

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 986**

51 Int. Cl.:

F41A 21/32 (2006.01)

F42C 17/04 (2006.01)

F42C 11/00 (2006.01)

G01P 3/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2011 E 11703132 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2531802**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la transmisión de energía a un proyectil**

30 Prioridad:

01.02.2010 DE 102010006529

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

03.08.2016

73 Titular/es:

**RHEINMETALL AIR DEFENCE AG (100.0%)
Birchstrasse 155
8050 Zürich, CH**

72 Inventor/es:

FRICK, HENRY, ROGER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 578 986 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 y dispositivo para la transmisión de energía a un proyectil

La invención se ocupa de la problemática de la transmisión de energía a un proyectil durante el paso por el tubo y/o el paso por el freno de boca.

5 Una transmisión de energía de este tipo se conoce por el documento US 7.506.586 B1. Para la munición programable, al proyectil debe proporcionársele energía para el sistema electrónico integrado en él y para el inicio de la cadena de ignición. Para ello diversas municiones poseen pequeñas baterías que suministran la energía necesaria. Otras se programan antes del disparo y se suministran con energía. Si la cantidad de energía se facilita de manera duradera, por ejemplo durante el almacenamiento o el proceso de carga en el arma puede producirse un despiece de la bala no deseado en el caso de un mal funcionamiento del sistema electrónico. Por lo tanto el empleo de depósitos de energía sencillos, como el de una batería no siempre es adecuado.

10 Por razones de seguridad se recomienda por lo tanto facilitar la energía al proyectil solamente en proximidad temporal con el disparo, por ejemplo tras el encendido de una carga propulsora, y antes de abandonar la salida de la boca de un tubo de arma. Por ello se garantiza que antes del tiro la munición no puede llevarse por sí misma a la detonación, dado que no dispone de la energía necesaria para ello.

15 La batería del documento DE 31 50 172 A no se activa hasta que el cañón no haya abandonado el tubo de cañón, lo que se realiza entre otros mediante un interruptor retardador mecánico. También la batería en el documento DE 199 41 301 A se activa solamente durante grandes aceleraciones en la descarga.

20 De acuerdo con el documento DE 488 866 A un capacitor de la espoleta se carga en la posición de tiro mediante contactos externos. Un capacitor de ignición se carga, según la enseñanza del documento DE 10 2007 007 404 A, ya al final de la seguridad de tubo previo, es decir, aproximadamente dos segundos antes del final de la duración de ejecución. El capacitor de ignición de acuerdo con el documento DE 26 53 241 A se carga de manera inductiva mediante bobinas magnéticas antes del tiro.

COPIA DE CONFIRMACIÓN

25 Con el documento US 4.144.815 A se describe un tipo de dispositivo de transmisión de energía, en el que el tubo de cañón sirve como conductor de microondas, de manera que antes del disparo se transmiten los datos y la energía. Una antena de recepción en la espoleta recibe la señal emitida y la conduce a través de un conmutador o bien a un dispositivo rectificador o a un filtro que actúa como demodulador, que filtra los datos de la señal entrante. El dispositivo rectificador sirve en este caso para generar de la señal entrante una tensión de suministro que se almacena entonces.

30 En el documento DE 31 50 172 A se facilita la tensión de suministro de manera inductiva antes o durante la carga de la bala.

35 Se conocen también dispositivos que obtienen la energía de la energía de movimiento del proyectil. En este caso se instala un mecanismo en el proyectil que de la aceleración tras la ignición de la carga propulsora transforma la energía necesaria en energía electromagnética, y al mismo tiempo carga un depósito situado en el proyectil.

40 Así el documento CH 586 384 A describe un procedimiento en el que mediante la aceleración de tiro lineal un anillo de hierro dulce y un imán permanente anular se desplazan con respecto a una bobina de inducción en la dirección del eje de proyectil, por lo que en la bobina se genera una tensión que carga un capacitor. Por seguridad, con el documento CH 586 889 A esta unidad se provee con un sistema de retención de transporte que se destruye solamente mediante la o una alta aceleración durante el disparo.

