

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 343**

51 Int. Cl.:

F42B 3/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2010 E 10290214 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013 EP 2244050**

54 Título: **Dispositivo de cebado de una carga explosiva**

30 Prioridad:

22.04.2009 FR 0901952

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

27.05.2013

73 Titular/es:

**NEXTER MUNITIONS (100.0%)
13, route de la Minière
78000 Versailles , FR**

72 Inventor/es:

**BOULANGER, RÉMI y
NOZERES, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 404 343 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de cebado de una carga explosiva.

[0001] El campo técnico de la invención es el de los dispositivos de cebado para una carga explosiva y en particular para una carga explosiva de sensibilidad reducida.

5 [0002] Para realizar la detonación de una carga explosiva es habitual prever un multiplicador de cebado dispuesto en contacto o a distancia de la carga. Para asegurar la iniciación de municiones de gran calibre (bombas, torpedos, cabezas militares de misiles ...) se puede disponer también este multiplicador de cebado, no al nivel de una extremidad de la carga explosiva, sino en el mismo centro de la carga.

10 [0003] Por lo que se prevé entonces en la carga explosiva una perforación cilíndrica ciega que se aloja axialmente. El multiplicador se introduce en esta perforación y se dispone contra el fondo de la perforación.

[0004] El documento EP 0 805 335 A1, que se considera como el estado de técnica más próximo, divulga esta disposición.

15 [0005] Además, la figura 1 muestra la disposición de tal multiplicador 1 conocido en el centro de una carga explosiva 2. La carga explosiva 2 se incluye en una envoltura 4 de una munición 3. Una perforación cilíndrica 5 se prepara axialmente en la carga 2. Esta perforación es ciega, es decir que no atraviesa todo la carga explosiva sino que es interrumpida por un fondo 6.

20 [0006] El multiplicador 1 incluye una funda cilíndrica 7 al interior de la cual se dispone una composición explosiva multiplicadora de detonación 8, por ejemplo de hexógeno o de octógeno o también de un explosivo de vulnerabilidad reducida, por ejemplo que asocia hexógeno u octógeno y ONTA (Oxinitrotriazol) o TATB (1,3,5 triamino 2,4,6 trinitrobenceno).

[0007] Esta composición 8 se inicia en sí por un medio de iniciación 9, por ejemplo un detonador, que está conectado con un medio de control (no representado) por un enlace de cable 10. En la figura se puede ver que la funda 7 se cierra al nivel de una extremidad frontal 8a de la composición 8 por una pared frontal plana 11 que se sitúa a distancia del fondo 6 de la perforación 5.

25 [0008] Durante la activación del detonador 9, se inicia el multiplicador 1. Va a producir la proyección de la pared frontal 11 contra el fondo 6 de la perforación 5. El choque resultante sobre la carga explosiva 2 va a provocar la iniciación de dicha carga. Las ondas de detonación se van a propagar en la carga explosiva 2, no sólo en función de la dirección de cebado privilegiada D (en consecuencia hacia la extremidad inferior (AV) de la carga 2) sino también hacia la extremidad superior (AM) de la carga.

30 [0009] En efecto, la energía producida provoca la puesta en detonación de forma gradual de la carga explosiva 2 según las direcciones hacia arriba y hacia abajo alrededor de la funda 7. El multiplicador 1 constituye así prácticamente un cebado puntual de la carga 2 desde el interior de esta última. Se obtiene así una repartición regular en el espacio de los fragmentos de la envoltura 4, repartición que presenta una simetría cilíndrica con el mismo eje 12 que la munición 3.

35 [0010] Tal dispositivo funciona perfectamente con cargas explosivas tradicionales. Sin embargo, no es el caso cuando se utilizan explosivos de sensibilidad reducida. Estos explosivos (sean de tipo fusionable, comprimible o compuesto) son formados por una mezcla de materiales que incorpora al menos un material explosivo sólido de vulnerabilidad reducida como el Oxinitrotriazol (u ONTA), el triaminotrinitrobenceno (TATB) o la Nitroguanidina (NGu).

