

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 851**

51 Int. Cl.:

D07B 3/10 (2006.01)

D07B 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.05.2012 PCT/IB2012/001023**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2012 WO12164367**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2012 E 12728769 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 2714986**

54 Título: **Guía de cable y arco con esta guía de cable**

30 Prioridad:

27.05.2011 FR 1101643

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

21.05.2020

73 Titular/es:

**SETIC SAS (100.0%)
Zone Industrielle de Matel 126 rue de Matel
42300 Roanne, FR**

72 Inventor/es:

**BOUJAADA, MOSTAFA;
GIANONCELLI, DENIS y
RONDEPIERRE, SOPHIE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 761 851 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

Guía de cable y arco con esta guía de cable

5 **CAMPO TÉCNICO**

La invención se refiere al campo técnico de las “máquinas rotativas” con arco destinado a ensamblar cables, y retorcer alambres o filamentos, especialmente aquellas que permiten la producción de torsiones dobles o triples (operaciones denominadas de “trenzado”).

10 Se recuerda que este tipo de máquina rotativa o arco se conoce bien por el experto en la técnica, y se utiliza en particular para retorcer alambres individuales para fabricar cables, especialmente cables destinados a transportar electricidad, que requieren propiedades físicas (tensión, torsión, simetría, etc.) de muy alta perfección.

15 A lo largo de la presente solicitud, incluidas las reivindicaciones, el término genérico “cable” se utilizará para designar el cable, o alambre o filamento destinado a transcurrir o “desplazarse”, como se conoce bien, en o a lo largo de la superficie longitudinal del arco (siendo todos los medios de “guía” apropiados también conocidos en principio), sirviendo el arco giratorio para imprimir una torsión en este “cable”, también de manera bien conocida.

20 También se sabe que el “cable” (o alambre, etc.) procede o bien de una bobinadora (tambor) o de otro arco combinado con el primero.

Para la presentación de las generalidades relativas a los arcos, el experto puede consultar de manera útil la patente francesa N.º 99 05435, sin limitación.

25 Un arco genérico se muestra en la **figura 1** adjunta.

La presente invención se refiere esencialmente a un medio de guía de “cable” (o alambre, filamento, etc., todos denominados “cable” por simplicidad).

30 **TÉCNICA ANTERIOR**

Se conocen dispositivos que presentan arcos voladores hechos de fibras compuestas (principalmente carbono y fibra de vidrio), madera o acero.

35 Para mantener el cable en posición, el experto en la técnica ha desarrollado elementos de guía de cables (especialmente pasacables, ojales) capaces de mantener dicho cable en un cierto número de puntos a lo largo del arco.

40 Han aparecido problemas como resultado del hecho de que, dado que el arco gira a una velocidad muy alta y el cable no está fijo, este último puede chocar con las paredes del pasacables, causando fragilidad en el cable, incluso llegar a romperse.

45 Debe entenderse bien, de hecho, que el experto en la técnica generalmente se enfrenta a un doble movimiento (en combinación), siendo el primero el desplazamiento rápido del cable a lo largo del arco, y siendo el segundo (simultáneo y en combinación, lo que produce el efecto mecánico buscado en el cable) la rápida rotación del arco en torno a un eje de rotación. También se conoce bien que, en general, el cable (o alambre, filamento, etc.) se dispone a lo largo del arco en un extremo del mismo, obviamente en la dirección de dicho eje de rotación, y sale del arco en el otro extremo, también en la dirección del mismo eje de rotación del arco, por razones obvias de cinemática.

50 Además, la aerodinámica del conjunto de arco, elementos de guía de cable, cable, no es absolutamente óptima y, a las altas velocidades de rotación en cuestión del arco, la resistencia del aire ambiente es muy grande, creando una fuerte resistencia que puede ser perturbada, con efectos mecánicos potencialmente muy peligrosos. Esto también tendrá la consecuencia de que el motor del arco consumirá más energía.

55 Otra desventaja será que los impactos repetidos en los cables, así como el paso “al descubierto” del cable en el flujo de aire generarán vibraciones que son peligrosas en sí mismas y, además, debido a un efecto de presión, un nivel de ruido que es demasiado grande para el operador.

60 Por lo tanto, el experto en la técnica ha buscado mejoras aerodinámicas de la forma del arco, especialmente para eliminar los pasacables.

65 En este campo se conoce, en particular, la patente de EE.UU. N.º 5.809.763 (Kamatics), que presenta un arco que tiene una sección recta de forma aerodinámica mejorada, que en la sección recta se denominará una forma de “gota” o “ala de avión”, para una mejor penetración en el aire. El elemento de guía del cable ya no es externo, sino que está integrado en el arco. Para este propósito, los arcos están dotados de un orificio longitudinal en toda su longitud, lo que

permite el paso del cable a través y en el interior del arco.

Dado que el cable pasa a través del arco, el aire ya no causa fricción y la forma aerodinámica del arco permite una buena penetración en el aire y, por lo tanto, una reducción de la potencia del motor.

Por lo tanto, se logran un ahorro de energía con limitación de la fricción del aire.

PROBLEMA TÉCNICO PLANTEADO

Sin embargo, la creación de estos arcos aerodinámicos no resuelve uno de los problemas técnicos mencionados anteriormente: el hecho de que el cable puede sufrir desgaste, e incluso romperse cuando el arco gira a alta velocidad.

De hecho, incluso si los pasacables fueran reemplazados por un orificio longitudinal integrado en el arco, el cable permanece "libre" en este orificio y, cuando el arco gira a alta velocidad, dicho cable siempre choca (violentamente) con las paredes del "canal" dispuestas en el arco, con las mismas consecuencias de desgaste, ya que los impactos repetidos causarán el deterioro del cable.

La técnica anterior comprende la patente de EE.UU. 3.570.234 anterior que se refiere a un arco flexible constituido por un resorte y que contiene al menos un resorte, preferiblemente dos. Todos estos elementos son flexibles y tienen como objetivo, en ese momento, garantizar un punto preciso de entrada y salida del cable.

También se conoce la patente de Kamatics WO 2006/09 40 99 PCT US/2006/007369, que describe una guía de cable integrada en una estructura perfilada en "ala de avión", para eliminar los residuos de desgaste por un orificio 91 formado en la guía y que se mantiene en coincidencia con el orificio de salida de residuos 82 del arco ya que la guía no es circular en su superficie exterior y, por lo tanto, una vez colocada correctamente, no puede girar en el arco.

