

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 645**

51 Int. Cl.:

H01Q 11/16 (2006.01)

H04B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2015 PCT/EP2015/002063**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2016 WO16062391**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2015 E 15781584 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 3210259**

54 Título: **Dispositivo de antena para aplicaciones de corto alcance y uso de un dispositivo de antena de este tipo**

30 Prioridad:
23.10.2014 DE 102014015708

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.09.2020

73 Titular/es:
**KILIAN, DIETER (100.0%)
Sommerstr. 27
82140 Olching, DE**

72 Inventor/es:
KILIAN, DIETER

74 Agente/Representante:
GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 784 645 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

Dispositivo de antena para aplicaciones de corto alcance y uso de un dispositivo de antena de este tipo

5 La presente invención se refiere al campo de la tecnología de alta frecuencia, en particular un dispositivo de antena para aplicaciones de corto alcance tales como, por ejemplo, aplicaciones RFID, así como al uso de un dispositivo de antena de este tipo.

La expresión “aplicaciones de corto alcance” en el sentido de la invención incluye particularmente aplicaciones en las que la transmisión de energía electromagnética y/o señales electromagnéticas se prevé a distancias que son inferiores a 5 m, en particular inferiores a 1 m. Sin embargo, esta distancia es preferiblemente mayor que 0,01 m, en particular mayor que 0,05 m.

10 Es un objeto de la presente invención implementar una transmisión inalámbrica y confiable de energía y/o información en particular a distancias cortas de una manera simple.

Este objetivo se logra según la invención mediante un dispositivo de antena para aplicaciones de corto alcance, en particular aplicaciones RFID, que comprende:

- 15 - una estructura de conductor coaxial bipolar alargada con un conductor interno y un conductor revestido que lo rodea coaxialmente,
- en un primer extremo de la estructura del conductor coaxial, una conexión de señal de antena, que está formada por un contacto de conexión en el conductor interno y un contacto de conexión en el conductor revestido, para alimentar una señal de transmisión de antena o emitir una señal de recepción de antena,

20 en un segundo extremo de la estructura del conductor coaxial, una impedancia de terminación que está formada por un dipolo conectada a un contacto de conexión en el conductor interno y un contacto de conexión en el conductor revestido, en donde el dipolo comprende al menos una capacitancia y/o al menos una inductancia, de modo tal que,

- 25 - en un caso de transmisión, una corriente alterna de HF que alcanza el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial a través del conductor interno se acopla al exterior del conductor revestido en el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial por medio de la impedancia de terminación, para generar una corriente alterna de HF que se propaga desde el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial a través del conductor revestido y que fluye por el exterior del conductor revestido, y

- 30 - en un caso de recepción, una corriente alterna de HF que se propaga a través del conductor revestido y fluye en el exterior del conductor revestido y alcanza el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial se acopla al conductor interno por medio de la impedancia de terminación en el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial, para generar una corriente alterna de HF que se propaga desde el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial a través del conductor interno.

35 El dispositivo de antena de acuerdo con la invención tiene ventajosamente una estructura relativamente simple, con la cual ventajosamente, por ejemplo, se puede implementar una transmisión electromagnética de banda ancha relativamente (envío y/o recepción) de energía y/o información, por ejemplo, una comunicación con transpondedores RFID activos o pasivos.

40 La estructura del conductor coaxial bipolar alargada forma un “componente principal” del dispositivo de antena en que el proceso de transmisión o recepción real se realiza con esta estructura del conductor coaxial, más precisamente, con el exterior del conductor revestido de la estructura del conductor coaxial. En el caso de la transmisión, se genera una corriente alterna de HF (radiofrecuencia) que se propaga a través del conductor revestido y fluye por el exterior del mismo, de modo que se generan “ondas viajeras” electromagnéticas superficiales en este exterior. En caso de recepción, una corriente alterna de HF que fluye en el exterior del conductor revestido se acopla al conductor interno.

45 Para el diseño específico de la “estructura de conductor coaxial”, el estado de la técnica pertinente puede usarse ventajosamente dentro del alcance de la invención. En el caso más simple, la estructura del conductor coaxial tiene un diseño como se conoce de los cables coaxiales bipolares convencionales. Dichas estructuras o cables conocidos suelen tener un conductor interno (núcleo) de, por ejemplo, sección transversal circular, que está rodeado por un conductor revestido por ejemplo cilíndrico (típicamente, por ejemplo, formado como una malla metálica). El documento US2011199920 describe un conductor coaxial ranurado para irradiar ondas con fugas, en donde el conductor coaxial comprende una impedancia de terminación resistiva que conecta los conductores externo e interno.

50 El documento US2005040991 describe un cable coaxial que excita las corrientes de HF a través del conductor externo con un suministro invertido, de modo que el conductor externo, posiblemente junto con elementos metálicos externos, funciona como una antena. La impedancia de terminación regula el acoplamiento entre el conductor interno y el externo para lograr una adaptación óptima a la radiación.

En una realización preferida de la invención, la estructura del conductor coaxial está conformada para poderse curvar

en forma flexible, como es el caso, por ejemplo, para un cable coaxial convencional.

La "conexión de señal de antena" prevista en un primer extremo de la estructura del conductor coaxial sirve en caso de transmisión para alimentar una señal de transmisión de antena o, en caso de recepción, para alimentar una señal de recepción de antena. Esta alimentación de entrada o salida en la conexión de señal de la antena se realiza mediante un contacto de conexión en el conductor interno y un contacto de conexión en el conductor revestido.

La conexión de señal de antena, que está formada por los dos contactos de conexión mencionados, se puede conectar para operar el dispositivo de antena, por ejemplo, a través de una disposición de línea de dos polos con un transmisor, receptor o una combinación de transmisor y receptor. Visto en la dirección longitudinal de la estructura del conductor coaxial, cada uno de estos dos contactos de conexión se ubica, con preferencia, directamente o a una corta distancia del primer extremo (distancia, por ejemplo, inferior al 5%, en particular inferior al 1% de la longitud de la estructura del conductor coaxial).

La "impedancia de terminación" prevista en un segundo extremo de la estructura del conductor coaxial sirve para acoplar, en el caso de la transmisión, la corriente alterna de HF que llega al segundo extremo y se extiende a través del conductor interno en el segundo extremo hacia el exterior del conductor revestido. En el caso de la recepción, la impedancia de terminación sirve para acoplar la corriente alterna de HF que fluye a través del conductor revestido que se propaga al exterior del conductor revestido en el segundo extremo al conductor interno.

La impedancia de terminación está formada por un dipolo conectado al conductor interno y al conductor revestido en el segundo extremo a través de contactos de conexión, en donde el dipolo comprende al menos una capacitancia y/o al menos una inductancia.

En una realización, se prevé que, visto en la dirección longitudinal de la estructura del conductor coaxial, cada uno de estos dos contactos de conexión se encuentre directamente o a corta distancia del segundo extremo (distancia, por ejemplo, inferior al 5%, en particular inferior al 1%, de la longitud de la estructura del conductor coaxial). Sin embargo, en una realización alternativa, solo uno de los dos contactos de conexión, vistos en la dirección longitudinal de la estructura del conductor coaxial, está dispuesto directamente o a corta distancia del segundo extremo, mientras que la otra conexión del dipolo se proporciona a través de una conexión a tierra prevista directamente en el dipolo (conexión a una "tierra eléctrica") y, finalmente, conduce a través de esta conexión a tierra a un contacto de conexión directamente o a corta distancia del primer extremo.

Las "capacitancias" e "inductancias" mencionadas con anterioridad se pueden utilizar en la tecnología de circuitos en la práctica, por ejemplo, puede implementarse mediante "componentes" (separados) correspondientes, pero con respecto a las frecuencias relativamente altas ("alta frecuencia") aquí presentes, tales capacitancias e inductancias también pueden formarse alternativamente en forma total o parcial por "geometrías conductoras" adecuadas. En el contexto de la invención, la expresión "alta frecuencia" significa que la señal en cuestión tiene una frecuencia o componentes de frecuencia significativos (por ejemplo, como frecuencia portadora) que están por encima de 1 kHz. Cuando se opera el dispositivo de antena, preferiblemente se prevén incluso frecuencias de más de 50 MHz, en particular más de 100 MHz.

Por lo tanto, a frecuencias relativamente altas, se puede suponer que la impedancia de terminación no solo se define por la impedancia del dipolo, sino más bien la disposición del conductor bipolar necesaria para conectar este dipolo a los contactos de conexión en el conductor interno y el conductor revestido como tal posee una impedancia no insignificante, que define así el valor de la impedancia de terminación en combinación con la impedancia del dipolo. Por ejemplo, los cables que conducen al dipolo, dependiendo de la longitud, tienen el efecto de una inductancia. Además, dependiendo de la distancia entre las líneas de suministro, tales líneas de suministro también tienen una capacitancia mutua significativa, que se considera/dimensiona en forma análoga a la inductancia.

En el diseño específico de la impedancia de terminación, la influencia de esta disposición de conductores entre el segundo extremo y el dipolo debe tenerse en cuenta cuando se trata de lograr el efecto deseado según la invención por la impedancia de terminación (acoplamiento de corriente de HF explicados con anterioridad).

En términos de su principio funcional, el dispositivo de antena según la invención también puede denominarse antena de onda viajera coaxial o línea de onda viajera para transmisión de información electromagnética y energía.

La expresión "onda viajera" se refiere en este caso al modo de funcionamiento deseado del dispositivo dentro del alcance de la invención, en donde, por ejemplo, al transmitir comenzando desde el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial, las ondas electromagnéticas van o "viajan" a lo largo de la estructura, en el exterior del conductor revestido, hacia el primer extremo de la estructura del conductor coaxial, mientras que en la recepción, tales ondas viajeras viajan a lo largo de la estructura del conductor coaxial, en el exterior del conductor revestido (y se acoplan como corriente alterna de HF al conductor interno cuando se alcanza el segundo extremo).

El funcionamiento del dispositivo en el caso de transmisión, es decir, cuando la señal de transmisión de antena de alta frecuencia se alimenta en la conexión de señal de antena del primer extremo de la estructura del conductor coaxial, se puede describir de la siguiente manera: la señal de transmisión de antena aplicada y, por lo tanto, alimentada entre los contactos de conexión en el conductor interno y el conductor revestido se transmite, en principio, por ejemplo,

5 como en una línea coaxial convencional a lo largo de la estructura del conductor coaxial bipolar hasta su segundo extremo. La discontinuidad de la estructura del conductor coaxial creada por el segundo extremo o la impedancia de terminación prevista allí, junto con un diseño adecuado de esta impedancia de terminación para provocar los acoplamientos de corriente de HF mencionados con anterioridad, hace que las ondas viajeras electromagnéticas regresen como ondas de superficie a lo largo de la estructura del conductor coaxial (en el exterior del conductor revestido) en la dirección del primer extremo de la estructura del conductor coaxial. Una descripción más concreta de la idea básica según la invención o de la diferencia con el estado de la técnica se da nuevamente al final de esta descripción usando un ejemplo comparativo con referencia a las FIG. 26 y 27.

