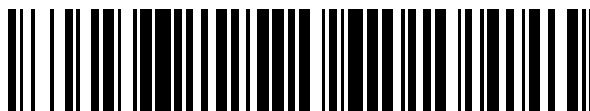


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 569**

51 Int. Cl.:

B60C 25/05 (2006.01)

B60C 25/138 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2017** **E 17196703 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019** **EP 3315332**

54 Título: **Máquina de cambio de neumáticos**

30 Prioridad:

18.10.2016 IT 201600104639

18.10.2016 IT 201600104507

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

17.03.2020

73 Titular/es:

NEXION S.P.A. (100.0%)

Strada Statale 468, 9

42015 Correggio (RE), IT

72 Inventor/es:

CORGHI, GIULIO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 748 569 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

Máquina de cambio de neumáticos

5 Esta descripción se refiere a una máquina de cambio de neumáticos.

En términos generales, el término «máquina de cambio de neumáticos» denota una máquina configurada para llevar a cabo las operaciones necesarias para retirar un neumático de una llanta respectiva de una rueda de vehículo y/o para llevar a cabo las operaciones necesarias para ajustar el neumático a la llanta.

10 Las máquinas de cambio de neumáticos actuales incluyen una unidad de soporte de rueda que está diseñada para sujetar de forma segura la rueda, que comprende llanta y neumático o, si el neumático se está montando, solo la llanta. La unidad de soporte de la rueda define un eje principal que coincide operativamente con el eje de la llanta cuando la llanta, con o sin el neumático, está montada en la unidad de soporte de la rueda. Estas máquinas comprenden medios de rotación configurados para rotar la unidad de soporte de la rueda alrededor del eje principal, que se convierte así en un eje de rotación de la unidad de soporte de la rueda.

20 Estas máquinas pueden configurarse de tal manera que el eje principal, que, como se indicó anteriormente, coincida operativamente con el eje de la llanta, esté dispuesto operativamente en paralelo a la fuerza de gravedad. Alternativamente, el eje principal puede ser transversal, y más específicamente, en ángulo recto, a la fuerza de la gravedad. Por lo general, en máquinas configuradas para operar en ruedas grandes y/o pesadas, el eje principal es paralelo a la gravedad y, por lo tanto, se coloca verticalmente, de tal manera que la llanta, cuando se monta en la unidad de soporte de la rueda, se encuentra en plano horizontal.

25 Estas máquinas incluyen al menos una herramienta de extracción y/o montaje configurada para interactuar con la unidad de soporte de la rueda y los medios de rotación para sacar automáticamente el neumático de la llanta, en el caso de desmontaje, o para colocar automáticamente el neumático a la llanta, en el caso de montaje.

30 Los dispositivos de extracción actualmente conocidos se describen, por ejemplo, en los documentos de patente EP 1398184 B1, EP 1916125 B1, AN2002A000041, BI2013A000008, EP1479539A2, CN101492001 A, EP2949486A1 y EP2962876A1.

35 Para retirar el neumático de la llanta, un dispositivo actualmente conocido (por ejemplo, el descrito en el documento de patente EP 1398184 B1) comprende una herramienta de desmontaje montada en la cabeza del dispositivo para poder girar en relación con la cabeza misma.

Retirar el neumático comprende una etapa de inserción, realizada con la herramienta en una primera posición de funcionamiento angular con respecto a la cabeza, donde la herramienta es preferiblemente paralela al eje de la rueda.

40 Luego, el retiro comprende una etapa en la que la herramienta de desmontaje se coloca en una segunda posición de funcionamiento angular con relación a la cabeza, que puede denominarse etapa de «localización» o «agarre», durante el cual la herramienta se dirige hacia el eje principal definido por la unidad de soporte de la rueda.

45 Después de esta etapa de localización, el retiro comprende una etapa de extracción que se lleva a cabo al menos parcialmente con la herramienta de desmontaje una vez más en la primera posición con respecto a la cabeza.

Durante la etapa de inserción, la herramienta se inserta entre la llanta y el talón del neumático.

50 Por medio de un sistema de accionamiento, la herramienta de desmontaje se mueve a la segunda posición, o posición de localización, relativa a la cabeza, donde puede interactuar con el borde del neumático para agarrar el talón del neumático.

55 Más específicamente, el movimiento hacia la posición de localización permite que la herramienta de desmontaje se enganche firmemente entre el talón y la llanta de tal manera que agarre y sostenga firmemente el borde del talón.

El sistema de accionamiento luego mueve la herramienta de desmontaje a la primera posición, o posición neutral, para llevar a cabo la siguiente etapa operativa de extracción del talón, que consiste en levantar la herramienta para transferir y, por lo tanto, extraer al menos una parte del talón a una posición arriba y por encima de la llanta.

60 La operación mediante la cual se extrae el talón puede crear un estado significativo de tensión en la herramienta de desmontaje del neumático y especialmente en el propio talón del neumático debido a la considerable resistencia ofrecida por el neumático montado o al menos parcialmente montado en la llanta.

65 Este importante estado de tensión aumenta el desgaste de la herramienta y/o el daño al talón del neumático debido a las repetidas operaciones de retiro de neumáticos realizadas con la herramienta en sí, lo que reduce su vida útil.

Para reducir la tensión en la herramienta de desmontaje y/o en el talón del neumático, la solución técnica descrita en el documento de patente EP 1398184 B1, la herramienta de desmontaje puede realizarse para realizar un movimiento rototraslacional por el cual la herramienta, durante o inmediatamente después de la etapa de extracción, se lleva a una tercera posición angular en relación con la cabeza operativa. En la tercera posición angular, la herramienta se dirige opuestamente a la segunda posición (localización), considerando que la primera posición (neutral) es intermedia entre las posiciones segunda y tercera. El movimiento rototraslacional puede considerarse operativamente como un movimiento rototraslacional en relación con la llanta. Este movimiento rototraslacional significa que la herramienta de desmontaje se gira con relación a la cabeza de operación hacia la tercera posición angular y, al mismo tiempo, se traslada hacia el eje principal de la unidad de soporte de la rueda, preferiblemente de tal manera que no se toque la llanta.

La solución técnica descrita en el documento de patente EP 1398184 B1 se puede mejorar en robustez en términos de precisión del movimiento rototraslacional. Además, esta solución técnica comprende un sistema de accionamiento cuyos componentes mecánicos están sometidos a una tensión considerable durante el movimiento rototraslacional.

En el documento de patente EP1177920B3 se describe, por ejemplo, un dispositivo configurado tanto para colocar el neumático a la llanta como para retirar el neumático de la llanta. El dispositivo en el documento que acabamos de mencionar comprende una cabeza equipada tanto con una herramienta de montaje como con una herramienta de retiro y permite seleccionar la herramienta que se utilizará mediante un mecanismo de accionamiento que, sin embargo, es engorroso y costoso y cuyo uso requiere un esfuerzo considerable porque implica girar la cabeza sobre sí misma para orientar una u otra entre la herramienta de retiro y la herramienta de montaje hacia el neumático.

El objetivo de esta invención es proporcionar una máquina de cambio de neumáticos que supere las desventajas mencionadas anteriormente de la técnica anterior.

Este objetivo se logra plenamente mediante la máquina de cambio de neumáticos que forma el objeto de esta descripción como se caracteriza en la reivindicación 1.

Según un primer aspecto de la misma, esta descripción se refiere a una máquina de cambio de neumáticos configurada para retirar un neumático de una llanta respectiva de una rueda de vehículo.

En una posible realización de la misma, la máquina de cambio de neumáticos comprende una unidad de soporte de rueda adaptada para soportar la rueda mientras se monta o retira el neumático.

Según un aspecto de esta descripción, la máquina comprende un brazo operativo.

El brazo operativo incluye una cabeza.

En una posible realización, el brazo operativo incluye una estructura de soporte.

En una posible realización, el brazo operativo está orientado y/o está dirigido y/o se extiende a lo largo de una orientación longitudinal.

El brazo operativo está posicionado operativamente con respecto a la unidad de soporte de la rueda de tal manera que la dirección longitudinal es transversal, o incluso en ángulo recto, al eje principal definido por la unidad de soporte de la rueda.

En una posible realización, la cabeza es móvil a lo largo de un eje longitudinal con respecto a la estructura de soporte. El eje longitudinal es paralelo a la orientación longitudinal que genéricamente comprende todos los ejes infinitos que son paralelos al eje longitudinal.

El brazo operativo incluye una herramienta de retiro pivotada hacia la cabeza para girar con respecto a ella alrededor de un eje de oscilación. El eje de oscilación es transversal a la orientación longitudinal y, por ejemplo, puede ser transversal al eje longitudinal.

En una posible realización de la máquina, el eje de oscilación podría estar en ángulo recto con respecto a la orientación longitudinal.

En una realización preferida, la herramienta de retiro está provista de un extremo en forma de garra o gancho. El extremo de la herramienta está adaptado preferiblemente para interactuar con el talón del neumático.

La herramienta de retiro se gira hacia la cabeza mediante una primera conexión rotacional que define el eje de oscilación.

Gracias a esta primera conexión rotacional, la herramienta de retiro es móvil con respecto a la cabeza por rotación alrededor del eje de oscilación y está vinculada al menos a la traslación de la cabeza con respecto a la estructura de

soporte a lo largo del eje longitudinal.

Gracias a esta primera conexión rotacional, la herramienta de retiro es móvil con respecto a la cabeza por rotación alrededor del eje de oscilación y está vinculada a la cabeza preferiblemente en todos los demás movimientos de la cabeza misma.

La cabeza operativa incluye un miembro de accionamiento que es móvil con respecto a la estructura de soporte y/o la cabeza a lo largo de un eje operativo paralelo al eje longitudinal. El miembro de accionamiento está articulado a la herramienta de retiro en un punto operativo que está separado del eje de oscilación. En una realización, el miembro de accionamiento se articula a la herramienta de retiro a través de una manivela. La manivela tiene un primer extremo, conectado de manera pivotante a la herramienta de retiro en el punto de operación, y un segundo extremo conectado de manera pivotante al miembro de accionamiento.

El brazo operativo incluye un actuador que tiene al menos un miembro estacionario conectado a la estructura de soporte y al menos un miembro móvil. El miembro móvil está adaptado para conducir la herramienta de retiro en rotación alrededor del eje de oscilación y con relación a la cabeza. El miembro móvil está adaptado para accionar la herramienta de retiro en traslación a lo largo del eje longitudinal y con relación a la estructura de soporte.

El brazo operativo incluye un miembro de acoplamiento acoplado a la estructura de soporte, a la cabeza y al miembro de accionamiento.

El miembro móvil del actuador está conectado al miembro de accionamiento para conducirlo directamente y/o trasladarlo a lo largo del eje operativo.

El miembro móvil puede, por ejemplo, comprender una barra de accionamiento.

En una posible realización, el brazo operativo comprende un acoplamiento «medio» entre el miembro de acoplamiento y la cabeza, un acoplamiento «frontal» entre el miembro de acoplamiento y el miembro de accionamiento y un acoplamiento «trasero» entre el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte.

Gracias al acoplamiento central, el miembro de acoplamiento se puede mover operativamente con relación a la cabeza mediante rotación alrededor de un eje medio de rotación. El eje medio de rotación puede ser transversal o en ángulo recto con respecto a la orientación longitudinal.

Gracias al acoplamiento delantero, el miembro de acoplamiento se puede mover operativamente con respecto al miembro de accionamiento por rotación alrededor de un eje delantero de rotación y/o por traslación a lo largo de la orientación o eje longitudinal. El eje delantero de rotación puede ser transversal o en ángulo recto con respecto a la orientación longitudinal.

Gracias al acoplamiento trasero, el miembro de acoplamiento se puede mover operativamente en relación con la estructura de soporte por rotación alrededor de un eje trasero de rotación y/o por traslación a lo largo de la orientación o eje longitudinal. El eje trasero de rotación puede ser transversal o en ángulo recto con respecto a la orientación longitudinal.

El eje medio de rotación está definido por el acoplamiento medio.

El eje medio de rotación es preferiblemente paralelo al eje de oscilación de la herramienta. El eje medio de rotación está preferiblemente unido a la cabeza, en particular al menos a la traslación de la misma en relación con la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal. El eje medio de rotación preferiblemente permanece fijo con relación a la cabeza.

Gracias al eje medio de rotación, la cabeza está preferiblemente unida a la traslación del miembro de acoplamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal.

Gracias al acoplamiento central, la cabeza puede rotar preferiblemente solo con relación al miembro de acoplamiento alrededor del eje medio de rotación.

El acoplamiento medio comprende preferiblemente un pivote que está fijado con relación a la cabeza o al miembro de acoplamiento, mientras que el otro entre la cabeza y el miembro de acoplamiento puede girar alrededor del pivote.

El pivote define el eje medio de rotación.

El eje delantero de rotación está definido por el acoplamiento delantero.

El eje delantero de rotación es preferiblemente paralelo al eje de oscilación de la herramienta con relación a la cabeza. El eje delantero de rotación es preferiblemente paralelo al eje medio de rotación alrededor del cual gira el miembro de

acoplamiento con relación a la cabeza.

El acoplamiento delantero permite que el eje delantero de rotación sea móvil con respecto al eje medio de rotación. De ese modo, el miembro de acoplamiento puede girar simultáneamente tanto en relación con la cabeza alrededor del eje medio de rotación como en relación con el miembro de accionamiento alrededor del eje delantero de rotación.

El eje trasero de rotación está definido por el acoplamiento trasero.

El eje trasero de rotación es preferiblemente paralelo al eje de oscilación de la herramienta con relación a la cabeza. El eje trasero de rotación es preferiblemente paralelo al eje medio de rotación alrededor del cual gira el miembro de acoplamiento con relación a la cabeza. El eje trasero de rotación es preferiblemente paralelo al eje medio de rotación alrededor del cual gira el miembro de acoplamiento con relación al miembro de accionamiento.

El acoplamiento trasero permite que el eje trasero de rotación sea móvil con respecto al eje medio de rotación. De ese modo, el miembro de acoplamiento puede girar simultáneamente tanto en relación con la cabeza alrededor del eje medio de rotación como en relación con la estructura de soporte alrededor del eje trasero de rotación.

Para explicar la configuración general del brazo, se debe considerar lo siguiente:

- una posición de referencia angular de la herramienta de retiro con respecto a la cabeza sobre el eje de oscilación;
- una posición de referencia longitudinal de la herramienta de retiro a lo largo de la orientación longitudinal y relativa a la estructura de soporte.

El brazo operativo está configurado de tal manera que estas posiciones de referencia de la herramienta corresponden a:

- una posición de referencia longitudinal de la cabeza a lo largo de la orientación longitudinal, o a lo largo del eje longitudinal, y con respecto a la estructura de soporte;
- una posición de referencia longitudinal del miembro de accionamiento a lo largo de la orientación longitudinal, o a lo largo del eje operativo, y con respecto a la estructura de soporte.

La expresión «desplazamiento longitudinal» se usa para dar a entender un movimiento, comenzando desde una posición de referencia respectiva, con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal, y por lo tanto paralela o a lo largo del eje operativo, o paralela o a lo largo del eje longitudinal.

La expresión «desplazamiento angular» se usa para dar a entender un movimiento, causado por una rotación correspondiente y que comienza desde una posición de referencia respectiva, alrededor del eje de oscilación y con relación a la cabeza.

En términos generales, el brazo operativo está configurado de tal manera que un desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento en una dirección de alimentación que comienza desde su posición de referencia puede causar un desplazamiento longitudinal de la herramienta de retiro en la misma dirección de alimentación.

El brazo operativo está configurado de tal manera que un desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento en la dirección de alimentación que comienza desde su posición de referencia puede causar un desplazamiento angular de la herramienta de retiro (en la dirección de «retorno» correspondiente de su rotación u oscilación). Este desplazamiento angular se logra girando la herramienta de retiro alrededor del eje de oscilación mencionado anteriormente.

En términos generales, el brazo operativo está configurado de tal manera que un desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento en la dirección de alimentación que comienza desde su posición de referencia puede causar un desplazamiento longitudinal de la cabeza en la misma dirección de alimentación.

En términos generales, el brazo operativo está configurado de manera que los desplazamientos longitudinales del miembro de accionamiento y la cabeza difieran en intensidad o módulo: cuanto mayor es el desplazamiento angular de la herramienta de retiro, menor es el desplazamiento longitudinal de la herramienta de retiro.

La dirección de retorno referida al desplazamiento angular de la herramienta de retiro es tal que la herramienta de retiro se lleva hacia o dentro de la posición de extracción angular en la que se dirige operativamente en sentido opuesto a la llanta de la rueda para levantar el talón por encima de la llanta sin tocar la llanta.

En lo sucesivo, la referencia a la rotación de la herramienta de retiro da a entender una rotación que produce un desplazamiento angular de la herramienta de retiro en la dirección de retorno de su oscilación alrededor del eje de oscilación.

Preferiblemente, la dirección de alimentación del desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento es una dirección que se aleja de la estructura de soporte.

- 5 En lo sucesivo, la referencia a la traslación del miembro de accionamiento significa una traslación que produce un desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento en la dirección de alimentación.

Preferiblemente, también la dirección de alimentación del desplazamiento longitudinal de la herramienta de retiro es una dirección que se aleja de la estructura de soporte.

- 10 En lo sucesivo, la referencia a la traslación de la herramienta de retiro significa una traslación que produce un desplazamiento longitudinal de la herramienta de retiro en la dirección de alimentación.

- 15 El brazo operativo está configurado de tal manera que, a medida que aumenta la diferencia de desplazamiento a lo largo del eje longitudinal entre el miembro de accionamiento y la cabeza, la rotación de la herramienta de retiro con respecto a la cabeza, en relación con una posición de referencia angular, por ejemplo la mencionada anteriormente, también aumenta.

- 20 El brazo operativo está configurado de tal manera que si el miembro de accionamiento se traslada a lo largo del eje operativo en relación con la estructura de soporte y también en relación con la cabeza, entonces la herramienta de retiro gira al menos en relación con la cabeza alrededor del eje de oscilación.

- 25 El brazo operativo está configurado de tal manera que si el miembro de accionamiento se traslada a lo largo del eje operativo en relación con la estructura de soporte pero no en relación con la cabeza, entonces la herramienta de retiro se traslada a lo largo del eje longitudinal en relación con la estructura de soporte.

- 30 El brazo operativo está configurado de tal manera que si el miembro de accionamiento se traslada a lo largo del eje operativo en relación con la estructura de soporte pero no en relación con la cabeza, entonces se evita la posibilidad de que la herramienta de retiro gire en relación con la cabeza o, en cualquier caso limitado en comparación con el caso en el que el miembro de accionamiento se traslada a lo largo del eje operativo en relación con la estructura de soporte y la cabeza.

- 35 El acoplamiento delantero está configurado de tal manera que la traslación del miembro de accionamiento a lo largo del eje operativo y en relación con la estructura de soporte puede hacer que el acoplamiento delantero transmita una acción impulsora, paralela a la orientación longitudinal, entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento.

