

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 052**

51 Int. Cl.:  
**B41J 29/393** (2006.01)  
**G06K 7/08** (2006.01)  
**G06K 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07108946 .0**  
96 Fecha de presentación: **26.08.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1820659**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.08.2007**

54 Título: **Dispositivo acoplador de microcintas de campo próximo UHF selectivo espacialmente y sistema de RFID que utiliza el dispositivo**

30 Prioridad:  
29.08.2003 US 604996  
21.01.2004 US 707895  
10.06.2004 US 578544 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
21.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
21.11.2012

73 Titular/es:  
**ZIH CORP. (100.0%)**  
**3 GORHAM ROAD, TOP FLOOR**  
**HAMILTON HM 08, BM**

72 Inventor/es:  
**DONATO, DANIEL, F.;**  
**GAWELCZYK, ROBERT;**  
**HOHBERGER, CLIVE, P.;**  
**TORCHALSKI, KARL y**  
**TSIRLINE, BORIS, Y.**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 391 052 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 acoplador de microcintas de campo próximo UHF selectivo espacialmente y sistema de RFID que utiliza el dispositivo

**Antecedentes de la invención**5 **1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a sistemas de RFID, operables con una variedad de transpondedores acoplados electro - magnéticamente de diferentes dimensiones, que trabajan en estrecha proximidad a una antena transceptor de RF que es selectiva espacialmente, para un transpondedor individual que se encuentra situado en una región de funcionamiento del transpondedor predeterminada para excluir otros transpondedores adyacentes, y su aplicación a impresoras - codificadoras u otros sistemas que utilizan sistemas UHF de RFID de este tipo.

10 **2. Descripción de la técnica relacionada**

El documento US - A - 2002/0167397 describe un verificador de etiquetas de RFID, que incluye un interrogador de RF que transmite unas señales de interrogación primera y segunda, teniendo cada una de ellas una primera característica de funcionamiento que difieren una de la otra en una cantidad conocida. El interrogador de RF recibe unas señales de retorno primera y segunda que corresponden a las señales de interrogación respectivas. Un procesador determina una respuesta de la etiqueta de RFID tal como es definida por una segunda característica de funcionamiento de las señales de retorno primera y segunda. El verificador puede determinar la intensidad de señal de la señal de retorno para variar las intensidades de la señal de interrogación. Típicamente, se desea una respuesta plana. Adicional, o alternativamente, el verificador puede determinar la respuesta en términos de intensidad de señal de las señales de respuesta para las señales de interrogación que tienen frecuencias diferentes. En algunas aplicaciones, la selectividad de frecuencia puede ser deseable. Adicional, o alternativamente, el verificador puede determinar la respuesta en términos de la frecuencia de las señales de interrogación que tienen intensidades variables. Un verificador de símbolos legible por máquina puede estar acoplado a, o formar parte del verificador de RFID. Una impresora puede estar acoplada a, o formar parte del verificador de etiquetas de RFID.

25 La tecnología de identificación por radiofrecuencia UHF (RFID) permite la adquisición inalámbrica y / o la transmisión de datos a transpondedores activos (energizados por batería) o pasivos, utilizando una técnica de retrodispersión. Para comunicarse con el transpondedor, es decir, "leer", y / o "escribir" comandos y/o datos en el mismo, el transpondedor es expuesto a un campo electromagnético de RF por el transceptor, que se acopla con, y energiza al transpondedor (si es pasivo) por medio de inducción electromagnética y transfiere los comandos y los datos utilizando un protocolo de señalización de RF de "interfaz aérea" predefinido.

30 Cuando múltiples transpondedores pasivos se encuentran dentro del rango del mismo campo electromagnético del transceptor de RF, cada uno será energizado y tratará de comunicar con el transceptor, produciendo errores potencialmente en la "lectura" y o "escritura" en un transpondedor específico en el campo lector. Existen técnicas de gestión anticolidión para permitir la lectura y escritura casi simultáneas en numerosos transpondedores estrechamente agrupados en un campo electromagnético de RF común. Sin embargo, la gestión anticolidión aumenta la complejidad del sistema, el costo y el retardo de respuesta. Además, la gestión anticolidión es "ciega" puesto no puede reconocer donde se encuentra situado físicamente un transpondedor específico que está siendo procesado en el campo electromagnético de RF, por ejemplo, que transpondedor está situado próximo al cabezal de impresión de una impresora - codificadora.

35 40 Una manera de evitar errores durante la lectura y la escritura en transpondedores sin necesidad de utilizar la gestión anticolidión es aislar eléctricamente un transpondedor específico de interés de los transpondedores próximos. Previamente, el aislamiento de los transpondedores ha utilizado alojamientos protegidos contra RF y cajas o cámaras anecoicas a través de los cuales los transpondedores pasan individualmente para ser sometidos a una exposición personalizada en el campo de RF de interrogación. Esto requiere que los transpondedores individuales tengan protecciones complejas o una separación espacial significativa.

45 50 Se han desarrollado impresoras - codificadoras de RFID que pueden imprimir bajo demanda en etiquetas, tickets, placas, tarjetas u otros medios a los cuales se une o se integra un transpondedor. Estas impresoras - codificadoras tienen un transceptor para que se puedan comunicar bajo demanda con el transpondedor en los medios individuales, para leer y / o almacenar datos en el transpondedor unido. Por las razones expuestas, es altamente deseable en muchas aplicaciones presentar los medios en rollos u otro formato en el que los transpondedores están colocados con una separación estrecha. Sin embargo, la separación estrecha de los transpondedores exagera la tarea de comunicar en serie con cada transpondedor individual sin comunicar al mismo tiempo con los transpondedores vecinos en los medios. Esta comunicación selectiva exclusivamente con un transpondedor individual se agrava aún más en impresoras - codificadoras diseñadas para imprimir en medios en o cerca del mismo espacio en el que se coloca el transpondedor cuando está siendo interrogado.

5 Cuando se suministran transpondedores unidos a un sustrato portador, por ejemplo en etiquetas, tickets, placas, u otros medios con RFID unidos suministrados en rollos, pilas plegadas en Z u otro formato, es necesaria una longitud adicional del sustrato portador para permitir que un transpondedor sobre el sustrato portador salga de la zona de campo aislada antes de que entre el siguiente transpondedor en línea. El sustrato portador extra aumenta los costes de los materiales y el volumen requerido del suministro a granel de los medios del transpondedor para un número dado de transpondedores. El incremento de la separación entre los transpondedores también puede frenar el rendimiento general de la impresora - codificadora.

10 Cuando los transpondedores de diferentes tamaños y factores de forma son procesados, la protección de RF y / o la configuración de cámara anecoica, también requerirán una reconfiguración, lo cual añade costo, complejidad y la reducción de la productividad en general. En algunas impresoras - codificadoras se desea imprimir en un medio montado en el transpondedor en la misma región de funcionamiento del transpondedor en la cual está se está leyendo del, o escribiendo en el transpondedor. Esto puede ser muy difícil de conseguir si el transpondedor también debe estar aislado en un alojamiento o cámara protegidos.

