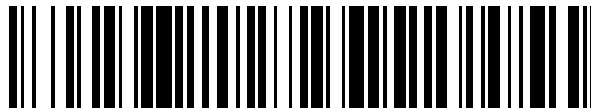


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 510**

51 Int. Cl.:

F41G 7/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2008** **E 08019799 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016** **EP 2080981**

54 Título: **Misil no tripulado**

30 Prioridad:

24.11.2007 DE 102007056661

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

27.04.2017

73 Titular/es:

MBDA DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)

Hagenauer Forst 27

86529 Schrobenhausen, DE

72 Inventor/es:

GRABMEIER, MICHAEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 610 510 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

Misil no tripulado

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un misil no tripulado según el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente. Se refiere, además, a un procedimiento para la comunicación de datos entre un misil no tripulado que vuela una misión predeterminada y una estación de control de la misión. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la planificación de la misión para un misil no tripulado.

Estado de la técnica

10 Una problemática en el empleo de misiles no tripulados consiste en que para el control del misil no tripulado debe existir una comunicación de líneas de visión hacia el misil. Por lo tanto, los trayectos de vuelo, que van más allá del horizonte con respecto a la estación de control de la misión para misiles no tripulados, son difíciles.

15 Ya se ha intentado prolongar la comunicación de líneas de visión desde la estación de control de la misión hacia el misil a través del empleo de estaciones de relé volantes. Así, por ejemplo, se conoce a partir del documento US 5.186.414 A disponer una estación de relé de radio en un globo de aire caliente o, en el mar, en una boya y de esta manera prolongar la comunicación de líneas de visión desde la estación de control de la misión hacia el misil volador más allá del horizonte. Sin embargo, tales estaciones de relé sólo se pueden emplear cuando están fuera de la zona de influencia de fuerzas de combate enemigas, puesto que de lo contrario se pueden inactivar fácilmente. También las boyas o globos de aire caliente dependen mucho del tiempo, de manera que sólo se pueden emplear con condiciones atmosféricas favorables.

20 Por lo tanto, es habitual predeterminar para un misil no tripulado ya antes del arranque una ruta de vuelo predeterminada y un objeto predeterminado como plan de la misión, que se registra en una memoria de datos de la misión del misil no tripulado y cuyos datos están disponibles entonces para un sistema de control autónomo del misil no tripulado, para que éste vuele hacia el objetivo predeterminado a lo largo del trayecto registrado, predeterminado establecido en el plan de la misión.

25 No obstante, con frecuencia es deseable poder influir sobre la vía de vuelo y también sobre el objetivo planificado del misil no tripulado también todavía después de su arranque y, dado el caso, poder modificarlo, cuando éste vuele fuera de la comunicación de visión hacia la estación de control de la misión. También puede ser deseable recibir datos sobre el estado de vuelo del misil no tripulado o también datos de imágenes desde una cámara prevista en el misil no tripulado.

30 El documento DE 195 43 321 A1 muestra y describe un procedimiento y una instalación para el intercambio sin hilos de informaciones entre estaciones, Especialmente esta publicación muestra una comunicación entre un sistema de satélites y un misil, que está provisto sobre una superficie de sustentación con una pluralidad de antenas, que están dispuestas en un retículo bidimensional y forman un sistema de antenas pivotable electrónicamente, por medio del cual es posible una alineación más precisa sobre una estación emisora, sin prever para ello una antena pivotable mecánicamente. Este sistema de antenas se compone, en efecto, de una pluralidad de elementos individuales de antenas, pero forma, en general, una única antena virtual, de manera que siempre están interconectadas varias antenas individuales al mismo tiempo para recibir la señal de emisión. Por lo demás, el misil está provisto sobre el lado superior del cuerpo en la proximidad de la masa del morro del misil con una antena de satélite de un receptor de navegación, que está alineada igualmente hacia arriba en el vuelo horizontal del vuelo. Tanto el conjunto de antenas, que está dirigido para fines de comunicaciones sobre un satélite de reté, como también la antena-GPS, que está prevista solamente para la recepción de datos de navegación, están previstos sobre el lado del misil dirigido hacia arriba en el vuelo horizontal hacia los satélites.

45 El documento US 5.855.339 A muestra y describe un sistema y procedimiento para la guía simultánea de una pluralidad de misiles. Estos misiles están formados, por ejemplo, por Misiles de Crucero Tomahawk. Los misiles son disparados desde una pluralidad de instalaciones de arranque y son controlados en el vuelo por medio de una instalación de supervisión, como por ejemplo un avión o un satélite. Esta instalación de supervisión se puede comunicar individualmente con cada uno de una pluralidad de misiles, de manera que también durante el vuelo se puede asignar a cada uno de los misiles un objetivo individual nuevo. Cada uno de los misiles está provisto con una antena integrada en el contorno exterior del misil ("antena contormal").

50 Representación de la invención

La invención tiene el cometido de configurar un misil no tripulado de tal manera que esté en condiciones de comunicarse de manera fiable con una estación de control de la misión también cuando vuele fuera de la comunicación visual con la estación de control de la misión.

Otro cometido es crear un procedimiento para la comunicación de datos entre un misil no tripulado que vuela en una misión determinada y una estación de control de la misión, que se puede realizar también fuera de una comunicación de líneas de visión entre el misil no tripulado y la estación de control de la misión.

5 Por último, un tercer cometido de la presente invención es indicar un procedimiento para la planificación de la misión para un misil no tripulado, que permite una comunicación de datos entre la estación de control de la misión y el misil no tripulado también cuando éste se encuentra fuera de la comunicación visual con la estación de control de la misión.

El primer cometido referido al misil se soluciona por medio de un misil no tripulado con las características de la reivindicación 1 de la patente.

