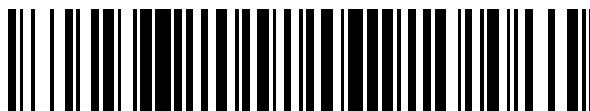


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 128**

51 Int. Cl.:

F42B 12/06 (2006.01)

F42B 12/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2013** **E 13157701 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.10.2014** **EP 2636985**

54 Título: **Proyectil de subcalibre con estructura de cabeza mejorada**

30 Prioridad:

06.03.2012 FR 1200677

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

04.12.2014

73 Titular/es:

NEXTER MUNITIONS (100.0%)
13 Route de la Minière
78034 Versailles, FR

72 Inventor/es:

ECHES, NICOLAS;
GUILLOUX, ARNAUD y
ROY, RICHARD

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 524 128 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 de subcalibre con estructura de cabeza mejorada

- 5 [0001] El campo técnico de la invención es el de los proyectiles subcalibrados y en particular el de los proyectiles subcalibrados de tipo obús flecha de gran calibre (calibre superior a 75 mm).
- 10 [0002] Los proyectiles subcalibrados (o proyectiles flecha) son bien conocidos. Están constituidos por una barra de material de perforación, dotada de una parte delantera cónica y que porta un empenaje de estabilización.
- 15 [0003] La barra tiene un calibre bastante inferior al del arma que dispara el proyectil (barra de diámetro 25 a 30 mm para un calibre de arma de 120 mm).
- [0004] El disparo es posible gracias a un sabot del calibre del arma que libera la barra en la salida del tubo del arma.
- 20 [0005] Esta configuración tradicional permite obtener una velocidad de barra particularmente importante (del orden de 1.700 m/s para una barra de flecha disparada por una arma de 120 mm de calibre). Las patentes US4724769 y FR2842897 describen a modo de ejemplo proyectiles flecha conocidos.
- 25 [0006] La velocidad importante que se les transmite aporta a las barras una grandísima capacidad de perforación de los blindajes.
- [0007] Uno de los principales problemas que tienen los proyectiles subcalibrados es el de la disminución de perforación relacionada con un impacto sobre el blanco con una incidencia (impacto que sigue un ángulo del proyectil con el blanco diferente de 90°).
- 30 [0008] Los proyectiles conocidos tienen de hecho la mayoría de las veces una estructura de cabeza que incluye uno o más anillos de perforación de diámetro inferior al de la barra en sí. Las patentes US4724769 y FR2578045 muestran tal estructura de cabeza tradicional.
- [0009] Sin embargo, estos anillos situados en la cabeza provocan en el momento de su impacto sobre un blanco homogéneo un cráter de diámetro ensanchado que incluye un recalco de diámetro reducido en su entrada.
- 35 [0010] El diámetro del recalco es considerablemente igual al diámetro de la barra mientras que el diámetro del cráter puede ser el doble del de la barra.
- [0011] Un impacto oblicuo provocará por lo tanto una interferencia entre la barra y el borde del recalco que lleva a una perturbación de la barra que disminuye sus rendimientos de perforación.
- 40 [0012] Se conoce además por la patente EP1521052 una bomba o cabeza militar de misil que incluye un cuerpo de penetración de un diámetro importante (superior a 100 mm) y que encierra una carga explosiva. Este cuerpo de penetración lleva en su parte delantera insertos de material denso (aleación de tungsteno, por ejemplo) que facilita el fijación sobre un objetivo. Dicho cuerpo es muy diferente de un proyectil subcalibrado de tipo flecha como el propuesto por la invención. No incluye sabot que permita su disparo por un tubo de arma y su velocidad de impacto sobre un blanco es del orden de 500 metros por segundo. Los fenómenos de recalco del blanco en el momento de un impacto no se producen para estas velocidades reducidas.
- 45 [0013] Los proyectiles flecha subcalibrados objeto de la invención son disparados por un tubo de arma por efecto cañón y tienen una velocidad de impacto sobre un blanco del orden de 1.700 metros por segundo.
- 50 [0014] La invención tiene como objetivo proponer un proyectil subcalibrado de tipo flecha que tenga una estructura de cabeza mejorada que le aporte una capacidad de perforación que se vea poco reducida por los impactos oblicuos.
- 55 [0015] Así, la invención tiene como objeto un proyectil subcalibrado de tipo flecha que incluya una barra de perforación prolongada por una parte cónica y rodeada por un sabot realizado de material ligero y que permita el disparo del proyectil en un arma, proyectil caracterizado por el hecho de que la parte cónica incluye una punta de material resistente al calentamiento que tiene un diámetro inferior a la mitad del diámetro de la barra, la punta está conectada a la barra por una estructura de soporte sin efecto balístico, la barra consta de una cara delantera plana considerablemente del diámetro de la barra.
- 60 [0016] Según una forma particular de realización, la estructura de soporte incluye un bloque de material plástico o de cerámica.
- 65 [0017] Según otra forma de realización, la estructura de soporte incluye un manguito tubular cónico de aluminio.

