

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 961 436**

51 Int. Cl.:

B60C 25/138 (2006.01)

B60C 25/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2021** **E 21154807 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2023** **EP 3865321**

54 Título: **Aparato y proceso para el montaje y desmontaje de neumáticos**

30 Prioridad:

13.02.2020 IT 202000002920

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
11.03.2024

73 Titular/es:

VEHICLE SERVICE GROUP ITALY S.R.L. (100.0%)
Via Brunelleschi 9
44020 Ostellato (FE), IT

72 Inventor/es:

GONZAGA, TULLIO y
SIGNORELLI, PAOLO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 961 436 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

Aparato y proceso para el montaje y desmontaje de neumáticos

5 Campo de la invención

El objeto de la presente invención es un aparato cambiador de neumáticos, un proceso para el desmontaje de ruedas de vehículos y un proceso para el montaje de neumáticos sobre ruedas de vehículos. La presente invención puede aplicarse en el campo de la construcción de equipos para la asistencia y reparación de medios de transporte. La presente invención también se puede aplicar en el campo del automóvil para reemplazar neumáticos de automóvil o para el primer montaje de un neumático en una llanta de un automóvil. No obstante, la presente invención puede emplearse generalmente en todos los campos que requieren el montaje y/o el desmontaje de neumáticos de llantas para muchos tipos diferentes de vehículos, incluyendo camiones, camionetas, vehículos agrícolas o motocicletas.

15 Estado de la técnica

Como se sabe, hoy en día se emplean aparatos cambiadores de neumáticos que permiten realizar el primer montaje o sustitución de neumáticos de llantas de vehículos. Los aparatos cambiadores de neumáticos comprenden una base que lleva una unidad de accionamiento configurada para soportar la rueda y permitir la rotación alrededor de un eje; tales aparatos conocidos tienen un bastidor que emerge de la base y que lleva una herramienta de prensado superior y una herramienta de prensado inferior, ambas configuradas para presionar el talón del neumático para permitir, en la etapa de desmontaje, el despegue del talón de la llanta y, en la etapa de montaje, la inserción del talón entre los bordes de la llanta. Entre las herramientas usadas por los aparatos cambiadores de neumáticos conocidos, también se conoce una herramienta insertadora-extractora, también llevada por el bastidor, configurada para interponerse radialmente entre el talón del neumático y el borde de la llanta para permitir la elevación del talón y el acoplamiento o desacoplamiento parcial de este último con el borde de la llanta. Debido a la interacción de las herramientas con el neumático y la rotación simultánea de la rueda en la unidad de accionamiento, los aparatos cambiadores de neumáticos permiten introducir el neumático en la llanta de una rueda.

Un primer tipo de aparato cambiador de neumáticos conocido prevé una unidad de accionamiento que está fijada con respecto al bastidor, configurada para permitir únicamente la rotación de la rueda alrededor de su eje; tal aparato, para permitir el montaje/desmontaje de neumáticos de llantas de diferentes dimensiones, prevé el uso de herramientas transportadas por brazos extensibles configurados para separar/juntar las herramientas dependiendo del tamaño de la llanta, de modo que las propias herramientas puedan operar en el talón del neumático: tales herramientas son móviles solo a lo largo de la extensión del brazo que, sin embargo, mantiene una inclinación fija con respecto al bastidor y a la base del aparato.

Aunque este primer tipo de aparato cambiador de neumáticos todavía se usa hoy en día, se indica que este último tiene varios inconvenientes. Un primer inconveniente está ligado a la extensibilidad de los brazos que transportan las herramientas, lo que hace que la estructura sea extremadamente compleja y a menudo delicada. De hecho, es útil especificar que, tanto durante la etapa de montaje como en la de desmontaje del neumático, las herramientas están sometidas a altas tensiones generadas por las presiones necesarias a aplicar sobre el neumático. La estructura extensible de los brazos tiene secciones de baja resistencia estructural, que a menudo están sujetas a daños y que, en consecuencia, pueden implicar costosas operaciones de mantenimiento/repelación del aparato. También se detecta que la presencia de brazos con inclinación fijos respecto al bastidor y a la base impide que las herramientas funcionen correctamente con la variación del tamaño de la rueda. En efecto, el uso correcto de las herramientas proporciona una inclinación adecuada de estas con respecto al neumático y una distancia relativa adecuada y no excesiva entre dichas herramientas: la imposibilidad de variar la inclinación de las herramientas hace que los aparatos conocidos, recién descritos antes, no sean muy flexibles en uso.

En las solicitudes de patente n.º WO2014/129476A1 y n.º EP1040941A2 se describen otros aparatos cambiadores de neumáticos que tienen brazos extensibles. A diferencia del aparato cambiador de neumáticos descrito anteriormente, el aparato de las solicitudes de patente n.º WO2014/129476A1 y n.º EP1040941A2 tiene una unidad de accionamiento que es móvil con respecto al bastidor. El aparato cambiador de llantas de la solicitud n.º WO2014/129476A1 comprende una placa de sincronización que conecta la rotación del brazo extensible que transporta la herramienta de montaje/desmontaje con el movimiento axial de la unidad de accionamiento. De lo contrario, el aparato cambiador de neumáticos de la solicitud de patente n.º EP1040941A2 comprende un accionador para cada uno de los movimientos de los brazos portaherramientas y de la unidad de accionamiento.

Los aparatos descritos en las solicitudes de patente antes mencionadas tienen los inconvenientes ilustrados anteriormente relacionados con la estructura de los brazos extensibles; asimismo, tienen una estructura muy compleja que impacta negativamente en los costes de los propios aparatos y en las actividades de mantenimiento solicitadas.

Un segundo tipo de aparato cambiador de neumáticos, descrito en la patente europea n.º EP1916125B1, prevé una unidad de accionamiento móvil a lo largo de una dirección preestablecida, cerca y lejos del bastidor; este aparato cambiador de neumáticos solo comprende dos herramientas de prensado con respecto a un plano ideal definido por

un eje de rotación de la rueda y por la dirección de movimiento preestablecida de la unidad de accionamiento. Ambas herramientas de prensado son transportadas por brazos fijados al bastidor y que tienen una longitud fija: las herramientas de prensado o de presión solo se pueden mover cerca o lejos de la rueda a lo largo de una dirección paralela al eje de rotación de la rueda. Los brazos con longitud fija, bloqueados al bastidor, tienen una alta resistencia estructural y proporcionan el soporte correcto para las herramientas de prensado; el aparato descrito en la patente n.º EP1916125B1, a diferencia del aparato del primer tipo descrito anteriormente, por lo tanto, es fuerte y confiable. No obstante, el solicitante ha detectado que tampoco este último aparato carece de limitaciones e inconvenientes. En particular, incluso si la unidad de accionamiento permite acercar y alejar la rueda de las herramientas, la estructura de los brazos impide que las herramientas mantengan, al variar las dimensiones de la rueda, una correcta inclinación respecto del neumático y una correcta distancia entre las mismas herramientas; esta limitación impide que el aparato funcione correctamente con una amplia gama de neumáticos de diferente diámetro y ancho, una condición que hace que dicho aparato sea poco flexible en su uso.

Un tercer tipo conocido de aparato cambiador de neumáticos, descrito en la patente n.º EP1157860B2, prevé una unidad para accionar la rueda en rotación, que se puede mover a lo largo de una dirección preestablecida cerca y lejos del bastidor. Dicho aparato cambiador de neumáticos comprende una herramienta insertadora-extractora transportada por un brazo no extensible fijado al bastidor, situada en un plano ideal definido por el eje de rotación de la rueda y por la dirección de movimiento antes mencionada de la unidad de accionamiento: la herramienta insertadora-extractora resulta móvil cerca y lejos de la rueda solo a lo largo de una dirección vertical paralela al eje de rotación de la rueda. Dicho aparato cambiador de neumáticos también comprende una herramienta de prensado superior y una herramienta de prensado inferior transportadas por brazos de longitud fija articulados al bastidor: las herramientas de prensado superior e inferior se pueden mover mediante rotación alrededor de un eje paralelo y espaciado del plano ideal. Asimismo el aparato descrito en la patente europea n.º EP1157860B2 dispone de brazos portaherramientas de longitud fija (no extensibles), por lo tanto capaz de una alta resistencia estructural y capaz de proporcionar el soporte correcto a las herramientas. De forma adicional, debido a la presencia de la unidad de accionamiento móvil, junto con la presencia de herramientas de prensado que pueden girarse con respecto al bastidor, el aparato descrito en la patente europea n.º EP1157860B2 permite al menos una capacidad limitada para adaptar la posición de las herramientas con respecto al neumático, durante las operaciones de montaje y desmontaje, con respecto a los aparatos del primer y segundo tipo que se describen anteriormente. Por lo tanto, el solicitante ha detectado que también la cambiadora de neumáticos según la patente europea n.º EP1157860B2 es susceptible de mejoras. En particular, incluso si la unidad de accionamiento permite acercar o alejar la rueda de las herramientas, la estructura de los brazos impide que las herramientas mantengan, al variar las dimensiones de la rueda, tanto una posición correcta con respecto al neumático como una distancia correcta entre las mismas herramientas; esta limitación impide que las herramientas operen de manera óptima en las etapas de montaje y desmontaje cuando se debe tratar una amplia gama de neumáticos con diferentes diámetros. Evidentemente, esta limitación afecta negativamente a la eficacia y flexibilidad de uso del aparato que se acaba de describir.

Otro aparato cambiador de neumáticos con una orientación de las herramientas en función del diámetro de la rueda a reparar se muestra en un vídeo en YouTube en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=GOAp7oXBIJ4>

Objeto de la invención

El objeto de la presente invención es, por lo tanto, el de resolver al menos uno de los inconvenientes y/o limitaciones de las soluciones anteriores.

Un primer objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato cambiador de neumáticos que sea estructuralmente robusto, capaz de realizar eficazmente las operaciones de montaje y desmontaje de un neumático de una llanta de una rueda. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato cambiador de neumáticos que sea extremadamente flexible en su uso, en particular capaz de garantizar el montaje y desmontaje eficaz y rápido de una amplia gama de neumáticos de diferente diámetro y ancho. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato cambiador de neumáticos capaz de funcionar de forma segura y, en particular, de alcanzar el objetivo de montaje-desmontaje de un neumático de una llanta sin dañar esta última ni las herramientas del propio aparato. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato cambiador de neumáticos que tenga una estructura simple y compacta, lo que por tanto tiene unos costes de producción limitados y que al mismo tiempo permite reducir al mínimo las intervenciones de mantenimiento.

Estos y otros objetos más, que quedarán más claros a partir de la siguiente descripción, se alcanzan sustancialmente mediante un aparato cambiador de neumáticos y mediante un proceso de montaje y desmontaje de acuerdo con una o más de las reivindicaciones adjuntas y/o de los siguientes aspectos.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán varias realizaciones y varios aspectos del hallazgo con referencia a los dibujos adjuntos, proporcionados solo como un ejemplo no limitante, en los que:

- las figuras 1 y 2 son vistas en perspectiva de un aparato cambiador de neumáticos según la presente invención;

- las figuras 1A y 2A son vistas en detalle respectivamente del aparato cambiador de neumáticos de las figuras 1 y 2;
- la figura 3 es otra vista en perspectiva de un aparato cambiador de neumáticos según la presente invención;
- la figura 4 es una vista superior de un aparato cambiador de neumáticos según la presente invención. En la figura 4, se esquematiza una condición operativa en la que un par de herramientas del aparato cambiador de neumáticos están dispuestas en una rueda transportada por una unidad de accionamiento del mismo aparato cambiador de neumáticos;
- la figura 5 es otra vista superior de un aparato cambiador de neumáticos según la presente invención, carente de rueda;
- la figura 6 es una vista en detalle del aparato de la figura 5;
- la figura 7 es una vista lateral en detalle de un aparato cambiador de neumáticos según la presente invención;
- la figura 8 es otra vista en perspectiva de un aparato cambiador de neumáticos según la presente invención;
- las figuras 9 a 11 muestran esquemáticamente diferentes condiciones operativas de un aparato cambiador de neumáticos según la presente invención.

DEFINICIONES Y CONVENCIONES

Se observa que en la presente descripción detallada, las partes correspondientes ilustradas en las distintas figuras están indicadas con los mismos números de referencia. Las figuras podrían ilustrar el objeto de la invención mediante representaciones que no estén a escala; por lo tanto, las partes y componentes ilustrados en las figuras relativas al objeto de la invención podrían referirse solo a representaciones esquemáticas.

Los términos "*horizontal*" o "*vertical*", usados en relación con los componentes del aparato cambiador de neumáticos, se refieren a una condición de uso del mismo durante la cual el aparato ejecuta, o es utilizable para ejecutar, un procedimiento de montaje y/o desmontaje de un neumático de una llanta de una rueda.

El aparato cambiador de neumáticos descrito y reivindicado a continuación puede comprender/usar al menos una unidad de control configurada para controlar las condiciones operativas implementadas por el mismo aparato y/o para controlar las etapas del proceso de desmontaje y montaje de un neumático desde/sobre una llanta de una rueda. La unidad de control puede ser una única unidad o estar formada por una pluralidad de unidades de control separadas dependiendo de las selecciones de diseño y de las necesidades operativas.

'Unidad de control' se refiere a un componente de tipo electrónico que puede comprender al menos uno de los siguientes: un procesador digital (CPU), un circuito de tipo analógico, o una combinación de uno o más procesadores digitales con uno o más circuitos de tipo analógico. La unidad de control se puede "configurar" o "programar" para ejecutar varias etapas: esto se puede lograr en la práctica con cualquier medio que permita configurar o programar la unidad de control. Por ejemplo, en el caso de una unidad de control que comprende una o más CPU y una o más memorias, se pueden almacenar uno o más programas en bancos de memoria adecuados conectados a la CPU o a las CPU; el programa o programas contienen instrucciones que, cuando son ejecutadas por la CPU o las CPU, programan o configuran la unidad de control para que ejecute las operaciones descritas en relación con la unidad de control. Como alternativa, si la unidad de control es o comprende circuitos de tipo analógico, entonces el circuito de la unidad de control puede diseñarse para que incluya circuitos configurados, durante su uso, para procesar señales eléctricas para ejecutar las etapas relativas a la unidad de control.

Partes del proceso descrito en el presente documento se pueden lograr por medio de una unidad de procesamiento de datos, o unidad de control, que puede sustituirse técnicamente por uno o más ordenadores concebidos para ejecutar una porción de un programa de software o firmware cargado en un soporte de memoria. Dicho programa de software puede escribirse en un lenguaje de programación cualquiera de tipo conocido. Los ordenadores, si hay dos o más de estos, pueden conectarse entre sí mediante una conexión de datos de modo que sus poderes informáticos se compartan de cualquier manera; por lo tanto, los mismos ordenadores pueden instalarse en posiciones incluso geográficamente diferentes, logrando un entorno informático de distribución mediante la conexión de datos antes mencionada.

La unidad de procesamiento de datos, o unidad de control, puede ser un procesador de tipo de propósito general, configurado para ejecutar una o más partes del proceso identificado en el presente documento a través del programa de software o firmware, o ser un ASIC o procesador dedicado o una FPGA, específicamente programado para ejecutar al menos parte de las operaciones del proceso descrito en el presente documento.

El soporte de memoria puede ser no transitorio y puede estar dentro o fuera del procesador, o unidad de control, o unidad de procesamiento de datos, y puede, específicamente, ser una memoria situada geográficamente de forma remota con respecto al procesador electrónico. El soporte de memoria también puede dividirse físicamente en múltiples porciones, o en forma de nube, y el programa de software o firmware puede proporcionar físicamente porciones almacenadas en porciones de memoria que están divididas geográficamente entre sí.

Con "*accionador*" se entiende cualquier dispositivo capaz de provocar un movimiento en un cuerpo, p. ej., tras una orden de la unidad de control (recepción por parte del accionador de una orden enviada por la unidad de control). El

accionador puede ser de tipo eléctrico (p. ej., un motor eléctrico), tipo neumático, tipo mecánico (p. ej., con resorte), tipo de presión de aceite o de otro tipo más.

Con '*rueda*' (R) se entiende un conjunto que comprende una llanta acoplada a un neumático.

5 Con '*llanta*' se entiende un componente adaptado para soportar un neumático y que comprende una zona de anclaje donde se define un cubo para el acoplamiento con un eje de la rueda de un vehículo. La llanta comprende externamente un asiento, extendido en posición radialmente exterior y delimitado axialmente por un primer y un segundo borde perimetral: en el asiento, el neumático está acoplado. Con 'neumático' se entiende cualquier elemento de cobertura, p. ej., multicapa, montable en el asiento de una llanta de un vehículo. El neumático comprende:

- un primer talón configurado para acoplarse con el primer borde de la llanta,
- un segundo talón configurado para acoplarse con el segundo borde de la llanta,
- una banda de rodadura configurada para definir el elemento de contacto del neumático con el suelo,
- 15 - un primer flanco que conecta el primer talón con la banda de rodadura,
- un segundo flanco que conecta el segundo talón con la banda de rodadura.

