

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 422 480**

51 Int. Cl.:

**B60F 1/04** (2006.01)

**B60P 1/64** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2007** **E 07865909 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013** **EP 2111344**

54 Título: **Chasis de contenedor bimodal**

30 Prioridad:

**20.12.2006 US 871075 P**

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

**11.09.2013**

73 Titular/es:

**RAILRUNNER N.A., INC. (100.0%)  
430 BEDFORD STREET SUITE 370  
LEXINGTON, MASSACHUSETTS 02420, US**

72 Inventor/es:

**GRAAFF, WOLFGANG;  
GRAVELAND, MARIENO P.;  
DILUIGI, MICHAEL W.;  
FENTON, GARY L. y  
DRAXLER, THOMAS J.**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 422 480 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

Chasis de contenedor bimodal.

### 5 ANTECEDENTES

Los remolques y semirremolques bimodales conocidos, tal como se describe, por ejemplo, en el documento US 4 817 537, incluyen una estructura y unos bogies acoplados para el transporte de carga durante el tránsito por carretera y por vía. Estos remolques y semirremolques bimodales se enfrentan a la dificultad logística de un suministro de carga suficiente, en ambos modos de transporte. Por ejemplo, estos remolques y semirremolques bimodales se limitan a operaciones de bucle cerrado con el fin de equilibrar los remolques y bogies para ambas aplicaciones. Estas limitaciones han reducido el uso en ámbito nacional de la tecnología bimodal. En consecuencia, sería deseable ampliar el uso de dicha tecnología a otras aplicaciones intermodales.

El transporte regular de contenedores por carretera a menudo se realiza con un chasis de contenedor estándar. Este chasis de contenedor estándar son unas estructuras de armazón que tienen dispositivos de bloqueo equipados con un refuerzo trasero y delantero para sujetar el contenedor. El extremo delantero de estos chasis de contenedor estándar tiene un pivote central instalado, y el extremo trasero de estos chasis de contenedor estándar tiene un tren de rodadura simple con suspensión de muelles, ejes y frenos instalados. Estos chasis estándar tienen suspensiones fijas permanentemente y están disponibles solamente en configuraciones de veinte pies o cincuenta y tres pies. Las suspensiones de estos chasis de contenedor estándar presentan un diseño de deslizamiento horizontal para cumplir con leyes de puentes. Estos chasis de contenedor estándar son de bajo peso para maximizar la carga útil pero no tienen capacidad técnica para utilizarse en funcionamiento por vía. Por consiguiente, sería deseable disponer un chasis de contenedor con capacidades bimodales, de manera que se expanda el uso del chasis de contenedor así como la tecnología bimodal.

Para el tránsito por carretera, los remolques bimodales conocidos tienen generalmente un extremo delantero para conectarlos a un tractor y un extremo trasero equipado con un tren de rodadura. Estos remolques bimodales pueden conectarse a un tractor, y se arrastrados tras éste, mientras su tren de rodadura hace contacto y recorre la carretera. Para el tránsito por vía, estos remolques bimodales tienen generalmente un conector hembra en el extremo delantero y un conector macho en el extremo trasero, siendo ambos conectores para conectarse a un conector respectivo de un bogie de vía. En un uso por vía, estos remolques bimodales están conectados a unos bogies, y quedan suspendidos entre los mismos, de manera que ningún elemento del remolque bimodal hace contacto con la vía. Esto se consigue normalmente aplicando unos ejes elevadores, los cuales se activan mediante un mecanismo neumático alimentado desde un tractor. Dichos ejes con suspensión neumática son mucho más costosos que la suspensión de muelles y también tienen un mayor peso. Además, la suspensión elevada tiene que sujetarse de manera segura en la posición superior para evitar un descenso accidental de la misma, lo que puede provocar accidentes durante el funcionamiento por vía. Este proceso de fijación requiere componentes costosos y lleva mucho tiempo dado que cada engranaje tiene que ser controlado y verificado antes de la salida del tren. Por consiguiente, sería deseable disponer un remolque y un chasis de contenedor bimodal que no requiera elevación neumática y sujeción de los mismos. Además, sería deseable disponer un remolque y chasis de contenedor bimodal operativamente adecuados, tanto en carretera como en railes, que cumplan con leyes, normas y reglamentos pertinentes de tráfico y ferrocarril.

### 45 DESCRIPCIÓN RESUMIDA

Se dispone un chasis de contenedor bimodal para sostener contenedores y otra carga en tránsito por carretera y por vía. En una realización, el chasis de contenedor bimodal de la presente descripción incluye una unidad central que tiene un primer y segundo extremo y un borde superior e inferior. El borde inferior queda colocado en un ángulo desde la horizontal. Este chasis también tiene un acoplamiento de un tren de rodadura conectado a la unidad central que se mueve a lo largo del borde inferior en una primera y una segunda dirección. La primera dirección es hacia arriba y hacia el primer extremo, y la segunda dirección es hacia abajo y hacia el segundo extremo. Cuando se produce una transición entre una posición por carretera y una posición por vía, el tren de rodadura se mueve a lo largo del borde inferior cónico de la unidad central en la primera y la segunda dirección. De acuerdo con un aspecto, el acoplamiento del tren de rodadura se mueve en la primera dirección hacia una posición en vía para tránsito por vía y en la segunda dirección hacia una posición en carretera para tránsito por carretera. La posición en vía se caracteriza por una separación entre los neumáticos del acoplamiento del tren de rodadura y la vía y un espacio bajo la unidad central en el segundo extremo. La unidad central se conecta a un bogie en el espacio para sostener el chasis durante el transporte por vía. La posición en carretera se caracteriza porque el neumático está en contacto con la carretera y el acoplamiento del tren de rodadura queda situado en el segundo extremo de la unidad central para soportar el chasis durante el tránsito por vía.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista lateral de una realización del chasis de contenedor bimodal que transporta un contenedor en funcionamiento por carretera.

La figura 2 es una vista lateral de una realización del chasis de contenedor bimodal que transporta un contenedor en funcionamiento por vía.

5 La figura 3 es una vista lateral de una realización del chasis de contenedor bimodal descargado y que tiene una unidad central en cuello de cisne con un tren de rodadura en contacto con la superficie de la carretera.

La figura 4 es una vista lateral de una realización del chasis de contenedor bimodal que tiene una unidad central en cuello de cisne descargada y suspendida entre bogies.

10 La figura 5 es una vista lateral parcial de una realización del chasis de contenedor bimodal que tiene un protector inferior conectado de manera giratoria.

15 La figura 6 es una vista lateral parcial de una realización del chasis de contenedor bimodal que tiene un protector inferior conectado de manera giratoria.

La figura 7 es una vista lateral de una realización del chasis de contenedor bimodal que tiene una unidad central de viga cónica que transporta un contenedor en funcionamiento por carretera.

20 La figura 8 es una vista lateral de una realización del chasis de contenedor bimodal que tiene una unidad central de viga cónica que transporta un contenedor en funcionamiento por vía.

La figura 9 es una vista lateral de una realización del chasis de contenedor bimodal que tiene una unidad central de viga recta que incluye un acoplamiento deslizante.

25 La figura 10 es una vista lateral parcial de una realización del chasis de contenedor bimodal que tiene una unidad central de viga recta que incluye un deslizador oscilante.

30 La figura 11 es una vista lateral en sección de un pivote de bloqueo activado neumáticamente.

La figura 12 es otra vista lateral en sección del pivote de bloqueo activado neumáticamente de la figura 11.

35 La figura 13 es una vista en perspectiva parcial de una realización del chasis de contenedor bimodal que incluye un dispositivo para impedir la descompresión de componentes de suspensión.

La figura 14 es una vista lateral parcial de una realización del chasis de contenedor bimodal que incluye el dispositivo para evitar la descompresión de componentes de la suspensión de la figura 13.

40 La figura 15 es una vista lateral de una realización del chasis de contenedor bimodal que transporta un contenedor en funcionamiento por vía y que tiene una altura de pivote central de cuarenta y dos pulgadas.

La figura 16 es una vista lateral de una realización del chasis de contenedor bimodal que transporta un contenedor en funcionamiento por vía y que tiene una altura de pivote central de cuarenta y ocho pulgadas.

45 La figura 17 es una vista lateral de un tractor que tiene una quinta rueda regulable para utilizarse con una realización del chasis de contenedor bimodal.

La figura 18 es una vista en perspectiva parcial de una realización del chasis de contenedor bimodal que incluye una caja receptora incorporada en el mismo.

50 La figura 19 es una vista en perspectiva de una caja receptora para utilizarse con una realización del chasis de contenedor bimodal.

55 La figura 20 es una vista en perspectiva de una caja receptora parcialmente montada para utilizarse con una realización del chasis de contenedor bimodal.

La figura 21 es una vista en perspectiva de una realización del chasis de contenedor bimodal que tiene una caja receptora equipada con una pastilla deslizante.

60 La figura 22 es una vista lateral en sección de la pastilla deslizante de la figura 21 sujeta a la caja receptora mediante un tornillo ranurado.

La figura 23 es una vista desde arriba de la lengüeta de un bogie separado de una caja receptora de una realización del chasis de contenedor bimodal.

La figura 24 es una vista desde arriba de la lengüeta del bogie parcialmente acoplada a la caja receptora de la figura 23.

5 La figura 25 es una vista desde arriba de la lengüeta del bogie acoplada a la caja receptora de la figura 23.

La figura 26 es una vista en perspectiva de una unidad central de una realización del chasis de contenedor bimodal indicando fuerzas que actúan sobre la unidad central durante el funcionamiento.

10 La figura 27 es una vista en perspectiva parcial de una unidad central de una realización del chasis de contenedor bimodal indicando fuerzas de compresión que actúan sobre la unidad central durante el funcionamiento.

La figura 28 es una vista en perspectiva parcial de la unidad central de la figura 27 indicando fuerzas de tracción que actúan sobre la unidad central durante el funcionamiento.

15 La figura 29 es una vista desde arriba de una realización del chasis de contenedor bimodal que tiene una unidad central de cuello de cisne e ilustrando modos de pandeo.

La figura 30 es una vista lateral de una realización del chasis de contenedor bimodal que tiene una unidad central de cuello de cisne y que ilustra modos de pandeo.

20 La figura 31 es una vista en sección transversal de una viga en I para utilizarse en una unidad central de una realización del chasis de contenedor bimodal.

25 La figura 32 es una vista en sección transversal y una vista lateral parcial que ilustra el pandeo del ala en una viga en I para utilizarse en una unidad central de una realización del chasis de contenedor bimodal.

La figura 33 una vista en sección transversal y una vista lateral parcial que ilustra el pandeo del alma en una viga en I para utilizarse en una unidad central de una realización del chasis de contenedor bimodal.

30 La figura 34 es una vista en perspectiva parcial que ilustra el pandeo de la punta en una viga en I para utilizarse en una unidad central de una realización del chasis de contenedor bimodal.

La figura 35 es una vista en sección transversal de una viga en I asimétrica para utilizarse en una unidad central de una realización del chasis de contenedor bimodal.

35 La figura 36 es una vista en sección transversal de una viga hueca para utilizarse en una unidad central de una realización del chasis de contenedor bimodal.

40 La figura 37 es una vista en perspectiva parcial de una viga en I que tiene refuerzos verticales para utilizarse en una unidad central de una realización del chasis de contenedor bimodal.

La figura 38 es una vista lateral parcial de una realización del chasis de contenedor bimodal que tiene un acoplamiento macho-hembra.

