

223082<sup>21</sup>



PATENTE DE INVENCION

Your Ref. 36.292.

223082

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Un sistema electromagnético de exploración".

=====

Solicitantes : CANADIAN AIRBORNE GEOPHYSICS LIMITED,  
entidad canadiense, residente en  
1450 O'Connor Drive, Toronto, Canadá.

=====

Este invento se refiere a un sistema electromagnético de exploración que se efectúa desde el aire, de proyección mejorada, para la detección y análisis de masas minerales conductoras.

5. Como es bien sabido en el arte, la mayoría de las masas minerales útiles tienen propiedades conductoras y esas masas pueden descubrirse mediante el empleo de un aparato que comprende una bobina transmisora alimentada por corriente alterna, que genera un campo magnético
10. alterno. Las propiedades de conducción de la masa o lámina



223082

- mineral establece corrientes parásitas en la lámina, corrientes que crean su propio campo magnético y pueden ser percibidas por una bobina receptora en combinación con un sistema de medición adecuado. Esta bobina receptora
15. percibe campos tanto directamente de la bobina transmisora (que se designa generalmente campo primario), como de las corrientes inducidas en la lámina mineral (designadas generalmente campo secundario). Como solamente el campo secundario tiene valor para los exploradores de minerales, el efecto del campo primario en la
20. bobina receptora debe eliminarse del circuito de sistema de mediciones, a fin de que pueda proporcionar una lectura correcta del campo secundario.

- Como el campo secundario es por lo común
25. relativamente débil, la práctica en el pasado ha sido emplear, en trabajos de reconocimiento electromagnético hechos desde el aire, una bobina transmisora muy grande, que ha estado situada invariablemente en el avión. La bobina receptora, por regla general, ha sido
30. remolcada en un aparato independiente o "ave", situada por debajo y hacia atrás del avión de exploraciones, como a unos 152 metros de éste, a causa de la naturaleza conductora de muchas piezas componentes del avión, y de la interferencia de éstas, y con el fin de aumentar
35. la fuerza relativa del campo secundario en relación con el campo primario.

- A causa de que la bobina receptora no queda así en posición fija respecto de la bobina transmisora, se agrava el problema de la medida del campo secundario,
40. pues esta relación de espaciado de las dos bobinas hace

223082



que la separación entre el campo secundario y el campo primario sea un problema difícil.

Además, la distancia relativamente grande que hay entre la bobina transmisora y la bobina receptora no es favorable para la realización de un trabajo de reconocimiento detallado, quedando la bobina transmisora colocada en el avión y, por lo tanto, a una distancia relativamente grande de la masa mineral, ello produce un campo secundario relativamente débil, que es de difícil detección y medición.

45.  
50.

Es por lo tanto, uno de los objetos del invento proporcionar una forma mejorada de aparato electromagnético de reconocimiento en el que las bobinas de recepción y transmisión pueden estar situadas más cercanas una de otra, permitiendo que ambas sean remolcadas en la misma "ave" que se emplea para exploraciones desde un avión.

55.

Otro objeto del invento es proporcionar un circuito compensador mejorado, propio para emplarse en tal aparato, mediante el cual el voltaje inducido por el campo primario se puede eliminar del circuito de la bobina receptora.

60.

Otro objeto del invento es proporcionar una forma mejorada de montura, dentro del "ave", tanto para la bobina receptora como para la transmisora, con lo que pueden lograrse mejor los objetos del invento.

65.

Otro objeto más del invento es proporcionar un método y aparato para trabajos electromagnéticos de reconocimiento, que permiten utilizar una bobina de transmisión más pequeña que la que hasta aquí ha sido

70.

21  
223082



posible emplear.

Estos y otros objetos ventajosos se pondrán de manifiesto con la lectura de la descripción detallada, que sigue, en relación con los dibujos anexos, en los cuales,

75.

la fig. 1 es una vista de un avión de exploración en vuelo;

80.

la fig. 2 muestra los circuitos de un aparato electromagnético de exploración construido de acuerdo con el invento;

la fig. 3 es un corte transversal del "ave" que presenta la fig. 1;

85.

la fig. 4 es una vista esquemática que ilustra el funcionamiento de la montura que presenta la fig. 3. En los dibujos se presenta un avión A que lleva remolcada una "ave" C por medio de un cable remolcador B por arriba de una superficie de terreno D. Las masas minerales conductoras E aparecen debajo de la superficie de la tierra, en corte transversal.

