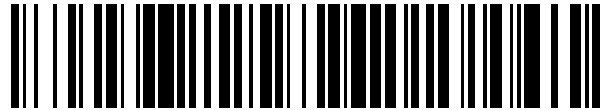


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 449**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 9/16 (2006.01)

H01Q 5/48 (2015.01)

H01Q 25/00 (2006.01)

H01Q 21/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2017** **E 17188199 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019** **EP 3333971**

54 Título: **Módulo de antena dipolo**

30 Prioridad:

09.12.2016 DE 102016123997

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

29.04.2020

73 Titular/es:

ERICSSON AB (100.0%)
164 80 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

QUITT, MARKUS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 757 449 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

Módulo de antena dipolo

La invención se refiere a un módulo de antena dipolo.

5 Requisitos actuales de antenas en el ámbito de la telefonía móvil son, sobre todo, que debe cubrirse una gran banda de frecuencia desde unos 600 MHz hasta al menos 2,7 GHz, lo que puede entrañar dificultades en el diseño de las antenas que deben cubrir toda la banda de frecuencia. Pueden producirse problemas en el desacoplamiento, si, como es habitual, se utilizan dos antenas (dipolo) idénticas en un bloque dipolo o módulo dipolo. Además, puede resultar una anchura a media altura demasiado estrecha, es decir, un ángulo de apertura pequeño, en la zona superior de la banda de frecuencia de unos 2400-2690 GHz. Además, también puede producirse un mal rastreo en esta banda en esta área de frecuencia.

Estos problemas solo se pueden solucionar parcialmente mediante cambio o giro de las antenas o mezcla de distintos tipos de antena. En cualquier caso, es necesaria una gran dedicación de tiempo para cálculos y mediciones.

Una solución del problema puede ser que las antenas se diseñen solo para determinadas bandas de frecuencia, es decir, que se diseñen independientemente para cada mercado de telefonía móvil.

15 Otras propuestas para módulos de antenas dipolo o conjuntos de antenas que resuelven o mejoran uno o varios de los problemas se desvelan, por ejemplo, en el documento de patente europea EP 1 082 781 B1. En este caso, se combinan entre sí dos antenas construidas de manera diferente con diferentes anchuras a media altura. Mediante esta disposición se puede efectuar un ajuste de la anchura a media altura del conjunto de antenas, y es posible una interconexión con posición de fase definida. La solución propuesta es una buena solución para bandas de frecuencia de hasta unos 2 GHz. Sin embargo, para cubrir adicionalmente bandas de frecuencia más elevadas, en este caso, aparecen problemas similares a los anteriormente descritos. Al menos es necesario un laborioso trabajo de cálculo y medición para diseñar las antenas o el conjunto de antenas en este espectro de banda de frecuencia ampliado.

25 Otro ejemplo de antena dipolo se ha desvelado en la solicitud de patente DE 10316786 A1 de la firma Kathrein-Werken KG, que proporciona un reflector para una antena, en particular para una antena de telefonía móvil, que se caracteriza por las siguientes características: el reflector se fabrica en un procedimiento de fundición, en un procedimiento de embutición o estampado, o en un procedimiento de fresado preferentemente con sus dos delimitaciones laterales longitudinales y preferentemente con al menos una delimitación lateral transversal en el lado frontal, y en el reflector está prevista al menos una parte funcional adicional integrada que también está fabricada en un procedimiento de fundición, en un procedimiento de embutición o estampado o en un procedimiento de fresado. Otro ejemplo de antena dipolo se ha desvelado en la solicitud de patente US 2007/0080883 A1 de la firma Kathrein-Werken KG que proporciona una antena dipolo polarizada dualmente que emite en dos planos de polarización situados perpendicularmente entre sí o de manera esencialmente perpendicular, y está configurada como cuadrado de dipolo y cada lado entre dos vértices comprende dos componentes de dipolo orientados en la vista superior al menos de manera aproximada en prolongación axial. Los planos de polarización discurren en cada caso a través de una pareja opuesta de vértices, y en cada caso dos componentes de dipolo que discurren hacia un vértice común son sujetados por dos brazos de alimentación y alimentados eléctricamente y, en concreto, en un punto de alimentación que está previsto en el correspondiente componente de dipolo opuestamente a la correspondiente zona de esquina. Dos brazos de alimentación en cada caso, que conducen a dos componentes de dipolo previstos en un lado del equipo de antena a respectivos puntos de alimentación, están dispuestos a escasa distancia lateral paralelamente o de manera prácticamente paralela, y los componentes de dipolo que en cada caso discurren hacia una zona de esquina común, así como los brazos de alimentación unidos con ellos, que discurren en cada caso al menos de manera esencialmente perpendicular al respectivo componente de dipolo, están unidos en cada caso con una sección de soporte que discurre transversalmente y preferentemente de manera perpendicular al plano de radiación E, formando en cada caso dos secciones de soporte adyacentes en cada caso una simetrización con una ranura entre ellas. La antena dipolo polarizada dualmente está fabricada de un material de banda y/o tabla, en particular una chapa metálica, y está configurada de una sola pieza, estando unidas entre sí las secciones individuales de la antena de dipolo polarizada dualmente incluidos los componentes de dipolo, los brazos de alimentación, las secciones de soporte que forman la simetrización, así como una base correspondiente que une las secciones de soporte, mediante líneas de doblado y/o borde y/o plegado que están insertadas en el material de partida con forma de placa. Otro ejemplo de antena dipolo se ha desvelado en la solicitud de modelo de utilidad DE 202005015708 U1 de la firma Kathrein-Werken KG, que proporciona una disposición de antenas con forma de dipolo, comprendiendo la disposición de antenas con forma de dipolo al menos una antena con al menos dos mitades de antena por medio de las cuales funciona la disposición de antenas con forma de dipolo en al menos un plano de polarización, y las al menos dos mitades de antena están dispuestas y/o sujetas por medio de un soporte ante un reflector eléctricamente conductor, estando dispuestas y/o sujetas una base o un punto de pie del soporte directa o indirectamente sobre el reflector. La al menos una antena es alimentada mediante al menos un cable de señales.

Adicional estado de la técnica se puede encontrar en la solicitud de patente estadounidense US 2007/241983 A1, que propone una antena dipolo con una placa base y una placa dipolo, una primera y una segunda pareja de dipolos que están posicionados delante de la placa base y en un lado frontal de la placa de dipolo y están dispuestas en torno a

una zona central. Está previsto un primer cable de alimentación que se extiende desde la placa base a los dipolos y se divide en una primera conexión, que está posicionada antes de la placa base, en una primera pareja de sondas de alimentación, estando acoplada cada una de ellas con un correspondiente dipolo de la primera pareja. Está previsto un segundo cable de alimentación que se extiende desde la placa base a los dipolos y se divide en una segunda conexión, que esté posicionada antes de la placa base, en una segunda pareja de sondas de alimentación, estando acoplada cada una de ellas con un correspondiente dipolo de la segunda pareja. Además, está prevista una primera placa de alimentación sobre la que están dispuestos el primer cable de alimentación y la primera conexión, así como una segunda placa de alimentación que se cruza con la primera placa de alimentación y sobre la que están dispuestos el segundo cable de alimentación y la segunda conexión, estando dispuestas la primera y la segunda pareja de sondas de alimentación sobre las correspondientes placas de alimentación y acopladas con los respectivos dipolos, extendiéndose la primera placa de alimentación y la segunda placa de alimentación desde la placa base y alojando la placa de dipolo.

