

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 920**

51 Int. Cl.:

**B60G 21/055** (2006.01)  
**B62B 3/06** (2006.01)  
**B66F 9/075** (2006.01)  
**B60G 21/05** (2006.01)  
**B62D 37/04** (2006.01)  
**B62D 51/04** (2006.01)  
**B62D 51/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2006 E 06750287 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **26.12.2007 EP 1868829**

54 Título: **Sistema de estabilidad para un vehículo industrial**

30 Prioridad:

**13.04.2006 US 404171**  
**13.04.2006 US 404607**  
**14.04.2005 US 671548 P**  
**14.04.2005 US 672148 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.02.2013**

73 Titular/es:

**NACCO MATERIALS HANDLING GROUP, INC.**  
**(100.0%)**  
**4000 NE Blue Lake Road**  
**Fairview, OR 97024 , US**

72 Inventor/es:

**PASSERI, GIANNI**

74 Agente/Representante:

**FÀBREGA SABATÉ, Xavier**

ES 2 394 920 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de estabilidad para un vehículo industrial

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de transporte utilizado principalmente en un vehículo de manipulación de materiales tal como un carro de palés industriales.

10 Las carretillas de palés industriales suelen incluir una rueda motriz o rueda de dirección situada aproximadamente debajo de la carrocería de la carretilla de palés. La rueda motriz puede incluir una única rueda o una construcción de doble rueda. Normalmente, se utilizan dos ruedas/ruedas giratorias que están situadas adyacentes y en lados opuestos de la rueda motriz. Las ruedas giratorias proporcionan soporte adicional de la carrocería, así como mejoran su estabilidad cuando la carretilla está girando o siendo utilizada en una pendiente. Las ruedas o rodillos de carga se encuentran normalmente cerca de un extremo de la carretilla enfrente de la carrocería, y debajo de dos horquillas.

15 Las carretillas pueden ser accionadas por un motor eléctrico o pueden ser tiradas o empujadas manualmente por un operador. Con accionamiento eléctrico, las carretillas pueden incluir además una plataforma sobre la cual un operador puede montarse durante el transporte de una carga. Para una carretilla con motor eléctrico, la rueda de dirección puede ser utilizada además como rueda motriz, de tal manera que la rueda de dirección también proporciona una fuerza de tracción que impulsa la carretilla.

20 Las carretillas pueden operar en una variedad de condiciones de funcionamiento y de ubicaciones, incluyendo, por ejemplo, un almacén, un patio de camiones, una tienda de comestibles, una acera o incluso una carretera para automóviles. Las superficies operativas asociadas con estos diferentes lugares también varían significativamente, a veces como resultado de la geografía. Por ejemplo, las carretillas que funcionan en las zonas rurales pueden verse obligadas a atravesar sobre superficies no mejoradas o irregulares, como tierra o grava. Del mismo modo, las superficies de funcionamiento pueden incluir carreteras empedradas, o pavimento agrietado.

25 A medida que la carretilla es accionada por cualquiera de un motor eléctrico o por el esfuerzo manual de un operario, la rueda de dirección y rodillos de carga se hacen girar en la dirección de desplazamiento del vehículo. A medida que la carretilla se hace funcionar sobre superficies irregulares o no mejorado, la rueda de dirección, ruedas y rodillos de carga tienden a moverse hacia arriba y hacia abajo en patrones irregulares que causan vibraciones significativas en las horquillas y la carrocería del vehículo. Esta vibración se transmite a través de un manillar de dirección para el operador y puede dar lugar a molestias durante la operación de la carretilla elevadora. Las vibraciones también sacudir la carga en las horquillas potencialmente causantes de las cargas se vuelva inestable o desprendida. Las vibraciones también crear una gran cantidad de ruido que puede crear un ambiente de trabajo peligroso o por lo menos ser una molestia para el operador y cualquier transeúnte.

30 Los movimientos verticales pueden hacer que las ruedas motrices, ruedas giratorias o rodillos de carga pierdan temporalmente el contacto y la tracción con el suelo haciendo que sea más difícil operar la carretilla. Por ejemplo, si las ruedas pierden el contacto con la superficie de trabajo al girar o dar la vuelta en una esquina, una carga puede moverse o puede inclinarse la carretilla.

35 Las ruedas giratorias que están fijadas rígidamente a la carretilla crean un problema adicional. La rueda de dirección parcialmente podría perder contacto con la superficie de funcionamiento, o de deslizamiento, cuando cualquiera de las ruedas se desplaza sobre terreno irregular y se mueve verticalmente hacia arriba y abajo. Si la pérdida de presión con la superficie de funcionamiento es bastante importante, puede experimentarse una pérdida de tracción o de capacidad de frenado.

40 EP 0 670 256 A divulga un vehículo de manipulación de materiales que incluye una carrocería, una rueda de dirección, y primer y segundo montajes de ruedas giratorias. Además, este documento describe un montaje de distribución de pesos que incluye una barra estabilizadora y un muelle, un empujador y un pivote para cada una de las ruedas giratorias.

45 Los documentos EP 1147 986 A2 y EP 0 480 817 A1 divulgan vehículos de manipulación de materiales, en los que una barra de acoplamiento acopla dos montajes de ruedas giratorias. La varilla de acoplamiento se somete a una fuerza elástica de un muelle que actúa asimétricamente sobre la varilla de acoplamiento.

50 Otras disposiciones de las ruedas giratorias en vehículos de manipulación de materiales se muestran en la EP 0 329 504 A1, EP 0 919 404 A2 y DE 197 53 412 A1.

La presente invención aborda estos y otros problemas asociados con la técnica anterior.

#### RESUMEN DE LA INVENCIÓN

5 Un vehículo de manipulación de materiales puede incluir una carrocería, una rueda de dirección, un primer montaje de ruedas situado en el lado derecho de la rueda motriz, y un segundo montaje de ruedas situado en el lado izquierdo de la rueda motriz. Un montaje de distribución de peso tal como se define en las reivindicaciones conecta el primer o segundo montaje de ruedas a la carrocería y puede incluir un mecanismo de precarga ajustable para proporcionar una fuerza de precarga al primer o segundo montajes de rueda.

10 Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la invención serán más fácilmente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida de la invención, que procede con referencia a los dibujos adjuntos.

#### 15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una carretilla elevadora de tipo palé que puede incluir un montaje de distribución de peso novedoso.

20 La Figura 2 es una vista en perspectiva del montaje de distribución de peso que puede utilizarse con la carretilla elevadora de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista posterior en perspectiva de la carretilla elevadora que incluye el montaje de distribución de peso de la Figura 2 unido a una carrocería;

25 La Figura 4 es una vista inferior girada del montaje de distribución de peso que se muestra en la Figura 2;

La Figura 5 es una vista en despiece del montaje de distribución de peso;

30 La Figura 6 ilustra el funcionamiento de un sistema de tres ruedas, como se conoce en la técnica, cuando se desplaza sobre una superficie plana;

La Figura 7 ilustra una operación del sistema de tres ruedas representado en la Figura 6, como se conoce en la técnica, cuando se desplaza sobre una superficie irregular;

35 La Figura 8 ilustra un montaje de distribución de peso que no forma parte de la invención cuando se desplaza sobre una superficie plana;

40 La Figura 9 ilustra una operación del sistema de distribución de peso que se muestra en la Figura 8 cuando se desplaza sobre una superficie irregular;

La Figura 10 ilustra una forma de realización adicional del montaje de distribución de peso novedoso cuando se desplaza sobre una superficie plana;

45 La Figura 11 ilustra el funcionamiento del nuevo sistema de distribución de peso que se muestra en la Figura 10 cuando se desplaza sobre una superficie desigual;

La Figura 12 es una vista en perspectiva elevada de una carretilla elevadora que tiene un montaje de rueda de carga que no forma parte de la invención pero representa el estado de la técnica que es útil para comprender la invención;

50 La Figura 13 es una vista girada de la carretilla de la Figura 12 que muestra una vista inferior de la horquilla con el montaje de la rueda de carga pivota lejos de la horquilla;

55 La Figura 14 es una vista en despiece y parcial ampliada de la horquilla y montaje de rueda de carga mostrados en la Figura 12; la Figura 15 es una vista ampliada del montaje de rueda de carga mostrado en la Figura 12 montado en un extremo de horquilla; y

La Figura 16 es una vista en alzado lateral derecho del montaje de rueda de carga mostrado en la Figura 15.

60

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 La Figura 1 muestra una carretilla elevadora de tipo palé 5 que incluye horquillas 10, un carrocería 8 y un brazo de dirección 4 por el que se guía la carretilla elevadora. El brazo de dirección 4 puede incluir controles electrónicos o mecánicos que aumentan y disminuyen las horquillas 10, por ejemplo, o que activan un motor de tracción 7 (Figura 3) que reside en la carrocería del vehículo 8. Un montaje de distribución de peso 100 está situado en la parte posterior de la carretilla elevadora de horquilla 5 para mejorar el soporte y la estabilización de la carretilla elevadora 5 durante el funcionamiento.

10 Se debe entender que la carretilla elevadora 5 mostrado es simplemente un ejemplo de un tipo de carretilla elevadora que podría ser utilizado con el montaje de distribución de peso 100. Por ejemplo, una carretilla de palés motorizada puede incluir una carrocería extendida sobre la cual un operador puede permanecer de pie mientras la carretilla de palés motorizada está en funcionamiento. Otras carretillas elevadoras industriales, puede utilizar igualmente el montaje de distribución de peso 100.

15 Las carretillas elevadoras, tales como la carretilla elevadora 5, puede ser extraídas y guiadas por un medio de un brazo de dirección 4, o pueden ser alimentadas por el motor de tracción 7 (Figura 3) y guiadas por el brazo de dirección 4. En cualquier caso, la carretilla elevadora 5 transporta o mueve eficientemente una carga que puede ser colocada en una o más horquillas como las horquillas 10.