10 Para muchas aplicaciones, es ventajoso en este caso si la estructura del conductor coaxial en caso de emisión concentra, por así decirlo, un campo electromagnético (ondas viajeras) alrededor de sí misma, pero emite muy poca o ninguna energía electromagnética a través de ondas electromagnéticas "que se separan". Este modo operativo buscado según la invención también puede denominarse "modo acoplado". Cabe señalar que las curvaturas de la estructura del conductor coaxial pueden aumentar la separación de las ondas, de modo que una o más secciones curvas del curso de la estructura del conductor coaxial pueden preverse ventajosamente para influir en las propiedades de la antena (por ejemplo, el alcance).

15 La estructura del conductor coaxial puede ser rígida o flexible. También es posible que se prevean al menos una sección rígida como también al menos una sección flexible, a partir de las cuales está compuesta la estructura del conductor coaxial. La longitud de la estructura del conductor coaxial alargado puede ser, por ejemplo, al menos en un factor de 10, en particular al menos en un factor de 100, mayor que una extensión transversal (máxima) (por ejemplo, diámetro) de la estructura del conductor coaxial.

20 La longitud de la estructura del conductor coaxial alargado puede ser, por ejemplo, de al menos 0,05 m, en particular de al menos 0,1 m. Sin embargo, las aplicaciones en las que esta longitud es aún más larga son particularmente interesantes. Para la mayoría de las aplicaciones, sin embargo, es suficiente si esta longitud es de un máximo de 200 m, en particular un máximo de 100 m.

25 En una realización, se prevé que esta longitud sea al menos 0,1 veces, en particular al menos 0,25 veces, en particular al menos 6 veces la longitud de onda prevista operativamente de las ondas viajeras mencionadas en la estructura del conductor coaxial.

30 En una realización, se prevé que esta longitud sea como máximo 500 veces, en particular un máximo de 300 veces la longitud de onda correspondiente de las ondas viajeras a una frecuencia de señal prevista operativamente de hasta 1 GHz. Para frecuencias de funcionamiento de más de 1 GHz, se prevé de acuerdo con una realización que esta longitud sea un máximo de 1000 veces, en particular un máximo de 500 veces la longitud de onda correspondiente de las ondas viajeras.

35 Si, como se explicará más adelante, una longitud "activa" o "efectiva" de la estructura del conductor coaxial se define mediante la disposición de un filtro de corriente de modo común o un dispositivo de atenuación de ondas de superficie, las especificaciones anteriores de la longitud no se refieren a la longitud de la estructura del conductor coaxial (completa), sino solo a su longitud "activa" o "efectiva".

Un uso preferido del dispositivo de antena es enviar y/o recibir una señal, por ejemplo, con una frecuencia portadora de más de 10 MHz, en particular más de 100 MHz, y/o menos de 12 GHz, en particular menos de 8 GHz, en particular menos de 5 GHz.

40 En una realización de dicho uso, en particular para aplicaciones de corto alcance, como en particular, por ejemplo, aplicaciones RFID, el dispositivo se utiliza con una frecuencia de funcionamiento (por ejemplo, frecuencia portadora de la señal de antena en modo de transmisión) en el intervalo de 400 MHz a 6 GHz. En una realización, la frecuencia de funcionamiento está, por ejemplo, en el intervalo de 860 a 960 MHz (como es común, por ejemplo, para muchas aplicaciones RFID). En otra realización, se usa una frecuencia de funcionamiento en el intervalo de 1 a 3 GHz, por ejemplo aproximadamente 2,4 GHz.

45 Alternativa o adicionalmente a una transmisión de información, cuando se utiliza el dispositivo de antena, se prevé una transmisión de energía, en particular, por ejemplo, para la carga inalámbrica (capacitiva) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (por ejemplo, baterías) de unidades eléctricas o electrónicas (por ejemplo, etiquetas RFID o artículos provistos de etiquetas RFID, dispositivos eléctricos o electrónicos, etc.), en particular, unidades móviles o portátiles (por ejemplo, teléfonos móviles, ordenadores móviles como "tablets", "teléfonos inteligentes", etc.).

50 El dispositivo para la transmisión de información y/o energía entre la estructura del conductor coaxial y las unidades en cuestión, que se encuentran en un entorno más cercano alrededor de la estructura del conductor coaxial, se puede usar de manera particularmente ventajosa. Como definición del "entorno más cercano", por ejemplo, se puede utilizar el criterio de una distancia máxima entre la estructura del conductor coaxial y la unidad en cuestión. El término "distancia" pretende denotar en este caso la distancia mínima entre la unidad y cada parte de la estructura del conductor coaxial. La vecindad inmediata se puede utilizar en el marco del uso según la invención, por ejemplo, por una distancia máxima de como máximo 5 m, en particular como máximo 3 m, en particular como máximo 1 m, en

ES 2 784 645 T3

particular como máximo 0,5 m. Expresadas en términos gráficos, las unidades se ubican dentro de una “manguera” imaginaria con un diámetro del tamaño antes mencionado que rodea la estructura del conductor coaxial.

Por ejemplo, el dispositivo de antena también se puede utilizar para la transmisión de información y/o energía para sensores inalámbricos, transpondedores activos o pasivos (RFID), o similares.

- 5 El conductor interno y el conductor revestido de la estructura del conductor coaxial son conductores de electricidad (por ejemplo, de material metálico). En el caso más simple, el conductor interno tiene una sección transversal circular y el conductor revestido tiene una sección transversal anular.

10 Además de los contornos circulares de sección transversal, también son posibles otros contornos de sección transversal para el conductor interno y/o el conductor revestido, por ejemplo, formas rectangulares o cuadradas, o por ejemplo, formas ovales.

El conductor interno puede hacerse macizo o como una guía de ondas.

La sección transversal del conductor interno y/o la sección transversal del conductor revestido son uniformes a lo largo de la estructura del conductor coaxial en el caso más simple.

15 Visto en dirección radial, se puede disponer un aislamiento eléctrico o dieléctrico (que incluye, por ejemplo, aire) entre el conductor interno y el conductor revestido. Radialmente fuera del conductor revestido, que, como el conductor interno, está formado preferiblemente de un material metálico, por ejemplo, se puede prever un aislamiento eléctrico (por ejemplo, de plástico), en lo sucesivo también denominado “revestimiento aislante” de la estructura del conductor coaxial.

20 Como ya se explicó, la impedancia de terminación prevista en el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial se usa para implementar el acoplamiento de corrientes alternas de HF, en el caso de la transmisión desde el conductor interno al exterior del conductor revestido y en el caso de la recepción desde el exterior del conductor revestido al conductor interno.

25 De acuerdo con una realización, en particular con respecto al modo de operación de “modo acoplado” preferido, el dispositivo de antena o su impedancia de terminación están diseñados de tal manera que una energía de esta señal de transmisión de antena que llega al segundo extremo debido a una alimentación de una señal de transmisión de antena viaja en más del 50% como una “onda viajera” unida a la estructura del conductor coaxial comenzando desde el segundo extremo hacia el primer extremo. En este caso, menos del 50% de la energía que llega al segundo extremo se emite como onda electromagnética desde la estructura del conductor coaxial (o se disipa de otra manera).

30 Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de antena o su impedancia de terminación puede diseñarse de modo que la energía de una señal de transmisión de antena alimentada a la conexión de señal de antena del primer extremo de la estructura del conductor coaxial viaje en más del 30%, en particular más del 40%, como una onda viajera unida a la estructura del conductor coaxial comenzando desde el segundo extremo hacia el primer extremo.

En una realización, el “bipolar” incluido en la impedancia de terminación comprende al menos una capacitancia y al menos una inductancia.

35 En una realización, el bipolar comprende al menos una resistencia óhmica, siendo un valor de resistencia de esta resistencia óhmica menor que 0,5 veces o mayor que 2 veces una impedancia característica de la estructura del conductor coaxial. Con este dimensionamiento del valor de resistencia, se evitan ventajosamente pérdidas eléctricas mayores debido a un flujo de corriente a través de la resistencia.

40 En una realización preferida, se prevé que la impedancia de terminación (en términos de su valor) corresponda al menos aproximadamente a una impedancia característica de la estructura del conductor coaxial. En particular, una parte real de la impedancia de terminación puede estar en el intervalo de 0,9 veces a 1,1 veces la impedancia característica de la estructura del conductor coaxial.

45 En una realización, el dipolo está formado por una disposición de circuito en un portador de circuito (en particular, por ejemplo, una placa portadora de circuito). Esta disposición de circuito también puede comprender una disposición de conductor de dos polos que conecta el dipolo a los contactos de conexión en el conductor interno y en el conductor revestido, o una sección (en particular, por ejemplo, una gran parte) de dicha disposición de conductor. Los contactos de conexión en el conductor interno y el conductor revestido pueden ser implementados, por ejemplo, como puntos de soldadura.

50 La expresión “disposición de circuito” en el sentido de la invención denota una disposición de componentes discretos (por ejemplo, condensadores, bobinas, resistencias, etc.) y/o áreas eléctricamente conductoras pero eléctricamente aisladas (por ejemplo, pistas conductoras, superficies conductoras, placas de revestimiento, etc. en una placa de circuito), que tienen el efecto de tales “componentes” debido a su forma geométrica y su disposición mutua (teniendo en cuenta las propiedades del entorno, por ejemplo, las propiedades de los materiales de aislamiento o el “dieléctrico” formado de ese modo).

5 En una realización, una disposición de circuito prevista para implementar el dipolo forma al menos una ruta de corriente de HF, que conduce desde el contacto de conexión en el conductor interno, posiblemente a través de “conductor de suministro”, a través de uno o más componentes (ya sean discretos y/o uno implementado como la “geometría del conductor” explicada) al contacto de conexión en el conductor revestido (de manera alternativa o adicional, una ruta de corriente de HF también puede conducir a una conexión a tierra directamente en el dipolo).

10 Preferiblemente, la disposición del circuito tiene una extensión espacial relativamente “compacta”, que se encuentra junto al segundo extremo de la estructura del conductor coaxial, de modo que cualquier radiación electromagnética directamente de la región del dipolo se suprime fuertemente (en el caso de una expansión espacial “más voluminosa” del dipolo, aumenta la tendencia no deseada de la radiación electromagnética desde el área del dipolo dentro del alcance de la invención).

15 La disposición del circuito se diseña preferiblemente o el dispositivo de antena para la transmisión se opera de tal manera que en el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial, una corriente de modo común que sea lo más igual posible a la corriente alterna en el conductor interno se acopla al exterior del conductor revestido (por ejemplo, con una cantidad de al menos el 80% de la cantidad de corriente del conductor interno). La expansión espacial “compacta” mencionada con anterioridad de la disposición del circuito en general favorece fuertemente el logro de este objetivo.

20 En cuanto a la forma o extensión espacial del dipolo implementado por la disposición del circuito (incluidos los conductores eléctricos previstos para conectar el mismo, en lo sucesivo también denominados conductores), según una realización, esta extensión es “delgada”, es decir, se prevé alargada. De acuerdo con esta realización, esta extensión es más pequeña en una dirección lateral que en una dirección longitudinal.

En una variante de realización relacionada, la mencionada “dirección longitudinal” del dipolo (incluyendo cualquier conductor) es idéntica a la dirección longitudinal de la estructura del conductor coaxial o, si está curvada, es idéntica a la dirección longitudinal de la estructura del conductor coaxial en su segundo extremo. En otras palabras, el dipolo en esta realización se extiende “en continuación” de la dirección longitudinal de la estructura del conductor coaxial.

