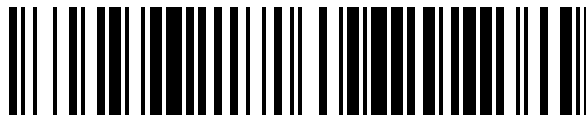


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 076 506**

21 Número de solicitud: 201230075

51 Int. Cl.:

H04Q 1/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22

Fecha de presentación: **24.01.2012**

71

Solicitante/s:
M^a BELEN BARROSO BENITO
C/ Castilla Nº 14 Ent.lzda.
20015 SAN SEBASTIAN, GIPUZKOA, ES

43

Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2012**

72

Inventor/es:
BARROSO BENITO, M^a BELEN

74

Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

54

Título: **SISTEMA PARA LA REDUCCIÓN DE INTERFERENCIAS EN SISTEMAS DE RECEPCIÓN DE SEÑALES DE TELEVISIÓN**

ES 1 076 506 U

DESCRIPCIÓN

Sistema para la reducción de interferencias en sistemas de recepción de señales de televisión.

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

5 La presente invención tiene su campo de aplicación a la reducción de interferencias en señales recibidas por sistemas de antenas y más concretamente, a la reducción de interferencias en sistemas de antenas que reciben señales de televisión.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Los sistemas de compresión de los actuales sistemas de televisión digital permiten transmitir varios canales de televisión digital normales (normalmente hasta seis, según las técnicas de codificación y modulación empleadas) de calidad aceptable en el espacio de frecuencias radioeléctricas utilizado anteriormente por un solo canal analógico. Suele haber cuatro o cinco servicios analógicos terrenales por región y, por lo tanto, la utilización de un solo canal de televisión digital para todos ellos reducirá notablemente la utilización del espectro. La diferencia entre la cantidad de espectro usado en los sistemas analógicos (11) y el usado en sistemas digitales (12) para dar cabida a servicios analógicos existentes, y que por consiguiente, se ha liberado al pasar de la televisión analógica a la digital (tras un periodo de transición (15) en que se usaban las 2 tecnologías), es lo que se llama dividendo digital (13), que se ilustra en la Figura 1. En ella se representa una comparativa del espectro (14) ocupado por los sistemas analógicos anteriores respecto a los sistemas digitales actuales.

20 Nuevas técnicas de codificación, compresión y modulación de la radiodifusión de televisión terrenal digital (como las propuestas en diversas recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, UIT) han contribuido indirectamente al proceso de creación de este llamado dividendo digital. Por ejemplo, en la precursora Recomendación UIT-R BT.798 se estipula "que la radiodifusión terrenal de televisión digital se acomode en los canales (6, 7 y 8 MHz) destinados a la emisión de televisión analógica en las bandas de ondas métricas y decimétricas". Esa Recomendación, en la que se prohíbe que la anchura de banda utilizada para programas digitales sea superior a la anchura de banda de los canales analógicos, ha abierto camino al desarrollo de técnicas avanzadas de compresión digital.

25 Es decir, el dividendo digital se debe a que los sistemas de compresión digital permiten multiplexar la transmisión de varios programas de televisión en el espectro utilizado anteriormente por un solo canal de televisión analógico. Esto significa que siguen aumentado las posibilidades de acceso al espectro del dividendo digital, a medida que se desarrollan e introducen progresivamente normas de televisión terrenal más avanzadas para la infraestructura y la compresión (por ejemplo, la segunda generación de sistemas de transmisión de radiodifusión de televisión terrenal digital, TDT), que ofrecen una mayor capacidad binaria por hercio que los sistemas existentes.

30 La cantidad de espectro liberada con el cambio de transmisión analógica a digital, depende principalmente de particularidades nacionales tales como geografía y topografía del país, grado de penetración de los servicios de transmisión digital, necesidades de los servicios de televisión regionales o minoritarios, y utilización del espectro en los países vecinos. Esta cantidad también depende de la tecnología de televisión digital adoptada para sustituir a los servicios analógicos. Por consiguiente, el tamaño del dividendo digital cambia de una región a otra y de un país a otro. Aunque, la ubicación específica del dividendo digital también varía de un país (o región) a otro, ya que depende de la asignación de frecuencias de cada país/región, normalmente está situado entre 200 MHz y 1 GHz. En particular en Europa, esta banda liberada (dividendo) está situado en el rango de entre 790 y 862 MHz.

35 El espectro creado con este dividendo digital se puede utilizar para todo tipo de servicios, tales como servicios de radiotelevisión terrenal adicionales (que podrían incluir incluso la entrega de nuevos programas de televisión interactivos y de alta definición), aplicaciones multimedias móviles, comunicaciones móviles, sistemas de acceso de banda ancha inalámbricos (por ejemplo, se podría usar para ofrecer acceso Internet de banda ancha ubicuo en zonas a las que no llegan todavía líneas terrestres lo que ayudaría a reducir la brecha digital) etc. En otras palabras, se puede decir que este espectro es la oportunidad de responder a la creciente demanda de nuevos servicios de comunicación inalámbricos.

40 Pero es el sector de la telefonía móvil, el más interesado en el uso de este dividendo digital dado el número de nuevos servicios móviles que se están ofreciendo en este sector (televisión móvil, acceso a internet a través de los terminales móvil, transmisión de datos masivos...). Además, las frecuencias liberadas en el dividendo digital (que como se ha dicho anteriormente suelen estar en la banda de entre 200MHz y 1 GHz) tienen características de propagación de las señales superiores a las de, por ejemplo, 2,4 GHz y el sector se ha declarado interesado en utilizar estas frecuencias más bajas para facilitar la cobertura y, por consiguiente, lograr un equilibrio óptimo entre la capacidad de transmisión y el alcance operacional. De este modo se necesitaría menos infraestructura para obtener una cobertura móvil más amplia, con la consiguiente reducción de los costes de los servicios de comunicación, especialmente en zonas rurales. Por todo esto, en muchos de los países donde la transmisión de televisión ha cambiado de analógica a digital, el espectro liberado se ha asignado en su mayor parte a comunicaciones de telefonía móvil y en particular, a transmisiones de telefonía móvil de nueva generación, conocida como comunicación móvil LTE (del inglés, Long Term Evolution), o también para otro tipos de tecnologías como telefonía

móvil 4G o WiMAX.

