



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 709**

51 Int. Cl.:  
**H01H 33/66** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03354060 .0**

96 Fecha de presentación : **19.06.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1376634**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2004**

54 Título: **Ampolla de vacío para un aparato de protección eléctrica tal y como un interruptor o un disyuntor.**

30 Prioridad: **27.06.2002 FR 02 08033**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2009**

73 Titular/es:  
**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES S.A.S.**  
**35, rue Joseph Monier**  
**92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es: **Olive, Serge y**  
**Schellekens, Hans**

74 Agente: **Polo Flores, Carlos**

**ES 2 316 709 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).

# ES 2 316 709 T3

## DESCRIPCIÓN

Ampolla de vacío para un aparato de protección eléctrica tal como un interruptor o un disyuntor.

5 La presente invención se refiere a una ampolla de vacío para un aparato de protección eléctrica tal como un interruptor o un disyuntor, comprendiendo dicha ampolla una envolvente de forma sensiblemente cilíndrica cerrada por dos fondos, dos contactos que se extienden axialmente en el interior de la envolvente, de los que por lo menos uno, llamado contacto móvil, está conectado con un mecanismo de mando y está en montaje deslizante entre una posición de cierre de los contactos, que permite el paso de la corriente, y una posición en la que los contactos están separados y forman un arco eléctrico entre ellos, así como un medio de producción de un campo magnético axial en la zona de formación del arco.

10 Un disyuntor de vacío de la clase anteriormente mencionada está descrito en los documentos DE19603158, FR2.682.808 o FR2726396 del solicitante.

15 En este tipo de disyuntor, las ampollas de vacío tienen, bajo corrientes fuertes, un poder de corte que está limitado por el siguiente fenómeno. Al pasar la corriente, el arco arrastra materia líquida que procede del contacto en fusión, hasta el borde de los contactos. Esta materia líquida muy caliente (aproximadamente 2000°) se encuentra en el borde de los contactos en el momento del corte. Tras el corte, se establece entre los dos contactos la tensión de restablecimiento impuesta por la red. Habida cuenta de la forma geométrica de los contactos, el campo eléctrico originado por esta tensión es máximo en los bordes de los contactos. Esto origina los siguientes fenómenos indeseables. En primer lugar, al enfriarse, el líquido emite permanentemente vapores metálicos, así como gases. Estas emisiones crean una atmósfera con alta densidad de gas que, en un entorno normalmente a alto vacío, tiene una persistencia dieléctrica reducida. En segundo lugar, el campo eléctrico, presente justo encima de la materia licuada y muy caliente, origina la emisión de electrones mediante un mecanismo termoeléctrico. Estos electrones libres ionizan el vapor y el gas. Estos dos fenómenos conjugados llevan a continuación a recibidos y a al fallo de la ampolla en corte. Además, el campo eléctrico presenta el riesgo de deformar la superficie del líquido, aumentando aún más el campo eléctrico. Este es un fenómeno nefasto, que se autoamplifica y que puede llevar a un recibido.

30 Para paliar estos inconvenientes en las ampollas industrializadas, se han tomado algunas medidas que consisten en respetar una distancia, llamada distancia óptima, entre los contactos y la pared de la envolvente, distancia que garantiza un poder de corte máximo. Ello impone por tanto restricciones derivadas del volumen de la ampolla.

35 Por otra parte, algunas de las ampollas de la clase anteriormente mencionada, tal como la que se describe en el documento FR2726396, incorporan además una pantalla metálica que sirve de pared de la envolvente. Esta pantalla está conectada con uno de los contactos, la mayoría de las veces con el contacto fijo, y produce de forma secundaria un reforzamiento del campo eléctrico creado en el contacto móvil. Así, desde el punto de vista dieléctrico, se considera que la ampolla es asimétrica. El campo eléctrico es más intenso en los bordes del contacto móvil que en los bordes del contacto fijo. Y según la polaridad de la tensión de restablecimiento, la persistencia dialéctica tras el corte es buena en mayor o menor medida. Así, es preferible que sea el contacto fijo el que esté sometido a una tensión negativa antes que el contacto móvil. Cuando el contacto móvil está sometido a una tensión negativa con respecto al contacto fijo, la materia caliente emite más electrones a causa de la presencia del campo eléctrico reforzado, lo que aumenta los riesgos de recibido. Esta asimetría en términos de geometría se traduce asimismo en una asimetría en términos de poder de corte, siendo la diferencia del orden del 15% para una corriente nominal de 25 kAef.

45 La presente invención resuelve estos problemas y propone una ampolla de vacío con poder de corte mejorado y cuyo comportamiento en corte es más simétrico. Asimismo, la ampolla según la invención puede llevarse a cabo con un tamaño reducido.

50 A tal efecto, la presente invención tiene por objeto una ampolla de vacío según la reivindicación 1.

Según una característica particular, la pantalla anteriormente mencionada se usa para conducir por lo menos una parte de la corriente.

55 Según otra característica, dicha pantalla comprende ranuras dispuestas en un arreglo tal que dicha pantalla constituye una bobina.

60 Según otra característica, la pantalla anteriormente mencionada está conectada eléctricamente con dicho contacto y está separada suficientemente de dicho contacto para que el líquido que discurre sobre la superficie de contacto de dicho contacto no pueda llegar a dicha pantalla.

Según otra característica, la pantalla anteriormente mencionada está presente completamente alrededor de dicho contacto.

65 Según otra característica, la pantalla está conformada a fin de crear entre dicha pantalla y dicho contacto un canal que presenta una anchura comprendida entre 0,5 mm y 4 mm.

Según otra característica, el canal anteriormente mencionado presenta una profundidad de aproximadamente 5 mm.

## ES 2 316 709 T3

Según otra característica, el borde de la pantalla anteriormente mencionada está sensiblemente al mismo nivel que la pastilla de contacto, o es de una altura ligeramente inferior a la altura de esta pastilla de contacto.

5 Según otra característica, la pantalla anteriormente mencionada presenta una forma semianular y está fijada a la parte inferior del contacto móvil.

Según otra característica, la pantalla está hecha del mismo material que el contacto, por ejemplo de cobre.

10 Según otra característica, la pantalla está hecha de un material refractario, tal como el SiC.

Según otra característica, la pantalla anteriormente mencionada está montada alrededor del contacto móvil.

15 Según otra característica, dicha ampolla incorpora otra pantalla, llamada segunda, destinándose dicha pantalla para proteger la envolvente de la metalización por el vapor de arco y produciendo con carácter secundario un aumento del valor del campo eléctrico sobre dicho contacto.

Según otra característica, dicha segunda pantalla está montada entre la pantalla llamada primera y la envolvente E de la ampolla A.

20 Según otra característica, el o cada contacto incorpora por lo menos una ranura que atraviesa dicho contacto, estando dispuestas dichas ranuras en un arreglo tal que reciben el líquido anteriormente mencionado y que facilitan su flujo.

