

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 385**

51 Int. Cl.:

G01M 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2007 PCT/EP2007/011414**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.07.2008 WO08080597**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2007 E 07857119 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.02.2017 EP 2100117**

54 Título: **Procedimiento y equipo para la compensación de desequilibrios en ruedas de vehículos**

30 Prioridad:

02.01.2007 DE 102007001312

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

03.07.2017

73 Titular/es:

**SCHENCK ROTEC GMBH (100.0%)
Landwehrstrasse 55
64293 Darmstadt, DE**

72 Inventor/es:

**ROGALLA, MARTIN y
THELEN, DIETER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 621 385 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

Procedimiento y equipo para la compensación de desequilibrios en ruedas de vehículos.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la compensación de desequilibrios en ruedas de vehículos según el preámbulo de la reivindicación 1, así como un equipo según la reivindicación 9 para realizar el procedimiento.

10 Al compensar cuerpos rotativos se procede, primeramente, a determinar el desequilibrio durante una marcha de prueba y, a continuación, la mayoría de las veces en otro equipo separado, a la remoción de material mediante fresado o taladrado en los puntos de compensación o a la fijación de pesas equilibradoras en los planos de compensación especificados.

15 Al equilibrar ruedas de vehículos, los desequilibrios detectados solo se pueden compensar mediante la fijación de pesas equilibradoras a las llantas o ruedas de disco, ya que allí queda excluida una remoción de material. Para ello, la mayoría de las veces las pesas equilibradoras todavía son enganchadas en llantas de acero en las pestañas interiores o exteriores en los puntos de compensación respectivos, para lo cual se han previsto pesas de magnitudes escalonadas. Debido al sinnúmero de escalonamientos de peso y la colocación precisa de los ganchos de pesa, un equilibrado de este tipo todavía es realizado principalmente a mano, incluso en la fabricación industrial de ruedas nuevas de vehículos.

20 Debido al peso y debido al diseño óptico, en los vehículos nuevos se usan actualmente con frecuencia ruedas de vehículos con llantas de metales ligeros, siendo las pesas equilibradoras pegadas la mayoría de la veces en la campana de llanta en dos planos de compensación distanciados axialmente entre sí. Para ello se conocen procedimientos de compensación automatizados en parte que han acelerado considerablemente el proceso de equilibrado.

25 Un procedimiento y un equipo para la colocación de pesas compensadoras de desequilibrios en una rueda de vehículo con un equipo controlado por programa en forma de robot ya se conocen por el documento DE 199 61 828 B4. En este caso, una rueda de vehículo a equilibrar traído por medio de una línea de alimentación es cogida por un robot industrial y girado sobre su eje de rueda a una posición de compensación y, de tal manera, llevada a un primer útil de colocación de pesas para el primer plano de compensación. De manera ostensible, previamente se le entregaron manualmente a dicho útil de colocación de pesas unos elementos de peso adhesivos de la clase de peso determinada, se retiró previamente la lámina protectora y después se colocó la primera pesa de compensación en el primer plano de compensación mediante el primer útil de colocación de pesas. A continuación, el robot coge nuevamente la rueda y la transporta a un segundo útil de colocación de pesas para el segundo plano de compensación, siendo de la misma manera pegada o fijada la segunda pesa equilibradora a la superficie de compensación determinada. Este procedimiento parcialmente automático es aplicado principalmente para poder aplicar en una línea de compensación tanto pesas adhesivas a ruedas de vehículos como pesas para batir a ruedas de vehículos, sin trabajos de reequipamiento. De tal manera, mediante este procedimiento está automatizada meramente la alimentación y colocación de las ruedas en la posición angular detectada, de manera que la duración del ciclo depende de manera decisiva de la velocidad a la cual se puedan seleccionar los escalonamientos de pesas individuales detectadas, entregar al útil de colocación de pesas y fijar a continuación.

45 No obstante, por el documento DE 100 06 176 A1 se conocía ya un equipo para la fijación de pesas equilibradoras con una capa de adhesivo en el que el pegado se produce de manera ampliamente automática. Para ello se ha previsto un dispositivo de guía que incluye un brazo angulado que penetra en la campana de rueda de disco o de llanta y en cuyo extremo delantero se encuentra fijado un elemento de presión. Para el equilibrado se coloca de manera manual primeramente una pesa adhesiva con un valor de peso escalonado en un dispositivo de retención del elemento de presión y se retira la lámina protectora de la capa de adhesivo. A continuación se produce el proceso de pegado automatizado en el cual el brazo penetra linealmente en la campana de llanta hasta alcanzar el plano de compensación previsto. Después, la rueda es colocada en la posición angular determinada y, después, mediante un movimiento radial del brazo el elemento de presión es apretado contra el punto de compensación con una fuerza especificada. De tal manera, la pesa adhesiva se asienta con su superficie adhesiva sobre la superficie de compensación en la campana de llanta y es fijada allí mediante la unión por pegado. Mediante la configuración particular del elemento de presión con elementos de ballesta se coloca, primeramente, la pesa equilibradora en el medio de la superficie de compensación y aumentando la fuerza de presión y deformación de los elementos de ballesta también se aprieta de manera uniforme sobre la superficie de presión curva cóncava de la campana de llanta.

60 Para el equilibrado de la rueda de vehículo en el segundo plano de compensación, el brazo debe ser movido de nuevo linealmente fuera de la campana de llanta y de nuevo provisto manualmente de una pesa equilibradora prevista, siendo el proceso descrito anteriormente repetido nuevamente, para equilibrar completamente una rueda de vehículo. Debido a las circunstancias constructivas de la rueda de disco o bien de la llanta también puede ser necesario prever más pesas en un plano de compensación, por lo cual el tiempo de equilibrado se prolonga considerablemente. En una duración de ciclo usual actualmente en la industria automotriz de 1 minuto, un

equilibrado de cinco ruedas de vehículo por unidad de fabricación en un minuto no es posible con una máquina equilibradora de este tipo. En consecuencia, esta duración de ciclo preestablecida solo se puede conseguir mediante varias máquinas equilibradoras en paralelo o por medio de un equilibrado de ruedas separado alejado de la línea, en el cual entonces los juegos de ruedas necesarias deben ser almacenados y suministrados con ciclos precisos.

