

473259

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

11	NUMERO	473259	10	A1
21	ES			
22	FECHA DE PRESENTACION			

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

46	PRIORIDADES:	48	FECHA	49	PAIS
50	NUMERO				
	P 27 40 956.9		12.Sept.77		Alemania

20 FEB 1979

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	52	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G01S		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"UN SISTEMA DE ATERRIZAJE POR INSTRUMENTOS"

71	SOLICITANTE (S)
	STANDARD ELECTRICA, S.A.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Madrid, calle de Ramirez de Prado, nº 5.

72	INVENTOR (ES)
	Günther Höfgen

73	TITULAR (ES)
	STANDARD ELECTRICA, S.A.

74	REPRESENTANTE
	D. Eugenio Barroso Espinosa de los Monteros

El presente invento se refiere a un sistema de aterrizaje por instrumentos, según se describe en la reivindicación 1. Tal sistema de aterrizaje por instrumentos ya se describe en el libro de M. Kayton y W.R. Fried "Sistemas de Navegación para Aviones" publicado por John Wiley & Sons, Inc. Nueva York 1969, en las páginas 520 a 548.

Este sistema de aterrizaje por instrumentos es conocido por la abreviatura de "ILS" y ha sido normalizado internacionalmente por la ICAO (International Civil Aviation Authority).

En tierra, el ILS consiste esencialmente en un localizador (margen de frecuencias de 108 a 112 MHz) que, situado a unos 300 metros más allá del final de la pista, radia señales del rumbo de localizador a lo largo de la línea central de la pista mediante antenas direccionales especiales, y del glide-slope (senda de planeo) (328 a 335 MHz) que, situado aproximadamente 170 metros fuera de la pista y unos 300 m del umbral de la misma, establece un plano de elevación que se levanta del punto de contacto un ángulo de unos 2,5°. La intersección de estos dos planos indica la vía de aproximación en el espacio. Dos radio balizas marcadoras (75 MHz) situadas respectivamente a 7 y a 1,2 Kms. del extremo de aproximación de la pista, establecen dos distribuciones verticales en forma de abanico través de las cuales vuela el avión durante la aproximación.

Para el rumbo del localizador, la antena del localizador 2 radia dos distribuciones de profundidad de modulación e invertidas en espejo cuya intersección (igual profundidad de modulación) define un plano vertical. En el extremo de recepción, las amplitudes de las dos frecuencias

de modulación de 90 y 150 Hz, respectivamente, se comparan en un circuito puente con un indicador de nulo. El ángulo de intersección de las dos distribuciones, caracterizado por el aumento de la diferencia en la profundidad de modulación, está especificado exactamente por el margen de $\pm 2,5^\circ$ a ambos lados de la línea del centro. Las desviaciones dentro de este margen se indican cuantitativamente en el indicador de aproximación del avión. Para valores de este ángulo superiores a $\pm 35^\circ$ solamente se requiere una indicación cualitativa que muestra claramente la dirección de la desviación. Consideraciones similares se aplican a la senda de descenso.

Las desviaciones de la senda de descenso y del rumbo del localizador reales se indican, por ejemplo, por un indicador marcador de cruce.

En el ILS ya conocido, la senda de descenso no puede seleccionarse libremente por el piloto, sino que viene determinada por la estación de tierra. Por razones de protección ambiental (ruido) y de conservación de energía (bajo consumo de combustible), es deseable que la senda de descenso pueda ser seleccionable para adaptarse a los respectivos tipos de aviones y al terreno de aproximación.

El objetivo del presente invento es describir un sistema de aterrizaje por instrumentos en el que el piloto pueda seleccionar libremente la senda de descenso que le parezca más favorable.

Este objetivo se consigue según se describe en la reivindicación 1. En las demás reivindicaciones aparecen otros desarrollos del mismo.

Las principales ventajas de este invento están en que: Cada piloto puede seleccionar libremente la senda

de descenso que le parezca más conveniente. En tierra y a bordo del avión solamente son necesarias ligeras modificaciones en el equipo existente; en el avión, puede utilizarse el equipo existente. El nuevo sistema de aterrizaje con instrumentos es totalmente compatible con el ILS conocido (el equipo de abordó conocido puede utilizar las ventajas del nuevo sistema de aterrizaje con instrumentos).