25 Según otra característica, dicha ampolla incorpora una pantalla llamada tercera, hecha de un material conductor, estando situada dicha pantalla en el interior de la envolvente E de cara al intervalo de separación de los contactos y estando conectada eléctricamente con uno de los contactos, estando ubicada dicha pantalla alrededor de los contactos en una posición predeterminada en función de la posición de las acometidas de corriente, de manera que, cuando el arco tiende a desviarse del intervalo anteriormente mencionado, este arco se sitúa entre los contactos y la pantalla.

30 Según otra característica, la inclinación de las ranuras en los contactos es opuesta a la inclinación de las ranuras en la pantalla, de tal modo que el líquido que discurre por las ranuras de los contactos no pueda seguir discurriendo por las ranuras de la pantalla.

35 No obstante, otras ventajas y características de la invención se harán más evidentes en la descripción detallada que sigue y que se refiere a los dibujos que se adjuntan, dados únicamente a título de ejemplo, incluidos los ejemplos de ampollas de vacío según formas de realización que, aun sin formar parte de la invención, son útiles sin embargo para comprender la invención. En estos dibujos:

40 La figura 1 es una vista en sección axial de una ampolla de vacío según la técnica anterior,

la figura 2 es una vista en perspectiva de una ampolla de vacío según una forma de realización que ya no forma parte de la invención,

45 la figura 3 es una vista en sección axial de la ampolla de vacío según la figura anterior,

la figura 4 es una vista en sección axial de una ampolla según una forma de realización particular de la invención, del tipo simétrico,

50 la figura 5 es una vista en sección axial de una ampolla según una forma de realización que ya no forma parte de la invención,

la figura 6 es una vista en sección axial de una ampolla según la invención, con ranuras y anillos,

55 la figura 7 es un grafo que ilustra la relación entre el poder de corte y la distancia entre los contactos y la pared, para una ampolla según la técnica anterior y una ampolla según la invención,

la figura 8 es una representación gráfica que ilustra la relación entre el poder de corte y el diámetro de los contactos para una ampolla según la técnica anterior y una ampolla según la invención, y

60 la figura 9 es una vista en sección axial que ilustra otra forma de realización de la invención.

65 En las figuras 1 a 6, se ve una ampolla de vacío A destinada especialmente para estar integrada en un disyuntor eléctrico de media tensión, con el fin de de efectuar el corte de un circuito eléctrico en caso de defecto o con ocasión de un mando de apertura voluntaria del circuito eléctrico. En la figura 1, se ve una ampolla de vacío A según la técnica anterior.

Esta ampolla de vacío A comprende una envolvente cilíndrica E obturada por dos fondos 1, 2, en cuyo interior se alojan dos contactos de arco 3, 4, respectivamente un contacto de arco fijo 3 y un contacto de arco móvil 4. Este

## ES 2 316 709 T3

contacto móvil 4 está conectado mecánicamente, por vía de una varilla de accionamiento 5, con un dispositivo de mando (no mostrado), estando conectada dicha varilla 5 con dicho dispositivo por uno 5a de sus extremos y formando cuerpo con el contacto de arco móvil 4 por su extremo opuesto 5b. Este dispositivo de mando es apto para desplazar en traslación la varilla 5 anteriormente mencionada y el contacto móvil 4 al interior de la envolvente E entre dos posiciones, respectivamente una posición de cierre de los contactos, correspondiente a un funcionamiento normal del aparato, y una posición de apertura o de separación de los contactos tras la aparición de un defecto en el circuito eléctrico objeto de protección, o con ocasión de un mando de apertura voluntaria del circuito eléctrico. Asimismo se ve que una espira interna 6, 7 está montada por detrás de cada uno de los contactos 3, 4, constituyendo dichas espiras 6, 7 un medio de producción de un campo magnético axial apto para efectuar una difusión del arco creado entre los contactos tras la separación de los contactos con motivo del corte. Asimismo se ve que una pantalla metálica 9 está montada alrededor del extremo 5b de la varilla de accionamiento 5 conectada con el contacto móvil 4, estando situadas dicha pantalla 9 y una parte de otra pantalla 1 alrededor del contacto móvil 4 y produciendo un aumento del campo eléctrico creado en el contacto móvil durante el corte.

En las figuras 2 y 3, se ve una ampolla de vacío A según una forma de realización que ya no forma parte de la invención y que comprende, además de los elementos anteriormente mencionados, una pantalla 11 destinada a reducir el campo eléctrico en los bordes del contacto 4. Esta pantalla 11, de forma semianular, está dispuesta completamente alrededor de la periferia del contacto móvil 4 y presenta dos bordes circulares 11a, 11b de diámetros diferentes. Esta pantalla 11 está conectada eléctricamente con el contacto de arco móvil 4 por su borde circular inferior 11b y está suficientemente separada de dicho contacto 4 para que el líquido, que discurre por encima de la superficie de contacto sometido a la presión de arco, no pueda llegar a dicha pantalla 11. Se crea así un canal 14 entre el contacto 4 y la pantalla 11, teniendo dicho canal 14 una profundidad de 5 mm y una anchura comprendida entre 0,5 y 4 mm. La forma de la pantalla 11 es tal que se reduce sensiblemente el valor del campo eléctrico en los bordes del contacto 4. Así, el borde 11a de dicha pantalla 11 está a ras de la pastilla de contacto o está a una altura ligeramente inferior a la de la pastilla de contacto, estando la diferencia comprendida entre 0 y 5 mm cuando la pantalla 11 está ligeramente más atrás con relación al contacto 4. La pantalla 11 tiene que presentar una buena resistencia térmica, ya que puede experimentar choques térmicos por proyecciones de gotas procedentes del contacto 4. Así, la pantalla 11 está hecha preferentemente de cobre, o bien del mismo material que el contacto 4. Como alternativa, esta pantalla 11 puede estar hecha de un material refractario como el SiC, a excepción de los aislantes. El poder de corte de la ampolla A de esta figura es superior en 20% al de la figura 1. La pantalla protectora 11 según la invención disminuye sensiblemente la distancia entre el contacto móvil 4 y la envolvente metálica E. Así, pese al hecho de que la pantalla 11 disminuye de manera sensible esta distancia, se obtiene un aumento neto del poder de corte, como se indica mediante la curva 2 en la figura 7, mientras que la curva 1 representa el comportamiento de una ampolla de la técnica anterior. Efectivamente, esta curva representa en ordenadas el poder de corte P, en porcentaje, y en abscisas, la distancia 1 de la pantalla con respecto a la pared, en mm. En esta forma de realización, debido a la pantalla 11, se ha reducido la distancia entre el contacto móvil 4 y la pared de la envolvente E y es ahora de 9 mm, mientras que inicialmente era de 13 mm. La pantalla 11 presenta en consecuencia un campo eléctrico muy elevado que no degrada el poder de corte.

Con preferencia, la pantalla 11 está dispuesta alrededor del contacto móvil 4, como se ilustra en las figuras 2, 3, pero se puede colocar asimismo otra pantalla, además de la primera, alrededor del contacto fijo 3.