10 Este misil no tripulado, en el que se trata, por ejemplo, de un misil de crucero, presenta un cuerpo que recibe una carga útil, superficies de control, que están colocadas móviles en el cuerpo por medio de accionamientos de superficies de control, una instalación de accionamiento para el misil y un ordenador de a bordo, que contiene una memoria de datos de la misión y un ordenador de control, que impulsa los accionamientos de superficies de control con señales de control, una instalación de comunicaciones por satélite, que está conectada eléctricamente con el
15 ordenador de a bordo para el intercambio de datos, y por al menos una antena de comunicaciones por satélite prevista como antena emisora y/o receptora para la instalación de comunicaciones por satélite, de manera que las antenas de comunicaciones por satélite están conectadas con la instalación de comunicaciones por satélite y forman al menos un grupo de antenas de comunicaciones por satélite. Según la invención, en este caso está previsto que las antenas de comunicaciones por satélite, que forman al menos un grupo de antenas de comunicaciones por
20 satélite, estén previstas distribuidas sobre la periferia del misil y que el ordenador de a bordo presente una instalación de control de antenas para las antenas de comunicaciones por satélite, por medio de la cual se pueden activar y alinear las antenas de comunicaciones por satélite individuales.

Por medio de las antenas de comunicaciones por satélite alineables distribuidas sobre la periferia y de la instalación de comunicaciones por satélite se puede establecer durante todo el vuelo del misil de manera fiable una conexión de
25 comunicaciones en gran medida inmune contra emisores de interferencia, que está de nuevo en conexión de comunicaciones con la estación de control de la misión. De esta manera, se puede realizar un intercambio de datos entre la estación de control de la misión y el misil no tripulado sobre los satélites o sobre varios satélites de una red de satélites, cuando un misil no tripulado ha desaparecido para la estación de control de la misión detrás del horizonte.

30 Puesto que el ordenador de a bordo del misil presenta una instalación de control de antenas para las antenas de comunicaciones por satélite, por medio de la cual se pueden controlar las antenas de comunicaciones por satélite individuales y por medio de la cual se puede controlar el ángulo de articulación de las antenas de comunicaciones por satélite, se pueden controlar por ordenador una o varias de las antenas de comunicaciones por satélite del misil no tripulado y se pueden pivotar según las necesidades a una posición óptima, en la que teniendo en cuenta la
35 posición de vuelo y la situación de vuelo del misil se puede establecer una conexión de comunicaciones con el satélite.

Con preferencia, el misil está provisto con superficies de sustentación que generan sustentación en el cuerpo. De esta manera se eleva el alcance del misil.

40 Con preferencia, la al menos una antena de comunicaciones por satélite está dispuesta en la zona delantera del misil en la dirección de vuelo. Alternativa o adicionalmente puede estar dispuesta también en la zona trasera del misil en la dirección de vuelo. A través de la disposición en la zona delantera del misil se puede establecer de manera especialmente favorable en el vuelo ascendente del misil una conexión de comunicaciones con el satélite. En el caso de la disposición en la zona trasera del misil se puede establecer la conexión de comunicaciones con el
45 satélite de manera especialmente fiable en el vuelo descendente del misil. En otra forma de realización preferida, alternativa o adicionalmente están previstas varias antenas de comunicaciones por satélite distribuidas con preferencia uniformemente sobre la periferia del misil, que forman un grupo de antenas de comunicaciones por satélite. Esta disposición de las antenas de comunicaciones por satélite a lo largo de la periferia del misil garantiza que constantemente una antena de comunicaciones por satélite apunte al espacio hacia un satélite. En este caso es ventajoso que un primer grupo de antenas de comunicaciones por satélite esté previsto en la zona delantera del
50 misil y un segundo grupo de antenas de comunicaciones por satélite esté previsto en una zona trasera del misil. Esta disposición garantiza que independientemente de la posición de vuelo del misil alrededor de un eje de balanceo, eje de cabeceo y eje de guiñada, se puede establecer siempre una conexión de comunicaciones óptima con un satélite.

Una ventaja es que el grupo de antenas de comunicaciones por satélite presenta cuatro antenas de comunicaciones por satélite, que están distanciadas, respectivamente, en dirección circunferencial alrededor de 90° entre sí.

55 Cuando la antena de comunicaciones por satélite respectiva está dispuesta en la zona del revestimiento exterior del misil y es pivotable desde una posición de reposo que se apoya en el revestimiento exterior o que está avellanada debajo del revestimiento exterior hasta una posición de trabajo, en la que el eje de articulación está en un plano en

ángulo recto con respecto al eje longitudinal del misil, entonces sólo se perjudican de manera insignificante las propiedades aerodinámicas del misil no tripulado a través de la antena de comunicaciones por satélite prevista adicionalmente. En esta forma de realización, la antena de comunicaciones por satélite puede permanecer en su posición de reposo durante el mayor tiempo posible del vuelo de crucero y sólo se pivota a su posición de trabajo durante el periodo de tiempo de la comunicación por satélite, en la que presta al misil una resistencia aerodinámica mayor.

El cometido referido al procedimiento para la comunicación de datos se soluciona según las características de la reivindicación 9 de la patente. En este procedimiento para la comunicación de datos entre una misión predeterminada, que está establecida en un plan de la misión registrada a bordo del misil, está previsto que una instalación de comunicaciones por satélite conectada eléctricamente con un ordenador de a bordo del misil para el intercambio de señales y de datos establezca automáticamente una comunicación por radio con la estación de control de la misión a través de satélites y que después del establecimiento de la comunicación por radio se realice una transmisión bidireccional de datos entre la instalación de comunicaciones por satélite del misil y la estación de control de la misión. Según la invención, está previsto que el misil sea llevado antes del inicio del establecimiento de la comunicación por radio por una instalación de control del misil a una posición de vuelo establecida en el plan de la misión, en la que al menos una de las antenas de comunicaciones por satélite del misil se puede alinear sobre los satélites y que esta al menos una antena de comunicaciones por satélite sea alineada sobre los satélites, de manera que el misil permanece en esta posición de vuelo durante el tiempo de la comunicación por radio, y que cuando aparecen señales de interferencia de radio sobre el misil, solamente se utilice para la comunicación con la estación de control de la misión a través del satélite aquella antena, que está en la sombra de radio del misil con respecto a la fuentes potenciales de señales de interferencia.