[0018] Según otra forma de realización, la estructura de soporte podrá incluir un pie que conecta la punta con una parte central de la cara delantera de la barra, el pie tiene un diámetro inferior a un cuarto del diámetro de la barra.

[0019] El pie podrá estar rodeado de un tubo en material plástico o de cerámica.

[0020] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la siguiente descripción de las diferentes formas de realización, descripción hecha en referencia a los dibujos anexos y en los cuales:

- la figura 1 muestra la arquitectura general de un proyectil subcalibrado de tipo flecha,

- la figura 2 muestra una estructura de cabeza de un proyectil según el estado de la técnica anterior,

- la figura 3 muestra el impacto sobre un blanco de dicha estructura de cabeza según el estado de la técnica anterior,

- la figura 4 muestra una estructura de cabeza de un proyectil según una primera forma de realización de la invención,

- la figura 5 muestra el impacto sobre un blanco de una estructura de cabeza según la invención,

- la figura 6 muestra una estructura de cabeza de un proyectil según una segunda forma de realización de la invención,

- la figura 7 muestra una estructura de cabeza de un proyectil según una tercera forma de realización de la invención,

- la figura 8 muestra una estructura de cabeza de un proyectil según una cuarta forma de realización de la invención.

[0021] La figura 1 muestra un proyectil flecha 1 que incluye de manera convencional un sabot 2 realizado de material ligero (tal como una aleación de aluminio), sabot formado por varios segmentos y que rodea una barra 3 subcalibrada.

[0022] La barra es de acero o de una aleación densa a base de tungsteno.

[0023] La barra incluye una parte delantera 3a cónica y porta en su parte trasera 3b un empenaje 4 que garantiza su estabilización en la trayectoria.

[0024] El sabot porta una cintura 5, realizada de material plástico, y que asegura la estanqueidad a los gases propulsivos en el momento del disparo en el tubo de un arma (no representada).

[0025] En el momento del disparo, los gases de la carga propulsiva (no representada) ejercen su empuje en una parte trasera 6 del sabot que es del calibre y que constituye lo que se denomina la placa de empuje.

[0026] Tal configuración general de un proyectil subcalibrado estabilizado por empenaje (proyectil flecha) se conoce bien. Podremos considerar particularmente las patentes FR2521717 y FR2661739 que describen proyectiles flecha conocidos.

[0027] El sabot 2 es para permitir el disparo del proyectil en el arma. Está constituido por varios segmentos (lo más habitual tres) que rodean la barra 3 y que están en contacto de dos en dos en los planos de las juntas.

[0028] En la salida del tubo del arma los segmentos del sabot 2 se separan de la barra 3 bajo la acción de la presión aerodinámica que se ejerce en la parte delantera (AV) del sabot 2.

[0029] La distancia de los segmentos lleva a la rotura del cinturón 5 y el sabot libera por lo tanto la barra 3 que sigue su trayectoria.

[0030] Los medios de adaptación de forma (no representados), por ejemplo un fileteado, se interponen entre el sabot 2 y la barra 3 para asegurar el accionamiento de esta última.

[0031] La figura 2 muestra de manera más precisa un ejemplo de realización de una parte delantera 3a cónica de la barra 3 para un proyectil según el estado de la técnica anterior.

[0032] Esta parte delantera está formada por un forro cónico C que está realizado por ejemplo de acero para poder resistir el calentamiento en la trayectoria. El forro incluye una prolongación cilíndrica C1 que se posiciona sobre un recalco R practicado en la extremidad anterior de la barra 3.

