

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 608**

51 Int. Cl.:

**F41A 27/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.04.2018** E 18166130 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019** EP 3399273

54 Título: **Sistema de compensación de elevación y sistema de arma**

30 Prioridad:

**03.05.2017 DE 102017109497**

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

**20.02.2020**

73 Titular/es:

**RHEINMETALL MAN MILITARY VEHICLES GMBH  
(100.0%)  
Henschelplatz 1  
34127 Kassel , DE**

72 Inventor/es:

**BÖRNER, PHILIIPP**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 743 608 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**

Sistema de compensación de elevación y sistema de arma

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de compensación de elevación para un sistema de arma y a un sistema de arma con un dispositivo de compensación de elevación de este tipo.

10 Un sistema de arma puede presentar una o varias armas que pueden girarse para el ajuste de un ángulo de elevación del sistema de arma alrededor de un eje de elevación. Por la elevación o el ángulo de elevación ha de entenderse en el presente caso un ángulo de inclinación con respecto a una horizontal. En la artillería, por elevación ha de entenderse en particular la subida del cañón con el propósito de ajustar la distancia. En el giro del sistema de arma, debido a la masa que va a moverse o elevarse y a la disposición de los subsistemas adicionales del sistema de arma, como por ejemplo del arma, de un sistema oprónico o similares, actúa un par de desequilibrio. Para compensar este par de desequilibrio el sistema de arma puede presentar un elemento de compensación que puede presentar una unidad de resorte pretensada que, con ayuda de su fuerza de resorte, actúa sobre un árbol de accionamiento del sistema de arma con un par de compensación. El par de compensación contrarresta el par de desequilibrio.

20 Para el giro del sistema de arma este puede comprender un elemento de accionamiento que puede aplicar sobre el eje de accionamiento un par residual. El par residual puede ser una diferencia de las cantidades del par de desequilibrio y del par de compensación. La magnitud del par residual o del par de desequilibrio experimenta una varianza cuando a la masa en elevación se añaden subsistemas variables adicionales como por ejemplo uno o varios contenedores de munición que se vacían durante la utilización correcta del sistema de arma y por consiguiente contribuyen a un par de desequilibrio cambiante. A lo largo de la zona de giro de la masa en elevación, es decir, a lo largo de la toda la zona de elevación del sistema de arma este par de desequilibrio se modifica debido al desplazamiento geométrico del centro de gravedad global de la masa en elevación hacia o partiendo del eje de elevación. Esta varianza debe compensarse mediante el equipo de accionamiento.

30 El equipo de accionamiento puede ser parte de una instalación de estabilización de armas que debido a los requisitos del sistema global a lo largo de toda la zona de elevación debe ofrecer continuamente buenos rendimientos. Sin embargo, dado que mediante la varianza del par de desequilibrio, y con ello del par residual la instalación de estabilización de armas en este punto tiene una magnitud de entrada variable esto a menudo no puede representarse dentro del marco exigido. Esto lleva a diferentes desviaciones estándar a lo largo de la zona de elevación de los diagramas de impactos generados, en particular en la lucha de objetivos durante el desplazamiento, no siendo beneficioso para la capacidad de rendimiento del sistema global.

40 El documento DE 36 33 375 A1 muestra un dispositivo para la compensación del par de desequilibrio de un arma alojada de manera orientable en altura sobre un portador de armamento, cuyo punto de apoyo no coincide con su centro de gravedad, con un resorte que, por un lado, actúa en el portador de armamento y por otro lado en el arma y contrarresta el par de desequilibrio, pudiendo ajustarse el punto de ataque del resorte en el portador de armamento y llevándose a cabo el ajuste dependiendo del ángulo de pandeo medido del portador de armamento.

45 El documento DE 10 2005 059 225 A1 describe un arma con un cañón de arma que está montado de manera giratoria sobre una base móvil fuera de su centro de gravedad que puede accionarse por un dispositivo de accionamiento que está instalado sobre la base móvil, un dispositivo de compensación de desequilibrio que actúa sobre la base móvil, un giroscopio de arma, un transmisor de valores deseados, un equipo de regulación, y un elemento de ajuste, pudiendo transferirse un valor de posición real del cañón de arma que puede proporcionarse mediante el giroscopio de arma al transmisor de valores deseados, pudiendo enviarse un valor de fuerza deseado generado a partir de ello al equipo de regulación desde el transmisor de valores deseados y pudiendo enviarse un valor de ajuste generado de todo ello al elemento de ajuste para mover el cañón de arma, estando previsto un elemento de medición de fuerza por medio del cual puede medirse la fuerza que actúa desde el cañón de arma en el dispositivo de compensación de desequilibrio, y pudiendo transformarse la magnitud de medición de fuerza obtenida en el equipo de regulación en un valor que puede alimentarse al elemento de ajuste como magnitud de ajuste deseada.

