



PATENTE DE INVENCION
=====

U.S.N. 582.592.

341206

Memoria Descriptiva

sobre

"Procedimiento y dispositivo para realizar
experimentaciones de pérdidas entre esta-
ciones de microondas "

Solicitante: AVCO CORPORATION, entidad norteamericana, resi-
dente en: 1014 Vine Street, Cincinnati, Ohio,
EE. UU. de A.

=====

El presente invento se refiere a pruebas
de la trayectoria de microondas y, de una forma es-
pecífica, a un nuevo sistema y procedimiento para
realizar tales pruebas mediante el empleo de equi-
5. po estabilizado aerotransportado.

341206⁻²⁻



- Al realizar estudios preliminares para el emplazamiento de estaciones de microonda como son las estaciones relé, se acostumbra a realizar estudios de la pérdida de rastro de radio antes de la elección final del emplazamiento de estaciones terminales, estaciones repetidoras, la construcción de tales emplazamientos y la erección de antenas. Las pruebas de trayectorias de microondas realizadas hasta el momento, suponen un procedimiento costoso en tiempo y dinero que exige la instalación de campamentos temporales, la provisión de carreteras y caminos de acceso, la instalación de torres y antenas temporales y el emplazamiento de equipo generador de energía.
- 5.
- 10.

- Una consideración de las diversas etapas necesarias empleando las técnicas de rastreo utilizadas hasta el momento hace evidentes las muchas complejidades que el sistema lleva consigo. La primera etapa de este sistema tradicional consiste en disponer sobre el mapa la trayectoria general deseada para un sistema de comunicaciones por microondas y trazar sobre el mismo los posibles emplazamientos de antenas.
- 15.
- 20.

- Entonces se trazan y estudian los perfiles del contorno del terreno y curvatura de la tierra de todas las trayectorias del sistema, tomándose como definitivos para evaluación cada posible emplazamiento y cada posible emplazamiento adyacente. Después se hacen instalaciones de ensayo sobre el terreno en cada par de emplazamientos adyacentes. Cada instalación de ensayo consiste en una torre de antena, una antena, equipo generador de energía, un transmisor de radio, un receptor de radio y equipo de medición y registro. Se establecen patrones ó puntos de referencia
- 25.
- 30.

341206

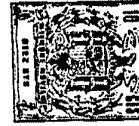


- de emplazamiento. O sea, se colocan antenas transmisoras y receptoras, cada una de ellas dentro de un radio de unos 15 metros del punto de referencia del posible emplazamiento de la estación. Los dos patrones ó puntos de referencia en cuestión son los lugares provisionales para la instalación de posibles torres. Entonces, con una altura de transmisor de unos 15 metros, se registra la intensidad de la señal en el receptor con una altura de antena receptora de unos 15 metros y se repite este procedimiento en etapas sucesivas en las que la antena receptora se ajusta en aumentos de altura de aproximadamente 3 metros dentro de una escala de 15 a 122 metros de elevación por encima del patrón de referencia del emplazamiento establecido para la antena receptora. Finalmente, se registran los datos de una manera similar con alturas del transmisor de 305 metros y después de 457 metros y así sucesivamente, realizándose una escala completa de registros por cada aumento progresivo de elevación de antena. Es práctica normal llevar a cabo una escala de registros para alturas de antena transmisora de hasta 122 metros.

- Los requisitos citados son muy rigurosos por el hecho de que generalmente se registra la intensidad de las señales recibidas al décimo de decibelio más aproximado y se registra la elevación de cada antena con una tolerancia de 152 mm. Las antenas deben estar eléctricamente alineadas y orientadas entre sí con una exactitud precisa comprendida dentro de un décimo de decibelio de situación de máxima señal.

- El objeto de los rigurosos procedimientos citados es determinar las pérdidas eléctricas entre los dos

341206



puntos en consideración. Entonces se realiza un análisis de evaluación técnica de cada estación, con el fin de determinar las fuentes de obstrucción de la trayectoria de señales y la elevación óptima para la colocación de una

5. antena permanente de la estación en relación con su patrón de referencia y su orientación en azimut con relación a la siguiente estación adyacente.