- 40 La acción impulsora transmitida entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento es tal que la traslación del miembro de accionamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo del eje operativo tiende al menos a hacer que el miembro de acoplamiento se traslade con relación a la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal.

- 45 La acción impulsora transmitida entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento por medio del acoplamiento delantero es tal que la traslación del miembro de accionamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo del eje operativo preferiblemente al menos hace que el miembro de acoplamiento gire con relación a la cabeza alrededor del eje medio de rotación.

- 50 Como se hará más claro a medida que continúe esta descripción, el brazo operativo se configura preferiblemente de tal manera que la acción impulsora transmitida entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento provoca que la traslación del miembro de conducción con respecto a la estructura de soporte a lo largo del eje operativo permita que el miembro de acoplamiento se traslade en relación con la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal, solo si el acoplamiento trasero permite dicha traslación.

- 55 El acoplamiento medio está configurado de tal manera que la traslación del miembro de acoplamiento a lo largo del eje longitudinal y con respecto a la estructura de soporte puede hacer que el acoplamiento medio transmita una acción impulsora, paralela a la orientación longitudinal, entre el miembro de acoplamiento y la cabeza.

- 60 Cabe señalar que, en una realización del brazo, es precisamente la cabeza la que, gracias al acoplamiento medio, está vinculada a la traslación del miembro de acoplamiento a lo largo del eje longitudinal.

- 65 Como se hará más claro a medida que continúe esta descripción, el brazo operativo se configura preferiblemente de tal manera que la acción impulsora transmitida entre el miembro de acoplamiento y la cabeza provoca que la traslación de la cabeza del miembro de acoplamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal permita que la cabeza se traslade en relación con la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal.

En una posible realización de la máquina, el desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento puede

comprender una primera carrera y una segunda carrera.

La primera carrera define un primer segmento en el eje operativo y/o a lo largo del eje operativo. La segunda carrera define un segundo segmento en el eje operativo y/o a lo largo del eje operativo. El primer y el segundo segmento son distintos entre sí.

El segundo segmento del eje operativo es preferiblemente consecutivo y/o adyacente al primer segmento del eje operativo.

El acoplamiento trasero está configurado para regular la traslación del miembro de acoplamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal dependiendo de si el miembro de accionamiento está realizando la primera carrera o la segunda carrera.

El brazo operativo está configurado preferiblemente de tal manera que durante la primera carrera del miembro de accionamiento, el acoplamiento trasero provoca que la acción impulsora transmitida entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento por medio del acoplamiento delantero sea «menos libre» de causar la traslación del miembro de acoplamiento a lo largo del eje longitudinal y con respecto a la estructura de soporte en comparación con cuando el miembro de accionamiento realiza la segunda carrera. En este punto, debe considerarse que la cabeza está al menos acoplada al miembro de acoplamiento por medio del acoplamiento medio y que el acoplamiento medio está adaptado para transmitir una acción impulsora entre el miembro de acoplamiento y la cabeza, paralela a la orientación longitudinal y como resultado de la traslación del miembro de acoplamiento a lo largo del eje longitudinal y con relación a la estructura de soporte. De esto se deduce que cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera, el acoplamiento trasero hace que la acción impulsora transmitida entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento por medio del acoplamiento delantero también sea «menos libre» para provocar la traslación de la cabeza a lo largo del eje longitudinal y en relación con la estructura de soporte en comparación con cuando el miembro de accionamiento realiza la segunda carrera.

Desde otro punto de vista, en igualdad de condiciones de desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento, la cabeza se traslada con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal más cuando el miembro de accionamiento realiza la segunda carrera que cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera. Esto se debe a que cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera, la cabeza, impulsada por el miembro de acoplamiento que a su vez es impulsado por el miembro de accionamiento, está menos «libre» para ser trasladada a lo largo del eje longitudinal.

De esto se deduce que, en igualdad de condiciones de desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento, la herramienta de retiro se gira con relación a la cabeza más cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera que cuando el miembro de accionamiento realiza la segunda carrera. Esto se debe a que cuando el miembro de accionamiento realiza la segunda carrera, la cabeza, impulsada por el miembro de acoplamiento que a su vez es impulsado por el miembro de accionamiento, está más «libre» para ser trasladada a lo largo del eje longitudinal.

En una realización particular de la máquina, cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera, el acoplamiento trasero impide que la acción impulsora transmitida entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento por medio del acoplamiento delantero haga que el miembro de acoplamiento se traslade a lo largo del eje longitudinal y relativo a la estructura de soporte. En esta realización particular de la máquina, cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera, el miembro de acoplamiento no puede trasladarse a lo largo del eje longitudinal y en relación con la estructura de soporte.

En esta realización particular de la máquina, cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera, el acoplamiento trasero no solo limita la traslación del miembro de acoplamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal más que cuando el miembro de accionamiento realiza la segunda carrera, sino preferiblemente evita que el miembro de acoplamiento se traslade con relación a la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal.

Dado que la cabeza está unida al miembro de acoplamiento mediante el acoplamiento medio, al menos en su traslación con respecto a la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal, también se impide que la cabeza en esta realización se traslade a lo largo del eje longitudinal cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera.

En otras palabras y en términos generales, el acoplamiento trasero está configurado de tal manera que cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera, la acción impulsora intercambiada entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento por medio del acoplamiento delantero no puede hacer que el miembro de acoplamiento se traslade a lo largo del eje longitudinal con respecto a la estructura de soporte, o en cualquier caso, de tal manera que la acción impulsora intercambiada entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento por medio del acoplamiento delantero pueda hacer que el miembro de acoplamiento se traslade pero de forma más limitada que cuando el miembro de accionamiento realiza la segunda carrera.

El brazo operativo está configurado preferiblemente de tal manera que cuando el miembro de accionamiento realiza

la segunda carrera, el acoplamiento trasero provoca que la acción impulsora transmitida entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento por medio del acoplamiento delantero permita que el miembro de acoplamiento se traslade a lo largo del eje longitudinal y relativo a la estructura de soporte. En este punto, debe considerarse que, como se indicó anteriormente, la cabeza está al menos acoplada al miembro de acoplamiento por medio del acoplamiento medio y que el acoplamiento medio está adaptado para transmitir una acción impulsora entre el miembro de acoplamiento y la cabeza, paralela a la orientación longitudinal y como resultado de la traslación del miembro de acoplamiento a lo largo del eje longitudinal y con relación a la estructura de soporte. De esto se deduce que cuando el miembro de accionamiento realiza la segunda carrera, el acoplamiento trasero provoca que la acción impulsora transmitida entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento por medio del acoplamiento delantero también permita que la cabeza se traslade a lo largo del eje longitudinal y relativo a la estructura de soporte.

En otras palabras, y en términos generales, el acoplamiento trasero está configurado de tal manera que cuando el miembro de accionamiento realiza la segunda carrera, la acción impulsora intercambiada entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento por medio del acoplamiento delantero realmente causa que el miembro de acoplamiento y, por lo tanto, también la cabeza, se traslade a lo largo del eje longitudinal con respecto a la estructura de soporte, o en cualquier caso, de manera que haga que el miembro de acoplamiento, y por lo tanto también la cabeza, se trasladen de esta manera a una mayor extensión que cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera.

El brazo operativo está configurado preferiblemente de tal manera que cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera y/o la segunda carrera, la acción impulsora intercambiada entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento por medio del acoplamiento delantero hace que el miembro de acoplamiento mismo rote sobre el eje medio de rotación y en relación con la cabeza.

En una posible realización de la máquina, el acoplamiento delantero es un acoplamiento deslizante.

El acoplamiento delantero define una trayectoria de deslizamiento frontal entre el miembro de acoplamiento y el miembro de accionamiento. El acoplamiento delantero está configurado de tal manera que el deslizamiento entre el miembro de acoplamiento y el miembro de accionamiento a lo largo de esa trayectoria de deslizamiento frontal se correlaciona con una rotación entre ellos alrededor del eje delantero de rotación y/o una traslación entre ellos a lo largo del eje longitudinal.

Cuanto más el acoplamiento trasero permita que el miembro de acoplamiento se traslade a lo largo del eje longitudinal y en relación con la estructura de soporte, menos se correlacionará el deslizamiento entre el miembro de acoplamiento y el miembro de accionamiento a lo largo de la trayectoria de deslizamiento frontal con una traslación entre el eje longitudinal, y cuanto más se correlaciona el deslizamiento entre el miembro de accionamiento y el miembro de acoplamiento con la rotación entre ellos alrededor del eje delantero de rotación.

En una posible realización de la máquina, el acoplamiento deslizante delantero entre el miembro de acoplamiento y el miembro de accionamiento, comprende una ranura frontal integral con uno entre el miembro de acoplamiento y el miembro de accionamiento, y un pasador frontal integral con el otro entre el miembro de acoplamiento y el miembro de accionamiento. El pasador frontal se puede insertar en la ranura frontal y se puede deslizar a lo largo de él para definir el acoplamiento deslizante delantero.

El eje delantero de rotación está definido o vinculado al pasador frontal.

En una posible realización de la máquina, el acoplamiento trasero es un acoplamiento deslizante.

El acoplamiento trasero define una trayectoria de deslizamiento posterior entre el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte. El acoplamiento trasero está configurado de tal manera que el deslizamiento entre el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte a lo largo de esa trayectoria de deslizamiento posterior se correlaciona con una rotación entre ellos alrededor del eje trasero de rotación y/o una traslación entre ellos a lo largo del eje longitudinal.

El brazo operativo está configurado de tal manera que cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera, el deslizamiento entre el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte se correlaciona al menos con una rotación entre ellos alrededor del eje trasero de rotación.

Preferiblemente, el brazo operativo está configurado de tal manera que cuando el miembro de accionamiento realiza la primera carrera, el deslizamiento entre el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte se correlaciona solo con una rotación entre ellos alrededor del eje trasero de rotación, mientras permanecen fijos uno con respecto al otro a lo largo de la orientación longitudinal.

El brazo operativo está configurado de tal manera que cuando el miembro de accionamiento realiza la segunda carrera, el deslizamiento entre el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte se correlaciona al menos con una traslación entre ellos a lo largo de la orientación longitudinal.

Preferiblemente, el brazo operativo está configurado de tal manera que cuando el miembro de accionamiento realiza la segunda carrera, el deslizamiento entre el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte se correlaciona también con una rotación entre ellos alrededor del eje trasero de rotación, mientras están en cualquier caso traducido entre sí a lo largo de la orientación longitudinal.

La trayectoria de deslizamiento frontal y la trayectoria de deslizamiento posterior pueden determinar una correlación de tiempo entre la rotación de la herramienta en relación con la cabeza sobre el eje de oscilación y la traslación de la herramienta a lo largo del eje longitudinal y en relación con la estructura de soporte, lo que hace posible controle con un alto grado de precisión el movimiento rototraduccional de la herramienta que, además de llevarlo a la tercera posición angular o posición de extracción mencionada anteriormente, también hace que se traslade en relación con la llanta, en particular haciendo que se traslade relativo a la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal.

Los acoplamientos deslizantes delanteros y traseros actúan conjuntamente entre sí y con el acoplamiento central para garantizar un movimiento rototraslacional de alta precisión según las especificaciones de diseño en función de las cuales estos acoplamientos se hacen y colocan uno con respecto al otro.

En particular, el acoplamiento trasero está configurado para aplicar una acción de regulación sobre el miembro de acoplamiento para limitar al menos en parte o evitar o permitir la traslación del miembro de acoplamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal y por lo tanto también la traslación de la cabeza en relación con la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal, dependiendo de si el miembro de accionamiento está realizando la primera carrera o la segunda carrera.

La trayectoria de deslizamiento trasero comprende un primer sector y un segundo sector. Los sectores primero y segundo de la trayectoria de deslizamiento posterior son contiguos, en el sentido de que son adyacentes y consecutivos a lo largo de la trayectoria de deslizamiento posterior.

Preferiblemente, los acoplamientos medio, trasero y delantero están configurados y dispuestos uno con respecto al otro de tal manera que cuando el miembro de accionamiento se traslade para realizar la primera carrera:

- el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte se deslizan entre sí a lo largo del primer sector de la trayectoria de deslizamiento posterior;

- el miembro de acoplamiento y el miembro de accionamiento se deslizan uno con respecto al otro a lo largo de la trayectoria de deslizamiento frontal.

El acoplamiento trasero está configurado de tal manera que cuando el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte se deslizan entre sí a lo largo del primer sector de la trayectoria de deslizamiento posterior, el miembro de acoplamiento solo puede girar en relación con la estructura de soporte alrededor del eje trasero de rotación, mientras que la traslación entre el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal se evita o al menos se limita más que cuando el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte se deslizan entre sí a lo largo del segundo sector de la trayectoria de deslizamiento posterior.

Para este propósito, el primer sector de la trayectoria de deslizamiento posterior es preferiblemente una línea curva. La línea curva es, aún más preferiblemente, un arco circular.

Preferiblemente, los acoplamientos están configurados y dispuestos uno con respecto al otro, de tal manera que cuando el miembro de accionamiento se traslade para realizar la segunda carrera:

- el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte se deslizan uno con respecto al otro a lo largo del segundo sector de la trayectoria de deslizamiento posterior;

- el miembro de acoplamiento y el miembro de accionamiento se deslizan uno con respecto al otro a lo largo de la trayectoria de deslizamiento frontal.

El acoplamiento trasero se configura preferiblemente de tal manera que cuando el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte se deslizan uno con respecto al otro a lo largo del segundo sector de la trayectoria de deslizamiento posterior, el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte se pueden girar entre sí alrededor del eje trasero de rotación, y también se puede trasladar uno con respecto al otro a lo largo del eje longitudinal más libremente que cuando el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte se deslizan uno con respecto al otro a lo largo del primer sector de la trayectoria de deslizamiento posterior.

Para este propósito, el segundo sector de la trayectoria de deslizamiento posterior se extiende desde el primer sector de la misma trayectoria alejándose del primer sector de la trayectoria de deslizamiento posterior y cambia de dirección con respecto al primer sector.

Si el primer sector de la trayectoria de deslizamiento posterior es una línea curva, el segundo sector de la trayectoria

de deslizamiento posterior cambia de dirección con respecto a la línea curva definida por el primer sector.

Si el primer sector de la trayectoria de deslizamiento posterior es un arco circular, el segundo sector de la trayectoria de deslizamiento posterior cambia de dirección con respecto a ese arco circular.

5 Si el primer sector de la trayectoria de deslizamiento posterior es un arco circular, el segundo sector de la trayectoria de deslizamiento posterior se extiende desde el primer sector de la trayectoria de deslizamiento posterior lejos del centro de ese arco circular.

10 En una posible realización, el acoplamiento deslizante trasero entre el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte comprende una ranura trasera integral con uno entre el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte, y un pasador trasero integral con el otro entre el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte. El pasador trasero se puede insertar en la ranura trasera y se puede deslizar a lo largo de él para definir el acoplamiento deslizante trasero.

15 El eje trasero de rotación está definido o vinculado al pasador trasero.

La ranura trasera comprende una primera parte que define el primer sector de la trayectoria de deslizamiento posterior y una segunda parte que define el segundo sector de la trayectoria de deslizamiento posterior.

20 Si el primer sector de la trayectoria de deslizamiento posterior es una línea curva, la primera parte de la ranura trasera se extiende a lo largo o describe esa línea curva.

25 Si el primer sector de la trayectoria de deslizamiento posterior es un arco circular, la primera parte de la ranura trasera se extiende a lo largo o describe ese arco circular.

Los acoplamientos están configurados de tal manera que durante la rotación del miembro de acoplamiento con respecto a la cabeza alrededor del eje medio de rotación en una primera dirección y cuando el pasador trasero está en la primera parte de la ranura trasera, el pasador frontal se traslada a lo largo de la ranura frontal. En particular, los

30 acoplamientos están configurados de tal manera que, teniendo en cuenta la rotación del miembro de acoplamiento con respecto a la cabeza en la primera dirección, el pasador frontal continúa trasladándose a lo largo de la ranura frontal al menos hasta que el pasador trasero pueda comenzar a deslizarse en la segunda parte de la ranura trasera.

35 En una posible realización, el brazo operativo comprende una conexión «trasera» entre la estructura de soporte y la cabeza y por medio de la cual la cabeza y la estructura de soporte se pueden trasladar entre sí a lo largo del eje longitudinal.

La conexión trasera está configurada preferiblemente de tal manera que la cabeza y la estructura de soporte solo se puedan trasladar entre sí a lo largo del eje longitudinal y, en particular, de tal manera que no se puedan girar entre sí.

40 En una posible realización, el brazo operativo comprende una conexión «frontal» entre el miembro de accionamiento y la cabeza y por medio del cual la cabeza y el miembro de accionamiento pueden ser trasladados entre sí a lo largo del eje longitudinal y/o el eje operativo.

45 La conexión frontal está configurada preferiblemente de tal manera que la cabeza y el miembro de accionamiento solo se puedan trasladar entre sí a lo largo del eje longitudinal y/o el eje operativo y, en particular, de tal manera que no se puedan girar entre sí.

50 El brazo operativo está configurado de tal manera que los acoplamientos deslizantes delanteros y traseros, el acoplamiento medio y las conexiones delantera y trasera operan conjuntamente para determinar una correlación de tiempo entre la rotación de la herramienta en relación con la cabeza alrededor del eje de oscilación y la traslación de la herramienta en relación con la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal.

55 La correlación de tiempo se define por el paso del tiempo del miembro de accionamiento desde la primera carrera, durante el cual la traslación longitudinal del miembro de acoplamiento y la cabeza y, por lo tanto, la herramienta de retiro, en relación con la estructura de soporte, es «menos libre» o impedida, a la segunda carrera, durante la cual la traslación longitudinal del miembro de acoplamiento y la cabeza y, por lo tanto, la herramienta de retiro, en relación con la estructura de soporte, es «más libre».

60 En una posible realización, el brazo operativo comprende un resorte delantero. El brazo operativo está configurado de tal manera que el resorte frontal se opone operativamente a la rotación de la herramienta con respecto a la cabeza (alrededor del eje de oscilación) y relativo, por ejemplo, a la posición de referencia angular de la herramienta mencionada anteriormente sobre el eje de oscilación y relativo a la cabeza. La posición de referencia angular de la herramienta sobre el eje de oscilación con respecto a la cabeza corresponde a una condición de referencia operativa del resorte delantero. La condición de referencia operativa del resorte frontal puede ser una condición en la cual el

65 resorte frontal está en reposo o en equilibrio estático.

Como se indicó anteriormente, en una posible realización, el brazo operativo está configurado de tal manera que la traslación entre el miembro de accionamiento y la cabeza a lo largo del eje longitudinal se corresponde con la rotación de la herramienta de retiro con respecto a la cabeza alrededor del eje de oscilación.

5 El resorte delantero se interpone operativamente entre la cabeza y el miembro de accionamiento o entre la cabeza y el miembro móvil del actuador para oponerse a su traslación entre sí a lo largo del eje longitudinal y, por lo tanto, para oponerse a la rotación de la herramienta con respecto a la cabeza sobre el eje de oscilación.