90.

En la fig. 2 se indican los circuitos del aparato de exploración.

95.

Un generador 1 suministra corriente alterna a una bobina transmisora 2, que de ese modo proporciona un campo magnético alterno de la misma frecuencia, llamado aquí campo primario. La frecuencia de la corriente alterna suministrada por el generador 1 puede ser una frecuencia cualquiera, de 100 a 10.000 períodos por segundo. La conductividad variante de la tierra y la naturaleza de las masas minerales que se buscan dictará

100.

la frecuencia de funcionamiento que es más adecuada para

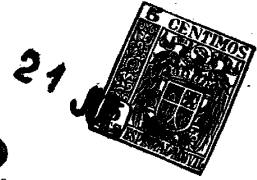
223 082



obtener resultados óptimos.

- Una bobina receptora 4 va situada a una distancia predeterminada de la bobina transmisora 2, y está provista de un capacitor sintonizador 6. Una
105. bobina compensadora 3 está situada cerca de la bobina transmisora 2 y va conectada en serie, directamente o a través de un simple dispositivo de acoplamiento, por ejemplo, un transformador 5, con la bobina receptora 4. La bobina condensadora está, pues, colocada
110. en serie con el circuito de la bobina receptora, ya sea directamente o por medio de un acoplamiento simple o elemento de ajuste, y cuando en ésta o en alguna otra sección de esta memoria descriptiva y de las reivindicaciones se hace referencia al hecho de que
115. la bobina compensadora está colocada "eficazmente" en serie con la bobina receptora, ha de entenderse que se quiere designar una conexión directa o una conexión por medio de tal acoplamiento de ajuste, tal como un simple transformador.
120. Al funcionar el aparato, la bobina receptora 4 se sintoniza a resonancia con la frecuencia de funcionamiento del generador 1, por medio del capacitador 6.
- Es manifiesto que el campo primario inducirá un voltaje en la bobina 3, que está situada cerca
125. de la bobina transmisora 2, y de preferencia en posición de flujo máximo, y con este voltaje primario inducido en la bobina 3 es posible compensar el voltaje primario que se induce en la bobina receptora 4, poniendo estos dos voltajes primarios en serie en el circuito de la
130. bobina receptora. El dispositivo de acoplamiento 5 se

223 082



- utiliza para efectuar el ajuste del sistema, de modo que el voltaje inducido en la bobina 3 por el campo primario y suministrado al circuito de la bobina 4 sea exactamente igual al voltaje inducido directamente en la bobina receptora 4 por el campo primario, y el dispositivo de acoplamiento puede ajustarse a pequeñas diferencias entre los dos voltajes. Si se desea, este dispositivo de acoplamiento puede conectarse en tal forma que el ajuste pueda hacerse a distancia, de manera que, suponiendo que la bobina receptora esté situada en el "ave", el ajuste puede efectuarse desde el avión de exploración mismo.
- 135.
- 140.
- En la práctica, se escoge la polaridad de las bobinas 3 y 4 de modo que el campo primario procedente de la bobina de transmisión 2 induzca un voltaje primario en la bobina compensadora 3 en una dirección, a la vez que el mismo campo primario induce un voltaje en la bobina receptora 4 en dirección opuesta. Por medio del dispositivo de acoplamiento, que en el dibujo se presenta como un simple transformador 5, estos dos voltajes inducidos se igualan en magnitud, y como la bobina compensadora está, en efecto, en serie con la bobina receptora, los dos voltajes se anulan mutuamente y no aparece ningún voltaje a través del capacitor 6 en el circuito de la bobina receptora, como resultado del campo primario.
- 145.
- 150.
- 155.

Se comprenderá que la relación de espaciado entre las bobinas 2 y 3, y entre las bobinas 2 y 4 deben mantenerse de manera rígida y segura, pues cualquier desviación provocará una diferencia entre el voltaje

160.