15 Los transpondedores de UHF pueden funcionar, por ejemplo, en la banda de 902 a 928 MHz en los Estados Unidos y en otras bandas ISM designadas en diferentes partes del mundo. Por ejemplo, en la figura 1, un acoplador **3** de la técnica anterior de microcintas de "Onda Directa" de media longitud de onda convencional, que consiste, por ejemplo, en una cinta conductora rectangular **5** sobre una placa de circuito impreso **7** que tiene una capa **9** de plano de tierra separada configurada para estas frecuencias. Un extremo de la cinta conductora **5** está conectado a un receptor **42** y el otro extremo está conectado a través de la resistencia terminal **8** al plano de tierra **9**. La cinta conductora **5**, como se muestra en la figura, tiene una anchura significativa debido a los requisitos de diseño de RF impuestos por la necesidad de crear unas características de respuesta de frecuencia aceptables. Este tipo de acoplador **3** de la técnica anterior se ha utilizado con transpondedores de UHF que son relativamente grandes en comparación con la extensión del acoplador **3** de la técnica anterior.

25 Como se muestra por las figuras 2a y 2b, los transpondedores **1** recientemente desarrollados, diseñados para funcionar con frecuencias de UHF, tienen una dimensión reducida de una manera tan significativa, en la presente memoria descriptiva, por ejemplo, de unos pocos milímetros de ancho, que se activarán con el paso próximo del acoplador **3** de la técnica anterior más grande por la fuga de energía electromagnética **10** concentrada en cualquier borde lateral de la banda conductora **5** del acoplador **3** de la técnica anterior. En la figura 2A, las dos regiones de fuga "A" y "B" definidas por la fuga de energía electromagnética **10** son pequeñas y relativamente separadas, lo que aumenta la sobrecarga del sistema lógico y de los requisitos de precisión de posicionamiento de transporte de medios. Si los transpondedores **1** fuesen colocados juntos, los transpondedores múltiples **1** podrían ser activados por el acoplador **3** de la técnica anterior de microcintas "Onda Directa" de media longitud de onda físicamente extensible.

30 Por lo tanto, la separación mínima requerida de estos transpondedores **1** para aislarlos, y por lo tanto el tamaño mínimo de los medios **11** (suponiendo que hay uno integrado en cada etiqueta o medio **11** sobre el sustrato portador **13**) deben ser grandes en relación con el tamaño del acoplador de microcintas **3**. Esto crea problemas para los proveedores de los medios por la limitación del espacio disponible en los medios **11** para la colocación del transpondedor **1** y aumenta significativamente la precisión necesaria de la colocación del transpondedor **1** dentro y / o bajo los medios imprimibles **11** y a lo largo del revestimiento o sustrato portador **13**. Esto también reduce las ventajas de costo de uso del o de los transpondedores de dimensiones estrechas **1** dentro de los medios **11**, puesto que los medios **11** deben ser mucho mayores que el transpondedor **1** para lograr un aislamiento de RF adecuado.

35 La competencia en el mercado de este tipo de sistemas de impresora - codificadora "integrada", así como otros sistemas de interrogación de RFID ha centrado la atención en la capacidad de interrogar con alta selectividad espacial a cualquier transpondedor de un amplio rango de transpondedores disponibles que tienen diferentes características de tamaño, forma y acoplamiento así como minimizar el sistema total, tamaño de los medios, y los costos del transpondedor.

40 Por lo tanto, es un objeto de la invención proporcionar un sistema tal como se muestra en las reivindicaciones 1 a 4 y un procedimiento tal como se muestra en las reivindicaciones 5 a 8, que superen las deficiencias en la técnica anterior.

**Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos**

45 Los dibujos que se acompañan, que se incorporan y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y, junto con una descripción general de la invención que se ha dado más arriba y la descripción detallada de las realizaciones que se dan a continuación, sirven para explicar los principios de la invención.

La figura 1 es una vista superior de un acoplador de onda directa de microcintas de la técnica anterior.

55 La figura 2a es una vista lateral simplificada recortada de una estructura de transpondedor - acoplador que utiliza un acoplador de onda directa de la técnica anterior como se muestra en la figura 1, que ilustra esquemáticamente posiciones en las que se puede producir el acoplamiento con un transpondedor de dimensiones estrechas suministrado en línea con otros transpondedores en un sustrato portador.

La figura 2b es una vista superior esquemática parcial recortada del acoplador de onda directa de la técnica anterior y del sustrato portador con los transpondedores integrados de la figura 2a.

La figura 3 es una vista lateral esquemática de una impresora de medios de acuerdo con una realización de la invención, que tiene un sistema de interrogación de RFID mejorado.

5 La figura 4a es una vista superior de un acoplador de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 4b es una vista superior de un acoplador de acuerdo con otra realización de la invención.

10 La figura 5a es una vista lateral simplificada recortada de una estructura de transpondedor - acoplador que utiliza un acoplador de acuerdo con la invención, que ilustra esquemáticamente las áreas separadas en las que se puede producir el acoplamiento con un transpondedor de dimensiones estrechas suministrado en línea con otros transpondedores sobre un sustrato portador.

La figura 5b es una vista superior esquemática parcialmente recortada del acoplador de acuerdo con la invención y del sustrato portador con los transpondedores integrados de la figura 5a.

Las figuras 6a y 6b son vistas superiores de sustratos portadores que ilustran diferentes posiciones de los transpondedores de RFID de acuerdo con otras realizaciones de la presente invención.

15 La figura 7 es un gráfico que ilustra los niveles de potencia con los que el transceptor se puede comunicar con un transpondedor ejemplar a una distancia particular desde el transpondedor.

La figura 8 es un gráfico que ilustra una tabla de consulta de acuerdo con una realización de la presente invención, para proporcionar los valores característicos de los niveles de potencia del transceptor para comunicarse con tipos particulares de transpondedores.

20 La figura 9 es un gráfico tridimensional que ilustra la tasa de éxito de lectura de un tipo particular de transpondedor con diferentes niveles de potencia y posiciones en relación con el transceptor.

La figura 10 es un diagrama de dos dimensiones correspondiente a la figura 9.

La figura 11 es un gráfico tridimensional que ilustra la tasa de éxito de lectura de un tipo particular de transpondedor con diferentes frecuencias y posiciones en relación con el transceptor.

25 La figura 12 es un diagrama de dos dimensiones correspondiente a la figura 11.

### **Descripción detallada de la invención**

30 Las presentes invenciones se describirán ahora con más detalle en la presente memoria descriptiva y a continuación, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que se muestran algunas, pero no todas las realizaciones de la invención. En efecto, estas invenciones se pueden realizar de muchas formas diferentes y no se deben interpretar como limitadas a las realizaciones establecidas en la presente memoria descriptiva; por el contrario, estas realizaciones se proporcionan de manera que esta revelación satisfaga los requisitos legales aplicables. Los mismos números se refieren a los mismos elementos en todo lo que sigue.

35 La presente invención se refiere a un aparato y un procedimiento que permite a un transceptor de RFID (a veces denominado en la presente memoria descriptiva como "interrogador") comunicar selectiva y exclusivamente con un único transpondedor 1 de UHF cuando uno o más otros transpondedores similares se encuentran en estrecha proximidad, sin la necesidad de aislamiento físico o alojamientos o cámaras protegidos incómodos.