Adicional estado de la técnica se puede encontrar en la solicitud de patente británica GB 2 517 735 A, que desvela una antena polarizada dualmente que comprende una disposición de alimentación que soporta una disposición emisora por medio de una placa reflectora, conductora. Esta disposición emisora comprende dos dipolos cruzados con cuatro conductores externos que están configurados en la forma de un círculo o polígono y unen entre sí los brazos de dipolo. Cada uno de los brazos de dipolo presenta dos elementos ramificados en forma de V de igual longitud que están unidos entre sí en los puntos de conexión de los conductos de alimentación de señales con el brazo. La distancia entre los brazos y elementos ramificados aumenta comenzando en los puntos de unión de conductos de alimentación hacia los conductores externos. Cada uno de los conductores externos tiene una sección central que une elementos ramificados de brazos de dipolo adyacentes y dos secciones finales que están dispuestas en cada caso entre los elementos ramificados de diferentes brazos de dipolo adyacentes y forman un acoplamiento capacitivo con las secciones finales de otros conductores externos adyacentes. Las secciones finales están separadas entre sí por un intersticio. La disposición de alimentación contiene dos conductos de entrada que forman dos balunes perpendiculares. La antena ofrece un patrón de conducción de modo de resonancia múltiple compacto y de banda ancha cuyo tamaño y forma se puede adaptar para el ajuste y la adaptación de impedancia y buenas propiedades aislantes.

Adicional estado de la técnica se puede encontrar en la solicitud de patente CN 103 972 663 A, que desvela un elemento de radiación de banda ancha de polarización doble que presenta un dispositivo de compensación y cuatro unidades de dipolo que son soportadas por el dispositivo de compensación. Cada una de las unidades de dipolo comprende una pareja de brazos osciladores, estando dispuestos los brazos osciladores de las unidades de dipolo de manera adyacente para formar una superficie de radiación en un modo de entorno y siendo la longitud de cada uno de los brazos osciladores un 0,4-0,45 del tamaño de una unidad de trabajo de la longitud de onda de frecuencia. En cada caso dos brazos osciladores adyacentes que pertenecen a dos unidades de dipolo diferentes forman conjuntamente un grupo adyacente y los dos brazos osciladores en uno o varios grupos adyacentes se solapan con una determinada distancia. La invención desvela además una antena de comunicación móvil que aplica uno o varios elementos de radiación de banda ancha de polarización doble. De acuerdo con el elemento de radiación de polarización doble, se reduce la dimensión física, se amplía el ancho de banda y la convergencia de radios del plano horizontal es buena.

Por las razones anteriormente expuestas, es un objetivo de esta invención proporcionar un módulo de antena dipolo, así como un correspondiente conjunto mediante los cuales se resuelvan los problemas anteriormente mencionados. Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención mediante las características de las reivindicaciones independientes. Diseños ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Se propone un módulo de antena dipolo que presenta una primera antena dipolo, que comprende un primer dipolo con correspondientes primera y segunda mitad de medio dipolo y un segundo dipolo con correspondientes tercera y cuarta mitad de medio dipolo, comprendiendo en cada caso correspondientes componentes de medio dipolo, así como un pie de dipolo que está diseñado para soportar la primera antena dipolo. Dos primeros componentes de medio dipolo de la segunda mitad de medio dipolo del primer dipolo y de la tercera mitad de medio dipolo del segundo dipolo forman un primer lado inferior de la primera antena dipolo, y dos segundos componentes de medio dipolo de la segunda mitad de medio dipolo del primer dipolo y de la tercera mitad de medio dipolo del segundo dipolo se sitúan en cada caso perpendicularmente a uno de los dos primeros componentes de medio dipolo. En los extremos que discurren en cada caso en ángulo recto el uno hacia el otro en respectivas zonas de esquina exteriores de los primeros y segundos componentes de medio dipolo situados en cada caso en ángulo recto entre sí, están dispuestas zonas abiertas con primeros brazos separados entre sí pertenecientes a cada uno de los primeros y segundos componentes de medio dipolo, presentando los primeros brazos una primera longitud. Dos terceros componentes de medio dipolo de la primera mitad de medio dipolo del primer dipolo y de la cuarta mitad de medio dipolo del segundo dipolo forman un primer lado superior de la primera antena dipolo. Dos cuartos componentes de medio dipolo de la primera mitad de medio dipolo del primer dipolo y de la cuarta mitad de medio dipolo del segundo dipolo se sitúan en cada caso perpendicularmente a uno de los dos terceros componentes de medio dipolo. En los extremos que discurren en cada caso en ángulo recto el uno hacia el otro en respectivas zonas de esquina exteriores de los terceros y cuartos componentes de medio dipolo situados en cada caso en ángulo recto entre sí, están dispuestas zonas abiertas con segundos brazos separados entre sí pertenecientes a cada uno de los terceros y cuartos componentes de medio dipolo, presentando los segundos brazos una segunda longitud. Además, el módulo de antena dipolo presenta una

segunda antena dipolo que comprende un tercer dipolo con correspondientes primera y segunda mitad de medio dipolo y un cuarto dipolo con correspondientes tercera y cuarta mitad de medio dipolo, comprendiendo en cada caso correspondientes componentes de medio dipolo, así como comprendiendo un pie de dipolo, que está diseñado para soportar la segunda antena dipolo. Dos quintos componentes de medio dipolo de la segunda mitad de medio dipolo del tercer dipolo y de la tercera mitad de medio dipolo del cuarto dipolo forman un segundo lado inferior de la segunda antena dipolo. Dos sextos componentes de medio dipolo de la segunda mitad de medio dipolo del tercer dipolo y de la tercera mitad de medio dipolo del cuarto dipolo se sitúan en cada caso perpendicularmente a uno de los dos quintos componentes de medio dipolo. Los extremos que discurren en cada caso uno hacia otro en ángulo recto de respectivas zonas de esquina exteriores de los quintos y sextos componentes de medio dipolo situados en cada caso perpendicularmente entre sí están unidos de manera conductora entre sí. Dos séptimos componentes de medio dipolo de la primera mitad de medio dipolo del tercer dipolo y de la cuarta mitad de medio dipolo del cuarto dipolo forman un segundo lado superior de la segunda antena dipolo. Dos octavos componentes de medio dipolo de la primera mitad de medio dipolo del tercer dipolo y de la cuarta mitad de medio dipolo del cuarto dipolo se sitúan en cada caso perpendicularmente a uno de los dos séptimos componentes de medio dipolo. En los extremos que discurren en cada caso en ángulo recto el uno hacia el otro en respectivas zonas de esquina exteriores de los séptimos y octavos componentes de medio dipolo situados en cada caso en ángulo recto entre sí, están dispuestas zonas abiertas con terceros brazos separados entre sí pertenecientes a cada uno de los séptimos y octavos componentes de medio dipolo, presentando los terceros brazos una tercera longitud.

