(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 557 102**

(51) Int. CI.:

B65H 65/00 (2006.01)
D01H 1/40 (2006.01)
D01H 7/04 (2006.01)
D01H 1/38 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2009 E 09013733 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2189408**

(54) Título: **Dispositivo de sujeción**

(30) Prioridad:

22.11.2008 DE 102008058655

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.01.2016

(73) Titular/es:

SAURER COMPONENTS GMBH (100.0%)
Maria-Merian-Strasse 8
70736 Fellbach, DE

(72) Inventor/es:

STAUDENMAIER, GOTTFRIED

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Dispositivo de sujeción

La invención se refiere a un dispositivo de sujeción para hilos en un husillo de una máquina de hilatura o máquina torsión, que está dispuesto en una parte superior del husillo, que comprende un elemento de sujeción fijo estacionario y un elemento de sujeción desplazable axialmente y que puede ser presionado contra el elemento de sujeción fijo estacionario a través de fuerza de resorte, en el que el elemento de sujeción desplazable puede ser impulsado a través de elementos de fuerza centrífuga de forma esférica en contra de la fuerza de resorte con una fuerza que distancia el elemento de sujeción desplazable en dirección axial con respecto al elemento de sujeción fijo estacionario de tal manera que se configura entre éstos un intersticio de sujeción y de tal manera que el dispositivo de sujeción presenta semicáscaras, que sirven para la disposición y conducción de los elementos de fuerza centrífuga y que se extienden en dirección radial, en el que, respectivamente, una semicáscara está dispuesta en el elemento de sujeción desplazable y la semicáscara correspondiente a ella está dispuesta en un elemento de zócalo dispuesto fijo, y las semicáscaras del elemento de sujeción desplazable están configuradas con una corredera inclinada con respecto a la horizontal y las semicáscaras correspondientes del elemento de zócalo están configuradas con una corredera esencialmente paralela a la horizontal.

Se conoce a partir del documento DE 10 2006 022 484 A1 un dispositivo de sujeción activado con fuerza centrífuga del tipo mencionado al principio, en el que el arrollamiento del hilo en la zona de enrollado inferior es inferior a 360º. Para conseguir una sujeción fiable antes de la muda o bien un tramado seguro antes de la centrifugación del hilo después de la muda, el dispositivo de sujeción está realizado activado por fuerza centrífuga. Como se realiza en el documento DE 10 2006 022 484 A1, las correderas de las semicáscaras del elemento de sujeción desplazable presentan una inclinación con relación a la horizontal.

El ángulo de inclinación seleccionado de las correderas determina en el dispositivo de sujeción activado por fuerza centrífuga, a qué número de revoluciones se abre o bien se cierra el dispositivo de sujeción, para liberar y centrifugar y sujetar el hilo.

La transición entre la apertura del dispositivo de sujeción y el cierre del dispositivo de sujeción en la zona del número límite de revoluciones está configurada relativamente estrecha, de manera que en el caso de aceleración rápida del husillo se puede producir una apertura prematura del dispositivo de sujeción, lo que pone en peligro el tramado seguro. Lo mismo se aplica de manera correspondiente durante el cierre del dispositivo de sujeción, puesto que durante el frenado del husillo se puede producir un cierre prematuro del dispositivo de sujeción, con la consecuencia de que el hilo no se enclava o sólo en una medida insuficiente, para retenerlo fijamente durante el proceso de muda.

El cometido de la invención es desarrollar el dispositivo de sujeción de tal forma que se reduce al mínimo el peligro de un cierre demasiado prematura o bien de una apertura demasiado prematura del dispositivo de sujeción.

Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un dispositivo de sujeción con las características de la reivindicación 1.

