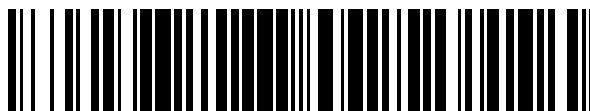


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 804**

51 Int. Cl.:

**B60S 5/06** (2006.01)

**B60K 1/04** (2006.01)

**B60L 11/18** (2006.01)

**E04H 5/06** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09792745 .3**

96 Fecha de presentación: **18.09.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2231447**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2010**

54 Título: **Sistema de puerta corredera para una estación de intercambio de baterías**

30 Prioridad:  
**02.04.2009 US 166239 P**  
**03.02.2009 US 149690 P**  
**19.09.2008 US 98724 P**  
**04.02.2009 US 206913 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.04.2012**

73 Titular/es:  
**Better Place GmbH**  
**Industriestrasse 13c**  
**6304 Zug, CH**

72 Inventor/es:  
**AGASSI, Shai y**  
**HEICHAL, Yoav**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

**ES 2 377 804 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 puerta corredera para una estación de intercambio de baterías.

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general al campo de los coches eléctricos con baterías intercambiables y, más específicamente, se refiere a las estaciones de intercambio para cambiar tales baterías eléctricas.

### Antecedentes de la invención

10 El vehículo (por ejemplo, automóviles, camiones, aviones, barcos, etc.) es una parte integral de la economía moderna. Por desgracia, los combustibles fósiles, como el petróleo, utilizados para impulsar automóviles tienen numerosos inconvenientes que incluyen: la dependencia de fuentes externas limitadas de estos combustibles fósiles, la contaminación y el cambio climático. Una solución a estos problemas es aumentar la economía de combustible de los automóviles. Recientemente, se han introducido vehículos híbridos gasolina-eléctricos, que tienen economías de combustible que son sustancialmente mayores que la economía de combustible de sus homólogos no-híbrido tradicionales. Sin embargo, los vehículos híbridos no eliminan la necesidad de combustibles fósiles.

15 Otra solución a estos problemas es el uso de tecnologías de motores limpias, tales como, los motores alimentados por pilas de combustible o baterías. Sin embargo, muchas de estas tecnologías de motores limpias todavía no son prácticas. Por ejemplo, los vehículos de pila de combustible están aún en fase de desarrollo y son costosos. Del mismo modo, la tecnología de batería no ha avanzado al punto en que las baterías pueden alimentar vehículos eléctricos para las largas distancias. Las baterías son costosas y pueden añadir hasta un 40% al costo de un vehículo. Además, las baterías pueden tardar muchas horas en recargarse.

20 En consecuencia, sería muy deseable proporcionar un sistema de vehículo de que abarque estos inconvenientes anteriormente descritos.

### Sumario

25 Con el fin de superar los inconvenientes descritos anteriormente, una red de puntos de carga y puestos de cambio de baterías se despliegan para proporcionarle al usuario del vehículo eléctrico la capacidad de mantener su vehículo cargado y disponible para su uso en todo momento. Algunas realizaciones proporcionan un sistema y procedimiento para intercambiar rápidamente, un pack de baterías gastadas empobrecidas (o sustancialmente descargadas) por un pack de baterías totalmente cargado (o totalmente cargado) en un puesto de cambio de baterías. El rápido cambio se realiza en un periodo de tiempo significativamente menor que el requerida para recargar una batería, por ejemplo, generalmente entre cuarenta segundos y cinco minutos. Por lo tanto, el largo tiempo de recarga de batería puede no ser relevante para un usuario de un vehículo eléctrico que viaja más allá del alcance de la batería. Dado que el vehículo eléctrico se alimenta por una batería, se puede reducir la dependencia de los combustibles fósiles, y la energía necesaria para cargar la batería se puede generar por recursos renovables y/o limpias (por ejemplo, energía solar, energía eólica, energía hidroeléctrica, etc.). Un sistema de cambio de baterías de vehículos eléctricos se conoce a partir del documento FR2721559A.

30 Además, el costo de los vehículos eléctricos se puede reducir sustancialmente ya que la batería del vehículo eléctrico se puede separar del costo inicial del vehículo. Por ejemplo, la batería puede ser propiedad de una parte que no sea el usuario del vehículo, tal como una institución financiera o un proveedor de servicios. Estos conceptos se explican con más detalle en el documento WO 2009039454 A (técnica anterior según el art. 54(3) EPC) titulado Red del Vehículo Electrónico. Por lo tanto, las baterías pueden ser tratadas como componentes de la infraestructura de la red de recarga eléctrica (ERG) para ser monetizado durante un largo período de tiempo, y no una parte del vehículo adquirida por el consumidor.

35 A continuación se proporciona una descripción detallada de un sistema y procedimiento para el cambio, cambio o sustitución de baterías en vehículos eléctricos. Para cambiar una batería gastada por una batería cargada, se proporciona un puesto de cambio de baterías. Algunas realizaciones proporcionan una red de puestos de cambio de baterías que pueden intercambiar baterías descargadas por baterías cargadas, y que pueden cargar las baterías descargadas para su inserción en otro vehículo. El puesto de cambio de baterías tiene varios mecanismos para facilitar el cambio de antiguas baterías descargadas por nuevas baterías cargadas. Los mismos subsistemas descritos en el presente documento para un puesto de cambio se pueden ensamblar con diferentes configuraciones para hacer que cada puesto de cambio se adapte a las necesidades y limitaciones específicas locales.

40 La invención consiste en un sistema de puerta corredera para facilitar el acceso a una parte inferior de un vehículo. El sistema de puerta corredera incluye: una puerta configurada para deslizarse en una primera dirección, y un sistema transportador en la puerta configurado para deslizarse en una segunda dirección opuesta a la primera dirección, mientras que soporta al menos una de las ruedas de un vehículo.

55

5 En algunas realizaciones, la puerta se acopla de forma deslizante a al menos un carril. En algunas realizaciones, el sistema de puerta corredera se configura para acoplarse a un área de servicio de tal manera que cuando se deslice la puerta exponga una abertura por encima del área de servicio. En algunas realizaciones, la abertura que se expone tiene un tamaño variable, y se puede dimensionar con respecto a una o más de la distancia entre ejes o banda de rodamiento del vehículo. En algunas realizaciones, la abertura que se expone se dimensiona para recibir una batería del vehículo a través de la misma.

10 En algunas realizaciones, el sistema transportador es una o más cintas transportadoras, cada una configurada para soportar una rueda distinta. En algunas realizaciones, la una o más cintas transportadoras incluye una primera cinta transportadora y una segunda cinta transportadora. La primera cinta transportadora es más grande que la segunda cinta transportadora para soportar vehículos de diferentes tamaños. En algunas realizaciones, la una o más cintas transportadoras tiene cada una superficie de soporte superior. La superficie de soporte superior está a ras con la puerta. En algunas realizaciones, la una o más cintas transportadoras son libres para girar sin energía eléctrica.

15 En algunas realizaciones, el sistema de puerta corredera incluye uno o más motores eléctricos, en el que cada motor eléctrico hace girar una cinta transportadora correspondiente. En algunas realizaciones, la una o más cintas transportadoras se configuran para modificar la orientación del vehículo. En algunas realizaciones, el sistema transportador es una o más almohadillas de rodillos, cada una para soportar una rueda distinta.

20 La invención consiste además en un procedimiento de prestación de servicio a un vehículo. El procedimiento incluye las siguientes etapas: proporcionar un sistema de puerta corredera que comprende: una puerta, y un sistema transportador en la puerta. El procedimiento incluye además recibir un vehículo sobre el sistema de puerta corredera de tal manera que al menos una rueda del vehículo descansa en el sistema de cinta transportadora; y deslizar la puerta en una primera dirección al tiempo que permite que el sistema transportador deslice en una segunda dirección opuesta a la primera dirección en tanto soporta la al menos una rueda, en el que el deslizamiento de la puerta y el deslizamiento del sistema transportador ocurren al menos parcialmente, al mismo tiempo.

25 En algunas realizaciones, la primera dirección es perpendicular al eje longitudinal del vehículo y paralela a la parte inferior del vehículo.

En algunas realizaciones, el procedimiento incluye también: proporcionar una primera guía colocada en la puerta adyacente al sistema de cinta transportadora, y detener el deslizamiento cuando al menos una rueda entre en contacto con la primera guía.

30 En algunas realizaciones, el procedimiento incluye también: proporcionar una segunda guía posicionada junto a la puerta; proporcionar un segundo sistema transportador posicionado junto a la segunda guía a distancia de la puerta para soportar una segunda rueda; y permitir que el segundo sistema transportador deslice en la primera dirección trasladando al vehículo en la primera dirección hasta que la segunda rueda entre en contacto con la segunda guía.

35 En algunas realizaciones, el procedimiento incluye también: proporcionar un sistema transportador y la guía correspondiente para cada rueda del vehículo, y modificar la guiñada del vehículo, permitiendo que cada sistema transportador gire hasta que su respectiva rueda llegue a su correspondiente guía.

En algunas realizaciones, el procedimiento incluye también: proporcionar uno o varios soportes ascendentes, y elevar el vehículo en el uno o varios soportes ascendentes para alterar el balanceo e inclinación del vehículo.

40 Algunas realizaciones proporcionan un puesto de cambio de baterías, que comprende: un sistema de cambio de baterías configurado para: bajar una primera batería recargable de una cavidad en una parte inferior de un vehículo al menos parcialmente eléctrico a lo largo de un primer eje sustancialmente perpendicular al plano formado por una superficie inferior del vehículo al menos parcialmente eléctrico, y elevar una segunda batería recargable en la cavidad en la parte inferior del vehículo al menos parcialmente eléctrico a lo largo de un segundo eje paralelo al primer eje.

45 En algunas realizaciones, el puesto de cambio de baterías incluye también un almacén configurado para cargar una pluralidad de baterías recargables de diferentes tamaños.

50 En algunas realizaciones, el sistema de cambio de baterías del puesto de cambio de baterías incluye: una lanzadera acoplada de forma deslizante a al menos un carril; una plataforma de cambio y un mecanismo de elevación hidráulico o tipo tijeras acoplado entre la lanzadera y la plataforma de cambio. En algunas realizaciones, se incluye además una pinza acoplada a la plataforma de cambio configurada para fijar temporalmente las primera y segunda baterías recargables al sistema de cambio de baterías. En algunas realizaciones, el sistema de cambio de baterías tiene al menos tres grados de libertad. En algunas realizaciones, el sistema de cambio de baterías se encuentra bajo de tierra cuando está en una posición de reposo. En otras realizaciones, el sistema de cambio de baterías se encuentra por encima del suelo cuando se encuentra en posición de reposo.

55 En algunas realizaciones, el puesto de cambio de baterías incluye además: un sistema de indexación configurado para medir la alineación entre la plataforma de cambio y la cavidad en la parte inferior del vehículo, al menos parcialmente eléctrico.

En algunas realizaciones, el sistema de cambio de baterías del puesto de cambio de baterías incluye además: un mecanismo de desbloqueo configurado para activar electrónicamente un bloqueo en el vehículo al menos parcialmente eléctrico. En algunas realizaciones, se incluye un mecanismo de desbloqueo configurado para activar mecánicamente un bloqueo en el vehículo al menos parcialmente eléctrico.

- 5 Algunas realizaciones proporcionan un procedimiento para cambiar una batería en un vehículo al menos parcialmente eléctrico. El procedimiento incluye: retirar una primera batería recargable de una cavidad en una parte inferior de un vehículo al menos parcialmente eléctrico bajando la primera batería recargable a lo largo de un primer eje sustancialmente perpendicular al plano formado por una superficie inferior del vehículo al menos parcialmente eléctrico; e insertar la segunda batería en la cavidad de la parte inferior del vehículo al menos parcialmente eléctrico elevando la segunda batería a lo largo de un segundo eje paralelo al primer eje. En algunas realizaciones, el primer eje y el segundo eje están alineados.

En algunas realizaciones, el procedimiento incluye, antes de la inserción, la recuperación de la segunda batería de un almacén de carga de batería y el almacenamiento temporal de la segunda batería en un lugar de espera

- 15 En algunas realizaciones, el procedimiento incluye, la recuperación, con un mecanismo robótico automatizado, de la segunda batería de un módulo de estantes en el interior del almacén de carga de baterías, y suministrar la segunda batería del mecanismo robótico automatizado a un sistema de cambio de baterías.

En algunas realizaciones, el procedimiento incluye, después de la retirada, mover la primera batería recargable a un almacén de carga de baterías. En algunas realizaciones, el procedimiento incluye, antes de la retirada, desenganchar mecánicamente un cierre que une la primera batería al vehículo al menos parcialmente eléctrico.

- 20 En algunas realizaciones, el desenganche mecánico comprende: insertar una llave en un cierre en el vehículo al menos parcialmente eléctrico, y retraer la llave en la plataforma de cambio.

En algunas realizaciones, el procedimiento de cambio se produce en menos de cinco minutos.

En algunas realizaciones, el procedimiento incluye antes de la retirada, limpiar al menos una porción de la primera batería.

- 25 En algunas realizaciones, la retirada se produce en una primera ubicación y la inserción se produce en una segunda ubicación.

En algunas realizaciones, el procedimiento incluye antes de la retirada, trasladar automáticamente el vehículo a una primera ubicación por encima de un área de servicio, y después de la inserción, trasladar automáticamente el vehículo a una segunda ubicación distinta de la primera ubicación.

- 30 Algunas realizaciones proporcionan un sistema modular ampliable de estantes con una pluralidad de módulos de estantes para cargar baterías de diferentes tamaños. En algunas realizaciones, un módulo de estantes correspondiente se configura para cargar al menos dos baterías de diferentes tamaños. En algunas realizaciones, una pluralidad de módulos de estantes incluye primeros módulos de estantes y segundos módulos de estantes. Los primeros módulos de estantes se configuran para cargar baterías de un primer tamaño, y los segundos módulos de estantes se configuran para cargar baterías de un segundo tamaño diferente al de las baterías del primer tamaño.
- 35 En algunas realizaciones, un módulo de estantes correspondiente incluye un sensor de presencia de baterías para detectar cuando una respectiva batería está en posición, uno o más elementos de ubicación de baterías para posibilitar el posicionamiento de la batería, y un brazo de accionamiento conector para acoplarse de forma separable a la batería para su carga. En algunas realizaciones, el sistema modular de estantes es completamente subterráneo.

#### 40 **Breve descripción de los dibujos**

Para una mejor comprensión de los aspectos antes mencionados de la invención, así como otros aspectos y realizaciones de la misma, se debe hacer referencia a la Descripción de las Realizaciones más adelante, en conjunto con los siguientes dibujos. Estos dibujos ilustran distintas partes del puesto de cambio de baterías. Se debe entender que diversas realizaciones, además de las ilustradas directamente, se pueden hacer para abarcar los

45 conceptos de la presente invención.

La Figura 1 ilustra una cadena de vehículos eléctricos, de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una realización de un puesto de cambio de baterías.

La Figura 3 es una vista lateral en corte transversal de una realización de un puesto de cambio de baterías en el que la línea de cambio del puesto de cambio está construida sobre el suelo.

- 50 La Figura 4 es una vista lateral en corte transversal de una realización de un puesto de cambio en el que la línea de cambio del puesto de cambio está construida a nivel del suelo.

La Figura 5A es una vista en perspectiva de un vehículo eléctrico con la batería insertada.

La Figura 5B es una vista en perspectiva de un vehículo eléctrico con la batería parcialmente retirada.

La Figura 6A es una vista en perspectiva seleccionada de la línea de cambio y almacén de un puesto de cambio de baterías de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 6B es una vista en perspectiva seleccionada de la línea de cambio y almacén de la Figura 6A.

5 La Figura 7A es una vista en perspectiva de un sistema de puerta corredera que se encuentra en una posición cerrada.

La Figura 7B es una vista en perspectiva del sistema de puerta corredera de la Figura 7 a que se encuentra en una posición abierta.

10 La Figura 8A es una vista frontal en sección transversal de un vehículo soportado en una puerta corredera del puesto de cambio que se encuentra en una posición parcialmente abierta.

La Figura 8B es una vista frontal en sección transversal de un vehículo soportado en una puerta corredera del puesto de cambio que se encuentra en una posición totalmente abierta.

La Figura 9 es una vista en perspectiva de los componentes internos del almacén y los puestos de la línea de cambio de acuerdo con algunas realizaciones.

15 La Figura 10A es una vista en perspectiva detallada de los módulos de estantes configurados para cargar y almacenar packs de baterías planos.

La Figura 10B es una vista en perspectiva detallada de los módulos de estantes configurados para cargar y almacenar packs de baterías gruesos.

20 La Figura 11A es una vista lateral seleccionada de un almacén modular ampliable parcialmente por encima del suelo de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 11B es una vista lateral seleccionada de un almacén modular ampliable completamente por debajo del suelo de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 12 es una vista en perspectiva detallada del mecanismo robótico automatizado de la Figura 9.

La Figura 13 es una vista en perspectiva del sistema de cambio de baterías de acuerdo con algunas realizaciones.

25 La Figura 14 es una vista en perspectiva detallada del sistema de cambio de baterías de la Figura 13.

La Figura 15 es una vista en perspectiva del sistema de cambio de baterías y almacén de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 16A es un diagrama de flujo de parte de un proceso para cambiar una batería.

La Figura 16B es un diagrama de flujo de parte de un proceso para cambiar una batería.

30 Los mismos números de referencia se refieren a las partes correspondientes en todos los dibujos.

### **Descripción de las realizaciones**

35 A continuación se hará referencia en detalle a las realizaciones, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción detallada, numerosos detalles específicos se establecen con el fin de proporcionar un conocimiento profundo de la presente invención. Sin embargo, será evidente para un experto en la materia que la presente invención se puede implementar sin estos detalles específicos. En otros casos, métodos, procedimientos, y componentes bien conocidos no se han descrito en detalle para no dificultar innecesariamente los aspectos de las realizaciones.

40 La presente invención se refiere a un puesto de cambio para vehículos eléctricos. El puesto de cambio retira las baterías al menos parcialmente descargadas de los vehículos eléctricos y las reemplaza con baterías al menos parcialmente cargadas. En algunas realizaciones, el puesto es totalmente automático, y el proceso de cambio es totalmente automático. Un conductor puede desear salir del vehículo durante el proceso de cambio de la batería, y en tal caso el conductor puede esperar en una sala de espera hasta que el proceso de cambio se haya completado. En algunas realizaciones, la sala de espera cuenta con bancos, opciones de entretenimiento, videos informativos, máquinas expendedoras, cajeros automáticos, etc. Las baterías se pueden cambiar en una cantidad mínima de tiempo. En algunas realizaciones, el proceso de cambio se realiza en menos de cinco minutos. Otras realizaciones adicionales realizan el cambio en menos de cuatro minutos. Sin embargo, otras realizaciones realizan el cambio en menos de un minuto. Por último, en algunas realizaciones, el cambio se realiza en cuarenta segundos.

La Figura 1 ilustra una cadena de vehículos eléctricos 100, de acuerdo con algunas realizaciones. La cadena de

vehículos eléctricos 100 incluye un vehículo al menos parcialmente eléctrico 102 y una batería 104 configurada para acoplarse de forma separable al vehículo 102. En algunas realizaciones, la batería 104 incluye cualquier dispositivo capaz de almacenar energía eléctrica, tales como baterías (por ejemplo, baterías de ión litio, baterías de plomo ácido, baterías de níquel e hidruro metálico, etc.), capacitores, células de reacción (por ejemplo, celda Zn-aire), etc.

5 En algunas realizaciones, la batería 104 incluye una pluralidad de celdas de baterías o módulos químicos individuales. En algunas realizaciones, la batería 104 incluye también mecanismos de enfriamiento, así como conectores mecánicos y eléctricos para la conexión con el vehículo 102 o a los diversos elementos del puesto de cambio de baterías 106.

En algunas realizaciones, el vehículo 102 incluye un motor eléctrico 103 que impulsa una o más ruedas del vehículo.

