

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 027**

51 Int. Cl.:

**B60B 3/10** (2006.01)

**B60B 7/00** (2006.01)

**B60B 7/06** (2006.01)

**B60B 19/10** (2006.01)

**F16D 65/78** (2006.01)

**F16D 65/847** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2011** **E 11735388 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.02.2015** **EP 2605920**

54 Título: **Rueda de vehículo**

30 Prioridad:

**08.04.2011 DE 102011016534**

**16.08.2010 DE 102010034418**

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

**07.04.2015**

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)**  
**85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es:

**SCHMID, WOLFGANG;**  
**BERINGER, HEINRICH;**  
**KOSSIRA, CHRISTOPH y**  
**MEITINGER, KARL-HEINZ**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 533 027 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

## Rueda de vehículo

La invención se refiere a una rueda de vehículo que comprende una llanta, una pieza central de freno fijada a esta y un disco de freno fijado a la pieza central de freno, en la que en la llanta están previstos varios elementos de cubierta en forma de placa montados de forma basculante para el cierre temporal de aberturas del lado de la llanta asociadas, que a través de al menos un elemento de accionamiento controlado térmicamente pueden ser llevados desde una posición de cierre, que adoptan los elementos de cubierta durante el giro de la rueda debido a la fuerza centrífuga, a una posición abierta, de modo que cada elemento de cubierta es desplazable a lo largo del eje de basculación contra la fuerza de un elemento de retroceso y está unido a la llanta mediante un elemento de acoplamiento de guía forzosa en un movimiento de desplazamiento.

El concepto de las llantas modernas está sometido a diferentes requisitos que en parte se contradicen entre sí. Además de un contorno de la llanta sencillo que posibilite una fabricación fácil es un requisito fundamental que la llanta permita un flujo de aire lo más alto posible, para en caso necesario poder enfriar el disco de freno de manera óptima mediante el flujo de aire. Además, cuando se recalienta el disco se debe garantizar que el calor pueda ser evacuado también sin flujo de aire. Es decir, que de ello resulta el requisito de una estructura de llanta lo más "abierta" posible.

Por razones aerodinámicas, sin embargo, la llanta debería ser lo más cerrada posible para evitar con mayor seguridad turbulencias de aire que se generan a través de las aberturas de la llanta. En el funcionamiento de marcha normal reina en la zona de la parte inferior del vehículo una sobrepresión que se ocupa de que el aire sea presionado a través de los espacios libres de la llanta. Si la llanta fuera diseñada como disco cerrado, entonces el coeficiente  $C_w$ , que se incluye como un factor en el cálculo de la resistencia del aire del vehículo, podría ser mejorado.

Para satisfacer estos requisitos que casi se contradicen, por una parte por motivos térmicos y por otra parte por motivos aerodinámicos, es conocido poder abrir y cerrar las aberturas del lado de llanta según sea necesario mediante el uso de elementos de cubierta con forma de placa móviles, montados habitualmente de forma basculante. En tales sistemas, los elementos de cubierta en forma de placa están montados casi siempre de forma basculante y móviles radialmente a lo largo del eje de basculación. Hacia la llanta, los elementos de cubierta están unidos adicionalmente a través de, respectivamente, un elemento de acoplamiento de guía forzosa. Al aumentar el número de revoluciones de la rueda crece cada vez más la fuerza centrífuga que actúa sobre los elementos de cubierta, lo que conduce a que partiendo de una posición situada radialmente por dentro, en la que abren la abertura asociada respectiva, se desplacen radialmente hacia fuera, de modo que durante este movimiento radial provocado por la fuerza centrífuga inducida debido a la guía forzada a través del elemento de acoplamiento, los elementos de cubierta basculan desde la posición abierta a la posición de cierre. Este movimiento radial se realiza contra la fuerza de un elemento de retroceso, habitualmente un resorte, que empuja al elemento de cubierta respectivo de nuevo radialmente hacia el interior, pero que es superada debido a las altas fuerzas centrífugas. Si el número de revoluciones de la rueda disminuye de nuevo, el movimiento se invierte, los elementos de cubierta se abren automáticamente debido al movimiento realizado radialmente hacia dentro por el elemento de retroceso al disminuir la fuerza centrífuga mediante el elemento de acoplamiento de guía forzosa, cuando pasan a su posición situada en el interior.

Para entonces, cuando a pesar de la alta velocidad de marcha y los elementos de cubierta movidos radialmente hacia fuera, es decir cerrados, la temperatura en el interior de la rueda, es decir en la zona del freno, es suficientemente alta para que sea absolutamente necesario un enfriamiento, posibilitar este mediante un flujo de aire a través de la llanta, en el mecanismo conocido por ejemplo por el documento EP 0 145 487 A2, está previsto un elemento de accionamiento controlado por la temperatura, por ejemplo en forma de una aleación con memoria de forma o de un bimetálico que se deforma al alcanzarse una temperatura de accionamiento suficientemente alta y debido a la deformación aplica una fuerza sobre el elemento de cubierta asociado para presionar este fuera de la posición situada radialmente exterior de vuelta a la posición abierta situada radialmente interior. Para ello, sin embargo, hay que superar la elevada fuerza centrífuga o centrípeta para hacer retroceder de nuevo al elemento de cubierta a través del elemento de acoplamiento de guía forzosa. Esto impone altos requisitos al elemento de accionamiento controlado térmicamente respectivo, que debe presentar por tanto la capacidad funcional correspondiente.

Básicamente, por los requisitos mencionados al principio en una rueda de vehículo "activa" resultan varios estados diferenciados. En el estado de parada del vehículo, los elementos de cubierta en forma de placa están abiertos. De este modo se genera por un lado un efecto 3D deseado frecuentemente por razones de diseño (efecto de profundidad), por otro lado, cuando el disco de freno se recalienta debido a una marcha anterior, el calor residual es derivado a través de la llanta. A partir de una velocidad determinada del vehículo, por ejemplo de 30 - 40 Km/h, el ojo humano ya no puede diferenciar el diseño de la rueda, se verá únicamente un disco giratorio. A partir de esta velocidad límite, los elementos de cubierta deberían cerrarse para mejorar la aerodinámica. Si, por el contrario, es accionado el freno de servicio durante la marcha y se calienta el disco de freno, los elementos de cubierta se deben

abrir de nuevo para garantizar la ventilación de la instalación de frenado. Por lo tanto, resultan las siguientes variaciones de estado respecto al elemento de cubierta:

Elemento de cubierta abierto → elemento de cubierta cerrado, cuando

$$v > v_{\text{grenz}} \text{ y } T < T_{\text{grenz}}$$

5 Elemento de cubierta cerrado → elemento de cubierta abierto, cuando

$$v < v_{\text{grenz}} \text{ y } T > T_{\text{grenz}}$$

Aquí,  $v$  es la velocidad real,  $v_{\text{grenz}}$  la velocidad límite descrita anteriormente,  $T$  es la temperatura real en la zona del freno del vehículo, y  $T_{\text{grenz}}$  una temperatura límite por encima de la cual se deben abrir los elementos de cubierta.

10 Por el documento EP 1 319 526 A2, que muestra las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 2, es conocida además una rueda de vehículo que comprende una llanta con una base de llanta para el alojamiento de un neumático o para la formación de una superficie de rodadura, así como con varios elementos de soporte dispuestos distribuidos a través de su contorno entre el sector del cubo de la llanta y la base de la llanta, tales como radios o nervios, entre los cuales están previstas aberturas o espacios intermedios. Al menos una de estas aberturas o espacios intermedios puede ser cubierto o cerrado al menos parcialmente, mientras se mueve el vehículo equipado con esta rueda de vehículo o esta llanta, o la abertura o espacio intermedio puede ser descubierto cuando se mueve la rueda o la llanta. Para el cierre está previsto un elemento de cubierta correspondiente que puede ser movido a la posición deseada respectiva mediante un actuador.

Además, por el documento FR 2 699 453 A1 es conocida una rueda de vehículo en la que igualmente están previstas aberturas en el lado de la llanta que pueden ser abiertas o cerradas debido a la fuerza centrífuga al girar la rueda, de manera que en el estado abierto puede fluir el aire.

Como se ha descrito al principio, con el elemento de accionamiento pasivo controlado térmicamente se generan fuerzas considerables para abrir activamente el ala cuando actúa una fuerza centrífuga o centrípeta alta. Por consiguiente, la invención tiene por objeto indicar una rueda de vehículo que posibilite abrir los elementos de cubierta en forma de placa a pesar de las fuerzas centrífugas o centrípetas que actúan mediante la aplicación de una fuerza limitada.

Para resolver este problema, en una rueda de vehículo del tipo mencionado al principio está previsto según la invención que el elemento de acoplamiento presente un pieza elástica integrada o esté montado por el lado de la llanta y/o el lado del elemento de cubierta contra tal pieza elástica, de manera que la fuerza requerida para mover un elemento de cubierta desde la posición de cierre a la posición abierta esté limitada.

30 De manera particularmente ventajosa en la rueda de vehículo según la invención no se emplea un elemento de acoplamiento "rígido", sino un elemento de acoplamiento con una pieza elástica integrada o un elemento de acoplamiento, que está montado por el lado de la llanta y/o del elemento de cubierta contra dicha pieza elástica. El elemento de acoplamiento ejerce su acoplamiento de movimiento de guía forzosa también en una rueda de vehículo según la invención, de tal modo que al aumentar el número de revoluciones y un movimiento radial que le sigue de los elementos de cubierta hacia fuera, bascule estos por la guía forzosa en torno al eje de basculación a la posición de cierre. Si por ejemplo ahora debe ser abierta el ala en caso de un número de revoluciones suficientemente alto, por ejemplo porque se ha superado la temperatura límite, entonces como hasta ahora el elemento de accionamiento controlado térmicamente presiona sobre el elemento de cubierta. Sin embargo, el elemento de cubierta ya no está montado rígidamente sobre o contra el elemento de acoplamiento, sino montado en cierto grado elásticamente o móvil a través de la pieza elástica integrada o la pieza elástica prevista en el lado de la llanta o el lado del elemento de cubierta. La fuerza que hay que aplicar debe, en consecuencia, únicamente "superar" la pieza elástica integrada para mover el elemento de cubierta respectivo desde la posición cerrada a una posición abierta basculada. Ya no tiene que ser superada la fuerza centrífuga o centrípeta, aquí ya no juega ningún papel o solo un papel insignificante. Entonces, el o los elementos de accionamiento (los elementos de cubierta, cuando están acoplados entre sí en movimiento, pueden ser movidos de forma simultánea mediante un elemento de accionamiento común, pero también es concebible accionar cada elemento de cubierta mediante un elemento de accionamiento asociado propio) se tienen que diseñar únicamente o deben presentar nada más que un comportamiento funcional tal que puedan superar la pieza elástica por el lado del elemento de acoplamiento y bascular al elemento de cubierta. Durante este movimiento de basculación no se produce una guía forzosa, es decir, el elemento de cubierta respectivo permanece en su posición radialmente exterior adoptada debido a la rotación, únicamente es movido desde la posición en la que ajusta a la llanta a la posición abierta.

La integración de la pieza elástica o el soporte del elemento de acoplamiento contra dicha pieza hace que sea posible, por lo tanto con una ventaja particular, limitar en cierta medida la fuerza requerida para mover el miembro de cubierta desde la posición cerrada adoptada debido a la rotación a la posición abierta, lo que puede conseguirse fácilmente por un elemento de accionamiento controlado térmicamente, esto es, un elemento de accionamiento pasivo. Entonces, debido a la disposición de esta pieza elástica, los elementos de cubierta son casi "desacoplados" de la fuerza centrífuga o centrípeta con relación a este sencillo movimiento de basculación, ya que solo tiene que ser

superada esta pieza elástica adicional. Así pues, la rueda de vehículo o cada elemento de cubierta presenta según la invención dos piezas elásticas, concretamente por un lado la pieza elástica del elemento de retroceso, contra la que es movido cada elemento de cubierta a lo largo del eje de basculación debido a la rotación, por ejemplo un resorte helicoidal allí previsto que mueve al elemento de cubierta siempre radialmente hacia dentro en contra de la fuerza centrífuga o centrípeta, y por otro lado la pieza elástica prevista adicionalmente por el lado del elemento de cubierta, que sirve para desacoplar el movimiento del elemento de cubierta de la fuerza centrífuga o centrípeta.