45 A este respecto puede ser desventajoso que la aceleración del proyectil se emplee en el tubo de cañón dado que este no puede controlarse de manera exacta. Esto provoca cargas de energía diferentes, de manera que al proyectil se le da demasiada energía o insuficiente en el camino. Una energía insuficiente tiene el inconveniente entonces de que la capacidad de funcionamiento no se garantiza. Un inconveniente adicional es el mecanismo de transformación complejo y por tanto que ocupa espacio para la transformación de energía mecánica en energía electromagnética. Además este mecanismo puede destruirse en el caso de efectos ambientales importantes (impactos durante el tiro, aceleraciones transversales y rotaciones del proyectil) sobre la bala durante el tiro. Para descartar esto son necesarias medidas constructivas que no solamente encarecen la munición, sino que también requieren espacio adicional en el proyectil y lo hacen más pesado.

50 El documento DE 25 18 266 A así como el DE 103 41 713 A proponen generadores en la cabeza de proyectil. Las alternativas a estos son la utilización de cristales piezoeléctricos, como se expone y propone en el documento DE 77 02 073 A, el DE 25 39 541 A o el DE 28 47 548 A.

Los mencionados en último lugar se dirigen ya a sustituir los mecanismos de transformación de energía conocidos por un sistema de transmisión de energía que, por un lado imparte al proyectil la energía necesaria como muy tarde

durante el paso por la boca.

La invención se impone el objetivo de crear un sistema que posibilite una transmisión de energía óptima con una construcción sencilla.

5 El objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1 o 7. En las reivindicaciones dependientes se muestran realizaciones ventajosas.

10 A este respecto la invención parte de la idea de efectuar la transmisión de energía de manera inductiva y/o capacitiva. Se propone utilizar una guía de ondas para la transmisión de energía, dado que el campo electromagnético está concentrado en una guía de ondas. El sistema de transmisión de energía empleado a este respecto se compone en este caso al menos de un guía de ondas, un acoplador de emisión para la transmisión de energía que se alimenta por un generador de señales. Por el contrario, el proyectil dispone al menos de un sensor que recibe la señal y carga un depósito en el proyectil. La guía de ondas para la transmisión de energía puede ser el tubo de arma, el freno de boca o una pieza adicional entre el extremo del tubo de arma y el suplemento del freno de boca, o puede instalarse también en el extremo del freno de boca. Ha demostrado ser preferente la integración en la zona de la boca entre un freno de boca y un tubo de cañón, cuando por ejemplo está prevista una programación de la bala o del proyectil.

15 El generador de señales (p.ej. oscilador) suministra una señal con frecuencia media constante que opera por debajo de la frecuencia de corte más baja de la guía de ondas. Dado por la geometría y el tipo de acoplador de emisión (bobina, dipolo, etc.) se excitan varios modos de guías de ondas (TE_{mn} con $m=0, 1, 2 \dots$ y $n=1, 2, 3\dots$). El generador de señales genera o bien una portadora durante el funcionamiento de ondas continuas (funcionamiento CW) o una señal modulada.

20 La utilización de una guía de ondas por debajo de la frecuencia de corte para la medición de la velocidad de salida de un proyectil o similar ya se conoce por el documento DE 10 2006 058 375 A. Este propone utilizar el tubo de arma o el tubo de lanzamiento y/o piezas del freno de boca como guía de ondas (como guía de ondas es válido un tubo con una forma de sección transversal característica que posee una pared de muy buena conducción eléctrica. Técnicamente están muy extendidos sobre todo guías de ondas rectangulares y redondas) que sin embargo opera bajo la frecuencia de corte del modo de guía de ondas relevante. Sin embargo no se aborda una utilización como sistema de transmisión de energía.

25 Continuando con la invención, está previsto utilizar la guía de ondas también para la medición V_0 , y no solamente para la transmisión de energía. La velocidad de salida misma puede medirse o determinarse preferentemente antes y/o después del proyectil. Durante la medición antes del proyectil se considera el hecho de que la punta del proyectil al atravesar la guía de ondas influye en el campo electromagnético. Durante la medición después del proyectil se aprovecha la superficie fundamentalmente llana o plana del suelo, por lo que la medición se realiza independientemente de la forma de la punta del proyectil. A este respecto el suelo influye en el campo electromagnético. Esta modificación respectiva se registra mediante un acoplador de recepción en la guía de ondas y se alimenta a un dispositivo de evaluación. Un procedimiento de este tipo se conoce por el documento WO 2009/141055 A1. La distancia entre un acoplador de emisión, que recibe a su vez las señales del oscilador, y el acoplador de recepción es variable y puede seleccionarse individualmente según la selección de modo de la guía de ondas, aunque depende del calibre, la dimensión interna de la guía de ondas así como de la frecuencia.