45 **Descripción detallada**

Volviendo ahora a los dibujos, en la figura 1 se muestra un chasis de contenedor bimodal 10 conectado a un tractor 12 para el transporte de un contenedor 14 por carretera 52. La figura 2 muestra el chasis 10 conectado a unos bogies de vía 16, y suspendido entre los mismos, para transportar el contenedor 14 por una vía 53. Tal como se muestra en las figuras 1 y 2, el chasis 10 incluye una unidad central 18 que tiene un primer y segundo extremo 20, 22. La unidad central 18 puede construirse de cualquier material conocido en la técnica que sea adecuado, incluyendo acero de alta tensión, tales como T1, StE690, o Weldox 700, que tienen un límite elástico de 100 ksi o 690 mpa, pero sin limitarse a éstos.

55 Tal como se muestra en la figura 3, un acoplamiento de un tren de rodadura 24 está dispuesto cerca del segundo extremo 22 de la unidad central 18, que tiene un cuello de cisne 17. El cuello de cisne 17 es una extensión de viga principal elevada común. La extensión de cuello de cisne proporciona al chasis un primer extremo 20 que es lo suficientemente alto para conectarse a una quinta rueda estándar de un tractor. El resto del chasis es lo suficientemente bajo hasta la carretera para transportar un contenedor que tenga una altura de nueve pies y medio (contenedor "high-cube") sin violar las leyes de la carretera que limitan la altura máxima de un chasis, más contenedor, a trece pies y medio. Los contenedores "high-cube" van equipados con un túnel de cuello de cisne alojado en el suelo del contenedor.

65 El tren de rodadura 24 puede incluir componentes de frenado, componentes de suspensión 26, ejes 28, ruedas 30 y neumáticos 32, pero no sin limitarse a éstos. Los neumáticos 32 del tren de rodadura 24 hacen contacto con la carretera 52 cuando el primer extremo 20 de la unidad central 18 está conectado al tractor 12 para el funcionamiento

por carretera. Tal como se muestra en la figura 4, el tren de rodadura 24 queda suspendido por encima de la vía 53 cuando el primer y segundo extremo 20, 22 de la unidad central 18 están conectados a bogies de vía 16 para el funcionamiento por vía. El chasis de las figuras 3 y 4 no transfiere fuerzas de tracción y compresión en línea recta. Además, cuando este chasis está conectado entre bogies de vía 16, tal como se muestra en la figura 4, la unidad central 18 queda posicionada formando un ángulo, lo que no es deseable. Debido a este ángulo, la carga en el contenedor puede variar durante el tránsito.

El tren de rodadura deslizante 24 puede moverse a lo largo de un tramo horizontal de la unidad central 18 en unas direcciones 34 y 36 para proporcionar un espacio 38 donde el chasis 10 se conecta al bogie 16 para el funcionamiento por vía. En una realización, el espacio 38 puede ser una distancia definida 38 de cincuenta pulgadas o más. Tal como se muestra en la figura 3, el tren de rodadura 24 puede posicionarse cerca del segundo extremo 22 de la unidad central 18 para el funcionamiento por carretera. Y, tal como se muestra en la figura 4, el tren de rodadura 24 puede moverse en la dirección 34 alejándose del segundo extremo 22 de la unidad central para crear el espacio 38, donde el chasis 10 se conecta al bogie 16 durante el funcionamiento por vía.

Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, otro aspecto de la descripción es un protector inferior reposicionable 33. Las normas y reglamentos que administra la Administración Nacional para la Seguridad Vial ("NHTSA"), que forma parte del Departamento de Transporte de los Estados Unidos, requieren que los remolques pesados utilizados por carretera, tales como el chasis 10, tengan un protector inferior trasero 33. Por ley, el protector inferior trasero 33 debe estar situado cerca del extremo posterior 22 del chasis 10 para evitar que un automóvil deslice por debajo del chasis 10 en caso de colisión.

El protector inferior 33 puede moverse a lo largo de un tramo horizontal de la unidad central 18 entre una posición por carretera, tal como se muestra en la figura 3, y una posición por vía, tal como se muestra en la figura 4. Cuando se encuentra en la posición por carretera, el protector inferior 33, de conformidad con la ley, queda cerca del extremo trasero 22 de la unidad central 18 del chasis 10. Al pasar de la posición por carretera a la posición por vía, el protector inferior 33 se mueve en la dirección 34 hacia el punto medio de la unidad central 18, creando así una separación 38 cerca del extremo trasero 22 del chasis 10. La separación 38 es necesaria para conectar el chasis 10 al bogie 16.

En una realización del chasis 10, el protector inferior 33 está conectado al tren de rodadura 24 y se mueve conjuntamente con el mismo. En otra realización, el protector inferior 33 no está conectado al tren de rodadura 24 y se mueve independiente de éste.

En otra realización, tal como se muestra en la figura 5, el protector inferior 33 está conectado de manera giratoria al chasis 10. El extremo trasero 22 de la unidad central 18 incluye un pasador de conexión 31 y un primer y un segundo cierre accionados por gravedad 25, 27. El protector inferior 33 tiene un extremo fijo 29, un extremo libre 35, y un pivote 23 configurado para interactuar con el primer y el segundo cierre accionados por gravedad 25, 27. El extremo fijo 29 del protector inferior 33 está conectado de manera giratoria al extremo trasero 22 de la unidad central 18 mediante el pivote 31. Cuando se produce la transición entre la posición por carretera y la posición por vía, el protector inferior 33 gira alrededor del eje 31. Cuando se encuentra en la posición por vía, es decir, una posición por encima de la unidad central, el protector inferior 33 queda situado sustancialmente perpendicular a la unidad central 18 y el extremo libre 35 queda posicionado por encima del extremo fijo 29. Cuando se encuentra en la posición por carretera, es decir, una posición por debajo de la unidad central, el protector inferior 33 queda situado sustancialmente perpendicular a la unidad central 18 y el extremo libre 35 queda situado por debajo del extremo fijo 29.

A medida que el protector inferior 33 se aproxima a la posición por vía, mientras realiza la transición desde la posición por carretera, el pivote 23 hace contacto con una parte curvada del cierre 25 provocando que el cierre 25 gire en un primer sentido. El pivote 23 continúa moviéndose hasta que el protector inferior 33 alcanza la posición por vía. Una vez que el protector inferior 33 alcanza la posición por vía, el cierre por gravedad 25 gira en un segundo sentido, contrario, tal que el cierre 25 se conecta al pivote 23 del protector 33. El cierre 25 y el pivote 23 sujetan el protector inferior 33 en la posición por vía y el cierre 25 tiene que desconectarse manualmente del pivote 23 antes de que el protector 33 pueda pasar a la posición por carretera. El cierre 27 funciona de la misma manera que el cierre 25.

Los cierres 25, 27 pueden quedar sujetos mediante un bloqueo, y cuando el cierre 25 se bloquea, el protector inferior 33 queda fijado en la posición por vía adyacente a las puertas del contenedor 14, impidiendo de este modo el robo y la manipulación de la carga en el interior del contenedor 14. Puede disponerse un muelle de láminas para asegurar que los cierres 25, 27 permanezcan cerrados. Puede disponerse una barra de refuerzo 21 para sujetar el protector inferior en la posición por debajo de la unidad central. La barra 21 puede ser desmontable y se extiende desde la unidad central 18 al protector inferior 33.

Todavía en otra realización, tal como se muestra en la figura 6, el tren de rodadura 24 se acopla más allá del extremo posterior 22 del chasis 10. En esta realización, en lugar de girar alrededor del eje 31, el protector inferior 33 desliza en una dirección paralela al borde posterior 15 del contenedor 14 de manera que puede moverse entre la

posición por carretera 35a y la posición por vía 35b dejando de este modo el camino libre para que el bogie 16 se conecte al chasis 10. El protector inferior 33 va guiado por un conjunto de rodillos 39 incrustados en un accesorio 37. La parte inferior del protector inferior 35a está conectada mediante una barra 43 a la estructura del chasis. En un extremo 47, la barra queda fija con un pivote al protector 33 y en el otro extremo con un rodillo 49 al chasis 10. El rodillo queda situado y se mueve dentro de una guía 51 de la unidad central 18, mientras que el protector se levanta y se saca. Debe apreciarse que el rodillo puede estar situado en la barra 43 y la guía 51 puede estar situada en el protector 33. En este caso, la barra se fija a la unidad central 18 y se desliza respecto al protector 33. Mientras se encuentra en la posición por carretera la barra 43 está fijada en la guía 51, que está bloqueada por una palanca 55, reforzando y fortaleciendo de este modo el protector inferior 33 contra impactos de automóviles. Cuando se mueve a la posición por vía, la palanca 55 se libera manualmente permitiendo el deslizamiento del protector inferior a la posición superior 35b.

Las figuras 7-15 y 15-16 muestran un chasis de veinte pies 10, mientras que las figuras anteriores 3 y 4 muestran un chasis de cuarenta pies 10 que tiene cuello de cisne. Los contenedores de veinte pies 14 pueden transportar la misma carga que un contenedor de cuarenta pies 14, por ejemplo, 67.200 libras tal como viene normalizado por la Organización Internacional de Normalización. Un chasis de veinte pies 10 es significativamente más corto que un chasis de cuarenta pies 10, lo que da lugar a una configuración y altura de su estructura distinta respecto a la superficie de la carretera y la vía cuando se conecta a un bogie 16, así como con el acoplamiento del tren de rodadura 24 con el fin de cumplir con leyes de puentes. En este caso, el tren de rodadura deslizante 24 debe extenderse por detrás del extremo trasero 22 del bastidor 18 y el contenedor 14 para crear una mayor distancia al acoplamiento del pivote central. El tren de rodadura deslizante 24, por lo tanto, tiene que moverse horizontalmente en la dirección 34 hacia el extremo delantero 20 para dejar camino libre al acoplamiento del bogie 16, así como en la dirección 36 hacia el extremo trasero 22. En una tercera posición, el tren de rodadura deslizante 24 queda a ras del extremo posterior 22 de modo que el contenedor 14 queda apoyado contra una plataforma de carga para la carga y descarga.

Las figuras 7-10 ilustran un acoplamiento del tren de rodadura 24 desplazable en dirección horizontal 34, 36 y vertical 40, 42. Por ejemplo, el tren de rodadura 24 se mueve a lo largo de la unidad central 18 en un ángulo respecto a la horizontal y, en consecuencia, el tren de rodadura 24 se mueve en dirección vertical y horizontal, cuyas ventajas se describen a continuación.

Las normas administradas por la Asociación Americana de Ferrocarriles ("Normas AAR") requieren una separación de tres pulgadas entre las ruedas 32 y la vía 53. Cuando está en funcionamiento por vía, los bogies 16, no el tren de rodadura 24, soportan el peso del chasis 10 y su carga. Esto hace que los ejes y los neumáticos 32 del tren de rodadura 24 caigan por su propio peso aproximadamente dos pulgadas y media en dirección hacia abajo 42. Para compensar la caída de dos pulgadas y media, el tren de rodadura 24 se mueve, independientemente de la unidad central 18, en dirección hacia arriba 40. Esto proporciona la separación de tres pulgadas requerida entre los neumáticos 32 y la vía 53 sin mover la unidad central 18, y todo el chasis 10, en dirección hacia arriba 40 una distancia correspondiente al movimiento de los neumáticos en la dirección 42. En consecuencia, el chasis 10 se mantiene estable cuando se encuentra en funcionamiento por vía debido a que su centro de gravedad no se mueve en la dirección hacia arriba 40 para compensar el movimiento de los neumáticos 32 en dirección hacia abajo 42.

