

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 925**

51 Int. Cl.:

F42B 4/06 (2006.01)

F42B 4/08 (2006.01)

F42B 10/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2016 E 16001751 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3128285**

54 Título: **Cohete pirotécnico con orientación predeterminable de la imagen representada en el cielo, que comprende una unidad electrónica y sensores de campo magnético**

30 Prioridad:

07.08.2015 DE 102015010059

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

29.06.2020

73 Titular/es:

BUCHNER, ALEXANDER (50.0%)

Lohgerber Straße 2

84524 Neuötting, DE y

KRÄNZLE, RALPH (50.0%)

72 Inventor/es:

BUCHNER, ALEXANDER y

KRÄNZLE, RALPH

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 769 925 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

Cohete pirotécnico con orientación predeterminable de la imagen representada en el cielo, que comprende una unidad electrónica y sensores de campo magnético

5 La invención se refiere a un dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico, según la reivindicación 1, y a un cuerpo pirotécnico según la reivindicación 7.

10 Con todos los efectos, que resaltan arriba en el cielo de noche, no puede determinarse la dirección en la que se expulsan las estrellas. Esto se deja al azar porque las bombas pirotécnicas esféricas y cilíndricas durante la ascensión pueden rotar alrededor de los tres ejes y a este respecto también pueden tambalearse considerablemente alrededor del eje longitudinal.

15 En una rotación alrededor del eje longitudinal se emplea la expresión rodar.

Desde la invención de los fuegos artificiales los pirotécnicos han tenido el afán de mostrar también signos, símbolos o letras en el cielo de noche. Hasta el momento este problema no se ha resuelto de manera satisfactoria.

20 Desde hace mucho tiempo se conocen bombas esféricas y cilíndricas con signos, símbolos o letras. A este estilo de efectos se le llama también bombas de figuras. Si, por ejemplo, las estrellas pirotécnicas en la fabricación del efecto en forma de corazón se colocan en la carga explosiva, entonces es perfectamente posible conseguir que las estrellas también se impulsen separándose en el cielo en forma de corazón. No obstante la orientación espacial no puede determinarse, porque estas bombas pirotécnicas durante la ascensión rotan alrededor de los tres ejes y se tambalean parcialmente de manera muy intensa. Mediante el rozamiento en el mortero durante el lanzamiento, así como mediante la resistencia al aire en la fase de ascensión las bombas esféricas y cilíndricas a menudo comienzan a rotar intensamente. Se deja al azar la orientación espacial en la que se origina la forma de corazón. En casos raros y favorables puede ser que el corazón se represente en un lugar determinado correctamente para el observador. Sin embargo, con mucha más frecuencia sucede que el corazón por ejemplo esté boca abajo o que todas las estrellas pirotécnicas se sitúen en un plano unas detrás de otras, y en lugar de la forma de corazón ancha pueda distinguirse solo una raya. Normalmente deben lanzarse numerosas bombas de corazón, para poder distinguir claramente de vez en cuando una bonita forma de corazón. Esto representa una complejidad muy elevada y los corazones que aparecen deformados pueden disminuir la vivencia de un fuego artificial. Con esta técnica no puede pensarse en la creación de letras y palabras completas en el cielo.

35 Para mejorar este problema, se han tomado hasta el momento determinadas medidas lógicas, para limitar los dos grados de libertad indeseados de la rotación. Generalmente se trata de medidas meramente aerodinámicas.

40 Una posibilidad es emplear cohetes pirotécnicos en lugar de bombas esféricas o cilíndricas. En este caso se encuentran por ejemplo los denominados cohetes esféricos, que pueden contener la carga de efectos necesaria con la carga explosiva necesaria. De por sí el cohete rota durante la subida solo alrededor de su eje longitudinal. En el ejemplo de la disposición en forma de corazón de las estrellas pirotécnicas se crean entonces en cualquier caso corazones en perpendicular, que pueden verse o bien de forma correcta por casualidad en todo su ancho o con ancho esencialmente más reducido o solo como raya perpendicular para los espectadores, que se encuentran en un lugar determinado. Los cohetes pirotécnicos en el sector de los fuegos artificiales tienen habitualmente la desventaja de que es necesaria una distancia de seguridad muy grande. Además debe utilizarse un motor de cohete muy grande y potente, para poder acelerar también suficientemente cabezas de cohete suficientemente grandes, generalmente esféricas. La velocidad alta habitualmente de la ascensión del cohete, en particular al final de la fase de empuje, produce el efecto secundario no deseado de que las imágenes de efecto con frecuencia se representan muy deformadas.

50 Otra posibilidad es colocar en las bombas esféricas y cilíndricas cuerdas, cadenas y tiras de tela, con o sin pesos y cuerpos de frenado, para limitar los grados de libertad. Esto se practica a veces en la pirotecnia maltesa tradicional, para reducir la rotación y el tambaleo no deseados, durante la trayectoria de bombas de figuras, y optimizar la imagen de efecto en el sentido de que las figuras están más bien en perpendicular y por consiguiente pueden distinguirse correctamente en el cielo. También en este caso sigue existiendo el problema de que el efecto no siempre puede verse en todo su ancho. Con frecuencia este se refleja al espectador recalcado en un determinado lugar, y puede verse parcialmente solo como raya perpendicular.

60 Por el documento US 5,339,741 (Disney, fecha de la patente: 23 de agosto de 1994, Fecha de presentación: 7 de enero de 1992) se sabe que las bombas pirotécnicas en la forma de un proyectil, como se utiliza en armas de fuego, presentan mejores propiedades de vuelo con respecto a cuerpos pirotécnicos esféricos y cilíndricos y por ello puede aumentarse la precisión. Adicionalmente en este documento se describe una espoleta de tiempo electrónica con retardo de tiempo exacto para efectos de fuegos artificiales, para aumentar la precisión. El documento US2004/003744 A1 desvela un dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico con alas.

65 Por el documento US 6,324,981 (Lacroix, Prioridad: FR/98/01261, 23 de diciembre de 1998) se conoce un cuerpo

pirotécnico, con el que es posible obtener letras o cualquier otro signo en el cielo. Esto se hace posible según el estado de la técnica, al depositarse el símbolo ya en el cuerpo pirotécnico en la forma con la que debe escribirse también en el cielo. En esta invención se forma en particular el material combustible de un polvo de metal como titanio con un tamaño de granulado de mayor de 500 µm. La ventaja del polvo de metal es una imagen de efecto especialmente homogénea y duradera en el cielo de noche. Adicionalmente en esta invención se toman medidas aerodinámicas: En primer lugar se seleccionó una geometría en forma de proyectil en lugar de la forma esférica o cilíndrica, como en este momento era ya estado de la técnica, y mediante un apéndice en forma de cilindro hueco con ranuras longitudinales se añadió un tipo de blindaje. Ambas medidas van a estabilizar la trayectoria y limitar dos grados de libertad. En un cuerpo pirotécnico de este tipo es problemático que tampoco en este caso queda garantizado que el signo que debe representarse en el cielo también pueda verse de modo que también sea percibido como tal por los espectadores de los fuegos artificiales. De nuevo se deja al azar la posición angular en la que la carga explosiva se enciende y si el signo puede distinguirse adecuadamente. Si se desea mostrar una letra como la S reproducida en el documento de patente, montada en horizontal, entonces puede suceder perfectamente que esta se represente girada 90° y los espectadores en un lugar determinado distinguen más bien una línea sinuosa y otras letras, que no representan la S, por ejemplo se representen boca abajo. Si el signo está montado en perpendicular, entonces los espectadores pueden percibirlo también reflejado o con ancho recalcado o solo como raya vertical.

El objetivo de la invención es mejorar el estado de la técnica y facilitar en particular un cuerpo pirotécnico, que representa una letra, un signo, un carácter gráfico o un símbolo en el cielo con orientación predeterminable en el espacio de modo que los espectadores pueden verlo y percibirlo como tal en cualquier caso en un lugar determinado.

El objeto de la invención es un dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico, que presenta un cuerpo de moldeo con una hendidura abierta hacia arriba, que presenta preferentemente la forma de una semiesfera hueca, y un primer taladro abierto abajo en el cuerpo de moldeo, que está colocado en el centro, en donde preferentemente al lado del primer taladro, se encuentra un segundo taladro con diámetro más reducido, en donde en el primer taladro, preferentemente un taladro continuo o taladro hueco, preferentemente una barra, puede estar sujeta una denominada barra de guía y al menos 2 taladros huecos (2) laterales cilíndricos en el cuerpo de moldeo o en lugar de los taladros huecos alas colocadas hacia abajo, en donde el cuerpo de moldeo presenta un sensor para determinar el campo magnético terrestre, estando montado el sensor preferentemente oblicuamente eje longitudinal.

El primer taladro presenta preferentemente una prolongación en forma de un cilindro hueco, de modo que la semiesfera hueca y el cilindro igualmente hueco presentan conjuntamente por así decirlo una forma de embudo. En el lado externo del cuerpo de moldeo están instalados también preferentemente al menos uno, también pueden estar instalados 2, 3, 4, 5 o 6 taladros huecos cilíndricos laterales en función del tamaño en el cuerpo de moldeo. Estos taladros huecos están preferentemente en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del cuerpo de moldeo, pero también pueden estar dispuestos también en un ángulo interno diferente de preferentemente 85°, 80°, 75°, 70°, 65°, 60°, 55°, 50°, 45°, 40°, 35°, 30°, 25°, 20°, 15°, 10° o 5° con respecto al eje longitudinal del cuerpo de moldeo, cuando está sobre su cilindro hueco y tienen un extremo abierto, de modo que pueden disponerse motores de cohete, que tras la ignición desarrollan fuerzas de empuje y permiten rodar el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención alrededor de su eje longitudinal, porque los taladros huecos están dispuestos desfasados con respecto al eje central.

El cuerpo de moldeo es preferentemente de cartón, papel maché, fibras prensadas de origen natural o sintético, madera, metal o preferentemente de un plástico como preferiblemente acrilonitrilo-butadieno-estireno, polietileno, poliéster, poliuretano o cualquier otro termoplástico o plástico termoendurecible. Preferentemente el cuerpo de moldeo es de plástico compostable o lignina u otros plásticos compostables de origen natural o artificial.

Se emplean efectos de fuegos artificiales para crear los más diversos efectos en el cielo de noche. En este sentido se utilizan principalmente las denominadas bombas de esfera o de cilindro, claramente de forma menos común cohetes pirotécnicos.

Todos estos efectos de fuegos artificiales contienen habitualmente las denominadas estrellas, para crear el efecto deseado en el cielo de noche. Las estrellas se hacen rodar o bien según un procedimiento muy antiguo, tradicional preferentemente en tambores mezcladores. A este respecto se echan preferentemente granos de maíz, pasta de pequeño tamaño o pequeñas bolitas de metal junto con por ejemplo una mezcla de pólvora negra y por ejemplo composiciones de efecto cromóforas, que contienen sales metálicas u otras sustancias cromóforas, en un tambor mezclador.

Las estrellas son preferentemente por tanto bolitas, que presentan una carga de preferentemente pólvora negra con composición de efecto, como determinadas sales metálicas u otras sustancias cromóforas, que presentan determinados efectos luminosos o de color.

Por ejemplo pueden crearse los siguientes colores mediante el uso de distintas sustancias químicas como composición de efecto:

rojo: sales de estroncio, sales de calcio, litio
 amarillo: sales de sodio
 verde: sales de bario, cobre, telurio, talio, zinc
 5 violeta: cesio, potasio
 blanco, Colores plateados: magnesio, aluminio, titanio, circonio
 Colores dorados: hierro, carbón.

10 Pueden aplicarse también preferentemente varias capas diferentes sobre un grano de arroz y con ello son posibles distintos efectos consecutivamente, como por ejemplo un cambio de color de rojo a verde a azul.

Además de los efectos ópticos también son posibles efectos acústicos adicionales, como preferentemente petardeo, chisporroteo (denominado crackling), silbido y aullido.

15 El tambor mezclador se mueve hasta que haya alcanzado el tamaño de estrella deseado.

En lugar de hacer rodar las estrellas, estas pueden prensarse también preferentemente. Este procedimiento más moderno es más asequible y requiere mucho menos tiempo. No obstante no pueden generarse por ello determinados efectos como por ejemplo un cambio de color.

20 Las estrellas pirotécnicas se emplean preferentemente en bombas esféricas o cilíndricas así como cohetes, candelas romanas, volcanes, fuentes y baterías en el sector de fuegos artificiales así como en cohetes, candelas romanas, volcanes, fuentes y baterías en el sector de los fuegos artificiales de consumidor final. Las estrellas muestran preferentemente una traza, una vez que se hayan encendido mediante la explosión de la carga explosiva y se hayan expulsado hacia una dirección determinada. En determinados tipos de efecto, que no poseen ninguna carga explosiva, como surtidores, las estrellas se encienden mediante la carga de expulsión.

30 Las bombas esféricas y cilíndricas se cargan en un mortero y con ello se disparan. Estos morteros constan preferentemente de un tubo abierto por arriba con un fondo cerrado en el lado inferior. Los morteros se disponen preferentemente en perpendicular o con una inclinación determinada, con la abertura hacia arriba. Habitualmente se colocan varios morteros en un bastidor de mortero (armazón de mortero). Los bastidores de mortero se unen entre sí después por ejemplo mediante travesaños, para que estos se aseguren.

