

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 187**

51 Int. Cl.:

**G09B 9/00** (2006.01)

**G09B 9/30** (2006.01)

**G09B 9/05** (2006.01)

**G09B 9/042** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2011** **E 11733554 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014** **EP 2462577**

54 Título: **Procedimiento para el entrenamiento de un miembro de la tripulación, en particular de un vehículo militar**

30 Prioridad:

**24.03.2010 DE 102010016113**

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

**19.05.2014**

73 Titular/es:

**KRAUSS-MAFFEI WEGMANN GMBH & CO. KG  
(100.0%)  
Krauss-Maffei-Strasse 11  
80997 München, DE**

72 Inventor/es:

**PABST, MANUEL y  
HAUBNER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 461 187 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento para el entrenamiento de un miembro de la tripulación, en particular de un vehículo militar

5 La invención se refiere a un procedimiento para el entrenamiento de un miembro de la tripulación de un vehículo, en particular de un vehículo militar, en el espacio interior del vehículo, en el que se genera un entorno exterior virtual del vehículo, así como a un simulador de vehículo correspondiente para el entrenamiento de un miembro de la tripulación.

10 Para entrenar a un miembro de la tripulación de un vehículo es ventajoso que la manipulación a practicar del vehículo o de un sistema parcial del vehículo se realice en un entorno lo más fiel posible al original. En particular, es especialmente ventajoso que la instrucción tenga lugar en el propio vehículo o en un espacio interior de vehículo que reproduce el vehículo. Además, es ventajoso que el vehículo no se ponga realmente en movimiento, sino que se simule solamente el entorno exterior del vehículo, puesto que de esta manera el vehículo, en particular los componentes del accionamiento, no deben ser parte del simulador del vehículo. Además, a través de las generaciones de las realidades virtuales se simulan de manera selectiva situaciones relevantes para el entrenamiento.

15 Un procedimiento para el entrenamiento de un miembro de la tripulación de un vehículo militar se describe en el documento EP 0 947 797 A2. En este caso se publica que el entrenamiento de la tripulación de un carro de combate se realiza en simuladores estacionarios, de manera que los simuladores representan los vehículos blindados originales. Por medio de un ordenador de simulación se crea un entorno exterior virtual del vehículo, de manera que se representa esta vista exterior en tres pantallas.

20 En este procedimiento es un inconveniente que en los vehículos modernos, en particular vehículos militares, están presentes una pluralidad de ventajas de visión, como por ejemplo ventanas delanteras, ventanas laterales o ventanas traseras, espejos angulares u otras ópticas, a través de las cuales el miembro de la tripulación puede ver el entorno exterior del vehículo, de manera que es necesaria una pluralidad de pantallas. Los contenidos de estas pantallas, que representan el entorno exterior virtual, deben coordinarse, además, con la posición y la dirección de la visión del alumno conductor, para conseguir un grado elevado de proximidad a la realidad.

25 En el procedimiento conocido a partir del documento FR 2 889 754 A1, el miembro de la tripulación lleva una cámara fija en la cabeza, que filma el espacio interior del vehículo, así como un dispositivo de representación igualmente fijo en la cabeza, que está dispuesto en el campo de visión del miembro de la tripulación. En la zona alrededor del vehículo está instalada una pantalla de lino en color, que es visible desde el espacio interior del vehículo a través de la ventana de visión del vehículo. En el dispositivo de representación del miembro de la tripulación se superponen las zonas, en las que es visible la pantalla de lino, con el entorno exterior virtual del vehículo. Este procedimiento implica, en efecto, la ventaja de que no son necesarias pantallas para la representación del entorno exterior virtual del vehículo, pero la pantalla de lino instalada alrededor del vehículo eleva la necesidad de espacio del simulador del vehículo.

35 El documento US 7 246 050 B2 publica un simulador de vehículo con un vehículo, que se encuentra en movimiento. El miembro de la tripulación lleva una cámara fija en la cabeza, que filma el entorno desde el espacio interior del vehículo. El entorno real del vehículo se representa para el miembro de la tripulación en un dispositivo de representación fijo en la cabeza, de manera que objetos virtuales individuales son incorporados en el entorno real. Un entorno virtual completo del vehículo no es generado en este simulador de vehículo.

40 Se conoce a partir del documento DE 20 2006 018 390 U1 un procedimiento, a través del cual se pueden presentar objetos virtuales individuales. Los objetos virtuales son representados en un dispositivo de representación portátil en la cabeza de un observador. Para la determinación de la posición del observador se utilizan marcadores, que pueden estar configurados como pantalla. Tampoco en este procedimiento se genera ningún entorno virtual del vehículo.

45 La invención tiene el cometido de reducir el número de las pantallas, que representan el entorno exterior virtual y evitar la utilización de una pantalla de lino.