Describiremos seguidamente el invento con más detalle y, a modo de ejemplo, refiriéndonos a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 muestra los componentes del nuevo sistema de aterrizaje por instrumentos y su configuración en tierra;

La Fig. 2 es un diagrama bloque de la estación de abordó del nuevo sistema de aterrizaje por instrumentos, y

La Fig. 3 muestra un ejemplo de una senda de descenso seleccionable libremente.

El nuevo sistema de aterrizaje por instrumentos comprende un localizador 1, una facilidad para la senda de descenso 2, un aparato de medida de distancia 3 y una estación de abordó 4. Un avión 5 que aterriza siguiendo la senda de descenso 6 se está aproximando al punto de contacto 8 en la pista 7. El localizador 1 y la facilidad de senda de descenso 2 están situados como en un sistema ILS conocido. En comparación con el ILS conocido, la estación de tierra tiene que ser suplementada con un equipo de medida de distancia, que puede ser un DME normalizado por la ICAO. Este DME se describe en el libro indicado anteriormente en las páginas 181 a 187. Si se utiliza un DME, el aparato de medida de dis-

tancia 3 es el respondedor del MDE, que puede estar localizado con el localizador 1. El interrogador del DME está situado a bordo del avión 5 y forma parte de la estación de abordo 4 del nuevo sistema de aterrizaje por instrumentos (sin embargo no se utiliza solamente para aterrizajes).

El localizador, la facilidad de senda de descenso y el DME se describen en la referencia indicada anteriormente y, por lo tanto, no los describiremos aquí con detalle.

Describiremos ahora la estación de abordo con ayuda de la Fig. 2. Las partes de la estación de abordo 4 que son esenciales para el invento son el receptor de senda de descenso 21, un interrogador del DME 22, un altímetro radio 23, un altímetro barométrico 24, un computador 25, un indicador marcador de cruce 26, y una unidad de control 28. También existe un receptor del localizador ya conocido 27. El receptor del localizador y el receptor de la senda de descenso proporcionan la desviación de los valores nominales de una manera ya conocida. Sin embargo, mientras que el receptor del localizador controla directamente el indicador marcador de cruce, las señales de salida del receptor de senda de descenso se aplican al computador 25.

Ya son conocidos, de la referencia anterior, los componentes individuales y sus funciones y, como consecuencia, no los explicaremos aquí con detalles; los altímetros radio se describen en las páginas 540 a 543, y los altímetros barométricos en los capítulos 7 y 11.

El interrogador del DME 22 mide la distancia desde la estación de tierra del DME 3 (Fig. 1). La distancia se introduce en el computador 25 que, dependiendo de la distancia, selecciona la señal de salida del receptor de

de descenso 21, del radio-altímetro 23 o del altímetro barométrico 24. Como se mencionó anteriormente, la señal de salida del receptor de senda de descenso 21 proporciona la desviación de la senda de descenso determinada por la facilidad de la senda de descenso.

En el computador 25, se almacena toda la senda de descenso como una función de la distancia. La vía respectiva se selecciona por la unidad de control 28. El margen de distancia "distancia grande" (por ejemplo desde unos 20 Kms. a unos 2 Kms. del punto de contacto), en donde comienza el aterrizaje (anteriormente el avión iba en fase de vuelo en-ruta) la respectiva medida de la altitud barométrica se compara con las altitudes nominales asociadas con las distancias respectivas. El computador 25 controla entonces el indicador marcador de cruce 26 de tal manera que, como en el ILS conocido, se indica la desviación de la senda de descenso.

En el margen de "media distancia" (por ejemplo, aproximadamente 2 kms del punto de contacto hasta aproximadamente el umbral de la pista), el computador 25 se alimenta con la señal de salida del receptor de senda de descenso y de nuevo controla el indicador marcador de cruce 26 como se mencionó anteriormente. Además sería posible determinar la senda de descenso de distancia y altitud en el margen medio; ya que están presentes las señales de la senda de descenso, de todos modos (debido a la compatibilidad con el ILS conocido) es ventajoso utilizarlo.

