



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 296 650**

51 Int. Cl.:
G01S 3/84 (2006.01)
G01S 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00971940 .2**
86 Fecha de presentación : **10.10.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1226451**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **31.07.2002**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de presentación de objetos en un espacio circundante.**

30 Prioridad: **12.10.1999 SE 9903650**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **SAAB AB.**
581 88 Linköping, SE

72 Inventor/es: **Alfredsson, Jens y**
Romare, Fredrik

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 296 650 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de presentación de objetos en un espacio circundante.

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para presentar información, de una manera que sea fácil para que un operador, tal como un piloto de una aeronave, la tenga a su alcance y la comprenda, con relación a la dirección hasta objetos presentes en el espacio circundante. De acuerdo con la invención, el objeto se proyecta sobre una superficie que comprende la superficie envolvente de un sólido cónico de revolución, donde el operador se encuentra algo verticalmente sobre el eje de rotación en torno al cual se crea la superficie envolvente. A continuación, el operador observa, sobre una superficie de visualización tal como una pantalla de visión, una vista plana desde por encima de la superficie envolvente cónica, donde la dirección horizontal respecto a los objetos, y la altura relativa de cada uno de los objetos, son leídas fácilmente.

15

Estado de la técnica

Es un hecho conocido la dificultad que representa crear una imagen tridimensional sobre una pantalla plana. Sin embargo, resulta con frecuencia necesario proporcionar a un operador, un piloto de un aeroplano por ejemplo, información acerca de lo que está ocurriendo en el espacio aéreo de los alrededores. Existe un número de soluciones que hacen uso de una pantalla plana para informar al operador de los acontecimientos del entorno circundante. Un ejemplo conocido es el denominado PPI, el cual, con la ayuda de un radar muestra, sobre una pantalla plana, la distancia y la dirección respecto a una nave. En este caso, no se proporciona ninguna información acerca de la posición vertical de la nave, información importante para un observador que se encuentre en una aeronave. Otro ejemplo consiste en el caso en que un piloto de un avión de combate recibe información, a través de su propio radar o de otro buscador de objetivo, sobre rumbos y ángulo de elevación respecto a la nave extraña, con lo que la imagen de la nave se presenta en forma de punto sobre una pantalla plana. La pantalla tiene ejes tanto horizontal como vertical, con lo que la posición del punto a la derecha del eje vertical proporciona el rumbo de la nave a la derecha hasta 180°, mientras que la posición del punto a la izquierda del eje vertical corresponde al rumbo de la nave a la izquierda hasta 180°. La posición sobre la pantalla de estos puntos a lo largo del eje vertical, corresponde a la altitud de la nave, puesto que el eje vertical representa una escala de altitud. Utilizada comúnmente en la actualidad, una visualización de ese tipo sobre una pantalla plana puede ser difícil de interpretar por un piloto. Un piloto, en particular el piloto de un avión de combate, tiene una gama de instrumentos en su campo de visión, lo que significa que en situaciones de tensión, la interpretación de la información de instrumento sobre las visualizaciones debe ser fácilmente accesible y fácilmente convertible a su propia concepción del mundo y del espacio.

35

El documento US 5 181 028 proporciona un ejemplo de un visualizador para comunicar información a un piloto sobre la posición de aeronaves cercanas sobre una pantalla plana, donde éstas se representan sobre una parrilla esférica transformada en una proyección plana. Sin embargo, es complicado de usar, puesto que la aplicación requiere el uso de medios para leer estereoscópicamente el visualizador.

40

Descripción de la invención

45

Un aspecto de la invención se muestra mediante las reivindicaciones independientes en relación con el procedimiento y el dispositivo. De acuerdo con este aspecto, se muestra cómo se crea técnicamente una imagen del espacio circundante y de la dirección a los objetos del espacio, para su visualización sobre una superficie de visualización plana, por ejemplo una pantalla de visión. La imagen del entorno circundante se obtiene creando, en torno a una posición de referencia (normalmente la posición de uno mismo), una superficie de proyección imaginaria en forma de superficie de revolución con un eje de rotación vertical, donde la sección transversal de la superficie de revolución se incrementa en la dirección desde un extremo del eje de rotación hasta el otro extremo. La altura de la superficie de proyección es arbitraria. En esta descripción, el término como se utiliza para describir la superficie de revolución, puesto que la superficie de revolución puede salir tanto hacia el interior como hacia el exterior. La posición de referencia en el espacio está sobre el eje de rotación, de modo que un plano horizontal a través de la posición de referencia define una curva circular sobre la superficie de proyección, que muestra la altura de la posición de referencia. La altura de la posición de referencia se refiere a la altura de la posición de referencia en el cuerpo abarcado por la superficie de proyección. En la medición de un objeto respecto al que se desea la dirección mostrada sobre la superficie de proyección, se determina la posición para el punto en el que una línea de colimación desde la posición de referencia, que pasa a través del objeto, intersecta con la superficie de proyección.

60

El documento DE-A-1 35 44 890 describe una visualización panorámica unidimensional de un sistema de recepción para energía de onda, para representar la distribución de energía de onda en el espacio, estando la variación acimutal de la intensidad de la energía de onda a lo largo de una línea circular representada como eje X en una curva cerrada. Para conseguir una impresión espacial de la distribución de energía de onda, tales curvas se representan referidas, en cada caso, a una de las líneas circulares concéntricas para una multiplicidad de ángulos de elevación predeterminados de la dirección de incidencia de energía de onda. El diámetro de las líneas circulares se fija mediante proyección ortográfica en el plano de imagen.