La distancia entre el primer o segundo talón de la banda de rodadura define esencialmente la altura del neumático, mientras que la distancia entre el primer y el segundo flanco define esencialmente el ancho del neumático, que coincide sustancialmente con el ancho de la llanta definido por la distancia entre los bordes primero y segundo descritos anteriormente.

Descripción detallada

25 Aparato cambiador de neumáticos

El número de referencia global 1 indica un aparato cambiador de neumáticos para el montaje y/o el desmontaje de neumáticos de una llanta de una rueda R. Como es visible en las figuras adjuntas, el aparato 1 comprende una base 2 que define el elemento de soporte de las diversas partes del aparato 1 descrito a continuación.

30 El aparato cambiador de neumáticos 1 también comprende una unidad de accionamiento 3, acoplada a la base 2, configurada para recibir y acoplarse a una rueda R; la unidad de accionamiento 3 también está configurada para permitir la rotación de la rueda R alrededor de un eje de rotación Z. La unidad de accionamiento 3 comprende un árbol motorizado 3a que emerge de la base 2 y se extiende entre una primera y una segunda porción de extremo; la primera porción de extremo del árbol motorizado 3a se coloca en la base 2 mientras que la segunda porción de extremo, emergiendo de la base 2, lleva una placa u otro medio de soporte 3b para soportar y acoplarse de manera estable a una llanta de una rueda R. En detalle, la placa de soporte 3b está configurada para quedar constreñida directamente a la zona de anclaje de la llanta y girar integralmente con el árbol motorizado 3a alrededor de un eje que coincide con el eje de rotación Z. En las figuras adjuntas, el eje de rotación Z de la rueda está extendido, en condiciones de uso del aparato cambiador de neumáticos 1, a lo largo de una dirección que es sustancialmente vertical; sin embargo, podría ser posible disponer una unidad de accionamiento 3, configurada para girar la rueda alrededor de un eje Z que es sustancialmente horizontal o alrededor de un eje que está inclinado, por un ángulo comprendido entre 0° y 90°, con respecto a un plano de referencia horizontal. La unidad de accionamiento 3 también puede comprender una carcasa externa 3c en forma tubular, opcionalmente con sección circular; la carcasa 3c puede emerger de la base 2, en paralelo a la dirección de rotación Z, y encerrar al menos parcialmente el árbol motorizado 3a para definir una caja adaptada para encerrar y proteger al menos parcialmente el árbol motorizado 3a.

50 Como se puede observar, por ejemplo, en la figura 1, la unidad de accionamiento 3 está dispuesta en interposición entre una porción frontal 2a y una porción trasera 2b de la base 2. La unidad de accionamiento 3 es móvil con respecto a la base 2 a lo largo de una dirección predeterminada X que es transversal, opcionalmente ortogonal, al eje de rotación Z, cerca y lejos de la porción trasera 2b de la base 2. En particular, el aparato 1 comprende al menos un accionador de traslación 31 (figura 7), que comprende, por ejemplo, un accionador neumático o de presión de aceite o un accionador accionado por un motor eléctrico, configurado para actuar por empuje sobre la unidad de accionamiento 3 para permitir su movimiento (la traslación) a lo largo de la dirección predeterminada X. Como es visible, por ejemplo, en la figura 7, el accionador de traslación 31 puede estar limitado por un lado a una porción fija de la base 2 y por el otro lado a la unidad de accionamiento 3; el accionador de traslación 31 se puede colocar en la primera porción de extremo del árbol motorizado 3a de la unidad de accionamiento 3, como se muestra, por ejemplo, en la figura 7.

60 El eje de rotación Z de la rueda R y la dirección predeterminada X de movimiento de la unidad de accionamiento 3 definen un plano ideal P (véanse las figuras 4, 5, 9-11) de movimiento de la unidad de accionamiento 3. En la realización del aparato cambiador de neumáticos 1 ilustrado en las figuras adjuntas, el plano ideal P es, de una manera no limitante, sustancialmente vertical y también se extiende a lo largo de una dirección de conexión de la porción frontal 2a con la porción trasera 2b de la base 2. No obstante, podría ser posible prever un aparato cambiador de neumáticos 1 en el que el plano ideal P sea sustancialmente horizontal o esté inclinado en un ángulo comprendido entre 0° y 90° con respecto a un plano de referencia horizontal. En cambio, con respecto a la dirección X preestablecida de movimiento de la unidad de accionamiento 3, esta se extiende, de una manera no limitante, a lo largo de una

dirección horizontal.

Como se desprende de las figuras adjuntas, el aparato cambiador de neumáticos 1 también comprende un bastidor 4, emergiendo también de la base 2 sustancialmente en la porción trasera 2b (figura 1). El bastidor 4 está fijado a la base 2 en una posición distal con respecto a la unidad de accionamiento 3 que se puede mover a lo largo de la dirección predeterminada X cerca y lejos del bastidor 4. El bastidor 4 se extiende principalmente a lo largo de una dirección sustancialmente paralela al eje de rotación Z de la rueda R. En las figuras adjuntas, se ilustró un bastidor 4 que estaba extendido, de una manera no limitante, a lo largo de una dirección vertical.

El bastidor 4 soporta al menos un primer y un segundo dispositivo 5, 6 (véanse, por ejemplo, las figuras 1, 2, 4, 5 y 8) que, como se describe mejor a continuación, están configurados para funcionar sobre una llanta y/o sobre un neumático para permitir el montaje y/o el desmontaje de este último sobre/de dicha llanta.

En detalle, el bastidor 4 comprende al menos una primera y una segunda guía 11, 12 (figura 1) adaptadas para soportar de manera estable los dispositivos primero y segundo 5, 6; las guías 11 y 12 están colocadas una frente a otra con respecto al plano ideal P: la primera y la segunda guía 11, 12 están ambas espaciadas del plano ideal P y en particular colocadas en espejo una con respecto a la otra. Con más detalle, la primera guía 11 está dispuesta a una distancia del plano ideal sustancialmente idéntica a la distancia presente entre la segunda guía 12 y el mismo plano ideal P. Las guías primera y segunda 11, 12 se extienden una paralela a la otra y en particular a lo largo de direcciones paralelas al eje de rotación Z de la rueda.

En detalle, la primera guía 11 comprende un árbol 11a extendido a lo largo de un eje y limitado a una primera bisagra 4a del bastidor (figura 1). El árbol 11a de la primera guía 11 se puede mover mediante rotación alrededor de su eje, debido a una restricción de tipo bisagra con el bastidor 4. La primera guía 11 también comprende una pista 11b limitada de manera estable al árbol 11a y extendida paralela a este último; la pista 11b está fijada al árbol 11a y, por ende, también se puede mover mediante rotación alrededor del eje del árbol 11a. La pista 11b comprende una placa plana extendida sustancialmente sobre toda la extensión axial del árbol 11a (figura 1). Como se describe mejor a continuación, la pista 11b está configurada para transportar directamente el primer dispositivo 5 y permitir que este último se deslice a lo largo de una dirección A1 (figura 1) paralela al eje del árbol 11a y, por ende, paralela al eje de rotación Z de la rueda R. Con más detalle, la primera guía 11 y el primer dispositivo 5 se acoplan mediante una restricción de tipo bloque deslizante; de hecho, el primer dispositivo 5 es móvil de manera deslizante a lo largo de la pista 11b y está bloqueado en rotación con respecto a esta última: la rotación del árbol 11a, con respecto a la primera bisagra 4a del bastidor 4 alrededor de su eje, genera una rotación correspondiente de la pista 11b y por ende del primer dispositivo 5. En efecto, el primer dispositivo 5, además de moverse de manera deslizante (mediante traslación) a lo largo de una dirección A1 paralela al eje de rotación Z de la rueda, también se puede mover mediante rotación alrededor del eje del árbol 11a de la primera guía 11.

De la misma manera, la segunda guía 12 comprende un árbol 12a extendido a lo largo de un eje y limitado a una segunda bisagra 4b del bastidor 4 (figura 1). De hecho, el árbol 12a de la segunda guía 12 es móvil mediante rotación, debido a la restricción de tipo de bisagra con el bastidor 4, alrededor de su eje. La segunda guía 12 también comprende una pista 12b limitada de manera estable al árbol 12a y extendida paralela a este último; la pista 12b está fijada al árbol 12a y, por ende, también se puede mover mediante rotación alrededor del eje del árbol 12b. La pista 12b comprende una placa plana extendida sustancialmente sobre toda la extensión axial del árbol 12a de la segunda guía 12 (figura 1). Como se describe mejor a continuación, la pista 12b de la segunda guía 12 está configurada para restringir directamente el segundo dispositivo 6 y permitir que este último se deslice a lo largo de una dirección A2 (figura 1) paralela al eje del árbol 12a de la segunda guía 12 y por ende paralela al eje de rotación Z de la rueda. Además, la segunda guía 12 y el segundo dispositivo 6 están acoplados por medio de una restricción de tipo bloque deslizante; de hecho, el segundo dispositivo 6 es móvil de manera deslizante a lo largo de la pista 12b de la segunda guía 12 y está bloqueado en rotación con respecto a esta última: la rotación del árbol 12a, con respecto a la segunda bisagra 4b del bastidor 4 alrededor de su eje, genera una rotación correspondiente de la pista 12b de la segunda guía y por ende del segundo dispositivo 6. De hecho, el segundo dispositivo 6, además de ser móvil de manera deslizable (mediante traslación) a lo largo de una dirección paralela al eje de rotación Z de la rueda, también se puede mover mediante rotación alrededor del eje del árbol 12a de la segunda guía 12.

Ilustrada en las figuras adjuntas, de una manera no limitante, hay una primera y una segunda guía 11, 12 colocadas simétricamente con respecto al plano ideal P y que tienen estructuras con forma y tamaño sustancialmente idénticos.

El movimiento axial del primer y segundo dispositivo 5, 6 se genera por al menos un accionador de elevación 21 (figuras 1 y 2): dicho accionador 21 está configurado para permitir el movimiento de al menos uno de dicho primer y segundo dispositivo 5, 6 con respecto a la base 2 a lo largo de una dirección sustancialmente paralela al eje de rotación Z de la rueda R. En particular, el al menos un accionador de elevación 21 comprende un primer y un segundo accionador de elevación 21a, 21b (véanse las figuras 1 y 2) que son distintos entre sí y respectivamente activos, de manera independiente, en el primero y en el segundo dispositivo 5, 6. En particular, el primer accionador de elevación 21a está configurado para mover el primer dispositivo 5 a lo largo de la primera guía 11 del bastidor 4 cerca y lejos de la base 2 mientras que el segundo accionador de elevación 21b está configurado para mover el segundo dispositivo 6 a lo largo de la segunda guía 12 del bastidor 4 cerca y lejos de la base 2. Como se puede observar, por ejemplo, en

las figuras 1 y 2, el aparato cambiador de neumáticos 1 puede comprender una unidad de control 50 (que en las figuras adjuntas se ha esquematizado de forma no limitativa como un panel de control colocado en el lado de la base 2 y del bastidor 4) que está conectada y activa al ordenar al primer y el segundo accionador de elevación 21a, 21b; en particular, la unidad de control 50 está configurada para ordenar, de manera independiente, a los accionadores de elevación 21a, 21b, de modo que el primer y segundo dispositivos 5, 6 puedan deslizarse a lo largo de las guías 11, 12 de manera independiente. Por ejemplo, durante la etapa de desmontaje del neumático, la unidad de control 50 puede ordenar al primer accionador de elevación 21a que mueva el primer dispositivo 5 a lo largo de la primera guía 11 de manera que dicho primer dispositivo 5 pueda hacer contacto con el neumático y simultáneamente ordenar al segundo accionador de elevación 21b que mantenga el segundo dispositivo 6 en una posición elevada en la que este último está espaciado del neumático; después, la unidad de control 50 puede, por ejemplo, ordenar, al primer accionador de elevación 21a, que mueva el primer dispositivo 5 a lo largo de la primera guía 11 alejándolo del neumático y simultáneamente ordenar al segundo accionador de elevación 21b que mueva el segundo dispositivo 6 cerca del neumático de modo que dicho dispositivo 6 pueda entrar en contacto con el propio neumático.

La unidad de control 50 también está conectada al accionador de traslado 31, que es independiente del primer y segundo accionadores de elevación 21a, 21b y activo al ordenar a la unidad de accionamiento 3; la unidad de control 50 está configurada para ordenar al accionador de traslación 31 que mueva la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección X preestablecida y para ordenar independientemente un movimiento respectivo a al menos uno entre dichos primer y segundo accionadores de elevación 21a, 21b. No obstante, la unidad de control 50 es capaz de supervisar y controlar la posición de la unidad de accionamiento 3 y por ende ordenar, de manera independiente y en función del procesamiento a ejecutar en la rueda R, el movimiento de al menos uno entre dichos primero y segundo accionadores de elevación 21a, 21b.

Como se puede observar en las figuras adjuntas, el primer dispositivo 5 comprende un brazo 7 articulado al bastidor 4 y configurado para girar alrededor de un eje Y sustancialmente paralelo al eje de rotación Z de la rueda R. En particular, el brazo 7 se extiende entre una primera y una segunda porción de extremo 7a, 7b (véanse, por ejemplo, las figuras 1, 4 y 5); en la primera porción de extremo 7a, el brazo 7 define la porción de acoplamiento 5a del primer dispositivo 5 con la primera guía 11. En detalle, la porción de acoplamiento 5a definida por dicha primera porción de extremo del brazo 7 comprende un soporte, teniendo una sección sustancialmente en forma de C, acoplada con la pista 11b de la primera guía 11. El soporte permite que el brazo 7 se deslice a lo largo de la pista y gire junto con esta alrededor del eje del árbol 11a, coincidiendo por lo tanto con el eje de rotación Y del primer dispositivo 5. El eje de rotación Y del brazo 7 del primer dispositivo 5 está dispuesto a una distancia preestablecida D1 (figuras 9 y 10) del plano ideal P superior a 100 mm, opcionalmente comprendida entre 150 y 250 mm. Tal distancia coincide con la distancia presente entre el eje del árbol 11a de la primera guía 11 y el plano ideal P.

Como se puede observar en las figuras adjuntas, el brazo 7 del primer dispositivo 5 puede extenderse, de una manera no limitante, a lo largo de una dirección de extensión principal que es sustancialmente rectilínea; no obstante, puede ser posible fabricar brazos 7 de diferentes formas y tamaños. En el caso de que el brazo 7 se extienda a lo largo de una dirección rectilínea, también es posible definir un ángulo de inclinación de dicha dirección de extensión principal con el plano ideal P para definir esencialmente la inclinación del brazo 7 con respecto a dicho plano P. El primer dispositivo 5 está configurado en particular para girar el brazo 7 alrededor de su eje Y tal que el brazo 7 puede definir, con el plano ideal P, un ángulo α comprendido entre 10° y 45° , opcionalmente entre 15° y 30° . En particular, como se describe mejor a continuación, el primer dispositivo 5, al menos durante una condición de trabajo en la que dicho primer dispositivo 5 está adaptado para hacer contacto con el neumático, está configurado para permitir la rotación del respectivo brazo 7 de modo que la dirección de extensión principal de este último cruce sustancialmente el eje de rotación Z de la rueda R (véanse, por ejemplo, las figuras 9 y 10).

El primer dispositivo 5 comprende también una herramienta 8 transportada terminalmente por el brazo 7 y configurada para operar sobre una llanta y/o un neumático de una rueda R transportada por la unidad de accionamiento 3. En detalle, la herramienta 8 del primer dispositivo 5 está dispuesta en la segunda porción de extremo 7b del brazo 7 del primer dispositivo 5, por ende, en oposición a la porción de acoplamiento 5a. Por lo tanto, la herramienta 8 del primer dispositivo 5 también se puede mover mediante rotación alrededor del eje Y ya que está transportada de manera estable por el brazo 7 articulado al bastidor 4. Incluso si se puede mover mediante rotación alrededor del eje Y, la herramienta 8 del primer dispositivo 5 está configurada para estar dispuesta a una distancia D3 (figuras 9 y 10) del plano ideal P superior a 40 mm, opcionalmente comprendida entre 50 y 150 mm. En otras palabras, incluso si se puede mover cerca y lejos del plano ideal P, la herramienta 8 del primer dispositivo 5 está configurada para mantener siempre una distancia D3 desde dicho plano ideal P y por tanto permanecer, con respecto a dicho plano P, siempre en el mismo lado en el que está presente dicha primera guía 11; de la misma manera, el brazo 7 del primer dispositivo 5 está configurado para no cruzar el plano ideal P.

