. Un par de remaches 134 fijan preferentemente una de los estribos 75 sustentadores de muelle a la otra de entre los estribos 75 sustentadores de muelle.

Si se desea, la varilla 128 puede tener un limitador 136 que limita el desplazamiento de la tuerca 132 cilíndrica con relación a la varilla 128 durante la operación de la suspensión. En la realización preferente mostrada en las Figs. 2 y 3,

ES 2 507 616 T3

el limitador 136 es un pasador que está dispuesto en la varilla 128 genéricamente perpendicular al eje longitudinal de la varilla 128. En la realización preferente mostrada en las Figs. 2 y 3, una parte de la varilla 128 está roscada 138, la parte roscada 138 es recibida, de manera roscada, a través de la tuerca 132 cilíndrica, y la varilla puede girar en cualquier dirección hasta que el limitador 136 se apoya contra la tuerca 132 cilíndrica.

5 El extremo de la varilla 128 de ajuste es recibido en un hueco 139 en un extremo de un elemento 140 tensor de ajuste, que se extiende en una dirección anterior-posterior, que está acoplado en su otro extremo por medio de un soporte 142 al eje 70 de retención de elemento de empuje. En una realización preferente, el soporte 142 comprende un cabezal con una abertura dentada en el mismo que está construido y dispuesto para acoplarse al eje 70. En otra realización preferente, el soporte 142 puede comprender un cabezal que tiene un orificio que se extiende transversalmente a través del mismo, en el cual se recibe el eje 70. El elemento 140 tensor está dispuesto preferentemente en el interior de la carcasa 56 de cartucho de manera que se extiende en una dirección anterior-posterior entre las paredes 62 y 64 laterales y se extiende contiguo a la pared 60 de extremo.

15 En la realización preferente mostrada en las Figs. 2 y 3, un pasador 144 fija la perilla 124 de ajuste de peso a la varilla 128 de ajuste de manera que la perilla 124 y la varilla 128 giran al unísono cuando la perilla 124 es girada. Un disco 146 de soporte está dispuesto entre la perilla 124 de ajuste de peso y la perilla 126 de ajuste de altura para facilitar la rotación relativa entre las mismas. La perilla 126 de ajuste de altura tiene un vástago 148 roscado que se extiende hacia fuera desde el mismo que es recibido de manera roscada en un tapón 150 roscado que está asentado en el puerto 130 de la carcasa de cartucho o en la ranura (no mostrada) en la plataforma 42 de asiento.

20 La rotación de la perilla 124 de ajuste de peso hace girar la varilla 128 de ajuste en una dirección correspondiente. La rotación de la varilla 128 de ajuste hace que la distancia entre la tuerca 132 cilíndrica y el eje 70 de retención de elemento de empuje cambie, lo cual, a su vez, cambia la tensión del elemento de empuje. Un cambio en la tensión del elemento de empuje aumenta o disminuye la precarga del elemento de empuje y esto, a su vez, afecta a la manera en la que la suspensión se adapta a un ocupante del asiento de un peso particular, así como a la naturaleza de la absorción de la energía de suspensión. La rotación de la perilla 126 de ajuste de altura mueve la varilla 128 de ajuste, las tuercas 132 cilíndricas, el conjunto 74 sustentador de muelle y el eje 70 de retención de elemento de empuje al unísono, provocando una rotación de la leva 80 acodada alrededor del pivote 84, lo que cambia la distancia entre la plataforma 42 y la base 44 del asiento. Un cambio de la distancia entre la plataforma 42 y la base 44 cambia la altura de un asiento montado sobre la plataforma 42 con relación a la base 44.

30 Un ajuste de peso efectuado girando la perilla de ajuste de peso no afecta preferentemente a la altura del asiento, de manera que el ajuste de peso es sustancialmente independiente del ajuste de altura. A la inversa, el ajuste de altura efectuado girando la perilla de ajuste de altura no cambia preferentemente la resistencia del cartucho de suspensión a una carga aplicada sobre el mismo, de manera que el ajuste de altura es sustancialmente independiente del ajuste de peso y viceversa.

35 En la realización preferente mostrada en la Fig. 4, la disposición 48 de cartucho de suspensión tiene un único brazo 50' de suspensión que puede comprender una pluralidad de placas 82 de brazo de palanca acodada que, preferentemente, están fijadas entre sí. Si se desea, el brazo 50' puede comprender una única placa. El brazo 50' puede comprender también un amortiguador 96, que tiene un extremo fijado al eje 118 axial y su otro extremo fijado a un pasador 152 de pivote que, preferentemente, sobresale hacia fuera en voladizo desde una superficie interior de una de las paredes 62 laterales de la carcasa de cartucho. Tal como se muestra en la Fig. 4, el rodillo 52 es una rueda 120 que es transportada, de manera giratoria, por el eje 118 axial entre el soporte 102 de amortiguador y el brazo 50' con palanca acodada.

45 Con referencia adicional a la Fig. 5, cada elemento 72 de empuje tiene un extremo 154 que se extiende alrededor de una abrazadera 156 de soporte que está dispuesta entre éste y el eje 70 de retención de elemento de empuje. Cada abrazadera 156 de soporte ayuda a comunicar y distribuir de manera más uniforme las fuerzas debidas a los elementos de empuje durante la operación de la suspensión, de manera que se reduce la fricción entre el elemento 72 de empuje correspondiente y el eje 70 de retención. Con referencia adicional a las Figs. 5 y 6, cada abrazadera 156 tiene genéricamente una forma de C, de manera que abarca una extensión angular alrededor del eje 70 de retención de al menos 180° y, preferentemente, de al menos aproximadamente 190°. En la realización preferente mostrada en la Fig. 5, el soporte 154 de elemento de empuje es un gancho 158 y el eje 70 de retención es un eje sólido de sección transversal circular que tiene una ranura 160 que se extiende circunferencialmente (Fig. 9) en su periferia exterior donde se asienta la abrazadera 156 de soporte.

55 La Fig. 6 ilustra la abrazadera 156 de soporte con más detalle. La abrazadera 156 tiene un cuerpo 162 que tiene una superficie 164 interior plana pero arqueada y una superficie 166 exterior cóncava y arqueada. La superficie 166 exterior tiene un reborde 168 y 170 a lo largo de cada lado que define un canal 172 de recepción de gancho que se extiende circunferencialmente entre los mismos. Para facilitar el ensamblado en el eje 70 de retención, la superficie 164 interior de la abrazadera de cojinete tiene un par de partes 174 y 176 planas que se abren hacia el exterior que definen colectivamente una boca 178 de recepción de ej. En el ensamblado, hay al menos un ligero ajuste de interferencia

entre la abrazadera 156 de soporte y el eje 70, de manera que la abrazadera 156 se ajusta a presión preferentemente en el eje 70. Por lo tanto, la abrazadera 156 es preferentemente un elemento de auto-retención en el eje 70 después del ensamblado, permitiendo que el eje 70 y ambas abrazaderas 156 de soporte sean ensamblados y enviados como una unidad, si se desea.

5 Preferentemente, cada abrazadera de cojinete está realizada en un material duradero y resistente que es de larga duración y resistente. Uno de dichos materiales preferentes es plástico, concretamente, nylon. Preferentemente, dicho material se flexiona al menos ligeramente para permitir la provisión de un ajuste a presión entre la abrazadera 156 y el eje 70.

10 Las Figs. 7-9 ilustran otra realización preferente de una disposición 48' de cartucho de suspensión de la invención. El cartucho 48' de suspensión tiene una carcasa 56' que tiene una construcción sustancialmente tubular y que tiene muescas 68 y 180 de recepción de eje en un extremo y una tapa 182 de extremo en el otro extremo que tiene un orificio 184 roscado en el mismo (Fig. 9) que recibe, de manera roscada, el vástago 148 roscado de la perilla 124 de ajuste de peso.

15 Haciendo referencia más particularmente a la Fig. 8, la varilla 128 de ajuste es fijada por medio de un conjunto 188 de acoplamiento de eje a un pistón 100 de movimiento alterno del amortiguador, que está dispuesto en el interior de la carcasa 56' de cartucho. El conjunto 188 de acoplamiento de eje incluye un tubo o manguito 200 de acoplamiento que tiene una pluralidad de orificios separados, cada uno de los cuales recibe un extremo de un alambre 202 de acoplamiento. Un extremo del alambre de acoplamiento se extiende a través de uno de los orificios en el tubo 200 de acoplamiento y al interior de un orificio complementario en la varilla 128 de ajuste. El otro extremo del alambre de acoplamiento se extiende a través del otro de los orificios en el tubo 200 de acoplamiento y al interior de un orificio complementario en el pistón 100 de amortiguador. Frente a y entre los extremos de alambre de acoplamiento hay un bucle de alambre curvado que tiene también un contorno circunferencial de manera que se apoya contra y se acopla con el tubo 200 de acoplamiento, y de una manera que ayuda a retener los extremos del alambre de acoplamiento en sus orificios respectivos.

25 La carcasa 98 de amortiguador está fijada en su extremo libre por medio de al menos un soporte de acoplamiento y un conjunto 190 retenedor al eje 70 de retención de elemento de empuje. El extremo de la carcasa 98 de amortiguador está fijado por un retenedor 206 a un soporte 204 de acoplamiento con forma de U que está fijado, tal como mediante soldadura, a una parte del eje 70 de retención de elemento de empuje. El soporte 204 de acoplamiento tiene un par de brazos separados, uno de los cuales tiene una abertura a través del mismo. El retenedor 206 pasa sobre el eje 70 antes de que el amortiguador 96 sea fijado al retenedor 206 mediante un ajuste a presión del retenedor en la abertura 207 de brazo de soporte.

30 El rodillo 52' comprende un rodillo 192 truncado que puede desplazarse hacia atrás y hacia adelante durante la operación de la suspensión. En una realización actualmente preferente, los rodillos 192 truncados se desplazan a lo largo de una leva 54 que está elevada con respecto a la base 44.

35 Haciendo referencia más particularmente a la Fig. 9, la tapa 182 de extremo es una pieza de material, genéricamente cuadrada o rectangular, que se asienta en un extremo 194 de la carcasa 56' de cartucho. La tapa 182 de extremo tiene una ranura 196 de asiento de carcasa de cartucho alrededor de su periferia, que recibe el borde 198 exterior de la carcasa 56' de cartucho. Preferentemente, el orificio 184 roscado está situado genéricamente centrado con relación a los bordes exteriores de la tapa 182 de extremo. En la realización preferente mostrada en la Fig. 9, la tapa 182 de extremo está realizada en un material metálico, tal como metal en polvo sinterizado.

40 Con referencia adicional a la Fig. 10, la carcasa 56' de cartucho incluye un par de paredes 62' y 64' laterales, separadas y sustancialmente idénticas. Para permitir la inserción lateral del conjunto 74 sustentador, al menos una ranura 66 de recepción de sustentador incluye una muesca 208 con espacio libre para una tuerca cilíndrica para facilitar el ensamblado del conjunto 74 sustentador a la carcasa 56' de cartucho. Dicha disposición permite que el conjunto 74 sustentador sea montado como una unidad a la carcasa 56' de cartucho. Por ejemplo, el conjunto 74 sustentador es deslizado lateralmente al interior de una de las ranuras deslizando la tuerca 132 cilíndrica a través de la muesca 208.

45 Para ayudar a mejorar la resistencia y aumentar la rigidez estructural, cada pared 62' y 64' lateral termina en un reborde 210 y 212 plegado hacia el interior. Tal como se muestra en la Fig. 10, cada reborde 210 y 212 refuerza parte del conjunto 74 sustentador. En la realización preferente mostrada en la Fig. 10, cada reborde 210 y 212 tiene un borde 214 y 216 delantero, cada uno de los cuales, preferentemente, se acopla o se apoya contra la tapa 182 de extremo. En la realización preferente mostrada en la Fig. 10, el borde delantero de cada reborde 210 y 212 es recibido en una parte de la ranura 196 de asiento de tapa de extremo. Aunque cada retenedor 210 y 212 plegado hacia el interior puede extenderse sustancialmente toda la longitud de su pared lateral correspondiente, cada reborde 210 y 212 termina preferentemente en o contiguo a su aleta 90' de pared lateral correspondiente.

5 Cada aleta 90' de pared lateral incluye una muesca 68 de recepción de retenedor de elemento de empuje que está definida por al menos un borde 218 de guía de eje curvo que puede ayudar a guiar el movimiento del eje 70 de retención de elemento de empuje durante la operación de la suspensión. En la realización preferente mostrada en la Fig. 10, sin embargo, cada borde 218 de guía proporciona preferentemente un hueco para no interferir con el movimiento del eje 70 de retención de elemento de empuje. Para evitar la retirada del eje 70 de retención de elemento de empuje desde la muesca 68, la parte inferior de la muesca 68 está definida por un labio 220 de retención. En la realización preferente mostrada en la Fig. 10, cada labio 220 de retención tiene forma de diente.

