



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 268 599**

51 Int. Cl.:  
**H01R 43/042** (2006.01)  
**H01R 43/058** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04300842 .4**  
86 Fecha de presentación : **02.12.2004**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1542322**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **15.06.2005**

54 Título: **Dispositivo de engarce de un contacto sobre un cable.**

30 Prioridad: **11.12.2003 FR 03 51027**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2007**

73 Titular/es: **AIRBUS France**  
**316, route de Bayonne**  
**31060 Toulouse Cédex 03, FR**

72 Inventor/es: **Labro, Daniel**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 268 599 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

Dispositivo de engarce de un contacto sobre un cable.

La invención tiene por objeto un dispositivo de engarce de un contacto en un cable eléctrico. Algunos contactos están engarzados en dos puntos de un cable. Un primer engarce, denominado engarce eléctrico, se realiza entre un fuste de dicho contacto y una parte conductora del cable. Un segundo engarce, denominado engarce hermético, se realiza más aguas arriba, entre el fuste del contacto y una funda del cable. Más concretamente, la invención tiene por objeto un dispositivo de engarce de un fuste en un conductor eléctrico provisto de un diafragma compuesto por mordazas.

Una finalidad de la invención es la de permitir el engarce hermético de un fuste de un contacto en una funda de un cable eléctrico. Otra finalidad de la invención es la de permitir el engarce hermético de diferentes diámetros de cables con un mismo dispositivo de engarce. Una tercera finalidad de la invención es la de asegurar una hermeticidad óptima del engarce con independencia del diámetro del cable eléctrico.

En electrónica, los cables permiten conectar sistemas electrónicos entre sí o unirlos a una fuente de alimentación eléctrica. De forma general, es indispensable garantizar la seguridad de las conexiones. Además, en el ámbito de la aeronáutica, una conexión entre un cable y un contacto ha de resultar fiable independientemente de las condiciones exteriores a las que se vea sometida. Por ejemplo, en el caso de un avión, la temperatura puede variar de  $-50^{\circ}\text{C}$  cuando se encuentra en el aire hasta  $+40^{\circ}\text{C}$  sobre la pista. Estas variaciones de temperatura se producen en un intervalo de varias horas. Sin embargo, dichas variaciones de temperatura y de presión con grandes oscilaciones no deben deteriorar las conexiones eléctricas. Especialmente, la hermeticidad de una conexión es fundamental para evitar los fenómenos de corrosión. Por consiguiente, el engarce de los elementos que intervienen en una conexión eléctrica es de suma importancia en el ámbito de la aeronáutica.

Para garantizar la calidad deseada de la conexión, existen contactos de engarce doble. Un contacto presenta un fuste con el contorno exterior troncocónico. En el interior del fuste, hay un cable eléctrico. El fuste está fabricado de un material deformable y conductor. En su interior, el fuste contiene una parte desnuda del cable y una porción del cable envuelta en una funda. Un primer engarce, o engarce eléctrico, permite conectar el fuste de contacto a un alma de cable. El alma de cable se refiere a los hilos desnudos del cable, es decir, los que no están revestidos por la funda. Un segundo engarce, o engarce hermético, permite garantizar la hermeticidad de la conexión. Para ello, el fuste de contacto se engarza en la funda del cable. Ambos engarces se realizan de forma simultánea o uno después de otro.

Para realizar el engarce hermético, se sabe aplicar, en una primera fase, medios de ovalización en una zona del fuste que incluye la funda. Los medios de ovalización están formados, por ejemplo, por dos bornes de unión. Una zona de contacto de cada borne de unión con el fuste es plana. Los dos bornes de unión que forman los medios de ovalización se aplican a am-

bos lados del fuste para aplanarlo. Estas caras aplanadas del fuste se engarzan en la funda. En una segunda fase, una vez que se ha aplanado parcialmente el fuste en la funda, se aplican medios de compresión sobre las dos caras ovoidales del fuste. Los medios de compresión están formados, por ejemplo, por dos bornes de unión. Cada borne de unión presenta una zona de contacto con el fuste. La zona de contacto con el fuste tiene un contorno que se adapta al contorno ovoidal de las caras ovoidales del fuste. La aplicación de los medios de compresión al fuste permite engarzar las caras ovoidales del fuste en la funda.