20 Las carretillas pueden requerirse con frecuencia para operar sobre pavimento irregular u otras superficies de desplazamiento. Por ejemplo, es común tener superficies de desplazamiento que incluyen piedras o adoquines. Las ruedas de carga en carretillas anteriores tienden a rebotar hacia arriba y hacia abajo mientras atraviesan terreno desigual. Esto somete a la carretilla, así como a cualquier carga sobre las horquillas, al aumento de vibración y giros irregulares en la dirección. El montaje de distribución de peso 100 reduce los problemas anteriores.

25 Haciendo referencia a la Figura 2, el montaje de distribución de peso 100 incluye un primer montaje de ruedas 120 y un segundo montaje de ruedas 125. Los montajes de ruedas 120 y 125 incluyen ruedas giratorias 20 y 25, respectivamente, así como amortiguadores 30 y 35. Los primer y segundo montajes de ruedas 120 y 125, respectivamente, están acoplados entre sí con una barra de acoplamiento 15.

30 La Figura 3 muestra una vista trasera de la carretilla elevadora 5 con el brazo de dirección 4 y una tapa trasera retirada para mostrar componentes internos como el motor eléctrico 7. Una rueda motriz 9 se encuentra directamente debajo del motor eléctrico 7, a lo largo de una línea central aproximada de la carretilla en una dirección de delante hacia atrás. El montaje de distribución de peso 100 se muestra montado en la carrocería del vehículo 8 tal que el montaje de rueda giratoria 120 y el montaje de rueda giratoria 125 están situados en lados opuestos de la rueda motriz 9.

35 En un funcionamiento preferido de la carretilla elevadora 5, la rueda motriz 9 y las ruedas giratorias 20 y 25 mantienen todas el contacto con el suelo tanto como sea posible. Este contacto de tres puntos ayuda a distribuir el peso soportado de la carretilla elevadora 5 y de la carga que se puede llevar en las horquillas 10. Además, las ruedas giratorias 20 y 25 proporcionan estabilidad lateral adicional cuando la carretilla elevadora 5 gira o cuando un cambio en un centro de gravedad del vehículo puede provocar que la carretilla elevadora 5 se incline o caiga si las ruedas giratorias 20 y 25 no estaban presentes.

40 La Figura 4 muestra una vista inferior girada aislada del montaje de distribución de peso 100. El montaje de distribución de peso 100 permite que la rueda motriz 9 (Figura 3) para pivote a una altura constante, fija, mientras que las ruedas giratorias 20 y 25 están soportadas por los amortiguadores 30 y 35 y la barra de acoplamiento 15.

45 A las ruedas giratorias 20 y 25 se les permite preferiblemente girar alrededor de un eje perpendicular a la superficie de desplazamiento. Esto permite que las ruedas giratorias 20 y 25 sigan la dirección de la rueda motriz 9 al girar la rueda motriz 9 durante el funcionamiento de la carretilla elevadora 5. Las ruedas giratorias son bien conocidas en la técnica y por tanto no se describen con más detalle. La barra de acoplamiento 15 apoya además la sincronización de la orientación de las ruedas giratorias con la de la rueda motriz 9.

50 La Figura 5 muestra una vista en despiece del montaje de distribución de peso 100. El montaje de rueda 125 tiene tres sub-componentes que incluyen el dispositivo de amortiguación 35, la rueda giratoria 25 y una placa de montaje 75. La placa de montaje 75 conecta el dispositivo de amortiguación 35 y la rueda giratoria 25 con la barra de acoplamiento 15. Del mismo modo, el montaje de rueda 120 tiene tres subcomponentes que incluyen el dispositivo de amortiguación 30, la rueda giratoria 20 y una placa de montaje. La placa de montaje 70 se une al dispositivo de amortiguación 30 y a la rueda 20 con la barra de acoplamiento 15.

5 El dispositivo de amortiguación 30 incluye un amortiguador hidráulico 40 que trabaja a compresión y un muelle helicoidal interno 50. El dispositivo de amortiguación 30 puede incluir además un muelle helicoidal externo y1 que se desliza sobre el amortiguador 40. El muelle externo 71 trabaja en compresión y puede ser retenido en posición con una tuerca roscada 60, tal como una tuerca de casquillo. El dispositivo de amortiguación 35 incluye componentes similares y funciona de una manera similar.

10 Ventajosamente, la tuerca roscada 60 se puede enroscar hacia arriba para apretar la compresión del muelle 71 o atornillarse hacia abajo para aflojar la compresión del muelle 71. El aumento de la compresión del muelle de compresión 71 atornillando la tuerca 60 hacia arriba aumenta la cantidad de fuerza de precarga hacia abajo aplicada a la rueda giratoria 20. La disminución de la compresión del muelle de compresión 71 atornillando la tuerca 60 hacia abajo disminuye la cantidad de fuerza de precarga hacia abajo aplicada a la rueda giratoria 20. Por lo tanto, la tuerca roscada 60 puede ajustarse selectivamente antes del funcionamiento de variar la fuerza de precarga según la capacidad individual de la carretilla elevadora y requisitos de la aplicación.

#### 15 Otras características

20 En una realización, el montaje de distribución de peso 100 está montado como una unidad completa modular que puede estar unida a la carrocería del vehículo 8 como una unidad pre-montada. Por ejemplo, el montaje de distribución de peso 100 puede estar unido a la carrocería del vehículo 8 por medio de bloques de fijación 90 y casquillos con bridas 80 mostrados en la Figura 5. Los amortiguadores 30 y 35 además acoplan las placas de montaje 70 y 75, respectivamente, a la carrocería del vehículo 8.

25 Los casquillos de brida 80 permiten que los extremos de la barra de acoplamiento 15 se inserten en los bloques de fijación 90, de tal manera que la barra de acoplamiento 15 es libre de girar alrededor de su eje longitudinal cuando cualquiera de los amortiguadores 30 y 35 se comprime y descomprime.

30 En otra realización, la barra de acoplamiento 15 está hecha de una única pieza de metal sólida no hueca. El sistema de distribución de peso 100 permite utilizar una barra de acoplamiento 15 relativamente simple para la conexión de los dos montajes de rueda 125 y 175 juntos.

#### 30 EL FUNCIONAMIENTO DEL MONTAJE DE DISTRIBUCIÓN DE PESO

35 Un funcionamiento del montaje de distribución de peso novedoso se describe después de primero explicar el funcionamiento de un sistema de tres ruedas conocido en la técnica, como se ilustra en las Figuras 6 y 7, con el fin de aclarar aún más algunas de las mejoras. Las realizaciones alternativas de un montaje de distribución de peso se describen y se ilustran a continuación haciendo referencia a las Figuras 8 a 11.

40 La Figura 6 ilustra una operación del sistema de tres ruedas, como se conoce en la técnica, cuando se desplaza sobre una superficie de nivel 150. Las ruedas 220 y 225 se muestran fijadas a una carrocería del vehículo 208 y proporcionan soporte de un peso del vehículo de una carretilla. De manera similar, una rueda de dirección 209 también unida a la carrocería del vehículo 208, soporta el resto del peso de la carretilla, no soportado por las ruedas 220 y 225. Las ruedas 220 y 225, así como la rueda de dirección 209 se muestran todas en contacto con la superficie de nivel 150. Significativamente, las ruedas 220 y 225, así como la rueda de dirección 209 pueden considerarse unidas rígidamente a la carrocería del vehículo 208, excepto por el giro permitido.

45 La Figura 7 ilustra el funcionamiento del sistema de tres ruedas representado en la Figura 6, como se conoce en la técnica, cuando se desplaza sobre un obstáculo 160 situado en la superficie de nivel 150. En esta figura, las ruedas 225 se muestran en una posición elevada por encima del obstáculo 160, mientras que la rueda 220 permanece en la superficie de nivel 150. Significativamente, debido a que las ruedas 220 y 225 y la rueda motriz 209 se consideran unidas de forma rígida a una carrocería del vehículo 208 con un ángulo de inclinación 222, la rueda de dirección 209 está obligada a levantarse del suelo una distancia A, perdiendo así la capacidad de proporcionar tracción y frenado. Además de crear una incapacidad para acelerar o frenar la carretilla, también se produce inestabilidad de la carretilla.

55 La Figura 8 ilustra un montaje de distribución de peso que no forma parte de la invención cuando se desplaza sobre la superficie de nivel 150. En esta realización, las ruedas 320 y 325 están montadas a los dispositivos de amortiguación 330 y 335, respectivamente, de los montajes de rueda 420 y 425. Los dispositivos de amortiguación 330 y 335 se muestran incluyendo los muelle 371 y tuerca 360 externos, con el fin de proporcionar una fuerza de precarga variable. Los montajes de rueda 420 y 425 están montados en la carrocería del vehículo 308 y proporcionan soporte de un peso del vehículo de un camión de plataforma. De manera similar, una rueda de dirección 309 soporta el resto del peso del vehículo de la carretilla, no soportado por las ruedas giratorias 320 y 325. Las ruedas giratorias 320 y 325, así como la rueda motriz 309 se muestran en contacto con la superficie de nivel

150.

5 Los dispositivos de amortiguación 330 y 335 de la Figura 8 se muestran en un estado comprimido, con el dispositivo de amortiguación 330 comprimido a una distancia M y el dispositivo de amortiguación 335 comprimido a una distancia L. En condiciones estáticas, la distancia M y L la distancia son la misma, siempre que los amortiguadores y 330 335 se hayan ajustado de manera similar.

10 La Figura 9 ilustra el funcionamiento del montaje de distribución de peso que se muestra en la Figura 8 que no forma parte de la invención cuando se desplaza sobre un obstáculo 160 situado en la superficie de nivel 150. En esta figura, la rueda giratoria 325 se muestra en una posición elevada por encima del obstáculo 160, mientras que la rueda 320 permanece en la superficie de nivel 150. El dispositivo de amortiguación 330 se muestra comprimido a una distancia S y el dispositivo de amortiguación 335 se muestra comprimido a una distancia N. Debido a un aumento de la fuerza de reacción de la rueda 325 y del obstáculo 160, el dispositivo de amortiguación 335 se comprime más que cuando la rueda giratoria 325 está sobre la superficie de nivel 150, como se muestra en la Figura 8. Como resultado, la distancia N en la Figura 9 es sustancialmente menor que la distancia L de la Figura 8. El dispositivo de amortiguación 330, por otra parte, puede experimentar una disminución moderada de la fuerza de reacción, de tal manera que la distancia S en la Figura 9 es aproximadamente la misma, o ligeramente mayor que la distancia M de la Figura 8.

