

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 441**

51 Int. Cl.:

H02K 1/27 (2006.01)

H02K 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2012 E 12706800 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2681828**

54 Título: **Rotor para una máquina eléctrica**

30 Prioridad:

28.02.2011 DE 102011004852

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

25.05.2015

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**HARTMANN, ULRICH;
KNOP, CHRISTIAN;
SCHWENGBER, ROBERT y
TROGISCH, GORDON**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 536 441 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

Rotor para una máquina eléctrica

5 La invención se refiere a un rotor para una máquina eléctrica. En las máquinas eléctricas, como por ejemplo generadores eléctricos o motores eléctricos excitados con imán permanente, especialmente cuando las máquinas presentan una potencia eléctrica grande (mayor de 1 MW), la fijación de los imanes permanentes en el cuerpo del rotor representa un requerimiento técnico de fabricación grande. Hasta ahora, los imanes permanentes han sido fijados por medio de uniones atornilladas en el cuerpo del rotor. No obstante, para las uniones atornilladas se necesita un número grande de taladros que se extienden a través del cuerpo del rotor en dirección radial. Pero a través de los taladros pueden llegar partículas de suciedad o, dado el caso, líquidos o gases nocivos desde el lado exterior del cuerpo de rotor hacia el lado interior o a la inversa.

10

Se conoce a partir del documento EP 1 922 801 B1 un rotor de un accionamiento de válvula de motor eléctrico.

Se conoce a partir del documento US 5 914 552 A un rotor para una máquina eléctrica, en el que el rotor presenta imanes permanentes, que se fijan por medio de una pieza intermedia retenida por medio de una guía en dirección radial y en dirección circunferencial.

15 El cometido de la invención es crear un rotor para una máquina eléctrica, en el que los imanes permanentes son retenidos de manera fiable en el cuerpo del rotor y en el que no son necesarios ya taladros que se extienden a través del cuerpo del rotor para la fijación de los imanes permanentes en el cuerpo del rotor.

20 Este cometido se soluciona por medio de un rotor para una máquina eléctrica, en el que el rotor presenta un cuerpo de rotor que gira alrededor del eje de rotación del rotor, de manera que en el cuerpo del rotor están dispuestos imanes permanentes, de modo que el cuerpo del rotor presenta unas escotaduras que se extienden en la dirección del eje de rotación del rotor, en el que las escotaduras están configuradas de tal forma que configuran unas guías que se extienden en la dirección del eje de rotación del rotor en el cuerpo del rotor, en el que los imanes permanentes son retenidos a través de las guías en dirección radial y en el sentido de rotación del rotor en el cuerpo del rotor, en el que el rotor presenta para la fijación de los imanes permanentes en la dirección del eje rotación del rotor en una zona extrema radial de la guía respectiva un dispositivo de cierre, en el que el dispositivo de cierre es retenido a través de las guías en dirección radial y en el sentido de rotación del rotor en el cuerpo del rotor, en el que el dispositivo de cierre presenta un elemento de movimiento móvil, en el que el dispositivo de cierre está configurado de tal forma que durante un movimiento del elemento de movimiento el dispositivo de cierre establece una conexión de unión positiva y una unión por aplicación de fuerza del dispositivo de cierre con el cuerpo del rotor, en el que el cuerpo del rotor presenta en la zona extrema axial de la guía respectiva una escotadura que se extiende en la dirección radial del rotor, en el que el dispositivo de cierre presenta un elemento de bloqueo, en el que el dispositivo de cierre está configurado de tal forma que durante un movimiento del elemento de movimiento, el elemento de bloqueo se mueve en la escotadura y de esta manera se establece la conexión de unión positiva.

25
30

Las configuraciones ventajosas de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

35 Se ha revelado que es ventajoso que el elemento de movimiento móvil esté configurado como un elemento giratorio, en el que el dispositivo de cierre está configurado de tal manera que durante un movimiento giratorio del elemento giratorio, el dispositivo de cierre establece una conexión de unión positiva o unión por aplicación de fuerza del dispositivo de cierre con el cuerpo del rotor. De esta manera se puede realizar un dispositivo constituido de forma especialmente sencilla.

