

AM/

C. C. Outler case 1.

174350

-6



174350

P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N



a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, de nacionalidad
norteamericana, domiciliada en NEW YORK (E. U.)

por:

" Perfeccionamientos en las antenas "



M e m o r i a D e s c r i p t i v a .

Este invento se refiere a antenas, y en particular
a antenas muy directivas para microondas.

Como es sabido, para determinar la dirección en sis-



temas de radar se emplean mucho las antenas de rozamiento, de conmutación o de rotación, o de exploración en cono. También se utilizan antenas directivas con un haz en abanico, esto es, con un amplio lóbulo en plano vertical y otro estrecho en plano horizontal, en sistemas de radar azimutales de rozamiento; y antenas directivas con haz "en punta", esto es un lóbulo estrecho en plano vertical y otro también estrecho en plano horizontal, en sistemas de rotación y en los de rozamiento con lóbulos en doble plano (vertical y horizontal). Estos sistemas de antena directiva, suelen comprender un reflector cilíndrico parabólico o un reflector parabolóide, y, en el supuesto de usar ondas polarizadas horizontalmente, a los planos horizontal y vertical corresponden, respectivamente, a los planos eléctrico y magnético de las ondas transferidas. Si bien se utilizan con éxito antenas de haz en abanico y de haz en punta, los resultados obtenidos con los sistemas conocidos de haz en punta no son siempre completamente satisfactorios, entre otras razones, porque, la forma del lóbulo mayor del plano eléctrico y la del correspondiente al plano magnético no son iguales, y los lóbulos menores son grandes. Cuando se trata de sistemas de antenas que comprenden como antena secundaria un reflector parabolóide con foco puntiforme, la diferencia de forma de ambos lóbulos puede derivar del hecho de que la antena primaria asociada al reflector no transfiere un frente de onda esférico, y en este respecto no se aproxima a una antena de emisión en punta o de recepción en punta.

Teniendo esto en cuenta, parece conveniente obtener para uso en cualquiera de los sistemas de radar mencionados, y especialmente en un radar de rozamiento, ideado para exploración en doble plano, una antena de dirección única de haz en punta, con lóbulos de plano eléctrico y de plano magnético esencialmente iguales en forma y que a potencia media presenten una anchura angular muy pequeña. Además, parece conveniente lograr, en un sistema que utilice un reflector parabolóide como antena secundaria, una antena primaria de dirección única que transfiera un frente de onda esférica y simule en consecuencia un elemen-



to teórico transmisor en punta situado en el foco. Al mismo tiempo, parece conveniente realizar, para uso con un reflector parabolóide, una antena primaria que, en un sentido, supere al elemento de antena en punta teóricamente no directivo, por dirigir toda la energía que emite a la antena secundaria, y porque la intensidad de la activación, generalmente llamada "iluminación", del reflector parabólico, se reduce desde un valor máximo en la proximidad del ápice de reflexión hasta un valor mínimo en la periferia del reflector, disminuyendo así la pérdida de energía y los lóbulos menores pronunciados y consiguiéndose una activación óptima del reflector parabolóide.

En esta descripción, el término "cuadrangular" incluye genéricamente los conceptos cuadrado y rectangular, y "rectangular" excluye cuadrado. Asimismo, los términos "reflector parabolóide" y "parabolóide" designan un reflector metálico que corresponde en su forma a la obtenida al girar una parábola sobre su eje principal. En general, una alimentación "zaguera" es una disposición por la cual la línea o guía conectada a la antena primaria va desde un punto situado detrás del parabolóide a través del ápice del reflector; y una alimentación "delantera" denota que la guía o línea arranca del frente o abertura del reflector sin atravesar a éste.

El invento se propone obtener una acción radiante máxima en una sola dirección, un haz en punta simétrico en torno al eje principal del haz, una antena con lóbulos mayores acusados en planos eléctrico y magnético, de la misma forma una característica de dirección con lóbulos menores insignificantes, y un lóbulo máximo dotado a potencia media de una anchura angular que, para una determinada longitud de onda y un reflector parabólico de dimensiones dadas, se acerque mucho a la anchura mínima que, de acuerdo con la teoría óptica, puede obtenerse para activar en las mejores condiciones un reflector parabolóide, con una pérdida mínima de energía; y realizar, para uso con un elemento secundario de antena en forma de reflector parabolóide, una ante-



na primaria de dirección única que emita o reciba un frente de onda esférico y tenga lóbulos menores insignificantes y un lóbulo mayor cuya forma se acomode a la de la abertura del reflector.

5 De conformidad con este invento, una antena comprende una guía de onda conectada a un transportador y provista de un par de aberturas espaciadas en un planoado y dispuestas de modo que sea posible transmitir o recibir un frente de onda aproximadamente esférico.

10 En consonancia con una forma de realización del invento, el alimentador o antena primaria para un paraboloide comprende una guía de onda rectangular de metal, conectada a un transportador y que va desde un punto situado detrás del reflector a través del ápice de este hasta un punto situado en el foco del reflector o próximo al mismo, teniendo en su extremo
15 una abertura rectangular transversal orientada en dirección opuesta al reflector. El extremo abierto de la guía entra en una cámara sintonizada provista de pared reflectora frente a la abertura de aquella, y de un par de aberturas rectangulares de antena de iguales dimensiones frente al paraboloide; la guía se conecta a la cámara en un punto situado a media distancia entre
20 ambas aberturas de antena. La mayor dimensión transversal de la guía rectangular conviene que sea mayor que la correspondiente de las aberturas de antena, aunque esto no es indispensable. Asimismo, tales dimensiones transversales mayores son esencialmente paralelas entre sí y con el plano magnético de la onda TE_{01} utilizada, y las aberturas de antena se hallan espaciadas en el plano eléctrico de la onda.
25

30 La sección de guía metálica que sigue el eje del reflector tiene una función triple, a saber: 1ª, transportar energía entre el transmisor y las dos aberturas de antena; 2ª, resguardar, por lo menos hasta cierto punto, cada abertura de antena de la otra abertura y de una mitad aproximadamente del paraboloide; y 3ª, guiar las ondas emitidas por una u otra abertura hacia su media sección aneja del paraboloide.



Consideradas de otro modo, la guía lineal y la cámara con las aberturas, forman una guía de ondas en figura de T, y las dos aberturas de antena constituyen una antena primaria doble, mientras que la sección lineal de guía de onda constituye una alimentación "zaguera" de dicha antena primaria doble. Debe advertirse particularmente que las dos aberturas de antena dan frente a diferentes mitades del paraboloide, y si bien en cierto sentido ambas aberturas constituyen un juego, pues son activadas a la vez por medio de una guía de onda común, estrictamente consideradas no lo forman, puesto que están resguardadas una de otra y sus características directivas no se combinan o multiplican para lograr una característica directiva resultante. En otras palabras, las dos aberturas de antena no tienen una característica directiva de factor espacio.

Al funcionar las dos aberturas de antena transmiten componentes de onda de igual fase y análoga polarización, y el frente de onda transmitido o recibido por cada abertura viene a tener forma circular en el plano magnético y forma también circular en el plano eléctrico, en virtud del intervalo entre ambas aberturas de antena y del valor crítico de su dimensión transversal larga, de modo que el conjunto de ambas aberturas transmite un frente de onda hemisférico. Además, la intensidad de las ondas que llegan al borde de un reflector circular de forma adecuada viene a ser de ocho a diez "decibels" menos de la suministrada a la región apical, siendo relativamente pequeños los lóbulos menores de la característica directiva conjunta e insignificante la pérdida de energía causada por los componentes de onda emitidos por la antena primaria doble sin pasar por el paraboloide. Las características directivas de los planos magnético y eléctrico para la antena primaria vienen a ser iguales, y análogamente, las características directivas de los planos magnéticos combinados y de los eléctricos combinados, para toda la estructura o sistema, son esencialmente las mismas. Para un reflector parabólico de abertura dada, las anchuras angu-



lares a la potencia media de los lóbulos mayores de los planos eléctrico y magnético son sólo 7 por 100 mayores que las anchuras mínimas teóricas correspondientes que se obtienen iluminando uniformemente un reflector de la misma abertura.

