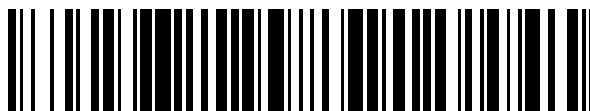


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 031**

51 Int. Cl.:  
**F42B 14/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10290394 .5**
- 96 Fecha de presentación: **15.07.2010**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2278257**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.01.2011**

54 Título: **Proyectil subcalibrado que comprende una zapata y un penetrador conectados por un medio de conexión por concordancia de forma y zapata incorporada en un proyectil tal**

30 Prioridad:  
**20.07.2009 FR 0903565**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.06.2012**

73 Titular/es:  
**Nexter Munitions  
13 Route de la Minière  
78000 Versailles, FR**

72 Inventor/es:  
**Eches, Nicolas;  
Guilloux, Arnaud y  
Roy, Richard**

74 Agente/Representante:  
**Arias Sanz, Juan**

ES 2 384 031 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**

Proyectil subcalibrado que comprende una zapata y un penetrador conectados por un medio de conexión por concordancia de forma y zapata incorporada en un proyectil tal.

5 El campo técnico de la invención es el de los proyectiles subcalibrados de tipo flecha y más particularmente de los medios de conexión por concordancia de forma entre una zapata y un penetrador de tal proyectil.

La zapata y el penetrador están conectados entre sí generalmente por una fileteado, más raramente por ranuras circulares.

La zapata incluye de este modo un primer perfil mecanizado al nivel de su escariado, perfil que coopera con un segundo perfil llevado por el penetrador.

10 En todos los casos, si se considera un corte longitudinal del proyectil, cada perfil presenta una forma que alterna dientes y surcos.

15 Es clásico realizar un huelgo constante entre diente y surcos, huelgo que permite en particular el montaje del penetrador por roscado cuando los perfiles son roscas. Este juego se elige generalmente suficiente para permitir las dilataciones diferenciales entre la zapata (formada por varios segmentos) y el penetrador En efecto los materiales utilizados para la zapata y el penetrador son muy diferentes (la mayoría de las veces aluminio para la zapata y una aleación de tungsteno para el penetrador) y tienen coeficientes de dilatación asimismo diferentes.

20 Para permitir tales dilataciones diferenciales, sin que resulte una separación perjudicial de los segmentos de la zapata durante la colocación del proyectil en la recámara del arma, se ha propuesto mediante la patente FR2628196 la realización de un fileteado con un paso diferente para los flancos delantero y trasero de las roscas. Tal disposición permite por otra parte dominar el posicionamiento axial relativo del penetrador respecto de la zapata a la vez que se autoriza las dilataciones diferenciales.

25 Tal solución no es sin embargo satisfactoria para los proyectiles actuales en los que el penetrador es muy largo (superior a 700 mm). En efecto, en este caso la interfaz entre la zapata y el penetrador es asimismo largo (superior o igual a 300 mm). Ahora bien con las soluciones conocidas y descritas por el documento FR268196, el apoyo entre la zapata y el penetrador se realiza al nivel de un extremo delantero de la zapata. Debido a la longitud de la interfaz, las dilataciones diferenciales se vuelven entonces demasiado importantes y el fileteado diferencial conduce a la realización de dientes de secciones demasiado reducidas para resistir las tensiones de tiro.

30 La invención tiene por objetivo proponer un proyectil subcalibrado que incluye una zapata y un penetrador conectados entre sí por un medio de conexión por concordancia de forma, proyectil en el que el medio de conexión entre zapata y penetrador permite garantizar el posicionamiento relativo de zapata/penetrador a la vez que se permiten las dilataciones diferenciales sin disminución excesiva de la resistencia de la interfaz de zapata/penetrador.

La invención permite asimismo simplificar el mecanizado de la interfaz de zapata/penetrador.

La invención tiene asimismo por objeto la zapata aplicada en tal proyectil.