25 En otra variante de realización, la dirección longitudinal antes mencionada del dipolo (incluyendo cualquier conductor) está orientada en ángulo a la dirección longitudinal de la estructura del conductor coaxial en su segundo extremo. En otras palabras, en esta realización, el dipolo también se extiende en una “forma delgada”, pero no orientada en la continuación de la dirección longitudinal de la estructura del conductor coaxial, sino que está dispuesta, por ejemplo, “en ángulo” en el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial.

30 En una realización preferida, la extensión de un dipolo alargado (incluyendo cualquier conductor) en su dirección lateral es menor que 10 veces, en particular menor que 5 veces la extensión lateral del conductor revestido en el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial.

En una realización preferida, la extensión del dipolo (incluido cualquier conductor) es inferior a 3 cm, en particular inferior a 2 cm.

35 En todas estas realizaciones, que especifican la extensión de un dipolo en su dirección lateral con mayor precisión, como ya se mencionó con anterioridad, las direcciones longitudinales de la estructura del conductor coaxial y el dipolo pueden ser idénticas o diferentes entre sí.

40 En una realización, vista en la dirección longitudinal de la estructura del conductor coaxial, un filtro de corriente de modo común o un dispositivo de amortiguación de ondas de superficie está dispuesto a una distancia del segundo extremo de la estructura del conductor coaxial, es decir, un medio que amortigua las ondas de superficie (ondas viajeras) y/o suprime el componente de modo común de la corriente de alta frecuencia unida con las ondas de superficie. Tal filtro o dispositivo por ejemplo, puede estar dispuesto a una distancia del segundo extremo de la estructura del conductor coaxial que corresponde a al menos 0,1 veces, en particular al menos 0,25 veces, en particular al menos 6 veces la longitud de onda de las ondas viajeras que resulta en la operación en el conductor revestido. Una longitud “activa” o “efectiva” de la estructura del conductor coaxial se define por esta distancia seleccionada (sección de la estructura del conductor coaxial desde el segundo extremo hasta el filtro de corriente de modo común o el dispositivo de atenuación de onda de superficie).

45 De acuerdo con esta realización, se puede disponer un dispositivo de amortiguación de ondas de superficie para amortiguar las ondas viajeras, por ejemplo, en la circunferencia exterior del conductor revestido (por ejemplo, rodeando una cubierta aislante de la estructura del conductor coaxial). Tal dispositivo de atenuación de ondas de superficie es ventajoso porque el intervalo de las ondas viajeras de retorno mencionadas a lo largo de la estructura del conductor coaxial puede limitarse de una manera bien definida. El dispositivo de amortiguación se utiliza para absorber al menos en gran medida la energía de las ondas viajeras entrantes que regresan. En una realización, el dispositivo de amortiguación tiene al menos un anillo de ferrita para este propósito, que rodea la circunferencia exterior del conductor revestido. En particular, también se pueden disponer una pluralidad de anillos de ferrita uno detrás del otro en la dirección longitudinal de la estructura del conductor coaxial, cada uno de los cuales rodea la circunferencia exterior del conductor revestido (con o sin una separación mutua). En un desarrollo, el anillo de ferrita (o al menos uno de una pluralidad de anillos de ferrita) está unido en forma deslizante a la estructura del conductor coaxial.

Como alternativa o además de al menos un anillo de ferrita que rodea el conductor revestido, el dispositivo de amortiguación de ondas de superficie también se puede implementar como una unidad de amortiguación que se interpone en el curso de la estructura del conductor coaxial que comprende una disposición de circuito (por ejemplo, de elementos capacitivos y/o inductivos y/o resistivos). Tal disposición de circuito para la atenuación de la onda de superficie puede diseñarse en particular como un filtro de corriente de modo común.

Tanto con respecto a la configuración con anillos de ferrita como a la configuración con una disposición de circuito interpuesto (o alternativamente unido al primer extremo de la estructura del conductor coaxial) en forma de un filtro de corriente de modo común, se puede usar ventajosamente el estado de la técnica correspondiente de otras áreas. Con respecto al significado de la expresión "disposición de circuito" en este contexto y las posibilidades para implementar tal disposición de circuito, se hace referencia a las explicaciones dadas con anterioridad con respecto a la formación del dipolo por una disposición de circuito.

En una realización, el dispositivo de atenuación de ondas de superficie comprende una conexión a tierra del conductor revestido. Tal conexión a tierra (es decir, una conexión galvánica a una conexión a tierra o "conexión a masa eléctrica") puede preverse, por ejemplo, en la circunferencia exterior del conductor revestido, por ejemplo por medio de un "manguito de tierra" unido a la circunferencia exterior del conductor revestido. El manguito de puesta a tierra de este tipo puede estar compuesto, por ejemplo, de varias (por ejemplo, dos) partes del manguito (o mitades) que están conectadas mecánica y eléctricamente entre sí (por ejemplo, atornilladas) para su fijación.

En un desarrollo adicional, el dispositivo de antena comprende, además:

- una segunda estructura de conductor coaxial bipolar alargada con un conductor interno y un conductor revestido que lo rodea axialmente,
- en un primer extremo de la segunda estructura del conductor coaxial, una conexión de transmisor/receptor, que está formada por un contacto de conexión en el conductor interno y un contacto de conexión en el conductor revestido, para conectar un transmisor y/o un receptor para que una señal por transmitir con el dispositivo de antena o una señal por recibir por el dispositivo de antena,
- en un segundo extremo de la segunda estructura del conductor coaxial, un acoplamiento de cruce de señal con el primer extremo de la estructura del conductor coaxial, por medio del cual el conductor interno de la segunda estructura del conductor coaxial está acoplado al conductor revestido de la estructura del conductor coaxial y el conductor revestido de la segunda estructura del conductor coaxial está acoplado al conductor interno de la estructura del conductor coaxial.

Con respecto a la construcción de la segunda estructura de conductor coaxial prevista en este desarrollo, todos los detalles o realizaciones ya explicados con anterioridad para la (primera) estructura de conductor coaxial pueden preverse en forma individual o en combinaciones. Esto se aplica, por ejemplo, al material, la forma (por ejemplo, la sección transversal) y la disposición del conductor interno y el conductor revestido entre sí, así como la posibilidad de proporcionar a la segunda estructura del conductor coaxial una cubierta aislante, de hacer que la segunda estructura del conductor coaxial sea rígida o flexible, etc.

En este desarrollo, se alimenta una señal de transmisión de antena o también se emite una señal de recepción de antena en el primer extremo de la (primera) estructura de conductor coaxial. Sin embargo, el transmisor o receptor (o una combinación de transmisor/receptor) no está directamente conectado en este punto para lograr la entrada o salida. Más bien, esta conexión se prevé en el primer extremo de la segunda estructura del conductor coaxial, de modo que la señal por transmitir o recibir se ejecuta sobre la segunda estructura del conductor coaxial, que tiene en su primer extremo la conexión transmisor/receptor para conectar el transmisor o receptor, y está conectada en su segundo extremo al primer extremo de la (primera) estructura del conductor coaxial a través del "acoplamiento de cruce de señal".

En una realización, el acoplamiento de cruce de señal está formado por una conexión eléctrica de un contacto de conexión en el conductor interno de la segunda estructura del conductor coaxial con un contacto de conexión en el conductor revestido de la estructura del conductor coaxial y una conexión eléctrica de un contacto de conexión en el conductor revestido de la segunda estructura del conductor coaxial con un contacto de conexión en el conductor interno de la estructura del conductor coaxial.

En una realización, el acoplamiento de cruce de señal está formado por un "cuadripolo", que está diseñado como una disposición de circuito en un portador de circuito (por ejemplo, placa portadora de circuito). Con respecto al significado de la expresión "disposición de circuito" en este contexto, y las posibilidades para implementar tal disposición de circuito, se hace referencia a las explicaciones dadas con anterioridad con respecto a la formación del dipolo por una disposición de circuito.

En el caso más simple, el "cuadripolo" se realiza mediante dos conductores "cruzados" (por ejemplo, pistas de conductores en una placa de circuito), es decir, conexiones galvánicas, por un lado, entre el conductor interno de la segunda estructura del conductor coaxial y el conductor revestido de la estructura del conductor coaxial y, por otro lado, entre el conductor revestido de la segunda estructura del conductor coaxial y el conductor interno de la estructura

del conductor coaxial.

Alternativamente, el cuadripolo, por ejemplo, puede estar formado por un transformador, del cual un primer devanado del transformador está conectado al conductor interno y al conductor revestido de la estructura del conductor coaxial y un segundo devanado del transformador está conectado al conductor interno y al conductor revestido de la segunda estructura del conductor coaxial.

En el dispositivo de antena según la invención, se pueden prever una o más conexiones eléctricas desmontables, en particular por ejemplo, conectores eléctricos. De esta manera, uno o más componentes del dispositivo también pueden diseñarse ventajosamente para que puedan conectarse (o intercambiarse) en forma individual para obtener un "kit de antena" modular. El dispositivo de antena o al menos parte de él se puede ensamblar a partir de partes individuales de acuerdo con los requisitos de instalación y operación respectivos (por ejemplo, enchufar y, si es necesario, atornillar). Esto permite una configuración flexible del dispositivo "in situ".

Los componentes del dispositivo diseñados de esta manera en forma "modular" son particularmente adecuados: estructura de conductor coaxial, impedancia de terminación (dipolo con conductores), componentes individuales del dipolo (por ejemplo, partes de disposición de circuitos como, por ejemplo, inductancias, capacitancias, resistencias o módulos de implementación similar), filtros de corriente de modo común (por ejemplo, transformador), "segunda estructura de conductor coaxial" (con o sin acoplamiento de cruce de señal), acoplamiento de cruce de señal. Dependiendo del componente, estos pueden estar equipados con uno o dos dispositivos de conexión eléctrica desmontables (en ambos lados) (por ejemplo, conectores de enchufe y, si corresponde, conectores de tornillo).

La invención se describe adicionalmente a continuación usando ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos.

Fig. 1 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con un ejemplo de realización,

Fig. 2 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con otro ejemplo de realización (concreción del ejemplo según la Fig. 1),

Fig. 3 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con otro ejemplo de realización (concreción del ejemplo según la Fig. 1).

Fig. 4 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con otro ejemplo de realización (concreción del ejemplo de acuerdo con la Fig. 1).