5 El invento se comprenderá mejor estudiando la siguiente descripción con relación a los planos, en los cuales los mismos números de referencia denotan elementos de función análoga, indicamos:

10 Las figuras 1 y 2, respectivamente, una sección horizontal modificada y una vista de frente de un sistema antiguo, que se expone aquí para explicar el invento.

Las figuras 3, 4 y 5, respectivamente, una sección horizontal modificada, una sección vertical y una vista de frente de una forma sencilla de realización del invento; y

15 La figura 6, un detalle de la misma, en sección transversal.

Las figuras 7 y 8, respectivamente, una perspectiva y una sección transversal, de la forma preferida de ejecución del invento.

20 Las figuras 9 y 10, respectivamente, una perspectiva y una sección de una antena primaria doble que puede sustituir a la antena primaria doble representada en las figuras 7 y 8.

25 Las figuras 11 y 12, perspectivas de diferentes antenas primarias dobles, cada una de las cuales puede sustituir a la representada en las figuras 7 y 8.

La figura 13, las características de fase o de frente de onda; y

30 Las figuras 14 y 15, las características directivas de la antena primaria de sistema antiguo correspondiente a las figuras 1 y 2, y una antena primaria doble construida de conformidad con el invento.

Las figuras 16 y 17, respectivamente, conjunto de curvas de dirección para un sistema que comprende un parabolo-



loide de dimensiones dadas asociado a la antena primaria de tipo antiguo y para un sistema dotado de un paraboloide del mismo tamaño asociado a una antena primaria doble según este invento.

5 La figura 18, un conjunto de curvas de dirección para un sistema constituido por un paraboloide mayor asociado a una antena primaria de tipo antiguo; y

Las figuras 19 y 20, conjuntos de curvas de dirección para sistemas dotados del paraboloide mayor asociado a una antena primaria doble conforme al invento.

10 La figura 21, la forma de realización de la figura 3 adaptada para conmutación de lóbulos, y

La figura 22, un esquema de conmutación de lóbulos destinado a aclarar el funcionamiento del sistema de la figura 21.

15 Con relación al sistema antiguo representado en las figuras 1 y 2, la cifra -1- indica un transportador que puede ser un transmisor o receptor de microondas, o un transportador de radar, y -2- designa un reflector circular paraboloide con un ápice -3-, un eje principal -4-, un foco -5-, un plano focal -6- y una boca o abertura -7-. La cifra -2'- denota un reflector parabólico distinto, con abertura más pequeña -7'-, que puede sustituir al reflector -2-. Una guía metálica de ondas -8-, que se
20 extiende horizontalmente desde el elemento -1-, a través del ápice -3- del reflector y a lo largo del eje -4- de éste, tiene una abertura final -9- situada junto al foco -5-. La guía -8- puede
25 ser circular, cuadrada o rectangular. La cifra -10- designa un reflector metálico plano o " disco " centrado sobre el eje -4-, dando frente a la abertura -9- de la guía y al reflector -2-. El reflector plano tiene una superficie mayor que la
30 abertura -9- de la guía, y está junto al plano focal -6- del reflector. La abertura -9- de la guía y el reflector discoideo -10- constituyen conjuntamente la antena primaria, y el reflector paraboloide es la antena secundaria del sistema completo de antena. Como la guía -8- vá desde un punto situado detrás del reflector -2-, a través del ápice de éste, siguiendo el eje
35 del mismo hasta la antena primaria, ésta es de alimentación

- 8 - 174550 - 6 JUL 5 1946



"zaguera". Como indica la flecha -11-, el sistema está dispuesto para utilizar ondas polarizadas horizontalmente. Sin embargo debe entenderse que las ondas pueden polarizarse en cualquier otro plano, por ejemplo, en un plano vertical.

5 Con referencia a la forma de realización del invento que se expone en las figuras 3, 4, 5 y 6, la guía de ondas -8- consta de una parte -12- de sección rectangular estrecha en sentido transversal, otra parte -13- de sección rectangular mas estrecha en sentido transversal, y una parte intermedia o transformador de impedancia -14- también de sección rectangular que une entre sí las secciones -12- y -13-; las tres secciones siguen una misma línea y tienen sus ejes longitudinales en coincidencia con el eje -4- del reflector. La guía tiene un orificio rectangular -15- en un extremo, abierto en dirección opuesta al reflector -2-, y situado junto al foco -5-; el orificio -15- se prefiere en el plano focal -6-, aunque no es indispensable esto. El número -16- designa una cámara con pared reflectora -17-, que dá frente al orificio -15- de la guía y tiene un par de aberturas rectangulares -18- y -19- para antena enfrente del reflector -2-. Entre los centros de las aberturas -18- y -19- hay una distancia -20- en el plano eléctrico de la onda; y tales aberturas constituyen una antena primaria dual para la antena secundaria -2-. Como indica la figura 6, cada abertura -18- y -19- tiene una dimensión transversal corta -21- y otra larga -22-. El número -23-, en la figura 3, designa un tapón o clavija de rosca para sintonizar la cámara -16- e igualar la impedancia del orificio -15- de la guía con la impedancia conjunta de las aberturas de antena -18- y -19-.

25
30 En general, la mayor dimensión transversal -22- de cada aberturas -18- y -19-, determina la anchura en el plano vertical o magnético del lóbulo mayor de la antena primaria -18-, -19-; y el intervalo -20- entre las aberturas -18- y -19- determina la anchura en el plano horizontal o eléctrico del mencionado lóbulo mayor de la antena primaria. En paraboloides de

174350

6 JUL.



poca profundidad, la dimensión -22- y el intervalo -20- entre aberturas habrán de ser relativamente grandes, mientras que para los de gran profundidad deben ser relativamente pequeños, Por consiguiente, la dimensión transversal larga -22- y el intervalo -20- están en proporción con la forma mas o menos honda del paraboloides, determinada o indicada por el ángulo sólido comprendido entre el borde del reflector y el foco del mismo, o por la relación entre el diámetro de la abertura y la longitud focal. Por ejemplo, en una forma específica de realización ideada para una longitud de onda de 3,2 cm., el paraboloides tiene un diámetro aproximado de abertura de 30 pulgadas, que corresponde a 76,2 cm. y 23,8 longitudes de onda, y una distancia focal aproximada de 12,6 pulgadas, que corresponde a 32 cm. y 10,0 longitudes de onda, siendo de unos 2,38 la relación entre el diámetro de la abertura y la longitud focal. El intervalo -20- entre las dos aberturas de la antena primaria dual usada en esta forma específica de realización es de 0,625 de pulgada próximamente, que corresponde a 1,6 cm. y a 0,5 de longitud de onda, y cada abertura tiene una dimensión transversal corta -21- de 0,125 pulgadas, que corresponde a 0,315 cm. y 0,1 de longitud de onda, y otra dimensión transversal larga -22- del orden de 0,75 a 1,25 pulgadas, que corresponde de 1,9 a 3,2 cm. y de 0,594 a 1,0 longitudes de onda, con lo que el frente de onda producido por la antena primaria es esférico, y el paraboloides se ilumina en condiciones óptimas. Como que en paraboloides de cierto tamaño y forma son menores las dimensiones transversales de cada abertura de antena, respectivamente, que las dimensiones transversales correspondientes de la sección -13- de la gufa y la abertura -15- del extremo, la gufa metálica -8- protege o aísla en cierta manera cada abertura de antena de la otra abertura y también de la mitad del reflector paraboloides -2- aproximadamente.