Otro inconveniente es que el cable desgastado crea residuos (fragmentos, polvo de cable), que obstruirán el orificio. Por consiguiente, es necesario desmontar el arco para poder eliminar estos residuos. Algunos documentos de la técnica anterior proporcionan sistemas de aireación, pero estos pueden resultar ineficaces y, por lo tanto, inútiles.

En este campo se conoce la patente de EE.UU. N.º 6.223.513 de Kamatics, que describe, en el contexto de un arco aerodinámico de este tipo, un elemento de guía de cable 112 combinado con orificios de escape de la presión del aire 108. La guía de cable 112 está expresamente diseñada para comprender grandes espacios entre las espiras, de tal forma que los residuos mencionados anteriormente puedan expulsarse fácilmente. Esto se indica como imperativo en la col. 3, líneas 5 a 7 "siempre que se dispongan "aberturas" (espacios) en la guía de cable para permitir que los residuos se liberen ("salgan") del paso de cable 106". Cabe apreciar que, en el presente documento, se proporcionan orificios 108, 110 a través de los cuales el aire puede escapar por efecto de compresión, creando así un "flujo de fluido" en el paso de cable 106 "desde una zona de alta presión hacia los orificios", flujo "sin el cual los residuos se acumularían en el paso 106" (resumen aproximado del final de la col. 2).

Este documento enseña a forzar la expulsión de los residuos del paso de cable mediante la combinación de espacios amplios (véase la figura 3 en particular y la descripción como "resorte enrollado abierto" o resorte de espiras abiertas en la col. 3, l. 36), que deja los residuos más o menos libres en virtud de estos espacios deliberados y grandes entre las espiras, con un flujo diferencial de aire que se beneficia de este grado de libertad de los residuos entre las espiras para expulsarlos, y también en combinación con una zona de alta presión en "el intradós" 104 de la sección recta del "perfil alar" (perfil en forma de ala de avión), creando un diferencial de presión gracias a la zona de baja presión en "los trasdós" 102, creando violenta aspiración/expulsión a través de los orificios 108, 110.

La guía 112 se describe como un resorte de guía desgastado ("resorte de guía de cable desgastado" 112 col. 3, l. 25) que puede retirarse fácilmente del orificio longitudinal y reemplazarse por otro, porque naturalmente está sometido a un desgaste considerable.

Este documento no evita absolutamente la formación de residuos y, por lo tanto, el desgaste del cable; su objetivo es únicamente expulsar estos residuos más o menos continuamente.

Por lo tanto, existe la necesidad real de crear un dispositivo de tipo arco con el que se pueda garantizar al máximo la ausencia de desgaste del cable.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo de tipo de arco de forma perfilada con sección transversal aerodinámica, preferiblemente ovoide, que tiene:

- un orificio interno o tubo o "canal" creado a lo largo del eje longitudinal de dicho arco, en la masa de dicho arco,
- un elemento de guía interno dispuesto en este "tubo interno" a lo largo de todo el arco, adaptado para que el cable entre por un extremo y salga por el otro.

En un primer momento, se crea un rebaje longitudinal en la sección recta del arco (obviamente, el diámetro de este rebaje es naturalmente mayor que el del cable), en toda su longitud (“tubo interno”).

5 Después, se inserta el elemento de guía según la invención, que está adaptado para insertarse fácilmente en este hueco o “tubo interno”.

Para mantener este elemento de guía en posición, se fija en los extremos por cualquier medio conocido, particularmente por un elemento de fijación de tipo tornillo.

10 El diámetro interior del tubo interno, el diámetro exterior del elemento de guía, y el exterior del “cable” obviamente se optimizarán para que el elemento de guía se mantenga ligeramente en posición en el tubo interno y para que el “cable” tenga solo un mínimo espacio de vibración.

15 Estos conceptos de geometría simple serán obvios para el experto en la técnica.

Por lo tanto, la invención se refiere a un arco del tipo descrito anteriormente, cuya característica esencial reside en un elemento de guía que es preferiblemente un elemento metálico del tipo de resorte de espiras “cerradas”, es decir, sin espacios entre las mismas. Por lo tanto, las espiras son adyacentes. Esta es exactamente la inversa de la solución de espiras “abiertas” de la patente de EE.UU. N.º '513 de Kamatics.

20 Además, la presente invención no emplea necesariamente los orificios 108/110 o la presión diferencial 102/104, al contrario de la patente Kamatics mencionada anteriormente.

25 Por lo tanto, la presente invención ha superado los prejuicios de la técnica anterior.

El cable se insertará en un extremo del arco y pasará por el centro de las espiras en el elemento de guía.

30 Este elemento de guía se hará extraíble deslizándose fuera del túnel para facilitar su reemplazo o simplemente para limpiar los residuos y otros polvos.

35 El Solicitante señaló que, de manera completamente sorprendente, el elemento de guía del cable redujo en gran medida el desgaste del cable (a pesar del aumento de la superficie en contacto con las espiras, en comparación con la patente de EE.UU. '513, lo cual es sorprendente), porque las espiras adyacentes forman una sucesión de “pequeñas protuberancias” y “pequeños huecos” que, inesperadamente y, según la teoría no limitativa del Solicitante, reducen el efecto de rebote del cable contra las paredes de los elementos de guía tradicionales mientras generan contactos puntuales del cable en lugar de una fricción continua, con la consecuencia de mucho menos desgaste y, por lo tanto, muchos menos residuos.

40 Esto es aún más importante debido al hecho de que el dispositivo de tipo arco gira a una velocidad muy alta, y que el cable en sí también se desplaza a gran velocidad.

45 Por espiras “adyacentes”, el espíritu de la invención es, por lo tanto, un espaciado **“nulo” que puede tolerar mínimas imperfecciones de fabricación, por ejemplo, de tipo accidental.**

50 Al rechazar la enseñanza de la patente de EE.UU. N.º '513, la presente invención reduce no solo el desgaste del cable, sino también su libertad para “flotar” en la guía y, por lo tanto reduce en gran medida las vibraciones, los impactos y la producción de residuos. Cada aspecto tomado por separado es sorprendente, y la combinación de estas ventajas lo es aún más.