10 Cada aleta 90' de pared lateral incluye también una muesca 88' de recepción de eje de pivote en la que está dispuesto el eje 86 de pivote. Preferentemente, en la realización preferente mostrada en la Fig. 10, cada muesca 88' tiene genéricamente forma de U de manera que tiene un par de bordes 222 y 224 laterales de muesca que se extienden en una dirección genéricamente anterior-posterior.

15 Estas muescas 68 y 88' ayudan a facilitar el ensamblado, ya que permiten que los componentes de suspensión del cartucho de suspensión se ensamblen desde la parte posterior de la carcasa 56' de cartucho sin la necesidad de retenedores o elementos de sujeción para retener los componentes de suspensión. Por ejemplo, en la realización preferente mostrada en la Fig. 10, las muescas 68 y 88' reciben y ayudan respectivamente a retener el eje 70 de retención del elemento de empuje y el eje 86 de pivote de articulación de brazo de suspensión durante el ensamblado y durante la operación de la suspensión. Cuando la disposición de articulación de brazo de suspensión comprende una disposición 80 de articulación de brazo de suspensión de palanca acodada, las muescas 68 y 88' reciben y ayudan respectivamente a retener el eje 70 de retención de elemento de empuje y el eje 86 de pivote de articulación del brazo de suspensión durante el ensamblado y durante la operación de la suspensión. Durante la operación de la suspensión, la tensión del elemento de empuje ayuda a mantener el eje 70 de retención y el eje 86 de pivote asentados en sus muescas respectivas.

25 La Fig. 11 ilustra con más detalle una realización preferente de la disposición 80 de articulación de brazo de suspensión que es preferentemente una disposición 226 de articulación de brazo de palanca acodada. La disposición 226 de articulación de brazo de suspensión incluye un par de brazos 82', cada uno de los cuales es una placa formada preferentemente en metal. Un ejemplo de un procedimiento de fabricación preferente de cada brazo 82' es mediante estampado o punzonado.

30 Cada brazo 82' tiene una pluralidad de orificios formados en el mismo, formados preferentemente al mismo tiempo que el resto del brazo 82'. Uno de los orificios 228 es un orificio redondo formado en cada brazo 82', que está construido y dispuesto para recibir y retener el eje 70 de retención de elemento de empuje. Otro de los orificios 230 es un orificio redondo formado en cada brazo, que está construido y dispuesto para recibir y retener el eje 86 de pivote. Un orificio adicional de entre los orificios 232 es un orificio redondo formado en cada brazo, que está construido y dispuesto para recibir y retener el eje 118 axial. En la realización preferente mostrada en la Fig. 11, el orificio 232 está situado en una pestaña 234 que se extiende hacia fuera desde el brazo 82'. Parte de la pestaña 234 está definida por una muesca 236 de tope que tiene una superficie 238 de tope contra la cual se apoyan parte el rodillo 52 durante la operación de la suspensión para evitar sobre-desplazamientos o sobre-rotaciones del rodillo. Otra parte de la pestaña 235 define un tope 239 en la dirección opuesta.

40 El eje 70 de retención de elemento de empuje está equipado con un par de asientos 160 de cojinete separados, cada uno de los cuales comprende preferentemente una ranura o canal 160 formado en el eje 70 contiguo a un extremo del eje. Debido a que cada extremo del eje tiene dicha una ranura o canal 160, cada extremo de eje axial comprende un cabezal 240 de retención que impide que una abrazadera 156 de elemento de empuje asentada en la ranura o canal 160 se mueva axialmente con respecto al eje 70. Para evitar que el eje 70 de retención de elemento de empuje se deslice axialmente con respecto a cualquiera de los brazos 82', el eje puede ser anclado por medio de un anillo 242 que puede ser un anillo aplicado mediante soldadura u otro adhesivo. En una realización preferente, el anillo 242 es una soldadura que fija el eje 70 de retención elemento de empuje a al menos uno de los brazos 82' de palanca acodada. En otra realización preferente, el anillo 242 está fijado al eje 70 de retención, pero no a ningún brazo 82' de palanca acodada. Dicha disposición limita el movimiento axial del eje 70 de retención con relación a uno o ambos brazos 82' de palanca acodada.

50 Los brazos 82' de palanca acodada están fijados al eje 86 de pivote. Cada extremo del eje 86 de pivote tiene una parte 244 diametralmente rebajada cada una de las cuales recibe un cojinete 94 (Fig. 7) que es recibido, a su vez, en una muesca 88' (Figs. 9 y 10) en la solapa 90' de la pared lateral. Cada cojinete 94 permite que el eje 86 de pivote gire con relación a la carcasa 56' de cartucho durante la operación de la suspensión.

55 El eje 118 axial está fijado a cada brazo 82' de palanca acodada, preferentemente con elementos de retención o similares. Por ejemplo, el eje 118 axial mostrado en la Fig. 11 tiene una ranura 246 en cada extremo que recibe un retenedor o un anillo. Por ejemplo, en una realización preferente, se usa un retenedor con forma de C o un retenedor con forma de E. Cuando se usa un anillo de retención o un elemento retenedor (no mostrado en la Fig. 11), cada uno de dichos anillos o retenedores está dispuesto hacia fuera de un brazo 82' de palanca acodada contiguo

correspondiente.

La Fig. 12 ilustra disposición 248 de leva de rodillo truncado y seguidor de la invención. La disposición 248 de leva y seguidor incluye un rodillo 52' seguidor que preferentemente es un rodillo 192 truncado que puede rodar hacia atrás y adelante en respuesta al colapso y a la expansión de la suspensión durante la operación de la suspensión. La disposición 248 de leva y seguidor incluye también una leva 54 que preferentemente es una rampa 250 que tiene una superficie 252 de leva que puede tener un contorno tal que afecta a la curva de carga-deflexión de la suspensión. Aunque la realización de suspensión preferente representada en las Figs. 7-12 emplea un rodillo 192 truncado, la disposición de suspensión de la invención puede ser usada también con un rodillo 52 que es una rueda circular que se desplaza a lo largo de la leva.

El rodillo 192 truncado tiene un cuerpo 254 con una pluralidad de lengüetas 256, cada una de las cuales se extiende hacia fuera desde el cuerpo para ayudar a prevenir una sobre-rotación del rodillo truncado. Cada lengüeta 256 se extiende preferentemente hacia el exterior desde un brazo 258 que, a su vez, se extiende hacia fuera desde el cuerpo 254 del rodillo truncado. Preferentemente, hay dos pares de dichos brazos 258 con un par de brazos 258 que se extienden hacia fuera en una dirección y el otro par de brazos 258 que se extienden hacia fuera en otra dirección. Cada par de brazos tiene una parte 260 y 262 plana que es capaz de deslizarse con relación a la leva cuando la parte plana está en contacto con la leva. La región entre las partes 260 y 262 planas define un perfil 264 exterior que preferentemente tiene un contorno arqueado para producir, por ejemplo, un contorno semicircular. Este perfil 264 exterior con contorno arqueado está en contacto de rodadura con la leva 54 durante la operación de la suspensión.

El rodillo 192 truncado tiene un husillo o un cubo 266 que recibe el eje 118 axial. Preferentemente, el cubo 266 es genéricamente cilíndrico y comprende un cojinete, si se desea. Preferentemente, el cubo 266 está formado integralmente como parte del cuerpo 254 de rodillo truncado.

El cuerpo 254 de rodillo truncado tiene un par de paredes 268 y 270 laterales cada una de las cuales incluye una protuberancia 272 que se extiende hacia fuera, que evita una sobre-rotación, de las que sólo se muestra una en la Fig. 2. Conforme el rodillo 192 truncado gira durante la operación de la suspensión, el rodillo se comporta como un rodillo convencional a menos que y hasta que, por ejemplo, debido a algún evento extraño sin carga, el rodillo 192 pierde sincronización con la leva 54. Si se produce una condición de des-sincronización, una de las partes planas entra en contacto con la leva 54 y re-indexa el rodillo 192 truncado con respecto a la leva, de manera que parte del perfil exterior con contorno arqueado vuelve a entrar en contacto con la leva 54. Durante la re-indexación, puede producirse un contacto deslizante entre una de las partes planas y la leva 54.

Cada protuberancia 272 ayuda también a prevenir que el rodillo 192 pierda sincronización con la leva 54. Una o ambas protuberancias 272 se acopla a una superficie de apoyo correspondiente sólo como un límite redundante de rotación de seguidor, que no se pretende que se produzca durante la operación normal de la suspensión. Por ejemplo, durante el ensamblado, cada protuberancia 272 puede acoplarse a una superficie de apoyo para evitar que se produzca una orientación inapropiada del rodillo 192 truncado.

El rodillo 192 truncado tiene una superficie de contacto que incluye cada parte 260 y 262 plana y el perfil 264 exterior entre las partes planas. El perfil exterior contorneado comprende una circunferencia parcial que es al menos suficientemente grande para permitir que el rodillo pivote alrededor del eje 118 axial a lo largo de todo el recorrido de la suspensión. En otras palabras, la longitud desarrollada de la superficie de contacto exterior con contorno arqueado es al menos mayor que la longitud de la parte de la superficie de contacto de la leva con la que la superficie de contacto exterior entra en contacto durante el recorrido completo de la suspensión.

En una realización preferente, esta superficie de contacto comprende preferentemente una extensión angular de al menos 30°. En una realización preferente, la superficie de contacto del rodillo truncado abarca una extensión angular de entre 30° y 270°. Como resultado de esta configuración, el rodillo 192 truncado tiene un radio efectivo más grande que un rodillo redondo de una altura global similar. De manera ventajosa, esto reduce la fricción, aumenta la robustez y mejora la durabilidad, todo ello sin aumentar sustancialmente el costo.

En una realización preferente, la superficie de contacto del rodillo truncado tiene un radio efectivo de al menos aproximadamente 15 mm y no mayor de aproximadamente 50 mm. En una realización actualmente preferente, la superficie de contacto del rodillo truncado tiene un radio efectivo de aproximadamente 26 mm. En esta misma realización preferente, el perfil 264 exterior de la superficie de contacto tiene una anchura que es de al menos aproximadamente 26 mm. El rodillo 192 truncado está realizado en un material elastomérico durable, resistente y de larga duración, que es preferentemente acetálico. Si se desea, pueden usarse otros materiales, tales como plástico, metal, acero aleado o materiales similares.

La leva 54 tiene una parte 274 inferior, una parte 252 superior, un par de paredes 276 y 278 laterales, y una pared 280 posterior. La superficie 252 superior es la superficie de leva sobre la que se desplaza el rodillo durante la operación de la suspensión. En la realización preferente mostrada en la Fig. 12, la superficie 252 de leva es sustancialmente lisa y

5 sustancialmente recta para impartir una curva de carga deflexión sustancialmente lineal a la suspensión. Si se desea, la superficie 252 de leva puede no ser recta para proporcionar una curva de carga deflexión que no sea lineal. Por ejemplo, la superficie de leva puede ser curvada para proporcionar una curva carga deflexión curvilínea. En otro ejemplo, la superficie de leva puede tener una primera parte que es sustancialmente recta y una segunda parte que es genéricamente curvilínea, donde sea necesario. Otras variaciones son posibles.

10 Preferentemente, la leva 54 está fijada a la base o al suelo. En la realización de leva preferente mostrada en la Fig. 12, la parte 274 inferior de la leva tiene una protuberancia 282 que sobresale hacia fuera, que es recibida en un orificio correspondiente (no mostrado) en la base de la suspensión. Para anclar aún más la leva 54, la leva 54 tiene un orificio 284 que está construido y dispuesto para recibir un elemento de sujeción, tal como un tornillo, un perno o similar, que se extiende a través de un orificio (no mostrado) en la base de la suspensión y en el orificio 284 de leva. Si se desea, puede usarse también un adhesivo con o sin uno o más elementos de sujeción para anclar la leva a la base de la suspensión.

15 Preferentemente, la leva 54 tiene una altura en su extremo más alto que aumenta la carrera máxima de la suspensión en una cantidad correspondiente sin aumentar adversamente la altura de la suspensión cuando está en una posición sustancialmente colapsada o totalmente colapsada. En una realización preferente, la leva 54 tiene una altura en su extremo más alto que es al menos de 5 mm y no superior a 35 mm. En una realización preferente, la leva tiene una superficie de contacto sustancialmente lineal que tiene un ángulo de inclinación que puede variar entre 0° y 25°. Preferentemente, la leva 54 tiene una altura en su extremo más bajo que es sustancialmente la misma que la superficie interior plana de la base 44 del asiento. Preferentemente, la superficie 252 de leva se estrecha linealmente de manera sustancialmente continua desde el extremo más alto al extremo más bajo, donde la superficie 252 de leva se encuentra con la superficie interior sustancialmente plana de la base 44 del asiento.

20 La leva 54 está realizada en un material duradero y resistente y de larga duración que, preferentemente, es de construcción metálica. Por ejemplo, en una realización actualmente preferente, la leva 54 está realizada o formada en metal. Si se desea, pueden usarse otros materiales, tales como plástico, acero de aleación o materiales similares.

25 En el ensamblado, el cartucho 48 de suspensión es fijado a la plataforma 42 de asiento o la base 44, dependiendo de la configuración deseada que se desee obtener. Cuando el cartucho 48 de suspensión se usa en conjunción con una leva 54, la leva 54 se fija a la otra de entre la plataforma 42 de asiento o la base 44.