20 Las distancias N y O pueden variar con el tiempo de acuerdo con las fuerzas de reacción dinámicas que se aplican a las ruedas 320 y 325 cuando se atraviesa un terreno desigual. Por ejemplo, la distancia O se puede observar cuando la rueda giratoria 325 entra en contacto inicialmente con el obstáculo 160. La distancia O puede disminuir a partir de entonces después de que las fuerzas de reacción se vuelvan estáticas y redistribuir el peso del carrocería 308 entre las ruedas giratorias 320 y 325, en parte debido al ángulo de inclinación 333.

25 Como resultado de la compresión del dispositivo de amortiguación 335, el ángulo de inclinación 333 de la carrocería del vehículo 308 en la Figura 9 es menor que el ángulo de inclinación 222 de la de la carrocería del vehículo 208 en la Figura 7, y la rueda motriz 309 es capaz de mantener el contacto con la superficie de nivel 150. La rueda motriz 309 puede estar parcialmente levantada de la superficie de nivel 150, dependiendo de la cantidad de compresión de los dispositivos de amortiguación 330 y 335. El ángulo de inclinación 333 puede ajustarse mediante la variación de la compresión de los dispositivos de amortiguación 330 y 335.

35 Una o ambas de las tuercas 360 se pueden apretar con el fin de comprimir más los muelles 371 y hacer más rígidos los dispositivos de amortiguación 330 y 335. Del mismo modo, una o ambos de los tuercas 360 pueden aflojarse con el fin de permitir que los muelles 371 se descompriman y hagan los dispositivos de amortiguación 330 y 335 menos rígidos. El ajuste de la cantidad de precarga de los muelles 371 puede por lo tanto afectar a una fuerza resultante que actúa a través de las ruedas giratorias 320 y 325, variando el grado de inclinación 333, y en última instancia, variando una fuerza resultante que actúa a través de la rueda motriz 309. Un aumento de la fuerza resultante que actúa a través de la rueda motriz 309 puede proporcionar un aumento de la tracción del vehículo y de la capacidad de frenado.

40 La Figura 10 ilustra una realización del montaje de distribución de peso novedoso 100 cuando se desplaza sobre una superficie de nivel 150. Las ruedas giratorias 20 y 25 se muestran montadas en las placas de montaje 70 y 75, que están a su vez fijadas a los dispositivos de amortiguación 30 y 35, respectivamente de los montajes de rueda giratoria 120 y 125. Los amortiguadores 30 y 35 se muestran incluyendo el muelle 71 y la tuerca 60 externos, a fin de proporcionar fuerzas variables de precarga. Los montajes de ruedas giratorias 120 y 125 están montados en la carrocería del vehículo 8 y proporcionan soporte del peso de la carretilla 5. De manera similar, una rueda motriz 9 soporta el resto del peso del vehículo de la carretilla elevadora 5, no soportado por las ruedas giratorias 20 y 25. Las ruedas giratorias 20 y 25 así como la rueda motriz 9 se muestran todas en contacto con la superficie de nivel 150.

50 Los amortiguadores 30 y 35 de la Figura 10 se muestran en estado comprimido, con el dispositivo de amortiguación 30 comprimido a una distancia B y el dispositivo de amortiguación 35 comprimido a una distancia C. En condición estática, la distancia C y la distancia B son iguales, siempre que los amortiguadores 30 y 35 se hayan ajustado de manera similar. Además los montajes de rueda giratoria 120 y 125 están conectados entre sí por la barra de acoplamiento 15, que tiene un eje longitudinal 140 sobre el cual pueden girar.

60 La Figura 11 ilustra el funcionamiento del sistema de distribución de peso novedoso 100 mostrado en la Figura 10 cuando se desplaza sobre un obstáculo 160. La rudecilla 25 se muestra en una posición elevada por encima del obstáculo 160, mientras que la rueda giratoria 20 se mantiene en la superficie de nivel 150. La Figura 11 muestra en más detalle cómo la precarga por los amortiguadores 30 y 35 puede variarse selectivamente para controlar una fuerza de torsión o momento de torsión sobre la barra de acoplamiento 15. A medida que se mueve la carretilla elevadora 5, uno o ambos de los dispositivos de amortiguación 30 o 35 pueden comprimirse. En este ejemplo, el

dispositivo de amortiguación 35 experiencia la fuerza de compresión 175, por ejemplo, cuando la carretilla elevadora 5 es girada o maniobrada o cuando se desplaza sobre un obstáculo 160. La fuerza de compresión de 175 resulta en una fuerza de torsión 132 que se transfiere a través de la barra de acoplamiento 15 al montaje de rueda giratoria 120.

5 La barra de acoplamiento 15 acopla la placa de montaje 75 a la placa de montaje 70. Un momento de flexión de la barra de torsión entre el primer y segundo montajes de rueda se puede variar de acuerdo con una cantidad de compresión de los amortiguadores 30 y 35. Al mismo tiempo, la barra de acoplamiento 15 puede girar 138 alrededor de un eje longitudinal 140 de la barra de acoplamiento 15 de acuerdo con la cantidad de compresión de los  
10 amortiguadores 30 y 35. Para ajustar una relación de torsión entre los dos montajes de rueda giratoria 120 y 125, las fuerzas de precarga en contra de las dos ruedas orientables 20 y 25 se pueden ajustar apretando las tuercas 60 hacia arriba o hacia abajo. Cuando el montaje de rueda giratoria 125 es luego comprimido durante el desplazamiento del vehículo, la cantidad determinada de compresión 175 puede variar la fuerza de torsión 132 que se transfiere a través de la barra de acoplamiento 15 al montaje de rueda 120.

15 El dispositivo de amortiguación 30 se muestra comprimido a una distancia E y el dispositivo de amortiguación 35 se muestra comprimido a una distancia D. Debido a un aumento de la fuerza de reacción de la rueda giratoria 25 y del obstáculo 160, el dispositivo de amortiguación 35 es comprimido una distancia mayor que cuando la rueda giratoria 25 se encuentra en la superficie de nivel 150, como se muestra en la Figura 10. Como resultado, la distancia D en la  
20 Figura 11 es sustancialmente menor que la distancia B de la Figura 10.

La fuerza de torsión 132 que se transfiere a través de la barra de acoplamiento 15 actúa contra la placa de montaje 70 y resulta en una compresión adicional del dispositivo de amortiguación 30. Como resultado de la mayor fuerza de torsión 132 que actúa a través de la barra de acoplamiento 15 sobre el dispositivo de amortiguación 30, la distancia E de compresión puede ser menor que la distancia C de la Figura 10. La distancia E en la Figura 10 del dispositivo de amortiguación 30 que se muestra en la Figura 11 puede ser menor que la distancia S del dispositivo de amortiguación 330 que se muestra en la Figura 9.

30 Las distancias D y E pueden variar con el tiempo de acuerdo con las fuerzas de reacción dinámicas que se aplican a las ruedas giratorias 20 y 25 cuando se atraviesa un terreno desigual. Por ejemplo, la distancia E se puede observar cuando la rudecilla 25 entra en contacto inicialmente con el obstáculo 160. La distancia E puede disminuir a partir de entonces después de las fuerzas de reacción se vuelvan estáticas y redistribuir el peso de la carrocería del vehículo 8 entre las ruedas giratorias 20 y 25, en parte debido al ángulo de inclinación 111.

35 Como resultado de la compresión del dispositivo de amortiguación 30, el ángulo de inclinación 111 de la carrocería del vehículo 8 en la Figura 11 puede ser igual o menor que el ángulo de inclinación 333 de la carrocería del vehículo 308 en la Figura 9, y la rueda motriz 9 es capaz de mantener el contacto con la superficie de nivel 150. La rueda motriz 9 puede estar parcialmente levantada de la superficie de nivel 150, dependiendo de la cantidad de compresión de los amortiguadores 30 y 35. El ángulo de inclinación 111 puede ajustarse también mediante la variación de la  
40 compresión de los amortiguadores 30 y 35.

El contacto entre la rueda motriz 9 y la superficie de nivel 150 puede controlarse variando la cantidad de fuerza de precarga en los muelles 71. Significativamente, debido a la compresión adicional del dispositivo de amortiguación 30, como resultado de la fuerza de torsión transferida a través de la barra de acoplamiento 15, se puede lograr la  
45 disminución general de la altura de la carrocería 8 del vehículo cuando se atraviesa por encima del obstáculo 160 en comparación con las carrocerías de los vehículos 208 y 308 de las Figuras 7 y 9. Como resultado, una presión de contacto entre la rueda motriz 9 de la Figura 11 y la superficie de nivel 150 puede ser mayor que la de las ruedas motrices 209 y 309 de las Figuras 7 y 9, si el ángulo de inclinación 111 es igual a los ángulos de inclinación 222 y 333, o incluso si el ángulo de inclinación 111 es mayor que los ángulos de inclinación 222 y 333.

50 Como se describió anteriormente, las fuerzas de precarga sobre las placas de montaje 70 y 75 por los muelles de compresión 71 de los dispositivos de amortiguación 30 y 35, mantienen las presiones correspondientes de contacto entre las ruedas giratorias 20 y 25 y el suelo. Esto permite al montaje de distribución de peso 100 mantener el contacto de la rueda motriz 9 con el suelo en la conducción en diferentes condiciones de la superficie y al mismo  
55 tiempo mejorar la estabilidad vertical de la carretilla elevadora 5.