65

ES 2 296 650 T3

Ahora resulta técnicamente posible formar una imagen de la dirección hasta el objeto sobre la superficie de proyección, es decir, normalmente una ventana de instrumento, mostrando una vista plana de la superficie de proyección definida, la cual, por ejemplo, puede estar materializada por el cono mencionado anteriormente, transversal a su eje de rotación. La superficie de visualización muestra un círculo más grande que indica la sección transversal más grande de la superficie de proyección, y un círculo que representa la altura de la posición de referencia proyectada sobre la superficie de proyección. La propia posición de uno mismo, está representada por el centro del círculo, donde se sitúa el eje de rotación de la superficie de proyección. Este punto medio puede estar indicado por algún tipo de símbolo gráfico. Desde la propia posición de uno mismo, se define una dirección de referencia, es decir una dirección cero, sobre el círculo que define el plano horizontal de la posición de referencia.

Registrar el objeto lleva consigo obtener una dirección hasta el mismo, con lo que mediante cálculos, se determina la posición de la imagen del objeto sobre la superficie de proyección, y se introduce como punto sobre la imagen plana de la superficie de proyección sobre la superficie de visualización. Lo que viene a continuación es que dicho punto, que está situado sobre la línea de colimación con el objeto, representará la dirección hasta el objeto según se ve desde el punto de referencia. Si el cono se posiciona de modo que su base esté orientada hacia arriba y el punto se extiende por fuera del círculo horizontal que representa la altura de referencia, entonces el objeto se sitúa más alto que la posición de referencia, es decir, el ángulo de elevación hasta el objeto es positivo. Si el punto, en este caso, está por debajo del círculo horizontal, entonces el objeto está situado más bajo que la altura de referencia, es decir, el ángulo de elevación hasta el objeto es negativo. Además, el ángulo con el vértice en el punto medio desde la dirección de referencia hasta la línea de colimación con el objeto, representa el rumbo del objeto con relación a la posición de referencia. Es preferible que el rumbo sea contado desde la dirección de referencia, 180° a la derecha y 180° a la izquierda, lo que está intuitivamente de acuerdo con la concepción de espacio que se tiene. Por ejemplo, un objeto en una ventana de instrumento, cuya imagen se presenta como punto que se extiende sobre el círculo horizontal y 180° a la derecha o a la izquierda, está, por lo tanto, situado en una dirección que está directamente por detrás y a la misma altura que la propia posición de la aeronave en caso de que la dirección de referencia signifique “recto hacia delante”.

La altura de referencia, es decir, la altura de la curva circular visualizada sobre la superficie de proyección que representa el plano horizontal de la posición de referencia, puede ser o bien móvil o bien fija, verticalmente sobre la superficie de proyección. Estas versiones ilustran dos aplicaciones diferentes de la técnica. En el caso de que la altura de referencia sea fija sobre la superficie de proyección y la técnica sea utilizada para una nave voladora representada por la posición de referencia, la superficie de proyección sigue a la aeronave y está fijada a la misma. En el otro caso, cuando la altura de referencia es móvil, el círculo horizontal se moverá verticalmente sobre la superficie de proyección junto con cualquier variación de altura de la aeronave. En la última alternativa, la curva circular, que muestra el plano horizontal de la posición de referencia sobre la superficie de proyección, se elevará según asciende la aeronave desde altitudes más bajas hasta otras más altas.

El procedimiento y el dispositivo descritos, pueden ser utilizados ventajosamente en aeronaves para proporcionar al operador, un piloto en este caso, una orientación fácilmente comprensible de la dirección hasta el objeto, tal como una nave extraña en los alrededores, vista desde la posición propia, que en este caso es la posición de referencia. El piloto puede obtener, de una forma que es fácil de tener a su alcance, información angular sobre esa nave. Esto constituye una gran ventaja, puesto que en este caso, un piloto tiene acceso a sistemas de instrumentos de la aeronave que se basan en mediciones angulares, tales como diferentes sistemas de sensores, por ejemplo un radar, sensores de IR, y receptores de interceptación. Si el piloto debe realizar una acción motora o de reconocimiento, donde la acción lleva consigo una maniobra relacionada con el ángulo, resulta mucho más fácil si la acción está soportada por el procedimiento conforme a la invención, puesto que solamente presenta ángulos en la ventana de instrumento.

De acuerdo con la invención, el procedimiento y el dispositivo pueden ser utilizados ventajosamente dentro de cualquier sector en el que las relaciones entre objetos, acontecimientos y otros fenómenos puedan ser descritos de acuerdo con el aspecto de la invención, tal como en aeronaves militares y civiles, Centros de Operaciones de la Fuerza Aérea, simuladores, control operativo, control de proceso, y sistemas de vigilancia.

Descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra mediante una vista en perspectiva, cómo pueden ser registrados objetivos diferentes desde, por ejemplo, una aeronave, y cómo estos objetivos pueden ser representados mediante puntos sobre una superficie de proyección cónica;

la Figura 2 muestra una vista en planta de la superficie de proyección según la Figura 1, y la representación de los objetivos sobre una ventana de instrumento, donde la posición de referencia está representada por el punto medio, siendo el círculo externo el ángulo de elevación medible más grande respecto a un objetivo, y siendo el círculo interno el plano horizontal a través de la posición de referencia;

la Figura 3 muestra una vista en sección de la superficie de proyección que se utiliza de acuerdo con los aspectos de la presente invención;

la Figura 4 muestra mediante una sección a través de la superficie de proyección, los ángulos que constituyen la base para calcular la proyección de objetos registrados sobre la superficie de proyección;

ES 2 296 650 T3

la Figura 5 muestra cómo se ha conectado la superficie de visualización con los instrumentos de grabación y con un procesador para el cálculo, y

la Figura 6 muestra una superficie de visualización con sólo dos sectores de los alrededores reproducidos.

5

Descripción de realizaciones

Un número de realizaciones de la invención van a ser descritas en lo que sigue con la ayuda de los dibujos.

10 De acuerdo con una realización de la invención, el aspecto de la invención se emplea para utilizar instrumentos de una aeronave para registrar objetos del espacio de los alrededores mediante lectura de la dirección hasta el objetivo, y convirtiendo los valores medidos del ángulo que se registra hasta el objetivo, en una proyección de la dirección hasta el objetivo en forma de punto sobre una superficie 3 de proyección. La Figura 1 muestra, desde una perspectiva, una posición 1 de referencia en forma de aeronave posicionada en algún lugar verticalmente sobre el eje de rotación 2 de una superficie envolvente configurada a modo de cono, y que representa la superficie 3 de proyección. Las dimensiones del cono están predeterminadas. Por ejemplo, la altura del vértice del cono puede ser considerada como cero; en otras palabras, se le asigna nivel de suelo. La altura del cono es arbitraria. Cuando se utiliza en una aeronave, la altura del cono puede ser de varios miles de metros. También es conveniente estar capacitados para conmutar entre un número de superficies de proyección fijas de alturas diferentes, es decir, en este caso conos de diferentes alturas fijas. La anchura de la abertura de cono, es decir, su mayor sección transversal circular, puede ser elegida libremente. La magnitud del ángulo ν de elevación del cono, que puede ser definido como el ángulo en la periferia del círculo entre un radio de dicha sección circular más grande y el vértice del cono, es arbitraria. El nivel de suelo, en este caso el nivel del mar, se muestra en el dibujo con la zona de tierra indicada en forma de símbolos. La curva 5 circular alrededor de la sección transversal más grande indica el ángulo mayor de elevación que puede ser visualizado sobre la superficie de proyección desde la propia posición de uno mismo, que en este caso es la posición 1 de referencia. Otra curva 6 circular representa la intersección del plano horizontal a través de la propia posición de uno mismo y de la superficie de proyección. Sobre la curva 6 circular, un punto 0 indica la dirección hacia delante desde la propia posición de uno mismo, en este caso recto hacia delante desde la propia aeronave de uno mismo. Este punto 0 constituye la dirección de referencia y se utiliza como base para el inicio del azimut, es decir, el rumbo, hasta el objetivo que se está midiendo, lo que implica que el rumbo del punto 0 es cero.

Dos objetos, en este caso las naves A y B voladoras, se han dibujado como objetivos en la Figura 1. El objeto A volante está diagonalmente por detrás y a la derecha de la propia aeronave de uno mismo y a mayor altitud, es decir con un ángulo de elevación α positivo respecto a la propia aeronave de uno mismo. El azimut c (véase la Figura 2) respecto al objetivo A, es decir, el rumbo hasta A, ha sido medido en el ejemplo como 140° a la derecha, medido desde la dirección hacia delante. La línea de colimación desde la propia aeronave de uno mismo en 1 hasta el objetivo A, interseca con la superficie 3 de proyección, es decir el cono, en el punto A1.

El objeto B volante está diagonalmente por detrás y a la izquierda de la aeronave propia, y a una altitud inferior, es decir, con un ángulo β de elevación negativo con relación a la aeronave propia. El azimut d hasta el objetivo B, es decir, el rumbo hasta B, ha sido medido en el ejemplo como 120° a la izquierda, medido desde la dirección hacia delante. La línea de colimación desde la posición propia de uno mismo en 1 hasta el objetivo B, interseca con la superficie 3 de proyección, es decir, el cono, en el punto B1.

La Figura 1 muestra también la gama de deflexión que un sensor presente en el propio aeroplano, es capaz de abarcar en el espacio. Esta gama de deflexión está representada mediante 7 en el dibujo. Un sensor de ese tipo puede estar materializado, por ejemplo, mediante un sensor de IR, que un piloto de la aeronave puede maniobrar tanto verticalmente como a los lados. En el ejemplo, el sensor está dispuesto para escanear un área diagonalmente frente a, y a la derecha de, la propia posición de uno mismo y, adicionalmente, a una mayor altitud. En el ejemplo, el área 7 de sensor se ha ejemplificado como extensión de un ángulo de elevación entre γ y δ , y lateralmente desde un rumbo c_1 hasta uno c_2 a la derecha.