30 Para fijar el cartucho 48 de suspensión, preferentemente, se usan una pluralidad de remaches 114 separados entre sí (Fig. 3) para fijar la pared 60 de extremo de la carcasa de cartucho a la plataforma 42 o la base 44. Aunque la leva 54 puede conectarse de manera similar, preferentemente se utiliza al menos un elemento de sujeción (no mostrado) para fijar la leva 54 a la otra de entre la base 44 o la plataforma 42.

35 En el ensamblado del cartucho 48 de suspensión, la carcasa de cartucho de suspensión funciona preferentemente como un bastidor o esqueleto que transporta o soporta el resto de los componentes del cartucho. Al ensamblar el conjunto 74 sustentador, se usan un par de remaches 134 para fijar el estribo 75 sustentador superior al estribo 75 sustentador inferior, con la tuerca 132 cilíndrica capturada entre las horquillas 75. A continuación, el conjunto 74 sustentador es manipulado para ser recibido en la muesca 208 de la ranura 66 en la carcasa de cartucho para posicionar la tuerca 132 cilíndrica en el interior de la carcasa de cartucho, con los brazos de retención de elemento de empuje extendiéndose hacia fuera a cada lado más allá de la carcasa 56'.

40 La varilla 128 de ajuste es montada a la perilla 124 de ajuste de peso, es insertada a través de la perilla 126 de ajuste de altura, y es insertada a través del orificio 184 roscado en la tapa de extremo de la carcasa 182 de cartucho. El vástago 148 roscado de la perilla 126 de ajuste de altura es enroscado en el orificio 184 roscado en la tapa 182 de extremo de la carcasa de cartucho. Todo este conjunto es maniobrado hacia la carcasa 56' del cartucho para posicionar la tapa 182 contra el borde axial exterior de la carcasa 56' de manera que se asiente en la ranura 196 de tapa de extremo y la varilla 128 de ajuste sea recibida de manera roscada por la tuerca 132 cilíndrica. La varilla 128 de ajuste es enroscada en y a través de la tuerca 132 cilíndrica de manera que al menos parte de la varilla 128 se extienda hacia fuera más allá de la tuerca 132 cilíndrica.

45 La disposición 50 de brazo de suspensión se ensambla también como un subconjunto. El rodillo 52 o 52' es colocado entre un par de placas 82' de brazo de palanca acodada y el eje 118 axial es insertado a través del orificio 232 en una de las placas, a través del cubo 266 del rodillo, y a través del orificio 232 en la otra de las placas. Pueden fijarse retenedores, tales como un retenedor o similar, a cada extremo del eje 118 axial para evitar que el eje se salga de la placa y el cubo 266.

50 El eje 86 de pivote de palanca acodada es montado a cada placa 82' de brazo de palanca acodada. En el ensamblado, un casquillo 94 de cojinete, o un elemento similar, es recibido en cada parte 244 diametralmente rebajada del eje 118. A continuación, cada extremo 244 del eje y su cojinete 94 correspondiente son insertados en un orificio 230 correspondiente en cada una de las placas 82' de brazo de palanca acodada. Pueden fijarse retenedores, tales como

55

un retenedor o elemento similar, a cada extremo del eje 86 de pivote para evitar que el eje se salga.

El eje 70 de retención de elemento de empuje es montado a cada placa 82' de brazo de palanca acodada. En el ensamblado, el eje 70 es insertado a través de un orificio 228 correspondiente en cada una de las placas 82' de brazo de palanca acodada. A continuación, el eje 70 es fijado a las placas 82' mediante soldadura o similar. Una abrazadera 156 de soporte es encajada en cada ranura 160 del eje.

A continuación, el subconjunto de brazo de suspensión es ensamblado al cuerpo 56' de cartucho. En el ensamblado, el subconjunto es manipulado para posicionar el eje 86 de pivote de palanca acodada, con sus cojinetes 94 fijados, y el eje 70 de retención de elemento de empuje, respectivamente, en la muesca 88' y en la muesca 68. En la realización preferente mostrada en las Figs. 7-12, preferentemente no se necesita un retenedor de retención para retener axialmente el eje 86 ya que cada aleta 90 de pared lateral de carcasa de cartucho funciona también como un retenedor, en conjunción con cada brida 95 de cojinete, reduciendo de esta manera el número de componentes de suspensión necesarios.

Con el conjunto 74 sustentador de elemento de empuje dispuesto en una posición más posterior, cada elemento de empuje es fijado preferentemente en un extremo al conjunto 74 sustentador de elemento de empuje y en su otro extremo al eje 70 de retención de elemento de empuje. El amortiguador es manipulado para posicionarlo dentro de la carcasa de cartucho entre las paredes laterales de la carcasa.

A continuación, el amortiguador es fijado en un extremo al eje 70 mediante un acoplador 190, preferentemente envolviendo una correa 206 de acoplamiento alrededor del eje 70 de retención de elemento de empuje. En una realización preferente, el acoplador 190 está dispuesto para facilitar la rotación de la varilla de ajuste. Por ejemplo, si se desea, el vástago 100 del pistón de amortiguador puede estar construido y dispuesto para girar con relación a la carcasa del amortiguador. Si se desea, el amortiguador 96 puede ser acoplado al eje 70 de retención de elemento de empuje de una manera que permita que el amortiguador 96 gire sustancialmente al unísono con la varilla 128 de ajuste y con relación al eje 70 de retención elemento de empuje. En una realización preferente, hay una segunda varilla (no mostrada) que se extiende hacia fuera desde la carcasa del amortiguador a la cual se fija el retenedor 206. Preferentemente, la fijación puede realizarse de manera que facilite la rotación relativa entre las mismas. Si se desea, puede implementarse otra disposición para adaptar la rotación de la varilla de ajuste y el acoplamiento del amortiguador al eje 70 de retención de elemento de empuje.

En un procedimiento de montaje preferente, el pistón 100 del amortiguador 96 es maniobrado para mover su extremo desalineándolo con respecto a la varilla 128 de ajuste. El tubo 200 de acoplamiento del conjunto 188 de acoplamiento es acoplado, de manera telescópica, sobre el pistón 100 de amortiguador de manera que haya una holgura entre el pistón 100 y/o el tubo 200 y el extremo de la varilla 128 de ajuste. A continuación, el tubo 200 de acoplamiento y el pistón 100 de amortiguador son alineados con la varilla 128 de ajuste. A continuación, el tubo 200 es deslizado sobre el extremo libre de la varilla 128 de ajuste y es girado hasta que su orificio más posterior coincida con un orificio correspondiente en el pistón 100 de amortiguador. Un extremo del alambre 202 de acoplamiento es manipulado para ser recibido a través de ambos orificios. A continuación, el otro extremo del alambre 202 de acoplamiento se hace coincidir con el otro orificio en el tubo 200 de acoplamiento, y la varilla 128 de ajuste de peso se hace girar hasta que un orificio dispuesto en el eje 128 contiguo a su extremo libre recibe el extremo del alambre de acoplamiento. Una rotación adicional del eje 128 de ajuste de peso simplemente provoca un cambio en la carga del elemento de empuje (por ejemplo, cambio en la tensión o compresión).

Con referencia adicional a la Fig. 13, debido a que la fuerza de amortiguación durante la operación de la suspensión depende linealmente de la velocidad, la relación de velocidad es indicativa de la eficacia de la amortiguación. Esta gráfica de la Fig. 13 muestra que, en una configuración de amortiguador convencional de la técnica anterior, la eficacia 300 de esta disposición de amortiguador es dramáticamente diferente en diferentes posiciones de la carrera de la suspensión. Cerca de la parte superior de la carrera de la suspensión, una disposición típica de amortiguador placa-placa de la técnica anterior es más eficaz que a mitad de la carrera, y cerca de la parte inferior de la carrera casi no existe sistema de amortiguación. Estas características de amortiguación inconsistentes son indeseables. Tal como se muestra además en la Fig. 13, la disposición de amortiguador preferente representada en las Figs. 7-9 permite un comportamiento 302 de amortiguación casi constante que permite un aislamiento de vibraciones más predecible, ajustable y consistente a lo largo de todas las posiciones de la carrera de la suspensión. De hecho, la eficacia de amortiguación aumenta en y cerca del límite de la carrera de suspensión en comparación con la técnica anterior, que prácticamente no proporciona ningún sistema de amortiguación.

Durante la operación, la disposición 50 de brazo de suspensión se extiende hacia fuera de manera que el rodillo 52 se apoya contra la leva 54 o directamente contra la base 44 del asiento. Conforme se aplica carga a la suspensión, la fuerza de la carga es transferida a lo largo de los brazos 82' de palanca acodada, haciendo que los brazos de palanca acodada pivoten alrededor del eje 86 de pivote. Esta acción pivotante crea un momento del brazo alrededor del eje 86 de pivote que hace que la carga sea transferida a los elementos 72 de empuje y al amortiguador 96. Durante la operación de la suspensión, los elementos 72 de empuje y el amortiguador 96 trabajan conjuntamente ayudando a

absorber las vibraciones, sacudidas, choques y otros tipos de condiciones de carga que pueda encontrar la suspensión 40.

5 Para ajustar la altura del asiento con respecto a la base 44, se hace girar la perilla 126 de ajuste de altura. Conforme la perilla 126 es girada, esta desplaza los elementos 72 de empuje, el amortiguador 96, el conjunto 74 sustentador de muelle y el eje 70 de retención de elemento de empuje al unísono, en una dirección hacia adelante o en una dirección hacia atrás, dependiendo de la dirección de rotación de la perilla. Preferentemente, dentro de los límites impuestos por los componentes, el diseño y la disposición de la suspensión 40, el ajuste de altura es variable, de manera continua.

10 Para ajustar la resistencia al peso de la suspensión 40, se hace girar perilla 124 de ajuste de peso. Conforme la perilla 124 es girada, provoca un movimiento relativo entre el conjunto 74 sustentador de elemento de empuje y el eje 70 de retención de elemento de empuje, lo que cambia la precarga del elemento de empuje. Dependiendo de la dirección de rotación de la perilla 124, la suspensión 40 puede hacerse más firme o más suave. Preferentemente, dentro de los límites impuestos por los componentes, el diseño y la disposición de la suspensión 40, el ajuste de peso es variable, de manera continua.

Recapitulación

15 Debido a limitaciones de espacio entre las placas superior e inferior, y la articulación conectada, es deseable poder instalar un elemento que contenga tanto el ajuste de energía como el ajuste de altura vertical incluidos en un módulo. La invención permite el ensamblado de un sistema mecánico que incorpora mecanismos discretos de ajuste vertical y de peso en un único elemento independiente (cartucho de energía vertical/peso). El elemento independiente puede ser montado más fácilmente a la suspensión de asiento indicada anteriormente. Esto representa una desviación con respecto a una realización de suspensión tradicional que necesitaría más tiempo y mano de obra durante el proceso de montaje.

20 El sistema de cartucho de energía de la presente invención es autónomo. Preferentemente, todas las fuerzas de muelle son gestionadas dentro del conjunto de cartucho. Esto permite que el conjunto de cartucho de energía sea independiente del conjunto de suspensión final. Preferentemente, todo el módulo es fijado a la placa superior de una suspensión de tipo tijera, preferentemente usando remaches, etiquetas o tornillos. La invención no requiere soldadura, lo cual es una mejora significativa con respecto a la técnica anterior. Los rodillos grandes se apoyan sobre una estructura de placa de suspensión, tal como la estructura de placa inferior mostrada, para accionar la suspensión verticalmente para oponerse a una fuerza externa aplicada al conjunto de suspensión y para soportar la masa del operario.

30 Una superficie de soporte de carga de forma cilíndrica, posicionada entre una perilla de ajuste de tensión y una lengüeta formada delante de la carcasa de cartucho permite que los muelles, el sustentador del muelle, el eje de ajuste de tensión, y la perilla, se alineen continuamente, de manera general o sustancialmente normal, con respecto al centro del anclaje del muelle de palanca acodada, a lo largo de la carrera de la suspensión. Un extremo de un muelle de extensión está fijado a un soporte sustentador para muelle que está conectado al eje de ajuste de tensión con una tuerca de ajuste de peso con forma de cilindro roscado. La tuerca cilíndrica de ajuste de peso permite que el sustentador de muelle gire o pivote libremente alrededor del eje vertical de la tuerca, permitiendo de esta manera igualar la fuerza aplicada por cada muelle de extensión. Los puntos de fijación del gancho de muelle, uno en el soporte sustentador para muelle y el opuesto en el anclaje del muelle de palanca acodada, están posicionados para alinear el cuerpo del muelle y, de esta manera, el vector de fuerza del muelle, con el eje longitudinal del eje de ajuste de tensión.

35 Cuando se combinan, el sustentador de muelle y el conjunto de tuerca de ajuste de peso, y la posición coaxial de la ubicación del soporte de muelle en el sustentador de muelle, proporciona esencialmente cargas puramente axiales sobre las roscas de ajuste de tensión. Esto optimiza la condición de fricción de la rosca, y reduce el par de torsión requerido para aumentar o disminuir la precarga del muelle de extensión para cambiar el ajuste de peso de la suspensión.