Para carretillas elevadoras que tienen una capacidad de elevación baja y que están viajando en línea recta, el montaje de distribución de peso 100 descrito proporciona un sistema relativamente estático. La fuerza de soporte en cada uno de los montajes de rueda giratoria 125 y 175 es aproximadamente la misma, con la fuerza de presión aplicada a la rueda motriz 9 siendo dependiente de la carga. Además, una carga en una ubicación central de las horquillas 10 contribuye a la estabilización vertical de la carretilla elevadora 5. Las carretillas elevadoras tienen una capacidad de elevación alta, sin embargo, con una altura de elevación cada vez mayor pueden necesitar un

estructura más rígida de soporte inferior. La fuerza de torsión 132 que se ejerce sobre la barra de acoplamiento 15 está controlada por el montaje de distribución de peso 100 de modo que se mantiene una presión significativa de la rueda motriz 9 contra la superficie de la tierra incluso cuando hay irregularidades del terreno o se desgasta la rueda motriz 9.

5 La Figura 12 muestra una carretilla industrial 5 que no forma parte de la invención que incluye una horquilla 10 y un montaje de rueda 590. Se puede ver en la Figura 12 que la carretilla 5 puede incluir dos horquillas, cada una casi idéntica a la horquilla 10. Además, la carretilla 5 se muestra incluyendo una carrocería 8 y un brazo de dirección 4 por el cual es guiada la carretilla. La horquilla 10 se muestra teniendo un extremo de horquilla 512 situado en el extremo opuesto de la horquilla 10 de la carrocería del vehículo 8.

10 El brazo de dirección 4 puede incluir controles electrónicos o mecánicos que aumentan y disminuyen la horquilla 10 o que activan el motor de tracción 7 (Figura 3) que reside en la carrocería del vehículo 8. Se entiende que la carretilla 5 que se muestra es simplemente un ejemplo de un tipo de carretilla elevadora industrial que se podría utilizar con la presente invención. Por ejemplo, una carretilla de palés motorizada puede incluir una carrocería extendida sobre la cual un operador puede permanecer de pie mientras la carretilla de palés está en funcionamiento. Otras carretillas elevadoras industriales que emplean horquillas están igualmente previstas.

15 Carretillas, tales como la carretilla 5, pueden ser tiradas por un operador por medio del brazo de dirección 4, o pueden ser accionadas por el motor de tracción 7 (Figura 3) y simplemente guiadas por el brazo de dirección 4. En cualquier caso, la carretilla 5 es eficiente al transportar o mover una carga, que puede ser colocada en una o más horquillas 10.

20 Con el fin de transportar de manera eficiente una carga, es ventajoso que la carretilla 5 incluya un sistema para subir y bajar las horquillas. La Figura 13 es una vista inferior girada de la carretilla 5 que se muestra en la Figura 12 con el montaje de la rueda de carga 590 pivotando hacia fuera de la horquilla 10. El pivote o yugo 530 une de forma pivotante el montaje de la rueda de carga 590 a la horquilla 10. El brazo de empuje o brazo de tensión 520 está conectado entre el yugo 530 y la carrocería del vehículo 8. El brazo de empuje 520 puede ser empujado hacia atrás lejos del extremo de horquilla 512, por ejemplo, para reducir la carga de las ruedas de montaje 590, y a su vez, elevar la horquilla 10. Alternativamente, con la horquilla 10 en posición elevada, el brazo de empuje 520 puede ser empujado hacia delante hacia el extremo de horquilla 512. Esto eleva el montaje de rueda de carga 590 haciendo que la horquilla 10 se mueva hacia abajo hasta una posición bajada.

25 El montaje de rueda de carga pivotante 590 permite que una carga sea recogida, transportada, más fácilmente y se traslade con las horquillas 10. El brazo de dirección 4 puede incluir un botón o interruptor de control 507 que permite al operador subir y bajar la horquilla 10. Por ejemplo, el interruptor de control 507 puede hacer que un actuador mecánico, controlado eléctricamente, o hidráulico 511 muevan el brazo de empuje 520 bien hacia delante o hacia atrás. Esto provoca que el montaje de rueda de carga 590 pivote hacia abajo o hacia arriba, respectivamente, ya sea aumentando o reduciendo la horquilla 10.

30 Las carretillas pueden operar sobre pavimento irregular u otras superficies rugosas, como carreteras de piedra o empedradas. Las ruedas de carga en carretillas anteriores tenían una tendencia a rebotar hacia arriba y hacia abajo cuando se atravesaba sobre estas superficies desiguales ásperas. Este aumento de la vibración crea giros irregulares en la dirección de la carretilla elevadora y en cualquier carga sobre la carretilla. El montaje de rueda de carga 590 que se muestra en las Figuras 12 y 13 resuelve al menos algunos de estos problemas de desplazamiento y vibración manteniendo el contacto más consistentemente con la superficie de desplazamiento.

35 La Figura 14 proporciona una vista en despiece de la horquilla 10 y el montaje de carga de la rueda 590 mostrado previamente en las Figuras 12 y 13 no forman parte de la invención. El yugo 530 y el brazo de empuje 520 de la Figura 13 también se muestran parcialmente desmontados en la Figura 14. El montaje de rueda de carga 590 incluye tres ruedas de carga 550A, 550B, y 550C, cada una con un eje de rotación separado 570, 580, y 575, respectivamente. Los ejes 571, 576 y 581 se denominan alternativamente alfileres o varillas y están cada uno coaxialmente alineados con los ejes 570, 575 y 580, respectivamente. Los ejes están conectados cada uno a los extremos opuestos con una placa de montaje izquierdo 540, y una placa de montaje derecho 545. Los ejes también se extienden a través de espaciadores 560. Por ejemplo, el eje 571 pasa a través de la placa de montaje izquierdo 545, 550A la rueda de carga delantera, un espaciador delantero 560 y la placa de montaje derecho 540. Una tapa 541 se inserta en un agujero (no mostrado) en el extremo del eje 571 y se mantiene en su lugar mediante un tornillo 543. Se utilizan configuraciones similares separadas para montar la rueda de carga central 550B y la rueda de carga trasera 550C.

40 Las ruedas de carga 550 y los espaciadores 560 pueden estar hechos de nylon o de acero. Por supuesto, también se podrían utilizar otros materiales para los espaciadores 560, como otros polímeros, metales, o cualquier otro



material conocido por los expertos en la técnica.

La Figura 15 muestra una vista superior ampliada del montaje de rueda de carga 590 que no forma parte de la invención. En una realización, el rueda de carga central 550B gira alrededor del eje 581 mostrado en la Figura 14 que se extiende a través de la rueda 550B y los espaciadores 560B. Del mismo modo, la rueda de carga delantera 550A gira alrededor del eje 571 mostrado en la Figura 14 que se extiende a través de la rueda 550A y los espaciadores 560A. la rueda de carga trasera 550C gira alrededor del tercer eje 576 en la Figura 14 que se extiende a través de la rueda 550C y los espaciadores 560C.

Los espaciadores 560A y 560C están situados en los lados derechos de las ruedas 550A y 550C, respectivamente, y el espaciador 560B está situado en el lado izquierdo de la rueda 550B. Los espaciadores 560 alinean las dos ruedas de carga 550A y 550C en una disposición en línea que se superpone y es adyacente a las ruedas de carga 550B. Esta alineación de superposición paralela reduce la fricción, el ruido y la vibración, como se describirá con más detalle a continuación. La rueda de carga central 550B se denomina alternativamente rodillo de carga.

Las tres ruedas de carga 550 proporcionan tres puntos de contacto con el suelo que se ajustan a los cambios en el terreno. Esto permite que las ruedas de carga 550 mantengan el contacto más consistentemente con terreno de superficie variable reduciendo así la fricción, la vibración y el ruido resultante en las horquillas 10. El patrón de ruedas superpuesto ayuda a reducir la dimensión global del montaje de rueda de carga 590, y permite que el montaje de rueda de carga 90 encaje en la misma huella como un montaje de rueda de carga convencional. De esta manera, el montaje de rueda de carga 590 puede montarse de forma intercambiable en una horquilla convencional de una carretilla elevadora o carretilla. De manera similar, el diseño de tres ruedas superpuestas distribuye el peso de las cargas en las horquillas 10 a través de tres puntos de contacto diferentes. Esto reduce aún más la deflexión, el estrés y el desgaste para cada una de las ruedas de carga individuales 550.

Se hace notar que aunque los dibujos muestran el montaje de rueda de carga 590 que tiene ruedas de carga 550, está igualmente previsto que las ruedas de carga 550 se podrían sustituir por rodillos o soportes de carga, por ejemplo. En otras palabras, el montaje de rueda de carga 590 se podría sustituir por un montaje de rodillos de carga o por un montaje de soporte de carga.

La Figura 16 muestra en más detalle cómo se puede hacer funcionar el montaje de la rueda de carga 590 que forma parte de la invención en el transporte de una carga en una carretilla. El pivote o yugo 530 une el montaje de la rueda de carga 590 con la horquilla 10. La horquilla 10 puede ser levantada pivotando el yugo 530 hacia abajo hacia una superficie de desplazamiento 600 o bajada mediante el giro hacia arriba del yugo 530. El montaje de rueda de carga 590 incluye una placa de la izquierda 540 y la placa de la derecha 545, que se articulan alrededor del eje central 580. La rueda 550B también gira alrededor del eje 580 y las ruedas delantera y trasera 550A y 550B giran alrededor de ejes 570 y 575, respectivamente.

A medida que el montaje de la rueda de carga 590 se aproxima a una inclinación no plana en la superficie 600, el eje 570 para la rueda delantera 550A carga comienza a moverse hacia arriba y girar hacia la izquierda alrededor del eje central 580. De manera similar, el eje 575 para la rueda trasera 550C carga comienza a rotar hacia abajo en una dirección hacia la derecha sobre el eje central 580. Cuando el montaje de rueda de carga 590 se mueve sobre la sección de la superficie de nivel 600, el eje 570 de rueda de carga delantera 550A gira hacia abajo en sentido horario alrededor del eje central 580 y el eje 575 de rueda de carga trasera 550C gira hacia arriba en hacia la izquierda alrededor del eje central 580 hasta que los tres ejes 570, 580 y 575 están sustancialmente alineados horizontalmente. Esta rotación de los ejes 570 y 575 alrededor del eje central 580 permite que las ruedas de carga 550 mantengan un contacto más constante contra diferentes terrenos sobre la superficie 600.

