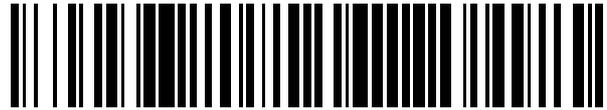


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 514 317**

51 Int. Cl.:

**A62C 13/62** (2006.01)

**A62C 31/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2010 E 10714178 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014 EP 2414050**

54 Título: **Procedimiento para apagar sustancias pirotécnicas**

30 Prioridad:

**31.03.2009 DE 102009015137**

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

**28.10.2014**

73 Titular/es:

**CWFIRE-SUPPORT GMBH (100.0%)  
Sprudelallee 14  
63628 Bad Soden/Salmünster, DE**

72 Inventor/es:

**WIDMAYR, CLEMENS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 514 317 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

Procedimiento para apagar sustancias pirotécnicas

La invención se refiere a un procedimiento para apagar sustancias pirotécnicas como bengalas, cohetes de auxilio marítimo, pólvora de humo y/o botes de humo.

5 Sustancias pirotécnicas como las que están listadas anteriormente son introducidas ilegalmente, por ejemplo, en estadios de fútbol y encendidos allí. Frecuentemente, el servicio del orden público o la policía no tienen en los estadios de fútbol posibilidad de apagar estas sustancias pirotécnicas, de manera que debido al desarrollo de calor y humo representan un gran peligro hasta que, finalmente, se queman completamente.

10 Un posibilidad conocida de reducir el peligro emergente de sustancias pirotécnicas encendidas consiste en colocar la antorcha o el bote en un recipiente lleno de agua y cerrar después el mismo con una tapa maciza. Sin embargo, las sustancias pirotécnicas incluyen, frecuentemente, un portador de oxígeno, de manera que la sustancia pirotécnica continúa ardiendo incluso en el agua. Los recipientes llenos de agua también deben ser transportados hasta el lugar del fuego, algo que, frecuentemente, no es posible o unido a un coste elevado.

15 Además, se han hecho pruebas de apagar bengalas o similares mediante un medio de extinción, por ejemplo agua, la que es dirigida mediante una tobera con una presión determinada contra la sustancia pirotécnica. No obstante, ello no produce resultados satisfactorios.

20 Por el estado actual de la técnica es sabido apagar las antorchas pirotécnicas que entregan su propio oxígeno mediante un matafuego en el que se usa un aditivo extintor denominado FireAde 2000<sup>®</sup> (véase Fire Supply Depot: "Fire Extinguishers FAQ'S" [Online] 18 de diciembre de 2007, XP002584991, encontrado en Internet: URL:[http://web.archive.org/web/20071218214627/www.firesupplydepot.com/faq\\_s.html](http://web.archive.org/web/20071218214627/www.firesupplydepot.com/faq_s.html)). Por el documento DE 10 2005 031 451 se conoce un matafuego en el cual el medio de extinción se encuentra constantemente a una presión de aproximadamente 15 - 20 bar.

25 Consecuentemente, la invención tiene el objetivo de poner a disposición un procedimiento para apagar sustancias pirotécnicas, por ejemplo bengalas, cohetes de auxilio marítimo, pólvora de humo y/o botes de humo, que trabaje de manera fiable y rápidamente.

El objetivo base de la invención es conseguido mediante el procedimiento según la reivindicación 1. Los ejemplos de realización preferentes pueden ser derivados de las reivindicaciones secundarias.

30 En el procedimiento según la reivindicación 1 se usa un dispositivo de presión, que almacena un medio de extinción a una presión determinada y/o lo lleva a una determinada presión, y una tobera unida con el dispositivo de presión mediante una tubería, siendo el medio de extinción expulsado con una presión de tobera mayor de 4 bar y para la extinción insertando una punta de la tobera directamente en la sustancia pirotécnica. En este caso, la presión de tobera debe ser la presión que presenta el medio de extinción inmediatamente antes de entrar en la tobera.