Estos medios de ovalización y de compresión permiten realizar un engarce hermético en una conexión. No obstante, para garantizar la hermeticidad de este engarce, la zona de contacto de los medios de compresión debe adaptarse exactamente al contorno ovoidal del fuste. Ahora bien, según el diámetro del cable eléctrico para el que se desea realizar una conexión, el contorno ovoidal del fuste obtenido tras aplicar los medios de ovalización varía. Por ello, es necesario utilizar medios de compresión diferentes para cada diámetro del cable que se va a engarzar. Por otra parte, no se puede comparar la calidad de la hermeticidad de la conexión realizada mediante estos medios de engarce.

En la invención, se intenta resolver los problemas expuestos anteriormente presentando un dispositivo de engarce que permite engarzar de una forma hermética fustes de contactos en cables de distintos diámetros. También se presenta un dispositivo que permite controlar la hermeticidad del engarce realizado.

Para llegar a este resultado, se utiliza un dispositivo de engarce con un diámetro de engarce que puede variar según las necesidades del usuario, es decir, según el diámetro del cable. Por diámetro de engarce, se entiende el diámetro que se quiere que el dispositivo de engarce imponga al fuste al término de la operación de engarce. Para ello, el dispositivo de engarce de la invención incorpora un diafragma. El diafragma de la invención está provisto de varias mordazas. Una variación de la separación de las mordazas con respecto al centro del diafragma permite modificar el diámetro de apertura de dicho diafragma. Para ello, cada mordaza del diafragma está provisto de medios de guía. Los medios de guía están formados, por ejemplo, por carriles a lo largo de los cuales se deslizan las mordazas, de manera que se acercan o alejan del centro del diafragma. Por otra parte, al modificar el número de mordazas que forman el diafragma, se puede modificar una sección del mismo. De este modo, cuanto mayor es el número de mordazas, más tiende la sección del diafragma correspondiente a una sección circular. Y cuanto más circular es la sección del diafragma, más herméticos son los engarces realizados por medio de dicho diafragma.

Así, para un dispositivo de engarce de la invención provisto de un determinado número de mordazas, se pueden engarzar fundas de diversos diámetros haciendo variar el diámetro de apertura del diafragma alejando o acercando las mordazas hacia el centro del diafragma. Modificando el número de mordazas del dispositivo de la invención, se pueden obtener diafragmas que abarquen todas las distintas gamas de diámetros de las mordazas, permitiendo, así, un engarce hermético para todos los diámetros de fundas existentes.

En un ejemplo de realización de la invención, las mordazas presentan una sección triangular. Por lo tan-

to, una sección del dispositivo de la invención es poligonal y no circular. Una funda de un cable eléctrico y un fuste de un contacto antes del engarce presentan por lo general una sección circular. Después de engarzar el fuste en la funda por medio del dispositivo de la invención, el fuste presenta una sección poligonal en el lugar del engarce. Por consiguiente, antes de realizar un engarce, hay que tener en cuenta las tolerancias de cada fuste después del engarce. Cada fuste presenta una tolerancia comprendida entre un diámetro máximo y un diámetro mínimo. Si el diámetro que el engarce impone al fuste es inferior al diámetro mínimo, el fuste podría romperse y el cable sería entonces vulnerable. Si el diámetro impuesto por la funda alojada en el fuste es superior al diámetro máximo, el fuste no estará suficientemente ceñido y no se podrá asegurar la hermeticidad.

Así, el diámetro de apertura del diafragma al término del engarce del fuste alrededor de la funda debe tener en cuenta estas tolerancias para asegurar la integridad y la hermeticidad de la conexión.

En la invención; resulta posible variar el número de mordazas del diafragma para respetar las exigencias de tolerancia. De este modo se puede adaptar la geometría de la abertura del diafragma al radio del fuste más pequeño que se desee engarzar con este dispositivo de engarce modificando el número de mordazas que conforman el diafragma y; por consiguiente, el diámetro de apertura mínimo de dicho diafragma.

De forma general, el fuste, una vez engarzado en la funda del cable, presenta una sección poligonal.

En un ejemplo concreto de realización de la invención, el diafragma incluye doce mordazas. La sección del fuste engarzado en la funda tiene, entonces, una forma dodecagonal.

En otro ejemplo de realización de la invención, el diafragma incluye ocho mordazas. La sección del fuste engarzado en la funda tiene, entonces, una forma octogonal.