10 En una posible realización, el brazo operativo comprende un resorte trasero.

El brazo operativo está configurado de tal manera que el resorte trasero se opone operativamente a la traslación del miembro de acoplamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal y con respecto, por ejemplo, a la posición de referencia del miembro de acoplamiento mencionada anteriormente, esta posición de referencia estando a lo largo del eje longitudinal y relativo a la estructura de soporte. La posición de referencia longitudinal del miembro de acoplamiento con respecto a la estructura de soporte corresponde a una condición de referencia operativa del resorte trasero. La condición de referencia operativa del resorte trasero puede ser una condición en la cual el resorte trasero está en reposo o en equilibrio estático.

20 El resorte trasero está interpuesto operativamente entre el miembro de acoplamiento y la estructura de soporte para oponerse a su traslación entre sí a lo largo del eje longitudinal.

En una posible realización, el actuador incluye un primer pistón que actúa sobre el miembro móvil del actuador para provocar el movimiento del miembro de accionamiento a lo largo del eje operativo al menos en una primera dirección, que puede ser la dirección de alimentación mencionada anteriormente.

En una posible realización, el actuador incluye un segundo pistón que actúa sobre el miembro móvil del actuador para provocar el movimiento del miembro de accionamiento a lo largo del eje operativo al menos en la primera dirección o en una segunda dirección opuesta a la primera dirección.

30 Para este propósito, el primer y el segundo pistón están preferiblemente conectados al miembro móvil del actuador.

El miembro estacionario del actuador define preferiblemente al menos una cámara o dos o más cámaras donde al menos uno de los pistones se puede trasladar para actuar sobre el miembro móvil del actuador.

35 Los pistones primero y segundo aplican sus respectivas fuerzas opuestas preferiblemente sobre el miembro estacionario del actuador.

En una posible realización del brazo operativo, el brazo incluye una primera herramienta y una segunda herramienta.

40 En una realización, la primera herramienta es una herramienta de retiro y la segunda herramienta es una herramienta de montaje, o viceversa. La herramienta de retiro es un elemento en forma de varilla; La herramienta de retiro tiene forma de palanca. Además, la herramienta de montaje es un elemento en forma de varilla; La herramienta de montaje tiene forma de palanca. La herramienta de retiro puede tener un extremo en forma de gancho. Cada una de las herramientas primera y segunda se alarga a lo largo de un eje.

La cabeza está conectada de forma móvil a la estructura de soporte del brazo.

50 El actuador (incluido en el brazo) comprende un miembro estacionario, conectado a la estructura de soporte, y un miembro móvil. El miembro móvil está conectado (directa o indirectamente) a la cabeza para impulsarlo en movimiento con respecto a la estructura de soporte. Por lo tanto, la cabeza se mueve con respecto a la estructura de soporte por medio del actuador.

55 La primera herramienta puede ser la herramienta de retiro descrita hasta aquí, pivotada hacia la cabeza para girar alrededor del eje de oscilación.

La segunda herramienta también se pivota a la cabeza, por medio de una segunda conexión rotacional que define un eje de inclinación.

60 Gracias a esta segunda conexión rotacional, la segunda herramienta es móvil con respecto a la cabeza por rotación alrededor del eje de inclinación y está vinculada al menos a la traslación de la cabeza con respecto a la estructura de soporte a lo largo del eje longitudinal.

65 Gracias a esta segunda conexión rotacional, la segunda herramienta es móvil con respecto a la cabeza por rotación alrededor del eje de inclinación y está unida a la cabeza preferiblemente en todos los demás movimientos de la cabeza misma.

El eje de inclinación puede ser transversal o en ángulo recto con respecto a la orientación longitudinal.

5 En una primera realización posible, la cabeza puede adoptar una primera configuración operativa y una segunda configuración operativa.

En ambas configuraciones operativas de la cabeza, la primera herramienta se proyecta desde la cabeza y en una primera dirección.

10 En la primera configuración operativa de la cabeza, la segunda herramienta está dispuesta en una primera posición donde se proyecta desde la cabeza en una segunda dirección, opuesta a la primera dirección.

En la segunda configuración operativa de la cabeza, la segunda herramienta está dispuesta en una segunda posición donde se proyecta desde la cabeza en la primera dirección.

15 La primera dirección se dirige a lo largo de una primera orientación transversal a la orientación longitudinal y/o transversal tanto al eje longitudinal como al eje de inclinación.

20 La segunda dirección se dirige a lo largo de una segunda orientación transversal a la orientación longitudinal y/o transversal tanto al eje longitudinal como al eje de inclinación.

La primera orientación transversal y la segunda orientación transversal pueden coincidir.

25 La segunda herramienta puede girar alrededor del eje de inclinación para moverse entre la primera posición y la segunda posición.

La segunda posición de la segunda herramienta está inclinada boca abajo en relación con la primera posición. Por lo tanto, en la segunda posición, la segunda herramienta también se proyecta en la primera dirección.

30 En una posible realización, la primera dirección y la segunda dirección están dirigidas opuestamente con respecto al eje longitudinal o un eje paralelo al eje longitudinal.

35 En una realización, el brazo operativo también puede configurarse de tal manera que cuando la cabeza está en su segunda configuración operativa, y por lo tanto la segunda herramienta está en su segunda posición, la primera herramienta y la segunda herramienta actúan conjuntamente para definir una herramienta de montaje para ajustar el neumático a la llanta.

La segunda herramienta por sí misma podría en cualquier caso constituir la herramienta de montaje.

40 El brazo operativo está configurado de tal manera que cuando la cabeza está en su segunda configuración operativa, y por lo tanto la segunda herramienta está en su segunda posición, una primera superficie externa de la primera herramienta y una segunda superficie externa de la segunda herramienta se encuentran una superficie de posición única transversal a la orientación longitudinal y/o al eje longitudinal.

45 En una posible realización, la segunda herramienta está provista de una abertura. Esta abertura está adaptada para recibir la primera herramienta, en la segunda configuración operativa de la cabeza, o viceversa.

Esta abertura está adaptada para el paso de al menos parte de la cabeza a través de la abertura cuando la segunda herramienta se mueve desde la primera posición a la segunda posición o viceversa.

50 Cuando la segunda herramienta está en su segunda posición, se proyecta desde la cabeza en la primera dirección más que la primera herramienta.

55 En una posible realización, el brazo operativo incluye un pasador de bloqueo acoplado a la segunda herramienta y se puede mover entre una posición extraída donde no interfiere con el movimiento de la segunda herramienta entre las posiciones primera y segunda, y una posición insertada donde sí interfiere con tal movimiento para evitar que la segunda herramienta se mueva desde la primera posición a la segunda posición y/o viceversa.

60 En una posible realización, el brazo operativo comprende un resorte de bloqueo conectado al pasador de bloqueo para forzarlo a la posición insertada.

El pasador de bloqueo está conectado a un resorte de bloqueo.

65 El brazo operativo está configurado de tal manera que durante la rotación de la segunda herramienta entre la primera y la segunda posición, el pasador de bloqueo permanece en contacto deslizante con una superficie de la cabeza hasta que la segunda herramienta alcanza la primera o la segunda posición, donde se mueve automáticamente a la posición

insertada.

Según un segundo aspecto del mismo, esta descripción se refiere al brazo operativo, que puede tener una o más de las características descritas anteriormente con referencia al brazo operativo.

Una máquina de cambio de neumáticos que comprende un brazo operativo de acuerdo con esta descripción es particularmente robusta porque reduce el desgaste y el estado total de tensión en los componentes mecánicos de la máquina después del uso repetido de la máquina, en comparación con las máquinas actualmente conocidas y utilizadas al menos para retirar neumáticos.

Una máquina de cambio de neumáticos de este tipo también permite no tener que mover la unidad de soporte de la rueda para obtener el movimiento rototraslacional de la herramienta de retiro en relación con la llanta cuando la herramienta tiene que levantar el talón del neumático por encima de la llanta y, por lo tanto, también es más económico en términos de energía y complejidad de la estructura de la máquina.

Una máquina de cambio de neumáticos de acuerdo con esta descripción también garantiza una precisión significativa al accionar la herramienta de retiro y/o la herramienta de montaje, o en cualquier caso al menos una entre la primera y la segunda herramienta, cada una de las cuales puede ser la herramienta de retiro, la herramienta de montaje o una herramienta de cualquier otro tipo.

Una máquina de cambio de neumáticos de este tipo también permite retirar y colocar el neumático desde y hacia la llanta, al menos de forma parcial o totalmente automática, reduciendo el tiempo necesario entre las operaciones de desmontaje y montaje y permitiendo pasar de una operación a otra de forma rápida y fácil y con mucho menos esfuerzo que las máquinas conocidas actualmente.

Según otro aspecto, esta descripción se refiere a un método para retirar un neumático de una llanta respectiva de una rueda de vehículo por medio de un brazo operativo que incluye una herramienta de retiro pivotada a una cabeza, soportada por una estructura de soporte que soporta el brazo operativo, y un miembro de accionamiento articulado a la herramienta de retiro en un punto operativo.

Este método de retiro comprende las siguientes etapas:

- desplazar el miembro de accionamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo de una orientación longitudinal por medio de un actuador conectado o interpuesto entre el miembro de accionamiento y la estructura de soporte;

- girar la herramienta de retiro en relación con la cabeza bajo la acción de desplazar el miembro de accionamiento;

- conducir un miembro de acoplamiento bajo la acción de desplazar el miembro de accionamiento;

- desplazar la cabeza con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal y, en consecuencia, también la herramienta con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal, como resultado de la acción impulsora aplicada a la cabeza por el miembro de acoplamiento.

La etapa de desplazar el miembro de accionamiento comprende un movimiento preferiblemente desde una posición retraída a una posición avanzada, por ejemplo en la dirección de alimentación mencionada anteriormente.

La posición retraída del miembro de accionamiento puede corresponder a la posición de referencia longitudinal mencionada anteriormente del miembro de accionamiento.

La etapa de desplazar el miembro de accionamiento desde la posición retraída a la posición avanzada tiene como resultado al menos la etapa de girar la herramienta de retiro con respecto a la cabeza, por ejemplo en la dirección de retorno mencionada anteriormente.

La etapa de desplazar el miembro de accionamiento desde la posición retraída a la posición avanzada por medio de la etapa de conducir el miembro de acoplamiento, tiene como resultado al menos la etapa de desplazar la herramienta de retiro con respecto a la estructura de soporte en relación con la estructura de soporte, por ejemplo en la dirección de alimentación mencionada anteriormente.

El desplazamiento del miembro de accionamiento con respecto a la estructura de soporte incluye una primera carrera a lo largo de la orientación longitudinal entre la posición retraída y una posición intermedia, y una segunda carrera a lo largo de la orientación longitudinal entre una posición intermedia y la posición avanzada.

Para provocar la etapa de girar la herramienta de retiro con relación a la cabeza, la etapa de desplazar el miembro de accionamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal tiene como resultado, por medio de la etapa de accionar el miembro de acoplamiento, un desplazamiento del miembro de accionamiento

relativo a la cabeza a lo largo de la orientación longitudinal.

Para provocar la etapa de desplazar la herramienta de retiro con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal, la etapa de desplazar el miembro de accionamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal tiene como resultado, por medio de la etapa de conducir el miembro de acoplamiento, un desplazamiento de la cabeza con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal.

La rotación de la herramienta con respecto a la cabeza se correlaciona con la diferencia entre el desplazamiento del miembro de accionamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal y el desplazamiento de la cabeza con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal, y por lo tanto se correlaciona con la traslación del miembro de accionamiento con relación a la cabeza a lo largo de la orientación longitudinal.

Esta diferencia, y por lo tanto la traslación del miembro de accionamiento con respecto a la cabeza a lo largo de la orientación longitudinal, está regulada por el accionamiento del miembro de acoplamiento.

Durante la primera carrera, la cabeza es preferiblemente estacionaria con respecto a la estructura de soporte, al menos a lo largo del eje longitudinal, y el miembro de accionamiento, y por lo tanto el punto de operación de la herramienta de retiro, avanza tanto en relación con la estructura de soporte como en relación con la cabeza, a lo largo de la orientación longitudinal.

Durante la segunda carrera, la cabeza, el miembro de accionamiento y, por lo tanto, el punto operativo de la herramienta de retiro, avanzan en relación con la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal.

El desplazamiento del miembro de accionamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal es en conjunto mayor que el desplazamiento de la cabeza con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal.

También es imaginable el caso en el que solo la segunda carrera mencionada anteriormente del miembro de accionamiento con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal es mayor que el desplazamiento de la cabeza con respecto a la estructura de soporte a lo largo de la orientación longitudinal.

En el último caso, la herramienta gira en relación con la cabeza incluso durante al menos una parte de la segunda carrera.

De acuerdo con un aspecto adicional, esta descripción se refiere a un método para retirar y colocar un neumático respectivamente desde y hacia una llanta respectiva de una rueda de vehículo por medio de una cabeza, montada en un brazo operativo dirigido a lo largo de una orientación longitudinal, una primera herramienta conectada hacia la cabeza y, en una primera posición, proyectando desde la cabeza en una primera dirección, y una segunda herramienta conectada a la cabeza y, en una primera posición, proyectando desde la cabeza en una segunda dirección.

Según el método, el neumático se retira de la llanta al hacer que la primera herramienta interactúe con el neumático durante una etapa de girar la llanta alrededor de su eje.

El método comprende una etapa de rotar la segunda herramienta sobre un eje de inclinación transversal a la orientación longitudinal para inclinar la segunda herramienta entre una primera posición y una segunda posición en la que se proyecta en la primera dirección.

Según el método, el neumático se ajusta a la llanta al hacer que una herramienta, definida por la segunda herramienta, interactúe independientemente con el neumático.

De acuerdo con el método, el neumático podría ajustarse a la llanta haciendo que una herramienta, definida por la primera herramienta en su primera posición junto con la segunda herramienta en su segunda posición, interactúe con el neumático durante una etapa de rotación de la llanta sobre su eje.

Según el método, el neumático podría ajustarse a la llanta haciendo que solo la segunda herramienta interactúe con el neumático.

El método también puede comprender mover un pasador de bloqueo desde una posición insertada a una posición extraída antes de girar la segunda herramienta alrededor del eje de inclinación.

Esta y otras características de la invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones de ejemplo preferidas y no limitantes del brazo operativo, la máquina y los métodos con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 ilustra esquemáticamente una máquina de cambio de neumáticos de acuerdo con esta descripción;
- La figura 2a muestra una vista lateral de la máquina de la figura 1, con una primera herramienta en una posición neutral o de reposo;
- La figura 2b muestra el brazo operativo de la figura 2a en sección transversal;
- La figura 2c muestra el brazo operativo de la figura 2a en una vista superior;
- La figura 2d muestra el brazo operativo de la figura 2a en una vista en perspectiva;
- La figura 3 ilustra una parte del brazo operativo de la figura 2b, con la primera herramienta en una posición de localización;
- La figura 4 ilustra la parte del brazo operativo de la figura 3, con la primera herramienta en una posición intermedia entre la posición de localización y una posición de extracción;
- La figura 5a ilustra la parte del brazo operativo de la figura 3, con la primera herramienta en la posición de extracción;
- La figura 5b muestra la parte del brazo operativo de la figura 5a en una vista superior;
- La figura 6 muestra un miembro de acoplamiento del brazo operativo de la figura 2a;
- La figura 7 muestra el brazo operativo de la figura 2a en una vista posterior;
- La figura 8 muestra el brazo operativo de la figura 2a en una vista frontal;
- La figura 9 muestra el brazo operativo de la figura 7 con una segunda herramienta inclinada boca abajo y superpuesta sobre la primera herramienta;
- La figura 10a ilustra una cabeza del brazo operativo de la figura 2a, con la segunda herramienta opuesta a la primera herramienta;
- La figura 10b ilustra la cabeza de la figura 10a, con la segunda herramienta inclinada boca abajo y superpuesta sobre la primera herramienta.

El número 1 en los dibujos denota una máquina de cambio de neumáticos.

La máquina de cambio de neumáticos 1 está configurada para retirar al menos parcialmente un neumático automáticamente de una llanta respectiva de una rueda de vehículo 2. En una realización, la máquina de cambio de neumáticos 1 también está configurada para colocar al menos parcialmente un neumático en la llanta respectiva de la rueda 2.

El número 101 denota una base de la máquina 1. El número 102 denota una columna de la máquina 1 cuya función es soportar equipos útiles para las operaciones de retiro y colocación. La columna 102 se extiende a lo largo de un eje de extensión que no se muestra en los dibujos.

La máquina 1 incluye una unidad de soporte de rueda 3 que define un eje principal de la misma. La unidad de soporte de rueda 3 comprende un elemento giratorio 301 que puede girar alrededor de un eje de rotación 302 que coincide operativamente con el eje principal. La unidad de soporte de rueda 3 está configurada para colocar la rueda 2 en rotación alrededor de su eje principal, que coincide operativamente con el eje de rotación 302. En uso, la llanta de la rueda 2 está bloqueada al elemento giratorio 301 de tal manera que el eje de la rueda 2 está alineado con el eje de rotación 302.

En el ejemplo ilustrado, el eje de rotación 302 es vertical (paralelo a la orientación de la fuerza de peso) pero en otras realizaciones, el eje de rotación 302 puede tener una orientación diferente: por ejemplo, puede ser horizontal (transversal a la orientación de la fuerza de peso). También debe observarse que en la realización ilustrada, el eje de extensión de la columna 102 es paralelo al eje de rotación 302 de la unidad de soporte de rueda 3. En otras realizaciones, el eje de extensión de la columna 102 está inclinado o perpendicular al eje de rotación 302 de la unidad de soporte de rueda 3.

El elemento giratorio 301 puede realizarse de diferentes maneras y el método de bloqueo de la llanta en el elemento giratorio 301 puede variar según las realizaciones conocidas en el campo de las máquinas de servicio de ruedas.

En algunas realizaciones, la unidad de soporte de rueda 3 es móvil con respecto a la base 101, relativa y/o paralela a un eje de desplazamiento transversal al eje de rotación 302 (por ejemplo, hacia y lejos de la columna 102).

Preferiblemente, sin embargo, la unidad de soporte de rueda 3 es estacionaria con respecto a la base 101, de modo que el eje de rotación 302 tiene una posición fija con respecto a la columna 102; esto simplifica la máquina 1.

La máquina 1 incluye al menos un brazo operativo 4.

El brazo operativo 4 incluye una cabeza 5.

En la realización de ejemplo que se muestra en los dibujos adjuntos, la cabeza 5 comprende a su vez una primera parte 5a de la cabeza 5 y una segunda parte 5b de la cabeza 5, fijadas entre sí. La cabeza 5 también podría comprender más de dos partes o podría hacerse como una sola parte.

El brazo operativo 4 incluye una estructura de soporte 401. La estructura de soporte 401 constituye un marco para el brazo operativo 4.

El brazo operativo 4 está acoplado de manera móvil a la columna 102 para moverse con relación a la unidad de soporte de la rueda 3 entre una posición de trabajo, donde al menos una herramienta del cambiador de neumáticos puede interactuar con la rueda, y una posición de no interferencia o descanso, donde las herramientas para cambiar neumáticos están lejos de la rueda.

