

230202

18400 4056 P - 14.973

PHB 30649.-



230202

MEMORIA DESCRIPTIVA  
 para solicitar  
 P A T E N T E D E I N V E N C I O N  
 en  
 E S P A Ñ A  
 por VEINTE años  
 a nombre de THE MULLARD RADIO VALVE COMPANY LIMITED, entidad británica, establecida en Spencer House, South Place, Finsbury, Londres, Inglaterra, por:

"UN APARATO PARA LA EXPLORACION DEL SUELO"

- o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o -

5 Para la exploración del suelo, se sabe recurrir a corrientes parásitas que circulan en el suelo. A este efecto, se monta en la región a explorar una gran bobina de emisión y en puntos juiciosamente elegidos se disponen una o más bobinas de recepción. Las bobinas se disponen de una manera apropiada y se mide la fuerza electromotriz E inducida en la bobina de recepción para una corriente alterna de intensidad dada en la bobina de emisión. En ausencia de materias perturbadoras en el campo magnético

10 de la bobina de emisión, el campo primario  $H_p$  en las pro-



18

230202

ximidades de la bobina de emisión y, por tanto, la f.e. m. inducida en esta bobina dependerán únicamente de la geometría del sistema de bobinas y de la intensidad I de la corriente en la bobina de emisión. Esto es cierto, aproximadamente, para dos bobinas que están montadas muy cerca del suelo, en tanto que la frecuencia de utilización sea tan baja que el efecto de la conducción del suelo pueda ser despreciado en tanto que no existan yacimientos de conductividad bastante elevada en las proximidades. Cuando existen tales yacimientos, son inducidas corrientes parásitas, lo que provoca un campo secundario  $H_s$  que deforma el campo primario y que, de un modo general, modifica la f.e.m. en la bobina de recepción. Se puede descubrir así la presencia de yacimientos conductores. De un modo general, estos yacimientos modificarán la amplitud, la fase y la dirección del campo primario y se puede descubrir cada una de estas variaciones o una combinación de ellas. Otro método se basa en el hecho de que la presencia de la materia conductora modifica la impedancia mutua y se revela entonces estas variación. La variación, que resulta de un cuerpo conductor esférico de radio R, a una distancia  $h_1$  de la bobina de emisión y a una distancia  $h_2$  de la bobina de recepción, es, para una distancia  $d$  entre las bobinas  $\frac{H_s}{H_p} \circ \frac{\Delta E}{1} =$

$$K \frac{R^3}{h_1^3} \cdot \frac{d^3}{h_2^3} (M + jN)$$

expresión en la cual K es una constante, al paso que



230202

M y N son funciones de  $R \sqrt{\sigma \mu \omega}$ , siendo  $\sigma$  la conductividad de la esfera,  $\mu$  la permeabilidad del aire, del fluido superpuesto y del cuerpo mineral (suponiéndose la permeabilidad del mineral igual a la del espacio libre y, por tanto, a la unidad en el sistema cegesimal) y  $\omega$  es la pulsación.

El método en el suelo es muy lento y por ello es por lo que ha habido interés en bloques móviles, por ejemplo, vehículos a lo largo de una ruta, o aviones,

Es evidente que, en el caso del empleo de aviones, los valores  $h_1$  y  $h_2$  aumentan y, por aproximación, resultan iguales a la altura  $h$  de los aviones por encima del centro del mineral. Se tiene pues:

$$\frac{H_s}{H_p} = K \frac{R^3 \cdot d^3}{h^6} (M + jN)$$

Para compensar la reducción de la sensibilidad que resulta de las mayores magnitudes de  $h$ , en los antiguos sistemas, se ha aumentado  $d$  montando una bobina de emisión sobre un avión y montando la bobina de recepción sobre un segundo avión, que vuela en formación con el primero o sobre un órgano remolcado detrás y por debajo del avión. Las dos bobinas pueden entonces desplazarse libremente una con relación a la otra y la impedancia mutua varía constantemente cuando el avión y dicho órgano o los dos aviones cabecean y se balancean durante el vuelo. Se ha intentado, de varios modos, compensar la influencia de estos movimientos.



230202

La solicitante ha propuesto utilizar aparatos geofísicos en los cuales las dos bobinas del sistema están montadas tan lejos como sea posible una de otra sobre el avión. por ejemplo, cada bobina en la extremidad de un ala. En esta disposición, es preciso recurrir a un avión de gran envergadura, con alas lo más rígidas posible. Las dos bobinas están montadas por ejemplo horizontalmente en el mismo plano en los extremos de la alas y se miden y registran de un modo continuo las impedancias mutuas. Por bobinas horizontales en el mismo plano prodede entender aquí bobinas cuyos ejes son prácticamente verticales, que se encuentran en el plano de flexión del ala y que son paralelas o débilmente concurrentes (ángulo de algunos grados). Bobinas coaxiales verticales son bobinas cuyos ejes, prácticamente horizontales, están situados en el plano de flexión del ala y, con a lo sumo algunos grados de separación, una en la prolongación de la otra. Bobinas verticales situadas en el mismo plano son bobinas cuyos ejes son perpendiculares al plano flexión del ala, y por tanto paralelas a la dirección del vuelo. Un sistema con bobinas horizontales daría el mejor resultado con un yacimiento de mineral horizontal o plano. Además, será utilizar todavía bobinas verticales en el mismo plano y bobinas coaxiales verticales y cada sistema será el más sensible para yacimientos de mineral planos que se encuentren en un plano