55 Por supuesto, se observará que la invención se basa en una guía de “cable” (o denominada globalmente como un “elemento de guía”), cuya superficie interna está formada por “microprotuberancias” que se alternan con “microhuecos”. Un resorte de espiras cerradas o “adyacentes” se ha descrito anteriormente como la mejor realización en la actualidad, pero se puede prever cualquier tubo de guía interno, no necesariamente un resorte, siempre que su superficie interna esté formada por microprotuberancias que se alternen con microhuecos adyacentes.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

60 Por lo tanto, la invención se refiere a un arco según la reivindicación 1.

Preferentemente, el elemento de guía (EG) envuelve totalmente el “cable”.

Dichas microprotuberancias (MB) y microhuecos “adyacentes” alternos (MC) se muestran en la **figura 9**.

65 El orden de magnitud de la amplitud (en altura) de los microhuecos y protuberancias es de 0,1 a 1 mm, preferentemente entre 0,1 y 0,3 mm.

Dicho "elemento" es en realidad del tipo resorte de espiras "cerradas", es decir, sin espacio entre ellas, por lo tanto, las espiras son "adyacentes".

5 En el caso habitual en el que el "cable" es de cobre, pueden acumularse microdepósitos (MD) de residuos de cobre en los microhuecos (MC). Sorprendentemente, estos microdepósitos, indudablemente en virtud de su minúsculo volumen, de ninguna manera afectan a las ventajas mencionadas anteriormente; también se ha observado que se expulsarán por el desplazamiento del cable, y que su muy baja masa hará que incluso su evacuación no perturbe al sistema.

10 Según una posible teoría, estos microdepósitos incluso tienen un efecto de "suavizante" en la superficie interna (SI) de guía, lo que limita aún más los rebotes del cable.

15 Según una realización preferida pero no limitativa, el arco estará hecho de fibra de carbono/epoxi.

El elemento de guía será preferiblemente de acero.

20 El Solicitante ha notado una reducción muy distinta, de hasta un 35 %, del consumo eléctrico del motor del arco, asociado directamente con la reducción de la resistencia aerodinámica.

El perfil de Kamatics de la patente de EE.UU. N.º '513 ("perfil alar" o ala de avión) será aún más favorable.

25 Sin embargo, los perfiles ovoides y simétricos según la invención tienen la característica muy útil en la práctica de permitir el uso de la máquina en un sentido horario o antihorario sin tener que desmontarla.

Una reducción de ruido debido a dicha reducción de resistencia puede alcanzar -2,5 dB a alta velocidad. (véase la Tabla 1).

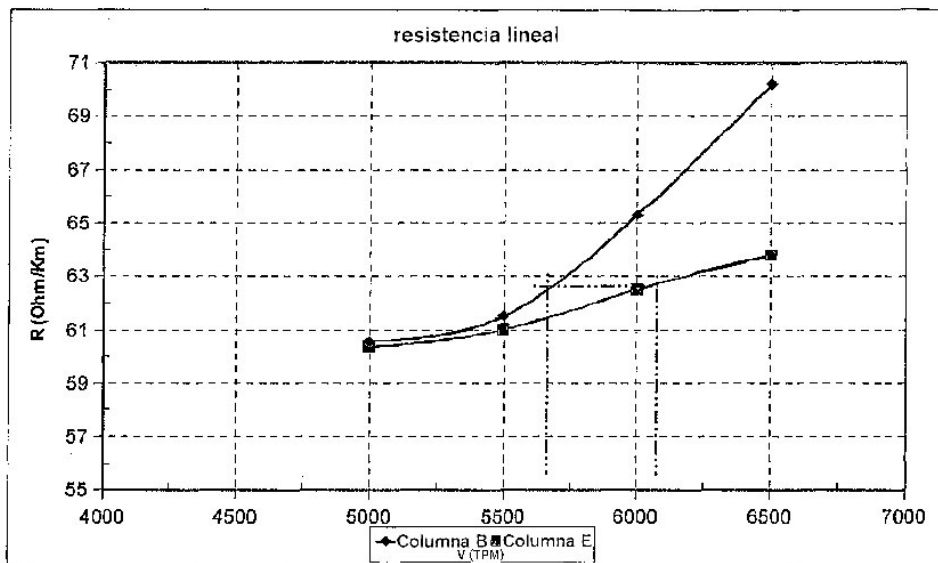
Tabla 1

% de velocidad del arco	80 %	100 %
Arco según la presente mención	75,8	81,3
Arco estándar	77,7	83,8

30 Se observa también una mejora de la resistencia lineal de los cables (es decir, una disminución de las pérdidas de diámetro).

Medición de resistencia lineal (véase en más detalle en la tabla n.º 2)

35



Análisis:

- Las mediciones son similares a 5000 rpm, pero por encima hay una clara ventaja a favor del arco según la presente invención: efecto de la microprotuberancia del resorte cuando el alambre se centrifuga. Por ejemplo, la producción a 5700 rpm con el arco estándar se puede realizar a 6100 rpm con la misma calidad del producto final (es decir, un aumento de productividad del 7 %).

La columna E representa el arco según la presente invención.

La columna B representa un arco estándar.

Resistencia lineal

Tabla 2

Velocidad	Ojal		Arco según la presente invención		% de delta	Delta
	R (Ω/Km)	Temperatura	R Ω/Km	Temperatura		
5000	60,55	17,5	60,35	17,5	-0,33	-0,1999999999999996
	R (Ω/Km)	Temperatura	R Ω/Km	Temperatura		
5500	61,5	17,5	61	17,5	-0,81	-0,5
6000	65,3	17,5	62,5	17,5	-4,29	-2,8
6500	70,2	17,5	63,8	17,5	-9,12	-6,400000000000001

También es posible prever la colocación en el tubo u orificio interno (O) (es decir, el conducto tubular hecho en el grosor del arco), de un elemento de refuerzo y protección (EP) entre dicho tubo interno y el elemento de guía de cable (RS). Este elemento de refuerzo tendrá la función de proteger y amortiguar los impactos a los que está sometido el elemento guía.

Dicho elemento protector (EP) es preferentemente un tubo de carbono implementado durante la fabricación del arco.