Haciendo ahora referencia a la realización mostrada en las figuras 7 y 8, la unidad central 18 incluye una viga cónica 44 que tiene un borde superior e inferior 45, 46. La viga cónica permite que el tren de rodadura deslice en una primera dirección, que es hacia arriba y hacia el primer extremo 20, y una segunda dirección, que es hacia abajo y hacia el segundo extremo 22. El borde inferior 46 se estrecha en un ángulo de por lo menos 1,0 grados desde la horizontal de manera que un primer extremo 48 del borde cónico 46 es más alto que un segundo extremo 50. La figura 7 ilustra el tren de rodadura 24 en una posición por carretera, y la figura 8 ilustra el tren de rodadura 24 en una posición por vía. El chasis 10 incluye unas cajas receptoras 130 situadas en el primer y el segundo extremo 20, 22 de la unidad central 18 para la conexión a los bogies 16, y el chasis 10 incluye un pivote central 58 para la conexión a una quinta rueda de un tractor 12.

Tal como se ilustra en la figura 7, en modo por carretera, el tren de rodadura 24 está situado en la posición más retrasada para cumplir con los requisitos legales aplicables a puentes. En la preparación para conectar el segundo extremo 22 del chasis 10 al bogie, el tren de rodadura 24 se desliza a lo largo del borde inferior 46, hacia el primer extremo 20 de la unidad central 18. Esto mueve el tren de rodadura 24 en dirección hacia arriba 40, respecto a la unidad central 18, y eleva el tren de rodadura 24 más cerca de las cajas receptoras 130. Esto también mueve el tren de rodadura 24 horizontalmente, en la dirección 34, creando de ese modo una distancia 38 (véase la figura 4) en el segundo extremo 22 de la unidad central 18 para el acoplamiento al bogie. El segundo extremo 22 es empujado entonces por la rampa 138 y la caja receptora 130 se conecta al bogie. Debido a que el tren de rodadura se ha levantado a una posición cerca de la unidad central, tal como se muestra en la figura 8, existe una separación 54 entre los neumáticos 32 y la vía cuando el chasis está conectado al bogie. Esta separación 54 es necesaria para que las ruedas no interfieran con los objetos necesarios de la vía situados e instalados entre los raíles. Con la viga cónica 44 no es necesario tener un dispositivo que levante mecánicamente los ejes y las ruedas del tren de rodadura 24 un espacio suficiente. Para desconectar el chasis del bogie, se tira del segundo extremo 22 hacia abajo de la

rampa 138, y el tren de rodadura 24 se desliza entonces en direcciones 36 y 42 a lo largo del borde inferior 46, hacia el segundo extremo 22, tal como se muestra en la figura 7.

Haciendo ahora referencia a la realización mostrada en la figura 9, la unidad central 18 incluye un acoplamiento de corredera 60 que tiene un primer y un segundo extremo 62, 64. El acoplamiento de corredera 60 incluye una guía en la cual puede deslizar el tren de rodadura en la primera dirección, que es hacia arriba y hacia el primer extremo 20, y la segunda dirección, que es hacia abajo y hacia el segundo extremo 22. El acoplamiento de corredera 60 está unido a la unidad central 18 en un ángulo de por lo menos 1,0 grados desde la horizontal de manera que el primer extremo 62 es más alto que el segundo extremo 64. Las líneas de trazo discontinuo muestran el tren de rodadura 24 en posición por vía. De otro modo, la figura 9 ilustra el tren de rodadura 24 en una posición por carretera.

Cuando se encuentra en posición por carretera, el primer extremo 62 se encuentra cerca del segundo extremo 22 de la unidad central 18 y los neumáticos 32 están en contacto con la carretera 52. Cuando se encuentra en posición por vía, el primer extremo 62 se encuentra cerca del segundo extremo 22 y existe una separación 54 entre los neumáticos 32 y la vía.

Para conectar el chasis 10, tal como se muestra en la figura 9, al bogie 16, el tren de rodadura 24 se desliza a lo largo de las guías del acoplamiento de corredera 60, hacia el primer extremo 20 de la unidad central 18. De manera similar al deslizamiento del tren de rodadura a lo largo del borde inferior 46 de la viga cónica 44, esto mueve el tren de rodadura 24 en dirección hacia arriba 40, más cerca de la unidad central 18. Esto también mueve el tren de rodadura 24 horizontalmente, en la dirección 34, para así crear la distancia 38. Debido a que el tren de rodadura se ha levantado, como el chasis de la figura 8, existe una separación 54 entre los neumáticos 32 y la carretera 52 cuando el chasis está suspendido entre bogies. Para desconectar el chasis 10, se tira del segundo extremo 22 hacia abajo de la rampa 138, y el tren de rodadura 24 desliza entonces, en las guías del acoplamiento de corredera 60, hacia el segundo extremo 22.

Haciendo ahora referencia a la realización mostrada en la figura 10, se dispone una corredera oscilante 70. Las líneas de trazo discontinuo muestran el tren de rodadura 24 y la corredera oscilante 70 en posición por vía. De otro modo, la figura 10 ilustra el tren de rodadura 24 y la corredera oscilante 70 en posición por carretera. La corredera oscilante 70 incluye un primer y segundo brazo de articulación 72, 78. El brazo de articulación 72 tiene un primer y un segundo extremo 74, 76, y el segundo brazo de articulación 78 tiene un primer y un segundo extremo 80, 82. El brazo de articulación 72 está unido de manera giratoria a la unidad central 18 en la posición del pivote 84, y el segundo brazo de articulación 78 está unido de manera giratoria a la unidad central 18 en la posición del pivote 86. El primer brazo 72 puede moverse entre una primera y una segunda posición de fijación 88, 90, y el segundo brazo 78 puede moverse entre una primera y una segunda posición de fijación 92, 94.

Cuando la corredera oscilante 70 realiza la transición de posición por carretera a por vía, un sistema hidráulico (no mostrado) mueve el primer brazo 72, alrededor de la posición 84, de la primera posición 88 a la segunda posición 90, y el sistema hidráulico mueve segundo brazo 78, alrededor de la posición 86, de la primera 92 a la segunda posición 99. El tren de rodadura 24 realiza la transición de manera correspondiente respecto a la corredera oscilante 70. Por consiguiente, cuando la corredera oscilante 70 realiza la transición de posición por carretera a por vía, el tren de rodadura 24 realiza la transición, independiente de la unidad central 18, en ambas direcciones 34 y 40, creando de este modo un espacio 38 entre el tren de rodadura 24 y el segundo extremo 22 de la unidad central 18 para la conexión a un bogie 16 y proporcionar la separación requerida 54 entre los neumáticos 32 y la vía.

Debe apreciarse que todas las características y realizaciones descritas con referencia a las figuras 7-10 pueden utilizarse con todos los tipos de chasis, por ejemplo, de tipo cargas grandes o ligeras y de tipo veinte pies, cuarenta pies, cuarenta y cinco pies, y cincuenta y tres pies.

En una realización, tal como se muestra en las figuras 11 y 12, el chasis 10 incluye un dispositivo de pivote de bloqueo activado neumáticamente 61 conectado a un pulsador 63. El dispositivo de bloqueo 61 mantiene los frenos en posición activados cuando el chasis 10 se encuentra en modo por vía. Sin embargo, el dispositivo de bloqueo 61 permanece desbloqueado en modo por carretera, incluso cuando el chasis realiza la transición del modo por carretera al por vía. Por consiguiente, durante esta transición, el conductor bloquea los frenos traseros desde la cabina del tractor. El conductor también libera unos tornillos de fijación, que mantienen el tren de rodadura reposicionable 24 en la posición por carretera. Tras liberar el tornillo de sujeción y bloquear los frenos traseros, el conductor da marcha atrás con el tractor. Esto empuja el chasis 10 en la dirección 36, hacia el bogie 16.

A medida que el chasis 10 se mueve, la fuerza normal del peso del chasis 10 combinado con el coeficiente de rozamiento entre los neumáticos bloqueados 32 y la superficie crean una fuerza resultante de una magnitud suficiente para provocar que el tren de rodadura 24 permanezca parado a medida que el chasis sigue avanzando hacia el bogie 16. En consecuencia, el tren de rodadura desliza en la dirección 34 respecto al chasis 10. El segundo extremo 22 mueve hacia arriba la rampa 138 del bogie, y la lengüeta 132 entra en la abertura de la caja receptora 130 y hace contacto con el pulsador 63, tal como se muestra en la figura 11. El pulsador 63 puede ser un dispositivo de émbolo-pistón, el cual, al accionarse, se mueva para quedar en contacto y activar una válvula neumática de dos

vías 65 que bloquee los frenos. Los frenos quedan bloqueados ahora hasta que el tren 24 vuelve al modo por carretera.

Por el contrario, cuando se cambia de modo por vía a por carretera, el tractor tira del chasis 10 en la dirección 34, por la rampa 138 y alejándose del bogie 16. Esto desacopla la lengüeta 132 del pulsador 63, pero la válvula neumática de dos vías 65 y los frenos siguen activos. A medida que el tractor tira del chasis 10 alejándolo del bogie 16, el rozamiento hace que el tren de rodadura 24 deslice en la dirección 36, hacia el extremo trasero 22 del chasis. Este reposicionamiento del tren de rodadura impide que el chasis 10 vuelque cuando desacopla el bogie 16 debido a la falta de apoyo en su extremo posterior 22. Cuando el tren de rodadura 24 alcanza la posición por carretera, un mango 69, que está unido al tren de rodadura, empuja el dispositivo de émbolo-pistón 63 en dirección opuesta, tal como se muestra en la figura 12. Esto desactiva la válvula neumática de dos vías 65 y libera los frenos.

Haciendo ahora referencia a la realización mostrada en la figura 13, se aplica un dispositivo de sujeción 100 para evitar que los componentes de la suspensión 26 se descompriman o cuelguen por su propio peso cuando el chasis 10 se encuentra en funcionamiento por vía y, como tal, cuando los bogies 16, no el tren de rodadura 24, soportan el peso del chasis 10. El dispositivo de sujeción 100 incluye unos anillos en U 102 y correspondientes abrazaderas 104 para sujetar el eje 28 a la unidad central 18, evitando de esta manera que el eje 28 y otros componentes de la suspensión 26 se muevan más allá de una distancia predeterminada en la dirección 42.

La figura 14 ilustra ventajas que ofrece el dispositivo de sujeción 100 cuando el chasis 10 se encuentra en funcionamiento por vía. Las líneas de trazo discontinuo que ilustran la posición de los neumáticos 32 cuando el dispositivo de sujeción 100 no se aplica se superponen sobre líneas regulares que ilustran la posición de los neumáticos 32 cuando el dispositivo de sujeción 100 se aplica para evitar que los componentes de la suspensión 26 se descompriman y cuelguen.