En una realización se propone que la primera longitud sea más corta que la segunda longitud y/o la primera longitud se corresponda con la tercera longitud. En una realización, la primera longitud se sitúa entre $0,01 \lambda m$ y $0,2 \lambda m$, siendo λ la longitud de onda de la banda de frecuencia del respectivo dipolo y m la frecuencia central de la banda de frecuencia del respectivo dipolo. La longitud de las aberturas influye mucho en el rastreo.

En una realización, los primeros brazos se solapan entre sí en una distancia predefinida, los segundos brazos se solapan entre sí en una distancia predefinida y los terceros brazos se solapan entre sí en una distancia predefinida.

En una realización, los primeros brazos, los segundos brazos y los terceros brazos apuntan en cada caso en dirección del correspondiente conductor interno de la primera o segunda antena dipolo. En una realización, los primeros brazos, los segundos brazos y los terceros brazos se solapan de tal modo que son esencialmente paralelos entre sí.

En una realización, la primera y la segunda antena dipolo comprenden en cada caso una simetrización dispuesta a cada lado del pie de dipolo, situándose una longitud de la simetrización entre $0,12 \lambda m$ y $0,25 \lambda m$, siendo λ la longitud de onda de la banda de frecuencia del respectivo dipolo y m la frecuencia central de la banda de frecuencia del respectivo dipolo. La simetrización tiene el objetivo de compensar ondas de revestimiento. En la realización reivindicada, la simetrización desplaza las ondas de revestimiento no deseadas a una banda de frecuencia no utilizada, en este caso fuera de 2,7 GHz.

Se propone, además, un módulo de antena dipolo que comprende una primera antena dipolo como la descrita y una segunda antena dipolo unida con ella como la anteriormente descrita, presentando la primera y la segunda antena dipolo la misma forma constructiva y tamaño y estando orientado el segundo lado inferior de la primera segunda antena dipolo al primer lado superior de la primera antena dipolo, estando dispuesta la segunda antena dipolo por encima de la primera antena dipolo.

Se propone, además, un conjunto que comprende al menos dos módulos de antena dipolo como los anteriormente descritos para la disposición en una antena, estando dispuestos los al menos dos módulos de antena dipolo uno sobre otro verticalmente a una distancia u horizontalmente uno respecto a otro, estando dispuesta la segunda antena dipolo por encima de la primera antena dipolo de tal modo que el segundo lado inferior de la segunda antena dipolo está orientado hacia el primer lado superior de la primera antena dipolo. En un diseño ventajoso, el primer lado inferior de la primera antena dipolo apunta en dirección de las conexiones de la antena.

Mediante la combinación de la primera y la segunda antena dipolo en la realización descrita en un módulo y, después, en un conjunto, se puede cubrir toda la banda de frecuencia utilizada momentáneamente (y eventualmente, es decir, en caso de cambios, también posteriormente). A este respecto, se resuelve el problema de una anchura a media altura demasiado estrecha en la banda de frecuencia superior o mal rastreo, ya que la anchura a media altura se puede ajustar mediante la anchura a media altura aproximadamente igual de la primera y la segunda antena dipolo en función de la banda de frecuencia deseada y se mejora el rastreo gracias a la geometría especial.

Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la siguiente descripción de ejemplos de realización de la invención, sobre la base de las figuras del dibujo, que muestra detalles de acuerdo con la invención, así como de las reivindicaciones. Las características individuales pueden realizarse individualmente por sí mismas o agrupadamente en cualquier combinación en una variante de la invención.

Formas de realización preferentes de la invención se explican a continuación con más detalle con ayuda del dibujo adjunto.

La Figura 1 muestra una vista de una primera antena dipolo de un módulo de antena dipolo de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 2 muestra una vista de una segunda antena dipolo de un módulo de antena dipolo de acuerdo con una realización de la presente invención.

Las Figuras 3a y 3b muestran dipolos realizados alternativamente o componentes de medio dipolo de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 5 La Figura 4 muestra una sección W a través de la antena dipolo mostrada en las figuras 1 y 2 de un módulo de antena dipolo de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 5 muestra una vista de un módulo dipolo de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 6 muestra una vista de un conjunto dispuesto verticalmente de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 10 En las siguientes descripciones de figuras, los mismos elementos o funciones están provistos de las mismas referencias.

Las Figuras 1 y 2 muestran vistas en cada caso de una primera y una segunda antena dipolo 1 y 2 realizadas como dipolo cuadrado de un módulo de antena dipolo de acuerdo con una realización de la presente invención. La siguiente descripción de los mismos componentes vale para las dos antenas dipolo 1 y 2. Únicamente en caso de diferencias se remite de manera independiente a una de las dos antenas dipolo 1 o 2.

- 15 Básicamente, una antena dipolo 1 o 2 configurada como dipolo cuadrado, como se muestra en las figuras 1 y 2, comprende dos dipolos con respectivas mitades de medio dipolo o mitades de dipolo $1a' + 1b'$ y $1''a + 1''b$ o $2a' + 2b'$ y $2''a + 2''b$, que a su vez se pueden dividir en componentes de medio dipolo 110a, 110b, 111a, 111b, 112a, 112b, 113a, 113b; 210a, 210b, 211a, 211b, 212a, 212b, 213a, 213b. Los componentes de medio dipolo o al menos sus prolongaciones se cortan en su zona de esquina exterior 10-13; 20-23.

Las antenas dipolo 1 y 2 mostradas actúan en cada caso como un dipolo que radia con una polarización de $\pm 45^\circ$. Las antenas dipolo 1 y 2 están formadas en cada caso por un dipolo eléctrico con respectivas mitades de medio dipolo o mitades de dipolo $1'a$ y $1'b$ y un segundo dipolo perpendicular al respecto con respectivas mitades de medio dipolo o mitades de dipolo $1''a$ y $1''b$.

- 25 Los ejemplos mostrados sirven únicamente para la ilustración. También es posible otra polarización distinta del dipolo, es decir, que las mitades de dipolo pueden utilizarse en otra disposición distinta a la descrita. Para tales casos se cumple la descripción análogamente.

Como se muestra en la Figura 1, cada uno de los dos dipolos de la primera antena comprende en cada caso respectivas mitades de medio dipolo o mitades de dipolo $1'a$ y $1'b$ para el primer dipolo, así como las mitades de medio dipolo o mitades de dipolo $1''a$, así como $1''b$, para el segundo dipolo.