35 Una bomba esférica o cilíndrica presenta preferentemente tres composiciones o cargas pirotécnicas con sustancia explosiva: Una carga de expulsión, una carga explosiva y una composición de efecto. Las estrellas pirotécnicas se incorporan en la carga explosiva como composición de efecto, que generan después los efectos luminosos en el cielo. Mediante la explosión de la carga de expulsión la bomba esférica o cilíndrica se expulsa del mortero. Al mismo tiempo con este proceso se encienden uno, o por razones de redundancia a menudo varios cordones detonantes de tiempo o quemadores previos prensados o martilleados. Mientras que sube la bomba pirotécnica, estas espoletas de tiempo se queman. Las espoletas de tiempo están dimensionadas de modo que poco antes de alcanzar el punto de culminación la carga explosiva se enciende. La carga explosiva tiene esencialmente dos tareas. Primeramente enciende las estrellas pirotécnicas y en segundo lugar acelera las estrellas pirotécnicas, de modo que estas se expulsan en distintas direcciones. Las estrellas pirotécnicas, que en encuentran más bien en el centro de la explosión se aceleran con menos intensidad que las que se encuentran en la zona externa. A veces en el extremo de las espoletas de tiempo en el centro de la bomba pirotécnica se encuentra también una carga de detonado auxiliar, la denominada composición de encendido. Esta hace que la carga explosiva se enciende de manera uniforme en el centro.

50 Los cohetes constan preferentemente de una composición de efecto con carga explosiva y un motor de cohete así como de una barra de guía. Los cohetes se insertan en un soporte de lanzamiento. El motor de cohete se enciende y genera el empuje para la subida de los cohetes. Al final de la fase de ascensión la carga explosiva y con ella la composición de efecto se enciende con las estrellas. Las estrellas se encienden y en función de la intensidad de la carga explosiva se aceleran y se expulsan separándose en distintas direcciones. Normalmente se usa la combustión del motor de cohete para el encendido de la carga explosiva.

55 Adicionalmente puede emplearse estopin. A este respecto se trata de un medio de ignición, que se emplea en el sector de los fuegos artificiales. Se diferencia entre estopín cubierto y no cubierto, siendo un estopín material fibroso, que está impregnado con pólvora negra suspendida en agua. En el caso de un estopín cubierto las fibras están cubiertas con papel u hoja de plástico y estas se queman de manera muy rápida.

60 Adicionalmente pueden emplearse dispositivos de ignición eléctricos, que se emplean en muchos sectores de la pirotecnia, para encender composiciones pirotécnicas. Estos no han de confundirse con las denominadas espoletas. En este sentido se trata preferentemente de dispositivos de ignición, que contienen adicionalmente una carga de detonador adicional, para detonar explosivos. Un dispositivo de ignición, como se emplea en el sector de los fuegos artificiales, consta preferentemente de una pequeña plaquita de material aislante, sobre la que están instaladas dos bandas eléctricamente conductoras. En un lado de la plaquita preferentemente los dos hilos de admisión, es decir el

cable de encendido, está fijado por soldadura indirecta o soldado. En el otro lado preferentemente se establece la conexión eléctrica con un alambre de resistencia. Sobre el alambre de resistencia se coloca preferentemente una pequeña cantidad de una composición pirotécnica adecuada. El dispositivo de ignición se provee a continuación preferentemente con una o varias capas de barniz protector y por consiguiente se sella y puede solicitarse mecánicamente y es insensible a cargas electrostáticas. Si a través del dispositivo de ignición fluye una determinada corriente eléctrica, entonces el alambre de resistencia se calienta y la composición pirotécnica en el dispositivo de ignición se enciende. Por ello se forman chispas y calor, por lo que la composición pirotécnica que va a encenderse se enciende también fuera del dispositivo de ignición. Si la corriente eléctrica a través del dispositivo de ignición es suficientemente alta, entonces este proceso sucede bruscamente y requiere solo pocos milisegundos.

Adicionalmente es también posible que en lugar del dispositivo de ignición también pueda emplearse un simple alambre de resistencia, para encender composiciones pirotécnicas y cargas. Estos dispositivos de ignición funcionan sin composición pirotécnica, al llevarse preferentemente una pieza de alambre o preferentemente un alambre espiral de alambre de resistencia durante la instalación a un contacto térmico estrecho con la composición o carga que va a encenderse o la mecha detonante que va a encenderse. Si fluye corriente suficiente a través del alambre, entonces este se calienta al rojo y el material pirotécnico se enciende. Desde hace mucho tiempo se sabe que en principio cada bombilla puede transformarse de forma muy fácil en un dispositivo de ignición eléctrico, al abrir la bombilla y echar una composición pirotécnica, como por ejemplo pólvora negra. Entre tanto pueden obtenerse también en el mercado dispositivos de ignición sin composición pirotécnica. Estos contienen un trozo de alambre o un filamento de alambre de resistencia vuelto una vez o varias veces, como se utiliza también en bombillas. En intensidades de corriente suficientemente grandes el proceso de encendido se desarrolla casi bruscamente y requiere solo pocos milisegundos. Sin embargo, habitualmente el retardo es algo más largo que en dispositivos de ignición convencionales. La ventaja de esta variante de dispositivo de ignición es que no se consideran mercancía peligrosa y pueden transportarse sin limitación. Los objetos pirotécnicos provistos con estos dispositivos de ignición no se consideran cebados y pueden manejarse, transportarse y embarcarse en contenedores sin medidas adicionales especiales.

Un cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención presenta preferentemente una carga de expulsión, una carga explosiva, una composición de efecto, una barra de guía, uno o varios motores de cohete así como una unidad electrónica con un sensor para la medición del campo magnético terrestre, un dispositivo de ignición para la activación de la carga de expulsión y un dispositivo de ignición para la activación de la carga explosiva. En lugar de motores de cohete pueden emplearse también otros dispositivos que generan empuje, como por ejemplo fuentes pirotécnicas con o sin boquilla o pólvora negra prensada u otras composiciones pirotécnicas adecuadas en una vaina con o sin boquilla o gases bajo presión.

El cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención se lanza preferentemente desde un mortero, es decir un tubo de preferentemente 30 cm a 1,5 m, preferentemente 40 cm, 50 cm, 60 cm, 70 cm, 80 cm, 90 cm 100 cm 110 cm, 120 cm, 130 cm, 140 cm de longitud. Un mortero puede estar construido preferentemente de plástico reforzado con fibra de vidrio, cartón, acero, aluminio, polietileno o cualquier otro termoplástico o plástico termoendurecible.

El mortero empleado presenta preferentemente un taladro en el fondo, a través del cual se inserta después la barra de guía del nuevo cuerpo pirotécnico.

La barra de guía sobresale hacia abajo y no debe tocar el fondo.

El mortero se coloca preferentemente elevado y se fija, de modo que la barra de guía puede sobresalir hacia abajo y a este respecto no toca el fondo.

Una solución adicional es incorporar preferentemente un fondo del mortero, con una abertura para la barra de guía, en el centro del mortero y prolongar el tubo de mortero hacia abajo, como se representa en el dibujo. El tubo de mortero puede estar abierto abajo o cerrado o cerrado con un fondo. Cuando está equipado con un fondo, puede disponer de una abertura en el fondo que puede cerrarse, para que pueda limpiarse la pieza de tubo inferior.

Para estos morteros pueden fabricarse preferentemente bastidores sencillos, similares a los que ya se han empleado hasta el momento en el sector de los fuegos artificiales.

Como alternativa también puede construirse preferentemente un soporte para un mortero individual, preferentemente por ejemplo un trípode con plataformas de soporte, que distribuyen las fuerzas enormes, que aparecen en el lanzamiento, uniformemente en una superficie mayor.

El dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención presenta preferentemente debajo una barra, una denominada barra de guía, a este respecto esta barra puede estar sujeta en el primer taladro, que puede ser preferentemente un taladro hueco. Esta barra también puede estar sujeta preferentemente en el cuerpo pirotécnico y guiarse a través del primer taladro en el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico. La barra, una denominada barra de guía, es preferentemente una barra redonda o una barra poligonal, preferentemente una barra cuadrada. Esta presenta en función del tamaño del cuerpo pirotécnico una altura correspondiente, que puede ser

ES 2 769 925 T3

preferentemente de 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm, 40 cm, 45 cm, 50 cm, 55 cm, 60 cm, 65 cm, 70 cm, 75 cm, 80 cm, 85 cm, 90 cm, 95 cm, 100 cm, 105 cm, 110 cm, 115 cm, 120 cm, 125 cm, 130 cm, 135 cm, 140 cm, etc. en etapas de 5 cm hasta preferentemente 3 m.

5 Esta barra de guía es preferentemente de cartón, papel maché, fibras prensadas de origen natural o sintético, madera, metal o preferentemente de un plástico como preferiblemente acrilonitrilo-butadieno-estireno, polietileno, poliéster, poliuretano o cualquier otro termoplástico o plástico termoendurecible. Preferentemente la barra de guía es de plástico compostable o lignina u otros plásticos compostables de origen natural o artificial.

10 Un cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención presenta un cuerpo de moldeo. En este cuerpo de moldeo se sujeta un cuerpo pirotécnico, como preferentemente una denominada bomba. Una bomba presenta por tanto una forma esencialmente esférica, siendo esta preferida y también es posible también una forma cilíndrica o cualquier otra forma geométrica del cuerpo pirotécnico. Esta bomba es de construcción similar a las bombas pirotécnicas, que ya se utilizan en el sector de los fuegos artificiales. Normalmente estas se fabrican a partir de dos semiesferas de cartón huecas. Las esferas de cartón se llenan por separado con carga explosiva y composición de efecto y después se cierran. Después las dos mitades se pegan una con otra. Para esto se coloca en primer lugar por ejemplo preferentemente cinta adhesiva crespada a lo largo del intersticio. A continuación sobre la esfera formada de este modo se aplica preferentemente una banda de cartón embadurnada con engrudo. La esfera presenta preferentemente varias capas por todos los lados y se pega solapándose con una capa de banda de cartón, para que se forme una esfera estable, que en el encendido de la carga explosiva se rompa en muchos fragmentos pequeños. La esfera de cartón no debe abrirse preferentemente a lo largo del intersticio, sino en otros lugares. La sujeción de la bomba se realiza preferentemente a través de una unión adhesiva, siendo posible también una unión atornillada o una sujeción mediante bandas. Una bomba de este tipo presenta preferentemente una vaina de cartón. Estas bombas presentan preferentemente un calibre de 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 210, 225, 250, 300 o 25 hasta aproximadamente 600 mm. Cuanto más grande sea el calibre, mayor es el efecto de imagen que puede alcanzarse en el cielo de noche. La altura de ascensión en m corresponde aproximadamente al calibre en mm. Un calibre de 100 mm produce aproximadamente una altura de ascensión de 100 m.

30 Un cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención presenta una carga de expulsión, que sirve para dejar subir a lo alto el cuerpo pirotécnico.

Este se compone preferentemente de pólvora negra o polvo de nitrocelulosa u otras sustancias explosivas adecuadas. Son ventajosas en este caso sustancias explosivas como pólvora negra, que se hacen reaccionar lentamente y hacen que el cuerpo pirotécnico se expulse del mortero, sin que el cuerpo pirotécnico se destruya a este respecto. La pólvora negra deflagra a una velocidad de 300 a 600 m/s. En la carga de expulsión se monta preferentemente también un dispositivo de ignición eléctrico, que está conectado con la unidad electrónica y puede activarse mediante esta. A este respecto preferentemente puede ser un dispositivo de ignición convencional o también un filamento de alambre de resistencia.

40 Como se conoce por las bombas pirotécnicas convencionales la pólvora negra se encuentra preferentemente en un saquito o en un trozo de tubo flexible delgado, que se compone por ejemplo de hoja de plástico. Este se monta preferentemente alrededor del cuerpo de moldeo y alrededor de la barra de guía. Para proteger la carga de expulsión de humedad, agua y sollicitación mecánica y, para aumentar la seguridad esta zona se envuelve preferentemente con varias capas de papel u hoja de plástico.

La carga explosiva presenta igualmente preferentemente pólvora negra o polvo de nitrocelulosa y sirve para encender la carga de efecto, es decir las estrellas pirotécnicas. La carga explosiva consta preferentemente de cáscaras de arroz, que se ha revestido con pólvora negra preferentemente en la relación de 4 partes de pólvora negra a 1 parte de cáscaras de arroz o cualquier otra carga explosiva adecuada.

En la carga explosiva se intercala la carga de efecto.

55 En la carga explosiva se monta también preferentemente un dispositivo de ignición eléctrico preferentemente en el centro, que está conectado con la unidad electrónica y puede activarse mediante esta. A este respecto preferentemente puede ser un dispositivo de ignición convencional o también un filamento de alambre de resistencia.

60 Para que la carga explosiva se encienda rápidamente y uniformemente, alrededor del dispositivo de ignición o alrededor del filamento de alambre de resistencia preferentemente puede montarse también una composición de encendido de pólvora negra o polvo de nitrocelulosa.