La dirección hasta los objetivos A y B medidos, y la posición del área 7 de sensor, se presentan en una superficie I de visualización, la cual puede estar materializada por una pantalla de visión (de tipo TRC), o en cualquier otra forma de visualización (por ejemplo, un visualizador LCD) para la presentación de gráficos. La Figura 2 ilustra una presentación de una vista horizontal, una vista en planta, del área espacial alrededor de la posición propia de uno mismo, que corresponde a la superficie 3 de proyección de la Figura 1. En la representación de la Figura 2, las curvas 5 y 6 circulares mostradas representan ángulos. La curva 6 circular muestra la altura (sobre la superficie de proyección) de los objetos que están a la misma altura que la posición 1 de referencia, es decir, en este caso la altura propia de uno mismo, mientras que la curva 5 circular muestra el ángulo máximo de elevación para el que se puede proporcionar una dirección de objetivo desde la propia posición de uno mismo. La posición propia de uno mismo, no puede ser mostrada en la proyección, debido a que la superficie 3 de proyección representa la superficie envolvente mencionada anteriormente de un cono. Aquí, ahí que imaginar el aeroplano propio posicionado verticalmente sobre el eje 2 a la misma altura que la curva 6 circular. En el dibujo, la distancia m indica el máximo ángulo de elevación que puede ser mostrado sobre la superficie I de visualización con la utilización de la superficie de proyección elegida. En el dibujo, el objetivo A ha sido mostrado con un rumbo de 140° a la derecha, con el ángulo α de elevación correspondiente a la distancia a por encima de la curva 6 circular para la proyección A1 del objetivo A. De la misma manera, el objetivo B ha sido ilustrado con un rumbo de 120° a la izquierda, con el ángulo β de elevación correspondiente a la distancia b por

ES 2 296 650 T3

encima de la curva 6 circular para la proyección B1 del objetivo B. El área 7 de sensor se extiende desde el rumbo c_1 hasta el rumbo c_2 a la derecha, y desde el ángulo γ de elevación hasta el ángulo δ de elevación, lo que en este ejemplo representa ángulos de elevación positivos.

5 La determinación de la posición de objetivos proyectados sobre la superficie de proyección puede ser llevada a cabo en base a los ángulos y distancias que se muestran en la Figura 4, donde una sección vertical a través de la superficie 3 de proyección muestra que la línea de sección a través de la superficie envolvente es una línea recta. La línea de sección a través de la superficie envolvente podría ser igualmente una curva inclinada en el caso en que la superficie envolvente sea una doble curva, es decir, el cono se proyecte hacia dentro y hacia fuera. En el caso que se muestra, el ángulo ν de elevación del cono determina la pendiente de la superficie de proyección. El radio más grande del cono ha sido indicado mediante R, la altura de la posición propia de uno mismo mediante h, y el radio en el plano horizontal para la posición propia de uno mismo mediante r. Estos datos son conocidos, puesto que las dimensiones del cono son predeterminadas y la altitud h propia de uno mismo puede ser leída con los instrumentos. El ángulo de elevación hasta el objetivo A es α . Entonces se puede demostrar que la distancia a, que corresponde a la distancia horizontalmente hacia fuera de la curva 6 que es la proyección de la altura propia de uno mismo sobre el cono, puede ser calculada como:

$$a = \frac{r^2 \tan \alpha}{h - r \tan \alpha}$$

La distancia a está regulada por el ángulo α de elevación y de ese modo, puede ser considerada como una medición del tamaño de dicho ángulo cuando se muestra sobre la superficie I de visualización.

De forma similar, la distancia b representa la distancia horizontalmente hacia el interior desde la curva 6, donde b puede ser calculada como:

$$b = \frac{r^2 \tan \beta}{h + r \tan \beta}$$

y $r = h/\tan \nu$.

La Figura 5 muestra un par de instrumentos M1, M2 de grabación de entre un número arbitrario de ellos, para la recopilación de datos sobre ángulos de elevación y rumbos respecto a los objetos A, B de los alrededores. Estos datos son enviados a un procesador C, el cual recibe información sobre los valores de la superficie de proyección requerida por medio de un conmutador-permutador 8. Al procesador C se puede haber suministrado valores preseleccionados en cuanto a la altura total deseada de la superficie de proyección, y a su ángulo ν de elevación, así como en cuanto a la posición del vértice de la proyección por encima de la superficie de suelo. La superficie 3 de conexión en forma de cono, puede ser invertida de manera que su vértice se enfrente ya sea hacia arriba o ya sea hacia abajo. Aquí se supone que el vértice 4 se está enfrentando hacia abajo, mientras que las exigencias de esta aplicación particular han sido diseñadas de modo que cubren ambas alternativas. En el caso en que la superficie de proyección mencionada en lo que antecede sea fija con la aeronave, la altura propia de uno mismo tiene, en este caso, un valor predeterminado y no tiene ninguna importancia con relación a la altura por encima del nivel del suelo.

La representación gráfica de la dirección hasta el objeto permite que se pueda medir la distancia hasta cada uno de los objetos A, B. Estas distancias pueden ser representadas sobre la superficie de visualización, en forma de pantalla de visión o de visualizador, permitiendo que cada objeto sea simbolizado gráficamente de una manera que depende de la distancia al objeto. Esto se puede conseguir representando las diferentes distancias, por ejemplo, mediante diferentes colores, diferentes símbolos gráficos, tamaños variables de los elementos de imagen, caracteres alfanuméricos, o una combinación de estas representaciones gráficas. Por lo tanto, en el caso de que se requiera la actuación de un operador, se pueden emplear medidas de acuerdo con la proximidad del objeto.