5 No obstante, un equipo de equilibrado para ruedas de vehículos con duración de ciclo corta ya se conoce por el documento DE 199 22 085 A1. Para ello se ha previsto, preferentemente, un robot de brazos articulados controlado por programa, cuyo brazo pivotante se ajusta por sí solo a la superficie de compensación dentro de la campana de llanta y presiona radialmente las pesas equilibradoras de manera uniforme contra las superficies de compensación
10 cilíndricas cóncavas mediante un dispositivo de presión. El dispositivo de presión se compone de un dispositivo de retención especial con dos mordazas, sobre el que la pesa equilibradora prevista está aprisionada entre dos mordazas de retención. Mediante las dos mordazas de retención, la pesa equilibradora es presionada de manera uniforme en el interior de la campana de llanta contra las superficies de compensación curvadas cóncavas y fijada mediante la superficie adhesiva liberada previamente de la lámina protectora.

15 Para el equilibrado totalmente automático, en un dispositivo de alimentación separado la pesa equilibradora previamente determinada es desenrollada evidentemente de un rollo y tronzada a la longitud necesaria y liberada de la lámina protectora. Esta pesa equilibradora es entregada después al brazo de robot o bien a su dispositivo de presión, debiendo ser aprisionado con precisión por los dispositivos de retención, lo que requiere una coordinación muy precisa de ambos desarrollos de movimiento. En particular, con duraciones de ciclo rápidos y las aceleraciones relacionadas de ambos brazos de alimentación no pueden excluirse errores de transferencia que pueden conducir a interrupciones prolongadas de fabricación.

20 Por el documento US 2006/0076359 A1 se conoce un equipo para el suministro de una pesa equilibradora para el equilibrado de una rueda de vehículo, con un aplicador que presenta, formado por una superficie convexa y unas mordazas dispuestas en ambos lados de la misma, un alojamiento para pesas equilibradoras individuales cortadas de una tira sinfín de pesas. El equipo conocido presenta, además, un equipo de tronzado mediante el cual se puede insertar en el alojamiento del aplicador una pesa equilibradora de una longitud especificada y cortarla de la tira sinfín de pesas. Con la ayuda del aplicador, la pesa equilibradora autoadhesiva cortada puede ser apretada y, de esta
30 manera, fijada por un operador contra una superficie de compensación de la llanta de una rueda de vehículo.

Además, por el documento DE 100 08 393 A1 se conoce un equipo para el equilibrado de ruedas de vehículo, en el cual está dispuesto un rodillo de compresión en el extremo de un brazo de robot convencional. En este caso, una pesa equilibradora cortada es recibida en el perímetro exterior del rodillo de compresión por segmentos circunferenciales móviles angularmente provistos de grapas elásticas que encastran en hendiduras o a salientes en la pesa equilibradora para sujetar la pesa equilibradora y liberarla después de su aplicación.

35 La invención tiene entonces el objetivo de crear un procedimiento y un equipo de equilibrado del tipo mencionado al comienzo, que con duraciones de ciclo cortas permita una fijación automática fiable de pesas equilibradoras autoadhesivas de diferente longitud a superficies de fijación curvadas cóncavas.

40 Dicho objetivo se consigue mediante la invención indicada en la reivindicación 1 y en la reivindicación 9. Unos perfeccionamientos y ejemplos de realización ventajosos de esta invención están indicados en las reivindicaciones secundarias.

45 La invención tiene la ventaja de que mediante la aplicación o laminado de los elementos de pesas equilibradoras sobre la superficie interior curvada de la campana de llanta, las pesas equilibradoras, antes del proceso de aplicación por presión, no requieren ser predobladas a un radio de curvatura menor que el radio interior de la llanta, ya que, en caso contrario, la pesa se pegaría primero en los extremos y en el centro de la pesa no se produciría una adhesión completa. Como este predoblado debería realizarse antes de retirar la lámina protectora y asegurarse de tal manera que no se produzca un enderezamiento elástico, sin un proceso de desenrollado sería necesario un paso de trabajo adicional que requiere un ciclo adicional.

50 La invención tiene, además, la ventaja de que mediante la alimentación de una tira sinfín de pesas no es necesario almacenar y seleccionar un sinnúmero de pesas equilibradoras escalonadas. Como esta tira sinfín de pesas puede ser colocada en rollos en el brazo de ejecución o ser alimentado externamente, los procesos de reposición pueden ser limitados a un mínimo.

55 La invención tiene, además, la ventaja de que al cortar las pesas equilibradoras inmediatamente antes o durante el proceso de fijación, de manera que los segmentos individuales de pesas solo pueden ser liberadas de la lámina protectora poco antes del proceso de aplicación, con lo cual se mantiene el efecto adherente máximo gracias al inmediato proceso de pegado subsiguiente y se garantiza de esta manera una prolongada y elevada adhesividad.

60 Una realización especial de la invención tiene la ventaja de que con la alimentación de la tira de pesas hasta dentro de la campana de llanta mediante el brazo de ejecución de un equipo de manipulación controlado por programa no
65

se requiere un retorno del cabezal equilibrador que consume mucho tiempo, de manera que ambos planos de compensación pueden ser equilibrados en un solo proceso de movimiento de inmersión. De esta forma, en el proceso de fabricación de automóviles es posible, ventajosamente, equilibrar de manera totalmente automática un juego completo de hasta cinco ruedas dentro de la duración habitual del ciclo de fabricación. De tal manera es una ventaja particular que la alimentación de pesas, el posicionamiento en la superficie de compensación, el tronzado de las pesas equilibradoras y la fijación a través de un proceso de aplicación se produce en un desarrollo de movimientos coordinados coherentes, de manera que se pueda conseguir una optimización del tiempo de equilibrado, sin que el proceso de equilibrado se viera dificultado por procesos de alimentación.

Una realización particular adicional de la invención tiene la ventaja de que mediante el equipo de alimentación previsto en el cabezal equilibrador, la tira sinfín de pesas no es necesario que sea almacenada en el cabezal equilibrador ni que se tengan que entregar segmentos individuales de pesas al cabezal equilibrador. De esta manera se produce, ventajosamente, una alimentación segura y rápida de las pesas equilibradoras y apenas se pueden producir interrupciones debidas a la alimentación de pesas.