Durante el vuelo, la información de la vía de vuelo se determina de nuevo a partir de la "altitud radio" y la distancia. En esta fase, la señal de senda de descenso

no proporciona resultados útiles.

Ya que, con la evaluación descrita, la exactitud en la medida de la distancia es de gran importancia, es esencial que la distancia se mida con extrema exactitud. Si el respondedor del DME 3 está colocado con el localizador 1, como se muestra en la Fig. 1, la distancia medida desde corregirse en la distancia del respondedor del DME a partir del punto de contacto 8. Una posibilidad de medir la distancia del avión desde el punto de contacto 8 (Fig. 1) se describe en la anterior Solicitud de Patente Alemana P 26 48 101.

Describiremos seguidamente una posible senda de descenso que muestra claramente las ventajas del nuevo sistema de aterrizaje por instrumentos con la ayuda de la Fig. 3.

La senda de descenso determinada por la facilidad de senda de descenso 2 se muestra por la línea recta de puntos. El avión 5 se aproxima al aeropuerto a una altitud elevada (pocas perturbaciones de ruido, bajo consumo de combustible), Entonces desciende a una velocidad relativamente elevada en el margen de "gran distancia" y las transiciones a la vía de descenso determinadas por la facilidad de senda de descenso 2 y en dónde permanece hasta que empiezan las balizas de señalización de pista. Otra ventaja del nuevo sistema de aterrizaje por instrumentos está en que, en el margen de "gran distancia", no tiene influencia el terreno en la senda de descenso.

Ya que la senda de descenso está determinada por el computador, puede seleccionarse libremente, esto es, el avión puede aproximarse a cualquier aeropuerto por la senda de descenso más favorable. La selección de la senda

de descenso deseada (que está asignada a un aeropuerto dado, por ejemplo) se hace a través de la unidad de control 28, como se mencionó anteriormente.

5 Ha de quedar entendido que la anterior descripción de una forma determinada del invento se hace a modo de ejemplo y no debe considerarse como limitación de su alcance.

10 El presente invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Alemania el día 12 de Septiembre de 1977, señalada con el N^o P 27 40 956.9 y se acoge por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

-----NOTA-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

5 1.- Un sistema de aterrizaje por instrumentos con una estación de tierra que radia señales de senda de descenso y de rumbo localizador, y con una estación a bordo del avión en dónde se determinan a partir de estas señales la senda de descenso y el rumbo localizador, y en dónde se
10 indican las desviaciones de la senda de descenso real y del rumbo localizador real de los valores nominales, caracterizado porque para determinar una senda de descenso seleccionable libremente (6), la estación de abordó (4) incluye adicionalmente un dispositivo de medida de distancias (22), un
15 computador (25) y al menos un altímetro (23, 24) porque, a grandes distancias de la pista y durante el vuelo sobre las balizas de señalización, la senda de descenso (6) está determinada por la distancia del avión a un punto (3), cerca de (1,2), o a un punto (8) sobre la pista (7) y por la respectiva
20 medida de altitud, porque, a distancias medias de la pista (7), la senda de descenso (6) está determinada, de una manera ya conocida, por las señales de la senda de descenso, porque los valores medidos a bordo del avión se comparan, en el computador (25), con los valores nominales de
25 la senda de descenso seleccionada (6) y porque las desviaciones se indican de una manera ya conocida.

2.- Un sistema de aterrizaje por instrumentos, según la reivindicación 1, caracterizado porque las desviaciones se indican por un indicador marcador de cruce (26).

30 3.- Un sistema de aterrizaje por instrumentos,

según la reivindicación 1 caracterizado porque se utiliza un altímetro barométrico (24) para medir la altitud del avión a gran distancia.

5 4.- Un sistema de aterrizaje por instrumentos, según la reivindicación 1, caracterizado porque se utiliza un radio-altímetro (23) para medir la altitud del avión durante el sobrevuelo del balizamiento de pista.

5.- Un sistema de aterrizaje por instrumentos.