35 De este modo, la invención tiene por objeto un proyectil subcalibrado de tipo flecha que incluye una zapata y un penetrador conectados entre sí por un medio de conexión por concordancia de forma, medio de conexión que incluye un primer perfil mecanizado al nivel de un escariado de la zapata y que coopera con un segundo perfil llevado por el penetrador, presentando en corte cada perfil según un plano axial una forma que alterna dientes y surcos, siendo el huego axial entre un diente del penetrador y el surco que forma su alojamiento en la zapata variable a lo largo del eje del proyectil, proyectil caracterizado porque el medio de conexión incluye una parte delantera y una parte trasera en las que los huelgos a temperatura media entre los dientes del penetrador y sus alojamientos en la zapata son variables, siendo el huego por una parte creciente entre una zona media de la zapata y el extremo delantero de la zapata y por otra parte creciente entre la zona media de la zapata y el extremo trasero de la zapata.

45 La zona media podrá estar constituida por una parte media de la zapata a nivel de la que el huelgo entre los dientes del penetrador y sus alojamientos en la zapata es sensiblemente constante.

Ventajosamente, la zona o parte media se dispondrá longitudinalmente al nivel de una placa de empuje de la zapata.

La parte media podrá tener una longitud inferior o igual al 30% de la longitud total de la interfaz de zapata/penetrador.

50 Según una realización, los dientes y surcos del penetrador podrán tener una anchura constante a lo largo del penetrador, presentando la zapata solo una parte media a nivel de la que dientes y surcos son también de anchura constante y partes delantera y trasera a los niveles de las que los dientes y los surcos tienen anchuras variables.

Los perfiles podrán estar constituidos por un fileteado en el penetrador que coopera con un terrajado en la zapata.

La anchura de las roscas del terrajado podrá de este modo ser progresiva entre la parte o zona media y los extremos delantero y trasero del terrajado.

5 Las variaciones de las roscas del terrajado se definirán de tal manera que a una temperatura media de utilización los huelgos estén asimismo repartidos por una y otra parte de cada diente, encontrándose cada diente del penetrador de este modo sensiblemente en medio de su alojamiento del terrajado.

10 La invención también tiene por objeto una zapata destinada a ser incorporada en tal proyectil, zapata que incluye un perfil mecanizado al nivel de un escariado, perfil que presenta en corte según un plano axial una forma que alterna dientes y surcos y destinado a cooperar con un perfil complementario llevado por un penetrador, zapata caracterizada porque su perfil mecanizado incluye una zona media a nivel de la que los dientes y surcos tienen una anchura constante y una parte delantera y trasera a los nivel de las que las anchuras de los dientes y surcos son variables, siendo la anchura de los surcos por una parte creciente entre la zona media de la zapata y el extremo delantero de la zapata y por otra parte creciente entre la zona media de la zapata y el extremo trasero de la zapata.

15 La zona o parte media se dispondrá ventajosamente de manera longitudinal al nivel de una placa de empuje de la zapata.

La parte media podrá tener una longitud inferior o igual al 30% de la longitud total del perfil mecanizado.

La invención se entenderá mejor mediante la siguiente descripción de una realización particular, descripción hecha con referencia a los dibujos adjuntos y en los que:

- 20 - la figura 1 es una vista externa de un proyectil flecha,
- la figura 2 es una vista parcial en corte longitudinal del medio de conexión de zapata/penetrador del proyectil según la invención, medio de conexión representado a una temperatura media,
- la figura 3 es una vista del mismo medio de conexión a la temperatura máxima de utilización,
- la figura 4 es una vista del mismo medio de conexión a la temperatura mínima de utilización.

25 Con referencia a la figura 1, un proyectil flecha 1 incluye de manera clásica una zapata 2 realizada en material ligero (tal como una aleación de aluminio), zapata formada por varios segmentos y que rodea un penetrador 3 subcalibrado.

El penetrador es de acero o bien de una aleación densa a base de tungsteno.