Las configuraciones ventajosas de un dispositivo de sujeción de este tipo son objeto de las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la reivindicación 1, se propone que las correderas inclinadas con respecto a la horizontal de las semicáscaras del elemento de sujeción desplazable estén configuradas de tal forma que partiendo desde la semicáscara del elemento de sujeción desplazable presentan en la dirección del eje longitudinal de la parte superior del husillo otro ángulo de inclinación que partiendo desde el elemento de zócalo de la dirección de la semicáscara del elemento de sujeción desplazable. Los ángulos de inclinación diferentes en el desarrollo de las correderas inclinadas con respecto a la horizontal conducen a un incremento de la histéresis entre el número de revoluciones de la apertura y el número de revoluciones del cierre. Es decir que se establece una distancia entre la zona del número de revoluciones, en la que tiene lugar una apertura del dispositivo de sujeción, y la zona del número de revoluciones, en la que tiene lugar un cierre del dispositivo de sujeción. A través de los diferentes ángulos de inclinación en el desarrollo de la corredera inclinada con respecto a la horizontal se puede desplazar la apertura del dispositivo de sujeción para la liberación del intersticio de sujeción hacia números de revoluciones altos. Puesto que para un tamaño seguro y para una formación rápida del globo es ventajosa una aceleración rápida del husillo, a través de una combinación adecuada de los ángulos de inclinación en el desarrollo de las correderas inclinadas con respecto a la horizontal se puede conseguir que el dispositivo de sujeción libera el intersticio de sujeción solamente cuando se alcanza un número de revoluciones, que está por encima del número de revoluciones, en el que tiene lugar el tramado y ha concluido para centrifugar el hilo enclavado. A la inversa, la configuración de acuerdo con la invención de las correderas inclinadas con respecto a la horizontal conduce a que el instante del cierre del dispositivo de sujeción se desplace hacia un número de revoluciones bajo hasta inmediatamente antes de la parada del husillo, de manera que se genera una ventana de tiempo dilatada para la alimentación de hilo al intersticio de sujeción y la sujeción segura del hilo antes del proceso de muda.

A tal fin, las correderas inclinadas con respecto a la horizontal de las semicáscaras del elemento de sujeción desplazable pueden presentar un desarrollo curvado radialmente. El incremento de la histéresis resulta a partir de radios de curvatura diferente en el desarrollo de la corredera.

De manera alternativa, las correderas inclinadas con respecto a la horizontal de las semicáscaras del elemento de sujeción desplazable pueden estar divididas, respectivamente, en una primera sección, que se extiende a partir de la semicáscara en la dirección del eje longitudinal de la parte superior del husillo y una segunda sección, que se extiende a partir del elemento de zócalo en la dirección de la semicáscara del elemento de sujeción desplazable, de manera que la primera sección y la segunda sección presentan ángulos de inclinación diferentes.

En este caso, la inclinación de la primera sección debería ser menor que la inclinación de la segunda sección. El ángulo de inclinación mayor de la segunda sección retarda durante la aceleración del husillo la consecución de la semicáscara respectiva en el elemento de sujeción desplazable de los elementos de fuerza centrífuga, de tal manera que la apertura del dispositivo de sujeción solamente se realiza con un número alto de revoluciones. El hilo es retenido fijamente más tiempo en el intersticio de sujeción frente al estado de la técnica. A la inversa, la inclinación reducida de la primera sección conduce a que durante el frenado del husillo los elementos de fuerza centrífuga alcancen con demora en el tiempo las semicáscaras correspondientes, respectivamente, en el elemento de zócalo, con lo que se desplaza el cierre del intersticio de sujeción para la sujeción del hilo insertado en el intersticio de sujeción hacia números bajos de revoluciones.

Con preferencia, la inclinación de la primera sección está entre 25º y 35º.

En particular, la inclinación de la segunda sección está entre 45º y 65º.

De manera más ventajosa, en el dispositivo de sujeción puede estar dispuesto un medio de amortiguación viscoso. En este caso se puede tratar de un aceite o grasa, en particular aceite o grasa de silicona, que contribuye, en virtud de sus propiedades de amortiguación, a una influencia adicional del ciclo del movimiento del dispositivo de sujeción o bien de los elementos de fuerza centrífuga.

En este caso, el medio de amortiguación viscoso puede estar dispuesto en espacios intermedios del dispositivo de sujeción, que están configurados entre el elemento de sujeción desplazable y el elemento de sujeción fijo estacionario. De esta manera se incluye, en general, en el ciclo de movimiento del dispositivo de sujeción.