- 30 A este respecto, la mitad de dipolo $1'a$ está formada por dos componentes de medio dipolo 110b y 111a situados perpendicularmente entre sí. La mitad de dipolo $1'b$ está formada por dos componentes de medio dipolo 112b y 113a situados perpendicularmente entre sí. La mitad de dipolo $1''a$ está formada por dos componentes de medio dipolo 110a y 113b situados perpendicularmente entre sí. La mitad de dipolo $1''b$ está formada por dos componentes de medio dipolo 111b y 112a situados perpendicularmente entre sí.

En el ejemplo de realización mostrado, todos los componentes de medio dipolo 110b y 111a, 111b y 112a, 112b y 113a, 113b y 110a acaban con sus extremos situados en ángulo recto entre sí en sus respectivas zonas de esquina exterior 10 a 13 a una distancia entre sí. A este respecto, se forman hacia dentro, es decir, en dirección del conductor interno 5, brazos 10a, 10b, 11a, 11b, 12a, 12b, 13a, 13b distanciados entre sí en sus respectivas zonas de esquina exteriores 10 a 13. La distancia de los brazos entre sí debe decidirse de tal modo que los brazos puedan entrar en un acoplamiento entre sí capacitivo y no galvánico.

- 40 Los dos componentes de medio dipolo 113a y 113b forman el primer lado inferior U1 (en vista superior) de la primera antena dipolo 1 y los dos componentes de medio dipolo 111a y 111b forman el primer lado superior O1 (en vista superior) de la primera antena dipolo 1.

Los dos componentes de medio dipolo 113a y 113b forman el primer lado inferior U1 (en vista superior) de la primera antena dipolo 1 y los dos componentes de medio dipolo 111a y 111b forman el primer lado superior O1 (en vista superior) de la primera antena dipolo 1.

- 45 La misma descripción de la primera antena dipolo 1 se cumple análogamente allí donde es aplicable a la segunda antena dipolo 2, en concreto, que cada uno de los dos dipolos $2'a + 2'b$ y $2''a + 2''b$ de la segunda antena dipolo 2 comprende en cada caso respectivas mitades de dipolo $2'a$ y $2'b$, así como mitades de dipolo $2''a$, así como $2''b$, como se muestra en la Figura 2.

A este respecto, la mitad de dipolo $2'a$ está formada por dos componentes de medio dipolo 210b y 211a situados perpendicularmente entre sí. La mitad de dipolo $2'b$ está formada por dos componentes de medio dipolo 212b y 213a situados perpendicularmente entre sí. La mitad de dipolo $2''a$ está formada por dos componentes de medio dipolo 210a y 213b situados perpendicularmente entre sí. La mitad de dipolo $2''b$ está formada por dos componentes de medio dipolo 211b y 212a situados perpendicularmente entre sí.

- 50

En el ejemplo de realización, dos componentes de medio dipolo 210b y 211a, 211b y 212a acaban con sus extremos situados en ángulo recto entre sí en las respectivas zonas de esquina exteriores 20 y 21 a una distancia entre sí. A este respecto, se forman hacia dentro, es decir, en dirección del conductor interno 5, brazos 20a, 20b, 21a, 21b distanciados entre sí en sus respectivas zonas de esquina exteriores 20 y 21. La distancia de los brazos entre sí debe decidirse de tal modo que los brazos puedan entrar en un acoplamiento entre sí capacitivo y no galvánico.

Otros dos componentes de medio dipolo 212b y 213a, 213b y 210a están unidos entre sí en sus zonas de esquina 22 y 23 de manera eléctricamente conductora. A este respecto, los dos componentes de medio dipolo 212b y 213a, 213b y 210a están configurados, por ejemplo, de una sola pieza en la fabricación. Sin embargo, también pueden estar unidos entre sí por medio de otro procedimiento para la fabricación de una unión fija, por ejemplo, mediante soldadura blanda, soldadura dura u otras uniones mecánicas.

Los dos componentes de medio dipolo 213a y 213b que están unidos de manera eléctricamente conductora con sus respectivos componentes de medio dipolo 210a y 212b, forman el segundo lado inferior U2 (en vista superior) de la segunda antena dipolo 2 y los dos componentes de medio dipolo 211a y 211b forman el segundo lado superior O2 (en vista superior) de la segunda antena dipolo 2.

Como se puede apreciar bien en la figura 1, los dos componentes de medio dipolo 113a y 113b que forman el primer lado inferior U1 de la primera antena dipolo 1 presentan en cada caso en sus zonas de esquina 12 y 13 brazos 12a, 12b, 13a, 13b que presentan lo más exactamente posible la misma primera longitud L1. Así mismo, los dos componentes de medio dipolo 111a y 111b que forman el primer lado superior O1 de la primera antena dipolo 1, presentan en cada caso en sus zonas de esquina 10 y 11 brazos 10a, 10b, 11a, 11b que presentan lo más exactamente posible la misma segunda longitud L2. A este respecto, la primera longitud L1 se diferencia de la segunda longitud L2 de tal modo que la primera longitud L1 es más corta que la segunda longitud L2, preferentemente en un 30% hasta un 50%. La primera longitud L1, al igual que la segunda longitud L2, puede situarse en un intervalo de 0,01 a 0,2 λ m, designando λ la longitud de onda de la banda de frecuencia del respectivo dipolo y m la frecuencia central de la banda de frecuencia del respectivo dipolo. Importante es que la primera longitud L1 sea más corta que la segunda longitud L2. La relación exacta depende de la aplicación y puede o bien calcularse o determinarse mediante ensayos por parte del experto.

Como se puede apreciar bien en la figura 2, los dos componentes de medio dipolo 211a y 211b que forman el segundo lado superior O2 de la segunda antena dipolo 2 presentan en cada caso en sus zonas de esquina 20 y 21 brazos 20a, 20b, 21a, 21b que presentan lo más exactamente posible la misma tercera longitud L3, correspondiéndose esta tercera longitud L3 preferentemente a la primera longitud L1 de los brazos 12a, 12b, 13a, 13b de la primera antena dipolo 1.

Como ya se ha mencionado, la distancia de los brazos entre sí debe decidirse de tal modo que los brazos puedan entrar en un acoplamiento entre sí capacitivo y no galvánico.

Alternativamente a la realización mostrada en las figuras 1 y 2, las zonas de esquina abiertas 10 a 13 y 20 y 21 también pueden realizarse de otro modo abierto, es decir, sin unión entre sí, como se muestra en las figuras 3a o 3b. Por ejemplo, pueden disponerse dos componentes de medio dipolo en sus extremos paralelamente entre sí a una distancia entre sí, situándose uno de los dos componentes de medio dipolo en un ángulo de al menos aproximadamente 90° con respecto al otro componente de medio dipolo y, con ello, discurrendo los dos componentes de medio dipolo de manera paralela entre sí. También son concebibles otras posibilidades no mostradas en las figuras de la disposición relativa de dos componentes de medio dipolo abiertos, siempre y cuando no se toquen, es decir, que puedan establecer entre sí un acoplamiento capacitivo, pero no galvánico. A este respecto, la longitud de las zonas que se solapan, como se ha mencionado anteriormente, debe situarse preferentemente dentro de un intervalo de 0,01 a 0,2 λ m, designando λ la longitud de onda de la banda de frecuencia del respectivo dipolo y m la frecuencia central de la banda de frecuencia del respectivo dipolo.

