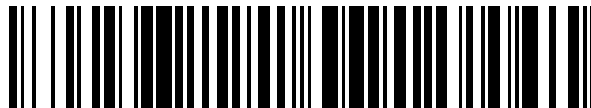


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 931**

51 Int. Cl.:

**H01Q 11/02** (2006.01)

**H04B 5/00** (2006.01)

**H01Q 13/26** (2006.01)

**H01Q 1/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.02.2016 PCT/EP2016/000192**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016 WO16150537**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2016 E 16703259 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 3275085**

54 Título: **Antena para aplicaciones de corto alcance y uso de una antena de este tipo**

30 Prioridad:

**23.03.2015 DE 102015003784**

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

**07.11.2019**

73 Titular/es:

**KILIAN, DIETER (100.0%)  
Sommerstr. 27  
82140 Olching, DE**

72 Inventor/es:

**KILIAN, DIETER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 729 931 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Antena para aplicaciones de corto alcance y uso de una antena de este tipo

La presente invención se refiere al campo de la técnica de alta frecuencia, en especial a una antena para aplicaciones de corto alcance como p.ej. RFID. Además de esto la invención se refiere a un procedimiento para la operación de una antena de este tipo y a un el uso de una antena de este tipo.

El término “aplicaciones de corto alcance” en el sentido de la invención comprende en especial aplicaciones en las que la transmisión de energía electromagnética y/o señales electromagnéticas está prevista con el uso de la antena a unas distancias inferiores a 5 m, en especial inferiores a 1 m. Sin embargo, esta distancia es de forma preferida superior a 0,01 m, en especial superior a 0,05 m.

En la publicación US 2013/0050042 A1 se describe una “antena cobra”, que funciona según el principio de una antena dipolar para gran alcance y presenta: una unidad de transmisión, que forma un punto de alimentación de antena; un elemento de antena  $\lambda/4$  de tipo plaquita conectado eléctricamente a una conexión de la unidad de transmisión; y una línea coaxial, cuyo extremo está conectado a otra conexión de la unidad de transmisión, en donde en la línea coaxial está dispuesto un núcleo de ferrita a una distancia  $\lambda/4$  de su extremo.

De la publicación US 2015/0235066 A1 se conocen diferentes modos de realización de antenas para aplicaciones de corto alcance como RFID, que se basan en el principio de funcionamiento de “estructuras abiertas de guía de ondas” (líneas de onda de fuga).

De la publicación US 2009/0231140 A1 se conoce una antena para aplicaciones RFID que presenta, dispuesta sobre o en un sustrato dieléctrico: una línea de cintas (como “tramo de línea de señales”), que por un extremo está conectada a un aparato lector RFID y por el otro extremo a masa; y una línea de cintas adicional (como “electrodo de radiación”), que está distanciada de la primera línea de cintas y está configurada, para emitir o recibir una señal, en una banda determinada (p.ej. en forma de meandro).

Una tarea de la presente invención consiste en ejecutar, de un modo sencillo, una transmisión inalámbrica y fiable de energía y/o información en especial a cortas distancias.

Esta tarea es resuelta conforme a un primer aspecto de la invención mediante una antena, la cual comprende una estructura de conductores bipolar alargada con un conductor interior y un conductor envolvente que rodea coaxialmente el mismo (p.ej. un “cable coaxial” convencional), así como una estructura de cierre dispuesta en un extremo longitudinal de la estructura de conductores, en donde la estructura de cierre comprende:

- una placa soporte eléctricamente aislante con un lado superior y un lado inferior,
- una superficie de conexión del conductor envolvente eléctricamente conductora, que se extiende por el lado superior de la placa soporte sobre una primera zona de la placa soporte y que está conectada al conductor envolvente,
- una superficie de conexión del conductor interior eléctricamente conductora, que se extiende por el lado superior de la placa soporte sobre una segunda zona de la placa soporte distanciada de la primera zona de la placa soporte y que está conectada al conductor interior,
- una superficie de conductor de acoplamiento eléctricamente conductora, que se extiende por el lado inferior de la placa soporte sobre una tercera zona de la placa soporte, en donde la tercera zona se solapa con la primera zona y la segunda zona de la placa soporte, respectivamente al menos en parte, y entre la superficie del conductor de acoplamiento y la superficie de conexión del conductor envolvente se ha ejecutado un acoplamiento capacitivo,
- al menos un metalizado de agujeros, el cual conecta la superficie de conexión del conductor interior en el lado superior de la placa soporte a la superficie del conductor de acoplamiento en el lado inferior de la placa soporte.

Las estructuras de conductores bipolares alargadas con un conductor interior y un conductor envolvente que rodea el mismo coaxialmente son bien conocidas de la técnica de alta frecuencia para la transmisión de señales de alta frecuencia del estado de la técnica (p.ej. como “cables coaxiales” convencionales).

Las estructuras de conductores coaxiales conocidas de este tipo se cierran “correctamente” (se “terminan”), de tal manera que en el extremo longitudinal afectado se conecte eléctricamente una impedancia de cierre (p.ej. resistencia de  $50 \Omega$ ) por un lado al conductor envolvente y por otro lado al conductor interior, en donde la estructura de cierre convencional con ello formada esté situada dentro de la zona delimitada por el conductor envolvente, de tal forma que la estructura coaxial no se interrumpa, respectivamente que la acción de apantallamiento del conductor envolvente (“jaula de Faraday”) se mantenga también en el extremo de cierre. Si en el extremo longitudinal opuesto de la estructura de conductores se alimenta una señal (HF) de alta frecuencia (aplicada entre el conductor interior y el conductor envolvente), partiendo del primer extremo o del “extremo de conexión” fluye una corriente alterna HF hasta el segundo extremo o “extremo de cierre”, en donde al conductor envolvente se aplica una corriente con el mismo valor que la corriente del conductor interior, que sin embargo fluye en contrasentido. Esta “corriente inversa” posee en

base del efecto pelicular solo una pequeña profundidad de penetración en el conductor envolvente y no fluye hacia fuera en ningún punto, a causa del apantallamiento eléctricamente conductor formado por el conductor envolvente.

5 Sin embargo, se comporta de forma muy diferente con el cierre conforme a la invención de la estructura de conductores coaxial, mediante una placa soporte con las superficies eléctricamente conductoras descritas como anteriormente y el al menos un metalizado de agujeros.

10 Mediante esta conformación se interrumpe en el segundo extremo (extremo de cierre) la estructura coaxial (lo que se evita siempre según el estado de la técnica de líneas coaxiales). Mediante la "apertura de la envuelta" se abre en la corriente inversa aplicada en el lado interior del conductor envolvente una ruta de corriente inversa adicional a lo largo del lado exterior del conductor envolvente. El efecto pelicular permite a continuación que puedan fluir ambas corrientes (en el lado interior y en el exterior del conductor envolvente), sin pasar por completo a través del conductor envolvente. Sorpresivamente puede conseguirse ahora una "corriente exterior" sobre el conductor envolvente con la misma fase que la "corriente de señal" original en el conductor interior. En cierta medida es como si una corriente de señal estuviese conectada directamente al lado exterior del conductor envolvente. Debido a que ambas corrientes (en el conductor interior y en el lado exterior del conductor envolvente) tienen la misma fase, puede hablarse también de un acoplamiento de modo común. Con la estructura de cierre conforme a la invención puede ejecutarse ventajosamente en especial un modo operacional, en el que se maximiza el flujo de corriente en el lado exterior del conductor envolvente, de tal manera que en un caso ideal aparte de la igualdad de fase existe también al menos aproximadamente una igualdad de valor. La "corriente alterna HF invertida en el lado exterior del conductor envolvente" puede propagarse en el modo de emisión de la antena como una onda superficial o envolvente a lo largo de la estructura coaxial, partiendo del segundo extremo o extremo de cierre de vuelta en dirección al primer extremo, y configurar en especial un campo electromagnético concentrado con una intensidad relativa alrededor del conductor envolvente, el cual puede usarse ventajosamente para una transmisión sin hilos de energía y/o información. Siempre que con este modo operacional no se produzca fundamentalmente un desprendimiento de ondas electromagnéticas desde el conductor envolvente, se presenta un llamado "modo acoplado".

25 A la inversa, con la antena conforme a la invención pueden recibirse también señales HF electromagnéticas, las cuales provocan precisamente en el lado exterior del conductor envolvente una ondas superficiales, que a su vez conducen a que puede obtenerse una señal de recepción de antena en el primer extremo de la estructura de conductores coaxial. En cuanto a la operación de la antena conforme a la invención está previsto según esto, conforme a una forma de realización, que un primer extremo de la estructura de conductores esté previsto como extremo de conexión para conectar un emisor y/o un receptor para una señal de antena a emitir con la antena o para recibir por la antena, en donde la estructura de cierre está conectada a un segundo extremo de la estructura de conductores, opuesto al primer extremo.

Con la estructura conforme a la invención, relativamente sencilla, pueden ejecutarse en especial unas antenas de ondas transitorias coaxiales, ventajosamente de banda ancha, para aplicaciones de corto alcance.

35 El término "onda transitoria" se refiere a este respecto a un modo operacional de la antena ya citado anteriormente, preferido en el marco de la invención, en el que p.ej. al emitir retornan una ondas electromagnéticas, partiendo del segundo extremo de la estructura de conductores coaxial, en dirección al primer extremo de la estructura de conductores. En este modo operacional de la antena se transmite en el modo de emisión, es decir, al alimentar una señal de emisión de alta frecuencia al extremo de conexión (primer extremo), la señal de emisión aplicada al primer extremo de la estructura de conductores, entre el conductor interior y el conductor envolvente, y por ello alimentada en principio como en el caso de una "línea coaxial" convencional, a lo largo de la estructura de conductores coaxial hacia su segundo extremo. La discontinuidad de la estructura de conductores creada mediante el segundo extremo, en unión al acoplamiento del extremo del conductor interior a través de la estructura de cierre al conductor envolvente, produce el retorno citado de ondas superficiales electromagnéticas a lo largo de la estructura de conductores (en el lado exterior del conductor envolvente) en dirección al primer extremo de la estructura de conductores.

45 Para muchas aplicaciones interesantes es a este respecto ventajoso que la antena establezca un campo electromagnético (ondas transitorias) alrededor de la misma, en cierta medida de forma concentrada, pero que solo irradie muy poca o ninguna energía electromagnética (ondas electromagnéticas que "se desprenden" por sí mismas), es decir que la antena se opere en el citado "modo acoplado".

50 Conforme a una forma de realización de un modo operacional de "modo acoplado" de una antena conforme a la invención está previsto, p.ej., que en el modo de emisión la energía que entra en el segundo extremo de la estructura de conductores a causa de la alimentación de señales de emisión discorra en más del 50 % como una onda transitoria "ligada a la estructura de conductores", partiendo del segundo extremo (de retorno en dirección al primer extremo). En este caso se irradia en consecuencia desde la antena menos del 50 % de la energía que llega al segundo extremo como onda electromagnética.

55 Alternativa o adicionalmente puede estar previsto en el caso del modo operacional de "modo acoplado" de una antena conforme a la invención, p.ej., que en el modo de emisión la energía alimentada al primer extremo (extremo de conexión) de la estructura de conductores a causa de la alimentación de señales de emisión discorra en más del 40 % como una onda transitoria ligada a la estructura de conductores, partiendo del segundo extremo (de retorno en

dirección al primer extremo).