DIBUJO Y EJEMPLOS DE REALIZACIÓN NO LIMITANTES

Estas características, y los elementos empleados, se entenderán mejor tras la lectura de las figuras 1 a 9 adjuntas.

La figura 1 representa de manera conocida un arco giratorio 1 con una entrada y una salida de cable, alambre o filamento.

Las figuras 2 y 2a, así como 3 y 3a, respectivamente, representan las disposiciones detalladas de la zona de entrada y salida de cable, así como (figuras 2a y 3a), respectivamente, las secciones transversales a lo largo de CC y respectivamente DD, de estas disposiciones mecánicas ya conocidas en sí mismas.

Las figuras 4, 5 y 6 representan tres modos no limitativos de sección recta de un arco según la invención. Estas figuras muestran una sección recta del arco de la forma denominada aquí "ovoide" simétrica, que es la forma preferida. Se ve que es simétrica y no tiene la forma de un "perfil alar" o ala de avión, a fin de permitir un cambio en la dirección de rotación del arco.

Estas figuras son tres secciones a lo largo de GG de la figura 1.

Como ya se ha indicado, cualquier forma globalmente ovoide y simétrica es adecuada y se prefiere, aunque en ciertos casos es posible aceptar una sección en "perfil alar" o ala de avión, o cualquier otra forma que favorezca la entrada del arco en el aire a alta velocidad de rotación.

En la figura 4 se ven claramente dos rebajes laterales y obviamente simétricos (a) y (b); el rebaje en sí es visiblemente el centro tubular (3) que recorrerá toda la longitud del arco. Un elemento protector opcional (2) puede estar unido al mismo. El objetivo es aligerar al máximo el arco, dependiendo naturalmente del diámetro interior (Di), que es el diámetro del cable. La figura 4 es apropiada especialmente a un Di de 4,7 mm.

También en la figura 4 se ha mostrado la realización preferida de la invención, en la que la guía de cable (o alambre, filamento, etc.), en este caso la realización preferida, que es un resorte de espiras adyacentes (RS), se dispone adyacente a un tubo protector (EP), alojado con precisión durante el montaje en el orificio tubular (O) dispuesto en toda la longitud del arco.

Se ha visto que este elemento protector (EP) era opcional pero se prefería claramente por las razones técnicas

indicadas.

El conjunto obviamente deja libre el paso de cable o alambre o filamento, etc. (PF), y el "cable" no se muestra para evitar sobrecargar las figuras.

5 El PF se determina naturalmente por Di, que está adaptado en función del diámetro exterior del "cable", que es muy ligeramente inferior al Di, de la manera conocida por la reducción de la fricción entre el "cable" y (RS), y también para permitir una flotación muy leve del "cable".

10 El "juego" entre el diámetro exterior del cable y el Di será de al menos 0,6 mm-0,8 mm y depende del cable. Será fácil para el experto en la técnica definir el valor óptimo. Un valor máximo será de 3-3,5 mm, preferiblemente 0,8-1,5 mm, en función de los cables reales.

15 La figura 5 es totalmente comparable con la figura 4, excepto que incluye 4 rebajes laterales (a, b y c, d). Tal disposición es adecuada, por ejemplo, para un diámetro de cable Di de 8 mm.

20 La figura 6 también es comparable con las figuras 4 y 5, excepto que no incluye rebajes laterales de tipo (a, b, etc.); como se indica, estos rebajes no son obligatorios, porque su propósito es aligerar la masa del arco en rotación y, por lo tanto, disminuir tanto la fuerza centrífuga del arco como la potencia del motor necesaria.

La figura 7 representa el guiado de "cable" y muestra las espiras (S) adyacentes separadas por un intervalo o espaciado nulo.

25 La figura 8 está compuesta por la figura 8a, que es la sección recta a lo largo de BB de la figura 7, y de la figura 8b, que es (círculo y flecha) una vista ampliada de la posición de la "punta" cread cuando se corta el resorte, cuya punta debe posicionarse (durante el montaje) de tal forma que el cable no pueda rozar por encima durante su paso. Concretamente, esta "punta" se "pule" manualmente para que sea lo menos afilada posible. Las mismas referencias representan los mismos elementos o medidas que en las figuras anteriores, y L es la longitud del elemento de guía de cable.

30 La figura 9 representa una sección longitudinal de la guía de cable (RS) en resorte de espiras (S) "adyacentes" que tienen intervalo o espaciado (ES) nulo. Esta figura está destinada a mostrar las microprotuberancias (MB), mientras que los microhuecos MC están situados en el diámetro interior (Di) de la guía RS, naturalmente con el eje de simetría de la guía RS en rotación, que se denomina ASG.

35 Se observan también los microdepósitos (MD) de la muy pequeña cantidad de residuos producidos por el cable durante su desplazamiento en el paso de cable o alambre o filamento, etc. (PF).

40 El experto en la técnica sabrá naturalmente cómo calcular y aplicar todas las tolerancias entre las piezas, por ejemplo, el compromiso entre la fricción/aleteo, así como las tolerancias en el diámetro del tubo y del resorte, para lograr el mejor compromiso entre la intercambiabilidad/mantenimiento de la posición.

45 La invención también incluye todas las realizaciones y todas las aplicaciones que serán accesibles directamente para el experto en la técnica tras la lectura de la presente solicitud, y a partir de sus propios conocimientos.

REIVINDICACIONES

1. Arco para ensamblar/retorcer/trenzar cables, comprendiendo dicho arco:
- 5 - un cuerpo (C) que tiene un orificio longitudinal (0) dispuesto en la masa de dicho cuerpo (C) y en toda la longitud de dicho arco, y
- un elemento de guía de cable (EG) alojado en dicho orificio (0) para guiar el desplazamiento longitudinal del cable, teniendo dicho elemento de guía de cable (EG) una superficie interna (SI) que delimita el paso del cable (PF),
- 10 **caracterizado porque** dicha superficie interna (SI) está formada por un resorte (RS) que tiene espiras adyacentes, formando dichas espiras de dicho resorte (RS) microprotuberancias (MB) y microhuecos (MC) cuya amplitud de altura está entre 0,1 y 1 mm.
- 15 2. Arco según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende un elemento protector tubular (EP) dispuesto entre una pared interna de dicho orificio longitudinal (0) y una superficie exterior de dicho resorte (RS).
3. Arco según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicho elemento protector tubular (EP) está hecho de carbono.
- 20 4. Arco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** dichas microprotuberancias (MB) y microhuecos (MC) tienen una amplitud de altura de entre 0,1 y 0,3 mm.
5. Arco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** está hecho de fibras de carbono/epoxi.
- 25 6. Arco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** tiene un perfil en sección recta ovoide simétrica.
- 30 7. Arco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** incluye de 2 a 4 rebajes laterales simétricos (a, b, c, d).

