

155281



- 6624. Komb -

155281.

EB/. -

MEMORIA DESCRIPTIVA

para una patente de Invencion, por veinte años, por: "Disposicion de antenas directrices para bandas anchas de frecuencia" a favor de la firma TELEFUNKEN GESELLSCHAFT FUR DRAHTLOSE TELEGRAPHIE m. b. H., residente en Berlin - Zehlendorf 1 (Alemania) Vierter Ring - Osteweg. -

..2..2..2..2..2..2..2..2..2..2..

El presente invento se refiere a una antena directriz para ondas ultracortas especialmente ondas decimetricas, la cual se compone de uno o varios dipolos, que se disponen por delante de una pared reflectora plana. En las disposiciones conocidas de esta clase los dipolos se construyen en forma de varillas. Estas disposiciones tienen el inconveniente de que solo trabajan bien en una zona estrecha de frecuencia.

Segun el invento se logra una independencia esencialmente mayor de la frecuencia por el hecho de que el dipolo se construye en forma de tiras y se dispone de tal modo por delante de la pared reflectora que el plano de la tira queda paralelo al plano de la pared reflectora y porque el dipolo se reduce de anchura en su extremo vuelto contra el punto de alimentacion.

Un ejemplo de ejecucion del invento se ilustra en la fig. 1 en



vista lateral y en la fig. 2 en vista de frente. Por delante de la pared reflectora metálica y plana -R- colocada verticalmente se disponen dos pares de dipolos $-D_1 - D_1' - D_2 - D_2'$ -. La longitud eléctrica de los dipolos lo mismo que la distancia de los dipolos superpuestos es $\lambda/2$, siendo λ la longitud media de la onda de trabajo. La alimentación se efectúa por la línea de alimentación -K- llevada verticalmente y cruzada entre las dos placas de los dipolos. La distancia de los dipolos a la pared reflectora es $\lambda/4$ hasta $\lambda/5$. Los dipolos se construyen como placas planas (dispuestas paralelas a la pared reflectora), cuyo ancho puede ser aproximadamente $\lambda/5$ hasta $\lambda/10$. Por sus extremos vueltos contra el punto de alimentación están afiladas, esto es, reducidas en su anchura.

El excelente efecto sobre las bandas anchas se funda en la baja resistencia a las ondas, constante a lo largo del dipolo. Gracias al estrechamiento o adelgazamiento se reduce la capacidad extrema que de por sí podría reducir la resistencia de las ondas en el extremo. Al mismo tiempo se hace también más uniforme la distribución de la amortiguación. La pequeña resistencia a las ondas supone una gran amortiguación de la radiación. La uniformidad de la resistencia de las ondas y de la amortiguación impide reflexiones internas. Las ondas se reflejan únicamente en el extremo del dipolo y por consiguiente deben recorrer por dos veces toda la longitud del dipolo, en cuyo recorrido se amortiguan intensamente por la radiación. Solo una pequeña fracción de las ondas excitantes del dipolo llega de retorno a la entrada de este último. Por consiguiente el dipolo se alimenta preferentemente por ondas progresivas. Esto condiciona la pequeña marcha de la frecuencia de la resistencia de entrada, esto es, el gran efecto sobre las bandas anchas.

La fig. 3 ilustra la relación de la tensión máxima a la tensión mínima (la adaptación defectuosa) en la línea de alimentación en dependencia de la longitud de onda λ , variada en un rodeo de la longitud

155281

3. -



— media λ de la onda de trabajo. La curva -a- se refiere a una disposi -
cion con dipolos en forma de placas, pero no afiladas, mientras que la
curva -b- se refiere a una disposicion correspondiente con dipolos afi-
lados en los extremos segun las figs. 1 y 2. En la ultima disposicion,
5 como se desprende de las curvas, la marcha de la frecuencia es relati -
vamente pequena dentro de una zona de frecuencia de 10 %.

El afilado en los extremos vueltos contra la linea de alimen -
tacion puede efectuarse tambien con redondeado simultaneo. Ademas tam -
bien el extremo de cada dipolo empalmado a la linea de alimentacion,
10 puede ser afilado o redondeado, con objeto de reducir la capacidad de
entrada, de suerte que para los dipolos se obtengan formas segun la
fig. 4 (ovaladas) o segun la fig. 5 (seccion transversal de una maza).

Naturalmente que el invento puede emplearse oportunamente tam -
bien en un solo dipolo alimentado por corriente, afilandose los dos
15 extremos libres.

El efecto sobre las bandas anchas pueden segun otra caracteris-
tica del invento mejorarse todavia por el hecho de que a los dipolos
de forma de tira, cuyo ancho debe ser por lo menos $1/20$ de la longitud
media λ de la onda de trabajo, se den frecuencias propias diversas e
30 se acoplen entre si de manera que se obtengan varias ondulaciones.

Ciertamente que ya es conocido el construir la disposicion de
antenas con varios dipolos individuales de diversa longitud. Pero con
esta disposicion conocida no se logra obtener o solo con gran gasto
una accion notable sobre las bandas anchas. Para obtener este efecto
25 se necesita en efecto, que la resistencia de empalme de toda la dispo-
sicion de antenas a la linea de alimentacion sea lo mas constante po -
sible en toda la zona de trabajo y esto en forma puramente ohmica. Si
ahora se emplean antenas individuales diversamente sintonizadas de amer-
tiguacion normal y por tanto relativamente pequena, las frecuencias
30 propias de las diversas antenas deben caer muy juntas entre si, pues



de lo contrario en la zona intermedia variaria fuertemente la resistencia de empalme y en especial adquiriria fuertes componentes reactivas.

Un efecto notable sobre las bandas anchas se logra con un numero relativamente pequeño de antenas individuales, por ejemplo ya con dos antenas, solo cuando la característica de la pluralidad de ondas de toda la disposicion de antenas se combina con la seleccion de una seccion transversal de las diversas antenas que sea considerable respecto a la longitud de onda, cuando por consiguiente, en lugar de las antenas usuales en forma de varilla, se emplean antenas en forma de placa, en las que la extension maxima de la seccion transversal sea por lo menos $\lambda/20$. Estas antenas poseen una amortiguacion de la radiacion tan grande que se pueden establecer relativamente muy separadas entre si las frecuencias propias y a pesar de ello obtener en toda la zona intermedia una marcha considerablemente uniforme de la resistencia de empalme. Entonces el efecto sobre las bandas anchas es muy grande, cuando segun otra característica del invento se escoge de tal modo la forma de las antenas individuales diversamente sintonizadas que las resistencias de empalme de toda la disposicion sean igualmente grandes en la proximidad de las frecuencias propias de las diversas antenas.