[0033] Cabe destacar que la barra 3 es prolongada por varias partes cilíndricas E1, E2, E3 cuyo diámetro decrece progresivamente en la barra 3 hacia adelante del forro C. Esta estructura tradicional se adopta para facilitar una fragmentación progresiva de la estructura de la cabeza en el impacto sobre un blanco. Esto se describe en particular en la patente FR2578045.

[0034] La figura 3 muestra el efecto del impacto de tal proyectil sobre un blanco 20. La ojiva C se destruye en el momento del impacto y el apilamiento E1, E2, E3 crea orificio anterior de diámetro DR que es ligeramente superior al diámetro d1 de la barra 3. La cabeza de la barra se expande dentro del blanco y crea un orificio cuyo diámetro D es considerablemente igual al doble del de la barra d1 ($D \approx 2d1$). Hay por lo tanto con el proyectil según el estado de la técnica anterior un recalco DR en la entrada del orificio en el blanco, recalco que provoca perturbaciones cuando el blanco impacta bajo incidencia (ángulo entre la dirección de la barra y el plano del blanco diferente de cero).

[0035] La figura 4 muestra una primera forma de realización de la invención.

[0036] Según esta forma de realización, la parte cónica 3a incluye una punta 7 que está realizada de un material resistente al calentamiento en la trayectoria del proyectil, por ejemplo de acero o de un material idéntico al de la barra 3, tal como una aleación de tungsteno. Se podrá realizar la punta 7 también de un metal o una cerámica que tenga una temperatura de fusión superior a 1700 K.

[0037] Esta punta 7 tiene un diámetro máximo d2 que es inferior a la mitad del diámetro d1 de la barra. Se extiende sobre una longitud l que está comprendida entre el 20% y el 50% de la longitud total L de la parte cónica 3a.

[0038] La punta 7 está conectada a la barra 3 por una estructura ligera que está aquí formada por un bloque 8 de material plástico.

[0039] El bloque 8 se fija (aquí por encolado) en una cara anterior plana 9 de la barra 3. La punta 7 se fija al bloque 8, aquí por engaste. Con este fin, la punta 7 porta una espiga cilíndrica 10 que se aloja en un orificio correspondiente del bloque 8.

[0040] La punta 7 tiene la función de asegurar la resistencia al calentamiento de la parte cónica 3a durante la trayectoria balística de la barra 3. Su eficacia perforante no tiene importancia. La resistencia a las tensiones térmicas relacionadas con el vuelo llevan sin embargo a elegir, para realizar la punta 7, un material de alto punto de fusión (temperatura de fusión superior a 1700 K), por ejemplo de acero o una aleación de tungsteno o una cerámica.

[0041] La figura 5 muestra este proyectil en el impacto sobre un blanco 20. Debido al diámetro de la punta 7 que es inferior a la mitad del diámetro d1 de la barra, la ensanche del orificio provocado de manera progresiva por la punta no sobrepasa la mitad de d1. La barra va a poder entonces impactar en el blanco 20 por su cara anterior plana 9.

[0042] En el momento del impacto sobre el blanco, la punta 7 genera por lo tanto un precráter de diámetro considerablemente igual al de la punta (d2) y el bloque 8 es destruye. Solo la barra 3 tiene un efecto que perfora sobre el blanco. Su cara anterior plana 9 y su diámetro d1 llevan a la realización de una cavidad cuyo diámetro será considerablemente el doble del (d1) de la barra.

[0043] Desde el punto de vista de los rendimientos balísticos, el bloque 8 es inexistente y el proyectil se comporta como si estuviera constituido por dos partes distintas que impactan consecutivamente en el blanco: la punta 7 y la barra 3. Decir que el bloque no tiene efecto balístico significa que no participa en la perforación.

[0044] Este funcionamiento permanece igual, mientras que la punta 7 tiene un diámetro inferior a la mitad del diámetro d1 de la barra.

[0045] Si la punta tiene un diámetro comprendido entre $0,5d1$ y $d1$, se ha podido observar y simular que el cráter generado por el impacto de la barra 3 en sí tiene un diámetro comprendido entre $d1$ y $2d1$, por lo tanto presenta un recalco DR de entrada que es perjudicial para la perforación si el proyectil tiene una incidencia con respecto al blanco.