40 La invención es útil para la lectura y / o para la carga de datos de transpondedores de UHF, por ejemplo en una línea de montaje, en centros de distribución o almacenes en los que se requiere etiquetado de RFID bajo demanda, y en una variedad de otras aplicaciones. En muchas aplicaciones, un transpondedor o un número de transpondedores están montados o integrados sobre o en una etiqueta, ticket, placa, tarjeta u otros medios que son transportados sobre un revestimiento o portador. A menudo es deseable poder imprimir en los medios antes, después o durante la comunicación con un transpondedor. Aunque esta invención se desvela en la presente memoria descriptiva en una realización específica para su uso con una impresora térmica directa o de transferencia térmica, también puede ser utilizada con cualquier tipo de dispositivo de interrogación de RFID selectivo espacialmente u otros tipos de impresoras que utilizan otras tecnologías de impresión, incluyendo los procedimientos de chorro de tinta, matricial, y electro -  
45 fotográficos.

En algunas aplicaciones, una estación de impresión puede estar situada a una cierta distancia desde el transceptor de RFID; en otras puede ser necesario llevar a cabo la función de impresión en el mismo espacio objetivo ocupado por el transpondedor cuando está siendo interrogado.

50 La figura 3 ilustra, a título de ejemplo únicamente, una implementación de la invención en una impresora de medios de transferencia térmica 16 en la que se realizan tanto la impresión como la comunicación con el transpondedor,

pero en diferentes lugares en la impresora de medios **16**. La impresora de medios **16** incluye un subconjunto de cabezal de impresión que comprende un cabezal de impresión térmica convencional **18** y el rodillo de platina **19**, tal como en una impresora térmica directa para la impresión en medios térmicamente sensibles. Una banda **24** de medios **11**, tales como etiquetas, tickets, placas o tarjetas, se dirige a lo largo de un trayecto de alimentación **26** bajo el cabezal de impresión **18**, donde se lleva a cabo la impresión bajo demanda de texto, códigos de barras y / o gráficos, bajo el control de un ordenador o un microprocesador (no mostrado). Después de ser impresos, los medios **11** siguen una trayectoria de salida **34** de medios y pueden ser despegados del sustrato portador subyacente **13** por medio de una barra de despegado **32**. El revestimiento o sustrato portador **13** para los medios es guiado fuera de la impresora de medios **16** por un rodillo **36**, saliendo de la impresora a lo largo de una trayectoria de salida **38** de portador.

Cuando una impresora térmica está configurada para su uso como una impresora de transferencia térmica, un rollo de suministro de cinta **28** entrega una cinta de transferencia térmica (no mostrada para mayor claridad) entre el cabezal de impresión **14** y los medios dispuestos en la banda **24**. Después del uso, la cinta gastada se recoge en un carrete de recogida **22**.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, la impresora de medios **16** incluye un transceptor **42** para la generación de señales de comunicación de RF que son alimentadas a un acoplador de campo próximo **30** de microcintas selectivo en frecuencia y espacialmente situado próximo al trayecto de alimentación de medios **26**. Como se explicará e ilustrará en detalle en la presente memoria descriptiva y a continuación, el sistema (incluyendo el transceptor **42** y el acoplador de campo próximo **30**) forman un patrón de campo próximo en la posición de una región C de funcionamiento del transpondedor (véase la figura 5A). El sistema está configurado para establecer en niveles predeterminados de potencia del transceptor, un acoplamiento mutuo que activa y comunica exclusivamente con un único transpondedor **1** situado en la región C de funcionamiento del transpondedor

Como las etiquetas u otros medios **11** con transpondedores integrados se mueven a lo largo del trayecto de alimentación de medios **26** a través de la región "C" de funcionamiento del transpondedor, los datos pueden ser leídos desde o escritos en cada transpondedor **1**. Los indicios de información se pueden imprimir entonces sobre una superficie externa de los medios **11** cuando los medios pasan entre el rodillo de platina **19** y el cabezal de impresión **18** por la excitación selectiva de los elementos de calentamiento en el cabezal de impresión **18**, como es bien conocido en la técnica. Cuando la impresora de medios **16** está configurada como una impresora térmica directa, los elementos de calentamiento forman puntos de imagen por el cambio de color termocrómico en los medios sensibles al calor; cuando la impresora de medios **16** está configurada como una impresora de transferencia térmica, entonces los puntos de tinta son formados por la fusión de tinta de la cinta de transferencia térmica (no mostrada para mayor claridad) entregada entre cabezal de impresión **18** y los medios en la banda **24** desde el rodillo de suministro de lazo **28**. Los patrones de puntos impresos de esta manera forman los indicios de información deseados en los medios **11**, tales como texto, códigos de barras, o gráficos.

El transporte de medios es bien conocido en la técnica. Por lo tanto, la porción de transporte **25** de medios de la impresora que impulsa los medios con transpondedores a lo largo del trayecto de alimentación **26** de los medios no se describe en detalle.

El acoplador de campo próximo **30** de acuerdo con la invención y su modo de funcionamiento se describirán a continuación con referencia a las figuras 4a - 5b. Una realización del acoplador de campo próximo **30** está configurada para su uso, por ejemplo, con transpondedores UHF de RFID. Los transpondedores **1** de RFID pueden ser suministrados a granel sobre un sustrato transportador **13** conectado o integrado en los medios de etiquetas, tickets, tarjetas o placas **11**.

El acoplador de campo próximo **30** comprende un conjunto de líneas **50**, como se muestra por ejemplo en las figuras 4a y 4b. El acoplador de campo próximo **30** puede ser configurado como un segmento de línea sin coincidencia **50** sobre un sustrato dieléctrico, por ejemplo una placa de circuito impreso **7**, teniendo formado un plano de tierra **9** sobre una capa aislada separada, por ejemplo, el reverso de la placa de circuito impreso **7**. Un extremo del conjunto de líneas **50** está conectado al transceptor **42**; el otro extremo está conectado al plano de tierra **9** por medio de la resistencia terminal **8**.

En lugar de funcionar como una antena radiante de onda estacionaria, o bobina generadora de campo magnético, el acoplador de campo próximo **30** de acuerdo con la invención funciona como una línea de transmisión sin coincidencia de media longitud de onda, por ejemplo, con una impedancia característica de **15** ohmios que termina con una resistencia terminal **8** de  $R = 50$  ohm. Las señales generadas por el transceptor **42** que pasan a lo largo de la línea de transmisión generan un efecto de campo próximo que emana de los bordes de la línea de transmisión que se acoplan con un transpondedor **1** que pasa a través de la región de funcionamiento del transpondedor. Otra descripción del efecto de campo próximo es "fugante", como se explica en el documento "Campos Fugantes en Microcintas" L. O. McMillian et al. Progress in Electromagnetics Research, PIER 17, 323 - 337, 1997 y que se incorpora a la presente memoria descriptiva por referencia en su totalidad. Debido a que el efecto de campo próximo es extremadamente local para la línea de transmisión y se degrada a un ritmo exponencial al aumentar la distancia desde la línea de transmisión, la región de funcionamiento resultante del transpondedor de una única línea de transmisión es muy estrecha. De acuerdo con la invención, la banda conductora rectangular anterior es sustituida, por lo tanto, por un

conjunto formada por una pluralidad de líneas **50** comúnmente alimentadas y terminadas, es decir, eléctricamente paralelas, como se muestra por ejemplo en las figuras 4a y 4b. La pluralidad de líneas **50**, por lo tanto, crea un conjunto de bordes fugantes, como se muestra en la figura 5a, creando cada borde fugante una fuga de potencia electro - magnética **10** en varios puntos dentro de la región de funcionamiento C del transpondedor. El conjunto de líneas resultante tiene una anchura total similar al acoplador de microcintas sólido **3** anterior y puede ser sintonizado de forma similar, mediante la configuración de las propiedades de longitud, separación y dieléctricas entre las líneas **50** y el plano de suelo **9** así como el número de líneas **50** y / o anchuras de línea individuales, formas e inter separación, para ajustar el conjunto total como una única estructura eléctrica integrada para tener las características de respuesta de frecuencia deseadas y generar un efecto de campo próximo combinado que corresponde a una región de funcionamiento del transpondedor deseada.