10 En estas realizaciones, el motor eléctrico 103 recibe la energía de la batería 104 (que se muestra por separado del vehículo para facilitar la explicación). La batería 104 del vehículo 102 se puede cargar en un hogar 130 de un usuario 110 o en uno o más puestos de carga 132. Por ejemplo, un puesto de carga 132 se puede ubicar en un parking del centro comercial. Además, en algunas realizaciones, la batería 104 del vehículo 102 se puede cambiar por una batería cargada en uno o más puestos de cambio de baterías 106. Por lo tanto, si un usuario se desplaza a una distancia fuera del alcance de una sola carga de la batería del vehículo, la batería descargada (o parcialmente descargada) se puede cambiar por una batería cargada (o parcialmente cargada) para que el usuario pueda continuar con su viaje sin esperar que la batería original se recargue.

15

El puesto de cambio 106 se conforma de varios componentes que se describen en detalle a continuación. Cabe señalar que el diseño del puesto de cambio 106 es modular. Como tal, los mismos subsistemas se pueden ensamblar en diferentes configuraciones para hacer que cada puesto se adapte a las necesidades y limitaciones específicas locales. Además, muchos de los componentes del puesto de cambio 106 son por sí mismos modulares de manera que puedan soportar una ampliación del puesto de servicio 106 provocada por una mayor demanda de servicios. Por ejemplo, como se explica con referencia a las Figuras 11A y 11B a continuación, el puesto de cambio 106 se puede volver a configurar para acomodar más baterías 104 añadiendo estantes o módulos de estantes en la parte superior del existente almacén. Del mismo modo, el mecanismo robótico automatizado y el soporte lógico y físico de control se diseñan para reconfigurarse fácilmente para prestarle servicio a estas baterías adicionales.

20

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una realización del puesto de cambio de baterías 106. Como se muestra en la Figura 2, el puesto de cambio de baterías 106 incluye al menos una línea de cambio 202 y un almacén 204 para almacenar y cargar las baterías. El almacén 204 se cubre con una capa externa 208 que protege las baterías y los dispositivos de automatización inclemencias del tiempo, delincuencia y el vandalismo. La línea de cambio 202 es el área en el puesto de cambio en el que el vehículo eléctrico 102 se desplaza, desde la entrada hasta la salida, y en la que el vehículo eléctrico se somete a varias operaciones tales como la limpieza de la batería y el cambio de baterías. Un único bloque de construcción de un puesto de cambio de baterías 106 tiene al menos una línea de cambio 202 con un puesto para cambiar una batería gastada con una batería cargada. Las líneas de cambio 202 se pueden encontrar en serie o en paralelo entre sí. En algunas realizaciones, el almacén 204 está situado en el centro del puesto de cambio 106 con una línea de cambio 202 a cada lado, como se ilustra en la Figura 2. En algunas realizaciones, hay una o más líneas de cambio 202 a cada lado del almacén 204. En algunas realizaciones, varias líneas de cambio 202 existen en serie, una tras otra. En algunas realizaciones, múltiples puestos de cambio para cambiar una batería gastada por una batería cargada se ponen en servicio por un sólo puesto de limpieza en una sola línea de cambio 202. El puesto de cambio de baterías 106 se puede construir mediante el cambio subterráneo o el cambio por encima del suelo.

30

35

40

Cuando un vehículo eléctrico 102 entra en el puesto de cambio de baterías 106 en algunas realizaciones, se encuentra con una compuerta de entrada (no mostrada) situada a la entrada de la línea de cambio 202. La compuerta de entrada impide la entrada no-secuencial o indeseable de vehículos 102 en la línea de cambio. La compuerta de entrada es también el lugar en el que un vehículo espera para entrar en la línea de cambio 202 cuando encuentre un volumen de tráfico pesado.

45

En algunas realizaciones, el usuario 110 (Figura 1) encuentra también la interfaz del conductor 206 cuando entra por primera vez al puesto de cambio de baterías. La interfaz del conductor 206 es un conjunto de luces de señalización, pantallas o dispositivos de audio que se comunican con el usuario 110. Una realización de una interfaz del conductor 206, que se muestra en la Figura 2, es una representación animada sobre una porción de la pared exterior del almacén 204. La interfaz del conductor 206 le envía una serie de instrucciones al usuario 110 para instruir al usuario para acoplar con seguridad su vehículo 102 con dispositivos automáticos del puesto. La interfaz del conductor 206 puede proporcionar también información adicional para el conductor o conductores y para el pasajero o pasajeros con respecto a los diferentes servicios que están disponibles en el puesto de cambio de baterías. Algunas de las interfaces del conductor se instalan dentro del vehículo eléctrico 102, e interactúan con el conductor y pasajero mientras se encuentran en el vehículo 102. Al vehículo eléctrico 102 se le permite proceder en el momento adecuado, mediante la obtención de las señales de uno o ambos de la compuerta y la interfaz del conductor 206 (interna o externa al vehículo). En algunas realizaciones, el conductor arranca el vehículo hacia adelante. En otras realizaciones, el vehículo procede automáticamente bajo su propia potencia mientras se controla por un sistema remoto. En otras realizaciones adicionales, el vehículo se desplaza por un sistema de traslación de vehículos 610 (que se describe con respecto a la Figura 6B).

50

55

60

La Figura 3 muestra una realización del puesto de cambio 106 que tiene una línea de cambio por encima del suelo 302. Como se muestra en la Figura 3, el cambio por encima del suelo requiere que el vehículo 102 esté en una rampa de cambio 304. En algunas realizaciones, el usuario 110 conduce el vehículo 102 en la rampa de cambio. En algunas realizaciones, el vehículo se traslada automáticamente en la rampa 304 mediante un sistema de traslación de vehículos 610 (que se describe con respecto a la Figura 6B). La línea de cambio por encima del suelo 302 requiere menos tiempo de instalación que la línea de cambio por debajo del suelo (que se describe con respecto a la Figura 4) debido a que se requiere poca o ninguna excavación subterránea. Este tipo de línea de cambio por encima del suelo 302 es especialmente útil en lugares en los que se necesitan puestos temporales de cambio de baterías 106.

La Figura 4 muestra una realización del puesto de cambio 106 que tiene una línea de cambio a nivel del suelo 402. En esta realización, los mecanismos de cambio se encuentran enterrados bajo el nivel del suelo. Como se muestra en la Figura 4, el cambio subterráneo puede permitir una experiencia más fácil de usar al conductor, en la que todo el movimiento del vehículo 102 se realiza a través del puesto al nivel del suelo. La línea de cambio al nivel del suelo 402 requiere un poco de excavación subterránea. Por ejemplo, una o más áreas de servicio 618 (descritas con respecto a la Figura 6). En ambas realizaciones mostradas en las Figuras 3 y 4, la ubicación de la línea de cambio con respecto al almacén 202 de la Figura 2 se puede modificar si hay limitaciones de espacio que se establezcan en lugares específicos.

Las Figuras 5A y 5B son vistas en perspectiva de un vehículo al menos parcialmente eléctrico 102. La Figura 5A muestra la batería 104 unida al vehículo 102. La Figura 5B muestra la batería 104 retirada del vehículo 102 de tal manera que la cavidad 108 en el vehículo configurada para albergar la batería 104 es visible. Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren a la retirada de una batería al menos parcialmente descargada 104 y a la inserción de una batería al menos parcialmente cargada 104 en la cavidad 108 del vehículo 102. Con el fin de prestarle servicio a vehículos de diferentes tamaños, estas realizaciones son capaces de manejar las variaciones entre los vehículos de diferentes tamaños. Estas realizaciones son también capaces de manejar los desajustes lineales y giratorios entre cada vehículo y los varios elementos del puesto de cambio. La Figura 5A proporciona un sistema de coordenadas definido y dimensiones del vehículo a los que se harán referencia en descripciones posteriores. La Figura 5A ilustra un sistema de coordenadas en el que el eje X es paralelo a la longitud del vehículo de adelante hacia atrás, el eje Z es paralelo a la altura del vehículo de arriba hacia abajo, y el eje Y es paralelo a la anchura del vehículo de un lado a otro. El balanceo del vehículo es su giro alrededor del eje X. La guiñada del vehículo es su giro alrededor del eje Z. La inclinación del vehículo es su giro alrededor del eje Y. Cabe señalar que los diferentes tipos de vehículos tienen diferentes longitudes (a lo largo del eje X) y, por consiguiente, diferentes distancias entre ejes (la distancia entre las ruedas delanteras y trasera como se muestra). Diferentes vehículos podrán tener también diferentes anchuras y, por consiguiente, diferentes bandas de rodamiento (la distancia de una rueda lateral del vehículo a la otra, como se muestra). Además, los diferentes vehículos tienen diferentes tamaños de neumáticos (diámetro y anchura).

Las Figuras 6A y 6B ilustran algunos de los elementos de la línea de cambio 202 y almacén 204. En algunas realizaciones, la línea de cambio 202 incluye varios sub-puestos incluyendo un puesto de limpieza 602, un puesto de cambio 604, un área de mantenimiento (no mostrada), o una sala de espera 608. En algunas realizaciones, el vehículo 102 se transporta a lo largo de la línea de cambio 202 automáticamente por un sistema de traslación de vehículos 610. Por lo tanto, el vehículo 102 se puede mover de un sub-puesto de la línea de cambio a otro sin la necesidad de que el conductor del vehículo mueva el vehículo 102 hacia adelante.

Como se muestra en la Figura 6B, en algunas realizaciones del sistema de traslación de vehículos 610 incluye varias cintas independientes 606, para transportar el vehículo 102 a lo largo de la línea de cambio 202 hasta los sub-puestos que se colocan a lo largo de la línea de cambio 202. La Figura 6B muestra una realización de una línea de cambio 202 que utiliza varios transportadores 606 en serie. En algunas realizaciones, se proporcionan transportadores independientes 606 para mover el vehículo a la posición adecuada en el puesto de limpieza 602, el puesto de cambio 604, y la sala de espera 608. En algunas realizaciones, sólo se utiliza un subconjunto de transportadores 606 en el sistema de traslación de vehículos 610. En algunas realizaciones, un transportador largo transporta el vehículo desde la entrada de la línea de cambio 202 hasta su salida.

Aunque no se muestra, en algunas realizaciones, se utiliza un sistema transportador independiente 606 para evacuar a un vehículo 102 hasta el área de mantenimiento en caso de un fallo en el proceso de cambio de la batería o mal funcionamiento del vehículo. En el área de mantenimiento, se inicia un procedimiento de solución de problemas y en algunos casos se le suministra un vehículo de sustitución 102 al usuario 110.

En algunas realizaciones, el sistema de traslación de vehículos 610 puede transportar también un vehículo 102, que ha completado su proceso de cambio de baterías, hasta la sala de espera 608 si su conductor abandona el vehículo 102 en la entrada del puesto y el conductor no vuelve para recogerlo. De tal manera, la salida de la línea de cambio 202 no se bloqueará por vehículos cuyos conductores no están en el asiento del conductor o inmediatamente disponibles para recoger el vehículo.

Cada sistema transportador 606 incluye un motor de accionamiento (no mostrado) y una cadena de transmisión 612, que se envuelve alrededor de engranajes fijados 614 en cualquier extremo. En algunas realizaciones, un

transportador del estilo "remonte" utiliza un elemento de traslación de vehículos 616, tal como una barra en T que haga contacto con una rueda del vehículo y empuje el vehículo 102 hacia adelante. En algunas realizaciones, existen tres sistemas de cinta transportadora independientes para mover el vehículo 102 hacia adelante. El elemento de traslación del vehículo 616 del primer sistema transportador hace contacto con la rueda trasera del vehículo y empuja al vehículo 102 al puesto de limpieza 602. El elemento de traslación del vehículo 616 del segundo sistema transportador hace contacto con la rueda delantera del vehículo 102 y lo empuja al puesto de cambio 604. Después que se ha completado el proceso de cambio, el segundo transportador se pone en contacto después con la rueda trasera del vehículo y empuja el vehículo 102 hasta que el elemento de traslación de vehículos 616 del tercer sistema transportador entra en contacto con la rueda delantera del vehículo y empuja el vehículo 102 a una sala de espera 608.

En algunas realizaciones, la línea de cambio 202 incluye un puesto de limpieza 602 y/o un puesto de cambio 604 que se encuentra cada uno alojado en sus propias áreas de servicio 618. En algunas realizaciones, las aberturas 620 se exponen en las áreas de servicio 618 mediante el sistema de puerta corredera (descrito con respecto a las Figuras 7A y 7B). En algunas realizaciones, un área de servicio 618 aloja un puesto de limpieza 602. En algunas realizaciones, el vehículo se limpia en el puesto de limpieza 602 antes de entrar en el puesto de cambio 604 de modo que la batería descargada es más fácil de quitar y de modo que gran parte de la suciedad y residuos de la batería descargada no entra en el puesto de cambio 604 ni al almacén 204. En el puesto de limpieza 602, la superficie inferior del vehículo 102 y la batería 104 se limpian de la suciedad, barro, sal de hielo, y otros escombros que pueden estar presentes en la sección inferior de la batería 104. En algunas realizaciones, los componentes de un puesto de limpieza incluyen uno o más de los siguientes: cepillos, esponjas, chorros de agua a presión, cuchillo de aire, un soplador, o chorro de gotas de dióxido de carbono congelado. En algunas realizaciones, en lugar de un sistema de puertas correderas, se utiliza una pantalla perforada en el puesto de limpieza 602 que permite que los fluidos de limpieza se pulvericen en la parte inferior del vehículo 102 y de la batería 104 y permite que el aire que se sopla a la batería 104 se seque. En algunas realizaciones, gotas de dióxido de carbono congelado chocan contra el vehículo y la batería para eliminar cualquier suciedad o residuos, y por lo tanto no se requiere ningún secado.

Las Figuras 7A y 7B son vistas en perspectiva de un sistema de puerta corredera 700 de una posición abierta y cerrada. Este sistema de puerta corredera 700 incluye una puerta 704 con al menos un sistema transportador 706 en la puerta 704. En algunas realizaciones, el sistema de puerta corredera 700 se puede utilizar en el puesto de cambio 604, puesto de limpieza 602, y/o área de mantenimiento. El sistema de puerta corredera 700 se configura para acoplarse a un área de servicio 618 y expone una abertura 620 por encima del área de servicio 618. En esta realización, el sistema de puerta corredera 700 se describirá en relación con el puesto de cambio 604. Como se ha explicado anteriormente, en algunas realizaciones, el vehículo 102 se traslada al puesto de cambio 604 por un transportador 606 del sistema de traslación de vehículos 610. En concreto, como se muestra en la Figura 7A, el transportador 606 incluye un elemento de traslación de vehículos 616 conectado a una cadena 612 que se envuelve alrededor de engranajes fijados 614 en cada extremo. El vehículo 102 se detiene por una unidad de detención de ruedas 702 ubicada junto a un sistema transportador 706 ó 718. En algunas realizaciones, la unidad de detención de ruedas 702 se diseña para detener una de las ruedas traseras del vehículo en un lugar predeterminado por encima del sistema transportador 706.

La abertura 620 se diseña para acomodar vehículos 102 y baterías 104 de diferentes tamaños. Los fabricantes de los vehículos eléctricos pueden maximizar el volumen disponible para baterías con el fin de maximizar la capacidad de la energía eléctrica transportada a bordo de un vehículo eléctrico 102. Debido a este hecho, vehículos más grandes pueden tener baterías 104 más grandes que las que los vehículos más pequeños serían capaces de transportar. El puesto de cambio 604 del sistema de puerta corredera 700 debe ser lo suficientemente grande para dar cabida a la retirada de incluso baterías 104 de mayor tamaño. También debe ser lo suficientemente pequeño como para asegurarse de que un vehículo pequeño 102 no pase a través de la abertura 620. Una solución es utilizar un sistema de puerta corredera 700 en el que la abertura 620 varía en función del tamaño del vehículo 102.

Las Figuras 7A y 7B ilustran una realización de un sistema de puerta corredera 700 con dos sistemas de cinta transportadora de puerta 706. Otras realizaciones tienen un solo sistema transportador de puerta 706. Cada sistema transportador de puerta 706 se configura para soportar una rueda diferente de un vehículo 102. La puerta 704 se acopla de forma deslizante a al menos un carril 708. Cuando la puerta se desliza para abrirse 704, según lo indicado por la flecha 710 en la Figura 7B, los sistemas de cinta transportadora 706 de la superficie de soporte superior se deslizan en una dirección opuesta indicada por las flechas 712 en la Figura 7B. Del mismo modo, cuando la puerta 704 se desliza para cerrarse, los sistemas de cinta transportadora 706 de la superficie de soporte superior se deslizan también en una dirección opuesta a la dirección de la puerta 704 (es decir, el movimiento de la puerta 704 y de la cinta o cintas transportadoras 706, cuando el cierre es directamente opuesto a las flechas de dirección de abertura 710 y 712, respectivamente). Cada sistema transportador de puerta 706 se mueve en relación con la puerta 704 de tal manera que el sistema transportador de puerta 706 soporta una rueda de un vehículo 102 en una posición sustancialmente fija a pesar del movimiento de la puerta 704. En algunas realizaciones, el sistema transportador 706 incluye dos correas de caucho que se deslizan sobre el mismo con rodillos acoplados de forma giratoria a la puerta bajo las correas de caucho. Las correas de caucho forman un dispositivo de cinta transportadora básica, similar a una "acera amurallada." En algunas realizaciones, las correas rodean y se soportan por los rodillos de manera que la superficie inferior de la correa está por debajo de los rodillos y se encuentra dentro o en la parte inferior de la puerta 704, mientras que la superficie superior de la cinta o cintas transportadoras está sustancialmente a ras con la



superficie superior de la puerta 704. En algunas realizaciones, los ejes de los rodillos son paralelos a la dirección de la línea de cambio 202. Esto permite que la puerta 704 se deslice con respecto a las ruedas del vehículo en una dirección perpendicular a la dirección de la línea de cambio 202. Las correas se pueden soportar también por rodamientos de bolas o cualquier mecanismo de giro adecuado. En algunas realizaciones, la cinta o cintas transportadoras 706 son la almohadilla o almohadillas de rodillos 722 de los rodamientos de bolas. Por lo tanto, las correas o almohadillas de rodillos pueden deslizar en el plano formado por la superficie de la puerta y/o pivotar sobre el eje Z, para que la guiñada del vehículo se pueda corregir también por medio de la puerta corredera de 704 y sistema o sistemas de cinta transportadora 706.

Como se muestra en las Figuras 7A y 7B, la anchura (W) de cada sistema transportador de puerta 706 es algo más pequeño que el ancho de la puerta 704, esa anchura es necesaria para proporcionar el soporte de la rueda o ruedas del vehículo, a medida que la puerta se abre y soporta también vehículos de diferentes anchuras, específicamente bandas de rodamientos de diferentes tamaños, es decir, la anchura entre las ruedas del mismo eje. Además, como se muestra en las Figuras 7A y 7B, la longitud de los sistemas de cinta transportadora de puerta 706 puede variar. Algunas realizaciones incluyen un sistema transportador de larga 716 (con una longitud L1) y un sistema transportador de corta 714 (con una longitud L2). Esta combinación de sistema transportador corta 714 con un sistema transportador larga 716 permite que los vehículos con distancias entre ejes mayores utilicen el mismo sistema de puerta corredera 700 que los vehículos con distancias entre ejes menores. Puesto que una primera rueda (la rueda trasera en esta realización) se detiene por la unidad de detención de rueda 702 dicha rueda se detendrá en aproximadamente la misma posición, sin importar cuán grande sea el vehículo, y como tal todos los tipos de vehículos tendrán una de las ruedas soportada por un sistema transportador corta 704. Las otras ruedas se encontrarán, sin embargo, en diferentes partes del sistema transportador larga 716 dependiendo de la longitud y, específicamente, la distancia entre ejes del vehículo 102. Los vehículos más largos tendrán una rueda situada en una porción del sistema transportador larga 716 más lejos del sistema transportador estrecha 714 y los vehículos más cortos tendrán su rueda colocada en una porción del sistema transportador larga 716 más cerca del sistema transportador estrecha 714.