Tal como se muestra en la figura 14, el dispositivo de sujeción 100 evita que los neumáticos 32 se muevan aproximadamente dos pulgadas y media hacia abajo en la dirección 42. En consecuencia, el dispositivo 100 ayuda a proporcionar la separación de tres pulgadas requerida 54 entre los neumáticos 32 y la vía 53, sin mover la unidad central 18 en la dirección 40. Sin el dispositivo de sujeción 100, tal como se ilustra por las líneas de trazo discontinuo, los neumáticos 32 caerían en la dirección 40, comprometiendo con ello la separación de tres pulgadas requerida 54 entre las ruedas 32 y la vía 53. Sin el dispositivo de fijación 100 para compensar el movimiento de los neumáticos 32 en la dirección 42, la unidad central tendría que elevarse más arriba en la dirección 40, disminuyendo de ese modo la estabilidad del chasis 10. Debido al dispositivo de sujeción 100, el chasis 10 es más estable cuando se encuentra en funcionamiento por vía debido a que su centro de gravedad no se mueve en la dirección 40 para compensar el movimiento de los neumáticos 32 en la dirección 42. Debe apreciarse que, en las realizaciones de las figuras 7-10, la separación 54 existe sin aplicación del dispositivo 100.

En una realización, el dispositivo de sujeción 100 puede estar formado por una correa de alta resistencia permitiendo que el eje se mueva libremente cuando se encuentra en funcionamiento por carretera y en condiciones extremas de tráfico sin renunciar a la capacidad limitadora para que la suspensión cuelgue cuando la suspensión se descomprime. En esta realización, el dispositivo 100 se dispone tanto en modo por vía como por carretera y no requiere ajuste.

Haciendo ahora referencia a la realización mostrada en la figura 15, por ejemplo el chasis de veinte pies 10 tiene una altura de pivote central inferior 110 de cuarenta y dos pulgadas. Esto es ventajoso porque proporciona la separación de tres pulgadas requerida 54 entre los neumáticos 32 y la vía 53 mientras es empujado por la rampa 138 del bogie 16 sin necesidad de movimiento adicional de la unidad central 18 en la dirección 40, manteniendo así la estabilidad global del chasis 10, mientras se encuentra en funcionamiento por vía. De este modo, el bogie 16 puede diseñarse de manera que la altura de la barra de tracción 41 pueda disminuirse y se reduzca el centro de gravedad.

Las ventajas del chasis 10 que tiene una altura de pivote central 110 de cuarenta y dos pulgadas, tal como se muestra en la figura 15, pueden entenderse comparándolo con el chasis 10 que tiene una altura de pivote central 110 de cuarenta y ocho pulgadas, tal como se muestra la figura 16. Ambos chasis 10 tienen la misma distancia 112 entre la unidad central 18 y la vía 53 y, en consecuencia, ambos son igualmente estables. Sin embargo, el chasis 10 que tiene una altura de pivote central 110 de cuarenta y ocho pulgadas, tal como se muestra la figura 16, no prevé la separación requerida 54. En consecuencia, el chasis 10 que tiene una altura de pivote 110 de cuarenta y dos pulgadas es adecuado para el tránsito por vía y sin modificación adicional, pero el chasis 10 que tiene una altura de pivote central 110 de cuarenta y ocho pulgadas tiene que levantarse en la dirección 40 para proporcionar la separación de tres pulgadas requerida 54, haciendo que sea menos estable durante el tránsito por vía. Además, elevar el chasis en la dirección 40 requiere un equipo costoso. Por ejemplo, el bogie 16 tendría que ir equipado con amortiguadores neumáticos con capacidad para elevar el chasis 10 en la dirección 40, añadiendo coste. En consecuencia, el chasis 10 de la figura 15 elimina la necesidad de equipar los bogies 16 con amortiguadores neumáticos costosos.

Otras ventajas de la carcasa 10 que tiene una altura de pivote central 110 de cuarenta y dos pulgadas y una unidad central de nivel 18, tal como se muestra en la figura 15, pueden entenderse comparándolo con el chasis, tal como se muestra en la figura 4, que tiene una altura de pivote central 110 de cuarenta y ocho pulgadas y un cuello de cisne 17. Esta altura de pivote central de cuarenta y ocho pulgadas determina la posición de la caja receptora 130 ya que la caja tiene que encajar entre las vigas principales 180 y bajo los refuerzos y en contenedor que lleva cuello de cisne. El chasis de la figura 4, cuando está conectado entre bogies 16, está inclinado 1,1 grados respecto a la horizontal, lo cual no es deseable. Sin embargo, el chasis 10 de la figura 15, cuando está conectado entre bogies 16, queda inclinado entre 0 y 0,4 grados respecto a la horizontal. Para mantener el nivel durante el tránsito por vía, el chasis de la figura 4 tiene que estar conectado entre bogies que tengan dos lengüetas de conexión de diferente altura para compensar la diferencia de altura entre la línea central delantera y trasera de las cajas receptoras del chasis. Estos bogies son costosos. El chasis de la figura 15, sin embargo, no requiere conexión a estos bogies. Además, a medida que la diferencia en la línea central entre la caja receptora delantera y trasera llega a cero, o no más de dos pulgadas, tal como se muestra en la figura 15, las fuerzas longitudinales y los momentos flectores que actúan sobre la unidad central 18 se reducen significativamente. Esto permite reducciones de altura, grosor de ala y grosor de alma de las vigas principales 180 de la unidad central 18.

La figura 17 ilustra un tractor 12 que tiene una quinta rueda ajustable 116 para utilizarse con el chasis 10. El tractor 12 incluye un chasis 118 que tiene una parte superior 120 colocada aproximadamente cuarenta y dos pulgadas por encima de la superficie de la carretera 52. El tractor 16 incluye una estructura de soporte, que es más baja que los tractores normales, y unos neumáticos 126 que tienen un diámetro menor que los neumáticos que se utilizan típicamente en tractores. La quinta rueda ajustable 116 puede moverse entre una posición 122 situada aproximadamente cuarenta y dos pulgadas por encima de la carretera 52 y una posición 124 situada aproximadamente cuarenta y ocho pulgadas por encima de la carretera 52, que es el estándar actual para tractores que mueven chasis de contenedor. Se apreciará que la quinta rueda ajustable 116 puede ser móvil a posiciones distintas de las posiciones 122 y 124. El tractor 12 de la figura 17 es útil para transportar el chasis 10 de la figura 15, que tiene una altura de pivote central 110 de cuarenta y dos pulgadas. Además, el chasis 10 que tiene una altura de pivote central 110 de cuarenta y dos pulgadas permite un diseño de viga recta en lugar de un diseño de cuello de cisne en el transporte del contenedor 14 que tiene una altura de nueve pies y medio por carretera.

Puede incorporarse una caja receptora 130, tal como se muestra en la figura 4, en ambos extremos 20, 22 del chasis 10, y, de manera correspondiente, dos mitades 134, 136 del bogie 16 pueden ir equipadas con una lengüeta 132. La lengüeta 132 se acopla a la caja receptora 130, acoplando así el bogie 16 y el chasis 10 para el funcionamiento por vía. Teniendo una caja receptora 130 en ambos extremos 20, 22 se elimina la necesidad de tener una lengüeta que se extienda desde por lo menos un extremo 20, 22 del chasis 10, reduciendo de ese modo la longitud total del chasis 10. Además, tener una caja receptora 130 dispuesta en ambos extremos 20, 22 del chasis 10 y una lengüeta 132 dispuesta en las dos mitades 134, 136 del bogie 16 proporciona un sistema de acoplamiento simétrico. En consecuencia, durante operaciones de acoplamiento del tren, cualquiera de los extremos 20, 22 del chasis 10 puede acoplarse a cualquier mitad 134, 136 del bogie 16.

Las operaciones de acoplamiento del tren pueden llevarse a cabo de la siguiente manera. Inicialmente se acciona un freno de mano en el bogie 16, y un extremo 20 o 22 del chasis 10 se desliza sobre cada mitad 134 o 136 del bogie 16. Durante esta operación, la caja receptora 130, que se encuentra situada centralmente en cada extremo respectivo 20, 22 de la unidad central 18, hace contacto y desliza hasta una rampa de carga acampanada 138, que se encuentra en cualquier mitad 134, 136 del bogie 16, y se acopla a la lengüeta 132. Debe apreciarse que el bogie 16 puede ir equipado con un paragolpes de plástico o de caucho 71 (véase la figura 8) unido a la parte trasera y la parte delantera de su viga transversal. El paragolpes empuja el tren de rodadura 24 a la posición por vía a medida que la rampa 138 empuja al chasis 10. Una vez se encuentran en la posición por vía, el tren de rodadura 24 se sujeta automáticamente por medio de unos pivotes de sujeción orientados lateralmente, los cuales quedan apoyados elásticamente para empujar los pivotes en los orificios predeterminados.

Tal como se ilustra en la figura 18, la caja receptora 130 situada en el segundo extremo 22 del chasis 10 puede incluir unos rodillos 144 para reducir el rozamiento cuando se desliza por la rampa 138 del bogie 16. También debe apreciarse que la caja receptora 130 situada en el primer extremo 20 del chasis 10 puede incluir unos rodillos. La figura 19 es una vista en perspectiva de una realización de la caja receptora 130. La caja receptora incluye una placa superior e inferior 129, 131. La placa superior 129 incluye una abertura 127 y la placa inferior 131 incluye una abertura 128. Las placas 129, 131 están separadas entre sí de manera que la lengüeta 132 del bogie 16 puede encajar entre las mismas. La caja receptora 130, por ejemplo, puede fabricarse de acero de alta tensión, tal como T1, StE690, o Weldox 700 con un límite elástico de 100 ksi o 690mpa.

Tal como se ilustra en la figura 20, la caja receptora 130 puede incluir unos elementos de soporte 160, 162, 163, 164, 166. Los elementos de soporte 160, 162, 163, 164, 166 tienen la misma altura 168 con el fin de mantener una relación de separación consistente entre la placa superior e inferior 129, 131. Además, los elementos de soporte 164 y 166 están dispuestos en ángulos de guiado  $\theta$ , tal como se muestra en la figura 20, que corresponden substancialmente al ángulo  $\Phi$ , tal como se muestra en la figura 23, en cuyas partes 170, 172 de la lengüeta 132 van dispuestos. En consecuencia, tal como se muestra en la figura 24, los elementos de soporte 164 y 166 se combinan para guiar la lengüeta 132 en la caja receptora 130. Una vez que la lengüeta 132 se encuentra en la caja receptora

130, tal como se muestra en la figura 25, un pivote de conexión (no mostrado) queda dispuesto a través de la abertura 127 de la placa superior 129, una abertura 159 de la lengüeta 132, y la abertura 128 de la placa inferior 131, sujetando de este modo el chasis 10 al bogie 16.

5 En algunos casos de acoplamiento del tren, los rodillos puede ser un inconveniente. Por ejemplo, si los rodillos se encuentran a cada lado de la caja receptora 130, puede ser necesaria una rampa del bogie más ancha 138 para dar cabida a la distancia entre los rodillos. Esta rampa más ancha 138 puede interferir con las operaciones del tren. En consecuencia, tal como se ilustra en la figura 21, la caja receptora 130 incluye una pastilla deslizante 143, en lugar de rodillos, para reducir el rozamiento entre la caja receptora 130 y la rampa 138. Las pastillas 143 pueden 10 construirse de un material de desgaste que sea diferente del material de la rampa 138, y las pastillas 143 pueden conectarse de manera desmontable mediante tornillos 145 que queden encajados en la pastilla 143 para no hacer contacto con la rampa 138. Por ejemplo, la pastilla deslizante puede de acero T1, acero inoxidable AISI 316 o bronce de plomo y estaño CuSn7ZPb bronce. La pastilla también puede fabricarse de bronce de aluminio con una dureza determinada de 170HB y un límite elástico de 32Ksi así como una combinación de materiales de CuA110Fe3 15 (83% Cu; 7% Pb; 6,7% Sn; 3% Zn).

