

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 105**

51 Int. Cl.:

B62D 1/19

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.01.2015 PCT/EP2015/000016**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2015 WO15104214**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2015 E 15700173 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 3092164**

54 Título: **Sistema de protección frente a colisiones hecho de material compuesto reforzado con fibras para la absorción de energía**

30 Prioridad:

09.01.2014 DE 102014000069

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

16.02.2018

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP PRESTA AG (50.0%)
Essanestrasse, 10
9492 Eschen, LI y
THYSSENKRUPP AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**HEITZ, THOMAS;
REGNER, SEBASTIAN;
SCHACHT, ARNE y
KREUTZ, DANIEL**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 655 105 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

Sistema de protección frente a colisiones hecho de material compuesto reforzado con fibras para la absorción de energía

La presente invención se refiere a una columna de dirección para un vehículo.

5 Las disposiciones de columna de dirección o columnas de dirección de tipo genérico están instaladas, en uso, en un vehículo de motor y transmiten los momentos de giro aplicados a un volante por el conductor hacia un sistema de dirección del vehículo. Además, las columnas de dirección deben soportar, en uso, múltiples cargas, en particular en caso de impactar el vehículo sobre un obstáculo – en caso de colisión.

10 En el caso de una colisión de un vehículo contra, por ejemplo, otro vehículo o un obstáculo, el cuerpo del conductor del vehículo puede impactar sobre el volante.

Para reducir o minimizar el impacto sufrido por el cuerpo del conductor y para evitar que el conductor del vehículo resulte herido por la columna de dirección, se conocen por el estado de la técnica diferentes columnas de dirección absorbiendo impactos.

15 Así, en el documento DE 10 2010 036 894 A1 se desvela un mecanismo de absorción de energía en el que un alambre de torsión se deforma en caso de colisión, pudiendo presentar el alambre de torsión también una región en la que se arrancan las tiras de una chapa de base.

Además, en el estado de la técnica se conocen soluciones, por ejemplo por el documento DE 101 41 078 C1, en las que por medio de una herramienta se retira material de la superficie de un elemento de absorción de energía.

20 En el documento JP 2005 007947 A se describe una columna de dirección según el preámbulo de la reivindicación 1 con un elemento de absorción de energía en forma de un alma que, en caso de un movimiento del tubo envolvente provocado por el movimiento de impacto axial en caso de colisión, es destruida al menos parcialmente por la interacción con un elemento de impacto.

25 Las soluciones técnicas de los mecanismos de absorción de energía conocidos tienen en común que, por regla general, son muy complejas y constan de muchas piezas individuales. Por lo demás, los mecanismos de absorción de energía conocidos basan casi exclusivamente en estructuras metálicas con las que no puede implementarse el concepto de construcción ligera.

30 El objetivo de la invención es proporcionar una columna de dirección para un vehículo de estructura especialmente sencilla, que sea ligera y que actúe eficazmente en caso de colisión como elemento de absorción de energía. El objetivo se soluciona mediante una columna de dirección conforme a la característica de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se exponen perfeccionamientos ventajosos de la invención.

35 Puesto que en una columna de dirección para un vehículo de motor con un husillo de dirección montado en un tubo envolvente de manera que puede girar alrededor de su eje de giro, estando guiado el tubo envolvente en una cámara de guiado de manera desplazable a lo largo del eje longitudinal del husillo de dirección, pudiendo desplazarse el tubo envolvente en caso de una acción de impacto axial absorbiendo energía y actuando a este respecto conjuntamente con al menos un elemento de absorción de energía, y siendo el al menos un elemento de absorción de energía un alma fabricada partir de un plástico y/o material compuesto reforzado con fibras que, en caso de un movimiento del tubo envolvente provocado por la acción de impacto axial, es destruida al menos parcialmente por un elemento de impacto, puede absorberse con esta estructura sencilla en caso de colisión de manera eficaz la energía de un impacto sobre la columna de dirección.

40 La destrucción del elemento de absorción de energía se produce a este respecto en forma de una rotura del elemento en un gran número de pequeñas partículas, pero sin que se desprendan virutas. En caso de destrucción del elemento de absorción de energía, las partículas se retiran o expulsan del elemento de absorción de energía. El tamaño de partícula es a este respecto preferentemente inferior a 5 mm en el círculo tangente.