45 La parte de palanca acodada del sistema se monta preferentemente sin necesidad de retenedores o pasadores de retención. El único brazo de palanca acodada contiene tres orificios, donde dos de los orificios están configurados preferentemente para proporcionar la forma de un "ojo de cerradura" que ayuda a retener el cojinete de pivote de palanca acodada y el pasador de pivote de rodillo. Un tercer orificio, que se representa como redondo, comprende un orificio pasante para ensamblar la barra transversal de soporte de muelle. La carcasa de cartucho primario contiene también una abertura de tipo "ojo de cerradura" para facilitar el ensamblado y la retención del pasador de pivote de palanca acodada. Estas aberturas de tipo "ojo de cerradura" permiten que los pasadores de pivote y el cojinete de pivote de palanca acodada sean insertados a través de una forma sobredimensionada en un extremo de la abertura. A continuación, los pasadores y los cojinetes de pivote son desplazados a una forma de tamaño reducido en el extremo opuesto de la abertura de tipo "ojo de cerradura" que retiene el pasador o el cojinete en su posición de funcionamiento.

50 Las aberturas de tipo "ojo de cerradura" están orientadas de tal manera que el vector de fuerza aplicado a la articulación desplaza el pasador o el cojinete al tamaño reducido o forma coincidente de la abertura de tipo "ojo de cerradura" evitando de esta manera que el componente se desplace demasiado lejos hacia el extremo

sobredimensionado de la abertura de tipo "ojo de cerradura". Los pasadores y el cojinete de palanca acodada son retenidos lateral y axialmente en la posición de operación mediante ranuras radiales, dimensionadas para acoplarse con el extremo de tamaño reducido de la abertura de tipo "ojo de cerradura". Además, las ranuras en el pasador de rodillo y el cojinete de palanca acodada limitan lateralmente los brazos de palanca acodada y el pasador de pivote de palanca acodada actúa para limitar una aleta inferior de la carcasa de cartucho. Además, si se desea, los cojinetes de pivote de palanca acodada son fijados contra la rotación con respecto a los brazos de palanca acodada. Si se desea, el pasador de pivote de palanca acodada y la abertura de tipo "ojo de cerradura" en la aleta inferior de la carcasa de cartucho pueden ser conformados para evitar la rotación del pasador con respecto a la carcasa de cartucho. Esta configuración ayuda a asegurar que la rotación se producirá entre el pasador de pivote de palanca acodada y la superficie de soporte de palanca acodada. Además, si se desea, el pasador de pivote de rodillo y la abertura de tipo "ojo de cerradura" en el brazo de la palanca acodada pueden ser conformados para evitar la rotación del pasador con respecto al brazo de palanca acodada, asegurando de esta manera que la rotación se producirá entre el pasador de pivote de rodillo y el rodillo.

El cojinete de pivote de palanca acodada con la barra transversal de soporte de muelle (no mostrada), puede comprender una pieza singular en metal en polvo o de fundición y, preferentemente, puede estar configurada para ser auto-retenedora. Preferentemente, se proporciona 180 grados de superficie de cojinete para el pasador de pivote de palanca acodada. Esta extensión angular preferente particular de la superficie de cojinete no es necesaria para que funcione el sistema, pero permite una considerable reducción en la cantidad de piezas y mejora el procedimiento de ensamblado. Esta configuración preferente fija también la posición del cojinete de pivote de palanca acodada con barra transversal de soporte de muelle con respecto a los brazos de palanca acodada, asegurando que la rotación se producirá entre las superficies previstas. Si se desea, puede usarse una mayor o menor extensión angular de la superficie de cojinete, donde preferentemente la superficie de apoyo oscila entre 90 grados y 270 grados, de manera que se proporcione suficiente superficie de cojinete que proporciona suficiente contacto de superficie de cojinete para funcionar adecuadamente como un cojinete. De esta manera, no se necesita un cojinete cilíndrico (es decir, que tenga una superficie de cojinete de 360 grados). En una realización preferente, el cojinete de pivote de palanca acodada tiene una superficie de cojinete con una extensión angular entre 135 grados y 235 grados, donde preferentemente la extensión angular es de aproximadamente 180 grados. En otra realización preferente, la extensión angular del cojinete es de entre 150 grados y 210 grados.

Hay provisto un cojinete de muelle entre la barra transversal de soporte de muelle y el gancho del muelle de extensión. Hay provista una ranura en la barra transversal de soporte de muelle para limitar simultáneamente el cojinete de muelle y el gancho de muelle en el eje lateral. Además, si se desea, la forma de dicho cojinete de muelle puede estar configurada de manera que el centro de la barra transversal de soporte de muelle (por ejemplo, gancho de muelle) para el alambre de muelle esté desplazado y no necesita ser concéntrico con el centro de la barra transversal de soporte de muelle. Bajo la carga del muelle de extensión, preferentemente estos dos centros son co-lineales con el eje del muelle de extensión. Esta co-linealidad y la ubicación desplazada del eje central del gancho de muelle y la barra transversal de soporte de muelle crean una fuerza de alineación que se resiste a la fricción creada por el movimiento relativo del eje transversal y el cojinete. De esta manera, el cojinete es mantenido en su posición por su geometría y, por lo tanto, no necesita ninguna superficie de apoyo secundaria o elementos secundarios para su retención.

En una realización preferente, cada cojinete de muelle tiene una extensión angular de menos de 360 grados y no es insertado axialmente como las inserciones convencionales que se han usado para recibir y retener un extremo en forma de gancho de un muelle de suspensión. En una realización preferente, cada cojinete de muelle tiene una extensión angular que puede variar entre 120 grados y 210 grados. Si se desea, cada cojinete de muelle puede estar construido de manera que tenga una extensión angular entre 120 grados y 150 grados. En una realización preferente, cada cojinete de muelle tiene una extensión angular de aproximadamente 180 grados.

El cojinete de muelle es encajado a presión sobre una parte de un brazo o varilla de la barra transversal de soporte de muelle. Preferentemente, cada brazo de la barra transversal tiene un rebaje, hueco o ranura que recibe uno de los cojinetes de muelle. En el ensamblado, cada cojinete de muelle es desplazado en una dirección radial con respecto a la barra transversal hacia la barra transversal hasta que se acopla a la barra. Preferentemente, se acopla a presión en su lugar, de manera que es sustancialmente auto-retenedor, al menos hasta que un gancho de muelle de un muelle de suspensión sea recibido en el cojinete. Cada brazo tiene un extremo expandido que es mayor que el rebaje, el hueco o la ranura en la que es recibido el cojinete de muelle de manera que evita el desplazamiento axial del cojinete en una dirección que desacoplaría el cojinete de la barra transversal. De manera similar, la barra transversal tiene una sección interior expandida o de mayor tamaño en cada cojinete de muelle para evitar el desplazamiento axial hacia cualquiera de las placas de palanca acodada. Como resultado de esta construcción, cuando cada gancho de muelle es ensamblado sobre uno de los cojinetes de muelle, cada cojinete de muelle es mantenido en su lugar sin el uso de ningún retenedor separado.

En una realización preferente, cada cojinete de muelle está realizado en un material sintético que es preferentemente un plástico, tal como un nylon. Un material preferente es Delrin. Una ventaja de fabricar cada cojinete en dicho un

5 material no metálico es que preferentemente el cojinete puede ser moldeado, tal como, preferentemente moldeado por inyección, manteniendo de esta manera el coste de este componente relativamente bajo. Además, dicho un material proporciona ventajosamente un cojinete especialmente robusto, resistente, fiable, adaptable y de larga duración entre cada gancho de muelle y la barra transversal de muelle. Además, no se necesita ningún lubricante entre el cojinete y el gancho y no se necesita ningún lubricante entre el cojinete y la barra transversal de muelle. Si se desea, cada cojinete de muelle puede estar fabricado en un metal en polvo que puede estar impregnado con un lubricante, si es necesario.

10 Puede usarse también un pasador transversal de acero mecanizado como una realización alternativa para la barra transversal de soporte de muelle. La restricción axial lateral del pasador transversal mecanizado puede ser proporcionada por un cojinete de muelle de plástico ampliado que se acopla a la ranura en la barra transversal de soporte de muelle y la superficie exterior de la carcasa de cartucho.

15 Hay un número de diseños de mecanismo de energía de suspensión que pueden incorporar el aspecto de auto-retención en el sistema de palanca acodada. Por ejemplo, otra realización preferente incorpora la misma placa de brazos con palanca acodada y deja un espacio entre los brazos para posicionar el amortiguador en la palanca acodada. Otra realización preferente incorpora la misma geometría fundamental de palanca acodada, y deja un espacio para posicionar el amortiguador. Sin embargo, si se desea, la palanca acodada puede ser fabricada preferentemente como una única pieza de fundición.

20 Un aspecto de la invención es que los componentes de absorción o compensación de energía primaria están auto-contenidos en un cartucho de construcción modular que puede ser pre-ensamblado y, a continuación, puede ser enviado como un cartucho o módulo para su ensamblado final en un momento posterior o una ubicación diferente. Un cartucho de suspensión preferente tiene una perilla de ajuste de peso que mueve el sustentador del muelle en una dirección anterior-posterior con respecto al bastidor del cartucho de suspensión para cambiar la precarga de los muelles cambiando la cantidad de tensión del muelle de precarga. De esta manera, la rotación de la perilla de ajuste de peso permitirá a los operarios con pesos diferentes ajustar la suspensión según sus preferencias.

25 Preferentemente, el cartucho incluye también una perilla de ajuste de altura usada para mover todo el cartucho con relación al suelo del asiento o la suspensión del asiento para cambiar la separación entre la parte superior e inferior de la suspensión. Al hacerlo, la altura del asiento puede ser ajustada ventajosamente. Al hacerlo de esta manera, la altura del asiento puede ser ajustada preferentemente de manera sustancialmente independiente del ajuste de peso y viceversa.

30 El cartucho puede tener también un amortiguador que tiene un extremo fijado a la barra transversal de muelle y su otro extremo fijado al rodillo o rueda de pivote.

35 Una ventaja del cartucho de la presente invención es que puede ser usado en combinación con prácticamente cualquier tipo de mecanismo dispuesto entre los paneles superior e inferior de asiento de un asiento y un conjunto de suspensión de asiento. Por ejemplo, el cartucho puede ser usado en combinación con una articulación de cuatro barras, una articulación de tijera o casi cualquier otro tipo de articulación que se comunica con los paneles superior e inferior de asiento.

40 La carcasa de cartucho, el canal de carga primaria, es un elemento estructural que aloja todos los componentes necesarios para almacenar y suministrar energía a la suspensión. Además, el canal de carga primaria aloja simultáneamente todos los componentes necesarios para proporcionar un ajuste vertical de la suspensión. El conjunto de cartucho de energía es un elemento independiente. Las fuerzas generadas por los elementos de muelle precargados son contrarrestadas por los componentes en el interior del conjunto de cartucho de energía y no son impartidas a la estructura de la suspensión. De esta manera, la estructura de la suspensión sólo está sometida a las fuerzas externas aplicadas que, en parte, causan un desplazamiento vertical del conjunto, y la fuerza de reacción opuesta impartida por el conjunto de cartucho de energía para evitar el colapso de la placa superior de la suspensión a través de una palanca acodada u otra articulación. El conjunto de la palanca acodada es una articulación terciaria.

45 Fijado de manera pivotante al elemento 1 de la carcasa de cartucho, el conjunto de palanca acodada proporciona una interfaz entre la placa de suspensión y la fuente de energía a través de un rodillo. La palanca acodada contiene también un elemento transversal (eje de retención de muelle) que actúa como un punto de fijación del muelle. El extremo opuesto del muelle está fijado a un soporte (soporte sustentador para muelle) que está fijado axialmente a un elemento de eje giratorio (eje de ajuste/varilla de ajuste de peso) a través de un elemento roscado (por ejemplo, una tuerca de ajuste de peso).

50 Hay provisto también un punto de fijación para un elemento amortiguador de vibraciones, tal como un amortiguador, que está conectado en el extremo opuesto a un punto fijo en la carcasa de cartucho. Una perilla de ajuste de peso está fijada axialmente al eje de ajuste de peso y fijada al eje mediante un pasador para evitar el desplazamiento de la perilla a lo largo del eje y proporcionar un medio para transferir el par de torsión aplicado a la perilla de ajuste de peso al eje de ajuste de peso. Un par de torsión puede ser aplicado al eje de ajuste de peso a través de la perilla de ajuste de peso haciendo girar, de esta manera, el eje y, posteriormente, desplazando la tuerca de ajuste de peso. Esto proporciona el movimiento necesario para alargar los elementos de muelle, lo cual proporciona una precarga adicional al cartucho, lo cual permite que la suspensión soporte cargas útiles más grandes sin alterar la

altura estática de la suspensión.