55 Ante este trasfondo un objetivo de la presente invención consiste en poner a disposición un sistema de arma mejorado.

60 Este objetivo se resuelve mediante un sistema de arma según la reivindicación 1.

65 Por consiguiente se propone un sistema de arma con un arma, un equipo de accionamiento, una unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición y un dispositivo de compensación de elevación. El dispositivo de compensación de elevación comprende un árbol de accionamiento, que para el ajuste de un ángulo de elevación del sistema de arma con ayuda del equipo de accionamiento puede girarse alrededor de un eje de elevación, un equipo de compensación, que en un ajuste del ángulo de elevación genera un par de compensación que actúa sobre el árbol de accionamiento que contrarresta un par de desequilibrio del sistema de arma que actúa

sobre el árbol de accionamiento, comprendiendo el equipo de compensación un cojinete libre móvil, un sistema de sensores que registra el ángulo de elevación y un nivel de llenado de la unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición, y un elemento de ajuste, con cuya ayuda el cojinete libre puede desplazarse para ajustar una tensión previa del equipo de compensación dependiendo de señales de sensor del sistema de sensores de tal modo que el par de compensación en el ajuste del ángulo de elevación y en caso de un nivel de llenado variable de la unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición se adapta a una variación del par de desequilibrio. A este respecto con ayuda del elemento de ajuste la tensión previa del equipo de compensación puede ajustarse de tal modo que en el ajuste del ángulo de elevación un par residual que resulta de una diferencia del par de desequilibrio y del par de compensación es constante, aplicando el equipo de accionamiento para el ajuste del ángulo de elevación el par residual resultante sobre el árbol de accionamiento con el fin de girar el árbol de accionamiento alrededor del eje de elevación.

Al adaptarse el par de compensación a una variación del par de desequilibrio puede reducirse un par residual que va a aplicarse por un equipo de accionamiento para la estabilización del sistema de arma o para el ajuste del ángulo de elevación sobre el árbol de accionamiento. Por este motivo el equipo de accionamiento puede diseñarse con dimensiones claramente menores. Por ello se reduce el consumo de potencia o la demanda de potencia de un sistema de arma con un dispositivo de compensación de elevación de este tipo. Además puede alcanzarse una mejora de potencia notable del sistema de arma debido a la ausencia de la varianza indeterminada del par de desequilibrio y con ello una reducción notable de la desviación estándar de los diagramas de impactos generados.

Por el ángulo de elevación ha de entenderse en el ejemplo presente un ángulo de inclinación de un cañón o tubo, en particular de un eje de simetría del cañón o tubo, un arma hacia una horizontal. La horizontal está dispuesta a este respecto perpendicular a una dirección de gravedad. En particular la tensión previa del equipo de compensación puede ajustarse de tal modo que el par de compensación en el ajuste del ángulo de elevación a lo largo de toda una zona de ajusta del mismo se ajusta a la modificación del par de desequilibrio. Por el hecho de que el par de compensación se adapta a la modificación del par de desequilibrio ha de entenderse que una cantidad del par de compensación es proporcional, en particular directamente proporcional, a una cantidad del par de desequilibrio. Es decir, en caso de que la cantidad del par de desequilibrio sea mayor también la cantidad del par de compensación aumenta en el mismo orden de magnitud, y en el caso de que la cantidad del par de desequilibrio se reduzca, se reduce también la cantidad del par de compensación en el mismo orden de magnitud.

En el funcionamiento del sistema de arma alrededor del eje de elevación puede actuar el par de desequilibrio. El par de desequilibrio puede estar orientado a este respecto en el sentido de las agujas de reloj o en el sentido contrario. El par de compensación está orientado por consiguiente en contra de las agujas del reloj o en el mismo sentido de estas. El par de desequilibrio actúa, dado que un centro de gravedad global de una masa en elevación, es decir, una masa en movimiento del sistema de arma, debido a la disposición de los subsistemas del sistema de arma, como por ejemplo del arma, de un sistema óptico o de una unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición varía con respecto al eje de elevación. A lo largo de la zona de giro de la masa en elevación, es decir, toda la zona de elevación del sistema de arma puede modificarse la cantidad y/o la dirección de actuación de este par de desequilibrios debido al desplazamiento geométrico del centro de gravedad global de la masa en elevación hacia o desde el eje de elevación. Además puede modificarse también la cantidad de la masa en elevación misma, por ejemplo debido a un consumo de munición.

Al poder modificarse la tensión previa del equipo de compensación en el funcionamiento del sistema de arma dependiendo de las magnitudes de entrada anteriormente mencionadas, como por ejemplo la modificación de la masa en elevación debido a un nivel de llenado variable del contenedor de munición o al ángulo de elevación, , puede adaptarse también la cantidad del par de compensación de modo que el par de desequilibrio o el par residual que va a aplicarse por el equipo de accionamiento sobre el árbol de accionamiento puede mantenerse constante a lo largo de toda la zona de elevación en la zona de empleo del sistema de arma.