La forma de realización representada en perspectiva, figura 7, y la sección transversal parcial, figura 8, vie-

174350

- 6



ne a ser en lo esencial como la representada en las figuras 3, 4, 5 y 6, con la diferencia primaria de utilizarse aqui una cámara sintonizada de construcción diferente. Como indican las figuras 7 y 8, la cámara o " cabeza " -24- comprende las dos placas de latón -25- y -26-, enteras, las dos de mitad de tamaño -27- y -28-, las dos empaquetaduras -29- y -30- de material dieléctrico, por ejemplo, goma, las dos ventanillas dieléctricas -31- y -32- de mica o material análogo, todo ello unido y sujeto mediante tornillos de latón -35-. La cámara sintonizada está constituida por una amplia cavidad -36- de la placa -26-, extendiéndose la abertura de antena -37- a través de las piezas -27-, -29- y -33- y la abertura de antena -38- a través de las piezas -28-, -30- y -34-. Las ventanillas -31- y -32- quedan atravesadas sobre las aberturas -37- y -38-, respectivamente. Como indican las flechas -40-, -41- y -42-, al transmitir, las ondas pasan de la gufa -13- a la cavidad -36-, saliendo por las aberturas de antena -37- y -38-. El número -43- denota una clavija de rosca para sintonizar la cámara -36-.

Las figuras 9 y 10 representan una antena primaria o cabeza -44-, que puede utilizarse en vez de la -24- de las figuras 7 y 8, conforme indica la línea AA de las figuras 7, 8 y 9. En las figuras 9 y 10, los números de referencia -45-, -46-, y -47- designan piezas de latón unidas por medio de tornillos -35- del mismo material. Como muestra la figura 10, la pieza -46- contiene una cavidad rectangular espaciosa -48-, y la pieza -47- dos aberturas rectangulares -49- y -50- separadas. La cavidad y las dos aberturas pueden llenarse con material dieléctrico, por ejemplo polistireno. El polistireno sobresale algo en cada una de las aberturas -49- y -50- de la superficie exterior de la pieza de latón -47-, y las dos aberturas rectangulares -49- y -50- rellenas de polis tireno constituyen la antena primaria para el reflector -2-. El número -51- designa una protuberancia rectangular de polis tireno que

174550



entra en la sección -13- de la gufa, abierta por un extremo, y funciona como instrumento para ajustar la gufa a la antena primaria. El número -52- designa una arandela de goma inserta entre la pieza de polistireno en figura de E y la pieza de latón -47-. La cavidad -48- se sintoniza por medio de la clavija -43-.

Las figuras 11 y 12 son perspectivas de otras formas de cámaras o cabezas de sintonización, cualquiera de las cuales puede usarse en vez de la cámara -24- de las figuras 7 y 8, conforme indica la línea AA. En la figura 11, la cabeza -53- comprende una pieza o arandela de latón -54-, con la cámara de ajuste, una empaquetadura central -55- y un par de piezas frontales dieléctricas -56-, -57-, todo ello unido y sujeto por medio de tornillos de fibra -58-. La arandela de latón y el relleno contienen aberturas rectangulares que señalan las líneas de puntos -59-, -60- y que corresponden a la antena primaria -18-, -19- de la figura 6 y a la antena primaria dual de polistireno de la figura 7. Las piezas dieléctricas -56-, -57- constituyen ventanillas separadas para las dos aberturas de antena, y las protegen de la intemperie. Una clavija de sintonizar (no representada) se dispone por detrás de la pieza de latón -54-, con superficie de reflexión frente al orificio extremo de la sección -13- de la gufa. La cabeza ilustrada en la figura 12 consta de una cámara rectangular -61- llena de aire, con dos aberturas rectangulares dotadas de piezas o secciones rectangulares cortas -62- y -63- de la gufa de onda, con los lados opuestos de cada sección paralelos, y una abertura de antena -64- en cada sección. Las secciones -62-, -63-, llamadas en adelante "cuernos" o "astas" forman ángulo con la sección principal -13- de la gufa de onda, de modo que las aberturas de antena -64- quedan a una distancia relativamente grande. El número -65- designa un émbolo para sintonizar la cámara -61-.

En todas las formas de realización descritas



hasta aquí, suponiendo que el aparato -1- es un transportador, éste suministra energía de microonda polarizada horizontalmente, de 3 cm. de longitud de onda, por ejemplo, a la guía -8- y al orificio del extremo de la misma. En el sistema antiguo de la figura 1, el reflector discoideo -10- dirige por lo menos una parte de la energía hacia el reflector paraboloide -2-. En las formas desarrolladas según el invento, figuras 3, 7, 9, 11 y 12, las ondas procedentes de la guía de onda abierta por un extremo son desviadas o proyectadas por la pared reflectora de la cámara o cabeza, por las dos aberturas de antena, hacia la antena secundaria paraboloide. El reflector circular paraboloide dirige la energía siguiendo en general el eje -4-. Como se explica más adelante, la antena primaria dual del invento funciona de un modo más satisfactorio que la antena primaria del sistema antiguo representada en la figura 1. Pero antes de comparar las características de la antena primaria dual construída de acuerdo con el invento y las de la antena primaria discoidea del sistema antiguo, han de considerarse los requisitos y condiciones de un funcionamiento óptimo para un sistema compuesto por una antena secundaria paraboloide asociada con una antena primaria situada junto al foco. Aunque en esta memoria se habla de emisión, debe tenerse por entendido que es aquí de aplicación la teoría denominada recíproca, y que para la recepción el funcionamiento es a la inversa.

En primer lugar, como un paraboloide circular sirve para convertir un frente de onda esférico en un frente de onda plano que se extiende perpendicularmente al eje del reflector, se consigue el máximo provecho y la máxima acción directiva a lo largo del citado eje, teóricamente, sólo cuando el frente de onda establecido por la antena primaria es exactamente esférico. Tal como en esta descripción se entiende, un frente de onda quiere decir una superficie o línea que sirve de asiento a ondulaciones ligeras o componentes de onda que tienen el mismo ángulo de fase. Dicho de otro modo, para con-

1743506 JUL 5



seguir un funcionamiento perfecto y máximo rendimiento, la excitación o iluminación deben ser tales que los componentes de onda que llegan a todos los puntos del reflector coincidan en fase después de reflejados. Además, las polarizaciones de los componentes de onda emitidos por la antena primaria en las diversas direcciones radiales deben ser tales que, después de reflejados por el paraboloide, dichas polarizaciones sean paralelas. Por otra parte, para obtener el mejor rendimiento, la excitación de un paraboloide con abertura circular tiene que ser circularmente simétrica. En la práctica se ha visto que una alimentación que reúna las condiciones enumeradas tendrá una intensidad de iluminación que decrece uniformemente desde un máximo a nivel del ápice del paraboloide hasta un mínimo al llegar a la periferia del reflector. También se ha comprobado que con reflectores de aberturas mayores de dos o tres longitudes de onda, la energía radiada por unidad de ángulo sólido por la antena primaria hacia el borde del reflector deberá ser de 8 á 10 decibels inferior a la radiada hacia el ápice del reflector. Para un paraboloide circular excitado por igual, los lóbulos directivos secundarios quedan 17 decibels por debajo del lóbulo primario, y para un paraboloide con iluminación uniformemente decreciente, los lóbulos secundarios son inferiores en mucho más de 17 decibels al valor máximo de intensidad del lóbulo primario. Para una antena primaria determinada que llene los requisitos de forma de haz, polarización y fase, habrá una forma óptima de paraboloide, esto es, una relación óptima entre el diámetro de la abertura del paraboloide y la distancia focal, que es la comprendida entre el foco -5- y el ápice -3-. Esta relación óptima debe ser tal que la energía primaria por unidad de ángulo sólido dirigida hacia el borde del paraboloide sea del orden de 8 á 10 decibels por debajo de la dirigida hacia el ápice. En la forma específica de realización descrita antes en pormenor, la relación óptima es de 2,38. Además, suponiendo que el frente de onda establecido por la antena primaria no sea exacta-



mente esférico, la superficie del paraboloides puede alterarse para adaptarla a la característica de fase de la antena primaria. Así, pues, si se quiere, la superficie o forma del reflector puede determinarse añadiendo la longitud que resulta de la siguiente ecuación

5

$$l = \frac{1}{2\alpha} \frac{1}{(1 + \cos \theta)}$$

donde φ = desviación de fase en radianes respecto a la radiación esférica; esto es, desviación de fase en cualquier punto del campo de radiación, respecto a un punto cualquiera de referencia, a la misma distancia radial desde un supuesto centro de radiación.