Este espectro liberado (dividendo digital) por el paso de televisión analógica a digital (como se puede ver en la figura 1) y que se va a asignar a este otro tipo de servicios anteriormente mencionados (internet inalámbrico, telefonía móvil...), va a estar muy cercano a la banda de frecuencia usada en el servicio de televisión digital terrestre. Y aquí va a surgir un problema importante, ya que las señales de televisión digital terrestre (TDT) se van a ver interferidas por las señales de estos nuevos servicios, con la consiguiente degradación de la calidad en el servicio de televisión. Esto será especialmente problemático en aquellos canales de televisión que se encuentren en el extremo de la banda dedicada a televisión, es decir, en la zona limítrofe con la banda de espectro liberado.

Este mismo problema de interferencia se da con los llamados "White Spaces" (espacios blancos en español), cuyo concepto pasaremos a explicar a continuación. Como es sabido, la asignación de canales de frecuencia (por ejemplo canales de televisión) se hace por zonas geográficas. Para evitar interferencias en los canales asignados en una zona geográfica determinada con los asignados a las zonas geográficas adyacentes, en cada zona geográfica hay canales de televisión que no se asignan y quedan libres. Estos canales que quedan libres pueden ser usados para otros servicios, especialmente en el interior de las zonas geográficas de asignación (donde no producirían interferencias con las zonas geográficas adyacentes). Estos canales libres son los que se llaman "White Spaces", que pueden ser usados por otros servicios (normalmente servicios de telefonía móvil avanzada como LTE, internet móvil...). Estos White Spaces se suelen usar de forma dinámica, de manera que cuando un usuario está en una determinada zona geográfica, consulta en una base de datos los "White spaces" (canales no asignados) de esa zona y los usa para los citados servicios. Es decir, estos "White spaces" son canales dentro del rango de frecuencia de los canales de televisión pero que en una zona geográfica determinada no están asignados y están libres. Por lo tanto, estos "White spaces" por definición, estarán cerca de los canales de televisión que sí están asignados y que no están libres.

El hecho de usar para estos servicios canales de frecuencia muy cercanos a canales de televisión digital produce los mismos problemas de interferencias explicados anteriormente para el dividendo digital (incluso más graves, porque estos canales "White spaces" están intercalados y, por lo tanto, mucho más cercanos que los del dividendo digital, a los usados para la televisión digital).

En ambos casos (dividendo digital y "White spaces"), la interferencia provocada por estas nuevas señales en las señales de televisión digital va a ser significativa ya que son señales de muy distinto tipo a las de televisión digital y además están muy juntas (en algunos casos, menos de 1 MHz), provocando los siguientes efectos no deseados:

- Por un lado, al ser señales de gran potencia comparadas con las señales de televisión, suelen producir saturación en los amplificadores de banda ancha y en los sintonizadores del sistema receptor de televisión.

- Por otro lado, estas señales suelen tener un ancho de banda que ocupa frecuencias fuera del canal asignado provocando interferencias (interferencias cocanal) en los canales de televisión, deteriorando consecuentemente la relación de señal a ruido de la señal de televisión recibida.

Para mejorar la recepción de las señales de televisión digital, se podrían usar filtros muy discriminativos que separaran las señales de televisión digital de las no deseadas (la de los nuevos servicios). Pero esto además de encarecer bastante el sistema de recepción de televisión digital, no resolvería el problema en su totalidad ya que las señales de estos nuevos servicios, por su distribución en frecuencia, van a provocar una señal de ruido muy relevante en los canales de televisión digital que no se eliminaría con la ayuda de estos filtros (interferencia cocanal).

También sería posible resolver este problema (o al menos, reducir su gravedad), aumentando la potencia con que se recibe la señal de televisión (por ejemplo, mediante el uso de repetidores), pero esto sería una solución muy costosa.

Si las señales de televisión y las de estos nuevos servicios, tuvieran polarizaciones (planos de propagación) ortogonales sería posible eliminar la señal no deseada con una antena con una polarización correspondiente a la de las señales de TV que, idealmente, no recogería la señal de estos servicios al tener una polarización ortogonal. Pero en la práctica las señales de estos servicios no tienen una polarización puramente ortogonal a la de la televisión, por lo que aunque usemos una antena de polarización determinada, parte de la señal interferente afectará a la de televisión (por ejemplo, las señales LTE suelen tener polarizaciones oblicuas a 45° y, por lo tanto, no son ortogonales a las polarizaciones de la señal de televisión, que normalmente se realizan en el plano horizontal de propagación y a veces en el vertical).

En la figura 2 puede verse una vista de perfil (2a) y frontal (2b) de un sistema de antena que se usa para la recepción de señales de televisión, principalmente en la banda UHF (en el ejemplo de la figura, una antena tipo Yagi), dispuesto en una posición que hace que presente una polarización vertical (es decir, que tiene máxima sensibilidad a señales con polarización vertical, como la representada en la figura 6a). En estas figuras a la izquierda se muestra la posición de la antena y a la derecha (25), la posición del dipolo correspondiente, en ambos casos respecto al plano de tierra (26).

En la figura 3 puede verse una vista de perfil (3a) y frontal (3b) de un sistema de antena que se usa para la recepción de señales de televisión principalmente en la banda UHF (en el ejemplo de la figura, una antena tipo Yagi), dispuesto en una posición que hace que presente una polarización horizontal (es decir, que tiene máxima sensibilidad a señales con polarización horizontal como la representada en la figura 6b). En estas figuras a la izquierda se muestra la posición de la antena y a la derecha (35), la posición del dipolo correspondiente, en ambos casos respecto al plano de tierra (36).

Los sistemas de recepción de televisión digital actuales no contemplan este problema y, por lo tanto, la asignación del dividendo digital y de los "White spaces" para nuevos servicios va a suponer una importante degradación en el servicio de televisión digital que se presta en la actualidad.

Por lo tanto, es necesario un sistema que resuelva de manera barata y eficaz, el problema del empeoramiento de la calidad de recepción del servicio de televisión digital en el escenario anteriormente planteado. Y este es el propósito de la presente invención.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención propone un sistema de antena (p.e. de recepción de señales de TV) que resuelva, de manera simple, los problemas que presentan por los sistemas existentes. Especialmente en los casos explicados anteriormente (dividendo digital, "White spaces") donde las señales de comunicaciones no deseadas se encuentran tan cercanas a los canales de televisión, que el filtrado no es una solución viable (por falta de efectividad y/o por motivos económicos). Esto ocurre por ejemplo, en el caso que se quiere recibir un canal 60 de TV (782 a 790 MHz) y existe una emisión de telefonía en la banda de 791 a 796 MHz.