40 Además, se ha revelado que es ventajoso que el elemento giratorio esté configurado como tornillo, puesto que entonces el elemento giratorio está configurado especialmente sencillo.

45 Además, se ha revelado que es ventajoso que el dispositivo de cierre presente un elemento de desplazamiento configurado en forma de cuña, de manera que el elemento de movimiento móvil está configurado como un elemento giratorio, en el que el dispositivo de cierre está configurado de tal forma que en el caso de un movimiento giratorio del elemento giratorio, el elemento de desplazamiento se desplaza en la dirección axial del elemento giratorio contra el elemento de bloqueo y como consecuencia del desplazamiento, el elemento de bloqueo se mueva en la escotadura. De esta manera se crea un dispositivo de cierre fiable de estructura especialmente sencilla.

50 La máquina eléctrica está configurada con preferencia como motor eléctrico o generador, en particular como generador de energía eólica y presenta con preferencia una potencia eléctrica, que es mayor que 1 MW. El generador de energía eólica puede estar configurado especialmente como generador de energía eólica accionado directamente.

Los ejemplos de realización de la invención se representan en el dibujo y se explican en detalle a continuación. En este caso:

La figura 1 muestra una máquina eléctrica en forma de una representación esquemática.

La figura 2 muestra un rotor de acuerdo con la invención de la máquina eléctrica.

La figura 3 muestra una vista de detalle del rotor de acuerdo con la invención.

Las figuras 4 y 5 muestran un ejemplo de realización de un dispositivo de cierre.

5 La figura 6 muestra un elemento de bloqueo.

La figura 7 muestra un elemento de bloqueo.

Las figuras 8, 9 y 10 muestran un dispositivo de cierre de acuerdo con el ejemplo de realización del dispositivo de cierre durante el cierre de las guías en tres posiciones diferentes.

10 En la figura 1 se representa en forma de una representación esquemática una máquina eléctrica 1. La máquina eléctrica 1 presenta un rotor 2 dispuesto de forma rotatoria alrededor de un eje de rotación R. El rotor 2 presenta un cuerpo de rotor 4 giratorio alrededor del eje de rotación R (ver la figura 2). El cuerpo de rotor 4 puede estar configurado en este caso macizo o puede estar constituido por chapas dispuestas unas detrás de las otras en la dirección del eje de rotación R del rotor 4. Además, el cuerpo de rotor 4 puede estar realizado también segmentado.
 15 El cuerpo del rotor está constituido con preferencia de un material conductor magnético. En el interior de la máquina 1 está dispuesto un estator 3 colocado giratorio, que se representa en la figura 1 de forma muy esquemática en forma de un cilindro. El estator 3 presenta para la generación de un campo magnético unas bobinas magnéticas no representadas en la figura 1 para mayor claridad y porque no son esenciales para la comprensión de la invención. Entre el rotor 2 y el estator 3 está dispuesto un intersticio 18, que se representa para mayor claridad más ancho que en la realidad. En el funcionamiento de la máquina 1, el rotor 1 gira en el sentido de rotación T alrededor del estator B. En el marco del ejemplo de realización, la máquina eléctrica 1 está configurada como generador para la generación de energía eléctrica. No obstante, la máquina eléctrica 1 puede estar configurada también como motor eléctrico.

25 En las figuras 2 y 3 se represente de forma esquemática el rotor 2, mostrando la figura 3 una vista de detalle del rotor 2 que se extiende en la dirección del eje de rotación R. El rotor 2 presenta un cuerpo de rotor 4 giratorio alrededor del eje de rotación R, estando dispuestos en el cuerpo del rotor 4 unos imanes permanentes. Para mayor claridad, en la figura 2 solamente los dos imanes permanentes 5a y 5b están provistos con signos de referencia. Hay que indicar en este caso que los elementos iguales en la figura 3 están provistos con los mismos signos de referencia que en la figura 2.