35 El procedimiento según la invención se usa para la extinción de sustancias pirotécnicas que incluyen un portador de oxígeno propio. Con sustancias pirotécnicas con portador de oxígeno propio, los procesos extintores alternativos que tienen como objetivo separar la sustancia a extinguir del oxígeno o evitar la alimentación de oxígeno a la sustancia a extinguir no son, generalmente, exitosos. Un ejemplo de tales procesos alternativos para extinguir sustancias pirotécnicas con portador de oxígeno propio, que no son aptos o sólo lo son limitadamente, es la extinción de carboneras en la cual mediante la introducción a la carbonera de un gas a alta presión se debe desplazar el oxígeno existente en la carbonera y, debido a las condiciones de presión, evitar una afluencia de oxígeno a la carbonera.

40 Un campo de aplicación preferente para el procedimiento según la invención es la extinción de bengalas, cohetes de auxilio marítimo, pólvora de humo y/o botes de humo. En este caso, el volumen de la sustancia pirotécnica a extinguir por proceso de extinción es menos que 1000 cm<sup>3</sup>. Resultados sobresalientes se pueden conseguir cuando debe ser extinguida una bengala con una sustancia pirotécnica cuyo volumen es de 5 – 500 cm<sup>3</sup>.

45 Preferentemente, la presión de tobera es de más de 6 bar. Resultados particularmente buenos se consiguen cuando la presión es mayor que 8, 10 o incluso 15 bar. Debido a la presión de tobera elevada, según sea la configuración de la tobera el medio de extinción puede salir de la abertura de tobera como spray. Mediante el spray, el medio de extinción se distribuye finamente y presenta, respecto del volumen de medio de extinción, una gran superficie. Mediante esta gran superficie, el medio de extinción puede vaporizar rápidamente y extraer rápidamente mucha energía de la sustancia pirotécnica.

50 Como medio de extinción se puede usar agua para extinguir. Sin embargo se prefiere una mezcla de agua para extinguir y un aditivo de agua para extinguir. En este caso, el aditivo de agua para extinguir puede presentar un medio para reducir la tensión superficial del agua para extinguir. Combinado con el spray producido por la elevada presión de tobera, el medio de extinción puede en extremadamente breve tiempo extraer de la sustancia pirotécnica tanta energía como para que la misma se extinga.

Alternativa o adicionalmente, la mezcla de agua para extinguir con el aditivo de agua para extinguir puede presentar medios para la formación de una alfombra de espuma. En este caso, la alfombra de espuma aísla de manera fiable el oxígeno de la sustancia pirotécnica.

5 Además, la mezcla de agua para extinguir con el aditivo de agua para extinguir puede presentar medios para la separación de moléculas de hidrocarburo. En una realización preferente, cuando la mezcla de agua para extinguir con el aditivo de agua para extinguir se encuentra con moléculas de hidrocarburo (molécula HC) se produce una reacción química por la cual los grupos de moléculas HC se cargan negativamente en la superficie y se rechazan entre sí. Además de ello, cuando en una realización preferente la mezcla de agua para extinguir con aditivo de agua para extinguir está cargada positivamente, atrae el agua para extinguir cargada positivamente, de manera que, separada entre sí, permanece rodeada de agua y la retiene.

Preferentemente, la mezcla de agua para extinguir con el aditivo de agua para extinguir absorbe energía que es liberada por la colisión de radicales libres. De esta manera se frena e incluso se evita una reacción en cadena de radicales libres, con lo cual el fuego a extinguir se apaga. En este caso, una gran masa de moléculas del aditivo de agua para extinguir actúa positivamente sobre la absorción de energía mediante la colisión de radicales libres.

15 Se han obtenido resultados particularmente buenos con el aditivo de agua para extinguir FireAde 2000<sup>®</sup> de la firma Fire Services Plus Inc., Fayetteville, Georgia, EEUU. El FireAde 2000<sup>®</sup> es biológicamente degradable, no corrosivo y permite mediante la combinación de diferentes mecanismos de acción una disipación del calor del material en combustión hasta ahora nunca alcanzada. Mediante la separación de moléculas de hidrocarburo sobre la base molecular producida por el uso del FireAde 2000<sup>®</sup> se neutralizan líquidos inflamables - después de su humectación incluso líquidos explosivos se convierten en incombustibles de manera permanente e inmediata. De esta manera también se evita ampliamente el efecto de reencendido. Mediante una capa de espuma estable formada adicionalmente que flota sobre una membrana, se separan, fiablemente, tanto el oxígeno del material en combustión como los vapores inflamables. El porcentaje de adición del FireAde 2000<sup>®</sup> al agua para extinguir puede ser de 1 %, 3 % o 5 %. También es posible usar aditivos de medios de extinción que utilicen mecanismos similares a los del FireAde 2000<sup>®</sup>.