Con ayuda del elemento de ajuste la tensión previa del equipo de compensación puede ajustarse de tal modo que en el ajuste del ángulo de elevación un par residual que resulta de una diferencia del par de desequilibrio y del par de compensación es constante.

En particular el par residual siempre es constante por toda la zona de giro del sistema de arma. El par residual es el resultado en particular de una diferencia de una cantidad del par de desequilibrio y de una cantidad del par de compensación. Con ayuda del par residual el árbol de accionamiento se gira alrededor del eje de elevación para el ajuste del ángulo de elevación. El par residual puede actuar también sobre el eje de accionamiento para mantener del sistema de arma en un ángulo de elevación definido, es decir, para estabilizar sistema de arma.

El equipo de compensación comprende para el ajuste de la tensión previa del mismo un cojinete libre que puede desplazarse con ayuda del elemento de ajuste.

Preferiblemente el equipo de compensación comprende un primer cojinete libre y un segundo cojinete libre. El elemento de ajuste está configurado en particular para desplazar el segundo cojinete libre. En particular el elemento de ajuste está configurado para desplazar el segundo cojinete libre linealmente. Por un movimiento lineal en el

presente caso ha de entenderse un movimiento a lo largo de una recta. Sin embargo, el elemento de ajuste puede estar configurado también para desplazar el segundo cojinete libre a lo largo de una leva. Para ello puede estar prevista por ejemplo una guía de corredera.

5 El dispositivo de compensación de elevación comprende un sistema de sensores, estando el elemento de ajuste orientado para ajustar la tensión previa del equipo de compensación dependiendo de señales de sensor del sistema de sensores.

10 Por este motivo el par de compensación puede reajustarse siempre basándose en las señales de sensor del sistema de sensores en el funcionamiento del dispositivo de compensación de elevación.

15 Según una forma de realización adicional el dispositivo de compensación de elevación comprende un circuito de regulación que presenta el sistema de sensores, el elemento de ajuste, el equipo de compensación y/o un elemento de control.

20 El elemento de control puede ser por ejemplo una computadora o comprender una computadora. El elemento de control es opcional. El elemento de control puede ser una regulación por motor. Con ayuda del elemento de control las señales de sensor del sistema de sensores pueden transformarse en señales de control para el elemento de ajuste.

25 El sistema de sensores está configurado para registrar el ángulo de elevación y un nivel de llenado de una unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición.

30 El sistema de sensores puede comprender un gran número de sensores como por ejemplo sensores ópticos, sensores de par de torsión o similares. Por ejemplo el sistema de sensores puede comprender también un contador de disparos. El sistema de sensores puede además comprender un sensor de inclinación. El sistema de sensores puede estar configurado también para registrar un momento de torsión en el árbol de accionamiento. Por ejemplo para ello puede estar previsto un sensor de par de torsión.

35 Según una forma de realización adicional el equipo de compensación está acoplado con ayuda de un elemento de acoplamiento, en particular de un engranaje de rueda dentada, con el árbol de accionamiento.

40 El elemento de acoplamiento puede ser por ejemplo también una cremallera o una transmisión por cadena. El elemento de acoplamiento acopla preferiblemente el primer cojinete libre del equipo de compensación con el árbol de accionamiento.

45 Según una forma de realización adicional el equipo de compensación comprende un elemento de resorte mecánico, un elemento hidráulico y/o un elemento neumático.

50 El elemento de resorte mecánico puede ser, por ejemplo, un resorte de cilindro, un resorte de lámina o cualquier otro resorte. El elemento hidráulico puede ser por ejemplo un émbolo hidráulico. El elemento neumático puede ser, por ejemplo, un émbolo neumático. El equipo de compensación puede comprender también varios elementos de resorte mecánicos, elementos hidráulicos y/o elementos neumáticos.

55 Según una forma de realización adicional el elemento de ajuste comprende un motor eléctrico, un elemento de accionamiento neumático y/o un elemento de accionamiento hidráulico.

60 El motor eléctrico puede ser, por ejemplo, un motor rotatorio o un motor lineal. El elemento hidráulico de accionamiento puede ser, por ejemplo, un motor hidráulico o un émbolo hidráulico. El elemento neumático de accionamiento puede ser un motor neumático o un émbolo neumático. El elemento de ajuste puede comprender también diferentes elementos de accionamiento y/o motores eléctricos.

65 Según una forma de realización adicional el elemento de ajuste presenta una leva con cuya ayuda un cojinete libre del equipo de compensación está conectado activamente para el ajuste de la tensión previa del mismo.

En este caso el elemento de ajuste preferiblemente no está accionado de manera activa. El cojinete libre, en particular el segundo cojinete libre, del equipo de compensación está guiado de manera forzada en la leva. El cojinete libre y la leva forman entonces una guía de corredera. Por este motivo puede prescindirse de un elemento de ajuste activo. Por este motivo los costes para la fabricación del dispositivo de compensación de elevación se reducen.