Asimismo, esta pantalla 11 puede utilizarse ventajosamente en ampollas del tipo simétrico con pantalla flotante, tal como se ilustra en la figura 4. Esta ampolla presenta efectivamente, para cada uno de los contactos 3, 4, una espira interna 6, 7 situada detrás del contacto 3, 4, extendiéndose una pantalla metálica 8, 9, en este documento en forma de copa, en la proximidad de la pared de la envolvente, entre la espira interna 6, 7 y la envolvente, y dos pantallas 10, 11 según la invención respectivamente dispuestas alrededor del contacto fijo 3 y alrededor del contacto móvil 4.

En la figura 5, que describe una forma de realización que ya no forma parte de la invención, los contactos están provistos de ranuras 12, tal como la descrita en la solicitud de patente francesa FR2808617. Estas ranuras 12 están hechas en los contactos 3, 4, a fin de recibir y facilitar el flujo del líquido de contacto en dirección a las superficies situadas bajo las superficies de contacto, proviniendo el líquido de la fusión del material de contacto por el efecto de la concentración del arco durante el corte. Estas ranuras 12 permiten aumentar la superficie de contacto entre los contactos de arco 3, 4 y el líquido, a fin de crear superficies ocultas para el arco pero accesibles para el líquido. Esta disposición tiene como efecto el de acelerar el enfriamiento de dicho material de contacto, pese a la concentración del arco durante el corte.

Gracias a estas disposiciones, transcurre más tiempo antes de que el líquido llegue a los bordes de los contactos 3a, 4a. Así, el líquido llega a los bordes de los contactos 3a, 4a en un momento en el que los valores de corriente son muy elevados.

En la forma de realización descrita en esta figura, el contacto móvil 4 está provisto de una pantalla 11 según la invención. Los efectos ventajosos que se asocian con la pantalla 11 que rodea el contacto 4 se ven reforzados por la presencia de las ranuras 12 en los contactos 3, 4, ya que por una parte, el líquido no llega a la pantalla 11 y, además, tardan más en llegar a los bordes de los contactos 3a, 4a.

En la figura 6, se ve una ampolla A según la invención, que incorpora una espira exterior 17 y que incorpora además dos anillos 15, 16 que permiten realizar la continuidad física entre los dos contactos 3, 4 en posición cerrada.

## ES 2 316 709 T3

Los contactos 3, 4 de la ampolla A de la figura anterior presentan un desgaste más intenso que las ampollas estándar por las siguientes razones: el líquido producido con motivo del corte no se estanca en la superficie y el aumento del poder de corte hace crecer aún más esta erosión. Por tanto, es ventajoso separar el sitio en el que se realiza la continuidad física en posición cerrada de los contactos 3, 4, permitiendo la conducción de la corriente, de la ubicación en los contactos que presentan un desgaste máximo. Ahora bien, se sabe que el campo magnético axial creado por las espiras externas e internas estabiliza bien el arco y lo arrastra más bien hacia el sitio donde aquél es más fuerte, por lo menos para corrientes fuertes. Es en esos sitios donde tendrá lugar la mayor erosión. Por tanto, es ventajoso realizar la continuidad física en otro sitio. Esta continuidad física puede realizarse por medio de varias piezas que pueden tomar la forma de un anillo 15, 16. A tal efecto, la ampolla descrita en esta figura incorpora, en cada uno de los contactos 3, 4, un anillo 15, 16 colocado por encima del canal 13, 14 que separa la pantalla 10, 11 y el contacto 3, 4. Gracias a esta disposición, el líquido puede discurrir libremente por las ranuras 12. En esta forma de realización, el poder de corte aumenta, pudiendo ir el valor de este aumento hasta el 60% del poder de corte asociado a una ampolla según la figura 1.

Se advertirá que esta continuidad física podrá realizarse asimismo con anillos que tengan un diámetro reducido, que ya no están en contacto con la pantalla. Esta continuidad física se puede realizar asimismo por medio de lengüetas de contacto o de sectores de anillos.

Se advertirá asimismo que la pantalla podría ser de otra forma distinta que semianular, por ejemplo rectangular, etc.

La invención podrá llevarse a aplicación asimismo de forma ventajosa en una ampolla tal como la descrita en la patente FR2745118. En esta forma de realización de la ampolla, no ilustrada en los dibujos, dicha ampolla incorpora además otra pantalla hecha de material conductor y conectada eléctricamente con uno de los contactos, estando situada dicha pantalla en el interior de la envoltura de cara al intervalo de separación de los contactos y ubicada alrededor de los contactos, en una posición predeterminada en función de la posición de las acometidas de corriente, de manera que, cuando el arco tiende a desviarse del intervalo anteriormente mencionado, este arco se sitúa entre los contactos y la pantalla. El interruptor de esta forma de realización presenta un poder de corte mejorado, pudiendo obtenerse este poder de corte produciendo un campo magnético menor y cuya capacidad para mantener la corriente permanente se ve aumentada. El uso de una pantalla según la invención en un interruptor de este tipo permite incrementar más el poder de corte.

En la figura 9, se ve otra forma de realización de la invención, en la que la pantalla se usa para conducir una parte de la corriente. En cuanto una parte de la corriente pasa por la pantalla, es posible dar a esa corriente un sentido de rotación de forma que se refuerce el campo magnético axial. Esta rotación de la corriente puede generarse ventajosamente mediante unas ranuras 18 inclinadas, previstas en la pantalla 11.

Se advertirá que la inclinación de las ranuras en la espira constituida por la pantalla es opuesta a la inclinación de las ranuras en el contacto. Las primeras sirven para generar el campo magnético axial, mientras que las últimas sirven para hacer que discurra el líquido (metal fundido). Está claro que, a causa de estas inclinaciones diferentes, el líquido que discurre sobre el contacto es proyectado contra la parte maciza de la pantalla. Así, las ranuras en la pantalla no dejan pasar proyecciones de líquido. La pantalla con las ranuras desempeña así tres funciones que son, respectivamente, evitar proyecciones de metal líquido, dar soporte mecánico al anillo de contacto y al conductor de corriente y reforzar o crear el campo magnético axial entre los contactos.

La figura 8 ilustra la relación entre el poder de corte  $c$  y el diámetro de los contactos  $d$  para una ampolla según la invención y para una ampolla según la técnica anterior. La corriente  $c$ , en kAef, está representada en ordenadas, mientras que en abscisas se representa, en mm, el diámetro  $d$  de los contactos. En esta figura, los puntos representados mediante cuadrados representan valores obtenidos con una ampolla convencional que incorpora una espira exterior (12 kV). Los puntos representados mediante triángulos representan valores obtenidos con una ampolla que incorpora una espira interior (24 kV). Los círculos corresponden a valores demostrados. El trazo oscuro representa el límite para una ampolla del tipo convencional que utiliza un campo axial, mientras que el trazo claro representa el límite para una ampolla según la invención.