La herramienta 8 del primer dispositivo 5 está dispuesta a una distancia sustancialmente fija del eje de rotación Y del brazo 7 del mismo primer dispositivo 5; en otras palabras, la distancia entre la primera y la segunda porción de extremo 7a, 7b del brazo 7 del primer dispositivo 5 está sustancialmente fija para definir por tanto un brazo 7 con longitud fija. Para poder ajustar la distancia de la herramienta 8 a la rueda R, el aparato cambiador de neumáticos 1 está configurado para controlar la posición de la unidad de accionamiento 3, la posición angular del primer dispositivo 5 con respecto al plano ideal P y la posición de dicho primer dispositivo 5 a lo largo de la primera guía 11. La posición angular del primer

dispositivo 5 se puede definir, en el caso del brazo 7 con forma rectilínea, como la inclinación entre dicho brazo y el plano ideal P; dicha inclinación también se puede definir (por ejemplo en el caso de que exista un brazo 7 con forma curva o, más generalmente, forma no rectilínea) como la inclinación entre el plano ideal P y un plano virtual del primer dispositivo definido del eje de rotación Y del brazo 7 del primer dispositivo 5 y un centro geométrico de la herramienta 8 del mismo primer dispositivo 5: el primer dispositivo 5 está configurado para girar con respecto al bastidor 4 de manera tal que mantenga dicha inclinación comprendida entre 10° y 45°, opcionalmente comprendida entre 15° y 30°.

El segundo dispositivo 6 comprende un respectivo brazo 70 articulado al bastidor 4 y que transporta terminalmente una respectiva herramienta 80. El brazo 70 del segundo dispositivo 6 también está configurado para girar alrededor de un eje respectivo Y' sustancialmente paralelo al eje de rotación Z de la rueda R. En particular, el brazo 70 del segundo dispositivo 6 se extiende entre una primera y una segunda porción de extremo 70a, 70b; en la primera porción de extremo 70a, el brazo 70 define la porción 6a de acoplamiento del segundo dispositivo 6 con la segunda guía 12 (figuras 1, 4 y 5). En detalle, la porción de acoplamiento 6a definida por dicha primera porción de extremo del brazo 70 comprende un soporte, teniendo una sección sustancialmente en forma de C, acoplada con la pista 12b de la segunda guía 12. El soporte permite que el brazo 70 se deslice a lo largo de la pista y gire junto con esta alrededor del eje del árbol 12a, coincidiendo por tanto con el eje de rotación Y' del segundo dispositivo 6. El eje de rotación Y del brazo 70 del segundo dispositivo 6 está dispuesto a una distancia preestablecida D2 (figuras 9 y 10) del plano ideal P superior a 100 mm, opcionalmente comprendida entre 150 y 250 mm. Tal distancia coincide con la distancia presente entre el eje del árbol 12a de la segunda guía 12 y el plano ideal P. De manera no limitativa, la distancia D1 presente entre el eje de rotación Y del brazo del primer dispositivo 5 y el plano ideal P es sustancialmente idéntica a la distancia D2 presente entre el eje de rotación Y' del brazo del segundo dispositivo 6 y el plano ideal P.

En particular, como se puede observar en las figuras adjuntas, el primer y segundo dispositivos 5, 6 están configurados para disponer las respectivas herramientas 8, 80 en lados opuestos con respecto a dicho plano ideal P. Más en detalle, el primer y segundo dispositivos 5, 6 están configurados para disponer los ejes de rotación Y, Y' de los respectivos brazos 7, 70 en lados opuestos con respecto al plano ideal P como se ilustra por ejemplo en las figuras 9 y 10.

El brazo 70 del segundo dispositivo 6 puede extenderse, de una manera no limitante, a lo largo de una dirección de extensión principal que es sustancialmente rectilínea; sin embargo, es posible fabricar brazos de diferentes formas y tamaños. En el caso de que el brazo 70 del segundo dispositivo 6 se extienda a lo largo de una dirección rectilínea, también es posible definir un ángulo de inclinación de dicha dirección de extensión principal con el plano ideal P para definir esencialmente la inclinación del brazo 70 con respecto a dicho plano P. El segundo dispositivo 6 está configurado en particular para girar su brazo 70 alrededor de su eje Y' tal que el brazo 70 puede definir, con el plano ideal P, un ángulo β (figuras 9 y 10) comprendido entre 10° y 45°, opcionalmente entre 15° y 30°. En particular, como se describe mejor a continuación, el segundo dispositivo 6, al menos durante una condición de trabajo en la que dicho segundo dispositivo 6 está adaptado para hacer contacto con el neumático, está configurado para permitir la rotación del respectivo brazo 70 de modo que la dirección de extensión principal de este último cruce sustancialmente el eje de rotación Z de la rueda R (véanse, por ejemplo, las figuras 9 y 10).

El segundo dispositivo 6 también comprende una respectiva herramienta 80 transportada terminalmente por el brazo 70 y configurada para operar sobre una llanta y/o un neumático de una rueda R transportada por la unidad de accionamiento 3. En detalle, dicha herramienta 80 está dispuesta en la segunda porción de extremo 70b del brazo 70 del segundo dispositivo 6, por ende, en oposición a la porción de acoplamiento 6a. Por lo tanto, la herramienta 80 del segundo dispositivo 6 también es móvil mediante rotación alrededor del eje Y' ya que está transportada integralmente por el brazo 70 del mismo segundo dispositivo 6 articulado al bastidor 4. Incluso si se puede mover mediante rotación alrededor del eje Y', la herramienta 80 transportada por el brazo 70 del segundo dispositivo 6 está configurada para estar dispuesta a una distancia D4 (figuras 9 y 10) del plano ideal P superior a 40 mm, opcionalmente comprendida entre 50 y 150 mm. En otras palabras, incluso si se puede mover cerca y lejos del plano ideal P, la herramienta 80 del segundo dispositivo 6 está configurada para mantener siempre una distancia D4 de dicho plano ideal P y por tanto permanecer, con respecto a dicho plano P, siempre en el mismo lado en el que está presente dicha segunda guía 12; de la misma manera, el brazo 70 del segundo dispositivo 6 está configurado para no cruzar el plano ideal P.

La herramienta 80 del segundo dispositivo 6 está dispuesta a una distancia sustancialmente fija del eje de rotación Y' del brazo 70 del mismo segundo dispositivo 6; en otras palabras, la distancia entre la primera y la segunda porción de extremo 70a, 70b del brazo 70 del segundo dispositivo 6 está sustancialmente fija para definir por tanto un brazo 70 con longitud fija. Por ende, para poder ajustar la distancia de la herramienta 80 del segundo dispositivo 6 desde la rueda R, el aparato cambiador de neumáticos 1 está configurado para controlar la posición de la unidad de accionamiento 3, la posición angular del segundo dispositivo 6 con respecto al plano ideal P y la posición de dicho segundo dispositivo 6 a lo largo de la segunda guía 12. La posición angular del segundo dispositivo 6 se puede definir, en el caso del brazo 70 con forma rectilínea, como la inclinación entre dicho brazo y el plano ideal P; dicha inclinación también se puede definir (por ejemplo en el caso de que exista un brazo 7 con forma curva o, más generalmente, forma no rectilínea) como la inclinación presente entre el plano ideal y un plano virtual definido del eje de rotación Y' del brazo 70 del segundo dispositivo 6 y un centro geométrico de la herramienta 80 del mismo segundo dispositivo 6: el segundo dispositivo 6 está configurado para girar con respecto al bastidor 4 de manera tal que mantenga dicha inclinación comprendida entre 10° y 45°, opcionalmente comprendida entre 15° y 30°.

Con más detalle, el primer y segundo dispositivos 5, 6, al menos durante una condición de trabajo en la que ambas herramientas 8, 80 de dichos primer y segundo dispositivos 5, 6 están adaptadas para hacer contacto con el neumático, se pueden configurar para mover las herramientas respectivas de manera que la distancia presente entre la herramienta 8 del primer dispositivo 5 y el plano ideal P sea sustancialmente idéntica a la distancia presente entre la herramienta 80 del segundo dispositivo 6 y dicho plano ideal P. En otras palabras, el primer y segundo dispositivos 5, 6, al menos durante una condición de trabajo en la que ambas herramientas 8, 80 de dichos primer y segundo dispositivos están adaptadas para hacer contacto con el neumático, se pueden configurar para mover las respectivas herramientas 8, 80 de manera que los ángulos de los planos virtuales, respectivamente del primer y del segundo dispositivo 5, 6, son sustancialmente idénticos en relación con el plano ideal P.

La rotación del primer y segundo dispositivos 5, 6 se puede ejecutar, en una primera realización, electrónicamente por medio de la unidad de control 50 activa en el mando de al menos un accionador de rotación o ejecutarse, en una segunda realización, mecánicamente mediante un sistema de interconexión.

En detalle, en la primera realización, el aparato cambiador de neumáticos 1 comprende al menos un accionador de rotación activo en dichos primer y segundo dispositivos 5, 6 y configurado para permitir la rotación de los brazos 7, 70 de este último alrededor de los respectivos ejes Y, Y'. La unidad de control 50 está conectada y activa para ordenar a dicho accionador de rotación y configurada para gestionar la rotación de dichos dispositivos. Como se ha descrito anteriormente, el aparato cambiador de neumáticos 1 comprende un accionador de traslación 31 activo en la unidad de accionamiento 3 y configurado para mover esta última a lo largo de la dirección preestablecida X cerca y lejos del bastidor 4, entre una pluralidad de posiciones de trabajo; la unidad de control 50 activa para ordenar a dicho accionador de traslación 31 y dicho accionador de rotación puede configurarse para:

- ordenar al accionador de traslación 31 que mueva la unidad de accionamiento 3 a una posición de trabajo, y
- en función de la posición de trabajo alcanzada por la unidad de accionamiento 3 y/o en función de una señal representativa de una característica de una rueda R, ordenar al accionador de rotación que haga girar los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6 con respecto a sus ejes Y, Y' de manera que las herramientas 8, 80 del primer y segundo dispositivos 5, 6 puedan operar correctamente en la llanta y/o neumático de la rueda R montada en la unidad de accionamiento 3.

En particular, la unidad de control 50 puede configurarse para ordenar al accionador de rotación que gire los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6 y disponer la herramienta 8 del primer dispositivo 5 a una distancia del plano ideal P sustancialmente idéntica a una distancia presente entre la herramienta 80 del segundo dispositivo 6 y dicho plano ideal P. En otras palabras, considerando la distancia idéntica entre los ejes de rotación Y, Y' de los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivo desde el plano ideal, la unidad de control 50 está configurada para disponer los planos virtuales del primer y del segundo dispositivo con una misma inclinación con respecto al plano ideal P. En el caso en que los brazos 7, 70 del primer y del segundo dispositivo 5, 6 tienen una extensión rectilínea, la unidad de control 50 puede configurarse para ordenar al accionador de rotación que gire los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6 para disponer las direcciones de extensión principales de dichos brazos 7, 70 de dichos primer y segundo dispositivos 5, 6 que se cruzan sustancialmente con el eje de rotación Z de la rueda R como se ilustra en las figuras 4, 9 y 10. Aún con más detalle, la unidad de control 50 está configurada para mover la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección X preestablecida y en consecuencia mover el eje de rotación Z de la rueda a lo largo del plano ideal P (dicho movimiento puede ser, por ejemplo, una función de las dimensiones de la rueda montada en la unidad de accionamiento 3); la unidad de control 50 puede configurarse para ordenar, en función de dicho movimiento, al al menos un accionador de rotación en función del movimiento de la unidad de accionamiento 3 para que gire el primer y segundo dispositivos 5, 6 de modo que las herramientas 8, 80 puedan alcanzar una posición correcta con respecto al neumático para ejecutar un procedimiento de montaje y/o desmontaje del neumático sobre/de la llanta. Sin embargo, puede ser posible prever una unidad de control 50 configurada para ordenar la rotación de los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6, independiente del movimiento de la unidad de accionamiento 3; por ejemplo, la unidad de control 50 puede configurarse para recibir en la entrada una señal representativa de una característica de la rueda R y en función de esto ordenar la rotación de los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6. La característica de la rueda R puede comprender, por ejemplo, al menos uno de entre: un diámetro de la llanta, un ancho de la llanta, un diámetro del neumático, un ancho del neumático. Esta característica puede ser adquirida por la unidad de control, por ejemplo mediante uno o más sensores conectados a la unidad de control 50 y configurados para emitir dicha señal representativa de la característica de la rueda. La unidad de control 50, conectada a dichos sensores, se puede configurar para procesar dicha señal y estimar la característica de la rueda; siguiendo la estimación ejecutada, la unidad de control 50 puede configurarse para ordenar una rotación preestablecida de los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6. Como alternativa, la característica de la rueda R puede ser insertada manualmente por un operador asignado directamente en la unidad de control.

El al menos un accionador puede comprender al menos un primer y un segundo accionadores de rotación que son distintos e independientes entre sí, por ende, capaces de funcionar independientemente unos de otros; la unidad de control 50 está configurada para actuar ordenando a dichos primer y segundo accionadores de rotación que permitan la rotación independiente de los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6. En tal configuración, la unidad de control 50 se puede configurar para:

- recibir, en entrada, al menos una señal representativa de una característica de una rueda R,
- en función de dicha señal representativa, ordenar al accionador de traslación 31 que mueva la unidad de accionamiento 3 a una posición de trabajo preestablecida,
- en función de la posición de trabajo alcanzada por la unidad de accionamiento 3 y/o de dicha señal representativa de la característica de la rueda R, ordenar independientemente al primer y el segundo accionador de rotación que hagan girar los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6 para disponer las respectivas herramientas 8, 80 en una posición operativa en la que dichas herramientas 8 están adaptadas para operar sobre una llanta y/o un neumático de una rueda R transportada por la unidad de accionamiento 3,
- siguiendo la rotación de los brazos 7, 70, ordenar al al menos un accionador de elevación 21 que mueva al menos uno de dichos primer y segundo dispositivos 5, 6 a lo largo de las respectivas guías 11, 12 (a lo largo de una dirección sustancialmente paralela al eje de rotación Z de la rueda R) para llevar al menos una de las herramientas 8, 80 de dichos primer y segundo dispositivos 5, 6 en contacto con la llanta y/o el neumático de la rueda R transportada por la unidad de accionamiento 3.

De hecho, en la primera realización, la unidad de control 50 está activa en el accionador de traslación 31, en los accionadores de elevación primero y segundo y en los accionadores de rotación primero y segundo con el fin de sincronizar (directa o indirectamente) la rotación del primer y segundo dispositivos 5, 6 con el movimiento de la unidad de accionamiento 3 (cuyo movimiento puede ser una función de una característica de la rueda, p. ej., el diámetro de la rueda) para llevar las herramientas 8, 80 de dichos primer y segundo dispositivos 5, 6 a una posición correcta para la ejecución de un procedimiento de montaje y/o desmontaje del neumático de la llanta.

El movimiento del primer y segundo dispositivos 5, 6 a lo largo de las respectivas guías 11, 12 es gestionado por la unidad de control 50 dependiendo de la distancia de la rueda R a la base 2 y de las dimensiones de la misma, tal como por ejemplo el ancho. La posición y el ancho de la rueda R pueden, por ejemplo, introducirse manualmente en la unidad de control por un operador o pueden detectarse automáticamente por uno o más sensores asociables con al menos uno de entre: el primer dispositivo, el segundo dispositivo, la base 2, la unidad de accionamiento 3, el bastidor 4.

De forma adicional, en la realización del control de las etapas descritas anteriormente, es decir, en el control y coordinación de los diversos accionadores descritos anteriormente, la unidad de control 50 coopera con sensores que comprenden uno o más de entre codificadores, sensores de posición, sensores de parada final, sensores de posición angular, conocidos per se y útiles para proporcionar información de posición de los diversos componentes móviles a la unidad.

En la segunda realización, la sincronización de la rotación del primer y segundo dispositivos 5, 6 y el movimiento de la unidad de accionamiento 3 puede gestionarse mediante un sistema de interconexión 60 de tipo mecánico, tal como, por ejemplo, se ilustra en las figuras 5-8. En particular, tal sistema de interconexión 60 puede configurarse para conectar en movimiento el primer y segundo dispositivos 5, 6 con la unidad de accionamiento 3; el sistema de interconexión 60 está configurado para girar los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6 durante el movimiento de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección predeterminada X que se encuentra en el plano ideal P. En detalle, el sistema de interconexión 60 puede comprender:

- al menos una palanca 61 restringida de manera estable al primer y segundo dispositivos 5, 6 y configurada para hacer girar los brazos 7, 70 de estos últimos alrededor de sus ejes Y, Y',
- al menos un empujador 62 transportado de manera estable por la unidad de accionamiento 3 y móvil junto con esta última a lo largo de la dirección predeterminada X.