Fig. 5 muestra un ejemplo de realización para una implementación de una impedancia de terminación de un dispositivo de antena,

Fig. 6 muestra un ejemplo de realización adicional para una implementación de una impedancia de terminación de un dispositivo de antena,

Fig. 7 muestra un ejemplo de realización adicional para una implementación de una impedancia de terminación de un dispositivo de antena,

Fig. 8 muestra un ejemplo de realización adicional para una implementación de una impedancia de terminación de un dispositivo de antena,

Fig. 9 muestra un ejemplo de realización adicional para una implementación de una impedancia de terminación de un dispositivo de antena,

Fig. 10 es una representación para ilustrar la influencia de una disposición de conductores bipolares sobre el valor de una impedancia de terminación,

Fig. 11 es otra representación para ilustrar la influencia de una disposición de conductores bipolares en el valor de una impedancia de terminación,

Fig. 12 es otra representación para ilustrar la influencia de una disposición de conductores bipolares en el valor de una impedancia de terminación,

Fig. 13 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con otro ejemplo de realización (concreción del ejemplo de acuerdo con la Fig. 1),

Fig. 14 es una vista lateral de una implementación ejemplar del ejemplo de realización de la Fig. 13,

Fig. 15 es una vista superior de la implementación del ejemplo de realización de la Fig. 13,

Fig. 16 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con otro ejemplo de realización (concreción del ejemplo de acuerdo con la Fig. 1),

Fig. 17 es una vista lateral de una implementación ejemplar del ejemplo de la realización de la Fig. 16,

Fig. 18 es una vista superior de la implementación del ejemplo de realización de la Fig. 16,

Fig. 19 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con un ejemplo de realización adicional, con un dispositivo de atenuación de ondas de superficie,

5 Fig. 20 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con un ejemplo de realización adicional, con un transformador o filtro de corriente de modo común,

Fig. 21 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con un ejemplo de realización adicional, con un acoplamiento de cruce de señal entre la primera y la segunda estructura de conductor coaxial,

10 Fig. 22 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con un ejemplo de realización adicional con un acoplamiento de cruce de señal entre la primera y la segunda estructura de conductor coaxial,

Fig. 23 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con un ejemplo de realización adicional con un acoplamiento de cruce de señal entre la primera y la segunda estructura de conductor coaxial,

Fig. 24 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con un ejemplo de realización adicional con un transformador o filtro de corriente de modo común,

15 Fig. 25 muestra un dispositivo de antena de acuerdo con un ejemplo de realización adicional con un transformador o filtro de corriente de modo común,

Fig. 26 muestra un ejemplo de una estructura de conductor coaxial "correctamente terminada" para la transmisión de señal de acuerdo con el estado de la técnica anterior, y

20 Fig. 27 muestra, en comparación con el ejemplo de acuerdo con la Fig. 26, un ejemplo del uso de una impedancia de terminación de acuerdo con la invención en una estructura de conductor coaxial.

Fig. 1 muestra un dispositivo 10 de antena para aplicaciones de corto alcance, en particular aplicaciones de carga de almacenamiento de energía RFID y/o inalámbricas, que comprende una estructura 12 del conductor coaxial bipolar alargada con un conductor interno 14 y un conductor revestido 16 que lo rodea coaxialmente.

25 En el ejemplo de realización representado, el conductor interno 14 y el conductor revestido 16 están formados cada uno a partir de una estructura metálica flexible (aquí, por ejemplo, malla de alambre o lámina metálica), en donde el conductor interno 14 tiene una forma de alambre o cilíndrica y el conductor revestido 16 tiene una forma cilíndrica hueca, y en donde, para el aislamiento eléctrico de los dos conductores 14, 16, está dispuesta una capa aislante 18 entre ellos y una camisa aislante 20 está dispuesta radialmente fuera de los conductores 14, 16.

30 Con un diseño igualmente flexible de la capa aislante 18 y la camisa aislante 20, por ejemplo, de un material plástico correspondiente, esto da como resultado una configuración flexible general que se puede curvar de la estructura 12 del conductor coaxial.

35 La estructura 12 del conductor coaxial tiene, por lo tanto, un diseño como se conoce de los "cables coaxiales" bipolares convencionales. Una longitud K1 de la estructura 12 del conductor coaxial se muestra acortada en la Fig. 1. En la práctica, la longitud K1, por ejemplo, puede estar típicamente en el intervalo de aproximadamente 0,1 m a aproximadamente 100 m. Además, en la Fig. 1, en pos de la claridad de la ilustración, las secciones extremas de los conductores 14, 16 se extienden relativamente lejos de los extremos de la camisa aislante 20 en ambos lados. En la práctica, esta saliente del conductor revestido 16 desde la camisa aislante 20 y el conductor interno 14 desde la capa aislante 18 o el conductor revestido 16 puede preverse mucho más pequeño (o no). Lo esencial en este contexto es solo la realización de contactos eléctricos en los conductores 14, 16 por medio de varios contactos de conexión, que se discutirán a continuación.

40 El dispositivo 10 de antena comprende, además, una conexión de señal de antena prevista en un primer extremo (a la izquierda en la Fig. 1), que está formada por un contacto 22 de conexión en el conductor interno 14 y un contacto 24 de conexión en el conductor revestido 16, para conectarse a esta conexión 22, 24 de señal de antena para alimentar una señal de transmisión de antena o para alimentar una señal de recepción de antena.

45 En el ejemplo de la Fig. 1, la conexión 22, 24 de señal de antena está conectada a un transmisor 26 de alta frecuencia (HF), de modo que el transmisor 26 puede generar una señal por transmitir con el dispositivo 10 de antena y alimentarla en el primer extremo de la estructura 12 del conductor coaxial.

50 En la medida en que este como también los siguientes ejemplos de realización se refieran a un transmisor, no hace falta decir que un receptor o preferiblemente una combinación de transmisor/receptor también puede conectarse a la conexión 22, 24 de señal de antena en la situación de uso.

El dispositivo 10 de antena, por ejemplo, puede usarse para enviar y/o recibir una señal con una frecuencia portadora

de más de 100 MHz. Como regla general, el dispositivo 10 puede diseñarse para tales frecuencias de hasta aproximadamente 12 GHz.

5 El dispositivo 10 de antena comprende, además, una impedancia de terminación Z_{term} prevista en un segundo extremo (a la derecha en la Fig. 1) de la estructura 12 del conductor coaxial, que está formada por un dipolo Z conectado a un contacto de conexión 28 en el conductor interno 14 y un contacto de conexión 30 en el conductor revestido 16.

10 En pos de la simplicidad, la expresión "impedancia de terminación" o el símbolo de referencia " Z_{term} " se utiliza en esta descripción tanto para el componente del dispositivo físico correspondiente como para la magnitud física correspondiente (impedancia). Lo mismo se aplica de manera análoga al símbolo de referencia "Z", que aquí, en pos de la simplicidad, se utiliza tanto el componente del dispositivo físico correspondiente (dipolo) como la magnitud física correspondiente (impedancia o impedancia bipolar).

En la Fig. 1, la parte izquierda y la parte derecha deben entenderse esquemáticamente como un diagrama de bloques.

15 En este sentido, el curso de los conductores eléctricos 32, 34 (para conectar el transmisor 26) así como de los conductores 36, 38 (para conectar el dipolo Z) debe entenderse como ejemplo o "de acuerdo con el diagrama del circuitos".

Una característica especial del dispositivo 10 de antena consiste en que

- el dipolo Z comprende al menos una capacitancia y/o al menos una inductancia, de tal manera que
- en un caso de transmisión, una corriente alterna de HF que alcanza el segundo extremo de la estructura 12 del conductor coaxial y se extiende sobre el conductor interno 14 está acoplada al exterior del conductor revestido 16 en el segundo extremo de la estructura 12 del conductor coaxial por medio de la impedancia de terminación Z_{term} , para generar una corriente alterna de HF que se propaga desde el segundo extremo de la estructura 12 del conductor coaxial a través del conductor revestido 16 y fluye en el exterior del conductor revestido 16 y,
- en un caso de recepción, una corriente alterna de HF, que se extiende sobre el conductor revestido 16 y fluye en el exterior del conductor revestido 16 y alcanza el segundo extremo de la estructura 12 del conductor coaxial, se acopla al conductor interno 14 en el segundo extremo de la estructura 12 del conductor coaxial por medio de la impedancia de terminación Z_{term} , para generar una corriente alterna de HF que se extiende desde el segundo extremo de la estructura 12 del conductor coaxial a través del conductor interno 14.

30 El dipolo Z (o su "diagrama de circuito equivalente") comprende preferiblemente al menos una capacitancia y al menos una inductancia. Si el dipolo Z también comprende una o más resistencias óhmicas, se prevé preferiblemente para cada una de estas resistencias que el valor de resistencia sea menor que 0,5 veces o mayor que 2 veces la llamada impedancia característica de la estructura 12 del conductor coaxial. En una realización ventajosa, la impedancia de terminación Z_{term} corresponde al menos aproximadamente a esta impedancia característica de la estructura 12 del conductor coaxial.

35 En el caso de las frecuencias relativamente altas de las corrientes alternas de HF en cuestión u "ondas viajeras" en cuestión, generalmente es el caso en la práctica que la impedancia de terminación Z_{term} no solo se define por la impedancia bipolar Z (es decir, $Z_{term} = Z$), sino más bien la disposición 36, 38 de conductor bipolar como tal provoca una impedancia o impedancias no despreciables, que en combinación con la impedancia bipolar Z determinan el valor de la impedancia de terminación Z_{term} .

40 En la siguiente descripción de ejemplos de realización adicionales, se usan los mismos números de referencia para componentes que tienen el mismo efecto, cada uno complementado con una letra minúscula para distinguir la realización. En este caso, esencialmente, solo se tratarán las diferencias con los ejemplos de realización ya descritos, y de lo contrario se hace referencia expresa a la descripción de ejemplos de realización anteriores.

45 Las Fig. 2 a 4 muestran ilustrativamente algunos ejemplos de realización de dispositivos 10a, 10b y 10c de antena, respectivamente, que pueden considerarse como concreciones del ejemplo de la Fig. 1, como se muestra en cada uno de estos ejemplos de acuerdo con las Fig. 2 a 4 un diagrama de circuito (o diagrama de circuito equivalente) de una configuración específica del dipolo Z.

La Fig. 2 muestra una realización ventajosa del dipolo Z en el sentido de la invención con (al menos) un inductancia L y (al menos) dos capacitancias C.

50 Fig. 3 muestra una realización ventajosa del dipolo Z en el sentido de la invención con (al menos) tres inductancias L y (al menos) cuatro capacitancias C.

Fig. 4 muestra una realización del dipolo Z ventajosa en el sentido de la invención con (al menos) dos inductancias L y (al menos) cuatro capacitancias C. Además, Fig. 4 ilustra la posibilidad de prever dentro del alcance de la invención al menos una resistencia óhmica R (en la Fig. 4 en líneas discontinuas) en el circuito del dipolo Z, siendo particularmente ventajoso evitar pérdidas eléctricas si esta o cada resistencia R es significativamente menor o

significativamente mayor que la impedancia característica de la estructura 12 del conductor coaxial en cuestión.

Una característica especial adicional de todos los ejemplos de acuerdo con las Fig. 2 a 4, que es ventajosa dentro del alcance de la invención, consiste en que los extremos de los conductores 36a, 36b o 36c y 38a, 38b o 38c que se abren en el dipolo Z dentro del dipolo Z están conectados entre sí a través de una capacitancia C, en donde el conductor en cuestión (36a, 36b o 36c y/o 38a, 38b o 38c) continúa preferiblemente desde (al menos) uno de los puntos de conexión correspondientes en esta capacitancia C a través de una inductancia L (en extensión del conductor en cuestión).

Aunque la representación del dipolo Z en las Fig. 2 a 4 debe entenderse principalmente de acuerdo con el diagrama del circuito, las capacitancias C, inductancias L o la resistencia R que se muestran en las Fig. 2 a 4, pueden implementarse en realidad por los "componentes" correspondientes (por ejemplo, condensadores, bobinas, resistencias) con conexiones de línea apropiadas entre estos componentes. Tales conexiones de línea pueden realizarse, por ejemplo, en un portador de circuitos como una placa de circuito como una pista de conductor, en donde el mismo portador de circuito también lleva los componentes mencionados. Alternativa o adicionalmente, los elementos C, L y R mostrados en los diagramas de circuito también pueden implementarse mediante una disposición de circuito en un portador de circuito, en particular, por ejemplo, una placa de circuito con una forma geométrica correspondiente y disposición mutua de áreas eléctricamente conductoras, pero aisladas eléctricamente (por ejemplo, pistas conductoras, superficies conductoras, vías de contacto, etc.). Dichas áreas conductoras en o dentro de un portador de circuito también se pueden prever para la implementación al menos parcial de los conductores 36a, 36b o 36c y 38a, 38b o 38c de suministro.