1865

230202

paralelo al plano de las bobinas, debiendo entonces diferir ligeramente las frecuencias de utilización. Las sensibilidades del segundo sistema y del tercero para un yacimiento de mineral esférico no son, sin embargo, respectivamente, más que la cuarta y la octava parte de la sensibilidad de un sistema de bobinas horizontales. Cuando se sacrifica la sensibilidad por una reducción de la distancia  $d$  a fin de obtener la ventaja de un sistema prácticamente rígido, es preciso recurrir a un aparato que esté en condiciones de descubrir variaciones pequeñísimas de las influencias perturbadoras que resultan del ruido magnético, efectos térmicos en el propio aparato, movimientos pequeñísimos de las bobinas entre sí y movimientos muy pequeños de las bobinas con relación a la estructura del avión.

Cuando las bobinas están montadas tan rigidamente como es posible y dispuestas tan lejos como es posible del avión, el efecto de movimientos con relación a la estructura puede hacerse muy pequeño. Estos movimientos son esencialmente molestos a consecuencia del acoplo variable, por corrientes parásitas, de las bobinas a través de las materia de la estructura, en particular cuando el ala es metálica, y a consecuencia de la presencia de superficies de mando móviles, por ejemplo los alerones.

Variaciones de acoplo entre la bobina de



230202

emisión y la bobina de recepción se producirán bajo el efecto de un movimiento relativo de las bobinas o de un movimiento de una de las bobinas con relación a la estructura del avión. Tales movimientos pueden tener varias causas entre las cuales prodede mencionar las siguientes:

I) Vibraciones

II) Movimientos accidentales resultantes esencialmente de los golpes de viento y

III) Movimientos lentos que resultan de variaciones de peso, por ejemplo, el consumo de combustible y de los efectos térmicos.

El efecto de las vibraciones puede eliminarse por el empleo de detectores de pequeña anchura de banda y, con ello, de largo tiempo de integración. Las variaciones de acoplo que resultan de movimientos lentos pueden corregirse en el detector con ayuda de un motor que equilibre automáticamente una bobina de referencia y que adquiera tensiones de mando que se compensen. Las variaciones de acoplo bajo el efecto de golpes de viento, tienen una característica en función del tiempo que se asemeja mucho a las variaciones que resultan de la presencia de un yacimiento de mineral. Pueden, por tanto, provocar desviaciones molestas en el registrador y hay que recurrir a medios para identificarlas y reducir al mismo su efecto. Una identificación puede obtenerse registrando al mismo tiempo la aceleración vertical del casco o la contracción en el



230202

ala.

5 En el estudio de la reducción de la influencia de los golpes de viento es preciso tener en cuenta diversas maneras en que estos golpes pueden provocar una variación de acoplo. La variación que se presta  
10 peor al cálculo es la que es provocada por el acoplo por corrientes parásitas con alas metálicas. Esta variación puede resultar del hecho de que las bobinas se desplazan con relación a las alas metálicas o que  
15 la resistencia de los trayectos de las corrientes parásitas varia. Estas variaciones de acoplo pueden reducirse del mejor modo al mínimo disponiendo las bobinas al exterior de los vértices de las alas sobre bastidores no metálicos, bastidores que deben hacerse  
20 se tan rígidos como sea posible para que los movimientos relativos accidentales de las bobinas y de los vértices de las alas metálicas sean tan pequeño como sea posible. Variaciones de acoplo por corrientes parásitas con los alerones pueden provocar efectos perturbadores cuando el movimiento del alerón es mayor  
25 que en vuelo en línea recta.

Las mayores variaciones de acoplo debidas a los golpes de viento resultan de flexiones del extremo de las alas, cuando el ala flexiona. (En general la resistencia a la torsión es tan grande que los efectos de torsión pueden despreciarse).

Se produce en primer lugar una traslación, es decir, una variación de la distancia  $d$  entre las bobinas



230202

binas por la flexión del ala y en segundo lugar una rotación por una variación del ángulo comprendido entre los ejes de las bobinas, cuando los vértices de las alas flexionan. Estos efectos están representados en la fig. 5 la. La fig. lo muestra que, cuando las bobinas están situadas en el mismo plano y son verticales, el acoplo no se modifica por la rotación.