5 En el caso en el que el conjunto de almacenamiento de energía incluye muelles de extensión, debe proporcionarse un medio de tope que limite la longitud mínima de los muelles. En el caso en el que el conjunto de almacenamiento de energía incluye muelles de compresión, preferentemente se proporciona un tope u otro de dichos medios de tope para limitar la longitud máxima de los muelles. De esta manera, el conjunto precargado puede ser desplazado como una unidad para proporcionar el ajuste de altura.

10 Una perilla de ajuste de altura está contenida axialmente dentro de la pared frontal del cartucho de energía mediante roscas de tornillo en la perilla giratoria y roscas complementarias sobre una tuerca fijada a la lengüeta formada delante de la carcasa de cartucho de energía. Las roscas proporcionan un medio para desplazar la perilla de ajuste de altura con respecto a la pared frontal del cartucho de energía. La perilla de ajuste de altura está atrapada entre la perilla de ajuste de peso y la lengüeta formada en la parte delantera del cartucho de energía y proporciona suficiente espacio libre para que el eje de ajuste de peso gire libremente alrededor de su diámetro interior. Debido a que la perilla de ajuste de peso está fijada al eje de ajuste de peso, la energía almacenada dentro del cartucho puede ser distribuida a través de la pared frontal del cartucho de energía a las dos perillas. De esta manera, un desplazamiento de la perilla de ajuste de altura con respecto a la pared frontal del cartucho de energía permite que el eje de ajuste de peso se desplace longitudinalmente sin alterar la cantidad de energía almacenada en el cartucho. El estribo de ajuste de altura que está fijo, de manera axial y pivotante, al eje de retención de muelle actúa como un receptáculo para el eje de ajuste de peso en el extremo opuesto de la lengüeta formada en la parte delantera de la carcasa de cartucho de energía. El eje de ajuste de peso proporciona una fuerza de compresión, por ejemplo, la energía del muelle, a un orificio ciego contenido dentro del estribo. De esta manera, conforme la perilla de ajuste de altura es desplazada debido a un par de torsión aplicado externamente, impartido por el operario, el estribo es desplazado longitudinalmente, de manera simultánea, causando de esta manera que la palanca acodada gire alrededor del pivote fijo. Esta es la funcionalidad del ajuste de altura.

25 La suspensión tiene carcasas superior e inferior que corresponden a una plataforma y una base. El cartucho de energía está fijado a una de las dos carcasas de suspensión. Preferentemente, el cartucho de energía puede ser fijado a la placa de suspensión con remaches, pestañas o elementos de sujeción roscados. En una realización preferente, se usan remaches para minimizar el tiempo requerido para ensamblar el conjunto de cartucho de energía a la carcasa. La articulación es una tijera que conecta las placas de suspensión superior e inferior. La articulación de tijera restringe las carcasas de manera que limita el movimiento de la carcasa superior con respecto a la carcasa inferior a un desplazamiento en la dirección vertical.

35 Mientras que las suspensiones existentes son específicas de los mecanismos que cargan los brazos de la tijera, la invención descrita anteriormente y en los dibujos adjuntos representan un sistema de muelle desmontable que puede operar en dispositivos de energía de placa a placa, independiente de la articulación de suspensión principal independientemente de si la articulación es una articulación de tijera, una articulación de 4 barras u otro tipo de articulación.

40 Debe entenderse también que, aunque la descripción y los dibujos anteriores describen e ilustran en detalle una o más realizaciones preferentes de la presente invención, a las personas con conocimientos en la materia a la que se refiere la presente invención, la presente divulgación sugerirá muchas modificaciones y construcciones, así como realizaciones y aplicaciones muy diferentes, sin alejarse por ello del ámbito de la invención. Por lo tanto, se pretende que la presente invención esté limitada solamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una suspensión (40) de asiento de vehículo que comprende:

una base (44);

una plataforma (42) de soporte de asiento;

5 un bastidor de suspensión de asiento que incluye una carcasa (56) transportada por una de entre la plataforma (42) y la base (44), con la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento dispuesta entre la plataforma (42) y la base (44);

un brazo (50) pivotante que se extiende hacia fuera desde la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento entre la plataforma (42) y la base (44);

10 un elemento (72) de empuje que es transportado por la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento y el brazo (50) pivotante que se opone al colapso de la suspensión con el elemento (72) de empuje extendiéndose desde la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento a un extremo libre contiguo del brazo (50) pivotante; y

15 en el que el elemento (72) de empuje es móvil con relación a la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento sin cambiar sustancialmente la tensión del elemento (72) de empuje durante el ajuste de la altura de la suspensión (40) y es móvil con relación a la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento cambiando la tensión del elemento (72) de empuje durante el ajuste de peso de la suspensión (40), y

en el que la suspensión comprende también dos perillas (124, 126) que son sustancialmente coaxiales con una varilla (128) de ajuste que se extiende a través de un puerto (130) en una pared (58) frontal de la carcasa de cartucho, y

20 en el que la rotación de la perilla (124) de ajuste de peso hace girar la varilla (128) de ajuste en una dirección correspondiente, y la rotación de la varilla (128) de ajuste hace que cambie la distancia entre un conjunto (74) sustentador de elemento de empuje y un eje (70) de retención de elemento de empuje, lo que a su vez cambia la tensión del elemento (72) de empuje, y

25 en el que la rotación de la perilla (126) de ajuste de altura mueve al unísono la varilla (128) de ajuste, el conjunto (74) sustentador del elemento de empuje y el eje (70) de retención de elemento de empuje.

2. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 1, en la que el elemento (72) de empuje comprende al menos un muelle (73) que se extiende en una dirección anterior-posterior con relación a la base (44) y en el que el al menos un muelle (73) es móvil con relación a la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento y el brazo (50) pivotante es desplazable y pivotable con relación a la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento.

30 3. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 2, en la que el al menos un muelle (73) comprende un par de muelles (73) helicoidales genéricamente paralelos capturados en tensión.

4. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 en la que el brazo (50) pivotante está conectado mediante un primer pivote (86) a la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento, con el primer pivote conectado operativamente al elemento (72) de empuje por medio del brazo (50) pivotante y el primer pivote (86) desplazable con relación a la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento durante la operación de la suspensión, y

35 en la que el eje (70) de retención de elemento de empuje se extiende a través de un par de orificios 78 en una disposición 80 de articulación de brazo de suspensión, y

40 en la que un eje (86) de pivote recibido a través de un tubo (84) se extiende a través de un orificio (88) en cada solapa (90) de pared lateral de la carcasa.

5. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 4, que comprende además un sustentador (74) de muelle móvil con relación a la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento a lo largo de una guía (66), un retenedor (70) de muelle separado del sustentador (74) de muelle y que acopla el brazo (50) pivotante a un segundo pivote (70) que define un momento del brazo con relación al primer pivote (86) en el que el elemento (72) de empuje comprende una pluralidad de muelles (73), cada uno con uno de sus extremos en acoplamiento con el sustentador (74) de muelle y el otro de sus extremos en acoplamiento con el retenedor (70) de muelle.

45 6. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento tiene un soporte (152) de amortiguador y comprende además un amortiguador (96) fijado al soporte (152) de amortiguador en un extremo y fijado al brazo (50) pivotante en su otro extremo contiguo

al extremo libre del brazo (50) pivotante.

7. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 6, en la que el amortiguador (96) está fijado, de manera pivotante, al soporte (152) de amortiguador en un extremo y está fijado, de manera pivotante, al brazo (50) pivotante en su otro extremo.

- 5 8. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende además un rodillo (52) fijado, de manera giratoria, al brazo (50) pivotante en o contiguo a su extremo libre.
9. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 8, en la que el rodillo (52) comprende una rueda circular.
- 10 10. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 8, en la que el rodillo (52) comprende un rodillo (192) truncado.
11. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 10, en la que el rodillo (192) truncado tiene una extensión angular de no menos de aproximadamente 30° y no superior a aproximadamente 270°.
12. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 10, en la que el rodillo (192) truncado tiene una extensión angular de menos de 360° y un radio de al menos 15 mm.
- 15 13. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 10, en la que el brazo (50) pivotante tiene un tope (238) contra el cual se apoya una parte del rodillo (192) truncado limitando la rotación del rodillo truncado durante la operación de la suspensión.
14. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 13, en la que hay una ranura (236) en el tope que recibe un saliente (272) que se extiende hacia fuera desde el rodillo (192) truncado.
- 20 15. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 8-14, que comprende además una leva (54) transportada por la otra de entre la plataforma (42) y la base (44), en la que el rodillo (52) rueda a lo largo de un parte de la leva (54) durante la operación de la suspensión.
- 25 16. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 15, en la que la leva (54) tiene una superficie de leva (252) que es sustancialmente lineal y que está elevada con respecto a la otra de entre la plataforma (42) y la base (44) y que tiene un ángulo de inclinación con respecto a la otra de entre la plataforma (42) y la base (44) de entre 0° y 25°.
17. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 15, en la que la leva (54) tiene un perfil sustancialmente lineal que imparte una curva de carga-deflexión sustancialmente lineal a la suspensión (40).
- 30 18. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 15, en la que la leva (54) tiene una altura mínima en su punto más alto de al menos 5 mm.
19. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 15-18, en la que la leva (54) comprende una rampa (250).
20. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-19, en la que la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento, el brazo (50) pivotante y el elemento (72) de empuje definen un módulo (48) de suspensión que puede ser montado en la plataforma (42) o en la base (44).
- 35 21. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 20, en la que la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento comprende un carcasa tubular que tiene una pared (60) de montaje alargada y al menos una pared (62) lateral que se extiende hacia fuera desde la pared (60) de montaje, en el que la pared (69) de montaje puede acoplarse con la plataforma (42) o la base (44).
- 40 22. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 21, en la que la pared (60) de montaje puede ser montada en la plataforma (42) o en la base (44) sin soldadura.
23. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 20-22, en la que el módulo (48) de suspensión comprende un cartucho (48) de suspensión pre-ensamblado que se monta en la plataforma (42) o en la base (44).
- 45 24. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 20-23, en la que el módulo (48) de suspensión comprende además una pared (58) frontal y comprende además un asa (124) de ajuste de peso, una varilla (128) de ajuste alargada que tiene al menos una parte dispuesta en la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento y que coopera con el asa (124) de ajuste de peso y el elemento (72) de empuje para permitir

que la tensión del elemento (72) de empuje pueda ser cambiada cuando el asa (124) de ajuste de peso es manipulada, en el que la varilla (128) de ajuste se extiende a través de la pared (58) frontal y, en el que la al menos una pared (62) lateral tiene una ranura (88) en la que está montado de manera pivotante el brazo (50) pivotante.

5 25. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-23, que comprende además un asa (124) de ajuste de peso manipulable, una varilla (128) de ajuste alargada que tiene al menos una parte dispuesta en la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento y que coopera con el asa (124) de ajuste de peso y el elemento (72) de empuje para permitir que la tensión del elemento (56) de empuje pueda ser cambiada cuando el asa (124) de ajuste de peso es manipulada.

10 26. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-25 que comprende además un conjunto de ajuste de peso que incluye un tubo (200) de acoplamiento y un retenedor (202) de acoplamiento acoplado al elemento (72) de empuje.

27. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 26, en la que el conjunto de ajuste de peso es ajustable, de manera continua, entre un par de límites de ajuste de peso.

15 28. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-27, en la que el elemento (72) de empuje y el brazo (50) pivotante comprenden un conjunto de ajuste de altura que es ajustable, de manera continua, entre un par de límites de ajuste de altura.

20 29. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-28, en la que la carcasa (56) de bastidor de suspensión de asiento, el brazo (50) pivotante y el elemento (72) de empuje están configurados de manera que el ajuste de altura es sustancialmente independiente del ajuste de peso y el ajuste de peso es sustancialmente independiente del ajuste de altura.

30. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-29, que comprende además una disposición (46) de articulación dispuesta entre la plataforma (42) y la base (44).

25 31. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-30, en la que la disposición (46) de articulación comprende una disposición de articulación de tijera que coopera con la plataforma (42) y la base (44).

32. Suspensión (40) de asiento de vehículo según la reivindicación 31, en la que la disposición de articulación de tijera comprende una pluralidad de articulaciones (43, 45) de tijera que se acoplan a la plataforma (42) y que se acoplan a la base (44).

30 33. Suspensión (40) de asiento de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-32, en la que el brazo (50) pivotante comprende un brazo (82) de palanca acodada.