Fig. 5 muestra, a modo de ejemplo, un ejemplo de realización para una implementación de una impedancia de terminación Z_{term} como una disposición de circuito en una placa portadora de circuito 40d. En este caso, los conductores 36d, 38d están previstos total o parcialmente a través de las correspondientes pistas conductoras que, en este ejemplo, tienen componentes en un lado con componentes para realizar la inductancia L y las capacitancias C mostradas. Se pueden prever piezas de cable cortas, soldadas en ambos extremos, entre las pistas conductoras y los contactos 28d, 30d de conexión. Alternativamente, al menos uno de los contactos 28d, 30d de conexión también se puede formar directamente como un punto de soldadura en la pista conductora en cuestión (conductor 36d y/o conductor 38d).

A diferencia de la Fig. 5, los contactos 28d, 30d de conexión también podrían implementarse como una conexión desmontable en lugar de como puntos de soldadura. Entonces la placa portadora de circuito 40d, por ejemplo, se puede conectar a la estructura 12d del conductor coaxial a través de un dispositivo conector adecuado (por ejemplo, conector coaxial). Si la estructura 12d del conductor coaxial está formada por un cable coaxial convencional con un conector coaxial ya dispuesto, se puede prever un conector de acoplamiento adecuado para este propósito en la placa portadora de circuito 40d.

El ejemplo de implementación según la Fig. 5 es obviamente adecuado para realizar un dispositivo de antena, como ya se ha descrito con referencia a la Fig. 2.

Si, como se muestra en la Fig. 5, se prevén conductores 36d, 38d relativamente largos para conectar la estructura 12d del conductor coaxial al dipolo Z, entonces, dadas las altas frecuencias de señal, se puede lograr dirigidamente el efecto de una inductancia respectiva para los conductores 36d y 38d. No hace falta decir que, en contraste con la ilustración de la Fig. 5, tales "conductores" 36d, 38d también pueden ser significativamente más cortos.

Fig. 6 muestra un ejemplo de realización modificado en relación con la Fig. 5 para la implementación de una impedancia de terminación Z_{term} . En contraste con el ejemplo de acuerdo con la Fig. 5, en el ejemplo de acuerdo con la Fig. 6, la inductancia L y las capacitancias C no están diseñadas como componentes correspondientes, sino que, a través de dichos componentes, tienen una forma geométrica equivalente y disposición de pistas conductoras en una placa portadora 40e de circuito. Además, en el ejemplo de acuerdo con la Fig. 6, la placa portadora 40e de circuito se usa en ambos lados. Mientras el conductor 36e que va desde el contacto 28e de conexión hasta el dipolo Z corre en el lado plano superior (visible) de la placa portadora 40e de circuito en la Fig. 6, el conductor adicional se realiza a través de un recubrimiento eléctrico (aquí de superficie completa) del lado plano inferior (no visible) en la Fig. 6. Los puntos blancos en la Fig. 6 representan conexiones de paso, a través de las cuales el contacto de conexión dispuesto en el lado superior, por una parte, y las respectivas conexiones inferiores de las capacitancias C en la Fig. 6, por otra parte, están conectadas eléctricamente a la parte inferior de la placa portadora 40e de circuito.

Fig. 7 muestra otro ejemplo de realización para la implementación de una impedancia de terminación Z_{term} , en la que se combinan detalles de los ejemplos de acuerdo con las Fig. 5 y 6. Así, en el ejemplo de acuerdo con la Fig. 7, los componentes discretos para implementar la inductancia L y las capacitancias C están igualmente dispuestos en el lado superior de una placa portadora 40f de circuito. Por otro lado, en el ejemplo de acuerdo con la Fig. 7, la implementación de los dos conductores entre el segundo extremo de la estructura 12f del conductor coaxial y el dipolo Z se prevé como en el ejemplo de la Fig. 6. A diferencia de este ejemplo, también son concebibles otras combinaciones de L y C, que pueden diseñarse dependiendo del ancho de banda y la frecuencia de operación requeridos.

Fig. 8 y 9 muestran cada una un ejemplo de realización adicional para la implementación de una impedancia de

terminación Z_{term} , que corresponde esencialmente al ejemplo según la Fig. 5, pero en donde el número o la disposición de las inductancias L y las capacitancias C varía. En el ejemplo de acuerdo con la Fig. 9, también se prevé una resistencia óhmica R en la disposición del circuito que forma el dipolo Z , como se muestra.

5 Fig. 10 a 12 ilustran nuevamente el hecho de que el valor de la impedancia de terminación Z_{term} , dependiendo del diseño de los conductores 36i, 38i o 36j, 38j o 36k, 38k de suministro, se desvía más o menos del valor de impedancia del dipolo Z . Fig. 10 a 12 muestran ejemplos de diferentes cursos de los conductores 36i, 36j o 36k y 38i, 38j o 38k. Si el valor de la impedancia de terminación Z_{term} debe dimensionarse de cierta manera (por ejemplo, al menos aproximadamente correspondiente a una impedancia característica de la estructura 12i, 12j o 12k del conductor coaxial), se tiene en cuenta la influencia de los dos conductores 36i, 38i o 36j, 38j o 36k, 38k sobre el valor resultante de la impedancia de terminación Z_{term} .
10

Fig. 13 muestra un dispositivo 10 de antena según otro ejemplo de realización, similar a los ejemplos según las Fig. 2 a 4. Sin embargo, a diferencia de los últimos ejemplos, en el ejemplo según la Fig. 13, se prevé una disposición de circuito simplificado para realizar el dipolo Z . Esta disposición de circuito consiste en una conexión en serie de una inductancia L y una capacitancia C .

15 Para este ejemplo de la impedancia de terminación Z_{term} mostrada esquemáticamente en la Fig. 13, Fig. 14 (vista lateral) y Fig. 15 (vista superior) muestran una implementación concreta de la impedancia de terminación Z_{term} .

Como se puede ver en las Fig. 14 y 15, el dipolo Z está formado nuevamente por una disposición de circuito en una placa portadora 40m de circuito. Un conductor 36m dispuesto en la parte superior (en la Fig. 14 arriba) forma la inductancia L debido a su longitud correspondiente. Una sección del extremo distal del conductor 36m junto con un recubrimiento conductor de electricidad que se muestra en líneas discontinuas a la derecha en la Fig. 15 forma la parte inferior de la placa portadora 40m de circuito (y el material de la placa portadora 40m de circuito como dieléctrico) tiene la capacitancia C . Este revestimiento inferior (por ejemplo, metálico) continúa, como también se muestra en líneas discontinuas en la Fig. 15, en la parte inferior para formar el conductor 38m.
20

Fig. 14 y 15 también muestran un detalle de implementación que generalmente es ventajoso para la invención, que consiste en dejar sobresalir integralmente (y, por ejemplo, en forma rectilínea) el conductor interno 14m en el segundo extremo de la estructura 12m del conductor coaxial como una "extensión del conductor interno" de la estructura 12m del conductor coaxial (o dejar sobresalir del extremo del conductor revestido 16m) para implementar de manera simple tanto el contacto de conexión previsto para otros diseños (véase, por ejemplo, 28l en la Fig. 13) como el conductor 36m (en donde el conductor 36l en el ejemplo de acuerdo con las Fig. 14 y 15, a su vez, incluso implementa una inductancia L al mismo tiempo).
25
30

Fig. 16 muestra un dispositivo 10n de antena según un ejemplo de realización adicional, que corresponde esencialmente al ejemplo según la Fig. 13. En contraste con el ejemplo de acuerdo con la Fig. 13, así como con los otros ejemplos de realización descritos hasta ahora, en el ejemplo de acuerdo con la Fig. 16, el dipolo Z es directo (en el segundo extremo de la estructura 12n del conductor coaxial) o "a corta distancia" con un solo conductor (aquí: conductor 36n), mientras que un segundo conductor 38n que parte del dipolo Z está conectado directamente a un contacto de tierra (masa eléctrica, por ejemplo, a una carcasa de dispositivo metálico o similar). Como se puede ver en la Fig. 16, una conexión de un transmisor 26n también está conectada a un contacto a tierra, así como a un contacto de conexión 24n en el conductor revestido 16n. En este sentido, también se podría decir que el segundo conductor 38n, comenzando desde el dipolo Z , está conectado al conductor revestido 16n (en el contacto de conexión 24n) a través de la tierra (tierra eléctrica) y más adelante en el primer extremo de la estructura 12n del conductor coaxial.
35
40

Para este ejemplo de realización mostrado esquemáticamente en un diagrama de circuito en la Fig. 16, se ilustra una implementación ejemplar con las Fig. 17 (vista lateral) y 18 (vista superior).

Como se ve de las Fig. 17 y 18, el conductor 36o dispuesto en la parte superior de una placa portadora 40o de circuito forma la inductancia L debido a su longitud correspondiente. Un extremo distal del conductor 36o se forma junto con un revestimiento conductor eléctrico (por ejemplo, metálico) en la parte inferior de la placa portadora 40o de circuito (junto con el material de la placa portadora 40o de circuito como dieléctrico) la capacitancia C .
45

En el ejemplo de acuerdo con las Fig. 17 y 18, en contraste con el ejemplo de acuerdo con las Fig. 14 y 15, la región de recubrimiento de la placa portadora 40o de circuito que forma la "placa de condensador inferior" no se conduce a través de una pista conductora correspondiente al segundo extremo de la estructura 12o del conductor axial, sino que se conecta directamente a un contacto a tierra (masa eléctrica).
50

Fig. 19 muestra un dispositivo 10p de antena de acuerdo con un ejemplo de realización adicional, en donde se implementa una impedancia de terminación Z_{term} según el ejemplo de la Fig. 5. Una característica especial del dispositivo 10p de antena es que, visto en la dirección longitudinal de una estructura 12p del conductor coaxial, un dispositivo de atenuación de ondas de superficie está dispuesto a una distancia del segundo extremo de la estructura 12p del conductor coaxial. En el ejemplo mostrado, esto se logra mediante una pluralidad (aquí: tres) de anillos de ferrita 50p-1, 50p-2 y 50p-3 dispuestos uno detrás del otro en la dirección longitudinal. La señal por transmitir o recibir se alimenta dentro o fuera de una conexión 58p de señal de antena (aquí: conexión de tornillo bipolar).
55

La disposición de los anillos de ferrita 50p-1 a 50p-3 es ventajosa, por ejemplo, en el caso de la transmisión, porque la región de las “ondas viajeras de retorno” desde el segundo extremo de la estructura 12p del conductor coaxial a lo largo de la estructura 12p del conductor coaxial puede estar bien definida. De una manera conocida per se, los anillos de ferrita de este tipo provocan que la energía de las ondas entrantes que regresan se absorba en gran medida.

5 Además de la longitud real K1 de la estructura 12p del conductor coaxial, en la Fig. 19 también se muestra una longitud K1 “activa” o “efectiva” de esta estructura 12p del conductor coaxial. En esta “sección activa”, las ondas viajeras pueden extenderse.