Las Figuras 8A y 8B son vistas laterales que ilustran la abertura del sistema de puerta corredera 700. Una vez que el vehículo 102 se mueve en una posición en la que su rueda o ruedas se soportan en el sistema o sistemas de cintas transportadoras 706, la puerta del puerto de cambio 704 se abre como se ha indicado por la flecha 806 en la Figura 8A. La puerta 704 se abre hasta que la rueda o ruedas soportadas por el sistema o sistemas de cintas transportadoras 706 entran en contacto con guía o guías 802 en la puerta corredera. Como se muestra en las Figuras 8A y 8B, en algunas realizaciones, la puerta se abre en una dirección perpendicular a la dirección de conducción del vehículo. Como tal, la guía o guías 802 entrarán en contacto con una pared lateral de la rueda. En otras realizaciones, la orientación del deslizamiento puede ser paralela a la dirección de conducción del vehículo. Sin embargo, en la mayoría de los casos la dirección del deslizamiento será perpendicular al eje longitudinal del vehículo (perpendicular al eje Z de la Figura 5A).

Volviendo a las Figuras 7A y 7B, en algunas realizaciones, el sistema de puerta corredera 700 incluye también sistema o sistemas de cintas transportadoras adicionales 718 que no se encuentra en la puerta 704. El sistema o sistemas de cintas transportadoras adicionales 718 se encuentran junto a la puerta 704. Estos sistemas de cinta transportadora adicionales 718 pueden tener las mismas características y dimensiones descritas anteriormente con los sistemas de cinta transportadora de puerta 706, excepto que no son tan amplios. El sistema o sistemas de cintas transportadoras adicionales 718 se configura cada uno configurado para soportar una rueda diferente a los sistemas de cinta transportadora de puerta 706. Entre cada sistema transportador adicional 718 y la puerta 704 se proporciona una guía adicional 804, denominada guía estática, ya que no se mueve con la puerta corredera 704. Cuando el sistema de puerta corredera 700 se abre deslizando la puerta 704 en una primera dirección que se ha indicado por la flecha 806, la superficie o superficies de soporte del sistema o sistemas de cintas transportadoras de puerta 706, no comienzan a moverse de inmediato en una dirección opuesta a la puerta 704. En cambio, la puerta 704 tracciona al vehículo 102 junto con la misma, mientras que la superficie o superficies de soporte del sistema o sistemas de cintas transportadoras adicionales 718 deslizan en la misma dirección que la puerta y 718 hasta que las ruedas del vehículo en el lado opuesto al lado soportado por la puerta corredera 704 entran en contacto con la guía o guías estáticas 804. Después, la puerta corredera 704 continúa abierta, mientras que la superficie o superficies superiores del sistema o sistemas de cintas transportadoras puerta 706 deslizan en una dirección opuesta a la dirección de la puerta hasta que las ruedas del otro lado del vehículo se detienen frente a la guía 802 en la puerta corredera. En algunas realizaciones, la guía o guías de las puertas correderas 802 y la guía o guías estáticas 804 están equipados con sensores de presión. Estos sensores permiten que un sistema de control detenga la puerta 704 de una acción de una mayor abertura, una vez que las ruedas están en contacto con las guías de la puerta corredera 802.

En algunos ejemplos, este diseño de sistema de cintas transportadoras doble, que tiene uno o más sistemas de cintas transportadoras de puerta 706 y uno o más sistemas de cintas transportadoras adicionales 718 que no están en la puerta, permite a los fabricantes de automóviles exponer una abertura 620 en un área de servicio 618 de tamaño variable. El tamaño de la abertura 620 se dimensiona con respecto a la banda de rodamiento o la distancia entre ejes del vehículo en función de si la puerta 704 se desliza a un lado del vehículo 102, como se muestra en las Figuras 8A y 8B (a lo largo de un eje paralelo al eje Y de la Figura 5A) o hacia la parte delantera o trasera del vehículo (a lo largo de un eje paralelo al eje X de la Figura 5A). Este sistema transportador dual puede maximizar el

5 área de acceso por debajo del vehículo a tan grande como la distancia entre las ruedas del vehículo, ya que la puerta 704 se abre hasta que el área entre las ruedas quede sustancialmente completamente expuesta. De esta manera, casi toda la anchura de la parte inferior del vehículo 102 se expone (a excepción de la anchura de las ruedas.) Por lo tanto, la abertura 620 tiene grandes dimensiones para trasladar una batería 104 a través de la misma.

10 Cabe señalar que los lados de un vehículo 102 sirven como una zona de enganche que absorbe la energía de impacto lateral para proteger a los pasajeros, y como tal no se utilizan generalmente para dar cabida a la batería 104. Por lo tanto, la abertura de la puerta 704 más allá de las ruedas es innecesaria puesto que las baterías no pueden ser de un tamaño mayor que el ancho entre las ruedas. También hay que señalar que una abertura 620 de tamaño variable también se puede conseguir sólo con el sistema o sistemas de cintas transportadoras de puerta 706, aunque se consigue una abertura un poco más grande s utilizando el diseño del sistema transportador dual.

15 En algunas realizaciones, los sistemas de cinta transportadora 706, 718 están configurados para ser pasivos, es decir, son libres de girar sin energía eléctrica. En otras realizaciones, los sistemas de cinta transportadora 706, 718 se acoplan a uno o más motores eléctricos que mueven los sistemas de cinta transportadora 706, 718. En algunas realizaciones, cada sistema transportador 706, 718 se acciona por un motor eléctrico independiente. La actuación independiente de cada sistema transportador se utiliza para corregir cualquier desalineación en la guiñada del vehículo. En algunas realizaciones, la puerta corredera del puesto de cambio 704 se desliza por debajo de una zona cubierta. Esto permite que las personas caminen cerca del vehículo 102 durante el proceso de cambio sin interferir con el sistema de puerta corredera 700. La zona cubierta también mantiene la puerta 704 limpia y protegida durante la operación.

20 Una vez que se abre la puerta 704 del sistema de puerta corredera 700 el vehículo está preparado para el proceso de cambio de la batería. Cada vehículo individual 102 que recorre el puesto de cambio 106 tiene una alineación un poco diferente de orientación guiñada, cabeceo, y balanceo, como se muestra en la Figura 5. La desalineación de guiñada se debe a que el vehículo 102 no entra en un área por encima del área de servicio 618 en alineación exacta con la dirección de la línea de cambio 202. En algunas realizaciones, la guiñada del vehículo 102 se corrige mediante la colocación de las ruedas del vehículo utilizando la puerta corredera 704 y el sistema o sistema de cintas transportadoras (706 ó 706 y 718), como se ha explicado anteriormente. El balanceo e inclinación del vehículo pueden ser el resultado de una desviación diferente del peso del vehículo, la presión en las ruedas del vehículo, el peso del vehículo y las configuraciones de suspensión de los vehículos. En algunas realizaciones, el balanceo e inclinación del vehículo se abarcan por dos soportes elevados 720 mostrados en las Figuras 7A y 7B. Los soportes 720 se encuentran uno en la puerta corredera 704 y uno cerca de la estática guía 804. Los dos soportes elevados 720 se encuentran cerca de las guías 802 y 804, y por lo tanto, se encuentran normalmente bajo las vigas estructurales laterales de la carrocería del vehículo, entre las ruedas traseras y delanteras sin importar el tamaño del vehículo debido a que la guías de las puertas correderas 802 y 804 permiten que la puerta del puesto de cambio 704 se abra sustancialmente todo el camino hasta los lados interiores de las ruedas del vehículo. El soporte elevado 720 se eleva ligeramente, lo suficientemente alto como para compensar cualquier suspensión o hundimiento del neumático debido a un peso similar o mayor que el peso de la batería 104. Los soportes elevados 720 se elevan a una altura predeterminada, y como tal, el vehículo 104 se eleva ligeramente y se corrigen sus ángulos de balanceo y cabeceo. De esta manera, el sistema de coordenadas del vehículo se coloca en paralelo a un sistema de coordenadas de la línea de cambio. La desalineación de guiñada, cabeceo y balanceo del vehículo, con respecto a la línea de cambio reduce al mínimo mediante el uso de estos mecanismos. La ubicación del vehículo en el plano horizontal (plano X-Z de la Figura 5) se establece (alcanzado por las unidades de detención de las ruedas del vehículo 802 y 804), y la elevación del vehículo sobre el suelo se establece a una altura predeterminada (que se logra por soporte elevado 720). Como alternativa, la batería 104 y el sistema de cambio de baterías 1300 (que se explica con respecto a la Figura 13) puede dar cabida a una mala alineación. El proceso de cambio de la batería puede comenzar ahora puesto que la ubicación del vehículo 102, y en consecuencia su compartimento de batería 108 y su batería 104 se definen por completo.

50 Durante o antes del proceso de alineación del vehículo, descrito anteriormente, otras subunidades del puesto de cambio de baterías 106 preparan una batería cargada del tamaño adecuado 104 para insertarse en el vehículo 102. Parte de este proceso utiliza un mecanismo en el almacén 204 (que se explica con respecto a la Figura 9) y parte de este proceso utiliza el sistema de cambio de baterías 1300 (que se explica con respecto a la Figura 13).

55 La Figura 9 es una vista en perspectiva de los componentes internos del almacén 204 y su relación con el puesto de limpieza 602 y puesto de cambio 604. El almacén 204 incluye un sistema modular de estantes 902, cada uno con módulos de estantes 904 para cargar diferentes baterías 104. Este sistema modular ampliable se configura para cargar una variedad de baterías de diferentes tamaños. La Figura 9 muestra una realización para almacenar y cargar baterías planas 906 y baterías gruesas 908. En algunas realizaciones, conductos de enfriamiento de aire forzado y separadores a prueba de fuego se emplean también en los estantes 902 para proteger las baterías 104.

60 El almacén 204 incluye también un mecanismo robótico automatizado 910. El mecanismo robótico automatizado 910 que en algunas realizaciones incluye un robot 912 que se desplaza en los carriles 914. La Figura 9 muestra una realización en la que los estantes de almacenamiento de baterías 902 se colocan entre el puesto de cambio 604 (y puesto de limpieza 608) y el mecanismo robótico automatizado 910. El robot 912 se mueve a lo largo de uno o más

carriles 914 a lo largo de la longitud de los estantes en el almacén. En algunas realizaciones, el robot 912 se configura para retirar una batería del tamaño adecuado 104 del lado del bastidor de almacenamiento del almacén 902 opuesto al vehículo 102, y luego transfiere la batería 104 a través de la abertura 916 en los estantes 902.

5 Cabe señalar que en algunas realizaciones de todos los módulos de estantes 904 se utilizan para la carga. Como tal, un circuito de conmutación dirige la potencia de carga a los módulos de estantes 904 que contienen las baterías 104 que necesitan cargarse. En otras realizaciones, se proporcionan módulos de estantes 904 para la carga y otros módulos de estantes 904 que sólo almacenan las baterías. En algunas realizaciones, el mecanismo robótico automatizado 910 reacomoda las baterías 104 entre los módulos de estantes de carga 904 y los módulos de estantes de almacenamiento según sea necesario.

10 Las Figuras 10A y 10B son vistas en perspectiva que ilustran dos realizaciones de los módulos de estantes 904. El módulo de bastidor de batería plana 1006 se diseña para almacenar y cargar las baterías planas 906, mientras que el módulo de bastidor de batería gruesa 1008 se configura para almacenar y cargar las baterías gruesas 908. El almacén 204 se configura para dar cabida a estantes 902 con una variedad de configuraciones, incluyendo las dos ilustradas en las Figuras 10A y 10B. Cada módulo de bastidor 904 está equipado con las interfaces mecánicas y  
15 eléctricas que son específicos para el tipo particular de batería que soporta.

La Figura 10A ilustra una realización de una batería gruesa 908 y su correspondiente módulo de bastidor de batería gruesa 1008. El módulo de bastidor de batería gruesa 1008 incluye una función de localización de la batería 1010, un sensor de presencia de la batería 1012, un orificio de localización del marco 1014, y un brazo de accionamiento conector 1016. El elemento de localización de la batería 1010 facilita que la batería gruesa 908 se posicione en un  
20 lugar específico. Una vez que el sensor de presencia de la batería 1012 detecta que la batería gruesa 908 está en posición, el brazo de accionamiento conector 1016 se conecta a la batería gruesa 908 y comienza su carga. En algunas realizaciones, el brazo de accionamiento conector 1016 se conecta a la batería gruesa en una interfaz de conexión eléctrica de la batería gruesa 908 que también se utiliza para conectar eléctricamente la batería gruesa 908 al vehículo 102 cuando está en uso.

25 La Figura 10B muestra los mismos elementos (elemento de localización de la batería 1010, un sensor de presencia de la batería 1012, un orificio de localización de marco 1014, y un brazo de accionamiento conector 1016) utilizados en el módulo de bastidor de batería plana 1006 que se diseña para almacenar y cargar las baterías planas 906 y que se muestran en la Figura 10A. Estos mismos elementos se utilizan para prestarle servicio a baterías de dimensiones diferentes las que se ilustran en las Figuras 11A y 11B.

30 Las Figuras 11A y 11B son vistas laterales seleccionadas que ilustran que el almacén de 204 se puede configurar en una variedad de formas, dependiendo de las necesidades de ubicación específicas. En algunas realizaciones, algunas de las baterías 104 se almacenan en los módulos de estantes 904 de los estantes 902. Las Figuras 11A y 11B muestran los estantes 902 a ambos lados del mecanismo robótico automatizado 910. Algunas realizaciones tendrán estantes 902 en un solo lado del mecanismo robótico automatizado 910. En algunas realizaciones, algunas  
35 baterías 104 se almacenan bajo tierra, mientras que otras se almacenan en la superficie. En algunas realizaciones, todas las baterías de litio se almacenan bajo tierra. Cuando las baterías 104 se almacenan bajo tierra, se benefician del aislamiento térmico y del régimen de temperatura estable de la corteza terrestre, reduciendo de este modo los costos de refrigeración o calefacción del almacén 204. Por otra parte, las baterías 104 están protegidas de impactos de vehículos, y están más seguras de incendios externos. Además, si una batería 104 explota o provoca un  
40 incendio, su ubicación subterránea crea una protección adicional a los usuarios 110 y al personal de servicio.

En algunas realizaciones, el almacén 204 es modular, como se muestra en la Figura 11. El almacén 204 se puede volver a configurar para acomodar más baterías 104 mediante la adición de estantes 902 o módulos de estantes 904 en los estantes 902 y módulos de estantes 904 existentes. En algunas realizaciones, los nuevos módulos de estantes 904 se añaden en la parte superior de los módulos de estantes existentes 904, y por tanto a medida que el  
45 almacén aumenta de capacidad, también aumenta en altura o longitud. Este diseño modular aumenta fácilmente la capacidad o volumen total del almacén 204 por el simple aumento de la altura o longitud de las paredes del almacén.

La Figura 12 es una vista en perspectiva del mecanismo robótico automatizado 910. El mecanismo robótico incluye  
50 carriles 914 y un robot 912 con una plataforma de traslación 1202, un cuerpo principal 1204, un carril central vertical 1206, y uno o más brazos de soporte 1208. El robot 912 tiene tres ejes de la traslación, lo que corresponde a tres grados de libertad. En las realizaciones de la batería del puesto de cambio baterías 106, en el que las líneas de cambio 202 están a ambos lados del almacén 204, el robot 912 tiene una plataforma de traslación 1202, que se extiende a ambos lados del cuerpo principal del robot 1204 (la dirección Y). La plataforma o plataformas de traslación 1202 se deslizan por debajo de las baterías 104 para elevarlas de un lugar a otro. En algunas  
55 realizaciones, con baterías gruesas 908 se utiliza una de las dos plataformas de traslación 1202. El robot 912 se desplaza por los carriles 914 paralelo a la línea de cambio 202 dentro del almacén 204 en la dirección X. La plataforma o plataformas de traslación 1202 pueden desplazarse también arriba y abajo en la dirección Z por medio del carril vertical central o escalera 1206, como se muestra. El robot 912 se soporta en uno o más brazos de soporte superiores 1208 que discurren a lo largo de uno o más carriles 914 en la parte superior del almacén (no mostrado) y evitan que el robot 912 se tuerza o flexione fuera de la alineación. Estos mecanismos que trabajan en conjunto  
60

permiten que el mecanismo robótico automatizado mueva las baterías con formas diferentes arriba y abajo y dentro y fuera de los módulos de estantes 904, y que también las suministre al sistema de cambio de baterías 1300 (descrito a continuación).

5 La Figura 13 es una vista en perspectiva del sistema de cambio de baterías 1300 de algunas realizaciones. El sistema de cambio de baterías incluye: una lanzadera 1302, una plataforma de cambio 1304, un mecanismo de elevación 1306, uno o más lugares de espera 1308, y una pista de lanzadera 1310. El sistema de cambio de baterías 1300 inserta una batería 104 en un vehículo 102 y también retira una batería 104 de un vehículo 102. El sistema de cambio de baterías 1300 transfiere también las baterías 104 a y desde el almacén 204.

10 En algunas realizaciones, el sistema de cambio de baterías 1300 tiene tres grados de libertad de traslación, para prestar servicio a una gran variedad de vehículos 102 y baterías 104 diferentes. En algunas realizaciones, el sistema de cambio de baterías 1300 tiene también uno o más grados de libertad de giro que permiten que el sistema posicione la batería en el lugar correcto en el vehículo eléctrico. La lanzadera 1302 se desplaza entre el almacén 204 y el puesto de cambio 604 en una dirección perpendicular a la dirección de la línea de cambio 202. La lanzadera 1302 tiene una plataforma de cambio 1304 que se configura para soportar una batería 104. La plataforma de cambio 1304 se configura para subir verticalmente a través de un mecanismo de elevación 1306 que se describe en más detalle en relación a la Figura 14, y también se puede deslizar en la dirección de vaivén de la línea de cambio (perpendicular al eje de la pista de lanzadera 1310). En algunas realizaciones, la plataforma de cambio se configura también para girar sobre un eje vertical, con el fin de corregir cualquier desalineación de orientación entre la plataforma de cambio 1304 (y la batería 104 que soporta) y el compartimiento de la batería 108 del vehículo 102.

20 La Figura 14 es una vista en perspectiva detallada de las porciones del sistema de cambio de baterías 1300. La plataforma de cambio 1304 incluye una pinza 1402 que está configurada para sujetar la batería 104. La pinza está equipada con todo el soporte físico necesario para sujetar de forma segura la batería 104, mientras que cambia de forma segura la batería 104. Diferentes pinzas 1402 se pueden proporcionar para las baterías de diferentes tamaños, o se puede proporcionar una pinza universal (o parcialmente universal) 1402. En algunas realizaciones, se proporciona un bastidor dentro del almacén 204 para alojar varias pinzas 1402 para baterías 104 de diferentes tamaños. En estas realizaciones, cuando sea necesario, la pinza adecuada 1402 se recupera por el mecanismo robótico automatizado 910 y se une a la plataforma de cambio 1304. Después, la batería del tamaño adecuado se manipula por la pinza 1402 (ya sea antes o después de que se una a la plataforma de cambio). La pinza 1402, se sustituye cuando el sistema de gestión del puesto se percata de que hay un vehículo cuya batería requiere una pinza diferente de la que está actualmente unida a la plataforma de cambio 1304.

Varios tipos de mecanismos de elevación 1306 se pueden emplear para elevar la plataforma de cambio 1304 y su batería 104 en una cavidad o área 108 en el vehículo 102. En algunas realizaciones, la plataforma de cambio 1304 se eleva por medio de un elevador tipo tijeras. En algunas realizaciones, la plataforma de cambio 1304 se eleva por medio de un elevador hidráulico, mientras que en otras realizaciones, se utilizan otras formas de elevación.

35 En algunas realizaciones, la lanzadera 1302 cuenta también con uno o más sistemas o sistemas de indexación 1404. El sistemas o sistemas de indexación 1404 se configuran para medir la alineación entre la plataforma de cambio 1304 y la cavidad 108 o batería 104 en la parte inferior del vehículo 102, localizar la posición del vehículo 102 y de la batería 104, y/o ajustar la plataforma de cambio 1304 y la pinza 1402 para que la pinza 1402 se alinee para agarrar la batería descargada 104 y retirarla del vehículo eléctrico 102. En algunas realizaciones, el sistema de indexación 1404 incluye un sistema de procesamiento de imágenes que utiliza cámaras para identificar la ubicación de la batería por encima de la plataforma de cambio 1304. El sistema de indexación 1404 ayuda a alinear el sistema de cambio de baterías 1300 con la batería o área. En algunas realizaciones, la alineación final de la plataforma de cambio 1304 y la pinza 1402 con la batería descargada 104 en el vehículo 1406 se logra mediante el uso de clavijas que se alinean con los orificios pilotos en la sección inferior de la batería 104.