10 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.;

Esta memoria consta de nueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 12 SET. 1978



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

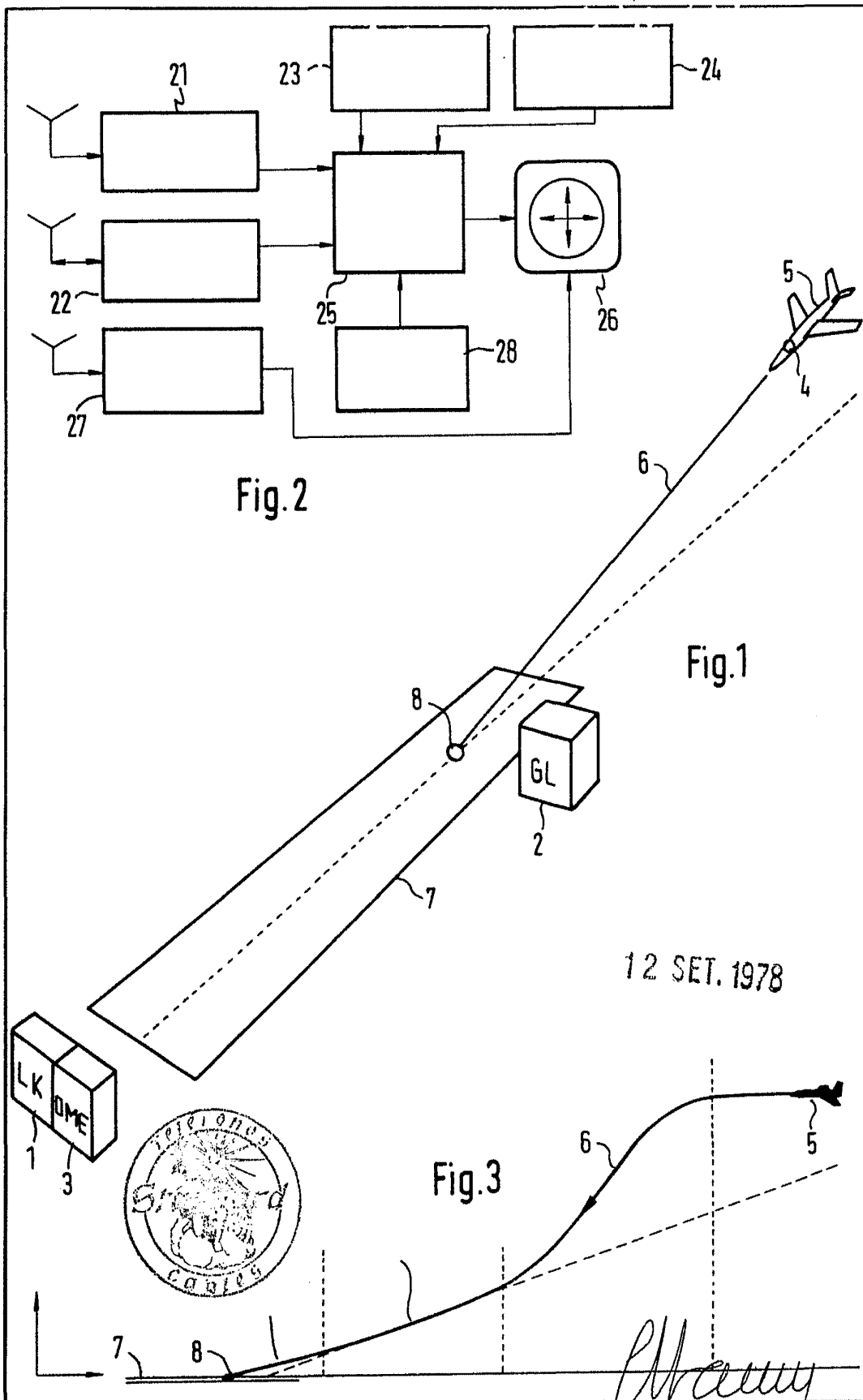


Fig. 2

Fig. 1

Fig. 3

12 SET. 1978

Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General