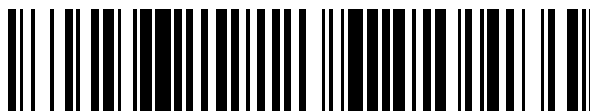


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 785**

51 Int. Cl.:

F41G 3/02 (2006.01)

F41G 3/06 (2006.01)

G01S 7/00 (2006.01)

G01S 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2012** **E 12004440 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018** **EP 2538166**

54 Título: **Dispositivo de control del fuego**

30 Prioridad:

22.06.2011 DE 102011105303

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

25.02.2019

73 Titular/es:

**DIEHL DEFENCE GMBH & CO. KG (100.0%)
Alte Nußdorfer Strasse 13
88662 ÜBERLINGEN, DE**

72 Inventor/es:

GUNDEL, BERND

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 701 785 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).

DESCRIPCION

Dispositivo de control del fuego

5 La invención se refiere a un dispositivo de control del fuego para al menos un arma a alinear con la mano, en particular un mortero.

10 Se conoce a partir del documento EP 0 785 406 A2 un procedimiento para el control del fuego para un lanzador de granadas, En este caso, el granadero visualiza por medio de un dispositivo de medición de la distancia por láser montado en el arma el objetivo a combatir. De esta manera se determinan la distancia y el ángulo azimutal del objetivo. El dispositivo de control del fuego del lanzador de granadas calcula a partir de estos datos una solución balística, en particular el ángulo de elevación necesario del lanzador de granadas. Este ángulo de elevación necesaria para incidir en el objetivo se representa al granadero sobre una pantalla y el granadero alinea de manera correspondiente el lanzador de granadas. Tan pronto como el granadero recibe a través de la pantalla que se han alcanzado el ángulo de elevación necesario y el ángulo azimutal necesario, el granadero dispara el lanzador de granadas.

15 Procedimientos similares para el control del fuego para un lanzador de granadas se conocen a partir de los documentos WO 01/77999 A1, US 7 637 198 B2, EP 0 373 283 A1.

20 Se conoce a partir del documento WO 2007/133277 A2 un procedimiento para calcular una solución balística.

25 Para realizar acciones rápidas y selectivas se forman a menudo pequeñas unidades de infantería o grupos de combate, que están constituidos por pocos soldados, en general un jefe de tropa y cuatro a ocho soldados. Uno o varios soldados llevan consigo a menudo los llamados morteros de comando, es decir, morteros de estructura ligera con un peso la mayoría de las veces inferior a 7 kg, que pueden ser transportados y empleados por un soldado individual. Además del peso reducido, la ventaja de tal mortero de comando está en que se puede transportar ya con un cartucho cargado. Esto se debe a que en el mortero de comando existe un disparador separado, que se puede activar para cerrar el cartucho de mortero. Para el cierre se coloca el mortero sobre una placa de fondo adecuada en el suelo, después de lo cual el tirador del mortero debe alinear el mortero con la mano. En el mortero se encuentra una instalación para registrar la elevación, normalmente con una graduación ajustable un nivel de burbuja asociado, con cuya ayuda el tirador puede ajustar un ángulo de elevación deseado, es decir, el ángulo que debe adoptar el mortero con respecto a la horizontal. El ángulo azimutal, es decir, el ángulo de alineación lateral, debe ser estimado, sin embargo, por el tirador. El tirador retiene el mortero apoyado en el suelo con una mano en la zona trasera, donde se encuentra el disparador y con la otra mano en el extremo delantero del tubo del mortero. Ahora articula el mortero en la dirección estimada deseada. Para la estimación mejorada de la dirección lateral se utiliza en este caso a veces también una leva extendida como visor.

35 Es evidente que este procedimiento de alineación no es muy exacto y no ofrece forzosamente la precisión de disparo deseada, que se requiere actualmente. Incluso un buen tirador de mortero necesita aproximadamente 3 disparos hasta que alcanza el objetivo con sus granadas.

40 Por lo tanto, la invención se basa en el problema de indicar un dispositivo de control del fuego para tal arma a alinear con la mano, en particular en forma de un mortero de comando descrito anteriormente, que posibilita una alineación más exacta del arma sobre un objetivo deseado.

45 Para la solución de este problema está previsto según la invención un dispositivo de control del fuego según la reivindicación 1. Las formas de realización ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

50 La invención se basa en la idea de determinar, sobre la base de diferentes valores de medición, dos ángulos teóricos, a saber, un ángulo azimutal teórico y un ángulo de elevación teórico, con respecto al objetivo, así como dos ángulos reales correspondientes, a saber, un ángulo azimutal real y un ángulo de elevación real, con respecto al arma manual. Una comparación entre el ángulo real respectivo y el ángulo teórico asociado indica hasta qué punto el arma está alineada correctamente, siendo representada la alineación exacta al tirador. Como consecuencia de la medición o bien determinación de los ángulos correspondientes y la representación de una coincidencia angular dada, es decir, la alineación correcta, se posibilita al tirador alinear el arma más exactamente que lo que le era posible hasta ahora especialmente con respecto a la alineación lateral.

60 El dispositivo de control del fuego según la invención comprende un dispositivo visor óptico, por ejemplo un visor de infrarrojos o similar, que posibilita en cualquier caso poder ver y observar ópticamente un objetivo deseado, y que posibilita definir un objetivo deseado. Las instalación de visor comprende una instalación para la medición de la distancia entre la instalación de visor y el objetivo seleccionado, por ejemplo una instalación de medición por láser, que puede determinar con alta exactitud la distancia. Por lo demás, la instalación de visor comprende una instalación

para la determinación de un ángulo azimutal teórico, que debe ajustarse en el arma. Se basa en la consideración de que el dispositivo de control del fuego está previsto para los grupos de combate pequeños descritos al principio, que llevan consigo tal arma a alinear con la mano, como por ejemplo del mortero de comando descrito. Normalmente la distancia entre el jefe de grupo, que controla el dispositivo de visor óptico y que define el objetivo genérico para el mismo, y el tirador del mortero es sólo por metros - con frecuencia 2 - 3 metros, de manera que la posición del dispositivo visor y la posición del tirador de mortero casi coinciden, en particular con respecto a la distancia al objetivo, que está, en general, a varios cientos de metros. Esto significa que con ello es posible determinar por medio de un dispositivo en el lado del dispositivo visor un ángulo azimutal teórico con respecto al objetivo seleccionado en un sistema de coordenadas definido, que sirve como ángulo de alineación teórico para el arma casi adyacente.