45 En el caso preferido, la columna de dirección presenta un mecanismo de inmovilización, que comprende un aparato tensor con un perno tensor. En el caso más preferido, el alma está formada sobre el tubo envolvente y el elemento de impacto está dispuesto fijado a la carrocería. En el caso más sencillo, el perno tensor puede servir a este respecto como elemento de impacto fijado a la carrocería. En función de los requisitos del mecanismo de absorción de energía pueden estar previstas un alma o varias almas situadas una tras otras o una junto a otra. Además, la forma del alma puede adaptarse discrecionalmente a los requisitos. La sección transversal puede ser a este respecto constante por toda la longitud, o variar gradualmente o de forma lineal.

50 Puesto que está previsto que el alma esté fabricada a partir de plástico, en particular de material compuesto reforzado con fibras, se desprenden ventajas adicionales. Debido a la baja densidad, la elección de este material contribuye al ahorro de peso. Además, al usar material compuesto reforzado con fibras puede absorberse más energía en caso de colisión con respecto a metal con el mismo volumen. Además, se ha comprobado en los

ensayos que un material compuesto reforzado con fibras muestra un comportamiento especial en caso de colisión, que resulta útil para la representación de determinadas evoluciones de absorción de energía.

Además, el alma puede estar conformada de una sola pieza en una superficie perimetral externa del tubo envolvente. En el procedimiento de producción se fabrica por tanto el tubo envolvente incluido el elemento de absorción de energía, con lo cual se simplifica adicionalmente la construcción.

En una forma de realización ventajosa, el tubo envolvente con alma se fabrica por medio de pultrusión. La pultrusión tiene la ventaja de que es posible un mayor grado de automatización y pueden producirse de manera dirigida y con mayor precisión piezas constructivas de material compuesto reforzado con fibras.

En otra forma de realización está previsto configurar el alma como pieza constructiva independiente. El alma puede unirse después firmemente con el tubo envolvente. El alma es, a este respecto, ventajosamente de plástico, en particular de material compuesto reforzado con fibras y presenta las propiedades ventajosas. El tubo envolvente, o la columna de dirección completa, puede estar fabricado/a a este respecto a partir de cualquier material, por ejemplo metal.

Alternativamente, el alma configurada por separado también puede estar fijada a la cámara de guiado o a otro dispositivo fijado a la carrocería visto en la dirección de desplazamiento del tubo envolvente. En este caso, en el tubo envolvente está previsto un elemento de impacto que actúa conjuntamente con el alma en el caso de un desplazamiento del tubo envolvente en caso de colisión.

Para el alma de material compuesto reforzado con fibras es ventajoso que las fibras en el alma estén orientadas en la dirección longitudinal del tubo envolvente. Debido a esta disposición de fibras paralelas se introduce en la dirección longitudinal del tubo envolvente un efecto de refuerzo. Alternativamente o en combinación, la configuración de fibras orientadas transversalmente a la dirección longitudinal proporciona ventajas adicionales. Una estructura de fibras desordenada dentro del alma puede condicionar adicionalmente propiedades ventajosas para el caso de colisión previsto.

Preferentemente, en función del nivel de absorción de energía deseado del elemento de absorción de energía, en el material compuesto reforzado con fibras se usan individualmente o en combinación entre sí fibras de carbono, vidrio, aramida, basalto o también naturales.

En una forma de realización preferida, el perno tensor está montado en el vehículo fijado a la carrocería y sirve directa o indirectamente como elemento de impacto fijado a la carrocería.

A continuación se ilustran ejemplos de realización de la invención con ayuda de dibujos. Componentes iguales o funcionalmente análogos llevan las mismas referencias. Muestran:

- la figura 1: una vista de una columna de dirección de acuerdo con la invención,
- la figura 2: una sección longitudinal de un tubo envolvente durante una etapa de mecanizado,
- la figura 3: una sección longitudinal de un tubo envolvente,
- la figura 4: una representación espacial del tubo envolvente de la figura 3,
- la figura 5: una sección longitudinal de un tubo envolvente con perno tensor,
- la figura 6: una sección longitudinal de un tubo envolvente con perno tensor durante una colisión,
- la figura 7: una vista de una columna de dirección de acuerdo con la invención con elemento de absorción de energía configurado por separado,
- la figura 8: una vista de una forma de realización alternativa del alma,
- las figuras 9, 10, 11 una representación de la columna de dirección de acuerdo con la invención análoga a las figuras 5, 6 y 8 en otra forma de realización, así como
- la figura 12 una representación espacial de una forma de realización alternativa del tubo envolvente análoga a la figura 4.