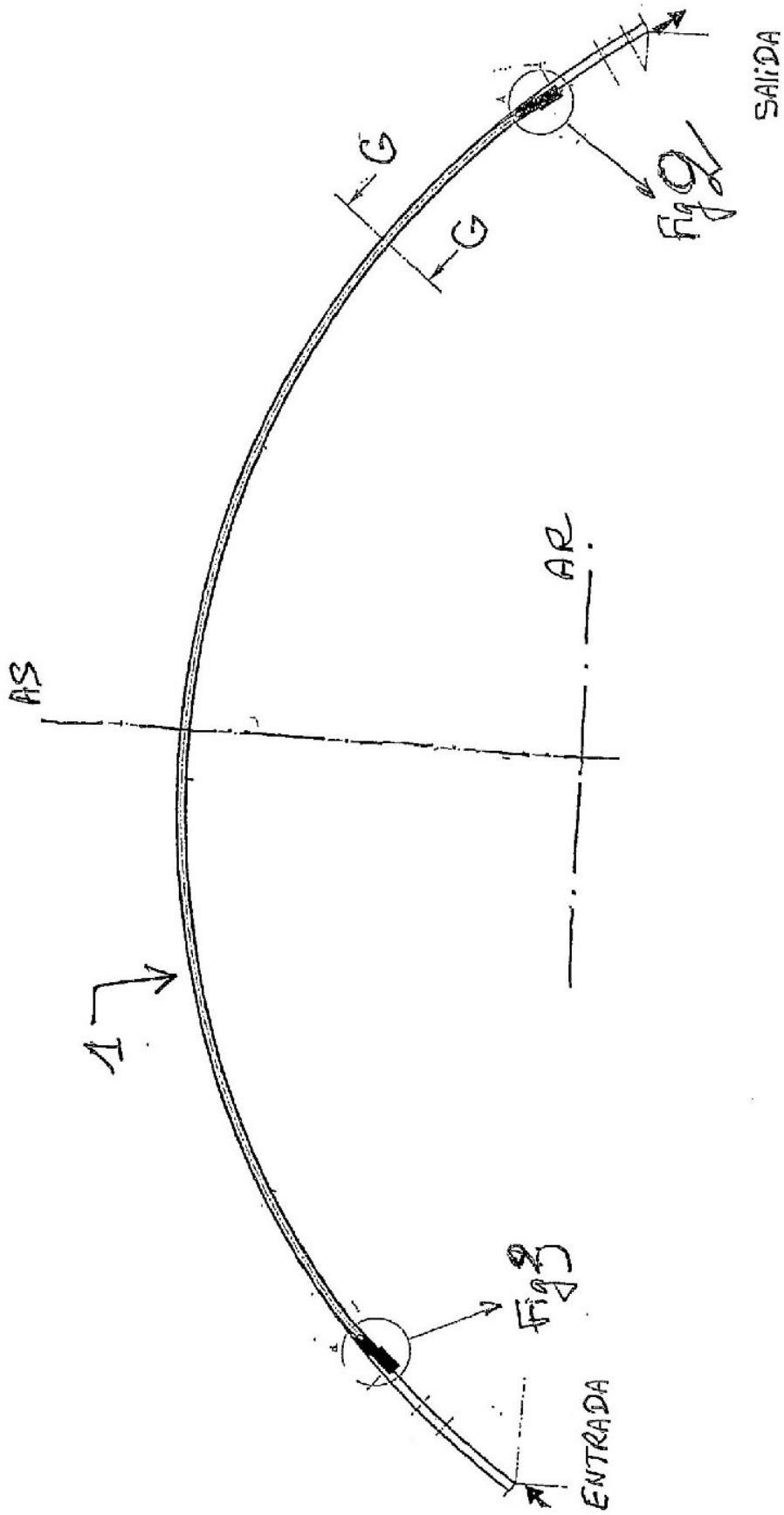
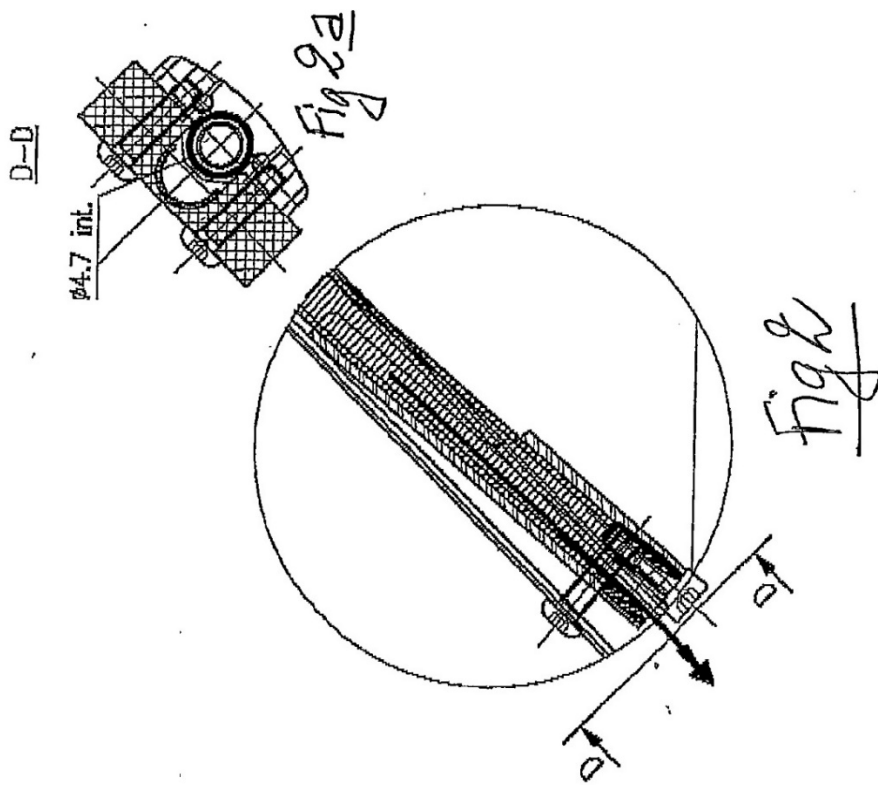
