

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 443**

51 Int. Cl.:

F42C 17/04 (2006.01)

F42C 11/06 (2006.01)

F42C 11/00 (2006.01)

G01P 3/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2012 E 12713065 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015 EP 2699871**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la programación de un proyectil**

30 Prioridad:

19.04.2011 DE 102011018248

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

23.04.2015

73 Titular/es:

**RHEINMETALL AIR DEFENCE AG (100.0%)
Birchstrasse 155
8050 Zürich, CH**

72 Inventor/es:

**MÜLLER, KURT y
ALBERTI, ALDO**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 534 443 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 y procedimiento para la programación de un proyectil.

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la medición de campos electromagnéticos sobre y/o dentro de un dispositivo de programación que, por ejemplo, se incluye en la boca de un arma de cañón, en particular, que tiene un dispositivo de medición en un dispositivo de programación para una munición de ráfaga de aire (ABM, por su sigla en inglés), es decir, que tiene un aparato de prueba de campo basado en medición y programación. El dispositivo de medición puede medir campos y/o señales de la bobina de programación, por lo que es posible
10 comprobar el correcto funcionamiento de la bobina de programación, la señal de programación y la correlación de tiempo con el proyectil, así como la programación de un proyectil propiamente dicho. En casos especiales, estos valores se pueden entonces tener en cuenta para la programación del proyectil.

- El término arma de cañón se puede referir tanto a pistolas como a tubos de lanzamiento de cohetes. El término
15 proyectil se refiere a todos los vehículos que se desplazan por el aire que pueden ser lanzados o disparados desde un arma de cañón, es decir, proyectiles balísticos y proyectiles que se autopropulsan, al menos parcialmente. El término proyectiles balísticos se refiere a proyectiles convencionales normales que detonan en el momento del impacto, tales como proyectiles que pueden estar activados por espoleta y/o programados y que, por ejemplo, detonan durante el vuelo. Los proyectiles pueden estar estabilizados por rotación y/o estabilizado por aletas y
20 pueden, por ejemplo, presentarse en forma de proyectiles desechables Sabot, proyectiles primarios compuestos por una pluralidad de proyectiles secundarios, o proyectiles dirigidos dotados de núcleo y carcasa.

- En la artillería en general, la velocidad de salida de un proyectil se conoce normalmente como V_0 , y también se conoce como velocidad V_0 . Por consiguiente, esta es la velocidad a la cual un proyectil lanzado o disparado desde
25 un arma de cañón se desplaza sobre su trayectoria en relación con el cañón del arma cuando emerge del cañón del arma. La duración del vuelo, la distancia de disparo y la posición del punto de impacto son dependientes, entre otras cosas, de la velocidad V_0 . Sin embargo, el conocimiento exacto de la velocidad de salida V_0 resulta particularmente importante en el contexto de los proyectiles programables, dado que el momento en el que se transmite un código de programación para un proyectil con el fin de lograr el efecto deseado del arma depende de la velocidad de salida,
30 V_0 . La velocidad de salida V_0 también depende del peso y la temperatura de la carga propulsora.

- Una velocidad de salida teórica V_0 (teór.) se puede determinar mediante cálculos si se conocen todos los datos pertinentes relacionados con el arma, el cañón y el proyectil que se desea disparar o lanzar. Sin embargo, la
35 velocidad de salida V_0 difiere de la velocidad de salida V_0 (teór.) calculada teóricamente. Además, la velocidad V_0 se reduce como consecuencia de desgaste del cañón del arma. Por lo tanto, preferentemente la velocidad de salida real se mide en cada caso en el momento del disparo, con el fin de corregir el acimut y la elevación del cañón del arma según resulte necesario en función del objetivo que se desea atacar, y/o con el fin de programar apropiadamente el proyectil, o al menos los proyectiles subsiguientes.

- 40 Una munición de ráfaga de aire (ABM) es un tipo de munición que se descompone durante la fase de vuelo sin ninguna necesidad de impactar contra un objeto diana o de encontrarse en las proximidades de un objeto diana. A tal efecto, se utiliza un mecanismo adecuado para disparar una carga de descomposición incorporada dentro de esta munición y provocar su explosión. Si se conoce la velocidad de salida de la ABM con suficiente exactitud, se puede determinar el alcance deseado por medio de una indicación de un tiempo después del cual se pretende disparar la
45 carga de descomposición después de salir de la boca del cañón. Debido a la dispersión natural de las velocidades iniciales de la ABM, resulta particularmente importante, para este tipo de munición, determinar la velocidad inicial en la boca del cañón (V_0) con suficiente exactitud.