45 En algunas realizaciones, el sistema de cambio de baterías 1300 incluye también uno o más mecanismos de desbloqueo 1406 para desbloquear las cerraduras. En algunas realizaciones, el mecanismo de desbloqueo 1406 se configura para activar electrónicamente un cierre unido a la batería al vehículo 102 y desbloquearlo. En algunas realizaciones, el mecanismo de desbloqueo 1406 se configura para activar mecánicamente el cierre del vehículo y desbloquearlo. En algunas realizaciones, el vehículo 102 tiene dos cierre que requieren activación, o tiene un cierre que requiere tanto la activación electrónica como mecánica. En algunas realizaciones, el mecanismo de desbloqueo 1406 es una llave. En algunas realizaciones, la llave está en la pinza 1402. En otras realizaciones, la llave está en una parte de la plataforma de cambio 1304 o en la lanzadera 1302. En algunas realizaciones, después de que la llave libera el cierre, la llave se retrae en la plataforma 1304.

55 La Figura 15 es una vista en perspectiva de los componentes del sistema de cambio de baterías 1300 y los componentes seleccionados del almacén 204. La Figura 15 muestra una realización en la que la pista de lanzadera 1310 se extiende hasta la abertura 916 en los estantes 902 del almacén 204, para que la lanzadera 1302 se pueda colocar en la abertura 916 para recibir una batería 104 del mecanismo robótico automatizado 910, o llevar una batería 104 al mecanismo robótico automatizado 910. En algunas realizaciones, la lanzadera 1302 se mueve a lo largo de la pista 1310 que se extiende perpendicular a los carriles 914 sobre los que el robot 912 del mecanismo robótico automatizado 910 se mueve.

60

La Figura 15 muestra también que la pista de lanzadera 1310 se extiende a una o más ubicaciones de espera de la batería 1308, en las que las baterías se almacenan temporalmente durante el proceso de cambio. En algunas realizaciones, una batería completamente cargada 104 se almacena temporalmente en una ubicación de espera 1308 hasta que una batería descargada 104 se haya retirado del vehículo 102. En otras realizaciones, la batería descargada 104 se almacena temporalmente en una ubicación de espera hasta que la batería completamente cargada 104 se inserta en el vehículo. En algunas realizaciones, no se necesitan ubicaciones de espera porque se utilizan sistemas de cambio de baterías separados 1300 para retirar las baterías descargadas e insertar las baterías totalmente cargadas. En algunas realizaciones, no se necesitan ubicaciones de espera porque la batería descargada retirada 104 se devuelve al almacén 202 antes de que el mecanismo robótico automatizado 910 suministre una nueva batería cargada al sistema de cambio de baterías 1300.

Las Figuras 16A y 16B son diagramas de flujo que ilustran un procedimiento de cambio de una batería que incluyen algunas o todas estas etapas. Cuando el vehículo eléctrico se acerca al puesto de cambio de baterías, el mismo se comunica de forma inalámbrica con el puesto de cambio de baterías para decirle el tipo de de batería que el vehículo necesita (1602). Si una batería adecuada está disponible, el puesto de cambio de baterías reserva una batería y una línea para el vehículo (1603). El mecanismo robótico automatizado determina si el tipo apropiado de pinza está unido a la plataforma de cambio, y si es necesario busca y une la pinza apropiada a la plataforma de cambio (1604). El sistema robótico automatizado obtiene el tipo apropiado de batería cargada, desde un módulo de estantes en el almacén (1606). En algunas realizaciones, el sistema robótico automatizado recupera la batería cargada mientras el vehículo se lava. En algunas realizaciones, el mecanismo robótico automatizado recupera la batería cargada mientras el vehículo está esperando para entrar en la línea de cambio o antes. El tiempo de estas etapas puede depender de la carga de trabajo del puesto de cambio de baterías. La batería cargada se trasporta por la abertura en el almacén en el que se entrega al sistema de cambio de baterías (1608). La batería se carga en la pinza en la plataforma de cambio de la lanzadera del dispositivo de cambio. Después, en algunas realizaciones, la plataforma de cambio se desplaza al área servicio del puesto de cambio y entrega la batería cargada en una ubicación de espera (1610). La ubicación de espera es una plataforma que soporta una batería durante un ciclo de cambio de la batería con el fin de ahorrar tiempo durante el proceso de cambio. En algunas realizaciones, la lanzadera deja la batería cargada en una ubicación de espera. En algunas realizaciones, algunas baterías cargadas se mantienen en la ubicación de espera simultáneamente en una cola para los varios vehículos próximos que necesitan baterías. Un sistema de puerta corredera se desliza y expone una abertura en el área de servicio directamente por debajo de la cavidad del compartimento de la batería del vehículo al mismo tiempo que soporta las ruedas del vehículo (1612). En algunas realizaciones, el sistema de puerta corredera corrige también la alineación de cabeceo, guiñada, y balanceo del vehículo (1613). La abertura es variable y depende de las dimensiones del vehículo. Una vez que la puerta se ha abierto a la fosa de cambio, el mecanismo de elevación de la lanzadera eleva la plataforma de cambio a lo largo de un eje vertical sustancialmente perpendicular al plano formado por la superficie inferior del vehículo (a lo largo del eje Z de la Figura 5A) (1614). En algunas realizaciones, la plataforma de cambio se alinea con la batería descargada usando clavijas de alineación y/o cámaras u otros mecanismos de retroalimentación (1616). En algunas realizaciones, la plataforma de cambio tiene tres grados de libertad para alinearse con la batería descargada, y también puede girar para alinearse con cualquier giro o guiñada del vehículo. En algunas realizaciones, uno o más mecanismos de desbloqueo liberan la batería del vehículo eléctrico (1618). Una vez que la batería descargada se libera, el compartimento de la batería en el vehículo eléctrico suelta la batería y la libera en la plataforma de cambio. La pinza en la plataforma de cambio recibe la batería descargada (1620). En algunas realizaciones, la pinza montada sobre la plataforma de cambio acciona un mecanismo de enganche en el vehículo para desbloquear los pestillos y liberar la batería. Una vez que la batería descargada se desengancha del vehículo y se une a la pinza, el mecanismo de elevación vertical baja la batería descargada del vehículo a lo largo de un eje vertical sustancialmente perpendicular al plano formado por la superficie inferior del vehículo (a lo largo del eje Z de la Figura 5A) (1622). La lanzadera se desplaza a lo largo de los carriles y lleva a la plataforma de cambio con la batería descargada a la abertura en el almacén donde se entrega al mecanismo robótico automatizado (1624). Después, el sistema de cambio de baterías vuelve a la ubicación de espera en el que la batería cargada se ha almacenado temporalmente y se recupera (1626). En base a los datos digitales registrados de la ubicación de la batería descargada en el vehículo, el sistema de cambio de baterías alinea la batería cargada con la cavidad en el vehículo (1628). El mecanismo de elevación eleva la batería cargada en la cavidad del vehículo eléctrico a lo largo de un eje vertical sustancialmente perpendicular al plano formado por la superficie inferior del vehículo (a lo largo del eje Z de la Figura 5A) (1630). El sistema de cambio de baterías soporta la batería cargada hasta que el vehículo bloquea la batería cargada. En algunas realizaciones, la pinza contiene un dispositivo de accionamiento que engancha la batería en el vehículo. Después, se retrae el mecanismo de elevación de la plataforma de cambio y de la pinza (1632). En algunas realizaciones, el vehículo realiza un proceso de comprobación de seguridad. Al finalizar la comprobación de seguridad exitosa, los soportes elevados de retraen, la puerta del puesto de cambio se cierra (1634). Después, la unidad de detención de rueda del vehículo se libera y el vehículo se conduce hacia la salida de la línea de cambio. En algunas realizaciones, el puesto de cambio registra el cambio de baterías con propósitos de contabilidad. (1635). En algunas realizaciones, el conductor conduce el vehículo fuera del puesto de cambio una vez que la unidad de detención de rueda se ha retirado. En algunas realizaciones, este procedimiento de cambio de una batería descargada por una batería cargada se produce en menos de cinco minutos. En algunas realizaciones, pasan menos de 5 minutos desde que el vehículo entra en la línea de cambio hasta que sale.

Como se ha descrito en relación a las Figuras 3 y 4, el proceso de cambio puede realizarse bajo suelo o por encima.

En las realizaciones subterráneas el sistema de cambio de baterías se encuentra debajo de la tierra cuando está en reposo. La plataforma de cambio y la pinza se mueven en la superficie sólo en la medida necesaria para recibir una batería descargada del vehículo e insertar una batería cargada en la cavidad del vehículo. También hay que señalar que, en algunas realizaciones, el área de espera se puede utilizar para las baterías descargadas en lugar de con baterías cargadas. En estas realizaciones, la batería descargada se mueve al área de espera, mientras que la batería cargada se inserta en el vehículo. Después, se mueve a la bodega. Del mismo modo, en algunas realizaciones, el área de espera se utiliza para baterías cargadas y descargadas. En esta realización el número de viajes al almacén se minimiza porque la batería descargada se mueve a la unidad de reserva. Después, la batería cargada se recupera de la unidad de reserva, y después la batería cargada se inserta en el vehículo, la batería descargada se traslada al almacén. En otras realizaciones no se utiliza una unidad de reserva. La batería descargada se lleva al almacén antes de que la batería cargada se recupere del almacén. En algunas realizaciones, se utilizan dos sistemas de cambio de baterías junto con otros dos sistemas de puertas correderas. En esta realización, el primer sistema de cambio de baterías retira una batería descargada en un primer lugar, después el coche se conduce a un segundo lugar en el que un segundo sistema de cambio de baterías inserta una batería cargada. Esta modalidad permite que un coche tenga su batería descargada retirada, mientras que a otro coche que está en cola adelante del mismo se le inserta al mismo tiempo una batería cargada.

En algunas realizaciones, durante las etapas de recuperación de la batería cargada, el sistema del puesto de cambio está realizando otras funciones preparatorias. Una vez que la línea de cambio está libre, una interfaz del conductor le indica al conductor que puede avanzar en la línea de cambio (1636). En algunas realizaciones, un sistema de traslación de vehículos en la línea de cambio traslada el vehículo de una subestación a otra. En algunas realizaciones, el vehículo se detiene en un puesto de limpieza, en el que se elimina la suciedad y los residuos de la parte inferior de la batería (1638). En algunas realizaciones, todo el exterior del vehículo se limpia en el puesto de limpieza. Después, el sistema de traslación mueve el vehículo al puesto de cambio (1640). El puesto de cambio es un lugar a lo largo de la línea de cambio en el que el vehículo se detiene y se inmoviliza por una unidad de detención de rueda. Una vez que el vehículo se conduce al puesto de cambio y su posición se fija por la unidad de detención, el sistema de puerta corredera expone una abertura en el área de servicio como se ha descrito en la etapa (1612).

Del mismo modo, en algunas realizaciones, mientras que la batería cargada se está recuperando de una unidad de reserva y se inserta en el vehículo (etapas 1626 a 1632), el mecanismo robótico automatizado mueve la batería descargada desde la abertura en el almacén hasta su módulo de bastidor adecuado (1642). Luego el brazo de accionamiento del módulo de estantes se une a la batería descargada y comienza su recarga (1644).

En algunas realizaciones, el puesto de cambio de baterías está construida para acomodar una cantidad mínima de baterías para permitir la máxima eficiencia del puesto durante las horas pico, cuando el volumen de tráfico en el puesto es elevado. El cuello de botella del proceso es el tiempo necesario para realizar el cambio de baterías. Por lo tanto, el sistema de carga está diseñado para suministrar una nueva batería cargada en cualquier momento que se haya completado un ciclo de cambio. Cada batería descargada que entra en el puesto durante la hora punta de comienza inmediato su carga rápida. Una vez que la batería está completamente cargada está lista para montarse en un vehículo. El sistema de carga al mismo tiempo el número de baterías que se requieren para suministrar una batería cargada en cada ciclo de cambio. Por ejemplo, si toma 40 minutos cargar una batería y cada ciclo de cambio dura 4 minutos, el puesto está diseñado para cargar 10 baterías de forma simultánea. Por lo tanto, cada 4 minutos, una nueva batería cargada está lista para insertarse en un vehículo. De tal manera, hay una cantidad mínima de baterías en almacenamiento al mismo tiempo que se satisfacen las demandas de los usuarios. Si el volumen de tráfico en el puesto se reduce, el sistema de gestión del puesto puede disminuir la velocidad de carga o retrasar los eventos de carga a horas más tarde, cuando el precio de la electricidad puede ser inferior. Una de las ventajas del sistema del vehículo eléctrico es que, excepto a la "hora punta" cuando las baterías se cargan a su velocidad máxima, las baterías se pueden cargar por el contrario en los momentos de "bajo" consumo, permitiéndoles a los productores de electricidad una gestión más eficaz de la red. Además, en algunas realizaciones, la electricidad de las baterías completamente cargadas innecesarias puede devolverse a la red eléctrica para aliviar las demandas picos.

Se ha descrito anteriormente varios procedimientos de cambio de baterías. Un módulo de lanzadera controla el movimiento de las baterías desde el área de almacenamiento y área de carga al área de cambio de coche. Cabe señalar que el mecanismo exacto descrito anteriormente no es necesario. Por ejemplo, el cambio de batería es sólo parcialmente automatizado, con los seres humanos, o máquinas controladas por humanos desempeñando las funciones descritas anteriormente.

### **Controles del soporte físico y del soporte lógico**

El puesto de cambio hace uso varios controles del soporte físico y de soporte lógico. Un controlador central en tiempo real controla varios controladores lógicos programables (PLC). Cada PLC se conecta a un dispositivo automatizado y controla el funcionamiento del dispositivo. El PLC controla la posición, velocidad, aceleración y la salud del dispositivo de automatización que está bajo su control. El controlador central en tiempo real se encuentra acoplado al sistema de gestión del puesto que toma las decisiones y dirige cada uno de los procesos que ocurren en el puesto.

5 El sistema de gestión del puesto es un sistema de soporte lógico y soporte físico que controla prácticamente todos los eventos y operaciones que tienen lugar en el puesto de cambio de baterías. El sistema de gestión está en comunicación con el centro de servicio y de control y con los vehículos eléctricos que se encuentran en las proximidades del puesto de cambio de baterías. El sistema de gestión es capaz de tomar decisiones básicas sobre el funcionamiento del puesto. En algunas realizaciones, el sistema de gestión del puesto puede necesitar una asistencia remota en caso de condiciones de trabajo especiales. Sustancialmente todos los subsistemas del puesto de cambio de baterías están comandados por el sistema de gestión del puesto y le envían informes situacionales al sistema de gestión.

10 El sistema de gestión de energía controla y permite el flujo de corriente eléctrica de la red eléctrica a los subsistemas del puesto. El controlador de gestión de energía controla el funcionamiento del sistema eléctrico del puesto.

15 El sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) controla sustancialmente de forma continua el ambiente interno dentro del puesto de cambio. La temperatura, humedad y presión se monitorean y controlan constantemente para evitar que los parámetros que excedan los valores permitidos. Durante el proceso de carga, se emite una cantidad considerable de calor por las baterías y por el sistema de carga. El sistema HVAC controla la temperatura en la sala de almacenamiento mediante la evacuación de calor fuera de la zona de carga de baterías por medio de un flujo de aire positivo. En algunos tipos de batería, el aire frío se sopla a los conductos de refrigeración, que se encuentran dentro de los packs de baterías, con el fin de mantener la temperatura de las baterías dentro de los márgenes durante el proceso de carga. El sistema de ventilación realiza varios reemplazos internos de aire ambiente por hora, para evitar la acumulación de gases tóxicos o inflamables en el interior de la estructura del puesto y sótano. El sistema de ventilación aspira el aire filtrado fuera del puesto y crea diferencias positivas de presión entre las cavidades internas del puesto con el medio externo. De tal manera, diferentes contaminaciones o vapores de combustible (que puede provenir de una gasolinera cercana) no entran sustancialmente a la estructura del puesto y se mantienen lejos del pozo de cambio subterráneo y de los cargadores de baterías en el almacén.

25 El puesto está equipado también con un sistema de detección de gases tóxicos que detecta las emisiones de hidrógeno y otros hidrocarburos o gases inflamables y tóxicos, cuando y si las baterías son objeto de abusos y ocurre el escape térmico de las celdas de la batería. Un sensor analizador de gas desconecta todos los sistemas de energía eléctrica y activa las alarmas en caso de detección de gases inflamables. El sistema HVAC ventilará la cavidad interna del puesto para reducir la concentración de gases inflamables. En caso de incendio, la ventilación del puesto se detendrá y el sistema de extinción de incendios apagará el fuego.

30 El sistema de detección y extinción de incendios es un sistema redundante de extinción de incendios que hace que gases ecológicos se enciendan si se detecta fuego. El sistema de detección y extinción de incendios es gestionado por el sistema de gestión del puesto.

35 Cabe señalar que la estructura del puesto tiene controles de temperatura para controlar la temperatura y la humedad del área de carga de baterías. Por razones de seguridad, el área de almacenamiento de baterías es resistente al fuego. En caso de que se inicie un incendio en el puesto de cambio de baterías, el puesto está equipado con unidades de detección y extinción de incendios. En algunas realizaciones, se usan gases ecológicos para controlar el fuego. Un sistema de extinción en polvo de respaldo está también en posición y que se puede utilizar además del sistema de control de incendios por gases. En algunas realizaciones, el área de almacenamiento de baterías también es resistente a choques de vehículos. Como las estaciones de intercambio son estructuras independientes expuestas a la intemperie, es útil un control de temperatura. En algunas realizaciones, hay un sistema HVAC que controla la atmósfera en el puesto de cambio de baterías. En algunas realizaciones, el sistema HVAC sólo controla la atmósfera en el área de almacenamiento y carga de baterías. En algunas realizaciones, la unidad de condensación del sistema HVAC se coloca en el techo. En algunas realizaciones, el sistema HVAC impulsa aire frío en los conductos de refrigeración situados en el interior los packs de baterías. En algunas realizaciones, elementos de calefacción para el sistema HVAC incluye una bobina de agua caliente. Ventiladores también se utilizan para mover el suministro de aire alrededor, lo que permite la entrada de aire fresco, y suministrarle a las unidades aire calentado o enfriado adecuadamente en función de las condiciones ambientales. En algunas realizaciones, el área de almacenamiento de baterías será hermética al medio ambiente durante el funcionamiento normal. El área de almacenamiento de baterías descarga las baterías en el robot por debajo del nivel del suelo, y como tal se protege relativamente del ambiente externo. En algunas realizaciones, el área de almacenamiento de baterías está equipada con una capa de material aislante. En algunas realizaciones, el área de almacenamiento de baterías tiene paneles u otros mecanismos para abrir manualmente el área de almacenamiento de baterías. Esto es útil en principio para cargar las baterías en el sistema, y para retirar las baterías que no funcionan correctamente. También es útil para permitir el mantenimiento de cualquier porción del sistema ASRS que podría funcionar incorrectamente. En algunas realizaciones, el puesto tiene un techo que ayuda a proteger a los vehículos, el sistema de cambio y el almacenamiento de la batería de los elementos – mantenerlos frescos del sol durante el verano y mantener fuera la lluvia y la nieve durante el invierno.

60 El sistema de carga de baterías es un sistema que controla y supervisa el proceso de carga de baterías. El sistema de carga se compone de un controlador de carga central que se conecta a los cargadores de baterías. En algunas realizaciones, cargadores rápidos pueden sustancialmente cargar las baterías a su velocidad máxima de carga

permitida. En algunas realizaciones, se emplean cargadores más lentos. El controlador del sistema de carga central controla los procesos de carga y alerta al sistema de gestión del puesto del estado de carga de cada uno de los eventos de carga.

5 La descripción anterior, con propósitos explicativos, se ha descrito con referencia a las realizaciones específicas. Sin embargo, las descripciones ilustrativas anteriores no pretenden ser exhaustivas ni limitar la invención a las formas precisas descritas. Muchas modificaciones y variaciones son posibles en vista de las enseñanzas anteriores. Las realizaciones se han elegido y descrito con el fin de explicar mejor los principios de la invención y sus aplicaciones prácticas, para permitir así que otros expertos en la materia utilicen mejor la invención y las diversas realizaciones con varias modificaciones que sean adecuadas para el uso particular contemplado.