10

θ = ángulo entre cualquier segmento de paraboloides y el eje de éste.

15

Haciendo ahora referencia a la figura 13, el número -66- designa las curvas de fase teóricas superpuestas, en el plano eléctrico o "E" y en el plano magnético o "H", de una antena primaria ideal que emite y recibe un frente de onda realmente esférico. Como muestra la línea recta -66-, para la antena primaria ideal las fases de los componentes de onda que llegan a la circunferencia de un círculo incluido en el plano eléctrico y con su centro en el foco de la antena primaria, son las mismas. Además, como indica la misma línea -66-, en el plano magnético los componentes de onda en fase se hallan en la circunferencia de un círculo. El frente de onda de un plano eléctrico circular y el de un plano magnético circular están representados por las curvas -67- y -68- en las figuras 3 y 4, respectivamente. En la figura 13, los números -69- y -70- designan respectivamente las curvas de fase de los planos eléctrico y magnético correspondientes a la antena primaria del sistema antiguo, figura 1, y los números -71- y -72- indican respectivamente las curvas de fase o de frente de onda de los planos eléctrico y magnético para una antena primaria construída conforme al invento y semejante a la antena primaria -37-, -38- representada en la figura 7. Se observará que en ambos planos eléctrico y magnético la

20

25

30



forma de los frentes de onda -69- y -70- establecida por el sistema antiguo es muy apuntada y sumamente irregular, mientras que la de los frentes de onda -71- y -72-, propios de la antena primaria conforme al invento, es bastante plana y se aproxima mucho más a la curva plana ideal -66-. Por consiguiente, en lo que afecta a la fase, la antena primaria del invento, tal como se representa en la figura 7, por ejemplo, se asemeja más al foco puntiforme que la antena del sistema antiguo, y, en consecuencia, la acción directiva del paraboloides considerado en sí mismo es más satisfactoria.

En cuanto a las figuras 14 y 15, se verá que la característica directiva de la antena primaria dual es más ventajosa que la de la antena primaria de reflector discoide conforme al sistema antiguo. En la figura 14, los números -73- y -74- indican respectivamente las características directivas de los planos E y H correspondientes a la antena primaria del sistema antiguo, figuras 1 y los números -75- y -76- las curvas directivas de los planos E y H para una antena dual análoga a la ilustrada en las figuras 7 y 11. Las características -73- y -74- de los planos eléctrico y magnético de la antena del sistema antiguo son esencialmente distintas, y por lo tanto inadecuadas. Además, cada característica contiene, aparte una cresta o lóbulo mayor central -77-, los dos lóbulos o crestas laterales -78- y -79- y una depresión entre cada cresta lateral y la central. Si el ángulo cónico sólido subtendido por la abertura circular del paraboloides es, por ejemplo, de 160°, como indican las líneas -80- de la figura 14, es evidente que incide en el paraboloides más de un lóbulo mayor de la antena del sistema antiguo. En cambio, considerando las características -75- y -76- de los planos eléctrico y magnético propias de la antena primaria dual del invento,

174350 - 6



- 16 -

solo una cresta mayor -81- incide en el reflector, y los puntos cero -82- no entran en el ángulo cónico arriba mencionado. Además, el contorno del lóbulo principal es tal que la intensidad decrece uniformemente desde un máximo en el eje -4- del reflector hasta un valor aproximado de 10 decibels por debajo de la cresta máxima a nivel del borde del reflector. En consecuencia, la intensidad de los componentes de onda que no inciden en el paraboloide es reducida. Se sigue de aquí que, en cuanto a fase, característica directiva y forma de la cresta máxima, la antena primaria dual del invento posee indudables ventajas que no se encuentran en la antena primaria discoidea del sistema antiguo.

La figura 15 ilustra deliberadamente a título de comparación las características directivas de la antena primaria dual representada en la figura 12 y de la antena discoidea del sistema antiguo, figura 1. Aquí, los números -83- y -84- designan las características directivas de los planos eléctrico y magnético del doble cuerno, y, como en la figura 14, los números -73- y -74- marcan las características de los planos eléctrico y magnético para la antena primaria discoidea de la figura 1. Como indica la figura, las características de doble cuerno de los planos E y H contienen cada una un lóbulo máximo, simétricamente dispuesto con relación al eje -4- del reflector. Como en el caso de la antena dual de la figura 11, el cuerno doble de la figura 12 es en todos respectos superior al sistema antiguo que reproduce la figura 1. Las características -75- y -76- de una antena primaria dual análoga a las expuestas en las figuras 7 y 11 son para ciertos fines más ventajosas que las características -83- y -84- de la antena de doble cuerno de la figura 12, y en general, la forma de realización de las figuras 7 y 8 es preferible a la de la figura 12.

En las figuras 16 y 17, los números -85- y -86- de la primera designan respectivamente las características directivas de los planos eléctrico y magnético para un sistema que



comprende una antena paraboloide secundaria y la antena primaria del sistema antiguo, figura 1, y los números -87- y -88- de la figura 17 indican respectivamente las características directivas combinadas del plano eléctrico y del plano magnético para un sistema que comprende una antena paraboloide y otra primaria dual semejante a la representada en las figuras 7 y 11. El paraboloide en cada uno de estos dos sistemas tiene un diámetro de abertura de 14 longitudes de onda, como muestra el paraboloide -2'- en las figuras 1 y 3. En la figura 18, los números -89- y -90- designan, respectivamente, las características directivas combinadas del plano eléctrico y del plano magnético para un sistema que comprende un paraboloide y la antena primaria antigua. En la figura 19, los números -91- y -92- denotan, respectivamente, las características directivas combinadas del plano eléctrico y del plano magnético para un sistema compuesto de un paraboloide y una antena primaria dual semejante a la representada en las figuras 7 y 11. En la figura 20, los números -93- y -94- designan respectivamente las características directivas combinadas de los planos eléctrico y magnético para un paraboloide y una antena doble análoga a la que representa la figura 12. El paraboloide en cada uno de los tres sistemas últimamente mencionados tiene un diámetro de veinticuatro longitudes de onda, como indica el paraboloide -2- en las figuras 1 y 3. En este sentido, debe advertirse que las astas de alimentación que comprende el invento funcionan satisfactoriamente en paraboloides de cualquier diámetro superior a dos o tres longitudes de onda.