La antena dipolo descrita en las figuras 1 y 2 no se restringe a la forma mostrada en estas figuras, sino que, por el contrario, también pueden utilizarse antenas redondas en las que estén previstas correspondientes zonas abiertas y cerradas. También en este caso se cumple que la longitud de las zonas abiertas se sitúe preferentemente dentro de un intervalo de 0,01 a 0,2 λ m, designando λ la longitud de onda de la banda de frecuencia del respectivo dipolo y m la frecuencia central de la banda de frecuencia del respectivo dipolo.

En la Figura 4 se muestra una representación en sección a través de la zona W de las figuras 1 y 2. En este caso, puede verse una simetrización 3. Por simetrización 3 debe entenderse un componente o una zona en un componente que sirve, por ejemplo, como pie de dipolo 4, por ejemplo, una entalladura 3 que sirva como simetrización en un pie de dipolo 4 y por medio de la cual se puedan compensar las ondas de revestimiento que aparezcan. La simetrización 3 va generalmente desde el lado superior del pie de dipolo 4 hasta el extremo inferior del pie de dipolo 4, por ejemplo, hasta un circuito impreso sobre el que esté fijado el pie de dipolo 4 con la antena dipolo 1 o 2, es decir, toda la longitud o altura H del pie de dipolo 4. La simetrización 3 de acuerdo con la invención presenta por el contrario una longitud S de preferentemente 0,12 λ m a 0,25 λ m, midiéndose la longitud S y la altura H desde el suelo hasta el borde inferior de la pantalla de dipolo, como se muestra en la figura 4. Mediante la selección de la longitud S de la simetrización 3, puede efectuarse un desplazamiento de las frecuencias en el intervalo por encima de 2,7 GHz, de tal modo que ondas de revestimiento que aparezcan en este intervalo de frecuencias o un intervalo mayor no influyan en la funcionalidad

de la antena dipolo o del posterior módulo de dipolo o conjunto.

De acuerdo con esta invención, se utilizan dos antenas dipolo 1 y 2 con la misma forma constructiva, es decir, por ejemplo, ambas están configuradas redondas o ambas están configuradas como cuadrados cuando se utilizan juntas en un módulo de antena dipolo, como se muestra en la Figura 5. Además, se utilizan dos antenas dipolo con al menos

5

A este respecto, la primera antena dipolo 1 anteriormente descrita y la segunda antena dipolo 2 anteriormente descrita se unen entre sí en un módulo de antena dipolo 102 de tal modo que el primer lado superior O1 de la primera antena dipolo 1 y el segundo lado inferior U2 de la segunda antena dipolo 2 están orientados el uno hacia el otro. A este respecto, la distancia entre las dos antenas dipolo 1 y 2 desempeña un papel secundario para la invención. Cuanto más estrecha es la distancia, mayor es la frecuencia que pueden cubrir. Importante es que la segunda antena dipolo 2 está dispuesta en una disposición vertical por encima de la primera antena dipolo 1 y que el lado cerrado de la segunda antena dipolo 2, es decir, el segundo lado inferior U2, apunta hacia abajo U, es decir, hacia el primer lado superior O1 de la primera antena dipolo 1. En este caso, el término "abajo" U puede significar en dirección de las conexiones de la antena en la que está dispuesto o puede disponerse el módulo de antena dipolo 102, es decir, la

10

15

Las dos antenas dipolo primera y segunda 1 y 2 utilizadas presentan a este respecto preferentemente la misma forma constructiva y tamaño. Mediante la geometría especial de las antenas individuales y la correspondiente disposición entre sí, presentan adicionalmente al menos de manera aproximada la misma anchura a media altura, preferentemente entre 60° y 70°, preferentemente aproximadamente $\pm 65^\circ$. De esta manera se obtiene una anchura a media altura más estrecha en su conjunto en el sistema global y, por tanto, un mejor ajuste de la dirección. Para ello sirven, por ejemplo, los brazos abiertos. Los brazos abiertos sirven, además, para el rastreo.

20

En la Figura 6 se muestra un conjunto 200 con varios módulos de antena dipolo 102 dispuestos unos sobre otros como se ha descrito anteriormente. Esto es únicamente un ejemplo de cómo se puede estructurar un conjunto. También pueden disponerse varios módulos de antena dipolo 102 horizontalmente, es decir, unos junto a otros. También se puede utilizar una combinación de módulos de antena dipolo 102 dispuestos vertical y horizontalmente para obtener el efecto deseado. Debido a la geometría especial de las antenas individuales y de la correspondiente disposición entre sí, se puede cubrir una banda de frecuencia muy amplia de hasta 2,7 GHz sin tener que asumir a este respecto anchuras a media altura demasiado estrechas en la banda de frecuencia superior de aproximadamente 2400-2690 GHz o un mal rastreo. Mediante la anchura a media altura aproximadamente igual de cada una de las antenas individuales en el intervalo deseado, se puede realizar una anchura a media altura más estrecha en todo el sistema. Además, mediante la estructura modular, es decir, que únicamente se necesita un módulo de antena dipolo 102 del mismo tipo para la composición del conjunto 200, se reduce el esfuerzo de cálculo y medición, y se obtiene también un almacenamiento más sencillo.

25

30

Lista de referencias

35

1	Primera antena dipolo
1'a+1'b	Primero dipolo
1'a,	Mitad de dipolo primer dipolo o mitad de medio dipolo primer dipolo
1'b	Mitad de dipolo primer dipolo o mitad de medio dipolo primer dipolo
1"a+1"b	Segundo dipolo
1"a	Mitad de dipolo segundo dipolo o mitad de medio dipolo segundo dipolo
1"b	Mitad de dipolo segundo dipolo o mitad de medio dipolo segundo dipolo
110a, 110b, 111a, 111b, 112a, 112b, 113a, 113b	Componentes de medio dipolo