5 La antena conforme a la invención posee una estructura de conductores alargada. Esta estructura de conductores puede ser rígida o flexible. También es posible que estén previstos tanto al menos un tramo rígido como al menos un tramo flexible, de los que se componga la estructura de conductores. La longitud de la estructura de conductores alargada puede ser mayor, p.ej. en un factor dentro de un rango de 10 a 50.000, que una extensión transversal (máxima) (p.ej. diámetro) de la estructura de conductores.

10 La longitud de la estructura de conductores alargada puede ser p.ej. de al menos 0,05 m, en especial de al menos 0,1 m. Sin embargo, son especialmente interesantes unas aplicaciones en las que esta longitud sea bastante mayor. Para la mayoría de las aplicaciones es sin embargo suficiente que esta longitud sea como máximo de 200 m, en especial como máximo de 100 m.

En una forma de realización está previsto que la longitud de la estructura de conductores alargada (o la longitud de un tramo de emisión/recepción de señales) que se describe más adelante sea al menos 2 veces, en especial al menos 5 veces la longitud de onda prevista operacionalmente de las ondas transitorias citadas.

15 En una forma de realización está previsto que esta última longitud, en el caso de una frecuencia de señal prevista operacionalmente de hasta 1 GHz, sea como máximo 500 veces, en especial como máximo 300 veces la longitud de onda correspondiente. Para frecuencias de funcionamiento superiores a 1 GHz está previsto, conforme a una forma de realización, que esta longitud sea como máximo 1.000 veces, en especial como máximo 500 veces la longitud de onda operacional correspondiente de las ondas transitorias.

20 La antena conforme a la invención se usa de forma preferida con una frecuencia de funcionamiento (frecuencia portadoras de la señal de antena en el modo de emisión) en un rango de 400 MHz a 6 GHz. En una forma de realización, la frecuencia de funcionamiento está p.ej. dentro de un rango de 860 a 960 MHz (como es habitual p.ej. para aplicaciones RFID). En otra forma de realización se usa una frecuencia de funcionamiento en un rango de 1 a 3 GHz, por ejemplo de 2,4 GHz.

25 El conductor interior y el conductor envolvente son eléctricamente conductores (p.ej. de metal). En el caso más sencillo el conductor interior posee una sección transversal circular y el conductor envolvente una sección transversal en forma de anillo circular.

A diferencia de los contornos de sección transversal circulares son posibles también otros contornos de sección transversal para el conductor interior y/o el conductor envolvente, por ejemplo formas rectangulares, cuadradas u ovaladas.

30 El conductor interior puede estar configurado macizo o como conductor hueco.

La sección transversal del conductor interior y/o la sección transversal del conductor envolvente son en el caso más sencillo uniformes, según se contempla a lo largo de la estructura de conductores.

35 Según se contempla en dirección radial, entre el conductor interior y el conductor envolvente puede estar dispuesto un aislamiento eléctrico o un dieléctrico (incluyendo p.ej. aire). Radialmente por fuera del conductor envolvente, que como el conductor interior puede estar previsto de forma preferida con un material metálico, está previsto de forma preferida un aislamiento eléctrico (p.ej. de material sintético), llamado a partir de ahora también capa exterior o "envuelta aislante".

40 La estructura de cierre es una estructura que está dispuesta en el segundo extremo de la estructura de conductores y está conectada eléctricamente tanto al conductor interior como al conductor envolvente del modo descrito anteriormente (mediante una "superficie de conexión del conductor interior" y una "superficie de conexión del conductor envolvente"). La estructura de cierre se usa en el modo de emisión de la antena para "desacoplar" energía desde el conductor interior y "acoplar" esta energía al conductor envolvente (con el fin de producir ondas superficiales de retorno en el lado exterior del conductor envolvente).

45 A continuación se describen unas formas de realización ventajosas en cuanto a la conformación de la estructura de cierre.

En una forma de realización está previsto que la placa soporte posea una forma alargada, en especial p.ej. una forma rectangular. La longitud de la placa soporte puede ser mayor p.ej. al menos en un factor 2 o en un factor 3 que la anchura de la placa soporte. El grosor de la placa soporte (zona que se usa como dieléctrico, eléctricamente no conductora) puede estar situada p.ej. en un rango de 0,3 m a 2 mm.

50 La dirección longitudinal de una placa soporte alargada puede estar prevista p.ej. en paralelo o en prolongación de una dirección longitudinal de la estructura de conductores en la zona del extremo de la estructura de conductores.

En una forma de realización está previsto que la primera zona (y de forma correspondiente la superficie de conexión del conductor envolvente) esté prevista, al menos en parte, de forma adyacente a un primer extremo longitudinal de

la placa soporte, en donde este primer extremo longitudinal de la placa soporte está dispuesto de forma preferida en la zona del ya citado "segundo extremo" de la estructura de conductores, respectivamente esté conectado a este segundo extremo de la estructura de conductores, mientras que un segundo extremo longitudinal de la placa soporte opuesto al primer extremo longitudinal está dispuesto más alejado del segundo extremo de la estructura de conductores. De forma preferida la primera zona se extiende en la dirección longitudinal de la placa soporte, según se contempla en cualquier caso hasta el centro de la placa soporte.

En una forma de realización está previsto que la segunda zona (y de forma correspondiente la superficie de conexión del conductor interior) esté prevista, al menos en parte, de forma adyacente a un segundo extremo longitudinal (opuesto al primero extremo longitudinal) de la placa soporte.

En una variante de realización la primera zona está prevista de forma adyacente al primer extremo longitudinal y la segunda zona de forma adyacente al segundo extremo longitudinal de la placa soporte, en donde una distancia interior entre estas dos zonas es relativamente grande, p.ej. ocupa al menos el 50 % de la placa soporte. En esta variante puede estar previsto que en el segundo extremo de la estructura de conductores el conductor interior, que sale del extremo del conductor envolvente, sea guiado alargado hasta la segunda zona, ya sea de forma enteriza (es decir, p.ej. en cierta medida mediante una "distancia al conductor envolvente" sobre esta zona) o mediante una "ampliación del conductor interior" eléctricamente conductor añadida por separado en el extremo del conductor interior para salvar la citada distancia.

En otra variante de realización la primera zona está prevista de forma adyacente al primer extremo longitudinal de la placa soporte y la segunda zona solo en parte de forma adyacente a un segundo extremo longitudinal de la placa soporte, en donde la segunda zona se extiende en una distancia relativa en la dirección longitudinal de la placa soporte, de tal manera que solo permanece una distancia relativamente pequeña entre la primera y la segunda zona, p.ej. una distancia que cubre menos del 10 % de la longitudinal de la placa soporte.

En una forma de realización, que también tiene en cuenta la variante de realización citada en último lugar, está previsto que la segunda zona presente al menos una sección de cintas que discurre en forma de cinta en una dirección longitudinal de la placa soporte. La longitud de la sección de cintas es de forma preferida al menos del 50 % de la longitud de la placa soporte.

En una forma de realización está previsto que la tercera zona (y de forma correspondiente la superficie del conductor de acoplamiento) presente al menos una sección de cintas en forma de cinta, que discurre en una dirección longitudinal de la placa soporte.

Cada una de las secciones de cintas antes citadas puede poseer una anchura uniforme, en el caso más sencillo, según se contempla en la dirección longitudinal de la placa soporte. En este caso la sección de cintas uniforme puede ser p.ej. rectangular. En otra forma de realización está previsto que al menos una sección de cintas posea una anchura irregular, según se contempla en la dirección longitudinal de la placa soporte. En un perfeccionamiento la anchura de la sección de cintas se agranda monótonamente o se reduce monótonamente, según se contempla en la dirección longitudinal de la placa soporte.

En otro perfeccionamiento de la forma de realización con al menos una sección de cintas está previsto que al menos una sección de cintas, según se contempla en la dirección transversal de la placa soporte, posea una longitud irregular.

Esto es especialmente ventajoso para una sección de cintas de la tercera zona (superficie del conductor de acoplamiento), ya que con ello puede ejecutarse una "longitud de solapamiento irregular" del solapamiento entre la tercera zona y la primera zona, según se contempla en la dirección transversal de la placa soporte, lo que normalmente aumenta la anchura de banda de la señal de antena HF a emitir o recibir puede usarse durante la operación de la antena.

Alternativa o adicionalmente respecto a una longitud irregular de la superficie del conductor de acoplamiento también es concebible una longitud irregular de la superficie de conexión del conductor envolvente, para obtener una longitud de solapamiento irregular.

En una forma de realización está previsto que la tercera zona (superficie del conductor de acoplamiento) se solape al menos con una gran parte de la segunda zona (superficie de conexión del conductor interior).

Puede estar previsto en especial que la tercera zona se solape por completo con la segunda zona y que, de forma preferida, sobresalga de la misma de manera digna de mención.

En el caso de que tanto la segunda zona como la tercera zona estén formadas (al menos) por una sección de cintas, la tercera zona sobresale de esta manera de forma preferida en dirección transversal de la segunda zona, por toda la longitud de la segunda zona.

En una forma de realización está previsto que el conductor envolvente esté conectado (p.ej. estañado o soldado), a lo largo de una zona de contacto alargada en dirección longitudinal, a la superficie de conexión del conductor envolvente.

5 En un perfeccionamiento de esta forma de realización está previsto que en la zona de contacto, según se contempla transversalmente a la dirección longitudinal del conductor envolvente (es decir, en especial según se contempla p.ej. transversalmente a la dirección longitudinal de la placa soporte), una extensión de la superficie de conexión del conductor envolvente sea mayor que una extensión del conductor envolvente. De esta manera se hace posible ventajosamente una mayor tolerancia en el proceso de fabricación a la hora de conectar la estructura de conductores a la estructura de cierre.

10 En una forma de realización está previsto que la superficie de conexión del conductor interior posea una sección de conexión conectada al conductor interior y, conectadas a la misma, varias secciones de ramificación en eléctricamente conductora (26), que están conectadas por sus extremos respectivos a la superficie del conductor de acoplamiento, a través respectivamente de al menos un metalizado de agujeros.

15 En un perfeccionamiento de esta forma de realización la superficie de conexión del conductor interior posee dos secciones de ramificación de este tipo en forma de cinta (p.ej. respectivamente rectangulares), que están conectadas a la superficie del conductor de acoplamiento por sus extremos respectivamente p.ej. a través respectivamente de uno o varios metalizados de agujeros. En un perfeccionamiento alternativo la superficie de conexión del conductor interior posee tres secciones de ramificación en forma de cinta, que también pueden discurrir p.ej. respectivamente de forma rectangular y que pueden estar conectadas a la superficie del conductor de acoplamiento, respectivamente a través de uno o varios metalizados de agujeros.

20 En el caso de varias secciones de ramificación en forma de cinta, las mismas pueden discurrir p.ej. mutuamente en paralelo y/o estar previstas respectivamente conformadas idénticamente entre ellas. En una forma de realización está previsto que la superficie del conductor de acoplamiento posea una sección de conexión conectada al al menos un metalizado de agujeros y varias secciones de ramificación en forma de cinta conectadas a la misma, que discurran hacia unas zonas separadas entre sí de un solapamiento con la superficie de conexión del conductor envolvente.

25 En un perfeccionamiento de esta forma de realización está previsto que la superficie del conductor de acoplamiento posea dos secciones de ramificación. En otro perfeccionamiento la superficie del conductor de acoplamiento posee tres secciones de ramificación. Una pluralidad de secciones de ramificación puede estar prevista p.ej. mutuamente en paralelo y/o con una conformación idéntica entre ellas.