40 [0011] Las explosivos de vulnerabilidad reducida presentan una sensibilidad con respecto al impacto y a la elevación de temperatura que se reduce, lo que permite asegurar su implementación y su utilización en una munición. El resultado de lo anterior es un diámetro crítico importante (cinco a diez veces superior al diámetro crítico de los explosivos tradicionales) por lo que su iniciación resulta más difícil de realizar.

45 [0012] Para iniciar estas cargas es entonces necesario aumentar el diámetro del multiplicador 1. Se sabe además que con estos explosivos de vulnerabilidad reducida los obstáculos al interior de la carga son rodeados difícilmente por la onda de choque, lo que significa que en una carga explosiva tal como representada en la figura 1, si la onda de choque progresa adecuadamente en la dirección D, su propagación hacia la parte superior AM de la carga puede ser muy afectada por este rodeo. En una situación extrema, ya se reúnen las condiciones necesarias para la detonación y la reacción se detiene. El funcionamiento de la munición 3 por lo tanto ya no es simétrico y el resultado es una mala repartición de los fragmentos generados por la envoltura 4 (si ésta es la eficacia deseada) o una mala puesta en detonación de la carga completa 2. En efecto, la no transmisión del fenómeno de detonación a la parte superior de la carga implica una cantidad relativamente importante de materia activa sin reacción, lo que conduce a una mala optimización de la masa de explosivo embarcado.

50 [0013] La consecuencia mecánica de deformación de la funda 7 del multiplicador de hecho, no es suficiente para aportar una energía adicional en otras direcciones que la dirección D. En el caso de la figura 1, lo esencial de la energía del multiplicador 1 se consagra a la proyección de la pared frontal 11.

- [0014] La única solución prevista hasta ahora para paliar tal inconveniente ha sido sobredimensionar el multiplicador 1 para aumentar la energía transmitida durante la iniciación. El resultado de esto sin embargo es una disminución del volumen reservado a la carga explosiva 2 y por consiguiente tal solución no se adapta a cabezas militares en las que el lugar reservado al cebado se reduce.
- 5 [0015] La invención tiene como objetivo proponer un dispositivo de cebado que permite paliar tales inconvenientes. De este modo el dispositivo según la invención permite, sin incrementar las dimensiones globales del multiplicador, incrementar la superficie de cebado eficiente de éste.
- [0016] Tal aumento es interesante para realizar la iniciación de explosivos de vulnerabilidad reducida ya que se aumenta de este modo la superficie de explosivo sobre la que actúa el multiplicador sin aumentar por ello el tamaño del multiplicador.
- 10 [0017] Este tipo de multiplicador también se puede utilizar con explosivos tradicionales. La arquitectura propuesta por la invención permite así disminuir el tamaño del multiplicador sin perjudicar los rendimientos de cebado.
- [0018] De este modo, la invención tiene como objeto un dispositivo de cebado de una carga explosiva y en particular de una carga explosiva de sensibilidad reducida, dispositivo que incluye al menos una composición multiplicadora de cebado dispuesta en una perforación cilíndrica ciega preparada axialmente en la carga explosiva, composición multiplicadora puesta en detonación por un medio de iniciación y que actúa sobre la carga explosiva al nivel de una extremidad frontal de la composición multiplicadora y según una primera dirección de acción axial, dispositivo caracterizado por el hecho de que la composición multiplicadora de cebado tiene una forma troncocónica y está dispuesta en una funda comprendiendo una pared lateral troncocónica, donde la cima del cono se sitúa en el lado del medio de iniciación y las dimensiones de la composición multiplicadora y de su funda se eligen de tal modo que la iniciación de la composición multiplicadora de cebado provoca así de manera simultánea la iniciación de la carga al nivel de la extremidad frontal y el impacto de la pared lateral troncocónica sobre la superficie cilíndrica interna de la perforación.
- 15 [0019] Según otra característica de la invención, el espesor de la pared lateral de la funda va en aumento entre el medio de iniciación y la extremidad frontal de la composición multiplicadora.
- 20 [0020] Según una variante, la pared lateral de la funda podrá incluir cebos de rupturas a lo largo de generadores repartidos regularmente de manera angular para asegurar un corte de esta pared en varios pétalos durante la iniciación del multiplicador, donde cada pétalo va a impactar la superficie cilíndrica interna de la perforación.
- [0021] Según un primer modo de realización, el dispositivo incluye una pared frontal plana perpendicular al eje de la carga explosiva, la iniciación de este último al nivel de la extremidad frontal de la composición multiplicadora y según la primera dirección de acción axial siendo asegurada por el impacto de la pared frontal contra el fondo de la perforación.
- 30 [0022] Según otro modo de realización, la composición multiplicadora incluye al nivel de su extremidad frontal una cara frontal plana directamente en contacto con la carga explosiva al nivel del fondo de la perforación, la iniciación de esta carga según la primera dirección de acción axial siendo asegurada por la llegada de la onda de detonación contra el fondo de la perforación.
- 35 [0023] El medio de iniciación puede ser un generador de onda plana.
- [0024] Este generador de onda plana por ejemplo se puede constituir de un bloque cilíndrico de un explosivo de cebado dispuesto en un confinamiento y comprendiendo una cara en contacto con una cara posterior del multiplicador de cebado.
- 40 [0025] La invención se comprenderá mejor en la lectura de la descripción siguiente, descripción hecha en referencia a los dibujos anexos en los cuales:
- la figura 1 muestra la disposición de un multiplicador de cebado según el estado de la técnica anterior en una carga explosiva,
 - la figura 2 muestra la disposición de un multiplicador de cebado según la invención en una carga explosiva,
 - 45 - la figura 3 es una vista del multiplicador según la invención en sección longitudinal,
 - la figura 4 es una vista de este mismo multiplicador en sección transversal, la sección se ha realizado según el plano de línea AA detectada en la figura 3,
 - la figura 5 es una vista lateral externa de este multiplicador,
 - la figura 6 esquematiza el funcionamiento del multiplicador según la invención,
 - 50 - la figura 7 representa otro modo de realización de un multiplicador según la invención.