30 La transmisión de energía puede combinarse además con una programación del proyectil, que incluso es objeto de una solicitud paralela. Para la munición programable deben comunicarse al proyectil informaciones con respecto a su tiempo de detonación y/o trayectoria de vuelo. La señal con la frecuencia para la programación se encuentra también a este respecto por debajo de la frecuencia de corte del modo de guía de ondas relevante. Para que la programación sea independiente de la magnitud de la velocidad de salida V_0 la frecuencia también debería ser en este caso > 0 Hz. Esto provoca que la V_0 de proyectiles tanto lentos como rápidos no tenga ninguna influencia en la programación. La portadora de la frecuencia se modula con la información correspondiente para el proyectil, la señal modulada puede conducirse hacia el acoplador de emisión en la guía de ondas. El acoplador de emisión excita ahora el campo electromagnético correspondiente en la guía de ondas. Si el proyectil atraviesa la guía de ondas el proyectil recibe la señal sin contacto con acoplamiento capacitivo y/o inductivo mediante un acoplado de recepción situado en el proyectil. Se entiende que el dispositivo para la transmisión de energía debe integrarse antes del dispositivo para la programación y que la distancia de ambos ha de seleccionarse de manera que también la programación puede discurrir con éxito.

Mediante un ejemplo de realización con dibujo debe explicarse la invención con más detalle. Muestran en representaciones esquemáticas:

- 55 Fig. 1 un sistema de transmisión de energía,
 Fig. 2 el sistema de transmisión de energía en una combinación con una medición V_0 ,
 Fig. 3 un diagrama de procesos para la ilustración del desarrollo de la transmisión de energía y/o medición V_0 ,
 Fig. 4 una ampliación con una programación de proyectil.

La Fig. 1 muestra un sistema 1 de transmisión de energía, integrado en este caso entre un extremo 2' de un tubo 2 de arma y un freno 3 de boca (no es obligatorio). El sistema 1 de transmisión de energía se compone de al menos una guía 4 de ondas (y/o secciones de guía de ondas), así como al menos un acoplador 5 de emisión que se alimenta de un oscilador 6 con una frecuencia f_2 . Con 7 se designa un proyectil al que debe transmitirse energía durante el paso a través del sistema 1 de transmisión de energía. La guía 4 de ondas puede ser en este caso el suplemento 3' del freno 3 de boca o componente del extremo 2 de tubo de arma. En este ejemplo, la guía 4 de ondas es una pieza separada que está integrada entre el tubo 2 de arma y el freno 3 de boca

La Fig. 2 muestra el sistema 1 de transmisión de energía de la Fig. 1 en combinación con una medición V_0 . En la realización preferente se emplea el mismo acoplador 5 de emisión para la emisión V_0 . Con 10 está indicado un acoplador de recepción necesario para la medición V_0 en la guía 4 de ondas que está conectado eléctricamente con un dispositivo 11 de evaluación. Un oscilador adicional 12 suministra una señal adicional con una frecuencia f_1 para la medición V_0 .

El funcionamiento o el procedimiento se describen en general ahora mediante una de las realizaciones preferentes de acuerdo con la Fig. 2 – por tanto en una combinación posible de medición V_0 y transmisión de energía:

la señal con la frecuencia f_1 está prevista para la medición V_0 y la señal con la frecuencia f_2 para la transmisión de energía. Ambas frecuencias f_1 y f_2 se encuentran por debajo de la frecuencia de corte del modo de la guía de ondas relevante y por tanto son inferiores a la frecuencia de corte. Además puede valer que $f_1 \neq f_2$ o $f_1 = f_2$.