De la misma manera, el medio de amortiguación viscoso puede estar dispuesto en las semicáscaras. En esta variante, el medio de amortiguación actúa de manera selectiva sobre el ciclo de movimiento de los elementos de fuerza centrífuga.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización representados en los dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra una vista parcial en perspectiva de una parte superior del husillo.

La figura 2 muestra una vista en sección de un dispositivo de sujeción de acuerdo con la invención en su posición de sujeción.

La figura 3 muestra una vista en sección del dispositivo de sujeción en posición abierta.

La figura 4 muestra una vista en sección de una segunda forma de realización del dispositivo de sujeción en su posición de sujeción.

La figura 5 muestra una vista en sección de una segunda forma de realización del dispositivo de sujeción en posición abierta.

En la figura 1 se representa una parte superior de husillo 1 de un husillo de una máquina textil, en particular de una máquina de hilado y máquina de torsión. La parte superior del husillo 1 presenta una caña de metal, que sirve para el alojamiento de un casquillo no representado, sobre el que debe arrollarse un hilo para formar una canilla. A tal fin, sobre la parte superior del husillo 1 está dispuesto un anillo de hilado no representado, que rodea concéntricamente la parte superior del husillo 1 y sobre el que circula el rotor anular, que desvía el hilo hacia el casquillo y lo arrolla sobre éste. En la parte superior del husillo 1 está dispuesta una polea de accionamiento 2, a través de la cual se puede accionar la parte superior del husillo 1 durante el funcionamiento de la máquina textil.

La polea de accionamiento 2 presenta un elemento de ajuste 14, que sirve para la fijación de un dispositivo de sujeción 4 de acuerdo con la invención para la sujeción del hilo durante la muda de la canilla fabricada. El dispositivo de sujeción 4 está activado por fuerza centrífuga y puede adoptar dos posiciones, una posición de sujeción, en la que se sujeta el hilo, como se representa en la figura 2, y una posición abierta, en la que se puede alimentar o bien liberar el hilo y se puede centrifugar, como se representa en la figura 3.

La figura 2 representa el dispositivo de sujeción 4 de acuerdo con la invención en una vista en sección en su posición de sujeción. El dispositivo de sujeción 4 constituido simétrico rotatorio con respecto a su eje longitudinal presenta un elemento de sujeción fijo estacionario 5 así como un elemento de sujeción 6 desplazable con respecto a éste. En el elemento de sujeción fijo estacionario 5, sobre el lado inferior dirigido hacia el elemento de sujeción desplazable 6 está dispuesta una proyección 17 en forma de anillo. Como se representa en la figura 2, la proyección 17 se apoya, en la posición cerrada del dispositivo de sujeción 4, en una superficie de presión de apriete 18 del elemento de sujeción 6 desplazable. La superficie de presión de apriete 18 puede estar realizada cónica con preferencia sobre su lado interior dirigido hacia la parte superior del husillo 1 como también sobre el lado exterior alejado de la parte superior del husillo 1 del elemento de sujeción desplazable 6. En la posición de sujeción, la superficie de presión de apriete 18 y la proyección 17 de los elementos de sujeción 5, 6 son presionadas entre sí, mientras que en la posición abierta aparece un intersticio de sujeción 6 entre los dos elementos de sujeción 5, 6, como se representa en la figura 3. El dispositivo de sujeción 4 está realizado de varias partes y comprende, además del elemento de sujeción fijo estacionario 5 y el elemento sujeción 6 desplazable axialmente, un elemento de zócalo 7, que se puede apoyar en la posición montada del dispositivo de sujeción 4 en un apéndice 10 en forma de pestaña 10 de la polea de accionamiento 2, para fijar el dispositivo de sujeción 4 en dirección axial. El elemento de zócalo 7 encaja en un moleteado 3 de la polea de accionamiento 2, para impedir una torsión del dispositivo de sujeción 4. El elemento de sujeción fijo estacionario 5 presionado sobre el elemento de ajuste 14 de la polea de accionamiento 2 asegura el dispositivo de sujeción 4 en dirección axial.