En la figura 1 se ilustra una columna de dirección 1 de acuerdo con la invención, que comprende un husillo de dirección 2 montado en una unidad de alojamiento de husillo de dirección 4 de manera que puede girar alrededor de su eje de giro 3. La unidad de alojamiento de husillo de dirección 4 presenta de manera conocida en sí misma un tubo envolvente 5. El tubo envolvente 5 está guiado en una cámara de guiado 6 de manera que puede desplazarse a lo largo del eje longitudinal 3 del husillo de dirección 2. La cámara de guiado 6 está montada de manera que puede pivotar alrededor un eje de pivotado 7 en una pieza de retención 8. La pieza de retención 8 puede fijarse en puntos de fijación 9 a la carrocería, no representada.

Un movimiento de giro introducido en el husillo de dirección 2 por un conductor a través de un volante (no representado) es introducido a través de una articulación de cardán 10 y otras piezas de árbol de dirección 11 en el mecanismo de dirección, no representado. Para aumentar la comodidad del conductor, la columna de dirección 1 puede ajustarse en su altura y en su longitud. Para ello está previsto un mecanismo de inmovilización 12, que comprende un aparato tensor conocido en el estado de la técnica. El aparato tensor fijado a la carrocería presenta un perno tensor 13, un mecanismo de levas 14, un cojinete de contrapresión 15 y una palanca tensora 16. Al hacer pivotar la palanca tensora 16 se giran las dos levas del mecanismo de levas 14 la una contra la otra y se juntan las caras laterales 8a, 8b, con lo cual se produce un tensado por arrastre de fricción de las caras laterales 8a, 8b de la pieza de retención 8 con las superficies laterales de la cámara de guiado 6 y a su vez con superficies laterales del tubo envolvente 5.

El perno tensor 13 atraviesa orificios oblongos en las caras laterales 8a, 8b de la pieza de retención 8 y orificios en las superficies laterales 6a, 6b de la cámara de guiado 6. El mecanismo de leva 14 está dispuesto en un extremo del perno tensor y el cojinete de presión 15 en el otro extremo del perno tensor 13. Las caras laterales 8a, 8b, así como las superficies laterales 6a, 6b, al igual que el tubo envolvente 5 están dispuestas a su vez entre el mecanismo de leva 14 y el cojinete de presión 15.

Al hacer pivotar la palanca tensora 16, el sistema de inmovilización 12 puede cambiar, opcionalmente, a una posición abierta o a una posición cerrada. En la posición abierta, el husillo de dirección 2, o el volante (no representado en la figura) fijado al mismo, puede regularse en su posición, en particular en la dirección longitudinal y la dirección en altura o inclinación. En la posición cerrada del sistema de inmovilización 12, la columna de dirección 1 está inmovilizada en su posición.

El tubo envolvente 5 presenta en una superficie perimetral externa 17 que discurre en paralelo al perno tensor 13 y que apunta hacia el perno tensor 13 un alma 18 que se extiende en la dirección longitudinal. El alma 18 está dispuesta a este respecto de tal modo que no bloquea el mecanismo regulador de la columna de dirección en la posición operativa normal. Además, el alma está dimensionada de tal modo que en caso de colisión el alma 18 golpea sobre el perno tensor 13 y el alma 18 funciona como elemento de absorción de energía.

El tubo envolvente 5 puede estar formado a partir de un plástico, en particular a partir de un material compuesto reforzado con fibras. Los materiales compuestos reforzados con fibras son materiales a partir de fibras de refuerzo que se ligan en una matriz, con lo cual el material está configurado extremadamente ligero. Además, los materiales compuestos reforzados con fibras tienen en general una mayor rigidez específica y/o una mayor resistencia específica que los materiales metálicos.