Así, en esta curva se ve que los valores del poder de corte para un mismo diámetro de contacto son superiores en el caso de una ampolla según la invención a los referentes a una ampolla según la técnica anterior. A consecuencia de ello, con un valor de diámetro de contacto disminuido en un tercio, puede obtenerse un mismo valor de poder de corte.

Además, la ampolla según la invención presenta un comportamiento más simétrico en corte, en particular cuando la ampolla es del tipo que incorpora ranuras. Así, la persistencia dieléctrica tras el corte prácticamente no varía con la polaridad de la tensión de restablecimiento.

Evidentemente, la invención según las reivindicaciones que se adjuntan no queda limitada a las formas de realización descritas e ilustradas, que se han dado únicamente a título de ejemplo.

## ES 2 316 709 T3

### Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante no tiene otro propósito que servir de ayuda al lector y no forma parte del documento de Patente Europea. A pesar de la gran atención dedicada a su confección, no puede descartarse la presencia de errores u omisiones, en cuyo caso la OEP declina toda responsabilidad.

### Documentos de patente citados en la descripción

- DE 19603158 [0001]
- FR 2808617 [0022]
- FR 2682808 [0001]
- FR 2745118 [0022]
- FR 2726396 [0001] [0002]

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 316 709 T3

## REIVINDICACIONES

1. Ampolla de vacío (A) para un aparato de protección eléctrica tal como un interruptor o un disyuntor, comprendiendo dicha ampolla una envolvente de forma sensiblemente cilíndrica cerrada por dos fondos, extendiéndose dos contactos axialmente en el interior de la envolvente, de los que por lo menos uno, llamado contacto móvil, está conectado con un mecanismo de mando y está en montaje deslizante entre una posición de cierre de los contactos, que permite el paso de la corriente, y una posición en la que los contactos están separados y forman un arco eléctrico entre ellos, así como un medio de producción de un campo magnético axial en la zona de formación del arco, **caracterizada** porque incorpora una pantalla conductora (10, 11) montada alrededor de la periferia de cada uno de los contactos (3, 4), estando conformada dicha pantalla (10, 11) y dispuesta a fin de soportar el campo eléctrico procedente de la tensión de restablecimiento impuesta por la red tras el corte y de reducir así considerablemente el campo eléctrico en el borde de dicho contacto (3, 4) y porque la continuidad física sobre los contactos (3, 4) en posición cerrada se realiza por medio de un anillo (15), de sectores de anillo o de lengüetas de contacto dispuestos sobre la superficie de contacto de uno de los contactos (3) y situados respectivamente enfrentados a un anillo (16), a sectores de anillo o a lengüetas de contacto dispuestos sobre la superficie de contacto del otro (4) de los contactos, estando situados estos anillos (15, 16), sectores de anillo o lengüetas de contacto por encima del canal (13, 14) que separa la pantalla del contacto asociado (3, 4).
2. Ampolla según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la pantalla anteriormente mencionada (10, 11) se usa para conducir por lo menos una parte de la corriente.
3. Ampolla según la reivindicación 2, **caracterizada** porque dicha pantalla (10, 11) comprende ranuras (18) dispuestas en un arreglo tal que dicha pantalla (11) constituye una bobina.
4. Ampolla de vacío según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque la pantalla anteriormente mencionada (11) está conectada eléctricamente con dicho contacto (3, 4) y está suficientemente separada de dicho contacto (3, 4) para que el líquido que discurre sobre la superficie de contacto de dicho contacto (3, 4) no pueda llegar a dicha pantalla (11).
5. Ampolla de vacío según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque la pantalla anteriormente mencionada (11) está presente completamente alrededor de dicho contacto (3, 4).
6. Ampolla de vacío según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la pantalla (11) está conformada de manera que crea, entre dicha pantalla (11) y dicho contacto (3, 4), un canal (14) que presenta una anchura comprendida entre 0,5 mm y 4 mm.
7. Ampolla de vacío según la reivindicación 6, **caracterizada** porque el canal anteriormente mencionado (14) presenta una profundidad de aproximadamente 5 mm.
8. Ampolla de vacío según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el borde (11a) de la pantalla anteriormente mencionada (11) está sensiblemente al mismo nivel que la pastilla de contacto (3, 4) o es de una altura ligeramente inferior a la altura de esta pastilla de contacto (3, 4).
9. Ampolla de vacío según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la pantalla anteriormente mencionada (11) presenta una forma semianular y está fijada a la parte inferior del contacto móvil (3, 4).
10. Ampolla de vacío según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la pantalla (11) está hecha del mismo material que el contacto (3, 4), por ejemplo de cobre.
11. Ampolla de vacío según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la pantalla (11) está hecha de un material refractario, tal como el SiC.
12. Ampolla de vacío según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la pantalla anteriormente mencionada (11) está montada alrededor del contacto móvil (4).
13. Ampolla de vacío según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque incorpora otra pantalla (8, 9, 1) llamada segunda, destinándose dicha pantalla (8, 9) a proteger la envolvente de la metalización por el vapor de arco y produciendo con carácter secundario un aumento del valor del campo eléctrico sobre dicho contacto (3, 4).
14. Ampolla de vacío según la reivindicación 13, **caracterizada** porque dicha segunda pantalla (8, 9) está montada entre la pantalla (10, 11), llamada primera, y la envolvente E de la ampolla A.
15. Ampolla de vacío según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el o cada contacto (3, 4) incorpora por lo menos una ranura (12) que atraviesa dicho contacto (3, 4), estando dispuestas dichas ranuras (12) en un arreglo tal que reciben el líquido anteriormente mencionado y que facilitan su flujo (3, 4).

## ES 2 316 709 T3

16. Ampolla de vacío según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque incorpora una pantalla, llamada tercera, hecha de un material conductor, estando situada dicha pantalla en el interior de la envolvente E de cara al intervalo de separación de los contactos (3, 4) y estando conectada eléctricamente con uno de los contactos (3, 4), estando ubicada dicha pantalla alrededor de los contactos (3, 4) en una posición predeterminada en función de la posición de las acometidas de corriente de manera que, cuando el arco tiende a desviarse del intervalo anteriormente mencionado, este arco se sitúa entre los contactos (3, 4) y la pantalla.

17. Ampolla de vacío según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 16, **caracterizada** porque la inclinación de las ranuras (12) en los contactos (3, 4) es opuesta a la inclinación de las ranuras (18) en la pantalla (11), de tal modo que el líquido que discurre por las ranuras (12) de los contactos no puede discurrir por las ranuras (18) de la pantalla (11).

