

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 493**

51 Int. Cl.:

**H01Q 9/30** (2006.01)

**H01Q 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2010 E 10705349 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014 EP 2406854**

54 Título: **Antena de doble vía de banda ancha VHF-UHF**

30 Prioridad:

**13.03.2009 FR 0901187**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**03.06.2014**

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)  
45, rue de Villiers  
92200 Neuilly Sur Seine, FR**

72 Inventor/es:

**NGO BUI HUNG, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 464 493 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Antena de doble vía de banda ancha VHF-UHF

5 El objeto de la invención se refiere a las antenas de doble vía, de banda ancha, para aplicaciones en las que predomina el parámetro del volumen. En particular, tiene por objeto las antenas cuyas frecuencias de trabajo se sitúan en la banda de las ondas métricas y decimétricas habitualmente llamadas VHF y UHF, abreviatura anglosajona de "Very High Frequency" y de "Ultra High Frequency". Los valores para estas bandas de frecuencia son, por ejemplo, para la banda VHF, llamada banda baja: 30-88 MHz, y para la banda UHF, llamada banda alta: 225-520 MHz.

10 Por antena de doble vía debe entenderse una antena hecha con al menos dos elementos radiantes que se alimentan separadamente mediante dos vías. En algunos casos estos elementos radiantes pueden activarse simultáneamente en las dos bandas de frecuencia o bien de manera alternativa.

15 Se conoce la realización de una antena doble con un elemento radiante de tipo monopolar adaptado para las frecuencias bajas, rematado con un elemento radiante de tipo dipolo adaptado para las frecuencias altas y alimentado a través del elemento radiante de tipo monopolar. La mayoría de las antenas de este tipo funcionan en una banda de frecuencias que es insuficiente para algunas aplicaciones.

20 La patente EP 0 851 532 (figura 1) describe una antena doble de acuerdo con la técnica anterior, en particular para vehículo, caracterizada porque incluye un plano de masa perforado con un orificio, con el espacio exterior al vehículo por un lado del plano de masa y por el otro lado un espacio protegido; un cable 2 coaxial atraviesa el orificio, con un primer extremo en el espacio exterior al vehículo y un segundo extremo en el espacio protegido, formando el cable 20 espiras 22 entre el orificio y su segundo extremo; una conexión entre el conductor externo del cable y el plano de masa a la altura del segundo extremo; un elemento 1 radiante de tipo dipolo conectado al primer extremo del cable para alimentarse; un transformador compuesto por un núcleo 5 magnético y las espiras 22 cuyo secundario incluye el conductor externo de las espiras, una impedancia 6 de valor igual a la impedancia característica del cable, dos cables de alimentación 8a, 8b. El alma del cable 8a está conectada al punto P que se sitúa sobre el trenzado externo de la porción del cable coaxial que forman las espiras 22 y que tiene por objeto transmitir las señales RF de la banda 25 VHF o banda baja para la aplicación. En cambio, el coaxial 8b tiene su alma conectada a la del cable 2 coaxial a través del duplexor 9 y transmite las señales RF de la banda UHF, llamada banda alta. La alimentación de la Banda Baja se realiza mediante el trenzado del cable 2 coaxial. Los elementos de antena están constituidos por monopolo y por dipolo.

30 Uno de los inconvenientes de una antena de este tipo es que no se adapta, debido a su tamaño, a aplicaciones de tipo portátil, en las que el binomio (volumen, rendimiento) es un factor primordial.

35 La patente de los Estados Unidos 5 311 201 describe una antena capaz de funcionar en las bandas de radiodifusión AM/FM y también en la banda de frecuencia más alta reservada para la radio móvil. Esta antena de dos accesos para vehículo que tiene por objeto solo la recepción de la radiodifusión AM/FM y la emisión-recepción de la banda de radioteléfono UHF (GSM) tiene como inconveniente que solo asegura la recepción por una de las vías.

La patente WO 97/41628 describe una antena bibanda compuesta por dos antenas monopolo concéntricas, estando realizada la más corta con la forma de un faldón que contiene a la más larga.