En una realización, se disponen múltiples anillos de ferrita, tales como, por ejemplo, los anillos de ferrita 50p-1 a 50p-3 que se muestran en la Fig. 19, cada uno en una posición fija a lo largo de la longitud K1 (con o sin una distancia mutua). De modo alternativo, también pueden preverse cada uno o la totalidad de la pluralidad de anillos de ferrita desplazables a lo largo de la estructura del conductor coaxial (para permitir que se ajusten las propiedades del dispositivo de antena). Por medio de tales anillos de ferrita en la estructura del conductor coaxial, tales como, por ejemplo, los anillos de ferrita 50p-1 a 50p-3 en el ejemplo de acuerdo con la Fig. 19, la impedancia de la antena del dispositivo de acuerdo con la invención puede ser influenciada y/o ajustada adicionalmente de manera ventajosa en la medida deseada.

Fig. 20 muestra un ejemplo de realización adicional de un dispositivo 10q de antena, que corresponde esencialmente en estructura y función al ejemplo de la Fig. 19. En contraste con el ejemplo de la Fig. 19, en el ejemplo de la Fig. 20, en lugar de los anillos de ferrita, se prevé un transformador 54q integrado en una placa portadora 52q de circuito en una estructura 12q del conductor coaxial, que por lo tanto realiza un “filtro de corriente de modo común” en este punto (y al mismo tiempo realiza el efecto un “dispositivo de amortiguación de ondas de superficie”). El transformador 54q, por ejemplo, puede preverse como un componente con el que está equipada la placa portadora 52q de circuito, realizándose la conexión eléctrica del transformador 54q a través de pistas conductoras que están conectadas a través de contactos de conexión correspondientes al conductor interno 14q y al conductor revestido 16q de la estructura 12q del conductor coaxial. En este ejemplo, la estructura 12q del conductor coaxial se separa en cierta medida y se vuelve a montar a través de la disposición del circuito formada por la placa portadora 52q de circuito (aquí: transformador 54q).

A diferencia de la representación en la Fig. 20, la placa portadora 52q de circuito equipada con el transformador 54q, por ejemplo, también se puede insertar como una unidad reemplazable (por ejemplo, enchufable y/o atornillable).

Como se muestra, la longitud total K1 de la estructura 12q del conductor coaxial se divide nuevamente, por un lado, en una sección activa (onda viajera) de una longitud K1' y, por otro lado, una sección restante que solo sirve para la línea de señal (por ejemplo, desde un transmisor o un receptor).

La Fig. 21 muestra un ejemplo de realización adicional de un dispositivo 10r de antena con una estructura similar a la de los ejemplos según las Fig. 2, 5 y 19, pero, apartándose de esto, según un desarrollo, el dispositivo 10r de antena comprende, además:

- 35 - una segunda estructura 60r de conductor coaxial bipolar alargada con un conductor interno 62r y un conductor revestido 64r que lo rodea coaxialmente,
- en un primer extremo (a la izquierda en la Fig. 21) de la segunda estructura 60r de conductor coaxial, una conexión 58r de transmisor/receptor, que está formada por un contacto de conexión en el conductor interno 62r y un contacto de conexión en el conductor revestido 64r, para conectar un transmisor y/o receptor (no mostrado en la Fig. 21) para una señal por transmitir con el dispositivo 10r de antena o una señal por recibir por el dispositivo 10r de antena,
- en un segundo extremo (en el centro de la Fig. 21) de la segunda estructura 60r del conductor coaxial, un acoplamiento 66r de cruce de señal con el primer extremo de la estructura 12r del conductor coaxial, por medio del cual el conductor interno 62r de la segunda estructura 60r del conductor coaxial está acoplado al conductor revestido 16r de la estructura 12r del conductor coaxial, y el conductor revestido 64r de la segunda estructura 60r del conductor coaxial está acoplado al conductor interno 14r de la estructura 12r del conductor coaxial. Las conexiones galvánicas entre los conductores en cuestión se proporcionan preferiblemente como acoplamientos.

En este desarrollo de acuerdo con la Fig. 21, la alimentación de una señal de transmisión de antena o la alimentación de una señal de recepción de antena (por medio de un transmisor o receptor conectado) no tiene lugar directamente en el primer extremo de la estructura 12r del conductor coaxial, sino a través de la segunda estructura 60r del conductor coaxial prevista adicionalmente, conectada a través del acoplamiento 66r de cruce de señal.

Las conexiones eléctricas entre el conductor interno 62r y el conductor revestido 16r y el conductor revestido 64r y el conductor interno 14r se realizan en este ejemplo como juntas de soldadura correspondientes. Como alternativa a tales juntas de soldadura, por ejemplo, también es posible un conector eléctrico (aquí: con contactos cruzados). En este caso, el acoplamiento 66r de cruce de señal se puede instalar ventajosamente como un “módulo” para la construcción del dispositivo de antena.

Fig. 22 muestra un dispositivo 10s de antena según otro ejemplo de realización, en el que, como en el ejemplo según la Fig. 21, se prevé una segunda estructura 60s de conductor coaxial, que está conectada a la estructura 12s del conductor coaxial a través de un acoplamiento de cruce de señal. Como puede verse, el acoplamiento de cruce de señal se realiza nuevamente porque el conductor interno 62s está conectado galvánicamente al conductor revestido 16s y el conductor revestido 64s está conectado galvánicamente al conductor interno 14s. Sin embargo, a diferencia del ejemplo de acuerdo con la Fig. 21, se usa una placa portadora 52s de circuito para esta conexión, en la que estas conexiones galvánicas están diseñadas como pistas conductoras y los correspondientes conductores internos y conductores revestidos, por ejemplo, están conectados por juntas de soldadura.

Fig. 23 muestra un dispositivo 10t de antena según otro ejemplo de realización, similar al ejemplo según la Fig. 22. El ejemplo de la Fig. 23 puede considerarse como una concreción del ejemplo de la Fig. 22 en que la impedancia de terminación en el dispositivo 10t de antena Z_{term} se muestra en términos más concretos a partir de su implementación (es decir, correspondiente aproximadamente al ejemplo de acuerdo con la Fig. 5).

Fig. 24 y 25 muestran dispositivos 10u y 10v de antena de acuerdo con otros dos ejemplos de realización, cada uno de los cuales está diseñado de manera similar al ejemplo de acuerdo con la Fig. 16. Sin embargo, en contraste con el ejemplo según la Fig. 16, se integra un transformador 54u o 54v (similar al ejemplo según la Fig. 20), que actúa como un filtro de corriente de modo común y dispositivo de amortiguación de ondas de superficie. El transformador 54u o 54v puede incorporarse, por ejemplo, como una unidad o módulo intercambiable (por ejemplo, enchufable y/o atornillable).

Los ejemplos según las Fig. 24 y 25 difieren en la "polaridad" de los devanados del transformador a la derecha en las figuras. Mientras que en la Fig. 24, se realiza un acoplamiento "no de cruce de señal" entre dos secciones de una estructura 12u del conductor coaxial, en la Fig. 25 hay un "acoplamiento de cruce de señal" entre una estructura 12v del conductor coaxial y una segunda estructura 60v del conductor coaxial.

En resumen, la presente invención puede proporcionar una línea de onda viajera coaxial ventajosa para la transmisión de información y energía. Para formar un "área de antena activa", se puede usar ventajosamente una estructura de conductor coaxial en particular, por ejemplo, flexible que se pueda curvar, pero en donde esta estructura de conductor coaxial, a diferencia del estado de la técnica, no se usa para la transmisión de señal simple, sino que se expande o "convierte" ventajosamente por terminación con una impedancia de terminación adecuada. La impedancia de terminación puede proporcionar ventajosamente los acoplamientos de señal requeridos en el caso de transmisión y recepción con pérdidas eléctricas muy bajas. La señal por transmitir o recibir no se debilita significativamente en el área de la impedancia de terminación, en particular si está formada por una red de inductancias y/o capacitancias (y/o resistencias óhmicas relativamente pequeñas o relativamente grandes). El funcionamiento del dispositivo de antena se basa en el hecho de que una señal no compensada (modo común) se conduce como una onda de superficie o revestida en el exterior del conductor revestido de la estructura del conductor coaxial.

Finalmente, con referencia a las Fig. 26 y 27, la idea básica de la invención se ilustra con más detalle nuevamente con la ayuda de un ejemplo comparativo.

Fig. 26 muestra a modo de ejemplo una estructura de conductor coaxial convencional para transmisión de señales. En un primer extremo inferior en la Fig. 26, se alimenta una señal de HF de un transmisor al conductor interno. El conductor revestido está conectado a masa/tierra en este primer extremo. Esta conexión solo se muestra a modo de ejemplo, por lo que se prescinde de la representación correcta de, por ejemplo, un conector coaxial habitual en este lugar.

Una resistencia de terminación R está "correctamente" conectada a un segundo extremo superior en la FIG. 26. (La resistencia R se elige típicamente de acuerdo con la impedancia característica de la estructura del conductor coaxial, a menudo por ejemplo, como una resistencia 50Ω). La estructura coaxial continúa en este segundo extremo y el conductor revestido no se interrumpe en ningún punto (conexión galvánica). Esto mantiene el efecto de blindaje sobre el extremo de la conexión (segundo extremo); el conductor revestido actúa como una jaula de Faraday.

Las flechas en la Fig. 26 simbolizan una toma instantánea de una corriente alterna de HF que se extiende sobre el conductor interno. La corriente en el conductor interno significa que una corriente de la misma cantidad está impresa en el conductor revestido, pero que fluye exactamente en la dirección opuesta. Debido al efecto de la piel, este "flujo de retorno" tiene solo una pequeña profundidad de penetración en el conductor revestido y, debido al blindaje metálico cerrado, no penetra en el exterior.

Fig. 27 muestra a modo de ejemplo una estructura de conductor coaxial construida y alimentada de manera similar para comparación, cuya terminación, sin embargo, se modifica de acuerdo con el concepto de la invención.

En el ejemplo de la Fig. 27, en lugar de la resistencia de terminación coaxial R, una estructura de conductor dipolar se conecta directamente al conductor revestido o interno, lo que debe evitarse en cualquier caso de acuerdo con el estado de la técnica (véase la Fig. 26). La apertura de la camisa abre un camino adicional a lo largo del exterior del conductor revestido a la corriente inversa impresa en el interior del conductor revestido. El efecto de piel ahora permite que ambas corrientes fluyan sin inundar completamente el conductor revestido.