Además de la reducción de ruido, las pastillas 143 reducen las fuerzas de rozamiento hasta en un 29% y eliminan la necesidad de lubricación, reduciendo así tiempo y trabajo, así como evitar que el lubricante gotee entre la vía y contamine el medio. Debido a la pequeña geometría de las pastillas 143, el bogie 16 puede ir equipado con una 20 rampa relativamente estrecha 138, reduciendo de este modo el peso y el coste del bogie 16. Por ejemplo, la pequeña geometría de las pastillas 143 es adecuada para utilizarse con la rampa 138 que tiene una forma triangular para proporcionar un guiado al chasis 10 a través de la unidad central 18. Las pastillas 143 consumen la mayor parte del desgaste y el deterioro, en lugar de la caja receptora, durante las operaciones de acoplamiento del tren. Esto es ventajoso ya que las pastillas son menos costosas que la caja receptora y pueden reemplazarse fácilmente.

25 Además, las pastillas 143 tratan problemas de seguridad, ya que, aun cuando la rampa 138 se engrase mucho, sin pastillas 143, puede ser difícil superar las fuerzas de rozamiento entre la caja receptora 130 y la rampa 138, lo que puede provocar que el bogie 16, a pesar de su freno de mano activado, se mueva a medida que el segundo extremo 22 del chasis 10 desliza sobre la rampa 138. Este movimiento del bogie puede evitar que el chasis 10 deslice por la 30 rampa 138 y puede hacer que el chasis 10 caiga a la vía, provocando daños y lesiones a los trabajadores que se encuentran cerca.

La figura 26 ilustra las fuerzas que se producen durante el funcionamiento por vía y cómo las fuerzas actúan sobre la 35 unidad central 18. Para ser adecuado para el funcionamiento por vía, la unidad central 18 está diseñada para soportar cargas longitudinales 150 que resultan de las fuerzas de tren, una carga vertical 152 que resulta del peso del contenedor 14 incluyendo su carga útil, una fuerza lateral 154, y una fuerza de rodadura 156. La unidad central 18 tiene un diseño especial adecuado para funcionamiento por vía y para funcionamiento por carretera. En funcionamiento por carretera, la unidad central 18 es lo suficientemente ligera para cumplir con las leyes viales y cuestiones de eficiencia de combustible. Es decir, si la unidad central 18 fuera demasiado pesada, la carga útil 40 tendría que reducirse y por lo tanto el diseño sería menos competitivo que un chasis de contenedor normal. En funcionamiento por vía, la unidad central 18 tiene una resistencia suficiente para soportar el peso de su propia carga útil además de las fuerzas en el tren de hasta 400.000 libras. En consecuencia, la unidad central 18 descrita es lo suficientemente ligera para el funcionamiento por carretera, pero lo suficientemente resistente para resistir las 45 fuerzas del tren para el funcionamiento por vía.

Durante el funcionamiento por vía, las cargas longitudinales 150 que resultan de las fuerzas del tren actúan en la 50 caja receptora 130 situada en cada extremo 20, 22 de la unidad central 18. En una realización, las cargas longitudinales 150 se transfieren a través del pivote de conexión (no mostrado) que está dispuesto a través de la abertura 127 de la placa superior 129, la abertura 159 de la lengüeta 132, y la abertura 128 de la placa inferior 131. Tal como se muestra en la figura 27, la caja receptora 130 distribuye las cargas longitudinales 150 a las vigas principales 180 de la unidad central 18, creando de este modo unas fuerzas de reacción 181. La suma de las fuerzas de reacción 181 es sustancialmente similar en magnitud a la carga longitudinal 150 cuando sólo está actuando la 55 carga longitudinal 150 sobre la caja receptora 130. Sin embargo, la suma de las fuerzas de reacción 181 puede exceder la magnitud de la carga longitudinal 150 cuando sobre la caja receptora 130 actúan otras fuerzas además de la fuerza longitudinal 150.

Las fuerzas 150 y 181, tal como se muestra en la figura 27, ponen la unidad central 18 a compresión. Tal como se muestra en la figura 28, se apreciará que las fuerzas 150 y 181 pueden invertirse en respuesta a las fuerzas que varían por todo el tren, colocando la unidad central 18 en tensión. En consecuencia, la fuerza longitudinal 150 y las 60 fuerzas de reacción correspondientes 181 pueden considerarse de dos maneras: compresión y tracción. Debe apreciarse que la compresión y la tracción pueden denominarse "*buff*" y "*draff*". La unidad central 18 está diseñada de tal manera que, cuando está a tracción, la tensión de tracción no supera el límite de seguridad del límite elástico del material. Además, la unidad central 18 está diseñada de manera que, cuando está a compresión, el esfuerzo de compresión no supera el límite de seguridad del límite elástico del material.

Además, cuando está a compresión, debe considerarse un límite de seguridad de la tensión de pandeo ya que los elementos en forma de viga cargados a compresión pueden doblarse. Cuando la unidad central 18 está cargada a compresión, puede producirse un pandeo global de toda la unidad central 18, y puede producirse un pandeo local de toda la unidad central 18. El pandeo global de toda la unidad central 18 puede dividirse en por lo menos tres modos: pandeo horizontal, vertical, y local. La figura 29 ilustra un modo de pandeo horizontal global 186 y la figura 30 ilustra modos de pandeo vertical global 187 y 188.

El modo de pandeo horizontal global 186 es el resultado de fuerzas de cizalladura creadas cuando la unidad central 18 está a compresión. Las fuerzas de cizalladura, que actúan en una multiplicidad de direcciones, crean un momento flector. La magnitud del momento flector es el producto de las fuerzas que actúan sobre la unidad central 18 y la longitud sin apoyo de la unidad central 18. En consecuencia, para evitar un pandeo horizontal global 186, la presente realización incluye unos refuerzos diagonales 190 que conectan las vigas principales 180 en varias posiciones a lo largo de la longitud horizontal de la unidad central 18. Los refuerzos diagonales 190 reducen la magnitud del momento flector que actúa sobre la unidad central 18 distribuyendo las fuerzas de cizalladura entre las vigas principales 180 de manera que impide que la unidad central 18 experimente un pandeo horizontal global 186.

Pueden producirse modos de pandeo vertical global 187 y 188 cuando la inercia de masa de la viga principal 180 o la inercia de masa de la viga de cuello de cisne 179 no es suficiente para soportar las tensiones de compresión. En consecuencia, para evitar modos de pandeo vertical global 187 y 188, la inercia de masa de la viga principal 180 y, si la unidad central 18 tiene un diseño de cuello de cisne, la viga de cuello de cisne 179, debe tener una inercia de masa de una magnitud suficiente. Haciendo referencia ahora a la figura 31, se da una vista en sección transversal de la viga principal 180. La inercia de la viga principal 180 es directamente proporcional a los grosores 193, 194 de las alas 191, 192 y la altura total 198 de la viga principal 180. Como tal, la inercia de masa aumenta de manera correspondiente con los grosores 193, 194 de las alas 191, 192 y la altura total 198. Sin embargo, al aumentar los grosores 193, 194 de las alas 191, 192 y al aumentar la altura total 198 de la viga principal 180 se añade peso adicional al chasis 10, lo que hace que sea menos adecuado para el tránsito por carretera.

El pandeo local puede dividirse en por lo menos cinco modos. La figura 26 ilustra un modo de pandeo del ala 202, la figura 27 ilustra un modo de pandeo del alma 203, la figura 28 ilustra un modo de pandeo de la punta 210, y la figura 23 ilustra un modo de pandeo local de la viga principal 206 y un modo de pandeo del refuerzo 208. Tal como se muestra en la figura 32, el modo de pandeo del ala 202 se da tanto en el ala superior como en la inferior 191, 192 y hace que toda la viga principal 180 pierda su resistencia. Las alas 191, 192 son susceptibles del modo de pandeo del ala 202 ya que hay muy poca área superficial de las alas 191, 192, respectivamente, conectada a los bordes 200 del alma 196. La tensión de pandeo permitida de las alas 191, 192, respectivamente, puede optimizarse ajustando adecuadamente los grosores de las alas 193, 194 y las anchuras de las alas 195, 197, tal como se muestra.

Tal como se muestra en la figura 33, el modo de pandeo del alma 203 se produce en el alma 196, que interconecta el ala superior e inferior 191, 192 para crear una viga principal de tipo viga en I 180. Cuando la viga principal 180 se coloca a compresión, se crea un momento flector y la tensión de cizalladura actúa a través del alma 196 entre el ala superior e inferior 191, 192. Debido a que se aplica un momento flector, las tensiones de tracción y las tensiones de compresión actúan simultáneamente en el alma 196, provocando que una serie de tensiones se dispersen a través del alma 196. Estas múltiples tensiones pueden provocar un modo de pandeo del alma 203. La tensión de pandeo permisible del alma 196 puede optimizarse ajustando correctamente el grosor del alma 199, la altura del alma 201, la longitud sin apoyo del alma, y la relación de tensiones, tal como se muestra.

El modo de pandeo de la punta 210, tal como se muestra en la figura 34, se produce en el alma 196 y una de las alas 191, 192. El modo de pandeo de la punta hace que el alma 196 y el ala afectada 191 o 192, normalmente el ala superior 191, giren en respuesta a la torsión. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 34, el ala superior 191, que está a compresión, se deforma y gira mientras que el ala inferior 192, que está a tensión, permanece recta. Para evitar el modo de pandeo de la punta 210, la rigidez de la viga principal 180 debe ser de una magnitud suficiente. Por ejemplo, una viga principal en forma de tubo o una viga en I asimétrica tendrá una rigidez a la torsión de una magnitud suficiente para evitar el pandeo de la punta.

Tal como se muestra en la figura 29, el modo de pandeo de la viga principal local 206 se produce en una parte de la viga principal 180. También se apreciará que el modo de pandeo de la viga principal local 206 puede producirse en una parte de la viga de cuello de cisne. Por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 29, el modo de pandeo de la viga principal local 206 se produce en una parte de la viga principal 180 entre dos refuerzos 190. Al igual que en el modo de pandeo horizontal global 186, el modo de pandeo de la viga principal local 206 es el resultado de fuerzas de cizalladura creadas cuando la unidad central 18 está a compresión. Las fuerzas de cizalladura, que actúan en una multiplicidad de direcciones, crean un momento flector. La magnitud del momento flector es el producto de las fuerzas que actúan sobre la unidad central 18 y la longitud sin apoyo de la unidad central 18. En consecuencia, para evitar el modo de pandeo de la viga principal local 206, la presente realización incluye unos refuerzos diagonales 190 que conectan las vigas principales 180 en varios lugares a lo largo de la longitud horizontal de la unidad central 18. Los refuerzos diagonales 190 están separados a lo largo de la longitud horizontal de la unidad central 18 de una manera que limita la longitud de las partes sin apoyo de la viga principal 180 entre dos elementos de refuerzo 190.

Es menos probable el modo de pandeo de la viga principal local 206 se produzca en una unidad central 18 que tiene longitudes cortas de partes sin apoyo de la viga principal 180.