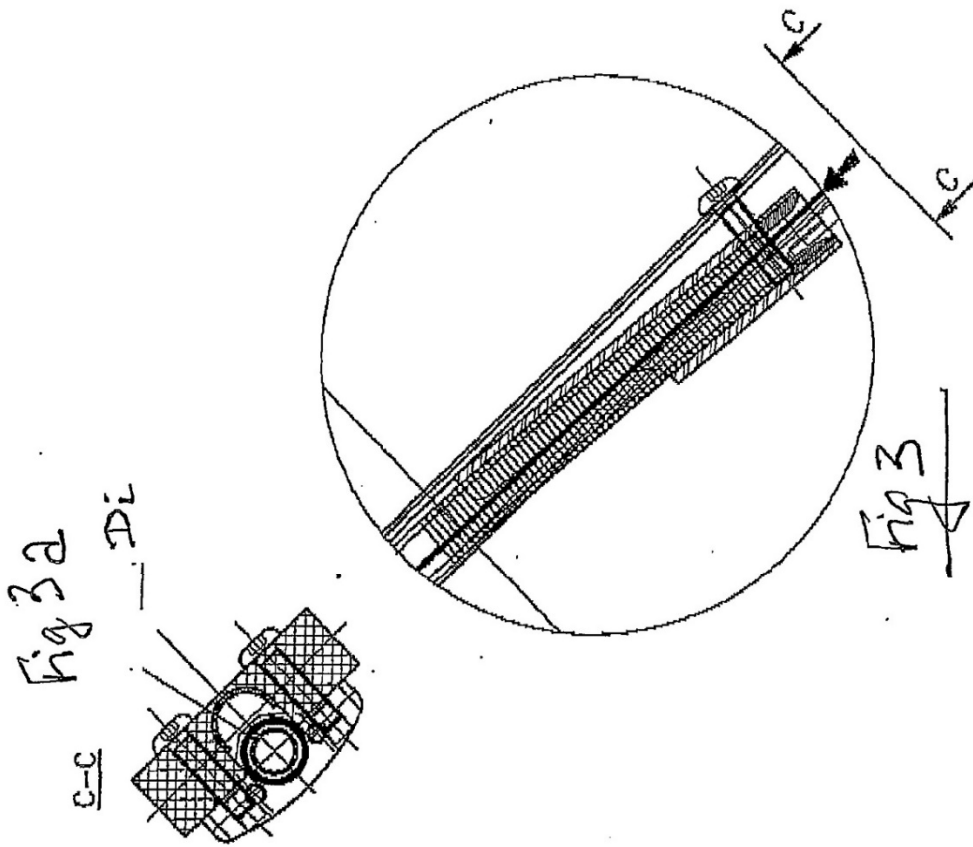