A este respecto resulta ventajoso fabricar el tubo envolvente 5 con el alma 18 de una sola pieza por medio de pultrusión, con lo cual el esfuerzo de montaje se reduce considerablemente o se elimina por completo.

A este respecto se fabrica en primer lugar, tal como se ilustra en la figura 2, un tubo envolvente 5, en el que está presente integrada el alma 18. Mediante un mecanizado posterior se corta el tubo envolvente 5 a la dimensión final y se da al alma 18 su forma definitiva, tal como se muestra en la figura 3 y la figura 4. En la figura 12 se representa una forma de realización alternativa del alma 380. Aquí, el alma presenta, visto en su sección transversal, una forma trapezoidal, con lo cual puede mejorarse la unión al tubo envolvente 5. La geometría del alma 18 depende, a este respecto, de la curva característica que deba ajustarse del sistema de absorción de energía. En función de la absorción de energía que deba ajustarse también pueden disponerse varias almas en la dirección de movimiento, por ejemplo una junto a otra o en diferentes superficies. En función del nivel de absorción de energía se usan para el alma fibras de carbono, vidrio, aramida, basalto o también naturales. A este respecto está previsto, preferentemente, que la orientación de las fibras en el alma 18 se produzca en la dirección longitudinal 3 del tubo envolvente 5. La respectiva fuerza de absorción que sirve para absorber en caso de colisión se ajusta a través de la forma y el tamaño del alma 18, así como a través del número de almas. Esto se ilustra en la figura 8. El alma 218 está configurada aquí con un trazado definido en su altura 219. De manera correspondiente, el alma también puede estar configurada con un trazado definido en su anchura. El tubo envolvente 5 presenta además en el lado opuesto del alma 18 elementos de tope 19 que limitan la columna de dirección 1 en su recorrido de desplazamiento durante la regulación.

En las figuras 5 y 6, así como en las figuras 9 y 10 se muestra la destrucción del elemento de absorción de energía 18 por la acción del perno tensor 13. Cuando, en caso de colisión, sobre el extremo del lado del volante del husillo de dirección actúa una fuerza dirigida hacia la parte delantera del vehículo, el tubo envolvente 5 se desplaza en la dirección longitudinal 3 hacia la parte delantera del vehículo y el alma 18 del tubo envolvente 5 golpea sobre el perno tensor 13, absorbiendo correspondientemente energía. La absorción de energía se produce a este respecto por la destrucción del alma 18, rompiéndose las fibras del material compuesto reforzado con fibras durante el movimiento a través de la respectiva superficie de sección transversal completa del alma y por tanto desmenuzándose el material compuesto reforzado con fibras.

A este respecto puede resultar ventajoso prever un elemento de impacto fijado a la carrocería, dispuesto sobre el perno tensor, que ofrezca una superficie de impacto, por ejemplo rectangular, para la superficie frontal, que apunta hacia el perno tensor, del alma en caso de colisión. Debido al impacto del alma 18 sobre el elemento de impacto, el

alma 18 es por tanto destruida de manera dirigida y controlada.

Como puede deducirse a partir de las figuras 5 y 6 y 13, es concebible y posible representar el perno tensor 13 con una sección transversal circular. No obstante, también es concebible y posible configurar el perno tensor 13a con una sección transversal no circular, en particular con una sección transversal rectangular.