La palanca 61 y el empujador 62 se mueven entre sí de manera que, siguiendo el movimiento de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección predeterminada X, el empujador 62 puede hacer girar la al menos una palanca 61 y, en consecuencia, los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6 alrededor de los respectivos ejes Y, Y'. Al menos uno entre el empujador 62 y la palanca 61 comprende una porción de guía conformada extendida a lo largo de una trayectoria T preestablecida; el otro entre dicha palanca 61 y dicho empujador 62 está restringido a la porción de guía conformada y configurado para moverse, durante el movimiento de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección predeterminada X, a lo largo de la trayectoria T para permitir la rotación de la palanca 61 y en consecuencia de los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6, alrededor de los respectivos ejes Y, Y'.

La figura 6, por ejemplo, ilustra una configuración del sistema de interconexión 60 en el que el empujador 62 transportado por la unidad de accionamiento 3 comprende dicha porción de guía conformada que tiene al menos una ranura 62a extendida a lo largo de la trayectoria preestablecida T; la palanca 61 comprende al menos un cuerpo de conexión 61a con forma alargada estable restringido al primer y segundo dispositivos 5, 6; la palanca 61 también comprende al menos una proyección 61b acoplada mediante deslizamiento dentro de la ranura 62a del empujador 62. Durante el movimiento de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección predeterminada X y en consecuencia del empujador 62, la proyección 61b de la palanca 61 está configurada para deslizarse dentro de la ranura 62a y guiar en rotación dicha palanca 61 con la consiguiente rotación de los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6 alrededor de los respectivos ejes Y, Y'.

En detalle, en el ejemplo de la figura 6, se ilustra la ranura 62a que comprende, de una manera no limitante, una primera y una segunda ranura extendidas a lo largo de respectivas trayectorias T situadas en un plano ortogonal al plano ideal P y ortogonal al eje de rotación Z de la rueda R; las ranuras primera y segunda son, por ejemplo, idénticas en cuanto a forma y tamaño y están dispuestas simétricamente con respecto al plano ideal P. A su vez, la palanca 61 comprende un primer cuerpo de conexión 61a restringido de manera estable al primer dispositivo 5 por medio de la pista 11b de la primera guía 11: el primer cuerpo de conexión transporta terminalmente la proyección 61b que comprende al menos un pasador acoplado mediante deslizamiento dentro de la primera ranura. La palanca 61 también comprende un segundo cuerpo de conexión 61a restringido de manera estable al segundo dispositivo 6 por medio de la pista 12b de la segunda guía 12: el segundo cuerpo de conexión transporta terminalmente la proyección 61b que comprende al menos un pasador acoplado mediante deslizamiento dentro de la segunda ranura.

Durante el movimiento de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección X preestablecida, las ranuras 62a del empujador 62 se mueven con respecto al bastidor 4 y obligan a los pasadores de la primera y segunda palanca a deslizarse dentro de dichas ranuras y a seguir la trayectoria preestablecida T conformada adecuadamente para permitir la rotación simultánea del primer y segundo dispositivos 5, 6 con respecto al plano ideal P.

La figura 8 ilustra una configuración diferente del sistema de interconexión 60 en el que el empujador 62 comprende un pasador, mientras que la palanca 61 comprende al menos un cuerpo de conexión 61a con forma alargada de manera estable restringido al primer y segundo dispositivos 5, 6; en tal configuración, es el cuerpo de conexión 61a de la palanca 61 el que transporta terminalmente la porción de guía conformada extendida a lo largo de la trayectoria preestablecida T: durante el movimiento de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección predeterminada X y en consecuencia del empujador 62, el pasador del empujador 62 está configurado para deslizarse a lo largo de la porción de guía conformada de la palanca 61 y guiar en rotación dicha palanca 61 con la consiguiente rotación de los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6 alrededor de los respectivos ejes Y, Y'.

En la realización de la figura 8, el pasador del empujador 62 está definido por la carcasa 3c de la unidad de accionamiento 3 mientras que la porción de guía conformada de la palanca 61 comprende una hendidura dentro de la cual se acopla la carcasa 3c. En detalle, la al menos una palanca comprende una primera y una segunda palanca; la primera palanca comprende un cuerpo de conexión 61a que está restringido al primer dispositivo 5 por medio de la pista de la primera guía 11: dicho cuerpo de conexión 61a comprende una hendidura acoplada con la carcasa 3c de la unidad de accionamiento 3. La segunda palanca comprende un respectivo cuerpo de conexión 61a restringido al segundo dispositivo 6 por medio de la placa de la segunda guía 12: dicho cuerpo de conexión comprende una respectiva hendidura, también acoplada con la carcasa 3c de la unidad de accionamiento 3. Durante el movimiento de la unidad de accionamiento 3, y en consecuencia de la carcasa 3c a lo largo de la dirección predeterminada X, la carcasa 3c está configurada para deslizarse dentro de las hendiduras de las palancas primera y segunda con el fin de guiar a estas últimas en rotación y, en consecuencia, llevar en rotación los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6 alrededor de los respectivos ejes Y, Y'.

De hecho, el sistema de interconexión 60 comprende al menos una leva (u otro dispositivo mecánico para transformar el movimiento) configurada para transformar el movimiento de traslación de la unidad de accionamiento 3 en un movimiento de rotación de los brazos del primer y segundo dispositivos 5, 6.

En detalle, mientras que en el movimiento gestionado por medio de la unidad de control 50 (primera realización descrita anteriormente) la rotación de los brazos 7, 70 puede ocurrir de una manera que es completamente independiente con respecto al movimiento de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección X, en la rotación de los brazos 7, 70 gestionada mecánicamente, la rotación de estos últimos es función del movimiento X de la unidad de accionamiento 3.

En las figuras 9 y 10 se ilustra esquemáticamente el movimiento de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección X, que puede deberse al montaje de una rueda R diferente en la unidad de accionamiento 3 (caso mostrado en las figuras 9 y 10 en el que la rueda R de la figura 9 es más grande que la rueda de la figura 10); como puede verse en las figuras 9 y 10, las distancias D1 y D2 de los ejes de rotación Y, Y' del primer y segundo dispositivos 5, 6 con respecto al plano ideal P permanecen sin cambios durante la rotación de los brazos ya que están articulados al bastidor 4. Durante el movimiento de la unidad de accionamiento 3, el primer y segundo dispositivos 5, 6 están configurados para adaptar la inclinación de los brazos como se ilustra en las figuras 9 y 10 con el fin de llevar las herramientas 8, 80 a una posición en la que ejecuten un correcto procedimiento de montaje y/o desmontaje de un neumático de una rueda.

Las herramientas del primer y del segundo dispositivos 5, 6 pueden ser iguales entre sí o tener una estructura y función diferentes. Ilustrada en las figuras adjuntas, de una manera no limitante, hay una herramienta del primer dispositivo 5 que comprende un elemento de prensado configurado para actuar por empuje sobre el primer talón del neumático con el fin de permitir al menos un desprendimiento parcial de dicho primer talón del primer borde perimetral de la llanta. El elemento de prensado comprende un cuerpo giratorio configurado para definir, con el neumático, una fricción de tipo rodante; el cuerpo giratorio está configurado para girar alrededor de un eje del mismo, en una condición operativa en la que la rueda R gira alrededor del eje de rotación Z y el cuerpo giratorio hace contacto con el neumático. El cuerpo giratorio comprende al menos uno seleccionado entre: un disco, un cilindro, una bola. La herramienta 80 del segundo

dispositivo 6 puede comprender por tanto un elemento de prensado similar al del primer dispositivo 5 o puede comprender, como se ilustra en las figuras adjuntas, un elemento insertador-extractor configurado para interponerse radialmente entre el primer borde perimetral de la llanta y el primer talón del neumático para permitir el acoplamiento-desacoplamiento de dicho primer talón con el primer borde perimetral de la llanta.

5 En las figuras adjuntas, se ha ilustrado un aparato cambiador de neumáticos 1 que comprende, de una manera no limitante, un tercer dispositivo 90 (figuras 1A, 6-8) que también tiene un brazo 91 articulado al bastidor 4 y configurado para girar alrededor de un eje Y sustancialmente paralelo al eje de rotación Z. En particular, el brazo 91 del tercer dispositivo 90 se extiende entre una primera y una segunda porción de extremo 91a, 91b; en la primera porción de extremo 91a, el brazo 91 define una porción 90a de acoplamiento del tercer dispositivo 90 con la primera guía 11. En detalle, la porción de acoplamiento 90a definida por dicha primera porción de extremo del brazo 91 comprende un soporte, teniendo una sección sustancialmente en forma de C, acoplada con la pista 11b de la primera guía 11. El soporte permite que el brazo 7 se deslice a lo largo de la pista y gire junto con esta alrededor del eje del árbol 11a, coincidiendo por tanto con el eje de rotación Y del primer y tercer dispositivos 5, 90. De hecho, el eje de rotación Y del tercer dispositivo coincide con el eje de rotación Y del primer dispositivo 5; ambos dispositivos 5, 90 están restringidos a la pista 11a de la primera guía 11 por medio de un sistema de soporte idéntico que tiene forma de C. Por lo tanto, además el eje de rotación Y del brazo 91 del tercer dispositivo 90 está dispuesto a una distancia preestablecida D1 (figura 11) del plano ideal P superior a 100 mm, opcionalmente comprendida entre 150 y 250 mm. Tal distancia coincide con la distancia presente entre el eje del árbol 11a de la primera guía 11 y el plano ideal P. El tercer dispositivo 90 está configurado por tanto para disponer el eje de rotación Y de su brazo 91 en un lado opuesto con respecto al eje de rotación Y' del brazo 70 del segundo dispositivo 6 con respecto a dicho plano ideal P.

Como se puede observar en las figuras adjuntas, el brazo 91 del tercer dispositivo 90 puede extenderse, de una manera no limitante, a lo largo de una dirección de extensión principal que es sustancialmente rectilínea; no obstante, puede ser posible fabricar brazos de diferentes formas y tamaños. En el caso de que el brazo 91 se extienda a lo largo de una dirección rectilínea, también es posible definir un ángulo de inclinación y de dicha dirección de extensión principal con el plano ideal P para definir esencialmente la inclinación del brazo 91 con respecto a dicho plano P. El tercer dispositivo 90 está configurado en particular para girar el brazo 91 alrededor su eje Y tal que dicho brazo 91 pueda definir, con el plano ideal P, un ángulo y comprendido entre 10° y 45°, opcionalmente entre 15° y 30°. En particular, como se describe mejor a continuación, el tercer dispositivo 90, al menos durante una condición de trabajo en la que dicho tercer dispositivo 91 está adaptado para hacer contacto con el neumático, está configurado para permitir la rotación del respectivo brazo 91 de manera que la dirección de extensión principal de este último cruce sustancialmente el eje de rotación Z de la rueda R (véase por ejemplo la figura 11).

El tercer dispositivo 90 también comprende una respectiva herramienta 92 transportada terminalmente por el brazo 91 del tercer dispositivo y configurada para operar sobre una llanta y/o un neumático de una rueda R transportada por la unidad de accionamiento 3. En detalle, dicha herramienta 92 está dispuesta en la segunda porción de extremo del brazo 91 del tercer dispositivo 90, por ende, en oposición a la porción de acoplamiento 90a. Por lo tanto, la herramienta 92 del tercer dispositivo 90 también se puede mover mediante rotación alrededor del eje Y, ya que se transporta integralmente por el brazo 91 articulado al bastidor 4. Incluso si se puede mover mediante rotación alrededor del eje Y, la herramienta 92 transportada por el brazo 91 del tercer dispositivo 90 está configurada para estar dispuesta a una distancia del plano ideal P superior a 40 mm, opcionalmente comprendida entre 50 y 150 mm. En otras palabras, incluso si se puede mover cerca y lejos del plano ideal P, la herramienta 92 del tercer dispositivo 90 está configurada para mantener siempre una distancia preestablecida de dicho plano ideal P y permanecer por tanto, con respecto a dicho plano P, siempre en el mismo lado en el que está presente dicha primera guía 11; de la misma manera, el brazo 91 del tercer dispositivo 90 está configurado para no cruzar el plano ideal P.

La herramienta 92 del tercer dispositivo 90 está dispuesta a una distancia sustancialmente fija del eje de rotación Y del brazo 91 del mismo tercer dispositivo 90; en otras palabras, la distancia entre la primera y la segunda porción de extremo 91a, 91b del brazo 91 del tercer dispositivo 5 está sustancialmente fija para definir por tanto un brazo 91 con longitud fija. Por ende, para poder ajustar la distancia de la herramienta 90 a la rueda, el aparato cambiador de neumáticos 1 está configurado para controlar la posición de la unidad de accionamiento 3, la posición angular del tercer dispositivo 90 con respecto al plano ideal P y la posición de dicho tercer dispositivo 90 a lo largo de la primera guía 11. La posición angular del tercer dispositivo 90 se puede definir, en el caso del brazo 91 con forma rectilínea, como la inclinación entre dicho brazo y el plano ideal P; dicha inclinación también se puede definir (por ejemplo en el caso de que exista un brazo 91 con forma curva o, más generalmente, forma no rectilínea) como la inclinación presente entre el plano ideal y un plano virtual definido del eje de rotación Y del brazo 91 del tercer dispositivo 90 y un centro geométrico de la herramienta 92 del mismo tercer dispositivo 90: el tercer dispositivo 90 está configurado para girar con respecto al bastidor 4 de manera tal que mantenga dicha inclinación comprendida entre 10° y 45°, opcionalmente comprendida entre 15° y 30°.

El primer y tercer dispositivo 5, 90, ya que están articulados a la misma primera guía 11, están configurados para girar integralmente con respecto al bastidor 4 y en particular para definir, con respecto al plano ideal, sustancialmente la misma inclinación. En efecto, el primer y el tercer dispositivo 5, 90, al menos durante una condición de trabajo en la que ambas herramientas de dichos dispositivos primero y tercero están adaptadas para hacer contacto con el neumático, están configurados para mover las respectivas herramientas de manera que los ángulos de los planos

virtuales, respectivamente del primer y del tercer dispositivo, son sustancialmente idénticos en relación con el plano ideal P. En otras palabras, el primer y el tercer dispositivo 5, 90, al menos durante una condición de trabajo en la que ambas herramientas de dichos dispositivos primero y tercero están adaptadas para hacer contacto con el neumático, están configurados para mover las respectivas herramientas de manera que la distancia presente entre la herramienta 8 del primer dispositivo 5 y el plano ideal P sea sustancialmente idéntica a la distancia presente entre la herramienta 92 del tercer dispositivo 90 y dicho plano ideal P.

Sin embargo, incluso en caso de acoplarse a la misma pista 11b, el primer y tercer dispositivos 5, 90 están separados entre sí e independientes en el movimiento de traslación a lo largo de dicha primera guía 11. En efecto, el tercer dispositivo 90 está espaciado del primer dispositivo 5 a lo largo de dicha primera guía 11: el primer dispositivo 5 está colocado a una distancia de la base 2 mayor que la distancia entre dicha base y el tercer dispositivo 90. El movimiento axial del tercer dispositivo 90 se genera por al menos un tercer accionador de elevación 21c que es distinto e independiente del primer y segundo accionador de elevación 21a, 21b. En particular, el tercer accionador de elevación 21c está configurado para mover el tercer dispositivo 90 a lo largo de la primera guía 11 del bastidor 4 cerca y lejos de la base 2.

La unidad de control 50 está conectada y activa para ordenar al tercer accionador de elevación 21c y configurada para ordenar, de manera independiente, a dichos accionadores de elevación 21a, 21b, 21c tal que el primer, segundo y tercer dispositivo 5, 6, 90 pueden deslizarse a lo largo de las guías de manera independiente.

La herramienta 92 del tercer dispositivo 90 puede comprender un elemento de prensado similar al del primer dispositivo 5 o puede comprender un elemento insertador-extractor similar al del segundo dispositivo 6.

Ilustrada en las figuras adjuntas, de una manera no limitante, hay una herramienta 92 del tercer dispositivo 90 que comprende un elemento de prensado, similar al elemento de prensado del primer dispositivo 5, configurado para actuar por empuje sobre el segundo talón del neumático con el fin de permitir al menos un desprendimiento parcial de dicho segundo talón del segundo borde perimetral de la llanta. No obstante, el elemento de prensado del tercer dispositivo 90 también puede utilizarse para interponerse radialmente entre un borde perimetral de la llanta y un talón del neumático.