Además del ángulo azimutal teórico hay que determinar como segundo ángulo espacial el ángulo de elevación teórico, lo que se realiza a través de un dispositivo de cálculo adecuado, que determina el ángulo de elevación teórico a alinear en el lado del arma con la ayuda de la distancia medida del objetivo. Este dispositivo de cálculo balístico, que se describe en detalle todavía a continuación, puede estar integrado en el dispositivo visor, pero también puede estar previsto en el lado del arma.

Independientemente de si ahora el ángulo de elevación teórico ya es calculado en el dispositivo visor, o sólo la distancia, están previstos en cada caso unos medios de comunicación, que posibilitan que los datos calculados por parte del dispositivo visor puedan ser transmitidos al arma. Los medios de comunicación deben poder transmitir sin interferencias, siendo el recorrido de transmisión sólo pocos metros, de manera que se pueden diseñar de forma correspondiente.

Por lo tanto, en el lado del arma existen como especificaciones de alineación de base el ángulo azimutal teórico y el ángulo de elevación teórico. Para determinar ahora el ángulo real correspondiente en el arma, en el lado del arma está previsto un dispositivo para la determinación del ángulo azimutal del arma alineada en el espacio, siendo determinado el ángulo azimutal real en el mismo sistema de coordenadas, en el que se determina también el ángulo azimutal teórico a través del dispositivo visor. Por ejemplo, como dispositivo integrado en el dispositivo visor y en el arma se utiliza, respectivamente, una brújula electrónica, en la que por definición la dirección de grado cero está alineada exactamente hacia el Oeste, de manera que existe un sistema de coordenadas definido y, por lo tanto, el ángulo azimutal teórico y real se miden, respectivamente, en el mismo sistema de coordenadas y es comparable entre sí.

Además, en el arma está presente un dispositivo para determinar el ángulo de elevación real del arma alineada en el espacio, por ejemplo en forma de un medidor de la inclinación adecuado, que posibilita una determinación exacta del ángulo.

Tanto el ángulo teórico como también el ángulo real se comparan entre sí después de su determinación a través del dispositivo de control o de cálculo previsto en el arma, es decir, un dispositivo comparativo. El tirador recibe ahora una información en el sentido de la medida en que el ángulo real respectivo coincide con el ángulo teórico, lo que se realiza a través de un medio de representación adecuado. La representación se puede realizar óptica y/o acústicamente, con tal que sea adecuada para dar al tirador la información de que la alineación es correcta, o en qué dirección debe moverse el arma para guiar un ángulo real al ángulo teórico. Si recibe la información, puede realizar el disparo, mejorando claramente la precisión de disparo frente a la alineación inexacta hasta ahora, en particular con respecto al soporte lateral, después de que la alineación y la liberación del disparo han sido realizadas en base a valores de medición correspondientes y a cálculos de los ángulos.

Los valores de medición correspondientes o bien cálculos de los ángulos se realizan evidentemente en dispositivos de control adecuados o bien dispositivos de cálculo correspondientes. Aunque, como se ha descrito, el ángulo azimutal se puede calcular más exactamente a través de brújulas electrónicas previstas en el dispositivo visor y en el arma, el ángulo de elevación teórico se determina por medio de un ordenador balístico adecuado con la ayuda de la distancia medida hasta el objetivo. Puesto que todavía para ello la transmisión de datos se realiza automáticamente a través de medios de comunicación adecuados, no son necesarias instrucciones del jefe de tropa, que pueden ser igualmente una fuente de error para una alineación errónea.

Como ya se ha descrito, el dispositivo de cálculo balístico puede estar previsto para determinar el ángulo de elevación teórico en el dispositivo visor óptico, siendo transmitidos como datos entonces el ángulo azimutal teórico y el ángulo de elevación teórico, por que en el propio dispositivo visor se determina a través de qué medios de comunicación se transmiten al arma y se procesan allí.

Alternativamente es concebible que el dispositivo de cálculo balístico esté previsto en el arma, siendo transmitidos como datos desde el dispositivo visor el ángulo azimutal teórico y la distancia medida. El dispositivo de cálculo balístico en el arma calcula entonces, por su parte, a partir de la distancia el ángulo de elevación teórico, de manera que para el proceso de alineación siguiente de nuevos ambos ángulos teóricos están en el arma.

Aunque en principio se puede partir de que el tirador está en la proximidad inmediata del jefe de tropa, por lo que el arma a alinear está inmediatamente adyacente al dispositivo visor y, por lo tanto, los ángulos teóricos calculados, que son registrados con respecto a valores de medición por parte del dispositivo visor, se pueden tomar como base sin más para la alineación del arma que está próxima, un desarrollo de la invención prevé para la precisión todavía mayor de la alineación que durante el cálculo del ángulo azimutal teórico y/o del ángulo de elevación teórico se tenga en cuenta un factor de corrección que provoca una corrección del ángulo con respecto a la distancia dada del dispositivo visor con relación al arma. Según esta configuración de la invención, es posible, por lo tanto, calcular una corrección de los ángulos teóricos o bien desde casa, o realizarse en caso necesario. El jefe de tropa con el dispositivo visor, llamado a menudo también "Observador", estima la distancia del arma. Si se llega al resultado de que la distancia es mayor que, por ejemplo, máximo tres metros, entonces puede seleccionar la consideración del factor de corrección en un menú adecuado, representado en el dispositivo visor. Entonces se corrigen automáticamente los ángulos teóricos correspondientes, si son calculados allí. Si se calcula el ángulo de elevación teórico en el arma, entonces el tirador puede realizar una corrección correspondiente, En el marco de ella sería concebible incluso asociar diferentes factores de corrección a diferentes distancias, de manera que, por ejemplo, con una distancia de cuatro metros, se puede tener en cuenta y seleccionar un primer valor de corrección, con una distancia estimada de cinco metros, un segundo valor de corrección, etc. La corrección se puede realizar también en función de la dirección, si el tirador está ahora a la derecha o a la izquierda del dispositivo visor, partiendo en esta configuración de la invención de que el tirador está posicionado, en general, en el lateral del dispositivo visor. Si está colocado delante del dispositivo visor, entonces puede realizar igualmente una corrección. Pero entonces sería conveniente una posibilidad de selección con respecto a la posición del tirador con relación al dispositivo visor, de manera que el dispositivo de cálculo allí puede asociar automáticamente un valor de corrección correcto. Este configuración de la invención es, no obstante, en principio opcional, puesto que se parte de que ya desde casa existe una precisión muy alta o bien exactitud del cálculo del ángulo con respecto a la posición del tirador.

El dispositivo para la medición de la distancia es de manera más conveniente un dispositivo de medición por láser, que determina la distancia con alta exactitud. El jefe de tropa ve en el dispositivo visor un objetivo correspondiente y lo marca sobre un cursor insertable o similar, después de lo cual el dispositivo de medición de a distancia determina directamente la distancia. Sobre esta base se puede realizar entonces el cálculo del ángulo de elevación teórico sobre el dispositivo de cálculo balístico.