En una realización, el brazo operativo 4 es móvil por traslación a lo largo de la columna 102 o a lo largo del eje de extensión de la columna 102. Por ejemplo, para este propósito, el brazo operativo 4 está acoplado a la columna 102 por un deslizador interpuesto 103 que se puede mover por traslación a lo largo de la columna 102 o a lo largo del eje de extensión de la columna 102.

En una realización diferente (no ilustrada), el brazo operativo 4 podría moverse por rotación con respecto a la columna 102. Para este propósito, el brazo operativo 4 podría acoplarse a la columna 102 para girar alrededor del eje de extensión de la columna 102 o alrededor de un eje transversal al eje de extensión.

En una realización, el brazo operativo 4 es móvil transversalmente o en ángulos rectos a la columna 102 o al eje de extensión de la columna 102, hacia y lejos de la columna 102 o el eje de extensión.

El brazo operativo 4 está dirigido a lo largo de una orientación longitudinal.

En una realización de ejemplo de la máquina 1, el brazo operativo 4 se extiende alargadamente a lo largo de un eje longitudinal 402 paralelo a la orientación longitudinal.

En una realización de la máquina 1, el movimiento del brazo 4 con respecto a la columna 102 y transversal a la columna 102 o el eje de extensión de la misma se produce a lo largo del eje longitudinal 402.

Para este propósito, en una realización de la máquina 1, la estructura de soporte 401 está acoplada de manera deslizante a (el deslizador 103 de) la columna 102 para moverse traslacionalmente a lo largo del eje longitudinal 402.

En una realización de ejemplo de la máquina 1, la cabeza 5 es móvil con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo de un eje longitudinal 402.

El eje longitudinal 402 puede tener diferentes orientaciones con respecto a la columna 102 y también con respecto a la unidad de soporte de rueda 3.

En una realización de la máquina 1, el brazo operativo 4 está colocado de tal manera que el eje longitudinal 402 del brazo operativo 4 es transversal al eje de rotación 302 de la unidad de soporte de la rueda 3, es decir, de tal manera que se encuentra en un plano transversal al eje de rotación 302.

En el ejemplo que se muestra en los dibujos adjuntos, el eje longitudinal 402 está en ángulo recto con el eje de rotación 302 de la unidad de soporte de la rueda 3, es decir, se encuentra en un plano en ángulo recto con el eje de rotación 302.

En una realización de la máquina 1, el eje longitudinal 402 del brazo operativo 4 es transversal al eje de extensión de la columna 102.

En el ejemplo mostrado en los dibujos adjuntos, el eje longitudinal 402 del brazo operativo 4 está en ángulo recto con el eje de extensión de la columna 102.

En una realización de la máquina 1, el brazo operativo 4 está en voladizo a la columna 102.

La función del brazo operativo 4 es soportar una o más herramientas diseñadas para interactuar con el neumático de la rueda 2 (por ejemplo, para operaciones de retiro, colocación o rotura de talones).

En una realización de ejemplo, el brazo operativo 4 incluye al menos una herramienta. En una realización, la al menos una herramienta se hace pivotar hacia la cabeza 5 para girar con respecto a ella alrededor de un eje de oscilación. El eje de oscilación puede ser, por ejemplo, transversal o en ángulo recto con respecto a la orientación longitudinal. La al menos una herramienta es móvil con respecto a la cabeza 5 para girar alrededor del eje de oscilación.

La al menos una herramienta se hace pivotar a la cabeza 5 por medio de una conexión rotacional.

La conexión rotacional también está configurada de tal manera que la al menos una herramienta está vinculada a la traslación de la cabeza con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402.

La conexión rotacional está configurada preferiblemente de tal manera que la al menos una herramienta esté unida a la cabeza 5 en todos los movimientos de la cabeza 5, excepto la posibilidad de girar la al menos una herramienta con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación

En una realización, el brazo operativo 4 incluye una herramienta única (una primera herramienta). En una realización diferente (por ejemplo, la ilustrada), el brazo operativo incluye una primera herramienta y una segunda herramienta, pero también puede incluir más de dos herramientas.

En una realización, la primera herramienta es una herramienta de retiro, etiquetada 403. En una realización, la segunda herramienta es una herramienta de montaje, etiquetada 404.

En otra realización, la primera herramienta, etiquetada 403, podría ser una herramienta de montaje u otro tipo de herramienta, y la segunda herramienta, etiquetada 404, es una herramienta de retiro u otro tipo de herramienta. Este otro tipo de herramienta podría ser, por ejemplo, una herramienta para romper el talón adaptada para romper el talón del neumático a fin de permitir que se retire el neumático.

Con referencia a la realización que se muestra en los dibujos que se acompañan, la herramienta de retiro 403 se hace pivotar a la cabeza 5 mediante una primera conexión rotacional 405 para rotar con respecto a ella alrededor de un primer eje de rotación transversal a la orientación longitudinal o eje 402. El primer eje de rotación puede, por razones que se volverán más claras a medida que esta descripción continúe, ser definido como eje de oscilación, y está etiquetado como 405'.

En la realización que se muestra en los dibujos que se acompañan, la herramienta de montaje 404, también, se hace pivotar a la cabeza 5, mediante una segunda conexión rotacional 406 para rotar con respecto a ella alrededor de un segundo eje de rotación transversal a la orientación longitudinal o eje 402. El segundo eje de rotación puede, por razones que se volverán más claras a medida que esta descripción continúe, ser definido como eje de inclinación, y está etiquetado como 406'.

En una realización, al menos uno entre el eje de oscilación 405' y el eje de inclinación 406' está en ángulo recto con la orientación longitudinal o el eje longitudinal 402. Preferiblemente, el eje de oscilación 405' y el eje de inclinación 406' son paralelos entre sí.

La primera conexión rotacional 405 y la segunda conexión rotacional 406 están configuradas de tal manera que la herramienta respectiva 403 o 404 está unida a la traslación de la cabeza 5 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402.

La primera conexión rotacional 405 y la segunda conexión rotacional 406 están configuradas de tal manera que la herramienta respectiva 403 o 404 está unida a la cabeza 5 en todos sus movimientos, excepto la posibilidad de rotar la herramienta respectiva 403 o 404 en relación a la cabeza 5 alrededor del eje respectivo de oscilación 405' o eje de inclinación 406'.

La primera conexión rotacional 405 y la segunda conexión rotacional 406 pueden comprender cada una, por ejemplo, un pasador que incorpora el eje respectivo de oscilación 405' o el eje de inclinación 406' entre la primera herramienta respectiva 403 o la segunda herramienta 404 y la cabeza 5.

Debe observarse que los movimientos del brazo operativo 4 mencionados anteriormente en relación con la columna 102 (paralelos traslacionales y/o transversales al eje de extensión de la columna 102, o rotacional alrededor de ese eje) están destinados a permitir el preposicionamiento del herramientas, que están montadas en el brazo operativo 4, en relación con la rueda 2 y, en particular, en relación con zonas predeterminadas de la rueda, como, por ejemplo, la brida de la llanta o el talón del neumático.

En la práctica, operativamente, el especialista en servicio de neumáticos, después de montar la llanta en la unidad de soporte de la rueda 3, mueve el brazo operativo 4 para llevar la herramienta conectada a la misma desde una posición de reposo o sin interferencia (lejos de la rueda, para que no interfiera con la unidad de soporte de la rueda 3 mientras se monta la rueda o mientras se usan otras herramientas) en una posición de trabajo, donde se coloca cerca de las

zonas predeterminadas de la rueda 2.

Esto está en preparación para la operación real que se llevará a cabo en el neumático (por ejemplo, retiro, montaje o rotura del talón) durante la cual una herramienta interactúa mecánicamente con el neumático.

El brazo operativo 4 incluye un miembro de accionamiento móvil 6. El miembro de accionamiento 6 es móvil, a lo largo del eje operativo 402' paralelo al eje longitudinal 402 y con respecto a la estructura de soporte 401 y a la cabeza 5. En la vista desde arriba que se muestra en la Figura 2c, con respecto a la realización ilustrada en los dibujos adjuntos, el eje longitudinal 402 y el eje operativo 402' están alineados.

El miembro de accionamiento 6 está articulado a la herramienta de retiro 403 en un punto operativo P que está separado del eje de oscilación 405'. El punto de operación P está separado del eje de oscilación 405' transversalmente o en ángulo recto con respecto al eje de oscilación 405', de modo que la traslación del miembro de accionamiento 6 en relación con el eje de oscilación 405' a lo largo de la orientación longitudinal puede hacer que la herramienta de retiro 403 gire con relación a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405'.

El brazo operativo 4 incluye un actuador 407 para impartir un movimiento al miembro de accionamiento 6 a lo largo del eje operativo 402' y, por el mismo movimiento impartido al miembro de accionamiento 6 a lo largo del eje operativo 402', para mover la herramienta de retiro 403 al menos por traslación con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402 y/o por rotación con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405'. El accionador 407 comprende al menos un miembro estacionario 407a y un miembro móvil 407b.

El miembro estacionario 407a está conectado a la estructura de soporte 401 y preferiblemente está fijado a la estructura de soporte 401.

El miembro móvil 407b está adaptado para accionar la herramienta de retiro 403, accionando el miembro de accionamiento 6 a lo largo del eje operativo 402', en rotación con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405' y en traslación a lo largo del eje longitudinal 402 en relación con la estructura de soporte 401. El miembro móvil 407b del accionador 407 está conectado al miembro de accionamiento 6 para conducirlo directamente a lo largo del eje operativo 402'.

El miembro móvil 407b del actuador 407 está, en la realización de la máquina 1 que se muestra en los dibujos adjuntos, al menos parcialmente conectado rígidamente al miembro de accionamiento 6, al menos en lo que respecta a la traslación a lo largo del eje operativo 402'.

En la realización ilustrada, el miembro móvil 407b del actuador 407 está conectado al miembro de accionamiento 6 de tal manera que permanezca completamente fijo al miembro de accionamiento 6 durante la traslación del miembro de accionamiento 6 y/o del miembro móvil 407b a lo largo la orientación longitudinal o eje operativo 402'.

En la realización que se muestra, el miembro móvil 407b comprende una varilla operativa.

El brazo operativo 4 está configurado de tal manera que un movimiento del miembro de accionamiento 6 paralelo al eje longitudinal 402 con respecto a la estructura de soporte 401 pero no con relación a la cabeza 5, corresponde a una traslación de la cabeza 5 y de la herramienta de retiro 403 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402.

El brazo operativo 4 está configurado de tal manera que un movimiento del miembro de accionamiento 6 paralelo al eje longitudinal 402 con respecto a la estructura de soporte 401 y también con relación a la cabeza 5, corresponde al menos a una rotación de la herramienta de retiro 403 con relación a la cabeza 5 sobre el eje de oscilación 405'.

El brazo operativo 4 incluye un miembro de acoplamiento 7. El miembro de acoplamiento 7 está acoplado a la estructura de soporte 401, a la cabeza 5 y al miembro de accionamiento 6.

En una realización, el brazo operativo 4 comprende un acoplamiento central 701 entre el miembro de acoplamiento 7 y la cabeza 5.

El acoplamiento medio 701 está configurado de tal manera que el miembro de acoplamiento 7 se puede mover operativamente con relación a la cabeza 5 por rotación alrededor de un eje medio de rotación 701'.

El eje medio de rotación 701' es, en una realización, paralelo al menos al eje de oscilación 405' de la herramienta de retiro 403.

El eje medio de rotación 701' está vinculado (o fijo) a la cabeza 5, en particular estando vinculado al menos a la traslación de la cabeza 5 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402.

En una realización, el brazo operativo 4 comprende un acoplamiento delantero 702 entre el miembro de acoplamiento

7 y el miembro de accionamiento 6, y un acoplamiento trasero 703 entre el miembro de acoplamiento 7 y la estructura de soporte 401.

5 El acoplamiento delantero 702 está configurado de tal manera que el miembro de acoplamiento 7 se puede mover operativamente con respecto al miembro de accionamiento 6 por traslación a lo largo del eje longitudinal 402.

10 El acoplamiento delantero 702 está configurado de tal manera que el miembro de acoplamiento 7 se puede mover operativamente con respecto al miembro de accionamiento 6 por rotación alrededor de un eje delantero de rotación 702'.

En la realización ilustrada, el acoplamiento delantero 702 puede permitir una rototranslación entre el miembro de acoplamiento 7 y el miembro de accionamiento 6, que comprende una rotación alrededor del eje delantero de rotación 702' y una traslación simultánea a lo largo de la orientación longitudinal o el eje longitudinal 402.

15 El eje delantero de rotación 702' es, en una realización, paralelo al eje de oscilación 405' de la herramienta de retiro 403.

El eje delantero de rotación 702' es, en una realización, paralelo al menos al eje medio de rotación 701'.

20 El acoplamiento delantero 702 permite que el eje delantero de rotación 702' sea móvil con respecto al eje medio de rotación 701'. De ese modo, el miembro de acoplamiento 7 puede girar simultáneamente en relación con la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701' y en relación con el miembro de accionamiento 6 alrededor del eje delantero de rotación 702'.

25 El acoplamiento delantero 702 está configurado de tal manera que la rotación del miembro de acoplamiento 7 con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701' provoca una rotación simultánea del miembro de acoplamiento 7 con respecto al miembro de accionamiento 6 alrededor del eje delantero de rotación 702'.

30 En una realización, como se mencionó anteriormente, el brazo operativo 4 comprende el acoplamiento trasero 703 entre el miembro de acoplamiento 7 y la estructura de soporte 401.

El acoplamiento trasero 703 está configurado de tal manera que el miembro de acoplamiento 7 se puede mover operativamente con respecto a la estructura de soporte 401 por traslación a lo largo del eje longitudinal 402.

35 El acoplamiento trasero 703 está configurado de tal manera que el miembro de acoplamiento 7 se puede mover operativamente con respecto a la estructura de soporte 401 por rotación alrededor de un eje trasero de rotación 703'.

40 En la realización ilustrada, bajo ciertas condiciones que serán más claras a medida que continúe esta descripción, el acoplamiento trasero 703 puede permitir una rototranslación entre el miembro de acoplamiento 7 y la estructura de soporte 401, que comprende una rotación alrededor del eje trasero de rotación 703' y una traslación simultánea a lo largo de la orientación longitudinal o el eje longitudinal 402.

El eje trasero de rotación 703' es, en una realización, paralelo al eje de oscilación 405' de la herramienta de retiro 403.

45 El eje delantero de rotación 703' es, en una realización, paralelo al eje medio de rotación 701'.

El eje trasero de rotación 703' es, en una realización, paralelo al eje delantero de rotación 702'.

50 El acoplamiento trasero 703 permite que el eje trasero de rotación 703' sea móvil con respecto al eje medio de rotación 701'. De ese modo, el miembro de acoplamiento 7 puede girar simultáneamente con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701' y con respecto a la estructura de soporte 401 alrededor del eje trasero de rotación 703'.

55 El acoplamiento trasero 703 está configurado de tal manera que la rotación del miembro de acoplamiento 7 con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701' provoca una rotación simultánea del miembro de acoplamiento 7 con respecto a la estructura de soporte 401 alrededor del eje trasero de rotación 703'. El acoplamiento trasero 703, el acoplamiento medio 701 y el acoplamiento delantero 702 están configurados de tal manera que hacen que el eje medio de rotación 701', el eje delantero de rotación 702' y el eje trasero de rotación 703' sean móviles entre sí. De ese modo, el miembro de acoplamiento 7 puede girar simultáneamente con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701' con respecto a la estructura de soporte 401 con respecto al eje trasero de rotación 703' y con respecto al miembro de accionamiento 6 con respecto al eje delantero de rotación 702'.

Se consideran los siguientes:

65 - una posición de referencia angular de la herramienta de retiro 403 con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405', por ejemplo, la posición angular de la herramienta de retiro 403 que se muestra en las Figuras 2a-2b, que puede considerarse la posición neutral;

- una posición de referencia longitudinal de la herramienta de retiro 403 a lo largo de la orientación longitudinal y con respecto a la estructura de soporte 401, por ejemplo, la posición longitudinal de la herramienta de retiro 403 que se muestra en las Figuras 2a-2b.

El brazo operativo 4 está configurado de tal manera que estas posiciones de referencia de la herramienta de retiro 403 corresponden a:

- una posición de referencia longitudinal de la herramienta de retiro 5 a lo largo de la orientación longitudinal, o el eje longitudinal 402, y con respecto a la estructura de soporte 401, por ejemplo, la posición longitudinal de la cabeza 5 que se muestra en las Figuras 2a-2b;

- una posición de referencia longitudinal del miembro de accionamiento 6 a lo largo de la orientación longitudinal, o el eje operativo 402', y con respecto a la estructura de soporte 401, por ejemplo la posición longitudinal del miembro de accionamiento 6 mostrado en las Figuras 2a-2b.

La expresión «desplazamiento longitudinal» se usa para dar a entender un movimiento, comenzando desde una posición de referencia respectiva, con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal, y por lo tanto paralela o a lo largo del eje operativo 402', o paralela o a lo largo del eje longitudinal 402. La expresión «desplazamiento angular» se usa para dar a entender un movimiento, causado por una rotación correspondiente y que comienza desde una posición de referencia respectiva, alrededor del eje de oscilación 405' y con relación a la cabeza 5.

En términos generales, el brazo operativo 4 está configurado de tal manera que un desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento 6 en una dirección de alimentación (flecha F1, Figura 2a) que comienza desde su posición de referencia puede, bajo ciertas condiciones definidas por la acción conjunta de los acoplamientos 701-703 mencionados anteriormente, provocar un desplazamiento longitudinal de la herramienta de retiro 403 en la misma dirección de alimentación.

Esa dirección de alimentación del desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento 6 es una dirección que se aleja de la estructura de soporte 401, por ejemplo paralela a la flecha F1 de la figura 2a.

Esa dirección de alimentación del desplazamiento longitudinal de la herramienta de retiro 403 es también una dirección que se aleja de la estructura de soporte 401, por ejemplo paralela a la flecha F1 de la figura 2a.

El desplazamiento longitudinal de la herramienta de retiro 403 en esa dirección de alimentación se produce, en la realización ilustrada, entre la Figura 4 y la Figura 5a.

En términos generales, el brazo operativo 4 está configurado de tal manera que un desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento 6 en esa dirección de alimentación (flecha F1, Figura 2a) que comienza desde su posición de referencia puede, bajo ciertas condiciones definidas por la acción conjunta de los acoplamientos 701-703 mencionados anteriormente, provocar un desplazamiento angular de la herramienta de retiro 403 en una dirección de «retorno».

La dirección de retorno referida al desplazamiento angular de la herramienta de retiro 403 es tal que la herramienta de retiro 403 se lleva hacia o dentro de la posición de extracción angular en la que se dirige operativamente en sentido opuesto a la llanta de la rueda para levantar el talón por encima de la llanta sin tocar la llanta. El desplazamiento angular de la herramienta de retiro 403 en esa dirección de retorno se produce, en la realización ilustrada, entre las figuras 2a-2b y la figura 4 y, en mayor medida, entre la figura 4 y la figura 5a.