40 Uno de los objetivos de la invención es proporcionar una antena adaptada para utilizarse en aplicaciones de radiocomunicación portátil de doble vía y disponer de una estructura de antena compacta que posea un alto rendimiento y un aislamiento suficiente entre vía en una banda ancha de frecuencias, al menos un octavo, para un funcionamiento simultáneo en las dos vías en emisión y/o en recepción invariablemente.

El objeto de la invención se refiere a una antena de doble vía compacta que funciona al menos en dos bandas de frecuencia, una banda alta  $[F_{sup1}, F_{sup2}]$  y una banda baja  $[F_{inf1}, F_{inf2}]$ , que se caracteriza por incluir al menos los siguientes elementos:

- 45
- un cable coaxial con salida a masa (M) de referencia que incluye un alma y un trenzado,
  - un elemento de antena adaptado para funcionar en la banda alta de frecuencia  $[F_{sup1}, F_{sup2}]$  que tiene una longitud  $L_{inf}$ ,
  - un contrafaldón de longitud que corresponde esencialmente a  $L_{inf}$ , y colocado alrededor del mencionado elemento de antena, estando situado dicho elemento de antena de este modo rodeado entre el plano de masa (M) de referencia y un elemento de antena adaptado para funcionar en la banda baja de frecuencia  $[F_{inf1}, F_{inf2}]$ ,

50

  - el conjunto compuesto por el elemento de antena y por el contrafaldón, que tiene una longitud  $L_{sup}$ , se alimenta vía el alma del mencionado coaxial, estando dicho conjunto adaptado para funcionar en la banda baja de frecuencia  $[F_{inf1}, F_{inf2}]$ ,
  - siendo alimentado dicho elemento de antena vía el exterior del trenzado del mencionado coaxial, a la altura de un punto P de derivación,

55

  - dos células de adaptación banda ancha,

y por lo siguiente

- el cable coaxial está enrollado alrededor de un elemento magnético para constituir un bobinado,
- las señales de la banda alta UHF se transmiten vía el trenzado del coaxial que forma el bobinado a través de la célula de adaptación y la toma o punto P de derivación,
- 5 • la alimentación de la vía baja VHF se hace vía el interior del bobinado por medio del alma del cable coaxial a través de la célula de adaptación.

La banda de frecuencia llamada alta frecuencia es, por ejemplo, la banda UHF [225-520 MHz] y la banda llamada baja frecuencia es la banda VHF [30-88 MHz].

10 La longitud  $L_{inf}$  puede ser esencialmente igual a la cuarta parte de la longitud de onda de la frecuencia media geométrica  $F_{MOY}$  de la banda alta.

El elemento de antena adaptado para funcionar en la banda baja consiste en un elemento monofilar colocado en la prolongación del alma del coaxial y del contrafaldón.

15 El cable coaxial atraviesa el plano de masa M de referencia y se prolonga por encima del plano de masa M de referencia en una altura  $L_{UHF}$  igual a la cuarta parte de la longitud de onda de la frecuencia media geométrica  $F_{MOY}$  de la banda alta [ $F_{sup1}$ ,  $F_{sup2}$ ]. La alimentación de la Banda Baja se desvía para realizar una alimentación más conocida por la abreviatura anglosajona "center-fed".

Los elementos radiantes que constituyen la antena son, por ejemplo, elementos de tipo monopolo.

20 El cable coaxial que está enrollado alrededor de un elemento magnético para constituir un bobinado incluye, además, un elemento (38) paso bajo adaptado para conectar a masa M el punto del trenzado del cable coaxial que constituye el final del mencionado bobinado.

El alma del cable coaxial está, por ejemplo, conectada con el hilo monofilar a través de una célula de adaptación banda ancha. Las señales de la Banda Baja se transmiten por el alma del coaxial.

25 La estructura de antena de acuerdo con la invención es una estructura compacta que tiene por objeto especialmente las aplicaciones de tipo portátil. El tamaño total de la estructura de antena se reduce al máximo conservando un rendimiento elevado y un aislamiento suficiente entre vías.