Por lo demás, el dispositivo de sujeción 4 comprende un muelle de compresión 8 así como varios elementos de fuerza centrífuga 9, que están realizados especialmente como bolas, que están distribuidas de una manera uniforme, desplazadas entre sí bajo un ángulo, sobre la periferia de la parte superior del husillo 1 y están dispuestas en el dispositivo de sujeción 4 a distancia del intersticio de sujeción 16.

El elemento de zócalo 7 sirve también para el alojamiento y guía de los elementos de fuerza centrífuga 9. A tal fin, el elemento de zócalo 7 esencialmente cilíndrico presenta una pared 11 coaxial al eje longitudinal de la parte superior del husillo 1, que está provista con una pluralidad de taladros pasantes 12, que corresponde a la pluralidad de elementos de fuerza centrífuga 9. Sobre el lado de la pared 11, que está alejado de la polea de accionamiento 2, están dispuestas unas semicáscaras 13, que se extienden partiendo desde los taladros pasantes 12 radialmente al eje longitudinal de la parte superior del husillo 1 hacia fuera. Las semicáscaras 13 se conectan en este caso en los taladros pasantes 12 en dirección axial.

Para rodear casi completamente los elementos de fuerza centrífuga 9, el elemento de sujeción desplazable 6 presenta semicáscaras 15, que se corresponden con las semicáscaras 13 y que se extienden en dirección radialmente inclinada. Las semicáscaras 13, 15 que sirven para el alojamiento de los elementos de fuerza centrífuga 9 están configuradas de manera correspondiente a la forma de los elementos de fuerza centrífuga 9 de forma esférica y están adaptados a sus dimensiones.

La conducción de los elementos de fuerza centrífuga 9 en el dispositivo de sujeción 4 se consigue a través de una guía del tipo de corredera. A tal fin, las semicáscaras 15 del elemento de sujeción desplazable 6 presentan, respectivamente, una corredera 20 inclinada con respecto a la horizontal 20 y las semicáscaras 13 del elemento de zócalo 7 presentan una corredera 19 que se extiende en dirección radial, en la que los elementos de fuerza centrífuga 9 de forma esférica se pueden mover en dirección radial.

La corredera 20 inclinada con respecto a la horizontal del elemento de sujeción desplazable 6 está dividida en una primera sección 21 y una segunda sección 22. La primera sección 21 y la segunda sección 22 presentan en este caso ángulos de inclinación diferentes. El ángulo de inclinación de la primera sección 21, que se extiende a partir de la pared del elemento de sujeción desplazable 6 en la dirección del eje longitudinal del husillo 1, está realizado menor que el ángulo de inclinación de la segunda sección 22, que se extiende a partir del lado alejado del elemento de zócalo 7 del elemento de sujeción desplazable 6 en la dirección de la semicáscara 13. El ángulo de inclinación de la primera sección 21 está con preferencia entre 25º y 35º, mientras que la segunda sección 22 presenta un ángulo de inclinación entre 45º y 65º. Las secciones 21 y 22 de las corredera 20 respectivas de las semicáscaras 15, que están dispuestas simétricamente en la dirección circunferencial del dispositivo de sujeción 4, presentan siempre el mismo ángulo de inclinación, para conseguir una guía simultánea así como la influencia del ciclo del movimiento de los elementos de fuerza centrífuga 9, para evitar una inclinación en el interior del dispositivo de sujeción 4.

El muelle de compresión 8 se apoya en el elemento de zócalo 7 y en el elemento de sujeción desplazable 6 que rodea el elemento de zócalo 7 y lo presiona en la dirección del elemento de sujeción fijo estacionario 5. La transición entre la posición de sujeción y la posición abierta del dispositivo de sujeción 4 se realiza cuando se alcanza un número de revoluciones, que varía en función de los ángulos de inclinación seleccionados de la primera sección 21 y de la segunda sección 22. La inclinación mayor de la segunda sección 22 conduce a que durante la aceleración del husillo se retrase el alcance de la semicáscara 13 del elemento de sujeción desplazable 6 a través de los elementos de fuerza centrífuga 9. La fuerza centrífuga necesaria para la superación de la fuerza de resorte que actúa durante la sujeción del hilo en el intersticio de sujeción 16 sobre los elementos de sujeción 5, 6 se consigue solamente con un número alto de revoluciones de apertura. Éste está por encima del número de revoluciones, en el que se ha

concluido el tramado. De esta manera se garantiza que la aceleración rápida del husillo, que es necesaria para un tramado seguro y para la configuración rápida de un balón de hilo, no conduzca a que el hilo sujeto se centrifugue demasiado rápidamente.