El penetrador lleva en su parte trasera unas aletas 4 que garantizan su estabilización en la trayectoria.

30 La zapata lleva una faja 5, realizada en materia plástico, y que garantiza la estanqueidad a los gases propulsores durante el tiro en el tubo de una arma (no representado).

Durante el tiro los gases de la carga propulsora (no representado) ejercerán en particular su empuje al nivel de una parte 13 de la zapata por detrás de la faja 5, parte que está calibrada y que constituye lo que se denomina la placa de empuje. Las modelizaciones han mostrado que era al nivel de esta placa de empuje y de su interfaz con el penetrador donde las tensiones mecánicas eran máximas.

35 Tal configuración general de un proyectil subcalibrado estabilizado por aletas (proyectil flecha) es bien conocida. Se podrá en particular considerar las patentes FR2521717 y FR2661739 que describen proyectiles flecha conocidos.

La zapata 2 se destina a permitir el tiro del proyectil en el arma. Está constituido por varios segmentos (la mayoría de las veces tres) que rodean el penetrador 3 y que están en contacto de dos en dos al nivel de planos de uniones.

40 A la salida del tubo del arma los segmentos de de la zapata 2 se separan del penetrador 3 bajo la acción de la presión aerodinámica que se ejerce al nivel de la parte delantera (AV) de la zapata 2.

La separación de los segmentos conduce a la rotura de la faja 5 y la zapata libera por lo tanto el penetrador 3 que continúa su trayectoria.

45 La interfaz entre la zapata 2 y el penetrador 3 tiene aquí una longitud importante (longitud de la interfaz superior o igual a 300 mm). Cada segmento de la zapata incluye por lo tanto un brazo radial trasero 14. Estos brazos 14 son del calibre del arma y permiten proporcionar un apoyo de guiado complementario para el proyectil 1 en el tubo del arma. Este apoyo se dispone distanciado de la parte trasera de la faja 5.

Tal configuración general de zapata es bien conocida por el experto en la técnica. Se podrá por ejemplo consultar la patente FR2842897 que describe tal tipo de zapata.

50 Se interponen medios de concordancia de forma entre la zapata 2 y el penetrador 3 para garantizar el arrastre de este último.

La figura 2 es un corte longitudinal que permite visualizar una realización de estos medios de arrastre, corte realizado a una temperatura de empleo medio (se entiende por temperatura media la temperatura ambiente normal: del orden de 20°C).

5 La zapata 2 incluye de este modo un primer perfil mecanizado al nivel de un escariado y que coopera con un perfil complementario mecanizado en el penetrador 3.

Los perfiles están aquí constituidos por un fileteado llevado por el penetrador 3 y que coopera con un terrajado dispuesto en la zapata 2.

Sería posible a título de variante sustituir el fileteado y el terrajado por ranuras circulares.

Cada perfil presenta en corte según un plano axial una forma que alterna dientes y surcos.

10 De este modo el terrajado de la zapata 2 incluye dientes 7 separados por surcos 8. El fileteado del penetrador 3 incluye dientes 9 separados por surcos 10.

Los dientes 7 de la zapata se posicionan en los surcos 10 del penetrador y los dientes 9 del penetrador se alojan en los surcos 8 de la zapata 2.

15 Evidentemente, aquí se habla de dientes y de surcos por motivos de claridad de exposición, ya que una vista en corte materializa de este modo esta alternancia de dientes y surcos. Concretamente, en la zapata y el penetrador, cuando los perfiles mecanizados son un fileteado y un terrajado, los diferentes surcos de la zapata o del penetrador son de hecho un solo surco helicoidal y los diferentes dientes de la zapata o del penetrador son de hecho una sola y misma rosca helicoidal.

20 Según una característica de la invención, el proyectil incluye al nivel del medio de conexión entre la zapata y el penetrador una zona o parte media M a nivel de la que el huelgo entre los dientes 9 del penetrador 3 y sus alojamientos 8 en la zapata 2 es sensiblemente constante.