Siendo costumbre el emplazar los repetidores de microondas a una altura sustancial con respecto al terreno circundante, es comprensible que resulte difícil el acceso a los lugares posibles de emplazamiento para la instalación de equipo pesado. La técnica real de pruebas sobre el terreno, por ejemplo, el proceso de pruebas de pérdida de trayectoria es breve y simple de por sí comparado

10. con el tiempo y complicaciones que lleva consigo el obtener acceso al lugar de emplazamiento, la instalación del equipo de ensayo y el desmontaje del equipo de pruebas y su transporte al siguiente lugar elegido para su evaluación.

15. 20. El presente invento proporciona un sistema básicamente nuevo y un nuevo procedimiento para realizar la función de medición de pérdida de trayectoria en las experimentaciones realizadas para el emplazamiento de estaciones de microondas. Según el invento presente se proporciona un método que comprende: situar una primera y segunda plataformas aerotransportadas, de manera que definan los puntos terminales de la trayectoria de microondas que se haya de estudiar; establecer una comunicación de energía radiante de línea recta estabilizada entre dichas plataformas; y medir eléctricamente la característica de pérdida

25. 30.

341206



dida de dicha trayectoria.

El sistema del invento comprende la combinación de: un par de naves estacionarias separadas, definiendo la trayectoria que se ha de estudiar, un dispositivo para mantener dichas naves a alturas predeterminadas, un dispositivo que establezca una comunicación de energía radiante de línea recta entre dichas naves y un dispositivo que determine las características de pérdida eléctrica de la trayectoria entre dichas naves.

5.

10.

Para una mejor comprensión del invento, junto con las ventajas que supone y su suficiencia, se describe a continuación una forma de realización del mismo referenciada por los dibujos adjuntos, en los que:

15.

La fig. 1, es un esquema de un grupo de experimentación según el invento.

20.

La fig. 2, es un diseño esquemático de un sistema de medición de pérdida según el invento, que representa un par de plataformas eléctricas aerotransportadas y autopropulsadas, un dispositivo de anclaje para estabilizar dichas plataformas a la altura debida con respecto a dos puntos de referencia fijos, un dispositivo para establecer la transmisión y recepción en línea recta entre dichas naves y un dispositivo para medir las características de pérdida de la trayectoria de transmisión entre las naves; y

25.

Las figs. 3, 4 y 5, son, respectivamente vistas superior, frontal y de costado de un aparato de experimentación aerotransportado según el invento.

30.

Refiriéndonos ahora de una forma específica a la figura 2, se ilustran puntos de referencia espaciados

341206



ó puntos de referencia de emplazamiento X ó Y que pueden hallarse, por ejemplo de 32 a 48 kms de distancia.

Se desea así medir las características de pérdida de transmisión en la trayectoria definida por puntos desplazados

5. en sentido elevacional de los referidos puntos de referencia y cuyos puntos elevados X' y Y' se denominarán "puntos de experimentación" en el curso de esta memoria.

Se comprenderá que X' puede hallarse a cualquier altitud elegida de una forma arbitraria dentro de la escala en consideración, al igual que ocurre con Y'.

10.

En lugar de antenas fijas al terreno de instalación temporal situadas en los dos puntos de experimentación, el invento proporciona plataformas aerotransportadas ó naves de vuelo estacionario, preferiblemente helicópteros, según se indica en 10 y 11. El helicóptero 10 se estabiliza en altitud por medio de un tirante 12 regulado mediante una cabria 13. La cabria puede ser accionada por un cable 14 entre el helicóptero 10 y dicha cabria 13. De una forma similar, la plataforma aerotransportada ó helicóptero 11 se estabiliza por medio de un tirante 15 que se desenrolla de una cabria 16 igualmente regulada desde el helicóptero mediante un cable 17.

15.

20.

Los detalles de una nave aérea anclada por medio de tirante no necesitan ser descritos en detalle puesto que tales detalles se explican en las siguientes patentes de los Estados Unidos de América:-

25.