Con relación a los sistemas dotados de paraboloide pequeño, se observará que las características -85- y -86-, figura 16, para el sistema antiguo, son muy desemejantes, mientras que las características -87- y -88-, figura 17, para el sistema del invento son substancialmente idénticas. Además, las crestas secundarias -95- de las características de los planos eléctrico y magnético, figura 16, son relativamente, grandes, mientras que las crestas secundarias -96- de las características de los pla-



nos eléctrico y magnético, figura 17, son relativamente pequeñas, conforme se pretende. Así, en la figura 16, los lóbulos menores -95- de las característica -85- quedan sólo 10 decibels por debajo del lóbulo mayor, mientras que en la figura 17 los

5 lóbulos menores son 23 decibels más pequeños que el mayor. En consecuencia, en el funcionamiento del radar, aunque pueden obtenerse indicaciones de dirección con la antena del sistema antiguo, tales indicaciones son bastante ambiguas, mientras que, el riesgo de esta ambigüedad desciende mucho en las suministradas por la antena primaria dual del invento. Por otra

10 parte, el rendimiento del sistema antiguo es de 0,5 decibels (31,1 - 30,6) menos que el del sistema conforme al invento. En el punto llamado de intensidad mitad de la cresta mayor, representado por la línea -97-, que es 3 decibels menos que el valor

15 máximo de dicha cresta, la anchura de ésta es de unos 4,4 grados tanto en el plano eléctrico como en el magnético, mientras que en el sistema antiguo, figura 16, las anchuras -97- de los lóbulos mayores en los dos planos difieren considerablemente. De manera análoga, en los sistemas de gran rendimiento de las figuras 18, 19 y 20, que usan el paraboloide grande, los lóbulos secundarios -95-, figura 18, correspondientes al sistema antiguo, son grandes, y relativamente pequeños, en cambio, los lóbulos secundarios -96-, figuras 19 y 20, propios de la antena primaria dual, descendiendo los primeros sólo 10 decibels, contra una reducción de 23 decibels en los segundos. El rendimiento con la

20 antena primaria dual es, como expone la figura 19, mayor que el de la antena del sistema antiguo. Adviértase que la anchura de haz en el punto de intensidad mitad -97-, figura 19, para un sistema similar a los de las figuras 7 y 11, es de unos 2,8 grados en los dos planos eléctrico y magnético. Por consiguiente, de conformidad con el invento, se obtiene una antena de microonda de gran rendimiento, especialmente apropiada para uso con ondas decimétricas, centimétricas o milimétricas, con un haz de punto óptimo y crestas directivas menores insignificantes.

25

30

- 19 - 174350 - 6 JUL.



En la figura 21, que ilustra la forma de realización de la figura 3 modificada para conmutación de crestas, las aberturas de antena sintonizadas -18- y -19- de la cámara -16- llevan respectivamente núcleos de inmersión o armaduras relevadoras móviles -98- y -99-, para desintonizar. Los números -100- y -101- indican respectivamente un mecanismo de resorte y un arrollamiento relevador asociado al núcleo o armadura -98-, y análogamente, los números -102- y -103- designan un mecanismo de resorte y un arrollamiento relevador asociado al núcleo -99-. Los arrollamientos -101- y -103- se conectan entre sí en paralelo, y, por los contactos -104- y un conmutador -105- se conectan a una batería -106-. El conmutador inversor -105- comprende discos -107- y -108-, y un sector -109-, todos montados en el árbol -110- y movidos por el motor -111-.

Al funcionar esta disposición figuras 21 y 22, la corriente que circula por los dos arrollamientos sigue en todo instante la dirección que indican las flechas, -112-, estando uno de los núcleos en la posición de carga o desintonización y el otro en la de descarga o sintonización. En otros términos, en todo momento hay una abertura de antena desintonizada, de modo que no pasa por ella energía, y la otra está sintonizada y permite el paso de energía. Durante una revolución del motor, la dirección en que circula la corriente por los arrollamientos se invierte, como indican las flechas -113-, de modo que cada una de las aberturas de antena -18- y -19- se sintoniza y desintoniza sucesivamente emitiendo alternativamente energía hacia el paraboloide -2-. Como indica la figura 22 al excitar únicamente una abertura de antena -18- ó -19- desenfocada la dirección de efecto máximo para todo el sistema forma, según es sabido, un ángulo α con el eje $\#4$ - del reflector. Al accionar los núcleos el interruptor -105-, la cresta o lóbulo mayor se desplaza alternativamente entre las posiciones indicadas por los números -114- y -115- en la figura 22, conmutándose de éste modo las crestas.



Aunque el invento se ha explicado con relación a formas específicas de realización, debe entenderse que no ha de considerarse limitado a las descritas anteriormente.

N O T A

5 Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Una antena que comprende una guía de onda conectada a un transportador y provista de un par de aberturas de antena separadas una de otra según un plano determinado y dispuestas de modo que pueda transmitirse o recibirse un frente de onda aproximadamente esférico.

2) Una antena según la reivindicación 1, en la que las dos aberturas de antena están dispuestas en una cámara asociada a la guía, la cual suministra a las aberturas o recibe de ellas, componentes de onda isofásicos e isopolarizados.

15 3) Una antena según las reivindicaciones 1 y 2, en la que ambas aberturas se abren en la dirección de la guía de onda, siendo los conductos de esta guía entre el transportador y las aberturas, eléctricamente iguales.

20 4) Una antena según la reivindicación 3, en la que las aberturas son rectangulares, con sus dimensiones mayores dispuestas en un plano perpendicular al plano según el cual dichas aberturas están distanciadas.

25 5) Una antena según la reivindicación 4, en la que la dimensión transversal mayor de cada abertura es de 0,5 a 1,0 de longitud de onda, próximamente, y la dimensión transversal menor es de 0,315 a 0,1 de longitud de onda, poco más o menos.

30 6) Una antena según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la guía de onda se extiende perpendicularmente al plano de las aberturas, y entre las mismas.

7) Una antena según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en la que frente a las aberturas se dispone un reflector cóncavo, con preferencia paraboloide, con un foco situado junto al extremo de la guía de onda, la cual desemboca en



en una cámara provista del par de aberturas en frente de una pared reflectora de aquella, de tal manera que el frente de onda esférico excite el reflector en la forma más eficaz posible.

5

8) Una antena según la reivindicación 7, en la que el foco del reflector está situado entre el par de aberturas situadas en un plano paralelo al plano de la boca o abertura del reflector.

10

9) Una antena según la reivindicación 8, en la que la guía de onda sigue el eje principal del reflector, de modo que cada abertura suministre energía a una mitad del mismo o la reciba de ella.

15

10) Una antena según cualquiera de las reivindicaciones 2 á 9, en la que la cámara se rellena con un material dieléctrico.

11) Una antena según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que las aberturas se cubren con una ventanilla dieléctrica.

20

12) Una antena según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que cada abertura lleva un conducto en forma de asta o cuerno.

13) Una antena según cualquiera de las reivindicaciones 6 á 12, en la que la guía de onda se extiende a través del reflector hasta el transportador.

25

14) Una antena según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que las dimensiones lineales de cada abertura son menores que la dimensión lineal de la guía de onda en un plano perpendicular al plano según el cual las aberturas están distanciadas.

30

15) Una antena según cualquiera de las reivindicaciones 2 á 13, en la que las aberturas llevan núcleos desintonizadores; que conmutan las crestas.

16) En antenas directivas para ondas extracortas, la terminación de la guía de onda que se extiende a lo largo del



eje del reflector parabólico en una cámara provista de un par de aberturas, substancialmente como queda explicado y para el fin expuesto.

17) Perfeccionamientos en las antenas.

5

Esta memoria consta de veinte y dos páginas, escritas por una sola cara.

