

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 629**

51 Int. Cl.:

**B60B 3/16** (2006.01)

**B60R 25/10** (2006.01)

**B60Q 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2011** **E 11712310 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016** **EP 2552711**

54 Título: **Detección de pérdida de rueda**

30 Prioridad:

**30.03.2010 GB 201005289**

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

**12.08.2016**

73 Titular/es:

**WHEELY-SAFE LTD (100.0%)**  
**Gate House Bicester Road**  
**Stratton Audley, Oxfordshire OX27 9BT, GB**

72 Inventor/es:

**BROADFIELD, GARY**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 579 629 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**

Detección de pérdida de rueda

**Campo de la invención**

5 La presente invención versa acerca de la detección de una pérdida de rueda y, en particular, acerca de la alerta a un usuario de un vehículo sobre el riesgo de pérdida de una rueda.

**Antecedentes de la invención**

10 La pérdida de ruedas de vehículos tales como camiones y coches es un problema que puede dar lugar a accidentes graves y accidentes mortales, y es un problema que puede ser caro y llevar mucho tiempo de abordar. Un informe del Transport Research Laboratory (TRL) acerca de pérdidas de rueda en vehículos comerciales, publicado por el Department for Transport (Dft), estimó que la frecuencia anual típica de problemas de fijación de ruedas es como sigue solo en el Reino Unido.

- Entre 7.500 y 11.000 defectos de fijación de ruedas.
- Entre 150 y 400 desprendimientos de rueda.
- Entre 50 y 134 que tienen como resultado accidentes únicamente de daños.
- 15 • Entre 10 y 27 que tienen como resultado accidentes con lesiones.
- Entre 3 y 7 accidentes mortales.

La pérdida de ruedas es un grave problema, y existen varias soluciones que intentan reducir la probabilidad de una pérdida de rueda.

20 Normalmente, las ruedas están fijadas a un eje del vehículo utilizando tuercas de rueda. El Department for Transport del Reino Unido recomienda que cualquier tuerca, espárrago roscado o perno, adquiridos para fijar ruedas cumpla con el estándar británico AU 50: Parte 2, sección 7a: 1995 para vehículos comerciales, o con el estándar británico AU 50: Parte 2, sección 8a: 1985 para coches, para garantizar que son de alta calidad. Al especificar una calidad mínima para tuercas, espárragos roscados y pernos, esto reduce la probabilidad de que estas piezas fallen por esfuerzo cortante u otro mecanismo, pero no puede solucionar el problema por completo. Además, el esfuerzo cortante no es la única causa de pérdidas de rueda; las vibraciones también pueden provocar que se aflojen las tuercas de la rueda, permitiendo que se desprenda la rueda.

30 Hay disponibles varios dispositivos de seguridad que están diseñados para ayudar a mantener las tuercas de la rueda apretadas o indicar visualmente si las tuercas están aflojándose. Por ejemplo, hay disponible un dispositivo de bloqueo de las tuercas de la rueda que evita una pérdida de rueda causada por el aflojamiento de la rueda no debido a vibraciones. El dispositivo utiliza un espárrago roscado modificado de rueda y un tapón contraroscado de bloqueo cargado por resorte que cubre la tuerca de rueda, manteniéndola en su lugar. El dispositivo no interfiere con la tuerca original, y mantiene, de esta forma, una fuerza de apriete máxima. En caso de que la tuerca de la rueda comience a aflojarse, el tapón de bloqueo se aprieta contra la tuerca de la rueda, bloqueándola en su lugar, para garantizar que la rueda no se desprenda del vehículo. Se puede utilizar este dispositivo en camiones, autobuses y autocares, y el dispositivo también ha sido desarrollado para garantizar la fijación de pernos en la industria ferroviaria.

40 Otro tipo de dispositivo sustituye una tuerca de rueda existente con una tuerca de bloqueo de alta resistencia, y tiene como objetivo impedir la posibilidad de perder ruedas de vehículos. La tuerca de bloqueo está dividida en tres secciones; una tuerca, una arandela de borde hexagonal y una arandela cóncava de cara plana. Las dos secciones superiores tienen levas de interconexión. Cuando son sometidas a vibraciones, las levas de interconexión intentan levantarse una sobre las demás. Dado que el ángulo de la leva es mayor que el ángulo de paso de la rosca en el perno, tiene lugar una acción de cuña que provoca que la tuerca de bloqueo de alta resistencia mantenga la fuerza de apriete y se bloquee, manteniendo, de ese modo, la rueda fija en el eje.

45 Un enfoque distinto al problema del aflojamiento por vibraciones es proporcionar una indicación para mostrar cuándo ha comenzado una tuerca a aflojarse. Se coloca un indicador de plástico entre la tuerca y la rueda, y es visible en la periferia externa de la rueda. Cada indicador se alinea con el radio de la rueda cuando se aprieta la tuerca. Si una tuerca de rueda comienza a aflojarse, el indicador de plástico quedará libre para moverse y ya no estará alineado con el radio de la rueda. Se requiere una inspección visual para determinar si se ha aflojado o no una tuerca de rueda.

50 Las soluciones existentes descritas anteriormente son sistemas de bloqueo de tuercas o sistemas de indicación del movimiento de la tuerca. Sin embargo, no se puede observar el aflojamiento de ruedas desde el interior del habitáculo del vehículo y, por lo tanto, una incidencia al comienzo de un viaje podría no ser detectada de forma previa al fallo. Además, la mayoría de los sistemas son fijados con facilidad y, por lo tanto, pueden desprenderse con facilidad.

El documento US5.552.759 que da a conocer las características del preámbulo de la reivindicación 1, describe un sistema de alarma para detectar el desmontaje no autorizado de un conjunto de rueda o de un accesorio de rueda de un vehículo. Los documentos US2008/243327, EP1527904 y US2001/0030466 describen sistemas para monitorizar diversos aspectos de vehículos incluyendo la detección de ruedas flojas.

5 **Sumario de la invención**

El inventor se ha dado cuenta de que un sistema que proporcione una indicación al conductor de un vehículo de que una rueda se está desprendiendo de su eje permitiría al conductor efectuar una acción correctora, en la mayoría de casos mucho antes de que el aflojamiento provoque que se desprenda la rueda.

10 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo para detectar la pérdida de rueda de un vehículo mientras que el vehículo se encuentra en movimiento. El dispositivo está dotado de un alojamiento configurado para, en uso, montar el dispositivo en una rueda, de forma que el dispositivo haga contacto indirectamente un cubo de la rueda de un eje en el que está fijada la rueda, de forma que la rueda esté dispuesta entre el dispositivo y el cubo de la rueda. Se proporciona un detector para detectar la proximidad del dispositivo al cubo de la rueda, y se proporciona un transmisor para enviar una señal de alarma en el caso de que el detector detecte que el dispositivo ya no se encuentra en proximidad al cubo de la rueda. El dispositivo está acoplado con una placa de montaje que comprende dos aberturas dispuestas para encajar sobre dos espárragos roscados adyacentes del cubo de la rueda, de forma que, en uso, el dispositivo hace contacto con la llanta de la rueda. De esta forma, si la rueda comienza a desprenderse del cubo de la rueda, el detector lo detecta y puede enviar una alarma, por ejemplo, a una unidad de recepción en el habitáculo del conductor, permitiendo que el conductor tome medidas apropiadas.

Se puede utilizar cualquier detector adecuado. Ejemplos de detectores adecuados incluyen un interruptor mecánico, un interruptor magnético, un interruptor capacitivo, un interruptor sensible a la presión y un interruptor resistivo.

25 El detector puede comprender un accionador mecánico que crea un circuito eléctrico, siendo empujado el accionador mediante medios de empuje (tales como un resorte de espiras o de láminas) hacia el cubo de la rueda. En el caso en el que el dispositivo ya no se encuentre en proximidad al cubo de la rueda, la acción de los medios de empuje sobre el accionador rompe el circuito eléctrico, activando, de ese modo, la señal de alarma.