En las figs. 6, 7 y 8 se ilustran algunos ejemplos de esta forma de ejecucion del invento. En la disposicion segun la fig. 6 dos pares de dipolos D_1, D_1', D_2, D_2' , se empalman a la linea simetrica de alimentacion -K- a una distancia electrica reciproca de $\lambda/2$, linea que conduce a una emisora de ondas decimetricas. Los dipolos se estampan de placas metalicas y se disponen a la distancia de $\lambda/4$ por delante de una placa superior reflectora -R-. La longitud electrica de los dipolos D_1 y D_2' , es menor y la de los dipolos D_2 y D_1' , es mayor que la mitad de la longitud media λ de la onda de trabajo. Por



las diversas frecuencias propias vienen señaladas esencialmente las frecuencias limites de la zona de transmision. El ancho maximo de las placas es aproximadamente $1/10$ hasta $1/6$ de la longitud media de la onda de trabajo. Los dipolos estan afilados tanto en los puntos de em -
 5 palme como en los extremos abiertos, efectuandose el afilado de los dipolos mas largos D_2 y D_1' en un trozo mayor que la de los dipolos mas cortos D_1 y D_2' . De este modo pueden lograrse valores igualmente grandes para la resistencia de emplame en las dos frecuencias propias.

Si ahora solo se emplease un par individual de dipolos D_1 ,
 10 D_1' , entonces la linea de alimentacion no se cargaria con completa simetria y podrian presentarse ondas de igual fase. Esta carga disimetrica se compensa por el empalme en sentido opuesto del segundo par de dipolos D_2 , D_2' construido de forma analoga.

Tambien es posible, como indica la fig. 7, dar a cada dipolo
 15 individual de un par dos ondulaciones, construyendolo como una pieza angular con dos ramas S_1 , S_2 de diversa longitud. Tambien aqui la rama mas larga se aguza preferentemente o se afila mas que la mas corta.

Se puede tambien dar dos ondulaciones a un dipolo de esta clase construido como pieza angular, eligiendo las ramas de igual longitud, pero calculando el acoplamiento de modo que se presente un efecto de filtro de bandas. El acoplamiento viene por un lado dado por el angulo de la pieza acedada, y por otro por el ancho de la parte comun en el punto de empalme. Un acoplamiento algo supercritico puede lograrse con mas seguridad, cuando el angulo que encierran entre si las
 20 dos ramas, se hace aproximadamente igual a 60° o todavia menor.

Mientras que en la disposicion segun la fig. 7 los dos dipolos del par ilustrado se construyen iguales entre si, tambien es posible segun la fig. 8, el construir los dos dipolos de D_1 y D_1' de un par como piezas angulares distintas. Escogiendo por ejemplo de distinta magnitud la longitud de las cuatro ramas se puede aqui hacer que
 30 se presenten cuatro frecuencias propias y con preferencia se distri -

155281

6. -



buyan uniformemente por toda la zona de la frecuencia de trabajo. La carga disimétrica aquí originada de la línea de alimentación se compensa de modo análogo a como se hace en la fig. 6 mediante un par de dipolos D_2, D_2' empalmado de modo contrario a la distancia eléctrica $\lambda/2$.

En el funcionamiento de la disposición según el invento influye también la conformación de la pared reflectora plana. De por sí sería conveniente hacer esta pared reflectora lo más grande posible, pues con un reflector demasiado pequeño no solo resulta peor la concentración, sino que también se reduce la resistencia a la radiación de los dipolos de forma de tira, se aumenta su resistencia a las ondas y se hace más irregular.

Según otra característica del invento, la pared reflectora plana se completa mediante paredes laterales metálicas en una caja abierta solo por uno de los lados para la radiación. Así se mejora esencialmente la concentración. Las paredes laterales sirven al mismo tiempo para fijar una pared protectora dieléctrica por delante de la abertura, por la que se evita precisamente el influjo de los agentes atmosféricos (deposición de humedad, formación de hielo, corrosión, orin, etc) tan perjudicial precisamente en los dipolos de forma de tira para la actuación sobre las bandas anchas. También se evita con seguridad todo deterioro en el transporte o también el que en las estaciones montadas en alto y no atendidas puedan penetrar las aves. Toda la disposición representa una construcción muy estable.

Un ejemplo de un perfeccionamiento de esta clase del invento se ilustra en la fig. 9 en vista perspectiva con la pared delantera parcialmente cortada, y en la fig. 10 en sección transversal. Los cinco pares dipolares D_1, D_1' hasta D_5, D_5' se disponen superpuestas cada vez a la distancia recíproca de $\lambda/2$ y mediante piezas metálicas T_1 hasta T_5' colocadas en sus centros y con un largo de $\lambda/4$ se fijan en la placa metálica rectangular -R-, que sirve de pared reflectora pla -

155281

7. -



na. Cuatro paredes metalicas laterales SP_1 , SP_2 , SP_3 , SP_4 y tambien una placa delantera -V- hecha de turbonita u otro material aislader completan la placa reflectora -R- en una caja rectangular cerrada por todos los lados, la cual protege la disposicion dipolar de cualesquiera influjos atmosfericos y de todo deterioro mecanico.

Se adoptan tales dimensiones, que la caja por arriba y por abajo es aproximadamente $\lambda/2$ (o mas) mas larga que la disposicion dipolar, mientras que la distancia de las paredes laterales SP_2 y SP_4 a los extremos de los dipolos puede ser proxicamente $\lambda/5$. Las placas laterales sobresalen tanto del plano de la pared dipolar que la distancia de la placa delantera dielectrica -V- a la pared dipolar es proxicamente $\lambda/6$.

En la pared reflectora metalica -R- se preve un orificio -O-, por el que atraviesa el conductor interior -J- del cable de energia -K- coaxil y conducente a la emisora. El conductor exterior -A- del cable se continua inmediatamente en la pared -R-.

La union de la linea de energia con los dipolos se efectua de modo que el conductor interior -J- se continua primeramente en un trozo de conductor -L- que se conduce a corta distancia paralelo a la pared reflectora -R-. La distancia y espesor se esgogen de modo que la resistencia a las ondas de la doble linea formada por -L y R- sea igual a la resistencia a las ondas de la linea de energia -K-. Por su parte -L- se une aproximadamente al extremo de un bucle de rodeo -U- que sirve para producir la simetria y cuyos dos extremos se unen mediante la linea doble -D- saliente de la pared trasera con los extremos del par de dipolos D_3 , D_3' . Los diversos pares dipolares se unen entre si mediante lineas cruzadas de alimentacion L_1 , L_2 , L_3 , L_4 .

El punto del orificio -O- se deduce por la siguiente consideracion. La linea doble -D- cuya seccion transversal se altera de manera que la resistencia inicial a las ondas de unos 140 ohms de ca -



da conductor individual decrece respecto a la placa R (= el doble de la resistencia a las ondas del cable K), o sea de 280Ω de los dos conductores entre si, exponencialmente respecto a la resistencia de entrada de 100 ohmios de la disposicion dipolar debe poseer una longitud de $\lambda/2$. La periferia de la linea de rodeo es proxicamente mayor que $\lambda/2$. El trozo de conductor L, cuyo extremo no esta completamente unido a uno de los extremos del bucle de rodeo U, es aproximadamente tan largo como el radio de curvatura de la porcion del bucle curvada ya hacia fuera en el punto de empalme.