En un primer aspecto, la presente invención describe un sistema de antena para la recepción óptima de señales de televisión que consta de una antena directiva de recepción de señales de televisión que comprende al menos un dipolo, estando dicha antena directiva apuntada en una determinada dirección, denominada eje de apuntamiento de la antena, que será la dirección en la que la antena presenta máxima sensibilidad a las señales recibidas

y un sistema de fijación que permite la fijación de la antena a un mástil, comprendiendo dicho sistema de fijación un primer elemento de fijación fijado al mástil, estando dicho sistema de antena caracterizado porque dicho sistema de fijación comprende además:

- un elemento giratorio de fijación unido al primer elemento de fijación por un extremo y a la antena por el otro extremo, pudiendo dicho elemento giratorio de fijación ser girado de manera continua respecto a un eje de giro en cualquier posición de giro, siendo dicho eje de giro coincidente con el eje de apuntamiento de la antena, estando dicho elemento giratorio de fijación unido a la antena de manera solidaria, por lo que el giro de dicho elemento giratorio de fijación, provoca el giro continuo de la antena respecto a su eje de apuntamiento,

- un dispositivo de bloqueo del giro que permite el bloqueo del giro de dicho elemento giratorio, y por lo tanto de la antena, en una posición de giro deseada.

En una realización de la presente invención, el eje de apuntamiento de la antena (también llamado eje de la antena) es perpendicular al mástil.

En una realización de la presente invención, la posición de giro deseada en la que se bloquea el elemento giratorio con el dispositivo de bloqueo es aquella en la que la potencia recibida de la señal de televisión es máxima o aquella posición de giro en la que la potencia recibida de las señales interferentes es mínima o un compromiso entre estos criterios.

En una realización de la presente invención, la antena es una antena direccional, de polarización plana, por ejemplo tipo Yagi y las señales recibidas son señales de televisión digital, por ejemplo en la banda de frecuencias de UHF, particularmente en el rango de frecuencias de entre 470 MHz y 821 MHz y más particularmente en el rango de frecuencias de entre 470 MHz y 790 MHz.

En una realización de la presente invención, la antena comprende al menos una barra longitudinal, sobre dicha al menos una barra va montado el dipolo, al menos un elemento reflector y al menos un elemento director y donde dicha al menos una barra junto con el al menos un elemento director determinan el eje de apuntamiento de la antena, pudiendo ser dicha al menos una barra, una barra central en la dirección del eje de apuntamiento de la antena.

En una realización de la presente invención, el dispositivo de bloqueo es un tornillo que al apretarse impide el giro del elemento giratorio y éste puede ser una primera barra longitudinal en una dirección coincidente con el eje de apuntamiento de la antena, que puede girar con respecto a dicho eje; en este caso el primer elemento de fijación puede incluir una segunda barra longitudinal de fijación sin posibilidad de giro, prolongación de la primera barra longitudinal y unida a dicha primera barra y donde la primera y segunda barra tienen perfiles huecos dentro de los cuales se incluye un perfil redondo, fijado a la segunda barra y libre en la primera, lo que permite el giro de la primera barra respecto a la segunda

Para un entendimiento más completo de la invención, sus objetos y ventajas, puede tenerse referencia a la siguiente memoria descriptiva y a los dibujos adjuntos.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con unos ejemplos preferentes de realizaciones prácticas de la misma, se acompaña como parte integrante de esta descripción un juego de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La Figura 1 muestra un gráfico explicativo del concepto de dividendo digital.

La Figura 2 muestra una vista de perfil (2a) y de frente (2b) de una antena de recepción de televisión con polarización vertical, junto con una vista esquemática de la posición del dipolo de dicha antena.

La Figura 3 muestra una vista de perfil (3a) y de frente (3b) de una antena de recepción de televisión con polarización horizontal, junto con una vista esquemática de la posición del dipolo de dicha antena.

La Figura 4 muestra una antena de recepción de televisión de acuerdo a una realización de la presente invención.

La Figura 5 muestra una parte ampliada y detallada de una antena de recepción de televisión de acuerdo a una realización de la presente invención.

La Figura 6 muestra una representación esquemática de una señal con polarización vertical (6a) y horizontal (6b).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En la figura 4, se presenta un ejemplo de sistema de antena de recepción de televisión de acuerdo a una realización de la presente invención. Dicha antena evitaría los problemas (interferencia cocanal, ruido, saturación de amplificadores) que se producen en la recepción de la señal de televisión, especialmente en los casos donde las señales de telefonía se encuentran muy cercanos a los canales de televisión (como cuando estamos en escenarios de dividendo digital y "White spaces" mencionados anteriormente) al permitir una reducción de la relación entre la señal de telefonía recibida por la misma y la de TV muy relevante (superior en la mayoría de los casos a 15 dB).

En una realización de la presente invención, la antena sería una antena receptora de señales de televisión digital (aunque también podrían ser analógicas) en el rango de frecuencias de la banda UHF bien sea la banda completa o bien partes de la banda y más concretamente en el rango de frecuencias comprendidas entre 470 y 821 MHz.

En un ejemplo de realización, la antena receptora de señales de televisión digital en UHF es una antena de polarización plana, y en particular una antena tipo Yagi (como la que se muestran también en las figuras 2 y 3). Este tipo de antenas suelen estar compuestas por un elemento activo principal, en la mayoría de los casos un dipolo (20, 30, 40), seguido a cierta distancia de un reflector formado por una asociación de varillas conductoras (21, 31, 41) (formando en muchos casos unas parrillas reflectoras 22, 32, 42), y por el lado opuesto al del reflector, de un número de elementos directores (23, 33, 43). Todos estos componentes van montados sobre una barra o barras (24, 34, 44) determinando, según su posición, un eje que será la dirección en la que la antena presenta máxima sensibilidad a las señales recibidas (es decir, aquellas señales cuya dirección de propagación coincida con esta dirección se recibirán con máxima sensibilidad), es decir, el eje del lóbulo principal de la antena o en otras palabras, la dirección en la que apunta la antena (por eso, también se le puede llamar eje de la antena o eje de apuntamiento de la antena). Como es lógico, éste eje idealmente deberá alinearse con la trayectoria de las señales radioeléctricas que se desea recibir (siendo el sentido de estas de recepción de señales el que va de los directores hacia el reflector pasando por el dipolo). En algunos casos esta alineación del eje con dicha trayectoria no se realiza de manera exacta (es decir, el eje se desvía un poco de esta alineación "ideal"), si hay alguna fuente interferente que hace que esa alineación "ideal" conlleve un aumento sustancial de las interferencias recibidas.