27  
223082



que se induce directamente en la bobina 4 y el voltaje compensador que se induce en la bobina 3. A este fin se ha creado una forma mejorada de montura que se describe luego en esta memoria.

165. Empleando una bobina receptora compensada, en serie, como la que se ha descrito resulta obvio que, dentro de límites razonables, las variaciones en la frecuencia de la corriente generada, y por lo tanto en el campo transmisor, no afectará la compensación del circuito de la bobina receptora con respecto al campo primario. El efecto de este cambio de frecuencia se manifiesta tanto en la bobina compensadora como en la bobina receptora, y no se efectúa la compensación en el circuito de la bobina receptora, a causa de que
170. ambas bobinas forman parte, en efecto, del mismo circuito y los dos voltajes inducidos actúan en serie en este circuito.

A causa de este hecho, es posible sintonizar el circuito de la bobina receptora, que comprende la bobina receptora y, en efecto, la bobina compensadora en serie, permitiendo así una señal secundaria mucho más fuerte procedente de una bobina transmisora de determinado tamaño, y dando así origen a una de las ventajas más importantes del invento.

180. La conveniencia de una bobina receptora sintonizada en resonancia ha sido reconocida en el arte. Tal bobina receptora tiene una respuesta de señales mucho más fuerte y reduce la interferencia de los ruidos. Se han empleado con anterioridad circuitos sintonizados,
185. pero han surgido dificultades a causa del problema de
- 190.

21  
223082



estabilizar la inductancia de la bobina receptora, la capacitancia sintonizadora y la frecuencia de transmisión. Este problema se agudiza más cuando se trata de medir no sólo el campo secundario total, sino también de separar este campo en componentes de fase y de desfase, como se explicará luego.

195. Se ha señalado ya el hecho de cómo el uso de nuestro circuito mejorado para compensar el efecto del campo primario del circuito de la bobina receptora remedia la dificultad de la variante de la fuente. Resulta manifiesto que el circuito que hemos descrito sirve también para mantener tal compensación a pesar de las variaciones en la inductancia de la bobina (receptora) y de la capacitancia del capacitor que pueden ser provocadas por las variaciones atmosféricas y climatológicas. Tal variación perturba la sintonización del circuito de la bobina receptora, que dejaría de funcionar a la frecuencia nominal del circuito sintonizado. Esto ocasionaría un cambio de fase en los voltajes inducidos que aparecen a través del capacitor. Pero como tanto el voltaje primario inducido como el voltaje compensador en el circuito de la bobina receptora sufren este cambio, la compensación del circuito no se perturba.

200. Los números de referencia 7 a 12 indican los elementos detectores y de medición para la exploración de masas minerales desde un avión.

205. Como es bien sabido en el arte, cuando el campo primario que se transmite desde la bobina transmisora tropieza con una masa mineral conductora, se inducen corrientes parásitas en la masa mineral conductora, las

210. 220.



223082

- cuales corrientes crean un campo secundario. Este campo secundario es percibido por la bobina receptora, que hace que se induzca un llamado voltaje secundario en la bobina receptora. Como, según se ha indicado,
225. el circuito de la bobina receptora está compensado respecto del campo primario, este voltaje secundario es la única señal de energía de salida del circuito de la bobina receptora. Además, a causa de que el
230. campo primario, y por cuanto la bobina receptora está sintonizada a resonancia con esta frecuencia, este voltaje secundario de señales será aumentado por el valor  $Q$  del circuito a una amplitud capaz de mejor medición.
235. Será posible entonces insertar simplemente una amplificador 7 y un voltámetro para percibir este voltaje secundario total en circuito con la bobina receptora.
240. Sin embargo, las corrientes parásitas inducidas en las láminas de mineral, que provocan el campo secundario, siguen una senda que consta de propiedades de inductancia y de resistencia, y es conveniente determinar, hasta donde sea posible, la relación que hay entre dos propiedades.
245. Si el circuito que siguen las corrientes parásitas fuera un circuito de pura inductancia, el campo secundario generado por tal corriente estaría en fase con el campo primario. Si los campos primario y secundario están en fase, los voltajes inducidos
250. en la bobina receptora estarán también en fase. Si el

223 082



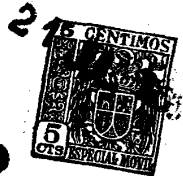
255. circuito de corrientes parásitas fuera un circuito de pura resistencia, el campo secundario generado por tal corriente tendría un desfase de  $90^\circ$  fuera con respecto al campo primario y los voltajes inducidos en la bobina receptora tendrían también un desfase de  $90^\circ$ .