La punta de tobera puede tener un cuerpo hueco alargado con una superficie de sección transversal interior de 3 a 120 mm<sup>2</sup> y una superficie de sección transversal exterior de 90 a 320 mm<sup>2</sup>. Preferentemente, el cuerpo hueco alargado es un tubo en el cual un intervalo preferente para un diámetro interior del tubo es de 1 a 6 mm El diámetro exterior del tubo se encuentra en un intervalo preferente entre 2,5 y 10 mm. La longitud preferente para el cuerpo hueco o para el tubo se encuentra en un intervalo entre 10 y 50 mm.

Debido a las dimensiones de la punta de tobera es posible insertar la tobera directamente en el recipiente generalmente cilíndrico de una bengala que contiene la sustancia pirotécnica. Las dimensiones de la punta de tobera permiten, por lo tanto, un contacto directo de la tobera y, por lo tanto, del medio de extinción con la sustancia pirotécnica. Debido a la presión elevada y de la inserción directa del medio de extinción en la sustancia pirotécnica es posible la extinción de una bengala en un tiempo brevísimo, lo que significa un consumo reducido de agua para extinguir y aditivos de agua para extinguir. Además, se ha demostrado que mediante una evacuación rápida de calor es posible quitar manualmente, inmediatamente después de extinguida, una bengala o un cohete de auxilio marítimo.

El dispositivo de presión con la tobera se puede usar no sólo para la extinción de sustancias pirotécnicas sino también para apagar personas en llamas o para extinguir bombas Molotov. Gracias a la formación de spray en la tobera o en la salida de la tobera, una persona en llamas permanece ilesa pese a la alta presión de tobera. La extinción de bombas Molotov es particularmente efectiva cuando una mezcla de agua para extinción y aditivo para agua para extinción presenta medios para la separación de moléculas de hidrocarburo.

Preferentemente, la tobera presenta una entrada de tobera con una superficie de sección transversal interior que es mayor que la superficie de sección transversal de la punta de tobera. Esto proporciona la aceleración del medio de extinción dentro de la tobera, por lo cual el medio de extinción líquido es convertido, preferentemente, en un spray debido a turbulencias y remolinos.

La tobera puede presentar entre la entrada de tobera y la punta de tobera un sector de transición caracterizada por una superficie de sección transversal interior decreciente. Dicho sector de transición puede presentar un cono interior con un ángulo de cono entre, preferentemente, 45 y 120°.

En un ejemplo de realización preferente, la punta de tobera presenta un bisel en un extremo exterior. Mediante dicho bisel, es posible ajustar un ángulo de atomización del cono de pulverización que se forma en la punta de la tobera.

La entrada de tobera puede presentar en una superficie exterior un medio para la fijación de la tubería al dispositivo de presión o para la fijación de un adaptador para la tobera. Por ejemplo, los medios para la fijación pueden presentar una rosca exterior sobre la que se puede enroscar un manguito de la tubería o una rosca interior del adaptador.

En un ejemplo de realización preferente, la tobera es de una pieza. Adecuadamente, el material es resistente al

calor; la tobera puede ser, por ejemplo, de latón o acero fino.

Mediante los ejemplos de realización mostrados en los dibujos, la invención se explica en detalle. Muestran:

La figura 1, un dispositivo para la realización del procedimiento debido;

la figura 2, una sección longitudinal de una tobera;

5 la figura 3, otra sección longitudinal de la tobera según la figura 2, concretamente girada en 90°;

la figura 4, una sección transversal de la tobera según la figura 2;

la figura 5, una tabla con dimensiones posibles, en milímetros;

la figura 6, un adaptador para la tobera según la figura 2; y

la figura 7, una tabla con dimensiones para el adaptador según la figura 6.

10 La figura 1 muestra de manera esquemática un dispositivo de presión 1 en el cual se encuentran almacenados medios de extinción a una determinada presión. Por medio de una tubería 2, el dispositivo de presión está conectado con una tobera 3 que con una punta de tobera 4 penetra en una antorcha 5 cilíndrica. Entre la tubería 2 y la tobera 3 se ha previsto un adaptador 6 que, por un lado, se usa como asidero para la tobera 3 y, por otro lado, como conexión entre la tubería 2 y la tobera 3.