30 El dispositivo puede estar dotado, además, de un procesador y una memoria, dispuesta la memoria para almacenar un identificador para el dispositivo, en el que la señal de alarma incluye el identificador. De esta forma, se puede proporcionar a cada dispositivo un identificador asociado con una rueda particular, de forma que el conductor sea consciente de qué rueda se encuentra en riesgo de desprenderse del eje.

El dispositivo también puede estar dotado de un puerto de acoplamiento para conectar el dispositivo a una unidad de recepción. El puerto de acoplamiento está dispuesto para recibir el identificador de la unidad de recepción antes de almacenar el identificador en la memoria. Esto permite a un usuario programar el dispositivo utilizando el receptor y asignar un identificador a cada dispositivo, permitiendo que se asocie cada dispositivo con una rueda particular.

35 Como opción, el dispositivo comprende, además, una carcasa interna dispuesta en el interior del alojamiento y amovible con respecto al alojamiento. La carcasa interna, en uso, hace contacto bien con la llanta de la rueda o bien con el cubo de la rueda, y es empujada lejos del alojamiento. El detector está dispuesto para detectar un movimiento de la carcasa interna con respecto al alojamiento.

40 Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un sistema de detección de pérdida de rueda para detectar una pérdida de rueda mientras el vehículo se encuentra en movimiento. Una placa (37) de montaje comprende dos aberturas (38, 39) dispuestas para encajar sobre dos espárragos roscados adyacentes (40, 41) del cubo de la rueda. Hay montado un dispositivo de detección en una llanta de la rueda, adyacente a un cubo de la rueda al que se fija la rueda, de forma que la rueda esté dispuesta entre el cubo de la rueda y el dispositivo de detección. El dispositivo de detección comprende un detector para detectar la proximidad del dispositivo al cubo de la rueda, y un transmisor para enviar una señal de alarma en el caso de que el detector detecte que el dispositivo ya no se encuentra en proximidad estrecha al cubo de la rueda. También se proporciona una unidad de recepción que comprende un receptor para recibir del dispositivo de detección la señal de alarma, y medios para alertar a un conductor de un vehículo en el caso de que se reciba una señal de alarma.

50 La señal de alarma puede comprender un identificador del dispositivo asociado con una rueda en el vehículo, y la unidad de recepción comprende medios para alertar al conductor de la identidad de la rueda asociada.

Se puede seleccionar el detector de uno de un interruptor mecánico, un interruptor magnético, un interruptor capacitivo, un interruptor sensible a la presión y un interruptor resistivo.

55 El dispositivo puede estar dotado, además, de una característica de forma dispuesta para interconectarse con una característica correspondiente de forma de un rebaje en la rueda en la que está montado el dispositivo, evitando las características de interconexión de forma que el dispositivo gire en el rebaje.

Según un tercer aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de montaje de un dispositivo de detección de pérdida de rueda. Se monta en una rueda un dispositivo de detección de pérdida de rueda. El dispositivo de detección de pérdida de rueda comprende un detector para detectar la proximidad del dispositivo a un cubo de la rueda y un transmisor para enviar una señal de alarma en el caso de que el detector detecte que el dispositivo ya no se encuentra en proximidad estrecha al cubo de la rueda. Entonces, se encaja la rueda en el cubo de la rueda, de forma que se disponga la rueda entre el dispositivo de detección de pérdida de rueda y el cubo de la rueda.

Se puede utilizar cualquier medio adecuado para montar el dispositivo en la rueda. Por ejemplo, se puede mecanizar un rebaje en la llanta de la rueda y se puede montar el dispositivo en el rebaje.

El procedimiento puede comprender, además, crear una característica de forma en el rebaje, dispuesta la característica de forma para interconectarse con una característica de forma correspondiente del dispositivo de detección, evitando las características de interconexión de forma que el dispositivo gire en el rebaje.

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

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una llanta de la rueda y de una unidad de detección;  
 la Figura 2 muestra una vista despiezada de la unidad de detección ilustrada en la Figura 1;  
 la Figura 3 es una vista en corte transversal de la unidad de detección de la Figura 1 fijada a un tambor de rueda;  
 la Figura 4 es una vista en corte transversal de la unidad de detección de la Figura 1 en una posición cerrada y en una abierta;  
 la Figura 5 ilustra de forma esquemática una unidad de recepción para comunicarse con la unidad de detección de la Figura 1;  
 la Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de montaje de una unidad de detección en una rueda;  
 la Figura 7 es una vista en corte transversal de una unidad de detección según una realización adicional de la invención, mostrada tanto en una posición cerrada como en una abierta;  
 la Figura 8 muestra una vista despiezada de la unidad de detección de la Figura 7; y  
 la Figura 9 muestra una vista despiezada en perspectiva de un mecanismo de fijación según una realización adicional de la invención.

### **Descripción detallada de ciertas realizaciones**

En vez de intentar limitar el movimiento de la tuerca (que no soluciona el problema de la pérdida de ruedas causado por un fallo de un espárrago roscado), la invención detecta la pérdida de ruedas en vez del movimiento de las tuercas de la rueda. Se debe hacer notar que cuando la siguiente descripción hace referencia a la detección de una pérdida de rueda, esto abarca la detección del inicio de la pérdida de rueda, por ejemplo, cuando una rueda comienza a alejarse de un cubo de la rueda. Se debe hacer notar que se utiliza la expresión cubo de la rueda de principio a fin, pero la invención es igualmente aplicable a la puesto en contacto de un dispositivo con un tambor de rueda.

Con referencia a la Figura 1, se ilustra un dispositivo 1 de detección. El dispositivo 1 de detección encaja en un rebaje 2 que ha sido mecanizado en una llanta 4 de una rueda. Se selecciona la profundidad del rebaje 2 de forma que se alinee con precisión una cara trasera de la unidad de detección con la cara trasera de la llanta 4 de la rueda. Una vez se ha ubicado el dispositivo 1 de detección en el rebaje 2, se montan la rueda y el neumático en el cubo (no mostrado) de la rueda, de forma que la cara trasera del dispositivo 1 de detección esté ubicada contra una cara del cubo de la rueda.

Con referencia ahora a la Figura 2, se ilustra el dispositivo 1 de detección. El dispositivo 1 de detección está dotado de un detector 6 que ejerce presión contra el cubo de la rueda y detecta el contacto con el cubo de la rueda. El detector 6 está montado en una placa 7 de circuito impreso (PCB), junto con circuitería 8 de transmisión. Una transmisión de radiofrecuencia (RF) es adecuada, aunque se apreciará que es adecuado cualquier tipo de transmisión inalámbrica. La PCB 7 también tiene un conector 15 de acoplamiento que sobresale a un área 14 de acoplamiento, permitiendo que se acople la unidad en una unidad de recepción. El área de acoplamiento es una característica de forma que sobresale y permite que sea encajada en una característica de forma correspondiente del rebaje 2, evitando, de ese modo, la rotación de la unidad 1 de detección en el rebaje 2 durante la rotación de la rueda.

La PCB 7 está montada en un alojamiento 11 con una junta hermética 13 colocada sobre el mismo. Una placa posterior 12 cierra la PCB 7 en el alojamiento 11 utilizando tornillos 16. La junta hermética 13 proporciona un cierre hermético y permite el movimiento del detector 6.

Con referencia ahora a la Figura 3, el detector 6 del dispositivo 1 de detección hace contacto con el cubo 5 de la rueda, ya que está situado en el rebaje mecanizado en la llanta 4 de la rueda. El detector 6 pasa a través de una abertura en la placa posterior 12 pero sigue estando protegido por la junta hermética 13. Debido a que el rebaje 2 está mecanizado con precisión, el dispositivo 1 de detección está ubicado con precisión y cuando la rueda se encuentra firmemente colocada en el cubo de la rueda, el detector 6 emite señales que indican que la rueda está

firmemente colocada. Si la llanta 4 de la rueda comienza a aflojarse del cubo de la rueda, esto es detectado por el detector 6, que a su vez da instrucciones a la circuitería de RF de enviar una señal de alarma.