En las ruedas de vehículos conocidas con los elementos de cubierta móviles y guiados de forma forzosa descritos al principio existe, sin embargo, no solo existe el problema de que debido a la temperatura tienen que abrirse durante la marcha para la ventilación del freno, es decir pasar desde la posición cerrada a la posición abierta. Ya que debido a la rigidez o inflexibilidad de la guía forzosa a través del elemento de acoplamiento existe también un problema, por ejemplo, cuando se acerca a un bordillo de acera durante una maniobra de aparcamiento o en caso de vandalismo. En ambos casos, el elemento de cubierta se encuentra en la posición abierta basculado hacia fuera, está situado pues en la posición de partida en el interior de la llanta. Si ahora el vehículo se acerca al bordillo, puede ocurrir que en un primer momento el elemento de cubierta con su sector basculado hacia fuera que sobresale lateralmente por el plano de la llanta se aplique al bordillo. Al continuar el movimiento del vehículo, puede suceder que después se presione de forma local en un punto en el elemento de cubierta que se encuentra muy cerca del eje de basculación, con ello se tenga una palanca corta, y actúen fuerzas muy altas sobre el soporte del elemento de cubierta, ya que el elemento de cubierta debido a la rigidez o inflexibilidad de la guía forzosa no sigue a la presión aplicada. En el caso extremo puede producirse un daño en el elemento de cubierta. También en caso de vandalismo cuando se presiona con fuerza en el sector sobresaliente del elemento de cubierta se pueden ocasionar daños.

Por consiguiente, la invención se propone el problema de indicar una rueda vehículo en la que se puedan cerrar los elementos de cubierta en forma de placa incluso en caso de fuerzas centrífugas o centrípetas insignificantes mediante la aplicación de una fuerza limitada.

Para resolver este problema está previsto según la invención en una rueda de vehículo del tipo mencionado al principio que el elemento de acoplamiento presente una pieza insertada integrada o esté montado contra tal pieza por el lado de la llanta y/o del elemento de cubierta, de tal manera que la fuerza necesaria para mover un elemento de cubierta desde la posición abierta a la posición cerrada esté limitada.

También en esta solución según la invención no se emplea de forma particularmente ventajosa ningún elemento de acoplamiento "rígido", sino un elemento de acoplamiento con una pieza elástica integrada o un elemento de acoplamiento que está montado contra dicha pieza elástica por el lado de la llanta o del elemento de cubierta. El elemento de acoplamiento es, por supuesto, capaz de realizar su guía forzosa al alcanzarse un número de revoluciones de la rueda suficientemente alto para el cierre automático, esto es su función original. Como resultado de la integración según la invención de la pieza elástica o el soporte del elemento de acoplamiento contra tal pieza, es posible sin embargo limitar la fuerza requerida para mover el elemento de cubierta respectivo desde la posición abierta, que adopta en parada o en una marcha lenta, a la posición de cierre. La fuerza que hay que aplicar debe, por tanto, solo "superar" la pieza elástica integrada para mover el elemento de cubierta respectivo desde la posición abierta basculada hacia fuera a la posición cerrada. La rigidez o inflexibilidad de la guía forzosa o el acoplamiento de movimiento ya no es el factor que limita la fuerza a aplicar, sino la rigidez de la pieza elástica integrada. Por consiguiente, el elemento de cubierta está también casi "desacoplado", en lo que atañe al movimiento desde la posición abierta a la posición cerrada en parada o en caso de marcha lenta, es decir sin la influencia de fuerzas centrífugas o centrípetas significativas.

En el caso de ejemplo descrito de un proceso de aparcamiento esto significa que al aproximarse a un bordillo de acera y aplicarse a este un elemento de cubierta, al continuar el movimiento del vehículo el elemento de cubierta es basculado hacia dentro con poco esfuerzo, es decir pasa a la posición de cierre y se ajusta por tanto en el plano de la llanta, sin que en este caso actúen fuerzas elevadas. Entonces la presión ejercida por el bordillo de acera no tiene ser grande para provocar este movimiento de basculación hacia dentro, ya que solo hay que superar la pieza elástica integrada. Incluso en el caso de una presión manual contra el sector del elemento de cubierta sobresaliente, el elemento de cubierta bascula hacia dentro con una fuerza relativamente pequeña, lo que es una ventaja para evitar un daño.

La rueda de vehículo según la invención puede presentar con especial ventaja el desacoplamiento descrito a través de la pieza elástica pero también en ambas direcciones, es decir, que a través de una pieza elástica integrada o prevista por el lado del soporte se tenga una limitación de la fuerza durante la transición desde la posición cerrada a la posición abierta para permitir la apertura inducida térmicamente en caso de marcha rápida descrita al principio. Además, a través de una pieza elástica prevista, eventualmente otra, integrada o del lado del soporte se puede realizar una transición con fuerza limitada desde la posición abierta a la posición de cierre para permitir en reposo o en caso de marcha lenta una basculación hacia dentro sencilla de fuerza limitada a la posición cerrada.

La realización de dos movimientos con limitación de fuerza se puede conseguir por la integración de dos piezas elásticas separadas o mediante el apoyo del elemento de acoplamiento contra dos piezas elásticas separadas. Cada pieza elástica es efectiva en una dirección de movimiento del elemento de cubierta. No obstante, es conveniente, como se propone según la invención, que esté prevista solo una pieza elástica que tenga una acción doble, de modo

que limite la fuerza necesaria tanto para mover el elemento de cubierta desde la posición cerrada a la posición abierta, como la fuerza necesaria para mover el elemento de cubierta desde la posición abierta a la posición de cierre. La pieza elástica prevista actúa pues en dos direcciones, puede tener una estructura compacta y estar integrada o bien en el elemento de acoplamiento o ser colocada por el lado del soporte. En este caso, por tanto, no se prevén dos piezas elásticas, o en lo que atañe al acoplamiento de movimiento no se realiza separado localmente, sino que puede ser configurado en total como una unidad compacta.

Esencialmente, una pieza elástica, incluso una pieza elástica común, puede ser realizada no solo por medio de un componente que presente propiedades elásticas, sino también por medio de dos componentes, tales como por ejemplo dos elementos de resorte por ejemplo en forma de dos resortes helicoidales que por ejemplo constituyan una pieza elástica integrada del lado del elemento de acoplamiento, pero que trabajen en diferentes direcciones y constituyan juntos una pieza elástica integrada común. Lo mismo es válido también, por ejemplo, para dos componentes cada uno en forma de un amortiguador de plástico elástico. También estos dos amortiguadores de plástico pueden formar juntos una pieza elástica, incluso si eventualmente operan en direcciones diferentes.

Esta pieza elástica adicional puede estar formada por medio de un elemento de resorte, pero también es concebible la integración de un elemento hecho de un material elástico, como por ejemplo un amortiguador de plástico elástico, por ejemplo un amortiguador de caucho o similar. Se puede utilizar cualquier componente discrecional siempre que permita el desacoplamiento según la invención.

El propio elemento de acoplamiento puede ser una varilla de acoplamiento de acuerdo con una primera realización de la invención. Esta varilla de acoplamiento está fijada a la llanta movable con un extremo, por ejemplo a través de una articulación esférica que permita un movimiento de basculación e inclinación. Con el otro extremo está dispuesta en el elemento de cubierta de la misma manera, por ejemplo movable a través de una articulación esférica, estando previsto allí únicamente un soporte de basculación. Si ahora mueve el elemento de cubierta radialmente hacia fuera, entonces puesto que durante este movimiento la varilla de acoplamiento no cambia su longitud, se produce un movimiento lineal unido a un movimiento de giro alrededor del eje de basculación del elemento de cubierta, resultante de la fijación de la varilla de acoplamiento rígida a la llanta y al elemento de cubierta.

La varilla de acoplamiento en sí está formada convenientemente por dos sectores que están acoplados entre sí de forma desplazable axialmente a través de la pieza elástica. Por lo tanto son movibles telescópicamente uno con respecto al otro contra la pieza elástica del elemento de resorte, por ejemplo un resorte helicoidal. Durante el movimiento inducido por la fuerza centrífuga de un elemento de cubierta radialmente hacia fuera, la varilla de acoplamiento se comporta de forma rígida en la medida en que no cambia su longitud. Solo cuando en esta posición el elemento de cubierta debe ser abierto por medio del elemento de accionamiento controlado térmicamente, cambia la longitud de la varilla, es decir, un sector de varilla, concretamente el que está dispuesto en el elemento de cubierta, es movido contra la pieza elástica en la dirección del sector dispuesto por el lado de la llanta, en consecuencia, se acorta un poco la varilla de acoplamiento, lo que permite la basculación hacia fuera del elemento de cubierta. La rigidez o constante de resorte de la pieza elástica integrada define la fuerza que tiene que aplicar el elemento de accionamiento, casi independientemente de la magnitud en ese momento de las fuerzas centrífugas o centrípetas que actúan. Naturalmente, en lugar de un resorte helicoidal puede estar previsto también un elemento de plástico elástico, como por ejemplo un elemento de caucho o similar, cuyo comportamiento elástico define la fuerza de accionamiento.

Alternativamente, la pieza elástica integrada puede también estar realizada de manera que el elemento de acoplamiento sea flexible elásticamente en sí mismo. Es decir que el elemento de acoplamiento esté hecho de un material suficientemente rígido, pero en cierta medida con elasticidad propia para la apertura por superación de fuerza según la invención. Así, el propio elemento de acoplamiento se dobla durante la apertura y tras la relajación vuelve de nuevo a la forma de partida estirado.

Alternativamente a la integración de la pieza elástica, es decir el resorte o similar, en la varilla de acoplamiento de dos piezas, es también concebible, no obstante, realizar la varilla de acoplamiento de una sola pieza y, por ejemplo, que en su soporte de basculación en el elemento casi se apoye contra una pieza elástica. Es decir que el elemento de cubierta sea comprimido al accionarse el elemento de accionamiento controlado térmicamente y con ello se mueva contra una pieza elástica en la zona del soporte de la varilla, deformándose esta pieza elástica y siendo elevada ligeramente al mismo tiempo la varilla de acoplamiento.

Alternativamente a la utilización de una varilla de acoplamiento como elemento de acoplamiento es también concebible que el elemento de acoplamiento sea o comprenda un manguito previsto por el lado del elemento de cubierta, que esté atravesado por una varilla que constituye el eje de basculación y que coopere con esta varilla a través de una guía de colisa, estando montado el manguito sobre la pieza elástica en el elemento de cubierta. También en esta realización de la invención, que prevé una especie de guía de colisa formada por ejemplo por una ranura y un pasador de guía en la zona del acoplamiento de movimiento manguito-varilla, se tiene una guía forzosa en el movimiento de los elementos de cubierta radialmente hacia fuera. Si a pesar de las altas fuerzas centrífugas que actúan, el elemento de cubierta debe abrirse, entonces el elemento de accionamiento controlado térmicamente presiona de nuevo contra el elemento de cubierta respectivo, que en esta realización de la invención es movido respecto al manguito montado en el elemento de cubierta a través de la pieza elástica. Por ejemplo está previsto

para ello de nuevo un elemento de resorte en forma de un resorte helicoidal o similar, es decir, un resorte de torsión. El manguito permanece estacionario en este movimiento iniciado a través del elemento de accionamiento, el elemento de cubierta es movido contra la pieza elástica, esto es el resorte, que se deforma de esta manera hasta que se alcanza la posición abierta. También aquí para la apertura controlada térmicamente solo hay que superar la fuerza de retroceso de la pieza elástica.

Una tercera alternativa de la invención prevé finalmente que el elemento de acoplamiento sea un manguito que se asienta sobre el eje de basculación que forma una guía de colisa que coopera con el eje de basculación y está montado de forma móvil contra la pieza elástica. En esta realización de la invención, el manguito no es atravesado por la varilla que constituye el eje de basculación, sino que se asienta en un sector de eje a través del cual está montado de forma basculante el elemento de cubierta, por ejemplo en la corona exterior de la llanta. Por lo tanto, el eje de basculación se aplica en el manguito donde está realizada la guía de colisa, por ejemplo en forma de un husillo de rosca de bolas o similar. El manguito propiamente dicho está a su vez acoplado en movimiento con el elemento de cubierta en la medida que en caso de un movimiento radial inducido por la fuerza centrífuga del elemento de cubierta hacia fuera se establece la guía forzosa, esto es el elemento de cubierta es replegado en torno al eje de basculación a la posición de cierre. Sin embargo, el acoplamiento de movimiento respecto al elemento de cubierta es también elástico a través de la pieza elástica, de modo que a pesar de la fuerza centrífuga que actúa el elemento de cubierta puede ser presionado a través del elemento de accionamiento controlado térmicamente de nuevo hacia fuera, con lo que de nuevo solo hay que superar la pieza elástica, también aquí preferentemente realizada mediante un resorte helicoidal.