30 El cuerpo de rotor 4 presenta unas escotaduras que se extienden en la dirección del eje de rotación R del rotor 2, de manera que para mayor claridad solamente las escotaduras 7 y 7' están provistos con un signo de referencia. Las escotaduras están practicadas en este caso en la superficie circunferencial y en el marco del ejemplo de realización en la superficie circunferencial interior del cuerpo del rotor 4 y están presentes con preferencia en forma de ranuras. Las escotaduras están dispuestas a lo largo de la periferia del cuerpo de rotor 4 y se extiende en la dirección del eje de rotación R. Las escotaduras están configuradas de tal forma que en el cuerpo del rotor 4 se configuran unas guías que se extienden en la dirección del eje de rotación R del rotor 2. Las escotaduras presentan en este caso una forma tal que se forman, respectivamente, unas escotaduras 7a y 7b. Las escotaduras 7a y 7b forman en conjunto una guía para la conducción de los imanes permanentes y del dispositivo de cierre 6. Los imanes permanentes presentan en un lado una forma que corresponde a las guías y se insertan para el montaje del rotor en las guías en la dirección del eje de rotación R. Los imanes permanentes son retenidos a través de las guías en dirección radial F (ver la figura 1) y en la dirección del eje de rotación R en el cuerpo del rotor 4. Son móviles después de la introducción en las guías solamente todavía en la dirección del eje de rotación R, es decir, expresado más exactamente, son desplazables. Hay que indicar que en las figuras 2 y 3 se representa para mayor claridad el estado, en el que durante el montaje del rotor 2 precisamente sólo una escotadura 7' individual está equipada con imanes permanentes. Después de la terminación del montaje del rotor 2, todas las escotaduras están equipadas con imanes permanentes.

El rotor 2 presenta para la fijación de los imanes permanentes en la dirección del eje de rotación R en una zona extrema axial 11 de la guía respectiva un dispositivo de cierre 6. Evidentemente, el imán permanente no tiene que presentar necesariamente en un lado una forma correspondiente a la guía respectiva, sino que puede estar montado también, por ejemplo, sobre una placa, que presenta una forma correspondiente a la guía.

50 El dispositivo de cierre 6 es retenido a través de las guías en dirección radial F y en el sentido de rotación T del rotor 2 en el cuerpo del rotor 4 y de esta manera es móvil en el estado no cerrado solamente en la dirección del eje de rotación R, es decir, expresado más exactamente, desplazable. El dispositivo de cierre 6 presenta dos ensanchamientos laterales 10a y 10b, que presentan una forma que corresponde a las escotaduras 7a y 7b, de manera que los dispositivos de cierre se pueden insertar en las guías. Los dispositivos de cierre impiden que los imanes permanentes, retenidos por las guías en la dirección del eje de rotación R y en dirección radial F se muevan

durante la rotación del rotor en la dirección del eje del rotor R desde las guías.

En el estado cerrado, los dispositivos de cierre son inmóviles en las guías en la dirección del eje de rotación R y de esta manera cierran las guías y fijan los imanes permanentes en la dirección del eje de rotación R, de manera que no es posible ya ninguna salida de los imanes permanentes fuera de las guías y, por lo tanto, fuera de los cuerpos de rotor 4. El elemento de movimiento 9 está configurado como un elemento de movimiento móvil desde el exterior, es decir, a través de un usuario desde fuera del dispositivo de cierre 6, de manera que el dispositivo de cierre 6 está configurado de tal forma que durante un movimiento del elemento de movimiento 9 el dispositivo de cierre 6 establece una conexión de unión positiva o de unión por aplicación de fuerza del dispositivo de cierre 6 con el cuerpo del rotor 4. El elemento de movimiento 9 está configurado en el marco del ejemplo de realización como un elemento giratorio 9 desde el exterior, es decir, por ejemplo, a través de un usuario desde fuera del dispositivo de cierre 6, de manera que el dispositivo de cierre 4 está configurado de tal forma que durante un movimiento giratorio del elemento giratorio 9 el dispositivo de cierre 6 establece una conexión de unión positiva o de unión por aplicación de fuerza del dispositivo de cierre 6 con el cuerpo del rotor 4. El elemento giratorio 9 está configurado en este caso con preferencia en forma de un tornillo.

