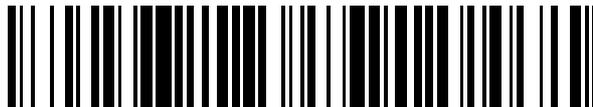


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 361**

51 Int. Cl.:  
**B60C 25/138** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09170819 .8**

96 Fecha de presentación: **21.09.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2298580**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2011**

54 Título: **Máquina de montaje y de desmontaje de neumáticos**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.04.2012**

73 Titular/es:  
**Bertrand du Quesne  
rue du Noyer 76  
1030 Schaarbeek, BE**

72 Inventor/es:  
**du Quesne, Bertrand y  
du Quesne, Francis**

74 Agente/Representante:  
**Linage González, Rafael**

ES 2 378 361 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 montaje y de desmontaje de neumáticos.

### Ámbito de la invención

- 5 La invención se refiere a una máquina de montaje y de desmontaje de neumático de una llanta de rueda, que comprende un bastidor, una bandeja apta para fijar la llanta y para arrastrar dicha llanta en rotación y de manera centrada en torno a un eje (Y), y una herramienta de montaje y de desmontaje del neumático.

### Estado de la técnica

- 10 Tales máquinas se conocen desde hace mucho tiempo y permiten montar y/o desmontar un neumático de una llanta, por ejemplo de una rueda de coche o de camión o de moto. Para efectuar esta operación, la llanta se fija en primer lugar en la bandeja de tal manera que su eje coincide con el eje de rotación de la bandeja. Se trae a continuación la herramienta de montaje/desmontaje por encima de la llanta para colocarla cerca del borde de la llanta. Se procede a continuación al desmontaje y/o al montaje del neumático de manera conocida.

Las máquinas conocidas han propuesto hasta ahora traer la herramienta de montaje/desmontaje cerca del borde de llanta según dos tipos de mecanismos diferentes.

- 15 Según un primer tipo de mecanismo, conocido por ejemplo por la patente EP 1775148, la máquina comprende una columna vertical solidaria al bastidor y un brazo móvil horizontal montado en rotación en torno al eje de la columna vertical. Este brazo móvil posee en su extremo distal una barra vertical en cuyo extremo está fijada la herramienta. Dicha barra vertical se monta en translación vertical con relación al brazo móvil.

- 20 Con tal mecanismo, la herramienta puede traerse cerca del borde de llanta, en primer lugar haciendo pivotar el brazo horizontal hasta que la herramienta esté en correspondencia con el borde de llanta, y a continuación haciendo resbalar la barra verticalmente hasta que la herramienta esté casi en contacto con el borde de llanta. El mecanismo se bloquea a continuación en esta posición antes de proceder al montaje o al desmontaje del neumático.

- 25 No obstante, con tal mecanismo, la proyección de la herramienta con relación a la columna vertical es relativamente importante. Esto presenta el inconveniente de que el mecanismo (y en particular el brazo horizontal) sufrirá deformaciones relativamente fuertes cuando el neumático se monta o se desmonta de la llanta, lo que presenta el riesgo de provocar un contacto entre la herramienta y la llanta y, de ese modo, de dañar la llanta. Por otra parte, tras el movimiento pivotante del brazo horizontal, la posición acimutal de la herramienta con relación a la llanta variará con el diámetro de la llanta, de modo que con tal mecanismo no es posible colocar la herramienta de manera óptima para distintos diámetros de llanta.

- 30 Estos dos problemas son tanto más acentuados cuanto más importante es la diferencia entre el diámetro más grande y más pequeño de llanta.

- 35 Según un segundo tipo de mecanismo, conocido por ejemplo por la patente EP 1593533, la máquina comprende una columna vertical solidaria al bastidor y un brazo móvil horizontal montado en translación perpendicularmente a la columna vertical y radialmente con relación a la llanta. Este brazo móvil posee igualmente, en su extremo distal, una barra vertical en cuyo extremo está fijada la herramienta. Dicha barra vertical se monta en translación vertical con relación al brazo móvil.

- 40 Con tal mecanismo, la herramienta se puede traer cerca del borde de llanta, en primer lugar haciendo resbalar el brazo horizontal hasta que la herramienta esté en correspondencia con el borde de llanta, y a continuación haciendo resbalar la barra verticalmente hasta que la herramienta esté casi en contacto con el borde de llanta. El mecanismo se bloquea a continuación en esta posición antes de proceder al montaje o al desmontaje del neumático.

Así, con este segundo tipo de mecanismo, la posición acimutal de la herramienta con relación a la llanta no variará con el diámetro de la llanta que debe tratarse.

- 45 No obstante, por parte del mecanismo de deslizamiento del brazo horizontal, con el tiempo se manifestará cierto juego entre el brazo horizontal y la columna vertical, lo que conlleva así una mala alineación de la herramienta con relación a la llanta y un riesgo de contacto con este último.

Por otra parte, con tal mecanismo, la proyección de la herramienta con relación a la columna vertical es también relativamente importante, y tanto más cuanto más importante es la diferencia entre el diámetro más grande y más pequeño de llanta. Presenta pues desde este punto de vista los mismos inconvenientes que el primer mecanismo.

### Sumario de la invención

- 50 Un objetivo de la invención es proporcionar una máquina de montaje y de desmontaje de neumáticos que no presenta unos o más de los inconvenientes de las máquinas conocidas.