Como es sabido, en este tipo de antenas de polarización plana, el plano formado por el citado eje de la antena junto con el eje del dipolo determinan el plano de polarización (o simplemente, la polarización) de la antena, es decir, el plano de propagación (o polarización) de la señal para la cual la antena presenta máxima sensibilidad. En otras palabras, la señal captada por la antena será máxima para aquellas señales cuya polarización (plano de propagación) coincida con la de la antena y mínima para aquellas señales cuyo plano de polarización sea ortogonal al plano de polarización de la antena.

Como hemos comentado anteriormente, la transmisión de señales de telefonía de nueva generación (LTE) suelen utilizar en sus enlaces descendentes (downlink) planos de propagación que están inclinados unos 45° respecto a los de la TV, es decir inclinados +/- 45° respecto al plano horizontal o vertical.

Los sistemas de fijación de antenas usados actualmente para la recepción de señales de televisión TDT (e.g. en la banda UHF) vienen normalmente provistos de sistemas de amarre o fijación al mástil, que sólo permiten el apuntamiento en cualquiera de los dos planos de propagación de la señal de TV (*horizontal o vertical*) pero no en otros. Ni se permite un ajuste específico dentro del plano elegido. En otras palabras, sólo tiene 2 posiciones (vertical

figuras 2a, 2b u horizontal figura 3a, 3b) y no se permite un ajuste en cada plano ni posicionamientos en planos intermedios.

Esto hace que las antenas de TV (apuntadas en el plano horizontal o vertical) reciban gran parte de las señales de telefonía, cuyo plano de propagación como hemos indicado, está inclinado a $\pm 45^\circ$ respecto al plano horizontal o vertical. Además en muchos casos, la inclinación no es exactamente de 45° por lo que la interferencia será aún mayor en uno de los planos de recepción.

El fundamento de la solución propuesta es el aprovechamiento de la diferencia de polarización (plano de propagación) y el comportamiento de las antenas de TV a la polarización cruzada, para la que presentan normalmente un rechazo de unos 20 dB a polarizaciones ortogonales. Así, una antena receptora de TV recibirá una determinada señal de los canales de TV y también una señal de telefonía. Partiendo de esta situación, en una realización de la presente invención, se consigue cambiar la polarización de la antena receptora de TV, de manera que forme 90° con el plano de emisión de la antena de telefonía, consiguiendo de esta forma un rechazo de la señal de telefonía de unos 20 dB al tener una polarización ortogonal al plano de recepción. Por supuesto, esto puede hacer que se produzca una pequeña pérdida en la recepción de la señal de televisión, al no estar la antena completamente orientada en el plano de propagación de la señal de televisión (horizontal (figura 6b) o vertical (figura 6a)) pero esta pérdida suele ser de un máximo de 3 dB en la señal de TV. Es decir, que mediante la realización propuesta se consigue reducir en unos 17 dB la relación entre la señal de telefonía (interferente) y la de TV y, en la práctica, estos valores pueden llegar a ser superiores.

Sin embargo, como hemos mencionado anteriormente, las antenas de recepción actuales sólo permiten un posicionamiento horizontal o vertical, por lo que no es posible que apunten de manera que forme 90° con el plano de emisión de la antena de telefonía. Además, la inclinación del plano de recepción de las señales no deseadas (e.g. de telefonía) no tiene por qué siempre ser exactamente de 45° sino que la inclinación exacta depende del escenario particular en que se produzca la recepción (por lo que otras desviaciones respecto a esta inclinación u otras inclinaciones distintas son frecuentes).

La presente invención responde a esta necesidad del ajuste continuo del ángulo de giro en el plano de polarización, permitiendo girar la antena sobre su eje y posicionarla en cualquier ángulo para encontrar así la situación de rechazo óptimo a la señal no deseada (usualmente 90° respecto al plano de propagación de la señal no deseada). Para ello, en una realización de la presente invención (figura 4, mostrada más claramente en la ampliación mostrada en la figura 5), se añade entre el amarre o primer elemento de fijación (51), que se fija al mástil (normalmente vertical aunque otras posiciones son posibles) (52) y la antena (53) un elemento giratorio de fijación (55) solidario con la antena, que puede girar alrededor de un eje de giro que es coincidente con el eje de la antena, lo que permite el **giro continuo de la antena sobre su eje**, pudiendo conseguir cualquier ángulo de giro (posición de giro). En algunos casos, el eje de la antena es perpendicular a dicho mástil (aunque puede no serlo) y por lo tanto, si el mástil es vertical el eje de giro se encuentra en el plano horizontal. En el caso mostrado en las figuras 4 y 5, este elemento giratorio es una primera barra longitudinal (55) en una dirección coincidente con el eje de apuntamiento de la antena, aunque por supuesto cualquier otro elemento giratorio que cumpla la misma función es posible.

Estando fijada la antena al mástil se puede realizar un ajuste continuo y preciso del plano de polarización girando la antena sobre su eje y una vez conseguido el ajuste (e.g. el plano de polarización es tal que la recepción de las señales de televisión es óptima) se realiza su bloqueo mediante un sistema de fijación (por ejemplo un tornillo 54) que permite el bloqueo del giro del eje de la antena (y por lo tanto de su plano de polarización) en cualquier posición de giro deseada, para garantizar la fijación del ajuste realizado. Con este sistema de bloqueo, se puede realizar el bloqueo de la antena en cualquier posición de giro deseada.

Esto se puede hacer dividiendo el tramo de antena que va sujeto al mástil en 2 secciones, una que está fijada al mástil y no se mueve (56) y otra que puede girar (55) respecto a la fijada al mástil de la antena. En una realización concreta esto se puede hacer usando 2 secciones de perfiles huecos (por ejemplo de sección cuadrada), de manera que va ajustado a estas secciones otro perfil redondo interior fijado a uno de ellos a la primera sección (56) y libre en la otra sección (55) hasta que se aprieta el tornillo (54). Este tramo de antena será longitudinal y coincidente o paralelo al eje de la antena (como se puede ver en la figura 4).