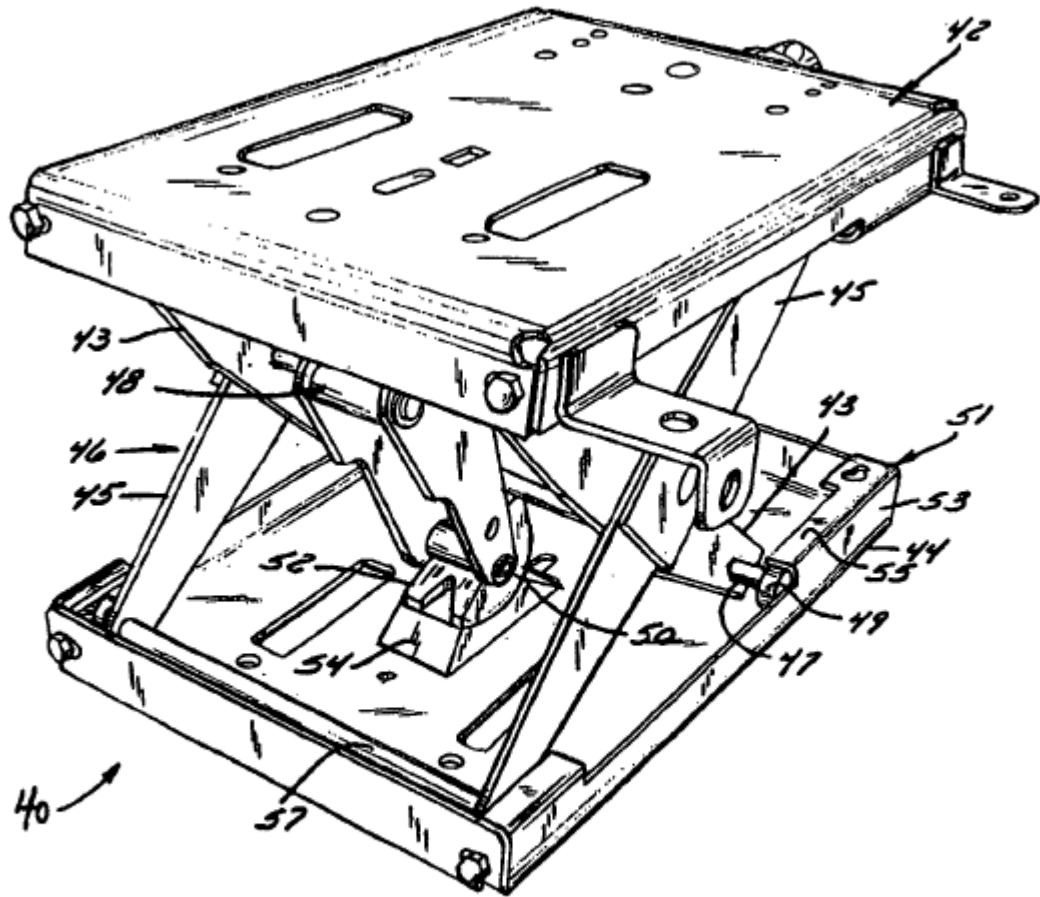


FIG. 1

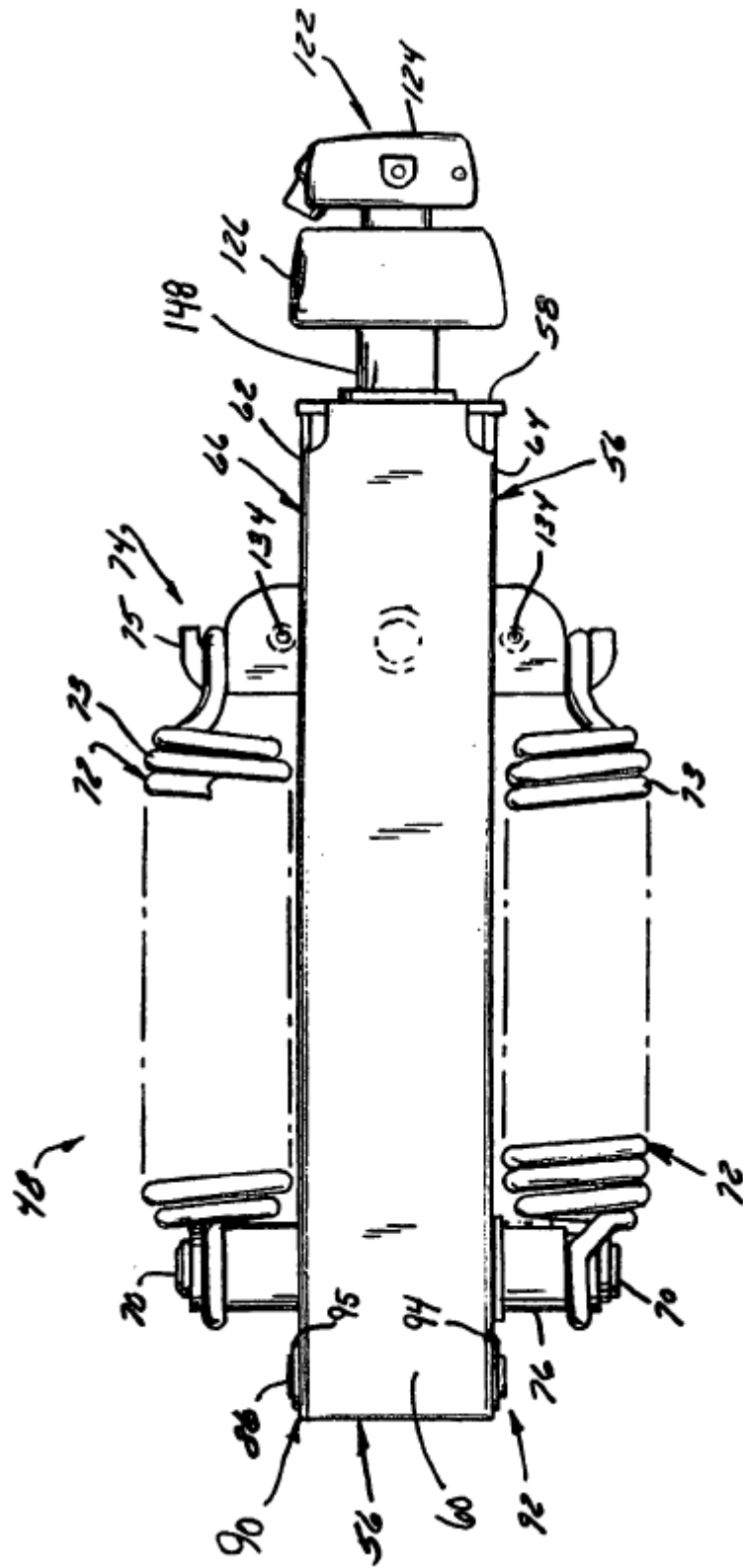


FIG. 2

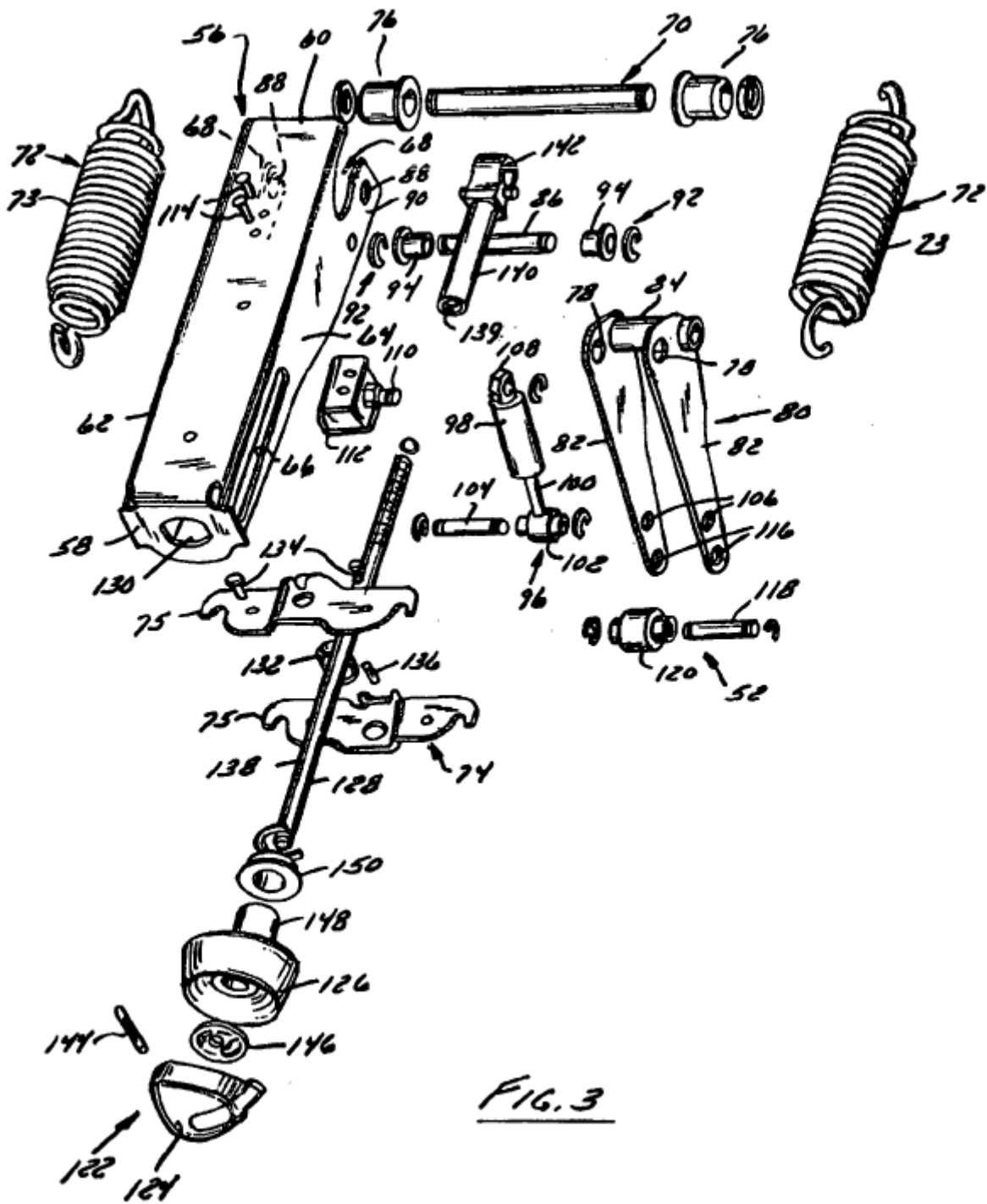


FIG. 3

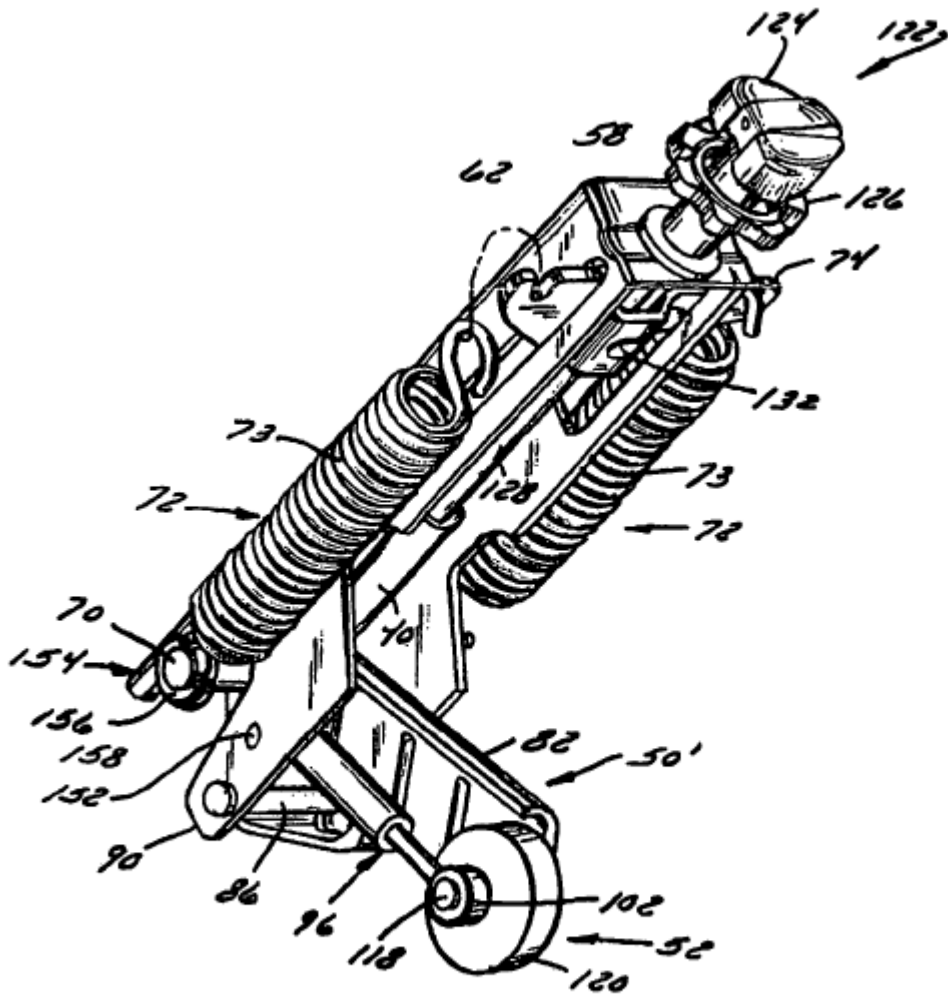


FIG. 4