La invención soluciona el cometido en lo que se refiere al procedimiento con las características de la reivindicación 1 de la patente 1. Un simulador de acuerdo con la invención es componente de la reivindicación 16 de la patente. Los desarrollos ventajosos son componente de las reivindicaciones dependientes.

50 El procedimiento de entrenamiento de acuerdo con la invención prevé que el miembro de la tripulación lleve una cámara fija en la cabeza, que filma el espacio interior del vehículo, así como un dispositivo de representación fijo en la cabeza, que está dispuesto en el campo de visión del miembro de la tripulación.

Además, de acuerdo con la invención, en el espacio interior del vehículo está dispuesto un marcador especialmente plano, a través del cual se define la posición de una vista panorámica, de manera que en la posición de la vista en

- perspectiva se incorpora un fragmento, dependiente de la posición y de la dirección de la visión del miembro de la tripulación, del entorno exterior virtual del vehículo en el dispositivo de representación. El entorno exterior virtual no tiene que representarse ya sobre uno o varios dispositivos de representación, puesto que el entorno exterior virtual solamente se mezcla mediante superposición en el dispositivo de representación que se encuentra en el campo de visión del miembro de la tripulación en las posiciones de la vista panorámica, que se definen por el o los marcadores en el espacio interior del vehículo. De esta manera, a través del marcador es posible marcar en el espacio interior del vehículo un lugar, en el que debe estar dispuesta una vista panorámica para el alumno conductor.
- De acuerdo con una configuración preferida, sobre el dispositivo de representación se representa la imagen de la cámara y se incorpora el fragmento del entorno exterior virtual del vehículo en la imagen de la cámara. El miembro de la tripulación ve, por lo tanto, por medio de la cámara y el dispositivo de representación del espacio interior del vehículo. De manera ventajosa, esta interconexión el dispositivo de representación debería perjudicar lo menos posible la visión del miembro de la tripulación, es decir, que el miembro de la tripulación debería percibir lo menos posible no ve el espacio interior del vehículo directamente por sus propios ojos, sino a través de la interconexión de la cámara y del dispositivo de representación. El espacio interior del vehículo representa el espacio de entrenamiento.
- De manera alternativa, el dispositivo de representación puede estar configurado parcialmente transparente, de manera que el miembro de la tripulación puede percibir el espacio interior del vehículo a través del dispositivo de representación, de manera que en la posición de la vista panorámica se mezcla un fragmento del entorno exterior virtual del vehículo.
- El dispositivo de representación y/o la cámara pueden formar parte de una llamada Head Mounted Display (HMD, "pantalla fija en la cabeza"), que se pueden adquirir en el comercio.
- Se consigue una situación de entrenamiento especialmente realista cuando el marcador está dispuesto también en la posición de una vista panorámica real en el espacio interior del vehículo, de manera que se simula para el miembro de la tripulación una utilización del vehículo, en la que la vista panorámica mezclada sólo virtualmente está también en el lugar, en el que se encuentra realmente en el vehículo real. Por lo tanto, en la posición de la vista panorámica puede estar la posición de una ventana de visión real, en particular de un espejo angular o ventana exterior del vehículo.
- De manera especialmente preferida, el marcador está dispuesto, en particular encolado, sobre la ventana de visión real propiamente dicha. De esta manera se puede conseguir que el marcador no sea visible en la imagen del miembro de la tripulación, puesto que en esta posición se mezcla la imagen virtual del entorno exterior.
- En una configuración especialmente preferida, la dirección de la visión y/o la posición relativa del miembro de la tripulación se determinan por medio del marcador. En este caso, por ejemplo, el marcador puede colaborar con la cámara de tal manera que a través de un procedimiento de seguimiento óptico especial se calcula la posición relativa de la cámara con relación al marcador especialmente por medio de un ordenador, a partir de lo cual resulta la dirección de la visión, en particular la dirección de la cabeza, y/o la posición del miembro de la tripulación.
- Además, en una configuración especialmente preferida, se pueden calcular la dirección de la visión y/o la posición absoluta del miembro de la tripulación y/o de la cabeza. A tal fin, se puede utilizar un sensor de movimiento de la cabeza especialmente adicional, en particular un sensor inercial. En el caso de que se utilice el sensor de movimiento de la cabeza adicionalmente al procedimiento de seguimiento (tracking: seguimiento), se eleva la rapidez y la exactitud del sistema. Además, se genera una representación mejorada del mundo exterior virtual.
- Para una representación lo más realista posible del espacio interior del vehículo sobre el dispositivo de representación, la cámara debería estar dispuesta a la altura de los ojos del miembro de la tripulación. Con preferencia, para cada ojo del miembro de la tripulación se utiliza una cámara. El dispositivo de representación puede estar en condiciones, además, de representar la imagen estereoscópica, de manera que se eleva la proximidad a la realidad.
- En el caso de que estén presentes varias vistas panorámicas en el vehículo, se puede asociar a estas posiciones, respectivamente, un marcador, de modo que sobre cada visión panorámica se puede representar un fragmento del entorno exterior virtual del vehículo.
- La proximidad a la realidad se puede elevar, además, porque se cubre totalmente el campo de visión del miembro de la tripulación. A tal fin, el dispositivo de representación puede estar configurado como gafas opacas, en particular gafas de datos.
- El o los marcadores pueden estar configurados de tal forma que existe una asociación unívoca entre el marcador y la vista panorámica, así como una posición unívoca entre la cámara y el marcador. El marcador puede llevar un patrón codificado, por ejemplo a través de impresión, estando configurado este patrón codificado con preferencia del tipo de tablero de ajedrez. Con preferencia, se utiliza un marcador plano, por ejemplo un marcador de papel.