Girando la antena sobre su eje principal, el plano de polarización de la antena va cambiando. Entonces, cuando se va a ajustar la recepción de la antena, se mueve la antena sobre su eje y se fija en la posición en la que el rechazo de las señales interferentes sea máximo (plano de polarización de la antena ortogonal al de las señales de telefonía) o la recepción de las señales de TV sea óptima (normalmente ambas posiciones son coincidentes, es decir, donde la recepción de señales de TV es óptima es porque el rechazo a las señales interferentes es máximo). Otros criterios de ajuste también son posibles. Aunque se puede realizar de varias maneras, para ello es conveniente contar con un equipo de medida que indique los niveles de las señales captadas por la antena y poder buscar la posición adecuada de inclinación de la antena en polarización. En el punto en que dichas medidas nos indican que la potencia de las señales interferentes es mínima y/o la potencia recibida de la señal de televisión es máxima pues se deja fija la antena bloqueándola en dicha posición de giro.

Generalmente hablando, la posición de ajuste estará próxima a los 90° respecto al plano de propagación del enlace

descendente de la señal de telefonía que se quiere rechazar (e.g. LTE), situación en la que la potencia de dicha señal será mínima.

En el punto de emisión suelen existir dos antenas con polarización $\pm 45^\circ$, que entre ellas son ortogonales, donde una suele emitir el primer canal (791-796 MHz), el tercer canal (801-806 MHz) y el quinto (811-816 MHz) y la otra, el segundo (796-801 MHz), el cuarto (806-811 MHz) y el sexto (816-821 MHz). En una realización, el sistema preferentemente buscará el rechazo al canal de LTE cuyas frecuencias están comprendidas entre 791 y 796 MHz (primera antena) y en consecuencia se tendrá también rechazo a los canales de LTE que se transmitan por la misma antena que éste (el tercero y el quinto).

El ajuste se puede realizar de manera manual por un técnico cuando se instala la antena y cada vez que se produce una revisión para mejorar la recepción de la señal. Opcionalmente, el ajuste se puede hacer de manera automática, dotando al sistema de un motor. Este motor puede ser controlado de manera local o remota. En el caso de controlarlo remotamente, las medidas y el ajuste también se pueden hacer de manera remota, lo que permitirá un ajuste más frecuente (incluso continuo) ya que no hace falta desplazarse hasta la antena para realizarlo. Así cada vez que se desee se puede girar la antena sobre su eje de manera que la recepción de la señal de TV sea óptima.

Este sistema posibilita también un cambio rápido y fácil entre las polaridades utilizadas en TV, válido en las situaciones donde no es necesario rechazar la LTE, pero sí adecuarse de manera *fácil y ágil* a la situación de la polarización de la señal de TV en una ubicación determinada. También puede haber escenarios donde la polarización de la señal de TV no es exactamente horizontal o vertical y por lo tanto, con las antenas actuales la recepción de dichas señales no es óptima. Con la invención propuesta, el plano de polarización de la antena se puede mover hasta que coincida con la polarización exacta de la señal de TV.

Para completar la solución propuesta, se pueden añadir filtros para rechazar otras señales, especialmente las emitidas por la otra antena de LTE de polarización diferente. Como hemos explicado antes, en el punto de emisión suelen existir dos antenas con polarización $\pm 45^\circ$, que entre ellas son ortogonales. Si aplicando la presente invención (ajuste de polarización) se busca el rechazo de las señales emitidas por la antena que emite el canal más próximo en frecuencia (791-796 MHz) ya que este canal es el más difícil de rechazar con filtros, los canales de LTE emitidos por la antena con polarización ortogonal (no rechazada con la presente invención, al tener una polarización distinta) se deben rechazar con la ayudas de filtros. Filtros que en este caso ya no tienen que ser tan discriminadores porque ya está alejado al menos 5 MHz más de la señal deseada. Es decir, como ya la principal señal de interferente (señal de telefonía LTE en frecuencias cercanas a las de televisión) se recibe con poca potencia, no haría falta que estos filtros fueran tan discriminadores, por lo tanto serían mucho más asequibles en realización y coste.

En resumen, con este ajuste del plano de polarización de las antenas receptoras de televisión se consigue optimizar la recepción de las señales de TV incluso en situaciones donde las señales (de telefonía o de otro tipo) interferentes se encuentran en frecuencias muy cercanas a las de los canales de televisión.

Aunque, por motivos de claridad, muchos de los ejemplos mostrados se han referido a antenas tipo Yagi, por supuesto esta invención no sólo es aplicable a antenas tipo Yagi sino a cualquier otro tipo de antenas, especialmente antenas directivas de polarización plana de recepción de señales de televisión.

En documentos del estado de la técnica, el concepto de antena incluye tanto a la parte electro-magnética (es decir, los elementos activos, directores, reflectores y en general cualquier elemento electro-magnético que permite la recepción de las señales radioeléctricas) como la parte mecánica que permite la fijación de la antena (a un mástil). En este documento, como se ha visto, se usa en su lugar el concepto "sistema de antena" (para designar al conjunto de la parte electromagnética y la parte mecánica), mientras que se ha usado el concepto de "antena" para designar sólo la parte electro-magnética. En cualquier caso, las definiciones de "antena" y "sistema de antena" usadas en el presente texto no debe interpretarse de forma excluyente y otras definiciones de "antena" y "sistema de antena" pueden usarse sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones.

Algunas realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes que se incluyen seguidamente.

En este texto, la palabra "comprende" y sus variantes (como "comprendiendo", etc.) no deben interpretarse de forma excluyente, es decir, no excluyen la posibilidad de que lo descrito incluya otros elementos, pasos, etc.

Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como la manera de realizarse en la práctica, hay que hacer constar la posibilidad de que sus diferentes partes podrán fabricarse en variedad de materiales, tamaños y formas, pudiendo igualmente introducirse en su constitución o procedimiento, aquellas variaciones que la práctica aconseje, siempre y cuando las mismas, no alteren el principio fundamental de la presente invención.