5 Se apreciará que se pueden utilizar muchos tipos distintos de detectores. La Figura 4 muestra una realización ejemplar en la que un detector 6 es un interruptor mecánico que tiene un medio de empuje, tal como un resorte, para empujar al detector hacia el cubo 5 de la rueda.

10 La Figura 4A muestra el detector 6 en una posición cerrada en la que la rueda está fijada al cubo 5 de la rueda. El detector 6 comprende un interruptor accionador 17, un resorte 18 de espiras en contacto con el interruptor accionador, y un resorte 19 de accionamiento que es empujado hacia la PCB 7. La PCB está dotada de terminales 20 de interruptor. Cuando se fija la rueda, el cubo 5 de la rueda está a ras de la llanta 4 de la rueda, y el interruptor accionador 17 es sometido a presión hacia abajo, haciendo contacto, de ese modo, con los terminales 20 de interruptor y cerrando el circuito. Según se muestra en la Figura 4B, si la rueda comienza a aflojarse del cubo 5 de la rueda, el resorte de espiras empuja al interruptor accionador 17 hacia el cubo de la rueda, rompiendo, de ese modo, el contacto eléctrico con los terminales 20 de interruptor. Esto es detectado por un procesador ubicado en la PCB 7, y la circuitería 8 de transmisión envía una señal de alarma.

15 Solo es necesario un dispositivo por rueda, y cada dispositivo 1 de detección en un vehículo particular tendrá forma de identificarse a sí mismo cuando se envía una señal de alarma. Esto puede ser, por ejemplo, transmitiendo a distintas frecuencias o utilizando una cabecera identificadora en una señal de alarma. El procesador en la PCB 7 también puede estar dispuesto para monitorizar la vida útil de la batería y enviar una señal de alarma distinta en el caso de que la vida útil de la batería llegue a ser reducida.

20 Las señales enviadas por la circuitería 8 de transmisión son recibidas por una unidad 21 de recepción, según se muestra en la Figura 5. Se utiliza la unidad 21 de recepción para programar el dispositivo 1 de detección asociado con cada rueda. Según se ha mencionado anteriormente, cada dispositivo 1 de detección está dotado de un área 14 de acoplamiento. La unidad 21 de recepción comprende una estación 24 de acoplamiento que es conectable utilizando el área 14 de acoplamiento al dispositivo 1 de detección. Se proporcionan un medio 22 de visualización y teclas 23 de navegación para mostrar información a un usuario de la unidad de recepción y para permitir al usuario introducir datos para programar el dispositivo 1 de detección. Esto permite, por ejemplo, a un usuario seleccionar en qué rueda se montará el dispositivo 1 de detección, y programar el dispositivo 1 de detección para que se identifique a sí mismo con un identificador asociado con esa rueda.

30 Una vez que se han montado los dispositivos 1 de detección en las ruedas, se utiliza la unidad 21 de recepción para alertar al conductor acerca de las ruedas que tienen el riesgo de aflojarse. Si un dispositivo de detección transmite una señal de alarma, el medio 22 de visualización de la unidad 21 de recepción muestra en el medio 22 de visualización qué rueda está aflojándose, y se puede utilizar una alarma (por ejemplo, una alarma audible) para alertar al conductor. Una vez se ha alertado al conductor, puede detener el vehículo y ocuparse de la rueda.

35 La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra el montaje y la operación de un dispositivo 1 de detección, que no es parte de la invención. La siguiente numeración se corresponde con la numeración de la Figura 6.

S1. Se crea un rebaje 2 en una llanta 4 de la rueda. Esto puede hacerse mediante mecanizado del rebaje 2.

S2. Se ubica el dispositivo 1 de detección en el rebaje.

S3. Se monta la llanta 4 de la rueda en el cubo 5 de la rueda, de forma que el dispositivo 1 de detección se encuentre adyacente al cubo 5 de la rueda.

40 En uso, se producen las siguientes etapas:

S4. El detector 6 detecta si la llanta 4 de la rueda se ha aflojado del cubo 5 de la rueda. Si no, entonces se repite esta etapa.

S5. Si el detector 6 detecta que la llanta 4 de la rueda se ha aflojado del cubo 5 de la rueda, transmite una señal de alarma.

45 S6. La unidad 21 de recepción recibe la señal de alarma y alerta al conductor. Esto permite que el conductor detenga el vehículo y tome medidas apropiadas para garantizar que la rueda se encuentre fijada firmemente al cubo de la rueda.

50 En una realización adicional de la invención, toda la cubierta trasera del dispositivo de detección actúa como un detector. Las Figuras 7 y 8 muestran vistas en corte transversal y despiezadas del dispositivo según la realización adicional.

55 En esta realización, el dispositivo 25 tiene una carcasa externa 26 y una carcasa interna 27. La carcasa externa 26 se ubica en un rebaje en la llanta 4 de la rueda, y la carcasa interna 27 hace contacto con el cubo de la rueda de un eje en el que se monta la rueda (se debe hacer notar que se podría utilizar el dispositivo de la otra forma, de manera que la carcasa interna hace contacto en la llanta de la rueda en vez del cubo de la rueda. Sin embargo, esto no se prefiere, dado que requeriría cierto movimiento de la carcasa externa con respecto a la llanta de la rueda). Hay

ubicada una junta tórica 28 entre la carcasa interna 27 y la carcasa externa 26 para evitar que la humedad entre en el interior de la carcasa externa 26.

5 También se dispone un resorte 29 de retorno entre la carcasa interna 26 y la carcasa externa 27, dispuesto para apartar la carcasa interna 27 de la carcasa externa. Como con la realización anterior, el dispositivo también comprende una PCB 29, una batería 30 para alimentar el dispositivo, y un detector 31 que ejerce presión contra una placa 32 de interruptor ubicada en una superficie interna de la carcasa interna 27. La PCB 29 y el detector 31 están montados todos en epoxi 33 de embutición.

10 El detector 31 está fijado con respecto a la carcasa externa 26, y ejerce presión en una placa 32 de interruptor que está fijada con respecto a la carcasa interna 27. Por lo tanto, el detector 31 detectará cualquier movimiento de la carcasa interna 27 con respecto a la carcasa externa 26.

También se proporciona una placa 34 de retención para su colocación entre la carcasa externa 26 y el cubo de la rueda. La carcasa interna 27 puede pasar a través de la placa 34 de retención.

15 Como puede verse en la Figura 7b, si la llanta 4 de la rueda comienza a desprenderse del cubo de la rueda entonces la carcasa interna 27, empujada por el resorte 29 de retorno, comienza a alejarse de la carcasa externa 26. Este movimiento es detectado por el detector 31, que envía una señal de alarma. Como en la primera realización, el detector 31 puede operar de cualquiera de varias formas, y puede ser un interruptor, tal como un interruptor mecánico, un interruptor magnético, un interruptor capacitivo, un interruptor sensible a la presión o un interruptor resistivo. El detector se ilustra en las Figuras 7 y 8 como un accionador mecánico que crea un circuito eléctrico. El accionador está empujado hacia el cubo de la rueda, de forma que cuando el dispositivo se encuentra en la configuración mostrada en la Figura 7b, se rompe el circuito eléctrico, activando, de ese modo, la señal de alarma.

20 La ventaja principal de la realización adicional es que es más robusta; no hay necesidad de una junta flexible 13, como con la primera realización. Por lo demás, el dispositivo según la realización adicional opera de una forma muy similar al dispositivo descrito en la primera realización, y es compatible con el mismo.

25 En la Figura 9 se muestra la realización que muestra una disposición de montaje según la invención. Las realizaciones descritas anteriormente describen el dispositivo 1 de detección montado en un rebaje 2 de una llanta 4 de la rueda. La realización mostrada en la Figura 9 no requiere que se mecanice un rebaje en la llanta de la rueda.

