

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 N.º de publicación: **ES 2 093 574**

21 Número de solicitud: 9000234

51 Int. Cl.⁶: F41G 7/20

F42B 15/00

G06F 17/00

12

PATENTE DE INVENCION

A6

22 Fecha de presentación: **26.01.90**

30 Prioridad: **27.01.89 GB 8901847**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **16.12.96**

45 Fecha de publicación del folleto de patente:
16.12.96

73 Titular/es:
British Aerospace Public Limited Company
11 Strand
Londres, WC2N SJT, GB

72 Inventor/es: **Catchesides, Phillip y**
Ballonsta, Richard Francis

74 Agente: **No consta**

54 Título: **Sistema y método de navegación.**

57 Resumen:

Sistema y método de navegación.

Un sistema de navegación para determinar la posición relativa de dos objetos, que comprende unos medios proyectores para proyectar un campo de información de modo que incida al menos en parte sobre ambos objetos citados, unos medios receptores asociados con al menos uno de dichos objetos para detectar el campo de información incidente sobre dichos dos objetos, y unos medios capaces de responder a los medios receptores para determinar la posición relativa de dichos objetos.

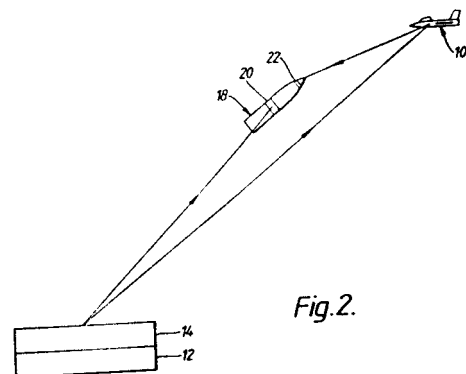


Fig. 2.

ES 2 093 574 A6

DESCRIPCION

Sistema y método de navegación.

Este invento se refiere a sistemas y métodos de navegación para determinar la posición relativa de dos objetos y en particular, aunque no exclusivamente, a sistemas y métodos de esta clase para guiar un proyectil hacia un blanco.

En una forma convencional de sistema de guiado de proyectiles se rastrea el blanco y se proyecta un "campo de información" alrededor de la posición nominal del blanco. El campo de información es un patrón de radiación, por ejemplo de láser o radar, que puede ser detectado por un objeto en el campo para permitir que ese objeto establezca su posición con relación al centro del campo y calcular así señales de corrección de rumbo de modo que el objeto se mueva hacia el centro del campo.

Sin embargo, no es posible hacer que el centro del campo se ubique exactamente sobre el blanco. Las razones de esto residen en que los rastreadores son dispositivos imperfectos y en que no es posible una colimación precisa entre el rastreador y el proyector del campo. Con las imperfecciones expuestas anteriormente habrá siempre un error entre el centro del campo y el blanco, y es hacia el centro del campo, no del blanco, hacia donde será guiado el proyectil. El resultado de esto es que será mayor la distancia de fallo de disparo, requiriéndose así una cabeza de combate de mayor tamaño y una espoleta más capaz.

Por consiguiente, en un aspecto, este invento proporciona un sistema de navegación para determinar las posiciones relativas de dos objetos, que comprende unos medios proyectores para proyectar un campo de información que incida al menos en parte sobre ambos objetos citados, unos medios receptores asociados con al menos uno de dichos objetos para detectar el campo de información incidente sobre dichos dos objetos, y unos medios capaces de responder a los medios receptores para determinar la posición relativa de dichos objetos.

En otro aspecto, este invento proporciona un sistema de guiado de proyectiles para determinar las posiciones angulares de un proyectil y un blanco con relación a una referencia, que comprende unos medios proyectores para proyectar un campo de información hacia la posición nominal del blanco, y un proyectil que tiene unos medios receptores del campo de información, que miran hacia atrás, para recibir dicho campo de información procedente de dichos medios proyectores y unos medios receptores del campo de información, que miran hacia delante, para recibir el campo de información reflejado por dicho blanco.