A la inversa, la inclinación más reducida de la primera sección frente a la segunda sección 22 conduce a que durante el frenado del husillo para el inicio del proceso de muda y del enclavamiento conectado con ello del hilo, los elementos de fuerza centrífuga 9 sean influenciados en su ciclo de movimiento de tal manera que solamente abandonan su posición en las semicáscaras 13 respectivas del elemento de sujeción desplazable 6 cuando se alcanza un número determinado de revoluciones, que está muy por debajo del número de revoluciones de apertura. La influencia de acuerdo con la invención del ciclo de movimiento conduce a un incremento de la histéresis entre el número de revoluciones de apertura y el número de revoluciones de cierre del dispositivo de sujeción 4. De esta manera se mantiene la contra fuerza condicionada por fuerza centrífuga, que impide el cierre del dispositivo de sujeción 4 en virtud de la fuerza de resorte del muelle de compresión 8, hasta un número de revoluciones, que está, por ejemplo, en un intervalo de aproximadamente 2500 rpm a 4000 rpm. El dispositivo de sujeción 4 permanece también después de la parada del husillo en posición cerrada. El número de revoluciones de apertura depende de qué propiedades del material presente el material a procesar sobre la máquina de hilado, es decir, que durante un procesamiento de hilo grueso, el número de revoluciones de apertura es menor que el caso del procesamiento de hilo fino. De manera correspondiente, la inclinación de la primera sección 21 y la inclinación de la segunda sección 22 se pueden seleccionar para conseguir un número de revoluciones de apertura adaptado al hilo a procesar. El número de revoluciones de apertura es al menos el doble del número de revoluciones de cierre del dispositivo de sujeción 4.

La influencia de la histéresis entre el número de revoluciones de apertura y el número de revoluciones de cierre del dispositivo de sujeción 4 puede ser influenciada, además, adicionalmente a través de otras medidas constructivas. A tal fin se puede variar la masa de los elementos de fuerza centrífuga 9 y/o la rigidez de resorte del muelle de compresión 8. De la misma manera, a través de la utilización de un medio de amortiguación en las correderas, como por ejemplo aceite o grasa, en particular aceite de silicona o grasa de silicona, en virtud de la viscosidad del medio de amortiguación se puede conseguir un retardo en el ciclo de movimiento de los elementos de fuerza centrífuga 9, que contribuye a una influencia de la histéresis.