Entre el misil no tripulado volador y una estación de control de la misión, una instalación de comunicaciones por satélite conectada eléctricamente con un ordenador de a bordo del misil para el intercambio de señales y de datos en un instante predeterminado o cuando se alcanza un punto predeterminado de la vía de vuelo o controlado por evento, establece automáticamente una comunicación por radio con la estación de control de la misión. Después del establecimiento de la comunicación por radio se realiza una transmisión bidireccional de datos entre la instalación de comunicaciones por satélite del misil y la estación de control de la misión sobre satélites de comunicaciones. El hecho de que el establecimiento de la comunicación por radio se realice desde el ordenador de a bordo del misil reduce claramente el riesgo de que personas no autorizadas puedan establecer una comunicación por radio con el misil desde el exterior y de esta manera se pueden reducir y de esta manera puedan alcanzar posiblemente el dominio sobre el misil.

Con ventaja, el misil es llevado antes del comienzo del establecimiento de la comunicación por radio desde una instalación de control del misil hasta una posición de vuelo, en la que al menos una de las antenas de comunicaciones por satélite del misil se puede alinear sobre los satélites y a continuación se alinea esta antena de comunicaciones por satélite sobre los satélites, permaneciendo el misil durante de existencia de la comunicación por radio con preferencia en esta posición de vuelo. Este desarrollo del procedimiento posibilita, por ejemplo, desplazar el misil antes del establecimiento de la comunicación por radio a través de una llamada maniobra de despliegue a un vuelto ascendente vertical, en el que una o varias de las antenas de comunicaciones por radio colocadas en la zona delantera del misil son alineadas de manera fiable hacia el satélite y de esta manera se puede establecer una conexión de comunicaciones estable hacia el satélite. En este caso, la posición de vuelo, a la que se lleva el misil durante el tiempo de la comunicación por radio, es con preferencia un vuelo ascendente empinado o un vuelo descendente empinado. Este vuelo ascendente empinado o vuelo descendente empinado es de manera más ventajosa un vuelo ascendente vertical o un vuelo descendente vertical.

Además, puede ser ventajoso que el misil no sólo sea llevado antes del comienzo del establecimiento de la comunicación por radio a una posición de vuelo adecuada, sino que vire también desde la vía de vuelo actual y seleccione una vía de vuelo, que posibilita la alineación de una conexión de líneas de visión entre al menos una de las antenas de comunicaciones por satélite y un satélite. Cuando, por ejemplo, el misil realiza para fines de camuflaje un vuelo a baja altura de seguimiento del terreno, puede ser necesario y se ofrece seleccionar durante el tiempo de la conexión de comunicaciones por satélite una vía de vuelo a mayor altura sobre el suelo para posibilitar una conexión de líneas de visión entre el misil y un satélite de comunicaciones.

En una forma de realización especialmente preferida, se utiliza para la comunicación entre el misil y la estación de control de la misión solamente aquella antena que está en la sombra de radio del misil con respecto a fuentes potenciales de señales de interferencia. Esto se aplica especialmente cuando se detectan por el misil señales de interferencia de radio o cuando hay que contar con el riesgo de la aparición de señales de interferencia de radio sobre el misil.

Con preferencia, el instante en el que se establece la comunicación por radio está previsto en un plan de la misión, que está registrado en una memoria de datos de la misión del ordenador de a bordo del misil. Alternativamente también el lugar en el que se establece la comunicación por radio se puede fijar ya antes del arranque del misil,

donde o bien cuando se anuncia el misil a través del establecimiento de la conexión de comunicaciones en la estación de control de la misión. Este instante en el que se establece la comunicación por radio o bien el lugar, en el que se establece la comunicación por radio, está con preferencia delante del instante o bien delante del lugar en el que se puede interrumpir todavía una misión iniciada originalmente o se pueden modificar todavía eficazmente datos de la misión, como por ejemplo objetivos a enfocar.

A tal fin, se puede establecer también varias veces la comunicación por radio entre el misil y la estación de control de la misión durante la misión.

El procedimiento según la invención es adecuado de manera ventajosa también para que la estación de control de la misión transmita durante la existencia de la comunicación por radio datos nuevos o modificados de la misión al misil, para que estos datos nuevos o modificados de la misión sean registrados en la memoria de datos de la misión del misil y para que la transferencia de la misión desde el ordenador de a bordo del misil se realice utilizando estos datos nuevos o modificados de la misión. Así, por ejemplo, los conocimientos de ilustración obtenidos durante el vuelo del misil no tripulado pueden entrar todavía en la misión en curso. Para evitar que terceros no autorizados transmitan durante la comunicación por radio datos de la misión modificados no autorizados en el misil, estos datos no sólo se transmiten codificados, sino que se necesita adicionalmente todavía la transmisión de un código de acceso especial, por ejemplo un número de transacción (TAN) que es enviado por la instalación de control de la misión al misil y es comparado con un número de transacción registrado antes del comienzo de la misión en el ordenador de a bordo del misil, pudiendo utilizarse una sola vez un número de transacción.

También es ventajoso que la instalación de comunicaciones por satélite del misil transmita durante la existencia de la comunicación informaciones de estado del misil a la estación de control de la misión. De esta manera se da a la línea de vuelo en la estación de control de la misión la posibilidad de establecer si el misil funciona perfectamente y si el misil se encuentra en la ruta predeterminada.