Se realiza de este modo al nivel de esta parte media M una conexión por fileteado clásico que garantiza el posicionamiento axial deseado de zapata/penetrador.

25 La longitud de la parte media M es inferior o igual al 30% de la longitud total de la interfaz de zapata/penetrador. Esto con el fin de que las dilataciones diferenciales de zapata/penetrador tengan un efecto insignificante al nivel de esta zona M (dilataciones absorbidas por el huelgo funcional).

30 La parte media M se dispone entre una parte delantera F y una parte trasera R. La parte delantera F se extiende de este modo hasta el extremo delantero AV de la zapata 2 y la parte trasera hasta el extremo trasero AR de la zapata 2. La zona o parte media M se dispone longitudinalmente al nivel de la placa de empuje 13 de la zapata. Se ha representado en la figura 1 entre dos líneas en trazos mixtos una localización de la parte media M. El huelgo de la interfaz de zapata/penetrador es entonces mínimo al nivel de la parte de la interfaz para la que las tensiones mecánicas son máximas durante el tiro. Se evitan entonces durante el tiro los choques perjudiciales para el comportamiento mecánico.

35 Al no estar la placa de empuje 13 obligatoriamente dispuesta al nivel de una zona situada a igual distancia de la parte delantera y de la parte trasera de la zapata, las longitudes de las partes delantera F y trasera R podrán por lo tanto ser diferentes.

Las partes delantera F y trasera R del medio de conexión difieren de la parte media M porque los juegos entre los dientes del penetrador y sus surcos (alojamientos) en la zapata son crecientes entre la parte media M y el extremo delantero o trasero considerado de la zapata.

40 De este modo, si se considera la parte trasera R, el huelgo es máximo  $J_{Máx}$  al nivel del diente 9a situado más retrasado. Este huelgo se mide entre los flancos del diente trasero 9a del penetrador 3 y los del surco 8a correspondiente de la zapata 2. El huelgo es sin embargo mínimo  $J_{Min}$  al nivel del diente 9b que es el primer diente de la parte trasera R.

45 Por el contrario, si se considera la parte delantera F, el huelgo es máximo al nivel del diente 9c situado más adelantado. Este huelgo se mide entre los flancos del diente delantero 9c del penetrador 3 y los del surco 8c correspondiente de la zapata 2. El huelgo es sin embargo mínimo al nivel del diente 9d que es el primer diente de la parte delantera F.

50 Al ser la temperatura una temperatura media para la figura 2, los huelgos se reparten de manera igual entre los flancos delantero y trasero de los diferentes dientes. Cada diente 9 se posiciona por lo tanto en medio de su surco 8, y esto tanto para la parte delantera F como para la parte trasera R. De este modo se ha representado en la figura 2 el huelgo máximo o mínimo entre un flanco de un diente del penetrador y un flanco de un surco de la zapata. El huelgo total al nivel de un diente es por lo tanto el doble de este huelgo así representado en la figura.

Cabe señalar que de manera simétrica cada diente 7 de la zapata 2 se sitúa también en medio de su surco 10 en el penetrador 3.

La figura 3 muestra el medio de conexión de zapata/penetrador para la temperatura máxima de utilización (del orden de 60°C).

5 La zapata 2 se ha dilatado entonces más que el penetrador 3 y se observa que los huelgos se han repartido de manera diferente. De este modo se encuentra por completo a la izquierda de los flancos izquierdos 12 de los dientes 9 del penetrador para la parte trasera R y a la derecha de los flancos derechos 11 de los dientes del penetrador 3 para la parte delantera F.

10 Los flancos derechos 11 de los dientes 9 del penetrador están en contacto con la zapata 2 al nivel de la parte trasera R mientras que son los flancos izquierdos 12 de los dientes del penetrador 3 los que están en contacto con la zapata 2 al nivel de la parte delantera F.