- Se conocen diversos dispositivos y procedimientos para la medición de la velocidad V_0 real. Con frecuencia, la
50 medición de la velocidad V_0 se basa en un principio de barrera. En la patente EP 0 108 973 B1 se da a conocer una medición de la V_0 de este tipo. En este caso, se utilizan dos bobinas, que están dispuestas a una distancia conocida entre sí, de manera que sean precisas después de la sección transversal de salida del cañón del arma, visto en la dirección de vuelo del proyectil. Estas bobinas y la distancia entre ellas forman una ruta de base de medición. Las bobinas están dispuestas en general al menos aproximadamente de forma concéntrica con respecto al eje
55 longitudinal del cañón del arma, y su diámetro interior es algo mayor que el calibre del cañón del arma. Las bobinas están conectadas a fuentes de corriente, lo que origina un campo magnético en el área de cada bobina, y se puede detectar una tensión inducida a medida que el proyectil pasa a través del mismo. Mientras un proyectil está volando a través del área de las bobinas, el campo magnético se perturba, y la tensión que se puede detectar cambia como una función de la posición relativa del proyectil con respecto a la bobina. La patente CH 691 143 A5 versa sobre el

mismo tema.

Por lo tanto, si se determina la V_0 del proyectil individual en el cañón del arma y luego, una vez calculado el tiempo de descomposición adecuado, se puede programar este valor en el proyectil mediante una unidad de programación, que se encuentra situada aguas abajo en la dirección de la trayectoria de vuelo del proyectil, como resultado de lo cual el proyectil se descompone por acción de la carga de descomposición en el punto deseado. En las patentes EP 0 802 390 A1, EP 0 802 392 A1 y EP 0 802 391 A1 se describe uno de tales sistemas. En este caso, el proyectil pasa a través de una trayectoria de medición en el área de la boca del cañón, trayectoria de medición que está formada por dos bobinas dispuestas una detrás de la otra, y produce una señal de voltaje dependiente del tiempo en cada una de estas bobinas. Si se conoce la distancia entre las bobinas, es posible determinar la velocidad del proyectil a partir de estas señales. El tiempo de descomposición adecuado se calcula en una unidad de cálculo y se programa en el proyectil por medio de una tercera bobina.

La patente EP 0467055 A1 describe un dispositivo y procedimiento para la programación de un proyectil programable en la boca de un arma de cañón con al menos una bobina de programación.

Las patentes US 4 686 885 A y DE 36 37 093 C1 dan a conocer la comprobación de la programación en el contexto de los dispositivos y procedimientos para la programación inductiva de proyectiles. Consiste en la devolución de los datos de programación recibidos por el proyectil y el dispositivo de programación, que recibe los datos mediante un receptor separado (US 4 686 885 A) o la bobina transmisora (DE 36 37 093 C1) y los analiza.

Con el fin de hacer posible el ajuste de las espoletas temporizadas para descomponer el proyectil con la precisión deseada, es necesario, de acuerdo con las explicaciones recogidas en la patente EP 0 467 055 A1, transmitir al menos 12 bits de la bobina de transmisión de la unidad de programación a la bobina receptora en el proyectil. A título de ejemplo, en el caso de una velocidad de salida de 1200 m/s, la bobina receptora en el proyectil pasa por la bobina de transmisión, que está unida a la boca del cañón del arma, en un tiempo relativamente corto, como resultado de lo cual solo se dispone de un tiempo corto para la transmisión de la información de la bobina de transmisión a la bobina receptora. Al mismo tiempo, se debe elegir la ventana de tiempo de transmisión de tal manera que el proyectil se encuentre dentro de la bobina de transmisión en ese momento.

La invención tiene como objeto dar a conocer un dispositivo que se puede usar para realizar una programación exacta mientras se realiza un disparo.

El problema se resuelve mediante las características descritas en la reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas se reflejan en las reivindicaciones dependientes. Las características de la reivindicación 9 especifican un procedimiento a tal efecto.