30 En un perfeccionamiento de la forma de realización, en la que la superficie del conductor de acoplamiento posea varias secciones de ramificación, está previsto que estas secciones de ramificación tengan diferentes longitudes, de tal manera que las secciones de ramificación individuales configuren "diferentes longitudes de solapamiento" del solapamiento de la tercera zona con la primera zona. Alternativamente a una superficie del conductor de acoplamiento con varias secciones de ramificación, si bien coherentes, en la estructura de cierre también pueden estar previstas también varias superficies del conductor de acoplamiento separadas entre sí, que discurran unas junto a las otras.

35 En una forma de realización preferida está dispuesta una instalación de atenuación de ondas superficiales, según se contempla en la dirección longitudinal de la estructura de conductores, a cierta distancia del segundo extremo de la estructura de conductores, por ejemplo sobre el perímetro exterior del conductor envolvente (p.ej. rodeando una envuelta exterior).

40 Una instalación de atenuación de ondas superficiales de este tipo es ventajosa en tanto que, de este modo, la zona de las citadas "ondas transitorias de retorno" puede limitarse de forma bien definida a lo largo de la estructura de conductores. La instalación de atenuación se usa para absorber al menos en gran parte la energía de las ondas transitorias de retorno incidentes. En una forma de realización la instalación de atenuación posee para ello al menos un anillo de ferrita, el cual rodea el perímetro exterior del conductor envolvente. En especial también pueden estar dispuestos consecutivamente varios anillos de ferrita en la dirección longitudinal de la estructura de conductores, los cuales (con o sin separación mutua) rodeen respectivamente el perímetro exterior del conductor envolvente. En un perfeccionamiento el anillo (o al menos uno de entre varios anillos de ferrita) está aplicado de forma desplazable sobre la estructura de conductores.

45 Alternativa o adicionalmente a al menos un anillo de ferrita que rodee el conductor envolvente, la instalación de atenuación de ondas superficiales puede presentar también una unidad de atenuación intercalada en el recorrido de la estructura de conductores coaxial bipolar alargada, que comprenda una red de atenuación (formada por elementos capacitivos y/o inductivos y/o resistivos).

50 En una forma de realización la instalación de atenuación de ondas superficiales comprende una toma de tierra del conductor envolvente. Una toma de tierra de este tipo puede obtenerse p.ej. a través de un "manguito de toma de tierra" aplicado al perímetro exterior del conductor envolvente. Un manguito de toma de tierra de este tipo puede estar configurado p.ej. dividido en dos mitades de manguito, que se conectan entre sí (p.ej. se atornillan) para la aplicación.

55 En el caso de que esté prevista una instalación de atenuación de ondas superficiales, la longitud total de la estructura de conductores coaxial se divide en una "sección de línea de señal", situada entre el primer extremo de la estructura de conductores y la instalación de atenuación, y una "sección de emisión/recepción de señal" situada la instalación de atenuación y el segundo extremo de la estructura de conductores. En un perfeccionamiento de la invención está

previsto que estén previstas, dentro de la sección de emisión/recepción de señal, una o varias “discontinuidades” (desviaciones locales dignas de mención de una resistencia de onda eficaz para las ondas transitorias). Cada una de estas discontinuidades pueden implementarse p.ej. también mediante un anillo de ferrita, como ya se ha descrito, o un dispositivo similar. La ventaja de este perfeccionamiento consiste en que con ello puede influirse, de un modo deseado, en la propagación de las ondas transitorias a lo largo de la estructura de conductores (por ejemplo para una “conformación de onda”).

En el caso de una antena conforme a la invención relativamente larga, la disposición de una instalación de atenuación de ondas superficiales puede ser prescindible, en tanto que las ondas transitorias que retornan desde el segundo hasta el primer extremo de la estructura de conductores ya no poseen una intensidad excesivamente grande, a causa de la aquí inevitable pérdida de intensidad, cuando las mismas se aproximan al primer extremo. Sin embargo, también en este caso pueden ser ventajosas las discontinuidades citadas anteriormente, p.ej. implementadas mediante anillos de ferrita o similares, en uno o varios puntos de la antena, para influir específicamente en la propagación de las ondas.

Como ya se ha citado, un modo operacional o un el uso preferidos de una antena del tipo aquí descrito consiste en usar la misma como una antena de ondas transitorias en un “modo acoplado”. Este procedimiento operacional conforme a la invención o el uso conforme a la invención pueden estar previstos en especial p.ej. para una comunicación con unos transpondedores, situados en el entorno de la antena (p.ej. un transpondedor RFID), y /o para una comunicación con unos componentes de una red de ordenadores situados en el entorno de la antena.

En el modo operacional de “modo acoplado” una comunicación no puede producirse en especial mediante una radiación electromagnética en el sentido más estricto, sino mediante un acoplamiento de ondas con sistemas o unidades situados dentro del alcance de la antena.

Alternativa o adicionalmente a la comunicación inalámbrica puede materializarse también una alimentación de energía inalámbrica de estos sistemas o unidades (p.ej. sensores, en especial “sensores inteligentes”).

Muy en general, unos usos ventajosos de la antena conforme a la invención son p.ej. una transmisión de información de corto alcance; aplicaciones de radio de corto alcance y en edificios y vehículos; p.ej. radio en túneles; WLAN en trenes, aviones, vehículos; RFID; transmisión de energía de corto alcance, p.ej. carga de transformadores, alimentación de energía inalámbrica de sensores de radio, teléfonos inteligentes, etc.; carga de bicicletas eléctricas, coches eléctricos, etc.

Conforme a otro aspecto de la invención, una antena del tipo aquí descrito se opera integrada como un componente de comunicación en una instalación técnica más grande. En el caso de la instalación técnica puede tratarse p.ej. de un armario o una estantería (en especial p.ej. armario o estantería con componentes IT) o de otro mueble, en especial para almacenar artículos a inventariar. Además de esto puede tratarse p.ej. también de partes de un edificio o de un vehículo, como p.ej. determinadas paredes, travesaños, puertas o marcos de puerta. La antena puede usarse aquí en especial para una comunicación con unos transpondedores situados en el entorno próximo de la antena (p.ej. un transpondedor RFID), en donde tales transpondedores están previstos por ejemplo en unos objetos que se almacenan o mueven (hacia fuera de la instalación técnica o hacia dentro de la misma) en la zona de la instalación técnica afectada. De esta manera puede obtenerse en especial un inventariado, es decir, la detección de objetos equipados con transpondedores (p.ej. componentes IT como p.ej. servidores, conmutadores, etc.) mediante la comunicación entre la antena y los respectivos transpondedores. El preferiblemente reducido alcance conforme a la invención de esta comunicación evita a este respecto ventajosamente detecciones erróneas.

Alternativa o adicionalmente a los transpondedores “que almacenan información” pueden estar dispuestos en la antena uno o varios sensores (o bien transpondedores “equipados con sensores”) sin batería, que se alimentan con energía eléctrica a través del campo de antena. De esta manera según el tipo de sensor puede detectarse en principio cualquier parámetro físico a lo largo de la antena.

Alternativa o adicionalmente a la disposición de estos sensores directamente en la antena pueden estar dispuestos en especial p.ej. unos sensores pasivos (que obtienen su alimentación eléctrica del campo de antena), también dentro del alcance de antena, sobre o en la instalación técnica. También las informaciones detectadas con estos sensores pueden leerse ventajosamente, de modo sencillo, mediante la comunicación a través de la antena y a continuación evaluarse.

El recorrido de la estructura de conductores o de una sección de emisión/recepción de señal de la estructura de conductores coaxial de una antena, integrada p.ej. en una instalación técnica, puede ser p.ej. rectilíneo, o estar equipado con al menos una sección de recorrido acodada y/o con al menos una sección de recorrido curvada. Puede estar previsto p.ej. un recorrido en total en forma de meandro.

Un recorrido más complejo de este tipo (ya sea p.ej. bidimensional o tridimensional) hace posible en especial, en el caso de un alcance reducido de la antena, una cobertura específica de aquella zona en la que debe tener lugar la comunicación y/o la transmisión de energía. En especial para antenas de recorrido complejo con grandes longitudes puede estar previsto que la antena se componga de varias piezas parciales (p.ej. mediante conexiones de enchufe eléctricas). También pueden emplearse piezas en T, para ejecutar ramificaciones en el recorrido de la antena. De este

modo puede realizarse p.ej. en el extremo de una sección de línea de señal, mediante una pieza de distribución, una ramificación en dos o más de dos secciones de emisión/recepción de señal (en cuyos extremos está dispuesta respectivamente una estructura de cierre del tipo aquí descrito).

5 En un perfeccionamiento de la invención está previsto un “modo constructivo modular” de la antena, que puede ejecutarse en especial por medio de que en el recorrido desde el primer extremo de la estructura de conductores (extremo de conexión) hasta el segundo extremo de la estructura de conductores (extremo de cierre) estén previstos uno o más contactos eléctricos (p.ej. conexiones de enchufe y/o atornilladas), los cuales limitan de forma correspondiente “módulos” aislados, de los que está compuesta la antena.

10 En una forma de realización con relación a esto está previsto que una instalación de atenuación de ondas superficiales del tipo ya descrito anteriormente esté equipada, en uno o en los dos extremos, con un dispositivo de conexión correspondiente (p.ej. un enchufe eléctrico o similar). Alternativa o adicionalmente un dispositivo de conexión de este tipo puede estar previsto en especial también en el segundo extremo de la estructura de conductores, para conectar la estructura de cierre que comprende la placa soporte. De forma correspondiente a esto, también la estructura de cierre puede estar equipada con un (contra)-dispositivo de conexión. Este último (contra)-dispositivo de conexión  
15 puede estar conectado eléctrica y mecánicamente a la placa soporte, p.ej. mediante un estañado sobre la superficie de conexión del conductor interior y sobre la superficie de conexión del conductor interior.

Una ventaja importante de un modo constructivo modular de la antena de este tipo consiste, p.ej., en que para construir la antena pueden usarse componentes parcialmente convencionales y comercialmente ya obtenibles, como p.ej. “cables coaxiales”, que para la configuración conforme a la invención de una antena ya solo es necesario  
20 complementar con los módulos adicionales respectivamente necesarios. En especial puede usarse un cable coaxial convencional, para formar la estructura de conductores prevista conforme a la invención. En el caso de que esté prevista una instalación de atenuación de ondas superficiales, la misma puede formarse p.ej. mediante un módulo de atenuación correspondiente, el cual se complemente por ambos lados con unos cables coaxiales convencionales (p.ej. a través de unas conexiones de enchufe/atornilladas eléctricas convencionales), para obtener mediante los dos cables  
25 axiales por un lado la sección de línea de señal y, por otro lado, la sección de emisión/recepción de señal de la antena.

Conforme a un perfeccionamiento está previsto que la zona del segundo extremo de la estructura de conductores y de la estructura de cierre esté apantallada con una estructura de apantallamiento (de un material eléctricamente conductor, p.ej. metálico), para minimizar una radiación electromagnética desde esa zona. La estructura de apantallamiento puede poseer p.ej. una forma cilíndrica hueca, cerrada por un extremo, y estar enchufada y fijada  
30 (p.ej. pegada) sobre el extremo de antena en cierta medida como “cubeta de apantallamiento”.