Proceso de desmontaje

También forma el objeto de la presente invención un proceso de desmontaje de un neumático de una llanta por medio del aparato cambiador de neumáticos de acuerdo con la descripción anterior y/o de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas. El proceso de desmontaje prevé inicialmente una etapa de posicionamiento de la rueda en la unidad de accionamiento 3. Luego, el proceso prevé el movimiento de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección predeterminada X que se encuentra en el plano ideal P; el movimiento de la unidad de accionamiento es función de una característica de la rueda, por ejemplo el diámetro de la llanta y/o el diámetro externo del neumático. El proceso también prevé una etapa de detectar la posición de la rueda con respecto a la base 2 y/o con respecto al bastidor; en particular, el proceso prevé una etapa de determinar el ancho de la llanta y la posición del primer y segundo borde perimetral de la llanta. De esta forma, es posible estimar la posición de los talones primero y segundo del neumático sobre los que deben actuar las herramientas del aparato cambiador de neumáticos 1. La determinación del ancho y de la posición del primer y segundo borde perimetral de la llanta se puede ejecutar automáticamente mediante la ayuda de uno o más sensores conectados a la unidad de control 50 y/o se puede llevar a cabo mediante el uso de datos insertados manualmente por un operador asignado.

Antes o después del movimiento de la unidad de accionamiento, el proceso prevé desinflar el neumático, de manera que el mismo pueda desprenderse de la llanta y posteriormente retirarse.

En función de la posición de la unidad de accionamiento 3 y/o en función de una característica de la rueda R, el proceso prevé la rotación de los brazos del primer y segundo dispositivos 5, 6 y, si está presente, del tercer dispositivo, de manera que las respectivas herramientas puedan operar sobre la llanta y/o el neumático de la rueda R transportada por la unidad de accionamiento. 3. La etapa de rotación de los brazos del primer y segundo dispositivos 5, 6, y si está presente del tercer dispositivo 90, se lleva a cabo simultáneamente con o después del movimiento de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección predeterminada X, de modo que la dirección de extensión principal de los brazos, al menos durante la rotación de la rueda alrededor del eje de rotación Z, cruza sustancialmente dicho eje de rotación Z.

Siguiendo la rotación de los brazos 7, 70, la rueda R gira alrededor de su eje Z; luego, la herramienta 8 del primer dispositivo 5 se presiona sobre el primer talón del neumático, de manera que la herramienta 8 pueda generar un desprendimiento del primer talón del primer borde perimetral de la llanta. Si el tercer dispositivo está presente, el proceso también prevé, preferentemente simultáneamente con la etapa de presionar el primer talón, una etapa de presionar el segundo talón por medio de la herramienta 92 del tercer dispositivo 90, de manera que se genere un desprendimiento del segundo talón del segundo borde perimetral de la llanta.

Tras el desprendimiento del primer talón del primer borde de la llanta, el proceso prevé interrumpir la rotación de la

rueda mediante el bloqueo de la unidad de accionamiento 3 y la posterior interposición radial de la herramienta 80 del segundo dispositivo 6 entre dicho primer talón y el primer borde perimetral de la llanta; la interposición radial de la herramienta 80 del segundo dispositivo 6, entre dicho primer talón y el borde de la llanta, prevé el movimiento del segundo dispositivo 6 a lo largo de dicha segunda guía 12 cerca de la rueda R.

Durante la interposición radial de la herramienta 80 del segundo dispositivo 6 entre dicho primer talón y el borde de la llanta, el proceso puede prever el movimiento de la rueda, por medio de la unidad de accionamiento 3, a lo largo de dicha dirección preestablecida X situada en el plano ideal P, para permitir que dicha herramienta 80 del segundo dispositivo 6 extraiga al menos parte del primer talón del primer borde perimetral de la llanta. Como alternativa, la extracción del talón puede ejecutarse mediante el uso de una herramienta conformada 80 que permite extraer el talón solo mediante el movimiento, lejos de la rueda, de la herramienta 80 y simultáneamente mantener la posición de la unidad de accionamiento 3 fija con respecto al bastidor 4.

Después de la extracción parcial del primer talón del primer borde perimetral de la llanta y durante la interposición radial de la herramienta 80 del segundo dispositivo 6 entre dicho primer talón y el primer borde perimetral de la llanta, el proceso prevé la rotación de la rueda R alrededor del eje Z para desenganchar completamente el primer talón del primer borde perimetral de la llanta. Durante la interposición radial de la herramienta 80 del segundo dispositivo 6 entre dicho primer talón y el borde de la llanta, el primer dispositivo 5 se aleja de la rueda mediante el movimiento de la misma a lo largo de la primera guía 11 del bastidor 4, opcionalmente lejos de la base 2.

Tras el desacoplamiento completo del primer talón del primer borde perimetral de la llanta, el procedimiento comprende las siguientes etapas:

- detener la rotación de la rueda R alrededor de su eje de rotación Z,
- colocar al menos parcialmente el segundo talón del neumático en contacto con el primer borde perimetral de la llanta,
- tras el contacto del segundo talón del neumático con el primer borde perimetral de la llanta, interponer radialmente la herramienta 80, 92 del segundo y/o tercer dispositivo 6, 90 entre dicho segundo talón y el primer borde perimetral de la llanta para permitir que dicha herramienta extraiga al menos parte del segundo talón del primer borde perimetral del borde,
- tras la extracción parcial del segundo talón del primer borde perimetral de la llanta y durante la interposición radial de la herramienta del primer y/o tercer dispositivo entre dicho segundo talón y el primer borde perimetral de la llanta, girar la rueda R alrededor del eje de rotación Z para desenganchar completamente el neumático de la llanta.

Proceso de montaje

También forma parte del objeto de la presente invención un proceso de montaje de un neumático en una llanta por medio del aparato cambiador de neumáticos 1 de acuerdo con la descripción anterior y/o de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

El proceso de montaje prevé inicialmente una etapa de montaje de la llanta de la rueda R en la unidad de accionamiento 3. Luego, el proceso prevé posiblemente el movimiento de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección predeterminada X que se encuentra en el plano ideal P; el movimiento de la unidad de accionamiento 3 es función de una característica de la rueda, por ejemplo del diámetro de la llanta y/o del diámetro externo del neumático a montar sobre la llanta.

Dependiendo de la posición de la unidad de accionamiento 3 y/o dependiendo de una característica de la rueda R, el proceso posiblemente prevé la rotación de los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6, y, si está presente, del tercer dispositivo 90, de manera que las respectivas herramientas puedan operar sobre la llanta y/o el neumático de la rueda R transportada por la unidad de accionamiento 3. La etapa de rotación de los brazos 7, 70 del primer y segundo dispositivos 5, 6, y si está presente del tercer dispositivo 90, se lleva a cabo simultáneamente con o después del movimiento de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección predeterminada X, de modo que la dirección de extensión principal de los brazos, al menos durante la rotación de la rueda alrededor del eje de rotación Z, cruza sustancialmente dicho eje de rotación Z.

Siguiendo el correcto posicionamiento de la llanta a lo largo del plano ideal P y el correcto posicionamiento (rotación) de las herramientas del primer, segundo y opcionalmente tercer dispositivo, el proceso prevé colocar el neumático sobre la llanta montada en la unidad de accionamiento 3; en particular, el neumático está apoyado contra la llanta de manera que el segundo talón del neumático está apoyado contra el primer borde perimetral de la llanta. Luego, el proceso prevé la interposición radial de la herramienta del primer o tercer dispositivo entre el segundo talón del neumático y el primer borde perimetral de la llanta. Posteriormente, se puede ejecutar un movimiento, de manera no limitativa, de la unidad de accionamiento 3 a lo largo de la dirección predeterminada X situada en el plano ideal P de modo que dicha herramienta pueda permitir el acoplamiento de una parte del segundo talón con el primer borde perimetral de la llanta. Como alternativa, el acoplamiento del talón puede realizarse mediante el uso de una herramienta conformada que permite insertar al menos parte del primer talón mediante el movimiento, cerca de la rueda, de la herramienta y manteniendo simultáneamente la posición de la unidad de accionamiento 3 fija con respecto

al bastidor 4.

5 Después del acoplamiento parcial del segundo talón con el primer borde perimetral de la llanta y durante la interposición radial de la herramienta entre dicho segundo talón y el primer borde perimetral de la llanta, el proceso prevé la rotación de la rueda R alrededor del eje Z para acoplar completamente el segundo talón con el primer borde perimetral de la llanta: después del acoplamiento completo del segundo talón con el primer borde perimetral de la llanta, el segundo talón resulta interpuesto entre el primer y el segundo borde perimetral de la llanta.

10 Luego, el segundo talón está dispuesto en el segundo borde perimetral de la llanta y el primer talón está dispuesto en el primer borde perimetral de la llanta. Posteriormente, el proceso prevé ejecutar un prensado sobre el primer talón del neumático, por medio de la herramienta 8, 80 del primer y/o segundo dispositivo 5, 6: en tal etapa, dichas herramientas están hechas para deslizarse a lo largo de la guía respectiva, acercándose al segundo talón del neumático hasta el acoplamiento parcial del primer talón con el primer borde perimetral de la llanta.

15 Después del acoplamiento parcial del primer talón con el primer borde perimetral de la llanta y durante la acción de presionar la herramienta del primer y/o segundo dispositivo sobre el primer talón, el proceso prevé girar la rueda R alrededor del eje Z para acoplar completamente el primer talón con el primer borde perimetral de la llanta: después del acoplamiento completo del primer talón con el primer borde perimetral de la llanta, ambos talones primero y segundo resultan interpuestos entre los bordes perimetrales primero y segundo de la llanta.

20 Entonces es posible alejar de la rueda las herramientas del primer y segundo dispositivos, y, si están presentes, del tercer dispositivo, mediante deslizamiento axial a lo largo de las respectivas guías 11 y 12 lejos de la rueda. Entonces es posible desacoplar la rueda R de la unidad de accionamiento 3 e inflar el neumático. La etapa de inflado de la rueda puede realizarse en cualquier caso inmediatamente después de la inserción del neumático en el asiento de la llanta y, por ende, antes de desacoplar la rueda de la unidad de accionamiento 3.

25

REIVINDICACIONES

1. Aparato cambiador de neumáticos (1) para el montaje y/o desmontaje de neumáticos (P) de una llanta de una rueda (R) de un vehículo, comprendiendo dicho aparato cambiador de neumáticos:

- una base (2),
- una unidad de accionamiento (3) acoplada a la base (2) y configurada para recibir y girar alrededor de un eje de rotación (Z) al menos una rueda (R) de un vehículo;
- un bastidor (4) que emerge de la base (2), en donde la unidad de accionamiento (3) es móvil con respecto a la base (2), a lo largo de una dirección predeterminada (X) transversal, opcionalmente ortogonal, al eje de rotación (Z), cerca y lejos del bastidor (4),
- al menos un primer y un segundo dispositivo (5, 6), cada uno de los cuales comprende:

- o al menos un brazo (7, 70) articulado al bastidor (4) y configurado para rotar alrededor de un respectivo eje (Y, Y') sustancialmente paralelo al eje de rotación (Z) de la rueda (R),
- o al menos una herramienta (8, 80) transportada terminalmente por el brazo (7, 70) y configurada para operar sobre una llanta y/o un neumático de una rueda (R) transportada por la unidad de accionamiento (3),

- al menos un accionador de traslación (31) activo en la unidad de accionamiento (3) y configurado para mover esta última a lo largo de la dirección predeterminada (X) cerca y lejos del bastidor (4), entre una pluralidad de posiciones de trabajo, en donde el eje de rotación (Z) de la rueda (R) y la dirección predeterminada (X) definen un plano ideal (P) de movimiento de la unidad de accionamiento (3), en donde el aparato cambiador de neumáticos comprende al menos un sistema de interconexión (60) configurado para conectar en movimiento el primer y segundo dispositivos (5, 6) con la unidad de accionamiento (3), estando configurado el sistema de interconexión (60) para girar los brazos (7, 70) del primer y del segundo dispositivos (5, 6) durante el movimiento de la unidad de accionamiento (3) a lo largo de la dirección predeterminada (X), **caracterizado por el hecho de que** el primer y segundo dispositivos (5, 6) están configurados para disponer los ejes de rotación (Y, Y') de los respectivos brazos (7, 70) en lados opuestos respecto de dicho plano ideal (P).

2. Aparato de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde el primer y segundo dispositivos (5, 6) están configurados para disponer las respectivas herramientas (8, 80) en lados opuestos con respecto a dicho plano ideal (P).

3. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el eje de rotación (Y) del brazo (7) del primer dispositivo (5) está dispuesto a una distancia del plano ideal (P) sustancialmente idéntica a una distancia presente entre el eje de rotación (Y') del brazo (70) del segundo dispositivo (6) y el mismo plano ideal (P).

4. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer y segundo dispositivos (5, 6), al menos durante una condición de trabajo en la que ambas herramientas (8, 80) de dichos primer y segundo dispositivos (5, 6) están adaptadas para hacer contacto con el neumático, están configurados para mover las respectivas herramientas de manera que una distancia presente entre la herramienta (8) del primer dispositivo (5) y el plano ideal (P) resulte sustancialmente idéntica a una distancia presente entre la herramienta (80) del segundo dispositivo (6) y dicho plano ideal (P).

5. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la herramienta (8) del primer dispositivo (5) está dispuesta a una distancia sustancialmente fija del eje de rotación (Y) del brazo (7) del mismo primer dispositivo (5), y en donde la herramienta (80) del segundo dispositivo (6) está dispuesta a una distancia sustancialmente fija del eje de rotación (Y') del brazo (70) del mismo segundo dispositivo (6).

6. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el eje de rotación (Y) del brazo (7) del primer dispositivo (5) y un centro geométrico de la herramienta (8) del mismo primer dispositivo (5) definen un plano virtual que está inclinado con respecto al ideal plano (P) por un ángulo comprendido entre 10° y 45°, en particular comprendido entre 15° y 30°, en donde el eje de rotación (Y') del brazo (70) del segundo dispositivo (6) y un centro geométrico de la herramienta (80) del mismo segundo dispositivo (6) definen un plano virtual que está inclinado con respecto al plano ideal (P) por un ángulo comprendido entre 10° y 45°, en particular comprendido entre 15° y 30°.

7. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer dispositivo (5) es móvil con respecto al bastidor (4) a lo largo de una dirección sustancialmente paralela al eje de rotación (Z) de la rueda (R),

- en donde el bastidor (4) comprende al menos una primera guía (11) extendida paralela al eje de rotación (Z) de la rueda (R), en donde el primer dispositivo (5) comprende al menos una porción de acoplamiento (5a) restringida a dicha primera guía (11) y también configurada para permitir la traslación del primer dispositivo (5) a lo largo de dicha primera guía (11),

en donde dicha primera guía (11) comprende:

- un árbol (11a) restringido a al menos una primera bisagra (4a) del bastidor (4) y extendido a lo largo de un eje coincidente con el eje de rotación (Y) del brazo (7) del primer dispositivo (5),
- al menos una pista (11b), preferentemente plana, restringida de manera estable al árbol (11a) y extendida en paralelo a este último, en donde la pista (11b) está configurada para acoplarse directamente a la porción de acoplamiento (5a) del primer dispositivo (5) y permitir que este último se deslice a lo largo de una dirección paralela al eje de rotación (Y) del brazo (7) del primer dispositivo (5), opcionalmente en paralelo al eje de rotación (Z) de la rueda.

8. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo dispositivo (6) es móvil con respecto al bastidor (4) a lo largo de una dirección sustancialmente paralela al eje de rotación (Z) de la rueda (R),

en donde el bastidor (4) comprende al menos una segunda guía (12) extendida paralela al eje de rotación (Z) de la rueda (R),
en donde el segundo dispositivo (6) comprende al menos una porción de acoplamiento (6a) restringida a dicha segunda guía (12) y configurada para permitir la traslación del segundo dispositivo (6) a lo largo de dicha segunda guía (12),

en donde dicha segunda guía (12) comprende:

- un árbol (12a) restringido a al menos una segunda bisagra (4b) del bastidor (4) y extendido a lo largo de un eje coincidente con el eje de rotación (Y') del brazo (70) del segundo dispositivo (6),
- al menos una pista (12b), preferentemente plana, restringida de manera estable al árbol (12a) del segundo dispositivo (6) y extendida en paralelo a este último, estando configurada dicha pista (12b) para acoplarse directamente a la porción de acoplamiento (6a) del segundo dispositivo (6) y permitir que este último se deslice a lo largo de una dirección paralela al eje de rotación (Y') del brazo (70) del segundo dispositivo (6), opcionalmente en paralelo al eje de rotación (Z) de la rueda.

9. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde una parte preponderante del brazo (7) del primer dispositivo (5) se extiende a lo largo de una dirección de extensión principal que es sustancialmente rectilínea,

en donde el primer dispositivo (5), al menos durante una condición de trabajo en la que la herramienta (8) de dicho primer dispositivo (5) está adaptada para hacer contacto con el neumático, está configurado para permitir la rotación del brazo respectivo de modo que la dirección de extensión principal de este último cruce sustancialmente el eje de rotación (Z) de la rueda (R),

en donde una parte preponderante del brazo (70) del segundo dispositivo (6) se extiende a lo largo de una dirección de extensión principal que es sustancialmente rectilínea,

en donde el segundo dispositivo (6), al menos durante una condición de trabajo en la que la herramienta (80) de dicho segundo dispositivo (6) está adaptada para hacer contacto con el neumático, está configurado para permitir la rotación del brazo respectivo de modo que la dirección de extensión principal de este último cruce sustancialmente el eje de rotación (Z) de la rueda (R).

10. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de interconexión (60) comprende:

- al menos una palanca (61) restringida de manera estable al primer y segundo dispositivos (5, 6) y configurada para hacer girar los brazos (7, 70) de estos últimos alrededor de sus ejes (Y, Y'),
- al menos un empujador (62) transportado de manera estable por la unidad de accionamiento (3) y móvil junto con esta última a lo largo de la dirección predeterminada (X),

en donde la palanca y el empujador se acoplan en movimiento entre sí de manera que, siguiendo el movimiento de la unidad de accionamiento (3) a lo largo de la dirección predeterminada (X), el empujador puede girar la al menos una palanca y en consecuencia los brazos (7, 70) del primer y segundo dispositivos (5, 6) alrededor de los respectivos ejes (Y, Y').

11. Aparato de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde al menos uno de entre dicho empujador (62) y palanca (61) comprende una porción de guía conformada extendida a lo largo de una trayectoria preestablecida (T),

en donde el otro entre dicha palanca y empujador está restringido a la porción de guía conformada y configurado para moverse, durante el movimiento de la unidad de accionamiento (3) a lo largo de la dirección predeterminada (X), a lo largo de dicha trayectoria (T) con el fin de permitir la rotación de la palanca (61) y en consecuencia de los brazos (7, 70) de los dispositivos primero y segundo (5, 6) alrededor de los respectivos ejes (Y, Y').

12. Aparato de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde

- el empujador (62) comprende dicha porción de guía conformada que tiene al menos una ranura (62a) extendida a lo largo de la trayectoria preestablecida (T),
- la palanca (61) comprende al menos un cuerpo de conexión (61a) con forma alargada de forma estable restringido al primer y/o segundo dispositivo (5, 6), la palanca también comprende al menos una proyección (61b) acoplada mediante deslizamiento dentro de la ranura (62a) del empujador (62),

en donde, durante el movimiento de la unidad de accionamiento (3) a lo largo de la dirección predeterminada (X) y en consecuencia del empujador (62), la proyección (61b) de la palanca (61) está configurada para deslizarse dentro de la ranura (62a) y guiar en rotación dicha palanca (61) con la consiguiente rotación de los brazos (7, 70) del primer y segundo dispositivos (5, 6) alrededor de los respectivos ejes (Y, Y').

13. Procedimiento de desmontaje de un neumático de una llanta de una rueda de un vehículo mediante un aparato cambiador de neumáticos (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la rueda (R) es del tipo que comprende:

- una llanta que comprende un cubo configurado para permitir el montaje de la llanta en el vehículo y un primer y un segundo borde perimetral opuestos y configurados para permitir el acoplamiento de un neumático,
- un neumático que comprende:
 - o un primer talón configurado para acoplarse con el primer borde perimetral de la llanta,
 - o un segundo talón configurado para acoplarse con el segundo borde perimetral de la llanta,
 - o una banda de rodadura configurada para definir, en condiciones de uso en un vehículo, el elemento de contacto del neumático con el asfalto,
 - o un primer flanco que conecta el primer talón con la banda de rodadura,
 - o un segundo flanco que conecta el segundo talón con la banda de rodadura,

comprendiendo dicho proceso de desmontaje las siguientes etapas:

- montar la rueda (R) en la unidad de accionamiento (3),
- mover la unidad de accionamiento (3) a lo largo de la dirección predeterminada (X) que se encuentra en el plano ideal (P),
- dependiendo de la posición de la unidad de accionamiento (3), girar los brazos (7, 70) del primer y segundo dispositivos (5, 6) de manera que las respectivas herramientas (8, 80) puedan operar sobre la llanta y/o neumático de la rueda (R) transportada por la unidad de accionamiento (3),
- girar la rueda (R) alrededor del eje de rotación (Z),
- presionar el primer talón del neumático mediante la herramienta (8) del primer dispositivo (5) para generar un desprendimiento del primer talón del primer borde perimetral de la llanta,
- tras el desprendimiento del primer talón del primer borde de la llanta, interponer radialmente la herramienta (80) del segundo dispositivo (6) entre dicho primer talón y el primer borde perimetral de la llanta,
- extraer al menos parte del primer talón del primer borde perimetral de la llanta mediante dicha herramienta (80) del segundo dispositivo (6),
- después de la extracción parcial del primer talón del primer borde perimetral de la llanta y durante la interposición radial de la herramienta (80) del segundo dispositivo (6) entre dicho primer talón y el primer borde perimetral de la llanta, girar la rueda (R) alrededor del eje de rotación (Z) para desacoplar completamente el primer talón del primer borde perimetral de la llanta.

14. Proceso de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde la etapa de rotación de los brazos (7,70) del primer y segundo dispositivos (5, 6) se lleva a cabo simultáneamente con o después del movimiento de la unidad de accionamiento (3) a lo largo de la dirección predeterminada (X), de modo que la dirección de extensión principal de los brazos (7, 70) del primer y segundo dispositivos (5, 6), al menos durante la rotación de la rueda alrededor del eje de rotación (Z), cruza sustancialmente dicho eje de rotación (Z) de la rueda.

15. Procedimiento de montaje de un neumático sobre una llanta de una rueda de un vehículo mediante un aparato cambiador de neumáticos (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores de 1 a 12, en donde la rueda (R) es del tipo que comprende:

- una llanta que comprende un cubo configurado para permitir el montaje de la llanta en el vehículo y un primer y un segundo borde perimetral opuestos y configurados para permitir el acoplamiento de un neumático,
- un neumático que comprende:
 - o un primer talón configurado para acoplarse con el primer borde perimetral de la llanta,
 - o un segundo talón configurado para acoplarse con el segundo borde perimetral de la llanta,
 - o una banda de rodadura configurada para definir, en condiciones de uso en un vehículo, el elemento de contacto del neumático con el asfalto,
 - o un primer flanco que conecta el primer talón con la banda de rodadura,
 - o un segundo flanco que conecta el segundo talón con la banda de rodadura,

comprendiendo dicho proceso de montaje las siguientes etapas:

- colocar el segundo talón del neumático en contacto con el primer borde perimetral de la llanta,
- 5 - interponer radialmente la herramienta (8) del primer dispositivo (5) entre el segundo talón del neumático y el primer borde perimetral de la llanta,
- mover la unidad de accionamiento (3) a lo largo de la dirección predeterminada (X) que se encuentra en el plano ideal (P) de modo que dicha herramienta pueda permitir el acoplamiento de una parte del segundo talón con el primer borde perimetral de la llanta,
- 10 - después del acoplamiento parcial del segundo talón con el primer borde perimetral de la llanta y durante la interposición radial de la herramienta entre dicho segundo talón y el primer borde perimetral de la llanta, girar la rueda (R) alrededor del eje de rotación (Z) para acoplar completamente el segundo talón al primer borde perimetral de la llanta, en donde, después del acoplamiento completo del segundo talón con el primer borde perimetral de la llanta, dicho segundo talón resulta interpuesto entre el primer y el segundo borde perimetral de la llanta,
- 15 - disponer el segundo talón en el segundo borde perimetral de la llanta y disponer el primer talón en el primer borde perimetral de la llanta,
- prensar, con la herramienta (8, 80) del primer y/o segundo dispositivo (5, 6), el primer talón hacia el segundo talón del neumático hasta el acoplamiento parcial del primer talón con el primer borde perimetral de la llanta,
- después del acoplamiento parcial del primer talón al primer borde perimetral de la llanta y durante la acción de presionar la herramienta del primer y/o segundo dispositivo sobre el primer talón, girar la rueda (R) alrededor del eje de rotación (Z) para acoplar completamente el primer talón al primer borde perimetral de la llanta, en donde,
- 20 - después del acoplamiento completo del primer talón en el primer borde perimetral de la llanta, el primer y el segundo talón resultan ambos interpuestos entre el primer y el segundo borde perimetral de la llanta.