10



**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de puerta corredera (700) para proporcionar acceso a una parte inferior de un vehículo, que comprende:
  - una puerta (704) configurada para deslizarse en una primera dirección, y
  - 5 un sistema transportador (706) en la puerta configurado para deslizarse en segunda dirección opuesta a la primera dirección, mientras que soporta al menos una de las ruedas de un vehículo.
2. El sistema de puerta corredera de la reivindicación 1, en el que la puerta se acopla de forma deslizante a al menos un carril (708).
3. El sistema de puerta corredera de la reivindicación 1, en el que dicho sistema de puerta corredera se configura para acoplarse a un área de servicio (618 ) de tal manera que cuando se deslice la puerta, esta exponga una abertura (620) por encima del área de servicio.
- 10 4. El sistema de puerta corredera de la reivindicación 3, en el que la abertura (620) expuesta es de tamaño variable, y se puede dimensionar con respecto a uno o más de la distancia entre ejes y banda de rodamiento de la rueda del vehículo.
- 15 5. El sistema de puerta corredera de la reivindicación 3, en el que la abertura (620) expuesta se dimensiona para recibir una batería (104) del vehículo a través de la misma.
6. El sistema de puerta corredera de la reivindicación 1, en el que el sistema transportador es una o más cintas transportadoras (714), (716), cada uno configurada para soportar una rueda distinta.
7. El sistema de puerta corredera de la reivindicación 6, en el que una o más cintas transportadoras incluyen una primera cinta transportadora y una segunda cinta transportadora, en el que la primera cinta transportadora (716) es más larga que la segunda cinta transportadora (714) para soportar vehículos de diferente tamaño.
- 20 8. El sistema de puerta corredera de la reivindicación 6, en el que cada una de la una o más cintas transportadoras (714, 716) tiene una superficie de soporte superior, en el que la superficie de soporte superior está a ras con la puerta.
- 25 9. El sistema de puerta corredera de la reivindicación 6, en el que una o más cintas transportadoras (714, 716) son libres de girar sin potencia.
10. El sistema de puerta corredera de la reivindicación 6, que comprende además:
  - uno o más motores eléctricos, en el que cada motor eléctrico gira una cinta transportadora respectiva (714, 716).
- 30 11. El sistema de puerta corredera de la reivindicación 10, en el que una o más cintas transportadoras (714, 716) se configuran para modificar la oscilación del vehículo.
12. El sistema de puerta corredera de la reivindicación 1, en el que el sistema transportador (706) es una o más almohadillas del rodillo que soportan cada una rueda distinta.
13. Un procedimiento para prestar servicio a un vehículo, que comprende:
  - 35 proporcionar un sistema de puerta corredera (700) que comprende:
    - una puerta (704) y
    - un sistema transportador (706) en la puerta;
  - recibir un vehículo (102) sobre el sistema de puerta corredera (700) de tal manera que al menos una rueda del vehículo descansa en el sistema de cinta transportadora; y
  - 40 deslizar la puerta en una primera dirección en tanto permite que el sistema transportador se deslice en una segunda dirección opuesta a la primera dirección mientras soporta al menos una rueda, en el que el deslizamiento de la puerta (704) y el deslizamiento del sistema transportador (706) se producen al menos parcialmente, de forma concurrente.
14. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que la primera dirección es perpendicular al eje longitudinal del vehículo (102) y paralela a la parte inferior del vehículo (102).
- 45 15. El procedimiento de la reivindicación 13, que comprende además:

proporcionar una primera guía (802) colocada en la puerta (704) adyacente al sistema transportador (706) y detener el deslizamiento cuando la al menos una rueda entra en contacto con la primera guía.

16. El procedimiento de la reivindicación 15, que comprende además:

proporcionar una segunda guía (804) posicionada junto a la puerta (704);

5 proporcionar un segundo sistema transportador (718) posicionado junto a la segunda guía a distancia de la puerta para soportar una segunda rueda; y

permitir que el segundo sistema transportador (718) se deslice en la primera dirección trasladando el vehículo en la primera dirección hasta que la segunda rueda entre en contacto con la segunda guía (804).

17. El procedimiento de la reivindicación 16, que comprende además:

10 proporcionar un sistema transportador y guía correspondiente para cada rueda del vehículo (102); y

alterar la oscilación del vehículo, permitiendo que cada sistema transportador gire hasta que su respectiva rueda llegue a su guía correspondiente.

18. El procedimiento de la reivindicación 13, que comprende además:

proporcionar uno o varios soportes elevados (720); y

15 elevar el vehículo en el uno o varios soportes elevados para alterar el balanceo e inclinación del vehículo.