A continuación se describe con más detalle la invención basándose en unos ejemplos de realización, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Aquí representan:

la fig. 1 una vista en planta de una estructura de cierre para una antena conforme a un ejemplo de realización,

la fig. 2 una vista lateral de la estructura de cierre de la fig. 1,

35 la fig. 3 una vista en planta de una antena formada con la estructura de cierre de las figs. 1 y 2, conforme a un ejemplo de realización,

la fig. 4 una vista lateral de la antena de la fig. 3,

la fig. 5 una vista en planta de la antena conforme a otro ejemplo de realización,

la fig. 6 una vista lateral de la antena de la fig. 5,

40 la fig. 7 una vista en planta de una estructura de cierre conforme a otro ejemplo de realización,

la fig. 8 una vista en planta de una estructura de cierre conforme a otro ejemplo de realización,

la fig. 9 una vista en planta de una estructura de cierre conforme a otro ejemplo de realización,

la fig. 10 una vista en planta de una estructura de cierre conforme a otro ejemplo de realización,

la fig. 11 una vista en planta de una estructura de cierre conforme a otro ejemplo de realización, y

45 la fig. 12 una vista lateral de una antena conforme a otro ejemplo de realización.

Las figs. 1 y 2 muestran un ejemplo de realización de una estructura de cierre 14 que puede usarse en la presente invención, que comprende una placa soporte 16 eléctricamente aislante, rectangular en el ejemplo representado, con un lado superior 18 y un lado inferior 20.

50 La estructura de cierre 14 comprende además una superficie de conexión del conductor envolvente eléctricamente conductora 22 (sombreada en la fig. 1), que se extiende en el lado superior 18 de la placa soporte 16 por una primera



5 zona de la placa soporte, una superficie de conexión del conductor interior eléctricamente conductora 24, que se extiende en el lado superior 18 de la placa soporte 16 por una segunda zona de la placa soporte 16 distanciada de la primera zona de la placa soporte 16, una superficie del conductor de acoplamiento eléctricamente conductora 26 (a trazos en la fig. 1), que se extiende en el lado inferior 20 de la placa soporte 16 por una tercera zona de la placa soporte 16, en donde la tercera zona se solapa respectivamente con la primera zona y la segunda zona de la placa soporte 16.

10 Por último la estructura de cierre 14 comprende un metalizado de agujeros 28, el cual conecta eléctricamente la superficie de conexión del conductor interior 24 en el lado superior 18 de la placa soporte 16 a la superficie del conductor de acoplamiento 26 en el lado inferior 20 de la placa soporte 16. Apartándose de esto, también podrían estar previstos varios metalizados de agujeros para conectar la superficie de conexión del conductor interior 24 a la superficie del conductor de acoplamiento 26.

15 En el ejemplo de realización representado de la estructura de cierre 14 la placa soporte 16 posee una forma rectangular alargada. Las superficies eléctricamente conductoras 22, 24, 26 están configuradas en el ejemplo representado, de forma convencional, como capas metalizadas (p.ej. recubrimiento de cobre, etc.) en el lado 18 ó 20 respectivo de la placa soporte 16 eléctricamente conductora. La placa soporte 16 puede estar formada p.ej. con un material habitual para placas de circuito impreso (p.ej. resina epoxi, cerámica, etc.).

Las superficies eléctricamente conductoras 22, 24, 26 están configuradas en el ejemplo representado respectivamente en forma rectangular alargada.

20 En la fig. 1 y en la fig. 2 se ha dibujado un dimensionado de la placa soporte 16 y de las superficies 22, 24, 26. Aquí designan:

Ldiel:	Longitud de la placa soporte
Wdiel:	Anchura de la placa soporte
LGP:	Longitud de la superficie de conexión del conductor envolvente
WGP:	Anchura de la superficie de conexión del conductor envolvente
LTL1:	Longitud de la superficie de conexión del conductor interior
WTL1:	Anchura de la superficie de conexión del conductor interior
LTL2:	Longitud de la superficie del conductor de acoplamiento
WTL2:	Anchura de la superficie del conductor de acoplamiento
G:	Separación longitudinal entre la superficie de conexión del conductor envolvente y la superficie de conexión del conductor interior
Hdiel:	Grosor de la placa soporte
LC:	Longitud de solapamiento entre la primera zona (superficie de conexión del conductor envolvente) y la tercera zona (superficie del conductor de acoplamiento)

En cuanto a estas dimensiones, más adelante se exponen unas ventajosas “reglas de dimensionamiento” para este ejemplo de realización (figs. 1 y 2) y para los ejemplos de realización adicionales.

25 Como puede verse en la fig. 1 y en la fig. 2, la tercera zona (superficie del conductor de acoplamiento 26) se solapa con la primera zona (superficie de conexión del conductor envolvente 22) solo parcialmente, pero sin embargo con la segunda zona (superficie de conexión del conductor interior 24) por completo e incluso sobresale de la misma.

30 Las figs. 3 y 4 muestran un ejemplo de realización de una antena 10, que comprende la estructura de cierre 14 ya descrita (figs. 1 y 2) así como una estructura de conductores bipolar alargada 12, conectada a la estructura de cierre 14 por un primer extremo longitudinal de la misma, con un conductor interior 30 y un conductor envolvente 32 que rodea coaxialmente el mismo (sombreado-ondulado en la fig. 3 y en la fig. 4). En el caso más sencillo, en la estructura de conductores 12 coaxial se trata de un “cable coaxial” convencional. Un cable coaxial convencional de este tipo posee además, como se ha representado en las figs. 3 y 4, también una capa intermedia eléctricamente aislante (p.ej. de material sintético), radialmente entre el conductor interior 30 y el conductor envolvente 32, y una capa exterior eléctricamente aislante (p.ej. de material sintético) radialmente por fuera del conductor envolvente 32.

35 Un extremo del conductor envolvente 32, derecho en las figuras, está conectado eléctricamente a la superficie de conexión del conductor envolvente 22 y un extremo del conductor interior 30, derecho en las figuras, está conectado

eléctricamente a la superficie de conexión del conductor interior 24 (y cubre con ello la longitud de rendija G). Cada una de estas conexiones puede estar configurada p.ej. como estañado o como soldadura.

5 El extremo derecho del conductor interior 30 está conectado de forma preferida al extremo izquierdo de la superficie de conexión del conductor interior 24, a corta distancia del mismo (distancia p.ej. inferior al 5 % de la longitud de la superficie de conexión del conductor interior 24).

Para que estas conexiones eléctricas puedan establecerse de forma sencilla es preferible, como se ha representado, que el conductor envolvente 32 esté liberado en su zona de contacto de la capa exterior situada encima (de forma preferida en toda la longitud LGP) y que el conductor interior 30 esté liberado en su zona de contacto de las capas situadas por encima (capa intermedia, conductor envolvente y capa exterior).

10 La antena 10 representada puede usarse en especial para aplicaciones de corto alcance, por ejemplo aplicaciones RFID o aplicaciones de transmisión de energía a corta distancia. Para ello puede estar previsto en un primer extremo (a la izquierda en las figuras) de la estructura de conductores 12 un emisor y/o receptor para una señal de antena a enviar con la antena 10 o a recibir por la antena 10 y, para ello, estar equipado p.ej. con un "enchufe coaxial" convencional (un enchufe coaxial de este tipo puede verse p.ej. en la fig. 12 totalmente a la izquierda). A través de  
15 una conexión de este tipo como un enchufe coaxial puede alimentarse o extraerse la señal de antena en el primer extremo de la estructura de conductores 12 (aplicada entre el conductor interior 30 y el conductor envolvente 32).

Un segundo extremo (a la derecha en las figuras) de la estructura de conductores 12 está conectado a la estructura de cierre 14 en el modo ya descrito.

20 En un modo de emisión de la antena 10, cuando se alimenta por lo tanto una señal de antena a emitir al primer extremo de la estructura de conductores 12 coaxial, esta señal de antena discurre a lo largo de la estructura de conductores 12 hasta el segundo extremo (extremo de cierre) con la estructura de cierre 14 conectada al mismo y allí se refleja con más o menos intensidad, para discurrir como onda transitoria ligada (onda superficial) partiendo del segundo extremo, a lo largo del conductor envolvente 32, de retorno en dirección al primer extremo de la estructura de conductores 12.

25 En comparación con una "estructura de conductores coaxiales cerrada correctamente", la "estructura de conductores coaxiales abierta" 12 en cierta medida por su segundo extremo, representada en las figs. 3 y 4 y con ruta de corriente de masa interrumpida, conduce a un "desvío" de la corriente de retorno eléctrica (corriente de masa) en el lado exterior del apantallamiento coaxial (= conductor envolvente 32) con inversión del sentido de flujo.

30 Con un modo operacional elegido de forma correspondiente, por ejemplo en cuanto a la frecuencia y a la potencia de la señal de antena alimentada, puede conseguirse que la antena 10 establezca alrededor de la misma un campo alterno electromagnético, pero que irradie relativamente poco. Más bien puede conseguirse que la antena 10 se opere como una antena de ondas transitorias en un "modo acoplado", para de este modo poseer un buen control a lo largo del alcance (de forma preferida relativamente corto) de la antena 10.

A este respecto, unos detalles ventajosos de la estructura de cierre 14, que pueden aplicarse individualmente o en cualquier combinación en el caso de la antena conforme a la invención, son p.ej. los siguientes:

- 35
- La superficie de conexión del conductor interior 24 está prevista de forma adyacente al primer extremo longitudinal (izquierdo en las figuras) de la placa soporte 16 y se extiende en dirección longitudinal por menos del 30 % de la longitud de la placa soporte 16.
  - La superficie de conexión del conductor interior 24 está configurada como una cinta que discurre de  
40 eléctricamente conductora (26) en la dirección longitudinal de la placa soporte 16, la cual discurre por más del 50 % de la placa soporte 16. Uno de los extremos de esta cinta está dispuesto a una distancia longitudinal G relativamente corta de la superficie de conexión del conductor envolvente 22. Esta distancia longitudinal G está cubierta, como se ha representado, por una sección terminal del conductor interior 30 y en este ejemplo es inferior al 5 % de la longitud de la placa soporte 16. Mientras que este extremo de la cinta se encuentra en una zona entre izquierda y central de la placa soporte 16, el extremo opuesto de la cinta está previsto en una zona derecha y allí a una distancia relativamente pequeña del segundo extremo longitudinal de la placa soporte 16.
  - La superficie del conductor de acoplamiento 26 está configurada como una cinta que discurre en la dirección longitudinal de la placa soporte 16. Un extremo izquierdo de esta cinta se solapa con la superficie de conexión del conductor envolvente, según se contempla en dirección longitudinal, por una longitud en un rango preferido del 20 % al 80 % de la longitud LGP de la superficie de conexión del conductor envolvente 22. En este sentido el extremo izquierdo de la superficie del conductor de acoplamiento 26 considerablemente más a la izquierda de el extremo izquierdo de la superficie de conexión del conductor interior 24. Los extremos derechos de la superficie de conexión del conductor interior 24 y de la superficie del conductor de acoplamiento 26 se encuentra aproximadamente en el mismo punto, según se contempla en dirección longitudinal.  
50
  - Según se contempla en la dirección transversal de la placa soporte 16, la superficie de conexión del conductor interior 24 se encuentra aproximadamente en el centro de la placa soporte 16. La superficie del conductor de acoplamiento 26 sobresale de la superficie de conexión del conductor interior 24 por ambos lados de la  
55

misma. La superficie del conductor de acoplamiento 26 es más del doble de grande que la superficie de conexión del conductor interior 24.