ES 2 404 343 T3

La figura 1 ya se describió en el preámbulo de la presente solicitud. La figura 2 muestra la disposición de un multiplicador 1 según un primer modo de realización de la invención al interior de la carga explosiva 2. Este multiplicador se aloja aquí también en una perforación cilíndrica 5 preparada axialmente en la carga 2. La perforación 5 es ciega, y es por lo tanto interrumpida por un fondo 6.

- 5 [0026] El multiplicador 1 incluye una composición explosiva multiplicadora de detonación 8, por ejemplo hexógeno u octógeno o también un explosivo de vulnerabilidad reducida iniciado por un medio de iniciación 9 conectado a un medio de control (no representado) por un enlace de cable 10.
- [0027] El multiplicador 1 es visible de manera más precisa en las figuras 3 a 5. Incluye una funda particular comprendiendo un anillo delantero 16 y un anillo trasero 13 así como una pared frontal 11 y una pared lateral 17 cónica (o preferiblemente troncocónica). Los anillos delantero 16 y trasero 13 tienen el mismo diámetro que la perforación 5 y aseguran el posicionamiento del dispositivo 1 en esta perforación 5.
- 10 [0028] El anillo trasero 13 incluye una cuba de confinamiento 14 que encierra el medio de iniciación 9. Este último es constituido por un bloque cilíndrico de un explosivo de cebado tal como hexógeno u octógeno o un explosivo de vulnerabilidad reducida. El bloque 9 incluye una cara 15 que está en contacto con un cara trasera de la composición multiplicadora de cebado 8. El diámetro y la altura del bloque 9 se eligen de tal forma que este medio de iniciación 9 constituye casi un generador de onda plana, es decir que la onda de detonación que sale del bloque 9 alcanza el nivel de la cara trasera de la composición multiplicadora 8 al ser prácticamente plana. Se admite y se considera en general que tal resultado se obtiene cuando la relación H/D (altura / diámetro) del bloque 9 es superior a uno.
- 15 [0029] El anillo delantero 16 incluye la pared frontal plana 11 que es perpendicular al eje 12 de la carga explosiva 2. El anillo incluye una perforación axial 18 que permite disponer un espacio libre 21 entre la pared frontal 11 y el fondo 6 de la perforación 5 de la carga explosiva 2.
- 20 [0030] La pared lateral 17 troncocónica se extiende axialmente entre el anillo delantero 16 y el anillo trasero 13. Ésta se fija a estos dos anillos por un encaje o cualquier otro tipo de ensamblaje mecánico que impide una fuga prematura del gas de detonación, por ejemplo por atornillado del anillo 16 y de la cuba 14 (o del anillo 13) sobre la pared troncocónica 17.
- 25 [0031] La composición multiplicadora de cebado 8 es en consecuencia también de forma troncocónica. La cima geométrica de los conos de la pared 17 y de la composición multiplicadora 8 se sitúan del lado del medio de iniciación 9. De este modo el diámetro de la composición multiplicadora 8 crece regularmente entre el medio de iniciación 9 y la extremidad frontal 8a de la composición multiplicadora 8 (al nivel de la pared frontal 11).