5 A tal fin, la máquina según la invención se caracteriza porque comprende una estructura móvil que tiene cuatro brazos (A, B, C, D), estando unidos dichos brazos unos a otros dos a dos por medio de cuatro pasadores (p, q, r, s) que tienen respectivamente cuatro ejes de pasador (X1, X2, X3, X4) paralelos unos a otros, porque uno primero de los cuatro brazos (A) es solidario al bastidor, y porque la herramienta de montaje y de desmontaje está unida a uno de los otros brazos (B, C, D).

Gracias a tal máquina, la herramienta puede traerse hasta las proximidades de un borde de la llanta por medio de conexiones mecánicas que son exclusivamente de tipo rotatorio, lo que reduce los problemas de juego.

10 Por otra parte, en tal estructura móvil, la proyección de la herramienta con relación a los brazos C y D es constante, cualquiera que sea el diámetro de la llanta. Gracias a eso, el brazo de palanca máximo entre la herramienta y los brazos C y D puede ser más corto que el brazo de palanca máximo entre la herramienta y la columna vertical de las máquinas conocidas. Esto permite reducir las tensiones y en consecuencia las deformaciones generadas cuando la herramienta monta o desmonta el neumático. A igual dimensionamiento, se obtiene así una máquina más rígida.

15 Otro objetivo de la invención es mantener constante la orientación horizontal de la herramienta con relación a un radio de la llanta que pasa por el punto de contacto entre la herramienta y el borde de llanta, y esto cualquiera que sea el diámetro de la llanta colocada sobre la máquina. Esto permite en efecto garantizar siempre una alineación correcta de la herramienta con relación al borde de llanta.

A tal fin, la máquina según la invención se caracteriza preferentemente porque el eje de rotación (Y) de la bandeja está incluido en un plano orbital (P1) de la herramienta.

20 Por plano orbital de la herramienta se ha de entender el plano en el cual se desplaza la herramienta cuando la estructura móvil se pone en movimiento según sus pasadores (p, q, r, s) para traer o apartar la herramienta de su posición de trabajo.

De esta manera, la herramienta se desplazará exclusivamente de manera radial con relación a la llanta. Así pues, cuando la herramienta se alinea correctamente con relación a una llanta de un diámetro dado, permanecerá correctamente alineada cuando se coloque sobre la máquina una llanta de un diámetro diferente.

25 Otro objetivo de la invención es mantener constante la inclinación vertical de la herramienta con relación a un plano formado por el borde de llanta cuando la estructura móvil se pone en movimiento según sus pasadores (p, q, r, s). Esto permite en efecto garantizar una alineación correcta de la herramienta con relación al borde de llanta, cualquiera que sea el diámetro de la llanta colocada sobre la máquina.

30 A tal fin, la máquina según la invención se caracteriza preferentemente porque los cuatro pasadores forman sustancialmente un paralelogramo y porque la herramienta está unida a uno segundo de los cuatro brazos (B) opuesto al primer brazo (A).

Esto permite en efecto que la herramienta se desplace paralelamente a ella misma cuando la estructura móvil se pone en rotación.

35 Otro objetivo de la invención es evitar que la herramienta toque la llanta tras las deformaciones de la estructura móvil cuando la herramienta está montando o desmontando un neumático.

A tal fin, la máquina según la invención se caracteriza preferentemente porque el tercer brazo (C) y/o el cuarto brazo (D) están descentrados con relación al plano orbital (P1) de la herramienta, en el sentido contrario al sentido de rotación de la bandeja.

40 Gracias a esta disposición, la estructura móvil se deformará en efecto de una manera tal que la herramienta se alejará de la llanta cuando se esté montando o desmontando un neumático.

### Breve descripción de las figuras

Estos aspectos así como otros aspectos de la invención se aclararán en la descripción detallada de modos de realización particulares de la invención, haciéndose referencia a los dibujos de las figuras, en los cuales:

la figura 1 muestra esquemáticamente una vista lateral de una máquina según la invención;

45 la figura 2 muestra esquemáticamente una vista frontal de la máquina de la figura 1;

la figura 3 muestra esquemáticamente una vista en planta de la máquina de la figura 1;

las figuras 4, 5 y 6 muestran respectivamente una vista lateral, frontal y en planta de una máquina según una versión preferida de la invención;

50 las figuras 7 y 8 muestran respectivamente una vista lateral y una vista en planta de una máquina según otra versión preferida de la invención;

las figuras 9 y 10 muestran respectivamente una vista lateral y una vista en planta de una máquina según todavía otra versión preferida de la invención;

la figura 11 muestra una vista lateral de una máquina según todavía otra versión preferida de la invención;

5 las figuras 12, 13 y 14 muestran respectivamente una vista lateral, frontal y en planta de una máquina según todavía otra versión preferida de la invención;

la figura 15 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de máquina según la invención.

Los dibujos de las figuras no están a la escala.

Generalmente, elementos similares son indicados por referencias similares en las figuras.

### **Descripción detallada de modos de realización particulares**

10 Siendo conocidas en general las máquinas de montaje y de desmontaje de neumático de una llanta de rueda, su principio de funcionamiento no se describirá aquí más adelante.