En otra realización particular adicional de la invención se ha previsto ventajosamente una corredera de alimentación mediante la cual, sin pérdida de tiempo de ciclo, se produce una desviación de pesas equilibradoras de la alimentación vertical a la posición de fijación horizontal o a la inversa. De tal manera es particularmente ventajoso que la desviación de pesas se produce sin interrupción, de manera que se evita un error de transferencia que, de otra manera, podría conducir fácilmente a interrupciones del proceso de fabricación.

Una particular realización de la invención con un rodillo de aplicación tiene la ventaja que en un proceso continuo de alimentación y fijación, las pesas equilibradoras pueden ser alimentadas, cortadas y fijadas al mismo tiempo, con lo cual se reduce considerablemente el tiempo de ejecución.

En otra forma de realización de la invención se ha previsto integrar el equipo de tronzado al rodillo de aplicación, con lo cual se pueden evitar de manera ventajosa los procesos de alimentación de pesas equilibradoras que podrían conducir a errores de transferencia. De esta manera se puede producir al mismo tiempo el proceso de corte en un proceso de alimentación y fijación continuo, en el cual el proceso de corte apenas requiere tiempo de ciclo adicional.

Otra forma particular de la invención con un rodillo cónico de aplicación tiene la ventaja que de esta manera también pueden ser equilibradas automáticamente ruedas de disco con un así denominado destalonamiento. En esta realización es una ventaja adicional el hecho de que con una forma especial del rodillo de aplicación está prevista una escotadura para válvula, para que no moleste una válvula prevista en la superficie anular del destalonamiento.

La invención se explicará en detalle mediante un ejemplo de realización mostrado en el dibujo. Muestran:

La figura 1, un brazo de un equipo de manipulación inmerso en una campana de llanta con un cabezal equilibrador mostrado esquematizado;

la figura 2, una representación esquematizada de un cabezal equilibrador;

la figura 3, una representación esquematizada de un cabezal equilibrador con un equipo de tronzado dispuesto aguas arriba del rodillo de aplicación;

la figura 4, una representación esquematizada de un cabezal equilibrador con un rodillo de aplicación cónico, y

la figura 5, un cabezal equilibrador estacionario, mostrado esquematizado, sobre el cual mediante un brazo de un equipo de manipulación se posiciona una rueda de vehículo.

La figura 1 del dibujo representa una parte de un equipo para equilibrar ruedas de vehículos, en la cual está dispuesto en un brazo de ejecución 10 de un equipo de manipulación 9 un cabezal equilibrador 1 que lleva una tira sinfín de pesas 5 flexible de pesas equilibradoras 8 adheribles a la zona del punto de compensación, las libera de la lámina protectora 16, las posiciona sobre la superficie de compensación 17 y, a continuación, tronza la tira sinfín de pesas 5 a la longitud determinada y la aprieta contra la superficie de compensación 17.

Para ello se aplica, preferentemente, como equipo de manipulación 9 un brazo de ejecución 10 de un así denominado robot controlado por programa, cuyo movimiento es controlable en los tres ejes espaciales. Pero también se pueden seleccionar brazos de ejecución 10 de equipos de manipulación 9 más sencillos que pueden ser inmersos en la campana de rueda de disco o de llanta 19 y son móviles radialmente respecto del plano de compensación 18. De tal manera, también es concebible que el posicionamiento angular de la posición equilibradora sea realizada mediante un giro de rueda.

En el brazo de ejecución 10 está dispuesto un cabezal equilibrador 1 especial que realiza la alimentación, tronzado pegado de las pesas equilibradoras 8. El cabezal equilibrador 1 está fijado al brazo de ejecución 10, al menos

pivotante radialmente. El brazo de ejecución 10 está montado, preferentemente giratorio en su totalidad, al equipo de manipulación 9 y puede ser movido mediante un cojinete giratorio 11 adicional axialmente hacia dentro de la campana de llanta 19. Por este motivo, el cabezal equilibrador 1 es posicionable controlado por programa, de manera que pueda mover las pesas equilibradoras 8 a cualquier punto de compensación 17 en los planos de compensación 18 predeterminados. Los planos de compensación 18 predeterminados se encuentran la mayoría de las veces en las superficies internas cilíndricas cóncavas axialmente separadas entre sí dentro de la campana de llanta 19. Los puntos de compensación 17 concretos y la magnitud de las pesas equilibradoras 8 son calculados por el equipo de medición de desequilibrio y transmitidos al control electrónico del robot.

Entonces, el brazo de ejecución 10 es controlado de tal manera que su cabezal equilibrador 1 penetra de tal manera en la campana de llanta 19 que el mismo quede opuesto distante radialmente de la superficie de compensación 17 interna. De tal manera, el cabezal equilibrador 1 incluye un equipo de alimentación 2 con una corredera de alimentación 12, un dispositivo de presión con un rodillo de aplicación 3 y un equipo de tronzado 4 que se muestra esquemáticamente en detalle en la figura 2 del dibujo. Por medio de un tubo flexible de alimentación 13, el equipo de alimentación 2 recibe una tira sinfín de pesas 5 que, preferentemente, es tomada en el equipo de manipulación 9 de un rollo de elementos de pesas adhesivas. Tales tiras sinfín flexibles de elementos de pesas equilibradoras adheribles se conocen por el documento DE 100 08 393 A1, cuyos elementos individuales de pesas están soldadas dentro de una tira de material sintético termoplástico. De tal manera, en la tira de pesas están colocados en serie elementos tronzables, cuyo número tronzable determina la pesa equilibradora. La tira sinfín de pesas tiene una anchura de 15 a 25 mm aproximadamente y presenta sobre una capa de sustrato una capa autoadhesiva 20 que está protegida por una lámina recubridora 16.

Actualmente también se conocen tiras sinfín de pesas 5 de la empresa 3M en las cuales sobre una tira rectangular de material sintético de una anchura de 15 a 25 mm aproximadamente y de un grosor de 3 a 6 mm aproximadamente está encapsulado un polvo metálico de alta densidad, preferentemente polvo de acero fino. La tira sinfín de pesas es de suyo flexible y se compone de aproximadamente 65 a 68% de polvo metálico de alta densidad y un material sintético deformable plásticamente. De tal manera, el lado plano de la tira está provisto de una capa autoadhesiva 20 que está cubierta por una lámina protectora 16. Esta tira sinfín de pesas 5 envueltas en material sintético tiene un peso exacto predeterminado por longitud y es tronzable a cualquier valor de pesos equilibradores 8 que pueda presentarse y, por lo tanto, también es apropiado para el equilibrado de ruedas de vehículo.