15

20

25

30

35

40

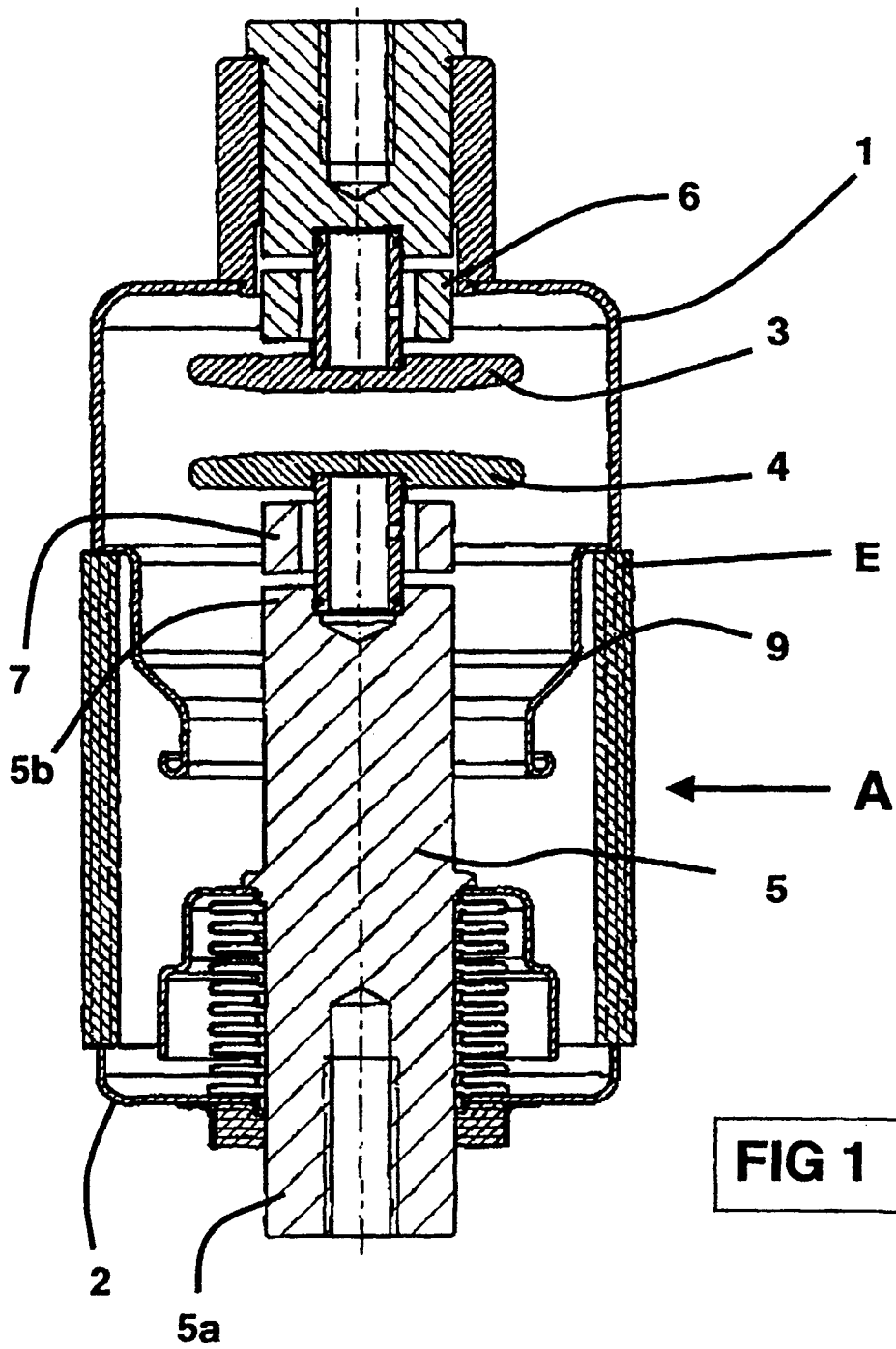
45

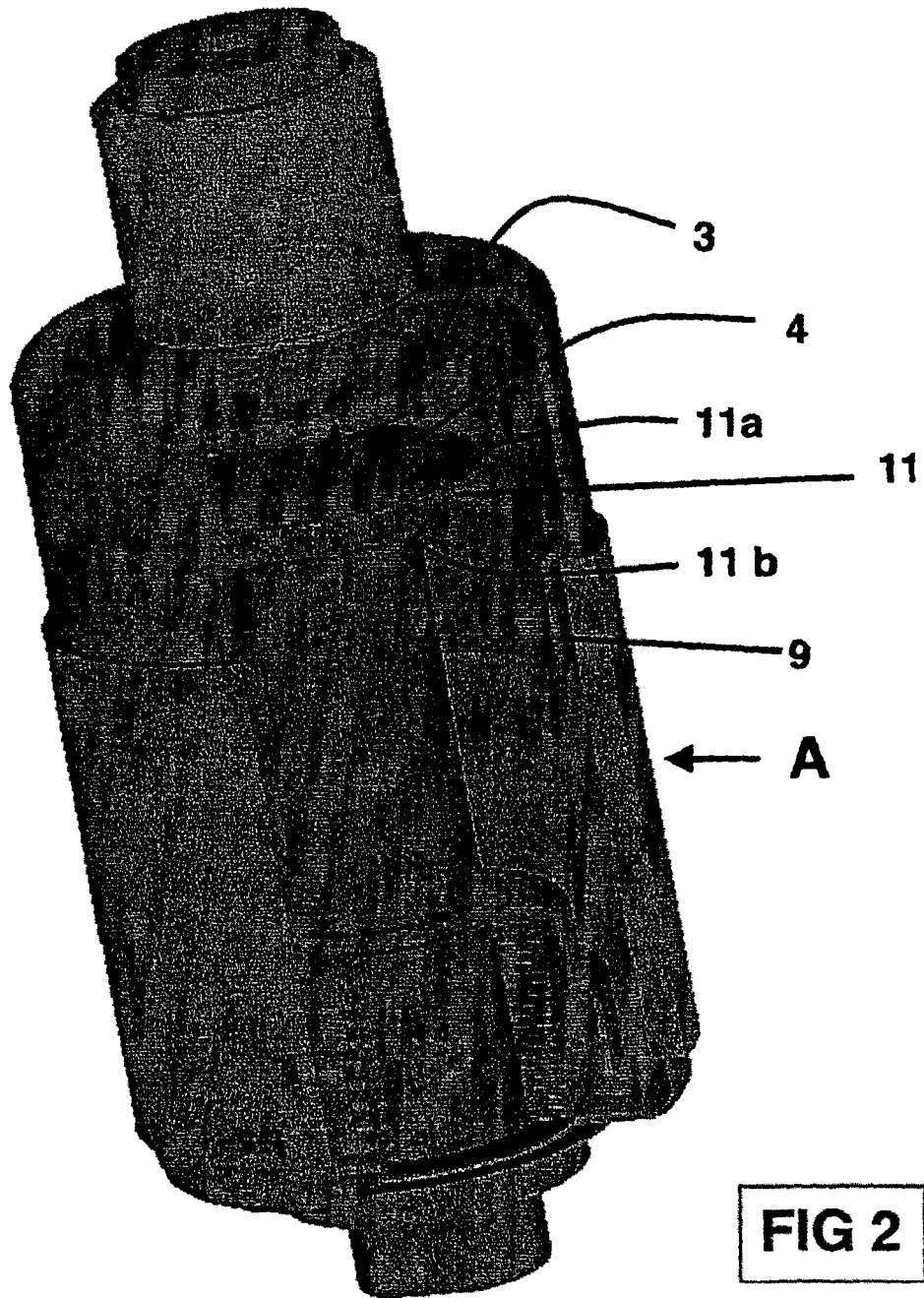
50