- El conductor envolvente 32 está conectado (p.ej. estañado) a la superficie de conexión del conductor envolvente 22 a través de una zona de contacto alargada en su dirección longitudinal. Esta conexión (aquí: estañado) con ello de cintas discurre en más del 20 % de la longitud de la placa soporte 16.
- En esta zona de contacto, según se contempla transversalmente respecto a la dirección longitudinal del conductor envolvente 32, una extensión de la superficie de conexión del conductor envolvente 22 es más del doble de grande que una extensión del conductor envolvente 32.
- El extremo derecho del conductor envolvente 32 está dispuesto, según se contempla en la dirección longitudinal de la placa soporte 16, en aquel punto en el que se encuentra el extremo derecho de la superficie de conexión del conductor envolvente 22. A la hora de establecer la conexión de contacto entre el conductor envolvente 32 y la superficie de conexión del conductor envolvente 22 se procede de forma preferida de tal manera, que el extremo derecho del conductor envolvente 32 se posiciona en cualquier caso retraído algo hacia la izquierda con relación al extremo derecho de la superficie de conexión del conductor envolvente 22 (es decir no sobresaliendo en sentido opuesto, hacia la derecha, del extremo de la superficie de conexión del conductor envolvente 22).

Apartándose del ejemplo representado conforme a las figs. 3 y 4, en lugar de la placa soporte 16 también podrían estar previstas dos placas soporte, mantenidas mutuamente en paralelo p.ej. mediante unos separadores. En este caso se materializa entonces el dieléctrico, situado entre las superficies de conductor superiores e inferiores, parcialmente mediante aire entre las dos placas de circuito impreso.

Si se contempla en cuanto a técnica de alta frecuencia, la estructura de cierre 14 se configura de forma preferida de tal manera que, con ello, se obtiene una resistencia de cierre lo más libre de pérdidas posible a la frecuencia de funcionamiento de antena afectada.

Si volvemos de nuevo a las dimensiones expuestas en las figs. 1 a 4 de diversos componentes de la antena 10, a continuación se indican a modo de ejemplo unas reglas de dimensionamiento ventajosas que, en el caso de una antena conforme a la invención, pueden preverse individualmente o en cualquier combinación:

- $L_{diel}(min) = (LGP + G + LTL1)$
- $L_{diel}(max) = (LGP + G + LTL1) \times i$ , con  $1 \leq i \leq 3$
- $W_{diel}(min) = WTL2$ , o  $W_{diel}(min) = WGP$  si  $WGP > WTL2$
- $W_{diel}(max) = WTL2 \times 1,5$ , o  $W_{diel}(max) = WGP \times 1,5$  si  $WGP > WTL2$
- $0,01 \text{ mm} \leq H_{diel} \leq 4 \text{ mm}$
- $0,5 \times \emptyset_{koax} \leq H_{diel} \leq 5 \times \emptyset_{koax}$ , con  $\emptyset_{koax}$  = diámetro de la estructura de conductores
- $LGP: \emptyset_{koax} \leq LGP \leq 10 \times \emptyset_{koax}$
- $WGP = W_{diel}$  o  $WTL2 \leq WGP \leq WTL2 \times j$ , con  $1 \leq j \leq 3$
- $0,8 \times \emptyset_{koax} \leq WGP \leq 1,5 \times \emptyset_{koax}$
- $LTL1$  al menos aproximadamente igual a  $(\lambda/8 - G - Via) \times k$ , con  $0,5 \leq k \leq 2$  y  $\lambda$  = longitud de onda y  $Via$  = longitud (altura) del metalizado de agujeros
- $0,1 \times WTL2 \leq WTL1 \leq WTL2$
- La altura (grosor) de la superficie de conexión del conductor interior se corresponde al menos aproximadamente con:
  - una extensión transversal (p.ej. diámetro) del conductor interior de la estructura de conductores coaxial, y/o
  - está en un rango de 0,01 a 0,4 mm, o
  - está en un rango de 0,5 a 5 mm (en especial con potencias de señal de antena superiores, p.ej. de al menos 100 W)
- $LTL2 = (\lambda/8 - Via) \times m$ , con  $1 \leq m \leq 2$
- $WTL2 > WTL1$  (p.ej. ventajosamente, para conseguir un mayor ancho de banda).
- $WTL1 \leq WTL2 \leq 10 \times WTL1$
- La altura (grosor) de la superficie de del conductor de acoplamiento
  - está en un rango de 0,01 a 0,4 mm, o
  - está en un rango de 0,5 a 5 mm (en especial con potencias de señal de antena superiores, p.ej. de al menos 100 W)
- $0 \leq LC \leq 0,3 \times LTL2$

En especial a frecuencias de señal superiores (p.ej. a partir de 400 MHz), incluso pequeñas longitudes de línea en el rango de milímetros tienen una notable influencia en el comportamiento de la frecuencia (impedancia) de la estructura de cierre (14). Por ello debe incluirse de forma preferida en especial también p.ej. la longitud ( $Via$ ) del metalizado de agujeros (28), así como la distancia de rendija ( $G$ ) en el dimensionamiento de los componentes de antena.

En el ejemplo conforme a las figs. 3 y 4, el solapamiento entre la superficie de conexión del conductor envolvente 22

y la superficie del conductor de acoplamiento 26 produce en ese punto una capacidad. En el caso de una longitud de solapamiento  $LC = 0$  solo actúan las aristas terminales de la superficie del conductor de acoplamiento 26 y de la superficie de conexión del conductor envolvente 22 para configurar la capacidad. En general debe preferirse por ello, como se ha representado,  $LC > 0$ . No debe descartarse que en la zona de solapamiento esté dispuesto además al menos un componente discreto (condensador), p.ej. estañado encima. Una conexión de este componente estaría conectada de forma eléctricamente conductora a la superficie del conductor de acoplamiento 26, la otra a la superficie de conexión del conductor envolvente 22 (p.ej. a través estañada a través un metalizado de agujeros). También es concebible disponer en el recorrido de la superficie de conexión del conductor interior y/o de la superficie del conductor de acoplamiento uno o más componentes discretos (inductividades como p.ej. bobinas).

5

10 En la siguiente descripción de otros ejemplos de realización se usan los mismos números de referencia para los componentes con el mismo efecto, complementados respectivamente mediante unas letras minúsculas para diferenciar la forma de realización. A este respecto solo se tratan fundamentalmente las diferencias respecto al o a los ejemplos de realización ya descritos y, por lo demás, se hace referencia con ello expresamente a la descripción de ejemplos de realización anteriores.

15 Las figs. 5 y 6 muestran una antena 10a conforme a otro ejemplo de realización. En la estructura y en el modo de funcionamiento, la antena 10a se corresponde fundamentalmente con la antena 10 ya descrita. Solo se ha modificado la superficie de conexión del conductor interior y su conexión eléctrica a la estructura de conductores coaxial. En la antena 10a se ha previsto una superficie de conexión del conductor interior 24a que solo se extiende de forma adyacente al segundo extremo longitudinal de la placa soporte 16, con una extensión longitudinal inferior al 5 % de la longitud de la placa soporte 16 (directamente en la zona de un metalizado de agujeros 28a). De forma correspondiente a esto, la distancia longitudinal G entre la superficie de conexión del conductor envolvente 22a y la superficie de conexión del conductor interior 24a es aquí bastante mayor (más del 50 % de la longitud de una placa soporte 16a), en donde para cubrir esta distancia longitudinal un conductor interior 30a de una estructura de conductores 12a discurre correspondientemente muy hacia la derecha. Esta sección terminal del conductor interior 30a, que de este modo sobresale mucho del extremo derecho de un conductor envolvente 32a, sustituye aquí contemplado funcionalmente la cinta de conexión del conductor interior alargada del ejemplo de realización conforme a la fig. 3 y a la fig. 4.

20

25

Las figs. 7 a 11 muestran a modo de ejemplo unas estructuras de cierre adicionales, que pueden emplearse p.ej. en unión a una estructura de conductores del tipo ya descrito (p.ej. como se ha representado en la fig. 3 y en la fig. 4).

30 La fig. 7 muestra una estructura de cierre 14b, en la que están previstas una placa soporte 16b y unas superficies eléctricamente conductoras 22b, 24b, 26b de forma similar al ejemplo conforme a las figs. 1 y 2, pero con las siguientes modificaciones: la superficie de conexión del conductor envolvente 22b no está prevista solamente de forma adyacente al primer extremo longitudinal de la placa soporte 16b, sino que enmarca la superficie de conexión del conductor interior 24b por el lado superior 18b de la placa soporte 16b. Otra modificación consiste en que en un lado inferior 20b como superficie eléctricamente conductora no solo está dispuesta la superficie del conductor de acoplamiento 26b, que posee aquí p.ej. la misma anchura que la superficie de conexión del conductor interior 24b, sino otra superficie que enmarca la superficie del conductor de acoplamiento 26b. Esta última superficie está prevista por el lado inferior 20b aproximadamente coincidente con la superficie de conexión del conductor envolvente 22b que enmarca la superficie de conexión del conductor interior 24b (y solo modificada algo en el extremo izquierdo, de forma correspondiente al solapamiento entre la superficie del conductor de acoplamiento 26b y la superficie de conexión del conductor envolvente 22b).

35

40

En el ejemplo conforme a la fig. 7 las superficies de los conductores están rodeadas (de forma preferida en el lado superior y en el inferior) según el principio de una línea coplanar, es decir (de forma preferida completamente) por unas superficies de masa, lo que impide ventajosamente radiaciones de ondas electromagnéticas a través de las líneas de cintas 24b, 26b o al menos lo reduce. Apartándose del ejemplo mostrado en la fig. 7, las líneas de cintas 24b, 26b podrían ejecutarse también con unas anchuras diferentes entre ellas.

45

La fig. 8 muestra una estructura de cierre 14c conforme a otro ejemplo de realización. A diferencia del ejemplo conforme a la fig. 1, en la estructura de cierre 14c la longitud de una superficie del conductor de acoplamiento 26c, según se contempla en la dirección transversal, no es uniforme sino variable, en donde en este ejemplo la variación está prevista de tal manera que la longitud disminuye aquí desde un extremo lateral al otro extremo lateral de forma monótona, de tal manera que de forma correspondiente a esto tampoco es uniforme la "longitud de solapamiento" entre la superficie del conductor de acoplamiento 26c y una superficie de conexión del conductor envolvente 22c, según se contempla a lo ancho, sino que varía también monótonamente. En el ejemplo representado un extremo izquierdo de la superficie del conductor de acoplamiento 26 no discurre en la dirección transversal de la placa soporte como en el ejemplo de la fig. 1, sino formando un ángulo oblicuo respecto a la dirección transversal. Este ángulo puede estar situado p.ej. en un rango de entre  $10^\circ$  y  $40^\circ$ . En la fig. 8 la "longitud máxima" de la superficie del conductor de acoplamiento 26c está designada con LTL2-1 y la "longitud mínima" de la superficie del conductor de acoplamiento 26c con LTL2-2.

50

55

Esta variación de la longitud de solapamiento aumenta ventajosamente el ancho de banda de la señal que puede aprovecharse durante el funcionamiento de la antena. El mismo efecto ventajoso se obtiene también en los siguientes

60

modos de realización, descritos con referencia a la fig. 9 y a la fig. 10.

La fig. 9 muestra una estructura de cierre 14d conforme a otro ejemplo de realización. A diferencia del ejemplo conforme a la fig. 8, en la antena 14d conforme a la fig. 9 está prevista una variación de la "longitud de solapamiento" entre una superficie del conductor de acoplamiento 26 y una superficie de conexión del conductor envolvente 22c de tal manera que, partiendo de un extremo lateral, la longitud de solapamiento (respectivamente también la longitud de la superficie del conductor de acoplamiento 26d) en primer lugar disminuye monótonamente, para aumentar de nuevo monótonamente hasta el otro extremo lateral. En otras palabras, el extremo izquierdo de la superficie del conductor de acoplamiento 26d es cóncavo en la zona de solapamiento. En el ejemplo representado esta concavidad es simétrica respecto a una línea central longitudinal de la placa soporte 16d, y posee p.ej. unos flancos de concavidad que discurren rectilíneamente (como se ha dibujado a trazos en la fig. 9) o bien, alternativamente, p.ej. una limitación abombada, p.ej. aproximadamente semicircular (como se ha dibujado con puntos en la fig. 9).