BARCELONA, - 6 JUL, 1946

F. A.

1,4350

-6 JUL



FIG. 1

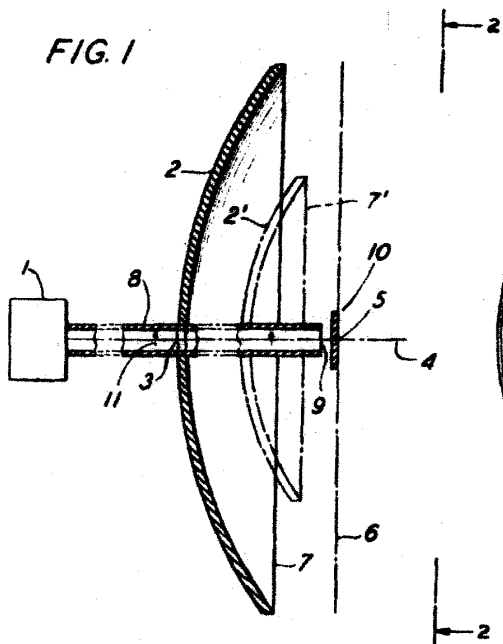


FIG. 2

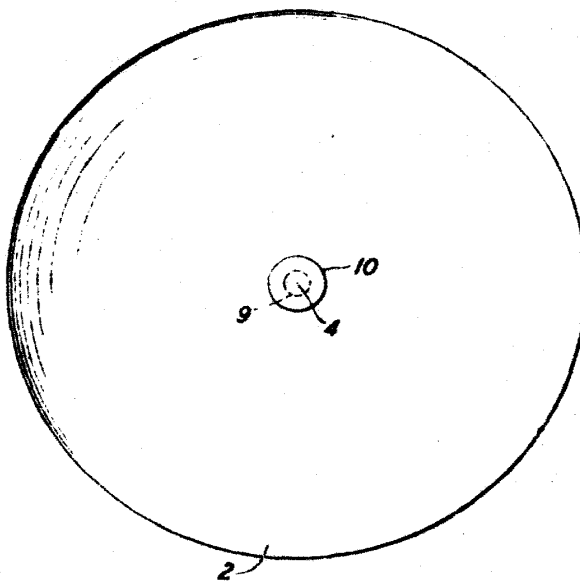


FIG. 3

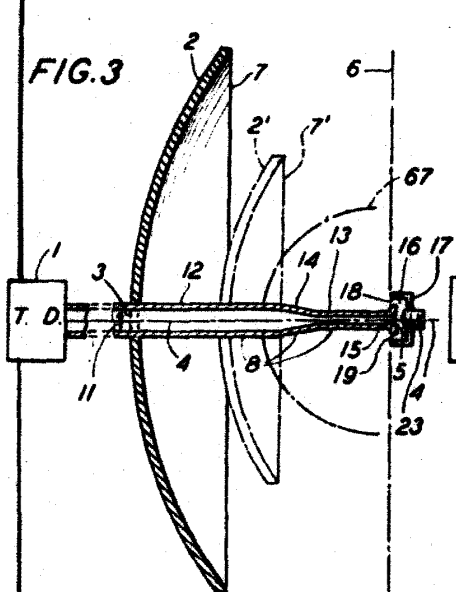


FIG. 4

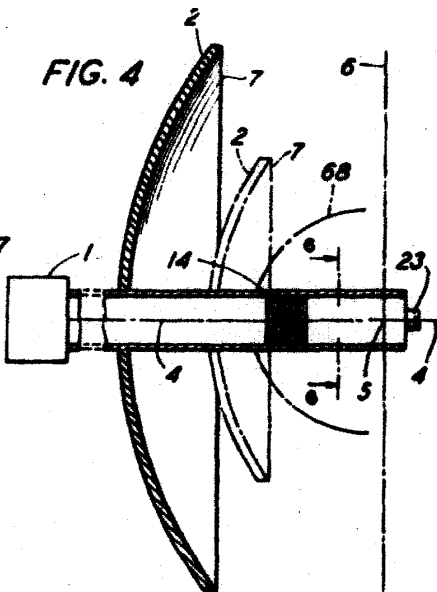


FIG. 5

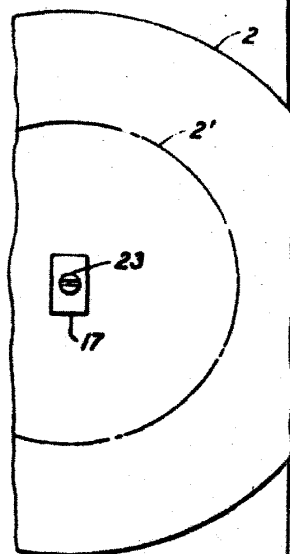
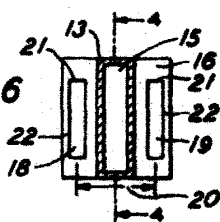