[0046] Contrariamente a la enseñanza de los documentos anteriores, no es por lo tanto necesario para concebir un proyectil flecha prever una estructura de cabeza cónica que tenga capacidad perforante. Tampoco es necesario realizar una estructura de cabeza compleja que incluya varios anillos de perforación de diámetros progresivamente crecientes.

[0047] La estructura de cabeza del proyectil según la invención incluye únicamente, en la extremidad de la parte cónica anterior 3a, un elemento (punta 7) que asegura la resistencia al impacto térmico que se produce durante el vuelo.

[0048] Este elemento resistente debe ser lo más pequeño posible y no debe entorpecer el impacto de la cara anterior plana 9 de la barra 3 en sí sobre el blanco. Por esta razón la estructura que conecta esta punta resistente 7 a la barra 3 debe ser también lo más ligera posible.

[0049] Los rendimientos de perforación son solo asegurados por la barra 3, cuya cara anterior 9 plana es del diámetro d_1 de la barra. La parte cónica 3a delantera de la barra no participa de la perforación y se debe eliminar desde el impacto para no perturbar la acción de la barra.

5 [0050] Se elegirá por lo tanto, para realizar la estructura de soporte 8, un material sin capacidades de perforación particulares, por ejemplo un material plástico, tal y como de politetrafluoroetileno u otro polímero.

10 [0051] Se podrá también realizar la estructura de soporte 8 de una cerámica, tal y como nitrato de aluminio, que tenga muy buena resistencia térmica y que se pueda fabricar fácilmente. El calentamiento del soporte 8 es menor que el sufrido por la punta 7 en sí. Bastará elegir, para el soporte 8, un material que tenga un punto de fusión superior a 200°C.

15 [0052] La figura 6 muestra otra forma de realización de la invención que sólo difiere de la de la figura 4 por la presencia de una varilla cilíndrica 11 en la cara posterior del bloque 8. Esta varilla 11 se posiciona en una perforación 12 realizada en la cara anterior 9 de la barra 3.

[0053] Este tipo de disposición facilita el montaje del bloque 8 sobre la barra. La fijación del bloque 8 a la barra 3 se asegurará sin embargo por encolado.

20 [0054] La figura 7 muestra otra forma de realización de la invención en el que la estructura de soporte está formada por un manguito 13 troncocónico realizado en aluminio. El manguito 13 es hueco y delimita un espacio vacío 14.

25 [0055] El manguito 13 tiene un espesor reducido (del orden del milímetro). Una de sus funciones es asegurar el perfil aerodinámico del proyectil para su trayectoria balística. Asegura también el sostén de la punta 7 que, como en las formas de realización precedentes, se realiza de un material resistente térmicamente, por ejemplo de acero o de un material idéntico al de la barra 3, tal como una aleación de tungsteno. La punta 7 asegura la resistencia al impacto térmico que se produce durante el vuelo.

30 [0056] La punta 7 tiene siempre un diámetro máximo d_2 que es inferior a la mitad del diámetro d_1 de la barra 3 y se extiende sobre una longitud l que está comprendida entre 20% y 50% de la longitud total L de la parte cónica 3a.

[0057] El manguito 13 recibe en su parte delantera la espiga 10 de la punta 7 que podrá llevar un fileteado.

35 [0058] El manguito 13 incluye una prolongación cilíndrica 16 que se posiciona sobre un recalco 15 practicado en la extremidad anterior de la barra 3.

[0059] Teniendo en cuenta el poco espesor del manguito 13, la reducción de diámetro de la barra 3 en el recalco 15 tiene una influencia insignificante sobre los rendimientos de perforación. El manguito no tiene por lo tanto ningún efecto balístico sobre el blanco (no participa de la perforación).

40 [0060] En el impacto sobre un blanco, la punta 7 y el manguito 13 son eyectados o destruidos. Es la barra 3 con su cara anterior plana 9 la que impacta en el blanco y crea en éste una perforación de diámetro considerablemente igual al doble de d_1 . Este orificio de gran diámetro se obtiene incluso con impactos bajo fuerte incidencia. Los rendimientos de perforación no se reducen por lo tanto por los impactos bajo incidencia.