El modo de pandeo del refuerzo 208, que también se muestra en la figura 29, se produce en los refuerzos 190 y es el resultado de fuerzas de cizalladura creadas cuando los refuerzos 190 están a compresión. Las fuerzas de cizalladura, que actúan en una multiplicidad de direcciones, crean un momento flector que da lugar al modo de pandeo del refuerzo 208 que se produce en los refuerzos 190. La magnitud del momento flector que actúa sobre cualquier refuerzo 190 es proporcional al número de elementos de refuerzo 190 conectados en lugares a lo largo de la longitud horizontal de la unidad central 18. Para evitar el modo de pandeo del refuerzo 208, la presente realización incluye un número suficiente de refuerzos 190, reduciendo de este modo la magnitud del momento flector que actúa sobre cualquiera refuerzo 190. Además, la unidad central 18 incluye refuerzos 190 que tienen un límite elástico suficientemente grande para evitar que se produzca el modo de pandeo del refuerzo 208.

Haciendo referencia ahora a la figura 35, se ilustra una realización de la viga principal 180. La viga principal 180 está diseñada para evitar todos los modos de pandeo global y todos los modos de pandeo local durante el funcionamiento por vía, y sin embargo, la viga principal 180 es lo suficientemente ligera para ser apropiada para funcionamiento por carretera. La viga principal 180 tiene un diseño asimétrico que incluye un ala 191, 192 que tiene un mayor grosor 193, 194 que el otro ala. En la realización ilustrada, el ala superior 191 tiene un grosor mayor que el grosor 193 194 del ala inferior 192. En consecuencia, la viga principal 180 de la figura 35 tiene una mayor inercia de masa y es menos susceptible de modos de pandeo vertical global 186, 187 que la viga principal tradicional que se muestra en la figura 31. También se apreciará que la altura total 198 de la realización ilustrada en la figura 35 puede ser mayor que la altura total 198 de la realización ilustrada en la figura 31, y, en consecuencia, la realización de la figura 35 tiene una mayor inercia de masa y es menos susceptible de modos de pandeo vertical global 186, 187. Aunque la viga principal 180 de la figura 29 tiene una inercia de masa lo suficientemente grande para evitar modos de pandeo global 186, 187, el peso de la viga principal sigue siendo adecuado para el tránsito por carretera debido a que el grosor 194 del ala inferior 192 sigue siendo relativamente pequeño. Las alas asimétricas 191, 192 reducen la flexión y la deflexión y aumentan la rigidez de la viga.

El diseño asimétrico también reduce la frecuencia natural a la que oscila la viga principal en una dirección vertical durante el tránsito por vía. Cuando el chasis 10 va soportado en el primer 20 y el segundo extremo 22, éste tiene la tendencia a girar hacia arriba y hacia abajo en base a su frecuencia modular inherente. Esta frecuencia puede ser estimulada por impulso regular cuando el chasis 10 se encuentra en funcionamiento por vía y está pasando por conexiones de la vía o pasando por la vía en curvas sinuosas naturales. Si tanto la frecuencia en marcha como la frecuencia natural se superponen entre sí, el movimiento vertical puede ser tan grande que el chasis 10, el contenedor 14, y el bogie 16 descarrilen. En consecuencia, el ala superior e inferior 191, 192 se dimensionan de manera que la frecuencia de la viga principal 180 nunca corresponda a la frecuencia en marcha del tren. En una realización, la viga principal 180 tiene una altura 201 de por lo menos catorce pulgadas, un grosor de ala 193, 194 en el intervalo entre media pulgada y una pulgada, una anchura de ala 195, 197 en el intervalo entre cuatro y seis pulgadas. Las alas 191, 192 pueden tener una relación determinada. La viga principal 180 de un chasis de veinte pies 10 puede tener una altura mínima de catorce pulgadas, la viga principal 180 de un chasis 10 de cuarenta pies y cuarenta y cinco pies 10 puede tener una altura mínima de dieciséis pulgadas, y la viga principal 180 de un chasis 10 de cincuenta y tres pies puede tener una altura mínima de diecisiete pulgadas.

Haciendo referencia ahora a la figura 36, se ilustra una realización de la viga principal 180. Al igual que la viga en I asimétrica de la figura 35, la viga principal 180 de la figura 36 está diseñada para evitar que se produzcan todos los modos de pandeo global y todos los modos de pandeo local de que tienen lugar durante el funcionamiento por vía, sin embargo, la viga central 180 es lo suficientemente ligera para ser adecuada para el funcionamiento por carretera. Tal como se muestra en la figura 36, la viga principal 180 es un tubo hueco que tiene cuatro lados 214, 216, 218, 220. En la realización ilustrada, los lados 214, 216, 218, 220 tienen grosores y alturas sustancialmente similares y están conectados entre sí en ángulos sustancialmente rectos. Se apreciará que los lados 214, 216, 218, 220 pueden tener diferentes grosores y están conectados entre sí en ángulos oblicuos.

Haciendo referencia ahora a la figura 37, se ilustra una realización de la viga principal 180. La viga principal 180 de la figura 37 también está diseñada para evitar todos los modos de pandeo global y todos los modos de pandeo local durante el funcionamiento por vía, sin embargo, la viga central 180 es lo suficientemente ligera para tener una carga útil competitiva en el funcionamiento por carretera. Tal como se muestra en la figura 31, la viga principal 180 incluye unos refuerzos verticales 204 para aumentar la resistencia al pandeo local del alma 196. Los refuerzos verticales 204 se disponen en posiciones intermitentes o consistentes a lo largo de la longitud horizontal del alma 196. Los refuerzos verticales 204 pueden extenderse a lo largo de toda la distancia entre el ala superior e inferior 191, 192 y pueden situarse en cada cambio de altura de la viga o cambio de grosor del material del alma y las alas de la viga. Se apreciará que la viga principal 180 puede construirse de acero de resistencia ultra elevada con una resistencia a la tracción de 80.000 libras hasta 150.000 libras. También se apreciará que la viga principal 180 puede tener extremos achaflanados que reduzcan el peso y mejoren el espacio libre de la rampa 138 de los bogies 16.

Haciendo referencia a la figura 38, el chasis 10 incluye un conector de acoplamiento hembra 230 formado en el primer y el segundo extremo 20, 22, y el bogie 16 incluye unos acopladores macho dispuestos en las dos mitades

134, 136. Los conectores hembra y los acopladores macho se interconectan de manera automática cuando el chasis 10 se conecta al bogie 16, conectando de este modo tubos de aire 232 y cables eléctricos 234 entre el chasis 10 y el bogie 16. Se apreciará que el conector de acoplamiento hembra 230 el acoplador macho pueden acoplar simultáneamente múltiples tubos de aire 232 y múltiples cables eléctricos 234. Múltiples conectores de acoplamiento hembra 230 y acopladores macho, uno en cada conexión entre el chasis y el bogie, se combinan para transmitir sin interrupciones presión de aire y electricidad por toda la longitud del tren, por ejemplo, un tren que tenga una longitud de hasta 8.475 pies. Los cables eléctricos 234 están configurados para transmitir una gama variable de tensión. Por ejemplo, los cables eléctricos 234 pueden estar configurados para transmitir doce voltios o más, y debe apreciarse que los cables eléctricos 234 pueden estar configurados para transmitir menos de doce voltios. Del mismo modo, los tubos de aire 232 están configurados para transmitir una gama variable de presión de aire. Por ejemplo, los tubos de aire 232 pueden estar configurados para transmitir 110 libras por pulgada cuadrada o más, y debe apreciarse que los tubos de aire 232 pueden estar configurados para transmitir menos de 110 libras por pulgada cuadrada.

Como que los tubos de aire 232 y los cables eléctricos 234 hacen una transición en toda la longitud horizontal de cada chasis 10 y el bogie 16 dentro del tren, los tubos de aire 232 y los cables eléctricos 234 son susceptibles de dañarse. Para evitar daños, los tubos de aire 232 y los cables eléctricos 234 se extienden por la longitud horizontal de cada chasis 10 de manera protegida. Por ejemplo, en una realización del chasis 10 que tiene una viga principal hueca 180, tal como se muestra en la figura 36, los tubos de aire 232 y los cables eléctricos 234 hacen una transición a través de la sección de la viga principal 180. Debido a que los tubos de aire 232 y los cables eléctricos 234 hacen una transición dentro de la viga principal hueca 180, los tubos de aire 232 y los cables eléctricos 234 quedan protegidos contra daños. Alternativamente, en una realización del chasis 10 que tiene una viga principal de tipo viga en I 180, los tubos de aire 232 y los cables eléctricos 234 pueden fijarse a una parte interior de un ala. Haciendo referencia a la figura 35, donde se muestra una viga central de tipo viga en I asimétrica 180, los tubos de aire 232 y el cable eléctrico 234 pueden sujetarse cerca de la intersección del alma 196 y una de las alas 191, 192. En consecuencia, debido a que los tubos de aire 232 y los cables eléctricos 234 siguen quedando protegidos por la viga principal 180, son menos susceptibles de dañarse.

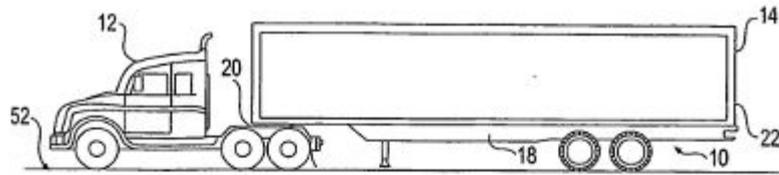
Cuando el chasis 10 se encuentra en funcionamiento por vía, los bogies 16 proporcionan freno a todo el tren. Los bogies 16 de la presente descripción pueden tener frenos neumáticos, y se apreciará que los bogies 16 de la presente descripción pueden estar adaptados para tener frenos eléctricos. Una locomotora puede suministrar la presión de aire a través de los tubos de aire 232 y la electricidad a través de los cables eléctricos 234 para accionar los frenos, tanto eléctricos como neumáticos. Se apreciará que, además de la alimentación de los frenos eléctricos, la electricidad puede alimentar luces, señales de control, sistemas de seguimiento, cierres de puertas, y otros componentes eléctricos situados en el chasis 10 y el bogie 16. Se apreciará que los bogies pueden incluir generadores de eje y baterías. Las baterías pueden suministrar electricidad para alimentar los frenos eléctricos y otros componentes eléctricos. Y, mientras que el chasis 10 y los bogies 16 están en funcionamiento, el generador de eje puede cargar automáticamente las baterías.

El uso de los términos “uno/a/os/as” y “el/la/los/las” y referentes similares en el contexto de las descripciones debe interpretarse para cubrir tanto el singular como el plural, salvo que se indique aquí lo contrario o que el contexto lo contradiga claramente. Los términos “comprende”, “tiene/presenta”, “incluye” y “contiene” deben interpretarse como términos de significado amplio (es decir, que significan que “incluye, pero no se limita a”) salvo que se indique lo contrario.