FIG. 6



W. M. Morrison

8 JUL

174550

FIG. 7

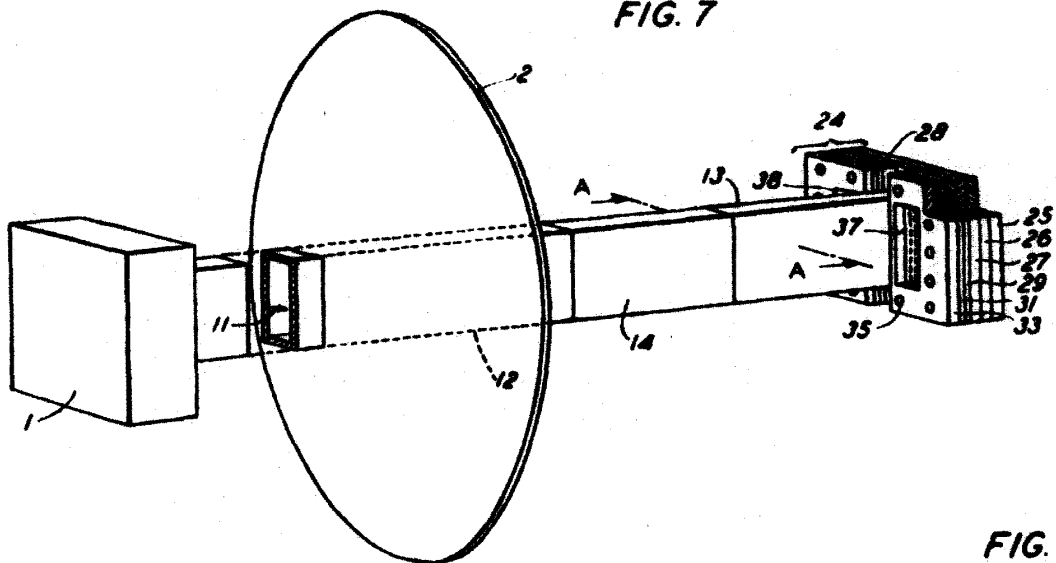


FIG. 8

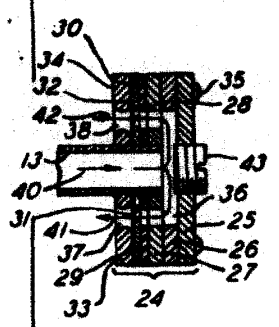


FIG. 9

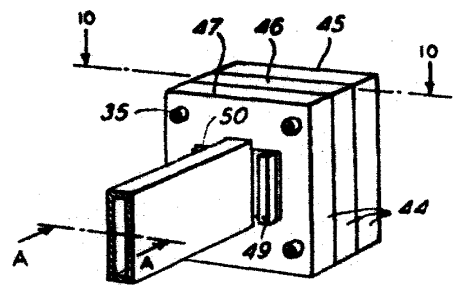


FIG. 10

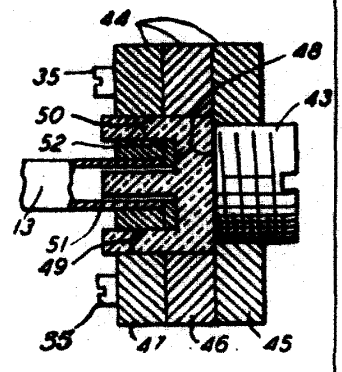


FIG. 11

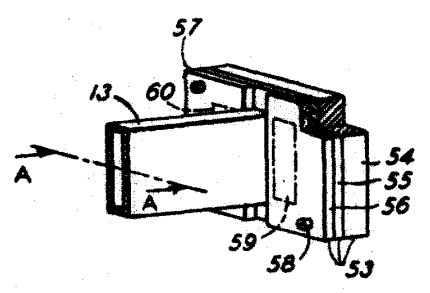
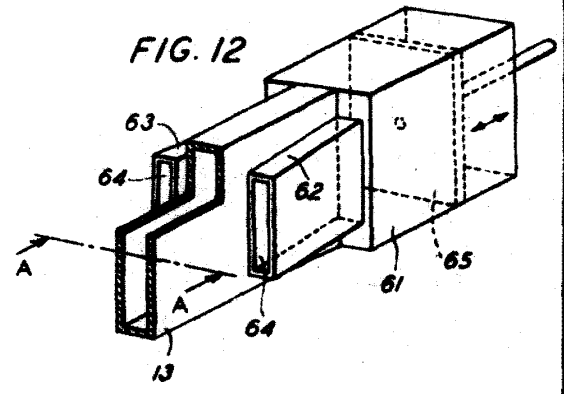


FIG. 12



M. P. ...

-6 JU



174550

FIG. 13.

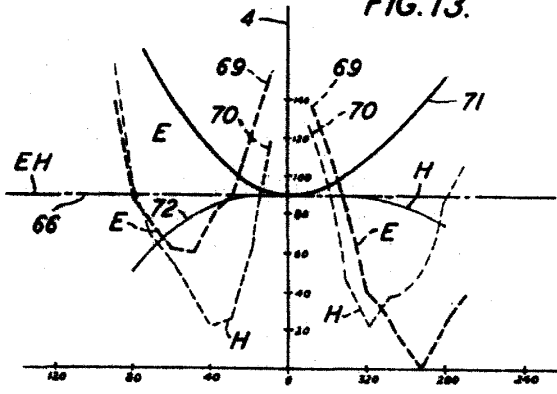


FIG. 14.

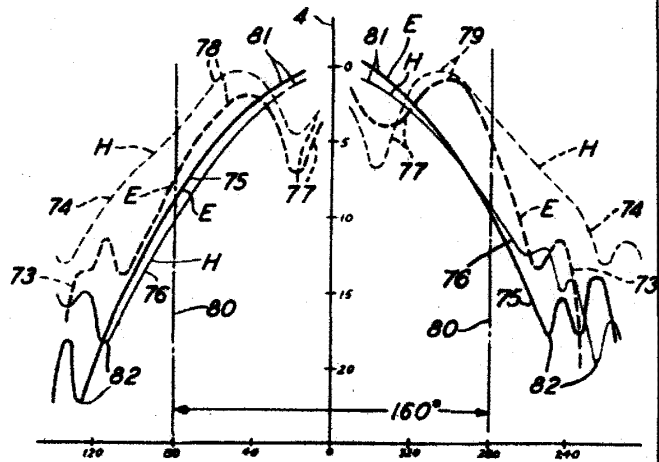
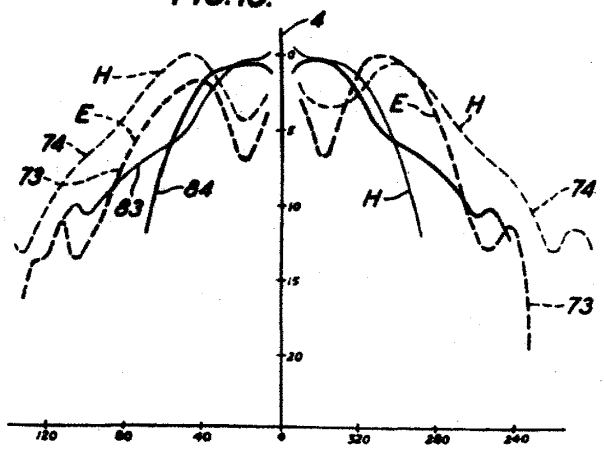


FIG. 15.



pa
J. M. ...

- 6 JUL



174550

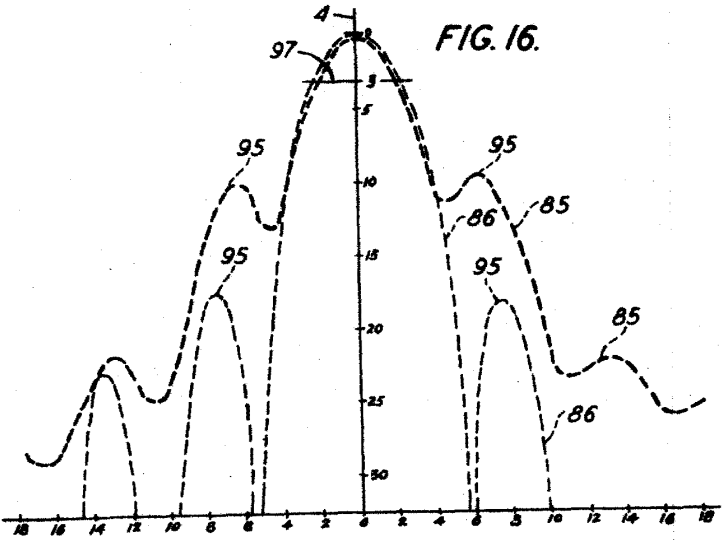


FIG. 16.

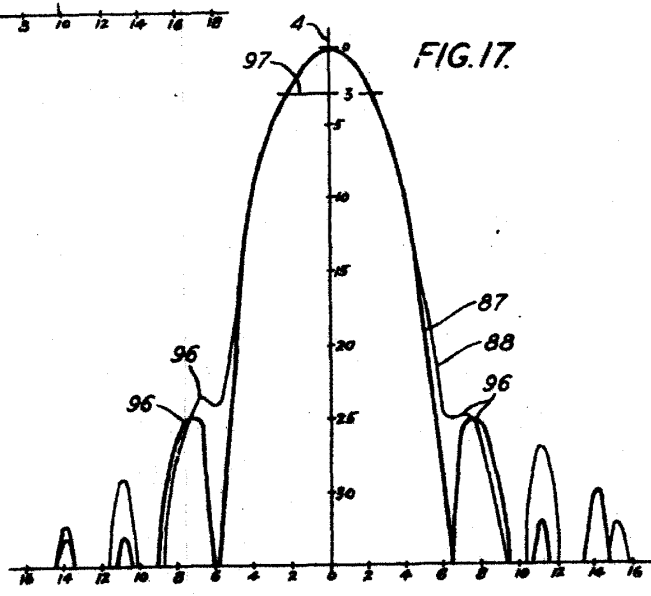


FIG. 17.