Los dipolos, que tambien aqui se componen de cintas metalicas rigidas y planas (preferentemente de laton) y que para mejorar la accion sobre las bandas anchas se aguzan en los dos extremos, pueden curvarse en sentido contrario en los extremos del empalme opuestos entre si, para evitar una alteracion demasiado grande de la distancia de las lineas intermedias L_1 hasta L_4 .

La necesidad de atender especialmente a la conduccion de la linea en la proximidad de la pared reflectora se desprende de la siguiente consideracion general: Observase un aparato de ondas decimetricas con una placa metalica plana unida a tierra o que sirve de tierra y con uno o varios alambres de entrada, que en la proximidad de la placa metalica conducen a cualesquiera elementos conectadores, y especialmente por tante a una disposicion de dipolos que se encuentra per delante de una placa reflectora plana. En tales aparatos pueden per la conduccion de la linea originarse dificultades que no se presentan en los aparatos para ondas mas largas y las cuales se deben a que la longitud de los alambres de la linea de entrada se encuentra en el orden de magnitudes de la longitud de las ondas de trabajo.

Para evitar estas dificultades, el alambre considerado del conductor de entrada se guia segun otra caracteristica del presente invento, paralelo a la placa metalica a una distancia esencialmente menor que un cuarto de longitud de onda y tambien esencialmente menor

94-55281



que la distancia a cualesquiera otros conductores. De este modo se evita primeramente toda radiacion por el alambre de conductor de entrada y el alambre se apantalla eficazmente respecto a otros alambres del conductor de entrada u otros elementos de conexion. Ademas segun el invento se deben al mismo tiempo escoger la distancia y la seccion transversal del alambre del conductor de entrada de tal modo que en el punto de empalme a cualquier otro elemento de conexion se presenten reflexiones lo mas pequenas posibles.

El funcionamiento de esta disposicion segun el invento se entendera mejor por la siguiente explicacion. Al momento que un alambre de entrada posee en un aparato de alta frecuencia una longitud que ya no es insignificanemente pequena frente a una longitud de las ondas de trabajo, este trozo de alambre debe tomarse como una parte de una linea multiple, cuyos otros conductores pueden todos hallarse en la proximidad de los conductores existentes. Por ello se crean relaciones definidas gracias a que el alambre del conductor de entrada se conduce en la proximidad inmediata de una placa metalica unida a tierra paralelamente a esta y asi se origina una linea doble, cuya longitud se encuentra en el orden de magnitudes de la longitud de onda y a la cual se puede subordinar una resistencia determinada a las ondas. Para esta linea doble a causa de no ser ya despreciable la longitud electrica, deben cumplirse las conocidas leyes de adaptacion para lineas dobles, si se han de evitar las reflexiones.

Si por ejemplo el alambre del conductor de entrada se une con un conductor interior de una linea coaxil de energia, cuyo manto exterior unido a tierra se continúe inmediatamente en la placa metalica, entonces segun el invento se deben escoger la distancia y el grosor del alambre de entrada continuado paralelamente a la placa metalica de tal modo que la resistencia a las ondas de la linea doble formada por el alambre y la placa sea igual a la resistencia a las ondas del

155281

10. -



5 cable de energia. Si ademas cada alambre llevado paralelamente a la placa, se ramifica, entonces los espesores del alambre de las dos ramificaciones se deben de escoger tanto mas pequenas que el espesor del alambre por delante del punto de ramificacion, de modo que la resistencia a las ondas de cada ramificacion sea doble que la resistencia a las ondas de la linea no ramificada. El invento permite finalmente construir una linea de rodeo para obtener la simetria, linea que puede servirse sin existir ondas, aunque hasta ahora no se la ha construido como bucle coaxil de la linea. De este modo se logra una posibilidad de ajuste muy comodo.

10

Explicaremos esta parte del invento con relacion a la fig. 11. La placa metalica plana R sirve de reflector para el par dipolar D, D' dispuesto por delante de ella a una distancia de una longitud de cuarto de onda. La admision de la energia se realiza por un cable K coaxil llevado desde el lado trasero y cuyo manto exterior unido a tierra se continua inmediatamente por dicho lado trasero en la placa reflectora R, mientras que el conductor interior J se continua por la cara delantera de la placa en un conductor L de forma de alambre, que se lleva paralelamente a la placa. La seccion transversal de este conductor L y su distancia a la placa se escogen de manera que la resistencia a las ondas de la linea doble formada por L y P sea igual a la resistencia a las ondas del cable K. Aqui esta distancia es pequena respecto a una longitud λ de la onda de trabajo, por ejemplo de $\lambda/10$ o todavia menor. El alambre de entrada L se empalma a uno de los extremos de una ramificacion U del conductor curvado en un bucle, y cuyos extremos se continuan en la linea doble simetrica E. Como la periferia del bucle U es algo mayor que la mitad de la longitud de la onda de trabajo, se obtiene asi de modo conocido la simetria.

15

20

25

Para que en la linea de rodeo U no se originen ondas verticales, es esencial que se lleve tambien paralela a la placa metalica P

30

155281



11. -

a una distancia pequeñísima, que ha de ser especialmente mas pequeña que el diametro del bucle. En efecto si este bucle se dispusiese libremente en el espacio, esto es a mayor distancia de los otros conductores, entonces a consecuencia del acoplamiento de las dos ramificaciones del bucle se originarian ondas verticales. Entonces estas solo se podrian evitar apantallando el alambre del bucle mediante un tubo de manto unido a tierra o sea formando una linea doble coaxil. Pero esta disposicion es complicada, en especial cuando se quiere desplazar el punto de empalme de la linea asimetrica. En la disposicion segun el invento se realiza por el contrario el desacoplamiento de las partes del bucle mediante la placa metalica vecina R. El punto de empalme del alambre L puede ajustarse de modo sencillísimo para obtener una simetria exacta. El orificio en la placa metalica para el empalme del cable puede preferentemente escogerse de modo que pueda desplazarse algo dicho punto de empalme sin tener que variar la longitud de la linea L, y por tanto, bien en el centro del bucle circular o, como se ilustra, por fuera al lado, efectuandose el empalme en el extremo del bucle ya curvado hacia fuera. L, U y E se encuentran en el mismo plano paralelos a la placa metalica R.