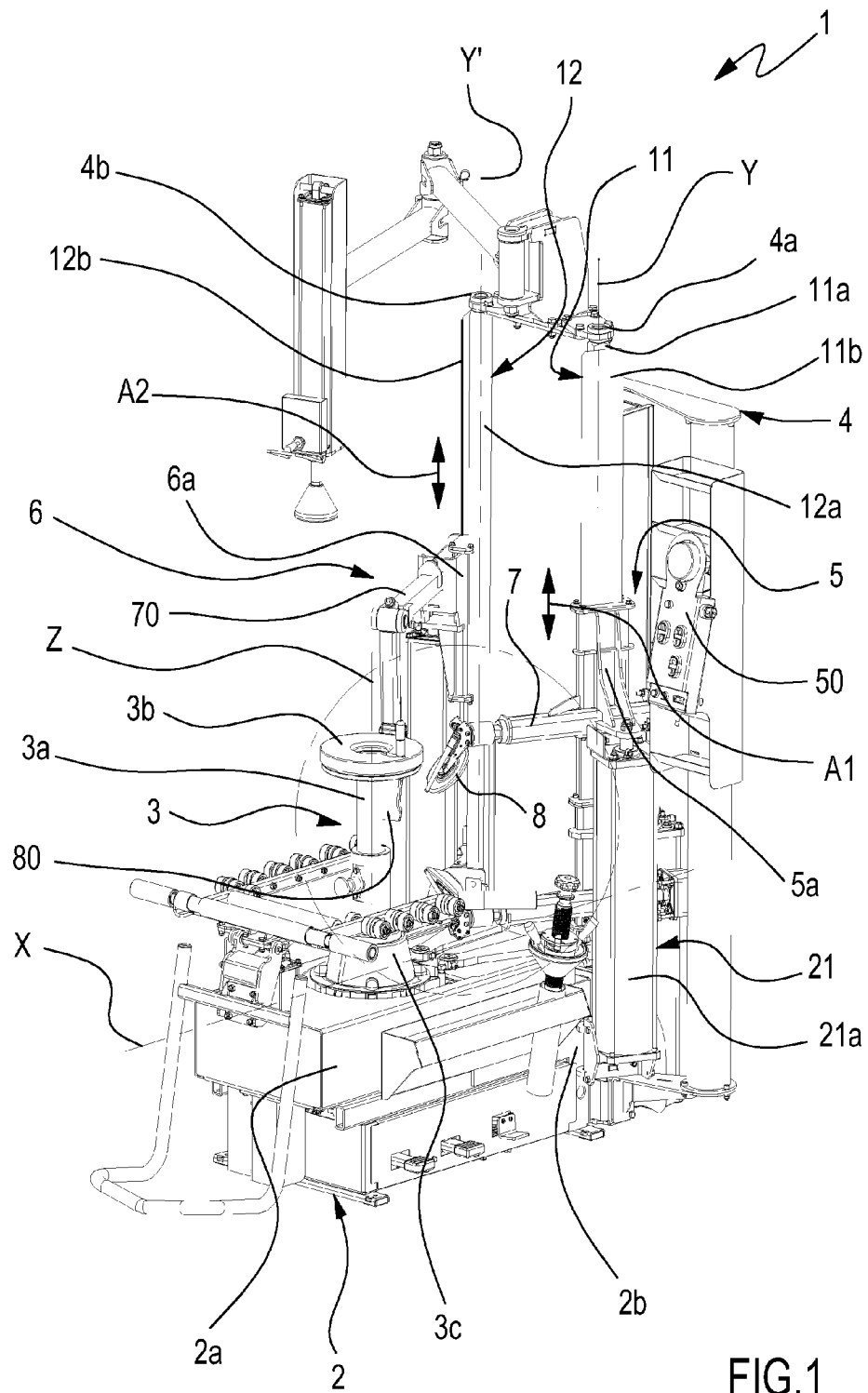


FIG.1

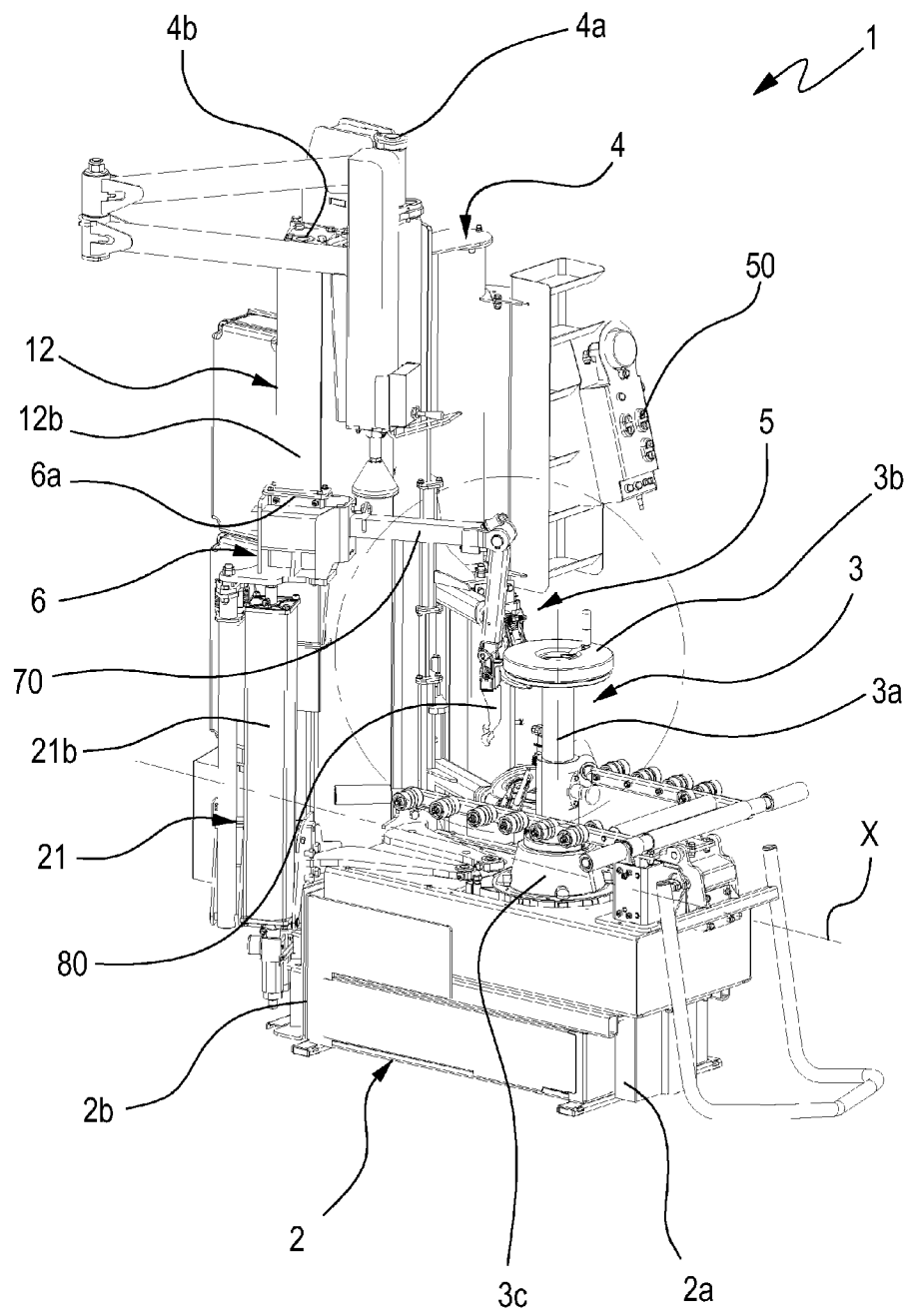


FIG.2

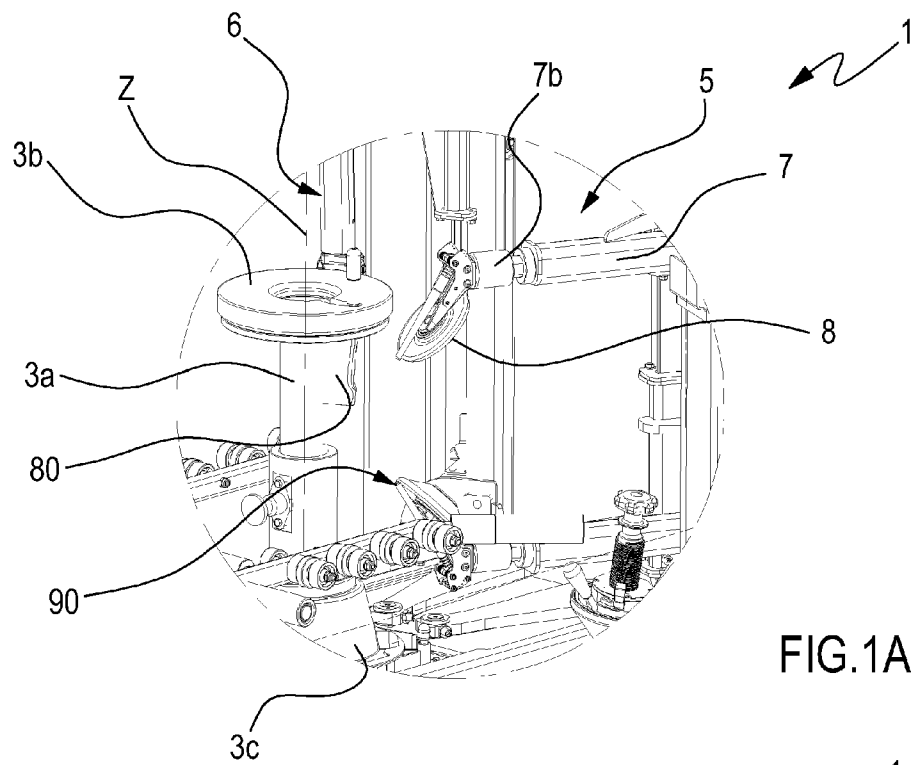


FIG.1A

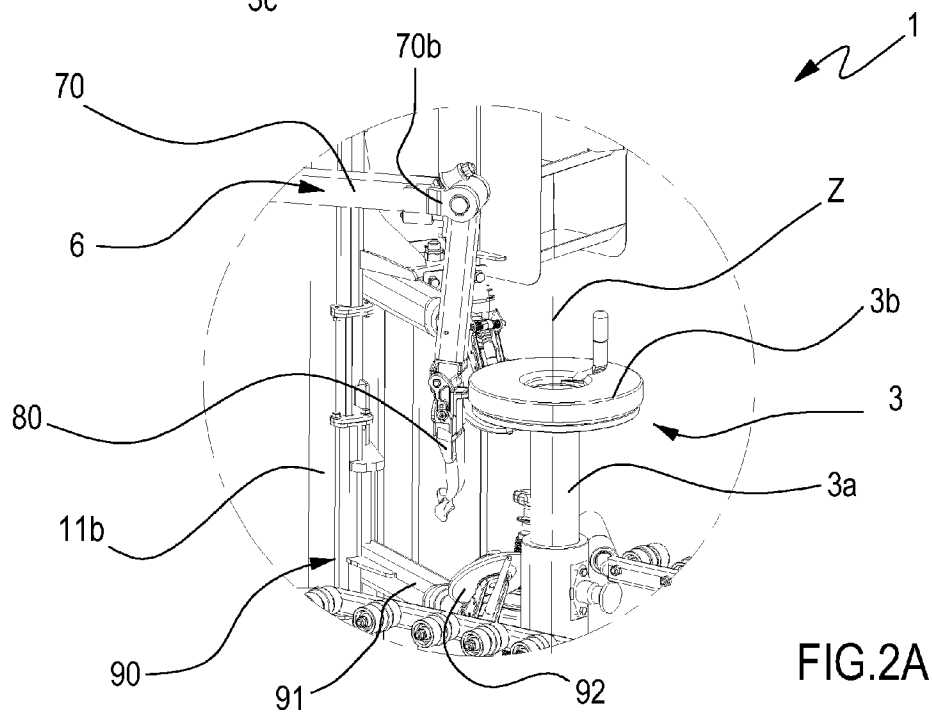
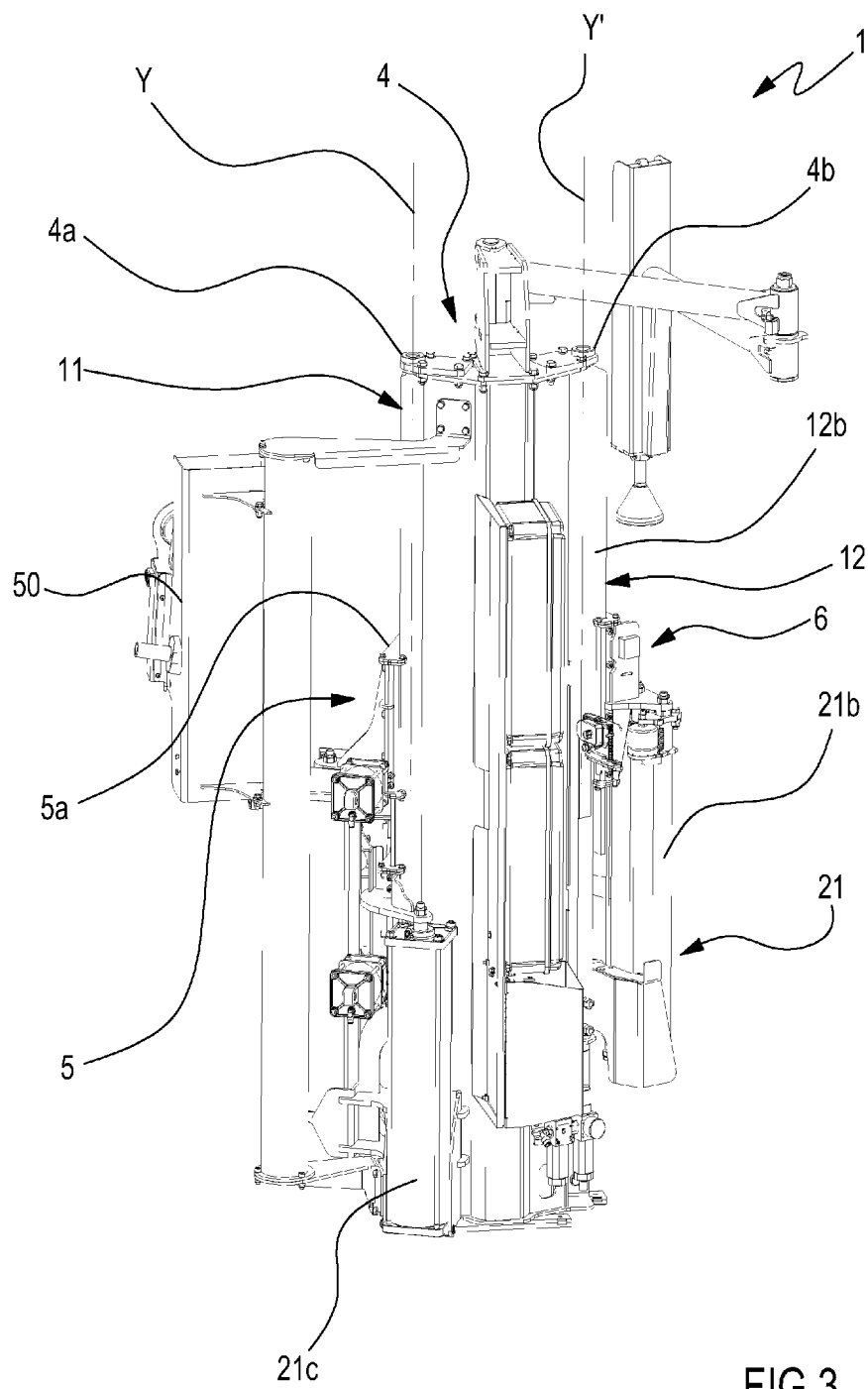
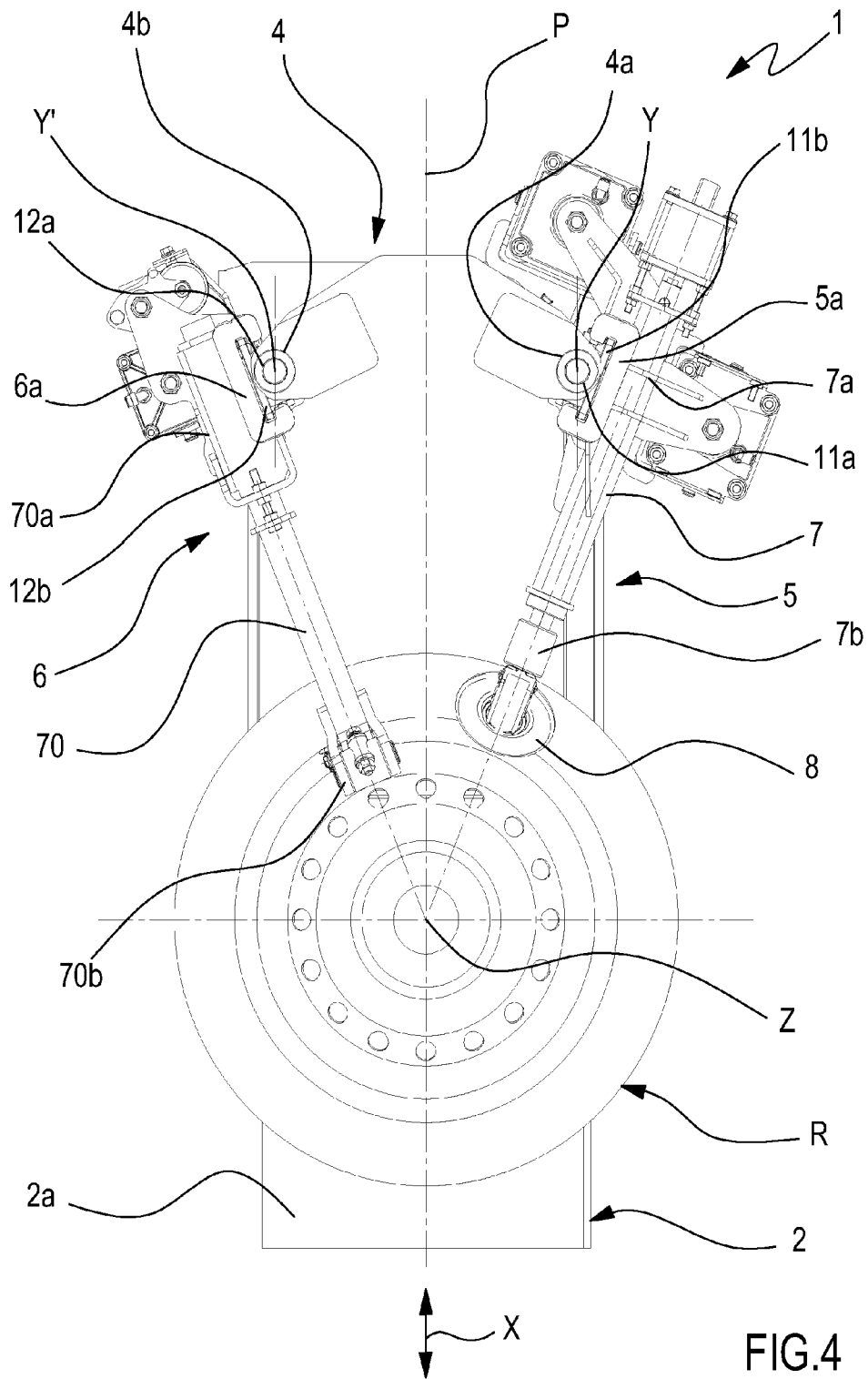
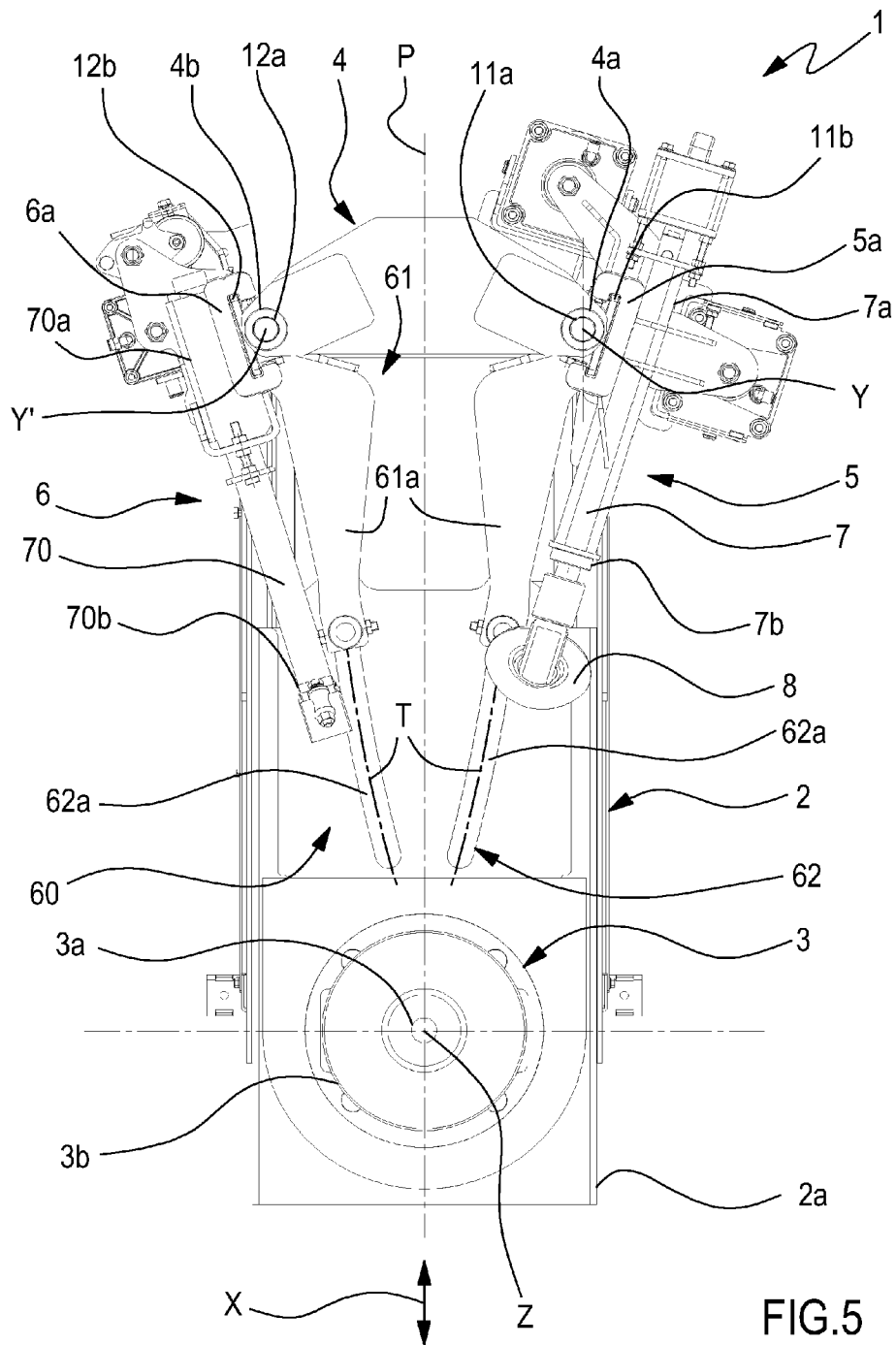
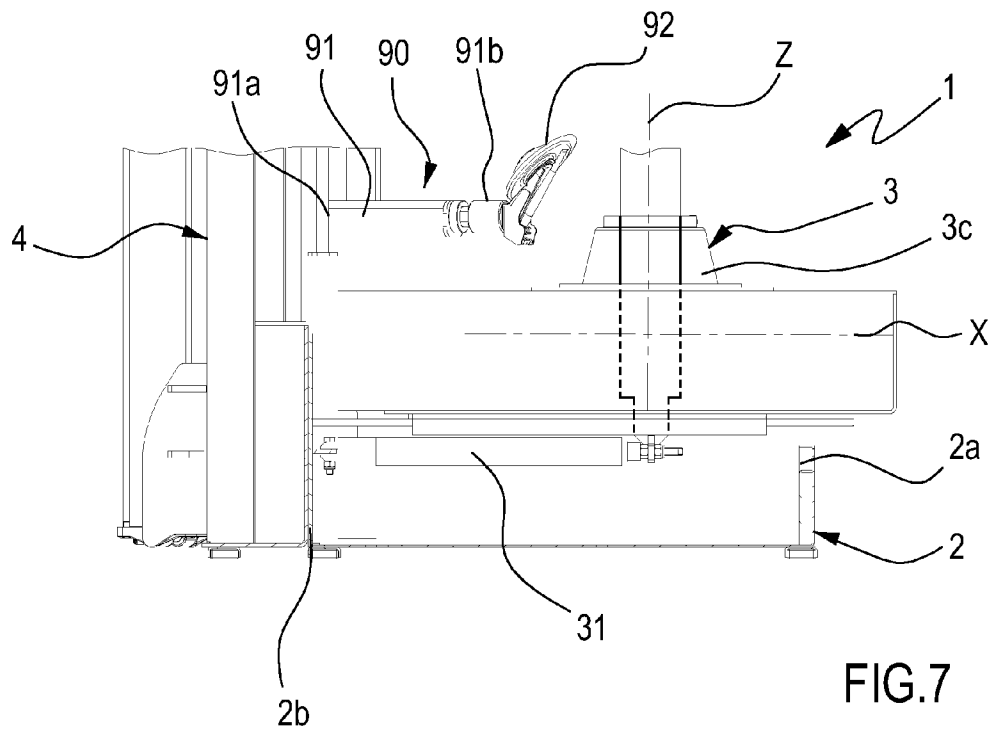
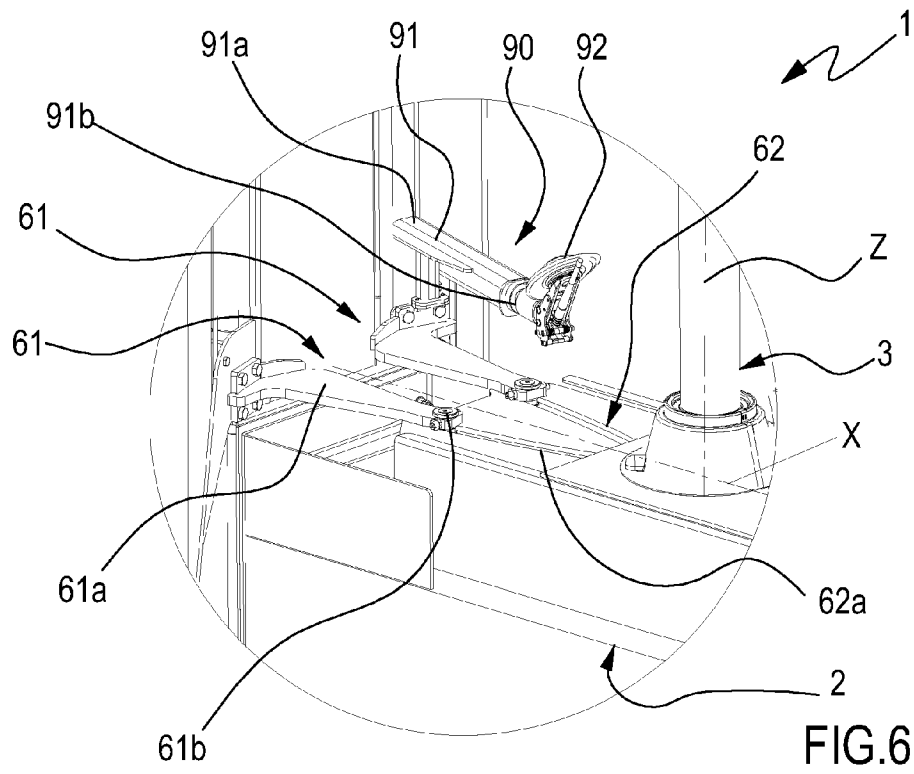