2.873.075	Mooers et al	10 de febrero de 1959
2.995.740	Shreckengost	8 de agosto de 1961
3.045.952	Underwood	24 de julio de 1962
30. 3.176.288	Wyat	30 de marzo de 1965

34⁷1206



3.241.145 Petrides 15 de marzo de 1966
3.248.735 Bartolini 26 de abril de 1966

- El helicóptero 10 porta una antena cónica de microondas 18 y el helicóptero 11 porta una antena cónica de microondas similar 19. Estas antenas se usan para las mediciones de pérdida y la comunicación de radio establecida entre ambas simulará las condiciones, respecto a frecuencia y modulación, a las que ha de funcionar la instalación del sistema de repetidor de microondas una vez acabada.
5. Las antenas de comunicación se estabilizan respecto al balanceo e inclinación por medio de estabilizadores 22 y 23 respectivamente. La comunicación en línea recta entre las antenas 18 y 19 se establece por medio de dispositivos de determinación de la posición con radar ó de regulación del azimut 20 y 21 que funcionan como directores para regular la orientación de las antenas respectivas de comunicación 18 y 19 en azimut.--
- 10.
- 15.

- Por lo expuesto se comprenderá que los componentes convenientes de cada helicóptero según el invento son:
20. primero un helicóptero 10 que es el vehículo que hace de plataforma para el conjunto de aparatos de medición, cuyo helicóptero ha de poder mantener su posición dentro de las tolerancias razonables; segundo, un dispositivo para estabilizar el radiador del sistema de pruebas, o sea, el elemento 22, para que mantenga un verdadero eje del zenit; tercero, un dispositivo como el representado en 20 que haga que las citadas antenas de transmisión y recepción se pongan en línea en azimut y mantengan una trayectoria en línea recta de transmisión y recepción; cuarto, los dispositivos 12, 13, 14 para mantener con precisión una altura
- 25.
- 30.

347206



31 MAY 1951

predeterminada conveniente; y quinto, el equipo necesario de medición y registro.

- La descripción siguiente se refiere principalmente a la figura 1, y por consiguiente a ella nos referimos.
5. Las tolerancias de la posición especificada respecto al terreno, o sea, el mantener el helicóptero 10 en el punto de referencia dentro de un círculo de 15 metros hasta alturas absolutas sobre el terreno de 122 metros, se puede conseguir por el empleo de varias técnicas. El equipo de estabilización automática (ASE), elaborado y costoso, disponible para casi todos los tipos de helicópteros, se comportará apropiadamente, pero no se considera necesario dicho equipo para el presente invento. La experiencia en la práctica ha llevado a la conclusión de que la
10. estabilización conseguida por un piloto es más que adecuada para nuestros fines. Con los dispositivos elementales de ayuda al piloto, los helicópteros existentes, sin modificar, pueden proporcionar el aerotransporte necesario para los instrumentos de experimentación de radio. Para obtener información respecto a la estabilización automática de helicópteros se puede tomar como referencia la patente de los Estados Unidos de América No. 2.873.075 citada anteriormente. Según se ha indicado ya, es innecesario el empleo en el sistema del invento del complicado sistema
15. de regulación automática de la estabilización de helicópteros descrito en la citada patente. La regulación de altura con una tolerancia de varios centímetros se consigue mediante el uso de un tirante 12 unido a tierra. Sujeto al cable de anclaje, el helicóptero mantiene cualquier
20. tensión deseada en el cable mediante la aplicación de fuer
- 25.
- 30.

34120631



za ascensional superior a la necesaria para una estabiliza
ción estacionaria libre. El helicóptero podrá describir
un cono respecto al punto de referencia en tierra, pero
las variaciones de altitud serán despreciables. La exten
5. sión regulada de la longitud de cable proporcionará los
cambios necesarios de altitud regulada en sentido ascenden
te, mientras que la retracción del cable produce el efecto
contrario.

La elevación del helicóptero se regula mediante
10. el cable de anclaje 12 unido al helicóptero cerca de su
centro de gravedad y a una cabria 13 movida eléctricamente
y sujeta al terreno. La energía eléctrica necesaria para
mover y regular la cabria se suministra desde el helicóp-
terero por medio del cable 14 que puede estar o no incorpo
15. rado al cable de anclaje y dispuesto de manera que un ope
rario a bordo del helicóptero ó en tierra pueda regular
la altura del helicóptero aumentando ó reduciendo la ten-
sión en el cable de anclaje accionando la cabria contra
la fuerza ascensional del helicóptero, pudiendo así el ope
20. rario mantener el helicóptero a cualquier altura particu
lar deseada durante el tiempo conveniente para realizar
la operación de registro de señales. El registro de la
elevación de antena con respecto al tiempo de registro
del nivel de señales se obtiene por medio de uno o más dis
25. positivos convenientes como pueden ser una calibración de
la longitud del cable ó tirante de anclaje en el momento
del registro, registro simultáneo de una lectura absoluta
del altímetro ó otro dispositivo de medición acústica, lu
mínica ó de radar ó equipo adecuado de telemetría.