Con objeto de que en el punto de empalme de L a U no se forme ningun punto de union a tope, la seccion transversal del alambre del bucle se escoge menor que la seccion transversal del alambre L y este tanto que la resistencia a las ondas de cada ramificacion del bucle sea respecto a la placa R la mitad que la resistencia a las ondas del conductor L. El calculo exacto del diametro d del alambre con una distancia dada a a la placa metalica, se efectua sirviendose de la ecuacion para la resistencia a las ondas

$$Z = 60 \ln \left(\frac{2a}{d} + \sqrt{\left(\frac{2a^2}{d}\right) - 1} \right)$$

155281

12. -



Si por ejemplo al alambre L posee respecto a la placa metálica lo mismo que el cable K una resistencia a las ondas de 70 ohmios, entonces la resistencia a las ondas del alambre del bucle es respecto a la placa metálica de 140 ohmios. Como las ramificaciones del bucle en conexión en serie se continúan en la línea simétrica E de dos alambres, los dos conductores de la línea doble E deben poseer recíprocamente una resistencia a las ondas de 280 ohmios, siendo naturalmente influyente la placa metálica vecina R.

Para empalmar la línea doble E al par de dipolos D, D' que se encuentra a mayor distancia de la placa metálica, se suelta la línea E para evitar todo punto de choque, poco a poco de la placa metálica R. Cuando la resistencia de empalme del par de dipolos es igual a 280 ohmios, pueden entonces quedar inalteradas la distancia recíproca y la sección transversal de la línea doble E o precisamente variarse tanto que se compense el influjo poco a poco anulado de la placa metálica P, el cual rebaja la resistencia a las ondas. Por consiguiente la sección transversal debería por ejemplo aumentar. (Esto valdría en grado bastante mayor para un conductor aislado). Si la resistencia de empalme del elemento que se ha de conectar es sin embargo distinta a la resistencia a las ondas de la línea E, entonces mediante variación continua y preferentemente exponencial de la resistencia a las ondas, se recomienda establecer la adaptación del modo conocido. Esta conformación se presupone en la disposición ya descrita según las figs. 9 y 10. Al par central de dipolos D_3, D_3' , se une la línea bifilar D, que se aleja poco a poco de la placa reflectora R ya desde el extremo del bucle de rodeo. La sección transversal del alambre crece entonces en forma aproximadamente cónica y la resistencia a las ondas decrece correspondientemente en forma exponencial, hasta que en el punto de empalme del par de dipolos D_3, D_3' se alcanza la resistencia de empalme de toda la disposición dipolar, en el presente caso unos 100 ohmios.



La longitud de la línea doble D es de una semilongitud de onda (tam -
bien en ciertas circunstancias un múltiplo de ella). La unión del bu -
cle de rodeo con la línea L y el cable K se efectúa de igual modo que
en la fig. 11. Si en la disposición reflectora se encuentran varias
de las paredes dipolares representadas en las figs. 9 y 10, efectúan -
dose la ramificación directamente en el extremo del cable K, entonces
naturalmente la resistencia a las ondas de los diversos conductores
L debe ser el doble o el triple de la resistencia a las ondas del ca -
ble alimentador K. En las disposiciones ilustradas en las figs. 9, 10
y 11 el empalme de los pares simétricos de dipolos se ha efectuado me -
diante una línea de rodeo de $\lambda/2$ de longitud. En lugar de la línea de
rodeo se puede también emplear el conocido bucle de simetría. En este
se empalma como, es sabido, al conductor exterior del cable coaxial y
a una distancia de un cuarto de longitud de onda al extremo, un conduc -
tor auxiliar llevado paralelamente y cuyo extremo se une con el extre -
mo del conductor interior. El empalme de la antena simétrica, esto es
de los dos dipolos, se efectúa al conductor exterior y al auxiliar.

En una disposición de esta clase se pueden evitar las ondas
existentes sobre el cable de alta frecuencia y por el hecho de que la
resistencia a las ondas del cable se hace ya de antemano igual a la re -
sistencia del consumidor o porque dado el caso el bucle de simetría y
el cable se conecta una línea especial de transformación.

Pero esta adaptación solo tiene validez para la frecuencia de
resonancia. En una mayor zona de frecuencia de trabajo en el contorno
de la frecuencia propia de la antena no varía ciertamente mucho la re -
sistencia efectiva, pero se presentan fuertes porciones reactivas que
ocasionan una adaptación defectuosa.

Este inconveniente puede evitarse según otra característica del
invento por el hecho de que se prevén medios para ajustar la resisten -
cia a las ondas de la línea doble formada por el conductor exterior y
el auxiliar. Estos medios pueden contener una o varias placas dispues -



tas desplazables paralelamente al bucle o un dielectrico desplazable entre los conductores. Con preferencia para el ajuste debido se emplea simultaneamente un estribo en corte-circuito que ajusta la longitud efectiva del bucle.

5 Un ejemplo de ejecucion de esta nueva forma de llevar a la practica el invento se ilustra en la fig. 12 en vista lateral, y en la fig. 13 en seccion transversal. Las dos mitades del dipolo D alimentado por corriente se deben empalmar a la linea coaxil de alimentacion compuesta del conductor interior J y del exterior A. En la proxima
10 midad del empalme se adelgaza la linea de alimentacion conicamente manteniendo la resistencia a las ondas y se continua en la porcion J', A', cuya longitud es algo mas que un cuarto de la longitud λ de la onda de trabajo. El conductor exterior adelgazado A' se lleva por un disco metalico M, que al mismo tiempo sustenta un tubo H que hace de conductor auxiliar y cuyo extremo libre se une con el conductor interior J'. Los extremos de las mitades de los dipolos se unen a los extremos del bucle de simetria asi formado, o sea a los extremos de A' y H. Para sintonizacion sirve un estribo desplazable en corte-circuito KB. El disco metalico H lleva al mismo tiempo un casquillo H' destinado al apantallado de todo el bucle y el cual se fija en la pared reflectora R.
15
20

Para variar la resistencia a las ondas se preve una placa metalica plana P paralela al bucle, la cual puede aproximarse o alejarse de dicho bucle. Para realizar este desplazamiento se fija la placa P
25 mediante cintas metalicas flexibles B₁, B₂ en el casquillo H'. Dos tornillos Sr₁, Sr₂ alojados en la parte trasera de la pared tubular, permiten variar la separacion de la placa y del bucle, pudiendo tambien colocarse la placa oblicuamente al bucle.

El funcionamiento de la disposicion se desprende de las curvas
30 ilustradas en la fig. 14. La curva a señala la marcha del valor de la

155281

15. -



susceptancia paralela de la antena dipolar D en dependencia de la lon -
gitud de onda λ . Para la onda propia λ_0 , el valor de la susceptancia
paralela es = 0. La susceptancia efectiva en el extremo del cable se
deduce de la suma de la susceptancia del dipolo y de la susceptancia
del bucle. Si esta no consueria exactamente, entonces la marcha de la
susceptancia paralela del bucle se señala por la curva de trazos b.
Siendo la sintonizasion la debida (por el estribo de corto-circuito
KB) se obtiene una marcha segun la curva c de manera que para λ_0 , la
susceptancia del bucle es tambien = 0. Para obtener ahora una compen -
sacion de la susceptancia en una zona ancha, se varia la resistencia
a las ondas de la linea doble constituida por el conductor exterior
A' y el conductor auxiliar H desplazando la placa metalica P hasta
que el escarpe de la curva de la reactancia del bucle se haga igual
al escarpe negativo de la curva de la reactancia del dipolo, hasta que
por tanto se alcance la curva d.