40

45

10-13	Zona de esquina
10a, 10b	Brazo
11a, 11b	Brazo
12a, 12b	Brazo

50

ES 2 757 449 T3

	13a, 13b	Brazo	
	U1	Primer lado inferior	
	O1	Primer lado superior	
5			
	2		Segunda antena dipolo
	2'a+2'b		Primero dipolo
	2'a		Mitad de dipolo primer dipolo o mitad de medio dipolo segundo dipolo
10	2'b		Mitad de dipolo primer dipolo o mitad de medio dipolo primer dipolo
	2"a+2"b		Segundo dipolo
	2"a		Mitad de dipolo segundo dipolo o mitad de medio dipolo segundo dipolo
15	2"b		Mitad de dipolo segundo dipolo o mitad de medio dipolo segundo dipolo
	210a, 210b, 211a, 211b, 212a, 212b, 213a, 213b		Componentes de medio dipolo
	20-23	Zona de esquina	
20	20a, 20b	Brazo	
	21a, 21b	Brazo	
	22a, 22b	Brazo	
	23a, 23b	Brazo	
25	U2	Segundo lado inferior	
	O2	Segundo lado superior	
	3	Simetrización	
	4	Pie de dipolo	
30	5	Conductor interior	
	U	Lado inferior de una disposición vertical, base	
	102	Módulo de antena dipolo	
	200	Conjunto de antenas	
35			

REIVINDICACIONES

1. Módulo de antena dipolo (102), que presenta

5 - una primera antena dipolo (1) que comprende un primer dipolo (1'a+1'b) con correspondientes primera (1'a) y segunda mitad de medio dipolo (1'b) y un segundo dipolo (1"a+1"b) con correspondientes tercera (1"a) y cuarta mitad de medio dipolo (1"b), comprendiendo en cada caso correspondientes componentes de medio dipolo (110a, 110b, 111a, 111b, 112a, 112b, 113a, 113b), así como un pie de dipolo (4) que está diseñado para soportar la primera antena dipolo (1),

10 - formando dos primeros componentes de medio dipolo (113a, 113b) de la segunda mitad de medio dipolo del primer dipolo (1'b) y de la tercera mitad de medio dipolo del segundo dipolo (1"a) un primer lado inferior (U1) de la primera antena dipolo (1),

y

15 - situándose dos segundos componentes de medio dipolo (110a, 112b) de la segunda mitad de medio dipolo del primer dipolo (1'b) y de la tercera mitad de medio dipolo del segundo dipolo (1"a) en cada caso perpendicularmente a uno de los dos primeros componentes de medio dipolo (113a, 113b), y estando dispuestas, en extremos que discurren en cada caso en ángulo recto el uno hacia el otro en respectivas zonas de esquina exteriores (12, 13) de los primeros y segundos componentes de medio dipolo (113a, 113b; 110a, 112b) situados en cada caso en ángulo recto entre sí, zonas abiertas con primeros brazos (12a, 12b; 13a, 13b) separados entre sí pertenecientes a cada uno de los primeros y segundos componentes de medio dipolo (111a, 111b; 110b, 112a), presentando los primeros brazos (12a, 12b; 13a, 13b) una primera longitud (L1);

20 - formando dos terceros componentes de medio dipolo (111a, 111b) de la primera mitad de medio dipolo del primer dipolo (1'a) y de la cuarta mitad de medio dipolo del segundo dipolo (1"b) un primer lado superior (O1) de la primera antena dipolo (1), y

25 - situándose dos cuartos componentes de medio dipolo (110b, 112a) de la primera mitad de medio dipolo del primer dipolo (1'a) y de la cuarta mitad de medio dipolo del segundo dipolo (1"b) en cada caso perpendicularmente a uno de los dos terceros componentes de medio dipolo (111a, 111b), y estando dispuestas, en extremos que discurren en cada caso en ángulo recto el uno hacia el otro en respectivas zonas de esquina exteriores (10, 11) de los terceros y cuartos componentes de medio dipolo (111a, 111b; 110b, 112a) situados en cada caso en ángulo recto entre sí, zonas abiertas con segundos brazos (10a, 10b; 11a, 11b) separados entre sí pertenecientes a cada uno de los terceros y cuartos componentes de medio dipolo (111a, 111b; 110b, 112a), presentando los segundos brazos (10a, 10b; 11a, 11b) una segunda longitud (L2); y presentando

30 - una segunda antena dipolo (2) que comprende un tercer dipolo (2'a+2'b) con correspondientes primera (2'a) y segunda mitad de medio dipolo (2'b) y un cuarto dipolo (2"a+2"b) con correspondientes tercera (2"a) y cuarta mitad de medio dipolo (2"b), comprendiendo en cada caso correspondientes componentes de medio dipolo (210a, 210b, 211a, 211b, 212a, 212b, 213a, 213b), así como comprendiendo un pie de dipolo (4), que está diseñado para soportar la segunda antena dipolo (2),

35 - formando dos quintos componentes de medio dipolo (213a, 213b) de la segunda mitad de medio dipolo del tercer dipolo (2'b) y de la tercera mitad de medio dipolo del cuarto dipolo (2"a) un segundo lado inferior (U2) de la segunda antena dipolo (2),

y

40 - situándose dos sextos componentes de medio dipolo (210a, 212b) de la segunda mitad de medio dipolo del tercer dipolo (2'b) y de la tercera mitad de medio dipolo del cuarto dipolo (2"a) en cada caso perpendicularmente a uno de los dos quintos componentes de medio dipolo (213a, 213b), y estando unidos de manera conductora entre sí los extremos que discurren en cada caso uno hacia otro en ángulo recto de respectivas zonas de esquina exteriores (22, 23) de los quintos y sextos componentes de medio dipolo (213a, 213b; 210a y 212b) situados en cada caso perpendicularmente entre sí; y

45 - formando dos séptimos componentes de medio dipolo (211a, 211b) de la primera mitad de medio dipolo del tercer dipolo (2'a) y de la cuarta mitad de medio dipolo del cuarto dipolo (2"b) un segundo lado superior (O2) de la segunda antena dipolo (2), y

50 - situándose dos octavos componentes de medio dipolo (210b, 212a) de la primera mitad de medio dipolo del tercer dipolo (2'a) y de la cuarta mitad de medio dipolo del cuarto dipolo (2"b) en cada caso perpendicularmente a uno de los dos séptimos componentes de medio dipolo (211a, 211b), y estando dispuestas, en extremos que discurren en cada caso en ángulo recto el uno hacia el otro en respectivas zonas de esquina exteriores (21, 21) de los séptimos y octavos componentes de medio dipolo (211a, 211b; 210b y 212a) situados en cada caso en ángulo recto entre sí, zonas abiertas con terceros brazos (20a, 20b; 21a, 21b) separados entre sí pertenecientes a cada uno de los séptimos y octavos componentes de medio dipolo (211a, 211b; 210b, 212a), presentando los terceros brazos (20a, 20b; 21a, 21b)

una tercera longitud (L3, estando orientado el segundo lado inferior (U2) de la segunda antena dipolo (2) al primer lado superior (O1) de la primera antena dipolo (1), estando dispuesta la segunda antena dipolo (2) por encima de la primera antena dipolo (1), y

5 presentando la primera y la segunda antena dipolo (1; 2) la misma forma constructiva y al menos aproximadamente el mismo tamaño.

2. Módulo de antena dipolo (102) según la reivindicación 1, siendo la primera longitud (L1) menor que la segunda longitud (L2) y/o correspondiéndose la primera longitud (L1) con la tercera longitud (L3).