En un aspecto adicional, este invento proporciona un proyectil que incluye unos medios para recibir un campo de información a partir del cual se puede calcular la posición del proyectil con relación a una referencia, y unos medios para recibir un campo de información a partir del cual se puede calcular la posición de un blanco con relación a dicha referencia.

En otro aspecto más, este invento proporciona un método para determinar las posiciones relativas de dos objetos, que comprende proyectar un

campo de información de modo que incida al menos en parte sobre ambos objetos citados, detectar el campo de información incidente sobre dichos objetos y determinar así su posición relativa.

En otro aspecto todavía, este invento proporciona un método para determinar la distancia por recorrer y/o la velocidad de aproximación entre un proyectil y un blanco, que comprende iluminar dicho proyectil y dicho blanco con un haz de radiación procedente de una fuente alineada en general con una línea que conecta el proyectil y el blanco, y vigilar los tiempos de llegada de radiación al proyectil directamente desde la fuente y de radiación reflejada desde dicho blanco, para determinar así la distancia por recorrer y/o la velocidad de aproximación.

El invento puede ponerse en práctica de muchas maneras, y ahora se describirá una realización del mismo, a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 ilustra el principio de funcionamiento de un sistema de guiado por campo de información convencional;

La figura 2 ilustra los principios de funcionamiento de un sistema de guiado de proyectiles de acuerdo con el invento;

La figura 3 ilustra el cuerpo de proa de un proyectil para uso en el sistema de la figura 2; y

La figura 4 ilustra un diagrama esquemático del bucle de control de guiado para el proyectil de la figura 3.

En el sistema convencional ilustrado en la figura 1, el blanco 10 es rastreado por un rastreador de blanco 12 que mueve el proyector de campo 14 de modo que su visor de ánima se dirija hacia el blanco. El proyector de campo 14 proyecta un campo de información 16 centrado sobre el visor de ánima y que ilumina el proyectil 18 de modo que un receptor de campo de información que mira hacia atrás (no mostrado) en el proyectil pueda determinar su posición con relación al centro del campo.

Se describen ejemplos de sistemas típicos de guiado por campo de información en nuestras solicitudes de patentes británicas publicadas números 2.133.652 y 2.158.316.

En la disposición mostrada, el proyectil calcula sus coordenadas X e Y con relación al centro del campo y se controla de modo que vuele a lo largo de la línea del visor de ánima del proyector de campo. Sin embargo, como se mencionó en la introducción, el visor de ánima, aunque se dirige hacia la posición nominal del blanco determinada por el rastreador de blanco, puede no interceptar realmente el blanco, de modo que el proyectil puede no dar en el blanco.

El sistema ilustrado en la figura 2 tiene los mismos componentes básicos de la figura 1, pero el misil percibe tanto el campo de información recibido directamente del proyector de campo 14 como el reflejado por el blanco mediante respectivos receptores de campo de información 20, 22 que miran hacia atrás y hacia delante, respectivamente. El cuerpo de proa del proyectil se muestra en la figura 3. El receptor 20 que mira hacia atrás tiene un campo de visión algo más ancho que el del receptor 22 que mira hacia delante, porque

el último se usa sólo durante la fase terminal del vuelo del proyectil.

La señal incidente sobre el receptor 20 que mira hacia atrás se procesa de la forma convencional para determinar la posición del proyectil respecto al visor de ánima. El receptor 22 que mira hacia delante detectará la parte del campo de información reflejada por el blanco, y esta parte contendrá información representativa de la posición del blanco con relación al visor de ánima. La señal incidente sobre el receptor 22 que mira hacia delante se procesa durante la fase terminal del vuelo para determinar la posición del blanco respecto al visor de ánima. Los datos de posición del proyector respecto al visor de ánima se combinan durante la fase terminal los datos de posición del blanco respecto al visor de ánima para dar la posición del proyectil respecto al blanco. De este modo, se puede guiar el proyectil para que intercepte el blanco y no únicamente hacia el centro del campo.

Las señales de los receptores 20 y 22 son también vigiladas para determinar la diferencia de tiempo entre la llegada de la señal de campo de información directa recibida por el detector 20 que mira hacia atrás y la llegada de la señal de campo de información reflejada recibida por el detector 22 que mira hacia delante. Esta diferencia de tiempo se puede procesar para determinar la distancia por recorrer y su derivada, o sea, la velocidad de aproximación, para el proyectil y el blanco.