30 Con el objeto de reducir al máximo el tamaño de la antena, la invención permite especialmente utilizar solo elementos radiantes de tipo monopolo, para la banda alta y la banda baja, contrariamente a la patente EP 0 851 532 o a la patente de los Estados Unidos 5 311 201, que requieren una estructura de tipo dipolo para la banda alta. Los elementos radiantes están colocados de manera similar a los de WO 97/41621. Otra ventaja de la invención es que evita el efecto de desequilibrio que se genera por el posicionamiento en la punta de la antena del elemento dipolo utilizado para la banda alta descrito en las patentes anteriormente citadas.

Otras características y ventajas del dispositivo de acuerdo con la invención se mostrarán mejor durante la lectura de la descripción que sigue de un ejemplo de realización, dado a título ilustrativo y en modo alguno limitativo, con las figuras anexas que representan:

- 35 • La figura 1, el esquema de una antena de doble vía de acuerdo con la técnica anterior,
- La figura 2A, un ejemplo de estructura para la antena de acuerdo con la invención y la figura 2B, una imagen sinóptica simplificada de la antena con su unión a un conector, y
- La figura 3, una variante de la invención.

40 La idea de la presente invención de concebir una antena compacta en tamaño se basa especialmente en la utilización de un elemento radiante de tipo monopolo y en que se activa en toda su longitud para la banda baja (VHF), que corresponde al intervalo de frecuencia [ $F_{inf1}$ ,  $F_{inf2}$ ], y únicamente en una parte de su longitud para la banda alta (UHF), que corresponde al intervalo de frecuencia [ $F_{sup1}$ ,  $F_{sup2}$ ], bandas de frecuencias en las que está previsto que funcione la antena compacta.

45 La descripción se refiere tanto a antenas que pueden funcionar con emisión simultánea en las dos vías UHF, VHF, como también con emisión en la vía UHF y recepción en la vía VHF, y recíprocamente, o también en las dos vías con recepción simultánea o también con emisión simultánea.

Las figuras 2A y 2B representan una antena que tiene por objeto funcionar en la banda de frecuencia VHF: 30-88 MHz y en la banda de frecuencia UHF: 225-520 MHz.

50 La figura 2A es una descripción simplificada de un ejemplo de estructura de antena de acuerdo con la invención que incluye un elemento 20 radiante VHF, que tiene una longitud  $L_{VHF}$ , o  $L_{sup}$  por su posición, esencialmente igual a la longitud total de la antena, un elemento 21 radiante UHF, colocado en la parte inferior de la antena, que tiene su propia longitud  $L_{inf}$  por su posición en la parte inferior de la antena o  $L_{UHF}$ , un sistema 23 de alimentación unido a un

conector 24 adaptado para alimentar las dos vías UHF y VHF independientemente.

La figura 2B representa de manera detallada un ejemplo de antena que tiene una estructura de antena semejante a la estructura de la figura 2A. Un radomo 25, preferentemente constituido de un material flexible, se coloca alrededor de los elementos de antena 20 y 21 con el fin de protegerlos. Un cable 26 coaxial consiste en un alma 28 rodeada por un trenzado 26a o revestimiento está enrollado alrededor de un núcleo 27a magnético para constituir el bobinado 27b de un transformador, el conjunto está colocado en un cajetín referenciado como B. El cable 26 coaxial atraviesa un plano de masa M de referencia y se prolonga por encima del plano de masa M de referencia en una altura  $L_{UHF}$  aproximadamente igual a la cuarta parte de la longitud de onda de la frecuencia media geométrica  $F_{MOY}$  de la banda alta, es decir  $F_{MOY}=340$  MHz y  $L_{UHF}= 220$  mm en la gama de frecuencias dada para este ejemplo. El alma 28 del cable 26 coaxial se prolonga por encima de la altura  $L_{UHF}$  con un elemento 29 monofililar de longitud  $L_{fil}$ . La elección del material y la longitud  $L_{fil}$  vienen determinados, por ejemplo, por las exigencias operativas. De este modo, es posible utilizar para el ejemplo dado una longitud que varía entre 280 mm y 750 mm para  $L_{fil}$ . Se realiza una toma P en el bobinado 27b para constituir la entrada de la banda alta y la segunda salida S del alma del coaxial es la de la banda baja. El cable coaxial se pone a masa a la altura del punto S.