10 3. Módulo de antena dipolo (102) según la reivindicación 1 o 2, situándose la primera longitud (L1) entre $0,01 \lambda m$ y $0,2 \lambda m$, siendo λ la longitud de onda de la banda de frecuencia del respectivo dipolo y m la frecuencia central de la banda de frecuencia del respectivo dipolo.

4. Módulo de antena dipolo (102) según una de las reivindicaciones 1 a 3, solapándose los primeros brazos (12a, 12b; 13a, 13b) entre sí en una distancia predefinida, solapándose entre sí los segundos brazos (10a, 10b; 11a, 11b) en una distancia predefinida y solapándose entre sí los terceros brazos (20a, 20b; 21a, 21b) en una distancia predefinida.

15 5. Módulo de antena dipolo (102) según una de las reivindicaciones 1 a 4, apuntando los primeros brazos (12a, 12b; 13a, 13b), los segundos brazos (10a, 10b; 11a, 11b) y los terceros brazos (20a, 20b; 21a, 21b) en cada caso en dirección de un conductor interior (5) de la respectiva primera o segunda antena dipolo (1; 2).

6. Módulo de antena dipolo (102) según una de las reivindicaciones 4 o 5, solapándose los primeros brazos (12a, 12b; 13a, 13b), los segundos brazos (10a, 10b; 11a, 11b) y los terceros brazos (20a, 20b; 21a, 21b) de tal modo que son esencialmente paralelos entre sí.

20 7. Módulo de antena dipolo (102) según una de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo la primera y la segunda antena dipolo en cada caso una simetrización (3) dispuesta a cada lado del pie de dipolo (4), situándose una longitud (S) de la simetrización (3) entre $0,12 \lambda m$ y $0,25 \lambda m$, siendo λ la longitud de onda de la banda de frecuencia del respectivo dipolo y m la frecuencia central de la banda de frecuencia del respectivo dipolo.

25 8. Conjunto (200) que comprende al menos dos módulos de antena dipolo (102) según una de las reivindicaciones 1 a 9 para la disposición en una antena, estando dispuestos los al menos dos módulos de antena dipolo (102) uno sobre otro verticalmente a una distancia u horizontalmente uno respecto a otro, estando dispuesta la segunda antena dipolo (2) por encima de la primera antena dipolo (1) de tal modo que el segundo lado inferior (U2) de la segunda antena dipolo (2) está orientado hacia el primer lado superior (O1) de la primera antena dipolo (1).