La tira sinfín de pesas 5 es introducido, primeramente, mediante el equipo de alimentación 2, fijado al cabezal equilibrador 1, y que tiene, preferentemente, dos rodillos de presión accionados entre los cuales pasa la tira sinfín de pesas 5. De tal manera, el accionamiento es movido controlado por programa, siendo el sentido de movimiento 27 controlable en su dirección de avance y retroceso. En el caso que el equipo equilibrador ha determinado un cierto valor de pesa para los planos de compensación 18 especificados y de allí el mismo o un equipo de evaluación separado calcula un valor especificado de tronzado de la tira sinfín de pesas 5 y el equipo de alimentación 2 es controlado de tal manera que alimente el equipo de tronzado 4 de la tira sinfín de pesas 5 con el valor calculado de longitud. De tal manera, la tira sinfín de pesas 5 se traslada a lo largo de una corredera de alimentación 12 especialmente conformada hasta el equipo de presión y tronzado.

De tal manera, la corredera de alimentación 12 está configurada para que guíe la tira sinfín de pesas 5 delante de la pared interior curvada radialmente de forma que la tira sinfín de pesas 5 avanzada verticalmente sea desviada a un plano de presión horizontal. De tal manera, la corredera de alimentación 12 se compone de un elemento plano de chapa o fleje de acero que está curvado como una vía hueca 14 o como un medio elemento helicoidal estirado y se apoya abajo en un plano de presión horizontal sobre un rodillo de aplicación 3. De tal manera, la corredera de alimentación 12 está curvada radialmente y en su segmento inferior extremo adaptado en un redondeado en semicírculo 22 a la forma del rodillo de aplicación 3 subsiguiente del equipo de presión. La corredera de guía 12 está fijada con su vía hueca 14 al equipo de enrollamiento 15 que, por su parte, está dispuesto en el cabezal equilibrador 1. En el extremo redondeado estrecho de la corredera de alimentación 12, la lámina protectora 16 es retornada en la capa adhesiva 20 por medio de su pico redondeado 21 o un rodillo desviador y enrollado sobre un rodillo controlado por programa del dispositivo de enrollamiento 15. De tal manera, el equipo de enrollamiento 15 es controlado en sincronía con el equipo de alimentación 12. Sin embargo, la lámina protectora 16 también podría ser retirada por succión mediante un equipo de succión.

En el caso que la tira sinfín de pesas 5 avance en el valor de pesa equilibradora calculado y es liberada de la lámina protectora 16, es separada automáticamente del equipo de tronzado 4. Para ello, la parte de la tira sinfín de pesas 5 prevista como pesa equilibradora 8 es aprisionada levemente en el extremo de la corredera de alimentación 12 entre la misma y un rodillo de aplicación 3 revestido de goma, de tal manera que mediante el rodillo de aplicación 3 sea móvil en ambos sentidos de giro 28. El rodillo de aplicación 3 está conectado a un accionamiento controlado que puede mover el mismo hacia delante y hacia atrás.

En el rodillo de aplicación 3 está integrado, preferentemente, el equipo de tronzado 4 que se compone, en lo esencial, de una cuchilla 24 dispuesta transversal a la tira sinfín de pesas 5 pasante y puede ser llevado mediante el rodillo de aplicación 3 a la posición de corte prevista. El rodillo de aplicación 3 también es girado en sincronía con el

equipo de alimentación 2 mediante el control programado en el equipo de evaluación separado o en el equipo de medición de desequilibrio o máquina equilibradora, de manera que la tira sinfín de pesas 5 es movida en un proceso de avance continuo desde el equipo de alimentación 2 a través de la corredera de alimentación 12 hasta el equipo de tronzado 4.

5 En el rodillo de aplicación 3, la cuchilla 24 está dispuesta desplazable radialmente en una ranura radial del rodillo de aplicación 3 y puede ser llevada mediante el rodillo de aplicación 3 a la posición de corte prevista. Mediante un árbol de accionamiento ligeramente cónico desplazable axialmente en el rodillo de aplicación 3, la cuchilla 24 es móvil radialmente para cortar la tira sinfín de pesas 5. De tal manera, en la corredera de alimentación 12 se ha previsto en una determinada posición de corte, preferentemente en el redondeado en semicírculo 22, una ranura transversal que impide el corte de la lámina protectora 16 y que en el proceso de corte se encuentra opuesta a la cuchilla 24. De tal manera, la tira sinfín de pesas 5 es avanzada de acuerdo con el valor de pesas equilibradoras 8 especificado, de manera que solamente continúa estando apretada con un reducido segmento de guía entre la corredera de guía 12 y el rodillo de aplicación 3, en el que la cuchilla 24 se encuentra exactamente en la posición de corte y corta la sección de pesas equilibradoras prevista como pesa equilibradora 8 mediante un movimiento radial de la cuchilla 24.

Simultáneamente, mediante el control del cabezal equilibrador 1, el rodillo de aplicación 3 aprieta la superficie adhesiva 20 descubierta de la sección de pesas equilibradoras 8 sobre la superficie de compensación 17 prevista en la campana de disco o de llanta y la aplica con el rodillo de aplicación 3 sobre la superficie de compensación 17 mediante un movimiento giratorio coordinado. Mediante el desarrollo de los movimientos coordinados entre el cabezal equilibrador 1, el equipo de alimentación 2, el equipo de arrollamiento 15, el rodillo de aplicación 3 y el equipo de tronzado 4, en ensayos prácticos con duraciones de ciclo de 5 a 8 segundos se ha testado con éxito la fijación automática de las secciones de equilibrado como pesas equilibradoras 8 a la pared interior cóncava de la campana de llanta 19. Tal procedimiento de equilibrado completamente automático también es posible mediante una tira sinfín de pesas 5 con inserciones de pesas escalonadas en un envoltorio de plástico de acuerdo con el documento DE 100 08 393 A1, debiendo después ser cortada a los segmentos longitudinales especificados. Tal equilibrado completamente automático de las ruedas del vehículo también es posible con una posición de rueda vertical, en cuyo caso el cabezal equilibrador 1 ingresa de manera horizontal en la campana de llanta 19. La rueda de vehículo también puede ser colocada al mismo tiempo controlada por programa a la posición angular determinada.