260. Sin embargo, como se ha señalado estas corrientes parásitas siguen una senda que tiene resistencia e inductancia, se inducen en la bobina receptora componentes de voltaje tanto en fase como de desfase respecto del campo secundario, y estos componentes pueden registrarse separadamente empleando un circuito como el que indica la fig. 2.

265. En la fig. 2, el número 8 designa un decalador de fase de proyección conocida, adecuado para hacer cambiar  $90^\circ$  el voltaje de referencia. Este decalador de fase se necesita en el canal de fase para compensar el retraso de fase de  $90^\circ$  en el circuito sintonizado de la bobina receptora. El número 9 designa, pues, un detector de fase para la señal de la misma fase y el número 11 designa un detector de fase para la señal de desfase, a causa del referido retraso de fase de  $90^\circ$  en el circuito sintonizado de la bobina receptora. Los números 10 y 12 se refieren a registradores para las señales de la misma fase y de desfase, respectivamente.

280. La construcción del decalador de fase 8 y de los detectores de fase 9 y 11 puede ser de cualquier proyección conocida. El funcionamiento de estos dispositivos es muy conocido, y como no forma en sí parte

223082



del invento no se describen aquí.

- Suponiendo que los detectores están situados en el "ave" y los registradores van colocados en el avión de exploración, la energía de salida procedente de estos detectores de fase puede ser registrada en registradores, según muestra el dibujo, por medio de una conexión de cable o bien, de modo alternativo, esta energía de salida puede transmitirse a los registradores por medio de un sistema portador de modulación, con lo que se hace necesario el empleo de la conexión de cable entre el "ave" y el avión. El "ave" puede entonces remolcarse por medio de un alambre delgado de acero, reduciéndose así la resistencia que interpone el viento y permitiendo que el "ave" vuelva en posición más directa bajo el avión.
- 285.
- 290.
- 295.

- Como se describe arriba y según indica la fig. 3 y se describirá luego con más detalles, los ejes de las bobinas quedan en posición vertical. Sin embargo, ha de entenderse que la posición más favorable para las bobinas depende de la conductancia corriente de la sobrecarga y de la naturaleza de las masas minerales que se buscan. Ha de entenderse también que, si se desea, los ejes de las bobinas pueden estar situados en posición horizontal, paralela con los ejes del "ave", como muestra la fig. 3. La bobina receptora, para que se obtengan resultados máximos, debe estar colocada, por supuesto, en la dirección de acoplamiento máximo respecto de la bobina transmisora, pues en esta posición la bobina receptora es menos sensible a pequeños cambios angulares en la
- 300.
- 305.
- 310.

21 JUL 5  
223 082



relación que hay entre las dos bobinas.

Esta disposición de la bobina receptora y de la bobina transmisora y de los circuitos, a causa de las ventajas ya señaladas, puede ir en una sola

315. "ave" remolcada bajo el avión de exploración, separada de éste por una distancia suficiente para eliminar la interferencia que producen los componentes del avión.

A causa de que la bobina receptora está sintonizada en resonancia con la frecuencia transmisora,

320. puede emplearse una bobina transmisora mucho más pequeña sin reducir el campo secundario a un valor inferior al valor que es susceptible de medición.

Además, como la bobina transmisora está situada en el "ave", en vez de estarlo en el avión,

325. como se hacía conforme a las prácticas anteriores, es posible hacer funcionar la bobina transmisora a una distancia mucho más cercana a la superficie de la tierra que la que se acostumbraba, sin peligro para el avión. Esta disminución de la distancia da por resultado que

330. llegue a las masas minerales un campo primario más fuerte, y se produzca así un campo secundario también más fuerte. Esto permite a su vez el empleo de una bobina transmisora y un transmisor más pequeños para la obtención de una señal capaz de recibirse.