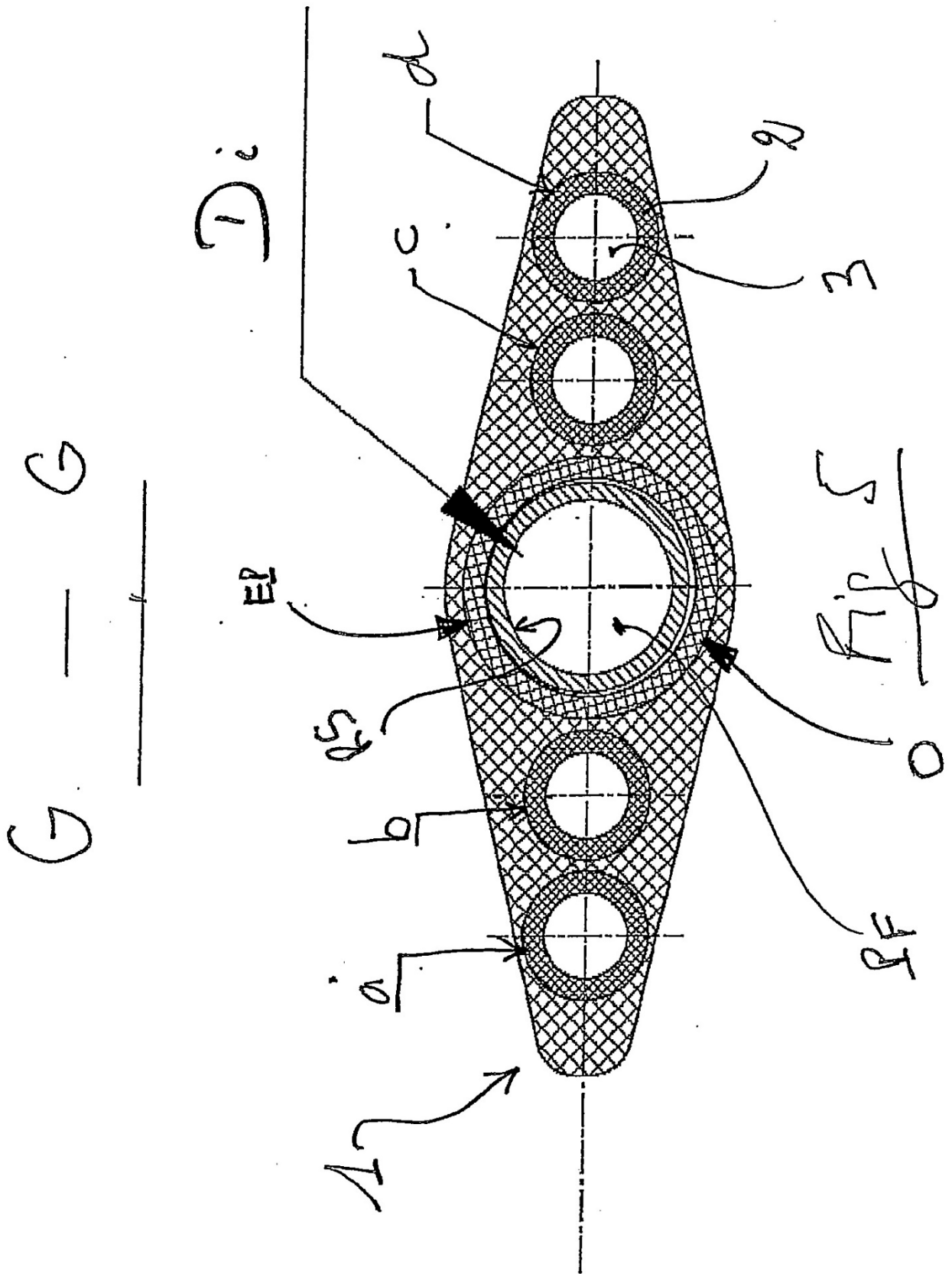
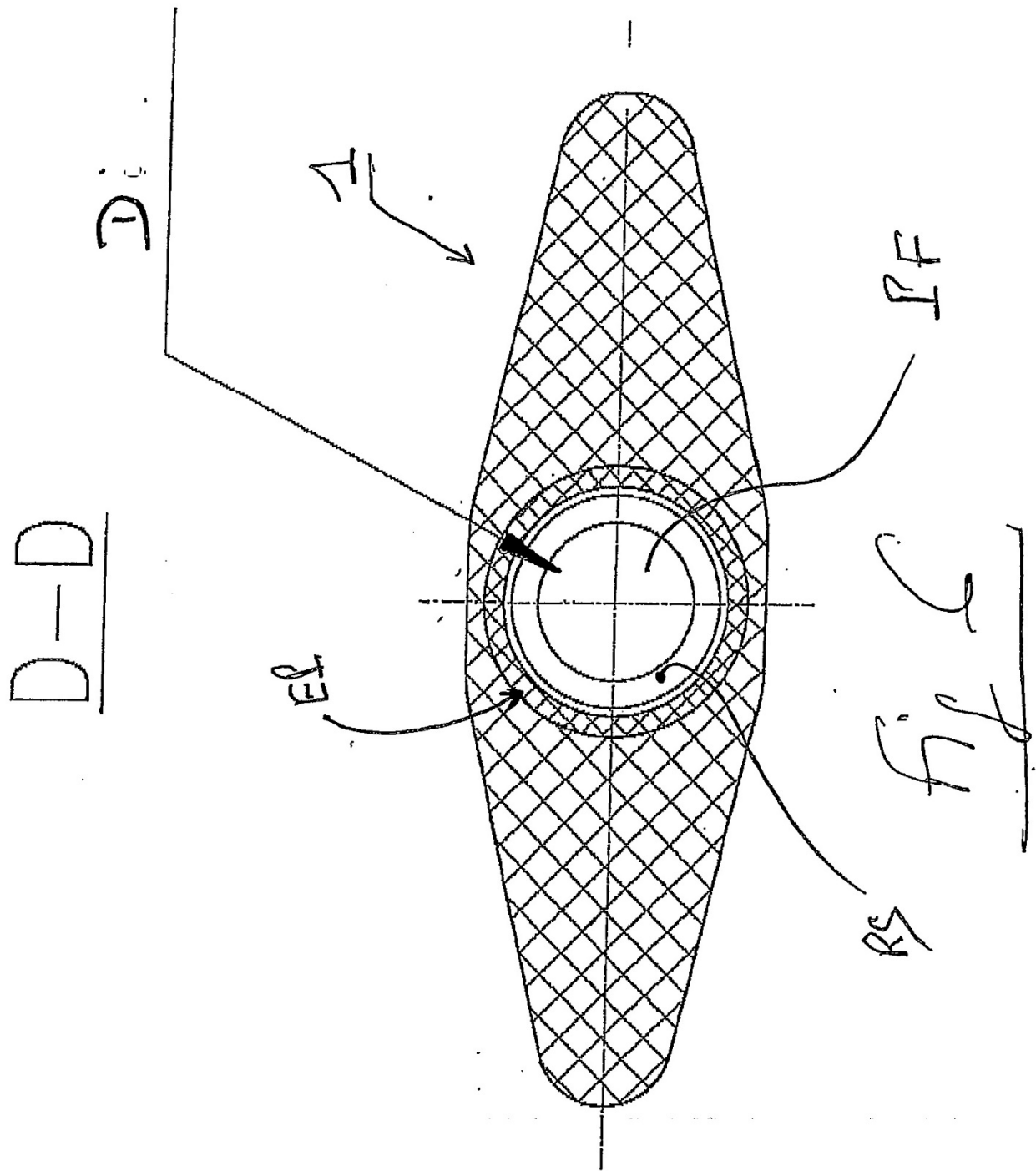