El dispositivo respectivo para determinar el ángulo azimutal real y el ángulo azimutal teórico es, como se ha descrito, con preferencia una brújula electrónica. Tales brújulas electrónicas trabajan, en principio, en el mismo sistema de coordenadas, de manera que se pueden comparar completamente los ángulos calculados en el dispositivo visor y en el arma.

El dispositivo para determinar el ángulo de elevación real es de manera más conveniente un sensor de inclinación electrónico, que calcula con alta precisión el ángulo entre el tubo y la horizontal.

Como se ha descrito, en el arma está previsto un dispositivo de representación correspondiente, que da al tirador la información de si los valores reales corresponden a los valores teóricos, siendo esta indicación con preferencia específica del ángulo. Es decir, que el tirador recibe la información de si, por una parte, el ángulo azimutal coincide y otra información de si el ángulo de elevación coincide. Además, el tirador puede reconocer con la máxima exactitud qué ángulo debe corregir todavía. En este caso, se asocia con preferencia a cada ángulo teórico una cierta tolerancia, por ejemplo +/- 0,25° ò +/- 0,5°. Por lo tanto, si el ángulo real respectivo está dentro de esta zona de tolerancia, se indica por parte del dispositivo de representación que existe una coincidencia de los ángulos, es decir, que la alineación del ángulo respectivo es correcta.

En este caso, son concebibles diferentes configuraciones del dispositivo de representación. El dispositivo de representación óptima puede representar, por ejemplo, la consecución del ángulo azimutal teórico y del ángulo de elevación teórico a través del cambio de color y/o a través de símbolos. Un cambio de color se puede realizar, por ejemplo, a través de un cambio de rojo a verde en una pantalla pequeña o a través de diodos luminosos adecuados o similar. También es concebible una representación sobre símbolos, por ejemplo en una pantalla pequeña por medio de representación de flechas, siendo representada la alineación del ángulo azimutal por medio de flechas, que apuntan hacia la derecha y hacia la izquierda, mientras que una alineación del ángulo de elevación se representa por medio de flechas, que apuntan hacia delante o hacia atrás. Según la dirección de la flecha, es necesario articular el tubo hacia la derecha o hacia la izquierda o bien hacia arriba o hacia abajo para seguir el ángulo real. También sería concebible una representación acumulada de tal forma que en una pantalla se muestran varios círculos concéntricos, así como un punto móvil, cuyo desplazamiento lateral hacia delante y hacia atrás con respecto al centro de la representación muestra una desviación del ángulo de elevación. El tirador debe mover ahora el arma para que el punto esté en el círculo central, entonces todos los ángulos coinciden. Evidentemente, esta representación simbólica (y también la representación de flechas) se puede acoplar de nuevo con un cambio de color adecuado, por ejemplo modificando el color de la flecha o mostrando símbolos de otro color correspondiente.

Un dispositivo de representación acústica puede representar que se ha alcanzado el ángulo azimutal teórico y el ángulo de elevación teórico, por ejemplo a través de un cambio de la frecuencia de tono o de la secuencia de tonos. Para el ángulo azimutal y el ángulo de elevación pueden existir diferentes capas de tonos, de manera que el tirador puede asociar la información acústica al ángulo respectivo. Por ejemplo, se puede variar la frecuencia, desde un tono bajo en el caso de desviación mayor hacia un tono alto en el caso de coincidencia, pudiendo realizarse la modificación de la frecuencia lineal o escalonada. También se puede variar la secuencia de tonos, desde una secuencia de tonos lenta en el caso de una desviación mayor hasta una secuencia de tonos más rápida en el caso de aproximación hasta, por ejemplo, un tono duradero en el caso de coincidencia. También aquí son concebibles muchas configuraciones. En principio, evidentemente, existe la posibilidad de acoplar la representación acústica y la representación óptica, previendo, por lo tanto, ambas representaciones.

Uno de los dispositivos esenciales del sistema de control del fuego según la invención es el dispositivo de comunicación, que está previsto en el dispositivo visor y en el arma. Este debe tener, como se ha descrito, sólo un alcance muy corto y debe ser lo más seguro posible contra interferencias. Es concebible prever en el dispositivo sensor y en el arma transpondedores correspondientes o, en cambio, interfaces de Bluetooth apropiadas y similares. Esta enumeración no es concluyente, también se pueden prever otros dispositivos de comunicación, con tal que permitan una transmisión de datos.

Como se ha descrito al principio, el grupo de combate pequeño puede comprender, en determinadas circunstancias, también varios morteros de comando o bien armas de disparo que deben alinearse con la mano. Para poder combatir diferentes objetivos con las armas individuales, o para poder combatir un objetivo común con todas las armas, pero asegurando para cada arma una cota máxima de precisión con respecto a la alineación, un desarrollo conveniente de la invención prevé que en el dispositivo visor esté previsto un medio selector para seleccionar un arma determinada de varias armas opcionales, para las que es posible una transmisión de datos a través de dispositivos de comunicación correspondientes. El jefe de tropa puede seleccionar también a través del dispositivo visor, por ejemplo a través de iconos que se pueden incorporar en la representación de la imagen visible o similares, el arma a activar en cada caso, por ejemplo "mortero 1", "mortero 2", "mortero 3" y entonces asociar a esta arma un objetivo determinado, que puede ser fijado por él a través del cursor posicionable ya descrito. A continuación se calculan los ángulos correspondientes o bien se transmiten datos a esta arma precisamente seleccionada a través del dispositivo de comunicación correspondiente y el tirador puede realizar la alineación correcta. El dispositivo de comunicación en el dispositivo visor puede configurarse automáticamente a través de la selección correspondiente del arma deseada para la comunicación con esta arma, la propia arma dispone de un dispositivo de comunicación propio, que se comunica con el dispositivo de comunicación en el lado del dispositivo visor configurado de manera correspondiente para la transmisión de datos. Si están previstos transpondedores, por ejemplo, durante la selección del arma correspondiente se puede seleccionar el transpondedor correspondiente asociado en el dispositivo visor. También es concebible antes del comienzo del empleo registrar el dispositivo de comunicación del dispositivo visor con los dispositivos de comunicación individuales en el arma, para que se instalen las vías de comunicación de manera correspondiente.