Según una forma de realización adicional el equipo de compensación está integrado en el elemento de ajuste.

Por ejemplo, el elemento de ajuste está configurado como motor eléctrico en cuya carcasa está integrado el equipo de compensación en forma de un elemento de resorte. Por este motivo se produce una construcción especialmente compacta.

## ES 2 743 608 T3

El sistema de arma comprende un arma y un dispositivo de compensación de elevación de este tipo.

5 El sistema de arma puede presentar una o varias armas. El arma puede presentar un calibre de por ejemplo 5,56 x 45 mm NATO. El arma es un arma de fuego totalmente automática, en particular una ametralladora. El sistema de arma puede ser adecuado para un funcionamiento estacionario o móvil. En particular el sistema de arma es adecuado para un uso en y/o sobre un vehículo, en particular un vehículo terrestre, una embarcación o una aeronave.

10 El sistema de arma comprende un equipo de accionamiento para el giro del árbol de accionamiento.

15 El equipo de accionamiento está configurado para aplicar el par residual en el árbol de accionamiento para girar este alrededor del eje de elevación con el fin de ajustar el ángulo de elevación. El dispositivo de compensación de elevación y el equipo de accionamiento pueden ser parte de una instalación de estabilización de armas del sistema de arma.

20 Según una forma de realización adicional el equipo de accionamiento presenta un elemento de accionamiento y un elemento de acoplamiento, en particular un engranaje de rueda dentada, para acoplar del elemento de accionamiento con el árbol de accionamiento.

25 El elemento de accionamiento puede ser por ejemplo un motor eléctrico, un motor hidráulico, un motor neumático, un émbolo hidráulico o un émbolo neumático. El elemento de acoplamiento puede también una transmisión por cadena o similar.

30 El sistema de arma comprende una unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición, cuyo nivel de llenado puede averiguarse con ayuda de un sistema de sensores del dispositivo de compensación de elevación.

35 El sistema de sensores puede comprender para ello un contador de disparos. La masa en elevación del sistema de arma que se modifica debido a un vaciado de un contenedor de munición de la unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición puede registrarse por consiguiente con ayuda del sistema de sensores. La tensión previa del equipo de compensación puede modificarse entonces de tal modo que el par de compensación se adapta a la masa de elevación variable del sistema de arma.

40 Otras posibles implementaciones del dispositivo de compensación de elevación y/o del sistema de arma comprenden también combinaciones de características o formas de realización mencionadas no explícitamente, descritas anteriormente o a continuación con respecto a los ejemplos de realización. A este respecto el experto en la materia añadirá también aspectos individuales como mejoras o complementos a la forma básica respectiva del dispositivo de compensación de elevación y/o del sistema de arma.

45 Otras configuraciones ventajosas y aspectos del dispositivo de compensación de elevación y/o del sistema de arma son objeto de las reivindicaciones dependientes, así como de los ejemplos de realización descritos a continuación del dispositivo de compensación de elevación y/o del sistema de arma. Por lo demás el dispositivo de compensación de elevación y/o el sistema de arma se explica con más detalle mediante formas de realización preferidas con referencia a las figuras adjuntas.

50 la figura 1 muestra una vista en planta esquemática de una forma de realización de un sistema de arma;

la figura 2 muestra una vista lateral esquemática del sistema de arma según la figura 1; y

55 la figura 3 muestra una vista esquemática de una forma de realización de un elemento de ajustes para el sistema de arma según la figura 1.

60 En las figuras los mismos elementos o con la misma función están provistos de los mismos números de referencia siempre y cuando no se indique lo contrario.

65 La figura 1 muestra una vista en planta esquemática de una forma de realización de un sistema de arma 1. La figura 2 muestra una vista lateral esquemática del sistema de arma 1. El sistema de arma 1 comprende un arma 2. El arma 2 presenta un calibre de por ejemplo 5,56 x 45 mm NATO. El arma 2 es un arma de fuego totalmente automática, en particular una ametralladora. El sistema de arma 1 puede comprender también varias armas 2. El sistema de arma 1 es adecuado para un funcionamiento estacionario o móvil. En particular el sistema de arma 1 es adecuado para un uso en o sobre un vehículo, en particular un vehículo terrestre, una embarcación o una aeronave.

El sistema de arma 1 comprende además del arma 2 un soporte de base 3, que soporta el arma 2, un sistema optrónico 4, por ejemplo un periscopio, y una unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición 5. El sistema de arma 1 puede girar alrededor de un eje de elevación 6, pudiendo ajustarse un ángulo de elevación  $\alpha$  del arma 2. El ángulo de elevación  $\alpha$  está definido como un ángulo entre una horizontal h y un eje central o eje de

simetría M2 de un tubo o cañón del arma 2. La horizontal h está colocada en perpendicular a una dirección de fuerza de gravedad g.