Con el objeto de aislar las corrientes radiantes de las 2 vías, se añade al cable 26 coaxial un contrafaldón 30 y forma el elemento 21 radiante en la banda alta.

La parte alimentada con VHF corresponde esencialmente a la totalidad de la altura de la antena, es decir el elemento 29 más la parte del coaxial que corresponde a la altura  $L_{UHF}$  del elemento 21 de antena más el contrafaldón 30. El experto en la materia llama comúnmente a una estructura radiante de este tipo con el punto de alimentación desviado respecto al plano de masa de referencia "monopolo con mango".

Para la banda baja, este contrafaldón 30 actúa como una inductancia de carga puesta en serie con el hilo 29 monofililar para constituir un monopolo con mango cargado con autoinductancia, formando el conjunto 29 y 30 el elemento radiante en la banda baja. Con el objeto de aumentar el aislamiento, este contrafaldón 30 puede completarse con otros dispositivos conocidos por el experto en la materia y no representados para facilitar la comprensión de la antena de acuerdo con la invención. Con el objeto de asegurar la adaptación de la impedancia a las 2 vías, se intercalan entre los puntos de acceso y los conectores de la antena unas células 31, 32 de adaptación banda ancha y conocidas por el experto en la materia.

La longitud  $L_{sup}$  o  $L_{VHF}$  está comprendida por ejemplo en el intervalo [500, 1000] mm. La longitud  $L_{UHF}$  correspondiente al cable coaxial que pasa por encima del elemento de masa M de referencia es, por ejemplo, igual a 220 mm. La elección de las longitudes  $L_{VHF}$ ,  $L_{UHF}$  se define en relación con el tamaño buscado de la antena. Preferentemente, la elección de las longitudes se realiza determinando en primer lugar la longitud  $L_{UHF}$  en función de las frecuencias deseadas para el funcionamiento de la antena y del volumen previsto, es decir en relación con una longitud total de antena respetando  $L_{totale}$ . La longitud  $L_{VHF}$  del elemento de antena para las frecuencias bajas se determinará en función del resto del espacio disponible considerando las dos longitudes  $L_{UHF}$  y  $L_{totale}$ .

La alimentación de potencia de los elementos de antena se realiza de la siguiente manera:

- Para alimentar de potencia RF la antena para la vía UHF, las señales de la banda alta se transmiten vía el trenzado del revestimiento del cable 26 coaxial que forma el bobinado 27b a través de la célula 31 de adaptación y la toma o punto P de derivación.
- La alimentación de la vía VHF se realiza vía el interior del bobinado 27b, por medio del alma 28 del cable 26 coaxial a través de la célula 32 de adaptación.

El bobinado 27b y el circuito de alimentación se ponen a masa en los puntos 35 y 36.

El radomo 25, por ejemplo, está realizado con un material dieléctrico transparente a las ondas electromagnéticas. Mantiene los elementos radiantes en posición vertical y los une con el circuito de alimentación. Además, posee una cierta flexibilidad para no dañar al usuario de la configuración operativa.

El circuito 23 de alimentación está colocado en un cajetín B que hace que el conjunto de antena sea lo suficientemente compacto como para asociarse a un equipo de radio portátil de tipo walkie-talkie.

Existen diferentes maneras de utilizar la antena. De este modo, los elementos de antena pueden funcionar cada uno en emisión simultáneamente. También es posible que uno de los dos elementos funcione en emisión, mientras que el otro funciona en recepción. Los dos pueden igualmente funcionar en recepción.