Como se describió en la introducción, según la invención existe no solo la posibilidad de integrar una pieza elástica en el propio elemento de acoplamiento. Más aún, según la invención, el propio elemento de acoplamiento puede estar montado por el lado de la llanta y/o del elemento de cubierta contra tal pieza elástica. El elemento de acoplamiento, por ejemplo una varilla de acoplamiento rígida, está montada por tanto contra un elemento elástico en la llanta y/o el elemento de cubierta, con lo que es realizada la movilidad elástica en la zona del elemento de acoplamiento que constituye la pieza elástica que hay que superar. Según la invención tal pieza elástica puede ser realizada mediante un elemento de plástico o caucho deformable elásticamente, contra el cual es movido el elemento de acoplamiento cuando controlado térmicamente va a presionar al elemento de cubierta a la posición abierta mediante el elemento de accionamiento controlado térmicamente. Aquí puede tratarse de un componente de plástico o caucho deformable discrecional, preferiblemente por ejemplo un anillo de plástico o de caucho, en el que se aplica el elemento de acoplamiento, por ejemplo la varilla de acoplamiento, con un sector de apoyo correspondiente. El elemento de plástico o caucho, en particular en forma de anillo, está fijado de forma correspondiente por el lado de la llanta y/o por el lado del elemento de cubierta, por ejemplo en un soporte previsto allí correspondientemente o en depresiones geométricas correspondientes allí previstas y similares.

Otras ventajas, características y detalles de la invención se harán evidentes a partir del ejemplo de realización descrito a continuación, así como de los dibujos. En ellos muestran:

- Fig. 1, una representación del principio de una parte de una rueda de vehículo según el estado de la técnica en estado de reposo,
- Fig. 2, la rueda de vehículo de la Fig. 1 en rotación y el elemento de cubierta cerrado,
- Fig. 3, una representación de una rueda de vehículo según la invención en una vista parcial con un elemento de acoplamiento que presenta una pieza elástica integrada, en rotación con el elemento de cubierta cerrado,
- Fig. 4, la rueda de vehículo de la Fig. 3 con un elemento de cubierta movido a la posición abierta mediante el elemento de accionamiento controlado térmicamente,
- Fig. 5, una representación de una rueda de vehículo según la invención de una segunda forma de realización en una vista parcial en estado de reposo,
- Fig. 6, la rueda de vehículo de la Fig. 5 con el elemento de cubierta cerrado en rotación,
- Fig. 7, la rueda de vehículo de la Fig. 6 con el elemento de cubierta movido a la posición abierta mediante el elemento de accionamiento controlado térmicamente,
- Fig. 8, una representación de una rueda de vehículo según la invención de una tercera forma de realización en una vista parcial en rotación con el elemento de cubierta cerrado,
- Fig. 9, la rueda de vehículo de la Fig. 8 con un elemento de cubierta abierto mediante el elemento de accionamiento controlado térmicamente,
- Fig. 10, una vista parcial en sección a través de una rueda de vehículo según la invención para la representación de la disposición del elemento de accionamiento controlado térmicamente en forma de un elemento funcional de material dilatante,

- Fig. 11, dos representaciones de tal elemento funcional de material dilatante para la explicación de su función,
- Fig. 12, una representación de una rueda de vehículo según la invención en una vista parcial con un elemento de acoplamiento con una única pieza elástica integrada de doble acción, con el elemento de cubierta que se encuentra en la posición abierta,
- Fig. 13, la rueda de vehículo de la Fig. 12 con el elemento de cubierta movido a la posición de cierre,
- Fig. 14, una representación de una rueda de vehículo según la invención de otra forma de realización en una vista parcial con una pieza elástica integrada de doble acción, con el elemento de cubierta que se encuentra en la posición abierta,
- Fig. 15, la rueda de vehículo de la Fig. 14 con el elemento de cubierta cerrado,
- Fig. 16, una representación de una rueda de vehículo según la invención de otra forma de realización con piezas elásticas previstas por el lado de apoyo, con el elemento de cubierta que se encuentra en la posición abierta, y
- Fig. 17, la rueda de vehículo de la Fig. 16 con el elemento de cubierta presionado a la posición de cierre.
- La Fig. 1 muestra una representación de una parte de una rueda de vehículo 1 que comprende una llanta 2, a la que están fijados o asociados en la posición de montaje una pieza central de freno y un disco de freno fijado a la pieza central de freno, no mostrados aquí en detalle. La llanta 2 presenta varias aberturas 3 que sirven para la ventilación y la óptica, a las que en el ejemplo mostrado está asociado, respectivamente, un elemento de cubierta 4 en forma de placa, mostrándose en la Fig. 1 únicamente uno de tales elementos de cubierta 4. Este elemento de cubierta 4 sirve para cerrar con gran superficie la abertura 3 respectiva y, en caso necesario, abrirla para la ventilación.
- Para ello, el elemento de cubierta 4 puede moverse por basculación en torno a un eje de basculación 5 algunos grados, por ejemplo de  $5^{\circ}$  -  $10^{\circ}$ . En la representación según la Fig. 1 (esto es válido también para todas las representaciones posteriores) se trata de una vista interior de la llanta 2. La posibilidad de basculación de cada elemento de cubierta 4 en torno al eje de basculación 5 es tal que cada elemento de cubierta 4 bascula con su esquina exterior derecha 6 mostrada en la Fig. 1 hacia el interior de la llanta, es decir, desde el plano del dibujo hacia el observador. Por el contrario, la esquina superior izquierda 7 bascula en el plano del dibujo, es decir, lejos del observador hacia el exterior de la llanta. Esto está representado en la posición abierta mostrada en la Fig. 1, es decir que aquí el elemento de cubierta 4 se muestra en una posición abierta en la que la esquina superior derecha 6 está basculada hacia el interior, es decir hacia el observador, mientras que la esquina superior izquierda 7 está basculada hacia fuera, lejos del observador. Se forman así ranuras de ventilación. El soporte de giro está realizado aquí por dos pasadores de eje 8, 9 que están alojados desplazables longitudinalmente en soportes 10, 11 correspondientes que están dispuestos en el lado interior de cada elemento de cubierta 4. Ambos pasadores de eje 8, 9 están fijados en posición fija en alojamientos correspondientes en la llanta 2.
- El soporte 11 situado radialmente exterior está montado contra un elemento de resorte 12, en el ejemplo mostrado, un resorte helicoidal. Este elemento de resorte 12 sirve para ejercer una fuerza de retroceso sobre el elemento de cubierta 4 cuando este, como se explicará más adelante, es desplazado hacia fuera debido a la fuerza centrípeta cuando gira la rueda.
- Está previsto también un elemento de acoplamiento 13, aquí en forma de una varilla rígida 14 que está montada en la llanta 2, así como en el elemento de cubierta 4 por medio soportes de articulación esférica 15, 16 es decir mediante estos soportes de articulación esférica 15, 16 está alojada de forma móvil respecto a la llanta 2 o el elemento de cubierta 4.
- También está previsto un elemento de accionamiento 17 controlado térmicamente, representado solo en principio, en cuanto al que como es habitual en el estado de la técnica se trata de un actuador bimetalico o un actuador de aleación con memoria de forma. Este elemento de accionamiento 17 está previsto en la rueda de vehículo 1, o asociado a la rueda del vehículo. Puede estar dispuesto en la llanta o en la pieza central de freno. Mediante este elemento de accionamiento 17 es ejercida localmente una presión sobre el lado interior del elemento de cubierta 4 que se muestra en las figuras. Esta presión sirve para mover el elemento de cubierta 4 desde su posición cerrada a la posición abierta, es decir para bascularlo en torno al eje de basculación 5.
- La Fig. 1 muestra la rueda de vehículo en la posición de reposo o con un número de revoluciones muy bajo. No actúa ninguna fuerza centrípeta o una muy pequeña sobre los elementos de cubierta 4, que todavía se encuentran en la posición abierta.
- Si la rueda de vehículo gira más rápido, se desplaza por tanto más deprisa el vehículo en el que se encuentra la rueda respectiva, entonces aumenta la fuerza centrípeta que actúa, como está representada en Fig. 1 con  $F_z$ . Esto conduce a que los elementos de cubierta 4 individuales se desplacen radialmente hacia fuera a lo largo del eje de basculación 5, se tiene un movimiento longitudinal radial desde algunos milímetros hasta centímetros debido a la

construcción. Debido al acoplamiento entre la llanta 2 y el elemento de cubierta 4 realizado a través del elemento de acoplamiento rígido 13, ocurre que durante este movimiento longitudinal se introduce un movimiento de basculación superpuesto al movimiento longitudinal, que fuerza al miembro de cubierta respectivo a la posición de cierre. El elemento de acoplamiento 13 por lo tanto causa un movimiento forzado de la posición abierta a la cierre. Como se puede ver, Fig. 2, el elemento de cubierta visto radialmente se encuentra un poco más hacia fuera, el pasador de eje interior 8 está algo desplazado del soporte 10, el pasador de eje exterior 9 se sitúa más hacia dentro en el soporte 11. La esquina derecha 6 y la esquina izquierda 7 están, respectivamente, en la posición basculada hacia dentro, esto es situada en el plano del dibujo, la abertura 3 está cerrada. Como resultado del movimiento radial también el elemento de resorte 12 está comprimido, este ejerce una fuerza de retroceso sobre el elemento de cubierta 4. Si disminuye de nuevo el número de revoluciones, esta fuerza de retroceso conduce a que el elemento de cubierta 4 respectivo se abra de nuevo cuando por la fuerza de retroceso pueda ser superada de nuevo la fuerza centrípeta  $F_z$ .

Si ahora a una mayor velocidad de marcha, debido a las condiciones térmicas, el elemento de cubierta 4 respectivo debe ser abierto de nuevo, entonces debe ejercerse sobre el elemento de accionamiento 17 una presión tan alta que debido al acoplamiento rígido a través del elemento de acoplamiento 13 se ejerza una fuerza alta que se oponga a la fuerza centrípeta  $F_z$ , que mueve hacia atrás al elemento de cubierta 4 en el mismo recorrido de movimiento y basculación, de manera que adopte la posición abierta mostrada en la Fig. 1. La fuerza centrípeta  $F_z$  puede así ser considerablemente grande, dependiendo de la velocidad de rotación, por lo que forzosamente a través del elemento de accionamiento debería ser formada una fuerza opuesta correspondientemente alta para la apertura. Sin embargo, esto es difícil de lograr en el estado de la técnica con el uso de tiras bimetálicas y similares.

En contraste, por ejemplo la Fig. 3 muestra una rueda de vehículo 1 según la invención, donde se han utilizado los mismos símbolos de referencia para los mismos componentes. La rueda de vehículo 1 comprende igualmente una llanta 2 con diversas aberturas 3, así como elementos de cubierta 4 asociados respectivos. Estos pueden bascular de nuevo alrededor de un eje de basculación 5, el eje de basculación 5 está realizado por medio de pasadores de eje 8, 9 adecuados con soportes correspondientes 10, 11 en el elemento de cubierta 4. Otra vez está previsto un elemento de resorte 12 que se comprime cuando se desplaza radialmente hacia fuera y genera la fuerza de retroceso que sirve para el retorno en caso de un número de revoluciones suficientemente bajo.

Está previsto de nuevo un elemento de acoplamiento 13 que aquí, sin embargo, presenta una pieza elástica 18 integrada, realizada aquí en forma de un elemento de resorte 19, por ejemplo un resorte helicoidal. El elemento de acoplamiento 13 está montado nuevamente a través de dos soportes de articulación esférica 15, 16 por el lado de la llanta y del elemento de cubierta. Está constituido por un componente de elemento 20 de tipo casi cilíndrico en el que está dispuesto el elemento de resorte 19, así como un componente de elemento 21 de tipo casi émbolo guiado en su interior.

La Fig. 3 muestra la rueda de vehículo 1 en rotación, la velocidad de rotación es tan grande que la fuerza centrípeta provoca que los elementos de cubierta 4 se desplacen radialmente hacia fuera y sean desplazados desde la posición anteriormente abierta, en la que las esquinas 6, 7 están basculadas hacia fuera, a la posición de cierre. El movimiento de basculación superpuesto al movimiento longitudinal radial también es forzado aquí por el elemento de acoplamiento 13 suficientemente rígido, a pesar de la integración de la pieza elástica 18, también aquí se realiza pues un acoplamiento forzoso.

Sin embargo, si ahora debido a las temperaturas que reinan en particular en la zona del freno debe ser abierta al menos parcialmente una abertura 3 para permitir un flujo de aire a través de la llanta, esto posible por medio de un elemento de accionamiento controlado térmicamente en forma de una tira bimetálica o en particular de un elemento funcional de material dilatante que debido a la pieza elástica 18 integrada por el lado del elemento de acoplamiento, ya no hay que aplicar una fuerza tan alta que sea mayor que la fuerza centrípeta que actúa, sino una fuerza esencialmente menor. Si el elemento de accionamiento presiona en el lado interior del elemento de cubierta 4, entonces bascula este en torno al eje de basculación 5, siendo el elemento de acoplamiento casi aplastado durante dicho movimiento, véase la Fig. 4. Debido a la pieza elástica 18 integrada, esto es la realización inestable del elemento de acoplamiento 13 de tipo telescópico, es posible con una fuerza relativamente baja deformar este, únicamente debe ser superada mediante el elemento de accionamiento 17 la resistencia que constituye la pieza elástica 18. El propio elemento de cubierta 4 mantiene su posición desplazada radialmente, bascula únicamente en torno al eje de basculación 5 con superación simultánea o deformación del elemento de resorte 19. La posición u orientación del elemento de acoplamiento 13 se mantiene esencialmente, ya que únicamente se acorta, pero no se produce ningún movimiento radial. Como se puede, ver la esquina derecha 6 es basculada fuera del plano del dibujo hacia el observador, mientras que la esquina izquierda 7 es basculada lejos del observador hacia el plano del dibujo. El punto de presión en el que el elemento de accionamiento 17 aplica su fuerza sobre el elemento de cubierta 4 está situado en las respectivas figuras - visto radialmente - a la izquierda del eje de basculación 5. Sin embargo, puesto que el punto de conexión de la articulación esférica 16 está situado a la derecha, esto es por el otro lado del eje de basculación, debido a la basculación hacia fuera desde el plano del dibujo ocurre que este sector del elemento de cubierta situado a la derecha del eje de basculación "aplasta" al elemento de acoplamiento 13.