En un ejemplo concreto de realización de la invención, se pueden utilizar mordazas redondas. Por mordazas redondas, se entienden unas mordazas con una sección triangular pero que presentan, en al menos uno de sus lados, un extremo redondeado. El radio de curvatura de un extremo redondeado de cada una de las mordazas está orientado hacia el centro del diafragma. Así, en posición cerrada, es decir, con un diámetro de apertura mínimo del diafragma, la sección del diafragma es circular. Dicho diámetro corresponde al diámetro mínimo que puede engarzarse con el dispositivo de engarce. El engarce obtenido con diámetros cercanos a este diámetro mínimo de apertura es totalmente hermético. La sección del fuste, engarzado en una funda con un diámetro cercano al diámetro mínimo de apertura del diafragma, es circular. En el caso de diámetros de fundas que hay que engarzar que se alejen de este diámetro mínimo de apertura, la sección del diafragma presenta una forma poligonal con ángulos redondeados. La sección del fuste engarzado en una funda en este caso se adapta al contorno interno de la abertura del diafragma. Así, la sección del fuste engarzado en la funda presenta una forma poligonal con ángulos redondeados.

La modificación del diámetro de apertura del diafragma puede accionarse a través de un dispositivo de control por engranajes. Por ejemplo, los engranajes permiten que las mordazas se deslicen por los raíles que les sirven como medios de guía. También se pue-

de utilizar un dispositivo de control mecánico tradicional compuesto, por ejemplo, por levas.

En un ejemplo concreto de realización de la invención, se prevé dotar el dispositivo de engarce de la invención de medios de control de la calidad del engarce. Es decir, medios que permiten verificar que el engarce realizado se corresponde perfectamente con el tipo de engarce que se espera. Los medios de control de la calidad del engarce incluyen, por ejemplo, sensores de medición de esfuerzo. De este modo, cada mordaza del diafragma puede estar provista de un sensor de medición de esfuerzo.

Antes de utilizar el dispositivo de engarce de la invención, se accede a la memoria de un procesador de datos de referencias. Estos datos de referencias pueden variar en función del material del que se compone el fuste del contacto que se va a engarzar en la funda, entre otros factores. En efecto, según el material utilizado para la fabricación del fuste, el esfuerzo necesario para desplazar las mordazas y, por consiguiente, para aplastar el fuste contra la funda, será diferente. Los datos de referencias contienen distintos valores de esfuerzo para modificar el diámetro de apertura del diafragma, desde el diámetro máximo de apertura, hasta el diámetro mínimo. Los datos de referencias también contienen los valores de los desplazamientos correspondientes que se esperan de las mordazas para cada valor de esfuerzo. Se obtiene de este modo en la memoria de datos una característica de engarce de referencia de esfuerzo/desplazamiento. Esta característica de engarce sirve por consiguiente de base de comparación para que el procesador pueda controlar la calidad de un engarce realizado por medio del dispositivo de la invención.

De esta forma, al término del engarce de un fuste de un diámetro dado y en un material determinado en una funda de un cable eléctrico de un diámetro determinado, el procesador verifica, según el esfuerzo ejercido sobre el diafragma, si el desplazamiento de las mordazas obtenido corresponde al desplazamiento esperado. El procesador compara los valores que proporcionan, por una parte, el sensor de esfuerzo, y por otra, el sensor de desplazamiento con los valores correspondientes en la característica de engarce. Si los valores proporcionados por los sensores son idénticos a los valores que se esperan según la característica de referencia, el engarce es de buena calidad. La hermeticidad de la conexión está asegurada. Y al revés, si para un determinado esfuerzo, el desplazamiento de las mordazas es superior al desplazamiento esperado, la conexión podría no ser totalmente hermética o podría haber resultado dañada. Por ejemplo, un hilo del cable eléctrico puede haberse seccionado antes o en el momento de realizar el engarce hermético. En este caso, la resistencia del cable a la compresión ejercida por el fuste es menor de lo esperado. Así, el desplazamiento obtenido para un determinado esfuerzo es mayor de lo esperado.

Resulta posible acoplar una acción del dispositivo de engarce hermético a una acción de un dispositivo de engarce eléctrico. Por engarce eléctrico, se entiende el engarce del fuste del contacto en el alma del cable. Por ejemplo, un dispositivo de control del diámetro de apertura del diafragma también puede accionar el dispositivo de engarce eléctrico. Así, se permite un engarce simultáneo o casi simultáneo, por una parte, del fuste en la funda y, por otra, en el alma del cable. Este engarce doble simultáneo permite, especialmen-

te, reducir el riesgo de desplazamiento del fuste a lo largo del cable eléctrico, entre el engarce eléctrico y el engarce hermético. Este tipo de desplazamiento es, por ejemplo, el causante de la rotura de uno o varios hilos del cable. Además, realizando un engarce doble simultáneo, se reduce el riesgo de rotura del cable.