Se abordarán por lo tanto los aspectos particulares de la máquina según la invención, es decir el mecanismo que permite traer la herramienta de montaje/desmontaje hasta su posición de trabajo junto a la rueda después de haberla montado en la bandeja de la máquina, y a continuación apartar dicha herramienta para poder retirar  
15 fácilmente la rueda de la bandeja. La posición de trabajo de la herramienta se sitúa casi contra un borde de la llanta. Preferentemente, se mantiene una ligera separación entre la herramienta y el borde de la llanta con el fin de no dañar la llanta cuando la herramienta está en funcionamiento.

Como ilustran las figuras 1, 2 y 3, una máquina de montaje y de desmontaje de neumático (1) de una llanta (2) de  
20 rueda (3) según la invención comprende un bastidor (10) fijo así como una bandeja (11) rotatoria según un eje (Y) a la que es posible fijar la llanta (2) de la rueda (3) de manera centrada con relación al eje (Y).

La bandeja (11) no debe estar montada necesariamente sobre el bastidor (10); basta que la bandeja (11) sea solidaria directa o indirectamente al bastidor (10).

Por razones de facilidad de la presente descripción, el eje (Y) es un eje vertical. No obstante, la invención no se limita a tal configuración y se ha de entender que el eje (Y) de la bandeja puede tener cualquier otra orientación en el  
25 espacio, tal como por ejemplo una orientación horizontal.

La máquina según la invención comprende igualmente una estructura móvil (20) que tiene cuatro brazos: un primer brazo (A), un segundo brazo (B), un tercer brazo (C) y un cuarto brazo (D). Estos cuatro brazos (A, B, C, D) están unidos unos a otros dos a dos por medio de cuatro pasadores (p, q, r, s) que tienen respectivamente cuatro ejes de pasador (X1, X2, X3, X4). Estos cuatro ejes de pasador (X1, X2, X3, X4) son paralelos unos a otros, como se ilustra  
30 en la figura 1. Los brazos no deben ser rectilíneos necesariamente. Cada brazo puede tener cualquier forma, puesto que la estructura móvil (20) pueda efectuar un movimiento de rotación alrededor de sus pasadores (p, q, r, s).

El primer brazo (A) es solidario al bastidor (10). Puede tratarse por ejemplo de una pieza de parte entera y solidaria al bastidor (10) o de una parte del propio bastidor (10). Lo que importa es que los pasadores p y q estén unidos entre sí así como al bastidor (10).

35 La herramienta (12) de montaje y de desmontaje está unida a uno de los otros brazos (B, C, D) por medio de un portaherramientas (13), por ejemplo una barra. En el ejemplo de la figura 1, la herramienta (12) está unida al segundo brazo (B), pero podría estar unida también al tercer brazo (C) o al cuarto brazo (D).

El orden en el cual se suceden los cuatro brazos (A, B, C, D) en una dirección según un eje de pasador (X1, X2, X3, X4) no tiene importancia. El orden tal como se ilustra en la figura 3 es puramente ejemplificador.

40 Así, cuando la estructura móvil (20) se pone en movimiento alrededor de sus pasadores (p, q, r, s), la herramienta (12) se desplazará horizontal y verticalmente con relación a la llanta (2), lo que permitirá acercar o alejar la herramienta (12) de su posición de trabajo en el borde de llanta (4). Este movimiento puede ser generado por la fuerza humana, por ejemplo por un operario que impulsa el movimiento de la estructura móvil (20), o por otra fuerza motriz, por ejemplo un motor eléctrico. El movimiento se puede gobernar manual o automáticamente.

45 Preferentemente, la máquina comprende al menos un dispositivo de fin de carrera con el fin de limitar -en un sentido y/o en otro- la amplitud del movimiento de la estructura móvil (20) alrededor de sus pasadores (p, q, r, s). Preferentemente, la máquina comprende igualmente medios para bloquear la estructura móvil (20) en una de sus posiciones, en particular en la posición en la que la herramienta (12) está en su posición de trabajo. a tal fin pueden utilizarse medios clásicos de bloqueo.

50 Las figuras 4, 5 y 6 muestran una máquina según una versión preferida de la invención.

Según este modo de realización, el eje (Y) de la bandeja (11) está sustancialmente en un plano orbital (P1) de la herramienta (12), como se ve mejor en las figuras 5 y 6. Por plano orbital de la herramienta se ha de entender el plano en el cual se desplaza la herramienta (12) cuando la estructura móvil (20) se pone en movimiento alrededor de sus pasadores (p, q, r, s) para traer o apartar la herramienta de su posición de trabajo, tal como se indica mediante las dobles flechas en la figura 4. Esto permite desplazar la herramienta (12) de manera exclusivamente radial con relación a la llanta (2).

Las figuras 7 y 8 muestran una máquina según otra versión preferida de la invención.

Según este modo de realización, los cuatro pasadores (p, q, r, s) forman sustancialmente un paralelogramo y la herramienta (12) está unida a uno segundo de los cuatro brazos (B) opuesto al primer brazo (A). Se ha de entender por ello que se obtiene un paralelogramo cuando se unen mediante segmentos de recta las intersecciones entre los ejes de pasador (X1, X2, X3, X4) y un plano perpendicular a los mencionados ejes de pasador.