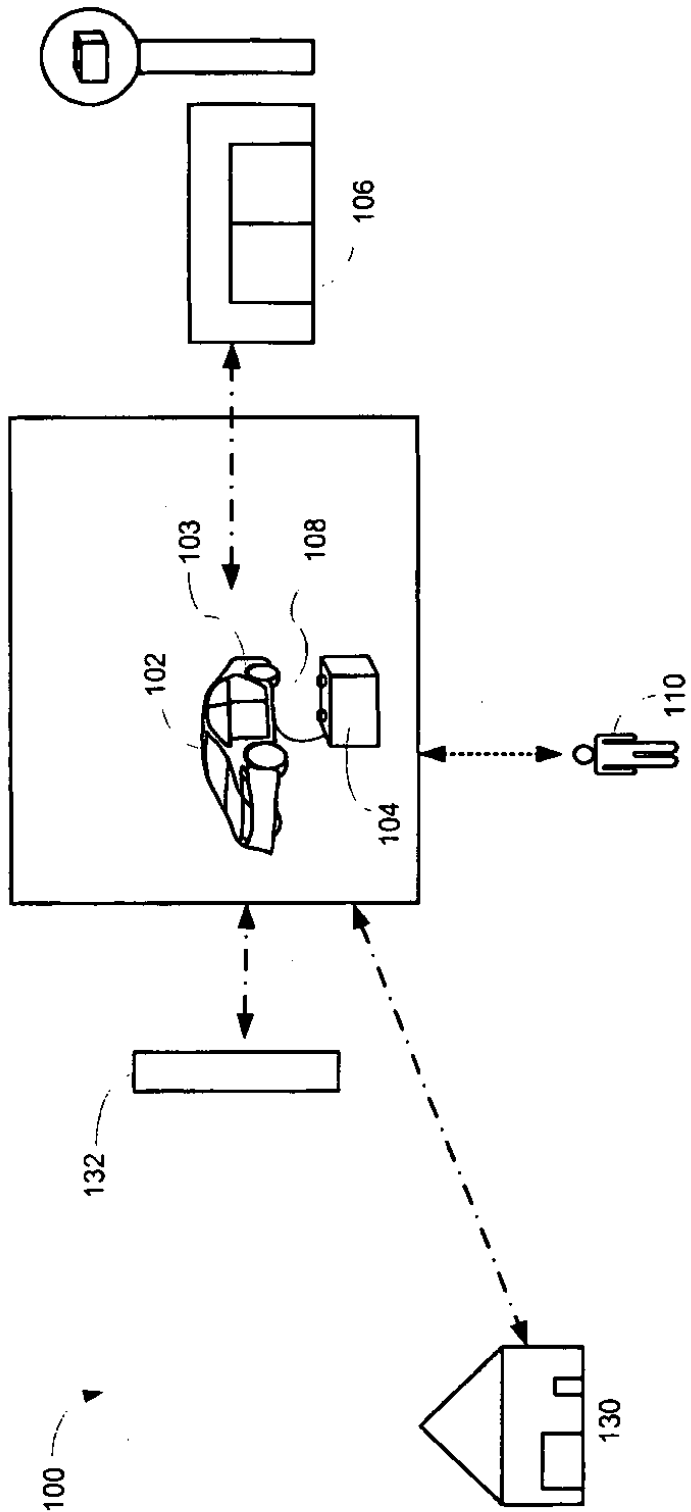


FIGURA 1

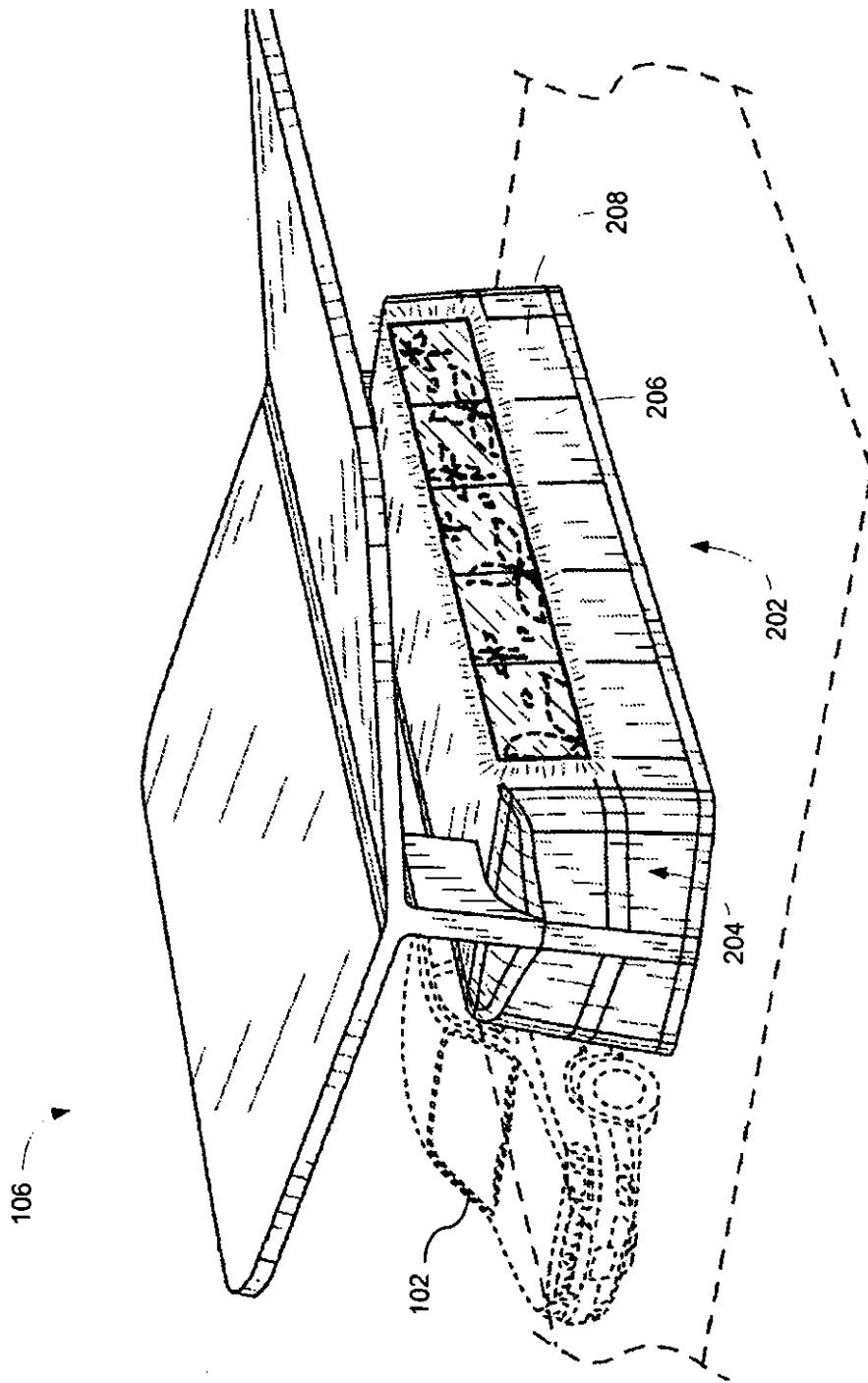


FIGURA 2

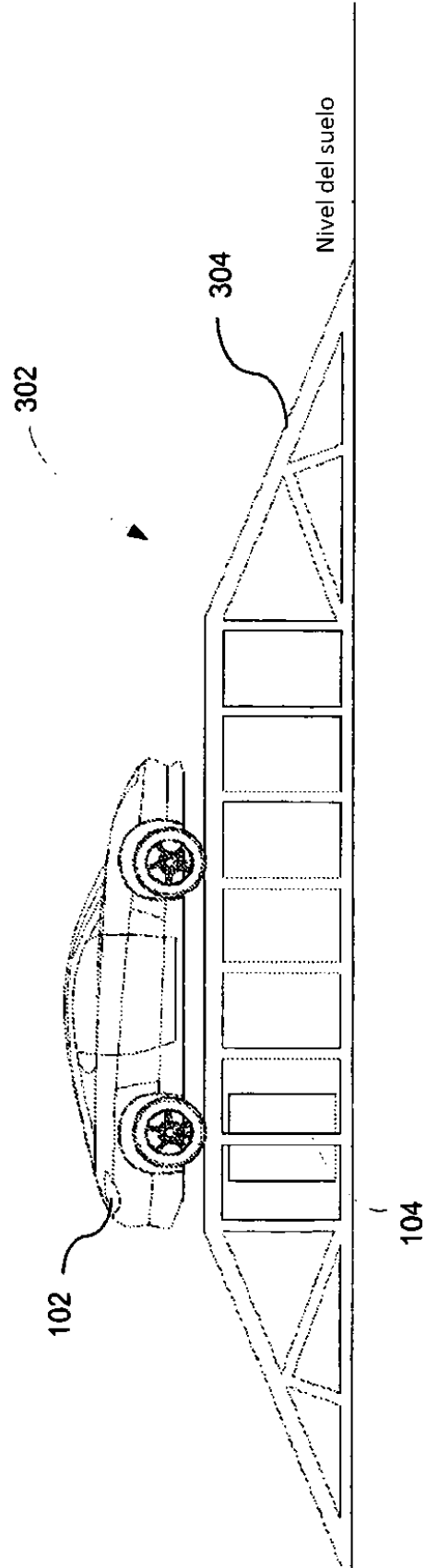


FIGURA 3

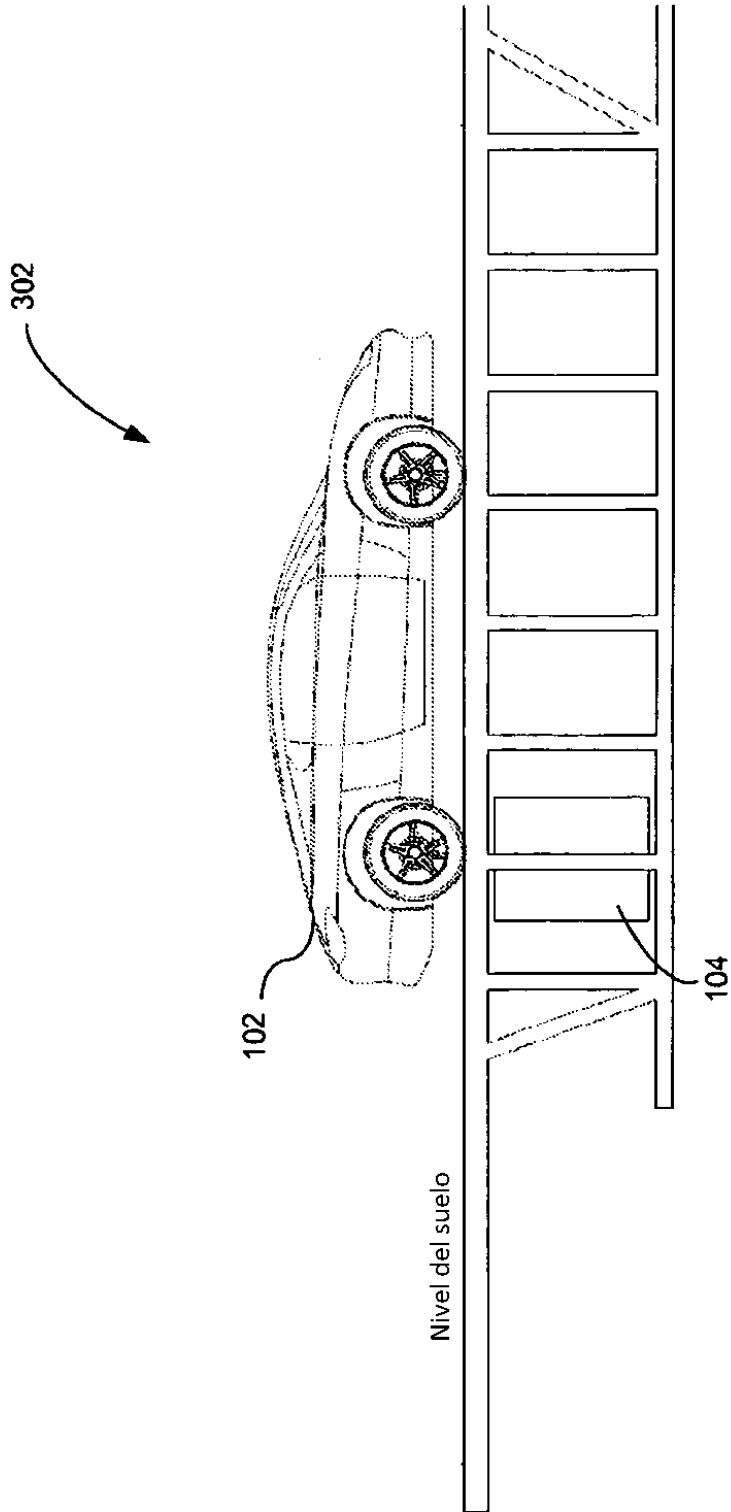


FIGURA 4

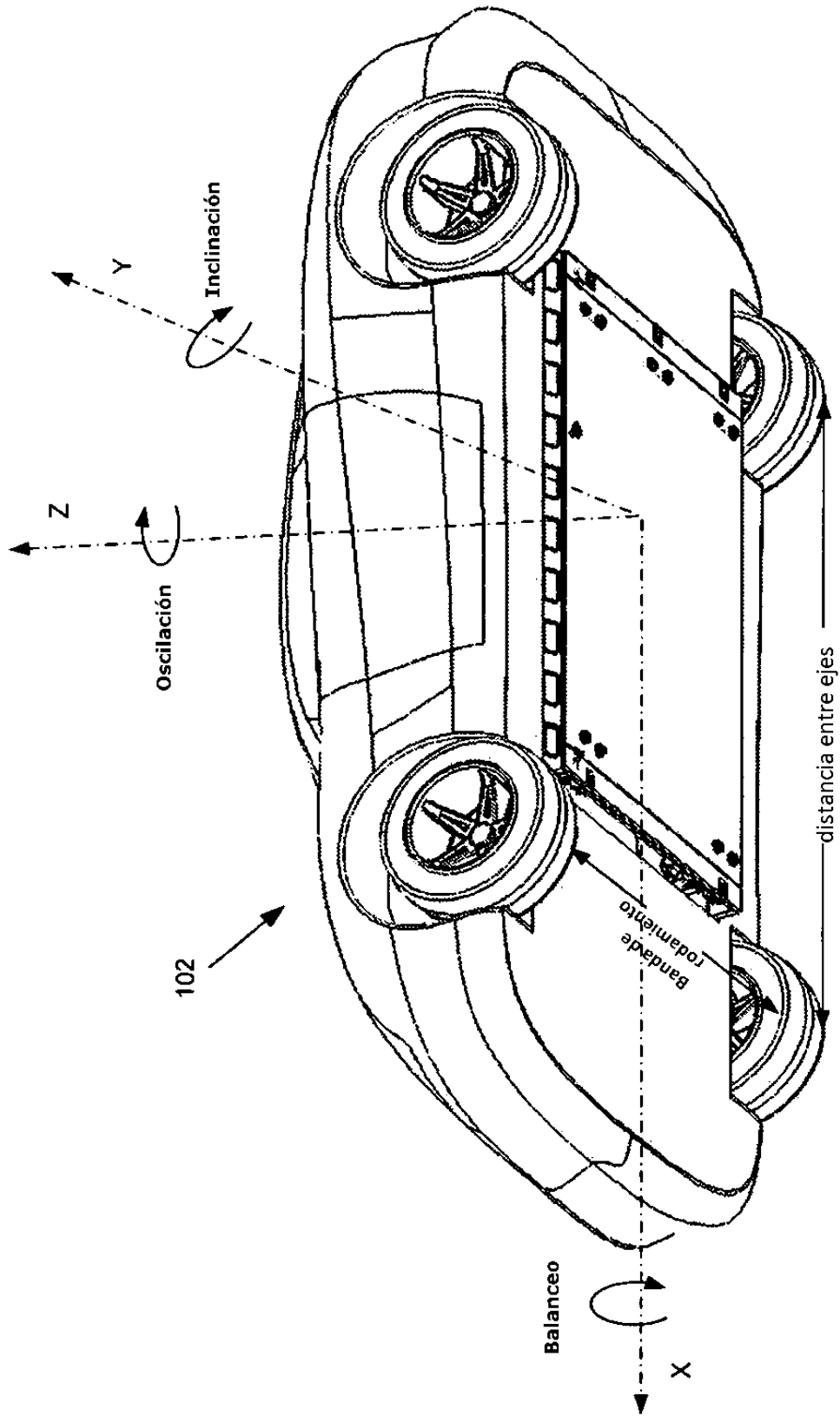


FIGURA 5A

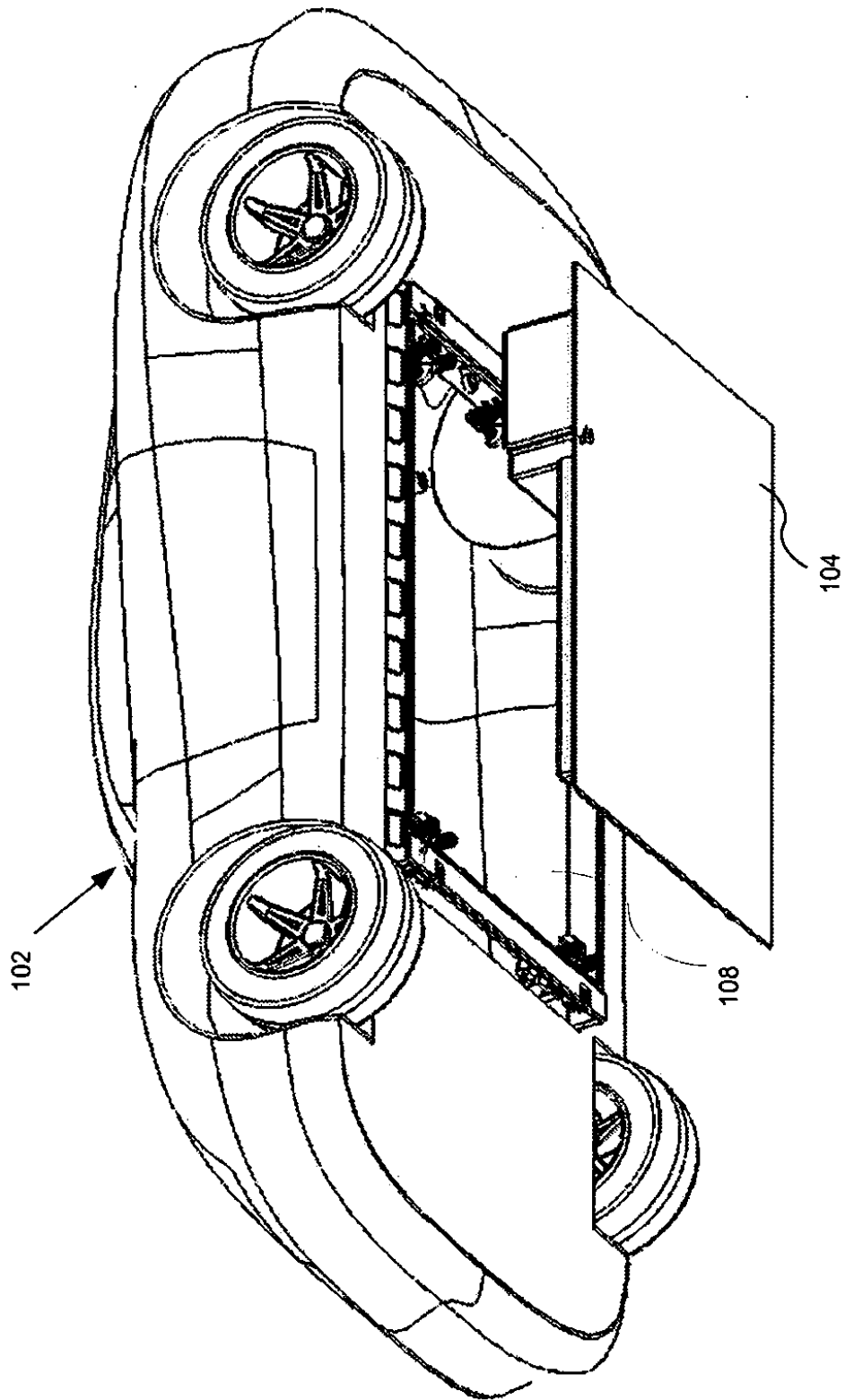


FIGURA 5B



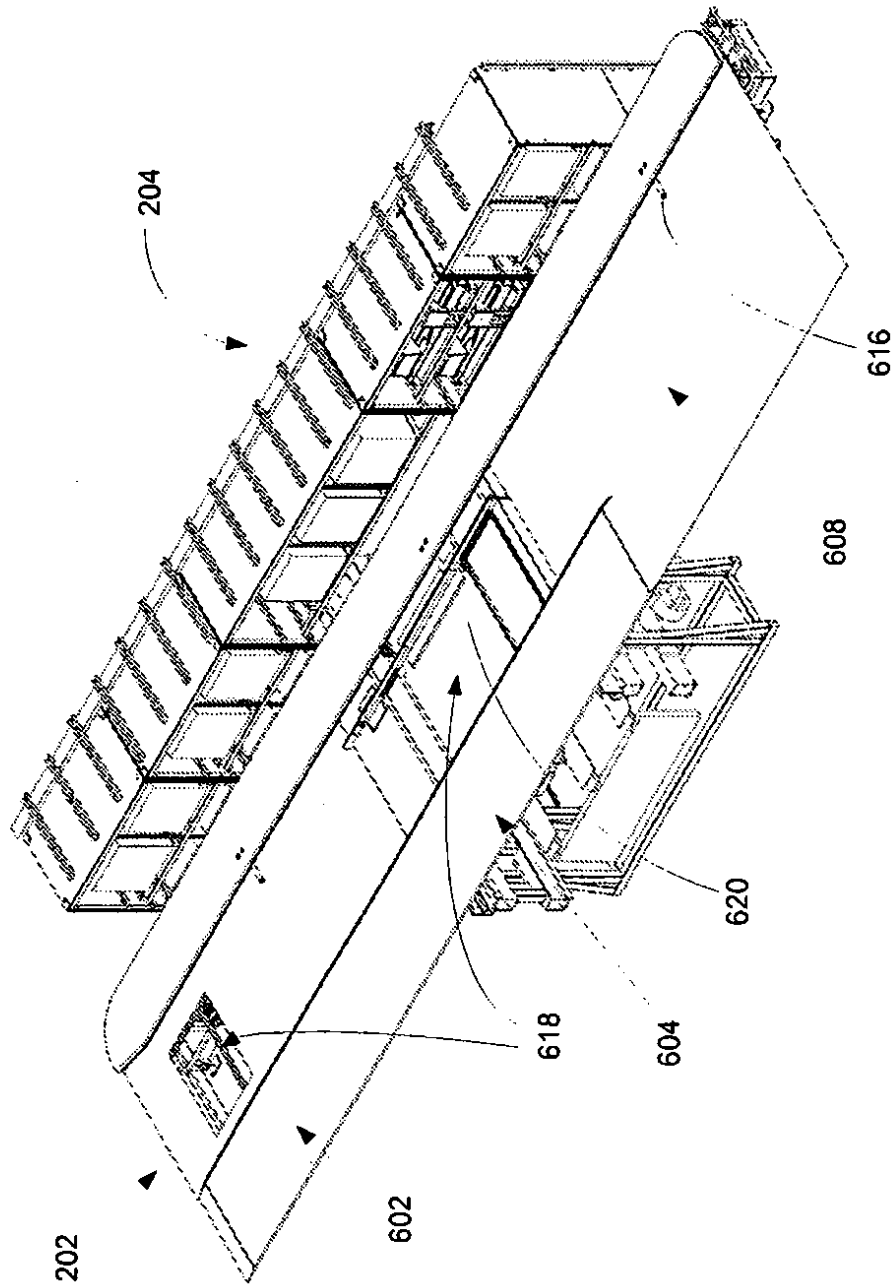


FIGURA 6A

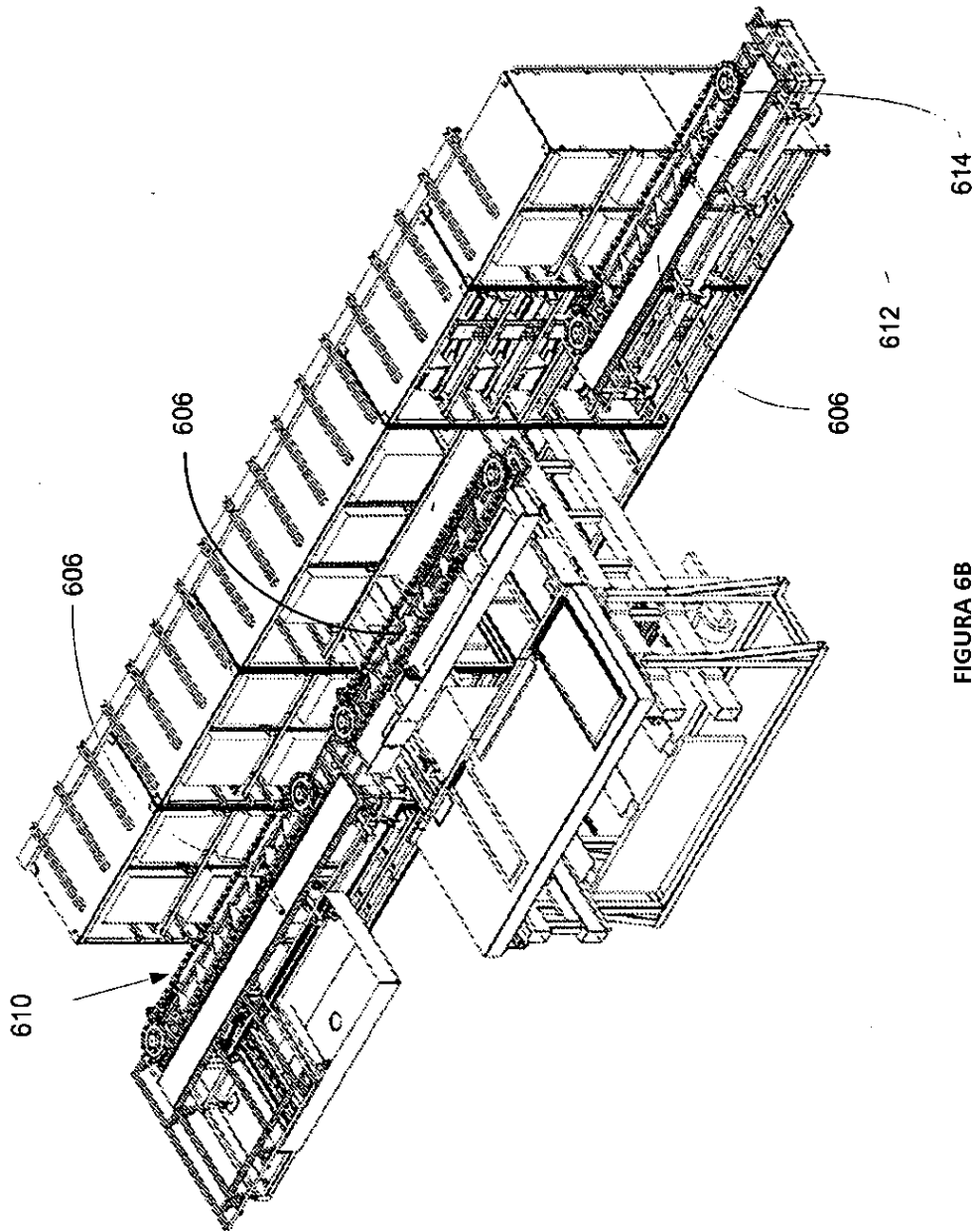