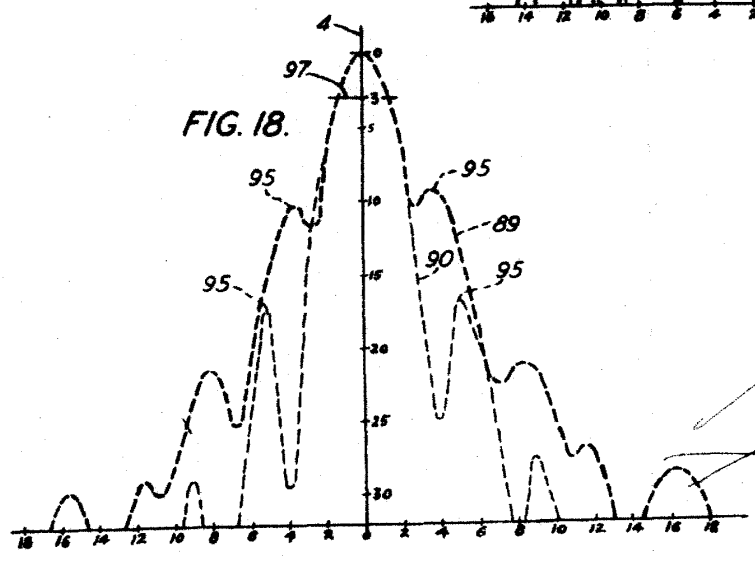


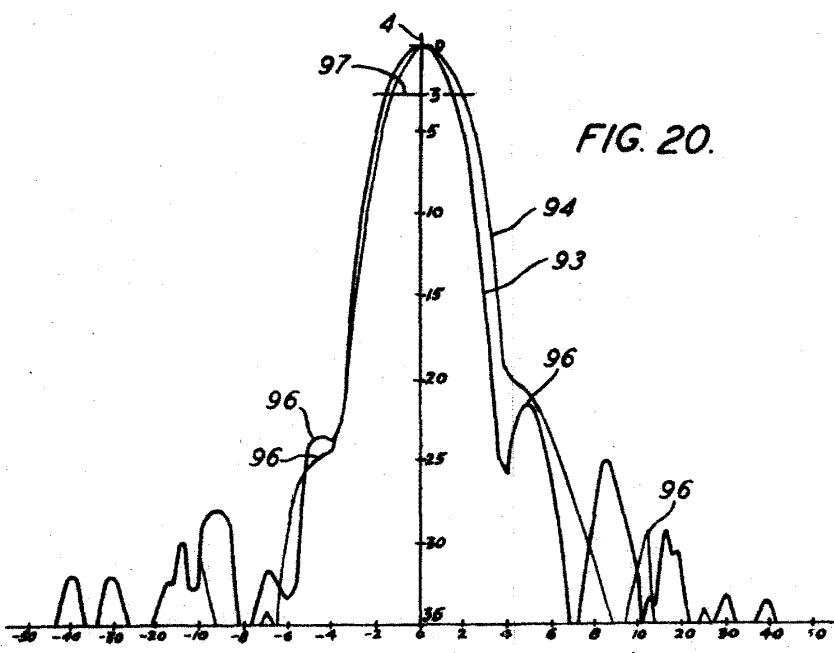
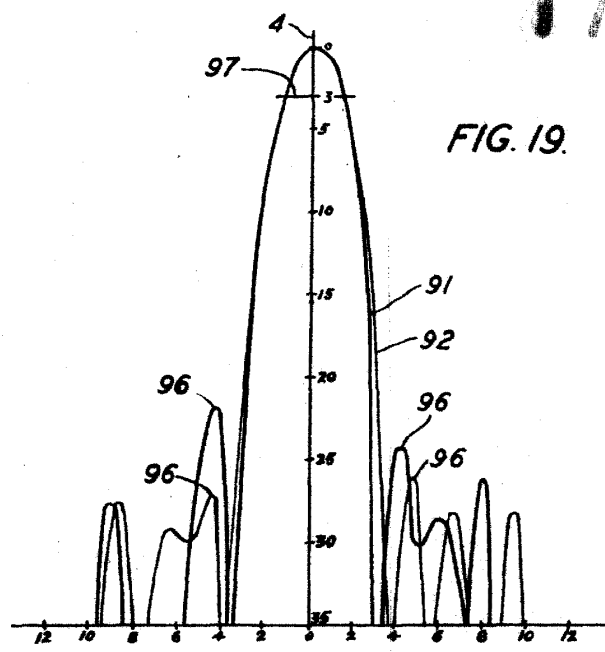
FIG. 18.

La
M. B. ...

-6 JUN



174550



L. M. Poivron

-6 JUL



174350

FIG. 21

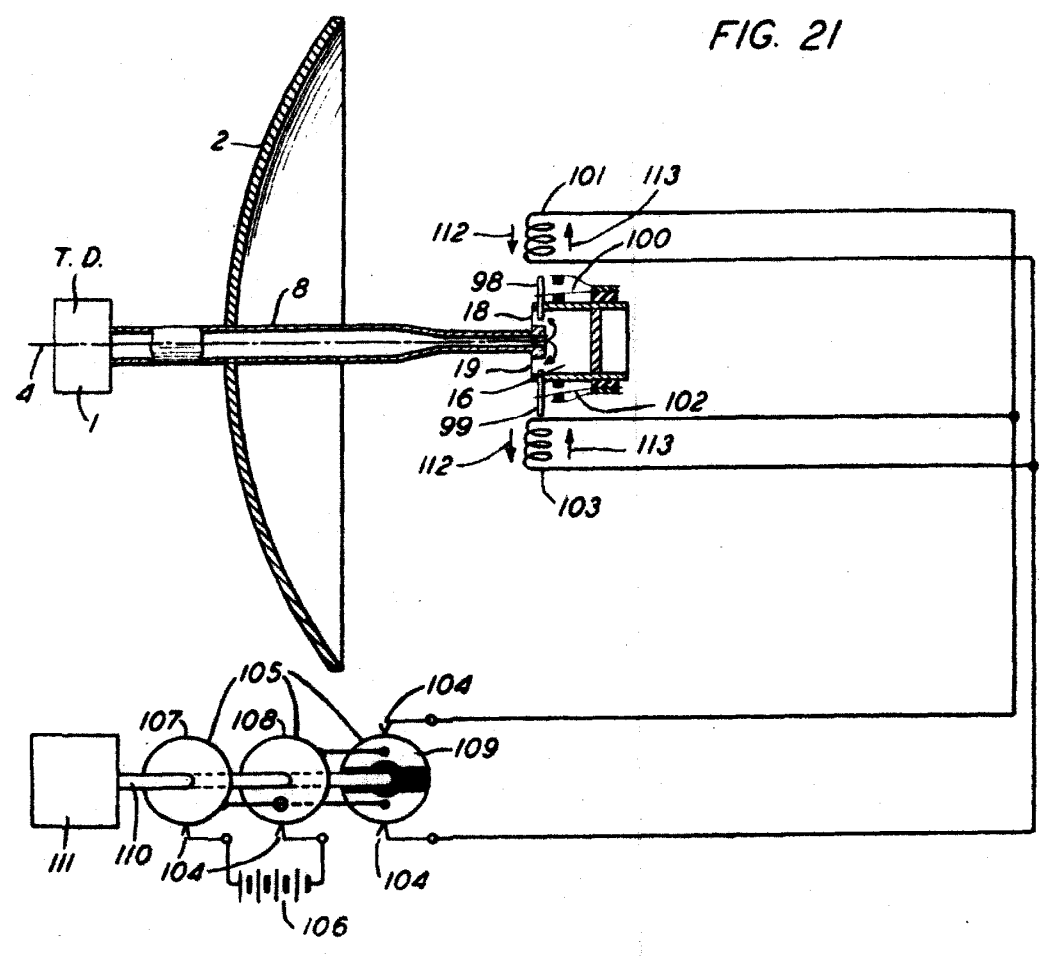
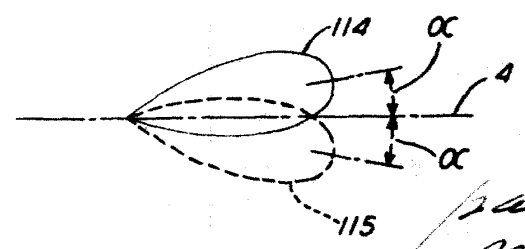


FIG. 22



Handwritten signature: J. M. Powell