El bucle de control de guiado del proyectil se muestra en la figura 4. La posición o error del proyectil respecto al visor de ánima se compensa por la posición del blanco respecto al visor de ánima y la señal resultante se hace pasar a un ordenador de guiado 24, que recibe una señal de "distancia" y unas señales de velocidad relativa y que proporciona señales a los controles del proyectil. Durante la fase inicial del vuelo del proyectil, se

ajusta a cero el error del blanco respecto al visor de ánima y se obtienen estimaciones para la distancia y la velocidad relativa. Para la fase de interceptación final del proyectil, los valores para la posición del blanco respecto al visor de ánima, la distancia real y la velocidad relativa se derivan de las salidas procesadas de los receptores del campo de información.

La medición directa de la distancia y la velocidad relativa permite una mejora significativa de la exactitud de guiado en comparación con la obtención de la información por medios indirectos y, en combinación con la mejora debida al referenciado del proyectil con respecto al blanco, da la oportunidad de conseguir las prestaciones de la llamada "baldosa de impacto", con lo que el proyectil impacta sobre el blanco directamente.

El diseño del equipo físico (hardware) para el sistema descrito es relativamente sencillo y directo porque, en general, requerirá sólo otro receptor/descodificador del campo de información y cambios menores en el equipo lógico (software). Asimismo, su técnica aporta gran beneficio, ya que permite que el guiado por campo de información de radar sea lo suficientemente exacto como para reemplazar un sistema de guiado por campo de información de láser con un ahorro consiguiente de coste y masa.

Los símbolos de los dibujos que no se han explicado antes tienen los significados siguientes:

En la figura 3, FV = campo de visión y EP = paquete electrónico, y en la figura 4, PB = posición de proyectil respecto a visor de ánima, PT = error de proyectil respecto a blanco, OC = salidas a controles, TB = posición de blanco respecto a visor de ánima, Z = cero, AR = distancia real, ER = distancia estimada, AV = velocidad relativa real, EV = velocidad relativa estimada y VS = señales válidas del receptor de campo de información que mira hacia delante.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de navegación para determinar la posición relativa de dos objetos, que comprende unos medios proyectores para proyectar un campo de información de modo que incida al menos en parte sobre ambos objetos citados, unos medios receptores asociados con al menos uno de dichos objetos para detectar el campo de información incidente sobre dichos dos objetos, y unos medios capaces de responder a los medios receptores para determinar la posición relativa de dichos objetos.

2. Un sistema de navegación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos objetos están espaciados longitudinalmente con respecto a dichos medios proyectores, y dichos medios receptores están asociados con el objeto más cercano a los medios proyectores y comprenden unos medios receptores de información que miran hacia atrás para detectar el campo de información incidente sobre el mismo y unos medios receptores de información que miran hacia delante para detectar el campo de información reflejado por el otro objeto.

3. Un sistema de navegación de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que incluye unos medios determinadores de distancia capaces de responder a los tiempos relativos de llegada de dicho campo de información a dichos objetos, para determinar así sus distancias relativas.

4. Un sistema de guiado de proyectiles para determinar las posiciones angulares de un proyectil y un blanco con relación a una referencia, que comprende unos medios proyectores para proyectar un campo de información hacia la posición nominal del blanco, y un proyectil que tiene unos medios receptores del campo de información, que miran hacia atrás, para recibir dicho campo de información procedente de dichos medios proyectores y unos medios receptores del campo de información, que miran hacia delante, para recibir el campo de información reflejado por dicho blanco.

5. Un sistema de guiado de proyectiles de acuerdo con la reivindicación 4, que incluye unos medios determinadores de distancia capaces de responder a las salidas de dichos medios receptores de campo de información que miran hacia atrás y hacia delante para determinar la distancia por recorrer entre el proyectil y el blanco y/o la velocidad de aproximación.