45 [0061] La figura 8 muestra otra forma de realización de la invención en la que la estructura de soporte de la punta 7 incluye un pie 17 que conecta la punta 7 a una parte central M de la cara anterior 9 de la barra. El pie 17 podrá (como se representa aquí) estar realizado de una sola pieza con la punta 7. Se fija a la barra 3 por una extremidad roscada 18 introducida en una rosca portada por la cara anterior 9 de la barra 3.

50 [0062] El pie 17 está rodeado por un tubo 19 realizado de material plástico o de cerámica. Este tubo tiene un perfil externo cónico y tiene como única función completar la ojiva balística de la barra. No participa de la perforación y no tiene por lo tanto ningún efecto balístico. Se destruye por el impacto sobre el blanco. El material del tubo 19 se podrá elegir entre los materiales que tienen una temperatura de fusión superior a 200 °C (como el soporte 8 descrito en referencia a las figuras 4 y 6).

55 [0063] Como en las formas de realización precedentes, el diámetro d_2 de la punta 7 es inferior a la mitad del diámetro d_1 de la barra 3.

60 [0064] Según una característica esencial de esta forma de realización, el pie 17 tiene además un diámetro d_3 que es inferior a un cuarto del diámetro d_1 de la barra.

[0065] Con este tipo de disposición, el pie 17 no tiene ningún efecto balístico sobre el blanco.

65 [0066] En el momento del impacto sobre el blanco, la punta 7 crea un orificio anterior cuyo diámetro es considerablemente igual a d_2 , por lo tanto inferior a la mitad del diámetro d_1 de la barra 3.

[0067] La cara anterior 9 de la barra 3 impacta en el blanco sin ser perturbada ni por el pie 17 ni por el tubo 19. El resultado es un orificio en el blanco que está desprovisto de recalco. De nuevo, el proyectil es por lo tanto poco sensible a los impactos bajo incidencia.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Proyectoil subcalibrado de tipo flecha que consta de una barra de perforación (3) prolongada por una parte cónica (3a) y rodeada por un sabot (2) realizado de material ligero y que permite el disparo del proyectoil en un arma, proyectoil **caracterizado por el hecho de que** la parte cónica (3a) incluye una punta (7) de material resistente al calentamiento que tiene un diámetro inferior a la mitad del diámetro de la barra (3), la punta (7) está conectada a la barra (3) por una estructura de soporte (8, 13, 17) sin efecto balístico, la barra consta de una cara anterior (9) plana considerablemente del diámetro de la barra (3).
- 10 2. Proyectoil subcalibrado según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la estructura de soporte incluye un bloque (8) de material plástico o de cerámica.
- 15 3. Proyectoil subcalibrado según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la estructura de soporte incluye un manguito tubular (13) cónico de aluminio.
4. Proyectoil subcalibrado según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la estructura de soporte incluye un pie (17) que conecta la punta (7) a una parte central de la cara anterior (9) de la barra (3), el pie (17) tiene un diámetro inferior a un cuarto del diámetro de la barra (3).
- 20 5. Proyectoil subcalibrado según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** el pie (17) está rodeado por un tubo (19) de material plástico o de cerámica.