- 5 De manera ventajosa, el elemento de impacto está configurado en los ejemplos del perno tensor 13 o 13a de tal manera que, en caso de impacto sobre el elemento de absorción de energía, se produzca una alta presión superficial, pero no una destrucción. De este modo puede favorecerse el procedimiento de arranque de partículas fuera del elemento de absorción de energía. Cuanto más finas sean las partículas, más uniforme será la absorción de energía.
- 10 En la figura 7 se representa otro ejemplo de realización. A este respecto, la columna de dirección está fabricada a partir de una estructura metálica, presentando el tubo envolvente 55 un elemento de absorción de energía 118 configurado por separado a partir de plástico o material compuesto reforzado con fibras. El elemento de absorción de energía 118 está insertado a través de una unión machihembrada 20 en escotaduras en el tubo envolvente 55.
- 15 Como ilustran las figuras 8 y 11, el elemento de absorción de energía puede presentar en su dirección longitudinal un perfil variable en altura. El perfil también puede estar configurado variable en anchura.
- 20 Mediante el uso de un elemento de absorción de energía de material compuesto reforzado con fibras puede absorberse más energía con respecto a estructuras metálicas con el mismo volumen. Debido a la menor densidad, el material compuesto reforzado con fibras contribuye al ahorro de peso. Además, debido a elevada absorción de energía específica de, por ejemplo, el plástico reforzado con fibras de carbono con respecto al acero y a la destrucción dirigida del alma, puede ajustarse una curva de absorción de energía muy constante.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Columna de dirección para un vehículo de motor con un husillo de dirección (2) montado en un tubo envolvente (5) de manera que puede girar alrededor de su eje de giro (3), estando guiado el tubo envolvente (5) en una cámara de guiado (6) de manera que puede desplazarse a lo largo del eje longitudinal (3) del husillo de dirección (2), pudiendo desplazarse el tubo envolvente (5) en caso de una acción de impacto axial absorbiendo energía y colaborando en ello con al menos un elemento de absorción de energía (18, 118) que es un alma (18) que, en caso de un movimiento del tubo envolvente (5) provocado por la acción de impacto axial, es destruida al menos parcialmente por la interacción con un elemento de impacto (84), **caracterizada porque** el alma (18) está fabricada a partir de un plástico y/o un material compuesto reforzado con fibras.
- 10 2. Columna de dirección según la reivindicación 1, **caracterizada porque** está previsto un mecanismo de inmovilización (12), que presenta un aparato tensor con un perno tensor (13).
3. Columna de dirección según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** el alma (18, 118) está configurada sobre el tubo envolvente (5) y el elemento de impacto es un elemento de impacto fijado a la carrocería.
- 15 4. Columna de dirección según la reivindicación 3, **caracterizada porque** el perno tensor (13) sirve como elemento de impacto fijado a la carrocería.
5. Columna de dirección según una o varias de las reivindicaciones 3 a 4, **caracterizada porque** el alma (18) está conformada de una sola pieza en una superficie perimetral externa del tubo envolvente (5).
6. Columna de dirección según la reivindicación 5, **caracterizada porque** el tubo envolvente (5) con alma (18) está fabricado por medio de pultrusión.
- 20 7. Columna de dirección según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizada porque** el alma (18) está configurada como pieza constructiva independiente y está firmemente unida al tubo envolvente (5).
8. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las fibras del material compuesto reforzado con fibras en el alma (18, 118) están orientadas en la dirección longitudinal (3) del tubo envolvente (5).
- 25 9. Columna de dirección según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque**, en función del nivel de absorción de energía deseado del elemento de absorción de energía (18, 118), en el material compuesto reforzado con fibras se emplean fibras de carbono, de vidrio, de aramida, de basalto o también naturales.