El equipo de tronzado 4 también puede estar previsto fuera del rodillo de aplicación 3. Tal realización particular se muestra de manera esquematizada en la figura 3 del dibujo, donde el equipo de tronzado 4 está dispuesto entre la corredera de alimentación 12 y el rodillo de aplicación 3. Para ello, el equipo de tronzado 4 tiene una sujeción de cuchilla 30 separada en la que está montada la cuchilla 24. La sujeción de cuchilla 30 está configurada más o menos cónica y se extiende en una rendija entre la corredera de alimentación 12 y el rodillo de aplicación 3. De tal manera, la sujeción de cuchilla 30 incluye, distanciada respecto de la corredera de alimentación 12, una pared de guía 31 en la que se conduce la tira sinfín de pesas 5 hasta el rodillo de aplicación 3. Esta pared de guía 31 termina en sentido de avance aguas arriba del pico 21 de la corredera de alimentación 12, de manera que en este sector el rodillo de aplicación 3 puede ser puesto en contacto con la pesa equilibradora 8 tronzada. A una distancia prevista a la punta 32 de la pared de guía 31 se ha previsto en la sujeción de cuchilla 30, ortogonal respecto de la tira de pesas 5, una ranura radial en la cual la cuchilla 24 está dispuesta desplazable radialmente. El proceso de tronzado y el subsiguiente pegado de las pesas equilibradoras 8 tronzadas a la pared interior cóncava de la campana de llanta 19 se produce tal como se ha descrito precedentemente al respecto de la figura 1 y la figura 2 del dibujo.

Tal equilibrado completamente automático de ruedas de vehículo mediante pesas adhesivas también es posible en ruedas de disco 7 que tienen un así llamado destalonamiento 29. Un ejemplo de realización especial de este equipo se muestra en la figura 4 del dibujo. Debido al peso se usan actualmente con frecuencia llantas 7 de metal ligero y ruedas de disco 29 con destalonamiento en el cual delante del muñón de rayos se rebaja mediante torneado una superficie trasera anular de material, con lo cual las pesas equilibradoras 8 han de ser colocadas, preferentemente, en esta superficie anular de destalonamiento 29. Para ello, el rodillo de aplicación 3 está provisto de una superficie de aplicación cónica en la superficie envolvente exterior 23, de manera que esta superficie anular de destalonamiento 29 también pueda ser alcanzada mediante un proceso de aplicación tangencial. No obstante, en estas superficies anulares de destalonamiento 29 también están dispuestos, frecuentemente, los asientos de válvula 26 que dificultan un equilibrados en dicho lugar. Esto podría conseguirse mediante dos pesas equilibradoras 8 distanciadas simétricas de la válvula, algo que, sin embargo, con frecuencia no es deseado. Por este motivo, la invención ha previsto un rodillo de aplicación 3 con una escotadura para válvula 25 mediante el cual es posible aplicar por encima del asiento de válvula 26, concretamente en uno o dos lados hasta muy pegado al cuerpo de válvula. En esta realización se han previsto, preferentemente, un equipo de tronzado 4 en el cual la cuchilla 24 está montada en una sujeción de cuchilla 30 separado aguas arriba del rodillo de aplicación 3, de acuerdo con la figura 3 del dibujo.

De tal manera, en una forma de realización preferente se ha previsto alimentar el rodillo de aplicación 3 con las tiras sinfín de pesas 5 desde ambos lados tangenciales. Entonces, para ello serían necesarios dos equipos de alimentación 2 y equipos de tronzado 4 separados, de manera que, ventajosamente, se dispone también de una

gran reserva de material sinfín de pesas 5, de manera que los tiempos muertos se abrevian en caso de reposición de tiras de pesas.

5 En otra particular forma de realización, el cabezal equilibrador 1 con su equipo de alimentación 2, su equipo de
 10 tronzado 4 y su rodillo de aplicación 3 también puede estar dispuesto estacionario en un bastidor de máquina 34. De
 tal manera, la rueda de vehículo 33 con su campana de llanta 19 es volcada sobre el cabezal equilibrador 1
 mediante un brazo de ejecución 10 de un equipo de manipulación (no mostrado) controlado por programa y
 controlada en sincronía con el cabezal equilibrador 1. Una forma de realización de este tipo se ilustra
 esquemáticamente en la figura 5 del dibujo. De tal manera, dentro de la línea de alimentación de la rueda se ha
 15 previsto un bastidor de máquina 34 estacionario sobre cuya placa horizontal se encuentra fijado el cabezal
 equilibrador 1 estacionario. El cabezal equilibrador 1 contiene un equipo de alimentación 2 que conduce la tira sinfín
 de pesas 5 desde abajo sobre una corredera de alimentación 12 a lo largo de un dispositivo de tronzado 4 hasta el
 rodillo de aplicación 3. El cabezal equilibrador 1 puede, como se ilustra en las figuras 2 a 4 del dibujo, estar
 configurado como en las realizaciones descritas al respecto.

15 Para equilibrar, la rueda de vehículo 33 con su campana de llanta 19 es volcada encima el cabezal equilibrador 1.
 Para ello, la rueda de vehículo 33 es tomada mediante un equipo prensil 35 especial a lo largo de la superficie de
 rodadura y volcada, preferentemente, en alineación horizontal con la campana de llanta abierta desde arriba sobre el
 20 cabezal equilibrador 1 alineado verticalmente. El brazo de ejecución 10 del equipo manipulador no mostrado es, de
 tal manera, dirigido con ayuda de los datos de desequilibrio verticalmente al primer plano de compensación previsto.
 A continuación, la rueda de vehículo 33 es girado tanto sobre su eje de giro hasta que la posición angular de
 25 equilibrado del punto de compensación esté enfrentada en el primer plano de compensación a la cabeza
 equilibradora 1. Un control de este tipo puede ser realizado de la manera conocida mediante muchos equipos de
 manipulación 9 controlados por programa. Al mismo tiempo, la tira sinfín de pesas 5 en la longitud determinada es
 alimentado en el cabezal equilibrador 1 al rodillo aplicador 3, tronzado, liberado de la lámina protectora y apretado
 30 mediante un movimiento radial del brazo de ejecución 10 contra el comienzo de la superficie de compensación en la
 pared interna de la campana de llanta 19. Pero también es concebible realizar el cabezal equilibrador 1 de tal
 manera que su rodillo aplicador 3 realice un movimiento radial mediante el cual la pesa equilibradora tronzada es
 presionada contra el comienzo de la superficie de compensación. A continuación, tanto la rueda de vehículo 33
 como el rodillo aplicador 3 es girado sincronizadamente lo suficiente hasta que la pesa equilibradora esté adherida
 completamente a la superficie de compensación.