La progresividad de los huelgos se elige de manera que todos los flancos derechos 11 de los dientes 9 de la parte trasera R estén en contacto con la zapata 2 así como todos los flancos izquierdos 12 de los dientes 9 de la parte delantera F.

15 Los huelgos se han elegido de manera que, para esta dilatación diferencial máxima, no aparezca ninguna apertura de la zapata.

La figura 4 muestra el medio de conexión de zapata/penetrador para la temperatura mínima de utilización (del orden de -40°C).

20 La zapata 2 se ha contraído entonces más que el penetrador 3 y se observa también una repartición diferente de los huelgos, pero con una repartición inversa de la de la figura 3.

Los huelgos están de este modo completamente a la derecha de los flancos derechos 11 de los dientes 9 del penetrador para la parte trasera R y a la izquierda de los flancos izquierdos 12 de los dientes 9 del penetrador 3 para la parte delantera F.

25 Los flancos izquierdos 12 de los dientes 9 del penetrador están en contacto con la zapata 2 al nivel de la parte trasera R mientras que son los flancos derechos 11 de los dientes 9 del penetrador 3 los que están en contacto con la zapata 2 al nivel de la parte delantera F.

La progresividad de los huelgos se elige de manera que todos los flancos izquierdos 12 de los dientes 9 de la parte trasera R estén en contacto con la zapata así como todos los flancos derechos 11 de los dientes 9 de la parte delantera F.

30 Los huelgos se han elegido de manera que, para esta dilatación diferencial máxima, no se produzca ninguna apertura de la zapata por una interferencia entre los dientes y los surcos.

35 Con el proyectil y en particular la zapata según la invención, el posicionamiento de referencia de zapata/penetrador se encuentra de este modo al nivel de la zona media M (es decir, también al nivel de la placa de empuje 13), y el comportamiento del ensamblaje tras las dilataciones diferenciales es análogo al de los dos ensamblajes distintos dispuestos por una y otra parte de esta zona media M.

40 El medio de conexión propuesto permite por lo tanto realizar proyectiles de gran alargamiento. En efecto en este caso las longitudes de interfaz importantes conducen a dilataciones diferenciales igualmente importantes. Si, como en las soluciones conocidas, se posicionase la zapata respecto del penetrador al nivel de un extremo del proyectil (por una cuña por ejemplo), serían todas las longitudes del penetrador y de la zapata las que se encontrarían sometidas a una dilatación diferencial de igual sentido respecto del ajuste. Resultaría una apertura de los segmentos de la zapata o bien la obligación de prever un huelgo de montaje excesivo.

Gracias a la invención cada parte delantera F y trasera R tiene una longitud que es inferior a la mitad de la de la interfaz del penetrador/zapata total. Las amplitudes de las dilataciones son de este modo reducidas en las mismas proporciones y los huelgos pueden ser reducidos sin inconveniente a pesar de una dilatación global superior.

45 El proyectil según la invención se ha descrito con una interfaz de zapata/penetrador en forma de fileteado.

Sería evidentemente posible aplicar la invención con una interfaz que asocia ranuras y rebordes circulares.

El medio de conexión de zapata/penetrador del proyectil según la invención es particularmente fácil de mecanizar.

El penetrador 3 incluye un fileteado clásico en toda su longitud. No hay por lo tanto fragilización mecánica del penetrador.

50 La zapata 2 se mecaniza en primer lugar con un terrajado clásico que se corresponde con el del penetrador 3. A

continuación se realizan las partes delantera F y trasera R con la ayuda de una herramienta (terraja) específica que permite dar al nivel de estas dos zonas la progresividad deseada para las anchuras de los surcos 8.

5 Se ha descrito aquí una interfaz de zapata/penetrador en la que la parte media tenía una cierta longitud. A título de variante es evidentemente posible concebir un proyectil en el que el medio de conexión de zapata/penetrador incluye una parte media que se reduce a una zona formada por un solo diente.