- 5 Como puede verse en las flechas de flujo en la Fig. 27, este acoplamiento corresponde, por así decirlo, a una “desviación” hacia el exterior con una “desviación” de la dirección del flujo en 180°. Sorprendentemente, la “corriente externa” está ahora en fase con la “corriente de señal” original en el conductor interno. Es como si estuviera conectada directamente al exterior del conductor revestido. Como ambas corrientes están en fase, se puede hablar de un acoplamiento de modo común. Un objetivo preferido dentro del alcance de la invención es, por un lado, crear una terminación sin pérdidas dentro de lo posible (en el segundo extremo) y, por otro lado, maximizar el flujo de corriente en el exterior del conductor revestido en tal terminación para que, en el caso ideal, además de la misma fase, también haya aproximadamente la misma cantidad en el exterior en el conductor revestido.
- 10 La corriente alterna de HF “redirigida” en el exterior del conductor revestido se propaga como una onda revestida o de superficie a lo largo de la estructura del conductor coaxial y genera un campo electromagnético alrededor del conductor revestido que, por ejemplo, puede usarse para comunicación inalámbrica y/o transmisión de energía.
- 15 Debido a que la impedancia de terminación (preferiblemente de baja pérdida o sin pérdida) es constante en la práctica, la impedancia de la “antena de campo cercano” creada de esta manera permanece prácticamente constante en todas las condiciones y permite la instalación y la operación en cualquier geometría/ambiente. Las curvaturas, preferiblemente curvaturas relativamente pequeñas, en el curso de la estructura del conductor coaxial, promueven la separación de las ondas y, por lo tanto, aumentan el alcance de la antena.
- Este enfoque en el que se basa la invención está en marcado contraste con el estado de la técnica. Todavía no se conocen las propiedades asombrosas, sencillas y versátiles de una antena de campo cercano.
- 20 Por ejemplo, una antena de acuerdo con la invención se puede colocar en forma de meandro en una estación de carga en el suelo para cargar una reserva de energía eléctrica en un vehículo ubicado encima de ella (carga capacitiva de, por ejemplo, una batería del vehículo). En comparación con los sistemas de carga inductiva, esto tiene enormes ventajas, ya que no es necesario colocar bobinas ubicadas exactamente entre sí. En la mayoría de los casos, es suficiente que el vehículo se “pare” de alguna manera por encima de la antena. Por ejemplo, se pueden “energizar” áreas de carriles más grandes o áreas de estacionamiento completas.

25

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de antena (10) para aplicaciones de corto alcance, en particular aplicaciones RFID, que comprende

- una estructura de conductor coaxial bipolar alargada (12) con un conductor interno (14) y un conductor revestido (16) que lo rodea coaxialmente,

5 - en un primer extremo de la estructura del conductor coaxial (12), una conexión de señal de antena (22, 24), que está formada por un contacto de conexión (22) en el conductor interno (14) y un contacto de conexión (24) en el conductor revestido (16), para alimentar una señal de transmisión de antena o para alimentar una señal de recepción de antena, en un segundo extremo de la estructura del conductor coaxial (12) una impedancia de terminación (Z_{term}), que está formada por un dipolo (Z) conectado a un contacto de conexión (28) en el conductor
10 interno (14) y un contacto de conexión (30) en el conductor revestido (16), en donde el dipolo (Z) comprende al menos una capacitancia (C) y/o al menos una inductancia (L),

caracterizado porque el dispositivo de antena está diseñado de modo tal que

15 - en un caso de transmisión, una corriente alterna de HF generada por la señal de transmisión de la antena y que se propaga a través del conductor interno (14) y llega al segundo extremo de la estructura del conductor coaxial (12), se acopla al segundo extremo de la estructura del conductor coaxial (12) por medio de la impedancia de terminación (Z_{term}) en el lado exterior del conductor revestido (16), para generar una corriente alterna de HF que se propaga desde el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial (12) a través del conductor revestido (16) y que circula por el exterior del conductor revestido (16), y

20 - en un caso de recepción, una corriente alterna de HF generada por la señal de recepción de la antena y que se propaga a través del conductor revestido (16), circula por el exterior del conductor revestido (16) y llega al segundo extremo de la estructura del conductor coaxial (12) se acopla al segundo extremo de la estructura del conductor coaxial (12) por medio de la impedancia de terminación (Z_{term}) en el conductor interno (14), para generar una corriente alterna de HF que se propaga desde el segundo extremo de la estructura del conductor coaxial (12) a través del conductor interno (14).

25 2. Dispositivo de antena (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dipolo (Z) comprende al menos una capacitancia (C) y al menos un inductancia (L).

30 3. Dispositivo de antena (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dipolo (Z) comprende, además, al menos una resistencia óhmica (R), en donde el valor de resistencia de esta resistencia óhmica (R) es menor de 0,5 veces, en particular menor de 0,2 veces o mayor de 5 veces, en particular mayor de 10 veces una impedancia característica de la estructura del conductor coaxial (12).

4. Dispositivo de antena (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la impedancia de terminación (Z_{term}) corresponde al menos aproximadamente a una impedancia característica de la estructura del conductor coaxial (12).

35 5. Dispositivo de antena (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dipolo (Z) está formado por una disposición de circuito en un portador de circuito (40).

6. Dispositivo de antena (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que en la dirección longitudinal de la estructura del conductor coaxial (12) vista a una distancia del segundo extremo de la estructura del conductor coaxial (12), está dispuesto un filtro de corriente de modo común (54) o un dispositivo de atenuación de onda de superficie (54; 50).

40 7. Dispositivo de antena (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura del conductor coaxial (12) se puede curvar de modo flexible.

8. Dispositivo de antena (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además

- una segunda estructura de conductor coaxial bipolar alargada (60) con un conductor interno (62) y un conductor revestido (64) que lo rodea coaxialmente,

45 - en un primer extremo de la segunda estructura de conductor coaxial (60), una conexión de transmisor/receptor (58), que está formada por un contacto de conexión en el conductor interno (62) y un contacto de conexión en el conductor revestido (64), para conectar un transmisor (26) y/o un receptor para que una señal sea transmitida con el dispositivo de antena (10) o sea recibida por el dispositivo de antena (10),

50 - en un segundo extremo de la segunda estructura del conductor coaxial (60), un acoplamiento de cruce de señal (66) con el primer extremo de la estructura del conductor coaxial (12), por medio del cual el conductor interno (62) de la segunda estructura del conductor coaxial (60) se acopla al conductor revestido (16) de la estructura del conductor coaxial (12) y el conductor revestido (64) de la segunda estructura del conductor coaxial (60) se acopla al conductor interno (14) de la estructura del conductor coaxial (12).

- 5 9. Dispositivo de antena (10) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el acoplamiento de cruce de señal (66) está formado por una conexión eléctrica de un contacto de conexión en el conductor interno (62) de la segunda estructura del conductor coaxial (60) con un contacto de conexión en el conductor externo (16) de la estructura del conductor coaxial (12) y una conexión eléctrica de un contacto de conexión en el conductor revestido (64) de la segunda estructura de conductor coaxial (60) con un contacto de conexión en el conductor interno (14) de la estructura de conductor coaxial (12).
10. Dispositivo de antena (10) de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, en el que el acoplamiento de cruce de señal (66) está diseñado como un cuadripolo (54) que está diseñado como una disposición de circuito en un portador de circuito (52).
- 10 11. Uso de un dispositivo de antena (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores para aplicaciones de corto alcance, en particular aplicaciones de RFID y/o de carga de almacenamiento de energía, para transmitir o recibir una señal con una frecuencia portadora de más de 100 MHz, en particular más de 400 MHz, y/o menos de 12 GHz, especialmente menos de 5 GHz.