Las estrellas son preferentemente las estrellas pirotécnicas descritas al principio, que se incrustan por lo demás también habitualmente en la carga explosiva. Con estas estrellas pueden escribirse figuras, como un corazón, letras, caracteres gráficos, símbolos o palabras en el cielo.

65 Para que el cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención pueda funcionar correctamente, es necesario colocar

preferentemente una marcación en la bomba pirotécnica, para que esta pueda montarse en la posición correcta. Mediante el dispositivo de ignición montado sobresale de la esfera un cable preferentemente de dos filamentos. Mediante este cable y mediante pequeños imanes instalados en el lado interno de la esfera puede facilitarse preferentemente la posición de la carga de efectos montada y de este modo facilitarse el ensamblaje correcto. También preferentemente mediante procedimientos generadores de imagen como rayos X puede hacerse visible la estructura interna después de la producción de la bomba pirotécnica, para permitir el montaje correcto.

Debe garantizarse que las estrellas en el lanzamiento, que causa elevados niveles de aceleración, no se desplacen o se mezclen de cualquier manera.

Un aparato de sujeción para las estrellas es preferentemente por ejemplo una placa de poliespán con orificios o las estrellas se enrollan en papel fino o piropapel, siendo el objetivo que las estrellas en el lanzamiento no se mezclen entre sí y la forma que va a mostrarse se conserve. En la explosión de la carga explosiva el aparato de sujeción debe quemarse, destruirse, el papel o el piropapel debe despedazarse y quemarse también por completo, de modo que las estrellas pirotécnicas puedan expulsarse sin impedimentos hacia la dirección respectiva (piropapel es celulosa nitrurada, que se quema de forma muy rápida).

Otra posibilidad consiste en fijar las estrellas, aplicar preferentemente suspensión de pólvora negra y dejarlo endurecer. También pueden utilizarse adhesivos y resinas convencionales preferentemente para este fin.

Otra posibilidad es emplear un material, que pueda quemarse y esté dispuesto en forma de un signo, que corresponde a la forma del signo que debe obtenerse en el cielo. Esto se consigue de acuerdo con la invención al estar dispuesto el signo en la forma del signo mediante un cuerpo de moldeo combustible, como preferentemente un cartón, una cera o polímero termoplástico o termoendurecible, que corresponde a la forma del signo que debe obtenerse en el cielo. Esto puede ser preferentemente cartón o preferentemente plástico espumado, como poliespán, o cualquier otro termoplástico o plástico termoendurecible, preferentemente en forma de un disco, que presenta hendiduras u orificios en la forma del signo, que debe obtenerse en el cielo. Es decir, en el caso de un corazón las hendiduras están dispuestas en forma de corazón, en la que se insertan las estrellas pirotécnicas.

Las posibilidades que se han expuesto arriba también pueden combinarse entre sí.

Las figuras típicas y símbolos pueden ser preferentemente corazón, doble corazón, saturno, dado, mariposa, o anillo, así como anillo doble o múltiple, diversos símbolos en forma de estrella, como por ejemplo una estrella de Mercedes, cara sonriente (Smiley), cara de gato y paraguas y muchas otras más.

Las letras y caracteres gráficos típicos pueden ser por ejemplo letras o caracteres gráficos latinos, cirílico, chinos y japoneses.

Si estos efectos se disponen unos al lado de otros y se encienden al mismo tiempo o con un desfase de tiempo determinado, entonces pueden escribirse palabras o frases enteras en el cielo.

Con las estrellas pirotécnicas de distintos colores pueden representarse preferentemente banderas y emblemas. El color se determina mediante la composición química. Con estrellas rojas y blancas podría mostrarse por ejemplo una matriz de píxeles, que muestre, por ejemplo, la bandera suiza. Las estrellas pueden crear una imagen discrecional, dado que cada estrella funciona como un píxel sobre una pantalla, en donde la imagen inicialmente es pequeña y va aumentando cada vez más, hasta que todas las estrellas se han quemado.

Las estrellas pueden montarse preferentemente de forma bidimensional en una capa, o también de forma tridimensional en la bomba pirotécnica. Por ejemplo se proporciona la variante tridimensional en el símbolo "dado", en donde las estrellas se disponen a lo largo de las 12 aristas del dado.

Si por ejemplo debe mostrarse una letra, entonces esta letra puede integrarse en la orientación deseada más tarde en la bomba pirotécnica. Si el público se encuentra lejos o la letra debe distinguirse desde mucha distancia, entonces es adecuado incorporar la letra en vertical. En una distancia normal es adecuado un ángulo de por ejemplo 45 grados. Si el público se encuentra muy cerca del lugar del lanzamiento, entonces es ventajosa la incorporación horizontal.

Pueden emplearse tanto estrellas rodadas, prensadas como también vertidas.

Para aumentar la capacidad de ignición de las estrellas, estas pueden hacerse rodar antes de la incorporación preferentemente en polvo de pólvora negra o se proveen preferentemente con un revestimiento sobre una base de pólvora negra.

De acuerdo con la invención es dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico, que presenta un cuerpo de moldeo con una hendidura abierta hacia arriba, es decir, que presenta preferentemente la forma de una semiesfera hueca y un primer taladro abierto abajo en el cuerpo de moldeo, que está colocado en el centro, en donde preferentemente al

lado del primer taladro se encuentra un segundo taladro con diámetro más reducido, en donde en el primer taladro una barra, puede estar sujeta la denominada barra de guía, pudiendo ser este taladro también preferentemente un taladro hueco. En el caso de que este taladro sea continuo, la barra de guía también puede estar sujeta en el cuerpo pirotécnico y guiarse a través del primer taladro en el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico.

5 El primer taladro presenta preferentemente una prolongación en forma de un cilindro hueco, de modo que la semiesfera hueca y el cilindro igualmente hueco presentan conjuntamente por así decirlo una forma de embudo. En el lado externo del cuerpo de moldeo están instalados también preferentemente al menos uno, también pueden estar instalados 2, 3, 4, 5 o 6 taladros huecos cilíndricos laterales en función del tamaño en el cuerpo de moldeo. Estos taladros huecos están preferentemente en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del cuerpo de moldeo, pero pueden también estar dispuestos en un ángulo interno diferente de 85°, 80°, 75°, 70°, 65°, 60°, 55°, 50°, 45°, 40°, 10
10 35°, 30°, 25°, 20°, 15°, 10° o 5° con respecto al eje longitudinal del cuerpo de moldeo, cuando está sobre su cilindro hueco y tienen un extremo abierto, de modo que pueden disponerse motores de cohete dispuestos en este preferentemente, que tras la ignición desarrollan fuerzas de empuje y permiten rodar el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención alrededor de su eje longitudinal, porque los taladros huecos están
15 dispuestos desfasados con respecto al eje central. En lugar de motores de cohete pueden emplearse también otros dispositivos que generan empuje, como por ejemplo fuentes pirotécnicas con o sin boquilla o pólvora negra prensada u otras composiciones pirotécnicas adecuadas en una vaina con o sin boquilla o gases bajo presión.

20 Este cuerpo de moldeo es preferentemente de cartón, papel maché, fibras prensadas de origen natural o sintético, madera, metal o preferentemente de un plástico como preferiblemente acrilonitrilo-butadieno-estireno, polietileno, poliéster, poliuretano o cualquier otro termoplástico o plástico termoendurecible. Preferentemente el cuerpo de moldeo es de plástico compostable o lignina u otros plásticos compostables de origen natural o artificial.

25 Un impulso de giro se forma al estar dispuestos los motores de cohete fuera del eje central. El sentido de giro está predeterminado preferentemente por la disposición de los motores de cohete y de la dirección de empuje asociada a estos. Estos motores de cohete se encienden preferentemente con el encendido de la carga de expulsión mediante los productos de combustión calientes, las chispas y la enorme presión en cierto modo mediante la carga de expulsión, pero pueden encenderse también preferentemente individualmente y separados de la carga de expulsión.
30 Preferentemente los motores de cohete también pueden presentar un revestimiento, que fomente su ignición.

Preferentemente la velocidad de giro durante la subida del cuerpo pirotécnico aumenta. Al comienzo la velocidad de giro debido a la inercia de masa es muy baja. Esta aumenta continuamente, hasta que los motores de cohete proporcionan empuje.

35 En el interior del cuerpo de moldeo se encuentra en el centro también preferentemente una escotadura, preferentemente en forma hexagonal, en la puede colocarse un dispositivo moldeado de este modo. Preferentemente el dispositivo es un módulo electrónico por ejemplo en forma de una placa de circuitos impresos.

40 Para el funcionamiento del cuerpo pirotécnico nuevo es importante que esta unidad electrónica se incorpore en una orientación determinada para la composición de efecto. Para ello en la placa de circuitos impresos existen preferentemente, por ejemplo, marcaciones, que indican, como debe montarse la bomba pirotécnica junto con la unidad electrónica. Puede estar presente también preferentemente una muesca en la placa de circuitos impresos, así como preferentemente un saliente en el cuerpo de moldeo así como un rótulo del cuerpo de moldeo, de modo
45 que la estructura correcta se facilita o se fuerza.

Este módulo electrónico consta preferentemente de una placa de circuitos impresos con preferentemente un microcontrolador con preferentemente al menos una interfaz de comunicación, diversas entradas y salidas, los denominados puertos, al menos una entrada analógica, así como preferentemente de al menos un sensor para determinar el campo magnético terrestre, así como todas las piezas constructivas necesarias para el almacenamiento de energía eléctrica, y así como preferentemente una regulación de tensión y un oscilador para generar la frecuencia de reloj para el microcontrolador. Adicionalmente este módulo puede evaluar mediante programación adecuada las señales de sensor y calcular el momento correcto del encendido de la carga explosiva. El sensor o los sensores para determinar el campo magnético terrestre permite a la unidad electrónica, durante la
50 fase de ascensión, constatar en cualquier momento la posición en la que se encuentra en ese momento el cuerpo pirotécnico con respecto al campo magnético terrestre.

Adicionalmente la unidad electrónica con una unidad de control externa está conectada preferentemente a través de un cable.

60 La unidad electrónica es capaz de recibir la orden de lanzamiento e iniciar el lanzamiento por sí misma.

Tan pronto como el cuerpo pirotécnico se haya lanzado, no existe ya ninguna posibilidad de suministrar de energía eléctrica a la unidad electrónica desde el exterior. Por lo tanto se utilizan preferentemente condensadores, que se cargan preferentemente antes del lanzamiento y suministran con corriente a la unidad electrónica durante la ascensión hasta el encendido de la carga explosiva.

Preferentemente se utilizan tres condensadores. El primer condensador preferentemente va a suministrar con corriente a la unidad electrónica y sobre todo al microcontrolador. El segundo condensador preferentemente debe acumular la energía que es necesaria, para activar el dispositivo de ignición de la carga de expulsión de manera segura. Sería también posible activar la carga de expulsión mediante energía facilitada externamente. Sin embargo es ventajoso almacenar temporalmente la energía en un condensador, ya que en caso de tramos de cable largos con secciones transversales de conductor reducidas pueden producirse caídas de tensión notables. El tercer condensador preferentemente debe acumular la energía que es necesaria, para activar el dispositivo de ignición de la carga explosiva de manera segura.

La unidad electrónica se programa preferentemente antes del lanzamiento con distintos parámetros. Preferentemente estos datos se almacenan de modo no volátil en la unidad electrónica, por ejemplo, en una memoria flash o EEPROM, para que estos también tras un corte del suministro de corriente estén disponibles sin cambios. Estos datos pueden programarse preferentemente o ya antes de la producción de la unidad electrónica o en cualquier otro momento, como por ejemplo también poco antes del uso.

Preferentemente se programa una ventana de tiempo, dentro de la cual debe realizarse el encendido de la carga explosiva. La altura está relacionada preferentemente con el tiempo, es decir se sabe después de qué tiempo el cuerpo pirotécnico ha alcanzado su altura mínima, a partir del cual el encendido para los espectadores y el entorno es seguro y el efecto es bien visible. Adicionalmente se sabe después de qué tiempo el cuerpo pirotécnico respectiva ha alcanzado el punto culminante. El límite superior de la ventana de tiempo debe seleccionarse de modo que el punto de culminación no se alcance. El cuerpo pirotécnico en cualquier caso debe encenderse, antes de que este comience a precipitarse de vuelta hacia la tierra. Por lo demás no puede garantizarse que el símbolo se represente correctamente y en el caso extremo el cuerpo pirotécnico caería como una denominada "bomba negra" de vuelta superficie terrestre.

La ventana de tiempo depende considerablemente del calibre empleado, es decir el diámetro, del cuerpo pirotécnico.

La unidad electrónica en el cuerpo pirotécnico se programa por tanto esencialmente con los siguientes parámetros:

- límite inferior de la ventana de tiempo para el encendido de la carga explosiva, esto corresponde a la altura mínima
- límite superior de la ventana de tiempo, para el encendido de la carga explosiva, esto corresponde a la altura máxima
- ángulo por ejemplo con respecto al eje norte-sur, en el que va a encenderse la carga explosiva

Adicionalmente la ventana de tiempo y la velocidad de rolo se determina preferentemente de modo que el cuerpo pirotécnico durante la ventana de tiempo lleva a cabo preferentemente al menos una vuelta completa alrededor del eje longitudinal, para que se alcance cualquier posición angular. Preferentemente, sin embargo el sistema de adapta de modo que dentro de la ventana de tiempo tienen lugar varias vueltas. Con ello se consigue que el encendido se realice poco antes de alcanzar la altura mínima y, que varios cuerpos pirotécnicos de este tipo de construcción, que se encienden al mismo tiempo, también se descompongan aproximadamente al mismo tiempo.