También se pueden utilizar marcadores conocidos con varias bolas, siendo establecida a través de la posición de las bolas la posición de la vista panorámica.

Componentes individuales de configuraciones de la invención se conocen en el estado de la técnica y se pueden utilizar en la invención. Una pantalla montada en la cabeza se describe, por ejemplo, en el documento US 4.884.137.

5 Una posibilidad para la confluencia de datos de imágenes reales y virtuales se describe, por ejemplo, en el documento US 6.166.744. Un marcador plano con un patrón codificado se describe, por ejemplo, en el documento DE 10 2004 046 144 A1. Procedimientos de seguimiento se describen, por ejemplo, en el documento DE 10 2007 060 263 A1 y en el documento DE 10 2005 011 616 A1, publicando este último igualmente un marcador de papel con un patrón codificado.

10 Un simulador de vehículo de acuerdo con la invención para el entrenamiento de un miembro de la tripulación de un vehículo, en particular de un vehículo militar, en el espacio interior del vehículo, presenta un ordenador que genera un entorno exterior virtual del vehículo, que comprende, además, una cámara portátil fija en la cabeza del miembro de la tripulación, que firma el espacio interior del vehículo, y un dispositivo de representación portátil fijo en la cabeza del miembro de la tripulación y que se puede disponer en el campo de visión del miembro de la tripulación, así como, además, un marcador que se puede disponer en el espacio interior del vehículo y que define una posición de una visión panorámica, de manera que por medio del ordenador se puede mezclar en la posición de la vista panorámica un fragmento, dependiente de la posición y de la dirección de la visión del miembro de la tripulación, del entorno exterior virtual del vehículo en el dispositivo de representación. Por lo tanto, el simulador del vehículo está configurado de tal forma que puede ejecutar el procedimiento de acuerdo con la invención ya descrito.

20 Por lo demás, también los desarrollos ventajosos ya descritos del procedimiento de acuerdo con la invención se pueden aplicar de la misma manera en el simulador de vehículo de acuerdo con la invención.

25 El entrenamiento en el vehículo se puede referir a todos los componentes del vehículo, es decir, por ejemplo, al sistema de conducción, sistema de armamento y/o sistema de comunicaciones, de manera que, por ejemplo, la conducción, el disparo y/o el control se pueden practicar especialmente también de manera independiente unos de los otros.

Un ejemplo de realización ventajoso de la invención se describe con la ayuda de las figuras 1 a 4. En este caso:

La figura 1 muestra un vehículo de combate como simulador de vehículo.

La figura 2 muestra una pantalla montada en la cabeza.

La figura 3 muestra una pantalla montada en la cabeza llevada por una persona.

30 La figura 4 muestra un fragmento del simulador de vehículo de acuerdo con la figura 1 en una representación esquemática.

La figura 1 muestra un vehículo de combate 1 como vehículo militar 1, en el que están dispuestos miembros de la tripulación 2 para fines de entrenamiento en el espacio interior del vehículo 16. El carro de combate 1 representa en este caso un carro de combate original, que se puede utilizar para fines de entrenamiento. Puesto que el vehículo 1 no tiene que moverse, sin embargo, durante el entrenamiento, se pueden omitir partes individuales especialmente móviles. Pero el espacio interior del vehículo 16 debería corresponder entonces al vehículo original.

40 El vehículo 1 presenta varias vistas panorámicas en forma de espejos angulares 3, a través de los cuales los miembros de la tripulación 2 podrían observar en el vehículo original 1 el entorno exterior real 18. En la operación de entrenamiento del vehículo 1, en el lugar de la ventana de visión de las vistas panorámicas 3 se puede mezclar un fragmento de un entorno exterior virtual del vehículo. Para la generación del entorno exterior virtual sirve un ordenador de simulación 4, que puede estar dispuesto dentro del vehículo 1 y, además, puede estar acoplado con el ordenador del sistema de vehículo, para que se pueda acoplar el manejo real del vehículo con la simulación. Para la representación del entorno exterior virtual del vehículo con la ayuda del entorno exterior real 18 sirve una pantalla montada en la cabeza (HMD) 6, que es llevada, respectivamente, por los miembros de la tripulación 2 a entrenar.