Como se muestra por las figuras 5a y 5b, la región C de funcionamiento del transpondedor total que es producida por un acoplador de campo próximo **30** de acuerdo con la invención, es sustancialmente uniforme. Preferiblemente, la distancia entre el acoplador **30** y la banda **24** se selecciona para el acoplamiento crítico. Es decir, la distancia se selecciona para que sea la que suministra la máxima potencia justamente antes de estar tan cerca de la banda **24** que el o los transpondedores **1** que pasan hagan que la impedancia efectiva del acoplador **30** varíe inaceptablemente.

En algunas aplicaciones, por ejemplo, la modificación de una configuración de impresora existente para agregar una capacidad de lectura / escritura de RFID, el acoplador **30** puede ser colocado cerca de la banda **24** como consecuencia del espacio disponible y otras consideraciones de diseño, tales como la colocación de la región C de funcionamiento del transpondedor próximo al cabezal de impresión **18**. Cuando el acoplador **30** y la banda **24** están en una proximidad cercana entre sí, se puede producir una falta de coincidencia de impedancia, puesto que la interacción eléctrica con el o los transpondedores **1** que pasan varía la impedancia efectiva del acoplador **30**. La falta de coincidencia de impedancia disminuirá el rango de acoplamiento para una potencia de salida dada y las variaciones de impedancia significativas pueden provocar huecos nulos estrechos en la región C de funcionamiento, por ejemplo como se ilustra por d, e, f y g en la figura 5a, entre los campos individuales emitidos por cada línea **50**.

La lógica simplificada añadida al sistema de transporte de medios puede ser utilizada para mover los medios **11** hacia delante un pequeño incremento, por ejemplo **1 - 2** milímetros, si un transpondedor **1** en la región de funcionamiento C del transpondedor cae sobre un hueco nulo y se pierden las comunicaciones con el transpondedor.

Los huecos nulos y la capacidad de controlar su presencia mediante la manipulación de la posición del acoplador **30** con respecto a la banda **24**, son una evidencia de las concentraciones de campo extremadamente locales producidas por el efecto de campo próximo y la precisión con la que se puede configurar la región de funcionamiento del transpondedor para tener un área amplia con límites bien definidos. Estas características hacen que el acoplador de campo próximo **30** sea útil para eliminar los requisitos de colocación del transpondedor con precisión para los suministradores de los medios, la posición compleja del transpondedor y la lógica de seguimiento en sistemas de suministro de medios, así como cualesquiera requisitos para proteger o incrementar los requisitos de tolerancia de colocación del transpondedor. Además, la región C de funcionamiento del transpondedor incrementada proporcionada por la presente invención permite a los usuarios una mayor libertad para colocar el o los transpondedores integrados **1** en los medios **11** en las posiciones deseadas, por ejemplo para evitar la degradación de impresión que se puede producir cuando el cabezal de impresión se encuentra con una irregularidad de la superficie de los medios debido a la presencia de un transpondedor **1** de RFID.

El conjunto de líneas **50** del acoplador de campo próximo **30** puede estar formado por una pluralidad de líneas rectas **50** como se muestra en la figura 4a. Para sintonizar aún más el campo próximo producido por la o las líneas **50**, un zig - zag o agitación puede ser aplicado a cada línea **50**, como se muestra por ejemplo en la figura 4b, para reducir aún más la apariencia y / o la profundidad de los huecos de intensidad de campo d, e, f, y g. Para los fines de esta memoria descriptiva, "zig - zag" se define como una característica de una línea que tiene una característica de longitud total, pero una pluralidad de cambios de dirección internos en la longitud total de la línea. Los cambios de dirección pueden estar definidos, por ejemplo, con nitidez o producirse como curvas suaves.

Alternativamente, se puede formar un sistema simplificado de lectura y / o escritura en un transpondedor **1** sin capacidades de impresión mediante la colocación de un acoplador de campo próximo **30** acoplado a un transceptor **42** próximo a medios de transporte **25** que mueven transpondedores secuenciales **1** a través de una región C de funcionamiento del transpondedor. Esta estructura es también útil cuando los medios **11** está sin imprimir, o son impresos en otro lugar.

El acoplador de campo próximo **30** no está limitado a una estructura de plano doble. Por ejemplo, el acoplador de campo próximo **30** puede ser coplanar, es decir, el plano de tierra y el conjunto de líneas **50** pueden estar situados, eléctricamente aislados uno del otro, en el mismo plano de una placa de circuito impreso, pero sobre trazas diferentes. También, las líneas **50** no necesitan ser coplanares, sino que pueden formar una estructura de 3 dimensiones. Por ejemplo, las líneas **50** pueden estar en múltiples capas de una placa de circuito impreso o formadas como un marco de alambre de líneas **50** sin el uso de la tecnología de placas de circuito impreso.

Obviamente, en algún nivel de potencia del transceptor exagerado, ciertos transpondedores **1** fuera de la región C de funcionamiento de transpondedor pueden ser excitados. Sin embargo, por la presente invención, con niveles de potencia apropiados en el rango de los niveles de potencia normales de lectura y escritura del transpondedor, el acoplamiento mutuo creado será altamente selectivo para el transpondedor **1** en la región C de funcionamiento del transpondedor por mapeo y a continuación aplicando sólo los niveles de potencia requeridos para un rango de ambos tipos y posiciones de transpondedores diferentes **1** dentro de la región C de funcionamiento del transpondedor, se pueden minimizar el consumo de energía y la generación de interferencia de RF potencial.

La propiedad de campo próximo selectivo espacialmente y la falta de cualquier otro requisito de protección del acoplador de campo próximo **30** de acuerdo con la invención, permiten la adición económica de un módulo de comunicación del transpondedor selectivo espacialmente, compacto, en dispositivos tales como impresoras - codificadoras.

Debido a que el acoplador de campo próximo **30** puede ser configurado para que sea selectivo exclusivamente para un único transpondedor situado en la región C de funcionamiento del transpondedor, ahora es posible por la presente invención, el uso de una banda **24** de medios que tienen transpondedores que están ajustadamente separados en la banda **24**, como se muestra por ejemplo en las figuras de esta memoria descriptiva. Antes de esta invención era extremadamente difícil comunicarse con solamente un transpondedor de UHF electro - magnéticamente acoplado, que podía tener un gran número de diferentes configuraciones físicas, en una serie ajustadamente separada de transpondedores sin activar simultáneamente los transpondedores adyacentes.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, la impresora **16** puede ser configurado para energizar el transceptor **42** con diferentes niveles de potencia para comunicarse con los transpondedores **1**. Por ejemplo, el transceptor **42** puede ser controlado por un controlador **60**, como se muestra en la figura 3. En algunos casos, el controlador **60** puede ser un controlador de impresora que controla otras funciones de la impresora **16**, tales como el funcionamiento del cabezal de impresión **18**, el suministro de la banda **24** de medios **11**, y otros similares. El controlador **60** puede funcionar de acuerdo con instrucciones predeterminadas, tales como un programa de software que está almacenado en una memoria **62**.