Este diente medio separa entonces una parte delantera y una parte trasera de la zapata y el huelgo es creciente entre esta zona media de la zapata y los extremos delantero y trasero de la zapata.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Proyectil subcalibrado de tipo flecha que incluye una zapata (2) y un penetrador (3) conectados entre sí por un medio de conexión por concordancia de forma, medio de conexión que incluye un primer perfil mecanizado al nivel de un escariado de la zapata y que coopera con un segundo perfil llevado por el penetrador, presentando en corte cada perfil según un plano axial una forma que alterna dientes (7, 9) y surcos (8, 10), siendo el huelgo axial entre un diente (9) del penetrador (3) y el surco (8) que forma su alojamiento en la zapata (2) variable a lo largo del eje del proyectil (1), proyectil **caracterizado porque** el medio de conexión incluye una parte delantera (F) y una parte trasera (R) en las que los huelgos a temperatura media entre los dientes (9) del penetrador (3) y sus alojamientos (8) en la zapata (2) son variables, siendo el huelgo por una parte creciente entre una zona media (M) de la zapata (2) y el extremo delantero de la zapata (2) y por otra parte creciente entre la zona media (M) de la zapata y el extremo trasero de la zapata (2).
- 2.- Proyectil subcalibrado según la reivindicación 1, caracterizado porque la zona media (M) está constituida por una parte media de la zapata (2) a nivel de la que el huelgo entre los dientes del penetrador (3) y sus alojamientos en la zapata (2) es sensiblemente constante.
- 3.- Proyectil subcalibrado según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la zona o parte media (M) está dispuesta longitudinalmente al nivel de una placa de empuje (13) de la zapata.
- 4.- Proyectil subcalibrado según la reivindicación 2, caracterizado porque la parte media (M) tiene una longitud inferior o igual al 30% de la longitud total de la interfaz de zapata (2)/penetrador (3).
- 5.- Proyectil subcalibrado según la reivindicación según la reivindicación 4, caracterizado porque los dientes y surcos (10) del penetrador (3) tienen una anchura constante a lo largo del penetrador (3), presentando la zapata (2) solo una parte media (M) a nivel de la que los dientes (7) y los surcos (8) son también de anchura constante y partes delantera (F) y trasera (R) a los niveles de las que los dientes y los surcos tienen anchuras variables.
- 6.- Proyectil subcalibrado según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los perfiles están constituidos por un fileteado en el penetrador (3) que coopera con un terrajado en la zapata.
- 7.- Proyectil subcalibrado según la reivindicación 6, caracterizado porque la anchura de las roscas del terrajado es progresiva entre la parte o zona media (M) y los extremos delantero y trasero del terrajado.
- 8.- Proyectil subcalibrado según la reivindicación 7, caracterizado porque las variaciones de las roscas del terrajado se definen de tal manera que a una temperatura media de utilización los huelgos estén asimismo repartidos por una y otra parte de cada diente (7, 9), encontrándose cada diente (9) del penetrador (3) de este modo sensiblemente en medio de su alojamiento (8) del terrajado.
- 9.- Zapata destinada a ser incorporada en un proyectil según una de las reivindicaciones 1 a 4 y que incluye un perfil mecanizado al nivel de un escariado, perfil que presenta en corte según un plano axial una forma que alterna dientes (9) y surcos (8) y destinado a cooperar con un perfil complementario llevado por un penetrador (3), zapata **caracterizada porque** su perfil mecanizado incluye una zona media (M) a nivel de la que los dientes (9) y surcos (8) tienen una anchura constante y una parte delantera (F) y trasera (R) a los niveles de las que las anchuras de los dientes (9) y surcos (8) son variables, siendo la anchura de los surcos (8) por una parte creciente entre la zona media (M) de la zapata (2) y el extremo delantero de la zapata (2) y por otra parte creciente entre la zona media (M) de la zapata y el extremo trasero de la zapata (2).
- 10.- Zapata según la reivindicación 9, caracterizada porque la zona o parte media (M) se dispone longitudinalmente al nivel de una placa de empuje (13) de la zapata.
- 11.- Zapata según la reivindicación 10, caracterizado porque la parte media (M) tiene una longitud inferior o igual al 30% de la longitud del perfil mecanizado.