El invento, entre otras cosas, se refiere a bobinas horizontales situadas en un mismo plano y a bobinas coaxiales verticales y permite reducir el efecto de las variaciones de acoplo y de las bobinas que resultan de la traslación y de la rotación de las bobinas al flexionar el ala. En el caso de bobinas verticales situadas en el mismo plano, procede reducir las variaciones de acoplo resultantes de la traslación. Según el invento, las bobinas se disponene en la proximidad de las puntas de las alas de una manera tal que las variaciones de acoplo provoquen una señal perturbadora que es comparable o menor que el nivel de ruido del receptor.

Una compensación real puede obtenerse para una flexión determinada y la condición óptima para tal compensación puede obtenerse actuando sobre diversas factores, por ejemplo, modificando el ángulo inicial entre las bobinas y/o disponiendo centros de las bobinas a una distancia determinada bajo el ala, caso en el cual la traslación de las bobinas se reduce. El efecto de la traslación puede hacerse así comparable al efecto de rotación, de modo que la compensación es tan com



230202

pleta como es posible y se extiende sobre una gama ma  
yor de flexiones del ala.

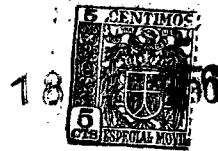
5 Según el invento, en el caso de empleo de -  
bobinas horizontales y situadas en el mismo plano o ver  
ticales y coaxiales, estas bobinas se disponen de modo  
que las variaciones de acoplo que resultan de la traslaci  
ción y de la rotación debidas a la flexión de las alas  
se hacen tan pequeñas como es posible para la carga por  
golpes de viento.

10 De un modo general, no es necesario reducir  
estos efectos hasta por debajo del nivel de ruido del  
receptor. Sin embargo, disponiendo, según el invento,  
las bobinas de una manera tal que las variaciones de  
acoplo debidas a la traslación y a las rotaciones de las  
15 bobinas en el momento de la flexión de las alas bajo el  
efecto de ciertas cargas de viento se reduzcan al mini-  
mo, se consiguen que, para una misma potencia de emisor,  
se pueda reducir la relación señal ruido.

20 Disponiendo las bobinas al exterior de las  
alas, se puede obtener además la ventaja de pequeños  
efectos de los acoplamientos variables por corrientes  
parásitas, por mediación de la materia del fuselaje o  
casco y de los planos de guía móviles tales como los  
alerones.

25 Bobinas verticales situadas en el mismo pla-  
no permiten obtener el mismo resultado.

Bajo el efecto de una carga las propiedades



230202

de un ala pueden variar de tal manera que las condiciones de compensación queden satisfechas. Se sabe que repartiendo las cargas útiles a lo largo del ala, se reduce la flecha de ésta; este resultado se obtiene disponiendo los recipientes de gasolina en el ala y suspendiendo los motores de las alas. Al mismo tiempo la forma de las alas varía en el momento de la flexión durante el vuelo y en el momento de los golpes de viento. Es así como en un avión De Havilland Otter, en vuelo normal, las alas estarán inclinadas hacia arriba y la distancia entre los extremos de las alas varía lo mismo que el ángulo entre la bobina y la vertical. Suspendiendo en cada extremidad de ala un peso de 400 Kgs. (el peso de un depósito de gasolina con 400 litros de combustible), se puede eliminar por completo la flecha vertical que resulta de la carga del aire (y, por tanto, de los golpes de viento); la variación angular o rotación de las bobinas con relación a la vertical se invierte y la componente de segunda potencia de la traslación o la reducción de la amplitud de alcance se reduce en un 60 % aproximadamente.

En la práctica éste efecto se produce en cierta medida por el peso de las bobinas.

La descripción que sigue con referencia al dibujo anejo, dado a título de ejemplo no limitativo, permitirá comprender el invento del cual forman parte, por supuesto, las particularidades que resaltan tanto del texto como del dibujo.



18 OCT 1956

230202

El dibujo se refiere a un monopiano tal o como se ha dicho, de alas metálicas arriostradas, siendo de  $2^\circ$  el ángulo de elevación del ala. Las señales se dan como fracciones de un millón, representando un millón la señal teórica que se obtiene en el espacio libre con el sistema.

En lo que sigue se expondrá cuantitativamente la influencia de la traslación:

Entre las dos bobinas, que pueden ser verticales y coaxiales u horizontales y situadas en un mismo plano, existe un acoplo mutuo  $M$  que varía proporcionalmente a  $d^3$ , cuando  $d$  es la distancia, supuesta grande, entre las bobinas (véase la fig. 1b). Cuando  $d$  aumenta hasta  $d + \Delta d$ , de modo que  $M$  aumenta hasta  $M + \Delta M$ , se tiene por aproximación, cuando  $\Delta d$  es pequeño:

$$\frac{\Delta M}{M} = - \frac{3 \Delta d}{d} \dots\dots\dots (7)$$

Para bobinas situadas en el mismo plano, horizontales, o coaxiales verticales, la variación de acoplo responde, para una pequeña rotación relativa de las bobinas, a la misma ley de los cosenos.