45 El entorno exterior virtual del vehículo es una representación, generada por el ordenador 4, de un entorno tridimensional ficticio del vehículo 1, que comprende exclusivamente elementos generados por ordenador. Un fragmento del entorno exterior virtual del vehículo es en este caso una zona parcial de todo el entorno exterior virtual del vehículo, que corresponde a la visión de un observador del entorno exterior virtual del vehículo en una dirección espacial o a través de una visión panorámica 3 del vehículo, en particular una ventana de visión o un aparato de visión.

50 Las figuras 2 y 3 muestran diferentes configuraciones de una pantalla montada en la cabeza 6, que está configurada como gafas de datos 13 y que se puede fijar por medio de un dispositivo de fijación 12, por ejemplo una cinta flexible, en la cabeza 11 del miembro de entrenamiento 2. La pantalla montada en la cabeza 6 presenta, además, un

dispositivo de representación 15, que está constituido por dos monitores, que se encuentran, respectivamente, delante de un ojo del miembro de la tripulación 2.

5 La pantalla montada en la cabeza 6 presenta, además, cámaras 14 dispuestas en las gafas 13, que están dispuestas, respectivamente, delante de un ojo del miembro de la tripulación 2, de manera que es posible una representación estereoscópica de la imagen sobre los dispositivos de representación 15. Las cámaras 14 así como los dispositivos de representación 15 están colocados, por lo tanto, fijos en la cabeza, es decir, que siguen una modificación de la posición o movimiento de la cabeza 11 del miembro de la tripulación 2.

10 Cuando un miembro de la tripulación 2 lleva la pantalla montada en la cabeza 6 fija en la cabeza, entonces se le reflejan las imágenes de la cámara el espacio interior del vehículo 16 de las cámaras 14 a ser posible sin demora de tiempo sobre los dispositivos de representación 15, de manera que apenas percibe que lleva las gafas de datos 13. De esta manera ve el espacio interior del vehículo a través de la interconexión de la cámara 14.

15 La pantalla montada en la cabeza 6 presenta, además, un sensor de cabeza 17 configurado como sensor inercial con tres grados de libertad, a través del cual se puede determinar la dirección de la visión de la cabeza 11. El sensor de cabeza presenta una brújula, para poder medir absolutamente la dirección de guiñada. Además, pueden estar previstos unos auriculares 19.

La conexión de datos entre el dispositivo de representación 15 y el ordenador 4 o bien la cámara 14 y el ordenador 4 se puede realizar, como se representa en la figura 1, sin cables por radio o, como se representa en las figuras 2 y 4, por medio de un cable de datos 8.

20 La figura 4 muestra en una representación esquemática el lugar de entrenamiento en el espacio interior 16 del vehículo 1 de acuerdo con la figura 1. El miembro de la tripulación 2 está sentado delante de tres espejos angulares, que están constituidos, respectivamente, por una pieza de visión panorámica 3.1, 3.2, 3.3, un bloque de cristal 10.1, 10.2, 10.3, que pasa a través del techo del vehículo, y una pieza de visión 9.1, 9.2, 9.3, que presentan, respectivamente, una ventana de visión 5.1, 5.2, 5.3, a través de la cual se puede observar en el funcionamiento normal, es decir, en el modo de no entrenamiento, el entorno exterior del vehículo 18.

25 El procedimiento de entrenamiento se realiza cuando el vehículo está parado. En el modo de simulación, en el lugar de las ventanas de visión 5.1, 5.2, 5.3 debe representarse un fragmento del entorno exterior real simulado por el ordenador 4. A tal fin, sobre la ventana de visión 5.1, 5.2, 5.3 se encolan marcadores de papel plano, que llevan un patrón codificado único del tipo de tablero de ajedrez. A través de la cámara 14 de la pantalla montada en la cabeza 6 se puede determinar y seguir la posición de los marcadores, por medio de un procedimiento de seguimiento  
30 instalado en el ordenador 4 dentro de la imagen de la cámara del espacio interior del vehículo 1, de manera que en este lugar se puede mezclar, de acuerdo con la posición y la dirección de la visión del miembro de la tripulación 2, un fragmento del entorno exterior virtual del vehículo, generado en el ordenador 4, en la imagen de la cámara. El miembro de la tripulación 2 ve, por lo tanto, a través de las cámaras 14 y los dispositivos de representación 15, el espacio interior del vehículo 16, de manera que en los lugares de los marcadores 7.1, 7.2, 7.3 se mezcla un entorno  
35 exterior simulado.