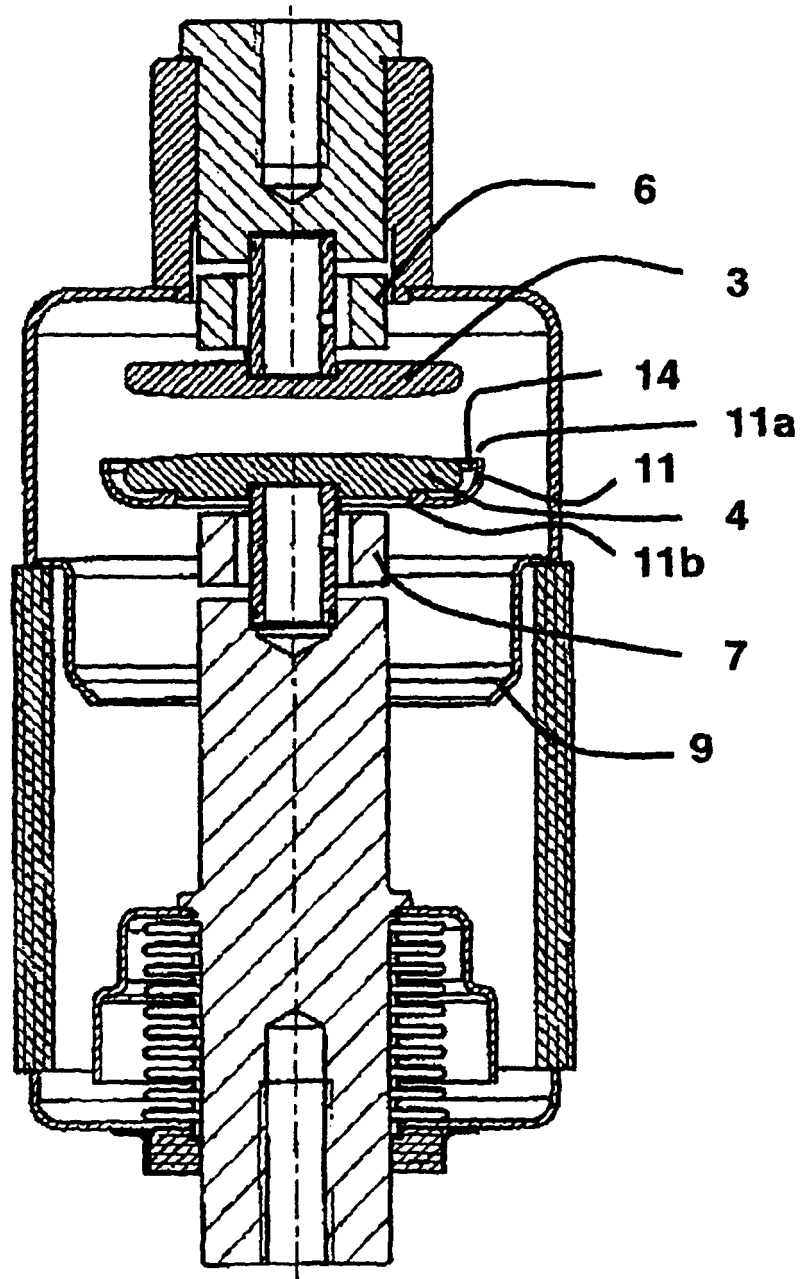
55

60

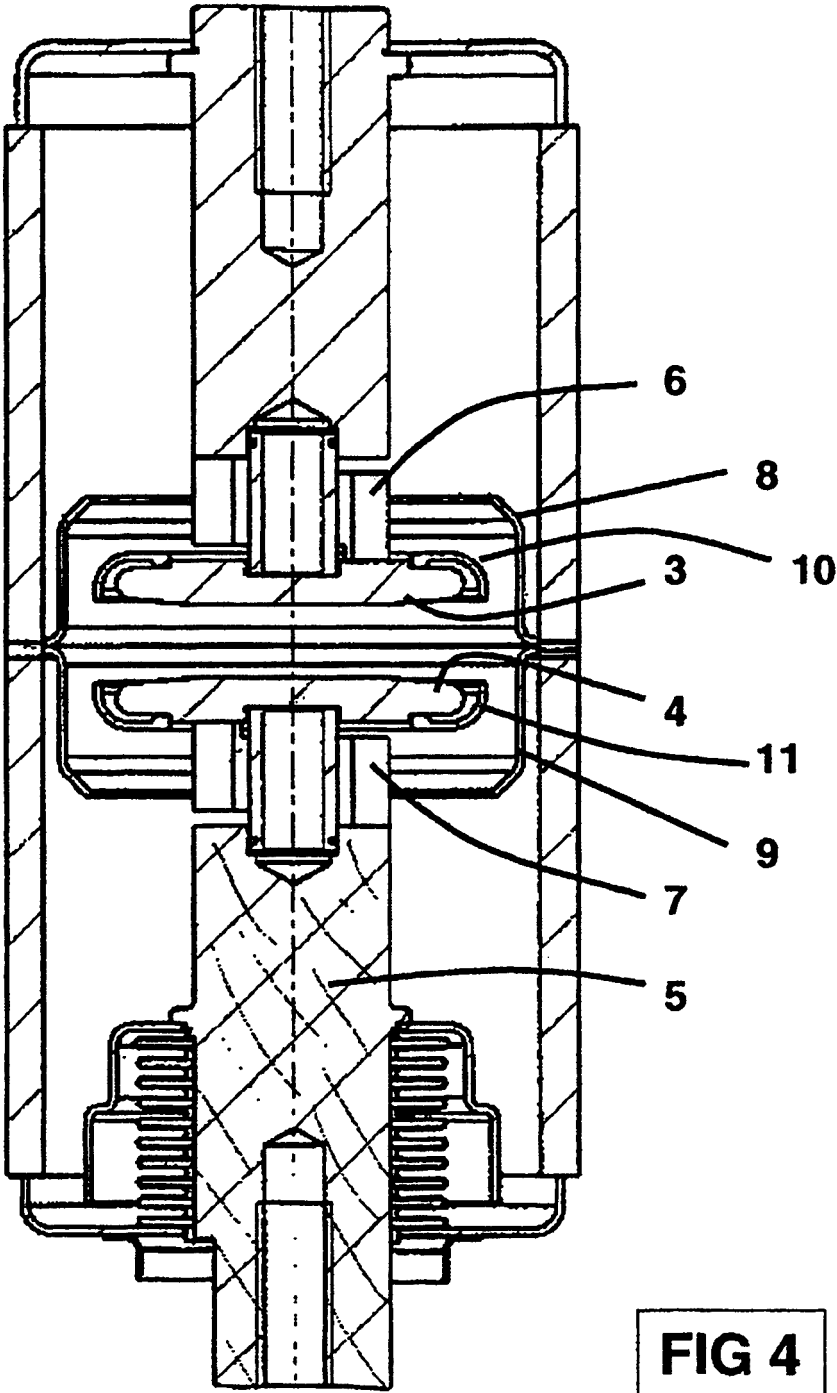
65

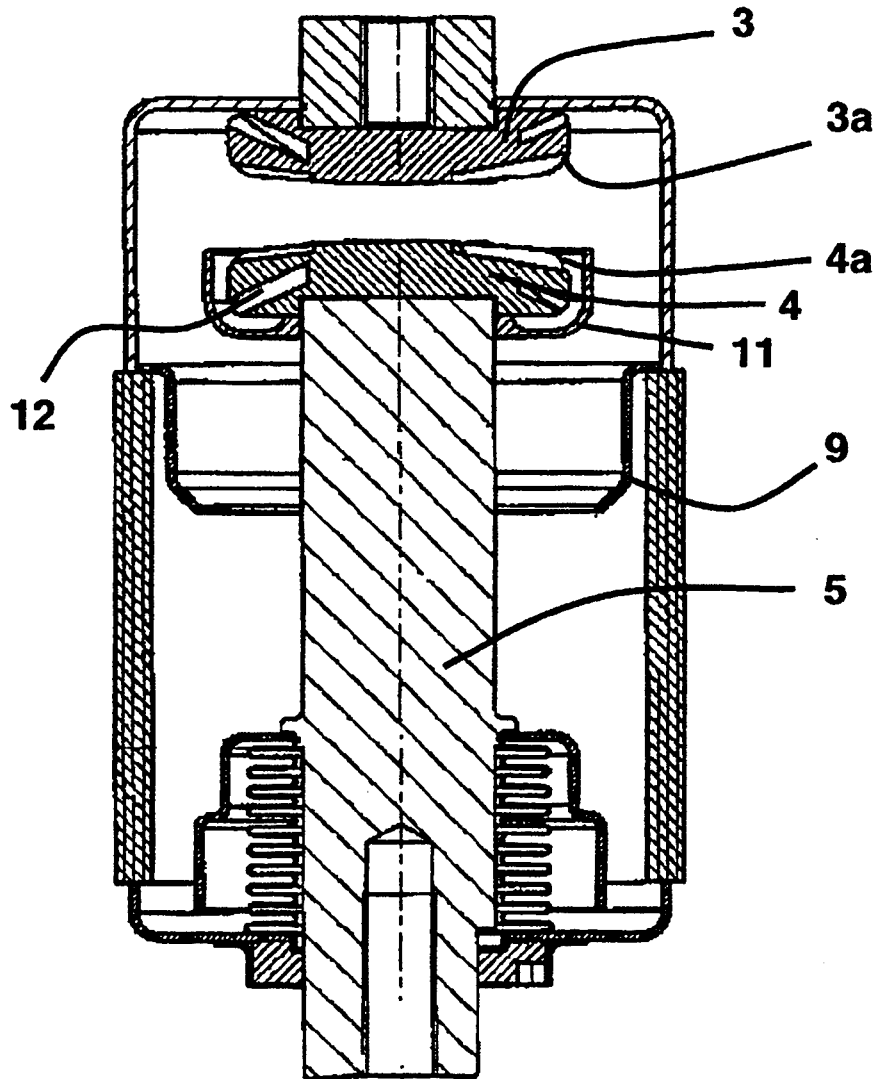