También es especialmente ventajoso que la instalación de comunicaciones por satélite del misil transmita durante la existencia de la comunicación, con preferencia cuando sobrevuela un terreno o en el vuelo de aproximación a un objetivo transmita datos de imágenes de una cámara prevista en el misil, con preferencia como vídeo en tiempo real, a la estación de control de la misión. De esta manera, no sólo se puede verificar por la estación de control de la misión el comportamiento de vuelo del misil no tripulado, sino que se pueden obtener también en imágenes conocimientos sobre la región sobrevolada o bien el objetivo hacia el que se vuela. En el caso más favorable, desde la estación de control de la misión, a través de la activación de instalaciones de control del misil no tripulado se puede ejercer una influencia sobre la trayectoria de vuelo del misil, cuando las imágenes transmitidas sugieren la necesidad de tal modificación de la ruta.

El cometido referido al procedimiento para la planificación de la misión se soluciona por medio de las características de la reivindicación 15 de la patente. En este procedimiento se establecen coordenadas del objetivo y datos de la vía de vuelo y se registran en una memoria de datos de la misión del misil, de manera que se establecen adicionalmente zonas de recorridos, en las que se realiza la comunicación de datos entre el misil y una estación de control de la misión. Además, se definen posiciones de vuelo del misil que el misil adopta sobre las zonas de recorridos de la comunicación de datos planificada, de manera que entre el misil y al menos un satélite de comunicaciones existe una comunicación de líneas de visión. Alternativamente a la fijación de zonas de recorridos se pueden definir en la planificación de la misión también ventanas de tiempo, en las que se realiza la comunicación de datos entre el misil y la estación de control de la misión.

A continuación se describen y se explican ejemplos de realización preferidos de la invención con detalles adicionales de configuración con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un misil no tripulado según la presente invención y

La figura 2 muestra un ejemplo esquemático de una vía de vuelo, como se puede planificar con el procedimiento según la invención para la planificación de la misión para realizar el procedimiento según la invención para la comunicación de datos.

Representación de ejemplos de realización preferidos

La figura 1 muestra un misil no tripulado 1 en representación esquemática. El misil 1 comprende un cuerpo 10 que recibe una carga útil, sobre cuyo cuerpo 10 están colocadas unas superficies de sustentación 12, dos instalaciones de accionamiento previstas lateralmente en el cuerpo 10, de las cuales sólo se muestra la instalación de accionamiento izquierda 14, así como superficies de control 16, que están colocadas de manera conocida móviles en el cuerpo 10 por medio de accionamientos de superficies de control no mostradas.

ES 2 610 510 T3

El misil 1 está provisto, además, con una aviónica 2, que se representa igualmente sólo de forma esquemática y se encuentra en el interior del cuerpo 10. La aviónica 2 contiene un ordenador de a bordo 20, que presenta, además de las conexiones activas con instalaciones de navegación convencionales, también una memoria de datos de la misión 22 así como un ordenador de control 24. El ordenador de control 24 es alimentado desde la memoria de datos de la misión 22 con datos de una vía de vuelo predeterminada y recibe, además, datos de navegación desde instalaciones de navegación previstas de manera convencional, como un sistema de navegación por satélite y/o un sistema de navegación por inercia. En virtud de estos datos, el ordenador de control 24 genera señales de control, que son conducidas a los accionamientos de superficies de control, después de lo cual, éstas regulan las superficies de control 16 para el control del misil 1.

Además, en la aviónica 2 está prevista una instalación de comunicaciones por satélite 26, que está conectada eléctricamente con el ordenador de a bordo 20 para el intercambio de datos. En la zona 1' delantera en la dirección del vuelo del misil 1 está previsto un primer grupo 30 de antenas de comunicaciones por satélite 32, 34, 36, 38 en la periferia exterior del cuerpo 10 del misil. Las antenas de comunicaciones por satélite 32, 34, 36 y la antena de comunicaciones por satélite 38 no visible, prevista sobre el lado derecho del misil 1 están distanciadas entre sí en la dirección circunferencial con respecto al cuerpo 10, respectivamente, 90°, de manera que está prevista una primera antena de comunicaciones por satélite 32 sobre el lado superior del cuerpo 10, una segunda antena de comunicaciones por satélite 34 sobre el lado inferior del cuerpo y, respectivamente, una antena de comunicaciones por satélite 36, 38 sobre el lado izquierdo y el lado derecho, respectivamente, del cuerpo. Las antenas individuales de comunicaciones por satélite 32, 34, 36, 38 son pivotables, respectivamente, alrededor de un eje de articulación 31, 33, 35, 37 colocado hacia el lado delantero del misil 1 fuera del cuerpo 10 hasta una posición de trabajo. En la figura 1 se muestra de forma ejemplar la antena de comunicaciones por satélite 32 delantera superior pivotada a una posición de trabajo. La articulación de las antenas de comunicaciones por satélite 32, 34, 36, 38 individuales se realiza por medio de un servo accionamiento respectivo, solamente el servo accionamiento 39 de la antena de comunicaciones por satélite superior 32 se representa en la figura 1.

La antena de comunicaciones por satélite delantera superior 32 está pivotada alrededor de un ángulo de articulación ∞ tan lejos del cuerpo 10 que establece una conexión de líneas de visión con un satélite de comunicaciones 4 que se encuentra en órbita con la finalidad de la transmisión de datos, en la que la línea de visión 3 está en ángulo recto con la superficie de la antena o en el caso de una superficie cóncava de la antena coincide con su eje del foco.

También en la zona trasera 1" del cuerpo 10 están previstas de la misma manera 4 antenas de comunicaciones por satélite 42, 44, 46, 48, que forman un segundo grupo trasero 40 de antenas de comunicaciones por satélite. Los ejes de articulación 41, 43, 45, 47 de estas antenas de comunicaciones por satélite 42, 44, 46, 48 están colocados en el lado, que apunta hacia la parte trasera del misil 1, de la antena de comunicaciones por satélite respectiva, de manera que las antenas individuales son pivotables por medio de un servo accionamiento respectivo, solamente se muestra aquí el servo accionamiento 49 de la antena trasera 44, del cuerpo alrededor de un eje de articulación ∞ .