Adicionalmente la unidad electrónica preferentemente se programa con la desviación angular, con la que más tarde va a representarse el símbolo. Después de que en este caso se utilice un tipo de brújula electrónica, es adecuado preferentemente, emplear el eje norte-sur como magnitud de referencia, pudiendo emplearse sin embargo teóricamente cualquier otro tipo de magnitud de referencia. Si se emplea el eje norte-sur y la desviación angular se programa con 90°, entonces esto significa que los espectadores que se encuentran al sur del lugar de lanzamiento pueden percibir el símbolo en todo su ancho y orientado correctamente en el cielo de noche.

El suministro de corriente y comunicación con la unidad de control puede realizarse preferentemente a través de un cable común o a través de dos cables distintos. El cable común puede poseer a este respecto también preferentemente solo dos hilos.

En el lanzamiento preferentemente se interrumpe la conexión por cable. Esto puede utilizarse preferentemente para la detección del lanzamiento. El encendido de la carga explosiva se realiza preferentemente solo cuando se ha detectado la interrupción de cable en el momento adecuado.

El condensador, que facilita la energía de encendido para la activación de la carga de expulsión y el condensador, que facilita la energía de encendido para la activación de la carga explosiva, puede cargarse preferentemente solo cuando el sistema de control se ajusta y la información "ajustada" se transmite a la unidad electrónica en el cuerpo pirotécnico, para aumentar la seguridad. La carga de estos condensadores de ignición puede realizarse también preferentemente por ejemplo generalmente solo poco antes de un lanzamiento inminente, es decir, por ejemplo cinco segundos antes del lanzamiento, para aumentar igualmente la seguridad.

La tensión de carga de los condensadores puede medirse preferentemente mediante un convertidor analógico/digital

y por consiguiente monitorizarse continuamente mediante el microcontrolador. El lanzamiento se realiza de manera lógica solo cuando la tensión de carga es suficientemente alta para garantizar que, tanto la carga de expulsión como la carga explosiva puede encenderse de manera segura.

5 A la inversa, estos condensadores pueden descargarse conscientemente cuando el sistema de control se desconecta. El estado de carga de los condensadores de ignición puede monitorizarse preferentemente a este respecto, para aumentar la seguridad. Por ello es posible mostrar al usuario que los condensadores de ignición están descargados y que el personal puede acercarse sin riesgos al mortero, para separar prensando el cuerpo pirotécnico y descargarlo del mortero.

10 A través de varias resistencias, que están conectadas en paralelo a los distintos condensadores (condensador principal para el suministro de corriente, condensador de ignición para la carga de expulsión, condensador de ignición para la carga explosiva) puede garantizarse que los condensadores se descarguen automáticamente dentro de pocos minutos, cuando se interrumpe la conexión por cable, para aumentar la seguridad.

15 En lugar de una resistencia de descarga pueden conectarse preferentemente dos o varias resistencias, para garantizar la seguridad, si una resistencia estuviera defectuosa.

20 En la unidad electrónica se encuentra preferentemente un sensor para la medición del campo magnético terrestre. En principio esto es una brújula electrónica. El sensor está montado en una orientación predeterminada en relación con las estrellas pirotécnicas, para que le sea posible al microcontrolador, determinar a través del momento del encendido de la carga explosiva la orientación espacial del símbolo o la letra que va a mostrarse. Adicionalmente el sensor está montado de modo que mide principalmente la componente horizontal del campo magnético con respecto a la superficie terrestre y por consiguiente puede determinarse la relación con respecto al eje norte-sur.

25 Para que la unidad electrónica pueda encender la carga de expulsión, está montado preferentemente un dispositivo de ignición en la carga de expulsión, que preferentemente está conectado con la unidad electrónica. Los cables de encendido de este dispositivo de ignición se tienden preferentemente en el segundo taladro con diámetro reducido en el cuerpo de moldeo. El taladro se sella preferentemente mediante materiales adecuados, preferentemente un adhesivo, para que en el lanzamiento se impida que productos de combustión calientes puedan llegar a través del taladro desde la carga de expulsión hacia la cámara con la unidad electrónica y eventualmente sigan hasta la carga explosiva.

30 Tan pronto como la unidad electrónica obtenga de la unidad de control la orden de lanzamiento, la carga de expulsión se enciende, solo cuando se han cumplido todas las condiciones de entrada concebibles. A estas pertenecen por ejemplo la carga suficiente de todos los condensadores, una conexión de datos que funcione correctamente a la unidad de control, así como la programación lógica del cuerpo pirotécnico con los parámetros necesarios.

35 Con el encendido de la carga de expulsión se detecta si el cuerpo pirotécnico ha abandonado el mortero. Esto sucede preferentemente mediante la detección de la separación de la conexión por cable en el momento adecuado después del encendido de la carga de expulsión.

40 Si se ha detectado que el lanzamiento no se ha realizado, preferentemente se interrumpe el proceso para impedir un reventón prematuro. En un caso así los condensadores se descargan de forma encauzada con relativa rapidez, para establecer un estado operativo seguro para la retirada del cuerpo pirotécnico del mortero.

45 Con el lanzamiento exitoso en la unidad electrónica se inicia preferentemente un cronómetro. A este se recurre para controlar el desarrollo en el tiempo teniendo en cuenta los parámetros programados.

50 En el caso de un lanzamiento exitoso preferentemente se comienza también con el registro de los valores de medición del sensor de campo magnético terrestre, para determinar continuamente la velocidad de giro y la posición angular del eje longitudinal del cuerpo pirotécnico con respecto por ejemplo al eje norte-sur.

55 Tan pronto como la carga de expulsión se encienda, el cuerpo pirotécnico asciende y mediante los motores de cohete se inicia una rotación alrededor del eje longitudinal con sentido de giro predeterminado. Debido a la inercia de masa la velocidad de giro aumenta durante la ascensión, mientras que los motores de cohete suministran continuamente un empuje relativamente uniforme.

60 Mediante la medición continua de la señal del sensor de campo magnético terrestre preferentemente el software (firmware) del sistema electrónico calcula siempre la velocidad de rotación momentánea, es decir la velocidad angular. De ello en cada momento puede deducirse la orientación espacial.

65 Durante la subida el sensor proporciona preferentemente una señal aproximadamente sinusoidal, cuyos máximos y mínimos indican la orientación norte-sur y la orientación sur-norte. La frecuencia corresponde a la velocidad de giro.

El tiempo entre dos mínimos o máximos es un periodo y este tiempo corresponde exactamente a una rotación. La mitad de este tiempo corresponde a una media vuelta. Un cuarto de este tiempo corresponde a un cuarto de vuelta, etc.

5 Con este método puede calcularse la velocidad angular y posición angular actuales en cada momento.

10 Durante esta fase de ascensión, es decir, en el tiempo entre el lanzamiento y la consecución del límite inferior de la ventana de tiempo, preferentemente la unidad electrónica evalúa por tanto las señales del sensor de campo magnético terrestre y determina por ello la velocidad de giro actual y por consiguiente también la velocidad angular actual del cuerpo pirotécnico.

Tan pronto como el límite inferior de la ventana de tiempo se haya alcanzado, el momento de encendido óptimo puede calcularse mediante la velocidad angular actual.

15 En particular en caso de velocidades de giro más altas también los retardos de tiempo pequeños pueden repercutir negativamente en la representación correcta del signo en el cielo de noche. Un retardo de tiempo se forma principalmente al provocar los dispositivos de ignición un cierto retardo de pocos milisegundos. Por lo tanto el momento de ignición según el retardo de encendido debería adelantarse algo, al incluirse en el cálculo un factor de corrección dependiendo de la velocidad de giro actual.

20 Si se alcanza el momento de encendido óptimo, se enciende preferentemente la carga explosiva. Para ello un dispositivo de ignición se encuentra preferentemente en el centro de la carga explosiva. Este dispositivo de ignición está conectado preferentemente a través de un cable con la unidad electrónica. Este cable puede estar tendido de múltiples maneras, como por ejemplo preferentemente en una vaina dentro de la bomba pirotécnica y preferentemente en un taladro dentro del cuerpo de moldeo. Para aumentar la seguridad, preferentemente la vaina y el segundo taladro deberían sellarse con un material adecuado, como preferentemente por ejemplo un adhesivo, para que no exista ningún peligro de encendido adelantado. Sin embargo, el cable puede guiarse también preferentemente fuera a lo largo de la bomba pirotécnica y en un lugar discrecional guiarse hacia la carga explosiva.

30 Para promover el encendido de la carga explosiva y, para garantizar un encendido uniforme, la carga explosiva puede estar provista preferentemente con una carga detonante adicional, como granulado o polvo de pólvora negra.

35 El signo o la letra aparece ahora en orientación correcta en el espacio, de modo que los espectadores lo pueden ver y reconocer en un lugar determinado adecuadamente y correctamente.

Los fragmentos de la vaina de la bomba pirotécnica caen al suelo. Al igual que la barra de guía y el cuerpo de moldeo.

40 Si la unidad electrónica durante la fase de vuelo no fuera capaz de calcular un momento de ignición adecuado, por ejemplo, cuando el sensor de campo magnético terrestre debido a un defecto no suministra señal alguna, entonces preferentemente el encendido de la carga explosiva se realiza en cualquier caso al alcanzar el límite superior de la ventana de tiempo, para impedir una denominada "bomba negra".

45 Son concebibles las siguientes configuraciones útiles de la invención y se ofrecen los perfeccionamientos siguientes: En lugar de dispositivos de ignición convencionales, que contienen material pirotécnico, es posible también preferentemente un encendido puramente eléctrico, al realizarse a través de la tensión, que se aplica en un filamento incandescente, un encendido mediante el desarrollo de calor. El filamento incandescente consta preferentemente de una pieza de filamento o presenta preferentemente espirales simples o múltiples, que se calientan al rojo vivo rápidamente y encienden la carga respectiva, es decir o encienden la carga de expulsión o la carga explosiva. Si el cuerpo pirotécnico está equipado con estos dispositivos de ignición incandescentes, entonces no se considera detonable y puede transportarse por tráfico rodado o marítimo. Normalmente estos dispositivos de ignición presentan un retardo de encendido algo más largo, que puede tenerse en cuenta en el cálculo del momento de encendido.

50 Para aumentar la amplitud de la señal inicial del sensor de campo magnético, la superficie activa del sensor puede montarse preferentemente oblicuamente al eje longitudinal del cuerpo pirotécnico y de este modo adaptarse al ángulo de inclinación del campo magnético terrestre.

60 Para detectar movimientos en barrena y otras anomalías en la trayectoria del cuerpo pirotécnico, puede montarse preferentemente un segundo sensor de campo magnético, cuya superficie activa está orientada en horizontal al eje longitudinal del cuerpo pirotécnico, de modo que la componente de campo magnético perpendicular a la superficie terrestre se registra igualmente.

65 La metodología para la detección segura del lanzamiento puede completarse mediante las medidas siguientes: Para la detección segura del lanzamiento puede recurrirse de manera preferida adicionalmente a la señal del sensor de campo magnético y puede examinarse a este respecto, si la velocidad de giro, es decir la frecuencia, sube con el tiempo. Adicionalmente puede examinarse, si el sensor suministra una señal sinusoidal.