335. Resulta manifiesto que el empleo de una bobina receptora sintonizada en resonancia con la frecuencia de la fuente, así como la amplificación del voltaje secundario inducido por la masa mineral, amplifica también el voltaje inducido del campo

340. primario en caso de que la bobina receptora no esté



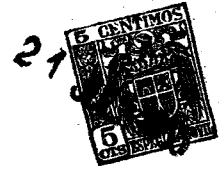
223082

perfectamente compensada para ello.

Según se ha señalado, mediante el uso del circuito en serie, receptor compensado, que hemos descrito ya, se ha logrado suprimir muchos de los  
345. peligros de la compensación imperfecta que pueden resultar de las variaciones en la frecuencia del campo primario, o de las variaciones en la inductancia de la bobina receptora o del valor del capacitor de sintonización, ocasionadas por las condiciones  
350. atmosféricas.

Sin embargo, será manifiesto, desde luego, para los peritos en el arte, que es un requisito de la mayor importancia mantener la relación de espaciado entre la bobina transmisora, la bobina  
355. compensadora y la bobina receptora, pues cuando la bobina 4 se ha acoplado, directamente o por medio del dispositivo de acoplamiento 5, a la bobina de referencia o compensador 3 en tal forma que el voltaje primario inducido en la bobina 4 sea igual al voltaje  
360. compensado que recibe el circuito de la bobina 4 en el dispositivo de acoplamiento 5, la variación en la posición de la bobina 4 en el campo primario alterará la compensación y hará que aparezca un voltaje primario inducido en la energía de salida del circuito receptor.  
365. También en este caso la señal se aumentará considerablemente a causa de que el circuito receptor está en resonancia con la frecuencia de la fuente transmisora.

A fin de mantener esta relación exacta de espaciado entre la bobina transmisora y la bobina  
370. receptora situadas en el "ave", utilizamos el principio



223082

que presentan esquemáticamente las figs. 3 y 4.

En la fig. 3 el cable de remolque está fijado a la caja del "ave" hacia el centro de gravedad de la misma.

375. Se reconocerá que el "ave" estará sujeta a constantes y repetidas tensiones en el punto en que está fijado el cable de remolque, a causa del ascenso y descenso del avión en vuelo, y el efecto del viento y de las corrientes de aire en el cable de remolque
380. y en el "ave" misma. Como la bobina de transmisión estará situada hacia un extremo del "ave", y la bobina receptora hacia el otro extremo, el problema de mantener estas dos bobinas en relación de espaciado se vuelve agudo, en vista de la tendencia del "ave" a doblarse
385. en torno a su centro de gravedad, en donde está fijado el cable de remolque, especialmente en vista de que el "ave" es un cuerpo relativamente largo.
- A fin de aminorar este efecto, proporcionamos una estructura de soporte de bobina 13 dentro del "ave"
390. que se extiende virtualmente por todo el largo de ésta, que generalmente tiene como  $4 \frac{1}{2}$  o más metros de largo. Esta estructura 13 va fijada a la caja del "ave" en los puntos 14 y 15, hacia los extremos de la misma. Las bobinas transmisoras y receptoras están colocadas en los
395. extremos de la estructura de soporte 13, más allá de los puntos de fijación 14 y 15, como muestran los dibujos.
- La fig. 14 ilustra el funcionamiento de esta estructura. Cuando se aplica una aceleración al punto de fijación del cable en la dirección del cable, la
400. estructura 13 tenderá a doblarse hacia abajo entre los



223082

- dos puntos 14 y 15, como resultado de la fuerza de reacción de aceleración  $A$ . A causa de que los extremos de la estructura están libres, la estructura, actuando a manera de una viga, tenderá a empujar los extremos
405. libres de la estructura hacia arriba, por las fuerzas  $A'$ , por ejemplo. Pero esta tendencia es reducida o eliminada por la masa de los extremos de la estructura que actúan hacia abajo con una fuerza  $M_1$  y  $M_2$  a causa de la aceleración que se aplica al "ave".
410. La suma total de estas fuerzas tiende a anular cada componente de fuerza, y mantiene los extremos libres de la estructura 13 en donde están situadas las bobinas, en su relación de espaciado pre-determinada.
415. Hemos descrito el invento en detalle con respecto a su aplicación a reconocimientos aéreos, por cuanto las ventajas del invento hace que se preste más fácilmente a aplicaciones de reconocimiento de este tipo.
420. Sin embargo, muchas de las ventajas del invento son igualmente aplicables a trabajos de reconocimiento terrestres. El problema de compensar el efecto del campo primario en el circuito de la bobina de recepción, a pesar de las variaciones de frecuencia
425. de la fuente, la inductancia de la bobina receptora y la capacitancia del capacitor sintonizador, es un problema que se presenta también en los trabajos de reconocimiento terrestre, ya que solamente mediante una compensación eficaz se hace posible el uso de un
430. circuito de bobina receptora sintonizado y sus consi-