Cuando las bobinas están exactamente en el mismo plano o son coaxiales, el acoplo es  $M$ . Para una rotación relativa  $\beta$ , el acoplo aumentará hasta  $M + \delta M$ , que viene dado por:

$$M + \delta M = M \cos \beta$$

Cuando  $\beta$  es muy pequeño, está expresión



230202

resulta:

$$\frac{\delta M}{M} = - \frac{\beta^2}{2} \dots\dots\dots (8)$$

5 Cuando las bobinas están montadas inicialmente bajo un ángulo  $\alpha$ , el el acoplo constante puede representarse por:

$$m = M + \delta M = M \cos \alpha$$

10 Cuando un golpe de viento provoca una rotación adicional  $\beta$ , el acoplamiento aumentará hasta  $m + \delta m$ , que viene dado por:

$$10 \quad m + \delta m = M \cos (\alpha + \beta)$$

Por tanto,

$$1 + \frac{\delta m}{m} = \cos \beta - \tan \alpha \operatorname{sen} \beta$$

15 En el desarrollo en serie de la función trigonométrica se puede, cuando  $\alpha$  y  $\beta$  son pequeños, despreciar los términos de grado superior al segundo, de modo que:

$$\frac{\delta m}{m} = - \beta \alpha - \frac{\beta^2}{2} \dots\dots\dots (9)$$

20 Las corrientes de aire ascendentes, a velocidad de 3 m. por segundo, corresponden a un aumento de la carga de 0,7 g. para el avión mencionado volando a una velocidad de 160 Km. por hora. La duración media de las corrientes ascendentes será de unos 0,8 segundos. Durante la primera parte de este período, se produce un aumento de la carga de las alas y, durante la segunda parte, la carga será ligeramente inferior a la carga normal. Para el avión en cuestión, se han efectuado 25 diversas investigaciones sobre las relaciones entre las



23°202

desviaciones de las alas y la carga de ellas, ensayos que han dado los resultados siguientes:

5 La reducción de la distancia entre las bobinas para una variación de la aceleración de 0 a g viene dada por 0,216" de donde 0,206" es lineal con una variación de la aceleración y 0,01" proporcional al cuadrado de esta variación. Cuando  $\Delta g$  es la variación de la aceleración dividida por la aceleración de la gravedad se tiene:

10 
$$-\Delta d = 0,206 (1 + \Delta g) + 0,01 (1 + \Delta g)^2 - (0,206 + 0,01) = 0,226 \Delta g + 0,01 \Delta g^2$$

En esta expresión, cuando  $d = 18,3$ , se tiene:

$$\frac{-\Delta d}{d} = -\frac{\Delta d}{732} = 309 \Delta g \cdot 10^{-6} + 13,7 \Delta g^2 \cdot 10^{-6} \quad (10)$$

cuando  $\Delta g = 0,7$ , se tiene

15 
$$\frac{-\Delta d}{d} = 223 \times 10^{-6} \dots\dots\dots (11)$$

Este acercamiento entre las bobinas sería notablemente menor si el ángulo de 2° (véase la fig. 1a) fuera menor, pero esto es difícilmente realizable en la práctica.

20 La variación de la pendiente de la punta del ala para el avión mencionado es determinada por 25,5 g.min. o 0,00741 g. radianes.

25 Cuando  $\Delta g = 0,7$ , la rotación relativa es: 
$$\beta = 2 \times 0,00741 \Delta g = 0,0148 \Delta g$$
, por tanto  $\beta = 0,0104$  radianes  $\dots\dots\dots (12)$

Dichos datos conciernen a un avión tal como se ha modificado para el montaje de los aparatos sobre



23-202

5 las puntas de las alas. A consecuencia del acercamiento de las bobinas, la variación de acoplo en el momento de la existencia de un golpe de viento provocando una variación de aceleración de 0,7 g., se obtiene sustituyendo en la ecuación (7) la ecuación 11:

$$\frac{\Delta M}{M} = + 3 \times 223 \times 10^{-6} = 670 \times 10^{-6}$$

Tal efecto es inadmisibile porque es mayor que el de un yacimiento de mineral bastante importante.

10 La variación de acoplo por rotación de las bobinas se obtiene sustituyendo en la ecuación (8) la ecuación (13) (o también en la ecuación (9), según el ángulo inicial entre las bobinas. Si éste es igual a 0, se tiene:

$$\frac{\delta M}{M} = - \frac{0,0104^2}{2} = - 54 \times 10^{-6}$$

15 Se comprueba que los efectos producidos tienen tendencia a compensarse.

20 Cuando se utilizan dos canales, se puede recurrir para el canal A a bobinas horizontales situadas en un plano y para el canal B a bobinas verticales situadas en un plano.