- [0032] Una vez que se ha instalado el multiplicador 1 en la perforación 5 subsiste por consiguiente un espacio anular 19 entre la pared lateral troncocónica 17 y la superficie cilíndrica interna de la perforación 5.
- 30 [0033] La anchura de este espacio anular 19 es por lo tanto decreciente entre el anillo trasero 13 y el anillo delantero 16.
- [0034] Durante la iniciación de la composición multiplicadora 8 por el medio de iniciación 9, la progresión de la onda de detonación en esta composición multiplicadora va a provocar una proyección radial de la pared lateral 17 hacia la superficie cilíndrica interna 5.
- 35 [0035] Debido a las formas cónicas adoptadas, la duración del recorrido de la pared 17 es más larga en la proximidad del anillo trasero 13 (anchura máxima para el espacio anular 19) que en la proximidad del anillo delantero 16 (anchura mínima para el espacio anular 19).
- [0036] Además, una vez que ha alcanzado el nivel de la pared frontal 11, la onda de detonación va a provocar la proyección de ésta en el fondo 6 de la perforación 5.
- 40 [0037] Según este modo de realización, el experto en la materia dimensionará la composición multiplicadora 8 y su pared lateral 17 de tal modo que se produce un impacto simultáneo de la pared frontal 11 contra el fondo 6 de la perforación y de la pared lateral troncocónica 17 sobre la superficie cilíndrica interna de la perforación 5.
- [0038] Se puede ver en la figura 3 que el espesor de la pared lateral 17 de la funda es creciente entre el medio de iniciación 9 y la pared frontal 11 (o entre el anillo trasero 13 y el anillo delantero 16).
- 45 [0039] Este tipo de disposición permite asegurar una proyección de la pared lateral 17 con una velocidad constante. Asimismo, esta geometría permite conservar, a lo largo del eje del multiplicador 1, una relación entre la masa de confinamiento y la masa de explosivo constante, lo cual, según el enfoque de Gurney, asegura una velocidad de proyección radial constante de la pared 17. Para asegurar una velocidad de proyección constante, es suficiente por lo tanto aumentar progresivamente, a lo largo del eje 12 y entre el anillo trasero 13 y el anillo delantero 16, la masa de la pared lateral troncocónica 17 a proyectar por la composición multiplicadora 8 (es decir el espesor de esta pared 17).
- 50 [0040] Debido a la forma troncocónica de la pared lateral 17, la iniciación de la composición multiplicadora 8 producirá una rotura de la pared 17. Con el fin de controlar esta rotura natural y de que no implique una fragmentación de

pequeños fragmentos de esta pared (impidiendo de este modo el efecto de choque plano requerido sobre las paredes laterales de la perforación 5), se preverán de manera ventajosa cebos de rupturas 20 a lo largo de generadores rectos de la pared lateral troncocónica. Estos cebos de rotura 20 se repartirán regular y angularmente (ver figura 4). Estos se extenderán longitudinalmente desde el anillo trasero 13 hasta el anillo delantero 16 (ver figura 5).