En una realización, la invención se basa en la idea de comprobar el correcto funcionamiento de la bobina de programación, la señal de programación y la correlación de tiempo con el proyectil, así como la programación de un proyectil propiamente dicho. Esto se puede hacer mediante la detección de los campos y/o las señales de la bobina de programación. Esta información se puede tener en cuenta en la programación. Además, el dispositivo de medición de acuerdo con la invención permite detectar los campos de perturbación causados por otros componentes del arma de cañón, así como los campos de perturbación que actúan sobre el arma de cañón desde el exterior. Además, también es posible comprobar la posible radiación incidente activa procedente de, por ejemplo, dispositivos Natel, radares, dispositivos de interferencia activa y emisores de interferencias de conmutación. Todas estas constituyen influencias adicionales que se pueden tener en cuenta durante la programación. Ciertamente, ya se conocen dispositivos de ensayo capaces de detectar campos y señales de una bobina de programación, por ejemplo, el conocido con el término de «dispositivo de ensayo de base», pero estos se limitan a entornos de laboratorio, es decir, no miden la situación de un disparo real, y la posible corrección asociada a la misma.

Con el fin de poner en práctica la idea en el marco de un dispositivo de programación existente, por ejemplo en el área de la boca de un arma de cañón y preferentemente incluso en la bobina de programación de la propia munición, se da a conocer un dispositivo de medida adicional, que es independiente de la bobina de programación, que puede detectar las señales que están presentes en el área de la bobina de programación y, en particular, las señales emitidas por la bobina de programación, y que puede pasar estas a un dispositivo de evaluación de medición. El sistema está diseñado como un sistema puramente pasivo.

En el caso más sencillo, este dispositivo de medición puede tener una bobina que presente uno o más devanados alrededor de la abertura de la boca del cañón del arma de cañón. La bobina está conectada funcionalmente a un

dispositivo de recepción de señal y procesamiento de señal fundamentalmente conocido, por ejemplo, a través de una conexión por cable.

La bobina puede estar posicionada de tal manera que, por un lado, no cubra una parte de la abertura libre de la boca del cañón y que, sin embargo, al mismo tiempo, permita detectar suficientemente bien los campos que emergen/se originan desde la bobina de programación con una intensidad de campo bajo. Para este propósito, se han de colocar fuera del apantallamiento metálico de la bobina de programación.

El número de devanados de la bobina puede ser uno o más. Dado que el número de devanados influye en el tiempo de respuesta de la bobina, los devanados se eligen sobre la base del gradiente del flanco de la señal a detectar. El comportamiento de respuesta más rápida se logra con un solo devanado de bobina. Se consiguen mejores sensibilidades de señal con una pluralidad de devanados; la mejor solución para cada caso se ha de elegir en función de la intensidad de la señal y el gradiente. Los devanados se pueden presentar ya sea en forma de un alambre en una estructura circundante o alternativamente, y más preferentemente, se pueden implementar en forma de una placa de circuito impreso.

El material que rodea a la bobina debe ser un material eléctricamente no conductor, por ejemplo, plásticos no conductores o materiales epoxídicos. Al mismo tiempo, es ventajoso que este material tenga baja densidad, lo que significa que, por consiguiente, solo se añadirá una pequeña masa adicional en el área de la boca del cañón, ya que, como es sabido, las masas adicionales en la zona de boca del cañón influyen en el comportamiento dinámico y estático de la arma de cañón.

El dispositivo de medición puede estar unido a la bobina de programación a través de una junta adhesiva, una junta de presión o bien como un diseño impreso sobre una superficie. La colocación se puede contemplar de muchas maneras.

Esto redundante, entre otras cosas, en las ventajas adicionales de una buena capacidad de evaluación de la señal: patrones de bits y posibles interrupciones, intensidades de señal, atenuaciones y pruebas de un solo bit, es decir, si los bits se han configurado correctamente. Además, se puede analizar la ventana de tiempo/el instante de tiempo de la programación (dentro de 20 μ S), y se puede analizar la base de programación durante el disparo real. Asimismo, se puede llevar a cabo una prueba independiente funcional y de calidad de la base de programación. Esto se utiliza como una herramienta de arbitraje para medir el fracaso (descomposición en la región objetivo prevista): causado en la programación o en la munición, y la documentación de las propiedades de base durante el disparo de aceptación.

Se propone un dispositivo de medición que se incluye en una base de medición y de programación para la programación de un proyectil (13), que puede detectar los campos y/o señales que emergen/se originan desde una bobina de programación. Estos valores «detectados» se evalúan en un dispositivo de evaluación, y luego también pueden estar disponibles para la programación del proyectil. Por lo tanto, esto permite no solo tomar decisiones sobre el procedimiento de funcionamiento de la bobina de programación como tal, sino también implementar correcciones, siempre y cuando esto sea electrónicamente posible.