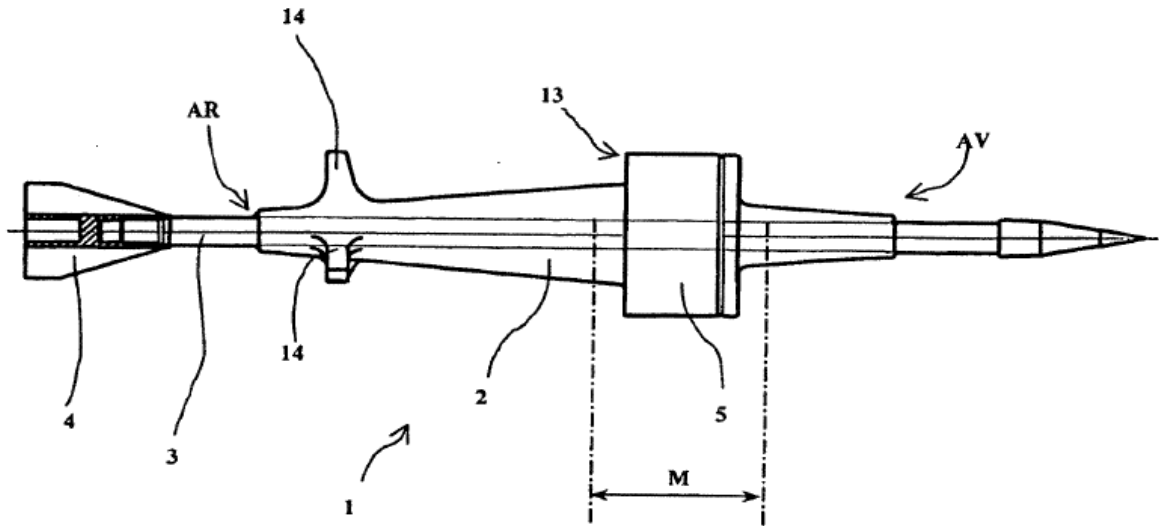


Fig. 1

5

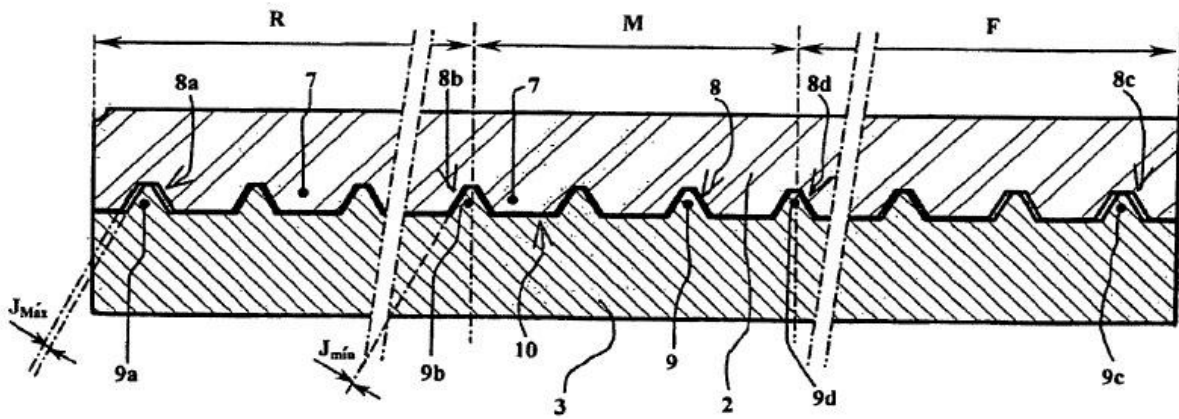


Fig. 2