Como se representa en la figura 2, las escotaduras y con ello las guías, no se extienden totalmente en la dirección del eje de rotación R a través de todo el cuerpo del rotor 4, sino que terminan poco antes del extremo axial E del cuerpo del rotor 4. A través del material del cuerpo del rotor 4 que permanece en el extremo axial E, los imanes permanentes están asegurados contra un desplazamiento en la dirección del eje de rotación R en la dirección del extremo axial E. Pero esto no tiene que ser así forzosamente, sino que las escotaduras y, por lo tanto, las guías pueden extenderse también en la dirección del eje de rotación R a través de todo el cuerpo del rotor 4, de manera que en este caso en ambas zonas extremas axiales de las guías está presente en cada caso un dispositivo de cierre para la fijación de los imanes permanentes en las guías. En este caso, se utiliza, por lo tanto, en ambas zonas extremas axiales de la guía, respectivamente, un dispositivo de cierre para el cierre de la guía.

En las figuras 4 y 5 se representa un ejemplo de realización del dispositivo de cierre 6 en forma de una representación esquemática. La figura 4 muestra de forma esquemática una vista en perspectiva del dispositivo de cierre 6 y la figura 5 muestra un vista desde delante sobre el dispositivo de cierre 6. Los mismos elementos están provistos en este caso en las figuras 4 y 5 con los mismos signos de referencia. El dispositivo de cierre 6 presenta un cuerpo e base 20, que presenta dos ensanchamientos laterales 10a y 10b, que corresponden a la forma de las guías. Además, el dispositivo de cierre 6 presenta un elemento giratorio 9, que está configurado en el marco del ejemplo de realización en forma de un tornillo. El elemento de giro 9 es accesible desde el exterior y de esta manera puede ser girado desde fuera, es decir, por ejemplo, a través de un usuario desde fuera del dispositivo de cierre 6. Además, el dispositivo de cierre 6 presenta un elemento de desplazamiento 12 configurado en forma de cuña, que se representa en perspectiva en la figura 7, y presenta un elemento de bloqueo 13, representado en perspectiva en la figura 6, que presenta en un lado una superficie inclinada 21. Cuando el elemento giratorio 9 se gira, se desplaza el elemento de desplazamiento 12 en la dirección axial A del eje de giro 9 en contra del elemento de bloqueo 13, de manera que como consecuencia del desplazamiento, el elemento de desplazamiento 12 presiona contra el elemento de bloqueo 13, con lo que el elemento de bloqueo 13 se mueve en la escotadura dispuesta en la zona extrema axial 11 de las guías y que se extiende en la dirección radial F del rotor 2 y de esta manera se establece una conexión de unión positiva del dispositivo de cierre 6 con el cuerpo del rotor 4. El elemento de bloqueo 13 se mueve durante la rotación del elemento giratorio 9 a la escotadura respectiva. En la figura 2 y en las figuras 8 a 10, para mayor claridad, solamente una escotadura 8 está provista con un signo de referencia.