15 El medio de extinción almacenado en el dispositivo de presión 1 es conducido a la antorcha 5 a alta presión por medio de la tubería 2 a través de la tobera 3. En este caso, la punta de tobera 4 se encuentra insertada directamente en la sustancia pirotécnica de la antorcha 5. A presión, el medio de extinción del dispositivo de presión 1 es introducido a alta velocidad en la antorcha, debido a la presión de tobera o sea la presión existente delante de la tobera 3. En particular, cuando el medio de extinción es una mezcla de agua para extinguir y un aditivo de agua para extinguir, que presenta medios para la reducción de la tensión superficial del agua para extinguir y medios para la separación de moléculas de hidrocarburo, la sustancia pirotécnica en la antorcha 5 puede ser extinguida de manera fiable y rápidamente.

25 Las figuras 2 a 4 muestran, en diferentes secciones, un ejemplo de realización preferente de la tobera 3. La tobera 3 está construida, en lo esencial, simétrica por rotación respecto de un eje longitudinal 10. La punta de tobera 4 está configurada en forma de un tubo cilíndrico al que se conecta un sector de transición 11 y otro sector 12 que es designado también como entrada de tobera. En este caso, el sector de transición 11 presenta un cono interior 13 (véase la figura 3) mediante el cual un diámetro interior  $s$  de la entrada de tobera 12 es reducido a un diámetro interior  $f$  menor de la punta de tobera 4.

30 La figura 5 muestra intervalos de magnitud preferentes para diferentes longitudes y diámetros de la tobera 3. Por ejemplo, la punta de tobera 4 tubular presenta una longitud  $d$  preferente de 10 a 50 mm, un diámetro exterior  $b$  de 2,5 a 10 mm, mientras que el diámetro interior  $f$  tiene, preferentemente, 1 a 6 mm. Además, la tabla de la figura 5 indica en grados el sector preferente para un ángulo de cono  $j$ .

En un extremo exterior 13 de la punta de tobera 4 se ha previsto en el lado interior un bisel 14 que asegura un determinado ángulo de apertura del ángulo de atomización que sale de la punta de tobera 4.

35 En la tobera 3 se encuentra depositada una plaquita 15 que está fijada mediante un perno 16 en sentido longitudinal del eje longitudinal 10. En otro ejemplo de realización, no mostrado aquí, se prescinde, sin reemplazo, de dicha plaquita 15 y, correspondientemente, del perno 16 de fijación.

40 La figura 6 muestra el adaptador 6 que se usa como asidero y conecta la tubería 2 con la tobera 3 (véase la figura 1). El adaptador 6 presenta en el lado de tobera 17 una rosca interior  $t$ , que se puede enroscar sobre una rosca interior  $t'$  en el perímetro exterior de la entrada de tobera 12. Los valores preferentes en milímetros para diferentes dimensiones del adaptador pueden ser obtenidos de la figura 7. Un codo  $x$  se encuentra, preferentemente, en un intervalo entre 30 y 47°.

**Lista de referencias:**

- 1 dispositivo de presión
- 45 2 tubería
- 3 tobera
- 4 punta del tobera
- 5 antorcha

## ES 2 514 317 T3

	6	adaptador
	10	eje longitudinal
	11	sector de transición
	12	entrada de tobera
5	13	extremo exterior
	14	bisel
	15	plaquita
	16	perno
	17	extremo de tobera