5 Para el ajuste de la elevación del arma 2, es decir, para la modificación del ángulo de elevación  $\alpha$ , el sistema de arma comprende un equipo de accionamiento 7. El equipo de accionamiento 7 presenta un elemento de accionamiento 8, por ejemplo un motor eléctrico, un motor hidráulico o un émbolo hidráulico, y un elemento de acoplamiento 9, que acopla el elemento de accionamiento 8 para girar el arma 2 con el mismo. El elemento de acoplamiento 9 puede por ejemplo un engranaje, una transmisión por cadena o similar. En el eje de elevación 6 puede estar previsto un árbol de accionamiento 10, sobre el cual el equipo de accionamiento 7 para el ajuste del ángulo de elevación  $\alpha$  aplica un momento de torsión.

15 El sistema de arma 1 comprende además un dispositivo de compensación de elevación 11. El dispositivo de compensación de elevación 11 presenta un equipo de compensación 12. El equipo de compensación 12 puede comprender uno o varios elementos de resorte, como por ejemplo resortes de cilindro, resortes de lámina o similar. El equipo de compensación 12 puede comprender además, como alternativa o adicionalmente, elementos hidráulicos o neumáticos, como por ejemplo un émbolo hidráulico. El árbol de accionamiento 10 puede ser parte del dispositivo de compensación de elevación 11.

20 El equipo de compensación 12 está acoplado con ayuda de un elemento de acoplamiento 13 con el árbol de accionamiento 10. El elemento de acoplamiento 13 puede comprender un engranaje de rueda dentada, una transmisión por cadena o similar. El equipo de compensación 12 está conectado con ayuda de un primer cojinete libre 14 con el elemento de acoplamiento 13. El primer cojinete libre 14 es móvil. El equipo de compensación 12 presenta apartado del primer cojinete libre 14 un segundo cojinete libre 15 móvil. La movilidad del segundo cojinete libre 15 está indicada en la figura 1 con ayuda de una flecha dobles 16.

25 El segundo cojinete libre 15 puede ajustarse con ayuda de un elemento de ajustes 17. El elemento de ajuste 17 puede ser un motor eléctrico, por ejemplo un motor lineal, un motor hidráulico, un émbolo hidráulico o un accionamiento lineal discrecional. En este caso al elemento de ajuste 17 puede estar asociado un elemento de control 18, por ejemplo una regulación por motor que esté conectado activamente con el elemento de ajuste 17. Con ayuda del elemento de ajuste 17 puede modificarse una tensión previa del equipo de compensación 12 en el funcionamiento del sistema de arma 1.

35 El elemento de control 18 puede estar conectado activamente con un sistema de sensores 19. El sistema de sensores 19 está configurado para proporcionar al elemento de control 18 en el funcionamiento del sistema de arma 1 señales de sensor sobre cuya base el elemento de control 18 controla el elemento de ajuste 17, de modo que la tensión previa del equipo de compensación 12 se modifica. El sistema de sensores 19 puede estar configurado por ejemplo para registrar un nivel de llenado de la unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición 5 o de un contenedor de munición de esta, el número de los tiros disparados y/o el ángulo de elevación  $\alpha$ . El sistema de sensores 19 puede comprender un gran número de los más diversos sensores. El sistema de sensores 19 forma con el elemento de control 18 y el elemento de ajuste 17 un circuito de regulación 20. El dispositivo de compensación de elevación 11 puede ser parte de una disposición de estabilización de armas 21. El equipo de accionamiento 7 puede ser igualmente parte de la disposición de estabilización de armas 21. El circuito de regulación 20 puede ser parte de la disposición de estabilización de armas 21.

45 El elemento de ajuste 17 puede comprender como alternativa, tal como se muestra en la figura 3 también una leva 22 de forma discrecional de una guía de corredera. En este caso el elemento de ajuste 17 no es un elemento de accionamiento activo y puede prescindirse del elemento de control 18. Para el caso de que el elemento de ajuste 17 sea un motor, el equipo de compensación 12 puede estar integrado en el elemento de ajuste 17. El elemento de ajuste 17 puede estar controlado o controlado de manera forzosa con ayuda del circuito de regulación 20.

50 La funcionalidad del sistema de arma 1 y del dispositivo de compensación de elevación 11 se explica a continuación. En el funcionamiento del sistema de arma 1 alrededor del eje de elevación 6 puede actuar un par de desequilibrio U (en inglés.: *unbalance moment*). Este par de desequilibrio U puede estar orientado en el sentido de las agujas de reloj o en contra de las agujas de reloj. El sistema de sensores 19 puede también estar configurado para registrar directamente el par de desequilibrio U. El par de desequilibrio U se forma dado que un centro de gravedad global S de una masa de elevación m, es decir, una masa m del arma 2, del soporte de bases 3, del sistema oprónico 4 y/o de la unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición 5, debido a la disposición del arma 2, del soporte de base 3, del sistema oprónico 4 y de la unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición 5 o, como se muestra en la figura 2, se encuentra delante o a la izquierda del eje de elevación 6 o detrás o a la derecha de este. Esto es independiente del tipo de montaje o de afuste como por ejemplo montaje en pivote, montaje de anillo giratorio o un afuste en el vértice.