Tan pronto como el elemento de accionamiento 17 reduce la presión, es decir alivia la presión, la pieza elástica 18 integrada, esto es el elemento de resorte 19, presiona al componente de elemento 21 de nuevo fuera del elemento de componente 20, el elemento de acoplamiento 13 se alarga de nuevo, con lo cual el elemento de cubierta 4 es



empujado de nuevo a la posición de cierre, como se muestra en la Fig. 3. Todo esto ocurre durante la rotación de la rueda del vehículo 1, como resultado de ello también la fuerza centrípeta  $F_z$  puede ser arbitrariamente grande, ya que la velocidad de rotación y la fuerza  $F_z$  centrípeta no juegan ningún papel para la apertura del elemento de cubierta 4 iniciada por el elemento de accionamiento 17.

- 5 La Fig. 5 muestra otra forma de realización según la invención de una rueda de vehículo 1 que comprende una llanta 2 con aberturas 3, así como elementos de cubierta 4 asociados, respectivamente, a esta, de los que también aquí de nuevo se muestra solo un elemento de cubierta. Este está realizado de nuevo por un eje de basculación 5 formado por los dos pasadores de eje 8, 9 y sus respectivos soportes 10, 11.

- 10 También está previsto aquí un elemento de acoplamiento 13 que sin embargo aquí está realizado de otra forma que en las figuras precedentes. El elemento de acoplamiento 13 está realizado aquí como husillo de rosca de bolas 22. El pasador de eje 9 está dispuesto solidario en rotación en la llanta. En él está prevista una rosca externa 23, que se muestra de nuevo a modo de ejemplo solamente, en la que discurren las bolas 24, que están previstas en un manguito de bolas 25. El manguito de bolas 25, que constituye por así decirlo una especie de tuerca, está alojado a su vez solidario en rotación en el soporte 11, que es una especie de manguito exterior. En el soporte 11 está prevista de nuevo una pieza elástica 18, también aquí en forma de un resorte helicoidal 19, contra la que está montado el manguito 25.

La Fig. 5 muestra la rueda del vehículo 1 en la posición de reposo o con un número de revoluciones bajo, los elementos de cubierta 4 están en la posición abierta basculada hacia fuera, las esquinas 6 y 7 están por tanto basculadas fuera del plano del dibujo.

- 20 Si ahora la rueda de vehículo gira más rápido, entonces aumenta la fuerza centrípeta  $F_z$ , lo que hace que el elemento de cubierta 4 se mueva radialmente hacia fuera, como se ha descrito antes también en la forma de realización anterior. Debido a la disposición solidaria en rotación del pasador de eje 9 y el manguito 25 ocurre que por el acoplamiento de husillo de rosca de bolas, este movimiento longitudinal radial a través del husillo de rosca de bolas fuerza un movimiento de basculación alrededor del eje de basculación 5, que hace que los elementos de cubierta 4 basculen a la posición cerrada. Esta posición está representada en la Fig. 6. Se puede ver que el elemento de cubierta 4 mostrado se ha desplazado un poco radialmente hacia fuera, el pasador de eje 8 ya no se aplica tan lejos en el soporte 10, mientras que el pasador de eje 9 está alojado más lejos en el manguito 25. El elemento de resorte 12 es comprimido. La pieza elástica 18, esto es el resorte helicoidal 19, no está todavía cargada, ya que no fue cargada significativamente durante este movimiento longitudinal y giratorio radial.

- 30 Si ahora mediante el elemento de accionamiento 17 controlado térmicamente también aquí previsto, por ejemplo el elemento funcional de material dilatante, cuando el número de revoluciones es alto debe abrirse el elemento de cubierta 4 respectivo, entonces el elemento de accionamiento 17 presiona de nuevo en el lado interior del elemento de cubierta respectivo. Debido a la presión ocurre ahora que el manguito 25, que está unido solidario en rotación al soporte 11, que a su vez está dispuesto solidario en rotación en el elemento de cubierta 4, gira alrededor del eje de basculación 5, y en una dirección opuesta a la dirección de movimiento durante el movimiento radialmente hacia fuera. Como resultado del acoplamiento del manguito 25 con el pasador de eje 9 que se encuentra solidario en rotación en la llanta a través del husillo de rosca de bolas 22, ocurre que el manguito 25 se desplaza algo, concretamente dependiendo del ángulo de giro, en el interior del soporte 11, en este caso el elemento de resorte 19, comprimiendo la pieza elástica, como está representado en la Fig. 7. La posición radial del elemento de cubierta 4 se mantiene sin cambios, ya que por último solo el manguito 25 se mueve ligeramente a lo largo del eje de basculación, este movimiento de desplazamiento es transmitido, sin embargo, solo al elemento de resorte 19 comprimiendo a este, ya que el manguito 25 está dispuesto solidario en rotación, pero movable axialmente en el soporte 11. También aquí hay que superar finalmente de nuevo solo al elemento de resorte 19, la resistencia que representa el husillo de rosca de bolas 22 es, sin embargo, insignificante. Es decir, que también aquí con una fuerza relativamente pequeña, incluso cuando la velocidad de giro sea alta, puede ser abierto el elemento de cubierta 4 respectivo sin que la fuerza que deba aplicarse sea aproximadamente del orden de magnitud de la fuerza centrípeta  $F_z$  relativamente alta reinante.

- La Fig. 8 muestra otra forma realización según la invención de una rueda de vehículo 1, que de nuevo comprende una llanta 2 con aberturas 3 y elementos de cubierta 4 asociados, que están montados de forma basculante en torno a un eje de basculación 5 formado por los pasadores de eje 8, 9 ya descritos en sus respectivos soportes 10, 11.

- 50 El elemento de acoplamiento 13 está realizado aquí de nuevo como una varilla rígida 14, que aquí es de una sola pieza, pero en la zona de sus soportes 15, 16, que no tienen que estar realizados obligatoriamente como soportes de articulación esférica, está montada a través de piezas elásticas 18 correspondientes en la llanta 2 o el elemento de cubierta 4. Es decir que aquí la pieza elástica no está por así decirlo integrada por el lado del elemento de acoplamiento, sino que está colocada en la zona de los soportes respectivos del elemento de acoplamiento en la llanta o el elemento de cubierta 4. Las piezas elásticas 18 están realizadas, por ejemplo, en forma de anillos de goma o de plástico 26, que están fijados en alojamientos correspondientes en la llanta y en el elemento de cubierta.

La Fig. 8 muestra la rueda de vehículo 1 de nuevo en rotación, los elementos de cubierta 4 están desplazados radialmente hacia fuera, los elementos de cubierta 4 basculados hacia fuera a la posición de reposo en la que abren

parcialmente la abertura 3 respectiva son basculados mediante el elemento de acoplamiento 13 paralelamente al movimiento radial hacia fuera también a la posición de cierre, las respectivas esquinas 6, 7 se sitúan, por lo tanto, casi en el plano del dibujo y cierran la abertura respectiva.

Si ahora a través del elemento de accionamiento 17 controlado térmicamente asociado al elemento de cubierta 4 respectivo, a pesar de la alta velocidad de rotación y por lo tanto alta fuerza centrípeta que actúa, debe ser abierto otra vez el elemento de cubierta 4 respectivo, es ejercida mediante el elemento de accionamiento 17 de nuevo una presión sobre el lado interior del elemento de cubierta 4. Esta presión conduce a que el elemento de cubierta 4 respectivo complete un movimiento de basculación y durante dicho movimiento de basculación, véase la Fig. 9, el elemento de acoplamiento 13 rígido deforma las piezas elásticas 18 asociadas, esto es los anillos de caucho o plástico 26. Estas piezas elásticas 18 generan aquí de nuevo una fuerza de retroceso. Se produce el movimiento de basculación hacia fuera, con lo que la abertura 3 es ligeramente abierta. También en esta realización de la invención al mismo tiempo solo es necesario superar la fuerza de retroceso de los anillos de caucho o plástico 26, tampoco es necesario aquí un trabajo en oposición a la fuerza centrípeta. Es decir, que también aquí puede ser empleado solo un elemento de accionamiento 17 que aplique una fuerza relativamente pequeña en comparación con la fuerza centrípeta  $F_z$ , para a pesar de la alta velocidad de rotación al alcanzarse la condición de accionamiento térmico abrir el elemento de cubierta respectivo y poder posibilitar la ventilación. Cuando se descarga la presión del elemento de accionamiento las piezas elásticas 18 destensadas presionan a los elementos de cubierta 4 de nuevo a la posición cerrada.

Como ya se ha descrito, como elemento de accionamiento controlado térmicamente es empleado preferiblemente un elemento funcional de material dilatable. Tal elemento funcional de material dilatable se muestra en la Fig. 11, su disposición con respecto a la rueda de vehículo 1, en la Fig. 10.

Un elemento funcional de material dilatable funciona según el principio denominado de alta presión de los materiales dilatables. La Fig. 11 muestra tal elemento funcional de material dilatable 27 formado por una carcasa 28 resistente a la presión que está abierta por un lado. En este lado está prevista una pieza insertada 29 flexible que cierra allí la carcasa. Se extiende profundamente en el interior de la carcasa 28. En la pieza insertada, que consiste por ejemplo en una membrana o un elastómero, es decir un material flexible, es guiado un émbolo de elevación 30.

La carcasa 28 en sí está llena de un material dilatable 31, por ejemplo una cera o parafina dura o un aceite. Este llena todo el espacio entre la carcasa 28 y la pieza insertada flexible 29.

Si el material dilatable 31 es calentado se produce un gran aumento en el volumen del material dilatable, que hace que el émbolo de elevación 30 presione hacia fuera a la pieza insertada 29 y con ello hacia fuera de la carcasa 28, como se muestra en la Fig. 11. La pieza insertada 29 se constriñe debido a la dilatación del material dilatable, lo que proporciona el empuje hacia fuera del émbolo 30. Con este movimiento de elevación, el elemento funcional de material dilatable 27 puede ejercer por tanto su función de accionamiento.

El retroceso se realiza de forma fácil siendo enfriado de nuevo el material dilatable 31, con lo que se reduce otra vez su volumen, y esto hace que el émbolo de elevación 30, que experimenta una fuerza opuesta de retroceso a través del elemento de cubierta, sea empujado de nuevo al interior de la pieza insertada flexible 29.

Tal elemento funcional de material dilatable 27 está dispuesto según la invención preferiblemente en la pieza central de freno 32 que, a su vez, lleva el disco de freno 33, por ejemplo un carril de freno cerámico. Para ello está prevista preferiblemente una perforación 34 correspondiente en la pieza central de freno que está dimensionada de manera que la carcasa 28 pueda fijarse de forma segura en la misma. El émbolo de elevación 30 sobresale en dirección al lado interior del elemento de cubierta 4 colindante respectivo.

Debido a la disposición del elemento funcional de material dilatable 27 en la pieza central de freno 32 tiene lugar una transferencia de calor muy rápida desde el disco de freno que se calienta fuertemente al elemento funcional de material dilatable 27. De esta forma puede ser detectado muy rápidamente y con mucha precisión cuando el disco de freno alcanza una determinada temperatura o existe un gradiente de temperatura a partir del cual sea necesaria una ventilación adicional a través de la llanta 2. Naturalmente, la temperatura en la pieza central de freno 32 no corresponde a la temperatura en el disco de freno, pero debido al muy buen acoplamiento térmico entre la pieza central de freno 32 y el disco de freno 33 el gradiente de temperatura en la pieza central de freno sigue muy rápidamente al gradiente de temperatura en el disco de freno.

Si ahora se calienta el material dilatable 31 del elemento funcional de material dilatable 27, entonces el émbolo de elevación 30 es presionado hacia fuera. Durante este movimiento longitudinal presiona en el lado interior del elemento de cubierta 4 adyacente, de modo que este, como está descrito con respecto a las formas de realización según las figuras 3 – 9, puede presionar con relativamente poco esfuerzo al elemento de cubierta 4 respectivo, a pesar de la alta fuerza centrípeta reinante.