Los marcadores 7.1, 7.2, 7.3 definen de esta manera las posiciones de las vistas panorámicas durante el entrenamiento del miembro de la tripulación 2. En el caso de una modificación de la posición del miembro de la tripulación 2 o bien de su dirección de la visión se sigue y se modifica de manera correspondiente por medio del procedimiento de seguimiento a través de los marcadores 7.1, 7.2, 7.3 y las cámaras 14 el fragmento del entorno  
40 exterior virtual del vehículo.

En el procedimiento de entrenamiento, la tripulación 2 no ve el entorno real 18 el vehículo, sino el entorno virtual, que sirve como simulación completa de un entorno exterior. En las posiciones definidas a través de los marcadores 7.1, 7.2, 7.3 se representa, por lo tanto, para los miembros de entrenamiento 2 un entorno totalmente ficticio, que se puede generar y controlar para fines de ejercicio.

45 Por lo tanto, por medio de la invención se puede prescindir de la utilización de monitores dentro del vehículo. Se reduce el número de los dispositivos necesarios que representan el entorno virtual solamente al dispositivo de representación 15 de la pantalla montada en la cabeza 6.

50 Se muestra al miembro de la tripulación 2 una vista exterior virtual a través de la pantalla montada en la cabeza 6, con lo que puede realizar ejercicios, por ejemplo también ejercicios de combate, en esta realizar artificial. Para garantizar que el usuario 2 tiene la impresión de mirar sobre ventanas 5.1, 5.2, 5.3 realmente existentes de un espejo angular o ventana exterior, el contenido de la imagen debería adaptarse a los movimientos de la cabeza. Esto se apoya a través de un sistema de seguimiento de la cabeza, que comprende el sensor inercial 17 que se puede montar en la cabeza, a través del cual se puede detectar una rotación absoluta de la cabeza 11 del usuario.

55 Se posibilita al usuario ver el mundo real a través de la pantalla montada en la cabeza, representándole la imagen de la cámara de seguimiento 14 que está montada en la pantalla montada en la cabeza 6 sobre los dispositivos de

representación 15 de la pantalla montada en la cabeza. En este caso, en efecto, en primer lugar en este escenario la vista de la cámara cubriría sobre el entorno virtual. Por medio de la técnica conocida también como Stencil se puede imprimir en este lugar la imagen de la cámara, que se encuentra sobre la imagen virtual, y de esta manera se puede hacer visible. Esto debería realizarse exactamente en la posición, en la que el seguimiento óptico reconoce en la imagen de la cámara un marcador 7.1, 7.2, 7.3, pudiendo programarse desviaciones en posición o rotación con respecto a la del marcador. La forma de la estampación se puede definir en este caso libre el tamaño y forma del marcador 7.1, 7.2, 7.3. La posición y la situación en el espacio se adaptan, con respecto al tiempo de propagación, a las el marcador 7.1, 7.2, 7.3. Puesto que los marcadores 7.1, 7.2, 7.3 se pueden diferenciar a través de sus patrones codificados diferentes para el sistema, se pueden utilizar también diferentes formas de estampación para diferentes marcadores 7.1, 7.2, 7.3.

A través de un movimiento de la cabeza 11, por ejemplo, delante de una ventana de visión 5.1, 5.2, 5.3 provista con un marcador 7.1, 7.2, 7.3, se modifica también la ventana de visión virtual en su posición en el espacio. Si se aproxima el usuario 2, se incrementa, y ve también un fragmento mayor del entorno exterior virtual. Si el usuario lo observa fuertemente desde el lado, se aplana el ángulo de visión, exactamente como sería el caso también en una ventana de visión real. El mundo virtual, que el usuario 2 observa a través de esta ventana virtual, se representa de acuerdo con la alineación del sensor de la cabeza 17. De esta manera, por ejemplo, el horizonte virtual se inclina cuando la cabeza 11 el usuario se inclina, de manera que las rotaciones de la cabeza 11 en el mundo real tienen como consecuencia también una dirección de la visión correspondiente en el mundo virtual.

Con el procedimiento de marcadores se detecta en primer lugar la posición de los marcadores delante del usuario, pero no la posición del usuario 2 en el espacio. A tal fin, es necesario un sistema para el reconocimiento de la posición absoluta. Una posibilidad sería realizar esto a través de los marcadores, debiendo conocerse a tal fin las posiciones y alineaciones exactas de los marcadores 7.1, 7.2, 7.3 entre sí, lo que se puede conseguir por medio de una medición. No obstante, se puede ahorrar el gasto de la medición a través de la utilización el sensor inercial 17 fijo en la cabeza.