Las frecuencias f_1 y f_2 se optimizan preferentemente para la medición V_0 como también para la transmisión de energía, cuando la frecuencia empleada para tanto la medición como para la transmisión de energía (la misma $f_1 = f_2$) ya es óptima. Por tanto, tanto la medición como también la transmisión de energía son independientes de la magnitud de la V_0 , las frecuencias deberían ser > 0 Hz. Esto provoca que las V_0 de proyectiles tanto lentos como rápidos siempre se miden con la misma precisión, lo que también es válido con respecto a la transmisión de energía.

Si el proyectil 7 atraviesa la guía 4 de ondas, antes y/o después de la transmisión de energía puede medirse la velocidad de salida V_0 de manera conocida. Para la transmisión de energía el proyectil 7 posee un sensor 8, que recibe la señal con la frecuencia f_2 y carga un depósito 9 en el proyectil 7. Durante el vuelo el proyectil 7 obtiene la cantidad de energía necesaria de manera que el depósito 9 está cargado cuando la guía 4 de ondas sale.

La Fig. 3 muestra en una visión general el desarrollo de la transmisión de energía también en combinación con la medición V_0 . Siempre que no esté prevista ninguna medición V_0 se selecciona solamente el trayecto "transmisión de energía". Por el contrario si se concibe tanto la medición como también la transmisión de energía con la misma guía de ondas, están disponibles fundamentalmente cuatro alternativas de procedimiento diferentes: en primer lugar la medición V_0 con transmisión de energía siguiente, o en primer lugar la transmisión de la energía con medición siguiente o la transmisión de la energía incluida de una medición V_0 en cada caso o una medición V_0 paralela y transmisión de energía. Siempre que lo permita el número de los componentes/guía de onda, las etapas con la transmisión de energía o medición V_0 pueden pasar varias veces hasta que la bala o el proyectil 7 salga de nuevo de la guía 4 de ondas y después atraviesen el freno de boca.

En la figura 4 está representado el añadido de un dispositivo 10 de programación. En este caso este puede emplear el acoplador 5 de emisión también ya existente de la medición V_0 y/o transmisión de energía para la programación. Preferentemente un generador 13 de señales adicional crea la señal de portadora f_3 para la programación. En esta se modulan 14 entonces las informaciones para la bala o el proyectil y se imparten o transmiten a través del acoplador 5 de emisión o un acoplador 15 de emisión adicional a un acoplador 16 de recepción contenido en el proyectil 7. Una unidad 17 de recepción adicional que está conectada eléctricamente con un acoplador 18 de recepción en la zona 4 de guía de ondas puede servir para el suministro de una señal de control para la programación correcta.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la transmisión de energía a un proyectil (7) durante el paso a través de un tubo (2) de arma, freno (3) de boca, o similar, mediante un sistema (1) de transmisión de energía, en el que
- 5 - se imparte al proyectil (7) una frecuencia (f_2) generada por un generador (6) de señales para la transmisión de energía durante el paso, por lo que este se carga con energía, y en el que
- la impartición se realiza dentro del paso a través de una guía (4) de ondas que opera por debajo de la frecuencia de corte del modo de guía de ondas (TE, TM) relevante.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** en la guía (4) de ondas puede efectuarse una medición V_0 del proyectil (7) mediante una frecuencia (f_1) generada para la medición.
- 10 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el campo electromagnético correspondiente se excita en la guía (4) de ondas, de manera que la frecuencia (f_1) puede reflejarse y evaluarse en el proyectil (7).
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** en la guía (4) de ondas puede efectuarse una programación del proyectil (7) mediante una información generada para la programación y modulada en esta frecuencia (f_3) de portadora y se puede transmitir al mismo.
- 15 5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la portadora de la frecuencia para la programación se modula con la información correspondiente para el proyectil (7) y la señal modulada se transmite sin contacto mediante acoplamiento capacitivo y/o inductivo al proyectil (7).
- 20 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** las frecuencias son > 0 Hz.
7. Tubo (2) de arma y/o freno (3) de boca con un dispositivo para la transmisión de energía a un proyectil (7) durante el paso a través del tubo (2) de arma y/o el freno (3) de boca mediante un sistema (1) de transmisión de energía, en el que el sistema (1) de transmisión de energía se compone de
- 25 - una guía (4) de ondas que opera bajo la frecuencia de corte del modo de guía de ondas (TE, TM) relevante,
- un acoplador (5) de emisión que imparte durante el paso del proyectil (7) a este una frecuencia (f_2) generada por un generador (6) de señales para la transmisión de energía a través de un sensor (8), por lo que se carga con energía un depósito (9) integrado en el proyectil (7).
- 30 8. Tubo (2) de arma y/o freno (3) de boca de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** para la medición de una velocidad de salida V_0 del proyectil (7) en la guía (4) de ondas están integrados un acoplador (5) de emisión y al menos un acoplador (10) de recepción, estando conectado por ejemplo un generador (12) de señales adicional con el acoplador (5) de emisión.
9. Tubo (2) de arma y/o freno (3) de boca de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** de acoplador (5) de emisión actúa el acoplador de emisión empleado para la transmisión de energía.
- 35 10. Tubo (2) de arma y/o freno (3) de boca de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque** para la programación del proyectil (7) está integrado un generador (13) de señales, que está conectado con el acoplador (5) de emisión o un acoplador (15) de emisión adicional a través de una unidad (14) de modulación mediante señales eléctricas, comprendiendo el proyectil (7) un acoplador (16) de recepción adicional.
- 40 11. Tubo (2) de arma y freno (3) de boca de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado porque** el sistema (1) de transmisión de energía está integrado entre un extremo (2') del tubo (2) de arma y el freno (3) de boca.
12. Tubo (2) de arma y freno (3) de boca de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** la guía (4) de ondas puede ser el suplemento (3') del freno (3) de boca o componente del extremo de tubo (2) de arma.