6. Un sistema de guiado de proyectiles de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, que incluye unos medios procesadores de corrección de rumbo para procesar las salidas de dichos medios proyectores que miran hacia atrás y hacia delante y de dichos medios determinadores de distancia (si están previstos), para obtener señales de corrección de rumbo para guiar el proyectil de modo que intercepte dicho blanco.

7. Un sistema de guiado de proyectiles de acuerdo con la reivindicación 6, en el que, durante una parte inicial de la trayectoria del proyectil, se calculan órdenes de corrección de rumbo sobre la base del error entre el proyectil y un eje de referencia, y, para la parte final de la trayectoria, se

calculan órdenes de corrección de rumbo sobre la base del error del proyectil respecto al blanco.

8. Un proyectil que incluye unos medios para recibir un campo de información a partir del cual se puede calcular la posición del proyectil con relación a una referencia, y unos medios para recibir un campo de información a partir del cual se puede calcular la posición de un blanco con relación a dicha referencia.

9. Un proyectil de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dichos medios de recibir comprenden unos medios receptores del campo de información que miran hacia atrás y unos medios receptores del campo de información que miran hacia delante.

10. Un proyectil de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, que además incluye unos medios de proceso de corrección de rumbo para derivar señales de corrección de rumbo a partir de la salida de dichos medios de recibir.

11. Un proyectil de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dichos medios procesadores van dispuestos a bordo de dicho proyectil.

12. Un método para determinar la posición relativa de dos objetos, que comprende proyectar un campo de información de modo que incida al menos en parte sobre ambos objetos citados, detectar el campo de información incidente sobre dichos objetos y determinar así su posición relativa.

13. Un método para determinar la distancia por recorrer y/o la velocidad de aproximación entre dos objetos, que comprende iluminar dichos objetos con un haz de radiación procedente de una fuente alineada en general con dichos objetos, y vigilar los tiempos de llegada de radiación al objeto más próximo a la fuente, directamente desde dicha fuente, y de radiación reflejada desde el otro objeto, para determinar así la distancia por recorrer o la velocidad de aproximación.

14. Un método de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, en el que dicha etapa de determinación se realiza a bordo de uno de los objetos.

15. Un sistema de navegación substancialmente como se ha descrito anteriormente con referencia a, y como se ilustra en, las figuras 2 ó 3 de los dibujos que se acompañan.

16. Un sistema de guiado de proyectiles substancialmente como se ha descrito anteriormente con referencia a, y como se ilustra en, las figuras 2 ó 3 de los dibujos que se acompañan.

17. Un sistema de guiado de proyectiles substancialmente como se ha descrito anteriormente con referencia a, y como se ilustra en, las figuras 2 ó 3 de los dibujos que se acompañan.

18. Un método para determinar la posición angular relativa de dos objetos substancialmente como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 2 ó 3 de los dibujos que se acompañan.

19. Cualquiera y todas las características nuevas y combinaciones y subcombinaciones de las mismas substancialmente como aquí se han descrito.