30 Se monta una llanta 35 de la rueda en un cubo de la rueda utilizando espárragos roscados 40, 41 del cubo de la rueda y tuercas de bloqueo 36. Una placa 37 de montaje tiene dos aberturas 38, 39 que están separadas de forma que se permita que encaje sobre dos espárragos roscados adyacentes 40, 41 del cubo de la rueda. Al atornillar tuercas sobre los espárragos roscados 40, 41 del cubo de la rueda, con la placa 37 de montaje ubicada entre las tuercas y la llanta 35 de la rueda, se puede montar firmemente la placa de montaje en la llanta de la rueda.

35 La placa 37 de montaje comprende, además, un punto 42 de fijación en el que se puede fijar el dispositivo 1 de detección. En uso, el dispositivo de detección hace contacto con la llanta de la rueda e, indirectamente, el cubo de la rueda. Si las tuercas comienzan a aflojarse, y la llanta 4 de la rueda se aleja del cubo de la rueda, entonces el dispositivo de detección ya no hace contacto firme con la llanta 4 de la rueda, y así, indirectamente, ya no hará contacto firme con el cubo de la rueda, y así se puede alertar al conductor de que la llanta de la rueda está alejándose del cubo de la rueda, y de la misma forma que se ha descrito anteriormente.

Además de la disposición de montaje, la realización es compatible por lo demás con las realizaciones descritas anteriormente.

40 La invención difiere sustancialmente de la técnica anterior porque proporciona un aparato y un procedimiento para detectar la pérdida de la rueda del cubo de la rueda, en vez de detectar el aflojamiento de las tuercas de la rueda o intentar evitar el aflojamiento de las tuercas de la rueda. Esto permite que se alerte al conductor del vehículo de un problema potencial durante un viaje, incluso cuando el problema no era evidente antes del inicio del viaje.

45 El experto en la técnica apreciará que se pueden realizar diversas modificaciones a la realización descrita anteriormente sin alejarse del alcance de las reivindicaciones. Por ejemplo, los ejemplos proporcionados anteriormente describen una transmisión de RF, aunque se podrían utilizar otros tipos de comunicaciones inalámbricas entre el dispositivo 1 de detección y la unidad 21 de recepción. Además, aunque se describe el detector como un interruptor mecánico, se podrían utilizar otros tipos de dispositivo de detección. Por ejemplo, se pueden utilizar interruptores que sean magnéticos, capacitivos, a base de resistencias o sensibles a la presión. El interruptor debe poder, de alguna forma, detectar la proximidad de la rueda al cubo de la rueda y generar una señal en el caso de que la rueda ya no se encuentre suficientemente cerca del cubo de la rueda.

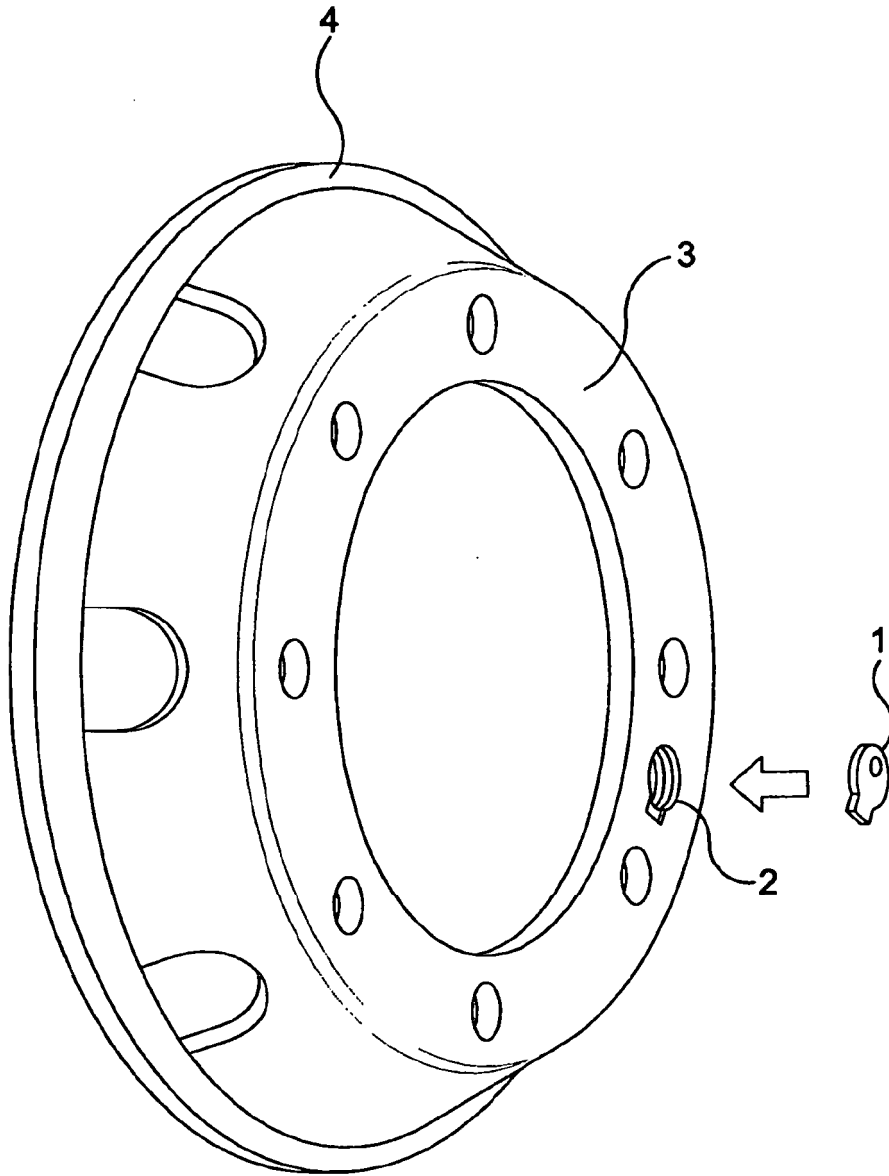
**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo (1) para detectar una pérdida de rueda de un vehículo mientras que el vehículo se encuentra en movimiento, comprendiendo el dispositivo:
  - 5 un alojamiento (26) configurado para, en uso, montar el dispositivo en una rueda (35), de forma que el dispositivo haga contacto con un cubo (5) de la rueda de un eje al que está fijada la rueda;
  - un detector (31) para detectar una proximidad del dispositivo al cubo de la rueda;
  - un transmisor (8) para enviar una señal de alarma en el caso de que el detector detecte que el dispositivo ya no se encuentra en proximidad al cubo de la rueda, **caracterizado porque** la rueda está dispuesta entre el dispositivo y el cubo de la rueda; y
  - 10 el dispositivo está acoplado a una placa (35) de montaje que comprende dos aberturas (38, 39) dispuestas para encajar sobre dos espárragos roscados adyacentes (40, 41) del cubo de la rueda, de forma que, en uso, el dispositivo hace contacto con la llanta (35) de la rueda y, por lo tanto, haga contacto indirectamente con el cubo (5) de la rueda.
- 15 2. El dispositivo según la reivindicación 1, en el que se selecciona el detector (31) de uno de un interruptor mecánico, un interruptor magnético, un interruptor capacitivo, un interruptor sensible a la presión y un interruptor resistivo.
3. El dispositivo según la reivindicación 1, en el que el detector (31) comprende un accionador mecánico (17) que crea un circuito eléctrico, siendo empujado el accionador mediante medios (19) de empuje hacia el cubo (5) de la rueda, en el que en caso de que el dispositivo (1) ya no se encuentre en proximidad al cubo de la rueda, la acción de los medios de empuje sobre el accionador rompe el circuito eléctrico, activando, de ese modo, la señal de alarma.
- 20 4. El dispositivo según la reivindicación 1, 2 o 3, que comprende, además, un procesador y una memoria, dispuesta la memoria para almacenar un identificador para el dispositivo, en el que la señal de alarma incluye el identificador.
5. El dispositivo según la reivindicación 4, que comprende, además, un puerto (14) de acoplamiento para conectar el dispositivo a una unidad (21) de recepción, dispuesto el puerto de acoplamiento para recibir el identificador de la unidad de recepción antes de almacenar el identificador en la memoria.
6. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende, además, una carcasa interna (27) dispuesta en el alojamiento (26) y amovible con respecto al alojamiento, en el que la carcasa interna es empujada lejos del alojamiento y el detector (31) está dispuesto para detectar un movimiento de la carcasa interna con respecto al alojamiento.
- 30 7. Un sistema de detección de pérdida de rueda para detectar la pérdida de rueda mientras el vehículo se encuentra en movimiento, **caracterizado** el sistema **por**:
  - 35 una placa (37) de montaje que comprende dos aberturas (38, 39) dispuestas para encajar sobre dos espárragos roscados adyacentes (40, 41) del cubo de la rueda;
  - un dispositivo (1) de detección acoplado con la placa de montaje de forma que, en uso, el dispositivo hace contacto con una llanta (35) de la rueda adyacente a un cubo de la rueda al que está fijada la rueda, estando dispuesta la rueda entre el cubo de la rueda y el dispositivo (1) de detección, comprendiendo el dispositivo (1) de detección un detector (31) para detectar una proximidad del dispositivo al cubo de la rueda y un transmisor (8) para enviar una señal de alarma en el caso de que el detector (31) detecte que el dispositivo (1) ya no se encuentra en proximidad al cubo de la rueda;
  - 40 una unidad (21) de recepción que comprende un receptor para recibir del dispositivo de detección la señal de alarma, y medios para alertar a un conductor de un vehículo en el caso de que se reciba una señal de alarma.
- 45 8. El sistema de detección de pérdida de rueda según la reivindicación 7, en el que la señal de alarma comprende un identificador de dispositivo asociado con una rueda (35) en el vehículo, y la unidad (21) de recepción comprende medios para alertar al conductor de la identidad de la rueda asociada.
9. El sistema de detección de pérdida de rueda según la reivindicación 7 u 8, en el que se selecciona el detector (31) de uno de un interruptor mecánico, un interruptor magnético, un interruptor capacitivo, un interruptor sensible a la presión y un interruptor resistivo.
- 50 10. Un procedimiento de montaje de un dispositivo de detección de pérdida de rueda, **caracterizado** el procedimiento **porque**:
  - 55 se monta un dispositivo (1) de detección de pérdida de rueda en una llanta (35) de la rueda, estando acoplado el dispositivo de detección de pérdida de rueda a una placa de montaje, de forma que, en uso, el