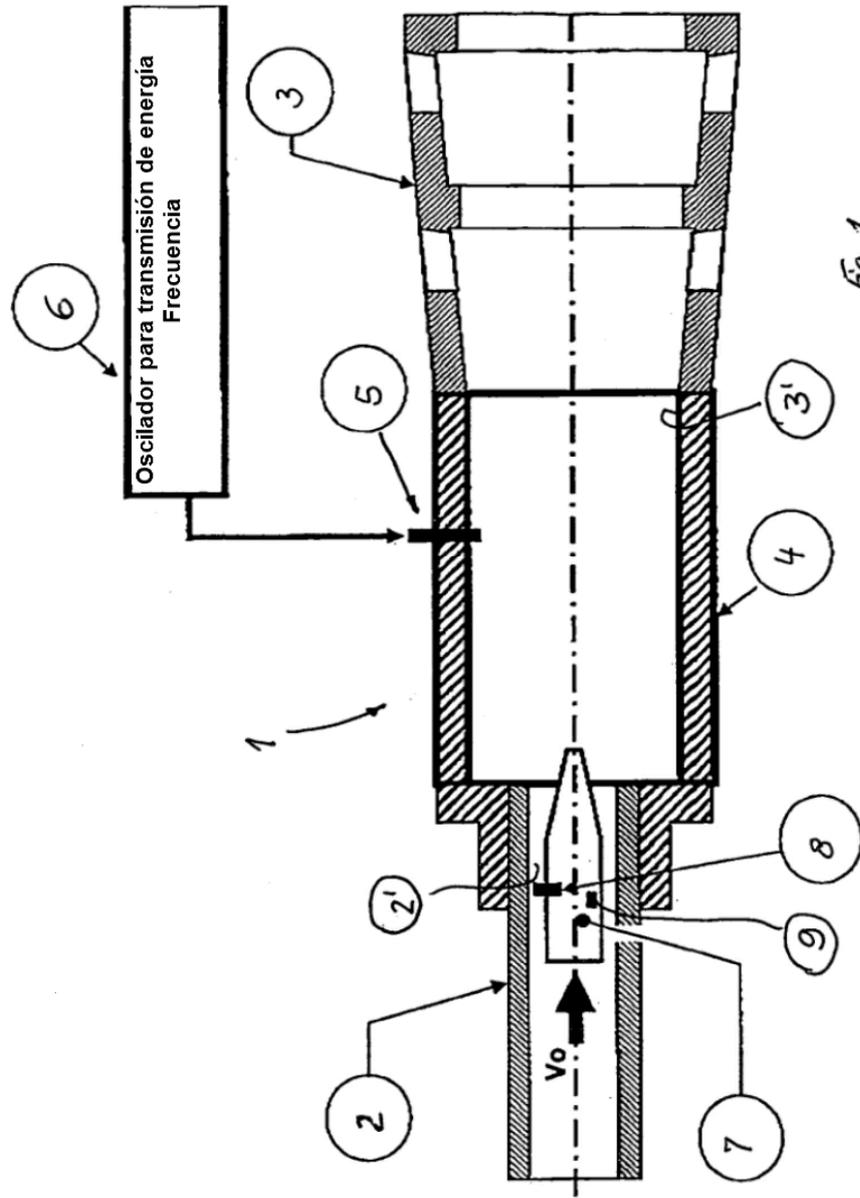


Fig. 1