La descripción y los dibujos simplemente ilustran los principios de la invención. Por lo tanto, debe apreciarse que los expertos en la técnica podrán concebir varias disposiciones que, aunque no se hayan descrito o mostrado explícitamente en este documento, representan los principios de la invención y están incluidas dentro de su alcance. Además, todos los ejemplos descritos en este documento se proporcionan principalmente por motivos pedagógicos

5

para ayudar al lector a entender los principios de la invención y los conceptos aportados por el (los) inventor(es) para mejorar la técnica, y deben considerarse como no limitativos con respecto a tales ejemplos y condiciones descritos de manera específica. Además, todo lo expuesto en este documento relacionado con los principios, aspectos y realizaciones de la invención, así como los ejemplos específicos de los mismos, abarcan equivalencias de los mismos.

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones específicas, los expertos en la técnica deben entender que los anteriores y diversos otros cambios, omisiones y adiciones en la forma y el detalle de las mismas pueden realizarse sin apartarse del espíritu y del alcance de la invención tal como se definen mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de antena para la recepción óptima de señales de televisión que consta de una antena directiva de recepción de señales de televisión que comprende al menos un dipolo, estando dicha antena directiva apuntada en una determinada dirección, denominada eje de apuntamiento de la antena, que será la dirección en la que la antena presenta máxima sensibilidad a las señales recibidas y un sistema de fijación que permite la fijación de la antena a un mástil, comprendiendo dicho sistema de fijación un primer elemento de fijación fijado al mástil, estando dicho sistema de antena caracterizado porque dicho sistema de fijación comprende además:
 - 10 - un elemento giratorio de fijación unido al primer elemento de fijación por un extremo y a la antena por el otro extremo, pudiendo dicho elemento giratorio de fijación ser girado de manera continua respecto a un eje de giro en cualquier posición de giro, siendo dicho eje de giro coincidente con el eje de apuntamiento de la antena, estando dicho elemento giratorio de fijación unido a la antena de manera solidaria, por lo que el giro de dicho elemento giratorio de fijación, provoca el giro continuo de la antena respecto a su eje de apuntamiento,
 - un dispositivo de bloqueo del giro que permite el bloqueo del giro de dicho elemento giratorio, y por lo tanto de la antena, en cualquier posición de giro deseada.
- 15 2. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la antena es una antena direccional tipo Yagi y las señales recibidas son señales de televisión digital.
3. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde las señales recibidas se encuentran en la banda de frecuencias de UHF.
4. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde las señales de televisión recibidas se encuentran en el rango de frecuencias de entre 470 MHz y 821 MHz.
- 20 5. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la antena comprende al menos una barra longitudinal, sobre dicha al menos una barra va montado el dipolo, al menos un elemento reflector y al menos un elemento director y donde dicha al menos una barra junto con el al menos un elemento director determinan el eje de apuntamiento de la antena.
- 25 6. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la posición de giro deseada en la que se bloquea el elemento giratorio con el dispositivo de bloqueo es aquella en la que la potencia recibida de la señal de televisión es máxima o aquella posición de giro en la que la potencia recibida de las señales interferentes es mínima
7. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el dispositivo de bloqueo es un tornillo que al apretarse impide el giro del elemento giratorio.
- 30 8. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el elemento giratorio de fijación es una primera barra longitudinal en una dirección coincidente con el eje de apuntamiento de la antena, que puede girar con respecto a dicho eje.
- 35 9. Sistema de antena según la reivindicación 8 donde el primer elemento de fijación incluye una segunda barra longitudinal de fijación sin posibilidad de giro, prolongación de la primera barra longitudinal y unida a dicha primera barra y donde la primera y segunda barra tienen perfiles huecos dentro de los cuales se incluye un perfil redondo, fijado a la segunda barra y libre en la primera, lo que permite el giro de la primera barra respecto a la segunda
10. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende un motor que permite girar de manera automática y remota dicho elemento giratorio.
- 40 11. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende al menos un filtro con un determinado ancho de banda que rechaza aquellas señales recibidas no deseadas.