La Fig. 12 muestra otra forma de realización de una rueda de vehículo 1 según la invención, en la que en el elemento de acoplamiento 13 está prevista una pieza elástica 18 de doble acción. La Fig. 12 muestra la rueda del vehículo 1 en reposo con el elemento de cubierta 4 que se encuentra en la posición abierta. La esquina superior

derecha 6 está basculada hacia dentro, es decir hacia el observador, mientras que la esquina superior izquierda 7 está basculada hacia fuera, lejos del observador.

El elemento de acoplamiento 13 se compone, como en el ejemplo de realización según la Fig. 3, de un componente de elemento 20 de tipo casi cilíndrico, así como de un componente de elemento 21 de tipo similar a un émbolo guiado en su interior. En el componente de elemento 20 de tipo cilíndrico está dispuesta la pieza elástica 18 integrada, que aquí tiene una doble acción y está realizada por medio de dos elementos de resorte 19, aquí también por medio de dos resortes helicoidales 35, 36. Los resortes helicoidales 35, 36 se aplican en diferentes lados del émbolo 37 del componente de elemento 21, se apoyan por tanto en el émbolo 37, por el otro lado, respectivamente, en el componente de elemento 20 de tipo cilindro. Esto significa que el émbolo 37 finalmente está montado en ambas direcciones de movimiento contra un resorte helicoidal 35, 36 respectivo.

El resorte helicoidal 35 tiene la misma función que el resorte helicoidal según la Fig. 3 que constituye el elemento de resorte 19 de allí. Sirve para limitar la fuerza que siguiendo las realizaciones de las Figuras 3 y 4 debe ser aplicada para limitar la fuerza en la transición desde la posición cerrada a la posición abierta, realizada por medio del elemento de accionamiento 17.

El segundo resorte helicoidal 36 sirve para limitar la fuerza para mover el elemento de cubierta 4 desde la posición abierta mostrada en la Fig. 12 a la posición cerrada mostrada en la Fig. 13.

Se supone que por el lado exterior, como está representado por el símbolo 38 en la Fig. 12, se presiona sobre la esquina 7 de la placa de cubierta basculada hacia fuera. Esto conduce a que se produzca una basculación alrededor del eje de basculación 5, pero sin accionar el acoplamiento forzado, por lo que el elemento de cubierta 4 no se desplaza a lo largo del eje de basculación 5. Entonces debido a la presión sobre la esquina 7 es comprimido el elemento de resorte 36, véase la Fig. 13, mientras que el elemento de resorte 35 se alarga ligeramente. Por tanto, para la basculación, por ejemplo al chocar contra un bordillo de acera o por presiones manuales inconscientes o conscientes, únicamente es necesario superar la pieza elástica 18, aquí realizada mediante el resorte helicoidal 36, es decir comprimir el resorte helicoidal 36. Esto es favorecido por el resorte helicoidal 35 destensado. Se produce un ligero movimiento de basculación hacia el interior del elemento de acoplamiento 13, pero no una guía axial forzada. El movimiento de basculación hacia dentro está representado en la Fig. 12 con la flecha P.

En este punto cabe señalar que naturalmente existe también la posibilidad de prever solo una pieza elástica 18 que actúe de forma simple, que limite la fuerza necesaria para el movimiento de basculación hacia dentro descrito. En este caso, estaría previsto únicamente el resorte helicoidal 36, el resorte helicoidal 35 no sería integrado. Es decir que la pieza elástica solo actúa en una dirección. En este caso sería desacoplado únicamente el movimiento desde la posición abierta a la posición cerrada, es decir limitado en términos de fuerza, pero no el movimiento desde la posición cerrada a la posición abierta, como sería el caso de la forma de realización según las figuras 3 y 4.

Las figuras 14 y 15 muestran otro ejemplo de realización de una rueda de vehículo según la invención. Este corresponde, en cuanto a la configuración del elemento de acoplamiento 13, a la forma de realización según las figuras 5 y 6. Pero también aquí a diferencia de la forma de realización según las figuras 5 y 6 está integrada una pieza elástica 18 con una doble acción, de nuevo implementada por medio de dos elementos de resorte 19 en forma de dos resortes helicoidales 35, 36 separados. El elemento de acoplamiento 13 está realizado aquí como husillo de rosca de bolas 22. El pasador de eje 9 está dispuesto solidario en rotación en la llanta. En él está prevista una rosca externa 23, mostrada solo a modo de ejemplo, en la que ruedan bolas 24, mostradas nuevamente solo a modo de ejemplo, que están previstas en un manguito de bolas 25. El manguito de bolas 25, que es por así decir una especie de tuerca, está a su vez alojado solidario en rotación en el soporte 11. El soporte 11 es pues una especie de manguito exterior. El manguito 25 está dispuesto a su vez fijamente en el elemento de cubierta 4.

En el interior del soporte 11 están dispuestos los dos resortes helicoidales 35, 36. Un resorte helicoidal 35 se aplica a la base del soporte 11, el otro extremo se apoya en la parte inferior del manguito 25. El otro resorte helicoidal 36 se aplica al lado superior del manguito 25 y en el otro extremo del soporte 11. Es decir que el manguito 25 (a semejanza del émbolo 37 según la forma de realización de las figuras 12 y 13) está montado en ambos lados, respectivamente, contra un resorte helicoidal 35, 36.

El resorte helicoidal 35 tiene de nuevo la misma función que el resorte helicoidal 19 que constituye la pieza elástica 18 que actúa de forma simple en la Fig. 5. Sirve para limitar la fuerza en la transición desde la posición cerrada a la posición abierta, como resultado de una acción del elemento de accionamiento 17. De esta forma, a pesar de la alta fuerza centrípeta que actúa es limitada la fuerza para mover el elemento de cubierta como se ha descrito.

El segundo resorte helicoidal 36 sirve para limitar la fuerza que hay que aplicar para en caso de una rueda de vehículo en reposo o que gira lentamente limitar la fuerza para el movimiento desde la posición abierta mostrada en la Fig. 14 a la posición cerrada mostrada en la Fig. 15. También aquí está representado por el símbolo 38 que por fuera, esto es fuera del plano del dibujo, se presiona en la esquina basculada hacia fuera 7 del elemento de cubierta 4. Esto conduce a que se produzca un giro del soporte 11 y con ello del manguito con respecto al pasador de eje 9 de posición fija. El manguito 25 se desplaza entonces ligeramente a lo largo del pasador de eje 9 hacia fuera, de modo que el resorte helicoidal 36 se comprime, mientras que el resorte helicoidal 35 se alarga un poco, véase la Fig.

15. El elemento de cubierta 4 puede girar hacia dentro, pasa a la posición de cierre mostrada en la Fig. 15, sin que se produzca ningún desplazamiento longitudinal significativo del elemento de cubierta a lo largo del eje de basculación 5. Entonces también aquí el movimiento a través del resorte helicoidal 36 integrado y, con ello de la pieza elástica 18, está también desacoplado en esta dirección de movimiento, como es también el caso en la realización según las figuras 12 y 13.

También aquí es válido que naturalmente también puede estar prevista solo una pieza elástica 18 de acción simple que actúe limitando la fuerza durante un movimiento desde la posición abierta según la Fig. 14 a la posición cerrada según la Fig. 15. En este caso estaría previsto solo el resorte helicoidal 36 para la formación de la pieza elástica 18, que entonces actúa de forma simple, el resorte helicoidal 35 no existiría. Es decir, el desacoplamiento realizado y la limitación de fuerza en el caso de la realización según las figuras 4 y 5, que corresponde a la realización según las figuras 14 y 15, no se tendría en un movimiento inducido por el elemento de accionamiento 17 desde la posición cerrada a la posición abierta.

Las figuras 16 y 17 muestran finalmente otra forma de realización según la invención de una rueda de vehículo 1 que corresponde a la realización según las figuras 8 y 9. Allí la pieza elástica 18 respectiva está prevista en la zona de los soportes 15, 16, pudiendo estar prevista también solo una pieza elástica 18. Las piezas elásticas están realizadas por medio de anillos de plástico o caucho 26. Estos pueden ser deformados en todas las direcciones, no existe aquí una dirección de deformación preferida.

Esto conduce a que estos anillos de caucho o de plástico debido a su integración en la zona de los soportes 15, 16 sean de forma intrínseca piezas elásticas 18 de doble acción. Pueden por un lado limitar la fuerza que se emplea en la transición desde la posición cerrada a la posición abierta, véanse las figuras 8 y 9. En este caso son deformadas en la dirección mostrada en la Fig. 9.

Pero también, véanse las Figuras 16 y 17, pueden ser deformadas en la otra dirección y como resultado de ello limitar la fuerza para el movimiento desde la posición abierta (Fig. 16) a la posición cerrada (Fig. 17). Se produce la deformación mostrada en la Fig. 17. Aquí también solo hay que superar la rigidez definida por el material respectivo de los anillos de caucho o plástico 26 para la transición de la posición.

## REIVINDICACIONES

1. Rueda de vehículo que comprende una llanta (2), una pieza central de freno fijada a está y un disco de freno fijado a la pieza central de freno, en la que en la llanta (2) están previstos varios elementos de cubierta (4) en forma de placa montados de forma basculante para el cierre temporal de aberturas (3) de lado de la llanta asociadas, que pueden ser llevados mediante al menos un elemento de accionamiento (17) controlado térmicamente desde una posición de cierre, que adoptan los elementos de cubierta (4) en caso de giro de la rueda debido a la fuerza centrífuga, a una posición abierta, en la que cada elemento de cubierta (4) puede ser desplazado a lo largo del eje de basculación (5) contra la fuerza de un elemento de retroceso y está unido a la llanta (2) mediante un elemento de acoplamiento (13) de guía forzosa en un movimiento de desplazamiento, caracterizada por que el elemento de acoplamiento (13) presenta una pieza elástica (18) integrada o está montado contra tal pieza elástica (18) por el lado de la llanta y/o del elemento de cubierta, de manera que la fuerza necesaria para mover un elemento de cubierta (4) desde la posición de cierre a la posición abierta está limitada.
2. Rueda de vehículo que comprende una llanta (2), una pieza central de freno fijada a está y un disco de freno fijado a la pieza central de freno, en la que en la llanta (2) están previstos varios elementos de cubierta (4) en forma de placa montados de forma basculante para el cierre temporal de aberturas (3) de lado de la llanta asociadas, que pueden ser llevados mediante al menos un elemento de accionamiento (17) controlado térmicamente desde una posición de cierre, que adoptan los elementos de cubierta (4) en caso de giro de la rueda debido a la fuerza centrífuga, a una posición abierta, en la que cada elemento de cubierta (4) puede ser desplazado a lo largo del eje de basculación (5) contra la fuerza de un elemento de retroceso y está unido a la llanta (2) mediante un elemento de acoplamiento (13) de guía forzosa en un movimiento de desplazamiento, caracterizada por que el elemento de acoplamiento (13) presenta una pieza elástica (18) integrada o está montado contra tal pieza elástica (18) por el lado de la llanta y/o del elemento de cubierta, de manera que la fuerza necesaria para mover un elemento de cubierta (4) desde la posición abierta a la posición de cierre está limitada.
3. Rueda de vehículo según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada por que está prevista una pieza elástica (18) que tiene una acción doble, de modo que limita tanto la fuerza necesaria para el movimiento del elemento de cubierta (4) desde la posición de cierre a la posición abierta, como la fuerza necesaria para el movimiento del elemento de cubierta (4) desde la posición abierta a la posición de cierre.
4. Rueda de vehículo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pieza elástica (18) está formada por medio de al menos un elemento de resorte (19, 35, 36) o al menos un elemento (26) que está hecho de un material elástico.
5. Rueda de vehículo según, caracterizada por que el elemento de acoplamiento (13) es una varilla de acoplamiento (14).
6. Rueda de vehículo según la reivindicación 5, caracterizada por que la varilla de acoplamiento (14) está formada por dos sectores (20, 21) que están acoplados entre sí de forma desplazable axialmente mediante la pieza elástica (18).
7. Rueda de vehículo según la reivindicación 6, caracterizada por que la pieza elástica (18) es un resorte helicoidal (19, 35, 36).
8. Rueda de vehículo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el elemento de acoplamiento (13) es un manguito previsto en el lado del elemento de cubierta que es atravesado por una varilla que forma el eje de basculación y coopera con este a través de una guía de colisa, en la que el manguito está montado en el elemento de cubierta a través de la pieza elástica.
9. Rueda de vehículo según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el elemento de acoplamiento (13) es un manguito (25) que se asienta en el eje de basculación (5), que forma en una guía de colisa (22) que coopera con el eje de basculación (5) y puede ser movido contra la pieza elástica (18).
10. Rueda de vehículo según la reivindicación 8 o 9, caracterizada por que la pieza elástica (18) es un resorte helicoidal (19, 35, 36).
11. Rueda de vehículo según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque que el elemento de acoplamiento (13) montado por el lado de la llanta y/o por el lado del elemento de cubierta contra la pieza elástica (18) está montado contra un elemento de plástico o caucho (26) deformable elásticamente que constituye la pieza elástica (18).
12. Rueda de vehículo según la reivindicación 11, caracterizada por que el elemento de plástico o caucho (26) es un anillo.