Las antenas de comunicaciones por satélite 32, 34, 36, 38; 42, 44, 46, 48 se representan en la figura 1 de tal manera que se encuentran en su posición de reposo no articulada en el revestimiento exterior del cuerpo 10 del misil 1. No obstante, esto es sólo una representación esquemática. En la práctica, las antenas de comunicaciones por satélite se encuentran en su posición de reposo o bien en una escotadura correspondiente, respectivamente, del cuerpo 10 o pueden estar dispuestas debajo del revestimiento exterior del cuerpo 10 y pivotan en común con una trampilla del cuerpo asociada correspondiente hacia fuera a la posición de trabajo.

Los ejes de articulación 31, 33, 35, 37, 41, 43, 45, 47 están alineados de tal forma que el eje respectivo se encuentra en un plano en ángulo recto al eje longitudinal X del misil.

Para el control de las antenas de comunicaciones por satélite 32, 34, 36, 38; 42, 44, 46, 48, el ordenador de a bordo 20 está provisto con una instalación de control de antenas 28, desde la que se conducen instrucciones de control correspondientes al servo accionamiento 39, 49 asociado a una antena de comunicaciones por satélite respectiva.

La figura 2 muestra esquemáticamente la vía de vuelo 100 de un misil no tripulado en el camino desde un lugar de partida (no mostrado) hacia uno de varios objetivos 102, 104, 106, 108. Antes del despegue del misil se realiza un procedimiento para la planificación de la misión, en el que se establecen las coordenadas de los objetivos 102, 104, 106, 108 así como los datos de los recorridos de la vía de vuelo 100. Estos datos establecidos son registrados antes del despegue del misil en la memoria de datos de la misión del misil. Por lo demás, se registran datos geográficos del terreno de un corredor 110 a ambos lados de la vía de vuelo 100 así como del entorno 112 de los objetivos 102, 104, 106, 108. Con estos datos predeterminados y los medios de navegación de a bordo, el misil está en condiciones de navegar de forma autónoma en su vía de vuelo entre el lugar de despegue y el lugar de destino.

Durante la planificación de la misión se establecen, además, zonas de recorridos, en las que se realiza una comunicación de datos entre el misil volador y la estación de control de la misión. Cuando se alcanzan estas zonas

5 de recorridos, el misil adoptará una posición de vuelo, que se establece ya en la planificación de la misión y que lo pone en condiciones de establecer una conexión de líneas de visión con un satélite de comunicaciones para que pueda tener lugar una comunicación de datos entre el misil y la estación de control de la misión a través de los satélites de comunicaciones. El comienzo de tal zona de recorridos se registra como punto de control 114 ya durante la planificación de la misión y se registra en la memoria de datos de la misión. Este punto de control 114 debería estar delante del punto de decisión del objetivo 116, en el que el recorrido de vuelo 101 que se extiende desde el lugar de despegue hasta allí se separa en los recorridos de vuelo de destino o trayectorias de destino 103, 105, 107, 109 hacia los objetivos 102, 104, 106, 108 respectivos.

10 De esta manera se consigue que durante la comunicación de datos que se inicia en el punto de control 114 se pueda realizar todavía una modificación de la ruta de vuelo planificada hacia un objeto de desviación 104, 106 ó 108 ya previsto en el plan de la misión en lugar de un objetivo 102 registrado originalmente en el ordenador de a bordo del misil.

15 Por lo demás, durante la planificación de la misión se puede definir todavía en la zona de la trayectoria de destino 103, 105, 107, 109 respectiva un punto de aproximación al objetivo 113, 115, 117, 119, en el que el misil establece de nuevo una comunicación de datos con la estación de control de la misión y transmite imágenes del bueno de aproximación al objetivo a la estación de control de la misión, que son registradas por una cámara 18 en el morro del misil 1.

20 Poco antes de alcanzar el punto de control 114 o de uno de los puntos de aproximación al objetivo 113, 115, 117, 119 se lleva el misil por una instalación de control a una posición de vuelo, en la que al menos una de las antenas de comunicaciones por satélite 32, 34, 36, 38; 42, 44, 46, 48 puede ser alineada sobre los satélites de comunicaciones 4. A tal fin, por ejemplo, puede ser necesario controlar el misil desde un vuelo a ras de tierra hasta una trayectoria de vuelo más alta sobre el suelo, en la que existe una conexión de líneas de visión con los satélites de comunicaciones 4. El misil 1 se puede llevar también a un vuelo ascendente empinado o un vuelo descendente empinado, para obtener una conexión de líneas de visión desde al menos una de las antenas de comunicaciones por satélite hacia satélites de comunicaciones. En este caso, durante el vuelo ascendente empinado se utiliza al menos una de las antenas de comunicaciones por satélite 32, 34, 36, 38 en la zona delantera del cuerpo 10, mientras que en el vuelo descendente empinado, especialmente en el vuelo de caída sobre el objetivo, se utiliza al menos una de las antenas de comunicaciones por satélite 42, 44, 46, 48 de la zona trasera del cuerpo 10.

35 Si al menos una de las antenas de comunicaciones por satélite está alineada sobre los satélites, entonces partiendo del misil 1 se establece la conexión de comunicaciones a través de los satélites 4 hacia la estación de control de la misión, por lo tanto la instalación de comunicaciones por satélite 26 del misil 1 es la parte que llama durante el establecimiento de la comunicación. Durante la existencia de conexión de comunicaciones se realiza el intercambio de datos entre el ordenador de a bordo 20 del misil 1 y la estación de control de la misión, que se realiza con preferencia bidimensionalmente. En el vuelo de aproximación al objetivo se realiza, dado el caso, la transmisión de datos de imágenes desde el misil 1 hacia la estación de control de la misión hasta que se alcanza el objetivo.

40 Si la transmisión de datos iniciada después de alcanzar el punto de control 114 termina durante el vuelo de crucero, entonces el misil 1 retorna de nuevo a la vía de vuelo planeada originalmente, es decir, por ejemplo un vuelo a ras de suelo, y prosigue su vuelo de crucero.