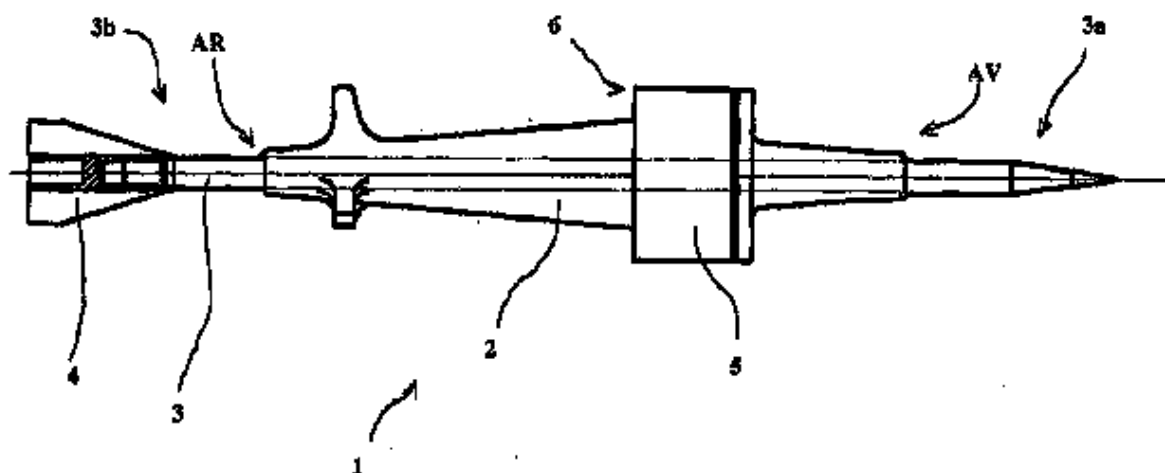


Fig 1

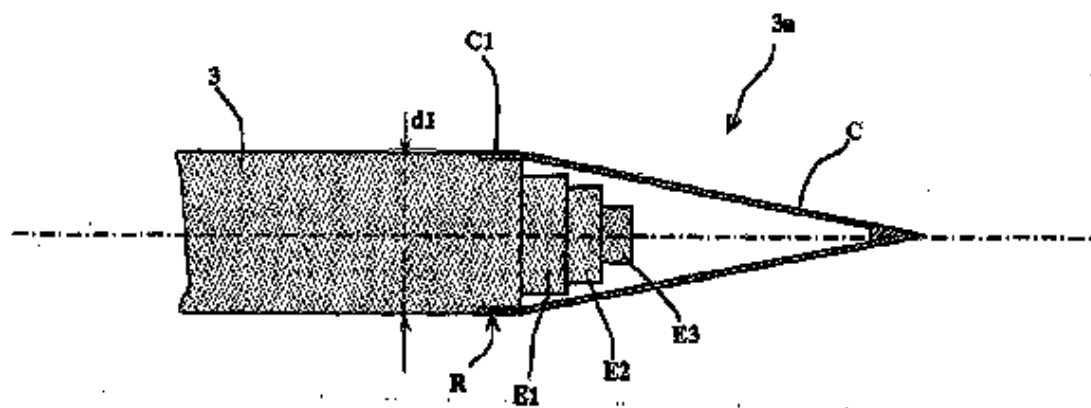


Fig 2

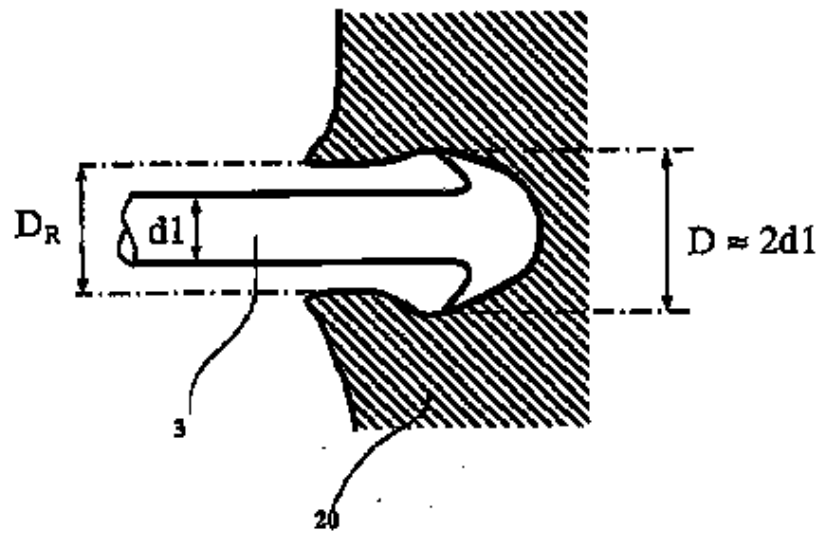