223 082

güentes ventajas.

Los circuitos y el principio de muestra compensación de serie puede por lo tanto adaptarse fácilmente a trabajos de reconocimiento terrestre, permitiendo el empleo de un circuito de bobina receptora sintonizado.

435.

El campo primario puede compensarse en el circuito sintonizado de bobina receptora, según se ha descrito, con los dispositivos de exploración aérea, pero el campo secundario se puede compensar, lo mismo que los compensadores calibrados ajustables, acoplados eficazmente en serie con el circuito de bobina receptora sintonizado. El amplificador 7 actúa solamente como dispositivo indicador cero, utilizándose como voltámetro un detector acoplado apropiado.

440.

445.

Además en los reconocimientos terrestres se ha rechazado generalmente en el pasado el uso de un circuito de bobina receptora con núcleo de hierro, a pesar de las evidentes ventajas que ofrece su tamaño menor, pues tal bobina es más susceptible a los cambios atmosféricos y posee una inductancia que varía considerablemente. Como, según hemos descrito en detalle, tales variaciones de inductancia, dentro de los límites razonables, no ejercen ningún efecto en la compensación del circuito de bobina de recepción, puede emplearse una bobina con núcleo de hierro y disminuirse así considerablemente el tamaño y peso del equipo.

450.

455.

Si bien hemos descrito varias aplicaciones del invento, ha de entenderse que esas aplicaciones se indican por vía ilustrativa y no con carácter limitativo.

460.

223082



Las realizaciones del invento que encajan dentro de los fines y alcances de las reivindicaciones adjuntas deben considerarse como parte del invento.

N O T A

465. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También
470. se hace constar que el invento, corresponde a una patente presentada en Canadá con fecha 30 de julio de 1954, bajo el número 670.471, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del
475. referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "Un sistema electromagnético de exploración"; caracterizándose por lo siguiente:
- 1º.- Un sistema electromagnético de exploración,
480. que se caracteriza por comprender un aparato que consiste en una bobina de transmisión y una bobina de recepción, estando dicha bobina transmisora provista de una fuente de corriente alterna, con lo que se proporciona un campo magnético primario, una bobina compensadora situada
485. en el campo primario y en proximidad relativamente cercana a la bobina transmisora, estando dicha bobina compensadora conectada eficazmente en serie con dicha bobina receptora.
- 2º.- Un sistema, según reivindicación precedente
490. que se caracteriza por comprender un aparato, que compren-

223082

21 JUL



de un pequeño aparato independiente o "ave", constando dicha ave de un casco hueco, acondicionada para ser remolcada por un avión de exploraciones, una bobina transmisora y una bobina receptora montadas en dicha

495. ave, estando dicha bobina transmisora provista de una fuente de corriente alterna, con lo que se proporciona un campo magnético primario, una bobina compensadora instalada en dicha ave y situada en el campo primario y en proximidad relativamente cercana a la bobina

500. transmisora, estando dicha bobina compensadora conectada eficazmente en serie con dicha bobina receptora.

3<sup>a</sup>.- Un sistema, según reivindicaciones anteriores que se caracteriza porque comprende una ave, constando dicha ave de un casco hueco que lleva un

505. cable de remolque fijado al mismo, virtualmente en el centro de gravedad del casco, una estructura unitaria sencilla montada dentro de dicha ave y que se extiende virtualmente por todo el largo de la misma, estando dicha estructura fijada al interior del casco del ave

510. en puntos situados a poca distancia de los extremos de la estructura y equidistantes de los mismos, una bobina de transmisión montada en dicha estructura en un extremo de la misma más allá del punto de fijación, una bobina receptora montada en dicha estructura por el otro

515. extremo de las mismas, más allá de dicho punto de fijación, estando dicha bobina transmisora provista de una fuente de corriente alterna, con lo que se proporciona un campo magnético primario, una bobina compensadora montada en dicha estructura en el mismo extremo

520. que dicha bobina transmisora conectada eficazmente en

223 0 82



serie con dicha bobina receptora.