65 A lo largo de la zona de giro de la masa en elevación m, es decir, la zona de elevación del sistema de arma 1 la cantidad y/o la dirección de acción de este par de desequilibrio U puede modificarse debido al desplazamiento geométrico del centro de gravedad global S de la masa en elevación m hacia o partiendo del eje de elevación 6. Además puede modificarse también la cantidad de la masa en elevación m misma, por ejemplo debido a un

consumo de munición. Esta varianza del par de desequilibrio U puede llevar a lo largo de la zona de elevación a diferentes desviaciones estándar de los diagramas de impactos generados, no beneficiando el rendimiento del sistema de arma 1. La varianza del par de desequilibrio U puede compensarse sin embargo con ayuda del dispositivo de compensación de elevación 11.

5 Durante el diseño de la masa en elevación m y del equipo de accionamiento 7 las magnitudes variables en función de la disposición del arma 2, del soporte de base 3, del sistema oprónico 4 y/o de la unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición 5 son conocidas y se registran de forma computacional. Por lo demás también se conocen las magnitudes variables en la masa en elevación m, como por ejemplo un consumo de munición y se registran mediante sensores dado que los sistemas de armas 1 de este tipo están equipados con un contador de disparos o, en caso de fallo de un contador de disparos en el sentido una solución de rearme, pueden equiparse con un gasto técnico reducido.

15 El equipo de compensación de elevación 11 está configurado para aplicar sobre el árbol de accionamiento un par de compensación A que contrarresta el par de desequilibrio U. Al poder modificarse la tensión previa del equipo de compensación 12 en el funcionamiento del sistema de arma 1 dependiendo de las magnitudes de entrada anteriormente mencionadas, como por ejemplo la variación de la masa en elevación m debido a un nivel de llenado variable del contenedor de munición o al ángulo de elevación  $\alpha$ , puede adaptarse también la cantidad del par de compensación A, de modo que el par de desequilibrio U o un par residual R que va a aplicarse por el equipo de accionamiento 7 sobre el árbol de accionamiento 10 por toda la zona de elevación y la zona de empleo del sistema de arma 1 puede mantenerse constante. La varianza del par de desequilibrio U o del par residual R puede compensarse por consiguiente con ayuda del equipo de compensación de elevación 11. Con ayuda del par residual R puede ajustarse el ángulo de elevación  $\alpha$  o un ángulo de elevación  $\alpha$  puede mantenerse en el sentido de una estabilización del sistema de arma 1.

25 Por este motivo el equipo de accionamiento 7 puede presentar unas dimensiones claramente menores en comparación con un sistema de arma sin un dispositivo de compensación de elevación 11 de este tipo debido a la ausencia de la varianza del par de desequilibrio U. Por este motivo se reduce el consumo de potencia o la demanda de potencia del sistema de arma 1. Además puede alcanzarse una mejora de rendimiento notable del sistema de arma 1 o de la disposición de estabilización de armas 21 debido a la ausencia de la varianza indeterminada del par de desequilibrio U y con ello una reducción notable de la desviación estándar de los diagramas de impactos generados.

35 Aunque la presente invención se ha descrito mediante ejemplos de realización puede modificarse de múltiples maneras.

Lista de números de referencia

- |       |  |
|-------|--|
| 1     | sistema de arma  |
| 40 2  | arma   |
| 3     | soporte de base  |
| 4     | sistema oprónico   |
| 5     | unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición |
| 6     | eje de elevación   |
| 45 7  | equipo de accionamiento  |
| 8     | elemento de accionamiento  |
| 9     | elemento de acoplamiento   |
| 10    | árbol de accionamiento   |
| 11    | dispositivo de compensación de elevación                         |
| 50 12 | equipo de compensación   |
| 13    | elemento de acoplamiento   |
| 14    | cojinete libre   |
| 15    | cojinete libre   |
| 16    | flecha doble   |
| 55 17 | elemento de ajuste   |
| 18    | elemento de control  |
| 19    | sistema de sensores  |
| 20    | circuito de regulación   |
| 21    | disposición de estabilización de armas                           |
| 60 22 | leva   |
| A     | par de compensación  |
| g     | dirección de gravedad  |
| h     | horizontal   |
| 65 m  | masa   |
| M2    | eje de simetría  |

R par residual  
S centro de gravedad global  
U par de desequilibrio  
 $\alpha$  ángulo de elevación