La presente invención se explicará con más detalle haciendo referencia a una realización acompañada de dibujos, en donde:

figura 1 muestra una sección longitudinal a través de un dispositivo de medición y programación de acuerdo con la técnica convencional,

figura 2 muestra una ilustración en sección de una primera realización de un dispositivo de medición para la medición del campo y/o de las señales de al menos la bobina de la unidad de programación,

figura 3 muestra una ilustración en sección de una segunda realización,

figura 4 muestra una ilustración en sección de una tercera realización,

figura 5 muestra una ilustración en sección de una realización adicional.

La figura 1 muestra un tubo de soporte 20, que está unido de acuerdo con la técnica anterior a la boca de un arma de cañón 13 e incluye tres partes 21, 22, 23. Se disponen bobinas anulares 24, 25 para la medición de la velocidad del proyectil entre la primera parte 21 y la segunda y/o tercera partes 22, 23. Una bobina de transmisión 27, que está

sujeta en un cuerpo de bobina 26, está unida a la tercera parte 23, también conocida como la parte de programación. Se disponen las líneas 28, 29 para la alimentación de las bobinas anulares. Se disponen unas barras de hierro dulce 30 en el perímetro del tubo de soporte 20 que sirven como apantallamiento contra los campos magnéticos que interfieren con la medición. El proyectil 18 tiene una bobina receptora 31, que está conectada a un fusible 34 a través de un filtro 32 y un contador 33. Cuando el proyectil 18 pasa a través de las dos bobinas anulares 24, 25, se produce un impulso a intervalos cortos sucesivos en cada bobina anular. Estos impulsos se alimentan a un circuito de evaluación (no ilustrado), en donde se calcula la velocidad del proyectil a partir del intervalo transcurrido entre los impulsos y la distancia entre las bobinas anulares 24, 25. La velocidad del proyectil se utiliza para calcular un tiempo de descomposición, que se transmite inductivamente a la bobina receptora 31 de una manera adecuada, mientras que el proyectil 18 pasa a través de la bobina de transmisión 27, con el fin de ajustar el contador 32 etc.

La figura 2 describe una primera realización del dispositivo 10 de acuerdo con la invención. En este caso, este dibujo en sección representa la boca del cañón 11 del arma de cañón, que está formado por un componente 1 que se extiende de manera circular alrededor del eje central del cañón 2. Se incorpora al menos un devanado 5 del dispositivo de medición 10 dentro de un anillo de fijación eléctricamente no conductor 4. El anillo 4 está preferentemente unido de forma adhesiva a la superficie terminal de la boca del arma de cañón, y en el proceso aísla el devanado 5 del capuchón de cierre eléctricamente conductor 3 del arma de cañón.

La figura 3 describe una segunda realización del dispositivo 10 de acuerdo con la invención. En este caso, este dibujo en sección representa la boca del cañón 11 del arma de cañón, que está formado por el componente 1 que se extiende de manera circular alrededor del eje central del cañón 2. Se incorpora al menos un devanado 5 del dispositivo de medición 10 dentro de un anillo de fijación eléctricamente no conductor 12. El anillo 12 está equipado con un área ampliada, con el fin de mejorar la unión adhesiva al componente 1 y el capuchón de cierre 3 en el arma de cañón.

La figura 4 describe una tercera realización del dispositivo de acuerdo con la invención. En este caso, el anillo de fijación 14 se presenta en forma de un capuchón que se puede colocar sobre la boca del cañón 10 del arma de cañón. Esto mejora adicionalmente la retención mecánica del dispositivo de medición 5 de acuerdo con la invención en el arma de cañón en comparación con las realizaciones anteriores.

La figura 5 describe una cuarta realización, particularmente preferente, del dispositivo de acuerdo con la invención. En este caso, se dispone una pista conductora 5 en forma de un devanado de bobina circular como un circuito impreso dentro del anillo de fijación 15, pasándose el componente de conexión eléctrica 6 fuera del anillo de fijación 15, y estando conectado operativamente a un dispositivo de evaluación 16.