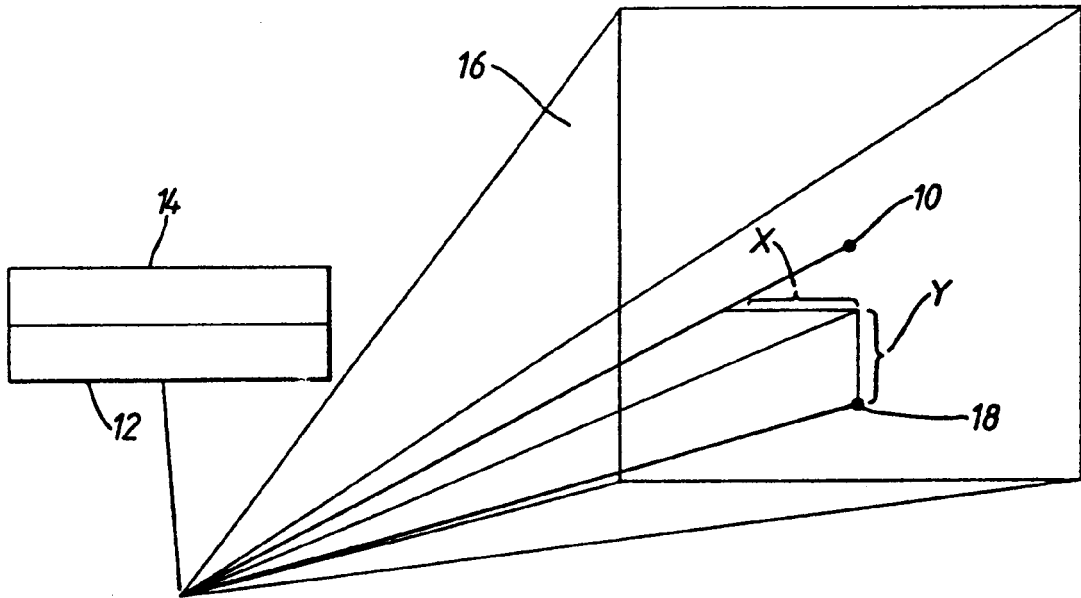


Fig. 1.

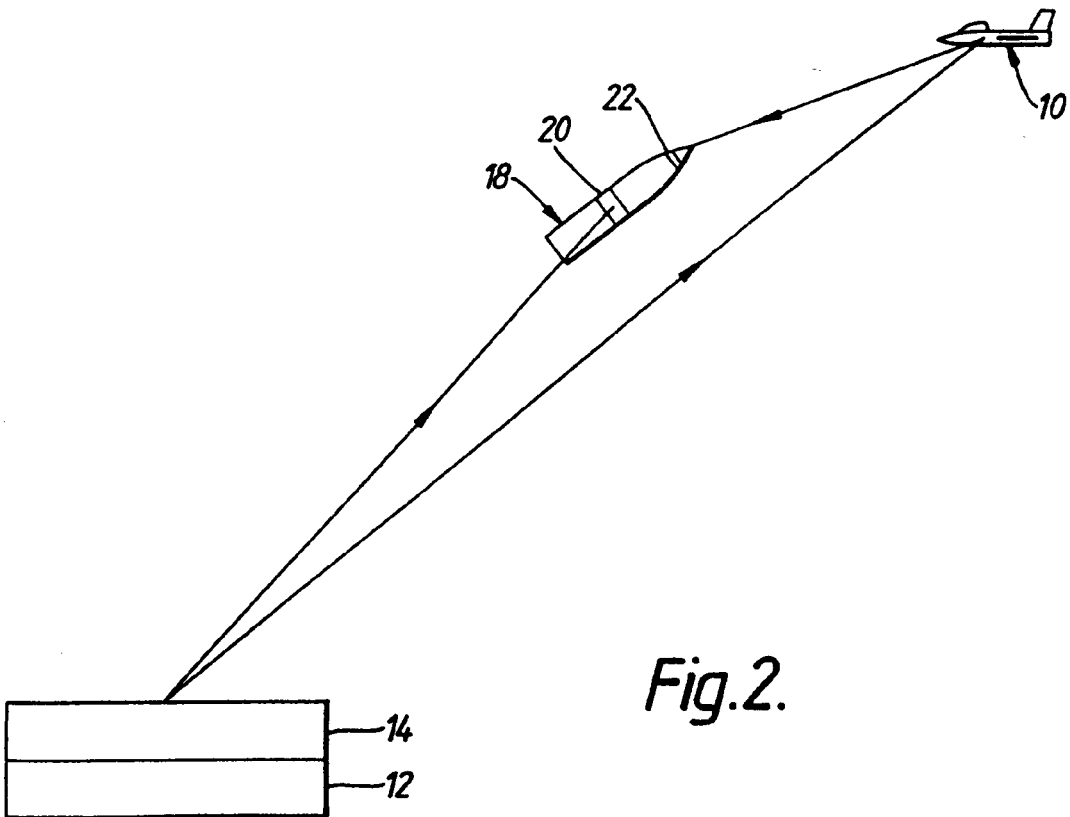


Fig. 2.