10

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la extinción de sustancias pirotécnicas, por ejemplo bengalas, cohetes de auxilio marítimo, pólvora de humo y botes de humo, en el cual se usan un dispositivo de presión que almacena un medio de extinción a una presión determinada y/o lo lleva a una determinada presión, y una tobera unida con el dispositivo de presión mediante una tubería, y en el cual el medio de extinción incluye un portador de oxígeno, caracterizado porque el medio de extinción es expulsado con una presión de tobera mayor de 4 bar y para la extinción una punta de la tobera es insertada directamente en la sustancia pirotécnica.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la presión de tobera es de más de 8 bar.
- 10 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el medio de extinción es una mezcla de agua para extinguir y un aditivo de agua para extinguir.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el aditivo de agua para extinguir presenta medios para reducir la tensión superficial del agua para extinguir.
5. Procedimiento según las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado porque la mezcla de agua para extinguir y aditivo de agua para extinguir presenta medios para la formación de una alfombra de espuma.
- 15 6. Procedimiento según una las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque la mezcla de agua para extinguir y aditivo de agua para extinguir presenta medios para la separación de moléculas de hidrocarburo.
7. Procedimiento según una las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado porque la mezcla de agua para extinguir y aditivo de agua está cargada eléctricamente.
- 20 8. Procedimiento según una las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado porque la mezcla de agua para extinguir y aditivo de agua para extinguir absorbe energía que se libera por la colisión de radicales libres.
9. Procedimiento según una las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la punta de tobera incluye un cuerpo hueco con una superficie de sección transversal interior de 3 a 120 mm<sup>2</sup> y una superficie de sección transversal exterior de 19 a 320 mm<sup>2</sup>.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque el cuerpo hueco alargado es un tubo.
- 25 11. Procedimiento según las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado porque el cuerpo hueco presenta una longitud de 10 a 50 mm.
12. Procedimiento según una las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la punta de tobera presenta un bisel en un extremo exterior.
- 30 13. Procedimiento según una las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque la tobera presenta una entrada de tobera con una superficie de sección transversal interior que es mayor que la superficie de sección transversal interior de la punta de tobera.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque la tobera presenta entre la entrada de tobera y punta de tobera un sector de transición con una superficie de sección transversal interior decreciente.
- 35 15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado porque el sector de transición presenta un cono interior con un ángulo de cono de entre 45 y 120°.
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque la entrada de tobera presenta en una superficie exterior medios para la fijación de la tubería.
17. Procedimiento según una las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque la tobera es de una pieza de un material resistente al calor.