45 Tanto a través de este procedimiento para la comunicación de datos como también a través del procedimiento descrito para la planificación de la misión es posible comunicarse con un misil no tripulado que se encuentra en el vuelo de crucero o ya en el vuelo de aproximación al objetivo, aunque éste esté en el camino fuera de la conexión de líneas de visión directa hacia la estación de control de la misión, de manera que también durante el vuelo de crucero o incluso todavía poco antes de alcanzar el objetivo se puede realizar un intercambio de información entre el misil y la estación de control de la misión.

50 Los signos de referencia en las reivindicaciones, en la descripción y en los dibujos solamente sirven para la mejor comprensión de la invención y no deben limitar el alcance de protección.

55 **Lista de signos de referencia**

- 1 Misil no tripulado
- 1' Zona delantera del misil
- 1" Zona trasera del misil
- 60 2 Aviónica
- 3 Conexión de líneas de visión
- 4 Satélite de comunicaciones
- 10 Cuerpo
- 12 Superficie de sustentación

ES 2 610 510 T3

	14	Instalación de accionamiento
	16	Superficie de control
	18	Cámara
	20	Ordenador de a bordo
5	22	Memoria de datos de la misión
	24	Ordenador de control
	26	Instalaciones de comunicaciones por satélite
	28	Instalación de control de antenas
	30	Primer grupo
10	31	Eje de articulación
	32	Antena de comunicaciones por satélite
	33	Eje de articulación
	34	Antena de comunicaciones por satélite
	35	Eje de articulación
15	36	Antena de comunicaciones por satélite
	37	Eje de articulación
	38	Antena de comunicaciones por satélite
	39	Servo accionamiento
	40	Segundo grupo
20	42	Antena de comunicaciones por satélite
	44	Antena de comunicaciones por satélite
	46	Antena de comunicaciones por satélite
	48	Antena de comunicaciones por satélite
	49	Servo accionamiento
25	100	Vía de vuelo
	101	Vía de vuelo de crucero
	102	Objetivo
	103	Trayectoria del objetivo
	104	Objetivo
30	105	Trayectoria del objetivo
	106	Objetivo
	107	Trayectoria del objetivo
	108	Objetivo
	109	Trayectoria del objetivo
35	110	Corredor de datos del terreno
	112	Entorno del objetivo
	113	Punto de aproximación al objetivo
	114	Punto de control
	115	Punto de aproximación al objetivo
40	116	Punto de aproximación al objetivo
	117	Punto de aproximación al objetivo
	119	Punto de aproximación al objetivo
	F	Dirección de vuelo
45	X	Eje longitudinal del misil

REIVINDICACIONES

- 1.- Misil no tripulado, especialmente misil de crucero, con
- un cuerpo (10) que recibe una carga útil;
 - 5 - superficies de control (16), que están colocadas móviles en el cuerpo (10) por medio de accionamientos de superficies de control;
 - una instalación de accionamiento (14) para el misil (1) y
 - un ordenador de a bordo (20), que presenta una memoria de datos de la misión (22) y un ordenador de control (24), que impulsa los accionamientos de superficies de control con señales de control;
 - 10 - una instalación de comunicaciones por satélite (26), que está conectada eléctricamente con el ordenador de a bordo (20) para el intercambio de datos, y
 - antenas de comunicaciones por satélite (32, 34, 36, 38; 42, 44, 46, 48), que están conectadas con la instalación de comunicaciones por satélite (26) y que forman al menos un grupo (30; 40) de antenas de comunicaciones por satélite;
- 15 caracterizado por que las antenas de comunicaciones por satélite (32, 34, 36, 38; 42, 44, 46, 48), que forman al menos un grupo (30; 40) de antenas de comunicaciones por satélite, están previstas distribuidas sobre la periferia del misil (1) y por que el ordenador de a bordo (20) presenta una instalación de control de antenas (28) para las antenas de comunicaciones por satélite (32, 34, 36, 38; 42, 44, 46, 48), por medio de la cual las antenas de comunicaciones por satélite (32, 34, 20 36, 38; 42, 44, 46, 48) individuales se pueden activar y alinear.
- 2.- Misil no tripulado según la reivindicación 1, caracterizado por que el al menos un grupo de antenas de comunicaciones por satélite (32, 34, 36, 38) está dispuesto en la zona delantera (1') del misil (1) en la dirección de vuelo (F).
- 25 3.- Misil no tripulado según la reivindicación 1, caracterizado por que el al menos un grupo de antenas de comunicaciones por satélite (42, 44, 46, 48) está dispuesto en la zona trasera (1'') del misil (1) en la dirección de vuelo (F).
- 30 4.- Misil no tripulado según la reivindicación 1, caracterizado por que un primer grupo (30) de antenas de comunicaciones por satélite (32, 34, 36, 38) está previsto en una zona delantera (1') del misil 1 y un segundo grupo (40) de antenas de comunicaciones por satélite (42, 44, 46, 48) está previsto en una zona trasera (1'') del misil (1).
- 35 5.- Misil no tripulado según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el grupo (30; 40) de antenas de comunicaciones por satélite presenta cuatro antenas de comunicaciones por satélite (32, 34, 36, 38; 42, 44, 46, 48), que están distanciadas entre sí 90°, respectivamente, en dirección circunferencial.
- 40 6.- Misil no tripulado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la antena de comunicaciones por satélite (32, 34, 36, 38; 42, 44, 46, 48) está dispuesta en la zona del revestimiento exterior del misil (1) y es pivotable desde una posición de reposo que se apoya en el revestimiento exterior y que está avellanada debajo del revestimiento exterior hasta una posición de trabajo, en el que el eje de articulación (31, 33, 35, 37; 41, 43, 45, 47) está colocado en un plano en ángulo recto con respecto al eje longitudinal (X) del misil.
- 45 7.- Misil no tripulado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el ordenador de a bordo (20) presenta una instalación de control de antenas (28) para las antenas de comunicaciones por satélite (32, 34, 36, 38; 42, 44, 46, 48), por medio de la cual las antenas de comunicaciones por satélite (32, 34, 36, 38; 42, 44, 46, 48) individuales son controlables y por medio de la cual se puede controlar el ángulo de articulación (α ; β) de una respectiva de las antenas de comunicaciones por satélite (32, 34, 36, 38; 42, 44, 46, 48).
- 50 8.- Misil no tripulado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la antena de comunicaciones por satélite (32, 34, 36, 38; 42, 44, 46, 48) está configurada como antena de emisión y/o como antena de recepción.
- 55 9.- Procedimiento de comunicaciones de datos entre un misil no tripulado que vuela una misión predeterminada, que está establecida en un plano de misión registrado a bordo del misil de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores y una estación de control de la misión,
- en el que una instalación de comunicaciones por satélite conectada eléctricamente con un ordenador de a bordo del misil para el intercambio de señales y de datos establece automáticamente una comunicación por radio con la estación de control de la misión a través de un satélite; y
 - en el que después del establecimiento de la comunicación por radio se realiza una transmisión bidireccional de datos entre la instalación de comunicaciones por satélite del misil y la estación de control de la misión;
- 60 caracterizado por que el misil se lleva, antes del comienzo del establecimiento de la comunicación por radio desde una instalación de control del misil hasta una posición de vuelo establecida en el plan de la misión, en la que al menos una