Un inconveniente insignificante en el modo de funcionamiento presentado es que una modificación de la posición del usuario solamente repercute sobre la posición de la ventana de visión 5.1, 5.2, 5.3, pero no sobre su posición en el mundo virtual. A este respecto, el procedimiento se puede aplicar con preferencia en aquellos lugares de entrenamiento, en los que el miembro de entrenamiento 2 está sentado y, por lo tanto, su posición no se modifica en mayor medida.

A través de la posibilidad de conmutación a una visión virtual de imagen completa en la pantalla montada en la cabeza 6, en la que sobre el dispositivo de representación 15 se representan exclusivamente imágenes virtuales, se pueden realizar, además, escenarios de simulación, en los que el miembro de entrenamiento 2 se encuentra virtualmente fuera del vehículo 1, por ejemplo "sobre la escotilla" o "echado", pero se encuentra realmente en adelante en el vehículo 1.

En una variación del ejemplo de realización, el dispositivo de representación 15 puede estar configurado parcialmente transparente. En este caso, no es necesario representar la imagen del espacio interior del vehículo tomada por la cámara 14 sobre el dispositivo de representación 15. En su lugar, el miembro de la tripulación puede percibir el espacio interior del vehículo directamente a través del dispositivo de representación 15 parcialmente transparente. Para la representación el entorno exterior virtual del vehículo se determinan con la ayuda de la cámara 14 las posiciones de los marcadores 7.1, 7.2, 7.3. En los lugares de los marcadores 7.1, 7.2, 7.3 e mezclan fragmentos del entorno exterior virtual del vehículo en el dispositivo de representación 15, siendo transparentes las zonas restantes en el dispositivo de representación 15.

**Lista de signos de referencia**

- 45 1 Vehículo
- 2 Miembro de la tripulación
- 3 Espejo angular
- 4 Ordenador
- 5 Ventana de visión
- 50 6 Pantalla montada en la cabeza
- 7 Marcador

- 8 Conexión de datos
- 9 Pieza de visión
- 10 Bloque de cristal
- 11 Cabeza
- 5 12 Medio de fijación
- 13 Gafas de datos
- 14 Cámara
- 15 Dispositivo de representación
- 16 Espacio interior del vehículo
- 10 17 Sensor inercial
- 18 Entorno exterior real del vehículo
- 19 Auriculares

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento para el entrenamiento de un miembro de la tripulación (2) de un vehículo (1), en particular vehículo militar, en el espacio interior del vehículo (16), en el que se genera un entorno exterior virtual del vehículo, en el que el miembro de la tripulación (2) lleva una cámara (14) fija en la cabeza y que filma el espacio interior del vehículo (16), y un dispositivo de representación (15) fijo en la cabeza, que está dispuesto en el campo de visión del miembro de la tripulación, y en el que en la posición de una visión panorámica (5.1, 5.2, 5.3) se mezcla un fragmento, dependiente de la posición y de la dirección de la visión del miembro de la tripulación (2), de entorno exterior real del vehículo en el dispositivo de representación (15), caracterizado por que a través de un marcador (7.1, 7.2, 7.3) dispuesto en el espacio interior del vehículo (16) se define la posición de la vista panorámica (5.1, 5.2, 5.3).
- 10 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que sobre el dispositivo de representación (15) se representa la imagen de la cámara y por que el fragmento del entorno exterior virtual del vehículo se mezcla en la imagen de la cámara.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de representación (15) está configurado parcialmente transparente.
- 15 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de representación (15) y/o la cámara (14) forman parte de una pantalla montada en la cabeza (6).
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el marcador (7.1, 7.2, 7.3) está dispuesto en la posición de la vista panorámica (5.1, 5.2, 5.3).
- 20 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la posición de la vista panorámica se encuentra en la posición de una ventana de visión real (5.1, 5.2, 5.3), en particular de un espejo angular (9.1, 9.2, 9.3) o ventana exterior, del vehículo (1).
- 7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el marcador (7.1, 7.2, 7.3) está dispuesto sobre la ventana de visión (5.1, 5.2, 5.3), en particular encolado.
- 25 8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la dirección de la visión y la posición del miembro de la tripulación (2) se determinan a través de un sensor de movimiento de la cabeza (17), en particular sensor inercial.
- 9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la cámara (14) está dispuesta a la altura de los ojos del miembro de la tripulación (2).
- 30 10.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que para cada ojo del miembro de la tripulación (2) se utiliza una cámara (14).
- 11.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de representación (14) representa una imagen estereoscópica.
- 35 12.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en las posiciones de varias vistas panorámicas (5.1, 5.2, 5.3) se representa, respectivamente, un fragmento del entorno exterior virtual del vehículo, de manera que a cada posición está asociado un marcador (7.1, 7.2, 7.3).
- 13.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de representación (15) cubre totalmente el campo de visión del miembro de la tripulación (2).
- 14.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el marcador (7.1, 7.2, 7.3) lleva un patrón codificado.
- 40 15.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el patrón codificado es del tipo de tablero de ajedrez.
- 45 16.- Simulador de vehículo para el entrenamiento de un miembro de la tripulación (2) de un vehículo (1), en particular vehículo militar, en el espacio interior del vehículo (16), con un ordenador (4) que genera un entorno exterior virtual del vehículo, una cámara (14) portátil fija en la cabeza del miembro de la tripulación (2) y que filma el espacio interior del vehículo (16) y un dispositivo de representación (15) portátil fijo en la cabeza del miembro de la tripulación (2) y que se puede disponer en el campo de visión del miembro de la tripulación (2), en el que por medio del ordenador (4) se puede mezclar en la posición de la vista panorámica (5.1, 5.2, 5.3) un fragmento, dependiente de la posición y de la dirección de la visión el miembro de la tripulación (2), del entorno exterior virtual del vehículo en el dispositivo de representación (15), caracterizado por un marcador (7.1, 7.2, 7.3) que se puede disponer en el espacio interior del vehículo, que define la posición de una vista panorámica (5.1, 5.2, 5.3).
- 50