Fig 3

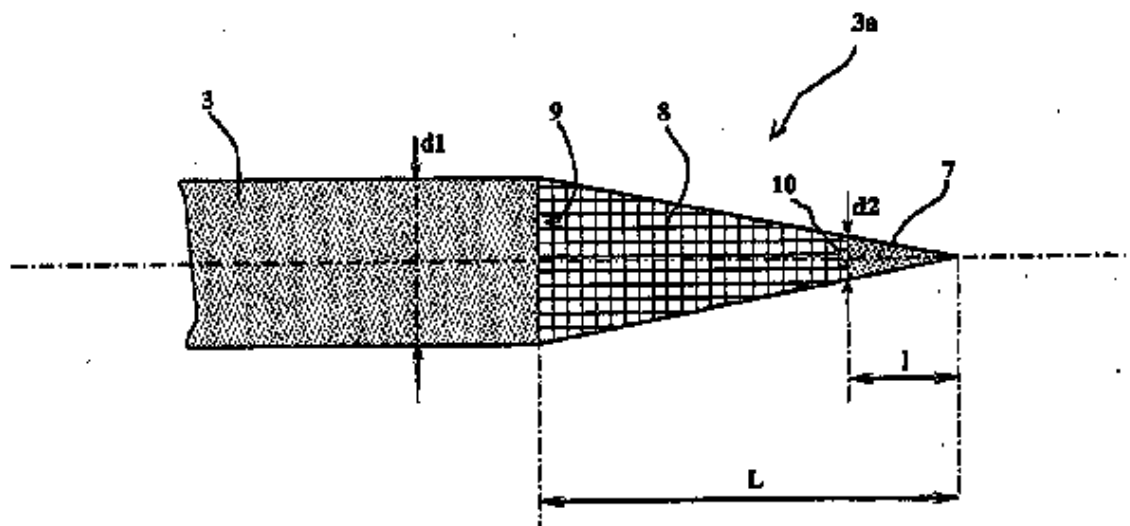


Fig 4

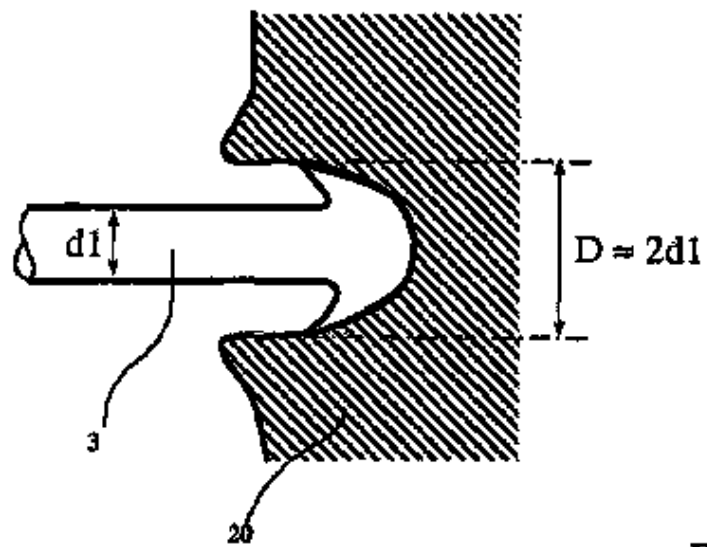


Fig 5