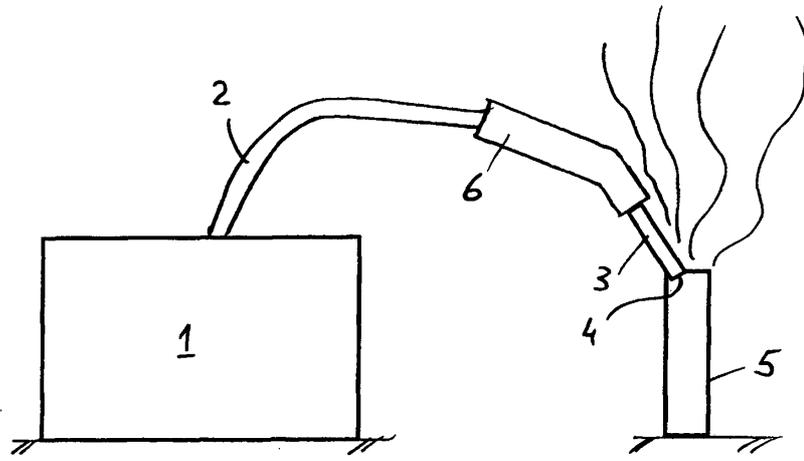


Fig. 1

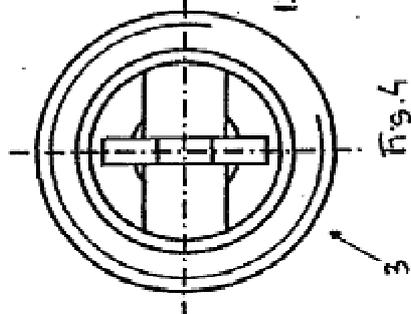
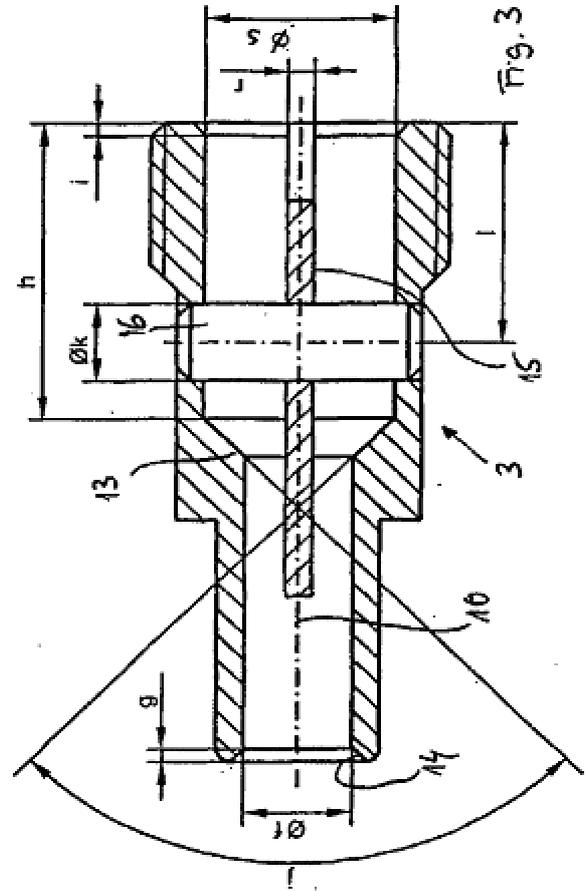
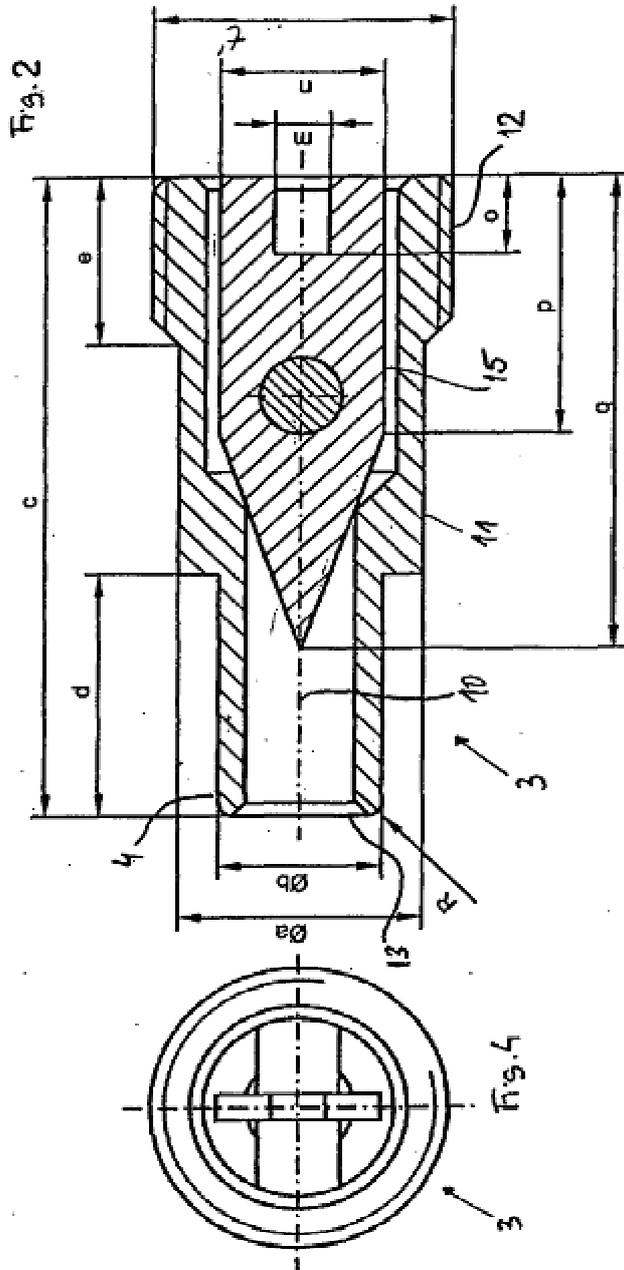


Fig. 5

	desde	hasta
Øa	Ø12	Ø14
Øb	Ø2,5	Ø10
c	30	100
d	10	50
e	10	20
Øf	Ø1	Ø6
g	1	5
h	10	50
i	1	5
j	45°	120°
Øk	Ø1	Ø3
l	12	30
m	1	4
n	5	10
o	3	7
p	15	30
q	20	40
r	1	2,5

Fig. 7

	desde	hasta
$\phi U$	$\phi 5$	$\phi 10$
$\phi V$	$\phi 20$	$\phi 35$
W	120	200
X	$30^\circ$	$47^\circ$
Y	15	25

Fig. 6