Para el canal A, se producirá por tanto una cierta compensación de la influencia de los golpes de viento.

25 La ecuación (9) demuestra que, cuando, en vue lo normal, el ángulo entre las bobinas se regula a un valor  $\alpha$  determinado, las influencias de la traslación y de la rotación pueden compensarse para cada va-



202

lor dado de g.

Cuando se desea, por ejemplo, que las influencias se compensen en el momento del aumento de g de 0,5 se puede deducir de la ecuación (10):

5 
$$= \frac{\Delta d}{d} = 158 \times 10^{-6}$$

y 
$$\frac{\Delta M}{M} = 474 \times 10^{-6}$$

La ecuación (12) da, para la rotación relativa:

$$\beta = 0,0148 \times 0,5 = 0,0074$$

10 De la ecuación (9) se deduce:

$$\frac{\delta m}{m} = -0,0074 \alpha - \frac{0,0074^2}{2} = -474 \times 10^{-6};$$
 pa-

ra la compensación  $\alpha = 0,0603$  radianes = 3,46°.

15 Cuando las bobinas están dispuestas de modo que en vuelo normal formen un ángulo de 3,46°, la influencia de los golpes de viento para diversas variaciones de g viene dada por:

aumento en g	influencia	disminución en g
0,1	$2,8 \times 10^{-6}$	0,1
----- influencia -----		
$-4.0 \times 10^{-6}$		

20 (cópiese el resto de la tabla de la pág. 14 del original francés)

25 Es, pues, comprensible que se puedan reducir las variaciones de acoplo debidas a la flexión de las alas aumentando la influencia de la rotación de la bobina, de manera que se acerquen mejor a la influencia opuesta de la rotación de la bobina.



230202

Una reducción de la diferencia entre las dos influencias puede obtenerse igualmente disponiendo las bobinas al comienzo exactamente de una manera coaxial o situadas en el mismo plano y reduciendo la distancia entre las bobinas curvando la sección del ala. Cuando la punta del ala está plegada hacia arriba, las varillas de antena girarán hacia el exterior con relación a la punta del ala. Una rotación resultante hacia el interior en una magnitud determinada puede obtenerse para cada valor de  $g$ .

En la figura 1b, el movimiento hacia el exterior de la bobina  $\frac{\Delta d'}{2}$  resultante de una variación

$\beta$  : 2 de la punta del ala viene dado por

$$\frac{\Delta d'}{2} = l \operatorname{sen} \frac{\beta}{2} = \frac{l \times \beta}{2} \text{ cuando } \beta \text{ es pequeño.}$$

En esta expresión,  $l$  es la longitud vertical del soporte entre la extremidad del ala y la bobina.

Se tiene pues:

$$\Delta d' = l \beta \dots\dots\dots (14)$$

Las ecuaciones (7), (9) y (14) prueban que el valor requerido para  $l$  es dado por una ecuación que exprese la igualdad de las variaciones de acoplo por la traslación y por la rotación:

$$\frac{3(\Delta d - \Delta d')}{d} + \frac{\beta^2}{2} = 0$$

Por tanto,

$$-\frac{3\Delta d'}{d} = -\left(\frac{3\Delta d}{d} + \frac{\beta^2}{2}\right) \dots\dots\dots (15)$$

$$\text{para } \Delta g = 0,7 \frac{\Delta d}{d} = 223 \times 10^{-6}$$



$$y \quad \frac{\beta^2}{2} = - 54 \times 10^{-6}$$

230202

De las ecuaciones (14) y (15) resulta que:

$$\frac{-3 \ell \beta}{d} = - (670 - 54) 10^{-6} = - 616 \times 10^{-6}$$

$$\begin{aligned} \ell &= \frac{d}{3\beta} 616 \times 10^{-6} \\ &= \frac{732 \times 616 \times 10^{-6}}{3 \times 0,0104} \text{ pulgadas} \end{aligned}$$

5

y por tanto  $\ell = 14,4$  pulgadas.

La compensación puede obtenerse para  $\Delta g = 0,7$  disponiendo bobinas coaxiales o situadas en un plano exactamente a una distancia de 36 cm. por debajo del eje neutro de las puntas de las alas.

Es evidentemente posible obtener también una compensación para un valor cualquiera de  $g$  montando las bobinas inclinadas y debajo del ala.

En un dispositivo que tenga a la vez bobinas horizontales situadas en un plano y bobinas coaxiales verticales junto con bobinas verticales situadas en un plano, esta última posibilidad es particularmente útil.