En la Figura 4, la herramienta de retiro está ubicada en una posición angular intermedia entre la posición de referencia, o neutral, de la Figura 2a y la posición de extracción de la Figura 5a.

En términos generales, el brazo operativo 4 está configurado de tal manera que un desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento 6 en esa dirección de alimentación (flecha F1, Figura 2a) que comienza desde su posición de referencia puede, bajo ciertas condiciones definidas por la acción conjunta de los acoplamientos 701-703 mencionados anteriormente, provocar un desplazamiento longitudinal de la cabeza 5 en la misma dirección de alimentación.

En términos generales, el brazo operativo 4 está configurado de manera que los desplazamientos longitudinales del miembro de accionamiento 6 y la cabeza 5 difieran en intensidad o módulo: cuanto mayor es el desplazamiento angular de la herramienta de retiro 403, menor es el desplazamiento longitudinal de la herramienta de retiro 403.

El acoplamiento delantero 702 está configurado de tal manera que el miembro de accionamiento 6, durante la traslación del miembro de accionamiento 6 a lo largo del eje operativo 402' aplica una acción impulsora sobre el miembro de acoplamiento 7. Esta acción impulsora está diseñada para acoplar la traslación del miembro de

accionamiento 6 a lo largo del eje operativo 402' con respecto a la estructura de soporte 401 a la rotación del miembro de acoplamiento 7 alrededor del eje medio de rotación 701' con respecto a la cabeza 5.

La situación inicial considerada es la que se muestra en las Figuras 2a-2b, donde la herramienta de retiro 403 está en una posición de referencia angular o neutra con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405'.

La situación final considerada es la que se muestra en la Figura 4, donde la herramienta de retiro 403, con relación a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405', está en una posición de referencia angular intermedia entre la posición neutral o de referencia y la posición de extracción angular. La posición de extracción angular de la herramienta de retiro 403 se muestra en la Figura 5a.

Otra situación final que podría considerarse es la que se muestra en la Figura 5a, donde la herramienta de retiro 403 está, precisamente, en la posición de extracción angular. Consideremos la posibilidad, por medio del miembro móvil 407b del actuador 407, de trasladar el miembro de accionamiento 6 a lo largo del eje operativo 402' con respecto a la estructura de soporte 401 lejos del miembro estacionario 407a del actuador 407, por ejemplo en la dirección indicada por la flecha F1 en la Figura 2a. En tal caso, la herramienta 403 tenderá a girar alrededor del eje de oscilación 405' hacia la posición de extracción de la Figura 5a, como se hará más claro a medida que esta descripción continúe.

La traslación del miembro de accionamiento 6 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje operativo 402' en la dirección indicada por la flecha F1, por ejemplo entre la situación de las Figuras 2a-2b y la situación de la Figura 4 o 5a, provoca que el miembro de acoplamiento 7 gire, por medio del acoplamiento delantero 702, alrededor del eje medio de rotación 701' con respecto a la cabeza 5 en una primera dirección. Esta rotación del miembro de acoplamiento 7 con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701' está permitida por el acoplamiento trasero 703, como se hará más claro a medida que continúe esta descripción.

Exceptuando la dirección de rotación del miembro de acoplamiento 7, esto ocurre incluso si la situación final considerada es la que se muestra en la Figura 3, donde la herramienta de retiro 403, en relación con la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405', está en la posición de localización angular. En tal caso, para pasar de la situación inicial de las Figuras 2a-2b a la situación final de la Figura 3, es necesario trasladar el miembro de accionamiento 6 a lo largo del eje operativo 402' con respecto a la estructura de soporte 401 hacia el miembro estacionario 407a del actuador 407, por ejemplo en la dirección indicada por la flecha F2 en la figura 2a.

La traslación del miembro de accionamiento 6 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje operativo 402' en la dirección indicada por la flecha F2, por ejemplo entre la situación de las Figuras 2a-2b y la situación de la Figura 3, provoca que el miembro de acoplamiento 7 gire, por medio del acoplamiento delantero 702, alrededor del eje medio de rotación 701' con respecto a la cabeza 5 en una segunda dirección, opuesta a la primera dirección.

El acoplamiento delantero 702 define una trayectoria de deslizamiento frontal entre el miembro de acoplamiento 7 y el miembro de accionamiento 6. En la realización ilustrada, la trayectoria de deslizamiento frontal se encuentra en un plano que es paralelo, por ejemplo, a las Figuras 2a-2b.

El deslizamiento entre el miembro de acoplamiento 7 y el miembro de accionamiento 6 a lo largo de esa trayectoria de deslizamiento frontal se correlaciona con la rotación entre ellos alrededor del eje delantero de rotación 702' y la traslación entre ellos a lo largo del eje longitudinal 402.

El acoplamiento delantero 702 comprende una ranura frontal 702a integral con uno entre el miembro de acoplamiento 7 y el miembro de accionamiento 6, y un pasador frontal 702b integral con el otro entre el miembro de acoplamiento 7 y el miembro de accionamiento 6. El pasador frontal 702b se puede insertar y deslizar a lo largo de la ranura frontal 702a.

El pasador frontal 702b define el eje delantero de rotación 702' que está así unido al pasador delantero 702b.

En la realización que se muestra en los dibujos adjuntos, la ranura frontal 702a pertenece al miembro de acoplamiento 7 y el pasador frontal 702b pertenece al miembro de accionamiento 6.

La trayectoria de deslizamiento frontal está definida por la ranura frontal 702a, y el deslizamiento entre el miembro de acoplamiento 7 y el miembro de accionamiento 6 a lo largo de esa trayectoria de deslizamiento frontal está operativamente definido por el deslizamiento del pasador frontal 702b a lo largo de la ranura frontal 702a.

El acoplamiento trasero 703 está configurado para aplicar una acción de regulación sobre el miembro de acoplamiento 7 durante la traslación del miembro de accionamiento 6 a lo largo del eje operativo 402', para regular y, en particular, limitar al menos parcialmente la traslación del miembro de acoplamiento 7 a lo largo del eje longitudinal (u orientación) 402 y con respecto a la estructura de soporte 401, y correlacionarlo con la rotación del miembro de acoplamiento 7 con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701'.

Con respecto al desplazamiento del miembro de accionamiento 6 a lo largo del eje operativo 402', en una posible

realización, este desplazamiento incluye una primera carrera y una segunda carrera.

La primera carrera a lo largo del eje operativo 402' define un primer segmento a lo largo del eje operativo 402' de tal manera que cuando el miembro de accionamiento 6 lo recorre en la dirección de la flecha F1, el miembro de accionamiento 6 pasa de la situación que se muestra en las Figuras 2a-2b, donde la herramienta de retiro 403 está en la posición neutral, en la situación que se muestra en la Figura 4, donde la herramienta de retiro 403 está en una posición intermedia.

La segunda carrera (a lo largo del eje operativo 402') define un segundo segmento a lo largo del eje operativo de tal manera que cuando el miembro de accionamiento 6 lo recorre en la dirección de la flecha F1, el miembro de accionamiento 6 pasa de la situación que se muestra en la Figura 4, donde la herramienta de retiro 403 está en la posición intermedia a la situación que se muestra en las Figuras 5a-5b, donde la herramienta de retiro 403 está en la posición de extracción.

En una posible realización, el desplazamiento del miembro de accionamiento 6 a lo largo del eje operativo 402' también puede incluir una tercera carrera.

La tercera carrera (a lo largo del eje operativo 402') define un tercer segmento a lo largo del eje operativo 402' de tal manera que cuando el miembro de accionamiento 6 lo recorre en la dirección de la flecha F2, el miembro de accionamiento 6 pasa de la situación que se muestra en las Figuras 2a -2b, donde la herramienta de retiro 403 está en la posición neutral, a la situación que se muestra en la Figura 3, donde la herramienta de retiro 403 está en la posición de localización.

La segunda carrera (segundo segmento del eje operativo 402') es adyacente y consecutiva a la primera carrera (primer segmento del eje operativo 402').

La tercera carrera (tercer segmento del eje operativo 402') es adyacente y consecutiva a la primera carrera (primer segmento del eje operativo 402') pero en el lado opuesto a la segunda carrera (segundo segmento del eje operativo 402').

La tercera carrera (tercer segmento del eje operativo 402') del miembro de accionamiento 6 y la segunda carrera (segundo segmento del eje operativo 402') del miembro de accionamiento 6 están ubicados en lados mutuamente opuestos de la primera carrera (primer segmento del eje operativo 402') del miembro de accionamiento 6.

En la realización que se muestra en los dibujos adjuntos, esa acción de regulación, durante la primera carrera del miembro de accionamiento 6, está diseñada para evitar la traslación del miembro de acoplamiento 7 a lo largo del eje longitudinal 402 con respecto a la estructura de soporte 401.

En la realización que se muestra en los dibujos adjuntos, la acción de regulación del acoplamiento trasero 703, durante la primera carrera del miembro de accionamiento 6, está diseñada para permitir solo la rotación del miembro de acoplamiento 7 con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701'.

En la realización que se muestra en los dibujos adjuntos, esa acción de regulación, durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6, está diseñada para permitir la traslación del miembro de acoplamiento 7 a lo largo del eje longitudinal 402 con respecto a la estructura de soporte 401.

En la realización que se muestra en los dibujos adjuntos, esa acción de regulación, durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6, está diseñada para permitir también la rotación del miembro de acoplamiento 7 con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701'.

Por lo tanto, en la realización que se muestra en los dibujos que se acompañan, la herramienta de retiro 403, durante la primera carrera del miembro de accionamiento 6, se gira con respecto a la cabeza 5 pero no se traslada con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402. Esto se debe a que la herramienta de retiro 403 está vinculada a la traslación de la cabeza 5 en relación con la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402 por medio de la primera conexión rotacional 405, y la cabeza 5 está vinculada a la traslación del miembro de acoplamiento 7 con relación a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402 por medio del acoplamiento medio 701. Dado que el miembro de acoplamiento 7, durante la primera carrera del miembro de accionamiento 6, no se puede trasladar con relación a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402, se deduce que la herramienta de retiro 403, durante la primera carrera del miembro de accionamiento 6, se somete solo a rotación relativa a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405'.

Por lo tanto, en la realización que se muestra en los dibujos adjuntos, la herramienta de retiro 403, durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6, se traslada al menos en relación con la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402. Esto se debe a que la herramienta de retiro 403 está vinculada a la traslación de la cabeza 5 en relación con la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402 por medio de la primera conexión rotacional 405, y la cabeza 5 está vinculada a la traslación del miembro de acoplamiento 7 con relación a la estructura

de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402 por medio del acoplamiento medio 701. Dado que el miembro de acoplamiento 7, durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6, se puede trasladar con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402, se deduce que la herramienta de retiro 403, durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6, se somete al menos a traslación a lo largo del eje longitudinal 402 con respecto a la estructura de soporte 401.

En la realización que se muestra en los dibujos adjuntos, la herramienta de retiro 403, incluso durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6, se gira con relación a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405'. Esto se debe a que, incluso durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6, el miembro de acoplamiento 7 es en cualquier caso menos libre de trasladar que el miembro de accionamiento 6 y, por lo tanto, la herramienta de retiro 403, incluso durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6, se gira con relación a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405'.

Debe observarse que en la realización ilustrada, el desplazamiento angular de la herramienta 403 entre las figuras 2a-2b y la figura 4, causado por la primera carrera del miembro de accionamiento 6, es menor que el desplazamiento angular de la herramienta 403 entre la figura 4 y Figuras 5a-5b, causadas por la segunda carrera del miembro de accionamiento 6. En cualquier caso, en condiciones iguales de desplazamiento longitudinal y, por lo tanto, por unidad de desplazamiento longitudinal del miembro de accionamiento 6, el desplazamiento angular de la herramienta 403 es mayor durante el paso de las Figuras 2a-2b a la Figura 4 y, por lo tanto, durante la primera carrera del miembro de accionamiento 6, de lo que es durante el paso de la figura 4 a las figuras 5a-5b, y por lo tanto, durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6.

En la realización que se muestra en los dibujos que se acompañan, la acción de regulación del acoplamiento trasero 703, durante la tercera carrera del miembro de accionamiento 6, está diseñada para evitar la traslación del miembro de acoplamiento 7 a lo largo del eje longitudinal 402 con respecto a la estructura de soporte 401.

En la realización que se muestra en los dibujos que se acompañan, esa acción de regulación, durante la tercera carrera del miembro de accionamiento 6, está diseñada para permitir solo la rotación del miembro de acoplamiento 7 con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701'.

Por lo tanto, en la realización que se muestra en los dibujos que se acompañan, la herramienta de retiro 403, durante la tercera carrera del miembro de accionamiento 6, se gira con respecto a la cabeza 5 pero no se traslada con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402. Esto se debe a que la herramienta de retiro 403 está vinculada a la traslación de la cabeza 5 en relación con la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402 por medio de la primera conexión rotacional 405, y la cabeza 5 está vinculada a la traslación del miembro de acoplamiento 7 con relación a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402 por medio del acoplamiento medio 701. Dado que el miembro de acoplamiento 7, durante la tercera carrera del miembro de accionamiento 6, no se puede trasladar con relación a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402, se deduce que la herramienta de retiro 403, durante la tercera carrera del miembro de accionamiento 6, se somete solo a rotación relativa a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405'.

El acoplamiento trasero 703 define una trayectoria de deslizamiento posterior entre el miembro de acoplamiento 7 y la estructura de soporte 401. En la realización ilustrada, la trayectoria de deslizamiento posterior se encuentra en un plano que es paralelo, por ejemplo, al eje longitudinal 402.

El deslizamiento entre el miembro de acoplamiento 7 y la estructura de soporte 401 a lo largo de esa trayectoria de deslizamiento posterior se correlaciona con la rotación entre ellos alrededor del eje trasero de rotación 703' y la traslación entre ellos a lo largo del eje longitudinal 402.

El acoplamiento trasero 703 aplica la acción de regulación por medio de la trayectoria de deslizamiento posterior cuya forma contribuye, durante la traslación del miembro de accionamiento 6 a lo largo del eje operativo 402', para determinar una correlación entre la rotación del miembro de acoplamiento 7 con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701' y la traslación del miembro de acoplamiento 7 a lo largo del eje longitudinal 402 con respecto a la estructura de soporte 401.

La trayectoria de deslizamiento posterior comprende un primer sector S1 y un segundo sector S2. El primer sector S1 y el segundo sector S2 de la trayectoria de deslizamiento posterior son contiguos, en el sentido de que son adyacentes y consecutivos a lo largo de la propia trayectoria de deslizamiento posterior.

El primer sector S1 es preferiblemente una línea curva. En la realización ilustrada, el primer sector S1 es un arco circular.

En la realización ilustrada, durante la primera carrera del miembro de accionamiento 6 y, por lo tanto, entre la situación de las figuras 2a-2b y la situación de la figura 4:

- el miembro de acoplamiento 7 se desliza con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del primer sector S1

de la trayectoria de deslizamiento posterior;

- el miembro de acoplamiento 7 se desliza con relación al miembro de accionamiento 6 a lo largo de la trayectoria de deslizamiento frontal.

El segundo sector S2 se extiende desde el primer sector S1 lejos del primer sector S1 y cambia de dirección con respecto al primer sector.

En la realización ilustrada, durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6 y, por lo tanto, entre la situación de la Figura 4 y la situación de la Figura 5a:

- el miembro de acoplamiento 7 se desliza con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del segundo sector S2 de la trayectoria de deslizamiento posterior;

- el miembro de acoplamiento 7 se desliza con relación al miembro de accionamiento 6 a lo largo de la trayectoria de deslizamiento frontal.

Más específicamente, si el primer sector S1 es una línea curva, el segundo sector S2 cambia de dirección con respecto a esa línea curva. En la realización que se muestra en los dibujos adjuntos, donde el primer sector S1 es un arco circular, el segundo sector S2 cambia de dirección con respecto a ese arco circular.

Más específicamente, si el primer sector S1 es un arco circular, el segundo sector S2 se extiende desde el primer sector S1 lejos del centro de ese arco circular.

El acoplamiento deslizante trasero 703 comprende una ranura trasera 703a integral con uno entre el miembro de acoplamiento 7 y la estructura de soporte 401, y un pasador trasero 703b integral con el otro entre el miembro de acoplamiento 7 y la estructura de soporte 401. El pasador trasero 703b se puede insertar y deslizar a lo largo de la ranura trasera 703a. En la realización que se muestra en los dibujos adjuntos, la ranura trasera 703a pertenece al miembro de acoplamiento 7 y el pasador trasero 703b pertenece a la estructura de soporte 401.

La trayectoria de deslizamiento posterior está definida por la ranura trasera 703a, y el deslizamiento entre el miembro de acoplamiento 7 y la estructura de soporte 401 a lo largo de esa trayectoria de deslizamiento posterior está operativamente definido por el deslizamiento del pasador trasero 703b a lo largo de la ranura trasera 703a.

La ranura trasera 703a comprende una primera parte 703a' que define el primer sector S1 de la trayectoria de deslizamiento posterior.

Si el primer sector S1 es una línea curva, la primera parte 703a' se extiende a lo largo o describe esa línea curva.

Si el primer sector S1 es un arco circular, la primera parte 703a' se extiende a lo largo o describe ese arco circular.

La ranura trasera 703a comprende una segunda parte 703a" que define el segundo sector S2 de la trayectoria de deslizamiento posterior.

El acoplamiento medio 701, el acoplamiento delantero 702 y el acoplamiento trasero 703 están configurados de tal manera que:

- durante la primera carrera y/o la tercera carrera del miembro de accionamiento 6 en la dirección de la flecha F1 o en la dirección de la flecha F2, respectivamente, y por lo tanto entre la situación de la Figura 2a y la situación de la Figura 4 o Figura 3, respectivamente, el pasador frontal 702b se desliza en la ranura frontal 702a y el pasador trasero 703b se desliza en la primera parte 703a' de la ranura trasera 703a, y el miembro de acoplamiento 7 gira con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701' con respecto al miembro de accionamiento 6 sobre el eje de rotación delantero 702' y con respecto a la estructura de soporte 401 sobre el eje trasero de rotación 703'.