525. 4<sup>a</sup>.- Un sistema, según reivindicaciones anteriores que se caracteriza porque comprende elementos para ajustar el voltaje inducido en la bobina compensadora por el campo primario al voltaje inducido en la bobina receptora por el campo primario, estando dicho voltaje compensador colocado en serie con dicho voltaje inducido en dicho circuito de bobina receptora.

530. 5<sup>a</sup>.- Un sistema, según reivindicaciones 1, 2 o 3, que se caracteriza porque comprende un capacitor sintonizador colocado en circuito con dicha bobina receptora y acondicionado para sintonizar dicho circuito de bobina receptora en resonancia con la frecuencia de la fuente de transmisión.

535. 6<sup>a</sup>.- Un sistema, según reivindicaciones 1, 2 o 3, que se caracteriza porque comprende un capacitor sintonizador colocado en circuito con dicha bobina receptora y acondicionado para sintonizar dicho circuito de bobina receptora con la frecuencia de la fuente de transmisión, y elementos detectores situados en dicho circuito de bobina de recepción, acondicionados para la detección y mensura del voltaje total.

540. 7<sup>a</sup>.- Un sistema, según reivindicaciones 1, 2 o 3, que se caracteriza porque comprende un capacitor sintonizador colocado en circuito con dicha bobina receptora y acondicionado para sintonizar dicho circuito de bobina receptora en resonancia con la frecuencia de la fuente de transmisión, elementos separadores que sirven para separar en fase y en desfase los componentes de voltaje del voltaje total en dicho circuito de bobina de recepción

545.

560.



223 082 21 135

y elementos detectores separados para la detección y mensura de cada uno de tales componentes.

565. 8<sup>a</sup>.- Un sistema, según reivindicaciones 1, 2 o 3, que se caracteriza porque comprende las bobinas transmisora y receptora, ubicadas de modo que sus ejes sean verticales.

570. 9<sup>a</sup>.- Un sistema, según reivindicaciones 1, 2 o 3, que se caracteriza porque comprende las bobinas transmisora y receptora ubicadas de modo que sus ejes sean horizontales.

575. 10<sup>a</sup>.- Un sistema, según reivindicación 1<sup>a</sup>, que se caracteriza porque comprende elementos compensadores calibrados, ajustables, adicionales, uno para la misma fase y el otro para el desfase, componentes de campo secundario acoplados eficazmente en serie con el circuito de bobina de recepción sintonizado en conexión con un dispositivo indicador de cero.

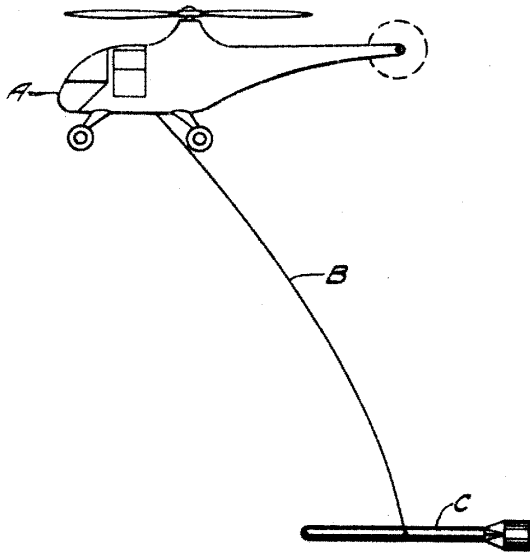
580. 11<sup>a</sup>.- Un sistema electromagnético de exploración; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 de julio de 1955.

CANADIAN AIRBORNE GEOPHYSICS LIMITED.