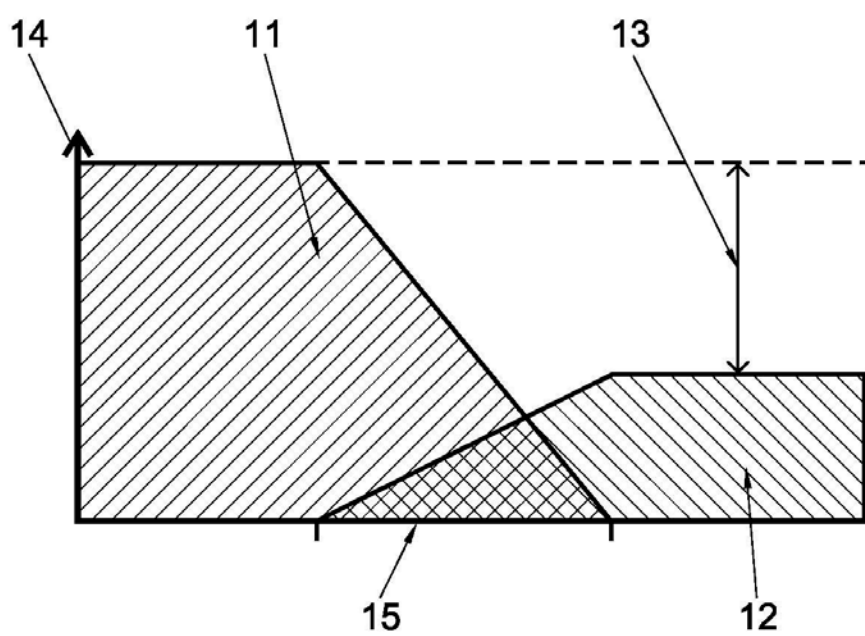


FIG. 1

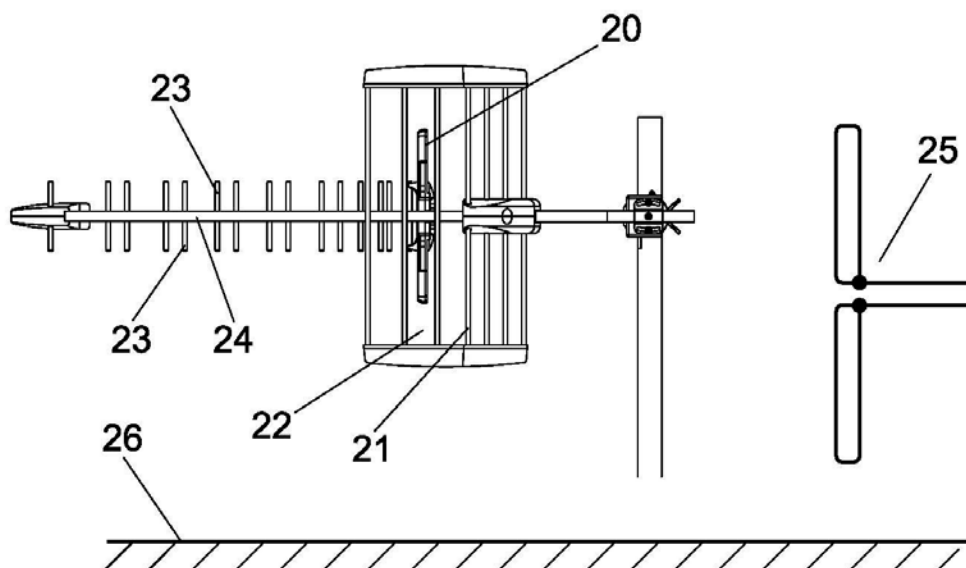


FIG. 2a

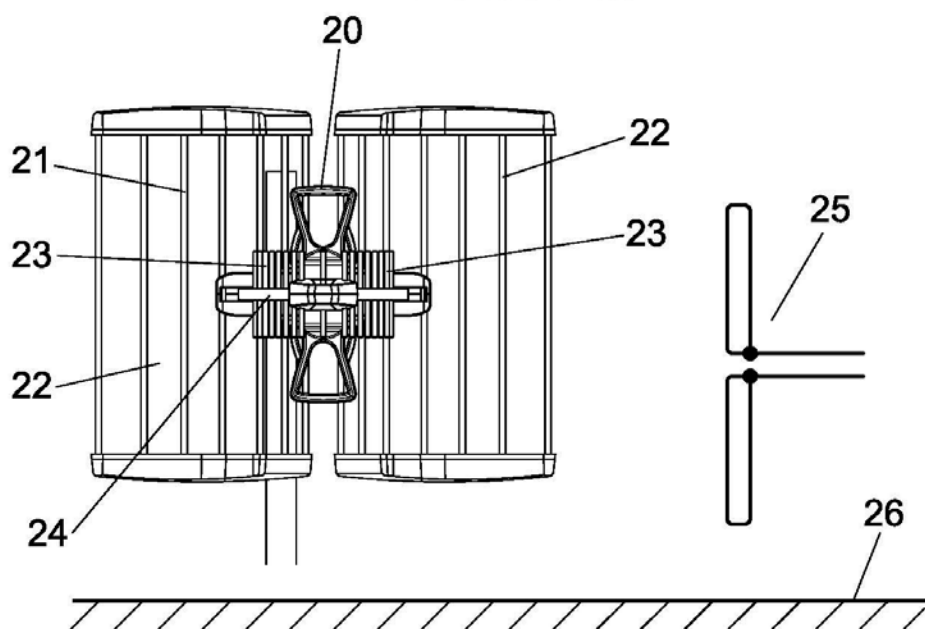


FIG. 2b

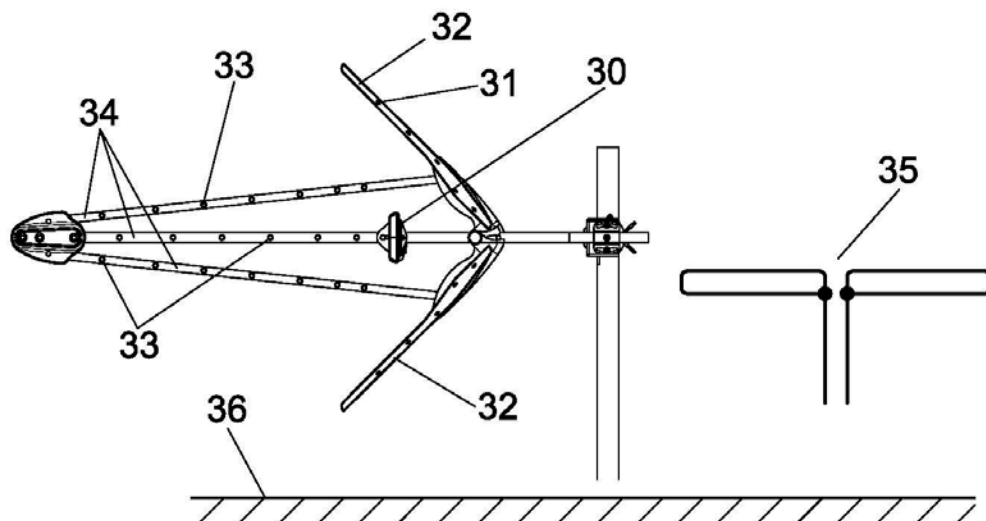


FIG. 3a

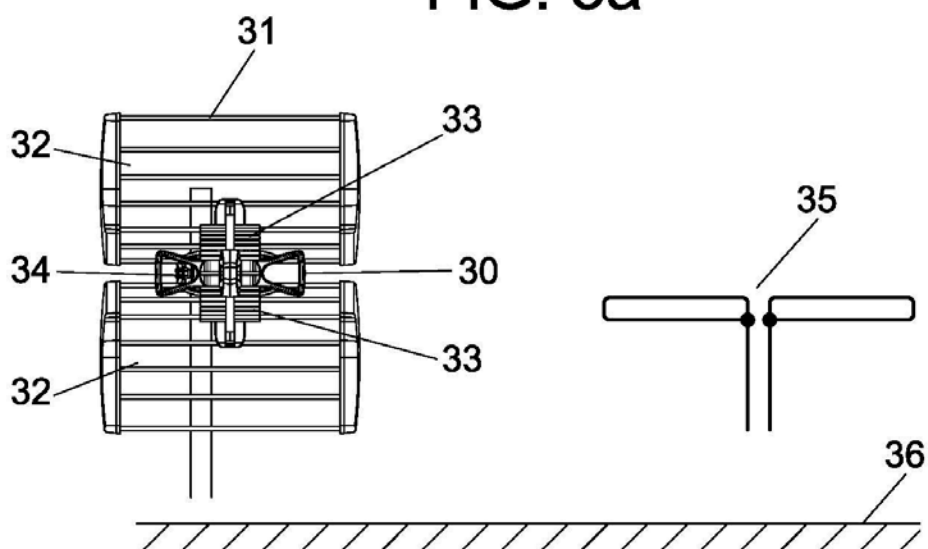