dispositivo hace contacto con la llanta de la rueda, y en el que la placa (37) de montaje se fija al cubo de la rueda por medio de dos aberturas (38, 39) dispuestas para encajar sobre dos espárragos roscados adyacentes (40, 41) del cubo de la rueda

- 5 comprendiendo el dispositivo (1) de detección de pérdida de rueda un detector (31) para detectar una proximidad del dispositivo (1) a un cubo de la rueda y un transmisor (8) para enviar una señal de alarma en caso de que el detector detecte que el dispositivo ya no se encuentra en proximidad al cubo de la rueda; encajando la rueda en el cubo de la rueda, de forma que la rueda (35) esté dispuesta entre el cubo de la rueda y el dispositivo (1) de detección.





**Figura 1**

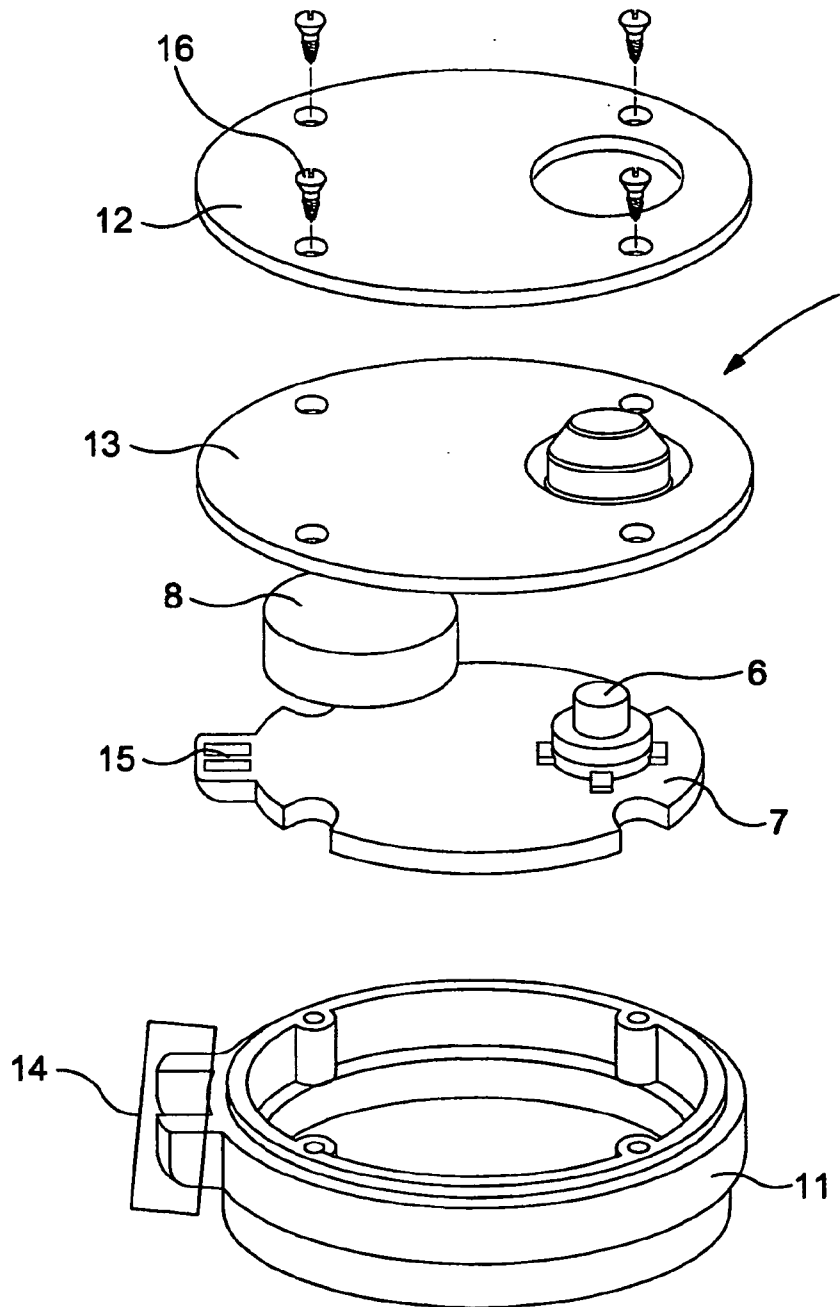


Figura 2

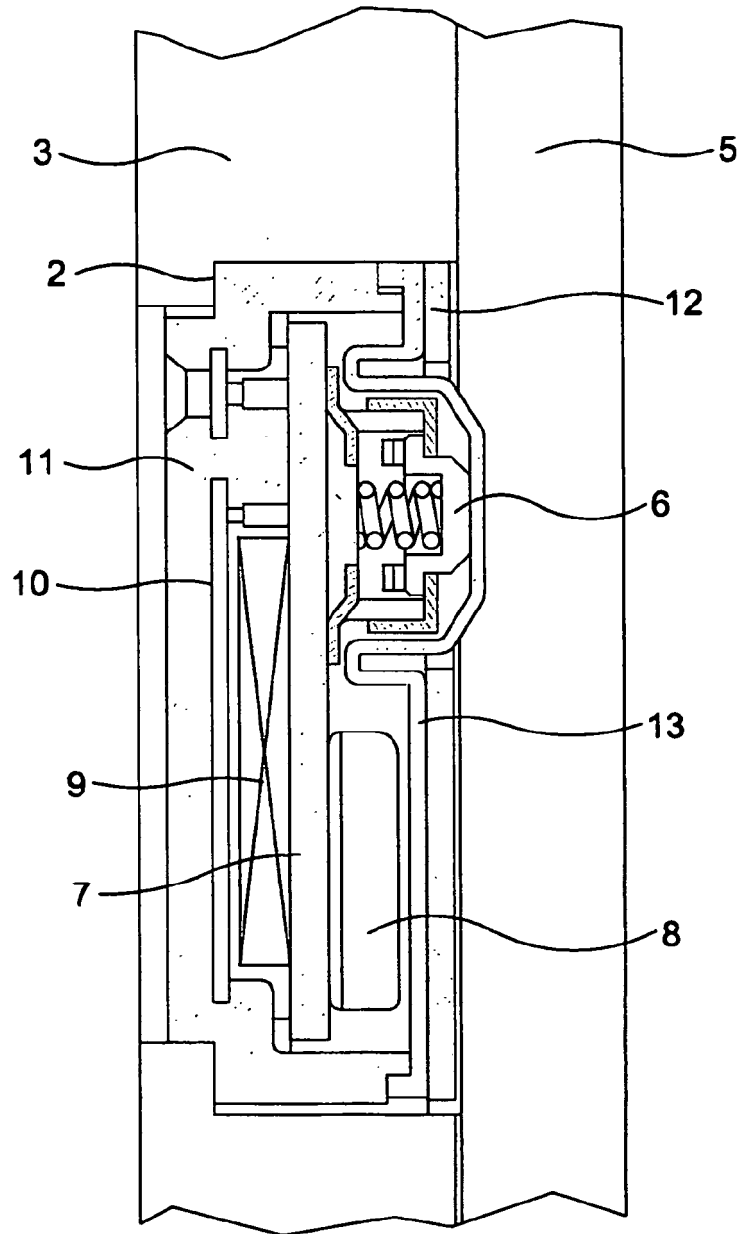
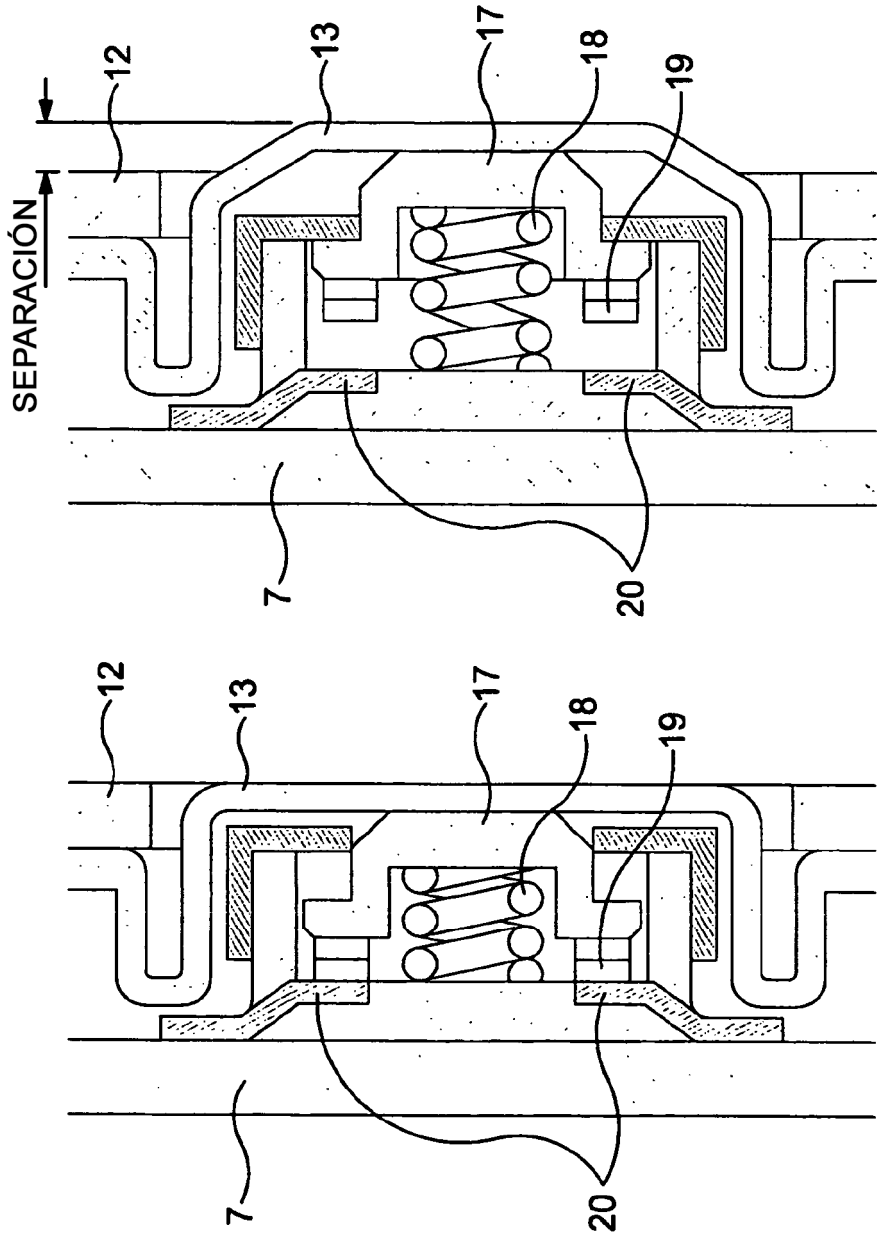


Figura 3



A CERRADO  
(Rueda fijada)

B ABIERTO  
(Estado de pérdida de rueda)