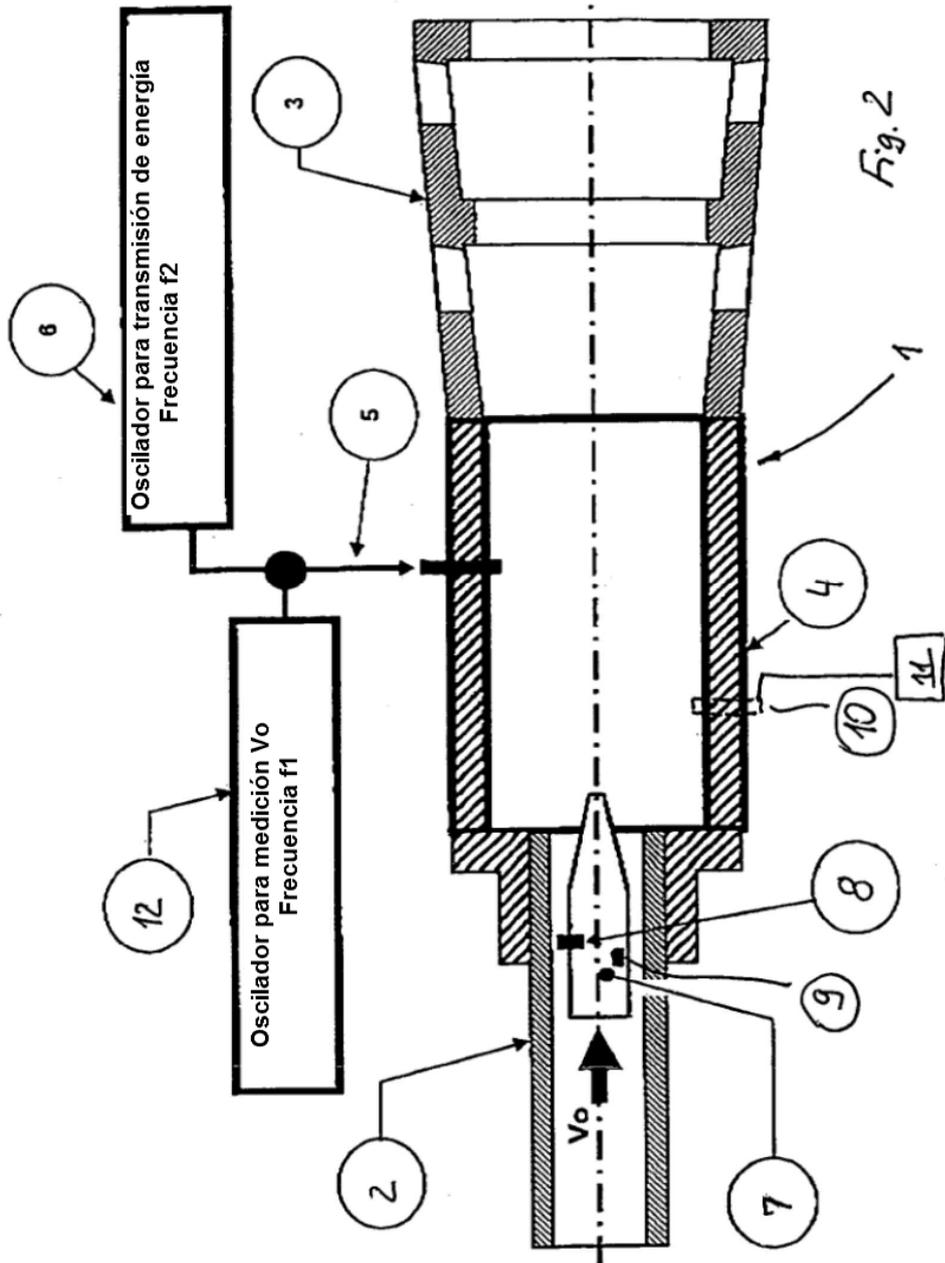


Fig. 2