Por lo tanto, puede mantenerse un contacto de tres puntos con una superficie de desplazamiento no plana permitiendo que las ruedas de carga delanteras y traseras 550A y 550C se muevan en una dirección vertical con respecto a la rueda central 550B.

Las ruedas delanteras 550A y traseras 550C están alineadas en una dirección lineal que es adyacente a un recorrido de las ruedas centrales 550B. Adicional o alternativamente, una distancia más cercana entre las ruedas delanteras y traseras 550A y 550C puede ser inferior a un diámetro de la rueda central 554. Esta disposición reduce aún más el tamaño de huella total necesario para el montaje de rueda de carga 590.

El montaje de la rueda de carga 590 puede incluir sólo dos ruedas 550. La rueda de carga central 550B puede girar alrededor del eje central 580 como se mostró anteriormente en la Figura 14 y la rueda de carga delantera 550A gira alrededor del segundo eje 570 como se muestra también en la Figura 14. Sin embargo, no hay tercera rueda de carga 550C. El eje 570 puede configurarse para moverse en una dirección vertical de forma independiente del eje central 580. La rueda de carga delantera 550A también puede girar alrededor del eje central 580. Una distancia entre

el eje central 580 y el eje 570 puede ser menor que un diámetro de cualquiera de las ruedas de carga 550A o 550B.

5 Una tercera rueda de carga, tal como la rueda de carga 550C se utiliza y dispone orientada en línea con la rueda de carga delantera 550A, en donde las ruedas de carga delantera y trasera 550A y 550C están colocadas adyacentes a y superpuestas con la rueda central de carga 550B.

10 En una disposición de tres ruedas, la rueda de carga trasera 550C puede girar alrededor del eje 575 y también giran alrededor del eje central 580, como se mostró anteriormente en la Figura 16. Ventajosamente, las tres ruedas de carga 550A-550C pueden estar dispuestas de tal manera que mantienen un contacto de tres puntos con superficies de desplazamiento no planas 600 (Figura 16).

15 El montaje de rueda de carga 590 puede estar provisto además de espaciadores 560A-560C como se muestra en la Figura 15. Pueden reducirse aún más la vibración y ruido en el montaje de la rueda de carga 590 mediante la inserción de separadores de baja fricción 560A-560C.

20 Un montaje de rodillos de carga utiliza múltiples rodillos de carga en lugar de ruedas de carga. El montaje de rodillos de carga puede incluir un primer rodillo de carga que gira alrededor de un primer eje, como el eje central 580, un segundo rodillo de carga que gira alrededor de un segundo eje, tal como el segundo eje 570, y un tercer rodillo de carga que gira alrededor de un tercer eje, tal como el tercer eje 575. El segundo eje 570 puede estar situado más cerca de un extremo de horquilla 512 y el tercer eje 575 puede estar situado más cerca de la carrocería del vehículo 8, por ejemplo.

25 El eje central 580 puede estar situado entre los ejes segundo y tercero 570 y 575 y se mantiene sustancialmente rígido con respecto a la horquilla 10. Los ejes segundo y tercero 570 y 575 pueden estar configurados para moverse verticalmente hacia arriba y abajo independientemente del eje central 580, de tal manera que los rodillos de carga 550A y 550B (Figura 16) también pueden moverse verticalmente hacia arriba y abajo independientemente del primer eje 580. Adicional o alternativamente, al segundo eje 570 puede permitírsele moverse una distancia vertical igual y opuesta a la del tercer eje 575.

30 Habiendo descrito e ilustrado los principios de la invención en una forma de realización preferida de la misma, será aparente que la invención puede ser modificada en disposición y detalles sin apartarse de tales principios.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de distribución de peso (100) para un vehículo de manipulación de materiales (5) que incluye una carrocería (8) y una rueda de dirección (9), en el que el sistema de distribución de peso comprende:
- 10 - un primer montaje de ruedas giratorias (120) situado en un lado derecho de la rueda de dirección (9);
- 15 - un segundo montaje de ruedas giratorias (125) situado en un lado izquierdo de la rueda de dirección (9); y
- 20 - un montaje de distribución de peso que conecta los montajes de rueda giratoria primero y segundo (120, 125) a la carrocería del vehículo (8);
- 25 - en donde el montaje de distribución de peso incluye una barra de acoplamiento (15) que conecta el primer montaje de rueda giratoria (120) al segundo montaje de rueda giratoria (125); caracterizado porque
- 30 - el montaje de distribución de peso incluye dos dispositivos individuales de amortiguación (30, 35) diferentes, un dispositivo de amortiguación (30) fijado entre la carrocería (8) y el primer montaje de rueda giratoria (120) y el otro dispositivo de amortiguación (35) conectado entre la carrocería del vehículo (8) y el segundo montaje de rueda giratoria (125) para aplicar fuerzas de precarga hacia abajo a los montajes de rueda giratoria primero y segundo (120, 125), respectivamente, y
- 35 - la barra de acoplamiento (15) es una barra de torsión que está unida entre los primer y segundo montajes de rueda giratoria (120, 125) y para cada uno de los dos dispositivos individuales de amortiguación diferentes (30, 35) para transferir un momento de torsión variable (132) desde el primer montaje de rueda giratoria (120) al segundo montaje de rueda giratoria (125).
- 40 2. El sistema de distribución de peso (100) según la reivindicación 1 en el que la barra de torsión (15) está formada de una pieza unitaria continua de metal sólido no hueco.
- 45 3. El sistema de distribución de peso (100) según la reivindicación 1 en el que cada uno de los amortiguadores (30, 35) incluye un muelle comprimido (71) que aplica una fuerza hacia abajo contra el primer o segundo montajes de muelle (120, 125).
- 50 4. El sistema de distribución de peso (100) según la reivindicación 3, que incluye un mecanismo de ajuste de precarga (60) que varía una cantidad de fuerza de precarga ejercida hacia abajo por el muelle comprimido (71) sobre el primer o segundo montaje de rueda giratoria (120, 125).
- 55 5. El sistema de distribución de peso (100) según la reivindicación 4 en el que el mecanismo de ajuste de precarga varía selectivamente una cantidad inicial que es comprimido el muelle comprimido (71) mientras está en un primer estado no cargado.
- 60 6. El sistema de distribución de peso (100) según la reivindicación 1 en el que el dispositivo de amortiguación (30, 35) varía selectivamente una cantidad de fuerza de torsión distribuida por la barra de torsión (15) entre los primer y segundo montajes de rueda giratoria (120, 125).
- 65 7. El sistema de distribución de peso (100) según la reivindicación 1 en el que una cantidad de compresión del muelle de compresión (71) es mecánicamente variable en una condición estática para proporcionar la fuerza de precarga ajustable.
- 70 8. El sistema de distribución de peso (100) según la reivindicación 1, que incluye: una primera placa de montaje (70) situada en un primer lado de la rueda motriz (9) y conectado en un lado inferior de una primera rueda giratoria (20) y conectado en un lado superior para el primer montaje de rueda giratoria (120), una segunda placa de montaje (75) situada en un segundo lado opuesto de la rueda motriz (9) y conectado en un lado inferior de una segunda rueda giratoria (25) y conectado en un lado superior a la segunda rueda giratoria de montaje (125), y a la barra de torsión (15) acoplando la primera placa de montaje (70) a la segunda placa de montaje (75) mientras que al mismo tiempo también gira alrededor de su eje longitudinal de acuerdo con la compresión de los primer y segundo montajes de rueda (120, 125).
- 75 9. Un vehículo de manipulación de materiales (5) que comprende un sistema de distribución de peso según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el vehículo de manipulación de materiales (5) es una carretilla elevadora industrial.

10. El vehículo de manipulación de materiales (5) según la reivindicación 9 en el que la fuerza de precarga se ajusta de acuerdo con un peso de carga de la carretilla o de acuerdo con una condición de funcionamiento de la carretilla.
- 5
11. Un método para distribuir el soporte lateral de un vehículo industrial (5) que tiene una rueda de dirección (9), comprendiendo el método:
- 10
- comprimir y descomprimir dos dispositivos individuales de amortiguación (30, 35) diferentes, un dispositivo de amortiguación (30) conectado entre un carrocería (8) y un primer montaje de rueda giratoria (120) y otro dispositivo de amortiguación (35) conectado entre una carrocería (8) y un segundo montaje de rueda giratoria (125);
- 15
- ejercer un momento de torsión a lo largo de una barra de torsión (15) acoplada entre los primer y segundo montajes de rueda giratoria (120, 125) y a cada uno de los dos dispositivos individuales de amortiguación (30, 35) diferentes;
- 20
- variar selectivamente la cantidad de momento de torsión transferida por la barra de torsión (15) entre los primer y segundo montajes de rueda (120, 125) mediante el ajuste de una cantidad de fuerza de precarga aplicada hacia abajo a los primer y segundo montajes de rueda giratoria (120, 125) por los dispositivos individuales de amortiguación (30, 35), respectivamente, y
- 25
- variar el momento de torsión de la barra de torsión (15) transferido entre el primer y segundo montajes de rueda giratoria (120, 125) de acuerdo con una cantidad de compresión de los amortiguadores (30, 35).
- 30
12. El método según la reivindicación 11 que incluye disponer la barra de torsión (15) libre de girar alrededor de su eje longitudinal y por lo tanto mantener una fuerza de presión aproximadamente constante sobre la rueda motriz independientemente de la cantidad de momento de torsión transmitida entre los primer y segundo montajes de rueda giratoria (120, 125).
- 35
13. El método según la reivindicación 12, que incluye alterar la cantidad de fuerza de precarga variando una cantidad de compresión de un muelle (71) situado entre un carrocería (8) y una de las dos ruedas giratorias (20, 25).
14. El método según la reivindicación 13, que incluye rotar una tuerca roscada (60) para alterar la cantidad que se comprime el muelle (71).
15. El método según la reivindicación 11, que incluye rotar la barra de torsión (15) alrededor de su eje longitudinal de acuerdo con la cantidad de compresión de los dispositivos de amortiguación (30, 35).