5



**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de armas (1) con:

5 un arma (2),  
 un equipo de accionamiento (7),  
 una unidad de alimentación de munición y/o de transporte de munición (5), y  
 un dispositivo de compensación de elevación (11), que presenta  
 10 un árbol de accionamiento (10), que puede girarse para el ajuste de un ángulo de elevación ( $\alpha$ ) del sistema de  
 arma (1) con ayuda del equipo de accionamiento (7) alrededor de un eje de elevación (6),  
 un equipo de compensación (12), que en un ajuste del ángulo de elevación ( $\alpha$ ) genera un par de compensación  
 (A) que actúa sobre el árbol de accionamiento (10), que contrarresta un par de desequilibrio (U) del sistema de  
 arma (1) que actúa sobre el árbol de accionamiento (10), comprendiendo el equipo de compensación (12) un  
 15 cojinete libre (15) desplazable,  
 un sistema de sensores (19) que registra el ángulo de elevación ( $\alpha$ ) y un nivel de llenado de la unidad de  
 alimentación de munición y/o de transporte de munición (5), y un elemento de ajuste (17) con cuya ayuda el  
 cojinete libre (15) puede desplazarse para ajustar una tensión previa del equipo de compensación (12)  
 dependiendo de señales de sensor del sistema de sensores (19) de tal modo que el par de compensación (A) en  
 20 el ajuste del ángulo de elevación ( $\alpha$ ) y en el caso de un nivel de llenado variable de la unidad de alimentación de  
 munición y/o de transporte de munición (5) se adapta a una variación del par de desequilibrio (U),  
 en donde con ayuda del elemento de ajuste (17) la tensión previa del equipo de compensación (12) puede  
 ajustarse de tal modo que en el ajuste del ángulo de elevación ( $\alpha$ ) un par residual (R) que resulta de una  
 diferencia del par de desequilibrio (U) y del par de compensación (A) es constante y  
 25 en donde el equipo de accionamiento (7) para el ajuste del ángulo de elevación ( $\alpha$ ) aplica el par residual (R)  
 resultante sobre el árbol de accionamiento (10) para girar el árbol de accionamiento (10) alrededor del eje de  
 elevación (6).

2. Sistema de armas según la reivindicación 1, caracterizado por un circuito de regulación (20) que presenta el  
 sistema de sensores (19), el elemento de ajuste (17), el equipo de compensación (12) y/o un elemento de control  
 30 (18).

3. Sistema de armas según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el equipo de compensación (12) está  
 acoplado con el árbol de accionamiento (10) con ayuda de un elemento de acoplamiento (13), en particular de un  
 35 engranaje de rueda dentada.

4. Sistema de armas según una de las reivindicaciones 1 - 3, caracterizado porque el equipo de compensación (12)  
 comprende un elemento de resorte mecánico, un elemento hidráulico y/o un elemento neumático.

5. Sistema de armas según una de las reivindicaciones 1 - 4, caracterizado porque el elemento de ajuste (17)  
 40 comprende un motor eléctrico, un elemento de accionamiento neumático y/o un elemento de accionamiento  
 hidráulico.

6. Sistema de armas según una de las reivindicaciones 1 - 5, caracterizado porque el equipo de compensación (12)  
 está integrado en el elemento de ajuste (17).  
 45

7. Sistema de armas según una de las reivindicaciones 1 - 6, caracterizado porque el equipo de accionamiento (7)  
 presenta un elemento de accionamiento (8) y un elemento de acoplamiento (9), en particular un engranaje de rueda  
 dentada, para acoplar el elemento de accionamiento (8) con el árbol de accionamiento (10).