De esta manera, la herramienta (12) se desplazará paralelamente a ella misma cuando la estructura móvil (20) se ponga en movimiento según sus pasadores (p, q, r, s) y la herramienta (12) mantendrá siempre la misma inclinación con relación a un plano horizontal formado por un borde de la llanta (2). Hay de nuevo que tener en cuenta que los brazos (A, B, C, D) no deben ser rectilíneos necesariamente como se ilustra en la figura 7, sino que pueden tener cualquier forma.

Las figuras 9 y 10 muestran un modo de realización preferido de la máquina tal como se ilustra en las figuras 7 y 8.

Según este modo de realización preferido, la herramienta (12) está unida al segundo brazo (B) de tal manera que un eje (Z) de la herramienta (12) es paralelo al eje (Y) de la bandeja (11). Este eje (Z) es un eje transversal a la herramienta (12) y perpendicular al plano formado por el borde de la llanta (2) cuando la herramienta (12) está en posición nominal de trabajo sobre el borde (4) de la llanta (2).

Dado que los cuatro pasadores forman -en este modo de realización preferido- un paralelogramo, la herramienta (12) se desplazará paralelamente a ella misma cuando la estructura móvil (20) se ponga en movimiento, y la herramienta (12) vendrá a pues colocarse siempre en buena posición de trabajo sobre el borde (4) de la llanta (2), cualquiera que sea el diámetro de la llanta (2) colocada en la bandeja (11).

Preferentemente, la herramienta (12) está unida a uno de los otros brazos (B, C, D) de manera móvil en translación según el eje (Z) de la herramienta (12). Esto permite regular la distancia entre la herramienta (12) y el borde (4) de llanta (2), independientemente del ángulo de rotación de la estructura móvil (20) alrededor de sus pasadores (p, q, r, s).

Las figuras 9 y 10 muestran por ejemplo el caso de una herramienta (12) llevada por un portaherramientas (13), tal como por ejemplo una barra oblonga, cuyo eje es paralelo o se confunde con el eje (Z) de la herramienta (12). En tal caso, el portaherramientas (13) puede por ejemplo estar montado en translación según el eje (Z) en el segundo brazo (B) con medios bien conocidos.

La figura 11 muestra una máquina según otra versión preferida de la invención.

Según este modo de realización, el tercer brazo (C) es de forma cóncava cuando se ve desde la herramienta (12). El tercer brazo (C) puede por ejemplo tener una forma de "U" cuyas ramas van ensanchándose hacia los pasadores (p, s) que unen dicho tercer brazo al primero y al segundo brazo.

Esto permite que la herramienta (12) se aparte mejor cuando ésta se coloca en posición de reposo (en comparación con su posición de trabajo) para poder retirar la rueda (3) después del montaje de un neumático (1). Preferentemente, la concavidad es tal que la estructura móvil (20) pueda colocarse más allá de su punto muerto superior.

Esta forma cóncava permite igualmente acercar al pasador "p" de la bandeja (11), de manera a obtener una máquina más compacta.

Las figuras 12, 13 y 14 muestran un modo de realización de una máquina según otra versión preferida de la invención.

Según este modo de realización, el tercer brazo (C) está sobredimensionado con relación al cuarto brazo (D). Se trata pues de un modo de realización en el cual el tercer brazo (C) recogerá la mayoría de esfuerzos debidos a las fuerzas de rozamiento entre el neumático (1) y la herramienta (12) cuando la herramienta (12) esté ocupada en montar o desmontar el neumático (1) y cuando la bandeja (11) está en rotación (fuerzas tangenciales a la llanta en el punto de contacto entre el neumático y la herramienta). En un caso extremo, el cuarto brazo (D) puede por ejemplo ser una simple cuchilla o un cable, mientras que el tercer brazo (C) es una viga.

La posición del tercer brazo (C) está descentrada en el sentido contrario al sentido de rotación de la bandeja (11) con relación al plano orbital (P1) de la herramienta (12). El sentido de rotación de la bandeja (11) se indica mediante una flecha en la figura 14.

Gracias a esta configuración, la fuerza resultante sobre la estructura móvil (20) se dirigirá hacia el exterior de la llanta (2) y la deformación de la estructura móvil (20) a consecuencia de las mencionadas fuerzas de rozamiento dará como resultado un alejamiento de la herramienta (12) con relación a la llanta (2). Este efecto es especialmente apreciable ya que permite evitar que la herramienta (12) entre en contacto con la llanta (2) y por lo tanto que la  
5 arañe.

Según otro modo de realización de esta versión preferida de la invención, el cuarto brazo (D) está sobredimensionado con relación al tercer brazo (C) y la posición del cuarto brazo (D) está descentrada en el sentido contrario al sentido de rotación de la bandeja (11) con relación al plano orbital (P1) de la herramienta (12).

Según aún otro modo de realización de esta versión preferida de la invención, las posiciones del tercer brazo (C) y del cuarto brazo (D) están ambas descentradas en el sentido contrario al sentido de rotación de la bandeja (11) con  
10 relación al plano orbital (P1) de la herramienta (12).

La figura 15 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de máquina según la invención.