Fig 1







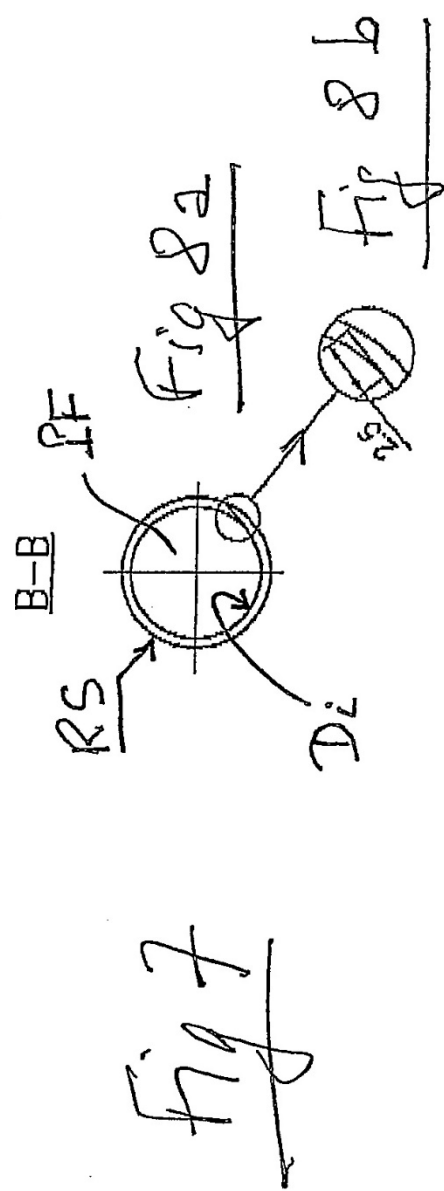
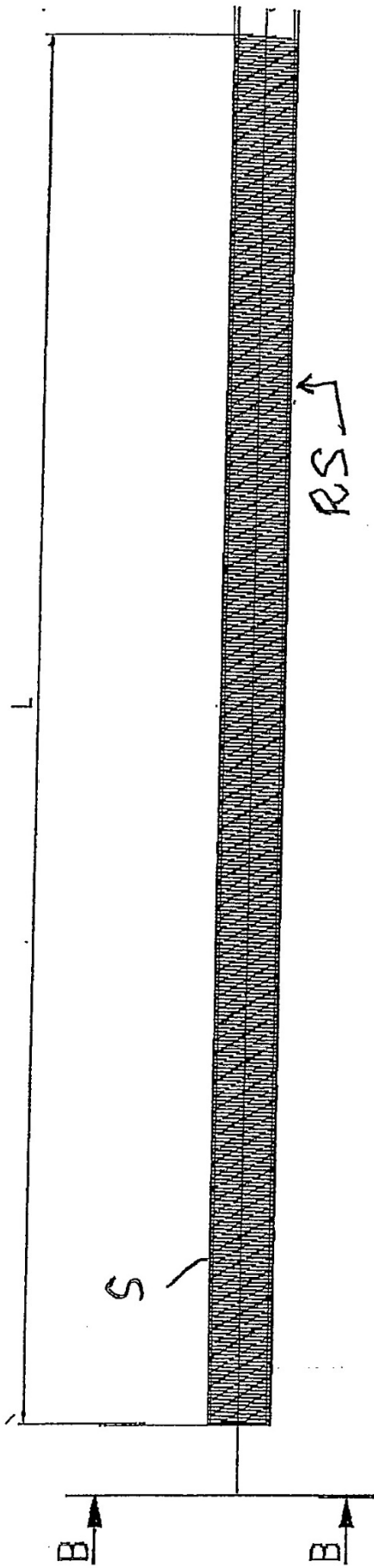


Fig 7

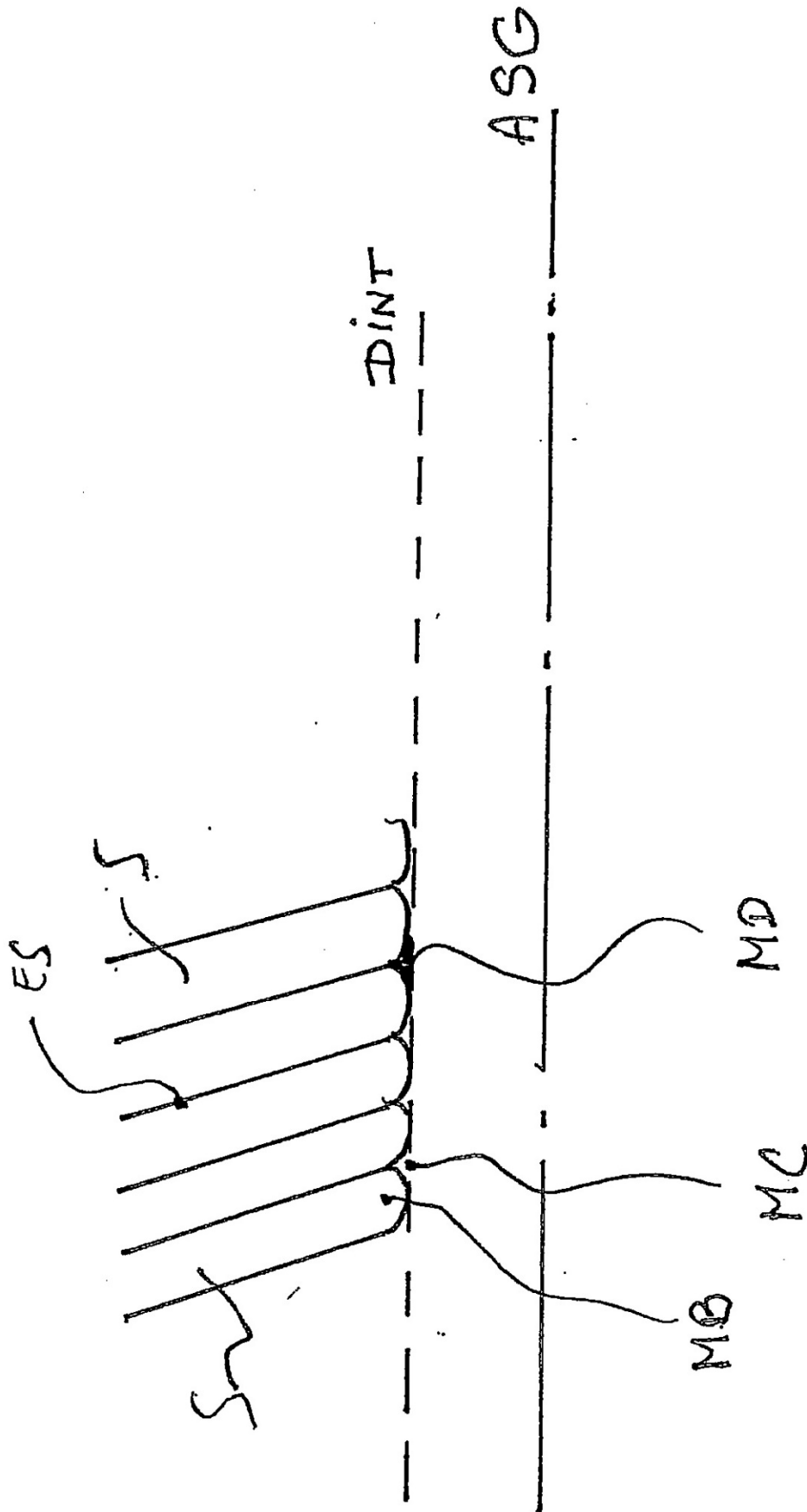


Fig 9