En la figura 8, figura 9 y figura 10, los elementos esenciales del dispositivo de cierre 6 se representan en forma de una representación esquemática en diferentes estados. En la figura 8, el elemento de desplazamiento 12 no se extiende fuera del dispositivo de cierre 6. En la figura 9, el elemento de desplazamiento 12 está extendido fuera del dispositivo de cierre 6 y en la figura 10, el elemento de desplazamiento 12 está totalmente extendido fuera del dispositivo de cierre 6. En la figura 8, figura 8 y figura 10 se representa en la representación superior, respectivamente, una vista de detalle en perspectiva sobre el cuerpo del rotor 4. En la figura 8, figura 9 y figura 10 a la izquierda en el centro de las imágenes representadas se representa el dispositivo de cierre 6 en forma de una vista lateral, y en el centro a la derecha y totalmente en la parte inferior se representa una vista lateral así como una vista frontal sobre el dispositivo de cierre 6, de manera que el cuerpo de base 20 no se representa para mayor claridad.

En el marco del ejemplo de realización, la máquina eléctrica 1 está configurada, por decirlo así, como rotor exterior, es decir, que el rotor 2 gira durante el funcionamiento de la máquina eléctrica 1 alrededor del estator 3 dispuesto en reposo en el centro de la máquina. Los imanes permanentes están dispuestos en este caso en la superficie circunferencial interior del cuerpo del rotor 4. Pero la máquina eléctrica 1 puede estar configurada también, por decirlo así, como rotor interior, es decir, que el estator dispuesto en reposo está dispuesto alrededor del rotor dispuesto de forma giratoria en el centro de la máquina eléctrica 1. En una configuración de la máquina eléctrica como rotor interior, los imanes permanentes y las guías así como los dispositivos de cierre están dispuestos en la superficie circunferencial exterior del cuerpo del rotor 4.

REIVINDICACIONES

- 1.- Rotor para una máquina eléctrica (1), en el que el rotor (2) presenta un cuerpo de rotor 4 que gira alrededor del eje de rotación (R) del rotor (2), de manera que en el cuerpo del rotor están dispuestos imanes permanentes (5a, 5b), de modo que el cuerpo del rotor (4) presenta unas escotaduras (7, 7') que se extienden en la dirección del eje de rotación (R) del rotor (2), en el que las escotaduras (7, 7') están configuradas de tal forma que configuran unas guías (7a, 7b) que se extienden en la dirección del eje de rotación (R) del rotor (2) en el cuerpo del rotor (4), en el que los imanes permanentes (5a, 5b) son retenidos a través de las guías (7a, 7b) en dirección radial (F) y en el sentido de rotación (T) del rotor (2) en el cuerpo del rotor (F), en el que el rotor (2) presenta para la fijación de los imanes permanentes (5a, 5b) en la dirección del eje rotación (R) del rotor (2) en una zona extrema radial (11) de la guía (7a, 7b) respectiva un dispositivo de cierre (6), en el que el dispositivo de cierre (6) es retenido a través de las guías en dirección radial (F) y en el sentido de rotación (T) del rotor (2) en el cuerpo del rotor (4), en el que el dispositivo de cierre (6) presenta un elemento de movimiento móvil (9), en el que el dispositivo de cierre (6) está configurado de tal forma que durante un movimiento del elemento de movimiento (9) el dispositivo de cierre (6) establece una conexión de unión positiva y una unión por aplicación de fuerza del dispositivo de cierre (6) con el cuerpo del rotor (4), caracterizado por que el cuerpo del rotor (4) presenta en la zona extrema axial (E) de la guía (7a, 7b) respectiva una escotadura (8) que se extiende en la dirección radial (F) del rotor (2), en el que el dispositivo de cierre (6) presenta un elemento de bloqueo (13), en el que el dispositivo de cierre (6) está configurado de tal forma que durante un movimiento del elemento de movimiento (9), el elemento de bloqueo (13) se mueve en la escotadura y de esta manera se establece la conexión de unión positiva.
- 2.- Rotor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de movimiento móvil (9) está configurado como un elemento giratorio (9), en el que el dispositivo de cierre (6) está configurado de tal forma que durante el movimiento giratorio del elemento giratorio (9) el dispositivo de cierre (6) establece una conexión de unión positiva o unión por aplicación de fuerza del dispositivo de cierre (6) con el cuerpo de rotor (4).
- 3.- Rotor de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento giratorio (9) está configurado como tornillo.
- 4.- Rotor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo de cierre (6) presenta un elemento de cierre (12) configurado en forma de cuña, en el que el elemento de movimiento móvil (9) está configurado como un elemento giratorio (9), en el que el dispositivo de cierre (6) está configurado de tal manera que durante un movimiento giratorio del elemento giratorio (9) el elemento de desplazamiento (12) se desplaza en dirección axial (A) del elemento giratorio (9) contra el elemento de bloqueo (13) y como consecuencia del desplazamiento el elemento de bloqueo (13) se mueve en la escotadura (8).
- 5.- Máquina eléctrica, en la que la máquina (1) está configurada como motor eléctrico o generador, en la que la máquina (1) presenta un rotor (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4.