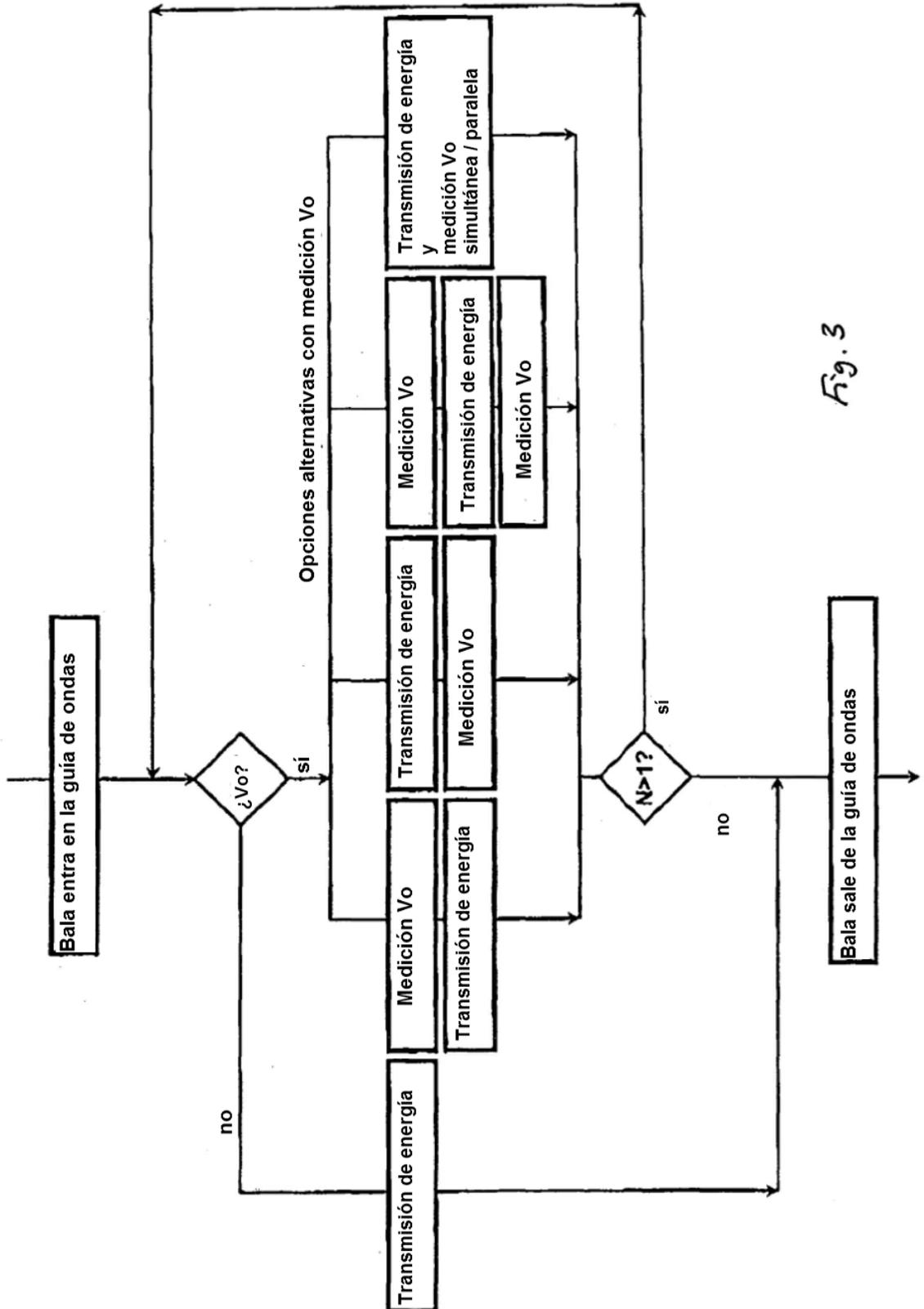


Fig. 3