Cuando el tirador de mortero en el caso de disparos sucesivos quiere realizar por sí mismo una mejora del disparo, en virtud de su propia observación de la posición de tiro o a través de instrucción verbal a través del observador adelantado, etc., en el caso de un mortero manual tiene el problema de que durante la recarga (especialmente en el caso de manejo de un hombre) perderá el ángulo del objetivo previo, es decir, la dirección lateral y de la altura del tubo del arma, total o parcialmente. De esta manera, durante su mejora planificada del disparo no puede recurrir ya al ajuste previamente seleccionado de los datos de dirección.

Aquí está previsto según la invención el registro de los datos angulares teóricos del disparo precedente respectivo en un dispositivo de memoria adecuado en el arma, con lo que se posibilita una mejora sistemática de la posición de disparo, llamando al tirador en primer lugar al último ángulo de dirección y realizando a continuación su visualización corregida.

A diferencia de los dispositivos de control del fuego conocidos anteriormente, que se encuentran directamente en el arma respectiva, en el procedimiento según la invención, en virtud del enlace de datos con el dispositivo visor óptico del jefe de tropa, de manera más ventajosa no es necesaria ninguna conexión visual del arma seleccionada en cada caso con el objetivo, con lo que el manejo del arma puede permanecer en una posición oculta. La utilización del dispositivo visor óptico separado posibilita en particular una flexibilidad y movilidad esencialmente mejoradas en la detección del objetivo, que la que sería alcanzable en el caso de utilización de un dispositivo visor óptico colocado directamente en el arma, siendo casi imposible en el caso de un mortero la búsqueda de una región objetiva con dispositivo visor óptico en el arma por razones de manejo.

Otras ventajas, características y detalles de la invención se deducen a partir de los ejemplos de realización descritos a continuación así como con la ayuda del dibujo. En este caso:

La figura 1 muestra una representación de principio de un dispositivo de control del fuego según la invención.

La figura 2 muestra una representación de principio de una imagen visual del dispositivo visor con cálculo del ángulo teórico asociado y un ejemplo de un dispositivo de representación.

5 La figura 3 muestra un diagrama de flujo para explicar el ciclo funcional del dispositivo de control del fuego según la invención, y

La figura 4 muestra una representación de principio de otra posibilidad de representación de las especificaciones de alineación.

10 La figura 1 muestra un dispositivo de control del fuego 1 según la invención, que comprende un dispositivo visor óptico 2, así como un arma 3, aquí en forma de un mortero de comando 4 portátil ligero, cuyo tubo debe alinearse a un objetivo determinado.

15 En el dispositivo visor óptico se puede tratar, por ejemplo, de unos binoculares o de un visor de infrarrojos, en cualquier caso de un dispositivo, que suministra una imagen de un escenario considerado aquí. En la imagen se muestran diversos objetos, entre ellos un objetivo 5 seleccionable por el jefe de tropa, que controla el dispositivo visor 2. Para la selección del objetivo está prevista, por ejemplo, una tecla 6, a través de la cual se puede mover una marca representada en la imagen, dado el caso a través de otras teclas adicionales, lo que se describe a continuación, para marcar el objeto 5 correspondiente en la imagen.

20 El dispositivo visor 2 comprende, además, un dispositivo 7 para la medición de la distancia, presumiblemente un medidor de la distancia por láser. Éste mide automáticamente la distancia d del dispositivo visor 2 hacia el objetivo 5. El valor de medición de la distancia d se emite a un dispositivo de cálculo balístico, que sobre esta base calcula con la ayuda de regularidades balísticas y reglas de cálculo así como parámetros específicos del disparo un ángulo de elevación teórico $\varepsilon_{\text{teórico}}$, es decir, el ángulo de elevación, que debe instalarse por parte de mortero 4, para dirigir la granada disparada en el objetivo 5.

25 Está previsto por parte del dispositivo visor 2, además, un dispositivo 9 para la determinación del ángulo azimutal teórico $\alpha_{\text{teórico}}$, es decir, un ángulo de alineación lateral, con el que debe alinearse el mortero 4. Este dispositivo 9 es con preferencia una brújula electrónica, que calcula en un sistema de coordenadas definido la información del ángulo. Además, está previsto un dispositivo de comunicación 10, por ejemplo un transpondedor o una interfaz de Bluetooth, que posibilita una transmisión de datos hacia el dispositivo de comunicación correspondiente en el arma 3, que se describe todavía a continuación. A través de este dispositivo de comunicación se transmiten los ángulos teóricos calculados $\alpha_{\text{teórico}}$, y $\varepsilon_{\text{teórico}}$ al dispositivo de comunicación correspondiente del arma 3, donde se siguen procesando entonces estos datos.

30 Además, por parte del dispositivo visor están previstas una o varias teclas de selección 11 que posibilitan seleccionar un arma 3 determinada, que debe recibir datos a través del dispositivo de comunicación 10 del dispositivo visor. Esto es necesario cuando dentro del grupo de combate están previstas varias armas 3 que deben alinearse con la mano, y cada una de estas armas debe recibir la pareja de ángulos teóricos para la alineación exacta. Esta pareja de ángulos teóricos se puede referir al mismo objetivo, pero también es concebible asociar a la primera arma un primer objetivo y a la segunda arma un segundo objetivo, entonces evidentemente con otros ángulos teóricos.

35 El arma 3 dispone, como se indica, igualmente de un dispositivo de comunicación 12, que recibe los datos ($\alpha_{\text{teórico}}$, $\varepsilon_{\text{teórico}}$) 10. Ambos dispositivos de comunicación 10, 12 están registrados forzosamente entre sí, ya sea a través de asociación fija desde el principio, ya sea a través de una posibilidad correspondiente para la configuración en el lugar de la instalación de control 10 a través de un registro correspondiente o similar.

40 Los ángulos teóricos recibidos $\alpha_{\text{teórico}}$, $\varepsilon_{\text{teórico}}$ son introducidos en un dispositivo de cálculo 13, que sirve de base para el procesamiento siguiente.

45 El arma 3 dispone de un dispositivo 14 para la determinación continua del ángulo azimutal real α_{real} , realizándose la determinación de α_{real} en el mismo sistema de coordenadas que la determinación del $\alpha_{\text{teórico}}$, para que exista una posibilidad de comparación. Esto se asegura sin más con la utilización de brújulas eléctricas como dispositivos 9, 14, puesto que ambas brújulas trabajan en un sistema de coordenadas definido, estando definido normalmente el punto cardinal "Este" como dirección-0°. Los valores de α_{real} registrados continuamente son emitidos al dispositivo de cálculo 13.

50 Igualmente se calcula de forma continua el valor de elevación real $\varepsilon_{\text{real}}$, a cuyo fin sirve un dispositivo 15 en forma de un sensor de inclinación electrónico, que calcula la inclinación del tubo del mortero con relación al plano horizontal.