La fig. 10 muestra una antena 14e conforme a otro ejemplo de realización. A diferencia del ejemplo conforme a la fig. 1, en la antena 14d se han modificado una superficie de conexión del conductor interior 24e y una superficie del conductor de acoplamiento 26e.

La superficie de conexión del conductor interior 24e posee una sección de conexión, que debe conectarse al conductor interior de una estructura de conductores coaxial afectada, y conectadas a la misma varias (aquí tres) secciones de ramificación en forma de cinta que, por sus respectivos extremos, están conectadas a la superficie del conductor de acoplamiento 26e a través respectivamente de un metalizado de agujeros 28e. Alternativamente podrían estar también previstos varios metalizados de agujeros en cada sección de ramificación.

En lugar de una única superficie del conductor de acoplamiento coherente están previstas de forma correspondiente al número de secciones de ramificación de la superficie de conexión del conductor interior 24e, aquí por lo tanto tres superficies del conductor de acoplamiento 26e, que discurren aproximadamente coincidiendo con las secciones de ramificación de la superficie de conexión del conductor interior 24e en eléctricamente conductora (26), pero que están prolongadas en sus extremos izquierdos de tal manera, que se obtienen tres zonas de solapamiento para solaparse con una superficie de conexión del conductor envolvente 22e. Las aquí tres zonas de solapamiento poseen tres diferentes longitudes de solapamiento. Esto está ejecutado mediante unas longitudes diferentes entre ellas de las tres superficies del conductor de acoplamiento 26e.

En el caso de que la superficie de conexión del conductor interior (p.ej. la superficie de conexión del conductor interior 24e conforme a este ejemplo) posea varias secciones de ramificación en eléctricamente conductora (26) con la misma o diferente longitud (alternativamente: presente varias "superficies de conexión del conductor de masa" separadas unas de otras), la anchura de la superficie de conexión del conductor de masa (p.ej. la superficie de conexión del conductor de masa 22e en este ejemplo) es de forma preferida al menos aproximadamente igual a la anchura total de la(s) superficie(s) de conexión del conductor interior. La anchura de las rendijas entre las cintas de la superficie de conexión del conductor interior (y/o entre las secciones en eléctricamente conductora (26) de la superficie del conductor de acoplamiento) puede elegirse p.ej. en un rango de 0,3 a 5 mm.

La fig. 11 muestra una estructura de cierre 14f conforme a otro ejemplo de realización. A diferencia del ejemplo conforme a la fig. 1, en el caso de la estructura de cierre 14f conforme a la fig. 11 se han modificado una superficie de conexión del conductor interior 24f y una superficie del conductor de acoplamiento 26f.

La superficie de conexión del conductor interior 24f posee, según se contempla en la dirección longitudinal de una placa soporte 16f, una anchura irregular. En el ejemplo representado esta anchura aumenta monótonamente, partiendo del extremo izquierdo hacia el extremo derecho (en el caso de un metalizado de agujeros 28f). En el ejemplo representado la superficie de conexión del conductor interior 24f está configurada trapezoidalmente como cintas alargadas.

La superficie del conductor de acoplamiento 26f posee, según se contempla en la dirección longitudinal de la placa soporte, una anchura irregular. En el ejemplo representado esta anchura aumenta monótonamente, partiendo del extremo derecho (en el metalizado de agujeros 28f) hacia la izquierda. En el ejemplo representado la superficie del conductor de acoplamiento 26f es trapezoidal.

En el ejemplo representado la superficie de conexión del conductor interior 24f y la superficie del conductor de acoplamiento 26f terminan, según se contempla en la dirección longitudinal de la placa soporte 16f, hacia la derecha en el mismo punto.

En la fig. 1 designan W1TL1 la "anchura inicial" de la superficie de conexión del conductor interior 24f, W2TL1 la "anchura final" de la superficie de conexión del conductor interior 24f y W2TL2 la "anchura final" de la superficie del conductor de acoplamiento 26f. De forma preferida, como puede verse en este ejemplo, la anchura final de la superficie de conexión del conductor interior 24f se corresponde con la anchura inicial de la superficie del conductor de acoplamiento 26f. De forma preferida se aplica  $\emptyset_{\text{koax}} \leq W1TL1$ . Asimismo son convenientes p.ej. las siguientes sustituciones en cuanto a las reglas de dimensionamiento ya indicadas anteriormente: WTL1  $\rightarrow$  W2TL1, y WTL2  $\rightarrow$  W2TL2.

El ejemplo conforme a la fig. 11 puede modificarse también con la finalidad de que se aplique la “variación de longitud”, como ya se ha descrito para los ejemplos de las figs. 8 y 9, es decir, una longitud irregular de la superficie del conductor de acoplamiento 26f según se contempla a lo ancho de la superficie del conductor de acoplamiento 26f (véanse unas limitaciones a modo de ejemplo dibujadas en la fig. 1 a trazos y puntos y con puntos), para conseguir un ancho de banda todavía mayor.

La fig. 12 muestra una antena 10g conforme a otro ejemplo de realización. En su estructura y modo operacional la antena 10g, formada por una estructura de conductores 12g y una estructura de cierre 14g conectada a la misma, se corresponde fundamentalmente con la antena 10 ya descrita conforme a la fig. 3 y a la fig. 4. Solamente se ha modificado la estructura de conductores 12g, con la finalidad de que esté configurada en la dirección longitudinal de la estructura de conductores 12g, según se contempla entre los dos extremos de la estructura de conductores 12g, una instalación de atenuación de ondas superficiales, aquí en forma de un anillo de ferrita 34g dispuesto sobre un perímetro exterior del conductor envolvente 32g (rodeando una capa exterior aislante).

El anillo de ferrita 34g es ventajoso en tanto que con el mismo puede limitarse, de forma bien definida, la zona de las “ondas transitorias de retorno” a lo largo de la estructura de conductores 12g. Mediante el anillo de ferrita 34g (o apartándose de este ejemplo mediante cualquier otra instalación de atenuación de ondas superficiales en este punto) se divide una longitud total de la estructura de conductores 12g en una “sección de línea de señal” y una “sección de emisión/recepción de señal”. En la fig. 12 se han designado la longitud de la sección de línea de señal con LCON y la longitud de la sección de emisión/recepción de señal con LSW.

Muy en general se contemplan diferentes posibilidades de la atenuación de ondas superficiales, p.ej.:

- Sin interrupción de la estructura de conductores (p.ej. cable coaxial): mediante uno o varios anillos de ferrita, que delimitan la estructura de conductores más o menos estrechamente. En la fig. 12 solo se ha representado un anillo de ferrita (anillo de ferrita 34g) a modo de ejemplo. En el punto T en la fig. 12 p.ej. un cable coaxial convencional se transforma p.ej. en una línea de ondas superficiales.
- Con interrupción de la estructura de conductores: mediante la adición de un filtro de modo común (p.ej. “common mode line filter”), p.ej. sobre un soporte de circuito impreso como p.ej. una pletina impresa.
- Puesta a tierra galvánica del conductor envolvente (p.ej. mediante abrazadera metálica).

La estructura de conductores 12g descrita en el ejemplo de la fig. 12 puede emplearse p.ej. también en unión a unas estructuras de cierre, como ya se ha descrito con relación a los anteriores ejemplos de realización.

En resumen pueden esquematizarse como sigue la estructura, el modo de funcionamiento y las ventajas de las antenas descritas anteriormente a modo de ejemplo, respectivamente de las estructuras de cierre descritas anteriormente a modo de ejemplo, que pueden usarse para construir las antenas de este tipo:

- Un primer componente principal de la antena está formado por la estructura de conductores coaxial, en la que puede tratarse p.ej. de un cable flexible o semirrígido, o también de una estructura rígida que esté conectada a la estructura de cierre por su segundo extremo (extremo de cierre).
- Un segundo componente principal de antena está formado por la estructura de cierre, la cual “interrumpe la estructura axial” y con ello induce p.ej., en operativa de emisión, la generación de ondas superficiales de retorno en el lado exterior del conductor envolvente. En especial se ejecuta para ello sobre el conductor envolvente un “acoplamiento capacitivo” de la señal de antena que llega al final del conductor interior, discurriendo a través de la superficie de conexión del conductor interior, metalizado(s) de agujeros y superficie del conductor de acoplamiento. Este acoplamiento capacitivo está ejecutado aquí concretamente mediante el “solapamiento” entre la tercera zona (superficie del conductor de acoplamiento) y la primera zona (superficie de conexión del conductor interior).
- Una instalación de atenuación de ondas superficiales prevista opcionalmente, formada p.ej. por uno o varios anillos de ferrita, en un punto en el recorrido longitudinal de la estructura de conductores limita la longitud de antena efectiva para emitir/recibir (LSW de la sección de emisión/recepción). Además de en el ajuste de esta longitud de antena, la posición de la instalación de atenuación influye, en el caso de varios anillos de ferrita distanciados unos de otros, en la posición del primer anillo de ferrita (situado más próximo al extremo de cierre de la estructura de conductores), también en las características de la instalación de atenuación y con ello en las características de las ondas superficiales de retorno.
- La sección de emisión/recepción (longitud LSW) caracteriza la sección de la propagación de ondas superficiales en el lado exterior del conductor envolvente (apantallamiento coaxial). Sin limitación la sección de emisión/recepción se extendería prácticamente partiendo del extremo de cierre hasta un punto tal, que ya no podría medirse ninguna corriente a causa de las pérdidas de potencia. El ejemplo conforme a la fig. 12 muestra a modo de ejemplo cómo puede ajustarse muy fácilmente la longitud LSW. Para la longitud LSW puede estar previsto p.ej.:  $LSW(\min) = LGP$ , y/o  $LGP \leq LSW \leq 200 \times \lambda$ , y/o  $LSW(\max) = 100 \text{ m}$ .

- 5 - Es en general ventajoso con relación a la generación deseada de ondas superficiales de retorno que una longitud total acumulada de aquella "ruta" que, partiendo del extremo del conductor envolvente, discurre por la sección del conductor interior que sobresale del mismo y además por la superficie de conexión del conductor interior, por el metalizado de agujeros y la superficie del conductor de acoplamiento, represente al menos aproximadamente una "longitud de cuarto de onda" de una señal de antena usada en la operativa de la antena. Una frecuencia portadora de la señal de antena puede estar situada p.ej. en un rango de 500 a 5.000 MHz.
- 10 - La posición concreta de varios anillos de ferrita previstos opcionalmente, en especial la posición del primer anillo de ferrita, influye también mucho en la impedancia de la antena. A este respecto puede aprovecharse ventajosamente para ajustar la impedancia una capacidad de ajuste de al menos un anillo de ferrita, en especial al menos del primero de varios (p.ej. lo más cerca posible de  $50 \Omega$  o de la resistencia de onda de la estructura coaxial).
- 15 - Con una geometría adecuada de la antena y un modo operacional correspondiente (p.ej. frecuencia portadora de la señal de antena) puede conseguirse que el máximo porcentaje de una señal de emisión discorra como onda envolvente a lo largo de la "sección de emisión/recepción de señal", y solo se irradie una energía de alta frecuencia relativamente reducida ("modo acoplado").
- 20 - En especial con la disposición de varios anillos de ferrita para configurar la instalación de atenuación de ondas superficiales se produce una supresión muy eficaz de las ondas envolventes en el resto (sección de línea de señal) de la estructura de conductores. La transición entre las dos secciones antes citadas se establece mediante la posición de la instalación de atenuación en el recorrido de la estructura de conductores. Con relación a esto está previsto, conforme a un perfeccionamiento, que la instalación de atenuación esté prevista en conjunto de forma que pueda desplazarse a lo largo de la estructura de conductores.
- 25 - Una longitud total acumulada de aquella ruta que, partiendo del extremo del conductor envolvente, discurre por la sección del conductor interior que sobresale del mismo y además por la superficie de conexión del conductor interior, por el metalizado de agujeros y la superficie del conductor de acoplamiento, puede elegirse de tal manera que, en combinación con la posición (de forma preferida variable) del anillo de ferrita (o en el caso de varios anillos de ferrita, p.ej. del primer anillo de ferrita), se ajuste una impedancia deseada, p.ej. para conseguir la mayor atenuación de flujo de retorno posible de la antena.