El controlador **60** puede estar configurado para hacer funcionar el transceptor **42** con una potencia superior mientras escribe en cada transpondedor **1** y mientras lee de cada transpondedor **1**. Por ejemplo, en un funcionamiento típico de la impresora **16**, cada transpondedor **1** es leído en primer lugar por el transceptor **42** y después se somete a una operación posterior de escritura / lectura. En la primera operación de lectura, el transceptor **42** puede recuperar datos desde el transpondedor **1**, tales como el tipo de transpondedor **1**, un número de serie que identifica el transpondedor **1** particular, información sobre los medios **11** a los cuales se encuentra unido el transpondedor **1**, u otros similares. Además, el transceptor **42** puede determinar por la primera operación de lectura si el transpondedor **1** es defectuoso. En la subsiguiente operación de lectura / escritura, el transceptor **42** escribe datos en el transpondedor **1** y luego lee al menos algunos de los datos del transpondedor **1** para verificar que el transpondedor **1** está funcionando correctamente, es decir, que los datos se almacenaron realmente en el transpondedor **1** durante la operación de escritura. El controlador **60** puede hacer funcionar el transceptor **42** con un primer nivel de potencia durante cada una de las operaciones de lectura, y con un segundo nivel, de potencia durante la operación de escritura. Los niveles de potencia de cada una de las operaciones de lectura y escritura pueden ser optimizados para proporcionar la lectura y la escritura efectivas en un transpondedor en particular **1** sin leer o escribir en otros transpondedores **1** en el sustrato portador **13**.

Típicamente, para un transpondedor **1** en una proximidad particular con el acoplador de campo próximo **30**, el transceptor **42** debe proporcionar una mayor potencia para escribir en el transpondedor **1** que para leer en el transpondedor **1**. Esto es, el requisito de potencia para escribir en el transpondedor **1** es mayor que el requisito de potencia para leer. De esta manera, de acuerdo con una realización de la presente invención, el transceptor **42** puede ser energizado con un nivel más alto durante las operaciones de escritura de manera que el transceptor **42** pueda escribir en el transpondedor **1** siempre que el transpondedor **1** se encuentre lo suficientemente cercano para la lectura por el transceptor **42** con la potencia más baja de lectura. En otras palabras, el transceptor **42** se puede configurar de manera que la región en la cual el transceptor **42** puede escribir con efectividad en el transpondedor **1** sea la misma, o sustancialmente la misma, que la región en la cual el transpondedor **1** puede leer con efectividad en el transpondedor **1**. Al controlar la potencia del transceptor **42** de esta manera, el controlador **60** puede proporcionar suficiente potencia para leer, y escribir en un transpondedor **1** en particular, evitando al mismo tiempo la lectura de y la escritura en otros transpondedores **1** que se encuentran fuera de un rango de posición designado.

Un nivel más alto de energía durante la operación de escritura en general aumenta la probabilidad de que el transceptor **42** escriba en el transpondedor **1**, a pesar de las variaciones en la posición y la configuración del transpondedor **1**. Como se muestra en las figuras 5a y 5b y se ha explicado más arriba, el transpondedor **1** puede tener una dimensión relativamente corta en la dirección de alimentación del sustrato portador **13**, de manera que los transpondedores **1** definan entre los mismos espacios relativamente largos y sólo un transpondedor **1** se vea afectado por las regiones de fuga diferentes del acoplador de campo **30** estrecho. Sin embargo, en otras realizaciones de la presente invención, puede ser deseable proporcionar los transpondedores **1** con diferentes configuraciones y / o en diferentes posiciones. Por ejemplo, como se muestra en la figura 6a, cada transpondedor **1** se puede extender una distancia mayor en la dirección de alimentación a lo largo del trayecto de alimentación **26** de la impresora **16**, de tal manera que el espacio entre los transpondedores **1** se reduzca. Además, como se muestra en la figura 6b, la colocación de

los transpondedores **1** sobre el sustrato portador **13** puede ser no uniforme. Es decir, algunos de los transpondedores **1** pueden estar más cerca de uno de los bordes transversales del sustrato portador **13**, y / o los transpondedores sucesivos **1** a lo largo del sustrato portador **13** pueden definir entre ellos distancias no uniformes. En algunos casos, tales variaciones y / o faltas de uniformidad en la configuración y en la colocación de los transpondedores **1** puede aumentar la distancia efectiva entre el acoplador de campo próximo **30** y el transpondedor **1** en el que se está leyendo o escribiendo. Al escribir con una potencia suficientemente alta, el transceptor **42** todavía puede escribir en uno de los transpondedores **1** en particular, incluso si el transpondedor **1** está más lejos del transceptor **42**. Sin embargo, generalmente es deseable no usar una potencia excesiva en las operaciones de escritura, por ejemplo, para evitar escribir inadvertidamente en los transpondedores adyacentes **1** a lo largo del sustrato portador **13**. Además, el transceptor **42** puede leer en el transpondedor **1** en particular utilizando una potencia de lectura más baja para evitar la lectura en otros transpondedores.

El nivel de potencia del transceptor **42** durante las operaciones de lectura y escritura afecta a la probabilidad de que el transceptor **42** lea del o escriba en el transpondedor **1** con éxito. Generalmente, un rango de niveles de potencia puede ser usado para leer o escribir en cada uno de los transpondedores **1**. Sin embargo, si el nivel de potencia del transceptor **42** durante una operación de lectura o escritura es demasiado bajo, el transceptor **42** no podrá comunicarse con éxito con el transpondedor **1**, es decir, los datos no se podrán leer o escribir en el transpondedor **1**. Alternativamente, si el nivel de potencia del transceptor **42** es demasiado alto, el transpondedor **1** se convertirá en inactivo, y la comunicación fallará.

Los niveles de potencia mínimo y máximo del transceptor **42** para comunicarse con el transpondedor **1** se ven afectada por un número de características de los componentes y de las condiciones de funcionamiento. Por ejemplo, los diferentes tipos de transpondedores **1** se caracterizan por diferentes antenas, chips, y protocolos de funcionamiento. Por lo tanto, cada tipo de transpondedor **1** típicamente tiene requisitos diferentes, incluyendo el nivel de potencia requerido de la señal procedente del transceptor **42** durante la comunicación. De hecho, incluso entre los transpondedores **1** de un tipo particular, las ligeras variaciones en la estructura de cada transpondedor **1** pueden afectar la sensibilidad de cada transpondedor **1** y, por lo tanto, los requisitos de potencia para la comunicación. En algunos casos, los requisitos de potencia de los transpondedores **1** del mismo tipo varían en un 50% o más. Además, la potencia requerida para comunicarse con el transpondedor **1** es determinada, en parte, por la proximidad del transpondedor **1** al transceptor **42** y / o al acoplador de campo próximo **30**. Es decir, si el transpondedor **1** está más cerca del acoplador de campo próximo **30**, el nivel mínimo de potencia para la comunicación entre ellos es típicamente menor que si el transpondedor **1** está más lejos del acoplador de campo próximo **30**. Si los transpondedores **1** están dispuestos de manera no uniforme sobre el sustrato portador **13** tal como se ilustra en la figura 6b, o si el sustrato portador **13** no avanza en distancias incrementadas uniformemente a lo largo del trayecto de alimentación **26**, diversos niveles de potencia pueden ser requeridos para la comunicación entre el transceptor **42** y los transpondedores **1**. Además, los transpondedores **1** típicamente tienen diferentes sensibilidades en las diferentes frecuencias de funcionamiento. En este sentido, se hace notar que mientras que el transceptor **42** opera a una frecuencia nominal, tal como 915 MHz, la frecuencia de funcionamiento real del transceptor **42** varía a lo largo de un rango de frecuencias, tales como entre aproximadamente 902 MHz y 928 MHz. Dentro de este rango, cada transpondedor **1** puede responder a las señales de diferentes niveles de potencia del transceptor **42**.