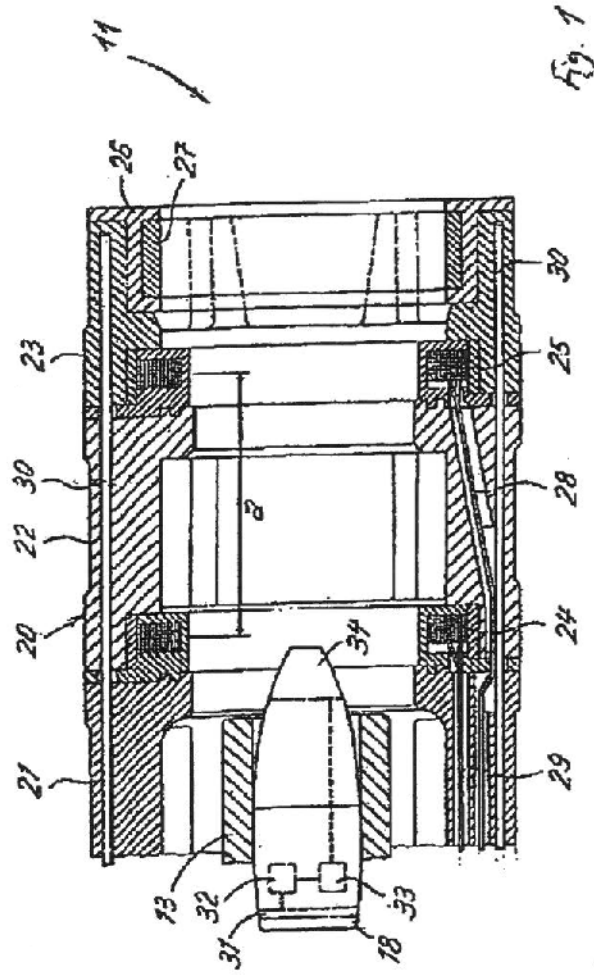
El dispositivo de medición adicional 10, que se incluye preferentemente en la zona de la bobina de programación 27, se utiliza para detectar las señales emitidas desde la bobina de transmisión o de programación 27, y para pasarlas al dispositivo de evaluación 16. Seguidamente, el resultado o los resultados también se pueden incluir en la programación del proyectil 13 (corrección). En cualquier caso, se puede derivar la información relativa al procedimiento de operación de la bobina de programación 27.

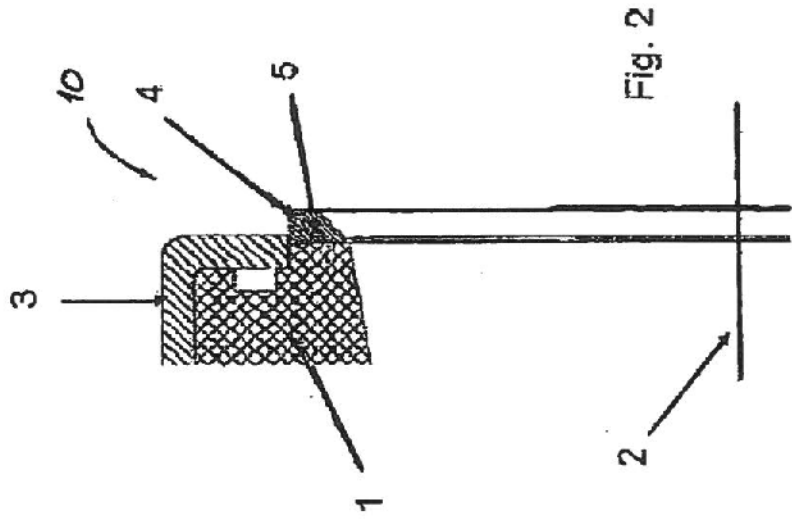
Es evidente que este principio también se puede usar para analizar las bobinas de medición 24, 25, a pesar de que la complejidad del diseño es, sin duda, mayor aquí que en el análisis de la bobina de programación 27.

45

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la programación de un proyectil programable (8) en la boca de un arma de cañón (13) que tiene al menos una bobina de programación (27), **caracterizado porque** se incorpora un dispositivo de medición (10, 10') que detecta los campos y/o las señales que emergen/se originan desde la bobina de programación (27), y que está conectado eléctricamente a un dispositivo de evaluación (11), que evalúa estos valores detectados.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los valores detectados también se pueden usar como valores de corrección para la programación del proyectil (13).
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el dispositivo de medición (10) consiste en una bobina (5) que tiene uno o más devanados alrededor de la abertura de la boca (11) del arma de cañón.
4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el dispositivo de medición (10') está configurado como una pista conductora (5') en forma de una bobina circular arrollada como un circuito impreso.
5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el dispositivo de medición (10, 10') está colocado preferentemente de manera que no cubra una parte de la abertura libre de la boca del cañón.
6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el dispositivo de medición (10) está integrado en un anillo de fijación (4, 12, 14, 15), que puede estar unido de manera adhesiva preferentemente a la cara terminal del arma de cañón.
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** el anillo de fijación (12) está provisto de una superficie ampliada.
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** el anillo de fijación (14, 15) está diseñado como un capuchón.
9. Procedimiento para la programación de un proyectil programable (13) en la región de la boca de un arma de cañón que tiene al menos una bobina de programación (27), **caracterizado porque** un dispositivo de medición (10, 10') detecta los campos y/o las señales que emergen/se originan desde la bobina de programación (27), los cuales se evalúan seguidamente en un dispositivo de evaluación (11).