FIGURA 6B



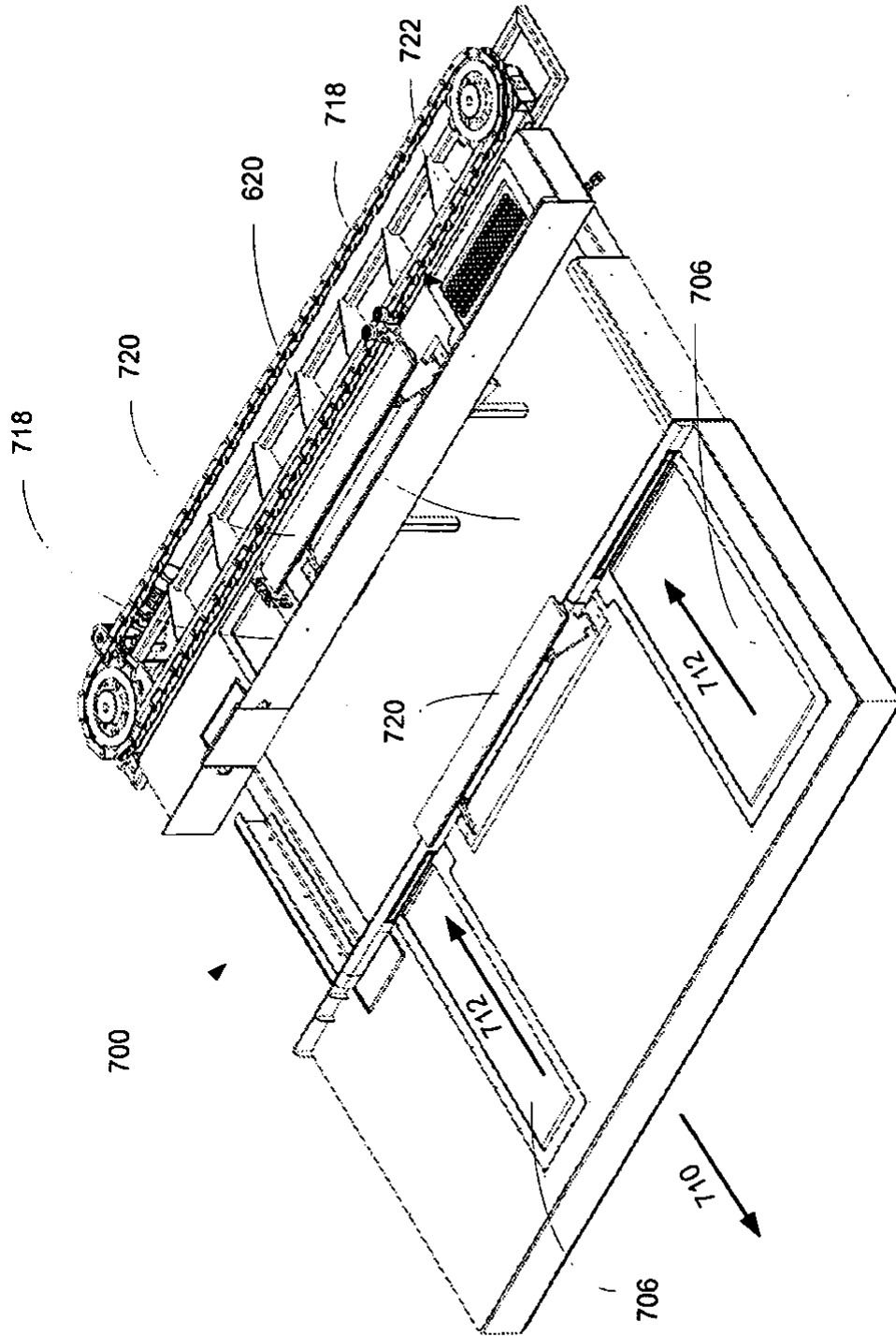


FIGURA 7B

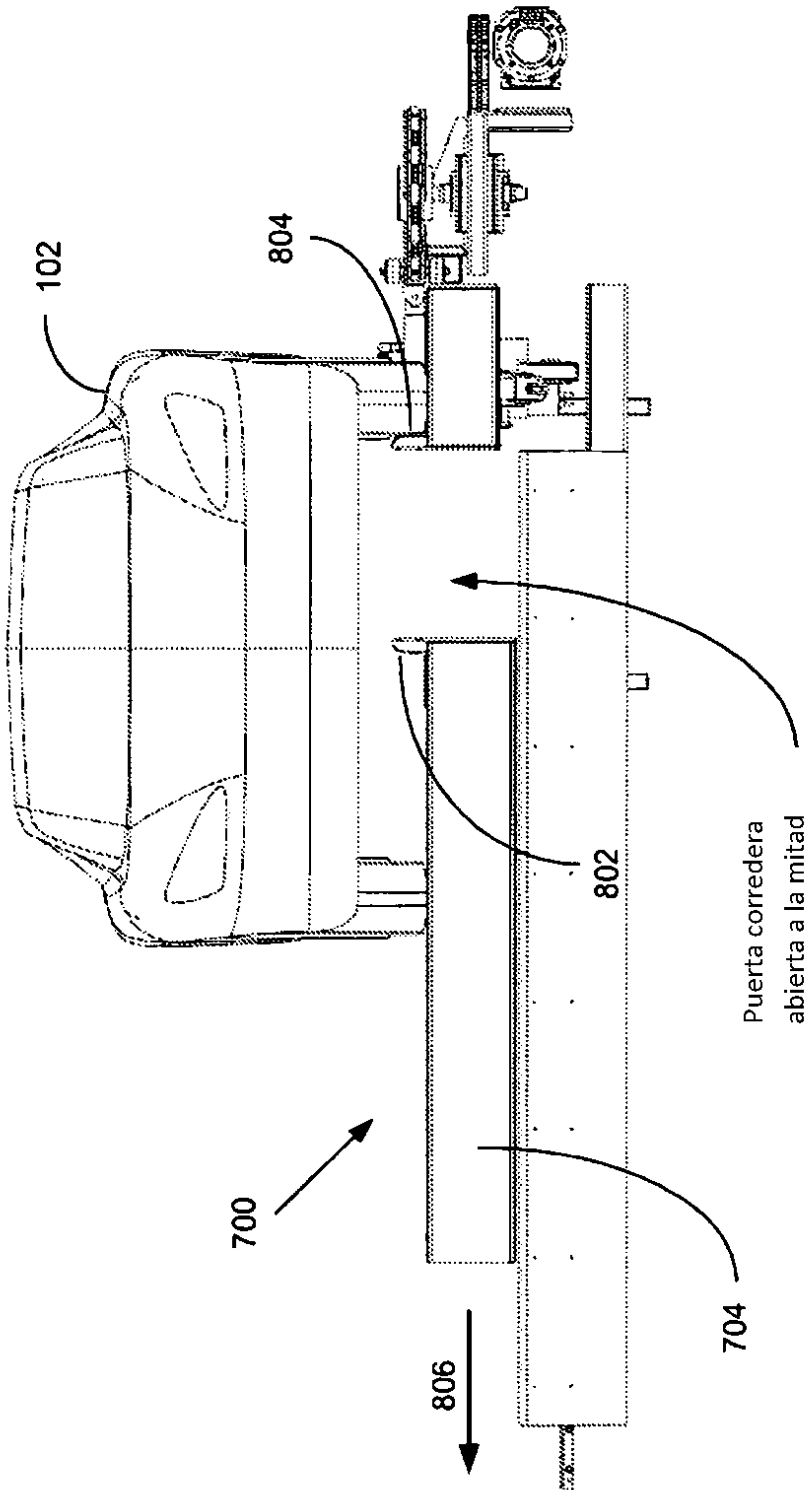


FIGURA 8A

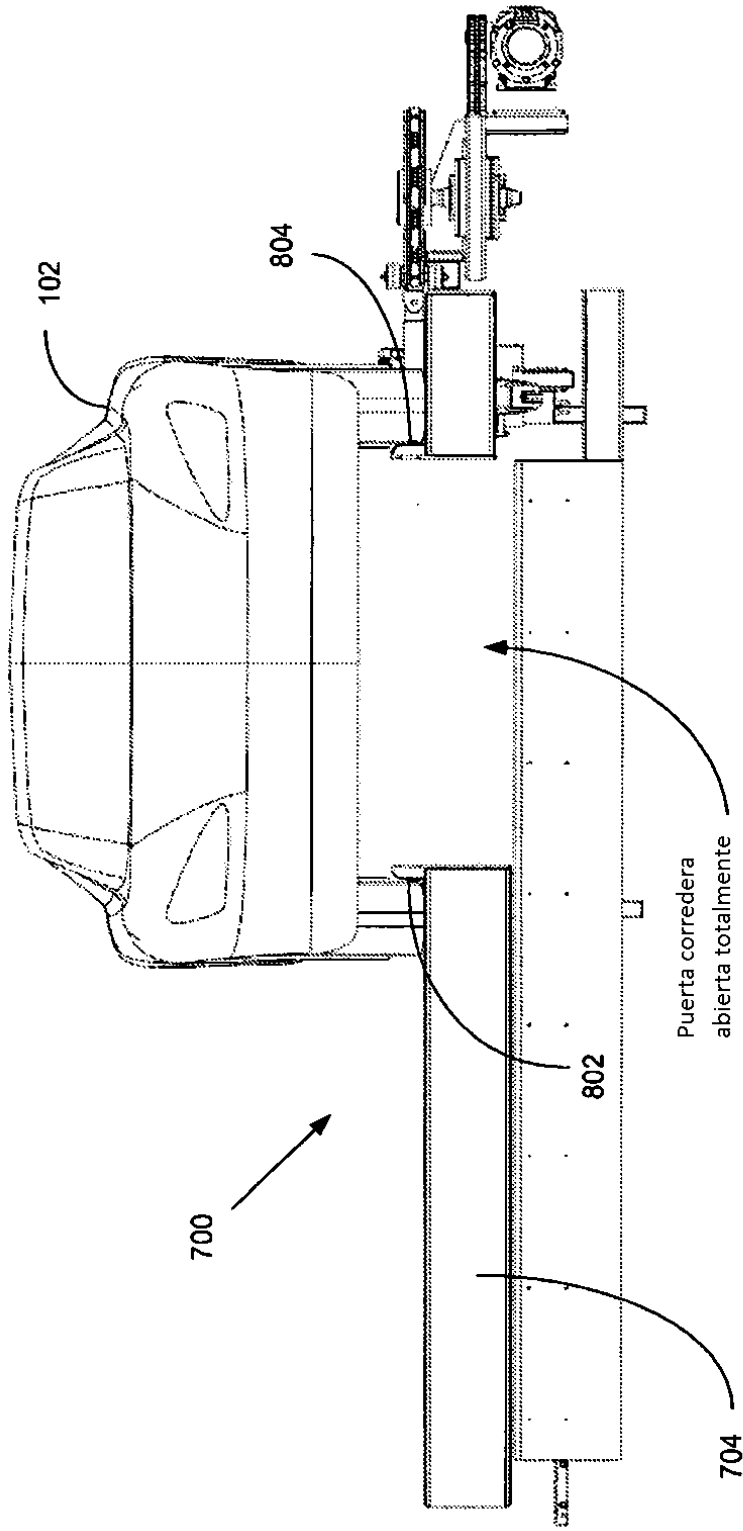


FIGURA 8B

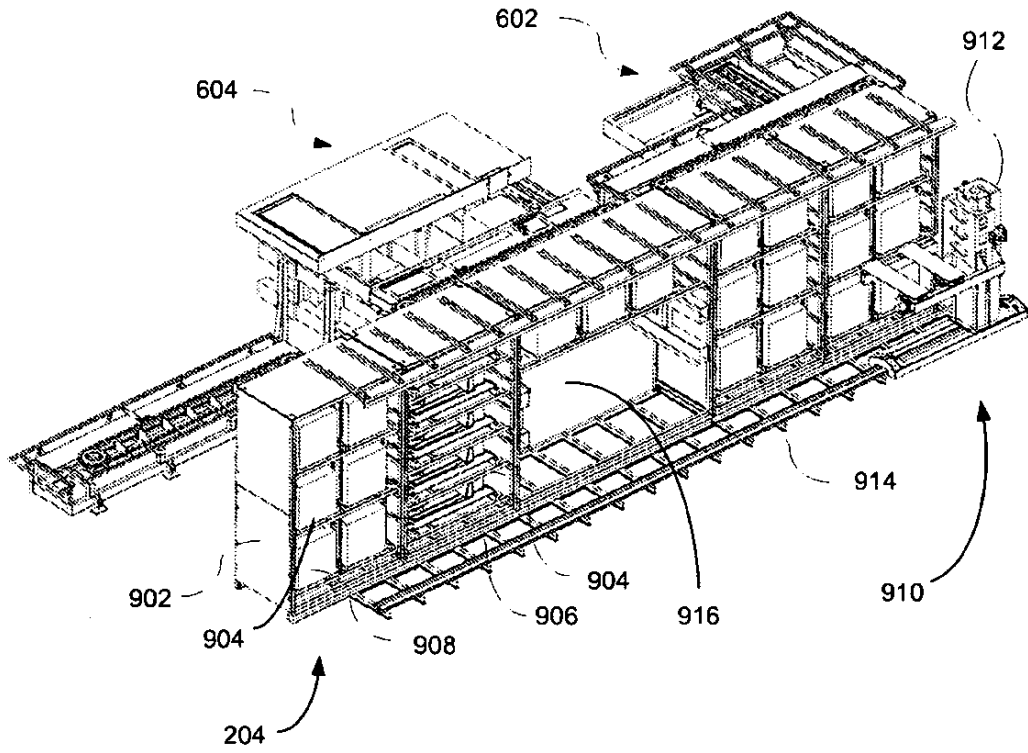


FIGURA 9

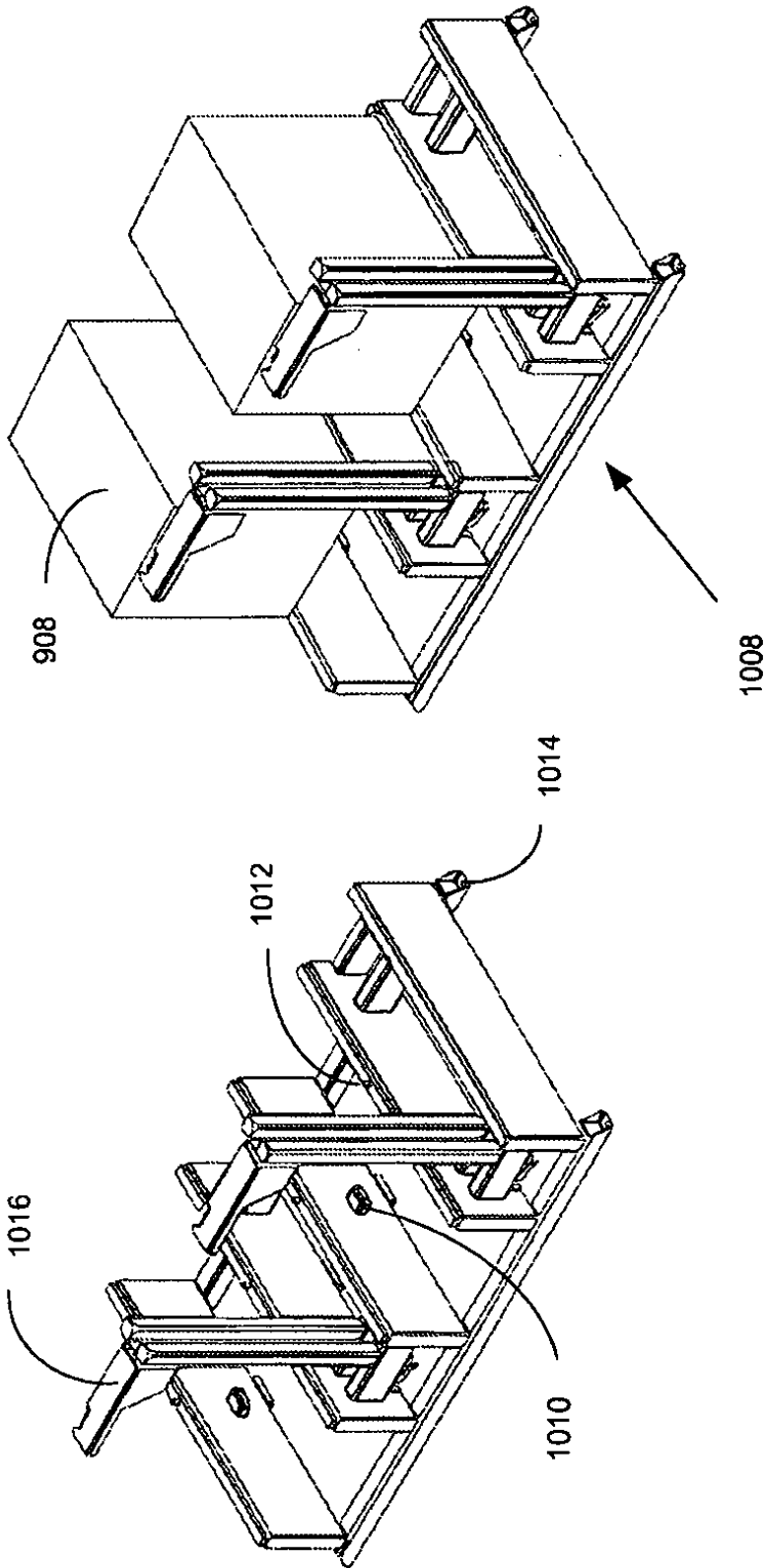


FIGURA 10A



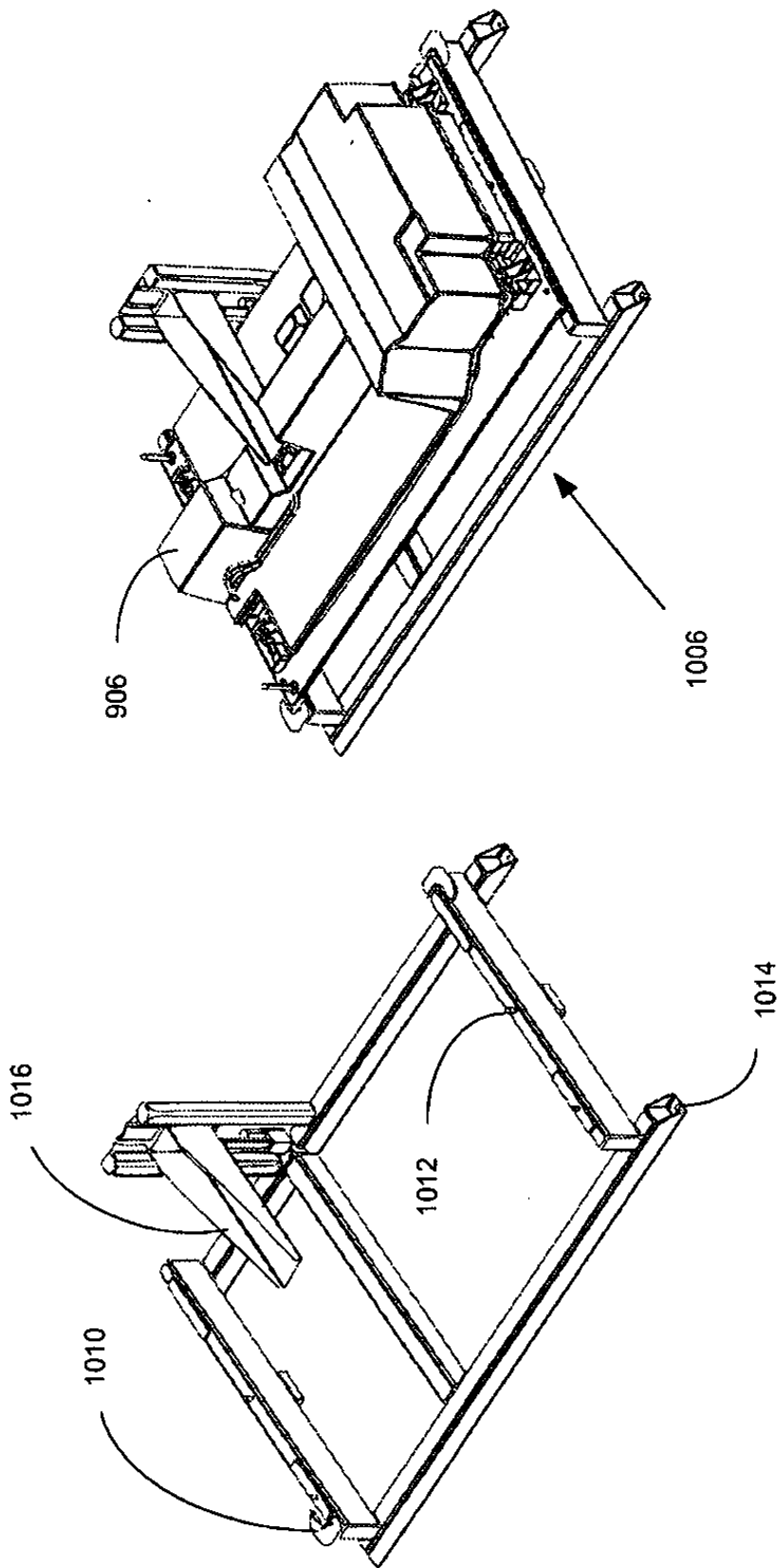


FIGURA 10B

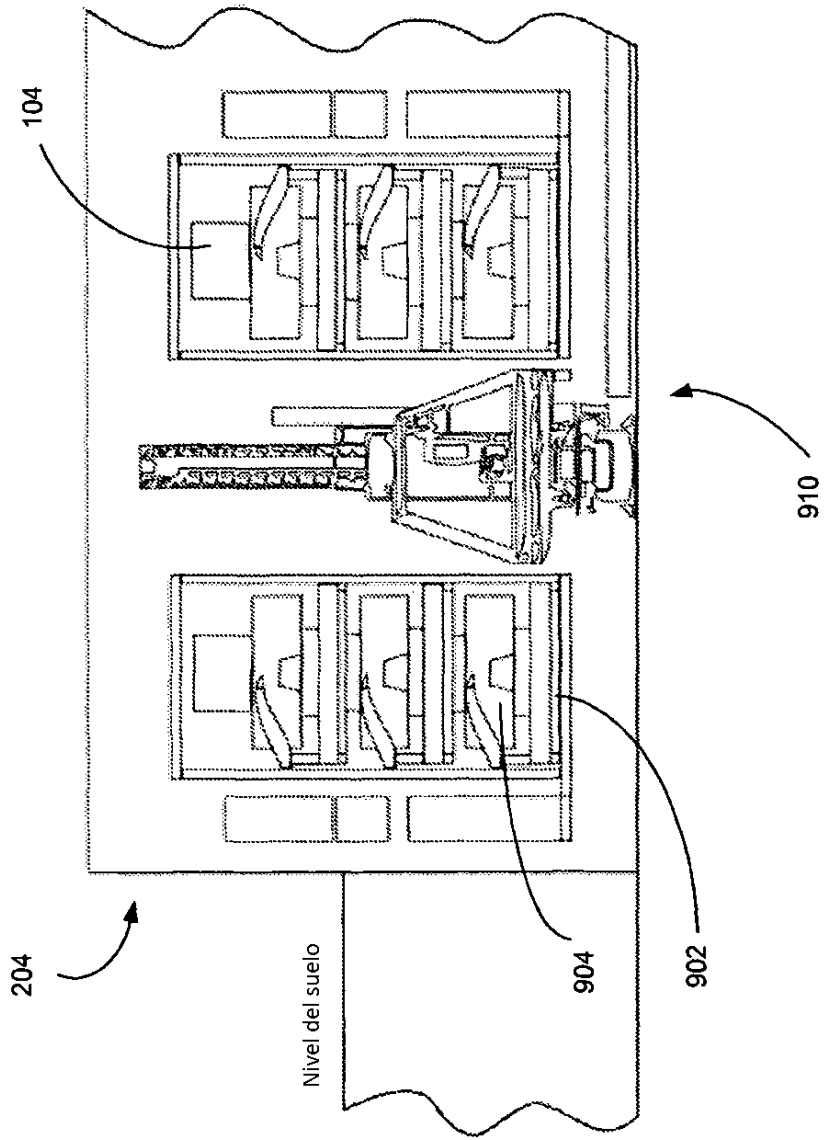