La figura 3 representa una variante de realización de la invención. Consiste en conectar el alma 28 con el hilo 29 monofililar a través de una célula 37 de adaptación banda ancha, cuyas diferentes estructuras posibles son conocidas por el experto en la técnica y que no está detallada aquí. Esta célula de adaptación tiene como función especialmente la mejora del rendimiento de la antena. Otra variante consiste en poner a masa el pie de la antena para las señales de la banda baja. Consiste en conectar a masa, a la altura del final del bobinado 27b, el punto 39 del trenzado del cable 26 coaxial por medio de un elemento 38 paso bajo no detallado aquí. Esta variante permite mejorar el aislamiento entre las dos vías.

## REIVINDICACIONES

1. Antena de doble vía compacta que funciona al menos en dos bandas de frecuencia, una banda alta [ $F_{sup1}$ ,  $F_{sup2}$ ] y una banda baja [ $F_{inf1}$ ,  $F_{inf2}$ ] que incluye al menos los siguientes elementos:

- 5 • un cable (26) coaxial puesto a masa (M) de referencia que incluye un alma (28) y un trenzado (26a) y enrollado alrededor de un elemento (27a) magnético para constituir un bobinado (27b),
- un elemento (21) de antena adaptado para funcionar en la banda alta de frecuencia [ $F_{sup1}$ ,  $F_{sup2}$ ], que tiene una longitud  $L_{inf}$ , y **caracterizado porque** incluye también al menos los siguientes elementos:
- 10 • un contrafaldón (30) cuya longitud corresponde esencialmente a  $L_{inf}$  y colocado alrededor del mencionado elemento (21) de antena, estando situado dicho elemento (21) de antena así rodeado entre el plano de masa (M) de referencia y un elemento (29) de antena adaptado para funcionar en la banda baja de frecuencia [ $F_{inf1}$ ,  $F_{inf2}$ ], teniendo el conjunto (20) compuesto por el elemento (29) de antena y por el contrafaldón (30), una longitud  $L_{sup}$ , siendo alimentado vía el alma (28) del mencionado coaxial (26), estando adaptado dicho conjunto (20) para funcionar en la banda baja de frecuencia [ $F_{inf1}$ ,  $F_{inf2}$ ], siendo alimentado dicho elemento (21) de antena vía el exterior del trenzado (26a) del mencionado coaxial (26), a la altura de un punto P de derivación,
- 15 • dos células (31, 32) de adaptación banda ancha,

y porque

- las señales de la banda alta UHF se transmiten vía el trenzado del coaxial (26) formando el bobinado (27b) a través de la primera célula (31) de adaptación y de la toma o punto P de derivación,
- 20 • la alimentación de la vía baja VHF se realiza vía el interior del bobinado (27b) por medio del alma (28) del cable (26) coaxial a través de la segunda célula (32) de adaptación.

2. Antena según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la banda de frecuencia llamada alta frecuencia es la banda UHF [225-520 MHz] y la banda llamada baja frecuencia es la banda VHF [30-88 MHz].

3. Antena según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** la longitud  $L_{inf}$  es esencialmente igual a la cuarta parte de la longitud de onda de la frecuencia media geométrica  $F_{MOY}$  de la banda alta.

25 4. Antena según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el elemento (20) de antena adaptado para funcionar en la banda baja consiste en un elemento (29) monofilar colocado en la prolongación del alma (28) del coaxial (26) y del contrafaldón (30).

30 5. Antena según la reivindicación 1 o 4, **caracterizada porque** el cable (26) coaxial atraviesa el plano de masa M de referencia y se prolonga por encima del plano de masa M de referencia en una altura  $L_{UHF}$  igual a la cuarta parte de la longitud de onda de la frecuencia media geométrica  $F_{MOY}$  de la banda alta [ $F_{sup1}$ ,  $F_{sup2}$ ].

6. Antena según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** los elementos radiantes que constituyen la antena son elementos de tipo monopolo.

35 7. Antena según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** incluye, además, un elemento (38) paso bajo adaptado para conectar a masa M el punto (39) del trenzado del cable coaxial que constituye el final del mencionado bobinado (27b).