Figura 4

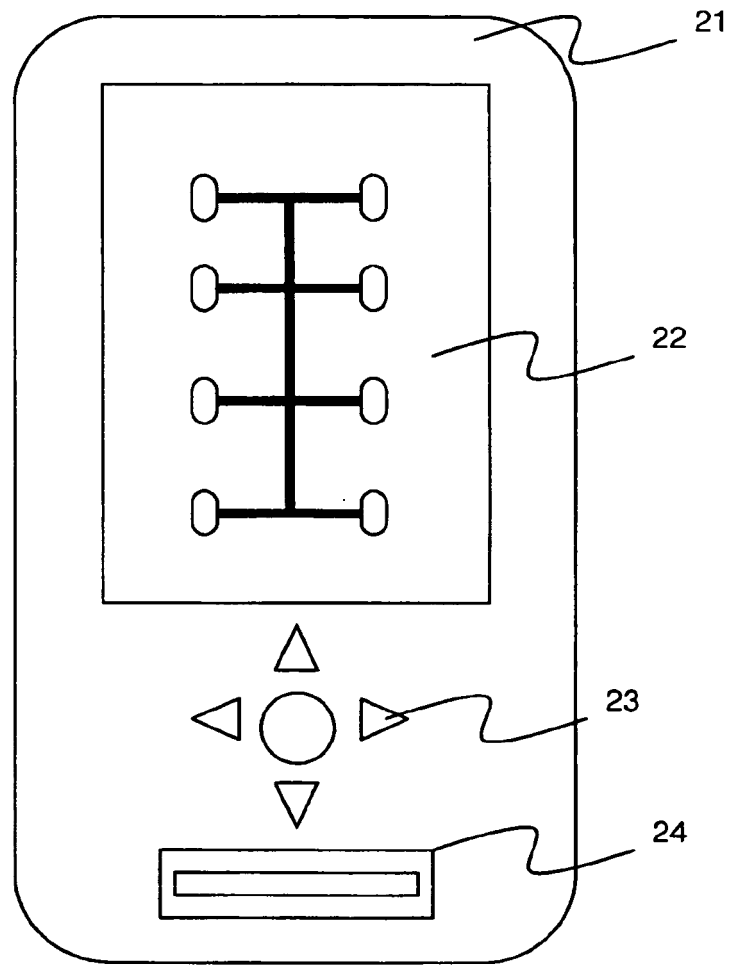


Figura 5

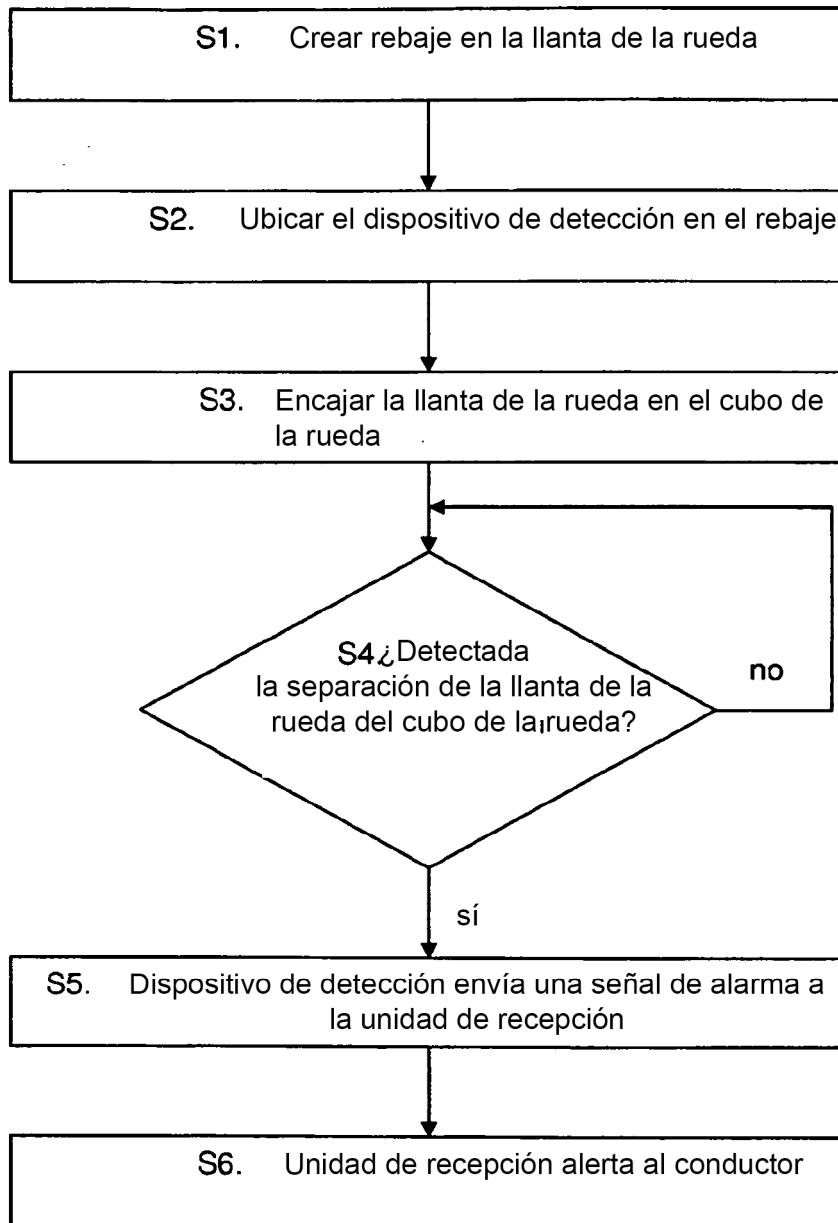


Figura 6

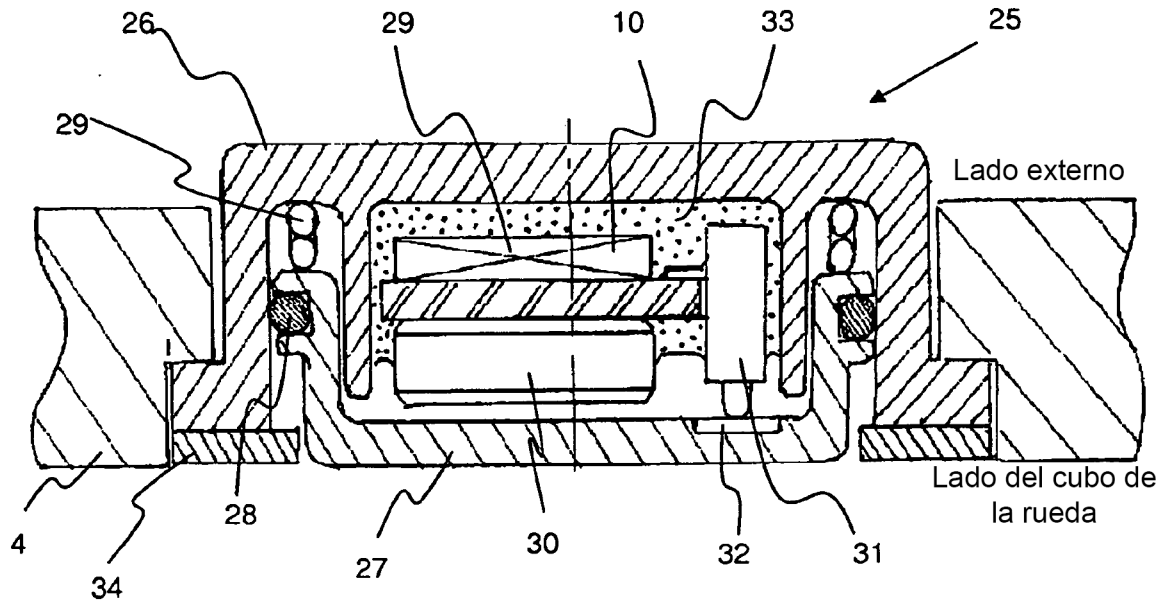


Figura 7a