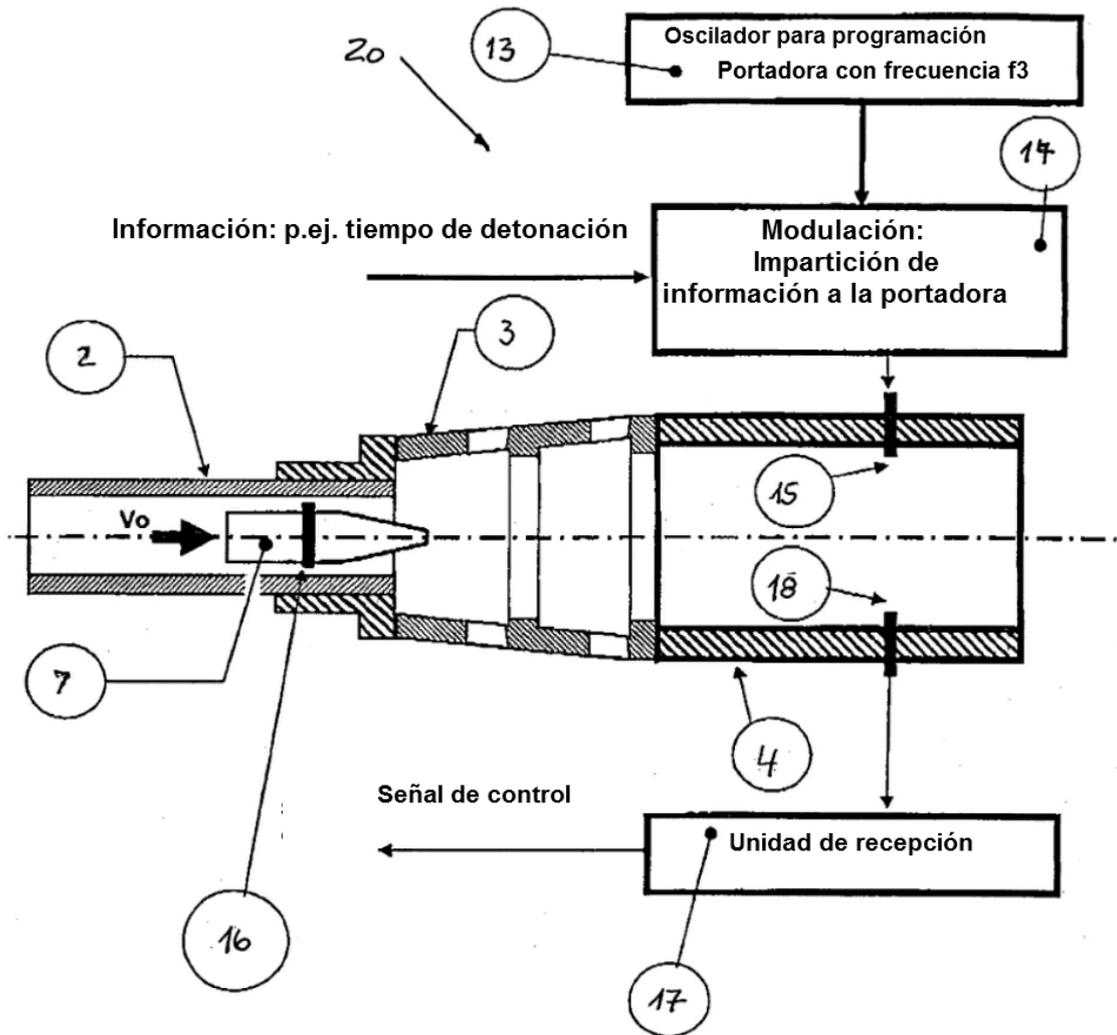


Fig. 4