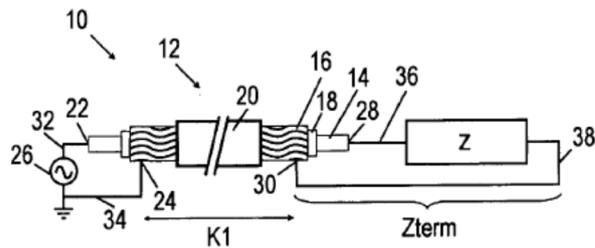


Fig. 1

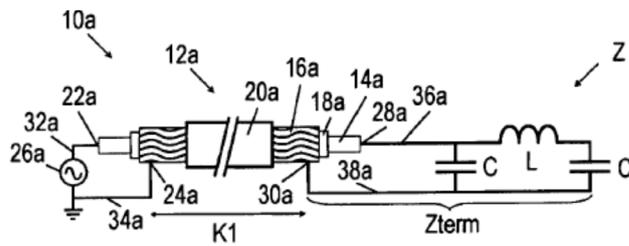


Fig. 2

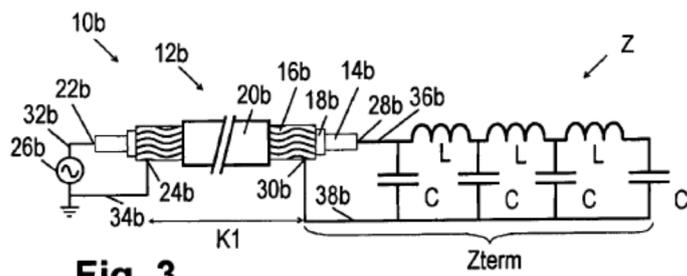


Fig. 3

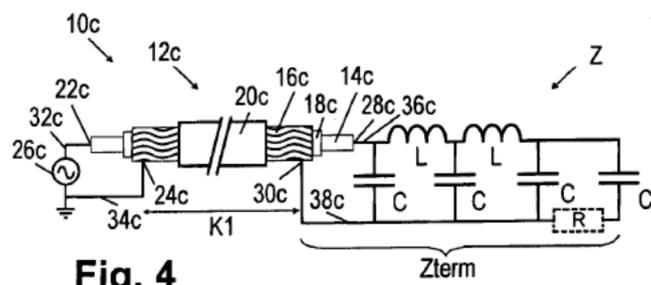


Fig. 4

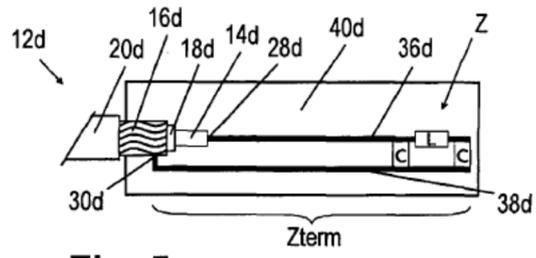


Fig. 5

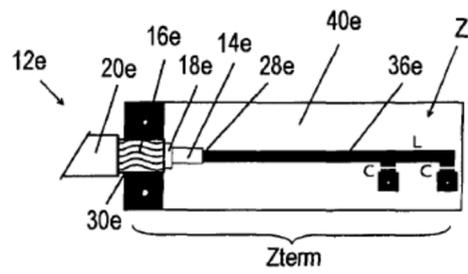


Fig. 6

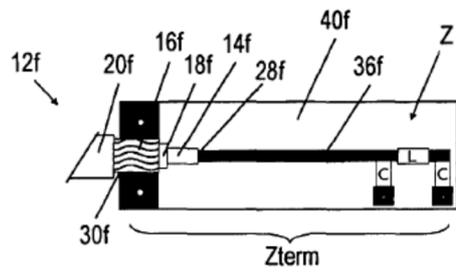


Fig. 7

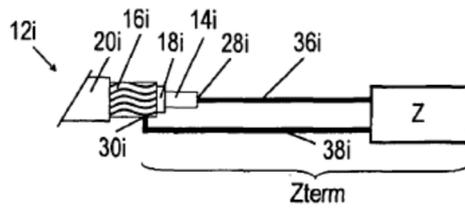


Fig. 10

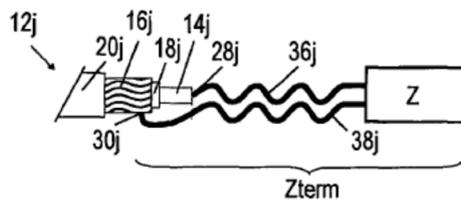


Fig. 11

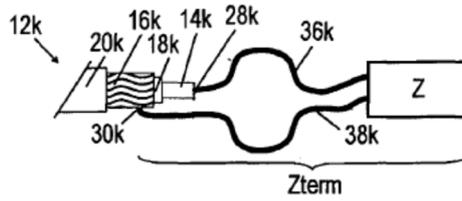


Fig. 12

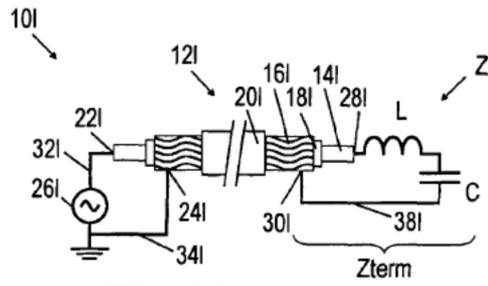


Fig. 13

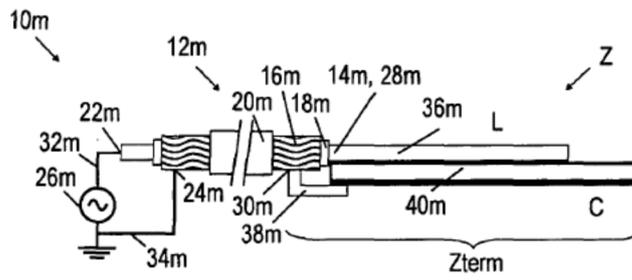


Fig. 14

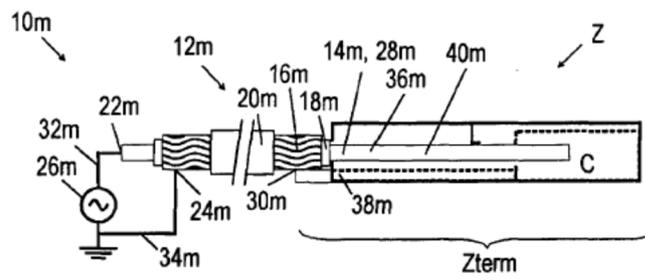


Fig. 15

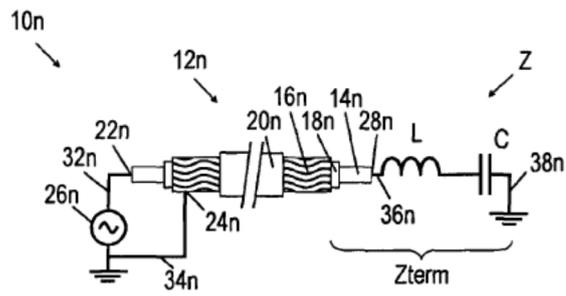


Fig. 16

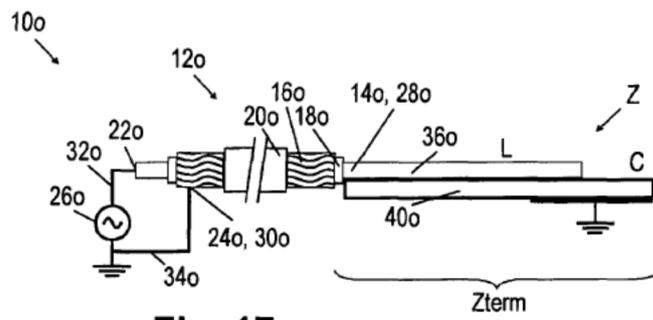


Fig. 17

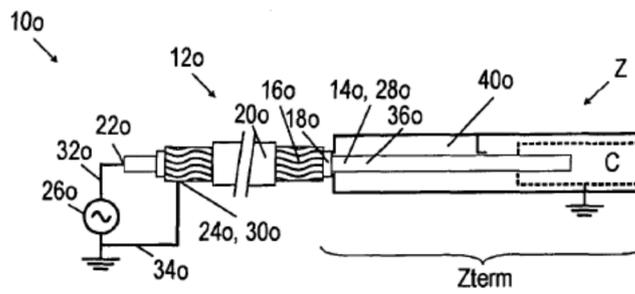


Fig. 18

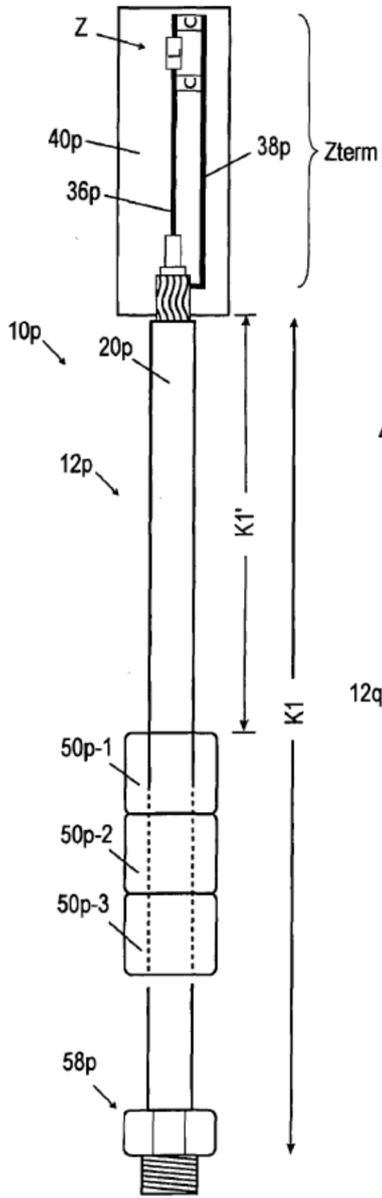


Fig. 19

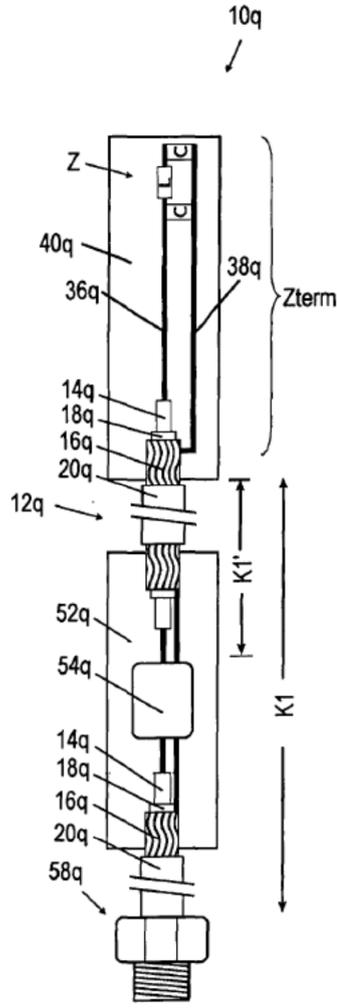


Fig. 20

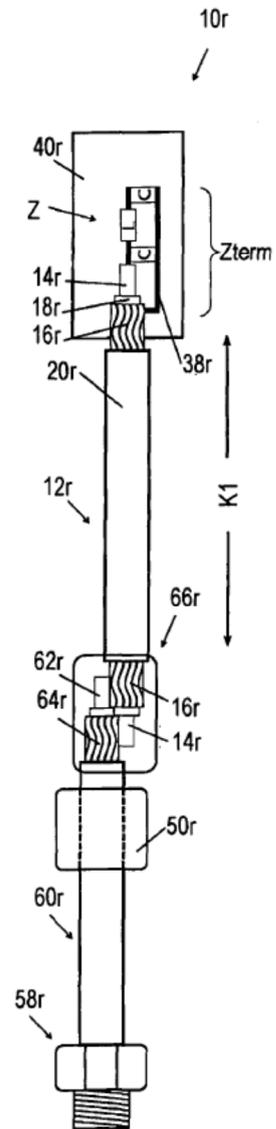


Fig. 21

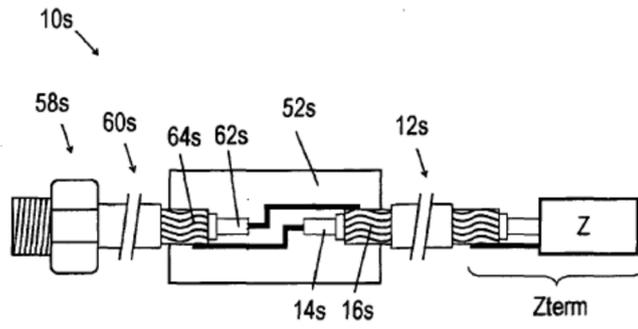


Fig. 22

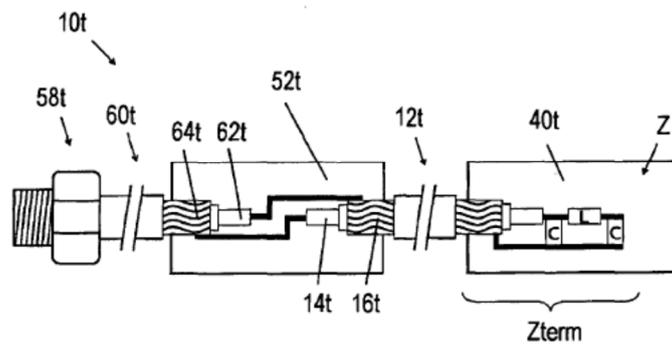


Fig. 23

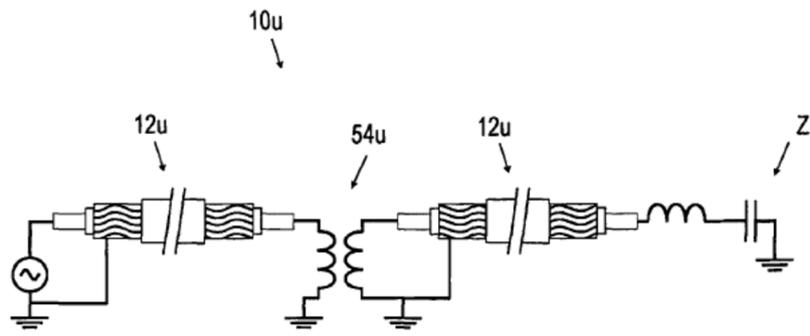


Fig. 24

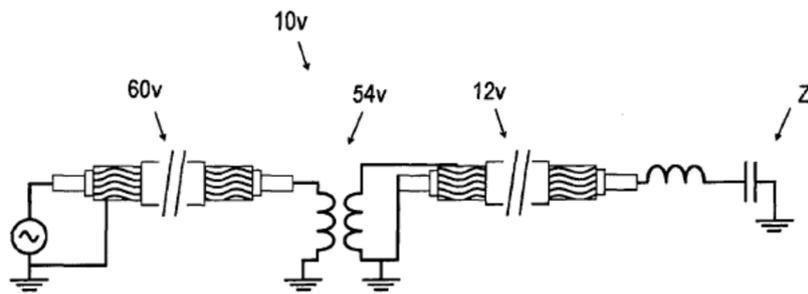


Fig. 25

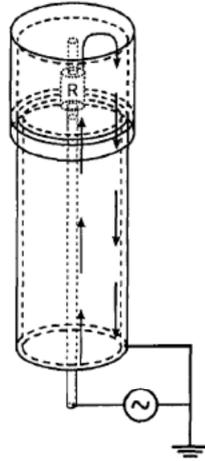


Fig. 26

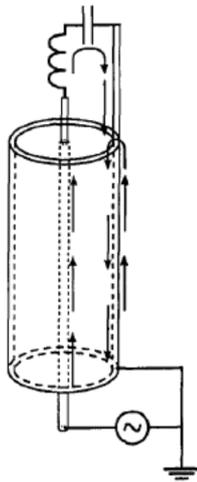


Fig. 27