55 Por parte del dispositivo de cálculo 13 están presentes ahora, por una parte, los dos ángulos teóricos $\alpha_{\text{teórico}}$, $\varepsilon_{\text{teórico}}$,

por otra parte continuamente los dos ángulos reales calculados α_{real} , ϵ_{real} . El dispositivo de cálculo 13 compara ahora continuamente si $\alpha_{real} = \alpha_{teórico}$ y $\epsilon_{real} = \epsilon_{teórico}$, estando asociado a los dos ángulos teóricos $\alpha_{teórico}$, $\epsilon_{teórico}$, respectivamente, un cierto valor de ángulo de tolerancia, por ejemplo +/- 0,25°, +/- 0,5° o +/- 1,0°. Por lo tanto, se supone una igualdad del ángulo real y del ángulo teórico cuando el ángulo real se encuentra dentro de la zona de tolerancia del $\alpha_{teórico}$ o bien $\epsilon_{teórico}$. Si existe una coincidencia del ángulo azimutal y/o del ángulo de elevación, entonces se indica la coincidencia respectiva a través de un dispositivo de representación óptica 16 y/o un dispositivo de representación acústica 17, si ésta previsto, al tirados, que alinea el mortero 4 en el espacio. Por lo tanto, tan pronto como recibe la información de que uno de los dos ángulos corresponde a la previsión teórica, solamente hay que alinear el otro ángulo. Si ambos ángulos coinciden, se puede realizar directamente el disparo. La estimación subjetiva de una dirección de disparo no es ya necesaria, tampoco el soldado que maneja el arma necesita ningún contacto visual con el objetivo, sino que puede permanecer a cubierto puesto que el único contacto visual con el objetivo debe ser por parte del dispositivo visor 2. Puesto que el sistema parte de que el dispositivo visor 2 y el arma 3 están posicionados muy estrechamente entre sí, y existe normalmente sólo una distancia de pocos metros, se pueden tomar como base, no en último término con respecto a la distancia grande, los ángulos teóricos, que han sido calculados con respecto a la posición del dispositivo visor 2, también para la alineación del arma 3. La comunicación está limitada a muy pocos metros, está asegurada contra averías, no es posible una interferencia, en particular no existe ninguna dependencia de conexiones mayores de control del fuego y similares.

Como se ha descrito, el dispositivo de control del fuego parte de que el dispositivo visor 2 y el arma 3 están distanciados sólo pocos metros, dos a tres metros, entre sí. Si la distancia es mayor, por ejemplo cuatro, cinco o seis metros, existe la posibilidad, como se representa de forma ejemplar en la figura 1 de seleccionar un módulo de corrección 18, que o bien está asociado al dispositivo de cálculo 8 o está implementado en éste. A través de este módulo de corrección es posible corregir los ángulos teóricos $\alpha_{teórico}$, $\epsilon_{teórico}$ tal vez con respecto a la posición o bien la distancia del mortero 4 con respecto al dispositivo visor 2. En este caso, existe la posibilidad de introducir a través de un medio de selección adecuado como una tecla o similar después de la selección del módulo de corrección 18 o en general de este modo de corrección, si el arma 3 está posicionada a la derecha, a la izquierda o delante del dispositivo visor 2, debiendo realizarse una corrección del ángulo teórico "hacia la derecha", "hacia la izquierda" o "hacia delante". Dado el caso, a diferentes distancias están asociados diferentes factores de corrección y opcionalmente, es decir, que el jefe de tropa sólo tiene que estimar todavía si el tirador respectivo está ahora alejado cuatro, cinco o seis metros para seleccionar entonces en valor de corrección correspondiente a la distancia. A través de este valor de corrección se corrigen entonces los ángulos teóricos calculados, si esto es necesario, siendo marginales más bien las correcciones. La implementación de tal módulo de corrección 18 es opcional no es forzosamente necesario.

La instalación de cálculo 13 puede disponer, además, de un dispositivo de memoria, en el que se pueden registrar los ángulos teóricos de manera que se pueden llamar. Para un disparo seguido el tirador puede llamar los ángulos teóricos y, dado el caso corregir un poco el ajuste del ángulo real, pero en base a los ángulos teóricos.

La figura 2 muestra en forma de una representación de principio una imagen 19 visible a través del dispositivo visor 2, como la ve el jefe de tropa. En el ejemplo mostrado, son visibles dos objetivos 5a y 5b. como también otras estructuras del terreno en forma de árboles 20, matorrales 21 y similares.

En la parte superior izquierda de la imagen se representan las dos armas M1 y M2 opcionales, es decir, "mortero 1" y "mortero 2", partiendo aquí de que el jefe de tropa ha seleccionado a través de la tecla 6 el mortero M1, como se indica a través del trazado del campo.

Además, se supone que el jefe de tropa ha seleccionado a través de la tecla 6 el objetivo 5b, como se representa a través del campo de selección A trazado mostrado en la parte superior derecha. El dispositivo de medición de la distancia 7, es decir, el dispositivo de medición por láser, ha determinado inmediatamente después la distancia desde el objetivo 5b. En el ejemplo mostrado 615 m. El dispositivo de cálculo balístico 8 calcula ahora a partir de esta distancia inmediatamente el ángulo de elevación teórico $\epsilon_{teórico}$. Paralelamente a ello, el dispositivo de registro del ángulo azimutal 9, es decir, por ejemplo la brújula electrónica, calcula el ángulo azimutal teórico $\alpha_{teórico}$. Ambos son transmitidos ahora a través del dispositivo de comunicación 10 al dispositivo de comunicación 12 en el arma. donde se calcula continuamente el ángulo azimutal real α_{real} a través del dispositivo de detección 14 del ángulo azimutal existente allí, es decir, igualmente a través de una brújula electrónica, como también el ángulo de elevación real ϵ_{real} a través del dispositivo de detección 15, es decir, el sensor de inclinación electrónico. El dispositivo de cálculo 13 existente allí realiza ahora una comparación continua de los ángulos teórico-real y visualiza el resultado en el dispositivo de representación óptica 16. Aquí se representan, por ejemplo, flechas que visualizan el movimiento necesario en cada caso del tubo del mortero. Las dos flechas 22a, 22b indican en qué medida debe moverse el tubo alrededor de su punto de articulación en el lado del suelo para la modificación del ángulo azimutal real α_{real} . Una representación de la flecha 22a indica que es necesaria una articulación hacia la derecha, la representación de la flecha 22b significa que es necesaria una articulación hacia la izquierda para aproximarse al ángulo azimutal teórico.