En resumen, la invención puede describirse igualmente como viene a continuación:

Máquina para el montaje y el desmontaje de neumático (1) de una llanta (2) de rueda (3). La máquina comprende un  
15 bastidor (10), una bandeja giratoria (11) para fijar la rueda por su llanta y para arrastrar la llanta en rotación en torno a su eje (Y), y una herramienta (12) para montar y/o desmontar el neumático de la llanta. La herramienta (12) está unida al bastidor (10) por medio de una estructura móvil (20) apta para desplazar la herramienta (12) horizontal y verticalmente hasta su posición de trabajo que se sitúa cerca del borde proximal (4) de la llanta (2) cuando la rueda  
20 (3) está montada en la bandeja giratoria (11). La estructura móvil (20) comprende cuatro brazos (A, B, C, D) unidos unos a otros dos a dos por medio de cuatro pasadores (p, q, r, s) cuyos ejes (X1, X2, X3, X4) son paralelos unos a otros. Uno de los brazos (A) es solidario al bastidor (10) y la herramienta (12) está unida a uno de los otros brazos (B, C, D). La herramienta (12) es así desplazable, horizontal y verticalmente, exclusivamente por medio de conexiones rotatorias entre la herramienta (12) y el bastidor (10). Por otra parte, el brazo de palanca entre la herramienta (12) y la estructura móvil (20) es constante y puede ser relativamente corto, cualquiera que sea el  
25 diámetro de la llanta (2).

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Máquina de montaje y de desmontaje de neumático (1) de una llanta (2) de rueda (3) que comprende un bastidor (10), una bandeja (11) apta para fijar la llanta (2) y para arrastrar dicha llanta (2) en rotación y de manera centrada en torno a un eje (Y), y una herramienta (12) de montaje y de desmontaje del neumático (1), caracterizada porque la máquina comprende una estructura móvil (20) que tiene cuatro brazos (A, B, C, D), estando unidos dichos brazos unos a otros dos a dos por medio de cuatro pasadores (p, q, r, s) que tienen respectivamente cuatro ejes de pasador (X1, X2, X3, X4) paralelos unos a otros, porque uno primero de los cuatro brazos (A) es solidario al bastidor (10), y porque la herramienta (12) está unida a uno de los otros brazos (B, C, D).
- 10 2. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque el eje (Y) de la bandeja (11) está sustancialmente en un plano orbital (P1) de la herramienta (12).
3. Máquina según la reivindicación 2, caracterizada porque los cuatro pasadores (p, q, r, s,) forman sustancialmente un paralelogramo y porque la herramienta (12) está unida a uno segundo de los cuatro brazos (B) opuesto al primer brazo (A).
- 15 4. Máquina según la reivindicación 3, caracterizada porque un eje (Z) de la herramienta (12) es paralelo al eje (Y) de la bandeja (11).
5. Máquina según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la herramienta (12) está unida a uno de los otros brazos (B, C, D) de manera móvil en translación según un eje (Z) de la herramienta (12).
6. Máquina según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque, visto desde la herramienta (12), el tercer brazo (C) es de forma cóncava.
- 20 7. Máquina según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizada porque el tercer brazo (C) está descentrado con relación al plano orbital (P1) de la herramienta (12), en el sentido contrario al sentido de rotación de la bandeja (11).
- 25 8. Máquina según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizada porque el cuarto brazo (D) está descentrado con relación al plano orbital (P1) de la herramienta (12), en el sentido contrario al sentido de rotación de la bandeja (11).