ES 2 769 925 T3

- 5 Para la detección segura del lanzamiento puede recurrirse de manera preferida adicionalmente a la señal de un termistor, que está instalado en el lado inferior del cuerpo de moldeo. A este respecto puede examinarse si la temperatura ha subido repentinamente mediante la ignición de la carga de expulsión.
- 10 Para la detección segura del lanzamiento puede recurrirse adicionalmente a las señales de preferentemente hasta tres sensores de aceleración para hasta tres ejes y las señales de hasta tres giroscopios para hasta tres ejes, que están integrados en la unidad electrónica.
- 15 En lugar de varios condensadores puede utilizarse también preferentemente un condensador central, que suministra la energía necesaria para el funcionamiento de la unidad electrónica y la energía para la ignición de la carga de expulsión y de la carga explosiva.
- 20 En lugar de los condensadores electrolíticos o de tantalio estandarizados pueden utilizarse también preferentemente condensadores con capacidad extremadamente elevada, los denominados condensadores de doble capa.
- 25 Para el almacenamiento de la energía eléctrica, así como para el funcionamiento de la unidad electrónica y para la activación de los dispositivos de ignición, en lugar de condensadores también pueden utilizarse preferentemente baterías o acumuladores, es decir elementos primarios o secundarios.
- 30 En lugar de un microcontrolador puede utilizarse también preferentemente un microprocesador. En este caso son necesarios preferentemente otros componentes dentro de la unidad electrónica: RAM, ROM, EE-PROM, módulos de puerto de red y convertidores A/D.
- 35 La unidad electrónica puede estar instalada también preferentemente debajo de una cubierta de protección en la punta del cuerpo pirotécnico o en otro lugar adecuado.
- 40 La comunicación entre la unidad de control externa y la unidad electrónica puede funcionar preferentemente de diversas maneras en lugar de mediante un cable: por radio, por acoplamiento inductivo o capacitivo, por ultrasonido o por acoplamiento óptico mediante luz visible o invisible de longitud de onda discrecional en el espacio libre o mediante conductores de luz. La conexión puede ser preferentemente con o sin intercambio de datos. El intercambio de datos puede ser preferentemente unidireccional o preferiblemente bidireccional. La conexión a la unidad de control puede estar preferentemente con o sin suministro de corriente o de energía de la unidad electrónica en el cuerpo pirotécnico.
- 45 En lugar de un único cuerpo pirotécnico pueden hacerse funcionar preferentemente varios de estos cuerpos pirotécnicos preferentemente en un medio de comunicación común, como por ejemplo un cable. Esta red puede presentar diferentes topologías. A estas pertenecen esencialmente de manera preferente las topologías de red línea, bus, estrella, árbol o anillo, así como mallada y totalmente mallada.
- 50 Si se hacen funcionar varios cuerpos pirotécnicos en el marco de una red, entonces preferentemente mediante descargas de tracción instaladas adecuadamente puede garantizarse que en el caso de un lanzamiento con corte de la conexión a la red el resto de la red permanece intacta y operativa.
- 55 En lugar de una barra de guía es posible también preferentemente una bomba pirotécnica en forma de proyectil similar a la forma de un proyectil de un arma de fuego con un estabilizador de elevación o una forma geométrica adecuada de otro tipo, influyendo y especificando el estabilizador de elevación preferentemente el sentido de giro y velocidad de giro.
- 60 El cuerpo pirotécnico podría ser preferentemente cilíndrico o en forma de proyectil y presentar en el lado externo acanaladuras invertidas, para que en el lanzamiento desde el mortero se forme una rotación con un determinado sentido de rotación con una velocidad de rotación determinada. La evolución de la velocidad de giro varía por ello. Al comienzo de la fase de vuelo esta es alta y con el tiempo disminuye continuamente.
- 65 El cuerpo pirotécnico podría ser preferentemente cilíndrico o en forma de proyectil y el mortero podría presentar preferentemente estrías, como ranuras en forma de hélice, para poner a rotar el cuerpo pirotécnico y, dar al cuerpo pirotécnico una rotación, como también en armas de fuego se emplea un cañón con estrías, para dar al proyectil una rotación. La evolución de la velocidad de giro varía por ello. Al comienzo de la fase de vuelo esta es alta y con el tiempo disminuye continuamente.

Otro objeto es un procedimiento para lanzar un cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención, en donde el cuerpo pirotécnico se introduce en un mortero para el lanzamiento, que se coloca elevado y se sujeta, de modo que la barra de guía del cuerpo pirotécnico puede sobresalir hacia abajo y a este respecto no toca el fondo.

5 Preferentemente el cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención se introduce para el lanzamiento en un mortero, que presenta un fondo, con una abertura para la barra de guía en el centro del mortero y el tubo de mortero puede prolongarse hacia abajo, pudiendo el tubo de mortero estar abierto abajo o cerrado con un fondo, en donde, cuando está equipado con un fondo, puede disponer de una abertura en el fondo que puede cerrarse, para que pueda limpiarse la pieza de tubo inferior.

10 Preferentemente el cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención se introduce en un mortero para el lanzamiento, que presenta estrías, como preferentemente ranuras en forma de hélice o el mortero presenta una estructura poligonal, para poner a rotar el cuerpo pirotécnico.

15 La barra de guía puede presentar preferentemente un estabilizador de elevación desplegable en el extremo, en donde el estabilizador de elevación influye en el sentido de giro y la velocidad de giro.

Un estabilizador de elevación podría encontrarse también preferentemente en el extremo superior, es decir el pico, del cuerpo pirotécnico.

20 En lugar de una carga de expulsión de material pirotécnico el cuerpo pirotécnico también podría expulsarse del mortero preferentemente mediante aire comprimido u otros gases bajo presión. En el caso del empleo de gases, estos pueden presentarse también en forma líquida. Mediante la apertura de una válvula puede emplearse la presión de vapor de los gases, para impulsar el cuerpo pirotécnico desde el mortero.

25 Para aumentar la seguridad y fiabilidad se proporcionan varias posibilidades, para conseguir una redundancia.

Adicionalmente a la unidad electrónica podrían montarse preferentemente uno o varios retardos de tiempo pirotécnicos, preferentemente mechas detonantes, que preferentemente se encienden mediante la carga de expulsión y cuyo retardo se mide de modo que la carga explosiva se enciende aproximadamente en el punto de culminación, en el caso de que fallara la unidad electrónica.

30 Los condensadores de ignición y los transistores de salida podrían estar presentes preferentemente duplicados, para que el encendido se realice sin embargo, en el caso de que falle una parte de conmutación.

35 Podrían estar presentes preferentemente dos o varios sensores de campo magnético, para que el cuerpo pirotécnico pueda funcionar correctamente, si un sensor estuviera defectuoso.

40 Adicionalmente a la unidad electrónica podría estar presente preferentemente una unidad electrónica autónoma adicional, que represente un retardo de encendido electrónico con tiempo preajustado. En el caso de que fallara la unidad principal, la segunda unidad electrónica encendería la carga explosiva y concretamente más o menos cuando se ha alcanzado el punto de culminación. Las señales de encendido de ambas unidades podrían guiarse mediante diodos en un dispositivo de ignición común en la carga explosiva. Adicionalmente a la unidad electrónica podría estar presente preferentemente una unidad electrónica autónoma adicional, que funciona idénticamente y posee dos dispositivos de ignición autónomos. En el caso de que fallara la unidad electrónica, la segunda unidad electrónica encendería la carga explosiva en el momento adecuado.

45 La transmisión de datos entre la unidad de control y la unidad electrónica en el cuerpo pirotécnico puede hacerse especialmente segura preferentemente mediante la utilización de protocolos con sumas de comprobación con comprobación de redundancia cíclica (CRC) y codificación como AES.

50 Cuando sea ventajoso, puede integrarse preferentemente entre los dispositivos de ignición y las cargas respectivas también una pieza de estopin. El tiempo de retardo adicional mediante el estopín puede tenerse en cuenta en el cálculo del momento de encendido de la carga explosiva.

55 La barra de guía y cuerpo de moldeo de plástico podrían contener preferentemente material explosivo en cavidades, que se enciende por ejemplo junto con la carga explosiva y destruye estas partes, de modo que caigan al suelo solo pequeños fragmentos, que no representan ningún tipo de peligro.

60 Otra alternativa es que la barra de guía y el cuerpo de moldeo de plástico preferentemente estén equipados con un paracaídas, que se lanza, de modo que estas partes tras el encendido de la carga explosiva se deslizan lentamente y sin problemas hacia el suelo.

65 Pueden emplearse tanto pueden preferentemente estrellas pirotécnicas rodadas como prensadas. Las últimas son habitualmente cilíndricas.

En lugar de las estrellas puede emplearse preferentemente granulado o polvo de metal en granulación discrecional, así como polvos o granulados que generan otros efectos de color en granulación discrecional, así como carbono en todas las formas disponibles, que se oxida en el aire y provoca un aspecto luminoso, por lo que puede generarse una imagen de efecto más homogénea. Los polvos y granulados pueden estar prensados o sueltos.

5 Para aumentar el efecto pueden instalarse preferentemente una o varias estrellas pirotécnicas fuera, en la zona superior del cuerpo pirotécnico. Estas se encienden durante el lanzamiento mediante los productos de combustión calientes y en la subida provocan una cola de chispas. Este efecto en el sector de fuegos artificiales se conoce como la denominada palmera. La estela forma a este respecto el tronco de la palmera. Las estrellas pirotécnicas dibujan las hojas de la palmera en el cielo de noche.

La carga pirotécnica en los motores de cohete puede proveerse adicionalmente de manera preferente de cargas de efecto para el aumento de efecto. Estas pueden servir para el aumento de efecto óptico y acústico.

15 Son concebibles los siguientes planteamientos de solución alternativos.

En el caso de que los motores de cohete preferentemente se orienten algo hacia abajo, para que se origine empuje hacia arriba, puede originarse con ello un efecto similar a un cohete pirotécnico, en donde el empuje de los motores de cohete permite subir el cuerpo pirotécnico. Así podría renunciarse preferentemente a un mortero y a la carga de expulsión.

20 Una alternativa en lugar de los taladros huecos y de los motores de cohete o adicionalmente a los taladros huecos y los motores de cohete, es instalar preferentemente alas colocadas hacia abajo en el cuerpo de moldeo. Estas alas pueden estar instaladas en un número de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10 y durante la fase de ascensión llevan a que el cuerpo pirotécnico ruede en un sentido de giro predeterminado alrededor del eje longitudinal.

25 Preferentemente pueden estar presentes y evaluarse también de uno a tres sensores de aceleración para hasta tres ejes, así como de uno a tres giroscopios para hasta tres ejes, para por un lado comparar los valores de aceleración típicos con los reales y verificar el lanzamiento exitoso y la subida correcta. Este sistema de sensores puede evaluarse preferentemente de manera adicional durante toda la trayectoria, para aumentar la seguridad y precisión. Mediante esta denominada navegación inercial puede renunciarse sin embargo preferentemente tal vez también por completo a sensores de campo magnético, barra de guía, cuerpos de moldeo y motores de cohete. La unidad electrónica se asentaría entonces por ejemplo dentro de una bomba pirotécnica esférica o cilíndrica preferentemente y la bomba pirotécnica rotaría en todos los grados de libertad y se encendería en el momento adecuado.

30 Preferentemente el cuerpo de moldeo puede determinar su posición en el espacio tridimensional mediante la valoración de las señales de radio mediante satélites de comunicación o de navegación. Mediante la valoración de las señales de radio de satélites de comunicación o de navegación podría renunciarse preferentemente a navegación inercial, sistema de sensores de campo magnético, barra de guía, cuerpos de moldeo y motores de cohete. La unidad electrónica se asentaría entonces por ejemplo dentro de una bomba pirotécnica esférica o cilíndrica y la bomba pirotécnica rotaría en todos los grados de libertad y se encendería en el momento adecuado.

35 Cuando la unidad electrónica no va a activar el lanzamiento por sí misma, entonces puede el encendido de la carga de expulsión puede realizarse preferentemente también convencionalmente mediante un dispositivo de ignición montado que está conectado con un sistema de ignición, o manualmente mediante una mecha detonante como, por ejemplo, estopín. En este caso la unidad electrónica debe detectar el lanzamiento preferentemente por ejemplo mediante sensores de temperatura y aceleración o con el sensor de campo magnético.

40 En el caso más sencillo a la unidad electrónica preferentemente al aplicar una tensión en dos líneas se le comunica que el lanzamiento debe iniciarse. En este caso más sencillo la unidad de control es preferentemente una fuente de tensión sencilla como una batería o un acumulador o cualquier sistema de ignición ya presente para la pirotecnia. También con ello los condensadores pueden cargarse, como se ha descrito, y tras un determinado tiempo, cuando este proceso ha finalizado con seguridad, es decir por ejemplo después de cinco segundos, la carga de expulsión puede encenderse mediante la unidad electrónica y puede iniciarse todo el proceso hasta el encendido de la carga explosiva.

45 El principio de funcionamiento descrito en este caso puede aplicarse también en otros tipos de efectos pirotécnicos. A estos pertenecen preferentemente bombas de paracaídas, girandolas, es decir coronas ascendentes, y cohetes.

50 La invención hace posible facilitar de manera sorprendente un efecto de fuegos artificiales con unidad electrónica para generar figuras bidimensionales o tridimensionales, letras, caracteres gráficos, cifras, números, banderas, emblemas y símbolos en el cielo, pudiendo determinarse el momento de la descomposición y con ello la altura de efecto, así como la posición y orientación en el espacio.

60 Figuras

La Figura 1

En la figura 1 está representado el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención en corte longitudinal, pudiendo verse la estructura en forma de embudo. A este respecto la hendidura 7 así como 3 taladros huecos 2 cilíndricos laterales en el cuerpo de moldeo, así como el primer taladro 4 situado en el centro, en el que puede introducirse la barra de guía, encontrándose este primer taladro 4 dentro del apéndice 3 cilíndrico del dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico, encontrándose en el borde de la hendidura 6 hexagonal 1 el segundo taladro 5 con diámetro más reducido, a través del cual puede guiarse el hilo de alimentación para el dispositivo de ignición.

Figura 1-1

En la figura 1-1 está representado el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención en corte longitudinal, pudiendo verse la estructura en forma de embudo. La figura superior es el corte de A - A de la figura inferior. A este respecto la hendidura 7 así como taladros huecos 2 cilíndricos laterales en el cuerpo de moldeo, así como el primer taladro 4 situado en el centro, en el que puede introducirse la barra de guía, encontrándose este primer taladro 4 dentro del apéndice 3 cilíndrico del dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico, encontrándose en el borde de la hendidura 6 hexagonal 1 el segundo taladro 5 con diámetro más reducido, a través del cual puede guiarse el hilo de alimentación para el dispositivo de ignición.