La superficie 1 de visualización puede estar materializada, como se ha mencionado en lo que antecede, mediante una pantalla de visión en forma de un tubo de imagen de televisión convencional, visualizadores LCD, o ser mostrado mediante técnicas VRD (el denominado Virtual Retinal Display, Visualización Retinal Virtual).

En muchas situaciones, el interés principal puede consistir en estudiar los alrededores y obtener información direccional para objetos que estén dentro de un sector específico, por ejemplo dentro del sector frontal, es decir, entre rumbos de 90° a la izquierda y 90° a la derecha, denominado en este caso como sector hacia delante. En ese caso, resulta ventajoso mostrar solamente una parte del sector hacia delante en la superficie de visualización, donde se ha mostrado convenientemente sólo un semicírculo. Así, como se muestra en la Figura 6, una sección de 160 grados del sector hacia delante puede ser presentada a escala. El sector F señalado en la Figura 6, representa la dirección hacia delante de 160 grados, mientras que la visualización de objetivos presentes entre rumbos de 80° y 180° a la derecha se muestra comprimida en el sector R, al mismo tiempo que los objetivos presentes entre rumbos de 80° y de 180° a la izquierda se muestran comprimidos en el sector L. En estos sectores, R y L, la escala de rango está comprimida. La intención es, no obstante, estar en condiciones de indicar objetivos en otras direcciones incluso cuando se tiene la atención dirigida en dirección hacia delante por tener mayor resolución en este sector. Se pueden seleccionar naturalmente otros sectores distintos de los propuestos.

ES 2 296 650 T3

Las mediciones respecto a los ángulos hasta los objetos A, B, pueden ser obtenidas mediante otros medios de medición distintos de los mencionados en lo que antecede. Así, los datos del presente ejemplo, donde la posición de referencia es mantenida por una aeronave, se pueden obtener por medio de conexiones desde, por ejemplo, el centro de información de actuaciones, algún otro centro de información de vuelo u otro dispositivo de medición externo.

5 En estos casos, los valores angulares hasta los objetos se obtienen convirtiendo los datos recibidos externamente mediante procesamiento en un procesador. Lo que sigue es que al menos uno de los instrumentos M1, M2 de la Figura 5, puede simbolizar un dispositivo de medición externa de ese tipo, lo que significa, en este ejemplo, que el procesador C convierte los datos de medición obtenidos en valores angulares para los objetos A y B con relación a la propia

10 posición de uno mismo.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 296 650 T3

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para mostrar, sobre una superficie (I) de visualización y desde una posición (1) de referencia, la dirección hasta objetos (A, B) situados en el espacio de los alrededores, en el que se miden el ángulo (α , β) de elevación y el rumbo (c, d) hasta los objetos,
- se define en el espacio una proyección (3) en forma de superficie envolvente de un sólido de revolución que tiene un eje (2) vertical de rotación y un área en sección transversal que se incrementa a lo largo del eje (2) de rotación, donde la posición (1) de referencia está situada sobre el eje (2) de rotación;
 - el plano horizontal a través de la posición (1) de referencia intersecta con la superficie (3) de proyección para formar una curva (6) circular;
 - una línea de colimación desde la posición (1) de referencia hasta un objeto (A, B) intersecta con la superficie (3) de proyección en un punto (A1, B1);
 - sobre la superficie (I) de visualización, la superficie (3) de proyección se muestra según una vista plana transversal a su eje (2) de rotación;
 - se define una dirección (0) de referencia sobre la curva (6) circular, que representa el plano horizontal, que se **caracteriza** porque:
 - la superficie de proyección está configurada por un cono (3) y dicha posición (1) de referencia está situada entre el vértice (4) y la abertura (5) de dicho cono, en el que
 - la dirección hasta el objeto (A, B) en el espacio con relación a la posición (1) de referencia viene dada por una imagen de la posición de los puntos (A1, B1) sobre la superficie (I) de visualización, donde el rumbo (c, d) de los puntos (A1, B1) desde la dirección (0) de referencia proporciona el rumbo hasta el objeto (A, B), y donde el ángulo (α , β) de elevación del objeto (A, B) con relación a la posición (1) de referencia está representado por la distancia (a, b) desde los puntos (A1, B1) hasta la curva (6) circular horizontal con un ángulo (α , β) de elevación positivo o negativo, dependiendo de si los puntos (A1, B1) caen por fuera o por dentro de la curva (6) circular horizontal.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque la posición (1) de referencia es móvil a lo largo del eje (2) de rotación de la superficie (3) de proyección.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque la posición (1) de referencia es fija con un determinado punto del eje (2) de rotación de la superficie (3) de proyección.
4. Procedimiento según la reivindicación 2, que se **caracteriza** porque el vértice de la superficie (3) de proyección sigue el nivel de la superficie del suelo.
5. Procedimiento según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque la medición de los ángulos de elevación y de azimut hasta los objetos (A, B) se realiza mediante radar, un sensor de IR o con un receptor de interceptación.
6. Procedimiento según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque la medición de al menos uno de entre el ángulo de elevación o el de azimut hasta un objeto (A, B), se realiza mediante un dispositivo de medición en una posición distinta a la posición (1) de referencia, y porque un convertidor (C) convierte los citados ángulos de modo que están relacionados con la posición (1) de referencia.
7. Procedimiento según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque la posición (1) de referencia está ocupada por una nave voladora, y porque al menos uno de entre el ángulo de elevación o el de azimut hasta un objeto, es recibido en la nave voladora a través de una conexión procedente de un dispositivo de medición situado en otra posición, tal como un centro de información de vuelo o un centro de información de actuaciones, y porque un procesador (C) convierte el citado ángulo en valores que están relacionados con la nave voladora.
8. Procedimiento según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque la distancia hasta cada objeto (A, B) se mide mediante medidores de distancia, con lo que los puntos (A1, B1) respectivos correspondientes a un objeto son simbolizados sobre la superficie (I) de visualización mediante un símbolo gráfico; por ejemplo, el punto adopta diferentes colores de acuerdo con la distancia, el punto cambia de tamaño de acuerdo con la distancia, el punto está indicado mediante caracteres alfanuméricos que contienen información con relación a la distancia, o el punto está indicado por medio de un símbolo gráfico junto con un carácter alfanumérico.
9. Procedimiento según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque, en la vista en planta de la superficie (3) de proyección sobre la superficie (I) de visualización, solamente se muestra una parte del círculo completo, por ejemplo, mostrando al menos un sector (F, R, L) de ángulo arbitrario en torno a la posición (1) de referencia.