La figura 7 ilustra los requisitos de potencia del transceptor **42** para comunicarse con un tipo particular de transpondedor **1**, estando posicionado el transpondedor **1** en una proximidad particular al transceptor **42**. En particular, las líneas **64**, **66** son representativas de los niveles de potencia mínimo y máximo, respectivamente, para leer en el transpondedor **1** en un rango de frecuencias. Es decir, si el transceptor **42** funciona por debajo del nivel de potencia indicado por la línea **64** o por encima del nivel de potencia indicado por la línea **66** para una frecuencia particular, el transceptor **42** no leerá con éxito del transpondedor **1**. De manera similar, las líneas **68**, **70** son representativas de los niveles de potencia mínimo y máximo, respectivamente, para escribir en el transpondedor **1** en un rango de frecuencias. Es decir, si el transceptor **42** funciona por debajo del nivel de potencia indicado por la línea **68** o por encima del nivel de potencia indicado por la línea **70** para una frecuencia particular, el transceptor **42** no escribirá con éxito en el transpondedor **1**.

En algunos casos, un único nivel de potencia del transceptor **42** puede ser usado para leer y escribir en el transpondedor **1**. Por ejemplo, como se muestra en la figura 7, el máximo nivel de potencia de la operación de lectura puede ser mayor, en algunos o todas las frecuencias, que el nivel de potencia mínimo para la operación de escritura. De esta manera, el transceptor **42** puede ser energizado con un nivel de potencia tal como  $P_{RW}$  que está dentro de los rangos aceptables de niveles de potencia, al menos para algunas de las frecuencias de la operación, tanto de lectura como de escritura.

Alternativamente, el transceptor **42** puede ser energizado con uno o más niveles diferentes durante cada una de las operaciones de lectura y escritura. Los valores se pueden determinar en consecuencia para maximizar la oportunidad probabilística de lograr una comunicación exitosa con los transpondedores **1**. Los valores característicos de los diferentes niveles de potencia se pueden almacenar en la memoria **62**, de tal manera que el controlador **60** pueda acceder a los valores durante las diferentes operaciones y con ello controlar el transceptor **42**, por ejemplo, de acuerdo con las instrucciones diferentes de un programa de software para controlar el funcionamiento de la impresora **16**. Durante las operaciones típicas de lectura y escritura, el transceptor **42** puede ser energizado a los primeros, niveles de potencia de lectura y escritura  $P_{R1}$ ,  $P_{W1}$ , respectivamente, como se indica en la figura 7. Si una operación

de comunicación entre el transceptor **42** y el transpondedor **1** no tiene éxito, el transceptor **42** puede repetir el intento fallido con uno o más niveles de potencia de funcionamiento diferentes. Por supuesto, puesto que la frecuencia varía típicamente durante toda la operación del transceptor **42**, los intentos posteriores también se puede realizar en diferentes frecuencias. A este respecto, la figura 8 ilustra una tabla de consulta que se puede almacenar en la memoria **62** y que incluye un número de niveles de potencia de lectura  $P_{R1}$ ,  $P_{R2}$ ,  $P_{R3}$ , y niveles de potencia de escritura  $P_{W1}$ ,  $P_{W2}$ ,  $P_{W3}$ . La memoria **62** puede incluir cualquier número de niveles de potencia para cada tipo de funcionamiento. Si el primer intento de leer un transpondedor **1** en el primer nivel de potencia de lectura  $P_{R1}$  falla, el controlador **60** a continuación, puede hacer funcionar el transceptor **42** en el segundo nivel de potencia  $P_{R2}$  durante un segundo intento de leer el transpondedor **1**, y a continuación, a un tercer nivel de potencia  $P_{R3}$  durante un tercer intento de leer el transpondedor **1**. En algunos casos, el controlador **60** puede intentar realizar la operación en cada frecuencia más de una vez. Típicamente, el controlador **60** está configurado para intentar realizar cada operación no más de un número máximo predeterminado de veces antes de rechazar el transpondedor **1** como defectuoso. Por supuesto, si la operación es correcta antes de que se alcance el número predeterminado de intentos, el controlador **60** puede proceder con la siguiente operación, tal como escribir en el transpondedor **1** o comunicarse con un transpondedor posterior **1**. También, como se muestra en la figura 8, la memoria **62** puede almacenar otros niveles de potencia  $P_{R1'}$ ,  $P_{R2'}$ ,  $P_{R3'}$ ,  $P_{W1'}$ ,  $P_{W2'}$ ,  $P_{W3'}$ ,  $P_{R1''}$ ,  $P_{R2''}$ ,  $P_{R3''}$ ,  $P_{W1''}$ ,  $P_{W2''}$ ,  $P_{W3''}$  para realizar las operaciones de lectura y escritura con otros tipos de transpondedores **1** o transductores **1** en otras configuraciones. En cualquier caso, el nivel de potencia de escritura para un tipo particular de transpondedor **1** puede ser mayor que el nivel de potencia de lectura para el mismo transpondedor **1**. Por ejemplo, en una realización, la potencia de escritura puede ser de hasta aproximadamente 3 veces mayor que la potencia de lectura. De esta manera, el transductor **42** puede ser configurado para escribir y leer en áreas que son aproximadamente del mismo tamaño.

Las figuras 9 y 10 ilustran tasas de éxito de lectura de un tipo particular de transpondedor **1** con diferentes niveles de potencia y de posiciones relativas al transceptor **42**. Una serie de "configuraciones de potencia" entre **60** y **200** se indican a lo largo de un primer eje del gráfico, correspondiendo cada configuración de potencia a un valor de potencia particular para el transceptor **42**. La proximidad del transpondedor **1** en relación con el transceptor **42** se indica por la "posición de etiqueta" medida en milímetros a lo largo del trayecto de alimentación **26** de la impresora **16**. La tasa de éxito de lectura se indica a lo largo del tercer eje, es decir, un porcentaje de los intentos totales de lectura del transpondedor **1**. El gráfico de la figura 9 se construyó empíricamente por medio de pruebas de los transpondedores **1** de un tipo particular y diferentes configuraciones de potencia y posiciones. Datos similares también se pueden determinar teóricamente o por otros procedimientos. La figura 10 es un diagrama de dos dimensiones correspondiente a la figura 9. Es decir, la configuración de potencia y los valores de posición se indican en los dos ejes, y la tasa de éxito sólo está indicada por la intensidad / oscuridad. Los valores de intensidad en general, se corresponden con las tasas que se indican a lo largo del tercer eje de la figura 9, es decir, variando por lo general en intensidad oscura / alta (bajo éxito o sin éxito) a intensidad clara / baja (100% de éxito).