FIG. 1

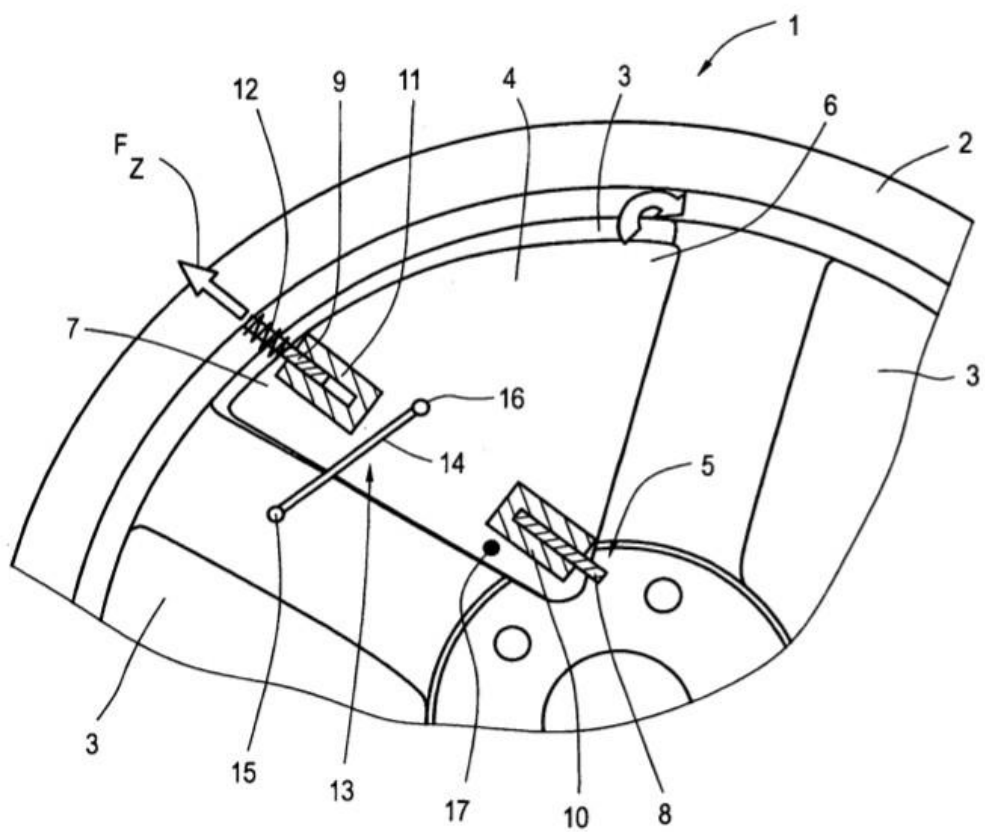


FIG. 2

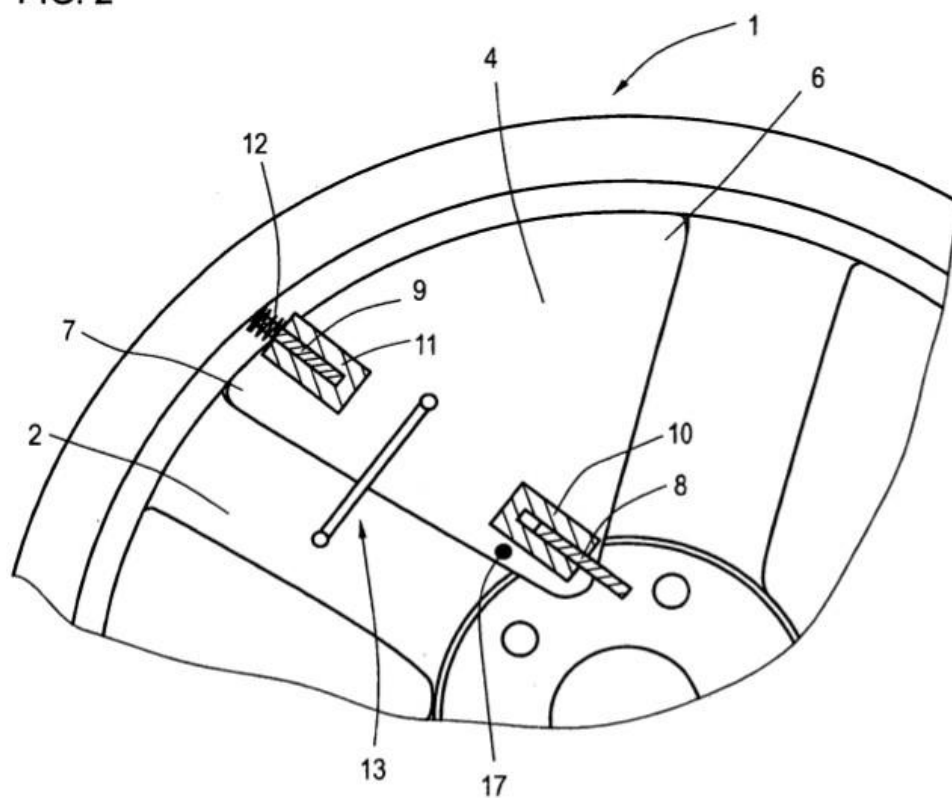


FIG. 3

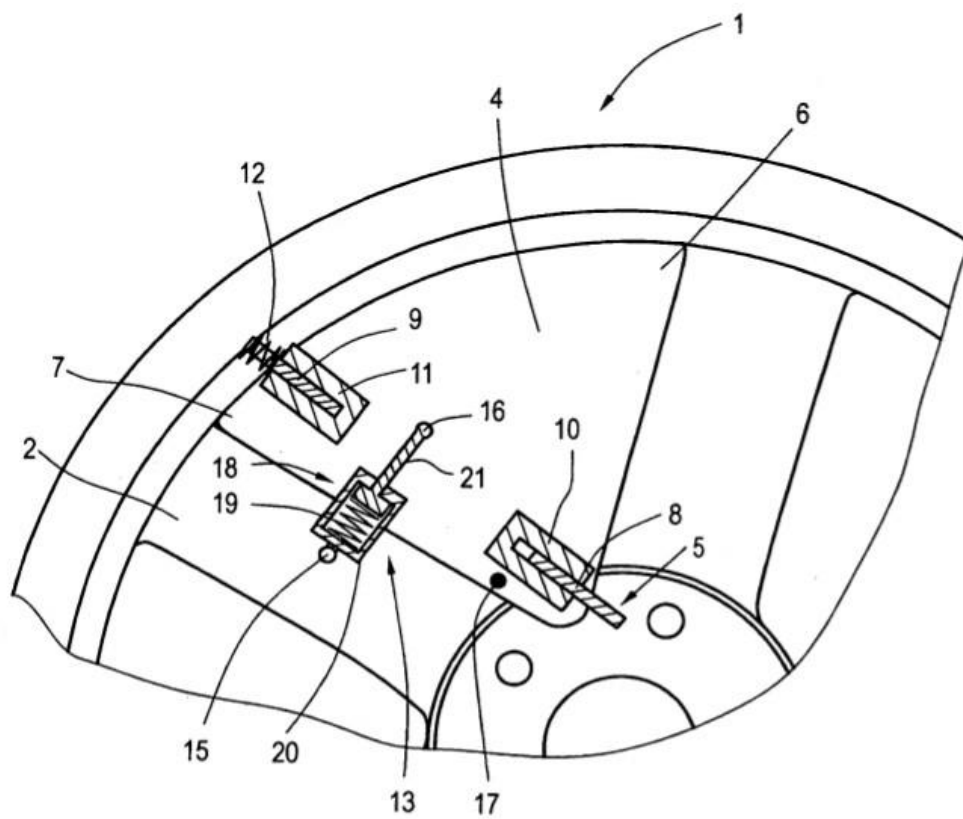




FIG. 4

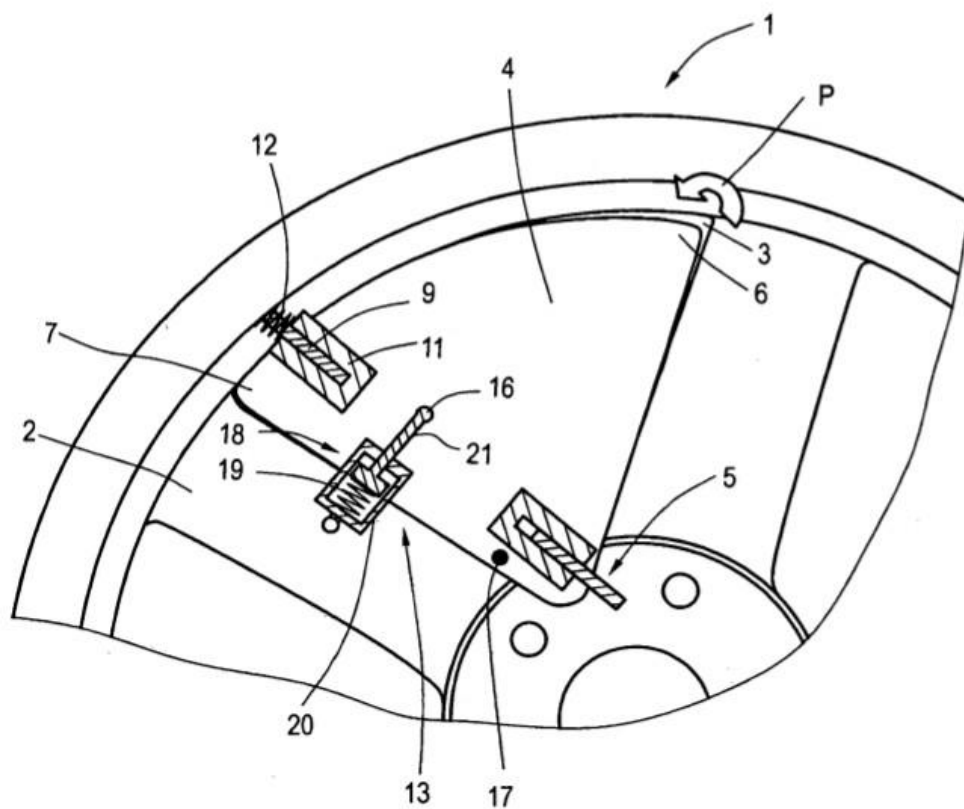


FIG. 5

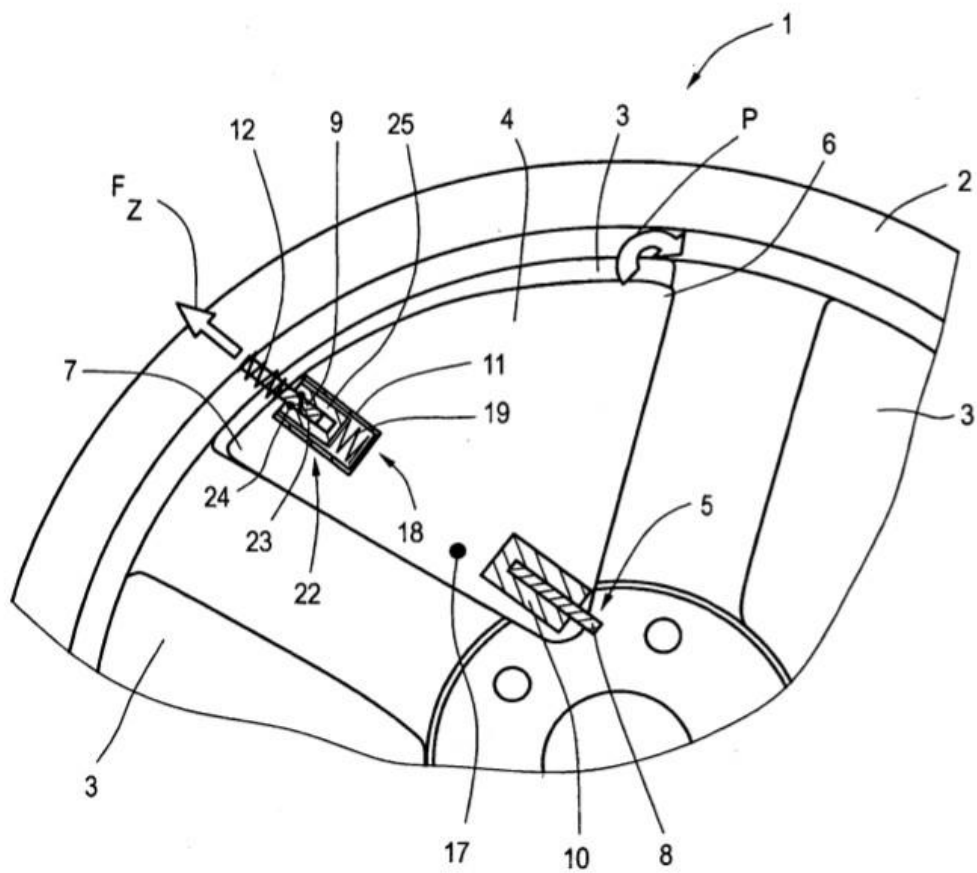


FIG. 6