ES 2 296 650 T3

10. Procedimiento según la reivindicación 9, que se **caracteriza** porque la graduación en grados del sector (F, R, L) representado se visualiza en una escala seleccionable.

5 11. Procedimiento según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque el rumbo (α, β) para cada objeto (A, B) se presenta sobre la superficie (I) de visualización como el rumbo hasta el punto (A1, B1) correspondiente al objeto respectivo.

10 12. Un dispositivo para mostrar, desde una posición (1) de referencia, la dirección hasta objetos (A, B) presentes en el espacio de los alrededores, que comprende:

- instrumentos (M1, M2) para medir el ángulo (α, β) de elevación y el rumbo (c, d) hasta los objetos (A, B) respectivos;

15 - un procesador (C) al que se suministran los citados valores angulares y en el que se almacenan datos respecto a una superficie (3) de proyección virtual en el espacio, donde la superficie (3) de proyección está materializada por una superficie de revolución que tiene un eje (2) de rotación vertical, y el área en sección transversal de la superficie de revolución se incrementa a lo largo del eje (2) de rotación, estando la posición (1) de referencia situada sobre el eje de rotación, y donde el procesador calcula tanto la posición del punto (A1, B1) de intersección en el que una línea de colimación procedente de la posición (1) de referencia hasta el objeto (A, B) respectivo interseca con la superficie (3) de proyección, como la posición de una curva (6) circular que representa la intersección entre el plano horizontal que pasa a través de la posición (1) de referencia y la superficie (3) de proyección,

que se **caracteriza** porque:

25 - la superficie de proyección está configurada por un cono (3) y dicha posición (1) de referencia está situada entre el vértice (4) y la abertura (5) de dicho cono;

30 - una superficie (I) de visualización ha sido configurada para mostrar, mediante una vista en planta transversal al eje (2) de rotación,

(a) el cono (3) en forma de curva (5) circular más grande, la cual representa la curva limitadora de la sección transversal más grande del cono;

35 (b) una curva (6) circular horizontal, que representa el plano horizontal a través de la posición (1) de referencia, y

(c) objetos (A, B) representados por los puntos (A1, B1).

40 13. El dispositivo según la reivindicación 12, que se **caracteriza** porque el procesador (C) calcula la distancia (a, b) entre la curva (6) circular horizontal y los puntos (A1, B1) de imagen respectivos, donde la distancia (a, b) es una función del ángulo de elevación medido respecto a los objetos (A, B) respectivos representados por los puntos (A1, B1) de imagen.

45 14. El dispositivo según la reivindicación 12, que se **caracteriza** porque la superficie (I) de visualización está materializada por un tubo de imagen de televisión, un visualizador LCD, o una imagen VRD.