- de las antenas de comunicaciones por satélite del misil se puede alinear sobre los satélites; y
- por que esta al menos una antena de comunicaciones por satélite es alineada sobre los satélites, de manera que el misil permanece en esta posición de vuelo durante el tiempo de la comunicación por radio, y
 - por que cuando aparecen señales de interferencia de radio sobre el misil, solamente se utiliza para la comunicación con la estación de control de la misión a través del satélite aquella antena, que está en la sombra de radio del misil con respecto a la fuentes potenciales de señales de interferencia.
- 5
- 10.- Procedimiento de comunicaciones de datos según la reivindicación 9, caracterizado por que la posición de vuelo, a la que se lleva el misil durante la comunicación por radio, es una posición de vuelo empinada, con preferencia vertical, o un vuelo de bajada empinado, con preferencia un vuelo de bajada vertical.
- 10
- 11.- Procedimiento de comunicaciones de datos según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado por que el instante, en el que se establece la comunicación por radio, o el lugar, en el que se establece la comunicación por radio, está predeterminado en un plan de la misión, que está registrado en una memoria de datos de la misión del ordenador de a bordo del misil.
- 15
- 12.- Procedimiento de comunicaciones de datos según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que la comunicación por radio entre el misil y la estación de control de la misión se establece varias veces durante una misión.
- 20
- 13.- Procedimiento de comunicaciones de datos según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por que
- la estación de control de la misión transmite durante la existencia de la comunicación por radio datos nuevos o modificados de la misión al misil,
 - por que estos datos nuevos o modificados de la misión son registrados en la memoria de datos de la misión del misil y
 - por que la transferencia de la misión desde el ordenador de a bordo del misil se realiza utilizando estos datos nuevos o modificados de la misión.
- 25
- 14.- Procedimiento de comunicaciones de datos según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado por que la instalación de comunicaciones por satélite del misil transmite durante la existencia de la comunicación una información de estado del misil y/o con preferencia cuando sobrevuela un terreno o en el vuelo de aproximación a un objetivo transmite datos de imágenes de una cámara prevista en el misil, con preferencia como vídeo en tiempo real, a la estación de control de la misión.
- 30
- 15.- Procedimiento de planificación de la misión para un misil no tripulado según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que se establecen coordenadas del objetivo y datos de la vía de vuelo y se registran en una memoria de datos de la misión del misil, caracterizado por las otras etapas:
- establecer zonas de recorridos, en las que se realiza la comunicación de datos entre el misil y una estación de control de la misión;
 - definir posiciones de vuelo del misil para las zonas de recorridos de la comunicación de datos planificada, de manera que entre el misil y al menos un satélite de comunicaciones existe una comunicación de líneas de visión.
- 35
- 40
- 45