35 A continuación, la rueda de vehículo 33 es levantada o descendida verticalmente al segundo plano de compensación
 para, a continuación, ser girada a la segunda posición angular de equilibrado. La realización y el pegado de la
 segunda pesa equilibradora se produce entonces mediante los mismos pasos de proceso que fueron descritos
 anteriormente respecto del primer plano de compensación. De tal manera, todo el proceso de equilibrado es
 controlado según programa mediante el desarrollo de movimientos continuos coordinados entre el brazo de
 40 ejecución 10 con la rueda de vehículo 33 y el cabezal equilibrador 1, de tal manera que en brevísimo tiempo una
 rueda de vehículo 33 puede ser equilibrada de manera completamente automática en dos planos de compensación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la compensación de desequilibrios de ruedas de vehículo, en el cual con una cabeza equilibradora (1) se pegan elementos de pesas adhesivas (8) a al menos una superficie de compensación (17) determinada de una campana de llanta (19) de una rueda de disco (7), siendo los elementos de pesas (8) adhesivas llevadas en forma de una tira sinfín de pesas (5) al cabezal equilibrador (1) que incluye un equipo de alimentación (2) mediante el cual la tira sinfín de pesas es alimentado de manera controlada a un rodillo aplicador (3) subsiguiente, mediante el cual el comienzo de la tira sinfín de pesas (5) es apretada contra el comienzo de una superficie de compensación (17) y aplicado a continuación mediante laminado, siendo los elementos de pesas adhesivas (8) antes o durante el apriete sobre la superficie de compensación (17) cortados de la tira sinfín de pesas (5) a una longitud determinada, caracterizado porque el cabezal equilibrador (1) está conectado en unión no positiva con un brazo de ejecución (10) de un equipo de manipulación (9) controlado por programa y es controlado de tal manera que posiciona los elementos de pesas adhesivas (8) sobre la superficie de compensación (17) y las aprieta mediante un movimiento radial y las aplica, a continuación, mediante un movimiento tangencial sobre la pared interna de la campana de llanta (19) de tal manera que la tira sinfín de pesas (5) es conducido externamente a lo largo mediante un brazo de ejecución (10) en un tubo flexible de alimentación (13) al equipo de alimentación (2) y antes o durante la transferencia al rodillo de aplicación (3) inmediatamente antes del proceso de aplicación es quitada una lámina protectora (16) de la superficie adhesiva (20), estando en un sentido de avance antes del rodillo de aplicación (3) o integrado en el rodillo de aplicación (3) dispuesto un equipo de tronzado (4) mediante el cual la tira sinfín de pesas (5) pasante es cortada en elementos de pesas adhesivas (8) individuales de la medida determinada.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque durante un movimiento de inmersión del cabezal equilibrador (1) del brazo de ejecución (10), la tira sinfín de pesas (5) sigue al mismo tiempo mediante el equipo de alimentación (2) la longitud determinada de pesas equilibradoras y es cortada mediante el equipo de tronzado (4) y al mismo tiempo o más tarde quitada la lámina protectora (16) y, a continuación, apretado el rodillo de aplicación (3) sobre la superficie de compensación (17) en el plano de compensación (18) previsto y siguiendo tangencialmente la superficie de compensación (17) de acuerdo con el proceso de rodillado o proceso de aplicación.
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el equipo de alimentación (2) mueve durante el proceso de inmersión la tira sinfín de pesas (5) verticalmente en la campana de llanta (19) o campana de rueda de disco alineada horizontalmente que desvía la tira sinfín (5) a través de una corredera de alimentación (12) mediante un movimiento helicoidal respecto de la horizontal y es conducida al rodillo de aplicación (3).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 3, caracterizado porque el equipo de alimentación (2) mueve la tira sinfín de pesas (5) durante el proceso de inmersión horizontal en la campana de llanta (19) o campana de rueda de disco alineada vertical que desvía la tira sinfín (5) a través de una corredera de alimentación (12) mediante un movimiento helicoidal respecto de la vertical y es conducida al rodillo de aplicación (3).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes caracterizado porque el proceso de compensación de desequilibrios se produce de manera totalmente automática mediante un mando controlado por programa del equipo de manipulación (9) con un desarrollo continuo de movimiento dentro de la campana de llanta (19) y es realizado dentro de un periodo de 5 a 20 segundos contados desde el comienzo del proceso de inmersión hasta la finalización del proceso de equilibrado en dos planos de compensación (18).
6. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el cabezal equilibrador (1) está dispuesto estacionario, al que mediante un brazo de ejecución (10) de un equipo de manipulación (9) controlado por programa le es suministrada una rueda de vehículo (33) a ser equilibrada, siendo la rueda de vehículo (33) durante o después de la alimentación controlada insertada mediante el brazo de ejecución (10) en la posición angular determinada frente al cabezal equilibrador (1) y, a continuación, en un desarrollo continuo de movimiento el cabezal equilibrador (1) aprieta y aplica la pesa equilibradora (8) alimentada y tronzada sobre la superficie de compensación al menos mediante un movimiento radial controlado del brazo de ejecución (10) o del cabezal equilibrador (1).
7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la rueda de vehículo (33) es cogido por un brazo de ejecución (10) del equipo de manipulación (9) y bajada horizontalmente con el lado abierto de la campana de llanta (19) por encima del cabezal equilibrador (1) estacionario hasta el plano de compensación previsto y, a continuación, girado sobre el eje de rueda a la respectiva posición angular de compensación hasta que el comienzo de la superficie de compensación enfrente el rodillo de aplicación (3).
8. Procedimiento según la reivindicación 6 o 7, caracterizado porque al mismo tiempo que el posicionamiento de la rueda de vehículo (33), la tira sinfín de pesas (5) es llevada en la longitud determinada al rodillo de aplicación (3) y tronzada y después quitada la lámina protectora, de manera que, a continuación, la rueda de vehículo (33) es movida radialmente respecto del cabezal equilibrador (1) o el cabezal equilibrador (1) radialmente respecto de la rueda de vehículo (33) y en un proceso de movimiento sincronizado la rueda de vehículo (33) girada sobre su eje de

rueda y el rodillo de aplicación (3) sobre la pared interior de rueda, hasta que la pesa equilibradora (8) esté adherida a la superficie de compensación (17).