- durante la primera carrera y/o la tercera carrera del miembro de accionamiento 6, el miembro de acoplamiento 7 permanece fijo a lo largo del eje longitudinal 402 con respecto a la estructura de soporte 401, gracias a la forma de la primera parte 703a' de la ranura trasera 703a ;

- durante la primera carrera y/o la tercera carrera del miembro de accionamiento 6, la herramienta de retiro 403 gira con relación a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405', considerando que la cabeza 5 permanece fija a lo largo del eje longitudinal 402 con respecto al eje de la estructura de soporte 401 ya que la cabeza 5, durante el movimiento del miembro de acoplamiento 7 en su traslación a lo largo del eje longitudinal 402, se mueve como uno con el miembro de acoplamiento 7, porque está unida (integral) al miembro de acoplamiento 7 a través del acoplamiento medio 701 (acoplado entre la cabeza 5 y el miembro de acoplamiento 7);

- durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6 en la dirección de la flecha F1 y, por lo tanto, entre la

situación de la Figura 4 y la de las Figuras 5a-5b, el pasador frontal 702b se desliza en la ranura frontal 702a, el pasador trasero 703b se desliza hacia adentro la segunda parte 703a" de la ranura trasera 703a, y el miembro de acoplamiento 7 gira con relación a la cabeza 5 alrededor del eje medio de rotación 701' con respecto al miembro de accionamiento 6 con respecto al eje delantero de rotación 702' y con respecto a la estructura de soporte 401 alrededor del eje trasero de rotación 703';

- durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6 en la dirección de la flecha F1 y, por lo tanto, entre la situación de la Figura 4 y la de la Figura 5a, el miembro de acoplamiento 7 también se traslada con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402, gracias a la forma de la segunda parte 703a" de la ranura trasera 703a;

- durante la segunda carrera del miembro de accionamiento 6, la herramienta de retiro 403 se traslada con respecto a la estructura de soporte 401 en relación con el eje longitudinal 402 ya que la cabeza 5 se acciona traslacionalmente a lo largo del eje longitudinal 402 con respecto a la estructura de soporte 401 por medio de el acoplamiento medio 701 entre la cabeza 5 y el miembro de acoplamiento 7.

De ese modo, durante la extracción del neumático, con referencia a la primera y segunda carrera del miembro de accionamiento 6, cuando el talón se extrae por encima de la llanta, se puede impartir un movimiento rototraslacional a la herramienta de retiro 403 con un alto grado de precisión gracias a un mecanismo de accionamiento robusto. En una realización, el brazo operativo 4 comprende una conexión trasera 408 entre la estructura de soporte 401 y la cabeza 5. La conexión trasera 408 está configurada para permitir que la estructura de soporte 401 y la cabeza 5 se trasladen entre sí a lo largo del eje longitudinal 402.

La conexión trasera 408 está configurada preferiblemente de tal manera que evite al menos uno de los otros posibles movimientos entre la cabeza 5 y la estructura de soporte 401: por ejemplo, girar entre sí. La conexión trasera 408 está configurada preferiblemente de tal manera que evite todos los demás movimientos posibles entre la cabeza 5 y la estructura de soporte 401, excepto su traslación entre sí a lo largo del eje longitudinal 402.

La cabeza 5 está así acoplada a la estructura de soporte 401 y está obligada a trasladarse sin girar con relación a la misma.

En una realización, el brazo operativo 4 comprende una conexión frontal 409 entre el miembro de accionamiento 6 y la cabeza 5. La conexión frontal 409 está configurada para permitir que el miembro de accionamiento 6 y la cabeza 5 se trasladen entre sí a lo largo del eje longitudinal 402.

La conexión frontal 409 está configurada preferiblemente de tal manera que evite al menos uno de los otros posibles movimientos entre la cabeza 5 y el miembro de accionamiento 6: por ejemplo, girar entre sí. La conexión frontal 409 está configurada preferiblemente de tal manera que evite todos los demás movimientos posibles entre la cabeza 5 y el miembro de accionamiento 6, excepto su traslación entre sí a lo largo del eje longitudinal 402.

La cabeza 5 está así acoplada al miembro de accionamiento 6 y está obligada a trasladarse sin girar con relación a la misma.

En una posible realización, el brazo operativo 4 comprende un resorte trasero 410.

El brazo operativo 4 está configurado de tal manera que el resorte trasero 410 se opone operativamente a la traslación del miembro de acoplamiento 7 en relación con la estructura de soporte 401 a lo largo del eje longitudinal 402 cuando esa traslación es tal que desplaza el miembro de acoplamiento 7 en relación con una posición de referencia del propio miembro de acoplamiento 7. La posición de referencia del miembro de acoplamiento 7 también debe considerarse a lo largo del eje longitudinal 402 y en relación con la estructura de soporte 401.

Por lo tanto, el resorte trasero 410 se interpone operativamente entre el miembro de acoplamiento 7 y la estructura de soporte 401 para oponerse a su desplazamiento mutuo a lo largo del eje longitudinal 402 con respecto a la posición de referencia del miembro de acoplamiento 7.

En la realización que se muestra en los dibujos adjuntos, la posición de referencia del miembro de acoplamiento 7 es la que se muestra en la Figura 2a y, por lo tanto, corresponde a la posición neutral de la herramienta de retiro 403.

La posición de referencia del miembro de acoplamiento 7 corresponde a una condición de referencia operativa del resorte trasero 410. La condición de referencia operativa del resorte trasero 410 puede ser, por ejemplo, una condición en la que el resorte trasero 410 está en reposo o en equilibrio estático.

Preferiblemente, por lo tanto, el resorte trasero 410 tiene un primer extremo que está conectado al miembro de acoplamiento 7 y un segundo extremo que está conectado a la estructura de soporte 401.

En una posible realización, el brazo operativo 4 comprende un resorte delantero 411.

El brazo operativo 4 está configurado de tal manera que el resorte delantero 411 se opone operativamente, o contrarresta, el desplazamiento angular de la herramienta de retiro 403 con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405', cuando ese desplazamiento angular es tal que desplaza la herramienta de retiro 403 con respecto a una posición de referencia angular de la herramienta de retiro 403 misma. La posición de referencia angular de la herramienta de retiro 403 debe considerarse alrededor del eje de oscilación 405' y con respecto a la cabeza 5.

Debe tenerse en cuenta que el brazo operativo 4 está configurado de tal manera que la rotación de la herramienta de retiro 403 con respecto a la cabeza 5 alrededor del eje de oscilación 405' corresponde a la traslación entre el miembro de accionamiento 6 y la cabeza 5 a lo largo del eje longitudinal 402. Por lo tanto, la posición de referencia angular de la herramienta de retiro 403 corresponde a una posición de referencia longitudinal del miembro de accionamiento 6 con respecto a la cabeza 5. La posición de referencia longitudinal del miembro de accionamiento 6 con respecto a la cabeza 5 debe considerarse a lo largo del eje longitudinal 402.

Por lo tanto, el resorte delantero 411 se interpone operativamente entre la cabeza 5 y el miembro de accionamiento 6 o entre la cabeza 5 y el miembro móvil 407b del actuador 407 para oponerse al desplazamiento mutuo del miembro de accionamiento 6 y la cabeza 5 con relación a la posición de referencia longitudinal del miembro de accionamiento 6 y, por lo tanto, para oponerse simultáneamente al desplazamiento angular de la herramienta de retiro 403 con respecto a la posición de referencia angular de la herramienta de retiro 403 misma.

En la realización que se muestra en los dibujos adjuntos, la posición de referencia angular de la herramienta de retiro 403 es la que se muestra en las Figuras 2a-2b y, por lo tanto, corresponde a la posición neutral de la herramienta de retiro 403.

La posición de referencia angular de la herramienta de retiro 403 corresponde a una condición de referencia operativa del resorte delantero 411. La condición de referencia operativa del resorte delantero 411 puede ser, por ejemplo, una condición en la que el resorte delantero 411 está en reposo o en equilibrio estático.

Preferiblemente, por lo tanto, el resorte delantero 411 tiene un primer extremo que está conectado a la cabeza 5 y un segundo extremo que está conectado al miembro de accionamiento 6.

Como se puede observar en las Figuras 2c y 5b, en la realización de los dibujos adjuntos, hay al menos dos miembros de acoplamiento 7, al menos dos acoplamientos medios 701, al menos dos acoplamientos delanteros 702, dos acoplamientos traseros 703, al menos dos traseros resortes 411 situados respectivamente en los dos lados opuestos del eje longitudinal 402 o del eje operativo 402'.

En una posible realización, el brazo operativo 4 incluye un primer pistón 412 que actúa sobre el miembro móvil 407b del actuador 407 para provocar, por medio de ese miembro móvil 407b, el movimiento del miembro de accionamiento 6 a lo largo de la orientación longitudinal o eje operativo 402' al menos en una primera dirección a lo largo del eje longitudinal 402.

En una posible realización, el brazo operativo 4 incluye un segundo pistón 413 que actúa sobre el miembro móvil 407b del actuador 407 para provocar, por medio de ese miembro móvil 407b, el movimiento del miembro de accionamiento 6 a lo largo de la orientación longitudinal o eje operativo 402' en una primera dirección o en una segunda dirección opuesta a la primera dirección.

El primer pistón 412 y el segundo pistón 413 aplican sus respectivas fuerzas opuestas preferiblemente sobre el miembro estacionario 407a del accionador. En una posible realización de la máquina 1, la cabeza 5 puede adoptar una primera configuración operativa, que se muestra en todos los dibujos adjuntos excepto las Figuras 9 y 10b, y una segunda configuración operativa, que se muestra en las Figuras 9 y 10b.

La primera herramienta que, en una posible realización, puede ser la herramienta de retiro 403, se proyecta desde la cabeza 5 en una primera dirección en ambas configuraciones.

En la primera configuración operativa, la segunda herramienta que, en una posible realización, puede ser la herramienta de montaje 404, está dispuesta en una primera posición donde se proyecta desde la cabeza 5 en una segunda dirección, opuesta a la primera dirección.

En la segunda configuración operativa de la cabeza 5, la segunda herramienta está dispuesta en una segunda posición donde se proyecta desde la cabeza 5 en la primera dirección. La segunda posición de la segunda herramienta está inclinada boca abajo en relación con la primera posición de la segunda herramienta.

En una posible realización, la primera herramienta y la segunda herramienta, cuando la última está en su segunda posición, definen conjuntamente una herramienta de montaje.

La segunda herramienta por sí misma, por lo tanto, podría constituir la herramienta de montaje, sin actuar junto con la

primera herramienta.

La primera dirección se dirige a lo largo de una primera orientación transversal a la orientación longitudinal y/o transversal tanto al eje longitudinal 402 como al eje de inclinación 406'.

La segunda dirección se dirige a lo largo de una segunda orientación transversal a la orientación longitudinal y preferiblemente tanto al eje longitudinal 402 como al eje de inclinación 406'.

Las orientaciones transversales primera y segunda pueden coincidir.

La segunda conexión rotacional 406 está configurada de tal manera que la segunda herramienta 404 puede moverse desde la primera posición a la segunda posición y/o viceversa por rotación relativa a la cabeza 5 alrededor del eje de inclinación 406'.

En una realización preferida, el brazo operativo 4 está configurado de tal manera que cuando la cabeza 5 está en su segunda configuración operativa, y por lo tanto la segunda herramienta está en su segunda posición, una primera superficie exterior que pertenece a la primera herramienta y una segunda superficie exterior que pertenece a la segunda herramienta se encuentra en una superficie de posición única 415 transversal al eje longitudinal 402.

En la segunda posición, la segunda herramienta es coplanar con la primera herramienta en un plano transversal o en ángulo recto con el eje longitudinal 402.

La segunda herramienta está provista de una abertura 414 adaptada para recibir la primera herramienta, en la segunda configuración operativa de la cabeza 5, o viceversa.

La abertura 414 está adaptada para el paso de al menos parte de la cabeza 5 a través de la abertura 414 cuando la segunda herramienta se mueve desde la primera posición a la segunda posición y viceversa.

Como se puede observar en la Figura 10b, la segunda herramienta, que puede ser la herramienta de montaje 404, cuando está en su segunda posición, se proyecta desde la cabeza 5 en la primera dirección más que la primera herramienta, que puede ser la herramienta de retiro 403.

En una posible realización, el brazo operativo 4 incluye un pasador de bloqueo 416 acoplado a la segunda herramienta. El pasador de bloqueo 416 se puede mover entre una posición extraída donde no interfiere con el movimiento de la segunda herramienta entre las posiciones primera y segunda, y una posición insertada donde sí interfiere con dicho movimiento para evitar que la segunda herramienta se mueva de la primera posición a la segunda posición y/o viceversa.

En una posible realización, el brazo operativo 4 comprende un resorte de bloqueo conectado al pasador de bloqueo 416 para forzarlo a la posición insertada.

El brazo operativo 4 está configurado de tal manera que durante la rotación de la segunda herramienta entre la primera y la segunda posición, el pasador de bloqueo permanece en contacto deslizante con una superficie de la cabeza 5 hasta que la segunda herramienta 404 alcanza la primera o la segunda posición, donde se mueve automáticamente a la posición insertada.

En una realización de ejemplo, las direcciones primera y segunda están alineadas a lo largo del mismo eje de modo que, para moverse de la primera a la segunda posición o viceversa, la segunda herramienta realiza una rotación de 180 grados o aproximadamente 180 grados.

Según otro aspecto, esta descripción se refiere a un método para retirar un neumático de una llanta respectiva de una rueda de vehículo. El método se lleva a cabo mediante una herramienta de retiro 403 pivotada a una cabeza 5, soportada por una estructura de soporte 401 que sostiene el brazo operativo 4, y un miembro de accionamiento 6 articulado a la herramienta de retiro 403 en un punto operativo P.

El método comprende una etapa de desplazamiento del miembro de accionamiento 6 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo de una orientación longitudinal por medio de un actuador 407 conectado o interpuesto entre el miembro de accionamiento 6 y la estructura de soporte 401. Esta etapa de desplazamiento se lleva a cabo, por ejemplo, entre la situación de las Figuras 2a-2b y la situación de la Figura 4 o de la Figura 5a.

El método comprende una etapa de girar la herramienta de retiro 403 con relación a la cabeza 5 bajo la acción de desplazar el miembro de accionamiento 6. Esta etapa de rotación se lleva a cabo, por ejemplo, entre la situación de las Figuras 2a-2b y la situación de la Figura 4 o de la Figura 5a.

El método comprende una etapa de impulsar un miembro de acoplamiento 7 bajo la acción de desplazar el miembro de accionamiento 6. Esta etapa de conducción se lleva a cabo, por ejemplo, entre la situación de las Figuras 2a-2b y

la situación de la Figura 4 o de la Figura 5a.

El método comprende una etapa de desplazar la cabeza 5 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal y, en consecuencia, también la herramienta de retiro 403 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal. Esta etapa de desplazar la cabeza 5 y también la herramienta de retiro 403 se lleva a cabo, por ejemplo, entre la situación de las Figuras 4 y la situación de la Figura 5a.

Para provocar la etapa de girar la herramienta de retiro 403 en relación con la cabeza 5, la etapa de desplazar el miembro de accionamiento 6 en relación con la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal tiene como resultado, por medio de la etapa de accionar el miembro de acoplamiento 7, un desplazamiento del miembro de accionamiento 6 con respecto a la cabeza 5 a lo largo de la orientación longitudinal.

El desplazamiento del miembro de accionamiento 6 con respecto a la cabeza 5 a lo largo de la orientación longitudinal se produce, por ejemplo, entre la situación de las Figuras 2a-2b y la situación de la Figura 4.

Para provocar la etapa de desplazar la herramienta de retiro 403 en relación con la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal, la etapa de desplazar el miembro de accionamiento 6 en relación con la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal tiene como resultado, por medio de la etapa de accionando el miembro de acoplamiento 7, un desplazamiento de la cabeza 5 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal.

La rotación de la herramienta de retiro 403 con respecto a la cabeza 5 se produce alrededor de un eje de oscilación 405' transversal o en ángulo recto con respecto a la orientación longitudinal.

La rotación de la herramienta 403 con respecto a la cabeza 5 se correlaciona con la diferencia entre el desplazamiento del miembro de accionamiento 6 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal y el desplazamiento de la cabeza 5 con respecto a la estructura de soporte 401 también a lo largo de la orientación longitudinal. Esta rotación se correlaciona así con el desplazamiento del miembro de accionamiento 6 con respecto a la cabeza 5 a lo largo de la orientación longitudinal.

La traslación, y por lo tanto el desplazamiento, del miembro de accionamiento 6 con relación a la cabeza 5 a lo largo de la orientación longitudinal, está regulada por el accionamiento del miembro de acoplamiento 7.

El desplazamiento del miembro de accionamiento 6 con respecto a la estructura de soporte 401 incluye una primera carrera a lo largo de la orientación longitudinal entre una posición retraída (por ejemplo, la que se muestra en las Figuras 2a-2b) y una posición intermedia (por ejemplo, la que se muestra en la Figura 4)

El desplazamiento del miembro de accionamiento 6 con respecto a la estructura de soporte 401 incluye una segunda carrera a lo largo de la orientación longitudinal entre la posición intermedia (por ejemplo, la que se muestra en la Figura 4) y una posición avanzada (por ejemplo, la que se muestra en las Figuras 5a-5b)

Durante la primera carrera, la cabeza 5 es estacionaria con respecto a la estructura de soporte 401, al menos a lo largo de la orientación longitudinal, mientras que el miembro de accionamiento 6, junto con el punto operativo P de la herramienta de retiro 403, avanza a lo largo de la orientación longitudinal 402 ambos relativos a la estructura de soporte 401 y relativa a la cabeza 5.

Durante la segunda carrera, la cabeza 5, el miembro de accionamiento 6 y, por lo tanto, el punto operativo P de la herramienta de retiro 403, avanzan con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal.

El desplazamiento del miembro de accionamiento 6 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal es en general mayor que el desplazamiento de la cabeza 5 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal.

También es imaginable el caso en el que solo la segunda carrera mencionada anteriormente del miembro de accionamiento 6 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal es mayor que el desplazamiento de la cabeza 5 con respecto a la estructura de soporte 401 a lo largo de la orientación longitudinal.

En el último caso, la herramienta de retiro 403 gira con relación a la cabeza 5 incluso durante al menos una parte de la segunda carrera.

Se puede afirmar que el avance del miembro de accionamiento 6 desde la posición retraída a la posición avanzada provoca, para la cabeza 5, una traslación longitudinal en una primera cantidad y, para el punto de funcionamiento P de la herramienta de retiro 403, una traslación longitudinal por una segunda cantidad, mayor que la primera cantidad.

Se puede afirmar que durante la primera carrera, la cabeza 5 está estacionaria longitudinalmente y el punto operativo P de la herramienta de retiro 403 avanza longitudinalmente y durante la segunda carrera, tanto la cabeza 5 como el

punto operativo P de la herramienta de retiro 403 avanzan longitudinalmente.

5 Durante la primera y/o la segunda carrera del miembro de accionamiento 6, el miembro de acoplamiento 7 gira en relación con la cabeza 5 alrededor de un eje de rotación 701' que permanece estacionario en relación con la cabeza 5.

10 De acuerdo con un aspecto adicional, esta descripción se refiere a un método para retirar y colocar un neumático respectivamente desde y hacia una llanta respectiva de una rueda de vehículo por medio de una cabeza 5, montada en un brazo operativo 4 dirigido a lo largo de una orientación longitudinal, una primera herramienta 403 se conecta a la cabeza 5 y, en una primera posición, se proyecta desde la cabeza 5 en una primera dirección, y una segunda herramienta 404 se conecta a la cabeza 5 y, en una primera posición, se proyecta desde la cabeza 5 en una segunda dirección.