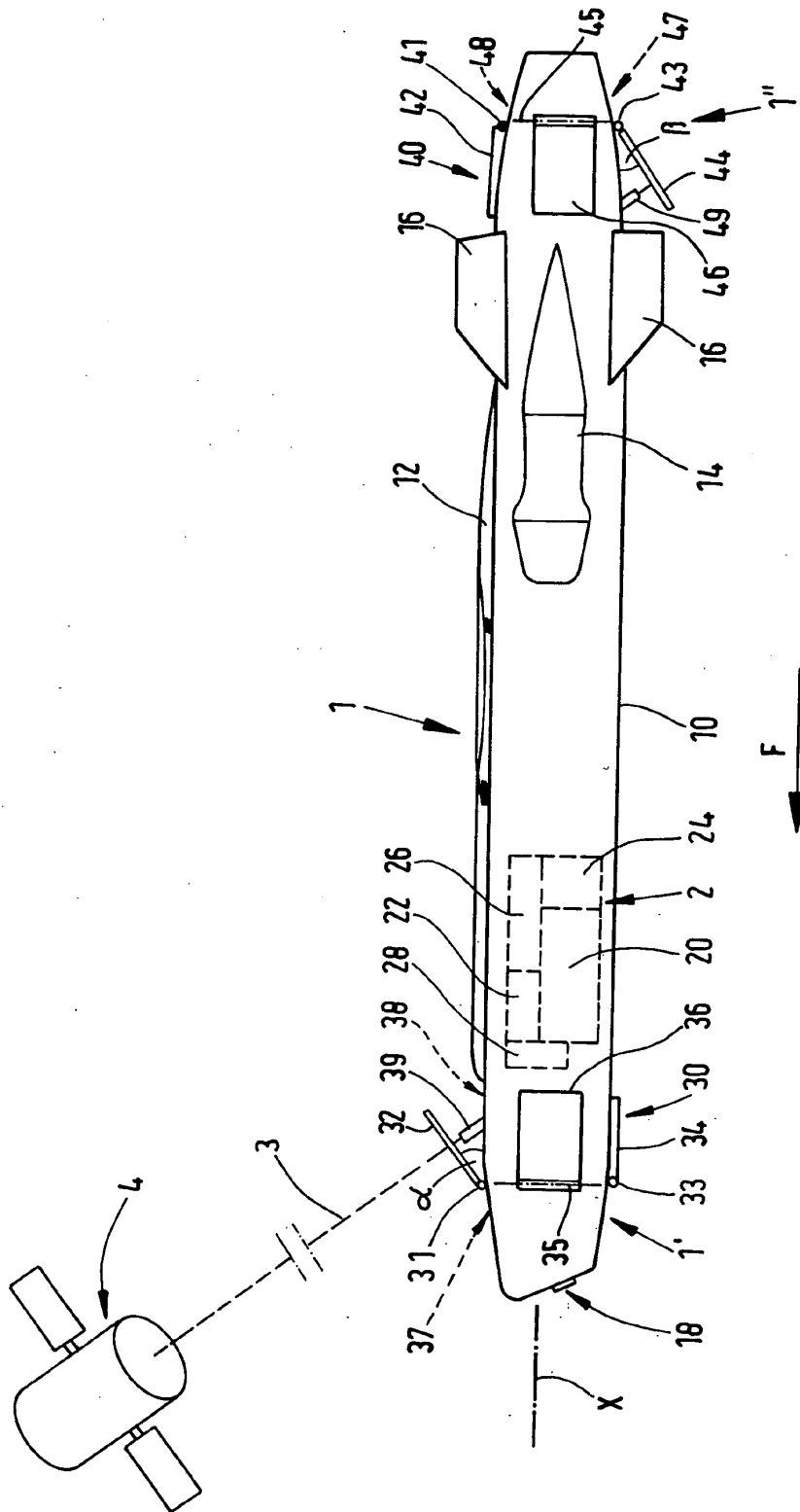


FIG.1

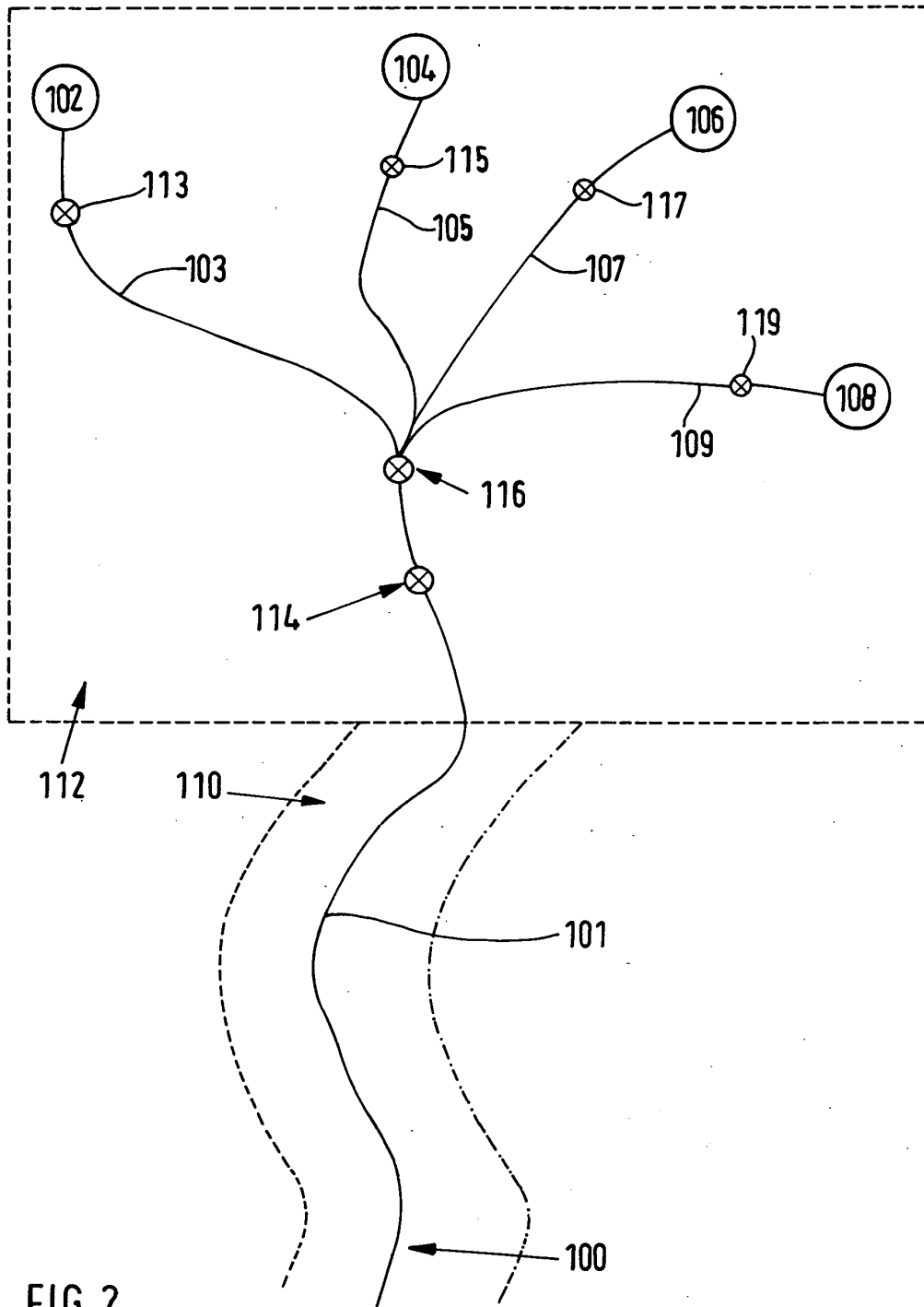


FIG. 2