Si la resistencia a las ondas de la linea doble A', H es cons -
tante en todo el largo de la misma linea, entonces las curvas b, c,
d son esencialmente lineales, mientras que la curva a en general se
arquea algo. Puede lograrse mejorar el efecto sobre las bandas anchas
gracias a que la curva d se doble o curve correspondientemente en la
longitud de la resistencia variable a las ondas, de manera que se ob -
tenga una compensacion en una zona mas ancha. Este puede efectuarse por
el hecho de que en la disposicion segun las figs. 12 y 14 la distancia
de la placa P al bucle en el punto del tornillo Sr_1 sea distinta que
en el punto del tornillo Sr_2 . Dado el caso en lugar de una placa pla -
na, podria emplearse una placa curvada ya convenientemente de antemano.
En ciertas circunstancias la placa se puede tambien disponer fija de
antemano.

En lugar de una placa unica P puede naturalmente disponerse
tambien dos placas desplazables en los diversos lados. Ademas puede pro -
ducirse una variacion de la resistencia a las ondas gracias tambien a



un dielectrico dispuesto desplazable entre los conductores A' y H o en su proximidad.

En las disposiciones hasta ahora presentadas la linea simetrica de alimentacion estaba cruzada del modo conocido entre los puntos de empalme de los dos pares de dipolos. Este cruce de los conductores que llevan tension reciproca elevada, de la parte de la linea doble, impide sin embargo el aprovechar simultaneamente esta linea para mantener fijos los dipolos. Mas bien por los conductores cruzados se ejercen sobre los dipolos esfuerzos que tienden a sacarlos de su posicion central y que hacen necesario dispositivos de sujecion muy solidamente contruidos.

Pero el inconveniente principal de estos conductores cruzados es el que se altera fuertemente la resistencia a las ondas a lo largo de este trozo de la linea. Esto se manifiesta perjudicialmente en especial cuando para el efecto mayor sobre las bandas anchas quiere compensarse la marcha de la frecuencia de un dipolo o del par de dipolos mediante la linea $\lambda/2$ intercalada por la marcha de la frecuencia del otro dipolo.

Segun otra caracteristica del presente invento con la distancia dada se logra la longitud electrica necesaria del trozo de la linea doble de alimentacion, esto es la alimentacion en fase debida, no por un cruzamiento, sino por embutir el trozo de la linea doble de alimentacion en un medio cuya constante efectiva dielectrica es tanto mayor que 1, cuanto el trozo de la linea de alimentacion posee la longitud electrica requerida de una longitud completa de onda o de un multiplo de la misma.

Una forma de ejecucion de esta idea se ilustra segun el invento en la fig. 15 en vista de frente y en planta en la fig. 16. Los dos pares de dipolos D_1, D_2, D_1', D_2' , que se construyen como placas afiladas y cuya longitud electrica es en cada uno $\lambda/2$ (λ - longitud media de la onda de trabajo) se disponen a la distancia $\lambda/4$ hasta $\lambda/5$

1.55281



5 por delante de la pared reflectora R metalica y plana. Su fijacion en la pared reflectora se efectua mediante sopertes metalicos T_1, T_2 , etc, empalmados en el nodo de tension. La distancia de los pares de dipolos entre si es como de ordinario $\lambda/2$ con lo que se obtiene un buen efecto director. Los pares de dipolos estan empalmados a la linea de alimentacion K llevada lisa y sin cruce, la cual se compone de dos alambres delgados. Estos van embutidos en dos ranuras laterales y opuestas diametralmente S_1, S_2 , de una varilla S hecha de resina artificial, ceramica o similar. La constante efectiva dielectrica de la varilla debe ser 4. De este modo se reduce a la mitad la velocidad de propagacion de las ondas en la linea respecto a la velocidad de la luz, de suerte que la longitud electrica del trozo de linea entre los dos pares de dipolos sea, en lugar de $\lambda/2$, el doble, o sea λ . Los dipolos superpuestos se alimentan por tanto en fase igual de manera que no se necesita ningun cruce. Asi se evita que se alabeen los dipolos.

10 Los extremos rebajados y empalmados a la linea de alimentacion, de los dipolos se meten en escotaduras especiales A_1, A_2 previstas en estos puntos y en ellas se unen conductoramente por ejemplo mediante tornillos o mediante soldaduras con los alambres de la linea de alimentacion. Asi se logra una sujecion muy estable.

15 La profundidad de las ramuras S_1, S_2 se escoge con preferencia de modo que la resistencia a las ondas de la linea doble K posea el valor mas favorable para compensacion reciproca de las marchas de frecuencia de los pares de dipolos.

25 N O T A

La presente patente de Invencion, consta de las siguientes reivindicaciones:

1. - Disposicion de antenas directrices con por lo menos un dipolo por delante de una pared reflectora plana, caracterizada porque el

155281

18. -



dipolo se construye en forma de tira, y se dispone de tal modo por delante de la pared reflectora que el plano de la tira quede paralelo al plano de la pared reflectora y que el dipolo se adelgace o reduzca en su anchura por el extremo vuelto contra el punto de alimentacion.

5 2. - Disposicion de antenas directrices segun lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque el dipolo se reduce al mismo tiempo en su anchura por el extremo vuelto a la linea de alimentacion.

10 3. - Disposicion de antenas directrices, segun lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque el ancho del dipolo de forma de tira es por lo menos $\lambda/20$ (λ - longitud media de la onda de trabajo).

4. - Disposicion de antenas directrices segun lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque se prevén varios dipolos que poseen diversas frecuencias propias y/o se acoplan entre si de modo que se originen varias frecuencias de resonancia.

15 5. - Disposicion de antenas directrices segun lo reivindicado en el punto 4, caracterizada porque a cada uno de los dos conductores de una linea doble simetrica se empalma un dipolo, cuyas frecuencias propias son diversas (fig. 6).

20 6. - Disposicion de antenas directrices segun lo reivindicado en el punto 5, caracterizada porque un numero par de pares de dipolos sintonizados diversamente se empalman a la linea doble simetrica alternando los lados y cada vez a una distancia electrica de $\lambda/2$, (figs. 6 y 8).

25 7. - Disposicion de antenas directrices segun lo reivindicado en el punto 4, caracterizada por un dipolo en forma de una pieza angular (fig. 7).

8. - Disposicion de antenas directrices segun lo reivindicado en el punto 7, caracterizada porque las ramas de la pieza angular son de distinta longitud (fig. 7).