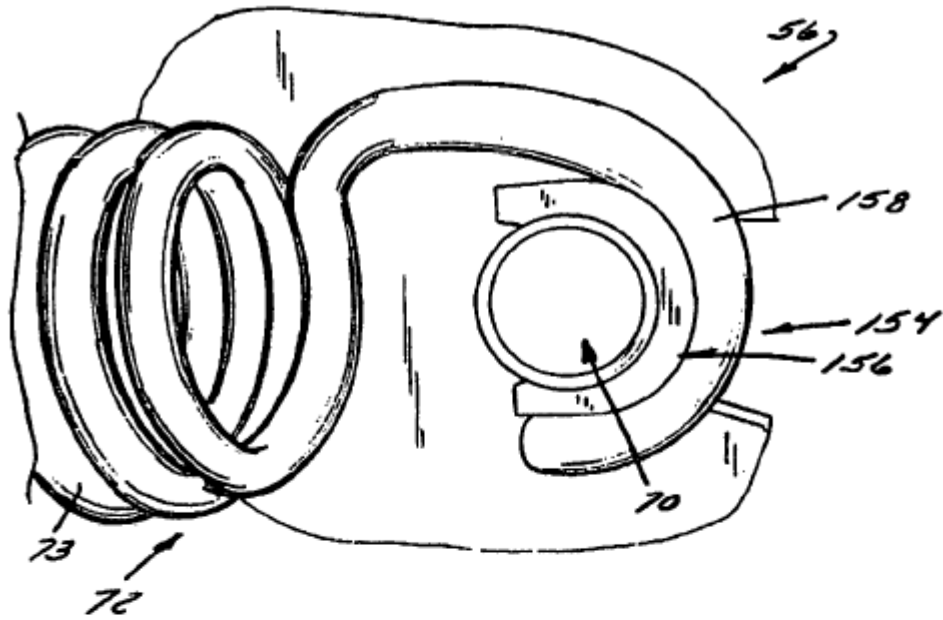


Fig. 5

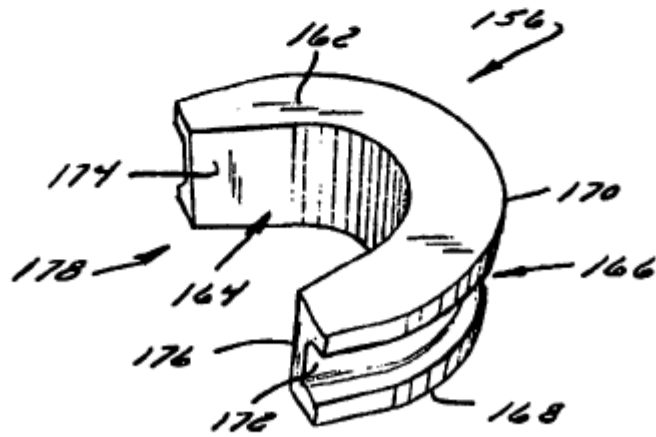


Fig. 6

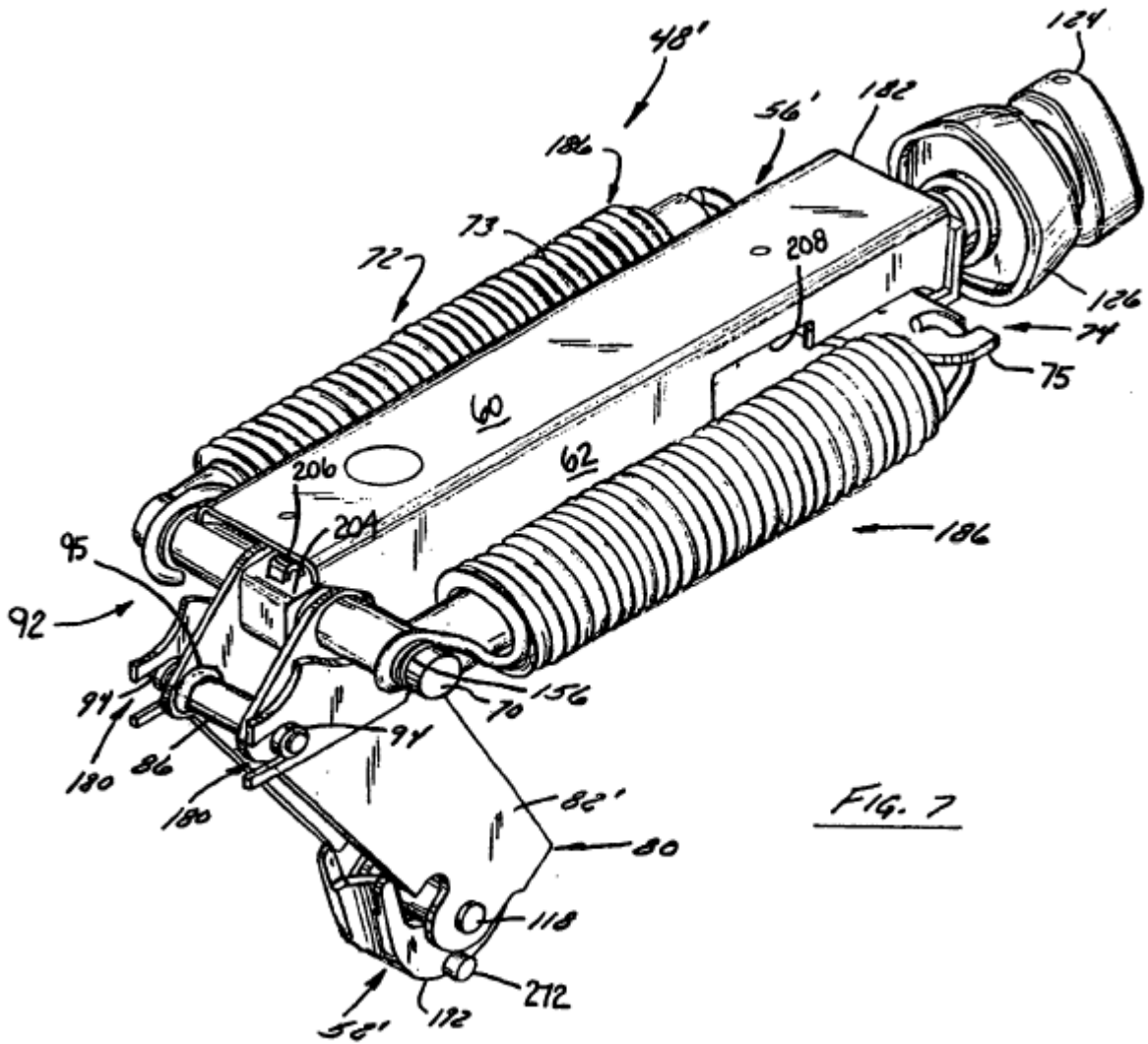


FIG. 7

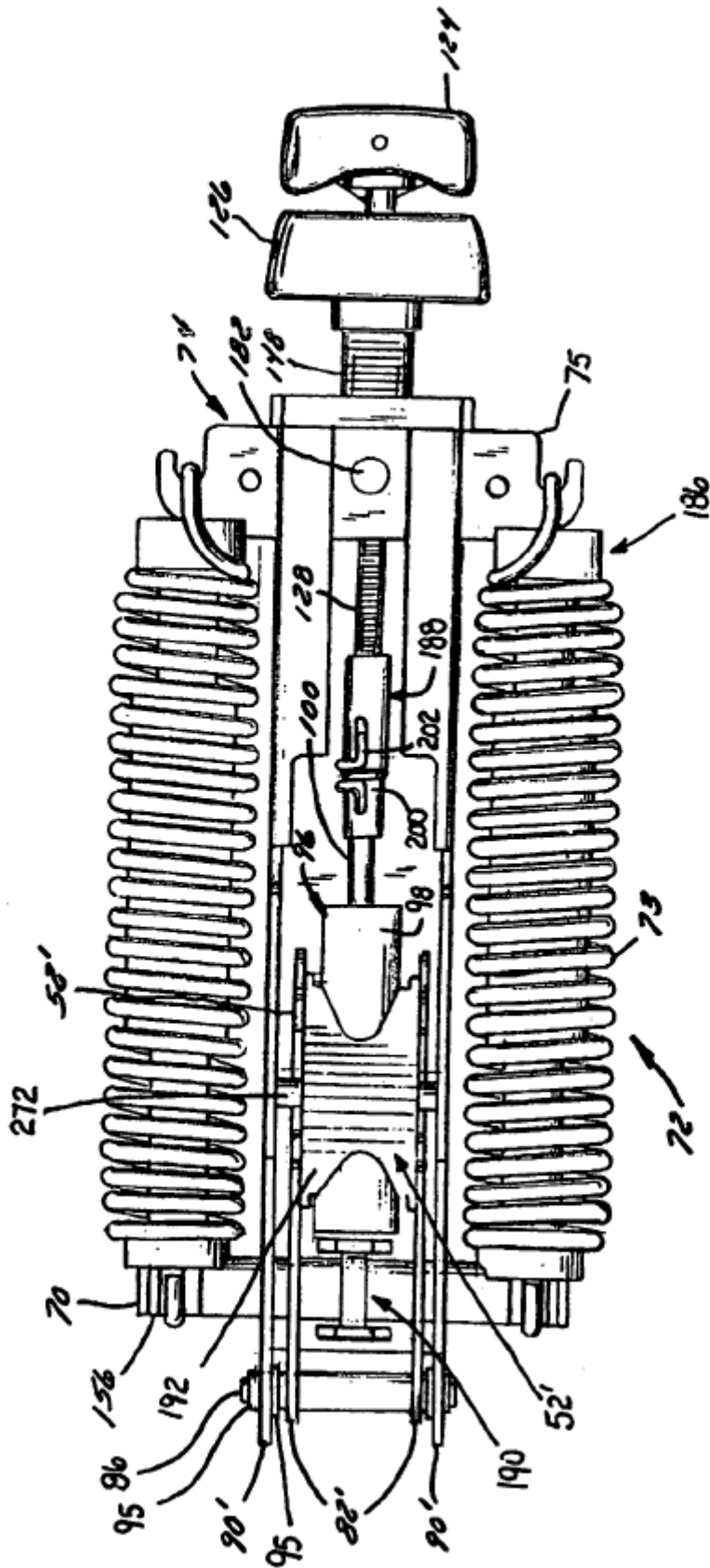


Fig. 8