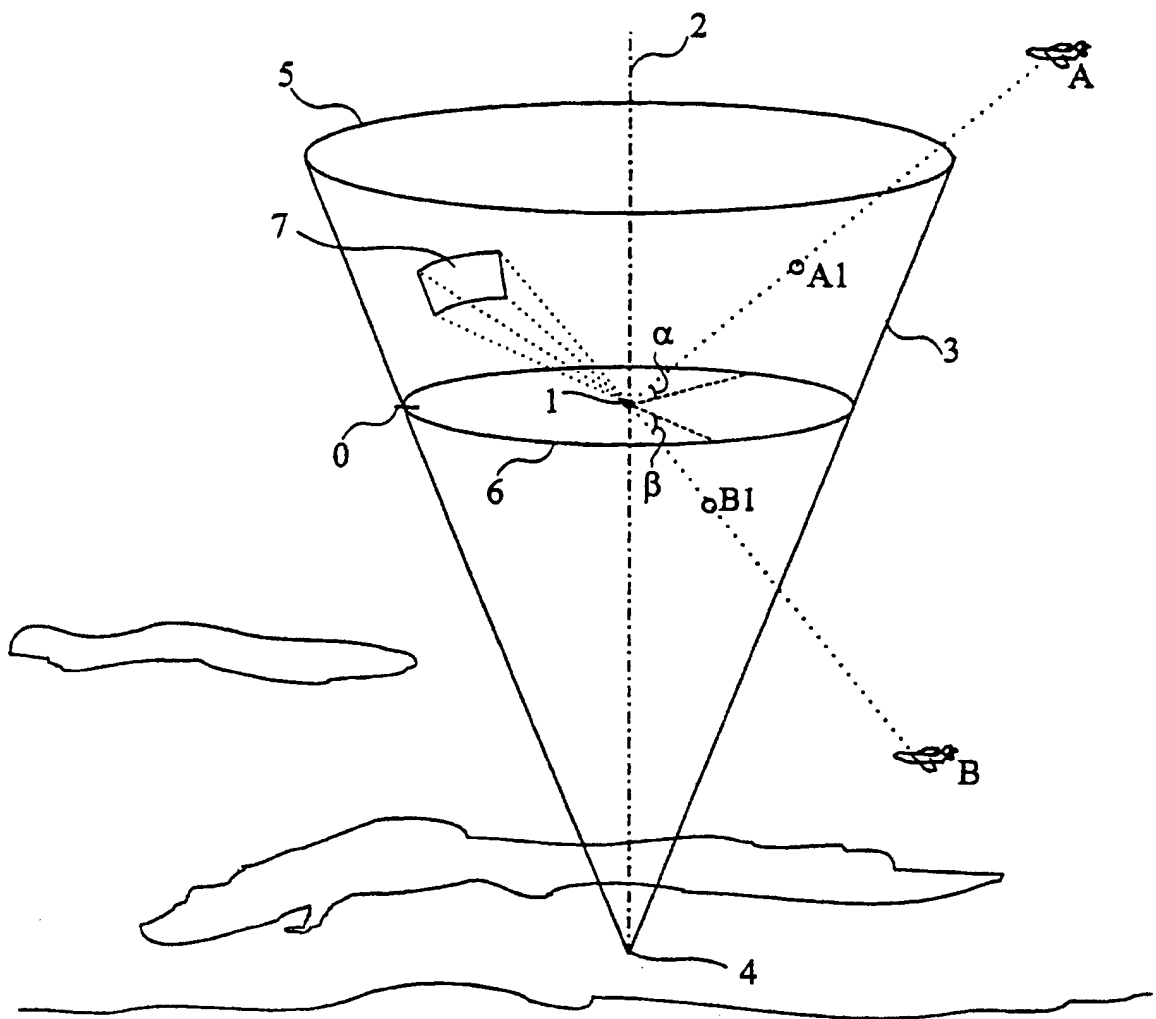
50

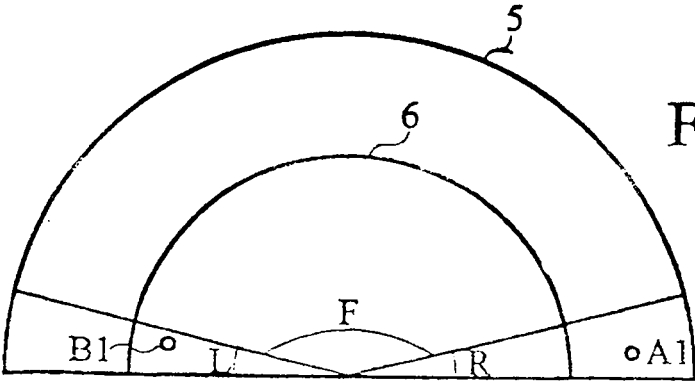
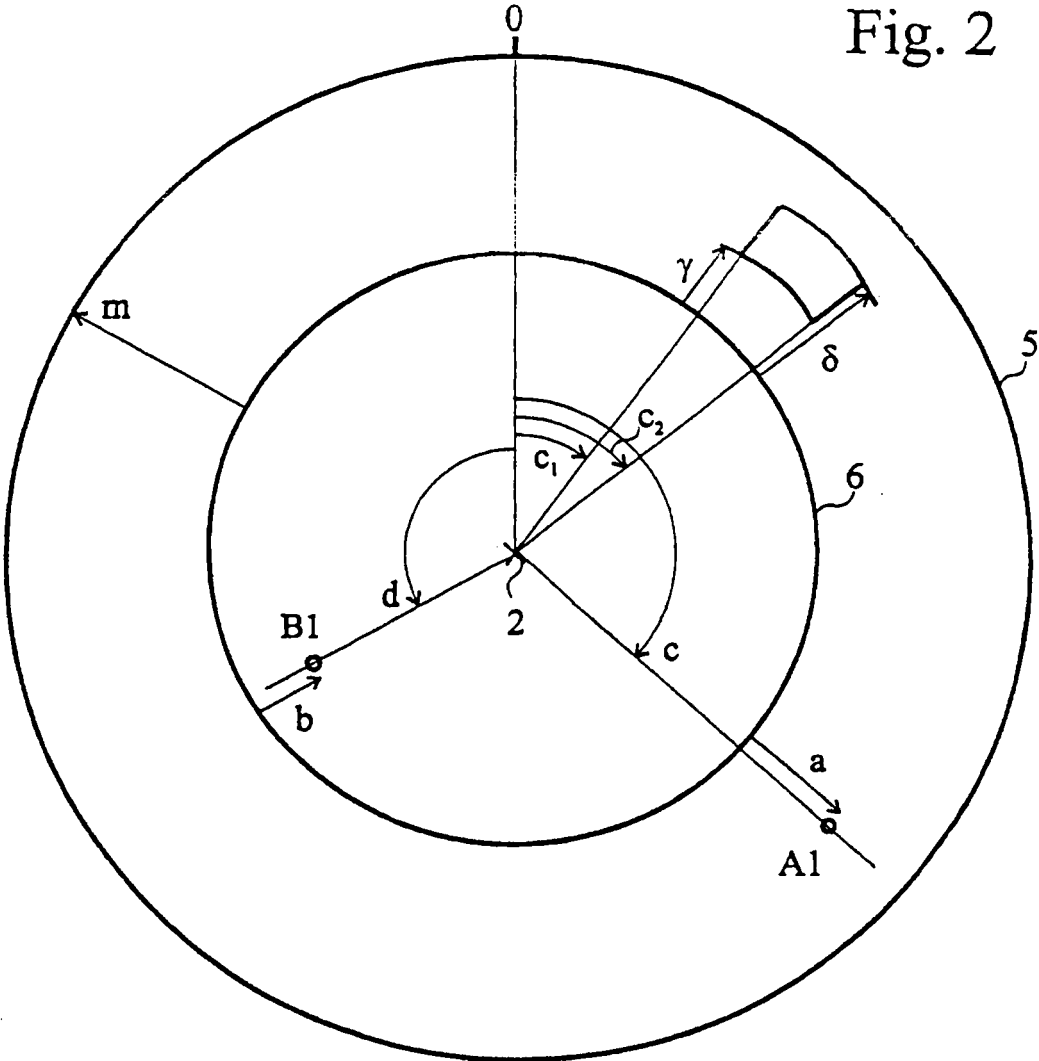
55