J. GÓMEZ MERO Y MODET  
P.F.



223082

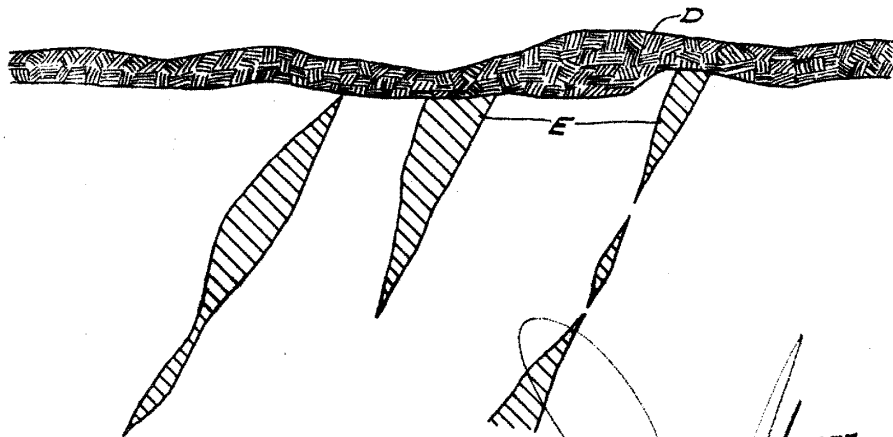


FIG. 1

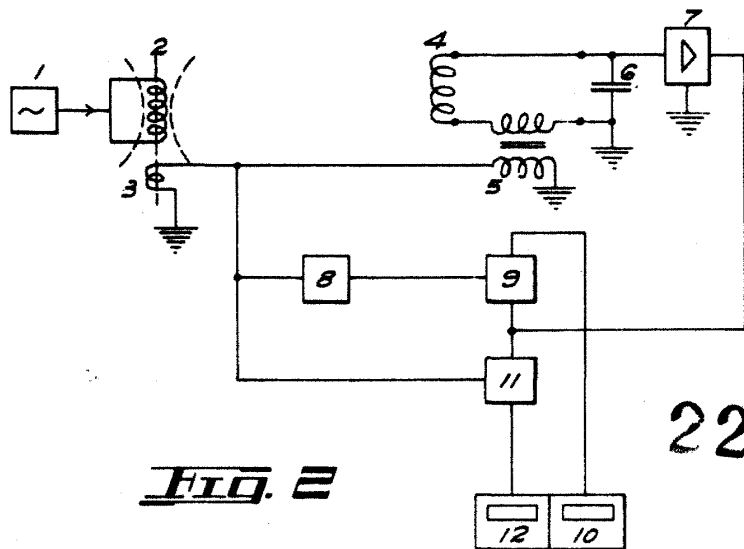
Madrid,

21 JUL. 1955

J. GÓMEZ ACEBO Y MODET

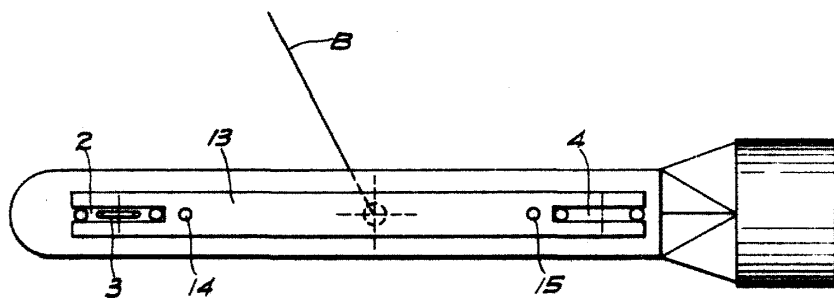
R.F.

21

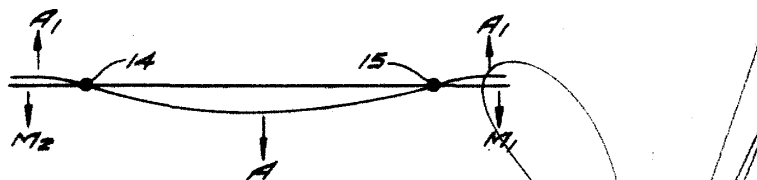


223082

**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**

Madrid, 21 JUL. 1955

J. GÓMEZ ACEBO Y MODET  
P.P.