FIG 1

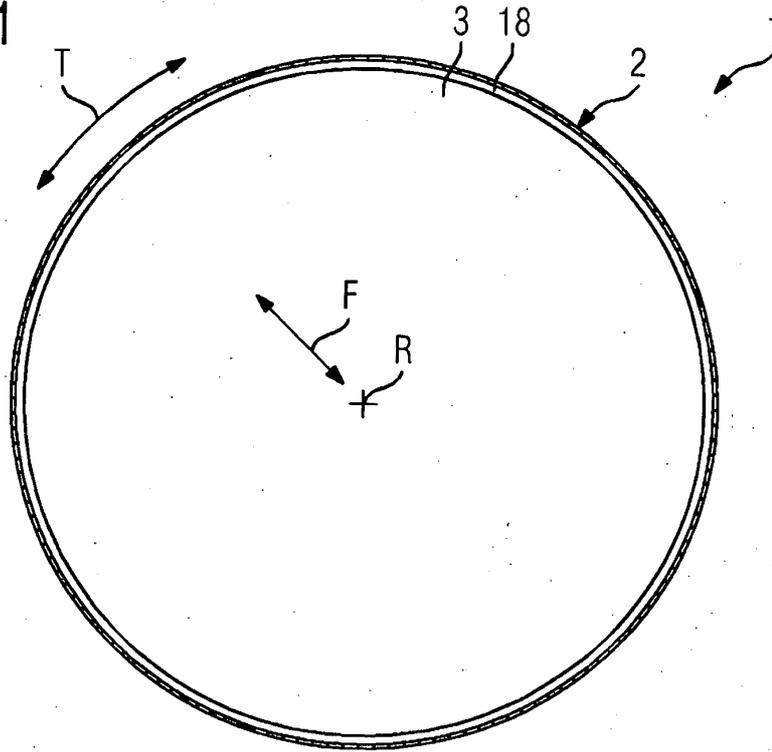


FIG 2

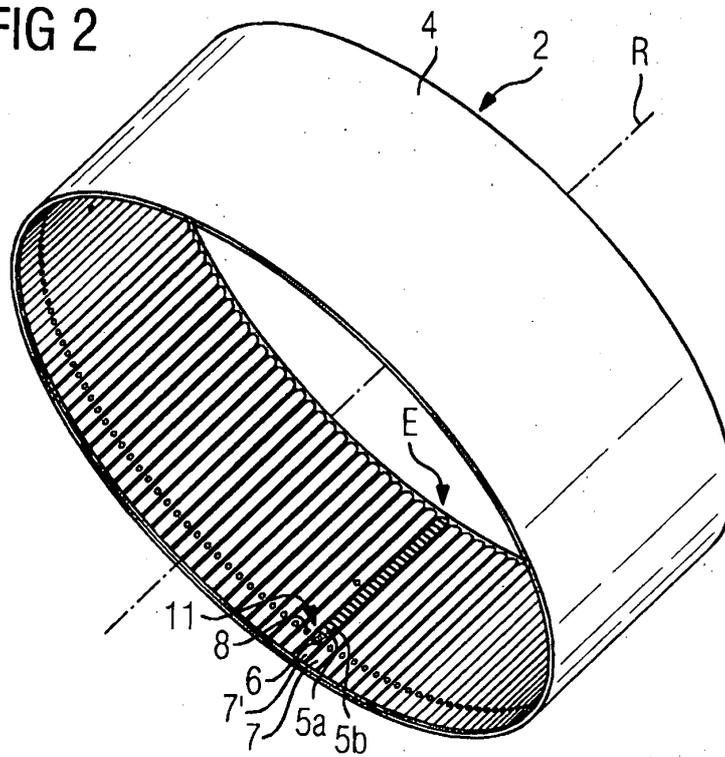


FIG 3

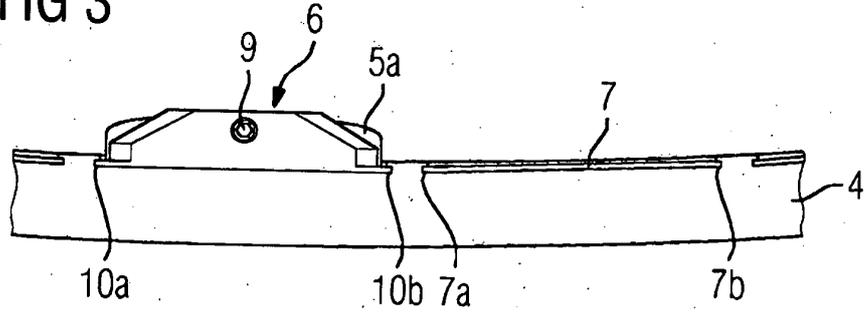


FIG 4

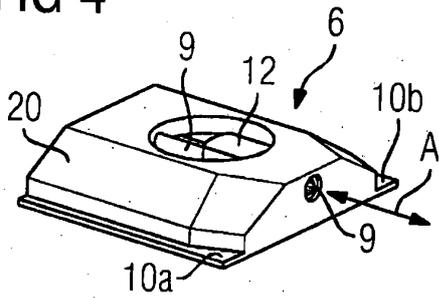


FIG 5

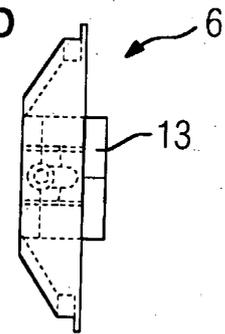