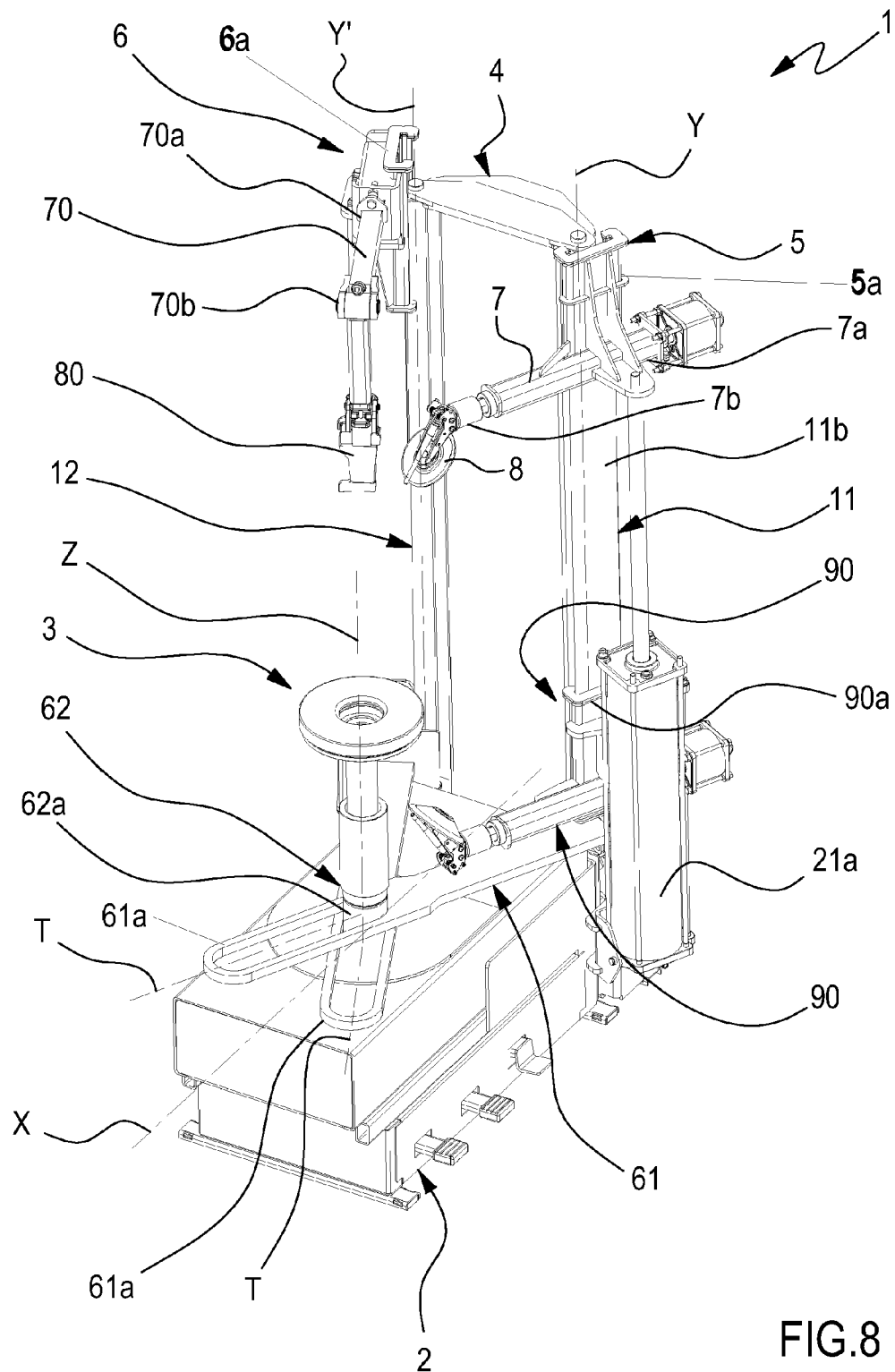
FIG.2A











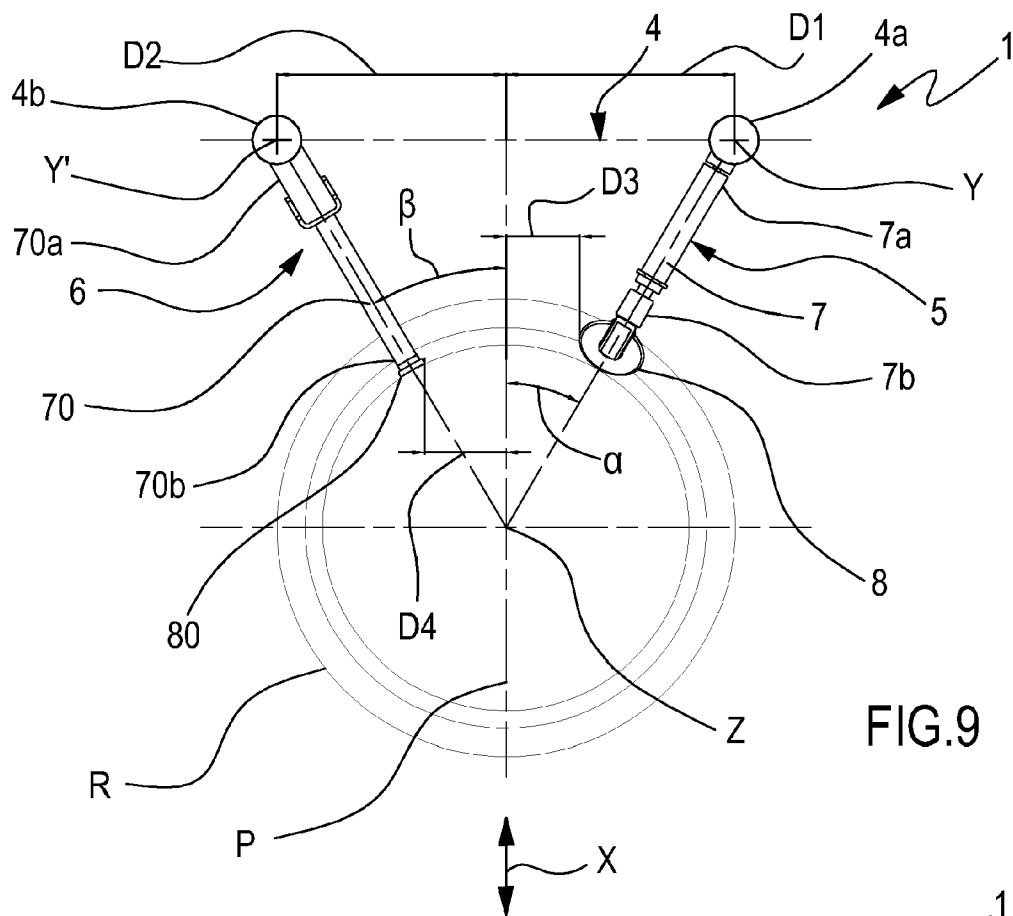


FIG.9

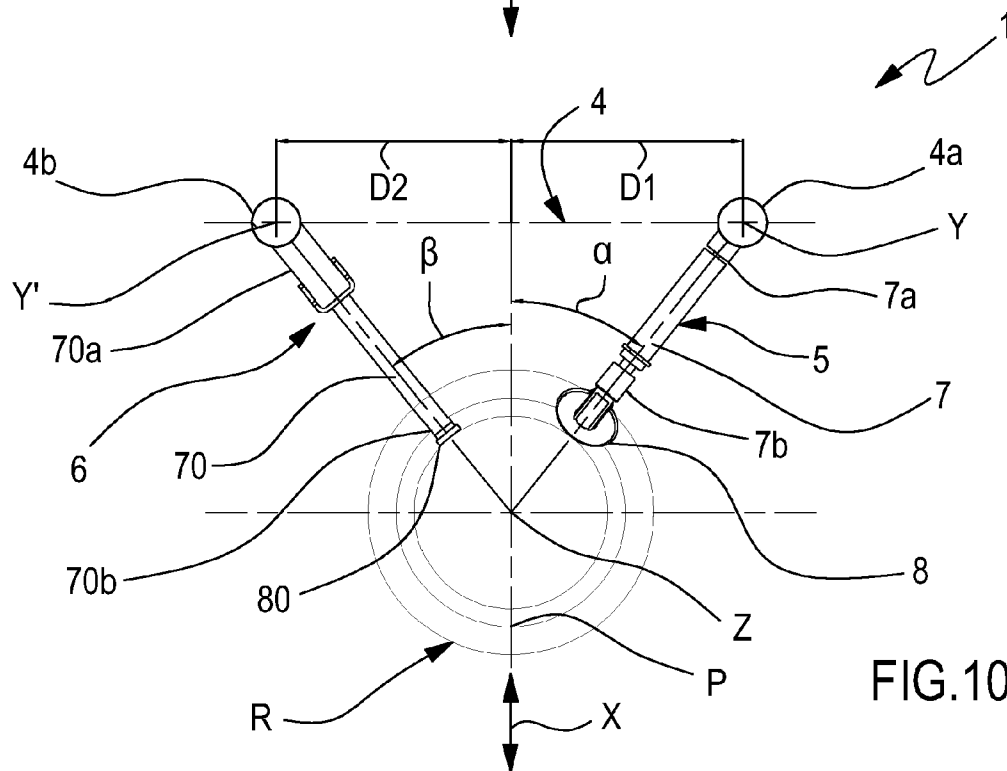


FIG.10

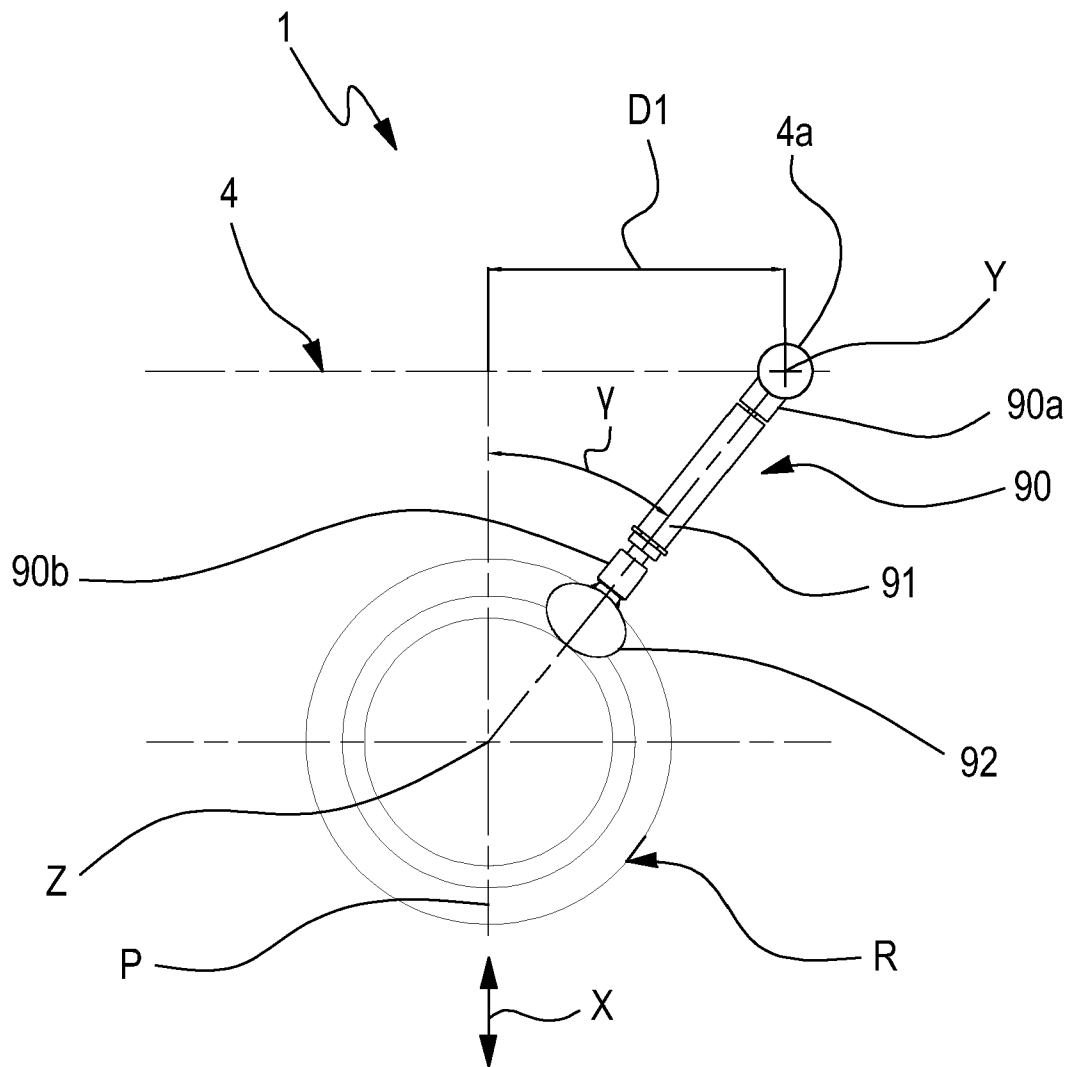


FIG.11