15 La segunda dirección es opuesta a la primera dirección con respecto a la orientación longitudinal. Las direcciones primera y segunda son transversales y/o en ángulo recto con respecto a la orientación longitudinal.

Según el método, el neumático se retira de la llanta al hacer que la primera herramienta interactúe con el neumático durante una etapa de girar la llanta alrededor de su eje.

20 El método comprende una etapa de girar la segunda herramienta 404 sobre un eje de inclinación 406' para inclinar la segunda herramienta 404 entre la primera posición y la segunda posición. En la segunda posición, la segunda herramienta 404 también se proyecta en la primera dirección.

25 De acuerdo con el método, el neumático podría ajustarse a la llanta haciendo que una herramienta, definida por la primera herramienta en su primera posición, preferiblemente junto con la segunda herramienta en su segunda posición, interactúe con el neumático durante una etapa de rotación de la llanta sobre su eje.

30 El ajuste también se puede llevar a cabo solo con la segunda herramienta, si la segunda herramienta por sí sola puede definir una herramienta de montaje.

El método también puede comprender mover un pasador de bloqueo desde una posición insertada a una posición extraída antes de girar la segunda herramienta alrededor del eje de inclinación.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina (1), configurada para quitar y montar un neumático desde y sobre una llanta respectiva de una rueda (2) del vehículo, que comprende un brazo operativo (4) que tiene un eje longitudinal (402) dirigido a lo largo de una orientación longitudinal, el brazo operativo (4) incluye:

- una cabeza (5) soportada por el brazo operativo (4);
- una primera herramienta (403) y una segunda herramienta (404);
- la primera herramienta (403) está conectada a la cabeza (5) y se proyecta en una primera dirección, dirigiéndose la primera dirección a lo largo de una orientación transversal a la orientación longitudinal;
- la segunda herramienta (404) está conectada a la cabeza (5) y, en una primera configuración operativa de la cabeza (5), está dispuesta en una primera posición donde se proyecta en una segunda dirección, opuesta a la primera dirección, **caracterizado porque** la segunda herramienta se gira hacia la cabeza (5) para girar alrededor de un eje de inclinación (406') transversal a la orientación longitudinal (402) para moverse desde la primera posición a una segunda posición, correspondiente a una segunda configuración operativa de la cabeza (5) e inclinado boca abajo en relación con la primera posición, para proyectar en la primera dirección,

en la que la primera herramienta (403) es una herramienta de retiro provista de un extremo con gancho, y la segunda herramienta (404) es una herramienta de montaje, o viceversa.

2. La máquina (1) según la reivindicación 1, en la que la segunda herramienta (404), en la segunda posición, es coplanar con la primera herramienta (403).

3. La máquina (1) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la segunda herramienta (404) está provista de una abertura (414) adaptada para recibir la primera herramienta (403), en la segunda configuración operativa de la cabeza (5), o viceversa.

4. La máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la orientación transversal es transversal tanto a la orientación longitudinal (402) como al eje de inclinación (406')

5. La máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la segunda dirección se dirige a lo largo de la orientación transversal.

6. La máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que las direcciones primera y segunda están alineadas a lo largo del mismo eje de modo que, para moverse de la primera a la segunda posición, la segunda herramienta (404) realiza una rotación de 180 grados

7. La máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un pasador de bloqueo (416) acoplado a la segunda herramienta (404) y móvil entre una posición extraída donde no interfiere con el movimiento de la segunda herramienta (404) entre la primera y la segunda posición, y una posición insertada donde evita los movimientos de la segunda herramienta (404) en relación con la cabeza (5).

8. La máquina (1) según la reivindicación 7, que comprende un resorte de bloqueo conectado al pasador de bloqueo (416) para forzarlo a la posición insertada en ausencia de fuerzas externas que actúen sobre el propio pasador de bloqueo (416).

9. La máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una unidad de soporte de rueda (3) que gira alrededor de un eje de rotación (302), siendo el eje de rotación (302) paralelo a la orientación transversal.

10. La máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el brazo operativo (4) incluye:

- una estructura de soporte (401), en la que la cabeza (5) está conectada de forma móvil a la estructura de soporte (401);
- un actuador (407), que comprende un miembro estacionario (407a), conectado a la estructura de soporte (401), y un miembro móvil (407b), adaptado para mover la cabeza (5).

11. La máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera herramienta (403) se pivota hacia la cabeza (5) para girar alrededor de un eje de oscilación.

12. Un método para retirar y colocar un neumático desde y sobre una llanta respectiva de una rueda (2) del vehículo por medio de una cabeza (5), montada en un brazo operativo (4) que tiene un eje longitudinal (402) dirigido a lo largo de una orientación longitudinal, una primera herramienta (403) conectada a la cabeza (5) y proyectando en una primera dirección, y una segunda herramienta (404) conectada a la cabeza (5), el método está **caracterizado porque** comprende una etapa de girar la segunda herramienta (404) alrededor de un eje de inclinación (406') transversal a la orientación longitudinal (402) para inclinar la segunda herramienta (404) entre

una primera posición, donde se proyecta en una segunda dirección, opuesta a la primera dirección, y una segunda posición, donde se proyecta en una primera dirección, en la que, para quitar el neumático, la segunda herramienta se coloca en la primera posición y, para montar el neumático, la segunda herramienta se coloca en la segunda posición, o viceversa, en el que la primera herramienta (403) es una herramienta de retiro provista de un extremo con gancho, y la segunda herramienta (404) es una herramienta de montaje, o viceversa, y en el que el retiro y la colocación se llevan a cabo mediante la interacción de la primera (403) y la segunda herramienta (404), respectivamente, o viceversa, con el neumático, durante una etapa de girar la llanta alrededor de su eje.

13. El método según la reivindicación 12, en el que la primera dirección se dirige a lo largo de una orientación transversal tanto a la orientación longitudinal (402) como al eje de inclinación (406').

14. El método según la reivindicación 12 o 13, en el que la etapa de rotar la segunda herramienta (404) alrededor del eje de inclinación (406') está precedido por una etapa de mover un pasador de bloqueo (416) desde una posición insertada a una posición extraída.

15. El método según la reivindicación 14, en el que el pasador de bloqueo (416) está conectado a un resorte de bloqueo y, durante la rotación de la segunda herramienta (404) entre la primera y la segunda posición, permanece en contacto deslizante con una superficie de la cabeza (5) hasta que la segunda herramienta (404) alcance la primera o la segunda posición, donde se mueve automáticamente a la posición insertada.