FIG 6

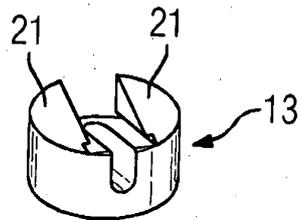


FIG 7

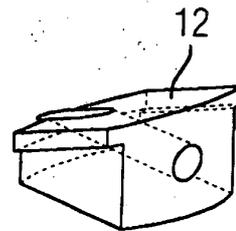


FIG 8

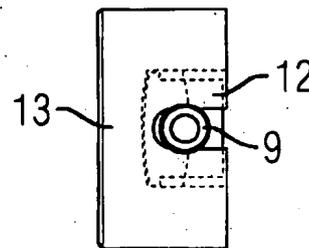
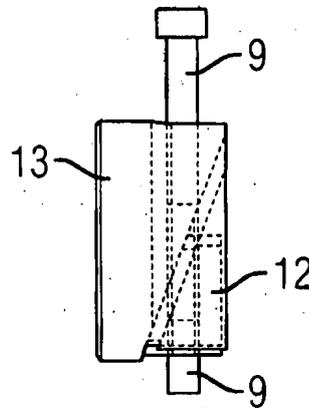
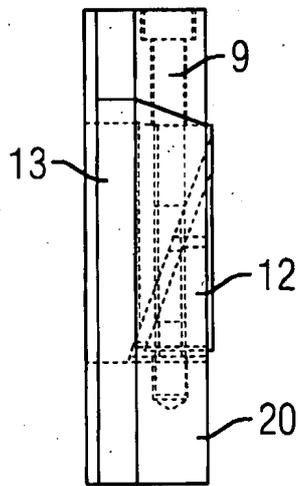