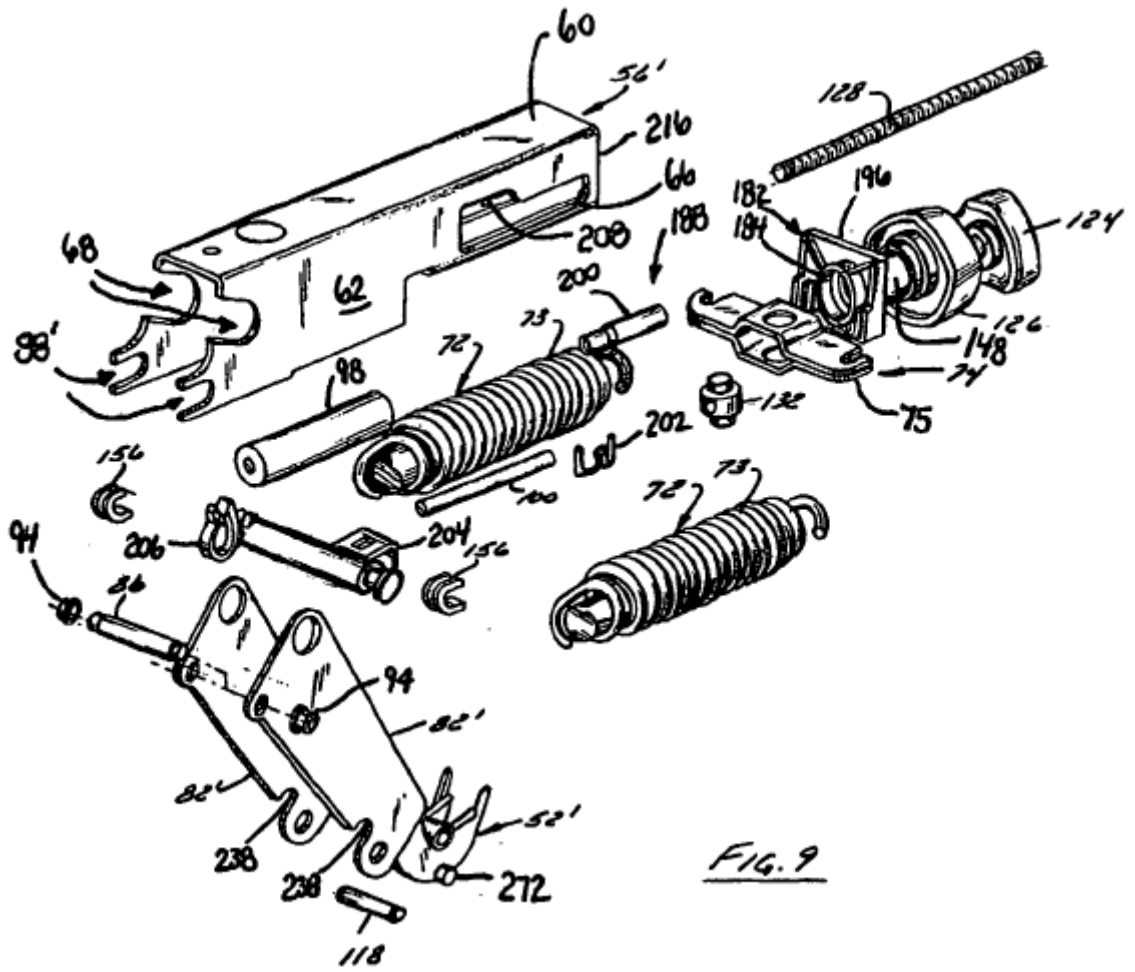
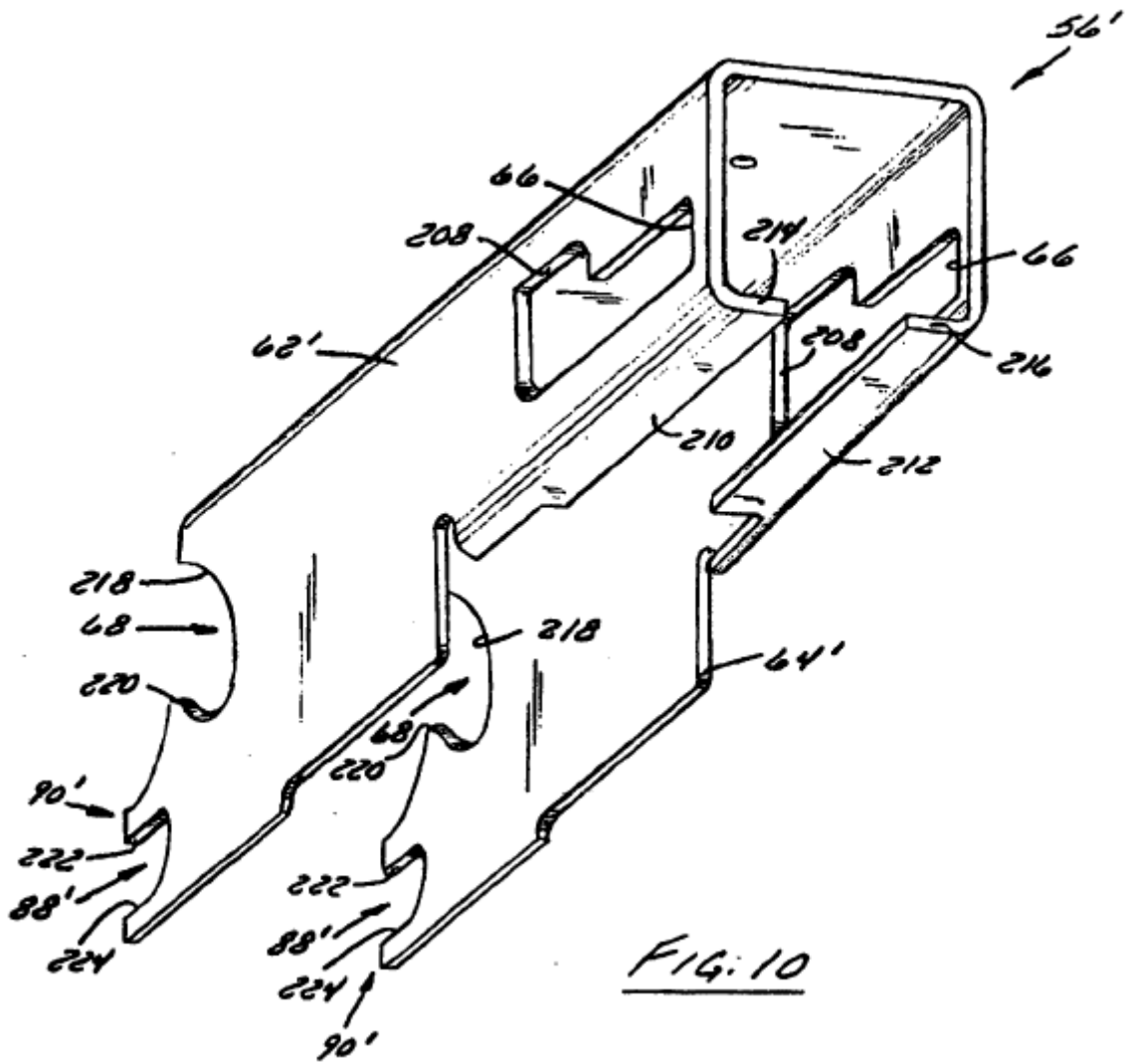
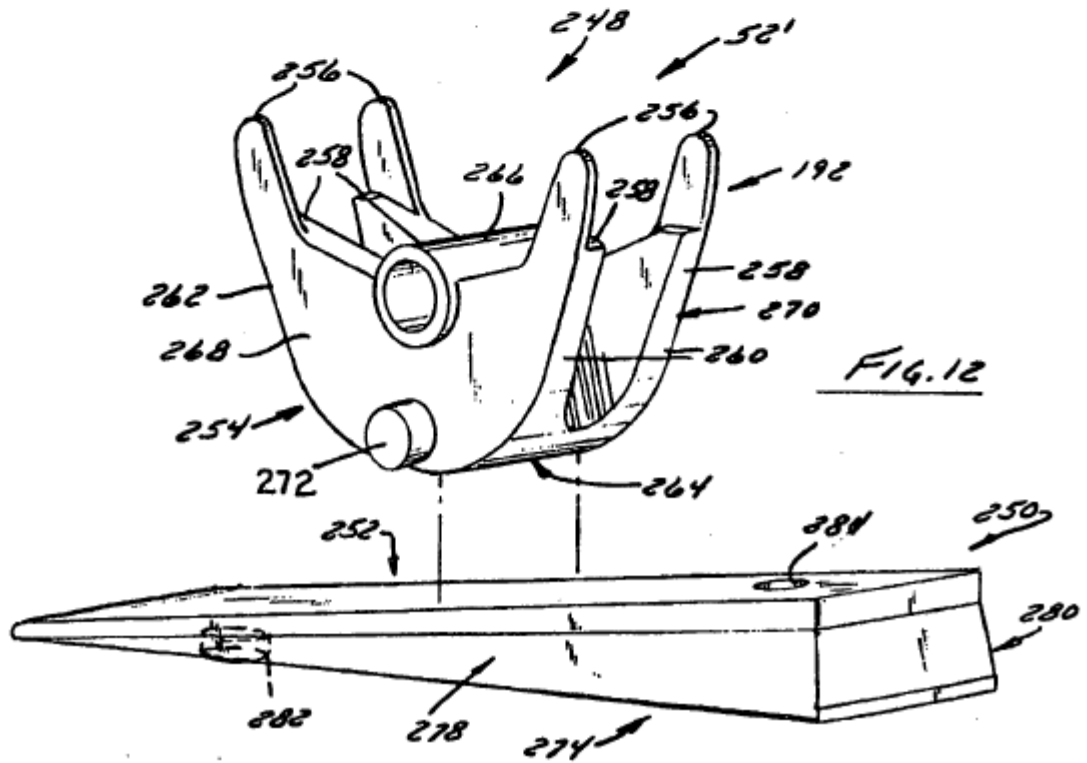
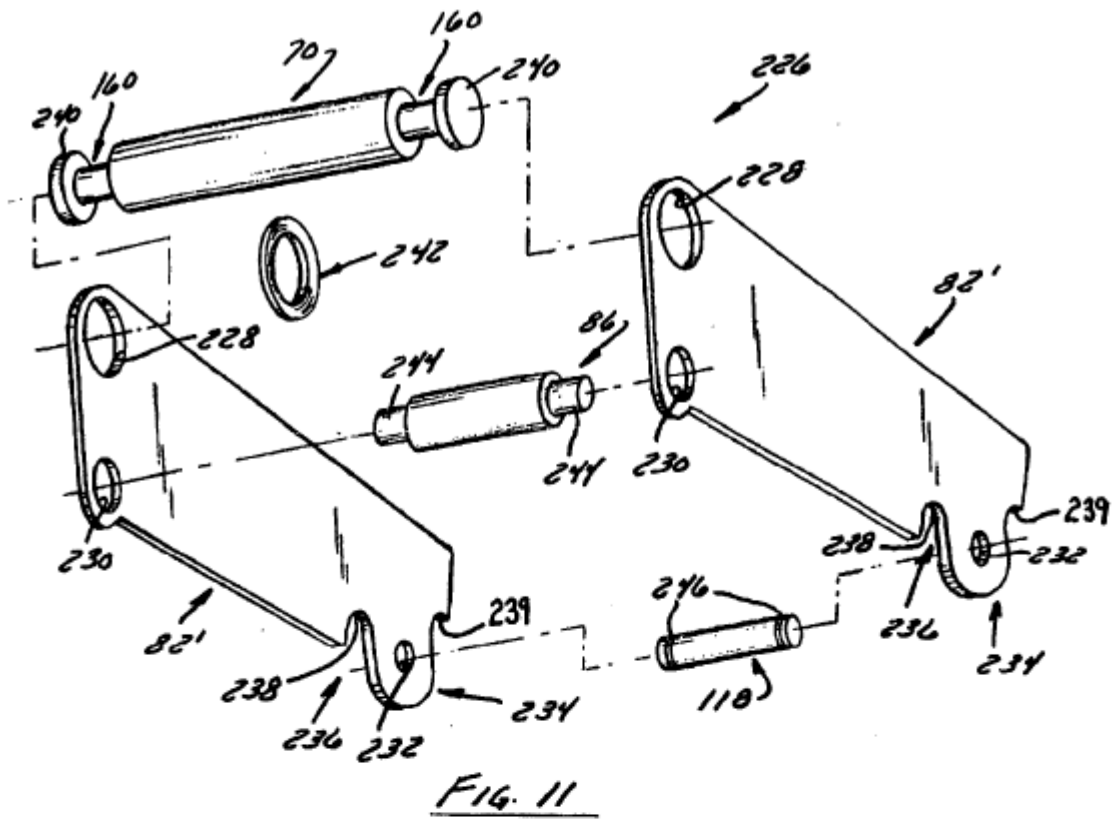


FIG. 9





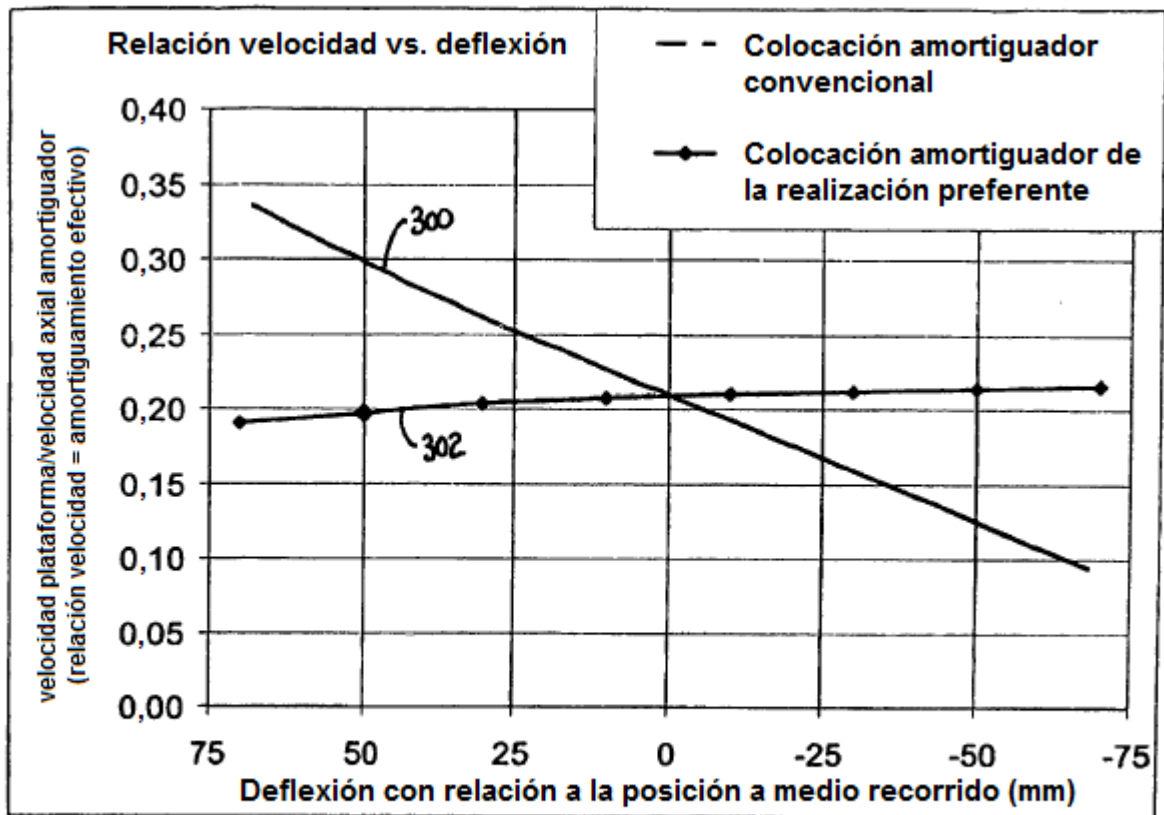


Fig. 13