Por consiguiente, la invención tiene por objeto un dispositivo de engarce de un fuste según la reivindicación 1.

Según un ejemplo concreto realización de la invención, el diafragma está compuesto por mordazas, cada una de las cuales presenta una sección en forma globalmente triangular. Por sección de forma globalmente angular se entiende una sección con tres lados rectos, pero también una sección con tres lados de los cuales al menos uno de ellos tiene un extremo redondeado.

La invención incluye también fuste de un contacto engarzado en una funda de un cable, caracterizado el hecho de que el fuste presenta una sección con forma poligonal.

La invención incluye también un fuste de un contacto engarzado en una funda de un cable, caracterizado el hecho de que el fuste presenta una sección con forma circular.

La invención se entenderá mejor después de leer la descripción siguiente y tras examinar las figuras que la acompañan. Éstas solo se presentan a título indicativo y en modo alguno limitativo de la invención. Las figuras muestran:

- Figura 1: una representación general de un cable en el lugar donde se realiza una conexión y de un dispositivo de engarce de la invención;

- Figura 2; una representación esquemática de un dispositivo de engarce según un ejemplo de realización de la invención;

- Figura 3: una vista frontal de un dispositivo de engarce según un ejemplo de realización de la invención;

- Figuras 4a y 4b: dos vistas frontales de un dispositivo de engarce según otro ejemplo de realización de la invención.

En la figura 1, se representa un dispositivo de engarce 100 de la invención. El dispositivo 100 abarca parcialmente un fuste 301 de un contacto 300. En el fuste 300 hay alojado un cable 200 eléctrico. Un alma 202 del cable 200 se encuentra alojada en un extremo cerrado 302 del fuste 300. Unas paredes internas 303 del extremo cerrado 302 del fuste 301 engarzan el alma 202 del cable 200. Una porción del cable 200, provista de la funda 201, está alojada en el fuste 301 en el lugar de un extremo abierto 304 del fuste 300.

El dispositivo de engarce 100 de la invención debe permitir engarzar las paredes internas 305 del extremo abierto 304 del fuste 301 contra la funda 201 para asegurar la hermeticidad de la conexión entre el cable 200 y el contacto 300.

El dispositivo de engarce 100 según la invención puede adaptarse a distintos diámetros de cables 200 y de fustes 300. Es decir, que un mismo dispositivo de engarce 100 puede permitir un engarce hermético de distintos diámetros de fustes 300 y de cables 200. Para ello, el dispositivo 100 de engarce de la invención incorpora un diafragma 101 (véase la figura 2).

En la figura 2, se representa un ejemplo de realización del dispositivo 100 de engarce de la invención. El diafragma 101 está formado por ocho mordazas 102. Un desplazamiento de las mordazas 102 en la direc-

ción del centro C del diafragma 101 permite reducir el diámetro d de apertura de este diafragma 101. De forma inversa, al alejar las mordazas 102 del centro C del diafragma 101, se aumenta el diámetro d de apertura del diafragma 101. Según el diámetro de apertura d del diafragma 101, se pueden engarzar fustes de distintos diámetros en cables de distintos diámetros.

En el ejemplo expuesto en la figura 2, un dispositivo de control 103 del diámetro d de apertura del diafragma 101 permite modificar el diámetro de apertura d del diafragma 101 según las necesidades del usuario. Para ello, el dispositivo control 103 acciona un dispositivo 104 con levas. El dispositivo 104 con levas está formado por un cilindro 110 hueco en el que está alojadas las mordazas 102 del diafragma 101. Un contorno interno del cilindro 110 está provisto de cuatro levas altas 105 dispuestas de forma regular sobre un contorno circular del cilindro 110. Una cara externa 106 de cuatro primeras mordazas 102 está provista de un resalte 107 que entra en contacto con una leva 105. El contorno interno del cilindro 110 también está provisto de cuatro levas bajas (no se aprecian en la figura 2) dispuestas de forma regular sobre el contorno circular del cilindro 110. Las levas bajas están dispuestas al trespelillo con respecto a las levas altas 105. Una cara externa 106 de cada una de las otras cuatro mordazas 102 está provista de un resalte 111 que entra en contacto con una leva baja. Las mordazas 102 provistas de un resalte 107 en un extremo alto se alternan con las mordazas 102 provistas de un resalte 111 en un extremo bajo. Así, una leva 105 del dispositivo 104 con levas permite desplazar simultáneamente dos mordazas 102 unidas.