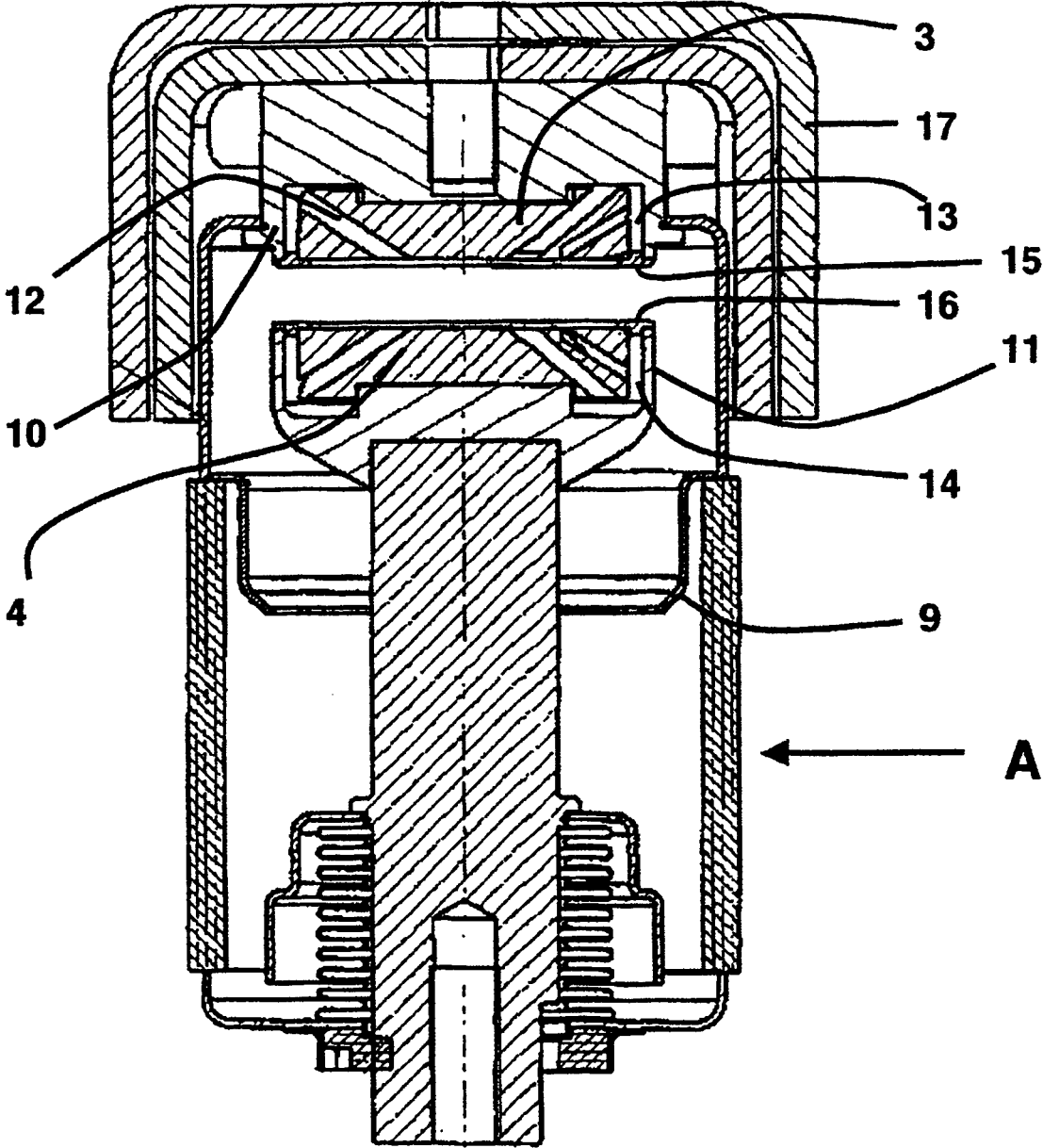


**FIG 3**





**FIG 5**



**FIG 6**

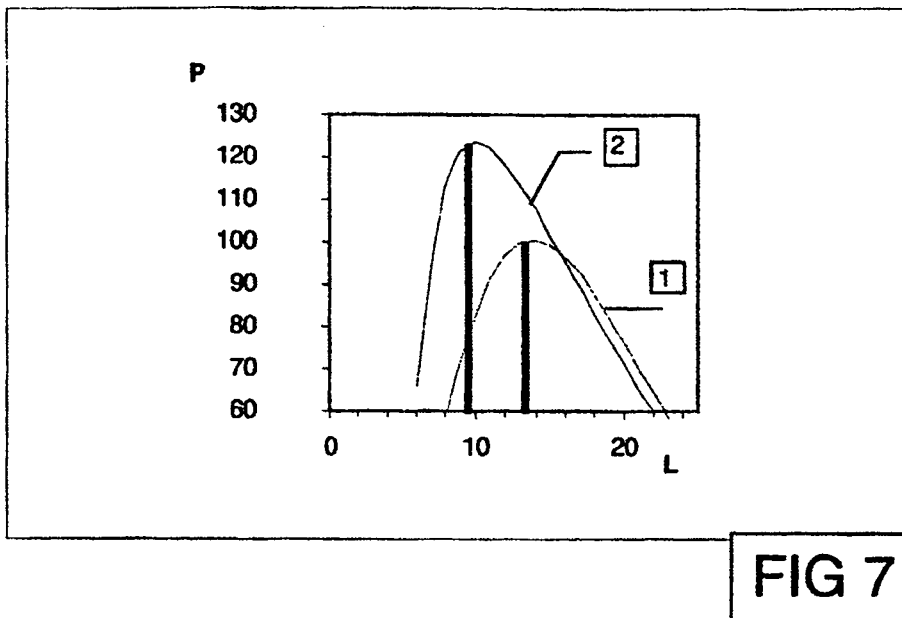