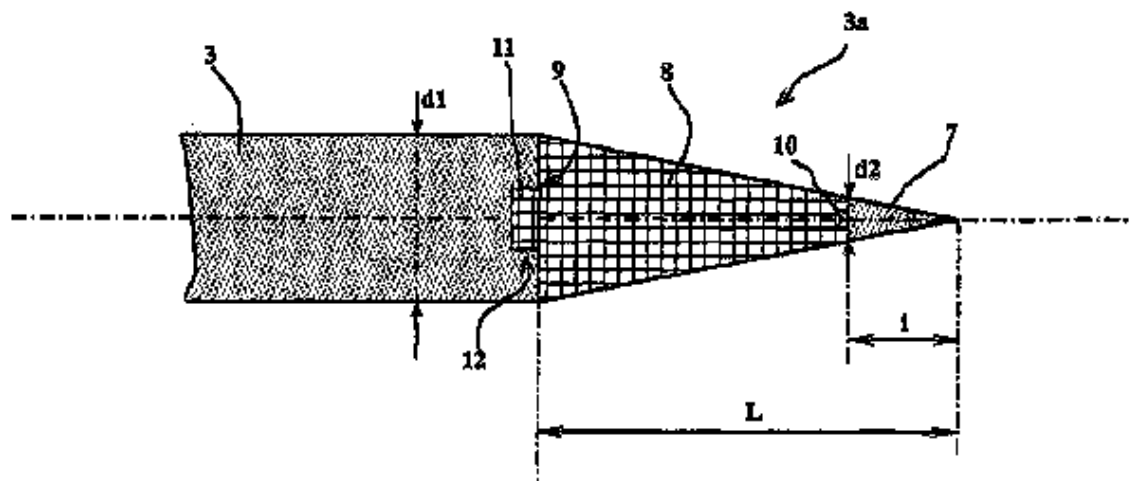


Fig 6

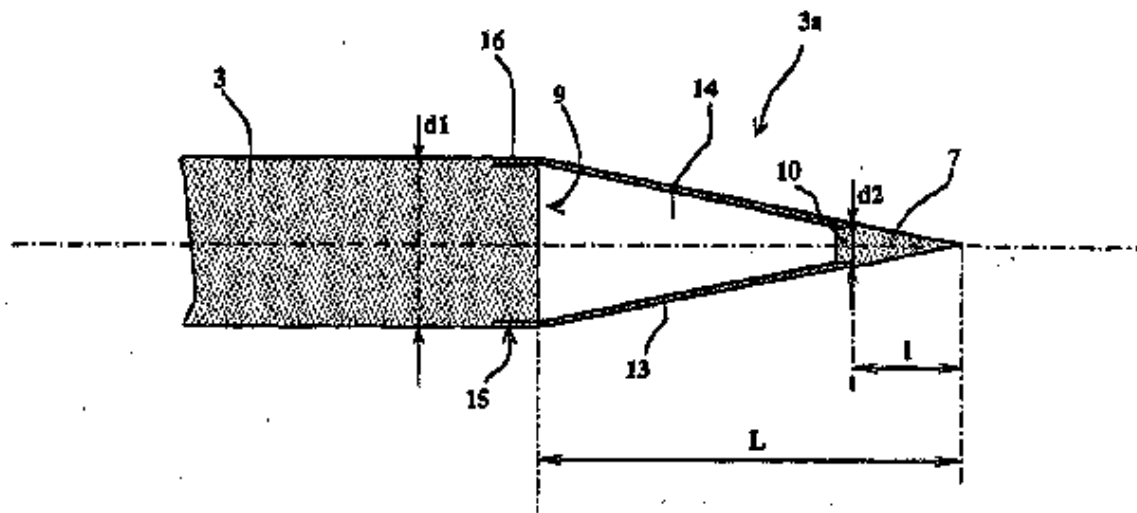


Fig 7

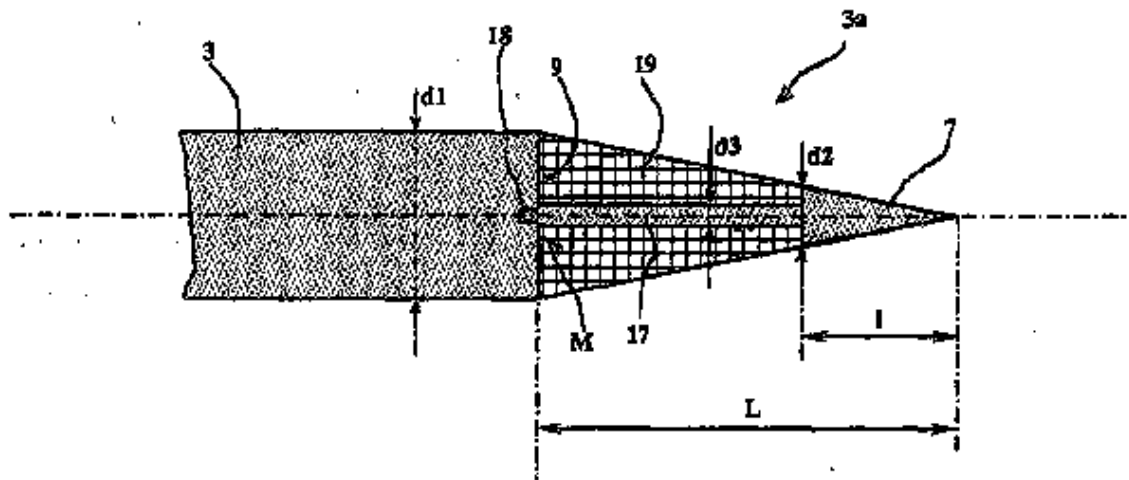


Fig 8