5 9. Equipo para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, que incluye un brazo de ejecución (10) en un equipo de manipulación (9) controlado por programa y que presenta un cabezal equilibrador (1) con cuya ayuda puede ser pegada al menos un elemento de pesa adhesiva (8) a al menos una superficie de compensación (17) determinada de una llanta (7) de una rueda de vehículo (33), caracterizado porque el cabezal equilibrador (1) incluye un equipo de alimentación (2) para la alimentación de una tira sinfín de pesas (5) de pesas equilibradoras adhesivas (8), así como un equipo de tronzado (4) para el corte de la tira sinfín (5) de una pesa equilibradora (8), y un rodillo de aplicación (3) para la fijación a la llanta (7) de las pesas equilibradoras (8) cortadas.

10 10. Equipo según la reivindicación 9, caracterizado porque el equipo de alimentación (2) incluye para el movimiento de la tira sinfín de pesas (5) unos elementos de avance y retroceso controlable y una corredera de alimentación (12) helicoidal mediante la cual la tira sinfín de pesas (5) puede alimentar el rodillo de aplicación (3).

15 11. Equipo según la reivindicación 10, caracterizado porque la corredera de alimentación (12) está configurada como una vía hueca (14) plana helicoidal estirada, cuya anchura de conducción se corresponde con la anchura de la pesa equilibradora (5) y cuya profundidad se corresponde con el grosor de la tira sinfín de pesas (5), siendo la hélice de un medio paso de rosca.

20 12. Equipo según las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado porque la corredera de alimentación (12) tiene en la sección de transferencia al rodillo de aplicación (3) un pico (21) redondeado o rodillo desviador, en la cual la lámina protectora (16) puede ser retornada a un equipo de enrollamiento (15).

25 13. Equipo según la reivindicación 12, caracterizado porque el equipo de enrollamiento (15) previsto en el cabezal equilibrador (1) tiene un rodillo de enrollamiento controlado mediante el cual la lámina protectora (16) puede ser enrollada en sincronía con la alimentación de la tira sinfín de pesas (5).

30 14. Equipo según una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque en el sector extremo de la corredera de alimentación (12) se encuentra en la transferencia al rodillo de aplicación (3) una ranura transversal que enfrenta una cuchilla del equipo de tronzado (4).

35 15. Equipo según una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado porque la corredera de alimentación (12) presenta en su sector extremo un redondeado en semicírculo (22) que está ajustado al diámetro del rodillo de aplicación (3) y dispuesto enfrentado al mismo.

40 16. Equipo según una de las reivindicaciones 10 a 15, caracterizado porque el rodillo de aplicación (3) está conectado con un accionamiento giratorio controlado y presenta una anchura equivalente a la anchura de la tira sinfín de pesas (5) y cuya superficie envolvente (23) exterior está conformada cilíndrica o cónica.

45 17. Equipo según una de las reivindicaciones 9 a 16, caracterizado porque en el rodillo de aplicación (3) está integrado un equipo de tronzado (4).

50 18. Equipo según la reivindicación 17, caracterizado porque el equipo de tronzado (4) incluye una cuchilla (24) que es conducida en una ranura radial del rodillo de aplicación (3) y está conectada a un accionamiento controlado mediante el cual la cuchilla (24) es móvil radialmente ida y vuelta.

55 19. Equipo según una de las reivindicaciones 9 a 16, caracterizado porque entre la corredera de alimentación (12) y el rodillo de aplicación (3) se ha previsto un equipo de tronzado (4) configurado de tal manera que con el mismo es posible cortar de la tira sinfín de pesas (5) en ángulo recto una determinada longitud.

60 20. Equipo según la reivindicación 19, caracterizado porque el equipo de tronzado (4) incluye una cuchilla (24) que es conducida en una ranura radial de una sujeción de cuchilla (30) y conectada con un accionamiento controlado mediante el cual la cuchilla (24) es móvil radialmente ida y vuelta.

65 21. Equipo según una de las reivindicaciones 9 a 20, caracterizado porque el rodillo de aplicación (3) presenta en su superficie envolvente exterior (23) una escotadura para válvula (25) configurada de tal manera para que con ella sea posible aplicar las pesas equilibradoras (8) en uno o ambos lados hasta próximo al asiento de válvula (26).

70 22. Equipo según la reivindicación 21, caracterizado porque el rodillo de aplicación (3) está conectado con dos equipos de alimentación (2), presentando cada equipo de alimentación (2) una corredera de alimentación (12) separada que, en cada caso, para el proceso de presión acerca la tira sinfín de pesas (5) a uno de los dos lados de la escotadura de válvula (25).

23. Equipo según una de las reivindicaciones 9 a 22, caracterizado porque en el extremo del brazo de ejecución (10) está dispuesto el cabezal equilibrador (1).

5 24. Equipo según una de las reivindicaciones 9 a 22, caracterizado porque el cabezal equilibrador está dispuesto estacionario en un bastidor de máquina (34), presentando el brazo de ejecución (10) un equipo de mordazas (35) usado para el posicionamiento de la rueda de vehículo (33) con su campana de llanta (19) abierta sobre el cabezal equilibrador (1).