30. Se puede disponer de un altímetro de precisión 26,

341206



si se desea, para ayudar a mantener el helicóptero con precisión a la altitud deseada.

5. Hasta alturas de unos 60 metros el piloto puede mantener una regulación exacta de la posición mediante observación visual normal, pero este control disminuye con el aumento de altitud a medida que se aleja la referencia en tierra.

10. El piloto puede disponer de un instrumento de regulación óptica de la posición, como puede ser una sonda 25, (figura 1). Los diversos dispositivos visuales simples para mantener la posición son, de por sí, bien conocidos por los expertos en la materia.

15. El sistema de antena 18 para la prueba de propagación se monta de forma que vaya estabilizado por un estabilizador de balanceo ó inclinación 22. O sea, un sistema de plataforma de antena giro-estabilizada en dos ejes: inclinación (eje x) y balanceo (eje y), proporciona una lectura exacta para accionar a distancia un servo-mecanismo que sostiene a la antena en sí. La antena se monta en el exterior de la nave, para reducir al mínimo las interferencias con la trayectoria de la señal y reducir las reflexiones de los rotores u otros componentes de la nave. La capacidad de estabilización de antena en los ejes x ó y se diseña con ángulos, preferiblemente, algo mayores que la inclinación y balanceo normales del helicóptero en su vuelo estacionario, que son del orden de un máximo de más ó menos diez grados en estados meteorológicos razonablemente buenos.

20. El eje z ó de zenit de la montura de la antena puede girar 360 grados, poniéndose en azimut referenciado
- 25.
- 30.

341206



con respecto a una orientación exacta, regulada por el regulador de azimut que se describe a continuación 20.

5. La antena se diseña de forma que sea parcialmente retráctil, puesto que en funcionamiento se hallará por debajo del mecanismo normal de aterrizaje de cualquier helicóptero. La disposición del sistema de retracción particular variará según el tipo de helicóptero empleado.

10. Refiriéndonos de nuevo a la figura 1, se comprenderá que se usan las antenas 18 y 19 para las pruebas de propagación. Cada una de estas antenas se orienta en azimut por medio de sus sistemas de regulación de azimut 20 que puede ser, por ejemplo, un radar trazador u otro dispositivo de determinación de la posición que funcione con los principios de la radiación electromagnética, bien en el espectro de radio, infrarrojo u óptico. El dispositivo de determinación de la posición, como el indicado por 20, se acopla mecánicamente a la antena de microondas 18 de forma que la mantenga continuamente en línea con la otra antena en la trayectoria de las comunicaciones, como en 19 (figura 2), manteniendo así una comunicación en línea recta.

20. En una modalidad preferente del invento el dispositivo de regulación de azimut 20 es un radar de exploración cónico. El radar 20 de uno de los helicópteros rastrea al radar 21 del otro helicóptero y viceversa. Los dos transmisores de radar funcionan en frecuencias diferentes y se sintoniza un receptor de radar con cada transmisor. El radiador de cada aparato de radar es preferentemente una antena parabólica de forma que el radar de un helicóptero se oriente directamente hacia el radar del otro helicóptero.

25.

30.

341206 31



Dentro de la práctica del invento se pueden emplear perfectamente otros sistemas de regulación de zímüt. Por ejemplo, se pueden incorporar en sí las antenas de comunicación 18 y 19 a sistemas de radiomando auto orientados. El regulador de azímüt 20 puede ser cualquier dispositivo que mantenga una línea recta en azímüt entre un transmisor y un receptor en comunicación.

5.

En cada helicóptero se dispone un transmisor como el representado por 27 (figura 1) y un receptor 28.

10.

El receptor incorpora un aparato de medición de la intensidad de señal. Este aparato es bien conocido por los expertos en la materia. Véase, por ejemplo, la patente de Seidler de los Estados Unidos de América No. 2.898.453 del

15.

4 de agosto de 1959. Los grupos 27-28 se usan para la realización de las pruebas ó experimentación.

20.