FIG. 3b

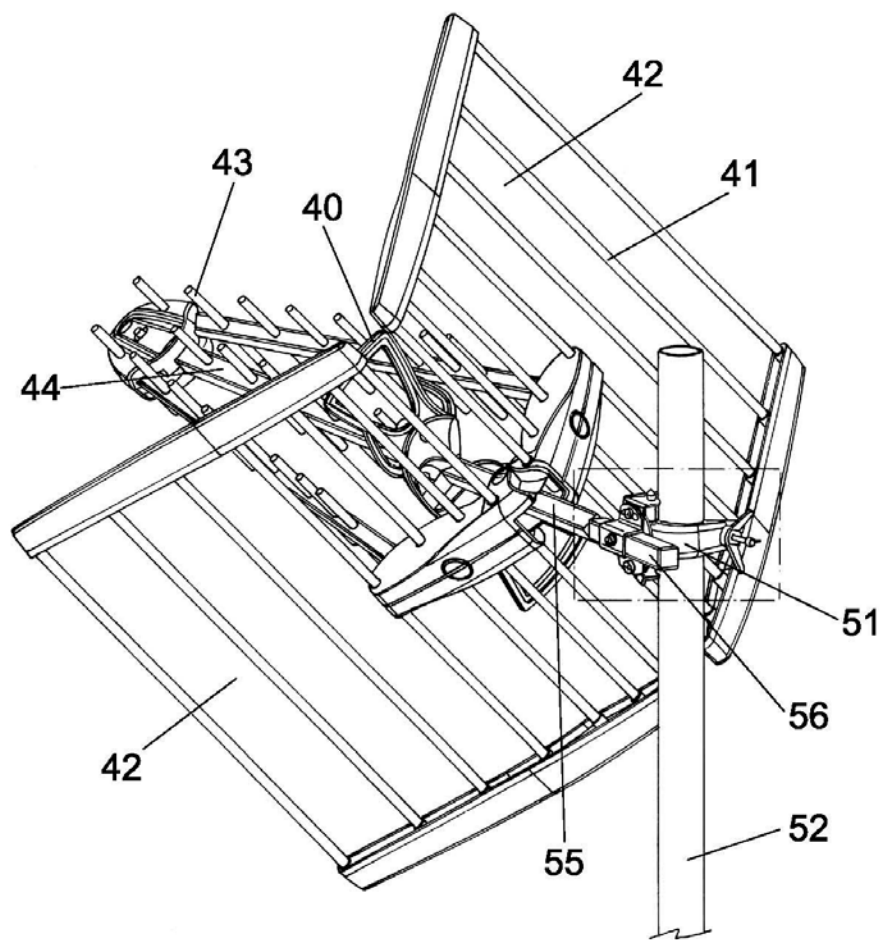


FIG. 4

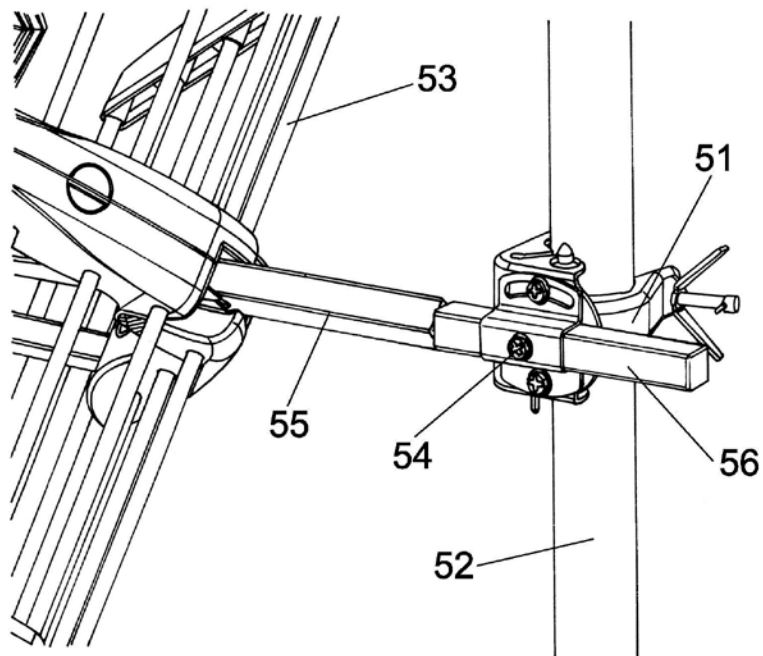


FIG. 5

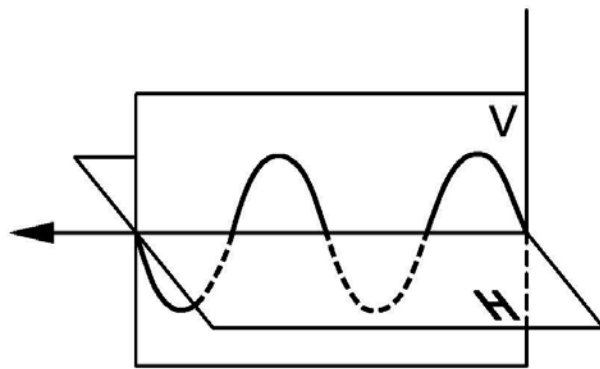


FIG. 6a

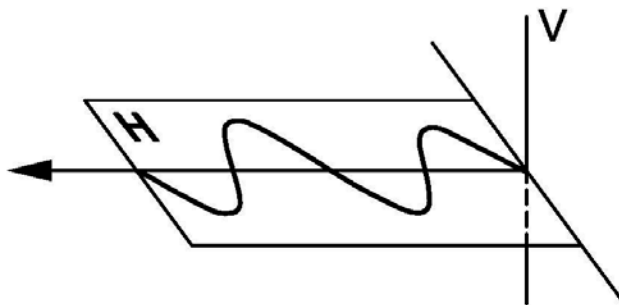


FIG. 6b