FIG 7

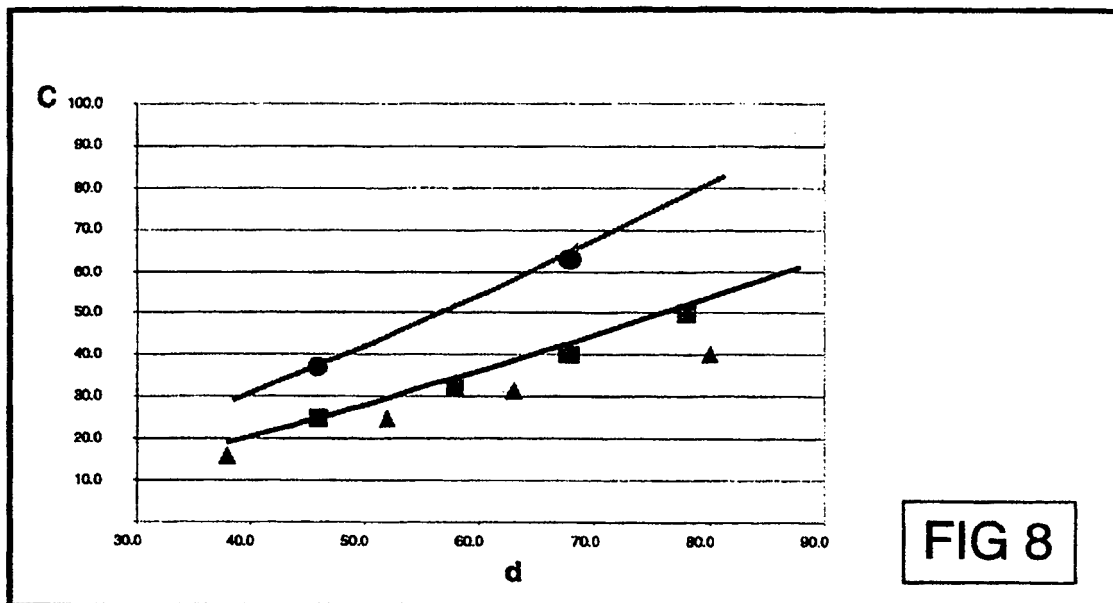
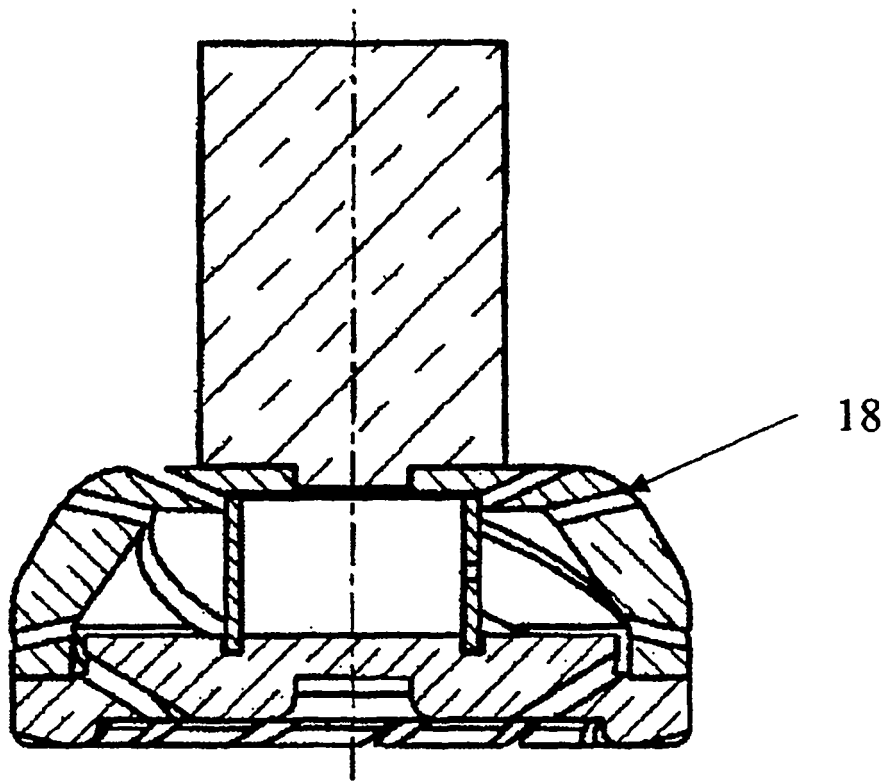


FIG 8



**FIG 9**