El equipo empleado para las pruebas de pérdidas puede ser cualquiera de los sistemas disponibles en mercado compuestos de transmisor, receptor y antena, apropiados para nuestros fines con relación a potencia de salida, frecuencia fundamental, exigencias de consumo de energía, peso y tamaño. En cada helicóptero se instala un grupo completo, con la montura de la antena y plataforma instaladas en un soporte en el costado de la nave, dispuestas de forma que se puedan montar en uno u otro costado de la nave, según convenga para el funcionamiento del sistema.

25.

Como característica voluntaria, un dispositivo de medición 30, movido por la cabria, puede registrar la longitud lineal de cable a medida que se desenrolla de la cabria ó se enrolla en la misma.

30.

341206



31 MAY 1967

- Refiriéndonos ahora a las figuras 31 y 5, la antena 18 junto con su montura y equipo de regulación de azimut y de estabilización de balanceo e inclinación se sujeta en su movimiento deslizante vertical respecto a un soporte apropiado 31, de manera que todo el conjunto pueda elevarse por encima del nivel del mecanismo de aterrizaje del helicóptero ó hacerse descender según convenga.

N O T A

- 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 se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Norteamérica, con fecha 28 de septiembre de 1966, bajo el número Ser. No. 582.592, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA REALIZAR EXPERIMENTACIONES DE PERDIDAS ENTRE ESTACIONES DE MICROONDAS"; caracterizándose por lo siguiente:
- 1.- Procedimiento para realizar experimentaciones de pérdidas entre estaciones de microondas, caracterizado porque comprende; situar una primera y una segunda plataforma aerotransportadas de forma que definan los puntos terminales de la trayectoria de comunicaciones que se ha de experimentar, establecer una comunicación de energía radiante en línea recta entre dichas plataformas, y

341206 MAY. 28 1957

medir eléctricamente la característica de pérdidas de dicha trayectoria.

5. 2.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas plataformas aerotransportadas son helicópteros que se sitúan a altitudes predeterminadas con respecto a dichos puntos terminales y porque la operación de medición eléctrica de una característica de pérdidas de dicha trayectoria comprende el medir la intensidad de la señal en el extremo de recepción de dicha comunicación.

10. 3.- Dispositivo para la aplicación del procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque comprende en combinación; un par de plataformas aerotransportadas separadas de forma que definan la trayectoria que se ha de experimentar, siendo dichas plataformas naves de vuelo estático; un dispositivo para mantener dichas naves a altitudes predeterminadas; un dispositivo portado por las naves para establecer comunicaciones de energía radiante en línea recta entre dichas naves, y

15. 20. un dispositivo portado por las naves para determinar las características de pérdidas eléctricas de dicha trayectoria de microondas.

25. 4.- Dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado porque cada plataforma aerotransportada, tiene un dispositivo portado por dicha plataforma para establecer señales de energía radiante en línea recta, y un dispositivo para determinar la intensidad de las señales recibidas.

30. 5.- Dispositivo, según la reivindicación 4, caracterizado porque dicha plataforma aerotransportada es un



- helicóptero y porque el dispositivo para establecer dichas senales de energía radiante en línea recta comprende un receptor y un radiador direccional portados por dicho helicóptero, incluyendo dispositivos para estabilizar dicho radiador con respecto al balanceo e inclinación del aparato.
- 5.
- 6.- Dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado porque las naves son helicópteros y el dispositivo para mantener las naves a altitudes predeterminadas comprende cables tensores ó tirantes de anclaje para cada nave, adaptados para ir sujetos entre dichas naves y los puntos ó patrones de referencia situados en tierra.
- 10.
- 7.- Dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado porque el dispositivo para establecer la comunicación de energía radiante en línea recta comprende al menos un receptor en una de dichas naves y un transmisor en la otra.
- 15.
- 8.- Dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado porque el dispositivo para establecer la comunicación de energía radiante en línea recta comprende un transmisor, un receptor y una antena de propagación direccional en cada nave.
- 20.
- 9.- Dispositivo, según la reivindicación 8, caracterizado porque comprende dispositivos para estabilizar la antena contra movimientos de balanceo ó inclinación.
- 25.
- 10.- Dispositivo, según la reivindicación 8, caracterizado porque comprende dispositivos de rastreo ó localización de situación para regular la posición de dicha antena en azimut.
- 30.
- 11.- Procedimiento y dispositivos para realizar experimentaciones de pérdidas entre estaciones de microon-

341206



31 MAY. 1957

das; tal y como queda sustancialmente descrita en la presente memoria é ilustrado en los adjuntos dibujos.