La compensación para variaciones de acoplo entre las bobinas verticales situadas en un plano que resultan de la traslación por la flexión de las alas se obtiene disponiendo las bobinas debajo del ala. Por tanto, en el caso en que la bobina de emisión y la bobinas de recepción afecten la forma de varillas que están montadas en forma de una cruz simétrica, las bobinas pueden disponerse en la parte inferior del ala a una distancia tal de esta ala que el efecto de traslación

25



230202

de la bobina vertical situada en un plano se reduzca al mínimo. No subsiste entonces más que la influencia de la rotación de las varillas verticales (bobinas horizontales situadas en un plano). Cuando las varillas están dis-  
5 puestas de modo que, en vuelo normal, sean exactamente paralelas ( $\mathcal{L} = 0$ ), la influencia de un golpe de viento para  $\Delta g = 0,7$  no será más que de 50 millonésimas y menor aún para menores valores de  $g$ , cuando los golpes  
10 de viento sean asimétricos, de modo que el aumento de aceleración no es igual a la reducción de aceleración que le acompaña, un valor de  $\mathcal{L}$  diferente de 0 podrá ser preferible para obtener la influencia mínima. El dispositivo en cruz monta de modo que  $l$  pueda regularse en  
15 el suelo y que en pleno vuelo pueda hacerse igual a 0. Con preferencia, se regula sobre un valor calculado, después de lo cual la influencia de los golpes de viento en el canal B es determinada por un vuelo en aire agitado a una altura que sea suficiente para eliminar la influencia  
20 de la conducción del suelo, luego se procede a las regulaciones precisas. Una vez obtenido el valor óptimo de  $l$ , se regula de una manera tal que, en el canal A, el efecto de los golpes de viento se reduzca al mínimo.

25 Los elementos en forma de cruz para la emisión y la recepción pueden fijarse sobre salientes de las puntas de las alas de la manera representada en la fig. 2.

Para bobinas verticales situadas en un plano, se puede reducir el acercamiento entre las puntas de las



2302 2

5 alas disponiendo las varillas por debajo del eje neutro de la sección del ala. Cuando la punta del ala se pliega hacia arriba, las varillas girarán hacia el exterior con relación a la punta del ala (véase fig. 1d) Este movimiento hacia el exterior puede compensar el acercamiento dirigido hacia el interior para cada valor cualquiera de  $g$ .

10 La fig. 1d. muestra que un movimiento hacia el exterior  $\frac{\Delta d}{2}$  resultante de una variación  $\beta : 2$  de la inclinación de la punta del ala es igual a:

$$\frac{\Delta d}{2} = l \sin \beta / 2 = \frac{l \times \beta}{2}$$

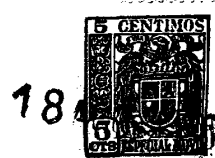
cuando  $\beta$  es pequeño; en esta expresión,  $l$  es la longitud vertical del soporte entre la extremidad del ala y la bobina.

15 Por tanto:  $l = \frac{\Delta d}{\beta} = \frac{0,163}{0,0104} = 15,7$

para una compensación completa.

20 Por consiguiente, cuando las bobinas están dispuestas por debajo del ala de tal modo que el centro de la bobina se encuentre a unos 40 cm. bajo el eje del ala, en el momento de un golpe de viento de 0,7 g, el efecto indeseable se reducirá al mínimo y será aún menor para otros valores de  $\Delta g$ . El valor de 0,7 de  $\Delta g$  es mayor que el correspondiente a las corrientes de aire usuales y, para la reducción óptima, será necesario calcular, para cada caso en particular, la magnitud del

25 efecto para un cierto número de valores a prever de  $\Delta g$  y de  $l$ , y será preciso elegir en consecuencia las



230202

posiciones de las bobinas.

En un aparato de ensayo con bobinas horizontales situadas en un plano y bobinas coaxiales verticales constituidas por varillas de antena, las varillas están montadas, de preferencia, en forma de cruz simétrica, al paso que están fijadas a salientes de las alas, como lo representa la fig. 2.

La varilla vertical que está prevista entre los tubos de arriostrado puede desplazarse con ayuda de su fijación y de un solenoide mandado desde la carlinga. Por esto, el conjunto en forma de cruz puede oscilar alrededor de un eje que, por aproximación coincide con la varilla horizontal, lo que permite regular el ángulo entre las varillas de emisión y de recepción en pleno vuelo.

Además, la distancia del eje neutro del ala al centro de la cruz puede regularse al valor deseado, mientras el avión se encuentra en el suelo, alargando o acortando los tubos de arriostrado.

Se utilizan salientes de unos 60 cm. de longitud, de preferencia de vidrio fober o de otra materia no metálica. En el extremo de cada saliente se disponen dos tubos de vidrio estratificado, de longitud regulable. En el extremo inferior la varilla horizontal está dispuesta en la dirección de vuelo.

18100



230202

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 5 de Agosto de 1.955, bajo el núm. 22613/55, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

+ O - N O T A - O +

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10

1º.- Un aparato para la exploración del suelo, que mida las deformaciones de un campo electromagnético de resulta de la presencia de yacimientos de minerales o de otras formaciones geológicas, caracterizado porque tiene un emisor, un receptor y las bobinas correspondientes, estando estas bobinas dispuestas sobre o cerca de los extremos de las alas de un avión de una manera tal que las variaciones de acoplo entre las bobinas, que resultan de las deformaciones de las alas, suministren señales comparables o inferiores al nivel de ruido del receptor.