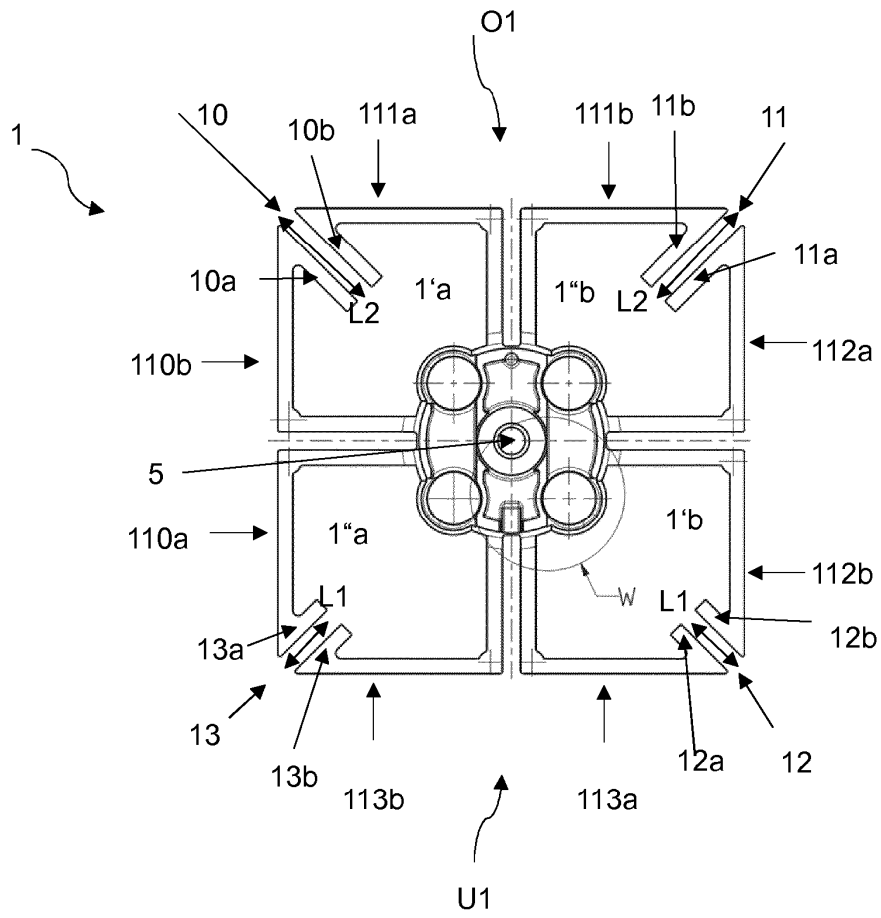


Fig. 1

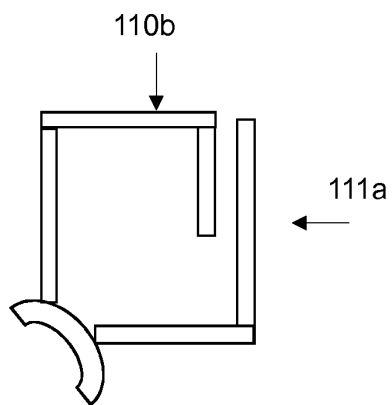


Fig. 3a

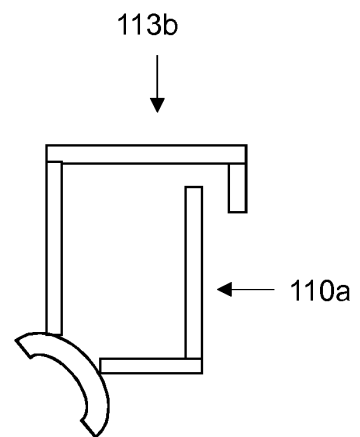


Fig. 3b

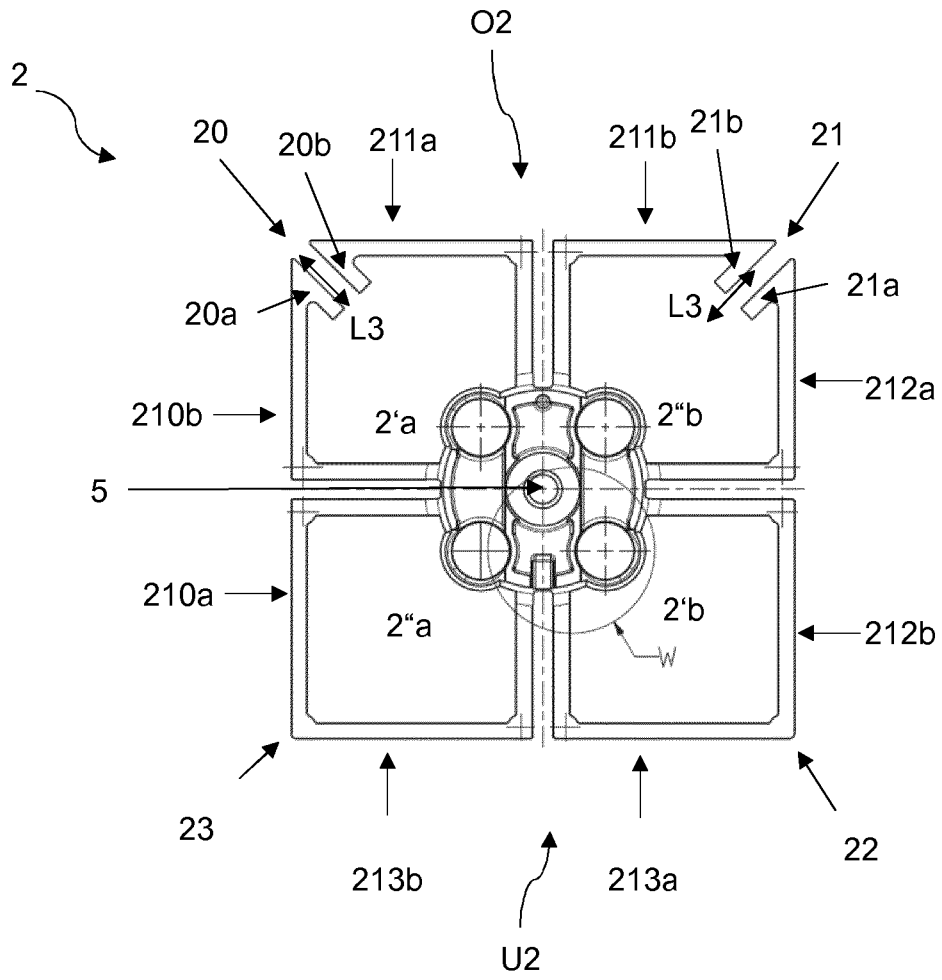


Fig. 2

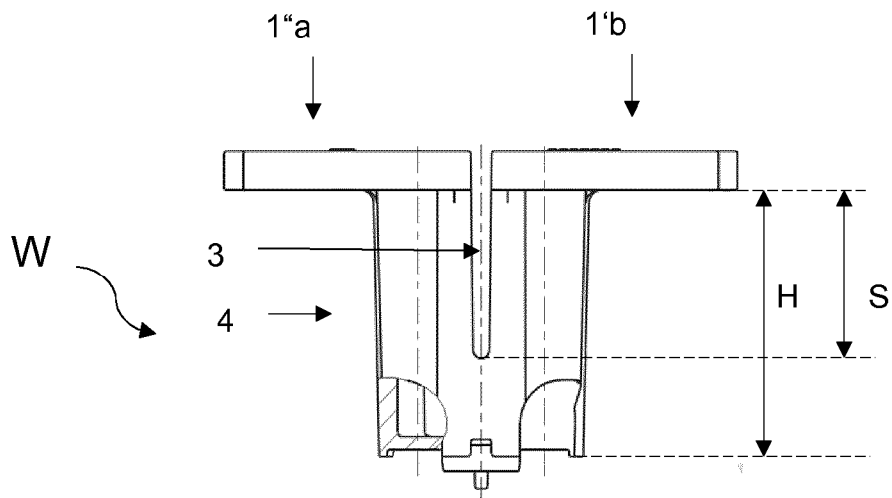


Fig. 4

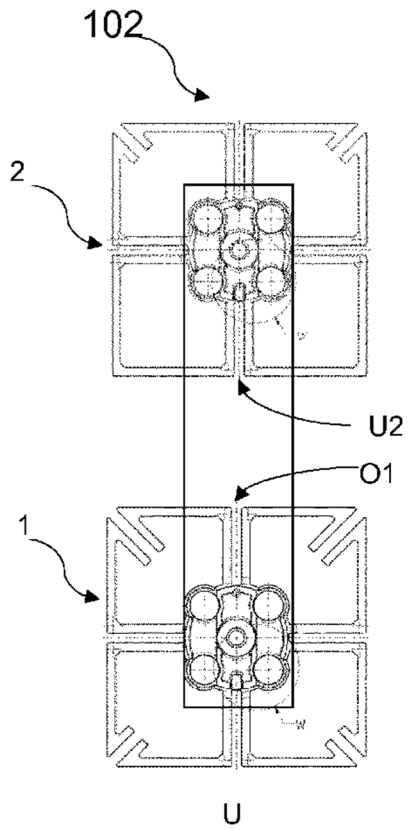


Fig. 5

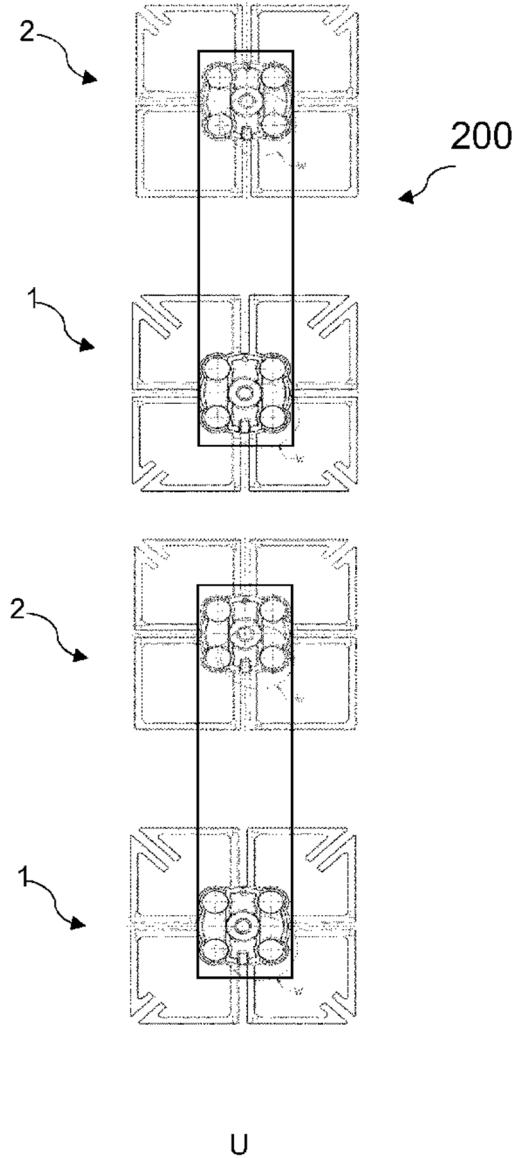


Fig. 6