En las figuras 4 y 5 se representa una forma de realización alternativa del dispositivo de sujeción 4 en posición cerrada y en posición abierta, respectivamente. La segunda forma de realización del dispositivo de sujeción 4 se diferencia del primero porque la corredera 20 inclinada con respecto a la horizontal del elemento de cierre desplazable 6 presenta un desarrollo 23 curvado radialmente, de manera que a partir de la semicáscara 15 del elemento de sujeción desplazable 6 presenta en la dirección del eje longitudinal de la parte superior del husillo 1 un ángulo de inclinación distinto que a partir del elemento de zócalo 7 en la dirección de la semicáscara 15 del elemento de sujeción desplazable 6. El desarrollo 23 curvado radialmente de la corredera 20 conduce de la misma manera que ya se ha descrito en la primera forma de realización, a una influencia del ciclo de movimiento de los elementos de fuerza centrífuga 9, con lo que la histéresis se incrementa entre el número de revoluciones de apertura y el número de revoluciones de cierre.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de sujeción (4) para hilos en un husillo de una máquina de hilatura o máquina torsión, que está dispuesto en una parte superior del husillo (1), que comprende un elemento de sujeción fijo estacionario (5) y un elemento de sujeción (6) desplazable axialmente y que puede ser presionado contra el elemento de sujeción fijo estacionario (5) a través de fuerza de resorte, en el que el elemento de sujeción desplazable (6) puede ser impulsado a través de elementos de fuerza centrífuga (9) de forma esférica en contra de la fuerza de resorte con una fuerza que distancia el elemento de sujeción desplazable (6) en dirección axial con respecto al elemento de sujeción fijo estacionario (5), de tal manera que se configura entre éstos un intersticio de sujeción (16) y de tal manera que el dispositivo de sujeción (4) presenta semicáscaras (13, 15), que sirven para la disposición y conducción de los elementos de fuerza centrífuga (9) y que se extienden en dirección radial, en el que, respectivamente, una semicáscara (15) está dispuesta en el elemento de sujeción desplazable (6) y la semicáscara (13) correspondiente a ella está dispuesta en un elemento de zócalo (7) dispuesto fijo, y las semicáscaras (15) del elemento de sujeción desplazable (6) están configuradas con una corredera (20) inclinada con respecto a la horizontal y las semicáscaras (13) correspondientes del elemento de zócalo (7) están configuradas con una corredera (19) esencialmente paralela a la horizontal, caracterizado por que las correderas (20) inclinadas con respecto a la horizontal de las semicáscaras (15) del elemento de sujeción desplazable (6) están configuradas de tal forma que partiendo desde la semicáscara (15) del elemento de sujeción desplazable (6) presentan en la dirección del eje longitudinal de la parte superior del husillo (1) otro ángulo de inclinación que partiendo desde el elemento de zócalo (7) de la dirección de la semicáscara (15) del elemento de sujeción desplazable (6).

2.- Dispositivo de sujeción (4) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que las correderas (20) inclinadas con respecto a la horizontal de las semicáscaras (15) del elemento de sujeción desplazable (6) presentan un desarrollo (23) radialmente curvado.

3.- Dispositivo de sujeción (4) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que las correderas (20) inclinadas horizontalmente de las semicáscaras (15) del elemento de sujeción desplazable (6) están divididas, respectivamente, en una primera sección (21), que se extiende a partir de la semicáscara (15) en la dirección del eje longitudinal de la parte superior del husillo (1) y una segunda sección (22), que se extiende a partir del elemento de zócalo (7) en la dirección de la semicáscara (15), en el que la primera sección (21) y la segunda sección (22) presentan ángulos de inclinación diferentes.

4.- Dispositivo de sujeción (4) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que la inclinación de la primera sección (21) es menor que la de la segunda sección (22).

5.- Dispositivo de sujeción (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizado por que la inclinación de la primera sección (21) está entre 25º y 35º.

6.- Dispositivo de sujeción (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizado por que la inclinación de la segunda sección (22) está entre 45º y 65º.

7.- Dispositivo de sujeción (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que en el dispositivo de sujeción (4) está dispuesto un medio de amortiguación viscoso.

8.- Dispositivo de sujeción (4) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que el medio de amortiguación viscoso está dispuesto en espacios intermedios del dispositivo de sujeción (4), que están configurados entre el elemento de sujeción desplazable y el elemento de sujeción fijo estacionario (5, 6).

9.- Dispositivo de sujeción (4) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que el medio de amortiguación viscoso está dispuesto en las semicáscaras (13, 15).