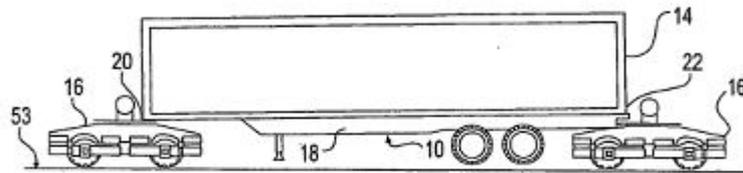
**REIVINDICACIONES**

1. Chasis de contenedor bimodal (10) para soportar un contenedor (14) durante tránsito por carretera y por vía, comprendiendo el chasis (10):
- 5 una unidad central (18) que tiene un primer y un segundo extremo (20, 22) y un borde superior e inferior (45, 46), siendo el borde inferior (46) recto y posicionado en un ángulo desde la horizontal; y
- 10 un ala inferior (191) conectada a la unidad central (18) a lo largo del borde inferior (46), siendo el ala inferior (191) una superficie plana inclinada,
- en el que una primera dirección (34) a lo largo del ala inferior (191) es hacia arriba y hacia el primer extremo (20) y una segunda dirección (34) es hacia abajo y hacia el segundo extremo (22);
- 15 caracterizado por el hecho de que
- un acoplamiento de un tren de rodadura (24) está conectado al ala inferior (191) y es deslizante a lo largo del ala inferior (191) en la primera y la segunda dirección (34).
- 20 2. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la unidad central (18) tiene una viga (180) que se estrecha hacia arriba desde el segundo hacia el primer extremo (20).
3. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la viga (180) tiene un alma (196) que se extiende entre el borde superior e inferior (45, 46), estrechándose el alma (196) desde el primer hacia el segundo extremo (22).
- 25 4. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que el borde superior (45) es un ala superior (191) y en el que el alma (196) se extiende entre el ala superior (191) y el ala inferior (191).
- 30 5. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el tren de rodadura (24) comprende una rueda unida a un eje (28), un neumático dispuesto alrededor de la rueda, y un freno.
6. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que el tren de rodadura (24) se mueve en la primera dirección (34) a una posición por vía (35b) para tránsito por vía (53) y en una vía y en la segunda dirección (34) a una posición por carretera (35a) para tránsito por carretera (52) en una carretera.
- 35 7. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que la posición por vía (35b) se caracteriza por una separación (54) entre el neumático y la vía y una distancia (38) bajo la unidad central (18) en el segundo extremo (22), y en el que la unidad central (18) se conecta a un bogie (16) en la distancia (38) para sostener el chasis (10) durante el tránsito por vía (53).
- 40 8. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que la posición por carretera (35a) se caracteriza por el hecho de que el neumático está en contacto con la carretera y por el hecho de que el tren de rodadura (24) se encuentra situado en el segundo extremo (22) de la unidad central (18) para soportar el chasis (10) durante el tránsito por carretera (52).
- 45 9. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que comprende, además:
- 50 un dispositivo (100) de pivote de bloqueo (23) configurado para mantener automáticamente el freno en posición activado (122) cuando el tren de rodadura (24) se encuentra en posición por vía (35b).
10. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que el dispositivo (100) de pivote de bloqueo (23) comprende, además:
- 55 una válvula situada en el segundo extremo (22) de la unidad central (18) y configurada para activar el freno cuando el chasis (10) se conecta a un bogie (16).
- 60 11. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que el dispositivo (100) de pivote de bloqueo (23) comprende, además:
- 65 un pulsador (63) situado en una caja receptora (130) que está incorporada en el segundo extremo (22) de la unidad central (18), estando configurado el pulsador (63) para activar la válvula cuando hace contacto con una lengüeta (132) del bogie (16).

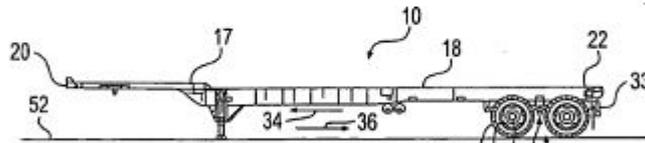
- 5 12. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que en el tren de rodadura (24) se encuentra situado un mango (69) configurado para hacer contacto con el pulsador (63) cuando el tren de rodadura (24) desliza en la segunda dirección (34) y alcanza la posición por carretera (35a), y por el hecho de que el contacto hace que el pulsador (63) desactive la válvula, lo que libera el freno.
- 10 13. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que comprende, además:  
un dispositivo de sujeción (100) configurado para evitar que el eje (28) caiga cuando el tren de rodadura (24) está en la posición por vía (35b).
- 15 14. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende, además:  
una caja receptora (130) que está incorporada en el primer y el segundo extremo (20, 22) del chasis (10) para acoplar un bogie (16) de la vía (53), comprendiendo la caja receptora (130):  
una abertura (127) adaptada para recibir una lengüeta (132) del bogie (16) de la vía (53), y  
20 una pastilla deslizante (143) adaptada para reducir el rozamiento entre el chasis (10) y una superficie del bogie (16) de la vía (53).
- 25 15. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende además:  
una línea de aire que se extiende desde el primer extremo (20) hacia el segundo extremo (22) de la unidad central (18) y configurada para transmitir (110) aire comprimido desde un bogie (16) conectado al primer extremo (20) a un bogie (16) conectado al segundo extremo (22); y  
30 una línea eléctrica que se extiende desde el primer extremo (20) hacia el segundo extremo (22) de la unidad central (18) y configurada para transmitir (110) corriente desde el bogie (16) conectado al primer extremo (20) al bogie (16) conectado al segundo extremo (22).
- 35 16. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende además:  
un protector inferior (33) conectado al segundo extremo (22) de la unidad central (18) y que puede girar entre una posición (122) por debajo de la unidad central (18) y una posición (122) por encima de la unidad central (18); y  
40 un primer y un segundo cierre por gravedad (25) conectados al segundo extremo (22) de la unidad central (18) para acoplarse automáticamente a un pivote (23) que se extiende desde el protector inferior (33),  
45 en el que el primer cierre por gravedad (25) se acopla al pivote (23) cuando el protector inferior (33) se encuentra en la posición (122) por encima de la unidad central (18) y el segundo cierre por gravedad (25) se acopla al pivote (23) cuando el protector inferior (33) se encuentra en la posición (112) por debajo de la unidad central (18).
- 50 17. Chasis de contenedor bimodal (10) según la reivindicación 16, caracterizado por el hecho de que comprende además:  
una barra de refuerzo (21) que se extiende entre la unidad central (18) y el protector inferior (33) para sostener el protector inferior (33) en la posición (122) por debajo de la unidad central (18).