Las dos flechas 23a, 23b indican en qué dirección debe moverse el tubo para la modificación del ángulo de

elevación real ϵ_{real} . La flecha 23a indica, por ejemplo, que el tubo debe elevarse con su extremo libre, mientras que la flecha 23b indica una bajada. Se entiende por sí mismo que solamente una de las dos flechas 22a, 22b y sólo una de las dos flechas 23a, 23b se representa, según que se mida el ángulo real respectivo. Si resulta una coincidencia entre un ángulo real y un ángulo teórico, entonces desaparece, por ejemplo, la flecha respectiva, y modifica su color, por ejemplo de rojo a verde o similar, para visualizar al tirador que el ángulo está alineado correctamente.

Paralelamente a ello, si está previsto y como se representa a través de la línea de trazos, se puede realizar también una visualización acústica a través de la instalación de representación 17 por medio de tonos variables o similares.

La figura 3 muestra en forma de un diagrama de flujo el ciclo funcional del sistema de control del fuego según la invención. En la etapa 0 sólo trazada aquí por que no es obligatoria, se realiza la sección del arma respectiva, si es posible, en general, tal selección, es decir, que esta etapa es opcional. En la etapa I se realiza la selección del objetivo a través del dispositivo de visualización óptica 2. Después de realizar la selección del objetivo sigue a la etapa II la medición de la distancia así como en la etapa III, sobre esta base, el cálculo del ángulo de elevación teórico $\epsilon_{teórico}$. En paralelo a ello, se realiza en la etapa IV el cálculo del ángulo azimutal teórico $\alpha_{teórico}$. Ambos ángulos teóricos $\alpha_{teórico}$ y $\epsilon_{teórico}$ son transmitidos a continuación en la etapa V al dispositivo de comunicación del arma. Se dan al dispositivo de cálculo existente allí. En el arma se realiza en la etapa VI el cálculo continuo del ángulo de azimutal real α_{real} , paralelamente a ello en la etapa VII se realiza el cálculo continuo del ángulo de elevación real ϵ_{real} . También estos valores son dados continuamente al dispositivo de cálculo del arma que, como instalación de comparación, realiza una comparación entre el valor real del ángulo respectivo y el valor teórico del ángulo asociado. Esto se realiza en la etapa VIII. Según la etapa IX, se emite continuamente el resultado de la comparación, unido con informaciones sobre cómo debe realizarse un seguimiento angular correspondiente, si no se ha determinada una coincidencia, siendo emitido en particular naturalmente el resultado de la comparación, cuando el valor real respectivo coincide con el ángulo teórico respectivo.

Por último, la figura 4 muestra otra posibilidad para la emisión del resultado de la comparación a través del dispositivo de representación óptica 16. Se muestran aquí varios círculos concéntricos 24 así como un punto de marca 25, que ha sido calculado con la ayuda de los dos ángulos reales α_{real} , ϵ_{real} . El punto 25 se mueve a través de la articulación del arma 3 o bien del mortero 4 hacia arriba y hacia abajo o bien hacia ambos lados, por lo que se modifica su posición relación a los círculos concéntricos fijos 24. Un movimiento desde la derecha hacia la izquierda se realiza a través de una modificación del ángulo azimutal real, como se representa en la figura 4. Un movimiento del punto 25 desde arriba hacia abajo se realiza a través de una modificación del ángulo de elevación real, como se representa en la figura 4. De esta manera se visualiza directamente al tirador cómo repercute el movimiento del arma con respecto a una modificación del arma con respecto a una aproximación del ángulo real al ángulo teórico. El arma está alineada entonces correctamente, cuando el punto 25 se encuentra en el interior del círculo concéntrico más interno.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de control del fuego para al menos un arma a alinear con la mano, en particular un mortero, que comprende:

- 5 - un dispositivo visor óptico (2) con un dispositivo (7) diseñado para medir la distancia con respecto a un objetivo (5) y con un dispositivo (9) diseñado para determinar un ángulo azimutal teórico ($\alpha_{teórico}$) a alinear en el arma con respecto al objetivo seleccionado,
- un dispositivo de cálculo (8) diseñado para calcular al menos un ángulo de elevación teórico ($\epsilon_{teórico}$) a alinear en el arma con respecto al objetivo (5) seleccionado con la ayuda de la distancia (d) medida,
- 10 - medios de comunicación (10, 12) en el dispositivo visor (2) y en el arma (3) diseñados para la transmisión de datos sin cables,
- un dispositivo (14) previsto en el arma (3) diseñado para determinar el ángulo azimutal real (α_{real}) del arma (3) alineada en el espacio,
- 15 - un dispositivo (15) previsto en el arma (3) diseñado para determinar el ángulo azimutal real (ϵ_{real}) del arma (3) alineada en el espacio,
- medios de representación (16, 17) previstos en el arma diseñados para la representación de la coincidencia del ángulo azimutal real (α_{real}) con el ángulo azimutal teórico ($\alpha_{teórico}$) y del ángulo de elevación real (ϵ_{real}) con el ángulo de elevación teórico ($\epsilon_{teórico}$), y
- 20 - un dispositivo de memoria previsto en el arma diseñado para registrar los ángulos teóricos ($\alpha_{teórico}$, $\epsilon_{teórico}$), desde el que se pueden llamar los ángulos teóricos ($\alpha_{teórico}$, $\epsilon_{teórico}$) de un disparo previo desde el arma (3) para otro proceso de alineación para un disparo siguiente.

25 2.- Dispositivo de control del fuego según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de cálculo (8) está previsto en el dispositivo visor óptico (2), siendo transmitidos como datos el ángulo azimutal teórico ($\alpha_{teórico}$) y el ángulo de elevación teórico ($\epsilon_{teórico}$).

3.- Dispositivo de control del fuego según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de cálculo (8) está previsto en el arma (3), siendo transmitidos como datos el ángulo azimutal teórico ($\alpha_{teórico}$) y la distancia (d) medida.

30 4.- Dispositivo de control del fuego según una de las reivindicaciones anteriores, en el que está previsto un módulo de corrección (18), a través del cual se puede tener en cuenta durante el cálculo del ángulo azimutal teórico ($\alpha_{teórico}$) y/o del ángulo de elevación teórico ($\epsilon_{teórico}$) un factor de corrección que provoca una corrección del ángulo con respecto a la distancia dada del dispositivo visor (2) con relación al arma (3), siendo opcional, dado el caso, la consideración del factor de corrección.

35 5.- Dispositivo de control del fuego según la reivindicación 4, en el que están previstos varios factores de corrección opcionales, que están asociados, respectivamente, a determinadas distancias.

40 6.- Dispositivo de control del fuego según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (7) para determinar la distancia es un dispositivo de medición por láser.

45 7.- Dispositivo de control del fuego según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (9, 14) respectivo para determinar el ángulo azimutal real (α_{real}) y el ángulo azimutal teórico ($\alpha_{teórico}$) es una brújula electrónica.