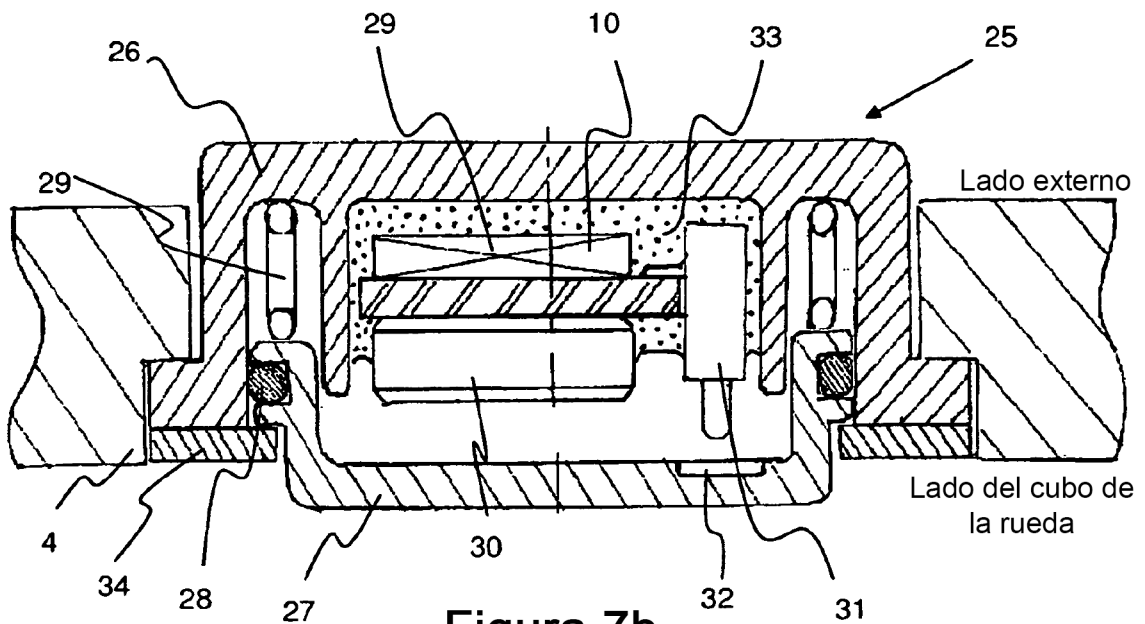


Figura 7b

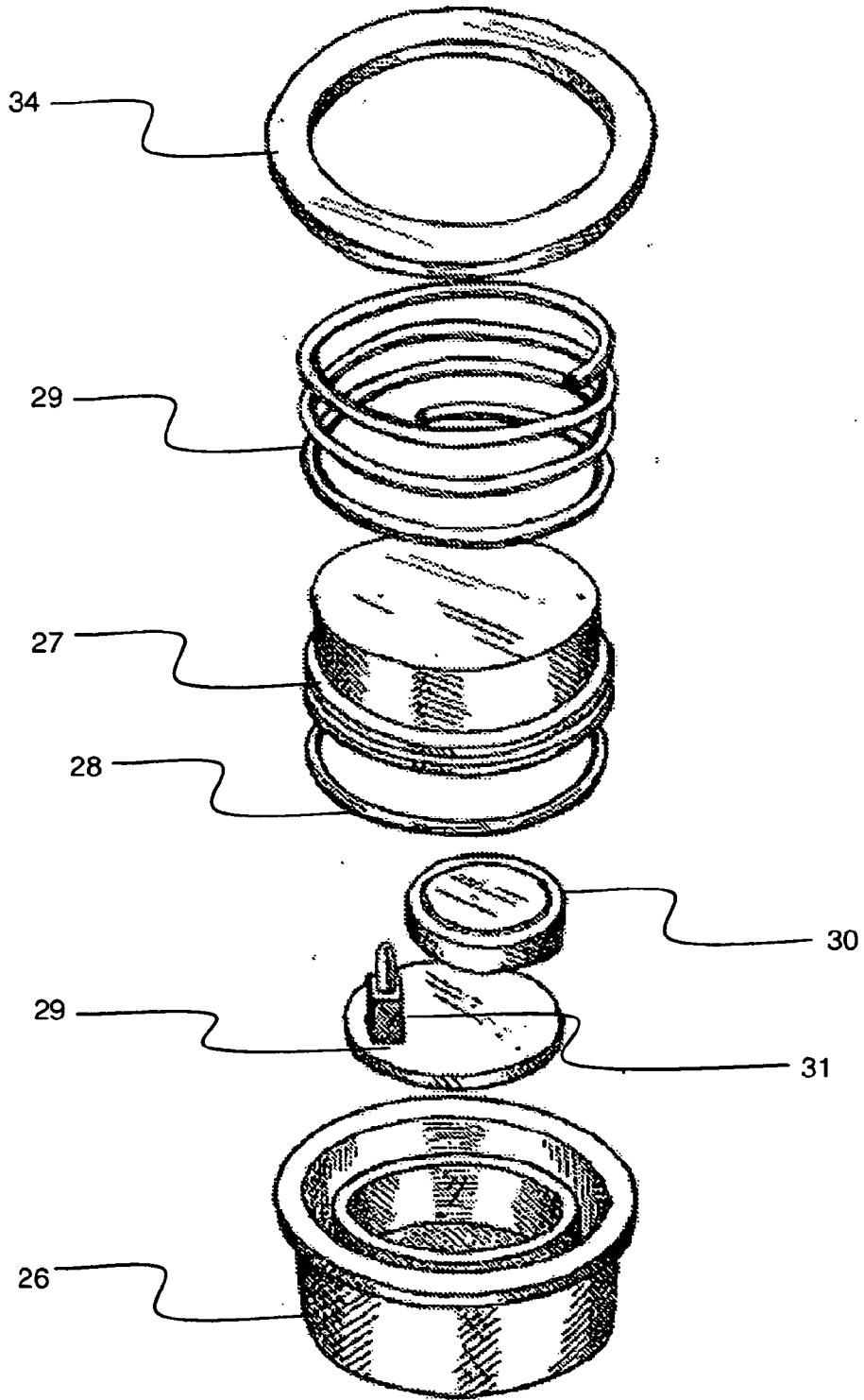


Figura 8



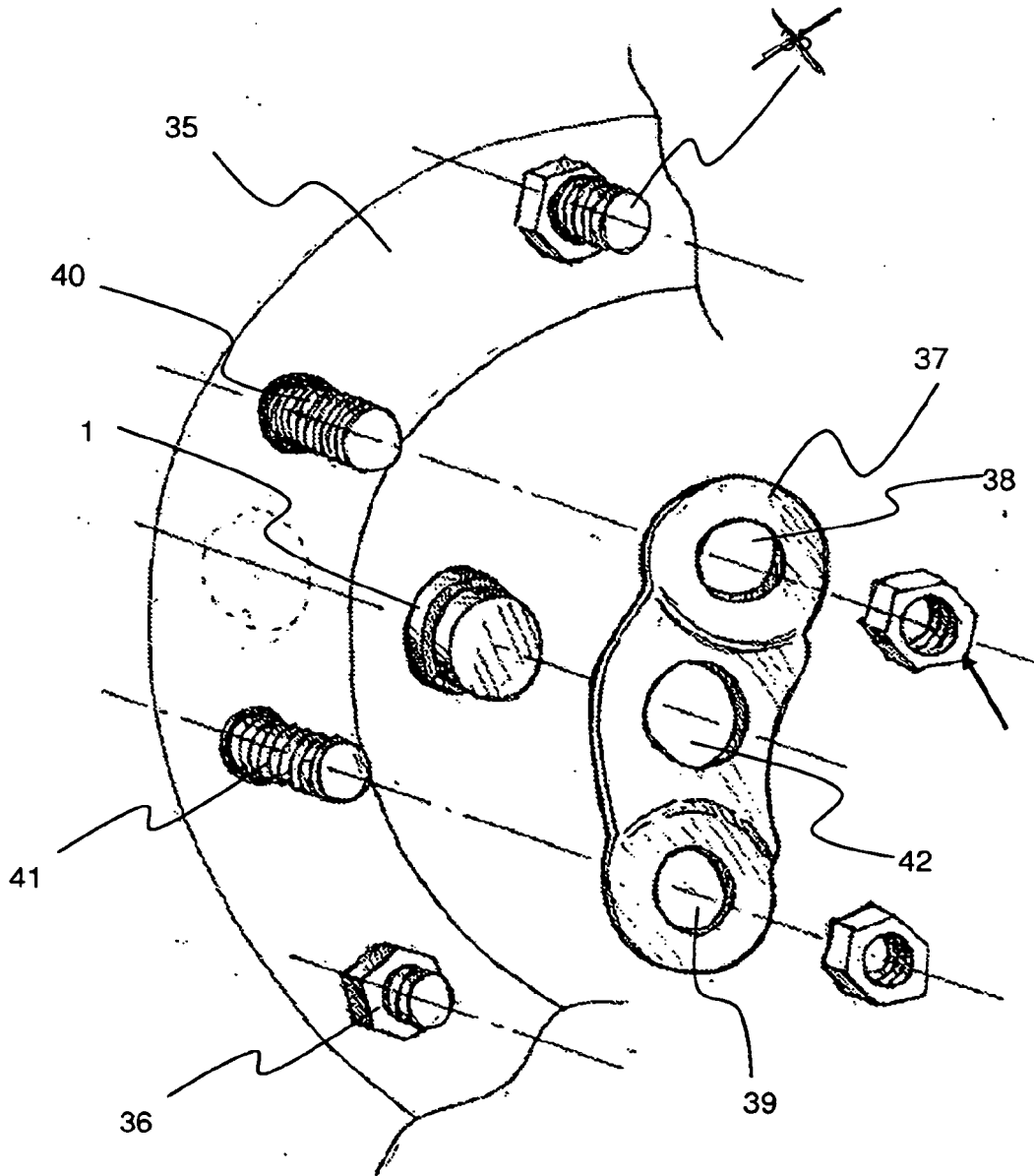


Figura 9