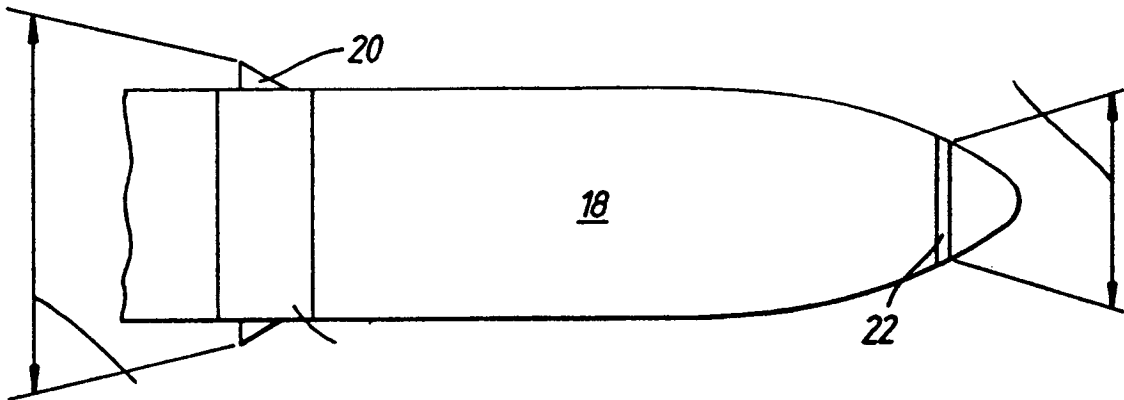


Fig. 3.

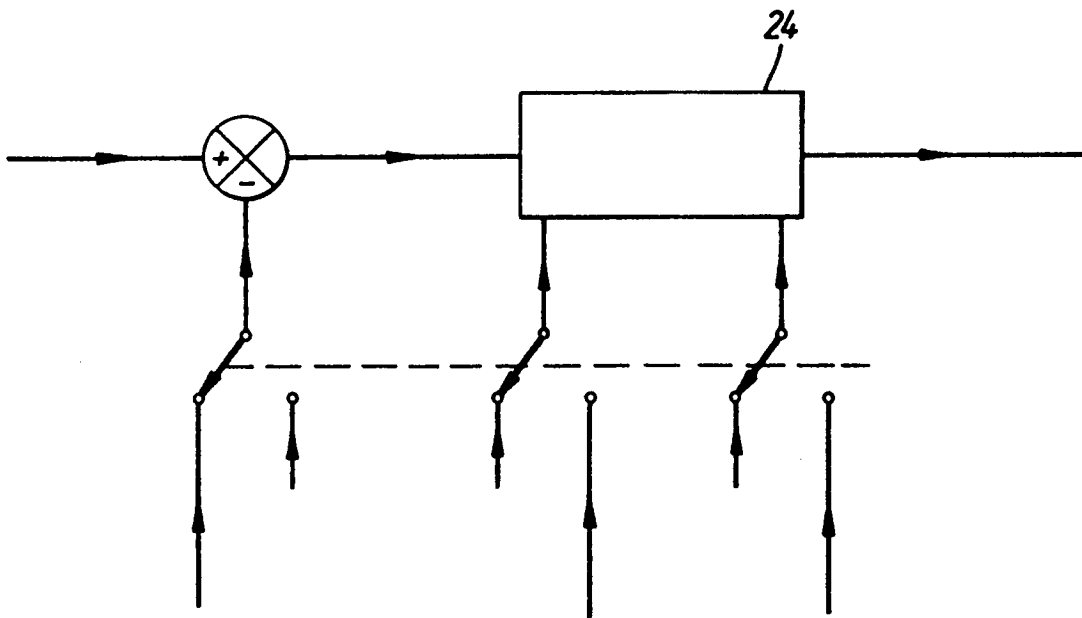


Fig. 4.



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① N.º de publicación: ES 2 093 574 A6

② Número de solicitud: 9000234

⑤ Int. Cl.⁶: F41G 7/20

F42B 15/00

G06F 17/00

CORRECCION DE ERRATAS DE FOLLETO DE PATENTE

Pág./INID	Errata/Omisión	Corrección
1, ⑦	Richard Francis Ballonsta	Richard Francis Ball