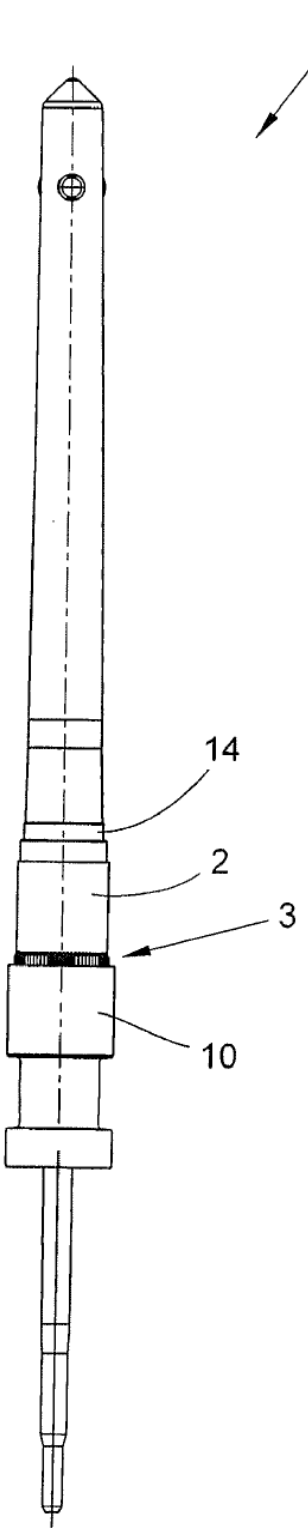


FIG. 1

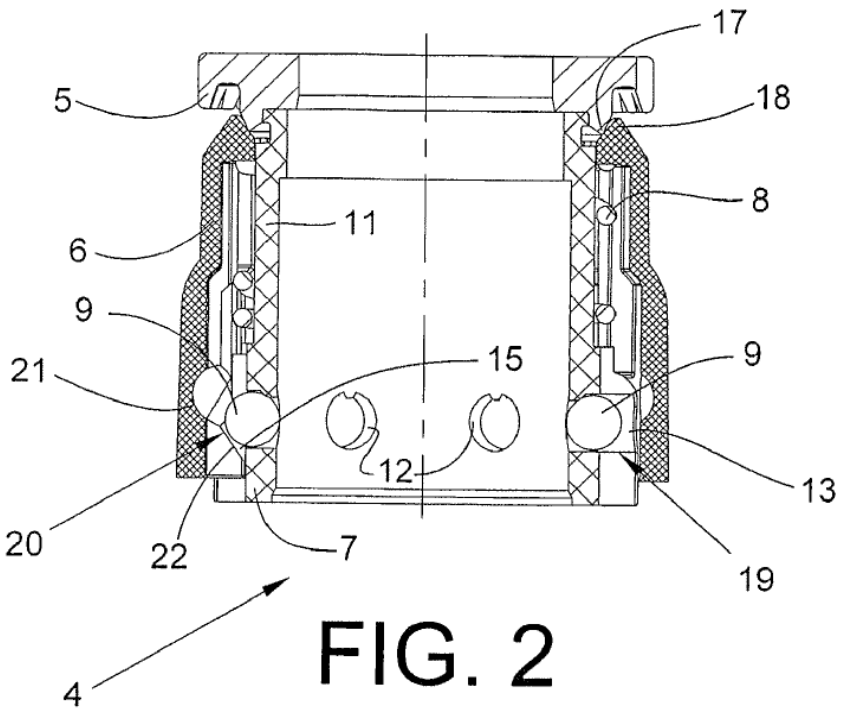

17
5
18
8
11
6
9
9
21
15
12
13
20
22
7
19
4

FIG. 2

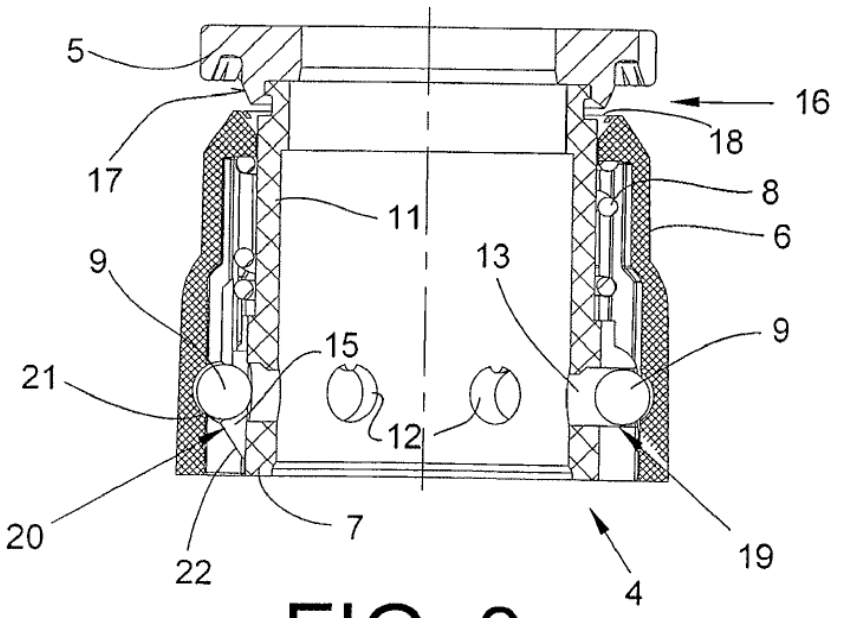

5
16
17
18
8
11
6
9
13
9