5 [0041] El modo de realización representado en las figuras incluye cuatro cebos de rotura 20 en forma de muescas que reducen el espesor de la pared lateral 17. Este número se provee a título indicativo y se puede ajustar en función del par
 10 composición multiplicadora 8 / pared proyectada 17, de los imperativos de reproducibilidad del fenómeno de proyección y de cualquier otra observación efectuada por el experto en la materia. Sería posible por supuesto prever un número de cebos de rotura superior. Durante la detonación de la composición multiplicadora 8, la pared lateral 17 se corta de forma privilegiada a lo largo de estos cebos de rotura 20. La pared lateral troncocónica 17 se corta así en varios pétalos 22 (o sectores) que van a impactar cada uno la superficie cilíndrica interna de la perforación 5. Se asegura así la fiabilidad del modo de rotura de la pared lateral 17 y por consiguiente los rendimientos del dispositivo. Esto será aún más necesario cuando la anchura del espacio anular 19 aumente. Por lo que los cebos de rupturas se podrán omitir si la anchura del espacio 19 (así como el espesor de la pared 17) se reducen.

15 [0042] La figura 6 muestra una simulación de la iniciación del multiplicador 1. El dibujo es muy esquemático ya que la detonación del multiplicador provocará seguramente deformaciones de los anillos delantero 16 y trasero 13.

[0043] Se puede constatar que al cabo de un intervalo de tiempo, que depende de las dimensiones del multiplicador 1, existe un impacto simultáneo de la pared lateral troncocónica 17 sobre toda la altura H del espacio anular 19 así como de la pared frontal 11 sobre el fondo 6 de la perforación 5 (superficie circular de diámetro D_{1a}). El choque de iniciación es así recibido por la carga explosiva 2 según la dirección D pero también según las direcciones radiales repartidas regularmente alrededor del eje 12. Concretamente cada sector o pétalo 22 que separa dos cebos de rotura 20 vecinos va a impactar la superficie cilíndrica interna de la perforación 5. Se ha representado aquí las dos direcciones L1 y L2 visibles en la figura.

20 [0044] Gracias a la invención se aumenta así la superficie de impacto entre el dispositivo multiplicador 1 y la carga explosiva 2. Esto permite, para un explosivo tradicional, disminuir el tamaño del dispositivo de iniciación 1 y, para un explosivo de sensibilidad reducida, conservar un tamaño moderado de este dispositivo mientras se garantiza la fiabilidad de la iniciación.

[0045] La figura 7 muestra otro modo de realización de un multiplicador 1 según la invención. Este multiplicador difiere del precedente en la medida en que está desprovisto de pared frontal 11 proyectable. La composición multiplicadora 8 incluye así al nivel de su extremidad frontal 8a, una cara frontal plana 23 que está en contacto con la carga explosiva 2 al nivel del fondo 6 de la perforación. En tal caso la iniciación de la carga explosiva 2 según la primera dirección de acción axial D se asegura sencillamente por la llegada de la onda de detonación procedente de la composición multiplicadora 8 contra el fondo 6 de la perforación.