En ciertas posiciones, el transceptor **42** consigue un elevado éxito sustancialmente independientemente de la potencia del transceptor **42**. Por ejemplo, para valores de posición entre aproximadamente 15 y 23 mm, la tasa de éxito de lectura es alta, excepto con configuraciones de potencia muy bajas. De manera similar, en valores de posición entre aproximadamente 35 y 43 mm, el transceptor **42** se comunica con gran éxito, excepto con configuraciones de potencia bajas. Con las configuraciones de potencia más altas, los rangos de posiciones asociados con tasas de éxito altas son ligeramente mayores que los rangos de posiciones con las configuraciones de potencia más bajas. De esta manera, en un amplio rango de configuraciones de potencia de entre aproximadamente **90** y **180**, se consigue una tasa de éxito de lectura alta en dos rangos de posición significativos. Sin embargo, también se muestra que se logra un alto porcentaje de éxito con niveles de potencia superiores a aproximadamente **130**, para una posición de aproximadamente **50** mm. Por lo tanto, la configuración de potencia se puede limitar a un rango de configuraciones de potencia de entre aproximadamente **90** y **110** con el fin de restringir el rango de posiciones de la operación de lectura, es decir, para evitar la lectura de múltiples transpondedores **1** a lo largo del sustrato portador **13**.

De manera similar, las figuras 11 y 12 ilustran las tasas de éxito de lectura de un determinado tipo de transpondedor **1** con niveles de frecuencia y posiciones relativas al transceptor **42** diferentes. Esto es, la figura 11 es un gráfico tridimensional que ilustra la tasa de éxito de lectura de un tipo particular de transpondedor **1** con una potencia en particular, a lo largo de un rango de frecuencias y de posiciones relativas con el transceptor **42**. La figura 12 corresponde a la figura 11, con la tasa de éxito de lectura indicada únicamente por la intensidad / oscuridad. En las posiciones de entre aproximadamente **16** y **21** mm y de entre aproximadamente **36** y **42** mm, la tasa de éxito de lectura es alta y sustancialmente independiente de la frecuencia. Por lo tanto, una tasa de éxito de lectura alta se puede lograr haciendo funcionar el transpondedor **1** con una configuración de potencia de entre aproximadamente **90** y **110**, estando el transpondedor **1** en posiciones de entre aproximadamente **16** y **21** mm. Además, en este rango de configuraciones de potencia, la tasa de éxito de lectura de los transpondedores **1** situados en otras posiciones, por ejemplo, posiciones mayores que aproximadamente **46** mm, es baja. Por lo tanto, el transceptor **42** puede leer efectivamente en un transpondedor **1** posicionado en un rango relativamente estrecho de posiciones, de manera que la comunicación con otros transpondedores **1** fuera del rango de posición es evitada.

Aunque los gráficos anteriores ilustran la importancia de la potencia, posición y la frecuencia en la tasa de éxito de lectura, se aprecia que un análisis similar se puede llevar a cabo para determinar los rangos de potencia, posición y frecuencia aplicables para la tasa de éxito de escritura del transceptor **42** para un tipo particular de transpondedor **1**. De esta manera, se puede determinar un rango de niveles de potencia a lo largo del cual el transceptor **42** alcanza

una tasa de éxito de escritura alta con un transpondedor **1** situado en un rango de posiciones especificado. Si los rangos de posición para las operaciones de lectura y escritura son sustancialmente los mismos, el transceptor **42** podrá leer y escribir en un transpondedor **1** situado en el rango de posición al mismo tiempo que evita la comunicación con transpondedores **1** situados fuera de ese rango. Por lo tanto, incluso si los transpondedores **1** se encuentran situados uno cerca del otro sobre el sustrato portador **13**, el transceptor **42** se puede comunicar con un transpondedor particular de los transpondedores **1**.

En algunos casos, el controlador **60** se puede configurar para que haga funcionar el transceptor **42** con niveles de potencia diferentes de acuerdo con otros parámetros de funcionamiento tales como el tipo de transpondedor **1**, el tipo de sustrato portador **13** o la banda **24** de los medios **11**, y otros similares. Por ejemplo, la sensibilidad del transpondedor **1** a las señales de comunicación desde el transceptor **42** se puede ver afectada por el sustrato portador **13**, por la banda **24**, o por otros materiales en estrecha proximidad al transpondedor **1**. Sin embargo, al establecer los niveles de potencia del transceptor **42** de acuerdo con estos factores, el transceptor **42** puede conseguir consistentemente altas tasas de éxito de comunicación con un transpondedor **1** en una posición predeterminada a lo largo del trayecto de alimentación **26** mientras impide simultáneamente la comunicación accidental con otros transpondedores **1** sobre el sustrato portador **13**. El controlador **60** u otro miembro de la impresora pueden detectar automáticamente los parámetros de funcionamiento, por ejemplo, mediante la lectura de los datos de los transpondedores **1**, de manera que el controlador **60** puede utilizar automáticamente los niveles de potencia correspondientes de la memoria **62**. Alternativamente, un operador puede introducir los parámetros de funcionamiento, o la impresora **16** puede ser configurada para utilizar un nivel o niveles predeterminados de potencia, con independencia del tipo de transpondedor **1** en el sustrato portador **13**.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un procedimiento para la comunicación con un transpondedor. El procedimiento comprende a) posicionar un transpondedor en una región de funcionamiento del transpondedor, estando orientado un eje del transpondedor a lo largo de una dirección predeterminada, siendo la dimensión más pequeña del citado transpondedor en la citada dirección predeterminada significativamente menor que una dimensión de la citada región de funcionamiento del transpondedor en la citada dirección predeterminada; b) con una señal de comunicación de RF, formar un conjunto de concentraciones de campo próximo en la citada región de funcionamiento del transpondedor, extendiéndose las citadas concentraciones de campo próximo transversalmente a la citada dirección predeterminada y separada a lo largo de citada dirección predeterminada, y c) comunicar con el citado transpondedor con la citada señal de codificación de RF, d) siendo la separación de las citadas concentraciones de campo próximo en la citada dirección predeterminada significativamente menor que la citada dimensión más pequeña del citado transpondedor en la citada dirección predeterminada, de manera que el citado transpondedor se solapa con y es excitado por una pluralidad de las citadas concentraciones de campo próximo cuando se encuentra en la citada región de funcionamiento del transpondedor. En un caso, una pluralidad de transpondedores comunica individualmente por un pasaje secuencial a través de la región de funcionamiento del transpondedor a través del transporte de los medios.

Un procedimiento para la comunicación con un transpondedor proporcionado por otra realización de la presente invención comprende el posicionamiento del transpondedor sobre un conjunto separado de concentraciones de campo próximo de una señal de comunicación de RF, la separación de las citadas concentraciones de campo próximo es tal en relación con las dimensiones del citado transpondedor que el citado transpondedor se solapa y es excitado por una pluralidad de las citadas concentraciones de campo próximo. Por ejemplo, el conjunto separado puede ser un conjunto paralelo de bordes con fugas que tienen las concentraciones de campo próximo.