30 9. - Disposicion de antenas directrices segun lo reivindicado en el punto 7, caracterizada porque dos piezas angulares se empalman

155281

19. -



a cada uno de los conductores de una línea doble simétrica (fig. 7).

10. - Disposición de antenas directrices según lo reivindicado en el punto 4, caracterizada porque las formas de los dipolos diversamente sintonizados se escogen de modo que las resistencias de empalme de toda la disposición de antenas sean iguales con las frecuencias propias de los diversos dipolos.

11. - Disposición de antenas directrices según lo reivindicado en el punto 10, caracterizado porque el dipolo más largo es en una parte de su longitud más estrecho que el dipolo más corto.

12. - Disposición de antenas directrices según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque la pared plana reflectora se completa mediante placas laterales metálicas en una caja abierta solo por uno de los lados para la radiación (figs. 9 y 10).

13. - Disposición de antenas directrices según lo reivindicado en el punto 12, caracterizada porque las paredes laterales llevan por la cara delantera una pared dieléctrica de protección.

14. - Disposición de antenas directrices según lo reivindicado en el punto 12, caracterizada porque la caja posee forma rectangular.

15. - Disposición de antenas directrices según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque la distancia de la pared dieléctrica delantera a los dipolos en forma de tira es próximamente $\lambda/6$.

16. - Disposición según lo reivindicado en el punto 12, caracterizada porque la distancia de las placas laterales perpendiculares al eje de los dipolos a los extremos de estos es $\lambda/4$ hasta $\lambda/6$.

17. - Disposición de antenas directrices, caracterizada porque un conductor lineal que sirve para la entrada a los dipolos posee tal sección transversal y está a tal distancia conducido a la pared reflectora paralelamente a esta, distancia que es esencialmente más pequeña que una longitud de un cuarto de onda y que la distancia a los otros conductores, que en el punto de empalme del conductor se originan en el otro elemento conector las menos reflexiones posibles.

155281

20. -



18. - Disposicion segun lo reivindicado en el punto 17, caracte-
terizada porque en el empalme del conductor de entrada (L) al conduc-
tor inferior (J) de una linea coaxial (K) de alimentacion, cuyo conduc-
tor exterior se continua en la pared reflectora (R) se escogen de tal
5 modo la seccion transversal y la distancia del conductor de entrada lle-
vado paralelo a la pared reflectora, que la resistencia a las ondas de
la linea doble formada por el conductor de entrada y la pared reflecto-
ra, sea igual a la resistencia a las ondas de la linea de alimentacion.

19. - Disposicion segun lo reivindicado en el punto 17, caracte-
terizada porque con una ramificacion del conductor de entrada (L) la
seccion transversal de los conductores ramificados, siendo igual la
distancia a la pared reflectora (R), es tanto menor que la seccion trans-
versal del conductor no ramificado, que la conexion en paralelo de las
resistencias a las ondas de los conductores ramificados respecto a la
15 pared reflectora, es igual a la resistencia a las ondas del conductor
no ramificado (fig. 11).

20. - Disposicion segun lo reivindicado en el punto 17, caracte-
terizada porque un bucle (U) destinado a la simetria y formado por dos
ramificaciones de longitud diversa y que se continuan en una disposi-
cion simetrica (E), se situa paralelamente a la pared reflectora a una
20 distancia esencialmente menor que las dimensiones del bucle (fig. 11).

21. - Disposicion segun lo reivindicado en el punto 17, caracte-
terizada porque en el empalme del conductor de entrada (L) a un dipolo,
el conductor llevado primeramente paralelo a la pared reflectora (R)
se separa poco a poco de la pared reflectora aumentando al mismo tiem-
25 po su seccion transversal (figs. 9 y 10).

22. - Disposicion de antenas directrices segun lo reivindicado
en el punto 1, caracterizada porque para el empalme de la disposicion
de dipolos alimentada simetricamente sirve un bucle de simetria con
30 un conductor auxiliar empalmado al conductor exterior de la linea coa-
xil de alimentacion de alta frecuencia y paralelo al conductor exterior;

1 552 81

21. -



23. - Disposicion segun lo reivindicado en el punto 22, caracte -
terizada por medios para ajustar la resistencia a las ondas de la li -
nea doble formada por el conductor exterior y el auxiliar.

24. - Disposicion segun lo reivindicado en el punto 23, caracte -
terizada por una o varias placas desplazables y dispuestas aproxima -
mente paralelas al bucle.

25. - Disposicion de antenas segun lo reivindicado en el pun -
to 23, caracterizada por un dielectrico desplazable entre los condus -
tores del bucle.

26. - Disposicion segun lo reivindicado en el punto 23, caracte -
terizada porque la resistencia a las ondas de la linea doble formada
por el conductor exterior y el auxiliar se escoge diversa en todo el
largo de tal modo que se obtenga una compensacion de la reactividad de
la disposicion simetrica dipolar mediante la reactividad del bucle, en
un ancho campo de frecuencia.

27. - Disposicion segun lo reivindicado en el punto 23, caracte -
terizada por un estribo adicional de corto-circuito para sintonizar
el bucle.

28. - Disposicion segun lo reivindicado en el punto 1, caracte -
terizada porque cada trozo de la linea doble de alimentacion entre dos
disposiciones dipolares se embute en un medio cuya constante dielectri -
ca sea tanto mayor que $\frac{1}{4}$ que el trozo de la linea doble de alimenta -
cion posea la longitud electrica requerida.

29. - Disposicion segun lo reivindicado en el punto 28, caracte -
terizada porque en una disposicion con dipolos empalmados a una dis -
tancia reciproca de una semilongitud de onda, se escoge igual a $\frac{4}{3}$ la
constante dielectrica.

30. - Disposicion segun lo reivindicado en el punto 29, caracte -
terizada porque los dos alambres del trozo de la linea doble de ali -
mentacion se llevan en ramuras laterales opuestas reciprocamente de
una varilla (S) de resina artificial o ceramica o similar (Figs. 15 y
16.)

1 552 81



22. -

31. - Disposicion de antenas directrices segun lo reivindicado en el punto 30, caracterizada porque la varilla -3- posee escotaduras adicionales -A₁, A₂- para recibir los dipolos (figs. 15 y 16).

32. - "Disposicion de antenas directrices para bandas anchas de frecuencia" segun se describe y reivindica en esta memoria descriptiva y se ilustra con los planos que a la misma se acompañan.