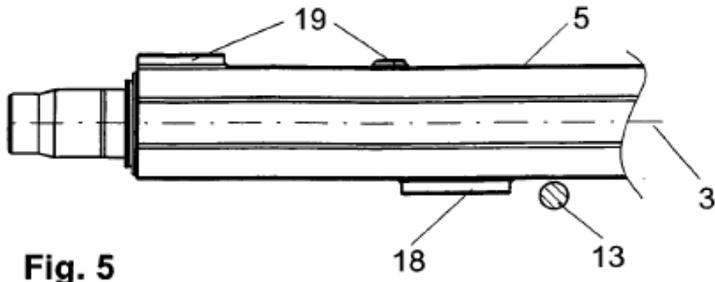


Fig. 5

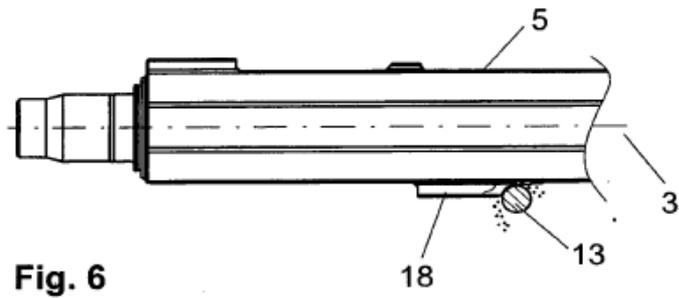


Fig. 6

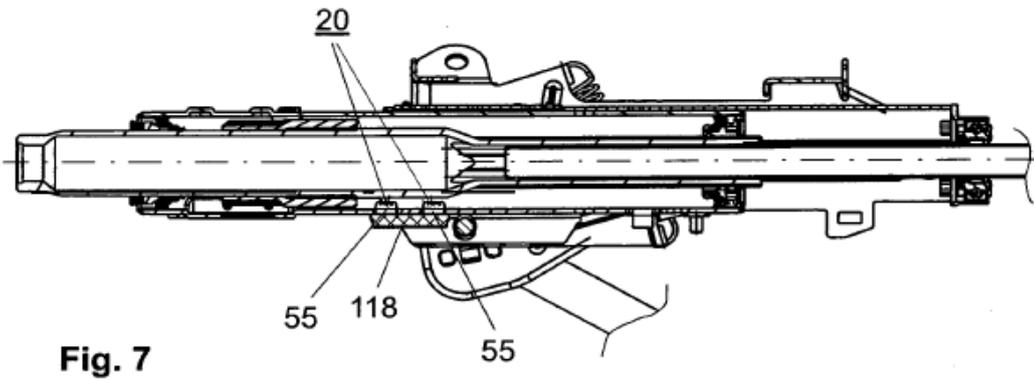


Fig. 7

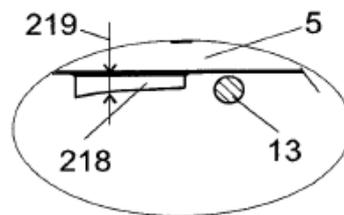


Fig. 8

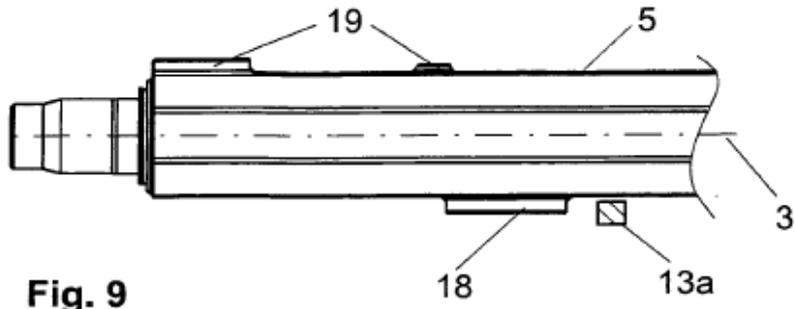


Fig. 9

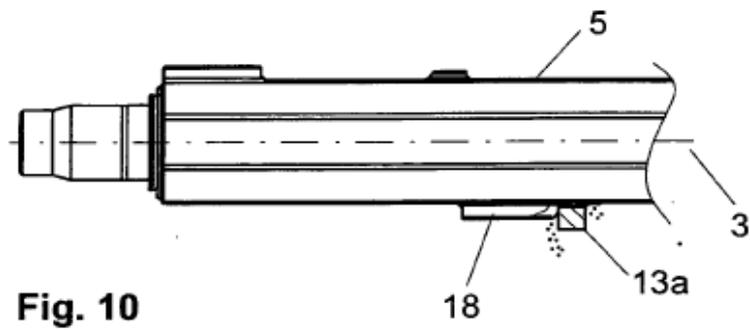


Fig. 10

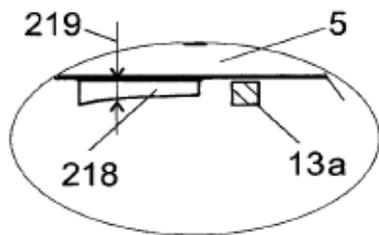


Fig. 11

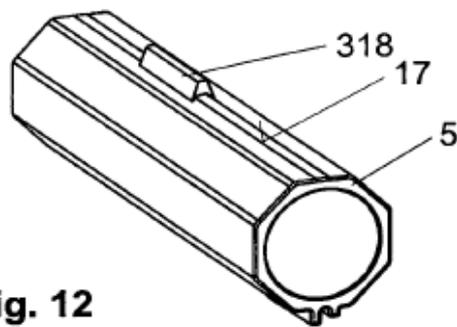


Fig. 12