8. Antena según unas de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizada porque** el alma (28) del cable (26) coaxial está conectada con el hilo (29) monofilar a través de una célula (37) de adaptación banda ancha.

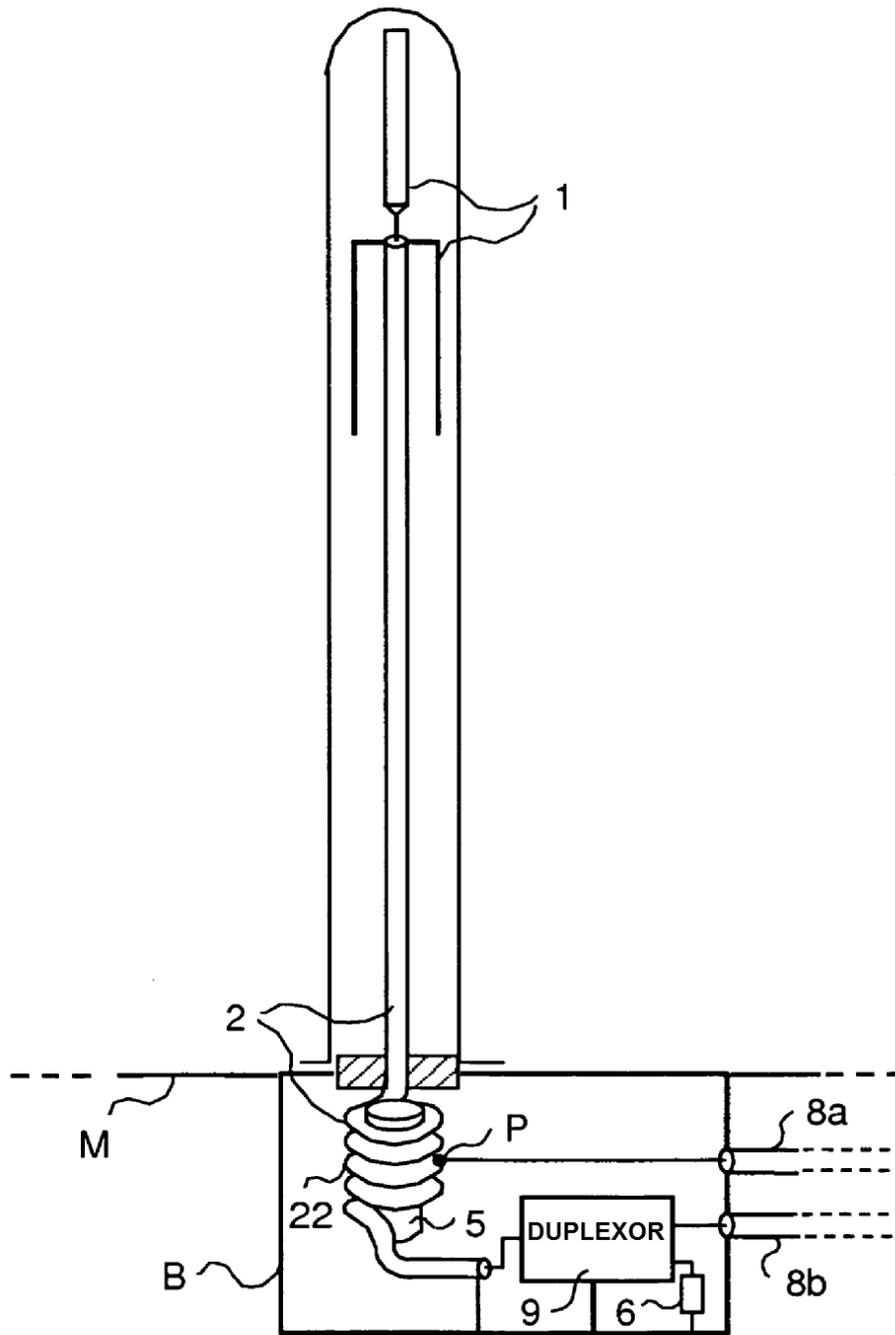