Consta esta descripcion de veintidos hojas foliadas y escritas a maquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 12 de Diciembre de 1941. -

155281

1 552 81

Fig. 1

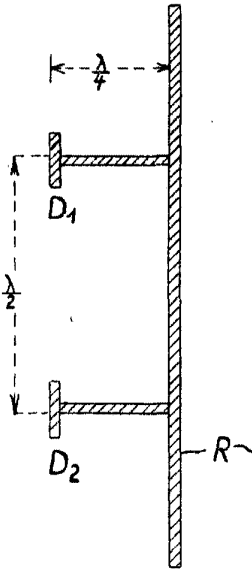


Fig. 2

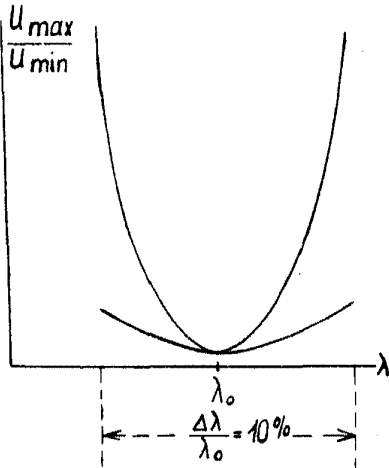
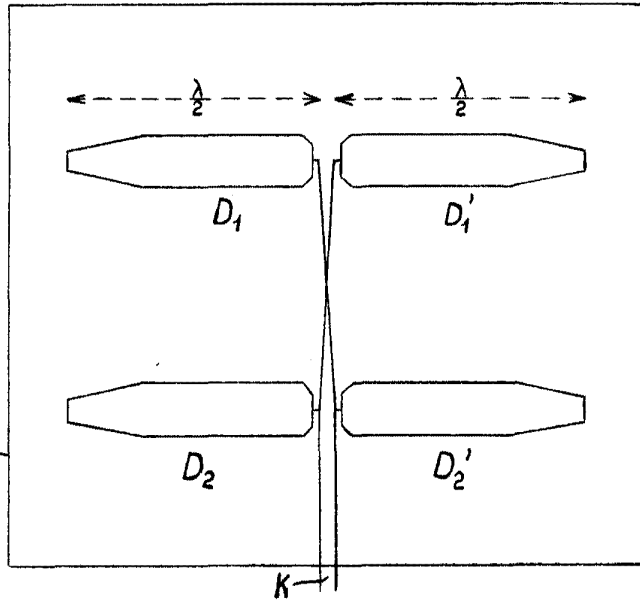