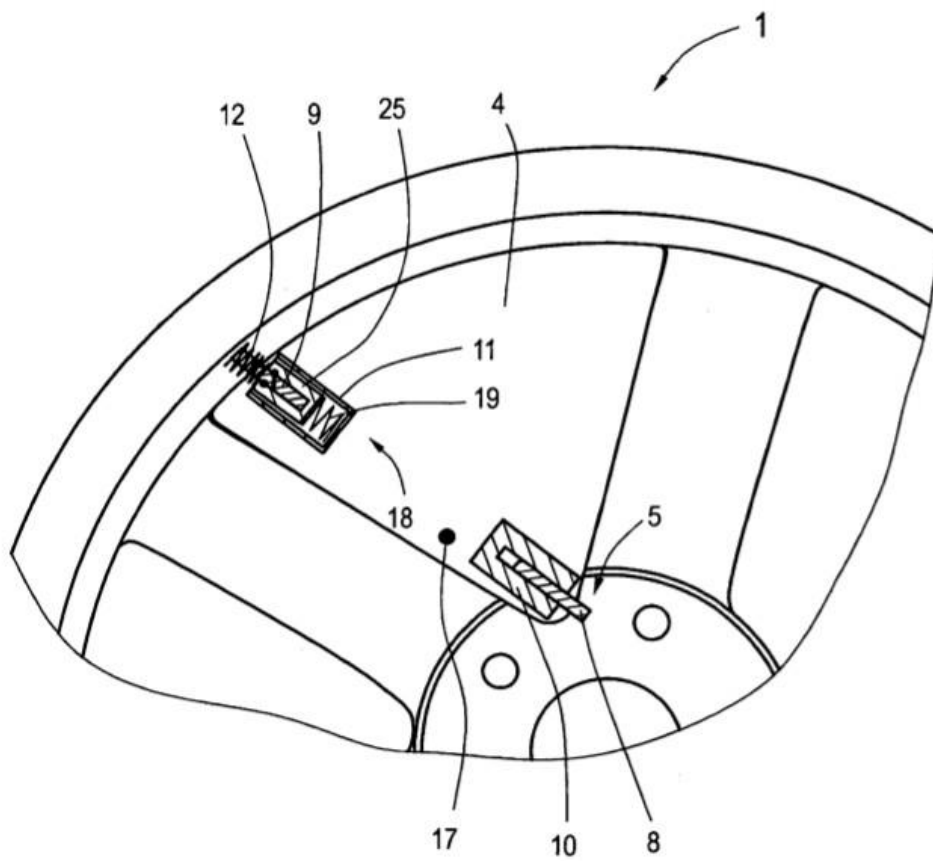


FIG.7

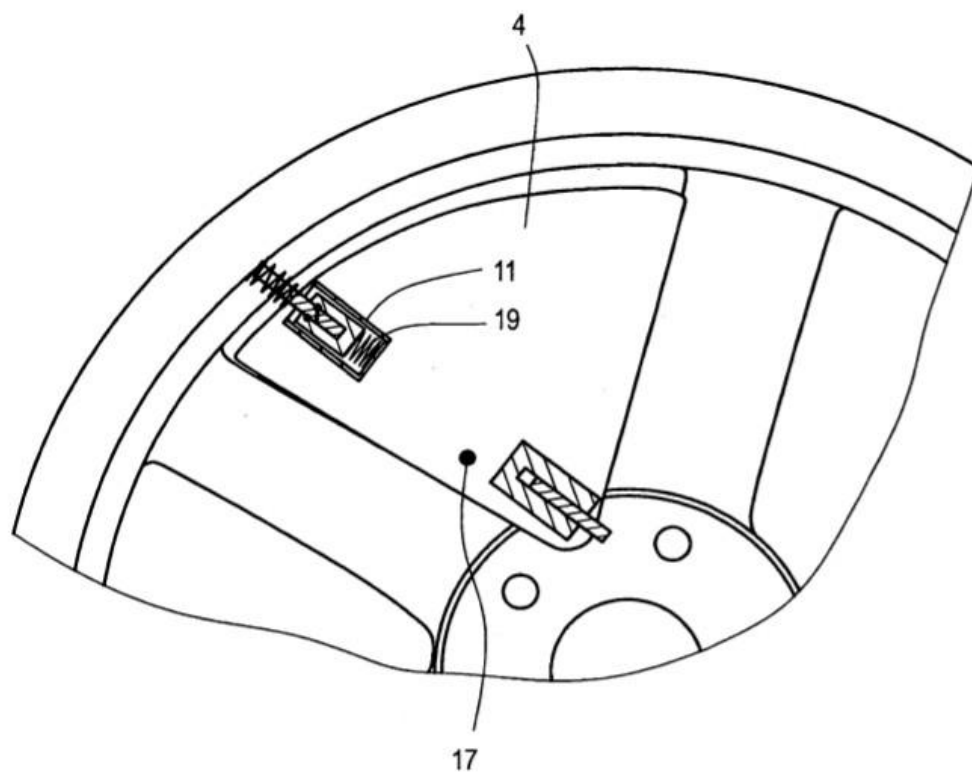


FIG. 8

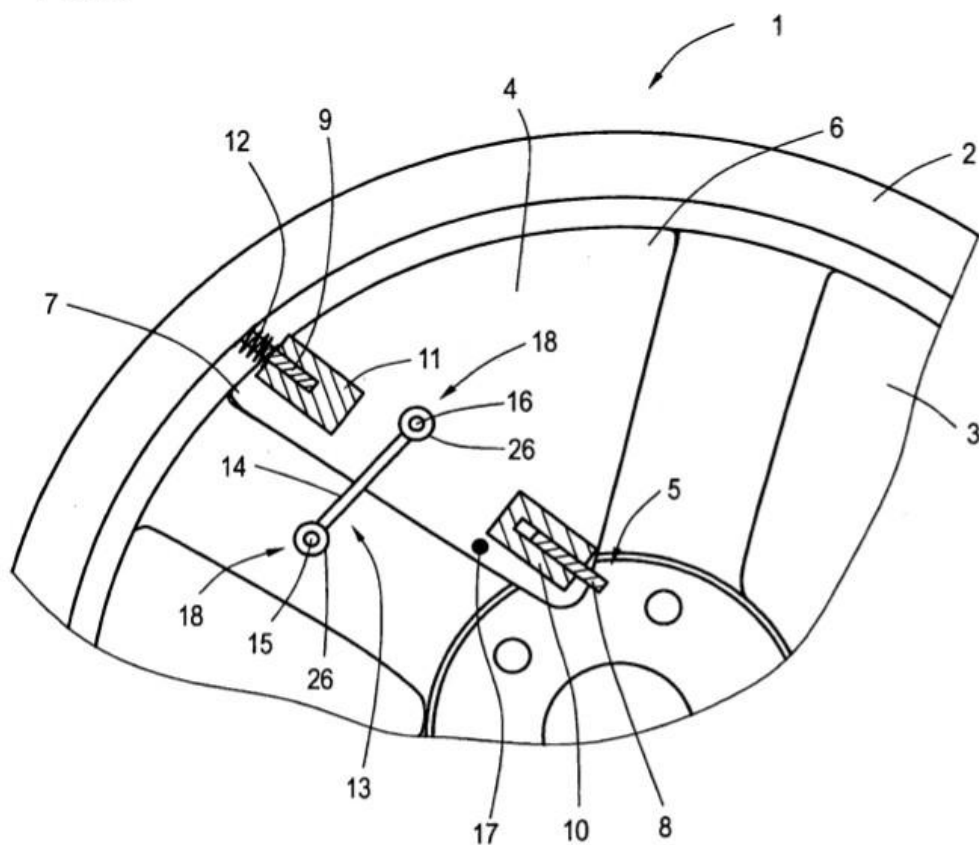


FIG. 9

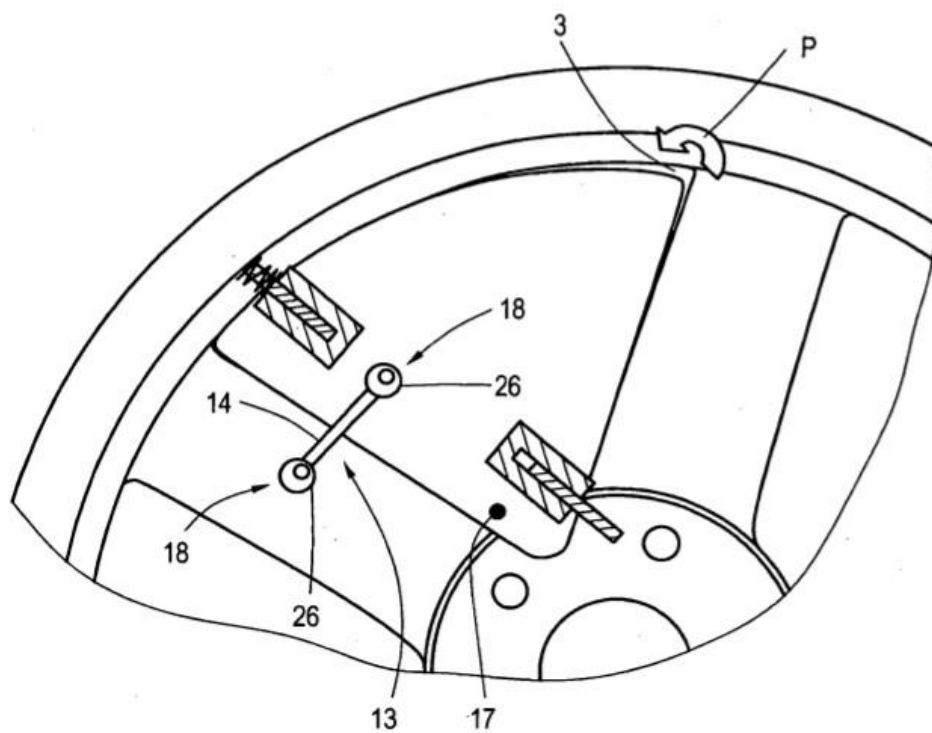


FIG. 10

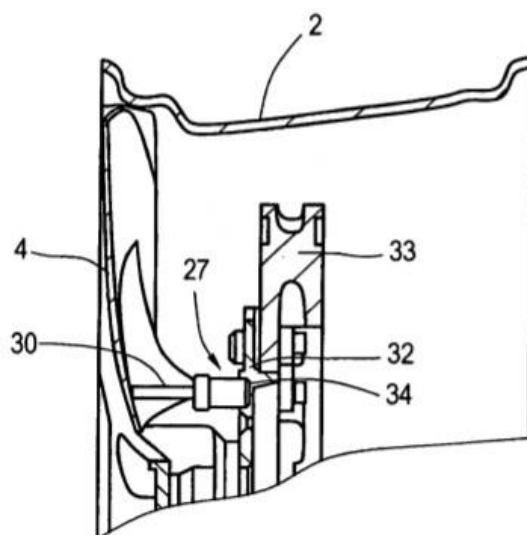


FIG. 11

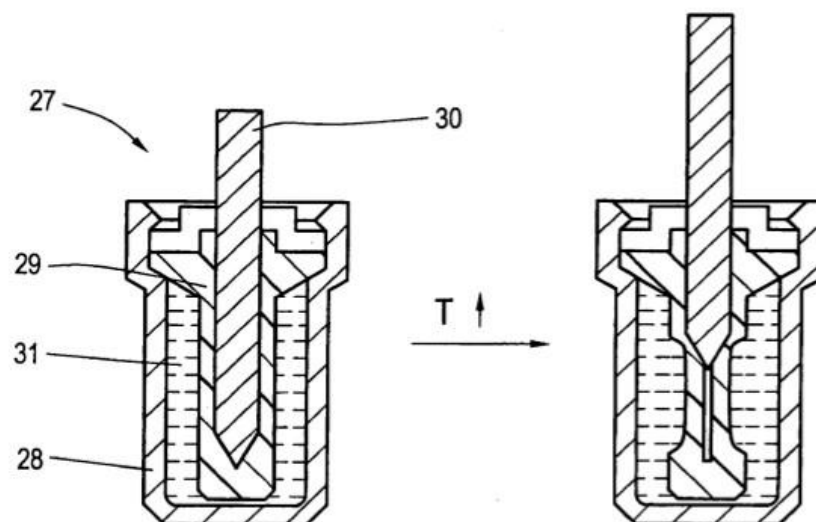