15

20

2º.- Un aparato según se reivindica en el punto 1º caracterizado porque las bobinas son horizontales y están situadas en el mismo plano y verticales y coaxiales, al paso que las variaciones de acoplo debidas a las translaciones y a las rotaciones son anuladas.

25



230202

3<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en cual  
quiera de los puntos anteriores caracterizada porque  
las bobinas son verticales y están situadas en el mis-  
mo plano y las variaciones de acoplo debidas a las --  
translaciones son anuladas.

5

4<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en cual  
quiera de los puntos anteriores caracterizada porque  
las bobinas están montadas debajo del ala del avión.

5<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en cual  
quiera de los puntos anteriores caracterizada porque  
las bobinas están constituidas por varillas de antena.

10

6<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en cual  
quiera de los puntos anteriores caracterizado porque  
las varillas de emisión y de recepción constituyen un  
conjunto en forma de cruz que está montado a una dis-  
tancia determinada debajo del ala.

15

7<sup>a</sup>.- Un aparato para la exploración del sue-  
lo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede, representado en los dibujos que se acompañan,  
y con los fines que se han especificado.

20

Esta Memoria consta de veintidos hojas, es-  
critas por una sola cara.

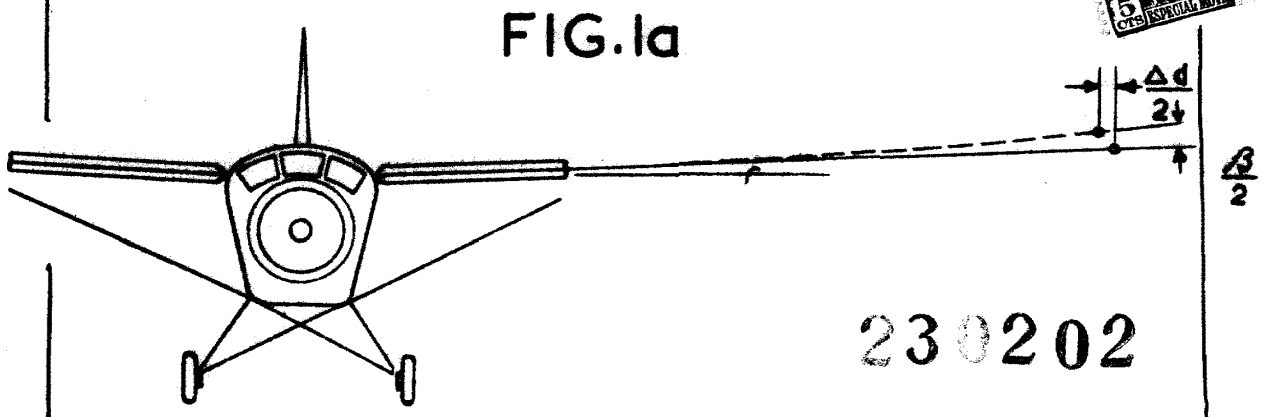
Madrid, 18 AGO. 1956

P. A.

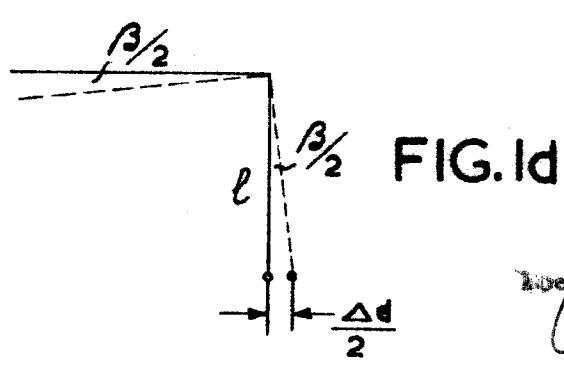
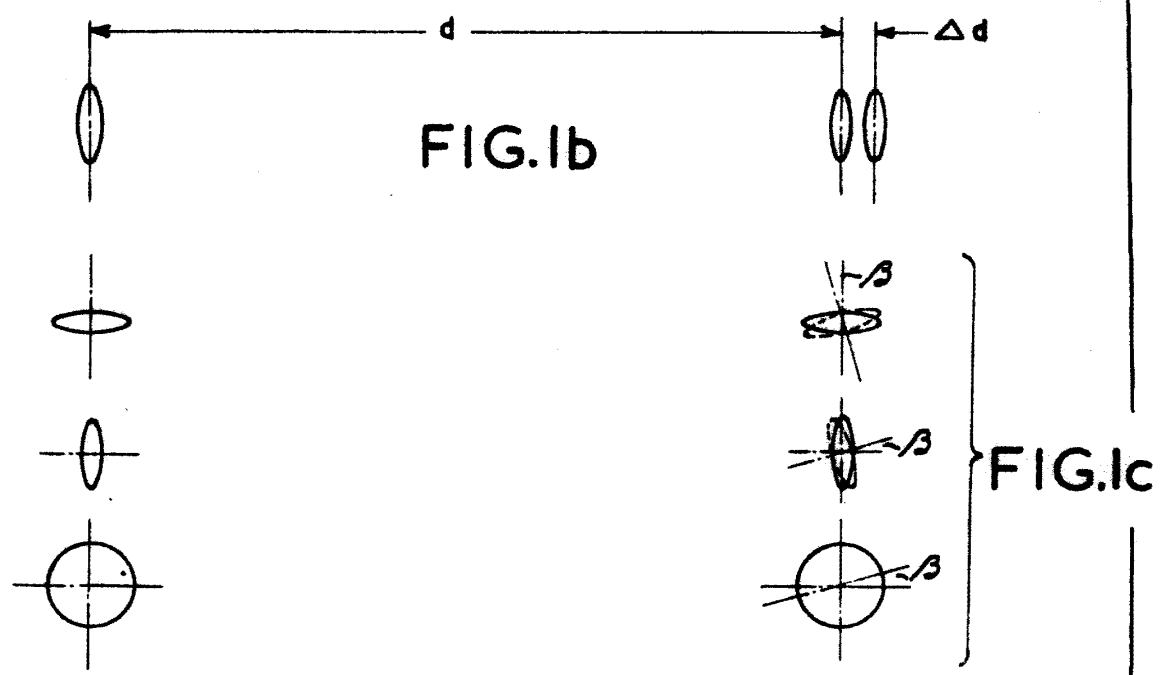
ADARTE DE EMBAJADA

Por Dado

MIT/.



230202



Escalavable  
Pat. Pending



230202

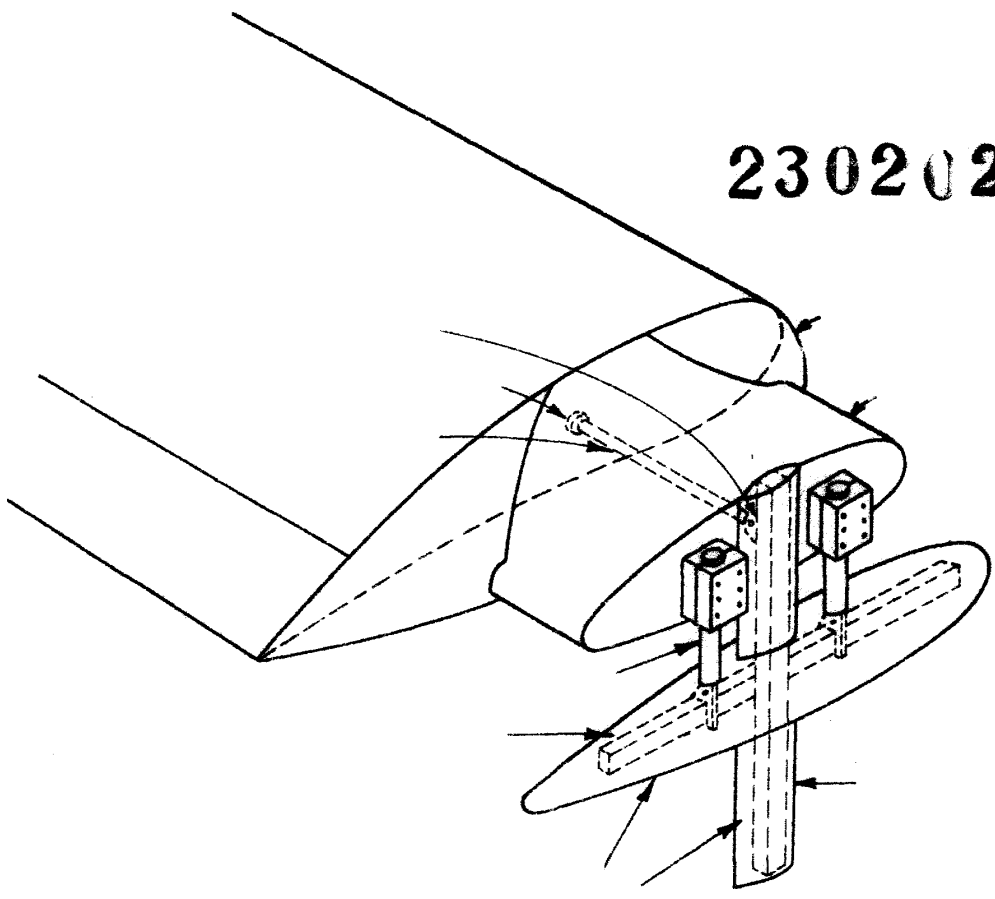


FIG. 2

Alberto de Elzaburu  
Per. Pagar