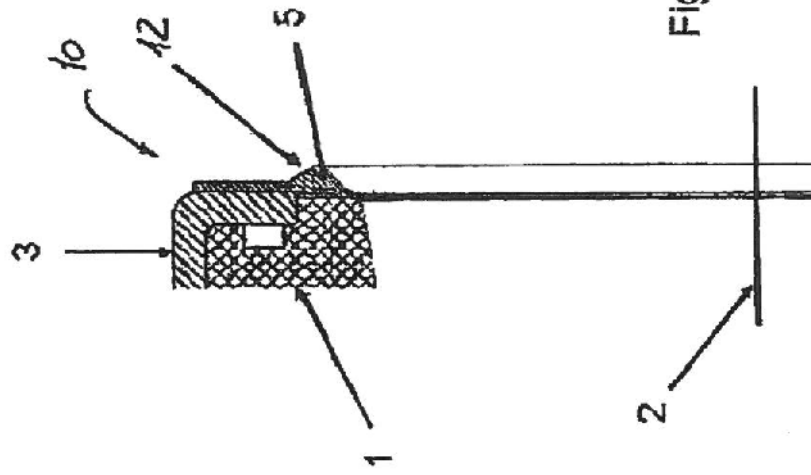


Fig. 3

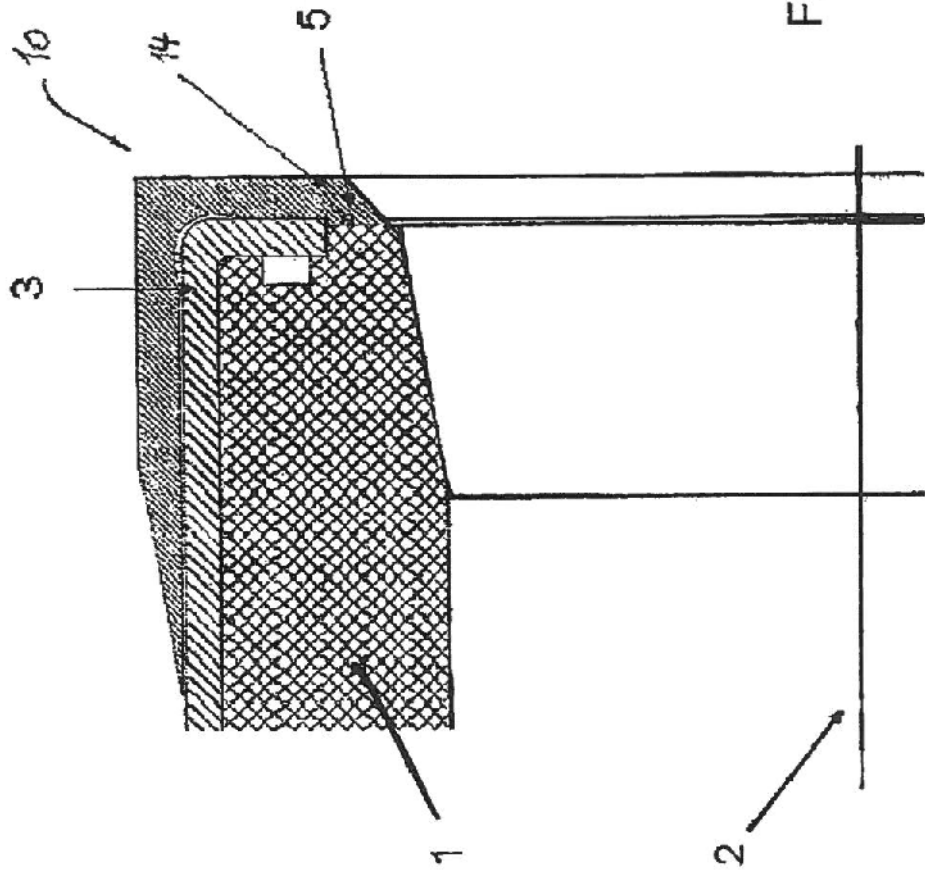


Fig. 4