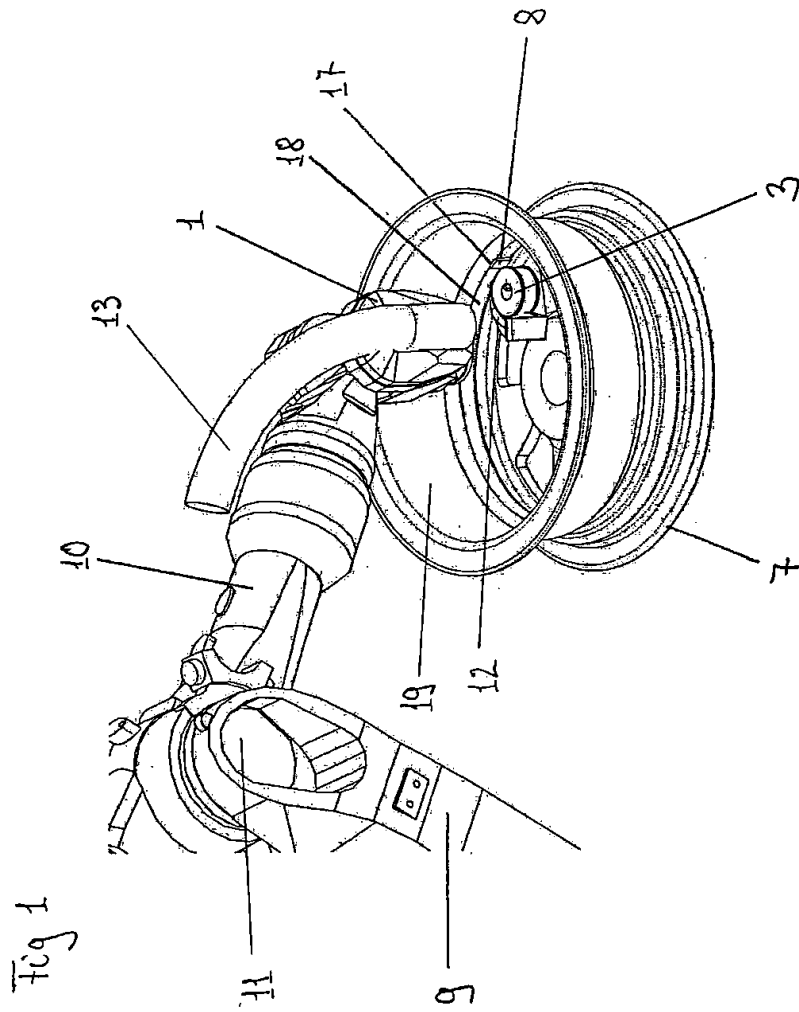


Fig 2

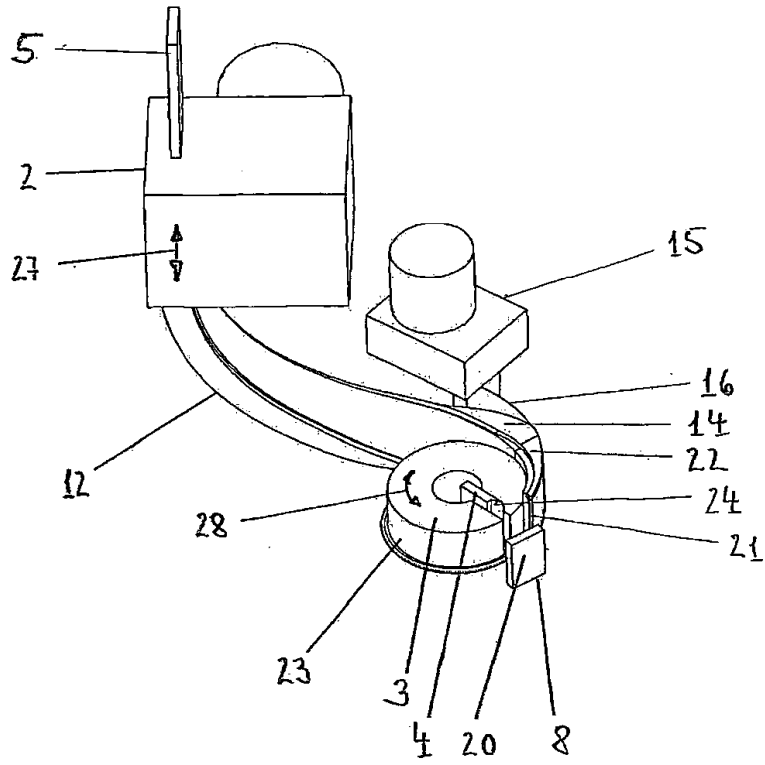


Fig 3

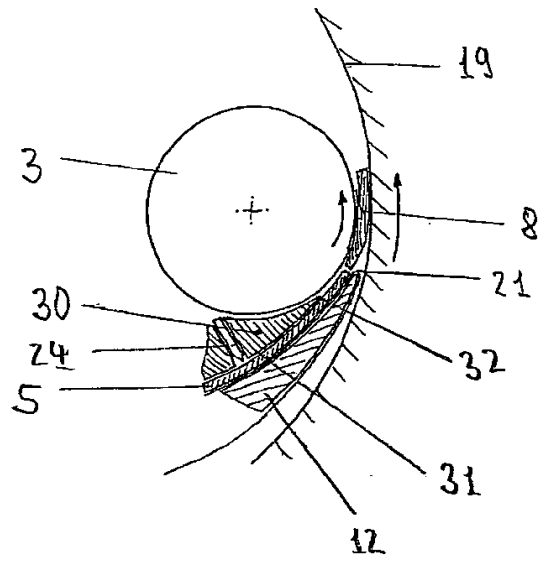


Fig 5

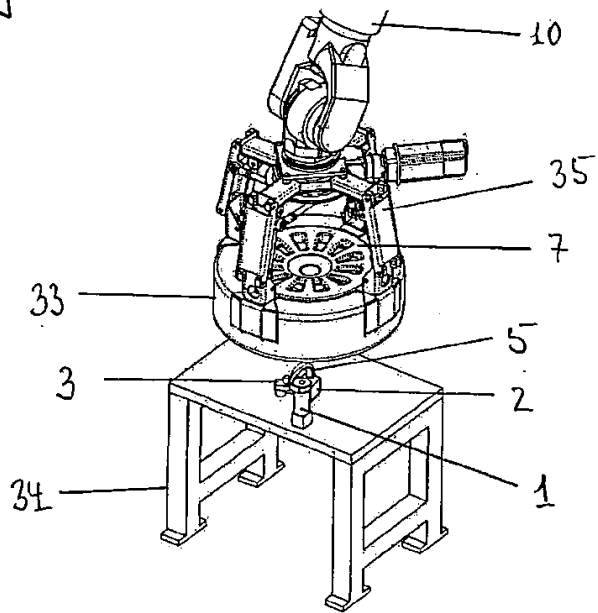


Fig 4