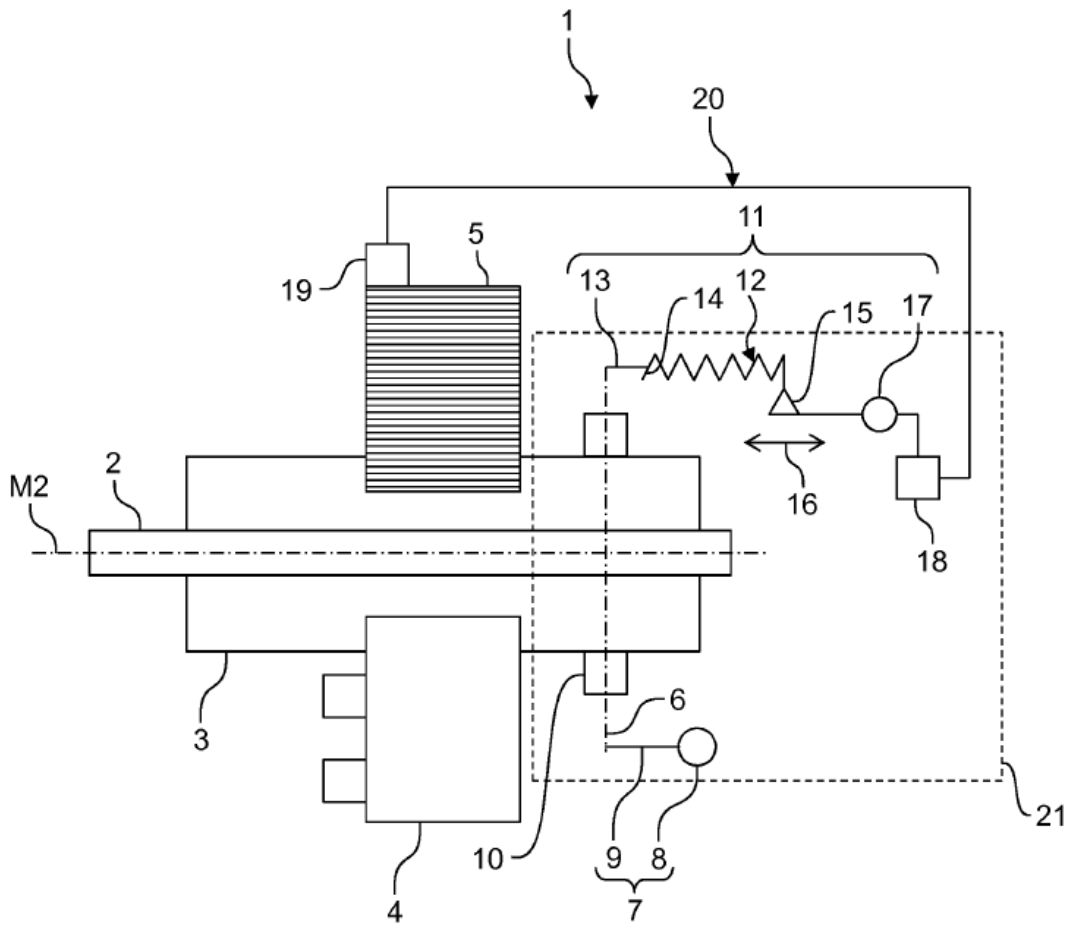


Fig. 1

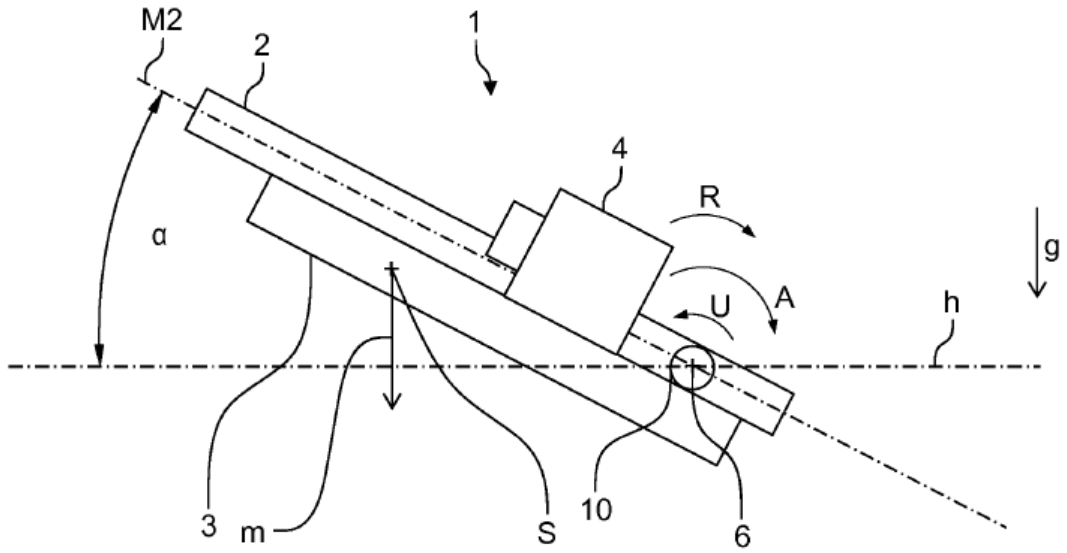


Fig. 2

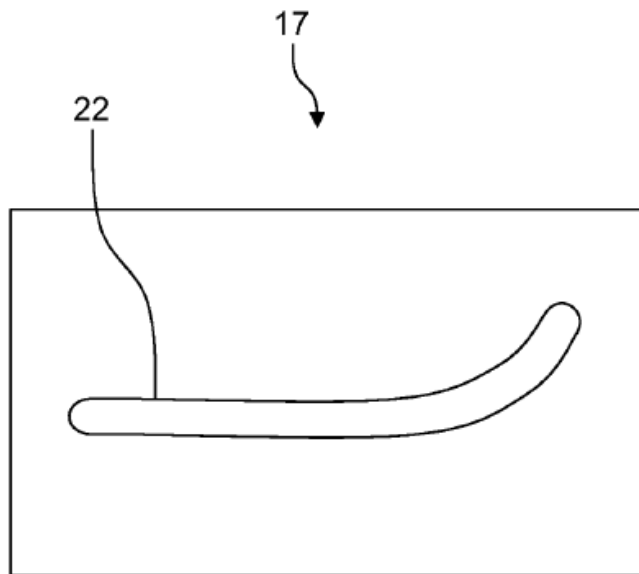


Fig. 3