8.- Dispositivo de control del fuego según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (15) para determinar el ángulo de elevación real (ϵ_{real}) es un medidor de la inclinación.

50 9.- Dispositivo de control del fuego según una de las reivindicaciones anteriores, en el que como dispositivo de representación (16, 17) está previsto un dispositivo de representación óptico y/o acústico.

10.- Dispositivo de control del fuego según la reivindicación 9, en el que el dispositivo de representación óptica (16) representa la consecución del ángulo azimutal real ($\alpha_{teórico}$) y del ángulo de elevación teórico ($\alpha_{teórico}$) a través de un cambio de color o a través de símbolos.

55 11.- Dispositivo de control del fuego según la reivindicación 9 ó 10, en el que el dispositivo de representación acústica (17) representa la consecución del ángulo azimutal real ($\alpha_{teórico}$) y del ángulo de elevación teórico (ϵ_{real}) a través de un cambio de la frecuencia de tono o de la secuencia de tono.

- 12.- Dispositivo de control del fuego según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de comunicación (10, 12) comprenden transpondedores o interfaces de Bluetooth previstos en el dispositivo visor (2) y en el arma (3).
- 5 13.- Dispositivo de control del fuego según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en el dispositivo visor (2) está previsto un medio selector para seleccionar un arma (3) determinada de entre varias armas (3) opcionales, a las que es posible una transmisión de datos a través de los medios de comunicación (10,12) correspondientes.
- 10 14.- Dispositivo de control del fuego según la reivindicación 13, en el que los medios de comunicación (12) en el arma están registrados con los medios de comunicación (10) en el dispositivo visor.