El accionamiento del dispositivo de control 103 permite la rotación del cilindro 104 alrededor del diafragma 101, obligando a las mordazas 102 del diafragma 101 a desplazarse hacia el centro C o al contrario, en una dirección opuesta al centro C.

El dispositivo de control 103 es, por ejemplo, un dispositivo electrónico que permite accionar a distancia la rotación del cilindro 104 hacia la izquierda G o hacia la derecha D para aumentar o reducir el diámetro de apertura d del diafragma 101. Es posible disponer que el dispositivo de control 103 pueda también accionar un positivo de engarce eléctrico (no se encuentra representado) del extremo cerrado 302 del fuste 300 en la parte desnuda 202 del cable 200. Se puede disponer una tecla SE específica para este fin en el dispositivo 103 de mando.

En un ejemplo de realización particular de la invención, y según está representado en la figura 3, las mordazas 102 del diafragma 101 presentan una sección triangular con caras planas. Es decir, que cada lado de la sección triangular es recto. Por consiguiente, una abertura 108 del diafragma 101 presenta una sección poligonal. Ahora bien, la funda 201 del cable 200 que hay que engarzar y el fuste 301 presentan una sección circular. Un diámetro final del fuste 301 en el lugar del engarce aplicado alrededor de la funda 201 varía entonces de un punto P1 a otro punto P2 del engarce. Sin embargo, un diámetro máximo d<sub>max</sub> y un diámetro mínimo d<sub>min</sub> del fuste 301 en el lugar del engarce deben mantenerse dentro de una gama de tolerancias del fuste. Según las tolerancias del fuste que hay que engarzar; se puede disponer un diafragma 101 con un número mayor o menor de mordazas 102.

En las figuras 4a y 4b se representa otro ejemplo

de realización del diafragma 101 de la invención. Un extremo de un lado 109 de la sección con forma triangular de cada mordaza 102 es redondeado. El radio de curvatura del extremo redondeado está orientado hacia el centro C del diafragma 101. Así, tal y como se representa en la figura 4b para un diámetro de apertura pequeño del diafragma 101, la sección de la abertura 108 es circular. El engarce obtenido para esta sección circular es perfectamente hermético, puesto que obliga al fuste 301 a seguir el contorno de la funda 201.

Para diámetros de apertura mayores del diafragma: 101, se obtiene un polígono cuyos cuatro ángulos son redondeados, tal y como se representa en la figura 4a. La longitud L de las partes rectas de los lados redondeados 109 de las mordazas 102 aumenta con el diámetro de apertura del diafragma 101.

En un ejemplo concreto de realización de la invención, se puede dotar al dispositivo de engarce 100 de medios de control del engarce del fuste 301 en la funda 201 (no representados en las figuras). Por ejemplo, se puede dotar a cada mordaza 102 de un sensor

del esfuerzo ejercido sobre dicha mordaza 102. También se puede dotar a cada mordaza 102 de un sensor de desplazamiento de la mordaza 102 con respecto al centro C del diafragma 101. De este modo, se puede controlar el desplazamiento de la mordaza 102 en función del esfuerzo ejercido sobre dicha mordaza 102. Si desplazamiento de la mordaza 102 no se corresponde con el desplazamiento esperado para el esfuerzo ejercido sobre la mordaza 102, el engarce del fuste 301 en la funda 201 puede ser defectuoso.

Por lo tanto, el dispositivo engarce de la invención permite garantizar un engarce hermético del fuste de un contacto en la funda de un cable eléctrico, en particular, como complemento de un engarce eléctrico del fuste en los hilos del cable. La conexión entre el contacto y el cable eléctrico según la invención es perfectamente hermética. Un mismo dispositivo de engarce según la invención permite engarzar un elevado número de fustes de distintos diámetros en fundas de cables eléctricos de diámetros diferentes.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

### REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (100) de engarce de un fuste (301) de un contacto (300) en una funda (201) de un cable (200) eléctrico, que incorpora un diafragma (101) que comprime el fuste contra la funda; dicho diafragma está formado por mordazas (102), cada una de las cuales presenta una sección de forma globalmente triangular, **caracterizado** por el hecho de que al menos un lado (109) de cada mordaza de sección triangular presenta un extremo redondeado, con un radio de curvatura del extremo redondeado dirigido hacia un centro (C) del diafragma.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que presenta al menos ocho mordazas (102).