30 [0046] También en este caso se dimensionará la pared lateral troncocónica 17 de tal modo que la iniciación de la composición multiplicadora 8 provoca de manera simultánea la iniciación de la carga explosiva según la dirección axial D y el impacto de la pared lateral 17 sobre la superficie cilíndrica interna de la perforación 5.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de cebado (1) de una carga explosiva (2) y en particular de una carga explosiva de sensibilidad reducida, dispositivo comprendiendo al menos una composición multiplicadora de cebado (8) dispuesta en una perforación cilíndrica ciega (5) que se puede alojar axialmente en la carga explosiva (2), composición multiplicadora (8) que se acciona en detonación por un medio de iniciación (9) y que actúa sobre la carga explosiva (2) al nivel de una extremidad frontal (8a) de la composición multiplicadora (8) y según una primera dirección de acción axial (D), dispositivo **caracterizado por el hecho de que** la composición multiplicadora de cebado (8) tiene una forma troncocónica y está dispuesta en una funda comprendiendo una pared lateral (17) troncocónica, la cima del cono situándose del lado del medio de iniciación (9) y las dimensiones de la composición multiplicadora (8) y de su funda siendo elegidas de tal modo que la iniciación de la composición multiplicadora de cebado (8) es capaz de provocar así de manera simultánea la iniciación de la carga (2) al nivel de la extremidad frontal (8a) y el impacto de la pared lateral troncocónica (17) sobre la superficie cilíndrica interna de la perforación (5).
2. Dispositivo de cebado según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el espesor de la pared lateral (17) de la funda es creciente entre el medio de iniciación (9) y la extremidad frontal (8a) de la composición multiplicadora (8).
3. Dispositivo de cebado según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la pared lateral (17) de la funda incluye cebos de rupturas (20) a lo largo de generadores repartidos regular y angularmente para asegurar un corte de esta pared (17) en varios pétalos (22) durante la iniciación del multiplicador (1), donde cada pétalo (22) va a impactar la superficie cilíndrica interna de la perforación (5).
4. Dispositivo de cebado según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** incluye una pared frontal plana (11) perpendicular al eje (12) de la carga explosiva (2), la iniciación de este última al nivel de la extremidad frontal (8a) de la composición multiplicadora (8) y según la primera dirección de acción axial (D) siendo asegurada por el impacto de la pared frontal (11) contra el fondo de la perforación (6).
5. Dispositivo de cebado según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** la composición multiplicadora (8) incluye al nivel de su extremidad frontal (8a) una cara frontal plana (23) directamente en contacto con la carga explosiva (2) al nivel del fondo (6) de la perforación (5), la iniciación de esta carga según la primera dirección de acción axial (D) siendo asegurada por la llegada de la onda de detonación contra el fondo (6) de la perforación.
6. Dispositivo de cebado según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** el medio de iniciación (9) es un generador de onda plana.
7. Dispositivo de cebado según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** el generador de onda plana (9) es constituido por un bloque cilíndrico de un explosivo de cebado dispuesto en un confinamiento (14) y comprendiendo una cara (15) en contacto con una cara posterior del multiplicador de cebado (8).