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

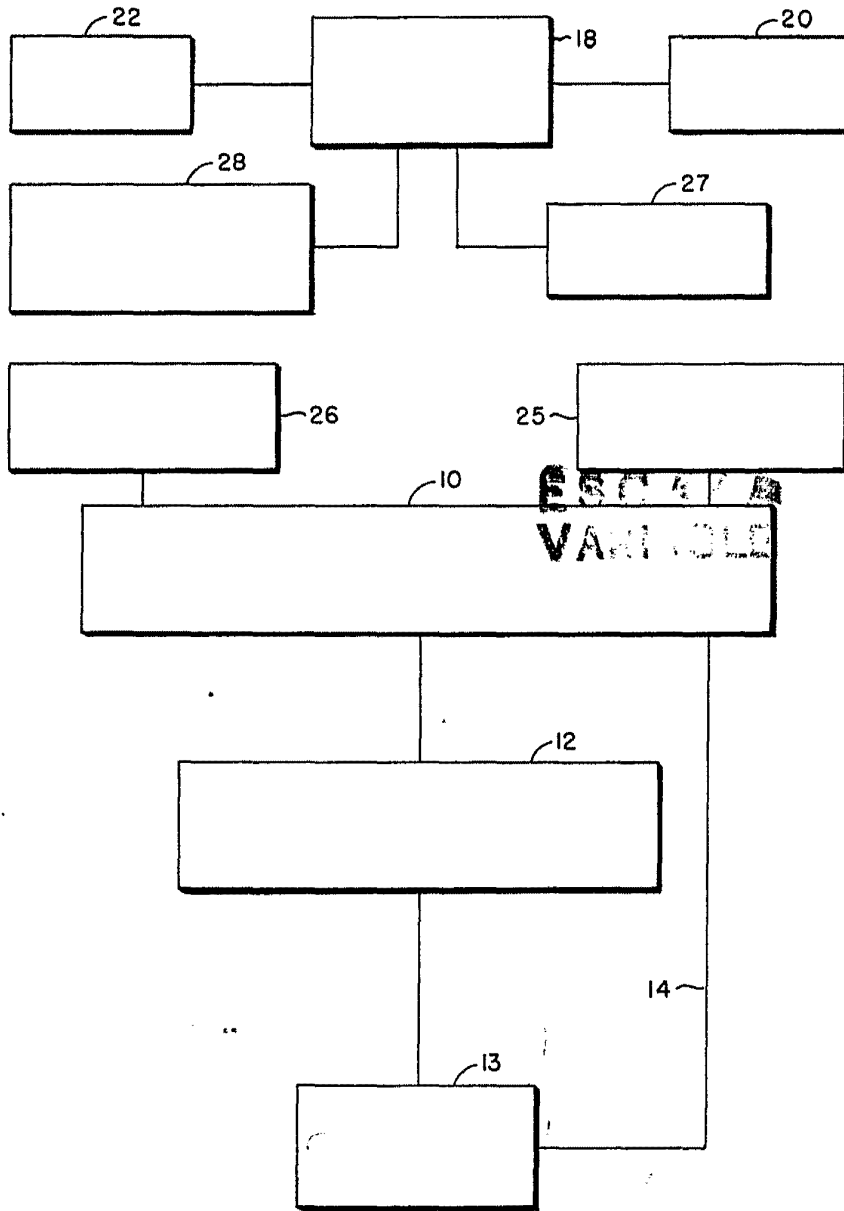
Madrid,

31 MAY. 1957

AVCO CORPORATION.

J. GOMEZ ACEBO Y MODEJ
P. p. Florencia, 11, Madrid

341206



ESCALERA
VARIABLE

Fig 1

31 MAY 1957

[Handwritten signature and illegible text]