FIG. 12

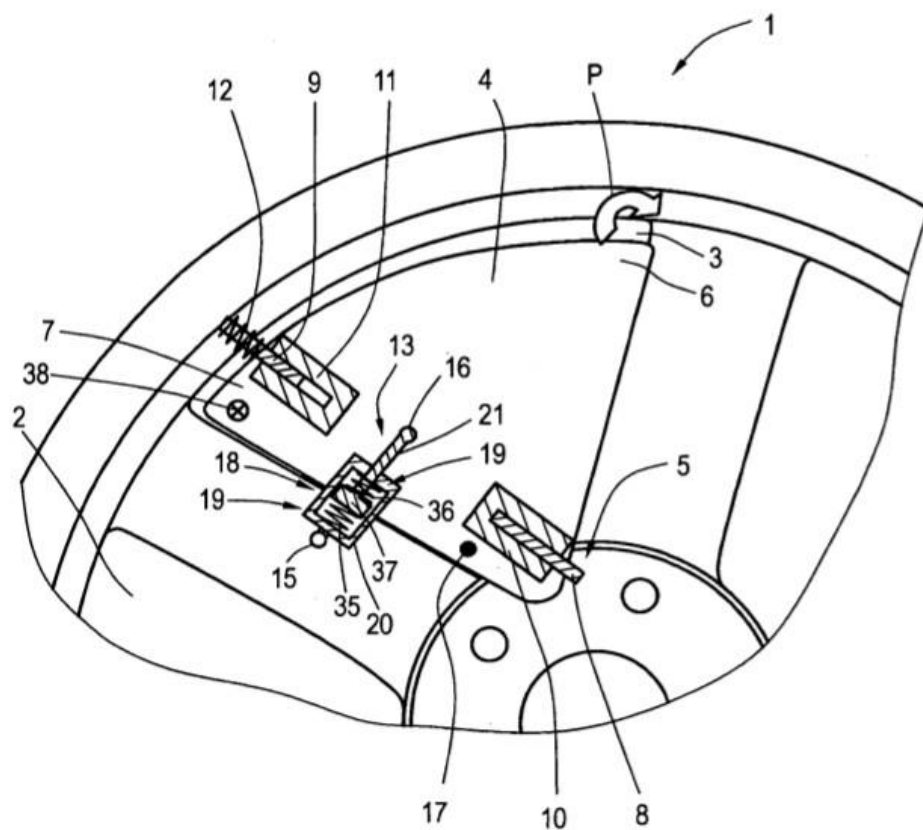




FIG. 13

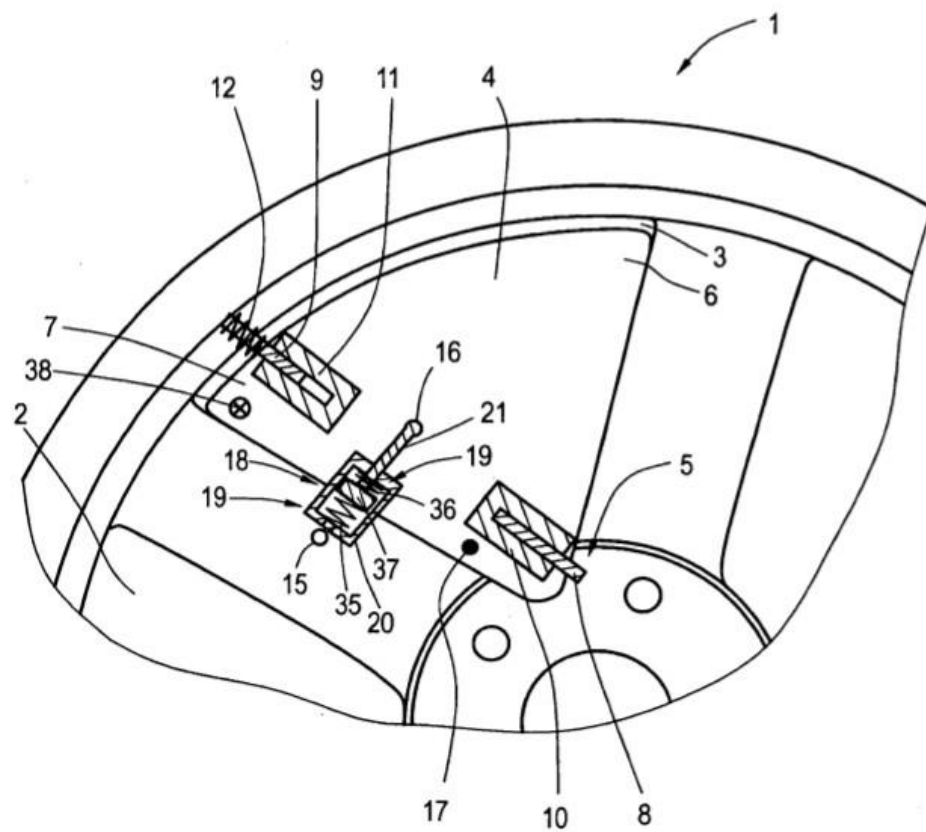


FIG. 14

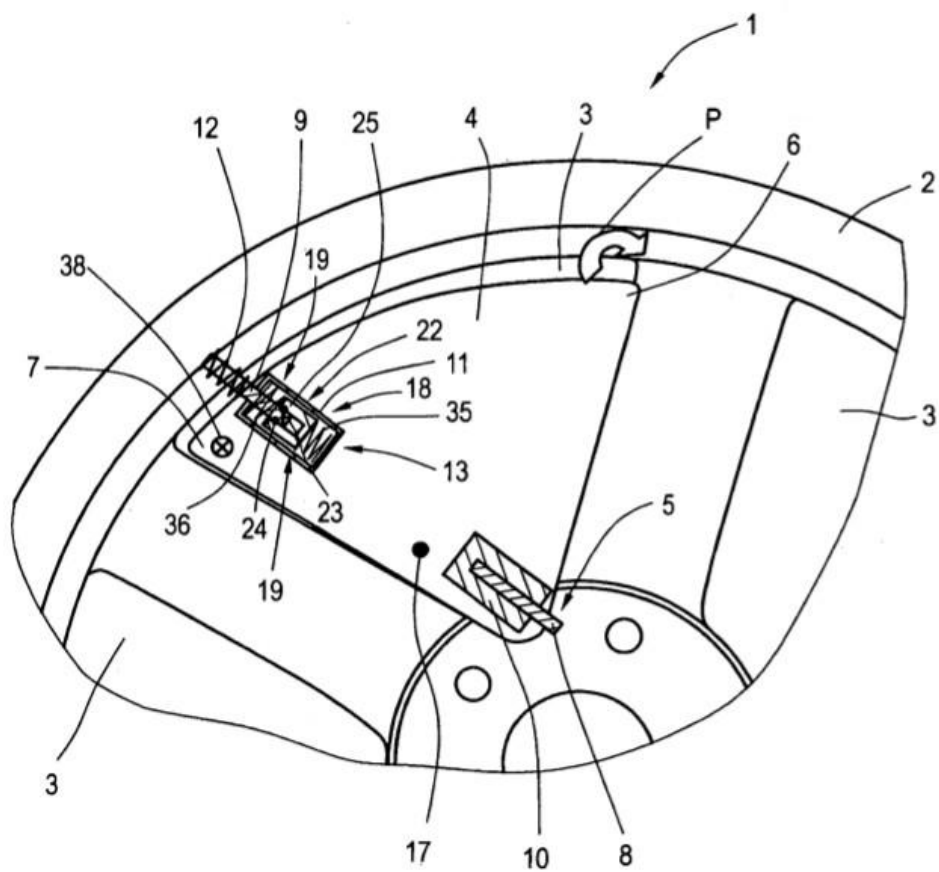


FIG. 15

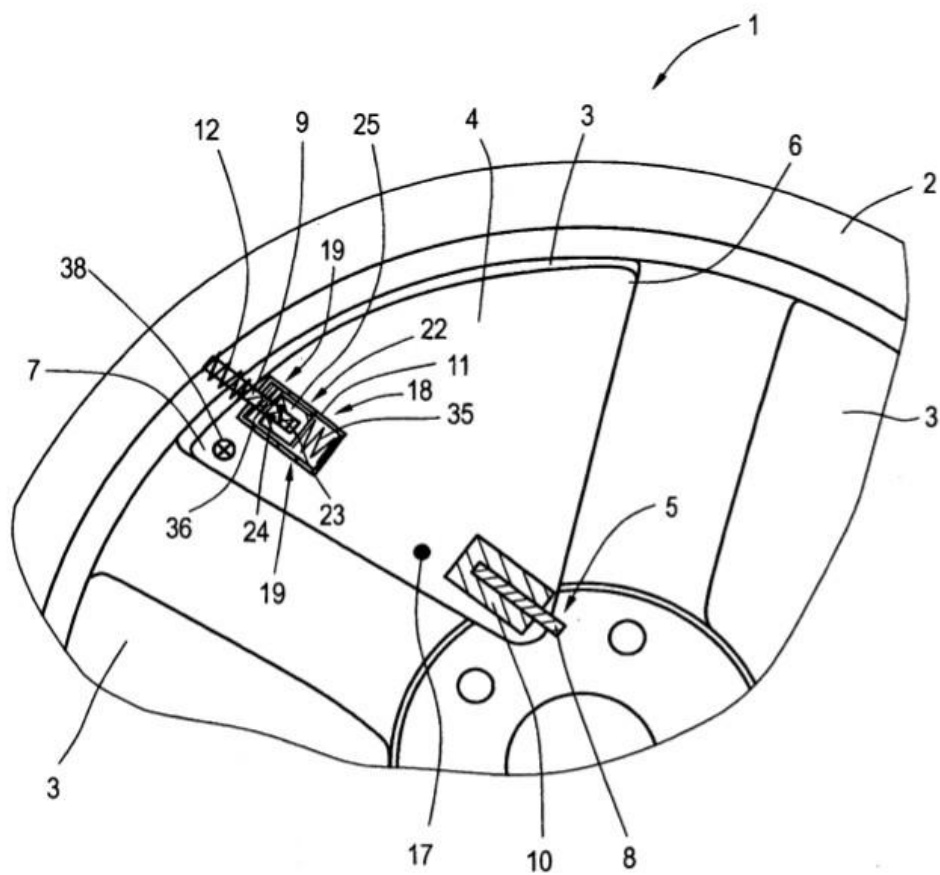


FIG. 16

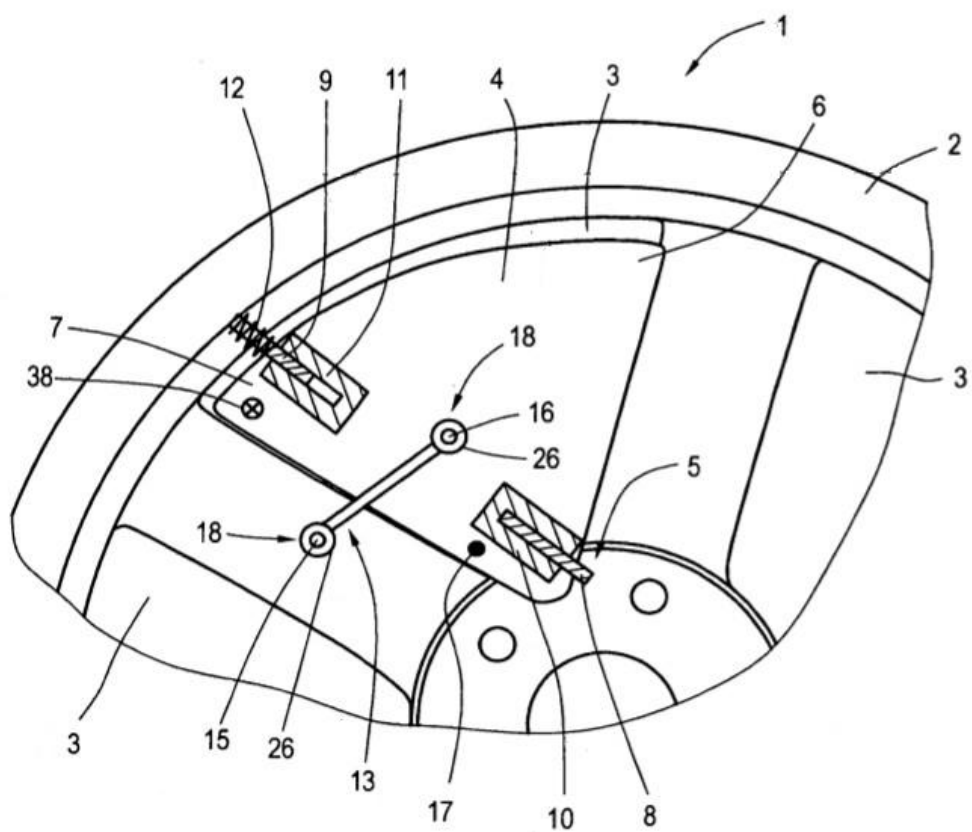


FIG. 17