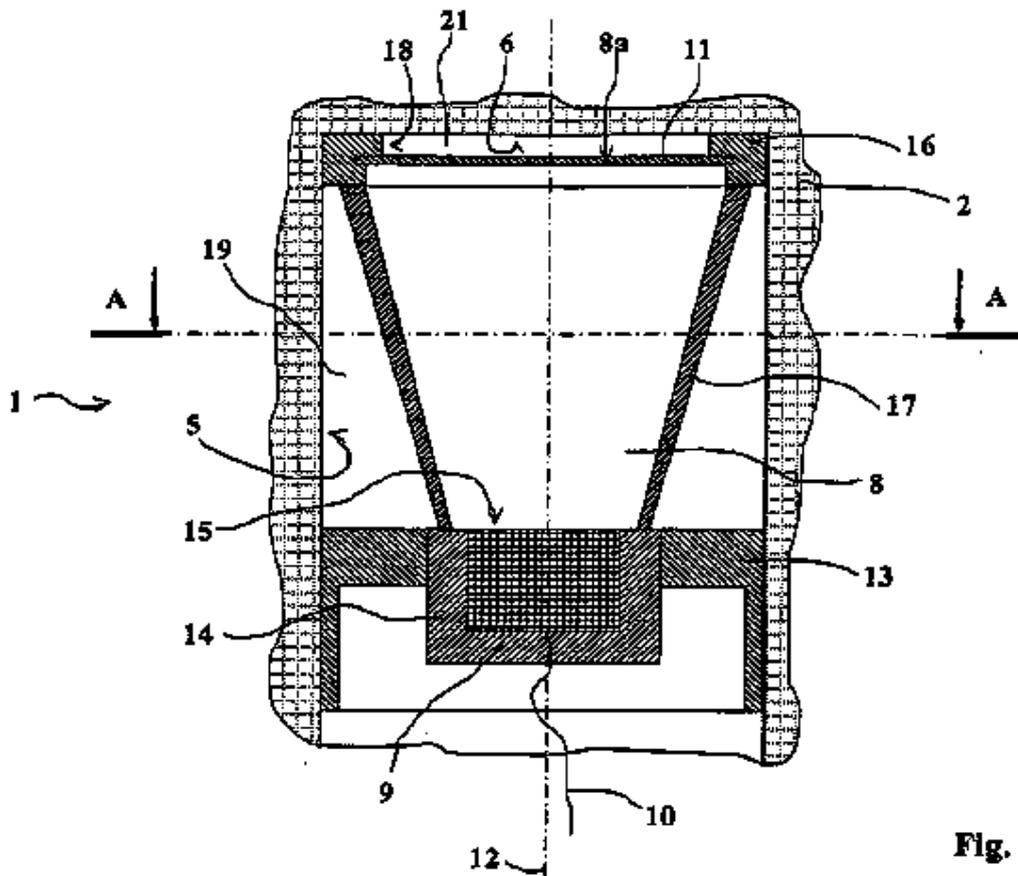


Fig. 3

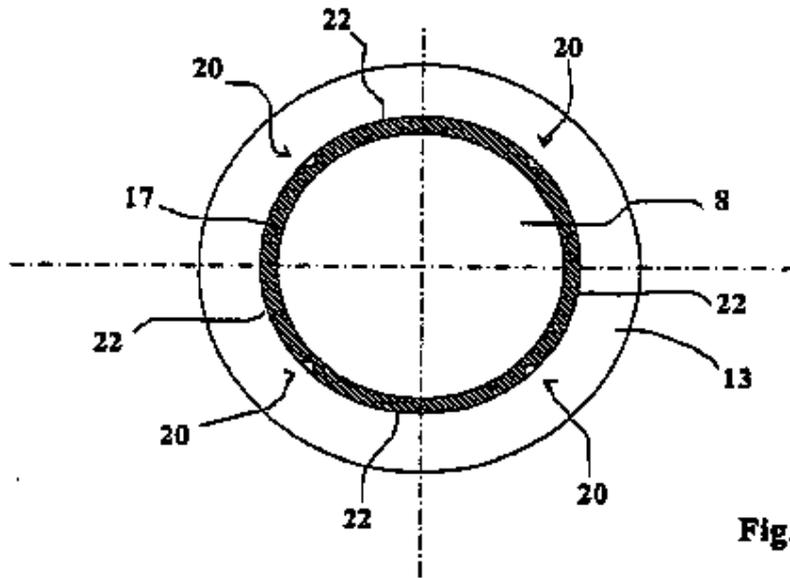


Fig. 4