Fig. 1  
Técnica Anterior

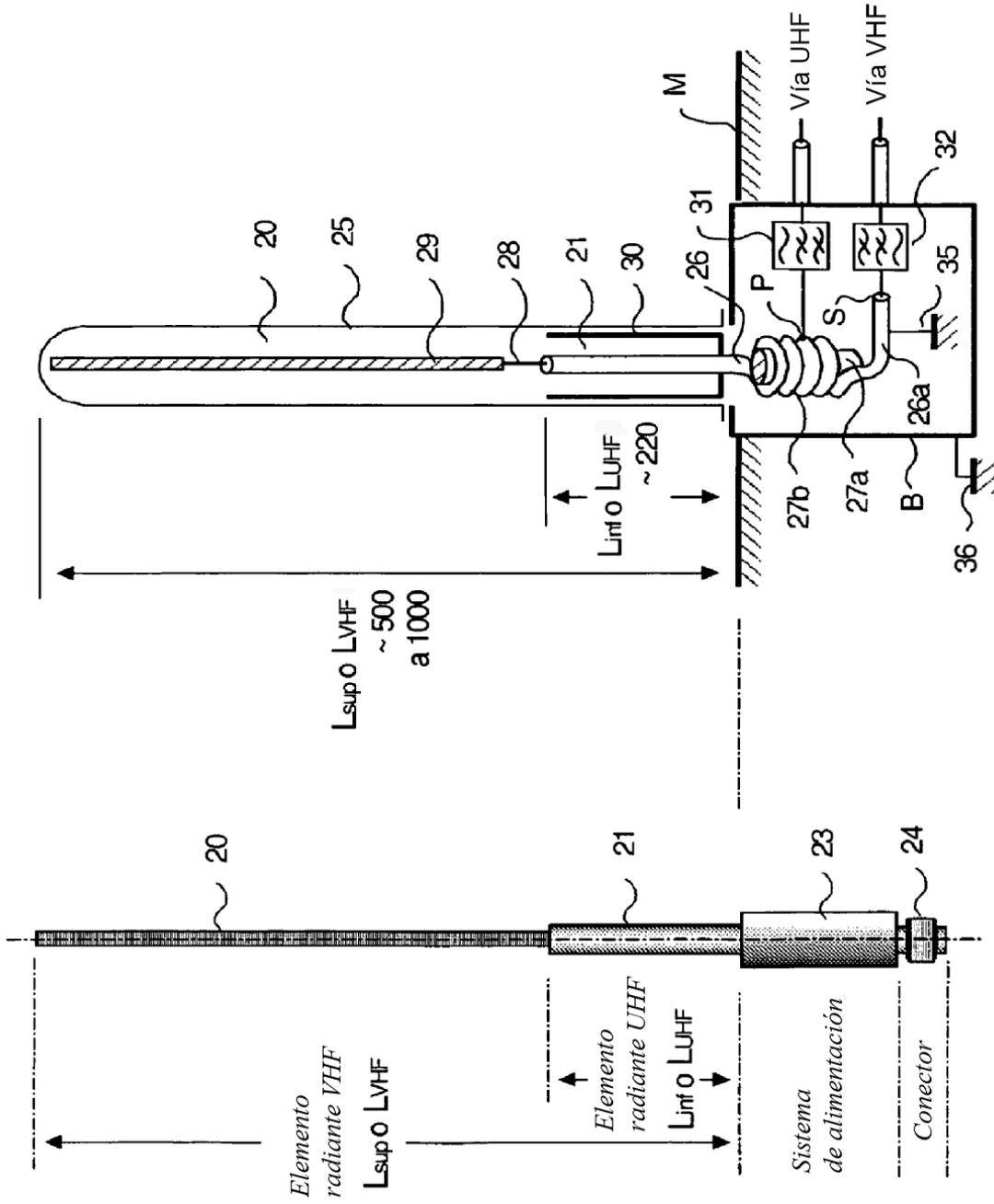


Fig. 2B

Fig. 2A

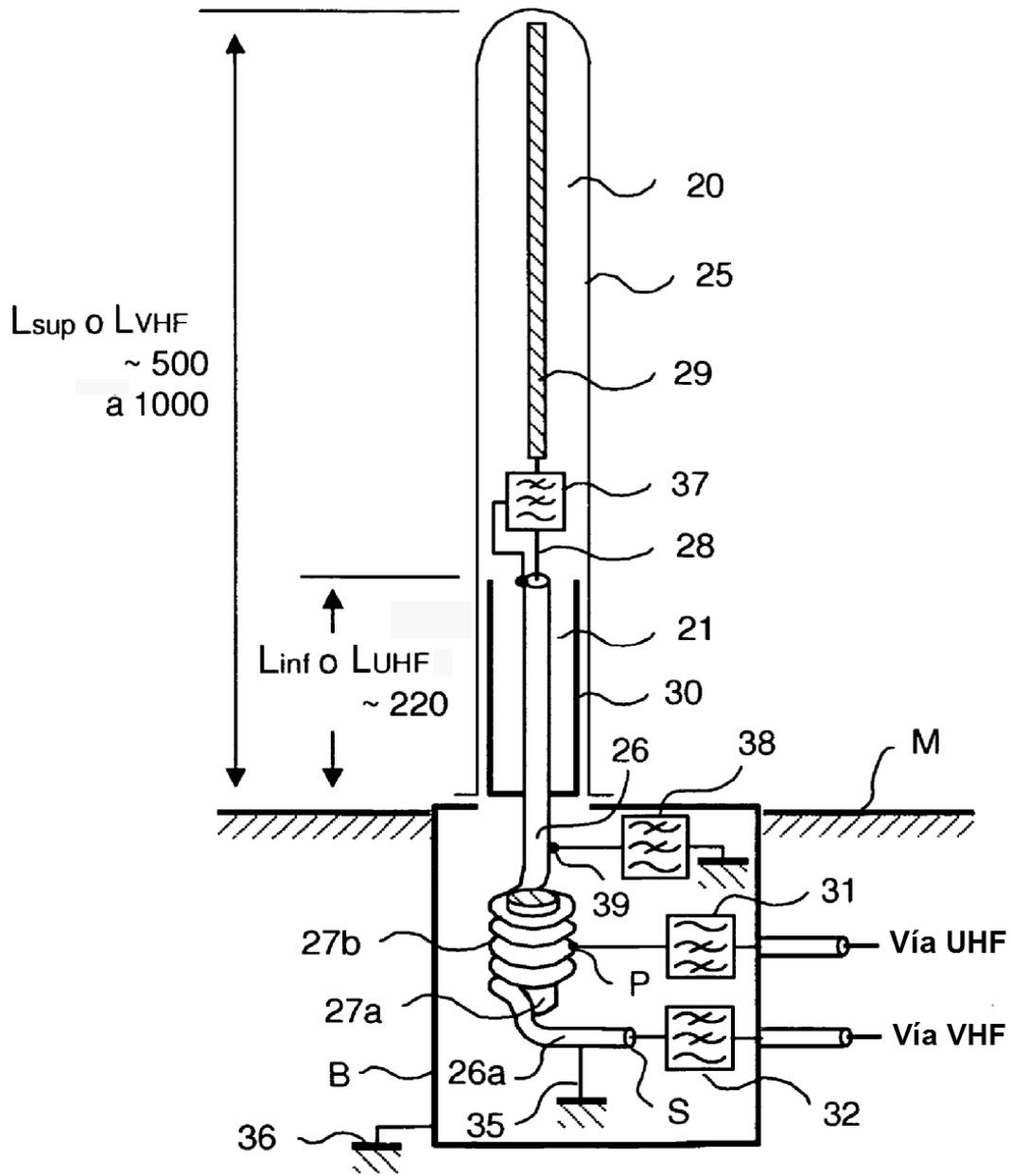


Fig. 3