FIGURA 11A

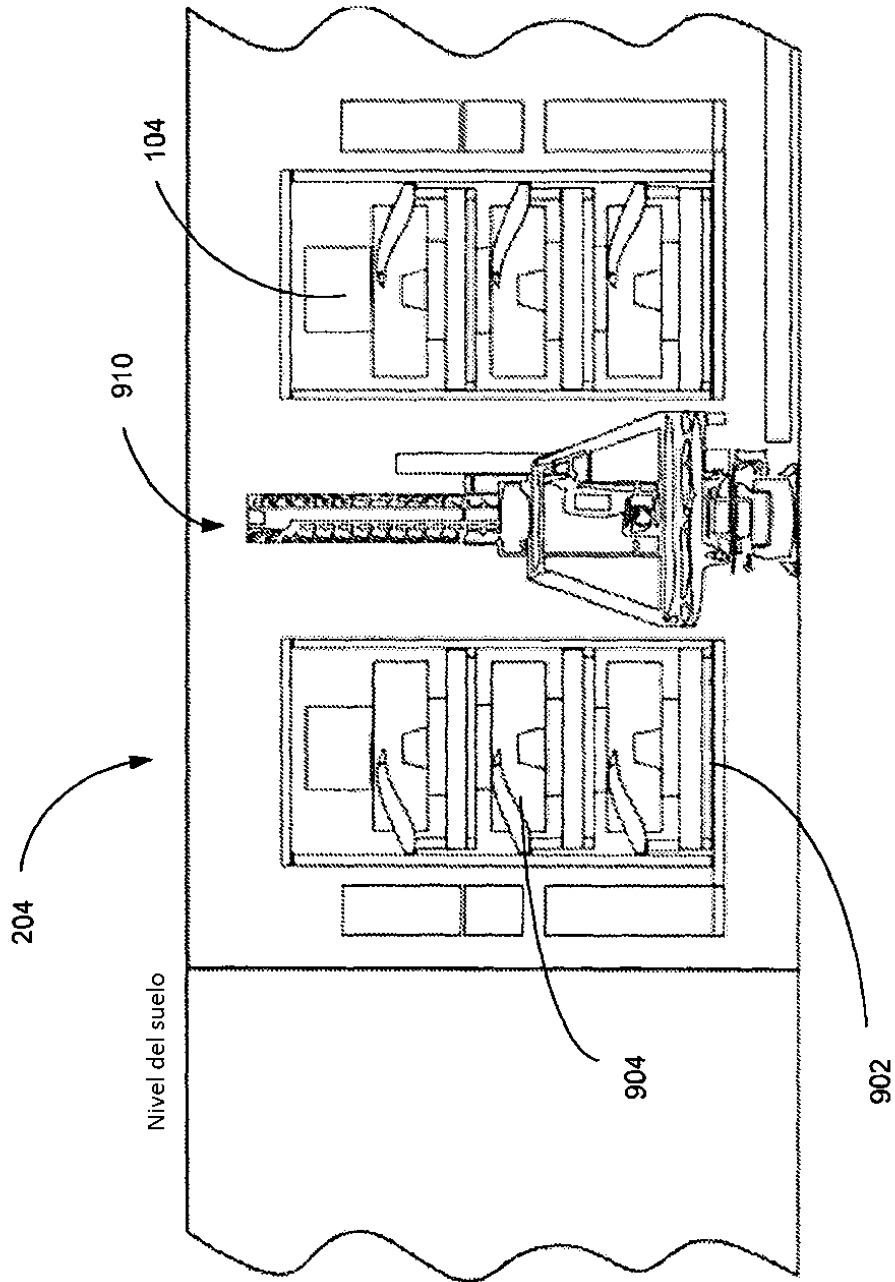


FIGURA 11B

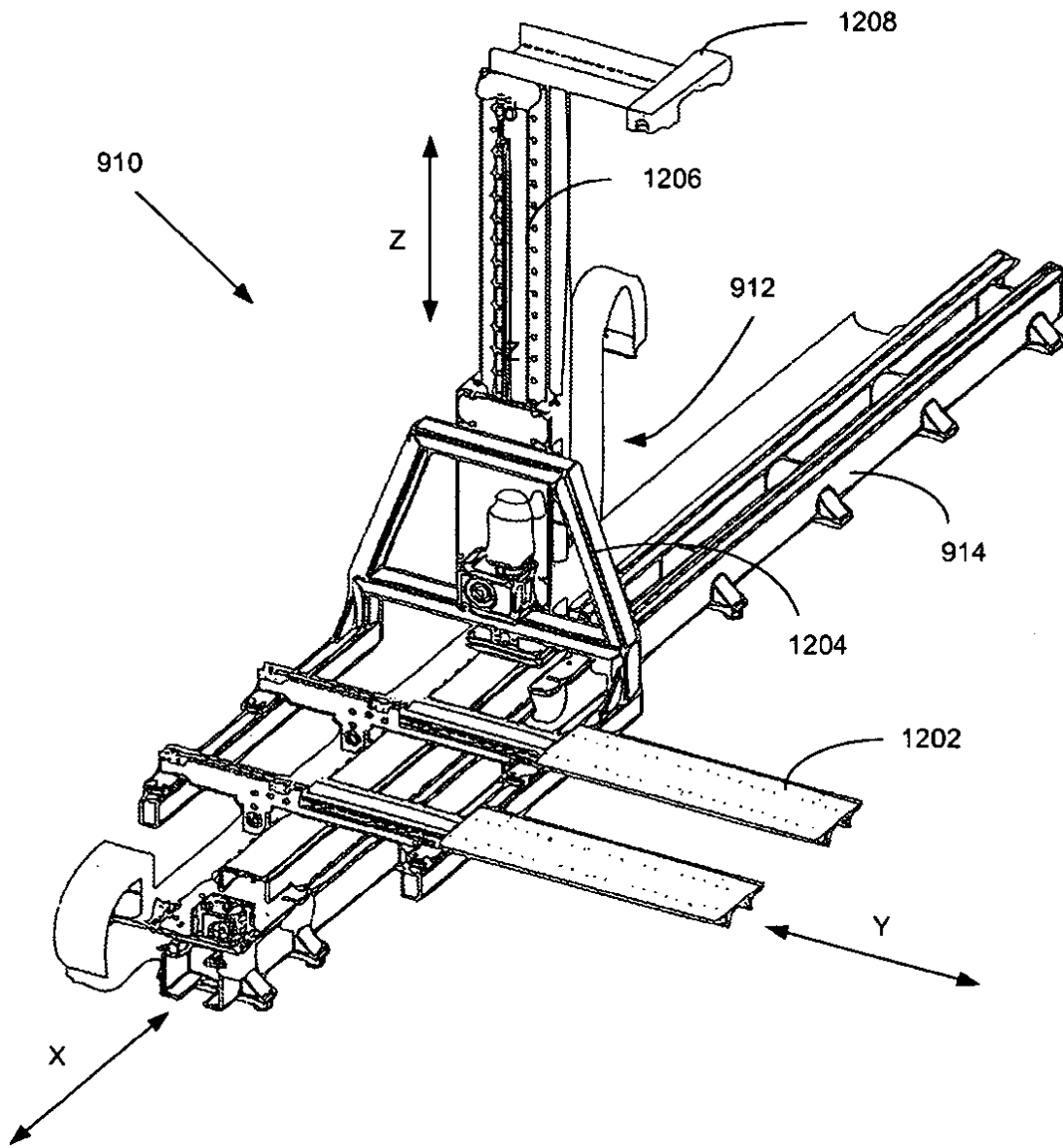


FIGURA 12

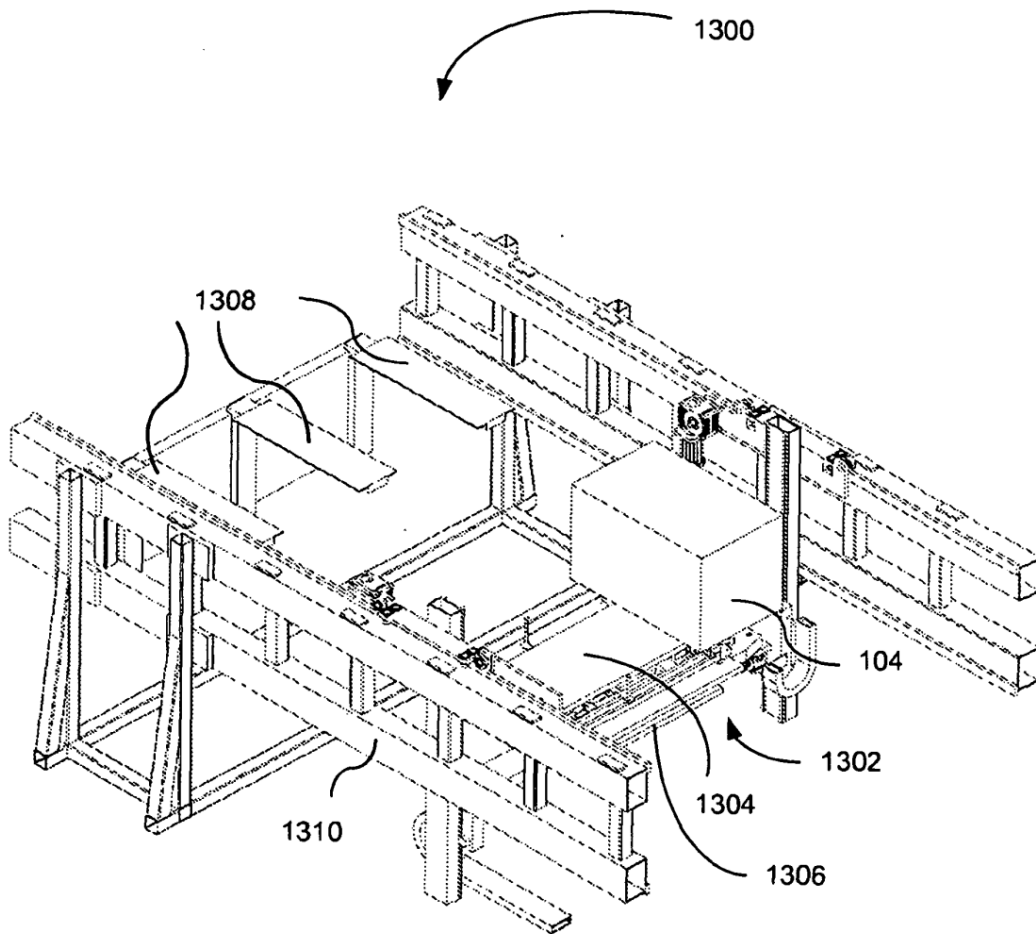


FIGURA 13

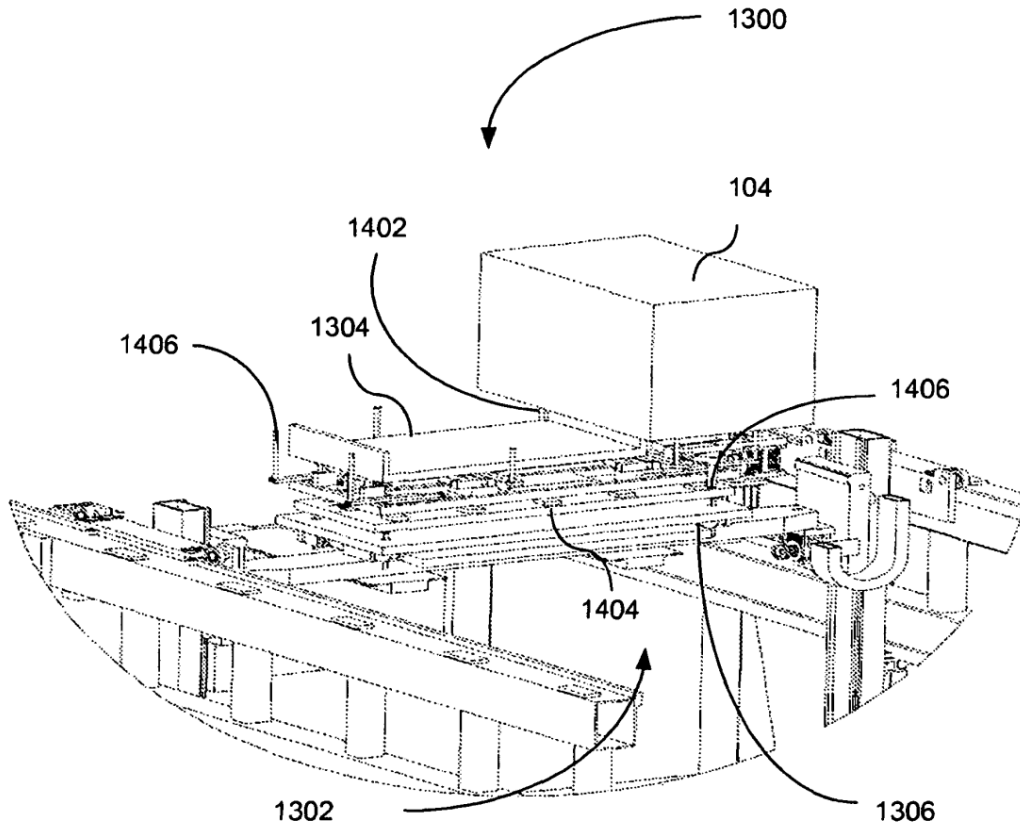


FIGURA 14

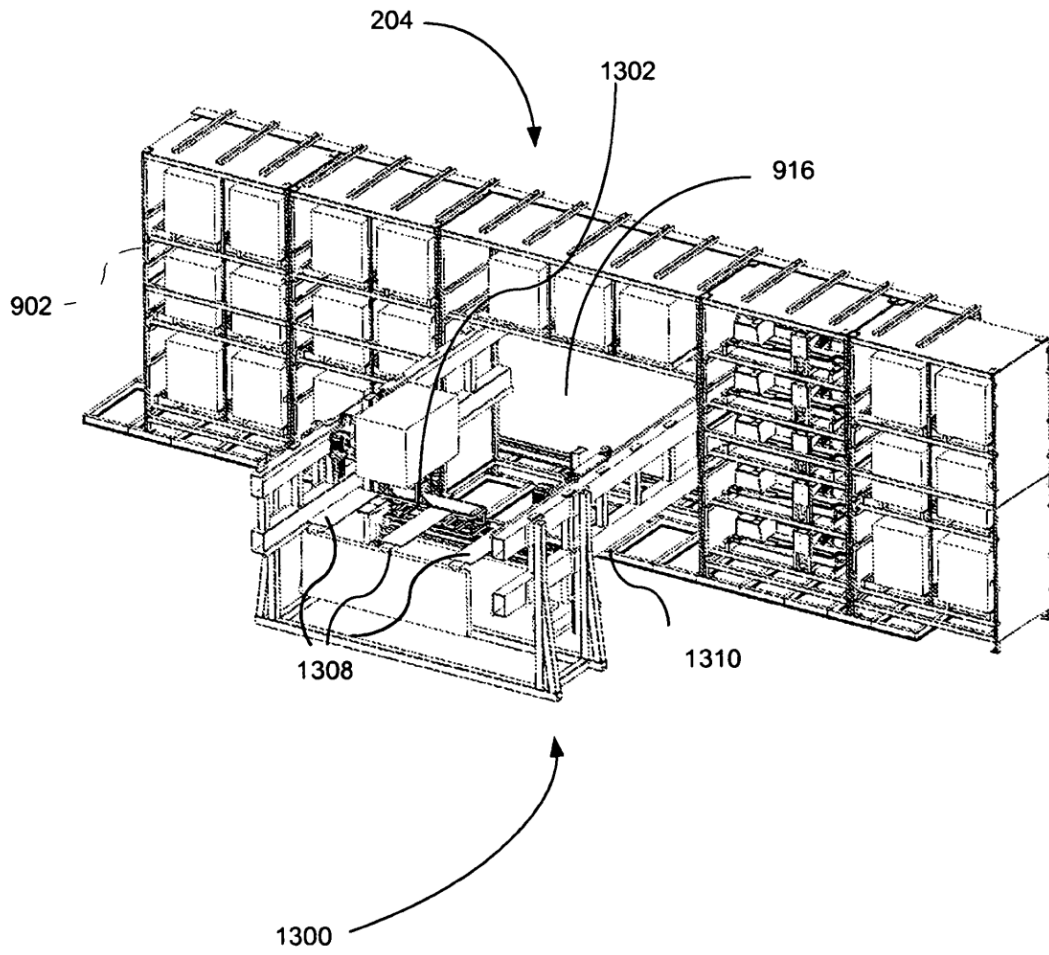


FIGURA 15

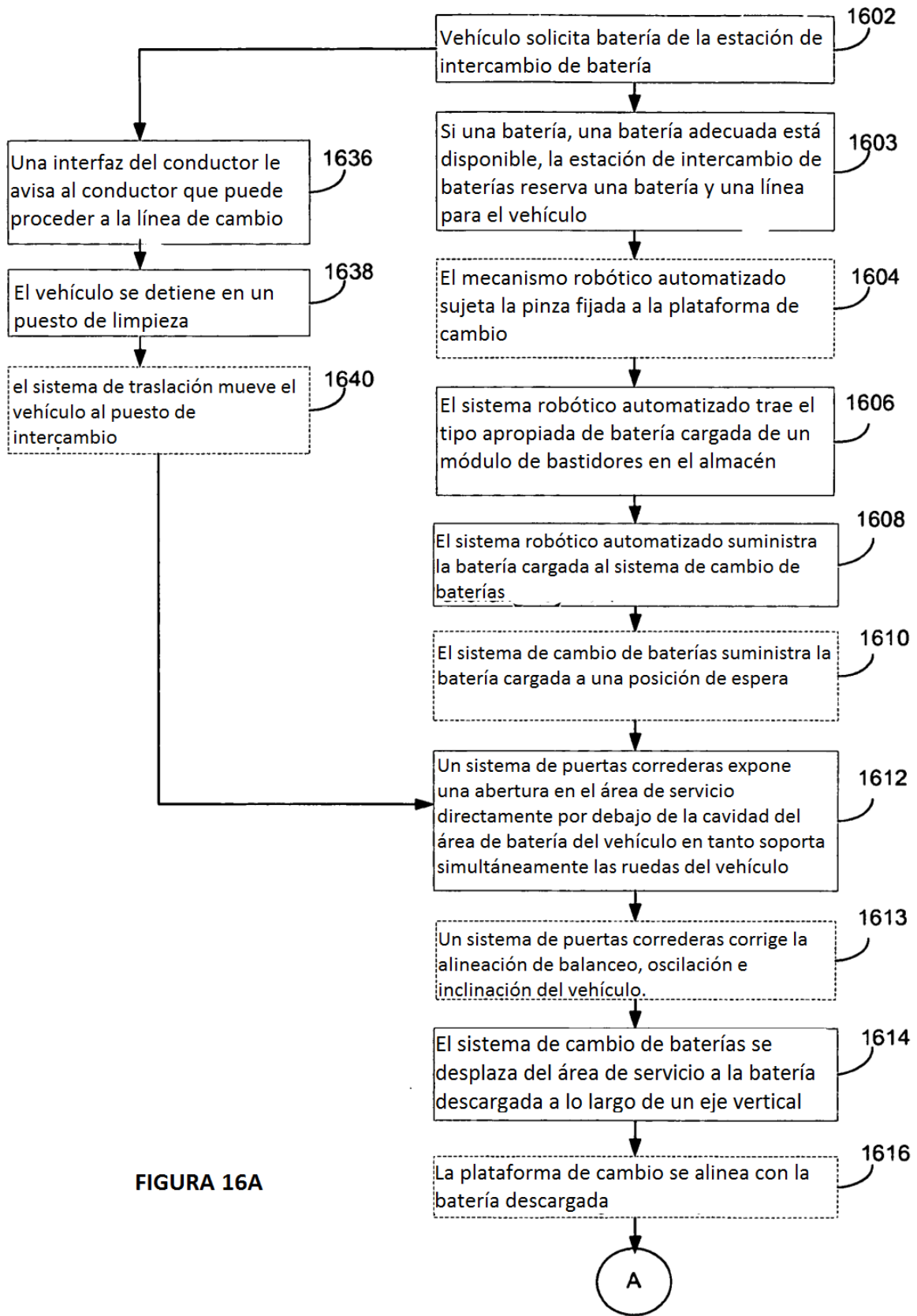


FIGURA 16A



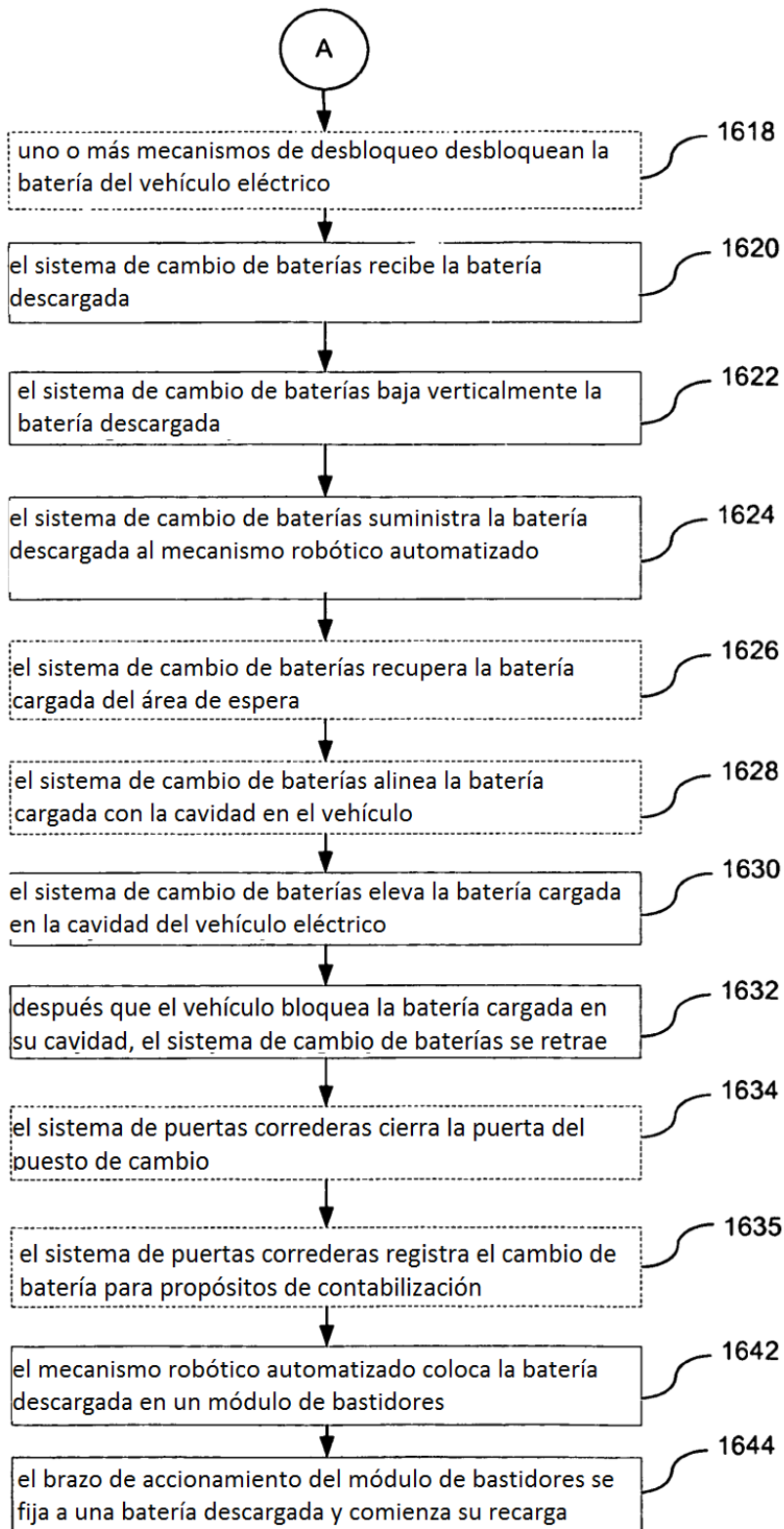


FIGURA 16B