La Figura 2

En la figura 2 está representado el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención visto desde arriba, a este respecto pueden verse los 3 taladros huecos 2 laterales cilíndricos en el cuerpo de moldeo, así como el primer taladro 4 situado en el centro, en el que puede introducirse la barra de guía, en donde este primer taladro se encuentra dentro de una hendidura 8 hexagonal, en la que puede disponerse una unidad electrónica, encontrándose en el borde de la hendidura 8 hexagonal el segundo taladro con diámetro más reducido 5, a través del cual puede guiarse el hilo de alimentación para el dispositivo de ignición.

La Figura 3

En la figura 3 está representado el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención visto desde abajo, a este respecto pueden verse los 3 taladros huecos 2 laterales cilíndricos en el cuerpo de moldeo, así como el primer taladro 4 situado en el centro, en el que puede introducirse la barra de guía, en donde este primer taladro se encuentra dentro de una hendidura 8 hexagonal, en la que puede disponerse una unidad electrónica, encontrándose en el borde de la hendidura 8 hexagonal el segundo taladro 5 con diámetro más reducido, a través del cual puede guiarse el hilo de alimentación para el dispositivo de ignición.

La Figura 4

En la figura 4 está representado el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención en perspectiva, pudiendo verse la estructura en forma de embudo, en donde pueden verse adicionalmente 2 taladros huecos 2 laterales cilíndricos en el cuerpo de moldeo, así como el primer taladro 4 situado en el centro, en el que puede introducirse la barra de guía, encontrándose este primer taladro dentro del apéndice cilíndrico del dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico.

La Figura 5

En la figura 5 puede verse el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico 9 de acuerdo con la invención desde el lateral en vista superior, a este respecto puede verse el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico 9 de acuerdo con la invención con cuerpo pirotécnico de dos semiesferas 10 y la línea de unión 11 entre ambas semiesferas 10 y barra de guía 16.

La Figura 6

En la figura 6 puede verse el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención desde el lateral en vista superior, a este respecto puede verse el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico 9 de acuerdo con la invención con cuerpo pirotécnico de dos semiesferas 10 y la línea de unión 11 entre ambas semiesferas 10 y barra de guía 16, pudiendo verse adicionalmente también la carga de expulsión, situada en un tubo flexible 17, que está colocado alrededor del dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico 9.

La Figura 7

En la figura 7 puede verse el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención como corte longitudinal desde el lateral, a este respecto puede verse el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico 9 de acuerdo con la invención con cuerpo pirotécnico 10 con composición de efecto en forma de la letra G 12, que es horizontal al observador. Además puede verse un corte a través del tubo flexible 17 de la carga de expulsión llenado con pólvora negra, los taladros huecos 2 cilíndricos laterales en el cuerpo de moldeo y la barra de guía 16.

Figura 7-1

En la figura 7-1 puede verse el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico 9 de acuerdo con la invención como corte longitudinal desde el lateral, a este respecto puede verse el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico 9 de acuerdo con la invención con cuerpo pirotécnico 10 con composición de efecto en forma de la

letra G 12, que ahora está opuesto al observador. Además puede verse un corte a través del tubo flexible 17 de la carga de expulsión llenado con pólvora negra, los taladros huecos 2 cilíndricos laterales en el cuerpo de moldeo y la barra de guía 16.

5 La Figura 8

En la figura 8 puede verse el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención de la figura 7, 7-1 desde el lateral en un mortero 13 para el lanzamiento, a este respecto pueden verse el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención con cuerpo pirotécnico, con el signo para la visualización en el cielo, el cuerpo pirotécnico y la barra de guía 16.

10

La Figura 9

En la figura 9 pueden verse los dispositivos de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención desde la figura 7, 7-1 desde el lateral en un bastidor de mortero 14, es decir una batería de mortero preparada para el lanzamiento, a este respecto pueden verse el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención con el signo para la visualización en el cielo, el cuerpo pirotécnico y la barra de guía.

15

La Figura 10

En la figura 10 puede verse el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico de acuerdo con la invención de la figura 7, 7-1, con barra de guía 16, desde el lateral en un soporte para un mortero individual 13 en forma de un trípode 15 con plataformas en el extremo de las patas (no se ven), que distribuyen las fuerzas enormes, que aparecen en el lanzamiento, uniformemente en una superficie mayor.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico (9), que presenta un cuerpo de moldeo con una hendidura (7) abierta hacia arriba y un primer taladro (4) abierto abajo en el cuerpo de moldeo, que está colocado en el centro, en donde preferentemente al lado del primer taladro (4) se encuentra un segundo taladro (5) con diámetro más reducido, en donde en el primer taladro (4), preferentemente un taladro continuo o taladro hueco (2), puede estar sujeta preferentemente una barra de guía (16) y al menos 2 taladros huecos (2) laterales cilíndricos en el cuerpo de moldeo, o en lugar de los taladros huecos alas colocadas hacia abajo, en donde el cuerpo de moldeo presenta un sensor para determinar el campo magnético terrestre, en donde el sensor está montado preferentemente en diagonal al eje de rolo y en donde el cuerpo de moldeo presenta un dispositivo, que puede establecer el momento del encendido de una carga explosiva.
- 10
2. Dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico según la reivindicación 1 caracterizado por que el taladro presenta abajo en el cuerpo de moldeo un apéndice (3) hueco cilíndrico.
- 15
3. Dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el cuerpo de moldeo forma una semiesfera (10) hueca.
- 20
4. Dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el cuerpo de moldeo determina su posición en el espacio tridimensional mediante la valoración de señales de radio de satélites de comunicación o de navegación.
- 25
5. Dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico según una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el cuerpo de moldeo presenta un sensor para determinar la aceleración.
- 30
6. Dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico según una o varias de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el cuerpo de moldeo presenta un primer sensor de campo magnético, cuya superficie activa está orientada perpendicular al eje de rolo y presenta un segundo sensor de campo magnético, cuya superficie activa está orientada en horizontal al eje de rolo.
- 35
7. Cuerpo pirotécnico, que presenta un dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el cuerpo pirotécnico está conectado con el dispositivo de alojamiento de cuerpo pirotécnico.
- 40
8. Cuerpo pirotécnico según la reivindicación 7, caracterizado por que el cuerpo pirotécnico presenta abajo una barra de guía, una carga de expulsión y una carga explosiva.
- 45
9. Cuerpo pirotécnico según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que el cuerpo pirotécnico contiene un material que está dispuesto en forma de un signo, que corresponde a la forma del signo que debe obtenerse en el cielo.
- 50
10. Cuerpo pirotécnico según una o varias de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que el signo está dispuesto en la forma del signo, que corresponde a la forma del signo que debe obtenerse en el cielo, mediante una forma configurada de tal manera de material combustible o ligeramente destructible.
- 55
11. Cuerpo pirotécnico según una o varias de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado por que el signo puede formarse mediante sales de metal que crean efectos de color.
12. Cuerpo pirotécnico según una o varias de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizado por que el suministro de energía se realiza a través de condensadores.
13. Cuerpo pirotécnico según una o varias de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizado por que presenta una unidad electrónica, que está programada antes del lanzamiento con distintos parámetros, en donde estos datos están almacenados de manera no volátil en la unidad electrónica, en una memoria flash o memoria EEPROM.
14. Cuerpo pirotécnico según una o varias de las reivindicaciones 7 a 13, caracterizado por que el cuerpo pirotécnico presenta una forma cilíndrica o forma de proyectil y acanaladuras giradas en el lado externo.