60

65

Fig. 1





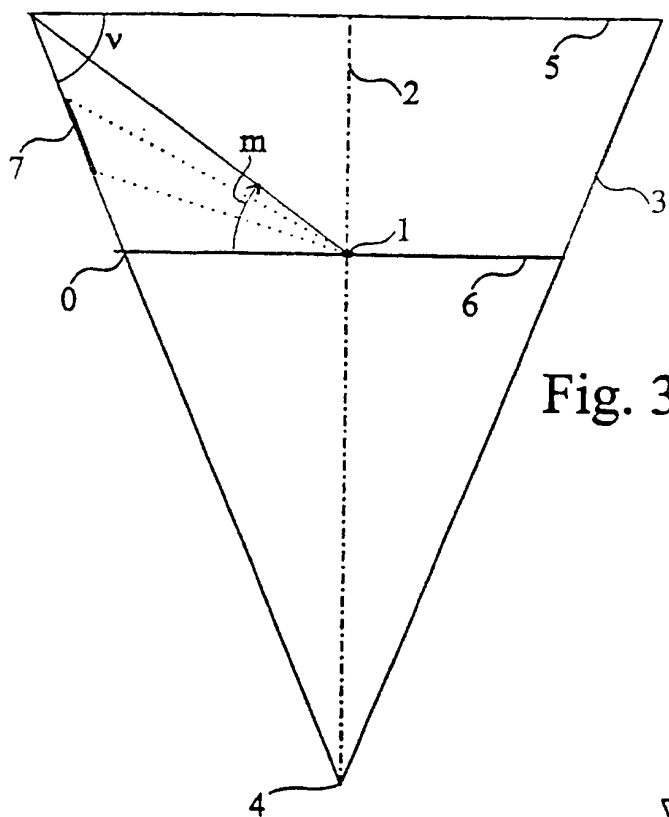


Fig. 3

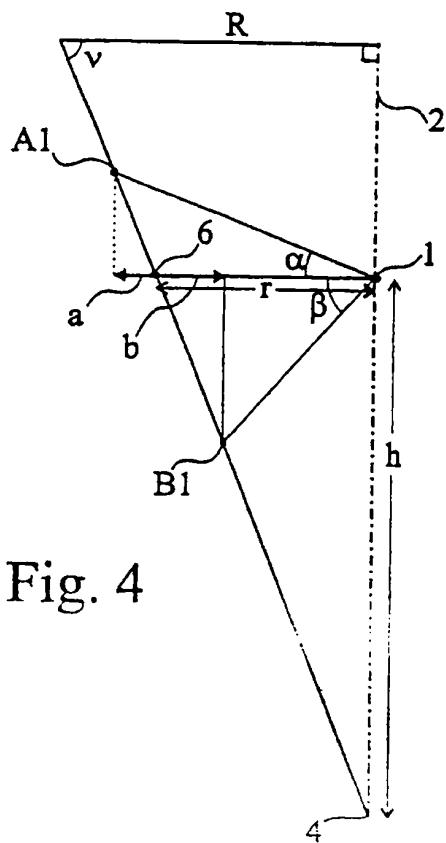


Fig. 4

Fig. 5