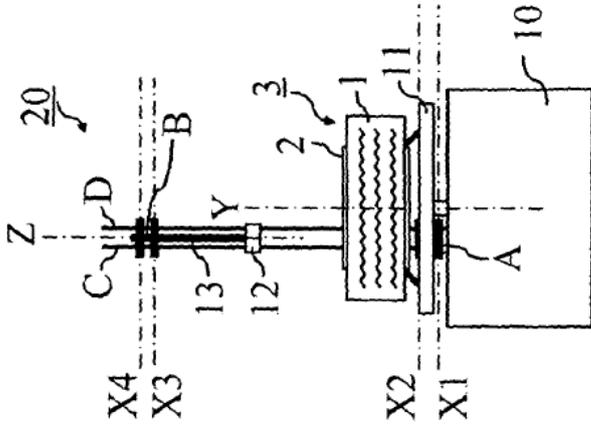


Fig. 2

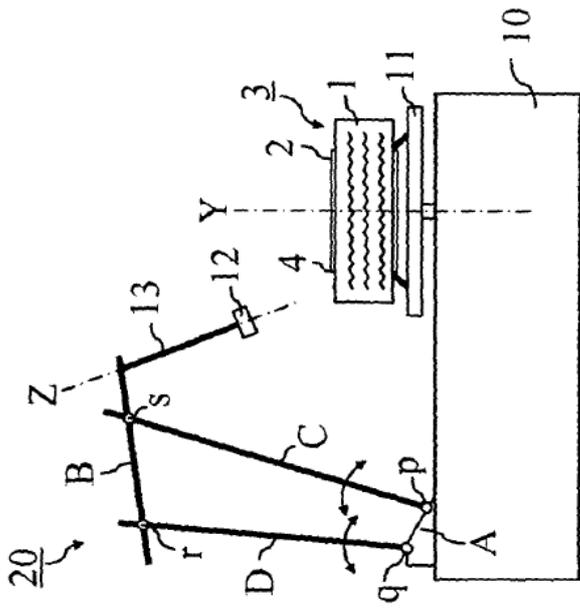


Fig. 1

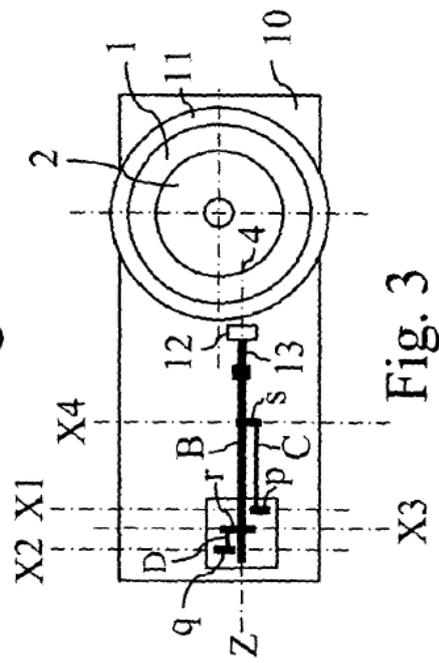


Fig. 3

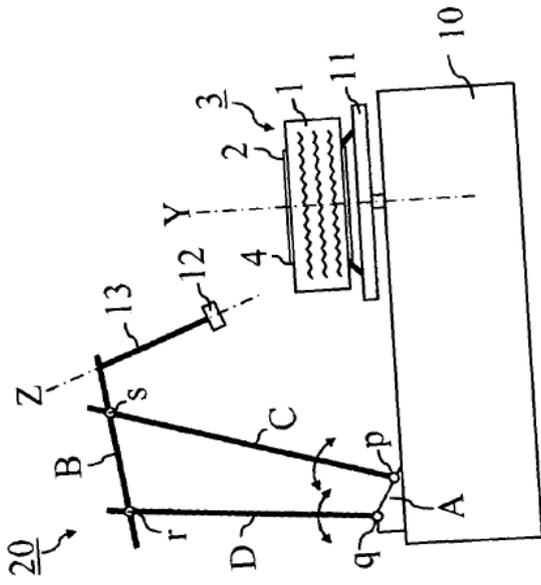
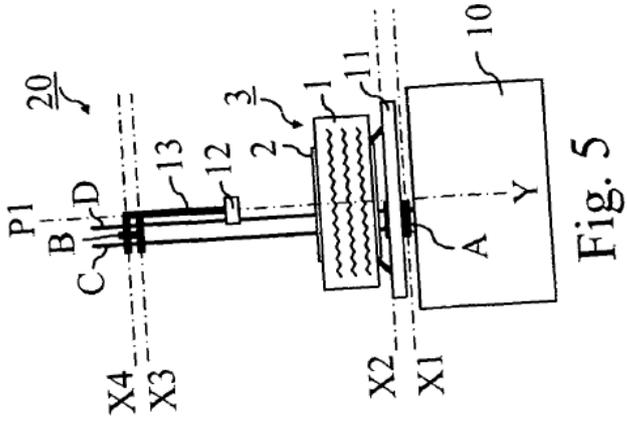