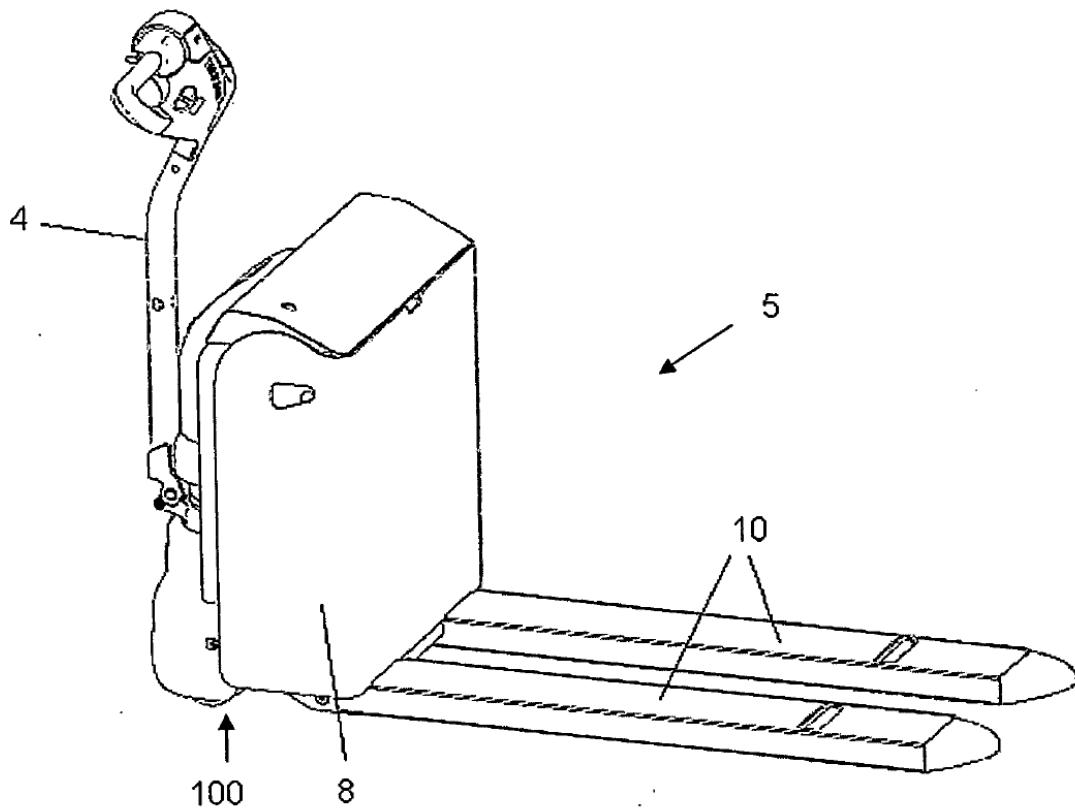


FIG. 1

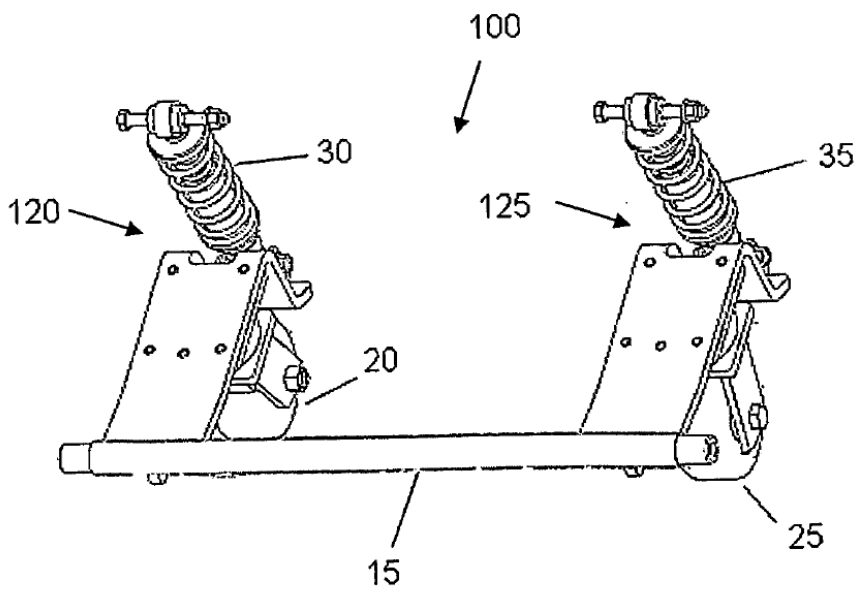


FIG. 2

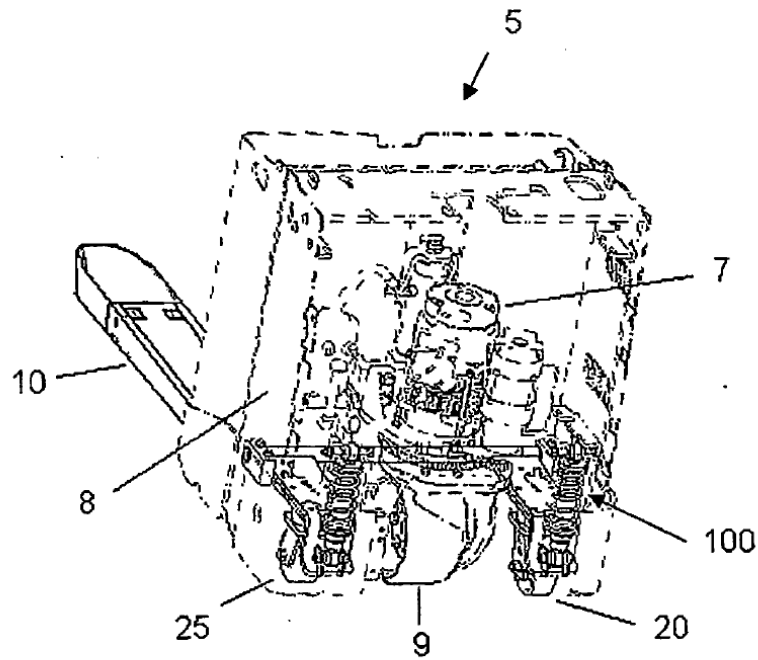


FIG. 3

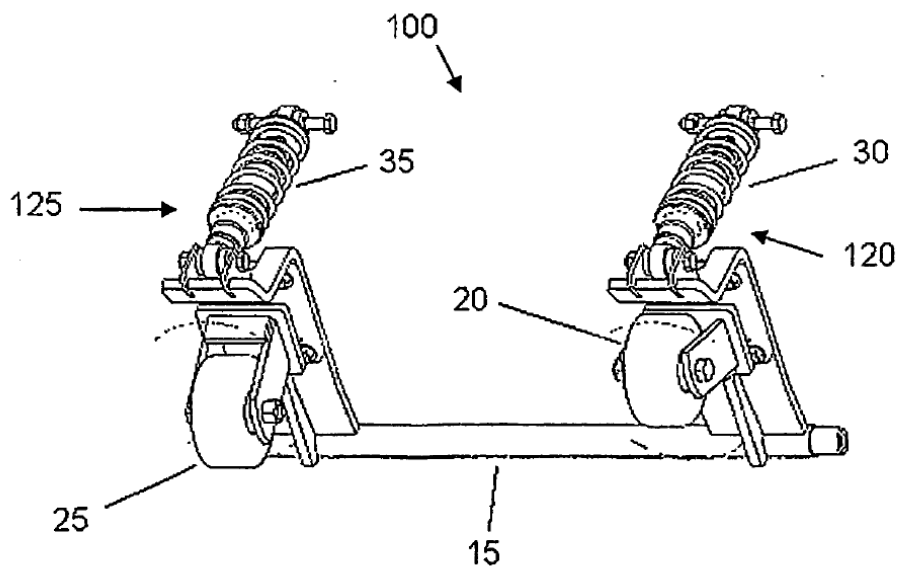


FIG. 4

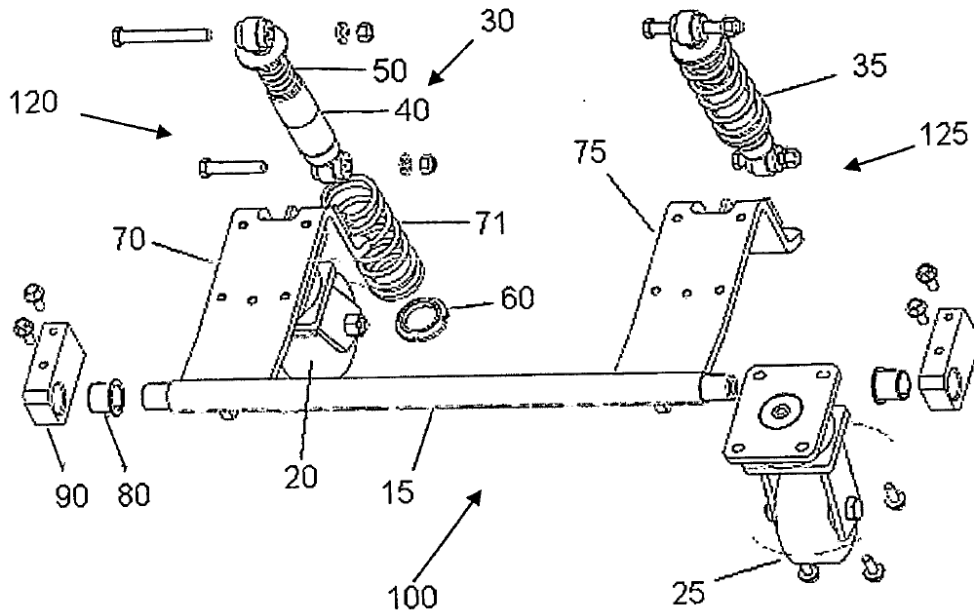


FIG. 5