Fig. 3

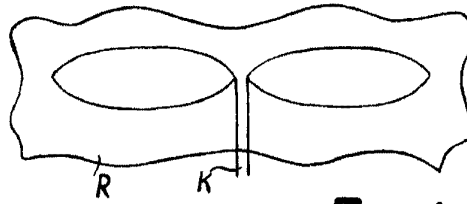


Fig. 4

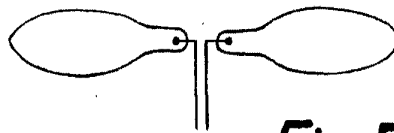


Fig. 5

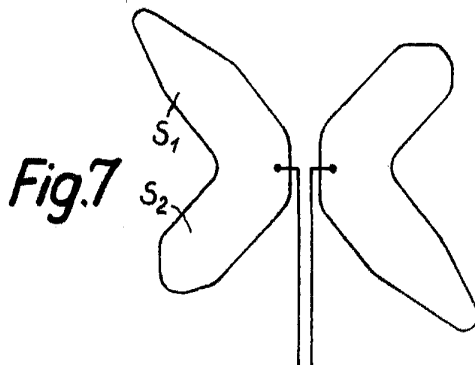


Fig. 7

ESCALA VARIABLE

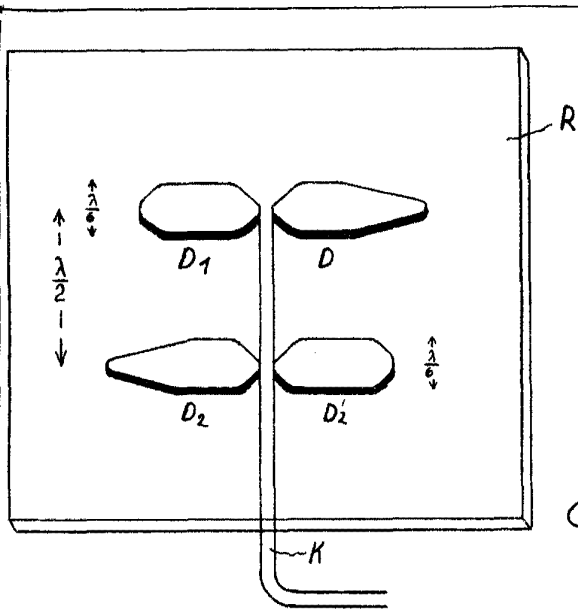


Fig. 6

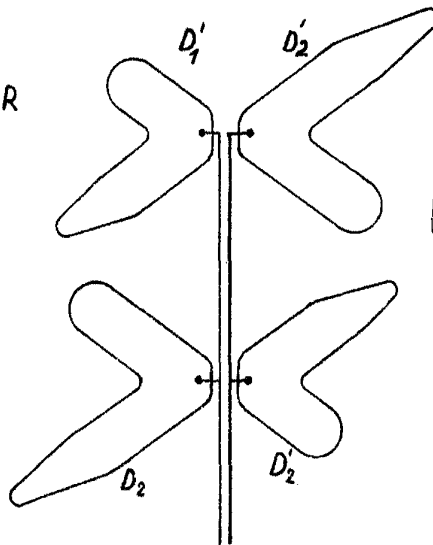


Fig. 8

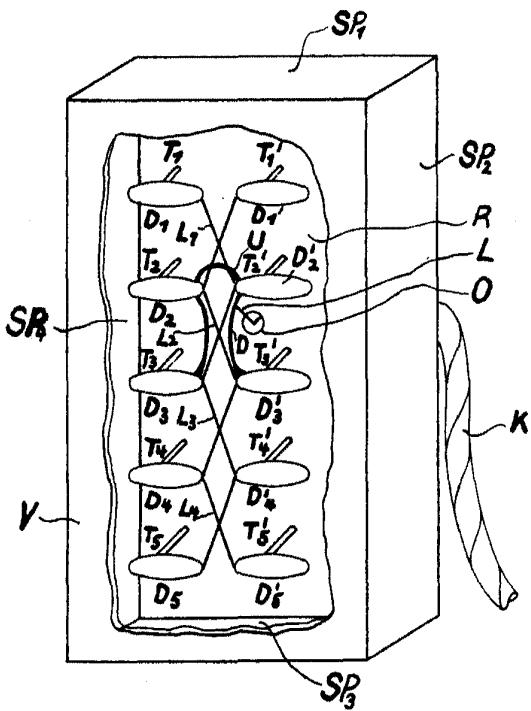


Fig. 9

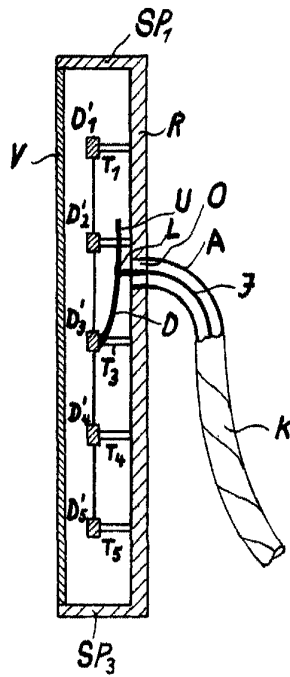


Fig. 10

ESCALA VARIABLE

155281

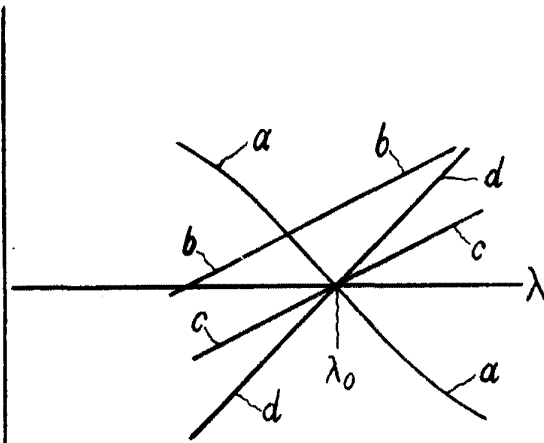
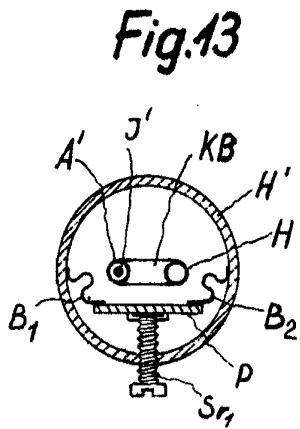
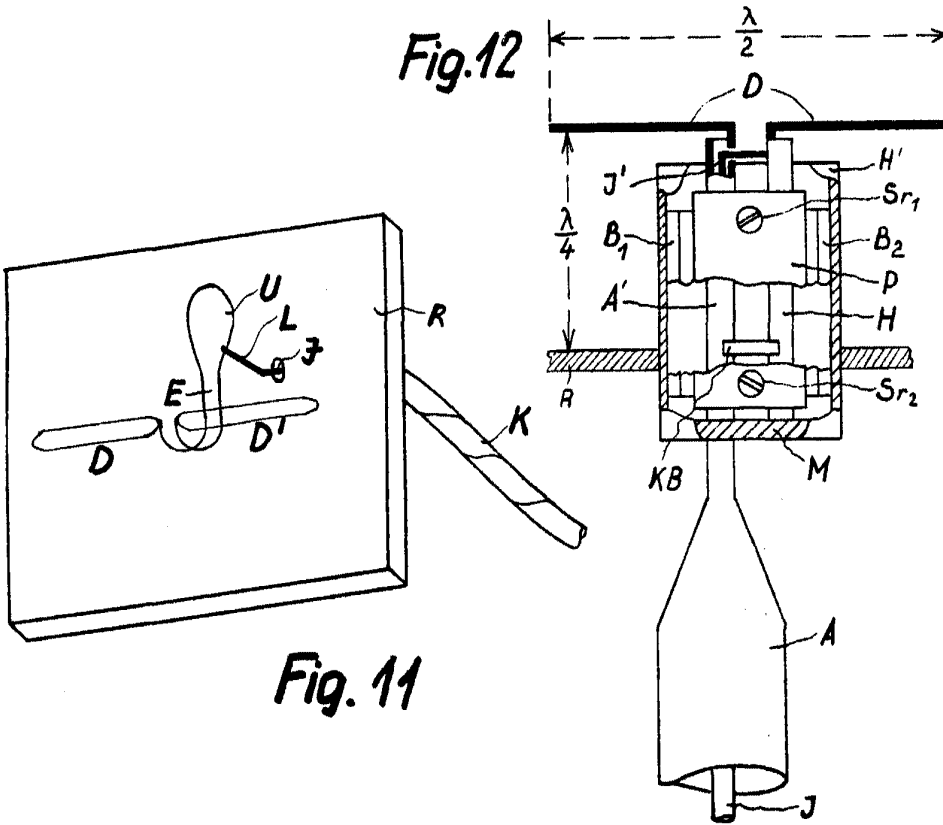


Fig. 14

ESCALA VARIABLE

155281

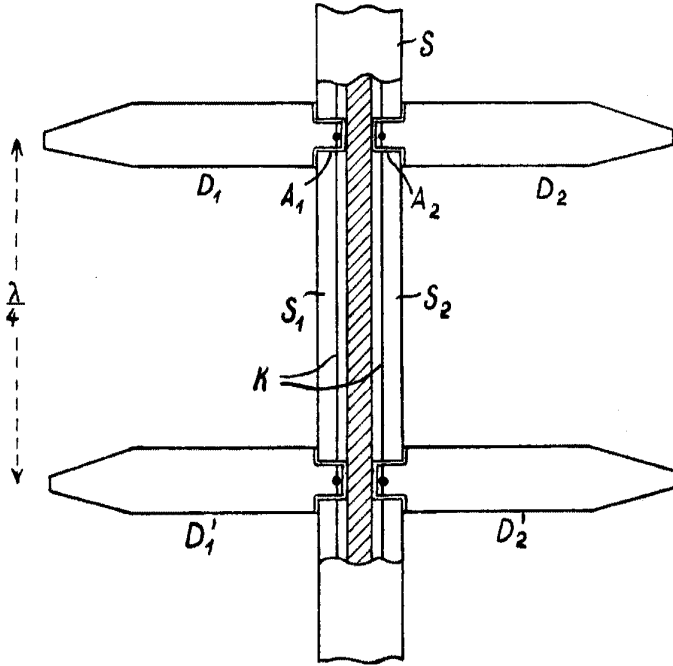


Fig. 15

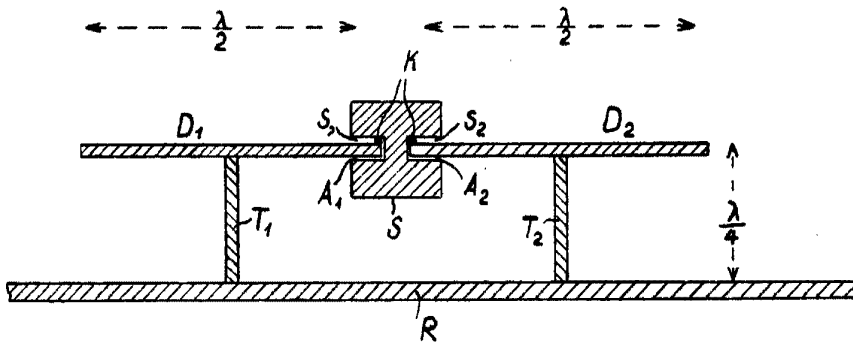


Fig. 16

ESCALA VARIABLE