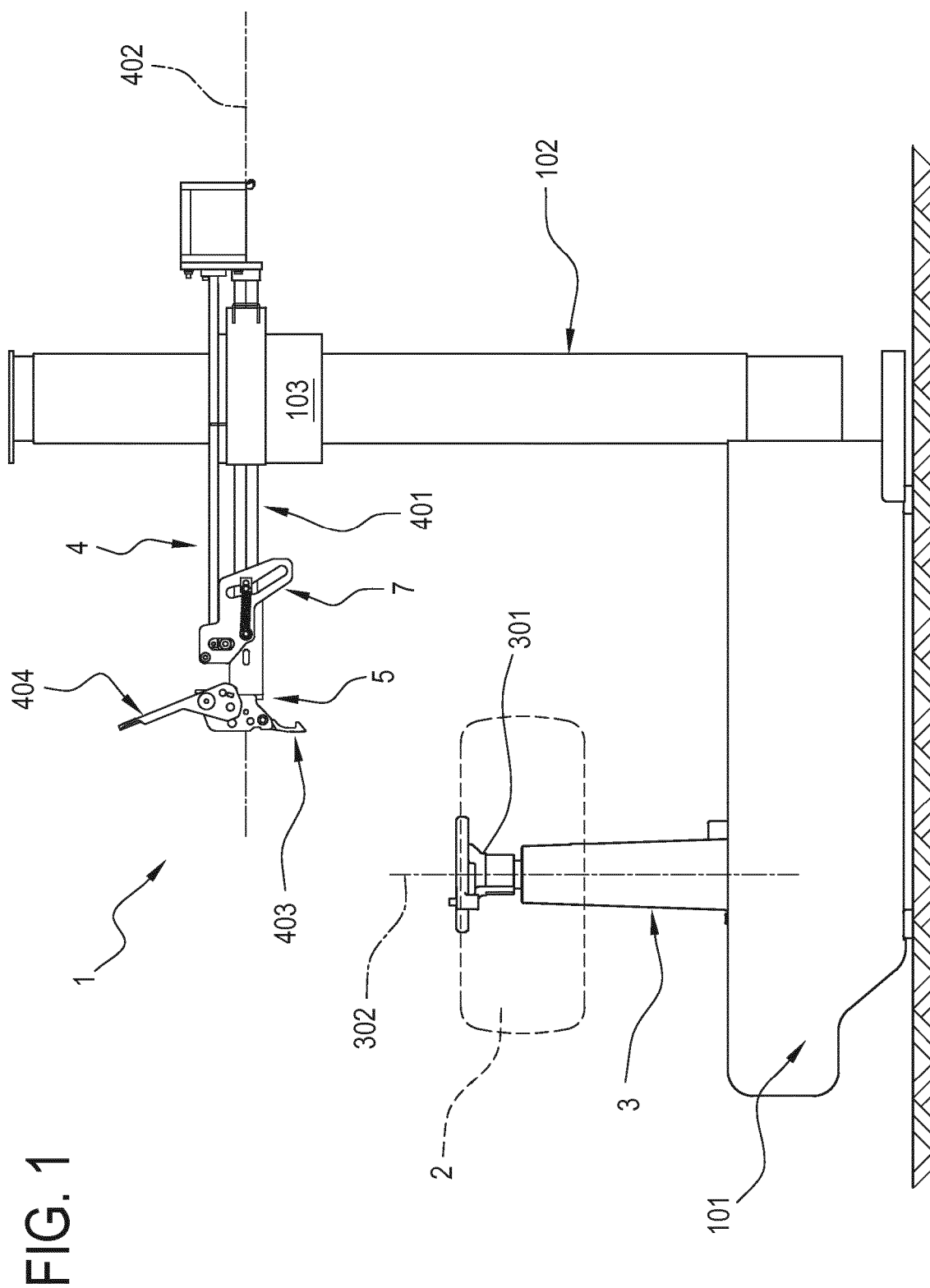


FIG. 1

FIG. 2a

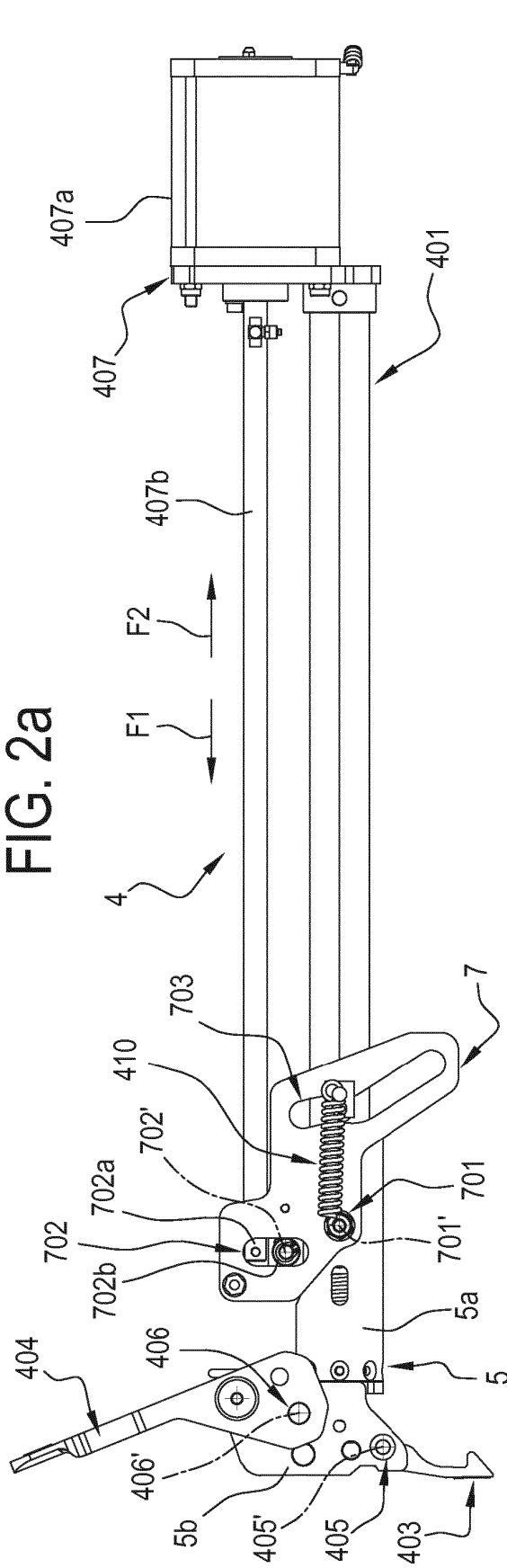


FIG. 2b

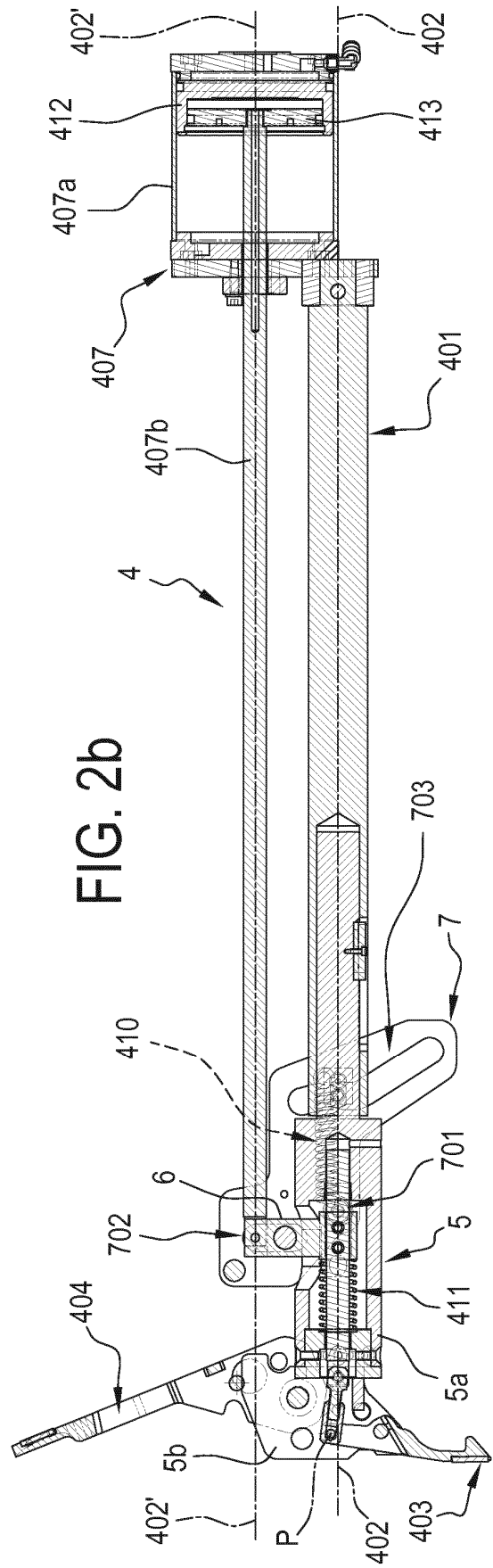


FIG. 3

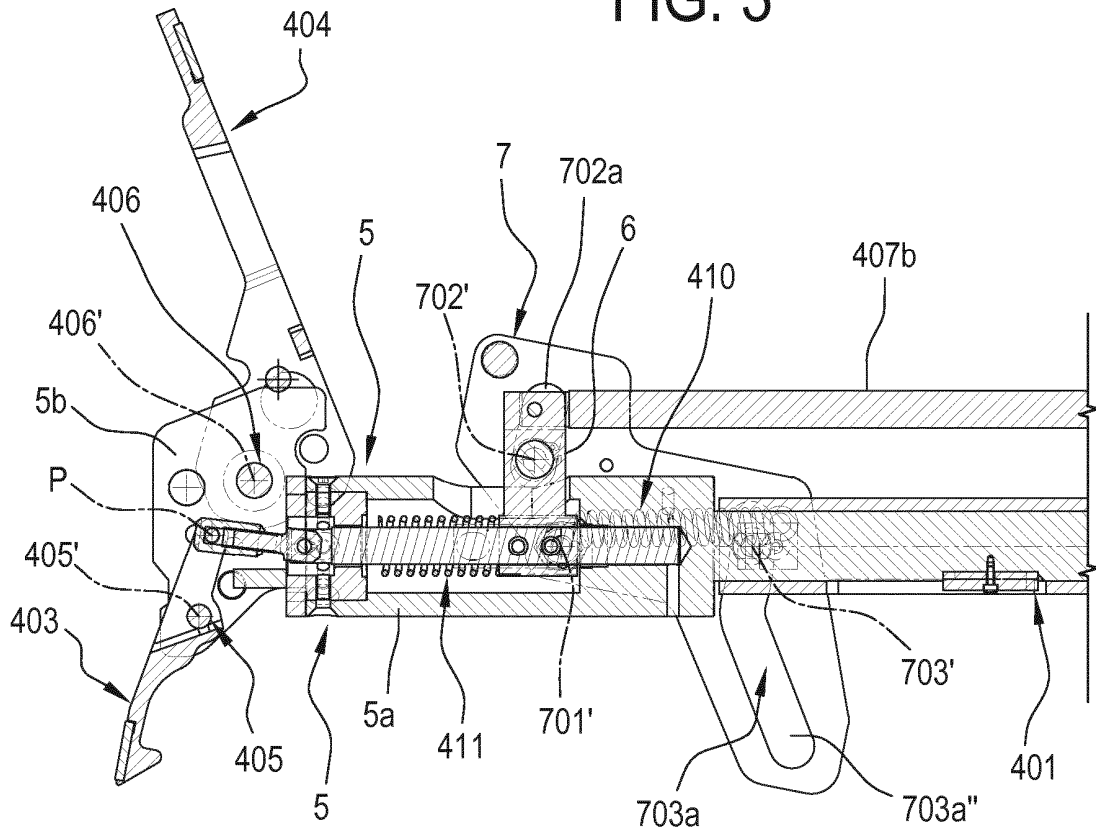


FIG. 4

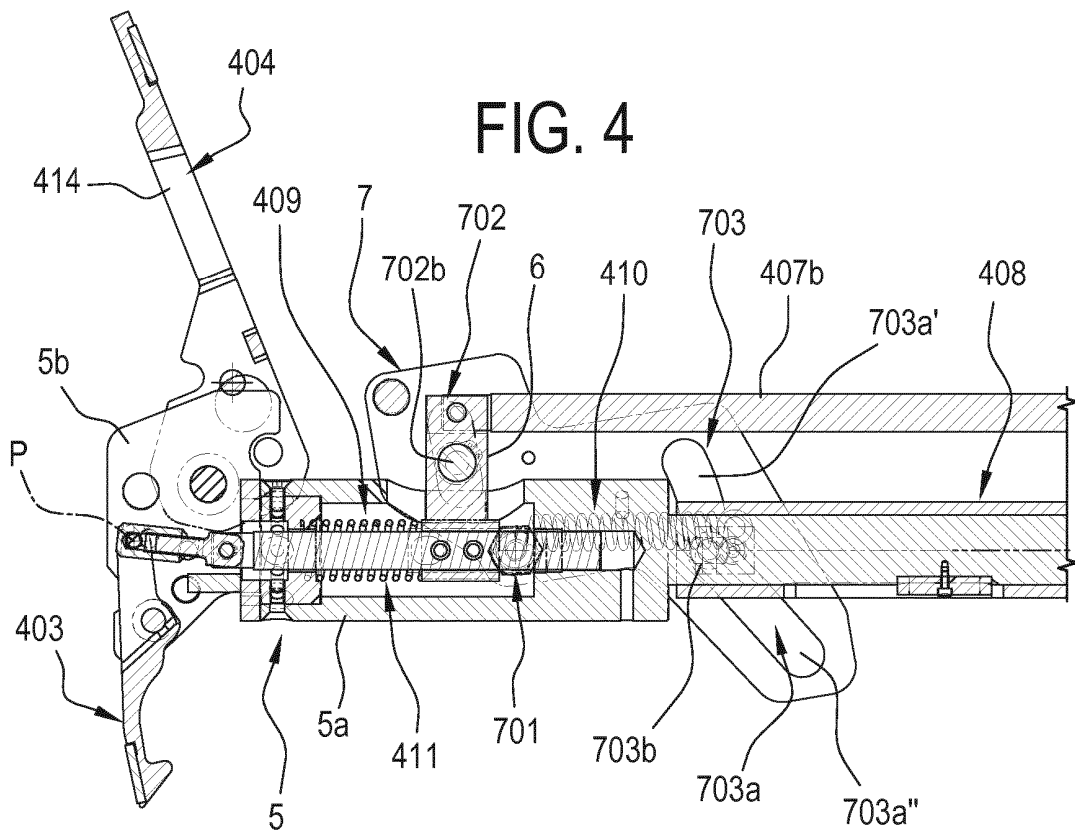


FIG. 5a

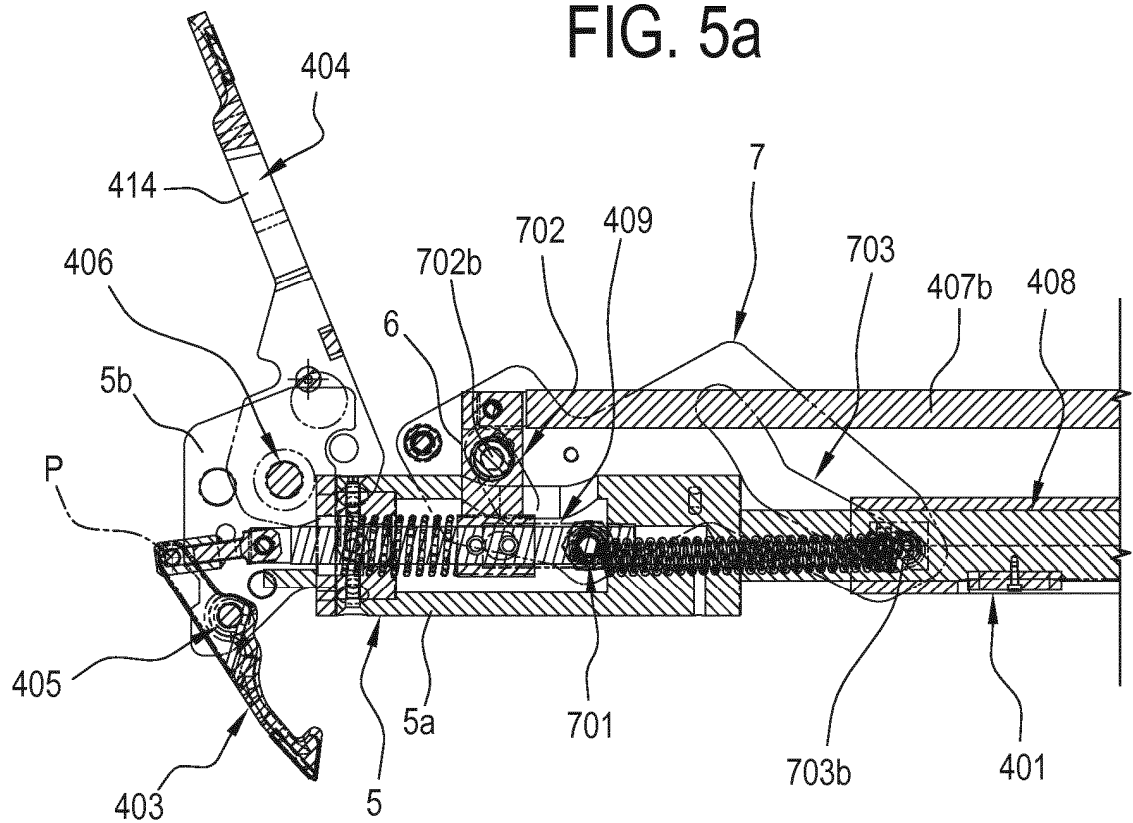
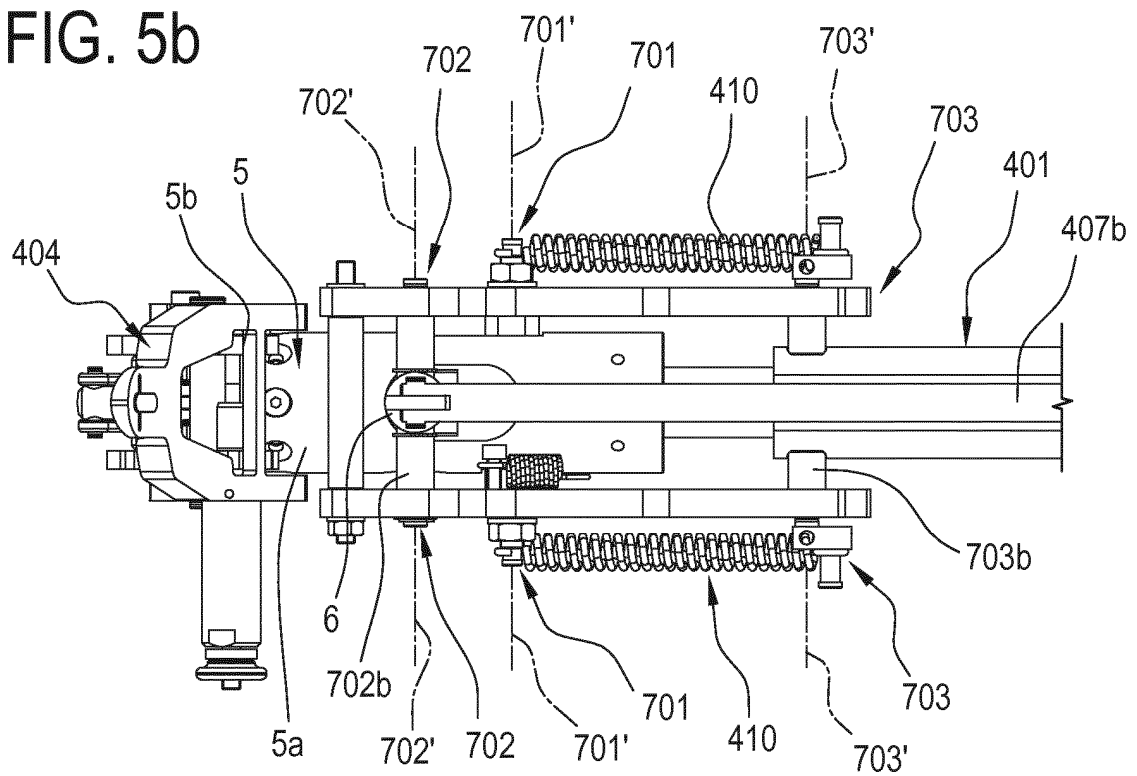
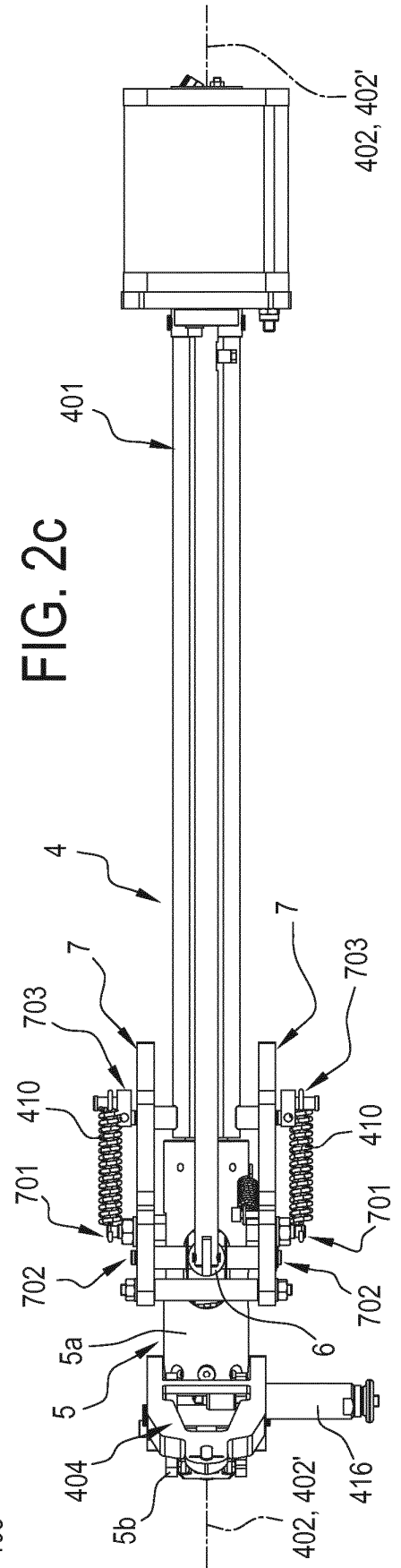
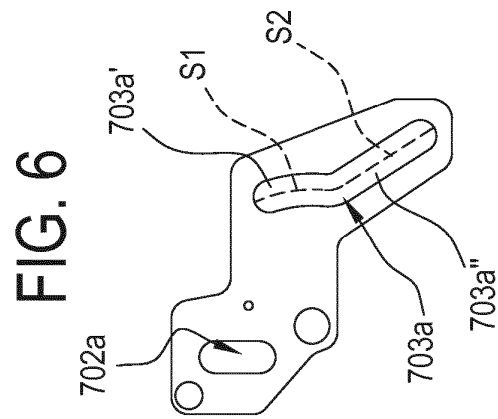
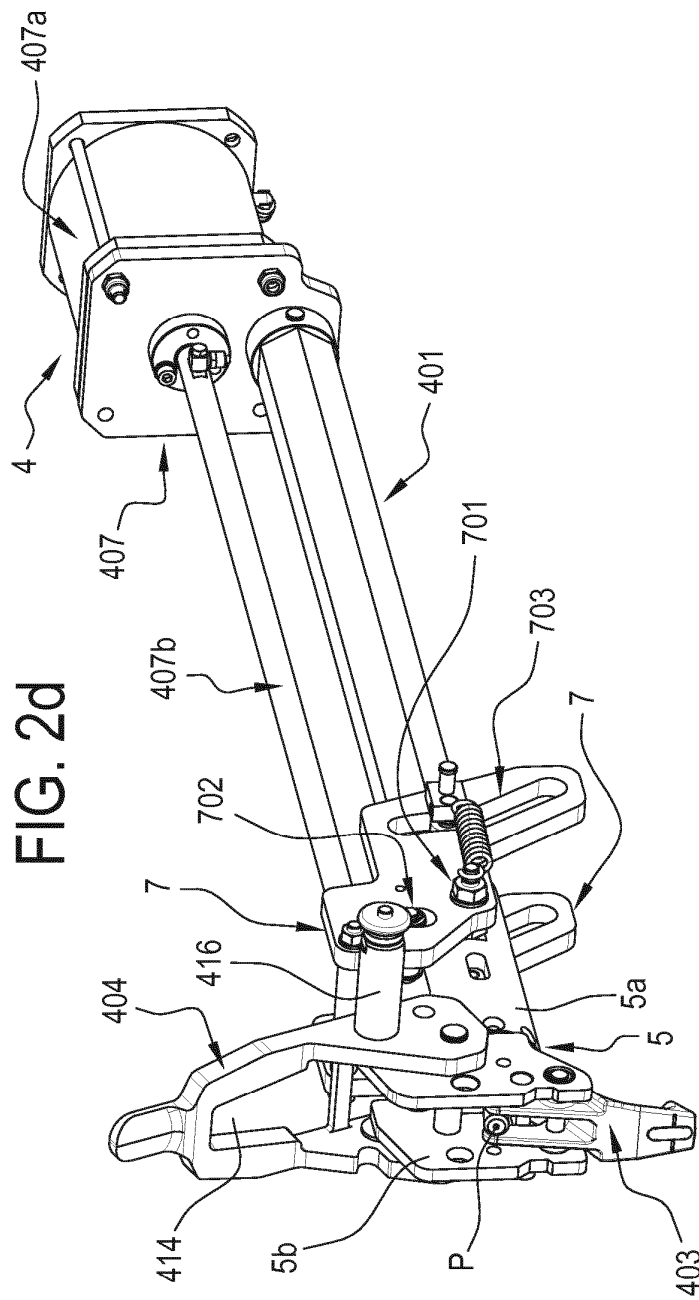


FIG. 5b





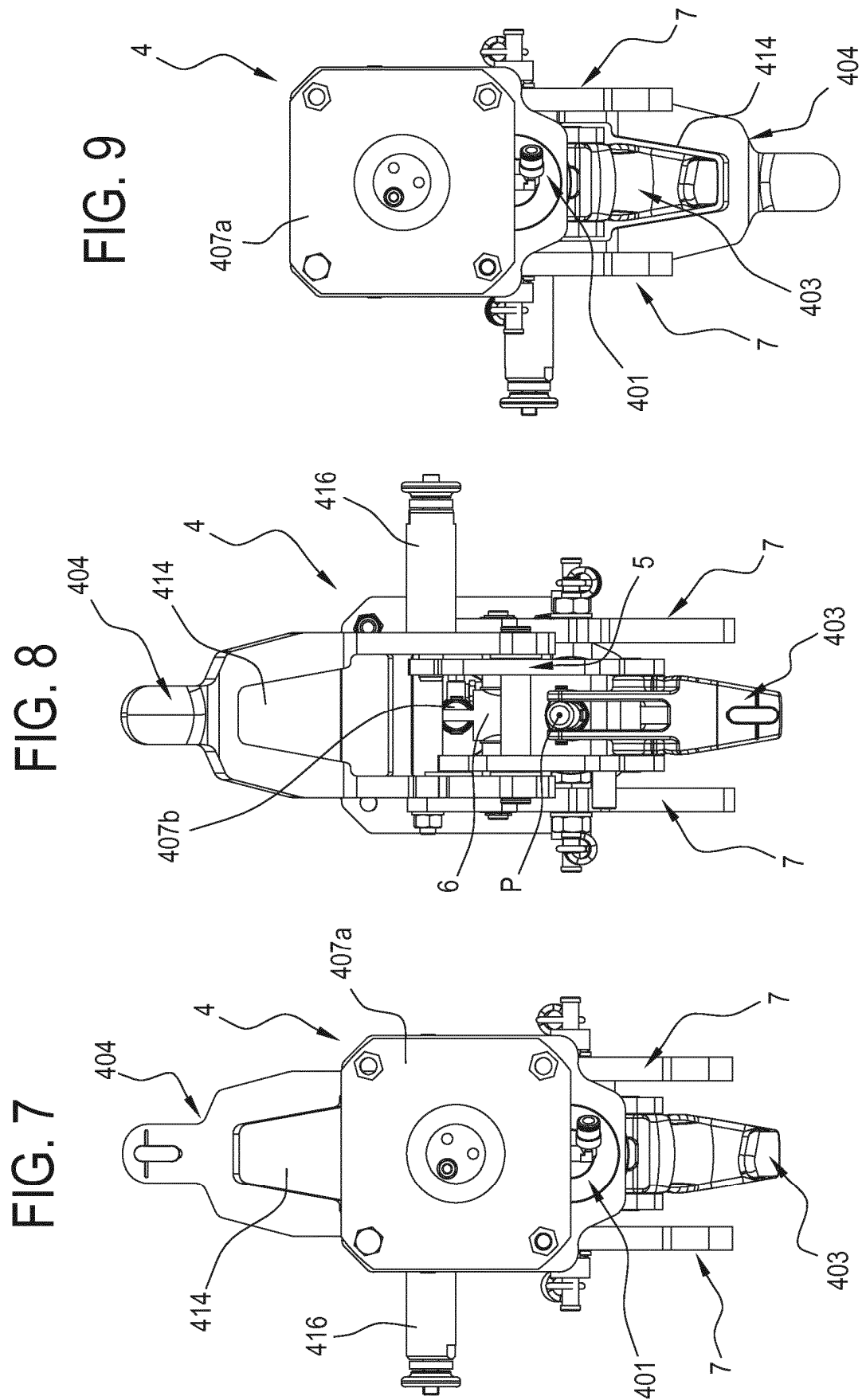


FIG. 10b

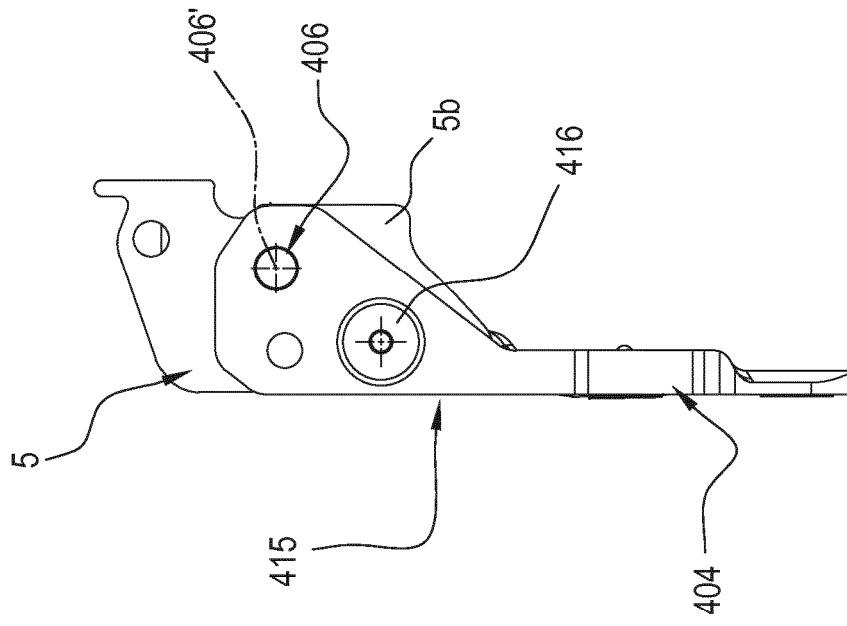


FIG. 10a