15
21
12
20
22
7
19
4

FIG. 3

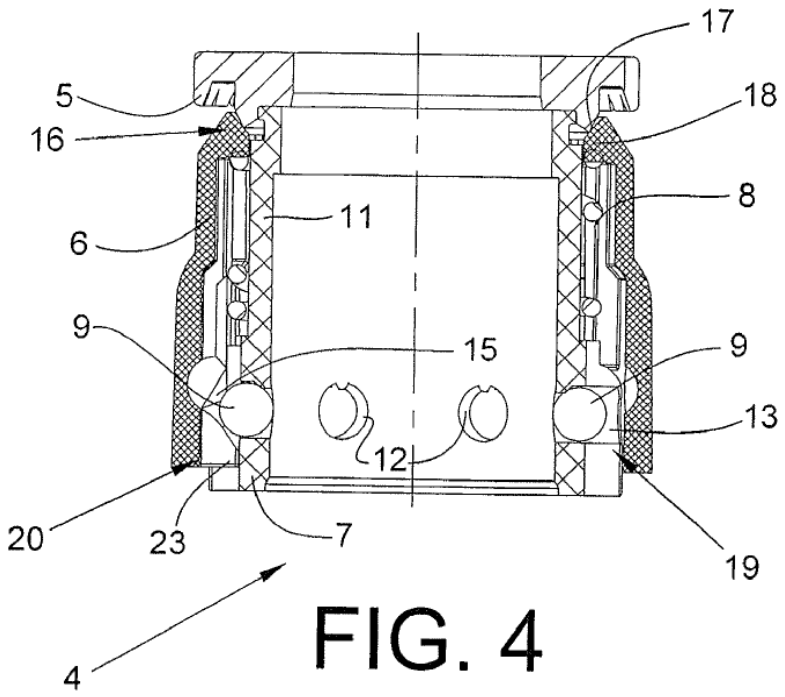

17
5
18
16
8
11
6
9
15
9
13
12
20
23
7
19
4

FIG. 4

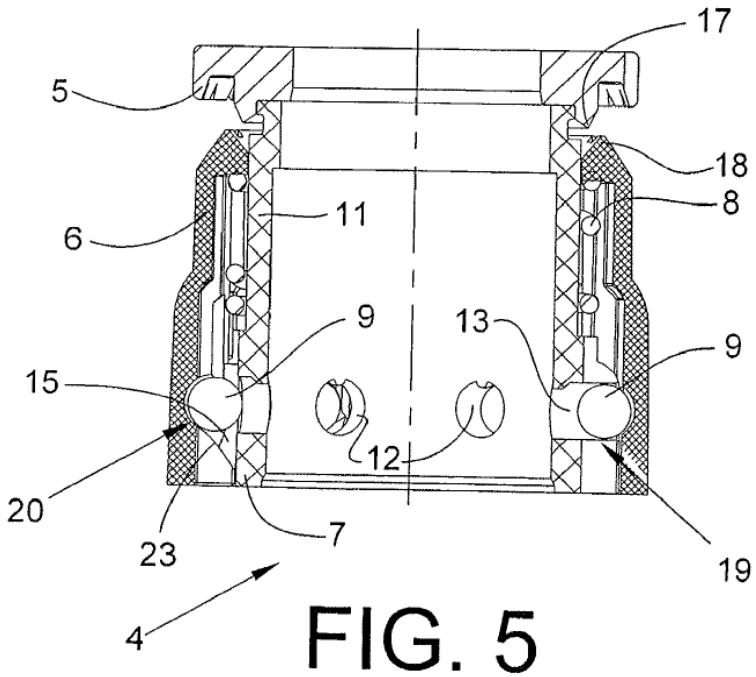

17
5
18
8
11
6
9
13
9
15
12
20
23
7
19
4

FIG. 5