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado** por el hecho de que presenta doce mordazas (102).

4. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por el hecho de que está provisto de un dispositivo (103) de control de apertura del diafragma.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de que el dispositivo de control acciona también un dispositivo de engarce electrónico del fuste de contacto en un alma (202) del cable.

6. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por el hecho de que está provisto de medios de control del engarce del fuste en la funda.

7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado** por el hecho de que los medios de control incorporan sensores de esfuerzos de engarce en función del desplazamiento de las mordazas.

8. Utilización de un dispositivo de engarce según una de las reivindicaciones 1 a 7, para el engarce hermético de un fuste (301) de un contacto (300) en la funda (201) de un cable (200).

9. Utilización según la reivindicación 8, de modo que el fuste presenta una sección con forma poligonal.

10. Utilización según una de las reivindicaciones 8 a 9, de modo que el fuste presente una sección con forma octogonal.

11. Utilización según una de las reivindicaciones 8 a 9, de modo que el fuste presente una sección con forma dodecagonal.

12. Utilización según una de las reivindicaciones 9 a 11, de modo que los ángulos de la sección con forma poligonal sean redondeados.

13. Utilización según la reivindicación 8, de modo que el fuste presente una sección con forma circular.

5

10

15

20

25

30

35

40

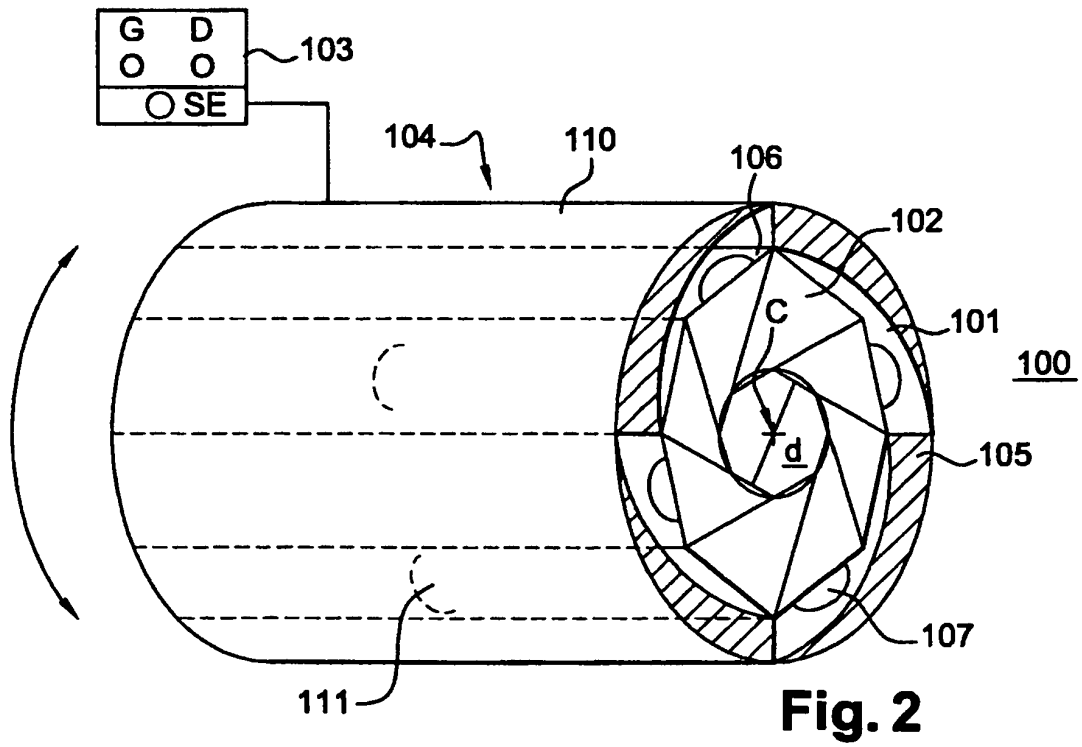
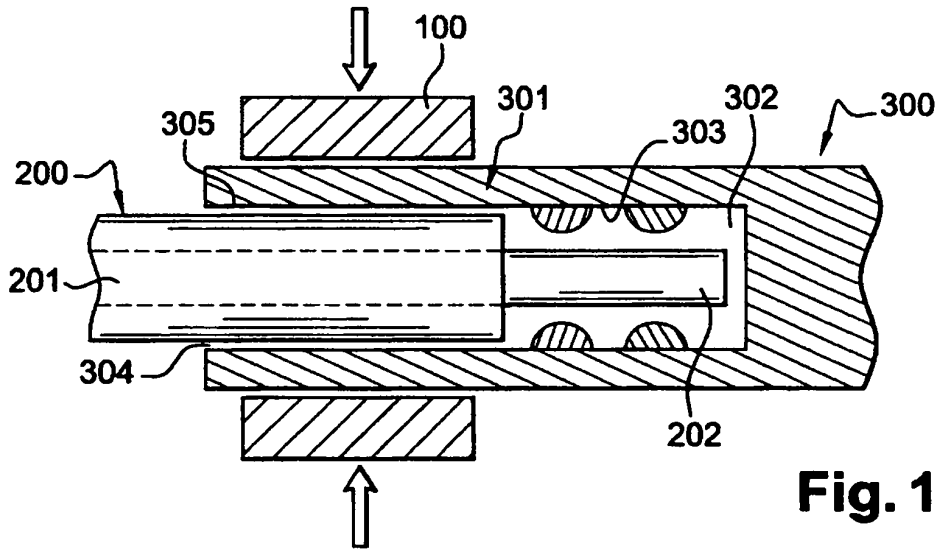
45