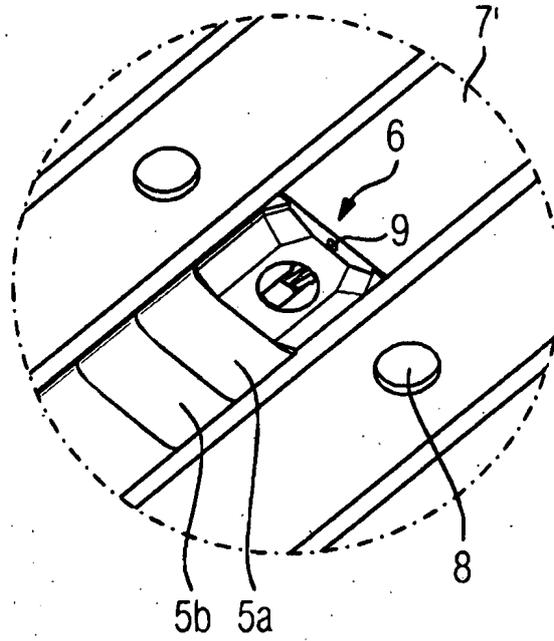


FIG 9

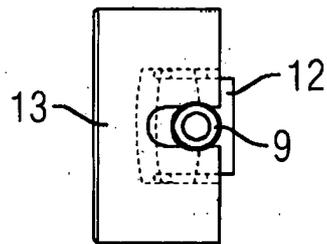
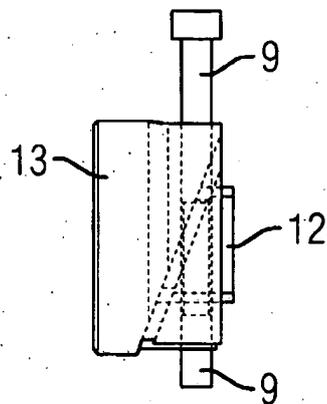
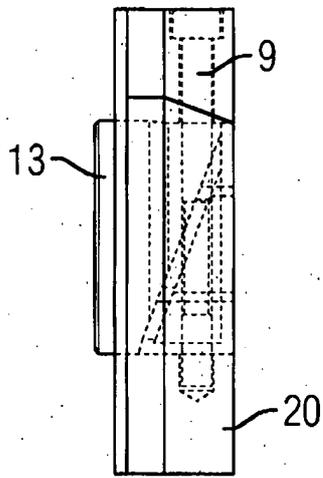
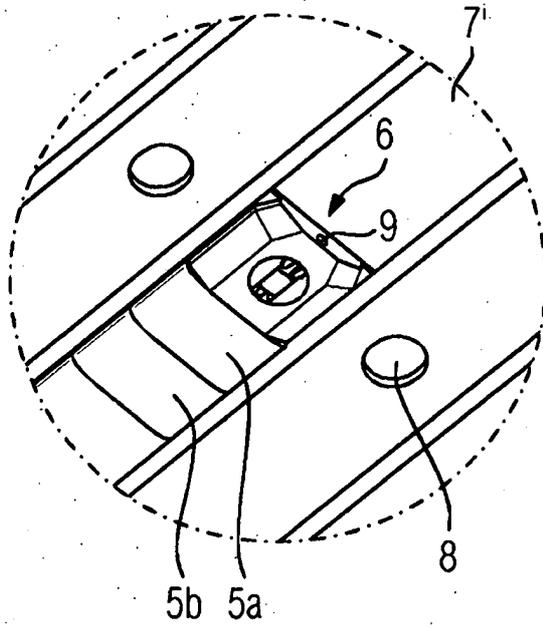


FIG 10