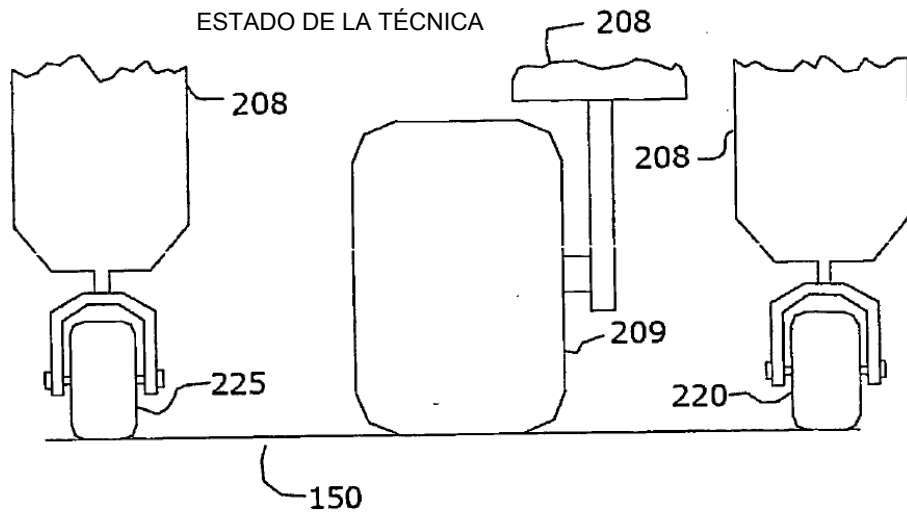


FIG. 6

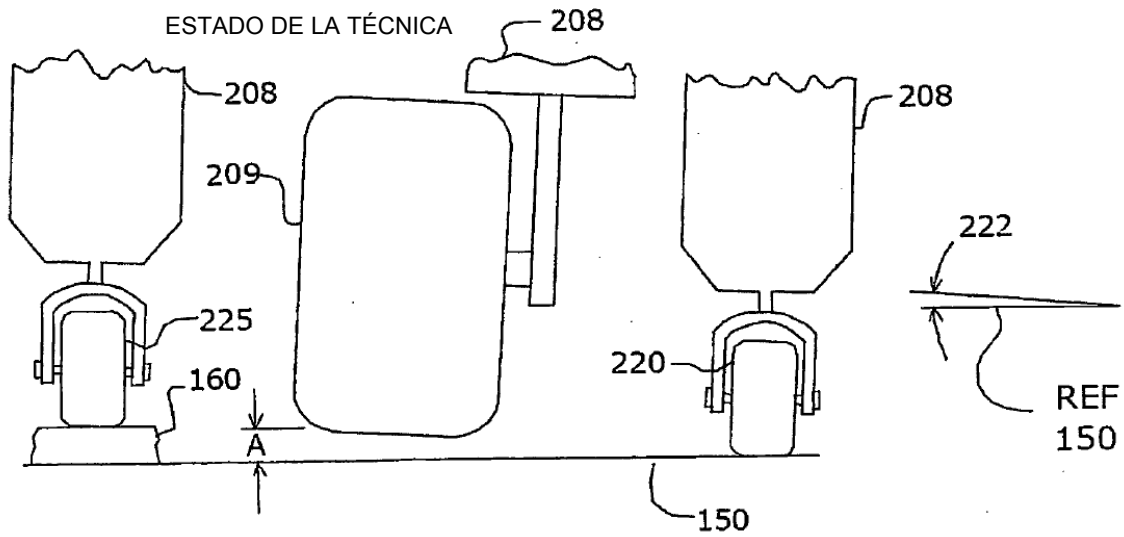


FIG. 7



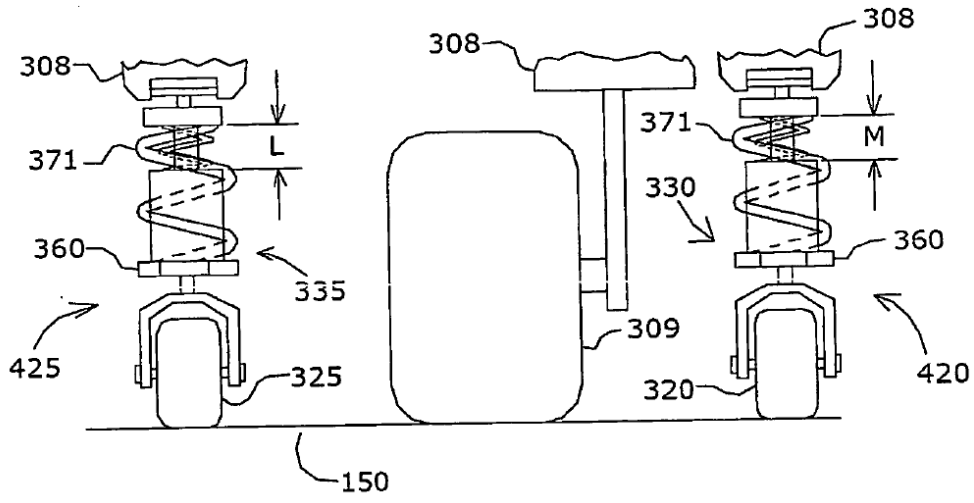


FIG. 8

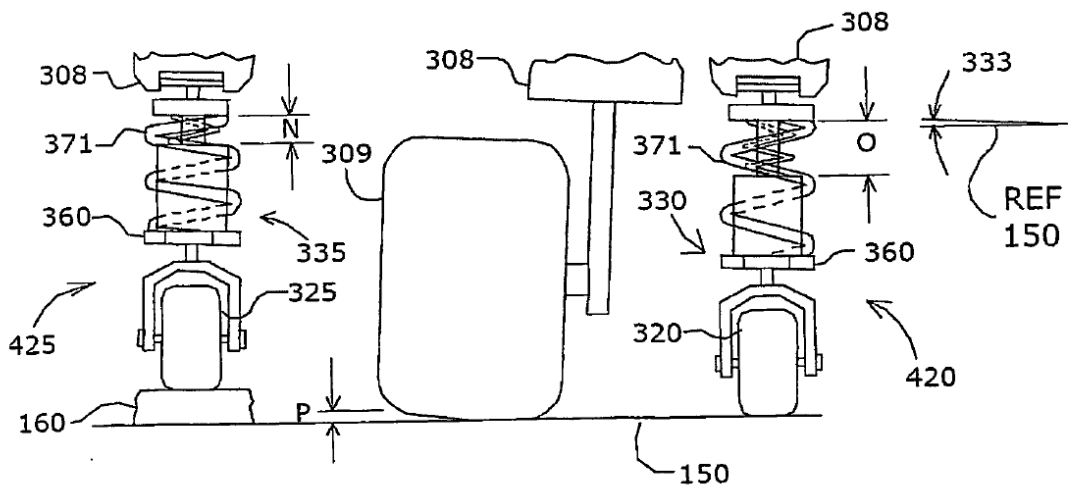


FIG. 9

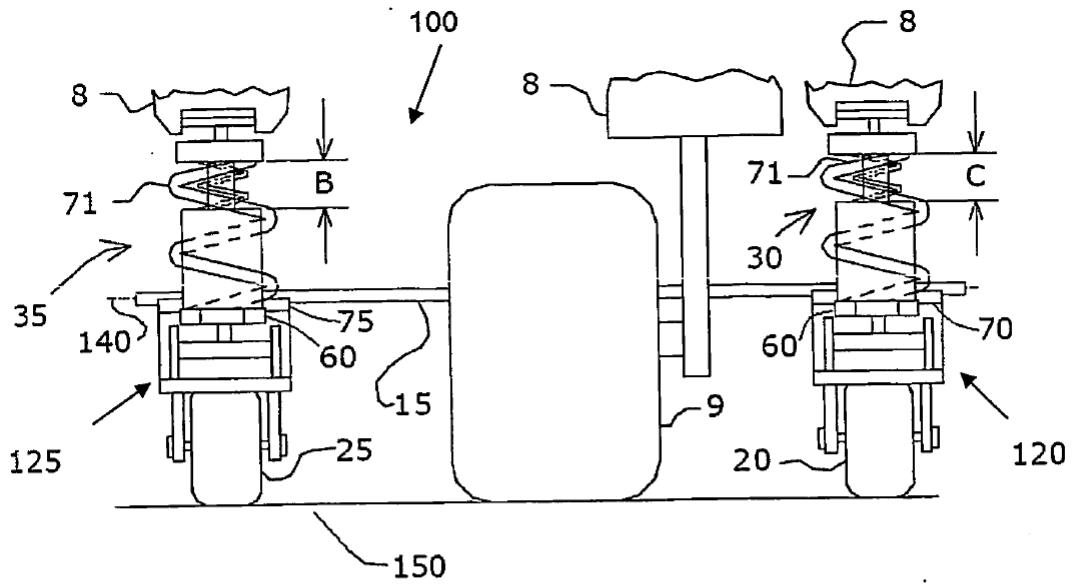


FIG. 10