17.- Simulador de vehículo de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado por las características de la parte de caracterización de una o varias de las reivindicaciones 2 a 15 de la patente.

Fig. 1

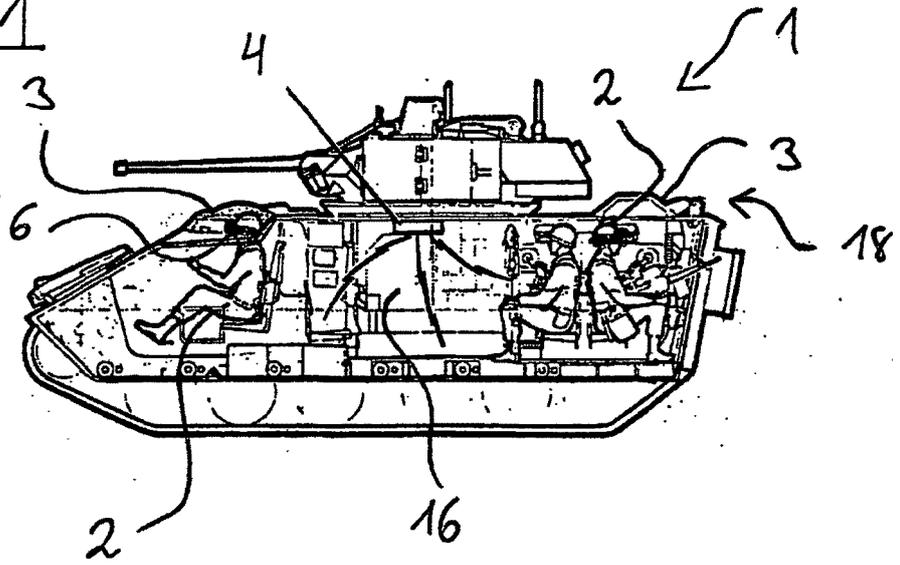


Fig. 2

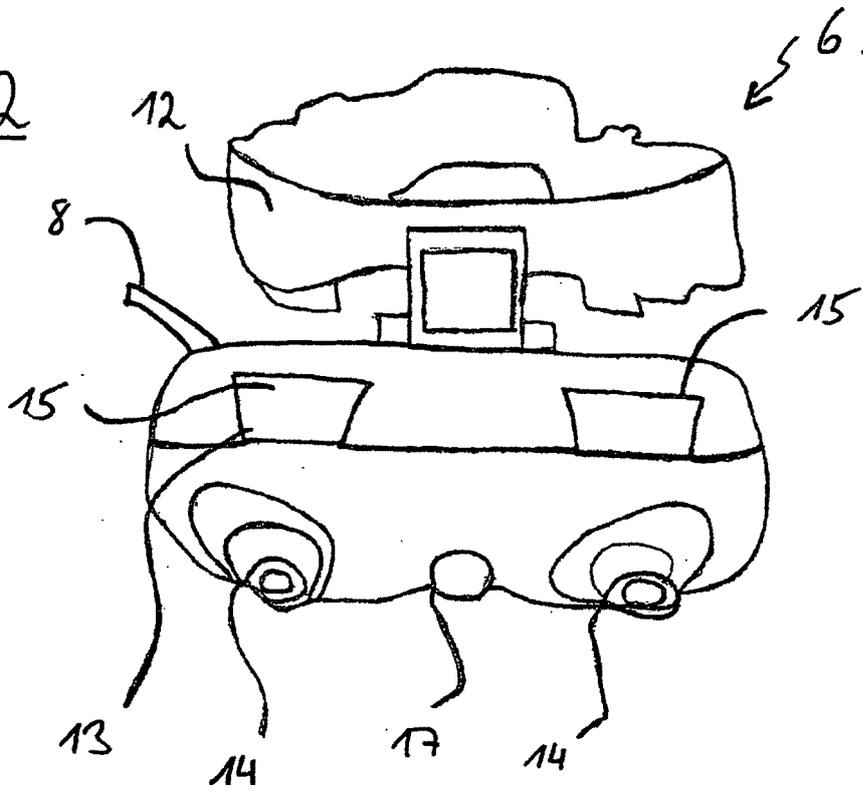


Fig. 3

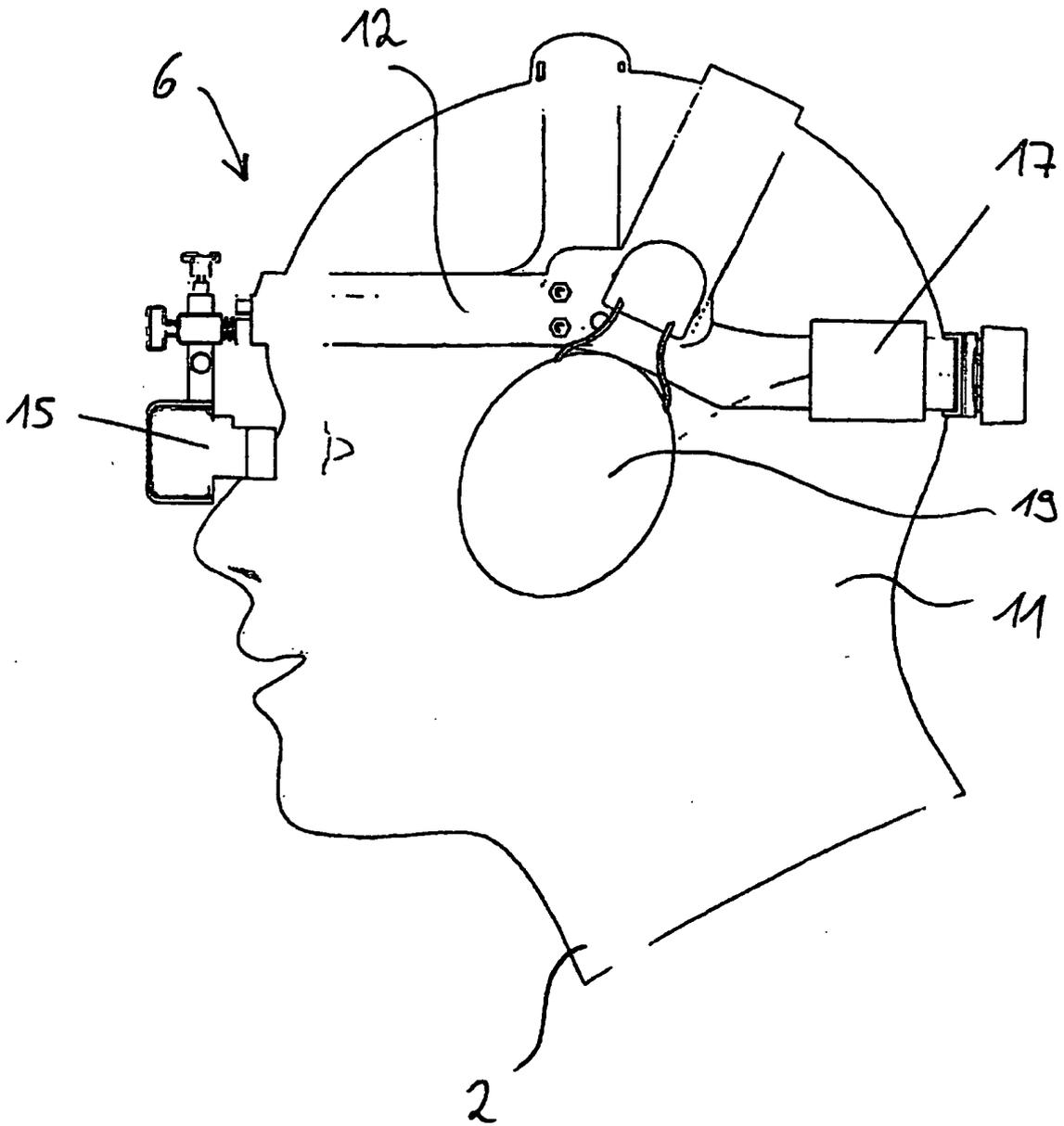


Fig. 4