Fig. 4

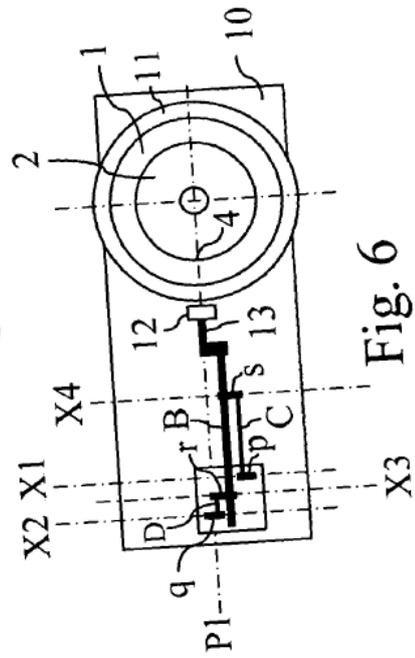


Fig. 6

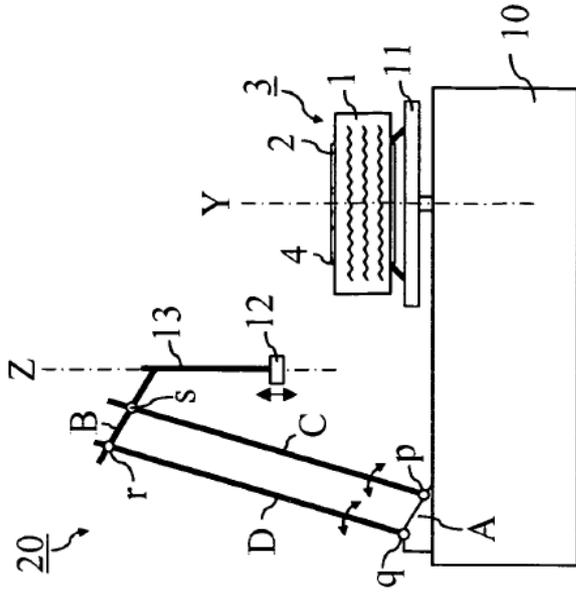


Fig. 9

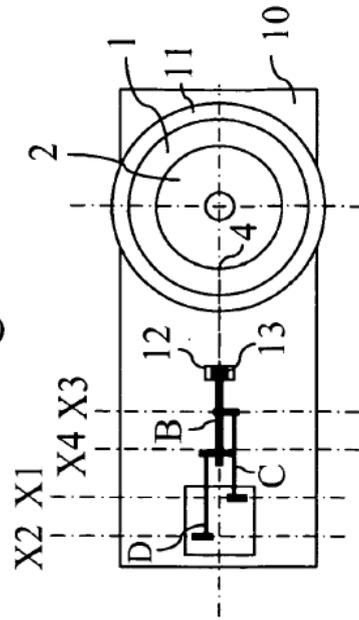


Fig. 10

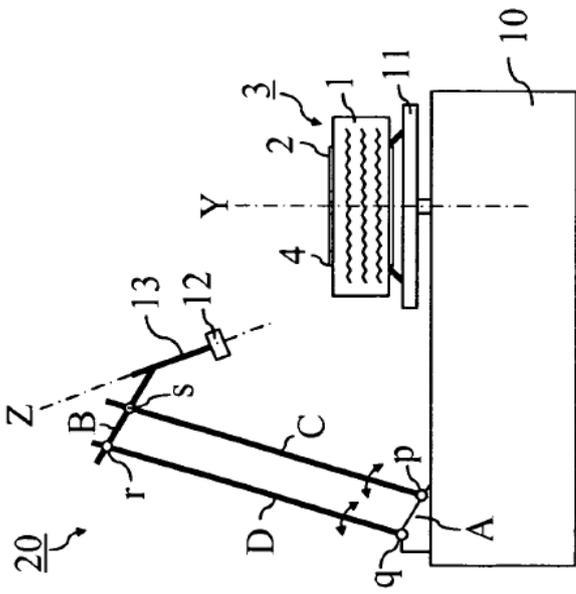


Fig. 7

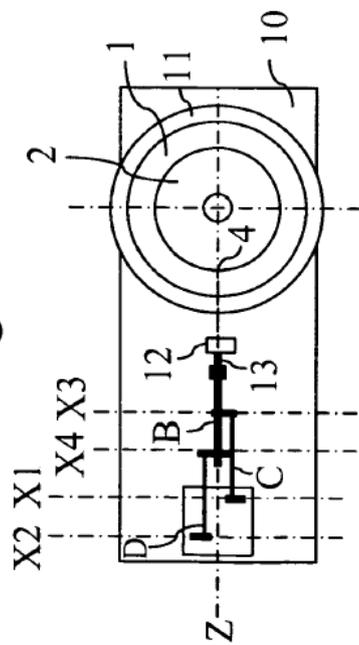


Fig. 8