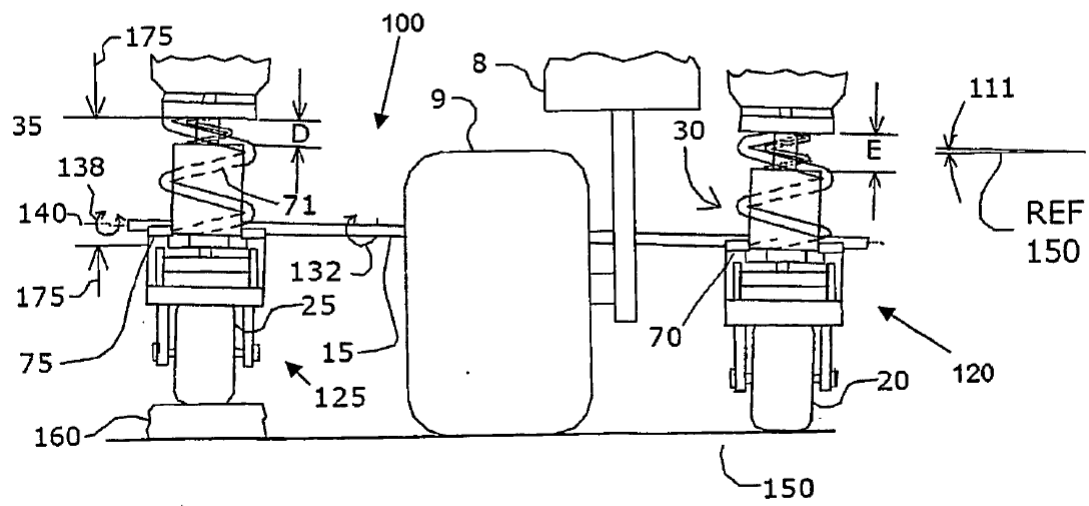


FIG. 11

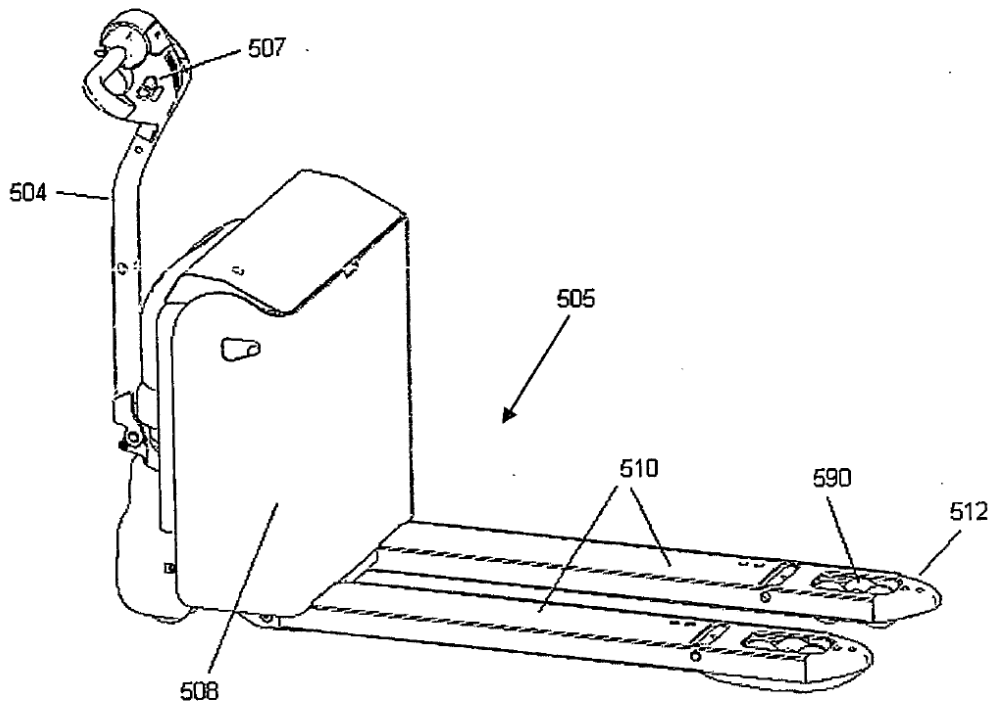


FIG. 12

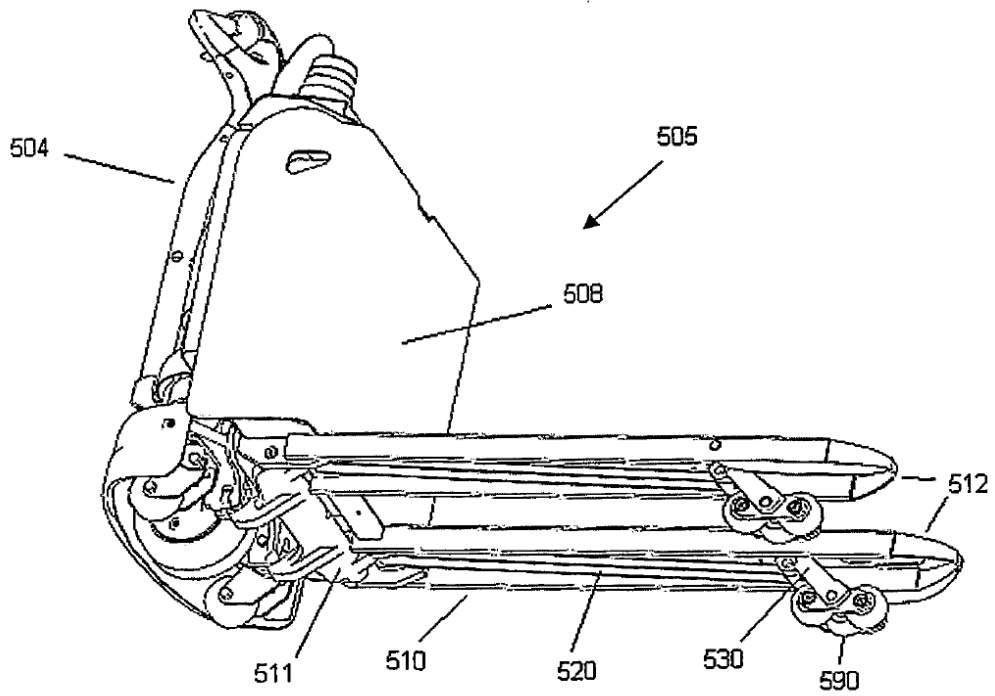


FIG. 13

FIG. 14

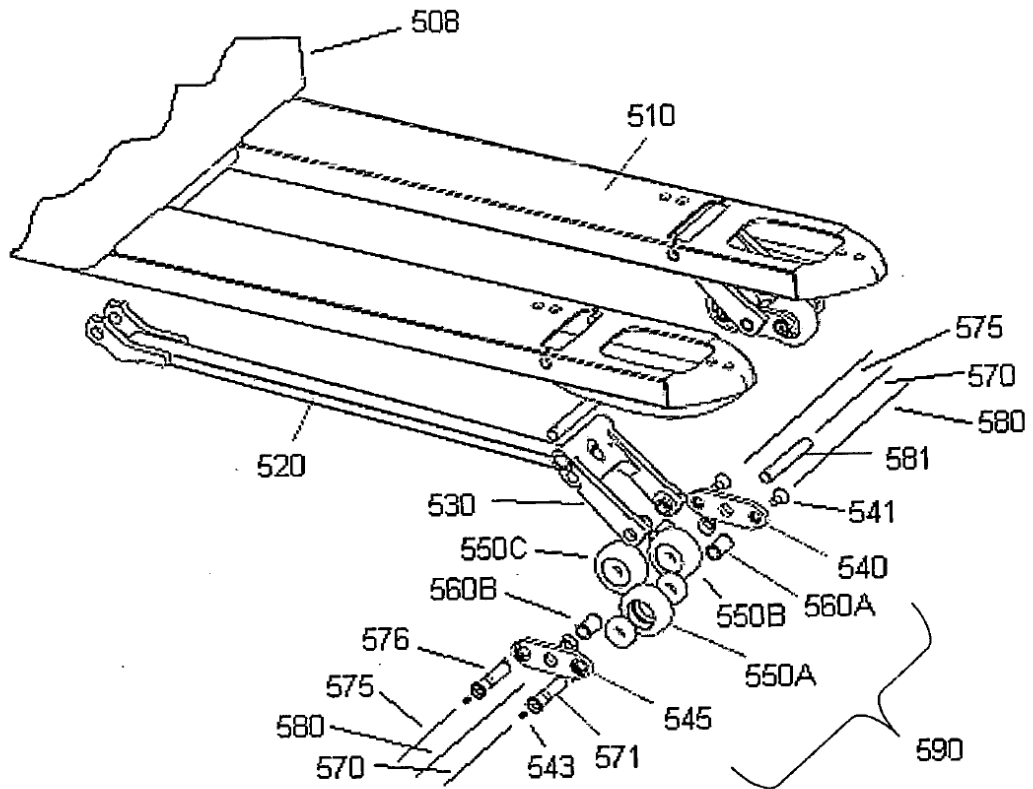


FIG. 15

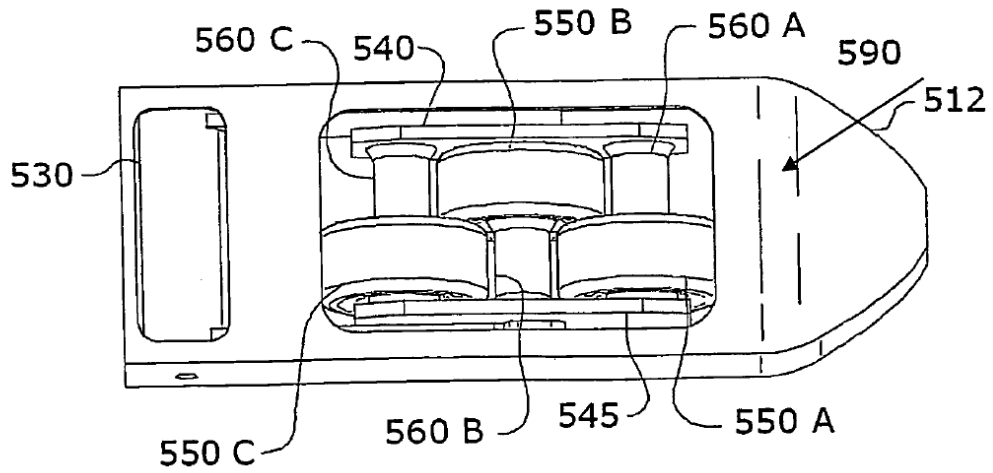


FIG. 16