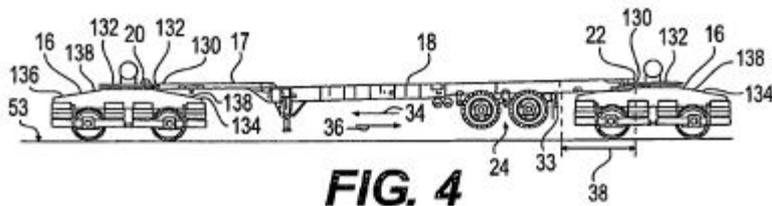
**FIG. 1**



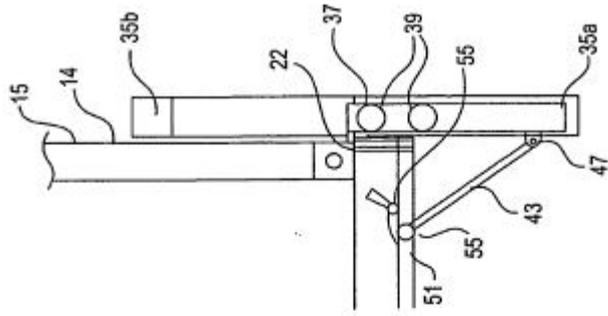
**FIG. 2**



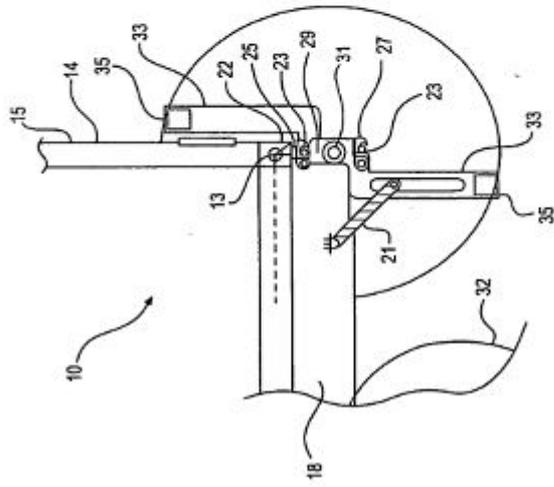
**FIG. 3**



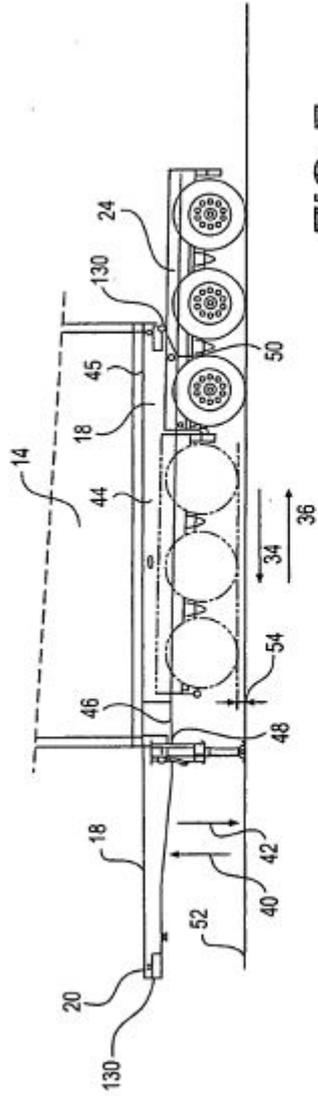
**FIG. 4**



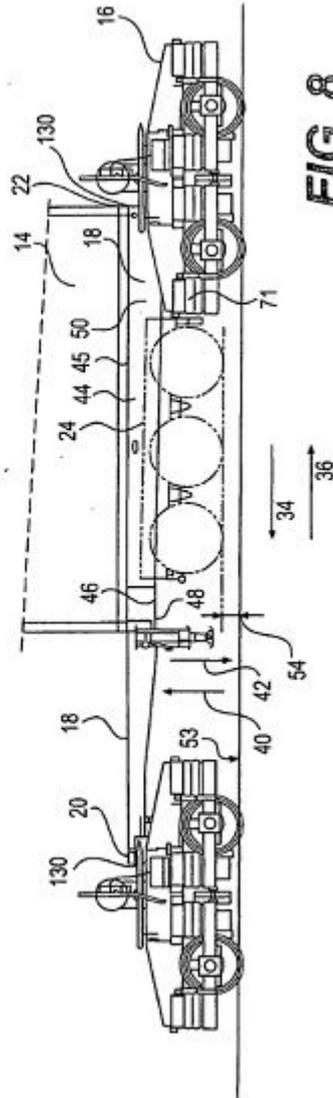
**FIG. 6**



**FIG. 5**

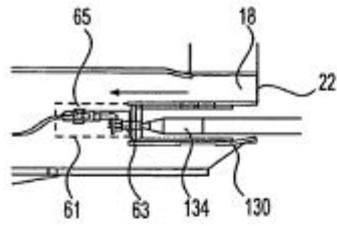


**FIG. 7**

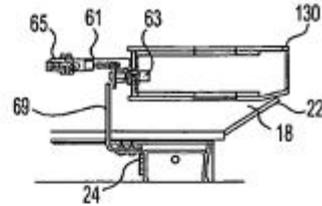


**FIG. 8**

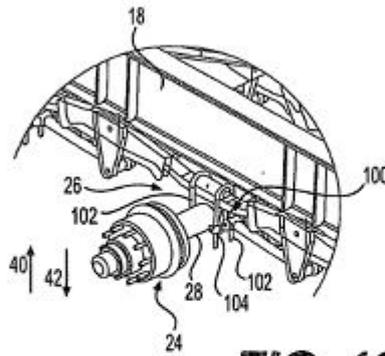




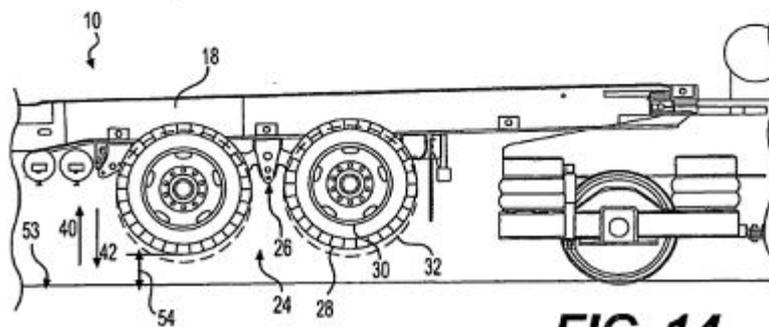
**FIG. 11**



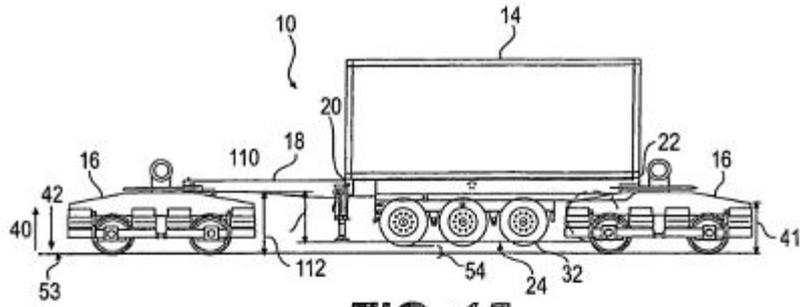
**FIG. 12**



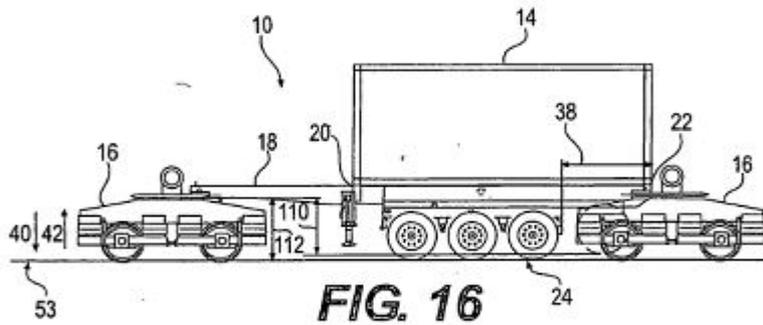
**FIG. 13**



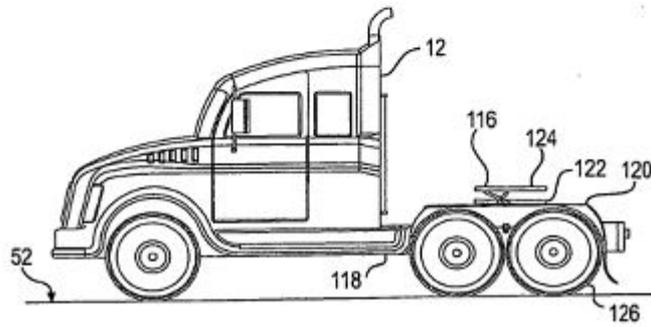
**FIG. 14**



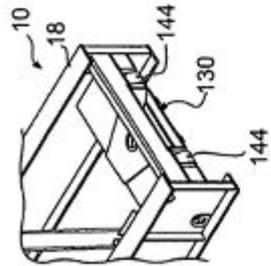
**FIG. 15**



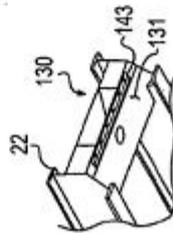
**FIG. 16**



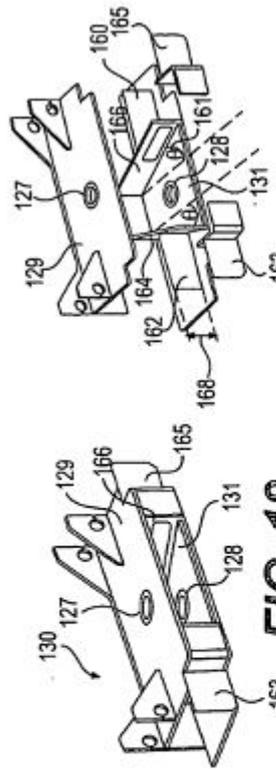
**FIG. 17**



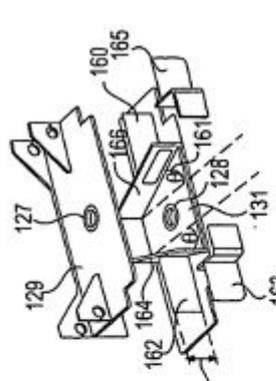
**FIG. 18**



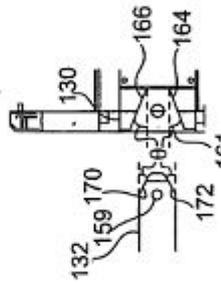
**FIG. 21**



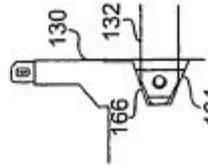
**FIG. 19**



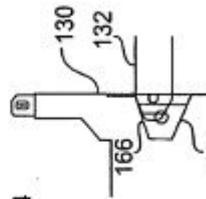
**FIG. 20**



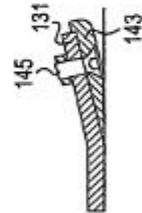
**FIG. 23**



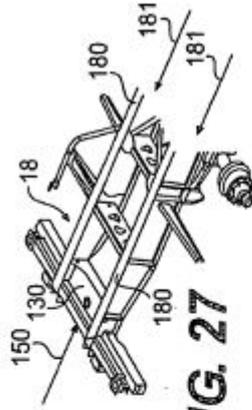
**FIG. 25**



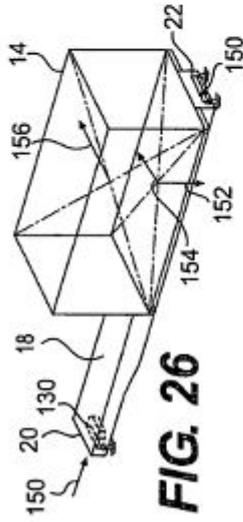
**FIG. 24**



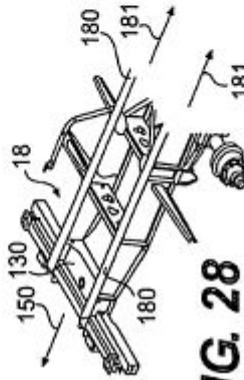
**FIG. 22**



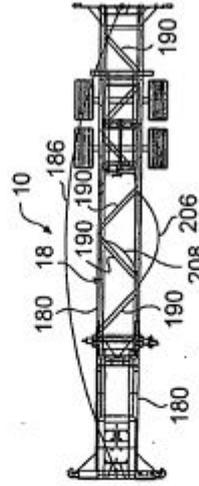
**FIG. 27**



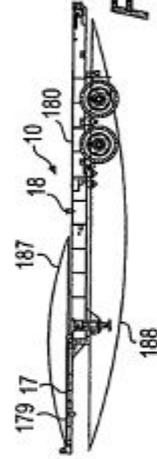
**FIG. 26**



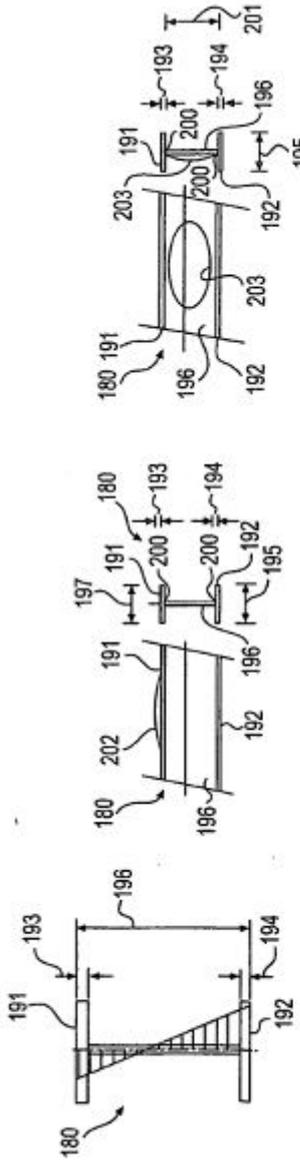
**FIG. 28**



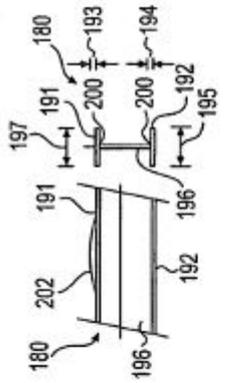
**FIG. 29**



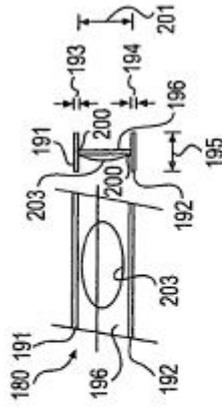
**FIG. 30**



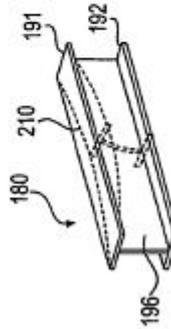
**FIG. 31**



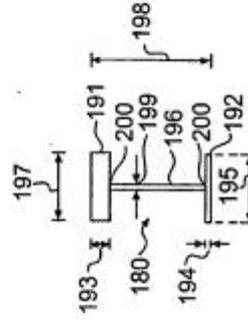
**FIG. 32**



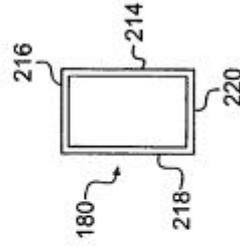
**FIG. 33**



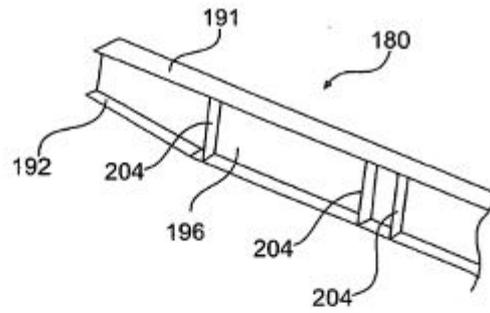
**FIG. 34**



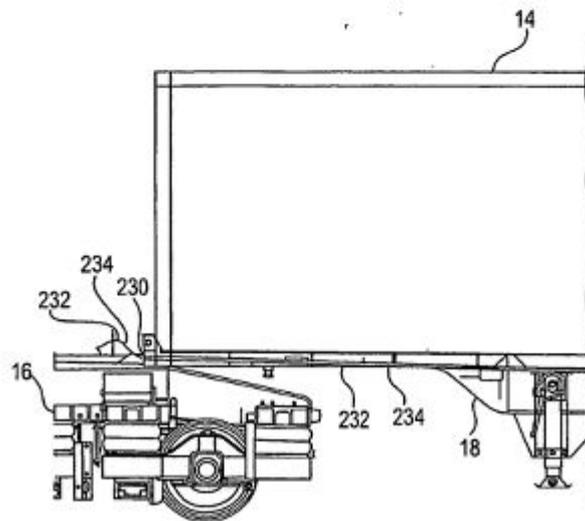
**FIG. 35**



**FIG. 36**



**FIG. 37**



**FIG. 38**