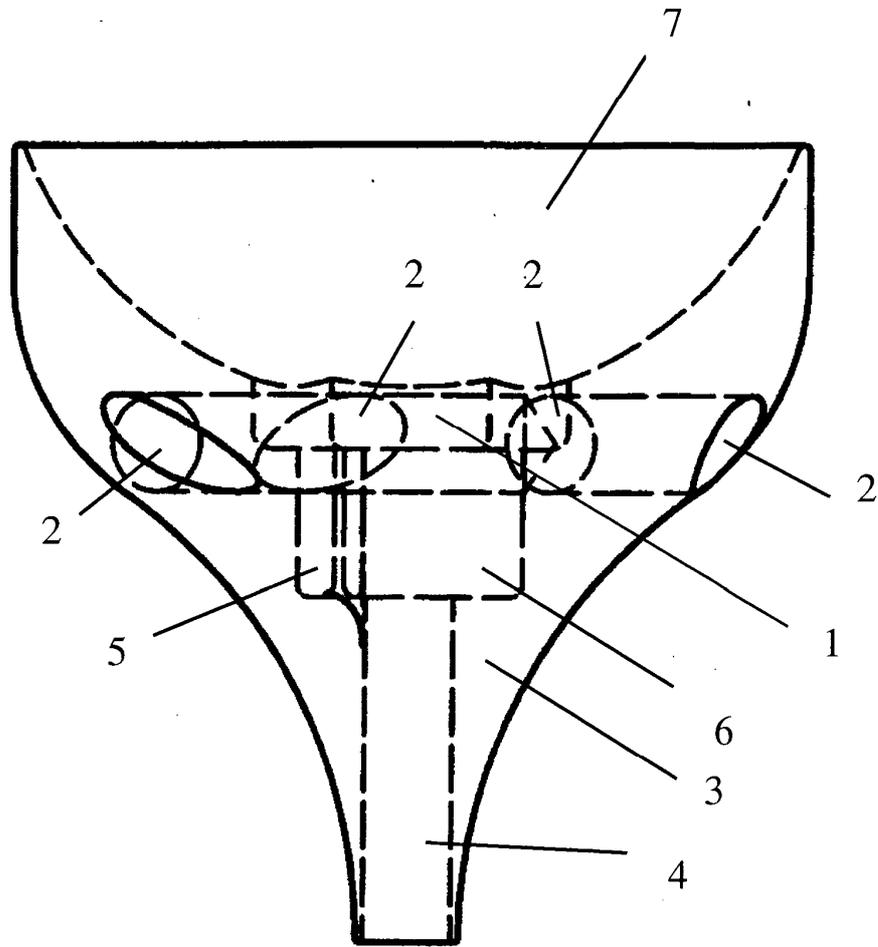


Fig. 1

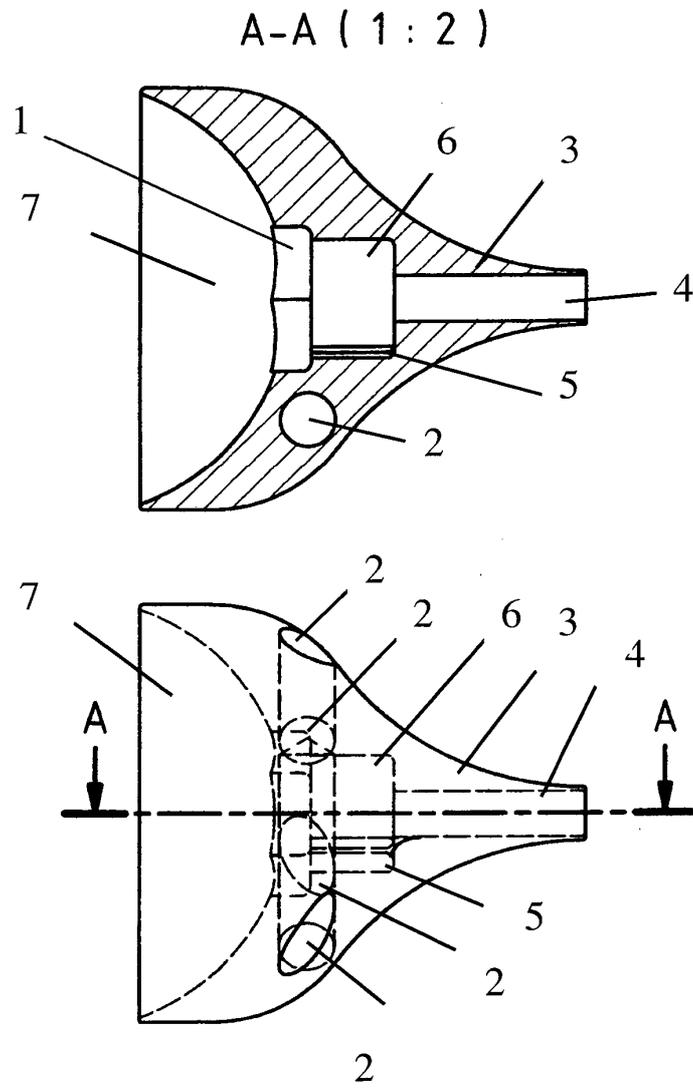


Fig. 1-1

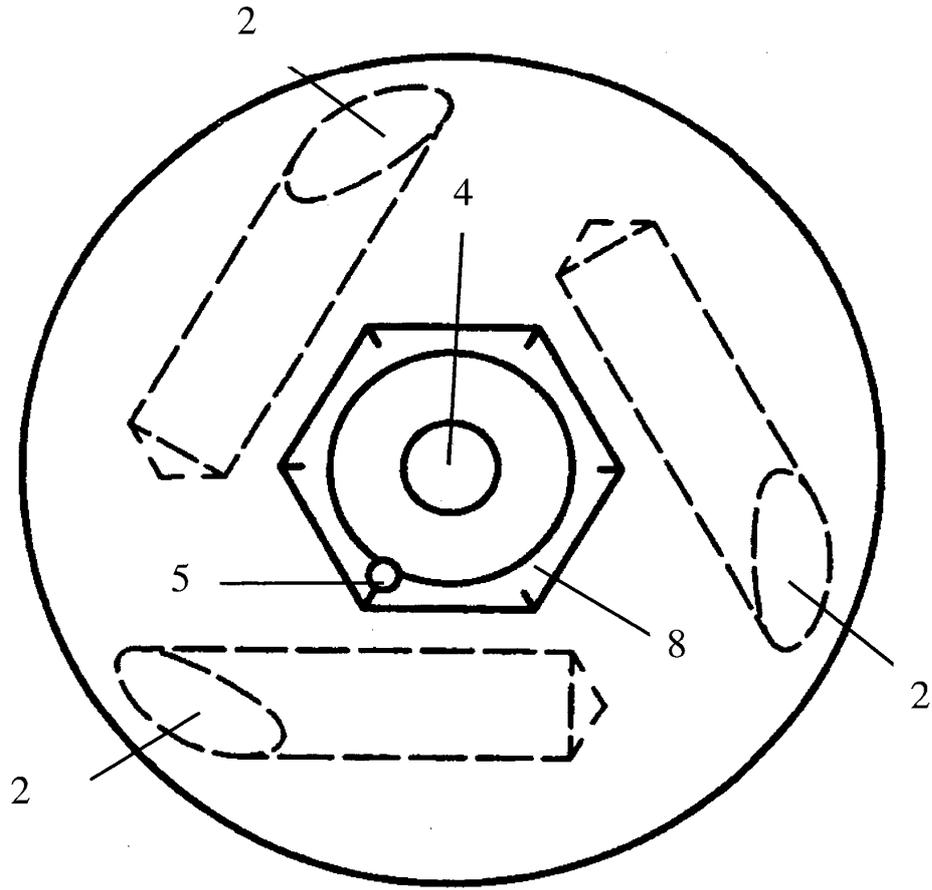


Fig. 2

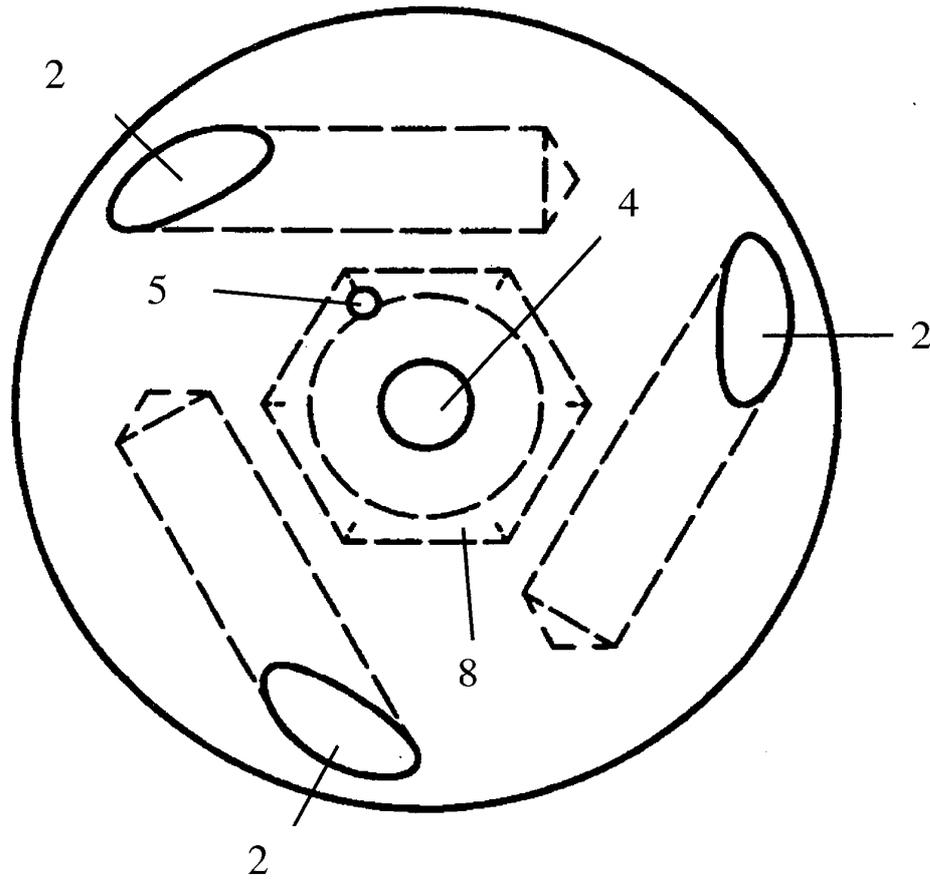


Fig. 3

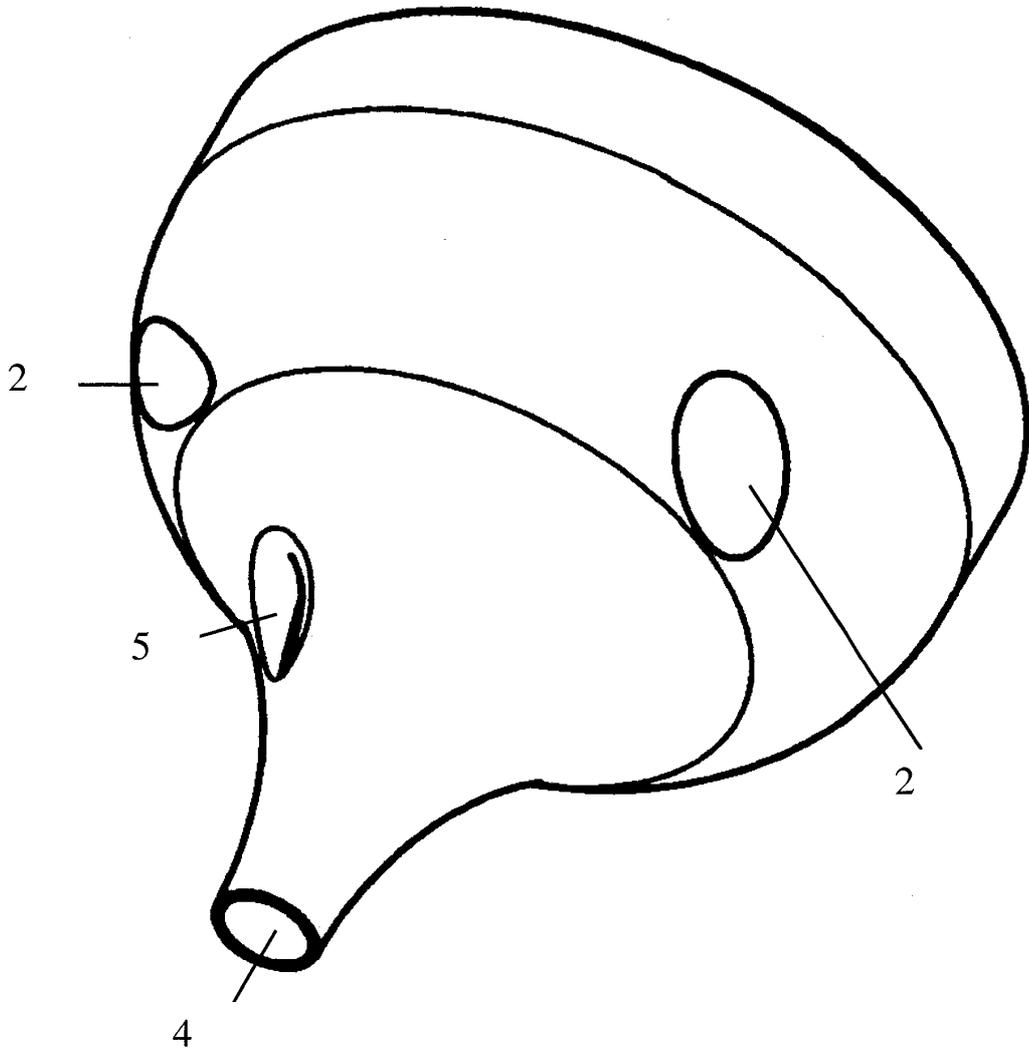


Fig. 4

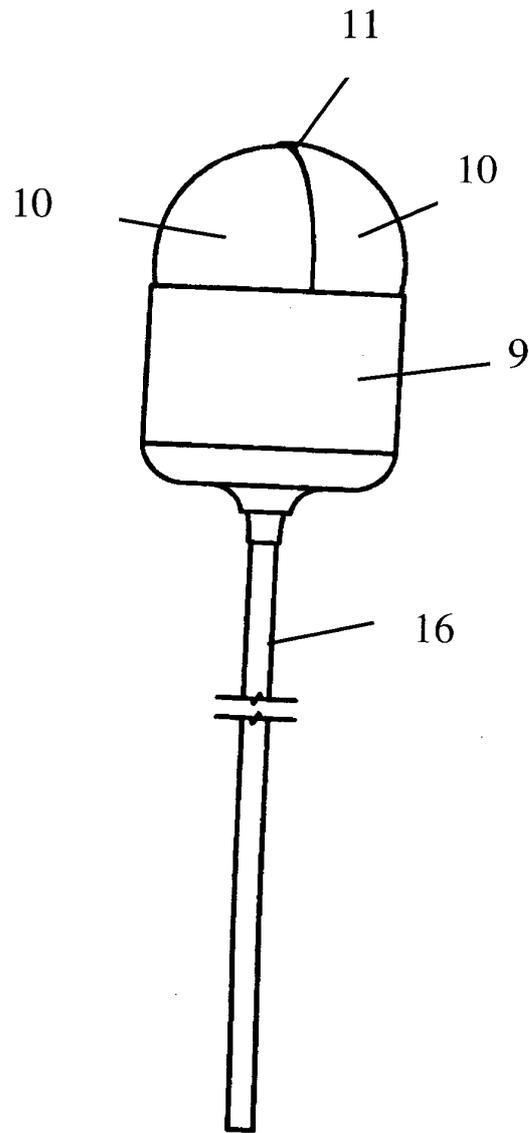


Fig. 5