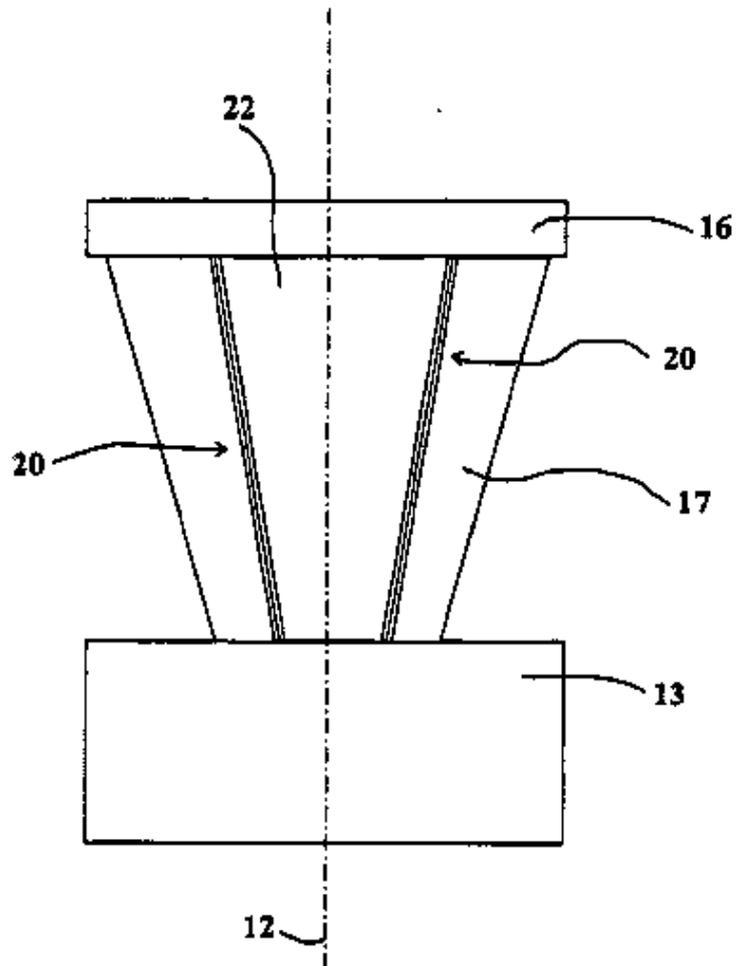


Fig. 5

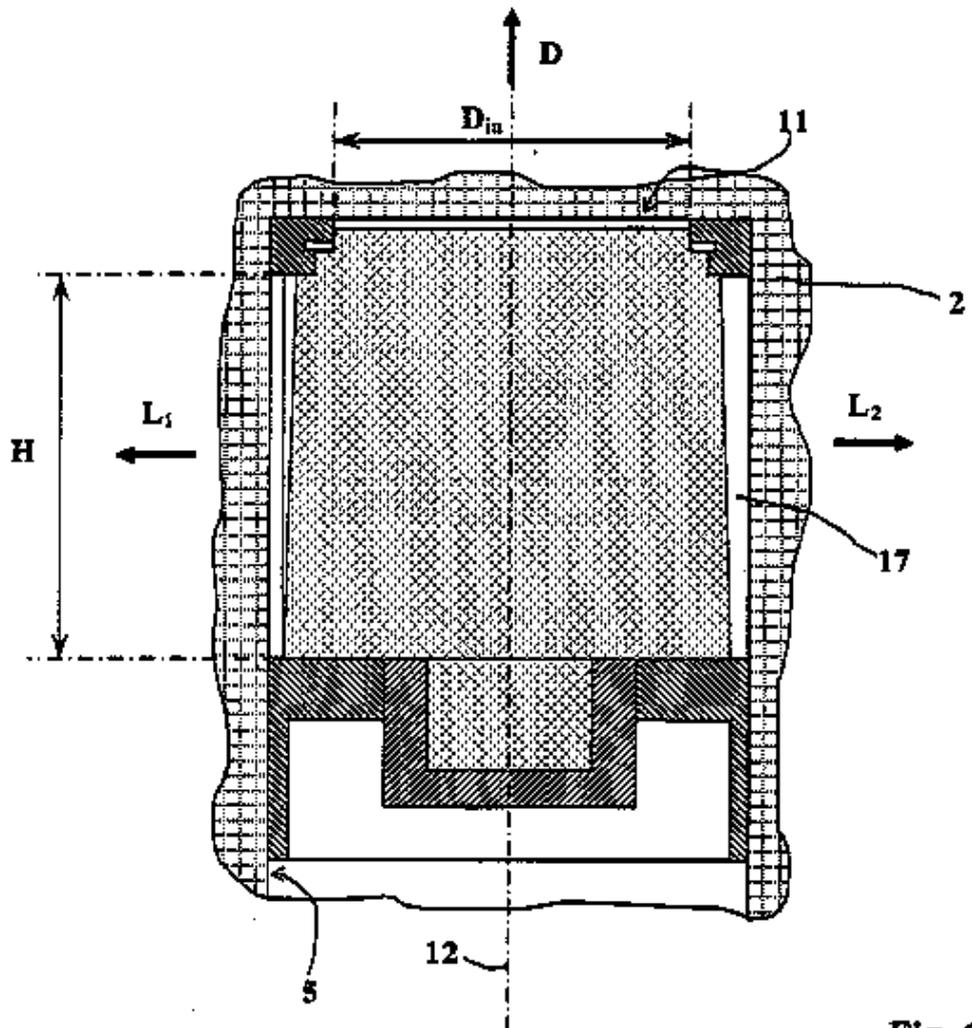


Fig. 6