35 La longitud de una antena conforme a la invención y las longitudes de las secciones individuales citadas de la misma (estructura de conductores, sección del conductor interior que sobresale del conductor envolvente, ruta de señal de la superficie de conexión del conductor interior, longitud del metalizado de agujeros y ruta de señal de la superficie del conductor de acoplamiento) pueden estar previstas adaptadas al respectivo caso aplicativo.

40 Debido a que en el ejemplo conforme a la fig. 1 no está prevista ninguna instalación de atenuación de ondas superficiales, toda la estructura de conductores 12 puede considerarse como sección de línea de señal y como sección de emisión/recepción de señal. Esto difiere p.ej. del ejemplo conforme a la fig. 12, en el que la longitud de la estructura de conductores 12g se divide en una sección de línea de señal con la longitud LCON y una sección de emisión/recepción de señal con la longitud LSW.

45 Estas longitudes pueden estar situadas a modo de ejemplo respectivamente en los siguientes rangos: LCON en un rango de 0,05 a 1 m, longitud de la instalación de atenuación de ondas superficiales en un rango de 0,05 a 0,5 m, LSW en un rango de 0,2 a 10 m, y G+LTL1+ (longitud del metalizado de agujeros)+LTL2, elegida de forma preferida en función de la longitud de onda como longitud de cuarto de onda, en un rango de 0,03 a 0,15 m.

En el caso de que estén previstos varios anillos de ferrita, una distancia mutua (distancia interna) entre los anillos de ferrita puede estar situada p.ej. en un rango de 5 a 20 mm.

50 Los anillos de ferrita usados para configurar la instalación de atenuación, en el ejemplo de la fig. 12 el anillo de ferrita 34g, deberían adaptarse a la extensión transversal o al diámetro de la estructura de conductores (incluyendo dado el caso la capa exterior (envuelta aislante)), de forma preferida con una rendija anular entre la estructura de conductores y el perímetro interior del anillo de ferrita de forma preferida inferior a 3 mm. En una forma de realización la impedancia de cada anillo de ferrita a la frecuencia de funcionamiento de la antena es superior a  $100 \Omega$ . Los anillos de ferrita apropiados pueden obtenerse comercialmente, por ejemplo con el nombre "WE-AFB EMI Suppression Axial Ferrite Bead" de la empresa Würth Elektronik, 74638 Waldenburg, Alemania.

55 En resumen, con los ejemplos de realización descritos pueden ejecutarse antenas p.ej. con las siguientes ventajas:

- 60 - Establecimiento del campo electromagnético fundamentalmente a corta distancia alrededor de la antena, pero relativamente poca radiación.
- Buen control a través del campo en cuanto a alcance, intensidad del campo, reflexiones, pérdidas de línea; ningún "hueco de detección" a lo largo de la antena.
- Facilidad de acuerdo sobre una impedancia de antena deseada (p.ej.  $50 \Omega$ ) en diferentes entornos y bandas

de frecuencia.

- La antena puede fabricarse muy fácilmente, ya sea p.ej. con líneas coaxiales flexibles o rígidas, según uno y el mismo principio.
- 5 - La antena puede trabajar en un “modo acoplado” a todas las frecuencias previstas operacionalmente. Puede mantenerse reducido un porcentaje de radiación (“radiating mode”).
- La antena puede fabricarse al menos en parte a partir de unas estructuras usadas al mismo tiempo de otra manera, en especial con unas estructuras metálicas macizas o huecas para configurar el conductor envolvente necesario o el conductor interior. Solo a modo de ejemplo quiere destacarse que en el marco de la invención pueden usarse unas estructuras metálicas apropiadas p.ej. en perchas, tientos o puntales mecánicos y/o soportes perfilados (p.ej. de estanterías, puestos de presentación de mercancías, etc.).
- 10 - La antena puede operarse también con una elevada potencia de emisión y en las proximidades de superficies metálicas, de tal manera que no se provoquen ninguna reflexión en estas superficies. Operacionalmente son posibles superficies metálicas de pocos mm.
- Es posible una operación robusta e insensible, p.ej. de tal manera que la impedancia no varíe mucho incluso si la antena se dispone en las proximidades de metal (p.ej. buen funcionamiento en un armario metálico tanto abierto como cerrado).
- 15 - Pueden configurarse de forma sencilla también estructuras de antena planas y tridimensionales (p.ej. debajo de placas de mesa o trabajo, en túneles o puertas de acceso a almacenes de mercancías, tendido en suelos de edificios (p.j. solado, etc.), o en vehículos).
- 20 - La antena puede montarse fácilmente o integrarse en objetos de la clase citada (en especial p.ej. armarios, estantes, etc.).



**REIVINDICACIONES**

1.- Antena (10) para aplicaciones de corto alcance, en especial aplicaciones RFID, que comprende:

- una estructura de conductores bipolar alargada (12) con un conductor interior (30) y un conductor envolvente (32) que lo rodea coaxialmente,
- una estructura de cierre (14) dispuesta en un extremo longitudinal de la estructura de conductores,

en donde la estructura de cierre (14) comprende:

- una placa soporte eléctricamente aislante (16) con un lado superior y un lado inferior,
- una superficie de conexión del conductor envolvente eléctricamente conductora (22), que se extiende por el lado superior de la placa soporte (16) sobre una primera zona de la placa soporte (16) y que está conectada al conductor envolvente (32),
- una superficie de conexión del conductor interior eléctricamente conductora (24), que se extiende por el lado superior de la placa soporte (16) sobre una segunda zona de la placa soporte (16) distanciada de la primera zona de la placa soporte (16) y que está conectada al conductor interior (30),
- una superficie de conductor de acoplamiento eléctricamente conductora (26), que se extiende por el lado inferior de la placa soporte (16) sobre una tercera zona de la placa soporte (16), en donde la tercera zona se solapa con la primera zona y la segunda zona de la placa soporte (16), en cada caso al menos en parte, y entre la superficie del conductor de acoplamiento (26) y la superficie de conexión del conductor envolvente (22) hay realizado un acoplamiento capacitivo,
- al menos un metalizado de agujeros (28), el cual conecta la superficie de conexión del conductor interior (24) en el lado superior de la placa soporte (16) a la superficie del conductor de acoplamiento (26) en el lado inferior de la placa soporte (16).

2.- Antena (10) según la reivindicación 1, en donde la placa soporte (16) posee una forma alargada, en especial una forma rectangular.

3.- Antena (10) según la reivindicación 2, en donde la primera zona está prevista, al menos en parte, de forma adyacente a un primer extremo longitudinal de la placa soporte (16).

4.- Antena (10) según las reivindicaciones 2 o 3, en donde la segunda zona está prevista, al menos en parte, de forma adyacente a un segundo extremo longitudinal de la placa soporte (16).

5.- Antena (10) según las reivindicaciones 2 o 3, en donde la segunda zona presenta al menos una sección de cinta que discurre en forma de cinta en una dirección longitudinal de la placa soporte (16).

6.- Antena (10) según las reivindicaciones 2 o 3, en donde la tercera zona presenta al menos una sección de cinta que discurre en forma de cinta en una dirección longitudinal de la placa soporte (16).

7.- Antena (10) según las reivindicaciones 5 o 6, en donde al menos una sección de cinta posee una anchura irregular, según se contempla en la dirección longitudinal de la placa soporte (16).

8.- Antena (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la tercera zona se solapa al menos en una gran parte con la segunda zona.

9.- Antena (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el conductor envolvente está conectado, a lo largo de una zona de contacto alargada en su dirección longitudinal, a la superficie de conexión del conductor envolvente.

10.- Antena (10) según la reivindicación 9, en donde en la zona de contacto, según se contempla transversalmente a la dirección longitudinal del conductor envolvente (32), una extensión de la superficie de conexión del conductor envolvente (22) es mayor que una extensión del conductor envolvente (32).

11.- Antena (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la superficie de conexión del conductor interior (24) posee una sección de conexión conectada al conductor interior (30) y, conectadas a la misma, varias secciones de ramificación en forma de cinta, que están conectadas por sus extremos respectivos a la superficie del conductor de acoplamiento (26), cada una a través de al menos un metalizado de agujeros (28).

12.- Antena (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la superficie del conductor de acoplamiento (26) posee una sección de conexión conectada al por lo menos un metalizado de agujeros (28) y, conectadas a la misma, varias secciones de ramificación en forma de cinta, que discurren hacia unas zonas separadas entre sí de un solapamiento con la superficie de conexión del conductor envolvente (22).

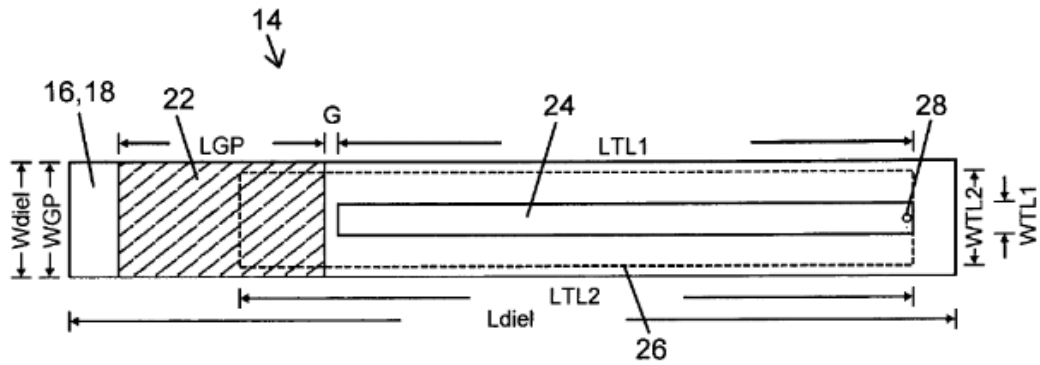
13.- Uso de una antena (10) según una de las reivindicaciones 1 a 12, como una antena de ondas transitorias en un "modo acoplado".

14.- Uso de una antena (10) según una de las reivindicaciones 1 a 12 para una comunicación con al menos un

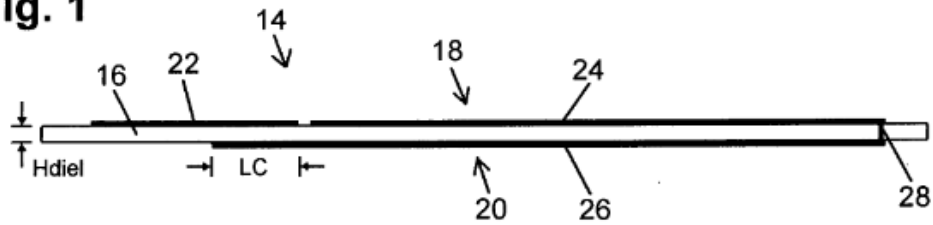
transpondedor situado en el entorno de la antena (10), y /o para una comunicación con al menos un componente de una red de ordenadores situado en el entorno de la antena (10).