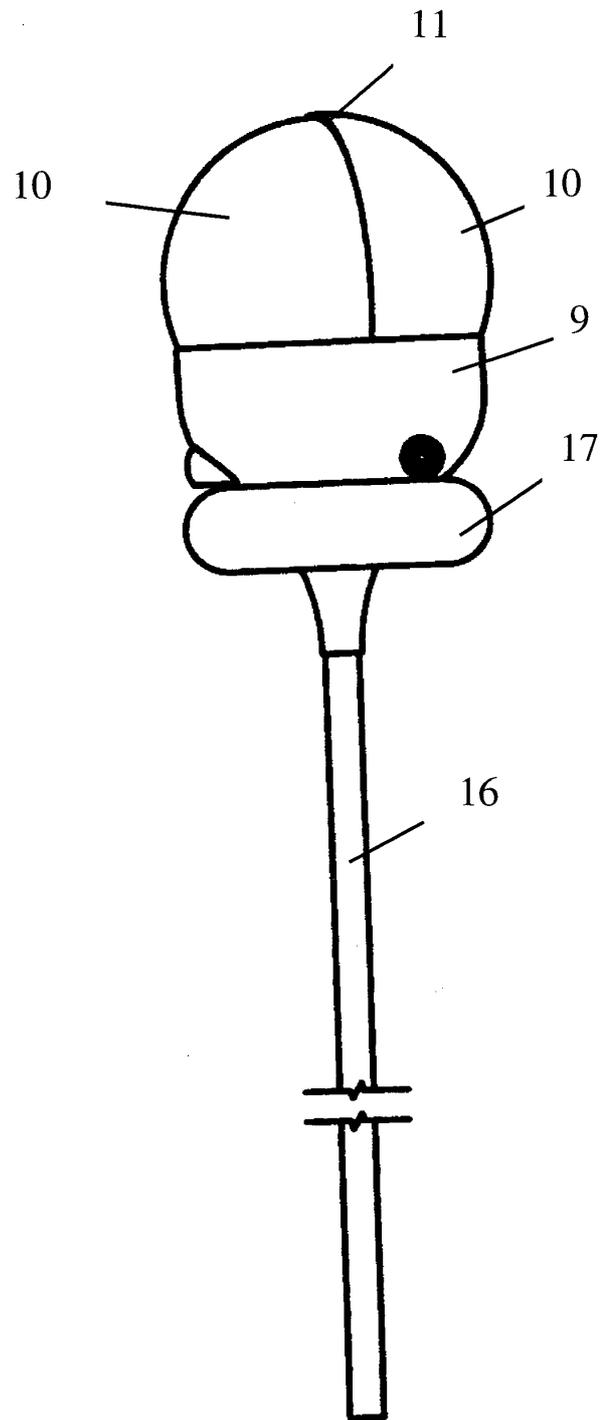


Fig. 6

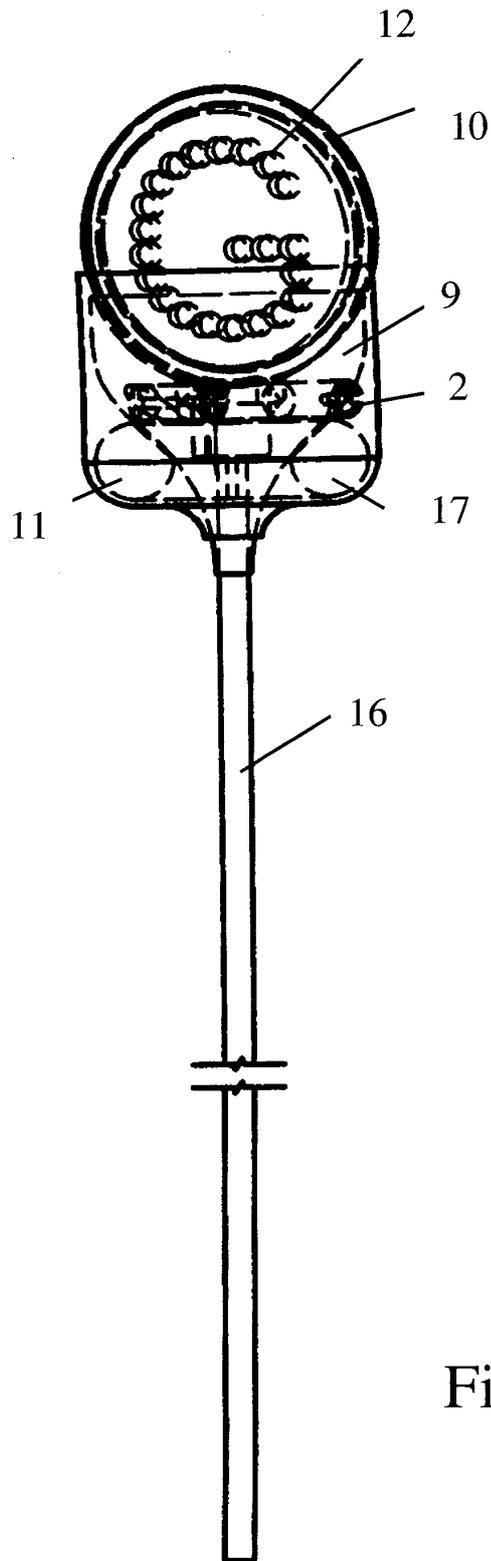


Fig. 7

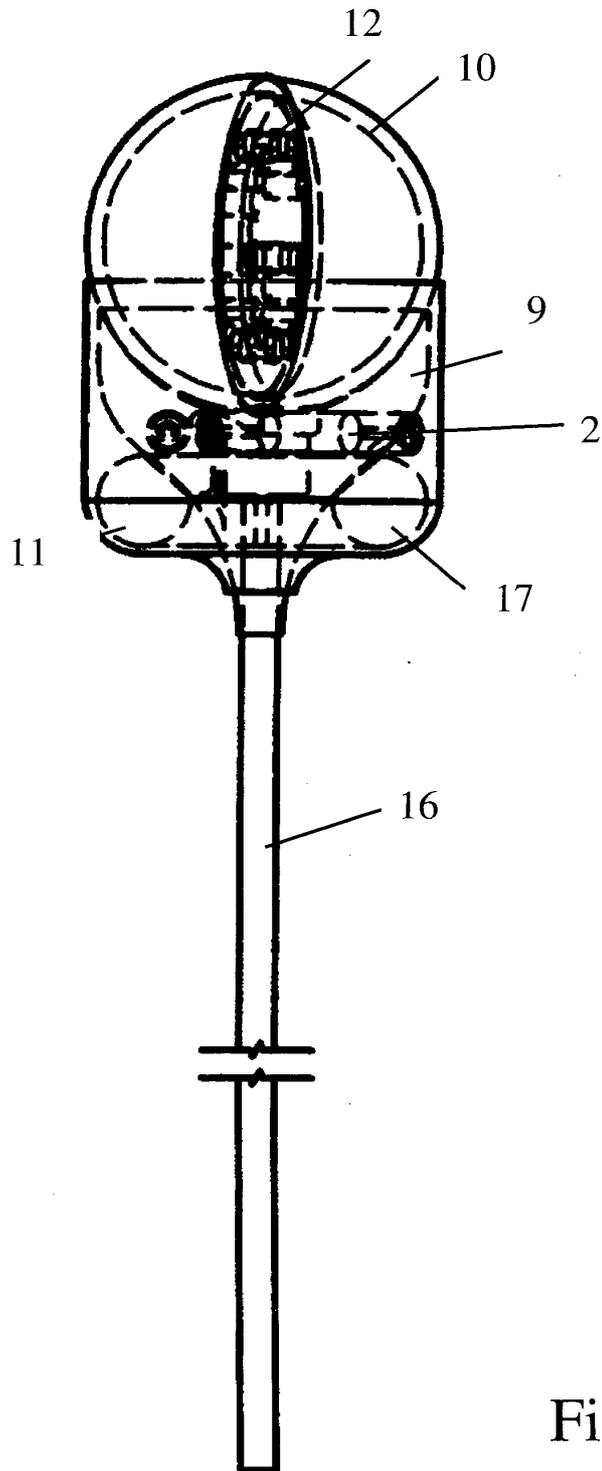


Fig. 7-1

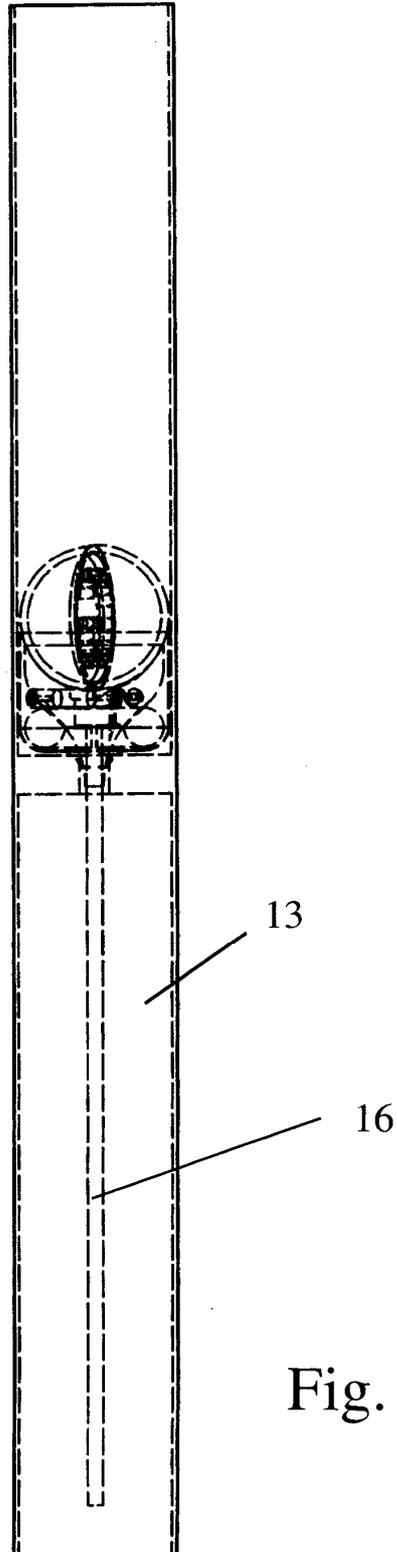


Fig. 8

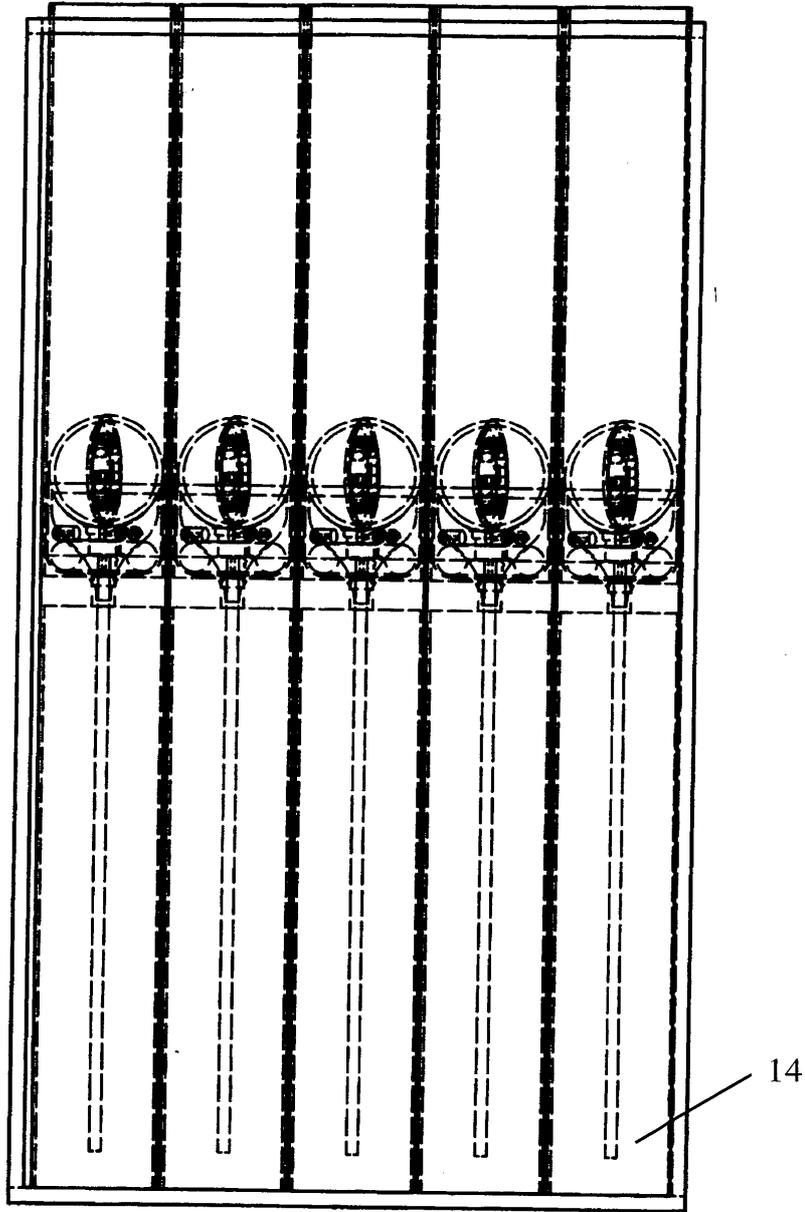


Fig. 9

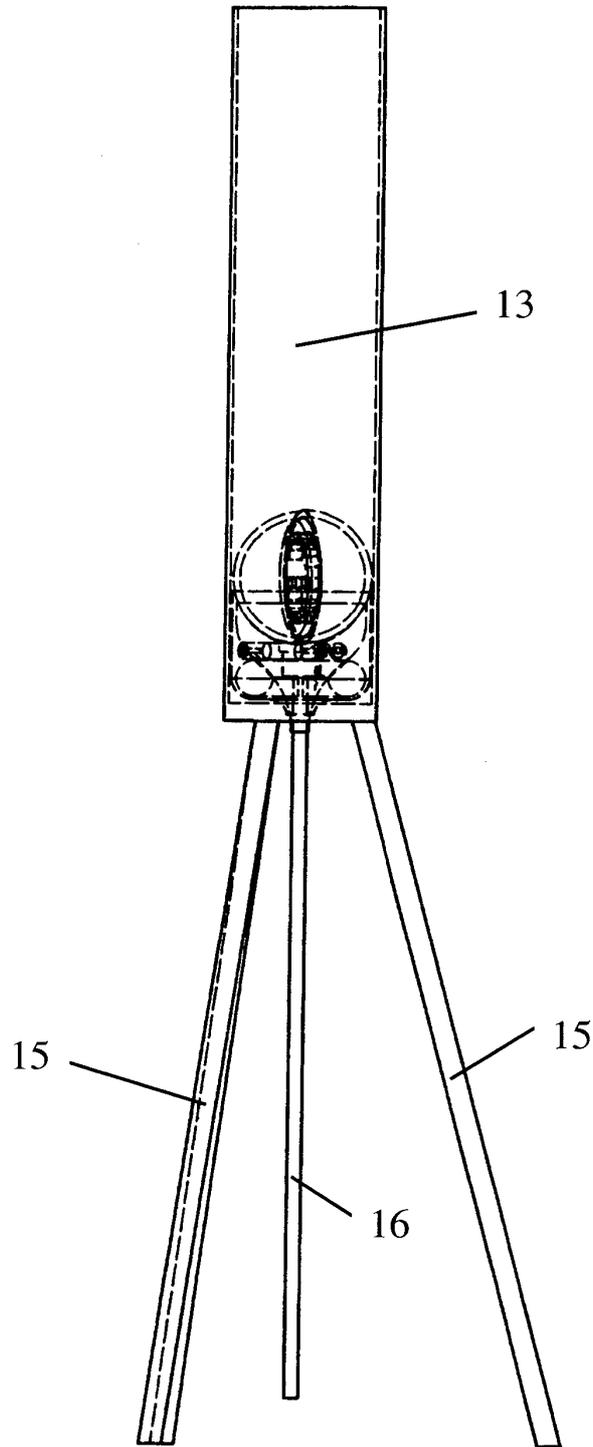


Fig. 10