341206

13 SEP 1967

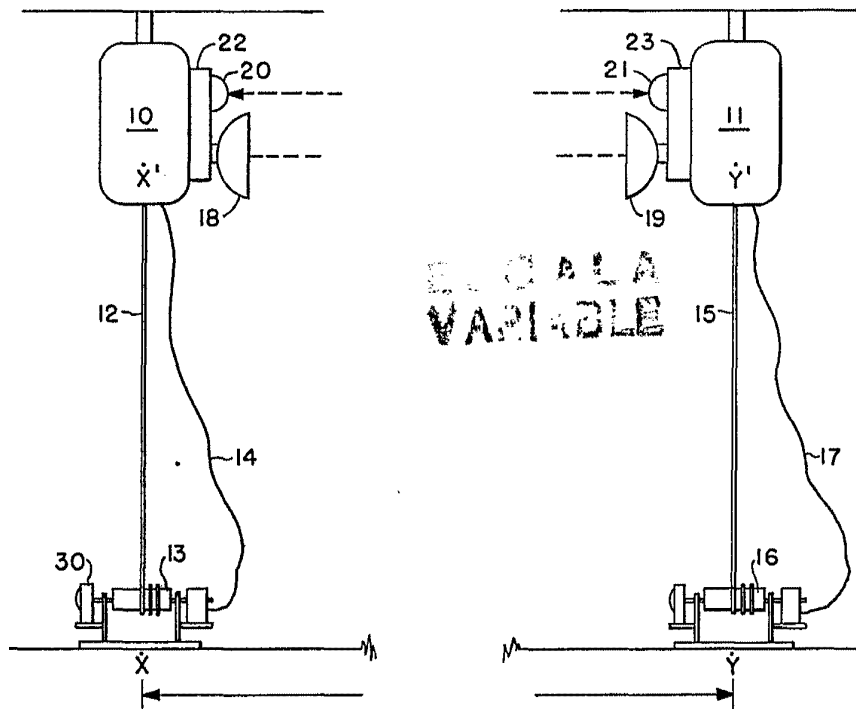


Fig 2

31 MAY 1967

GOMEZ PÉREZ Y CAÑA

341206

34 MAY 1950
RED STAR
UNITED STATES
NAVY

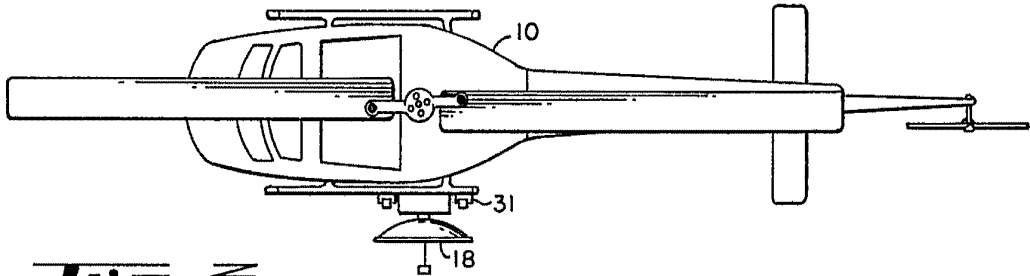


Fig 3

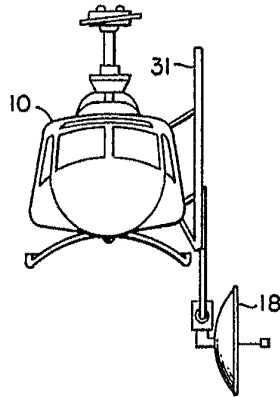


Fig 4

ESCALA
VARIABLE

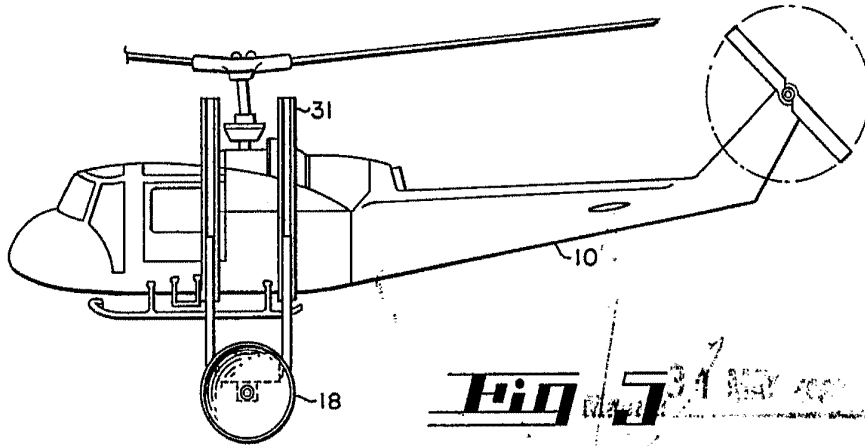


Fig 5

[Handwritten signature]