15.- Uso de una antena (10) según una de las reivindicaciones 1 a 12, para una transmisión de energía entre la antena (10) y al menos una instalación situada en el entorno de la antena (10).

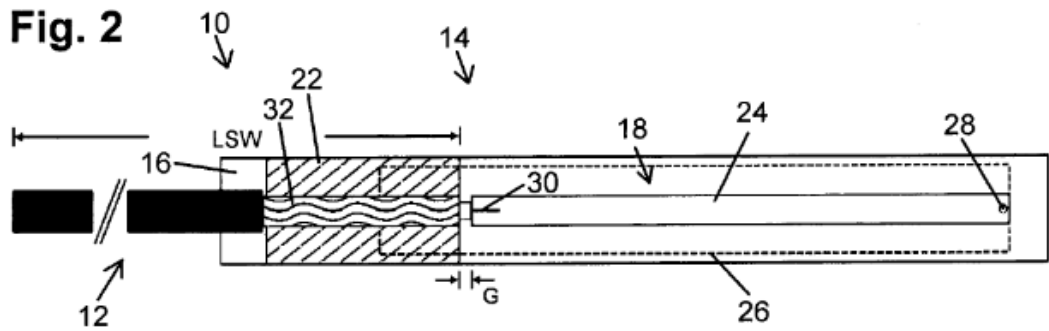
5



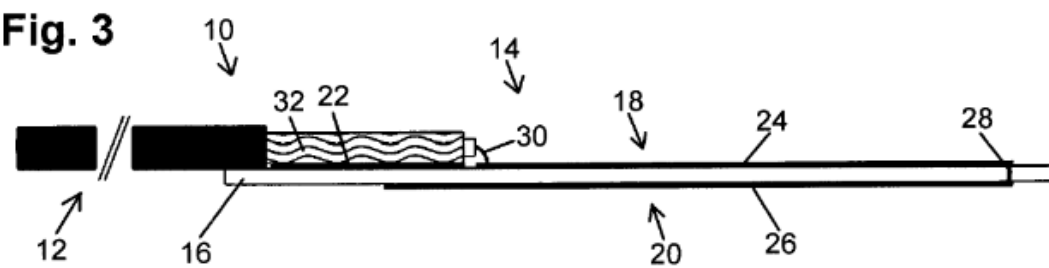
**Fig. 1**



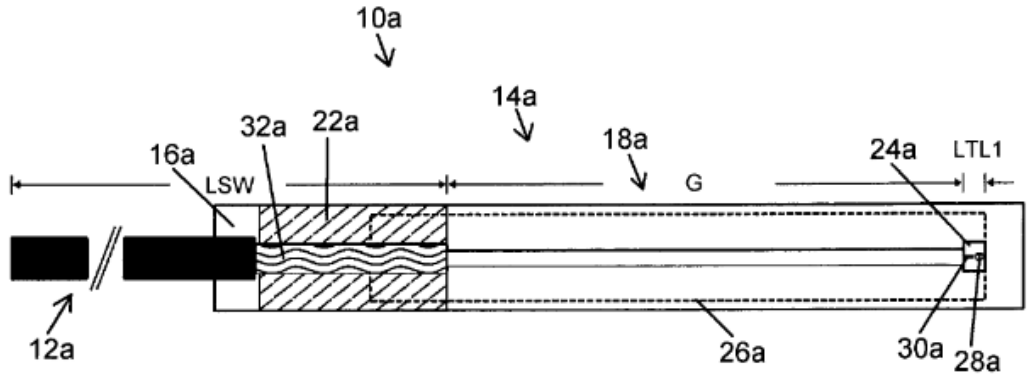
**Fig. 2**



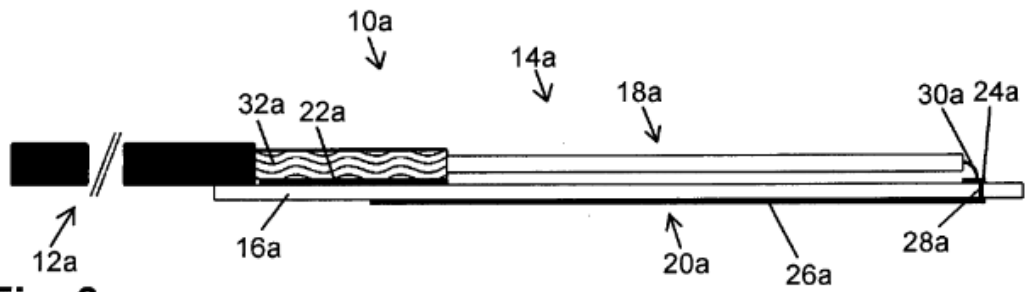
**Fig. 3**



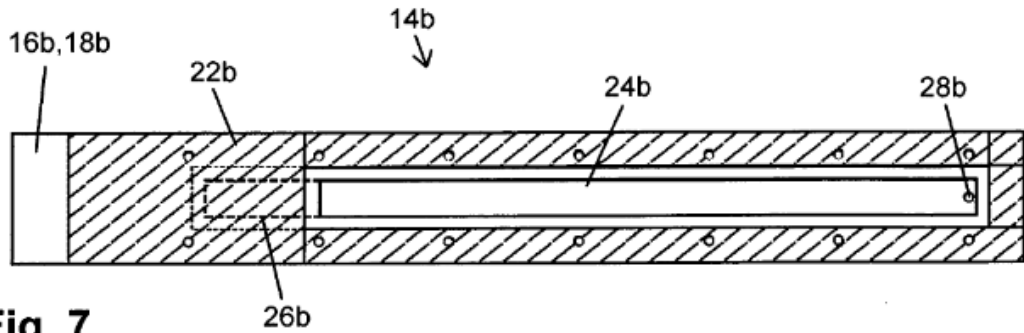
**Fig. 4**



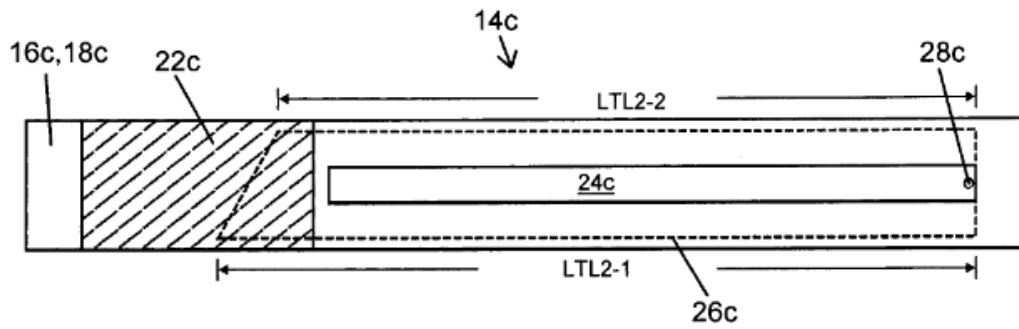
**Fig. 5**



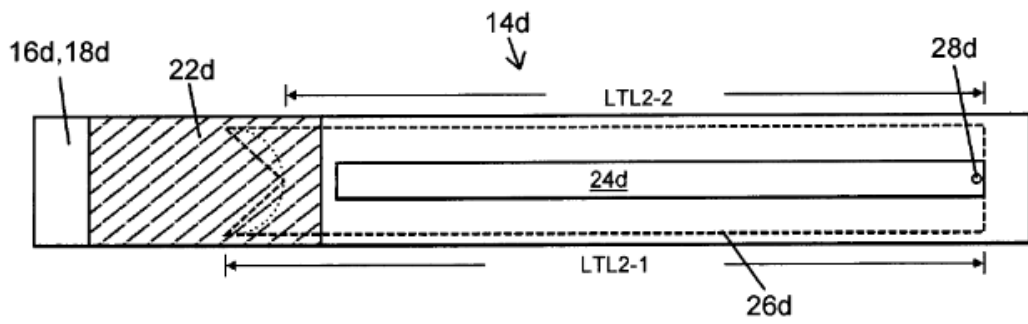
**Fig. 6**



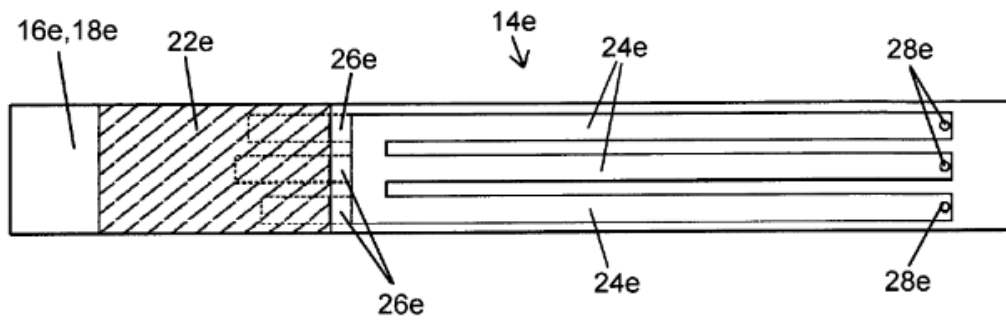
**Fig. 7**



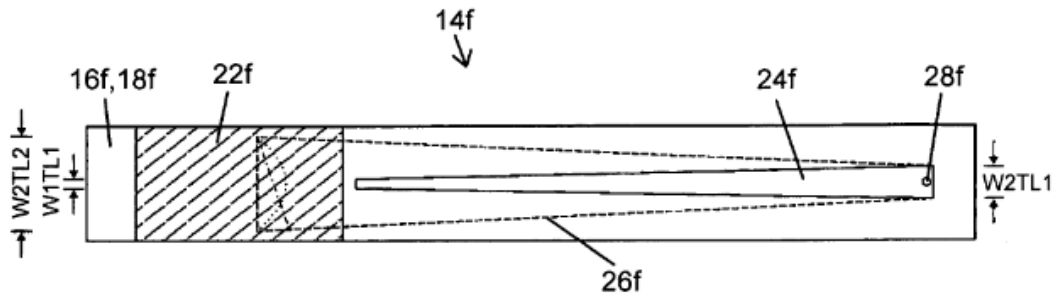
**Fig. 8**



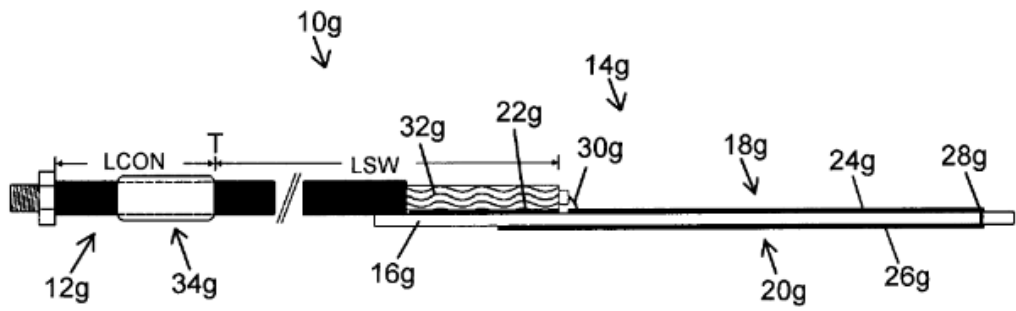
**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**



**Fig. 12**