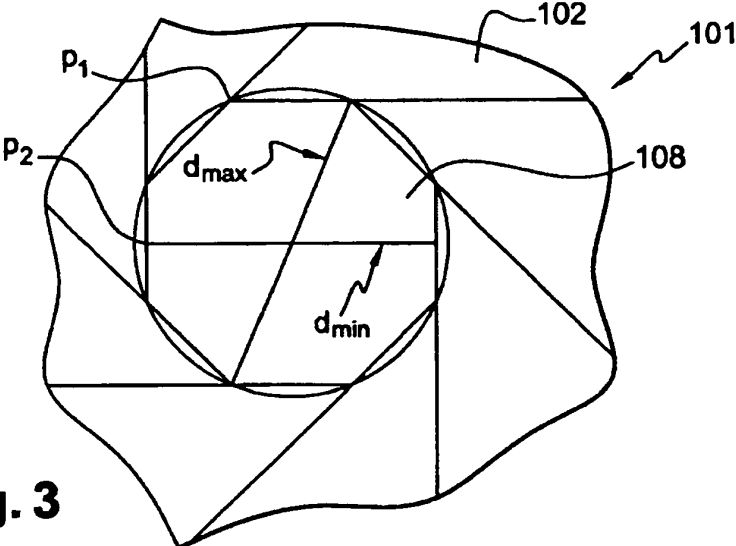
50

55

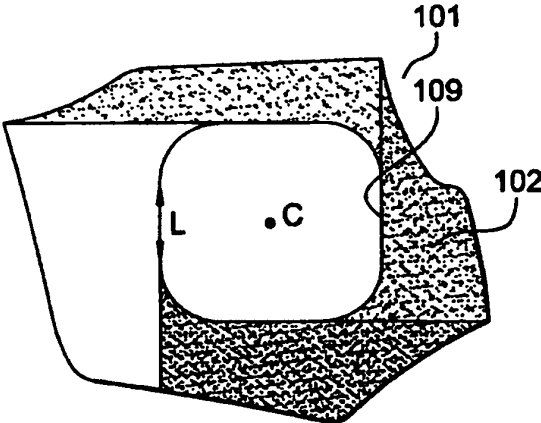
60

65

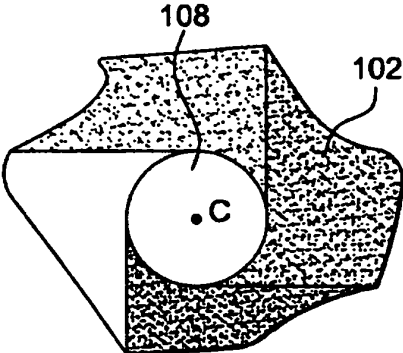




**Fig. 3**



**Fig. 4a**



**Fig. 4b**