FIG. 1

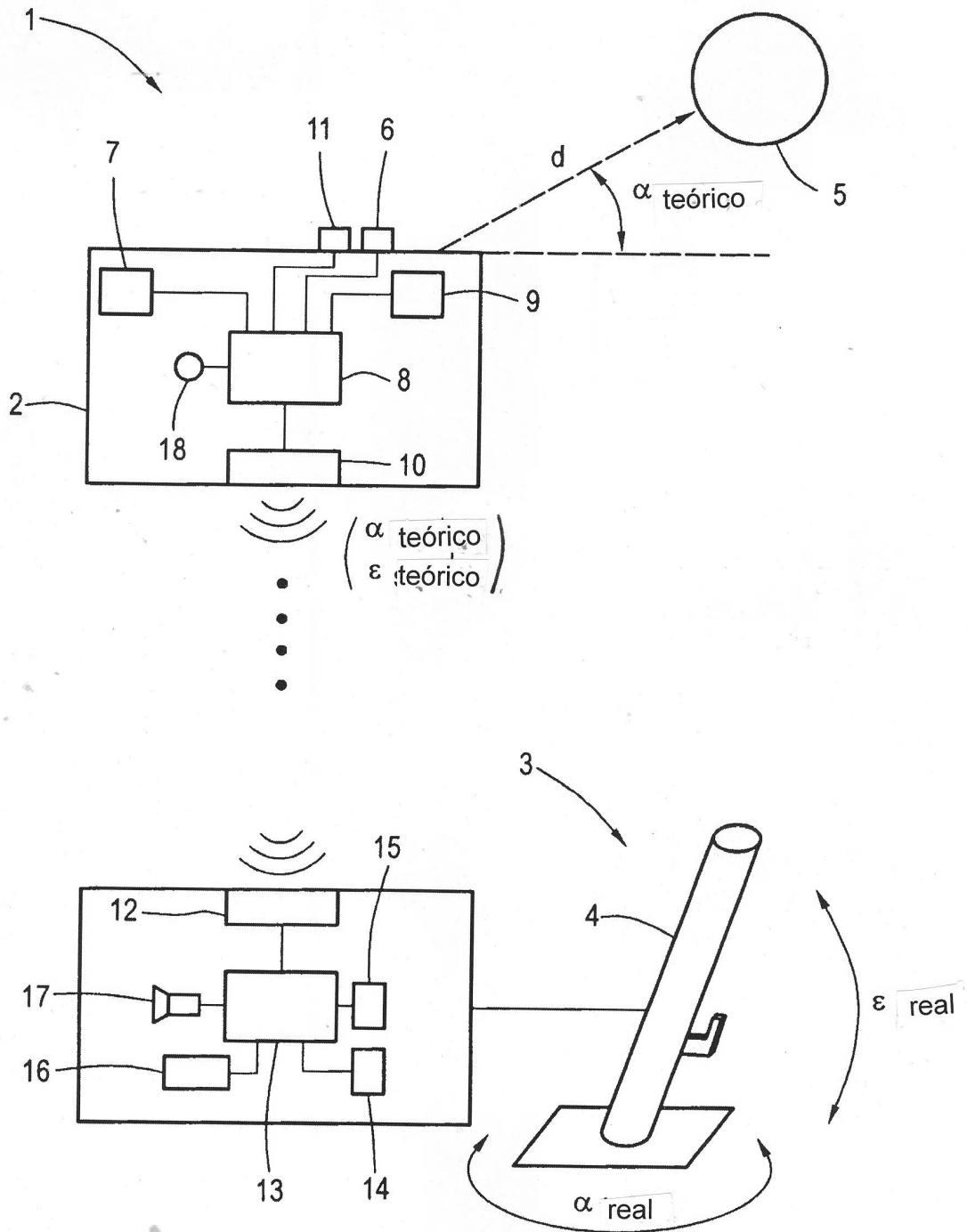


FIG. 2

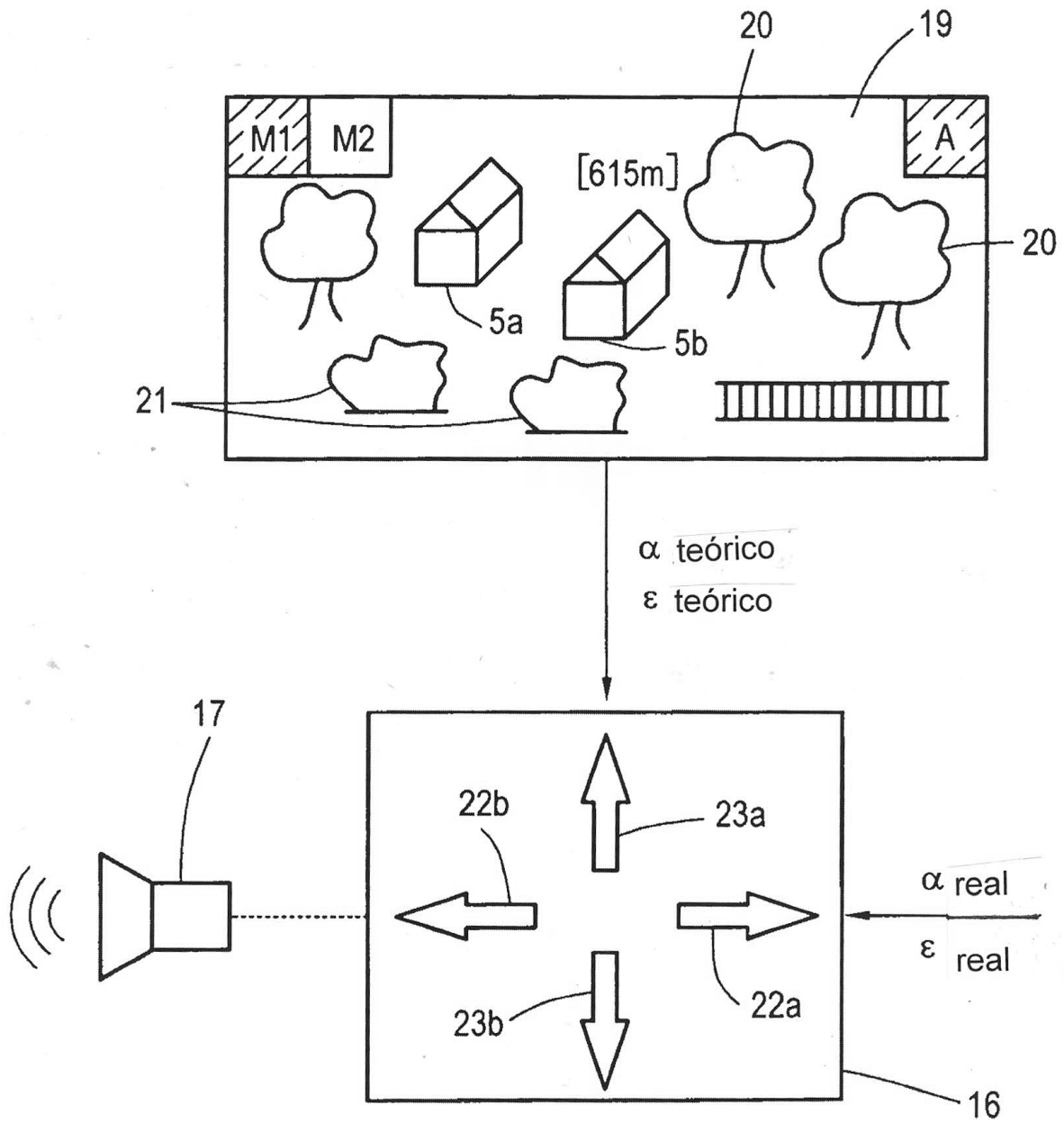


FIG. 3

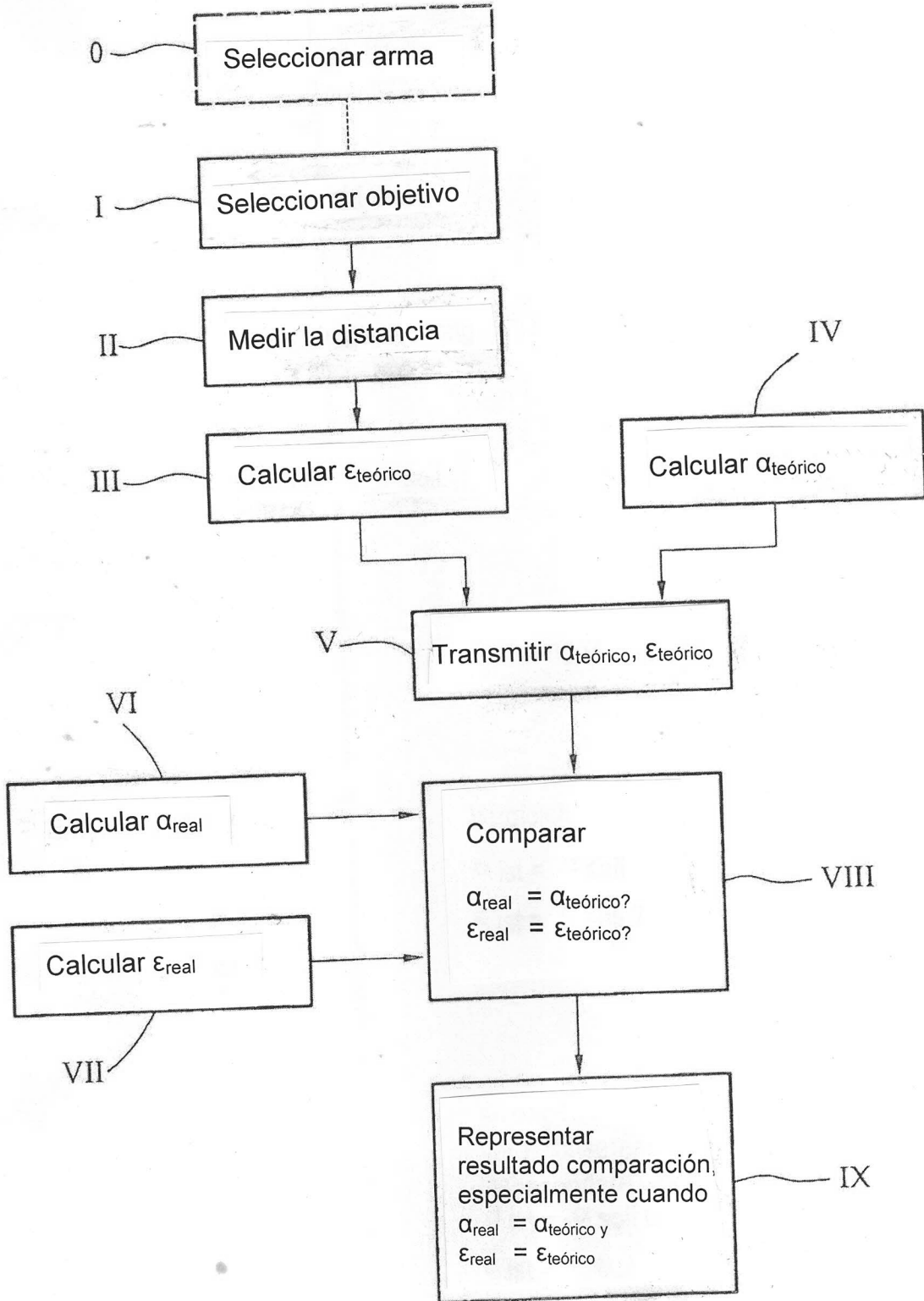


FIG. 4