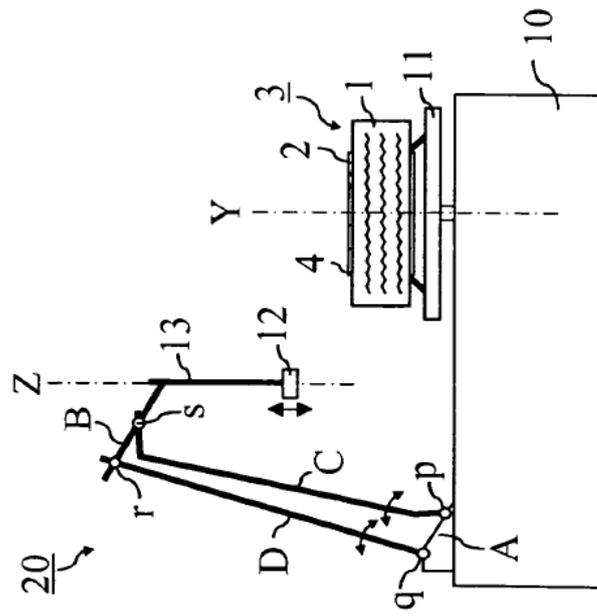


Fig. 11

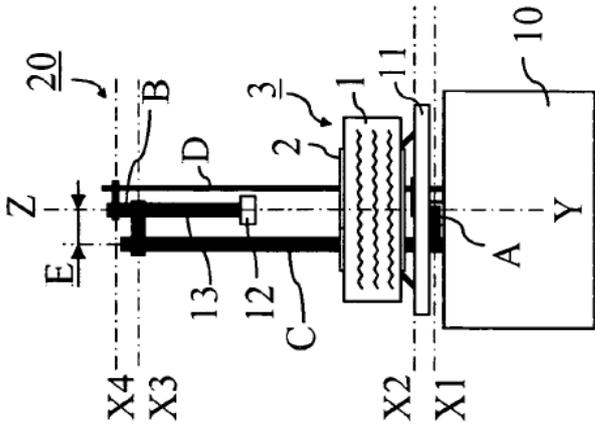


Fig. 13

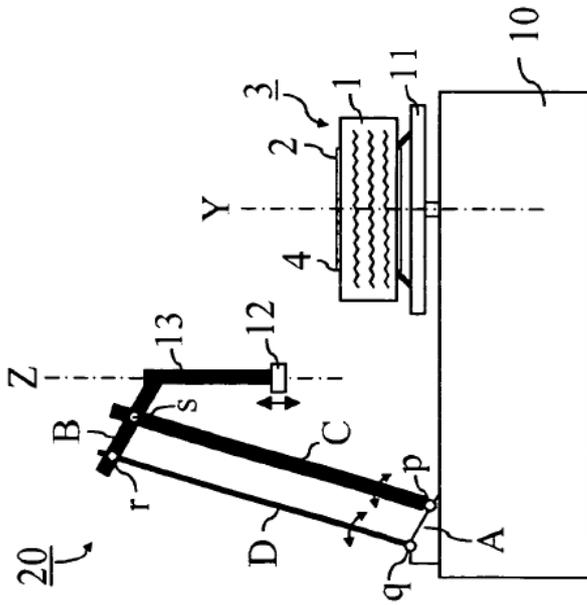


Fig. 12

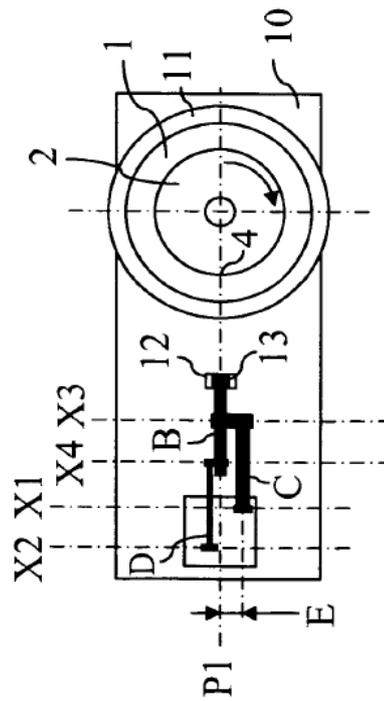


Fig. 14

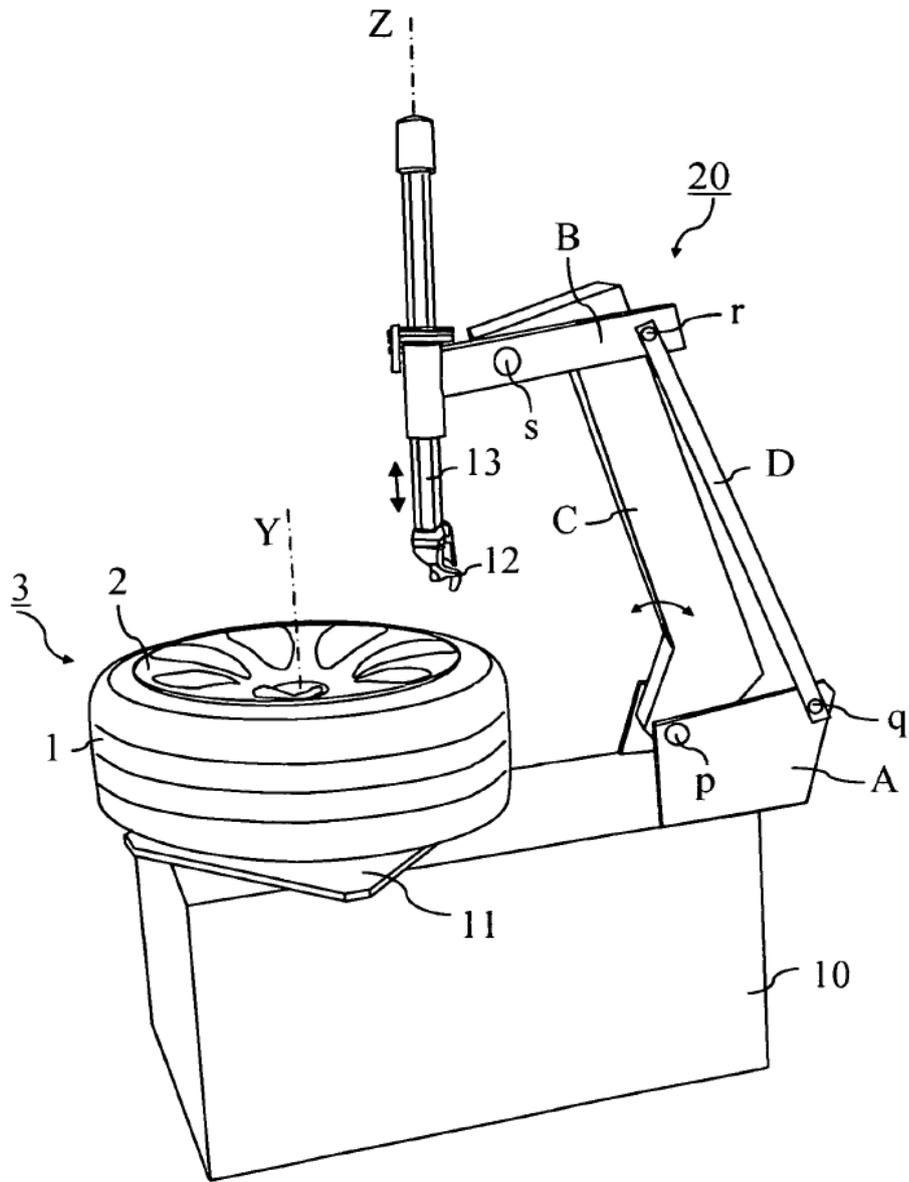


Fig. 15