En otra realización, la presente invención proporciona un procedimiento para comunicar adaptativamente con un transpondedor. El procedimiento comprende la colocación del transpondedor contiguo con un patrón de concentraciones de campo próximo separadas de una señal de comunicación de RF, teniendo el patrón al menos una zona de baja energía no deseada dentro de la cual la comunicación del transpondedor no se realiza de manera óptima; excitar el transpondedor con las concentraciones de campo próximo; confirmar la comunicación válida; si la comunicación válida no es confirmada, mover el transpondedor una distancia, repitiendo las citadas acciones de excitación, confirmación, y movimiento hasta que se confirme una comunicación válida del transpondedor.

La presente invención también proporciona un procedimiento para la comunicación con los transpondedores que tiene un rango de tamaños desde el más pequeño al más grande. El procedimiento proporciona a) formar, con una señal de comunicación de RF, un conjunto de concentraciones de campo próximo espaciadas de una región de funcionamiento del transpondedor, siendo el espaciado de las citadas concentraciones de campo próximo menor que las dimensiones de la longitud y de anchura más pequeñas del citado transpondedor más pequeño, de tal manera que todos los transpondedores en el citado rango de tamaños se solapan y son excitados por una pluralidad de las citadas concentraciones de campo próximo cuando se encuentran situados próximos a la citada región de funcionamiento del transpondedor, b) posicionar próximo el citado sector objetivo de transpondedor a un transpondedor que tiene un tamaño en el citado rango de tamaños de transpondedor, y c) comunicar con el citado transpondedor.

De acuerdo con todavía otra realización de la presente invención, se proporciona un procedimiento para comunicar con un transpondedor. El procedimiento incluye: formar, con una señal de comunicación de RF, un patrón de concentraciones de campo próximo en una región de funcionamiento del transpondedor más grande que el transpondedor; localizar un transpondedor en una primera posición en la citada región de funcionamiento del transpondedor;

5 determinar un primer nivel de potencia de señal operacionalmente efectivo para comunicarse con el citado transpondedor cuando se encuentra situado en la citada primera posición; almacenar el citado primer nivel de potencia asociado y la posición del transpondedor; posicionar el citado transpondedor o un transpondedor similar en una segunda posición en la citada región de funcionamiento del transpondedor; determinar un segundo nivel de potencia de señal efectivo operacionalmente para comunicar con el citado transpondedor cuando se encuentra en la citada segunda posición; almacenar el citado segundo nivel de potencia asociado y la posición del transpondedor; y comunicar operacionalmente con una serie de transpondedores situados en las citadas posiciones primera y segunda en la citada región de funcionamiento del transpondedor utilizando los niveles de potencia de señal primero y segundo almacenados asociados respectivamente con la primera y segunda posiciones de los transpondedores en la citada región de funcionamiento del transpondedor. En un caso, el procedimiento incluye también el almacenamiento de un tipo del transpondedor.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema que comprende un transceptor de RFID (42), estando adaptado el sistema para comunicarse exclusivamente con un único transpondedor situado en una región de funcionamiento del transpondedor predeterminada, comprendiendo el citado sistema:
  - 5 un acoplador de campo próximo (30) que tiene una propiedad de campo próximo selectiva espacialmente, que se extiende en la región de funcionamiento del transpondedor;
 

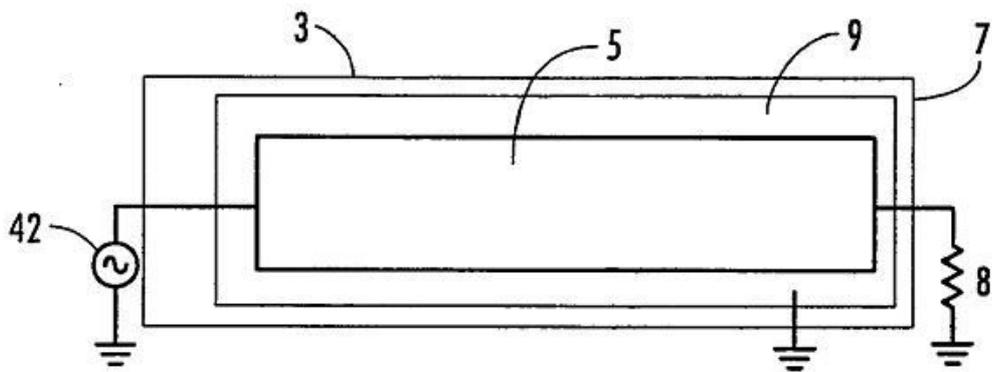
en el que el acoplador de campo próximo que tiene una pluralidad de líneas (50) interconectadas eléctricamente en paralelo, y un plano de tierra separado (9), de tal manera que el sistema está configurado para establecer, en niveles de potencia del transceptor predeterminados, un acoplamiento mutuo que es selectivo

  - 10 exclusivamente para un transpondedor único situado en la citada región de funcionamiento del transpondedor, **y que se caracteriza porque**

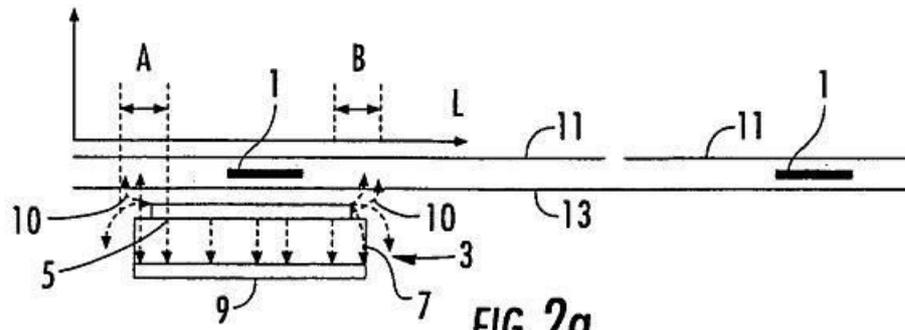
el acoplador de campo próximo termina por una resistencia terminal seleccionada para que no coincida con una impedancia característica de la pluralidad de líneas.
2. El sistema definido por la reivindicación 1, en el que el acoplador está posicionado a una distancia desde el transpondedor que no cambia significativamente una característica de impedancia del acoplador.
3. El sistema definido por la reivindicación 1 que comprende, además, medios de transporte para transportar una banda de etiquetas a través de la citada región de funcionamiento del transpondedor, teniendo al menos algunas de las etiquetas un transpondedor de RFID.
4. El sistema definido por la reivindicación 1, que incluye, además, medios de transporte para hacer avanzar de forma incremental el transpondedor dentro de la región de funcionamiento del transpondedor, si el transpondedor está situado en un hueco de intensidad de campo de la región de funcionamiento del transpondedor.
5. Un procedimiento para establecer la comunicación entre un transceptor y un único transpondedor situado en una región de funcionamiento del transpondedor confinada predeterminada, que comprende:
  - 25 generar un campo próximo en una región de funcionamiento del transpondedor, que varía en respuesta a una señal de entrada de radio frecuencia, formando el campo próximo con un acoplador que tiene una pluralidad de líneas conectadas eléctricamente en paralelo, y un plano de tierra separado, terminando el acoplador de campo próximo con una resistencia terminal seleccionada para que no coincida con una impedancia característica de la pluralidad de líneas, y
 

establecer en niveles de potencia predeterminados del transceptor, un acoplamiento mutuo que es selectivo

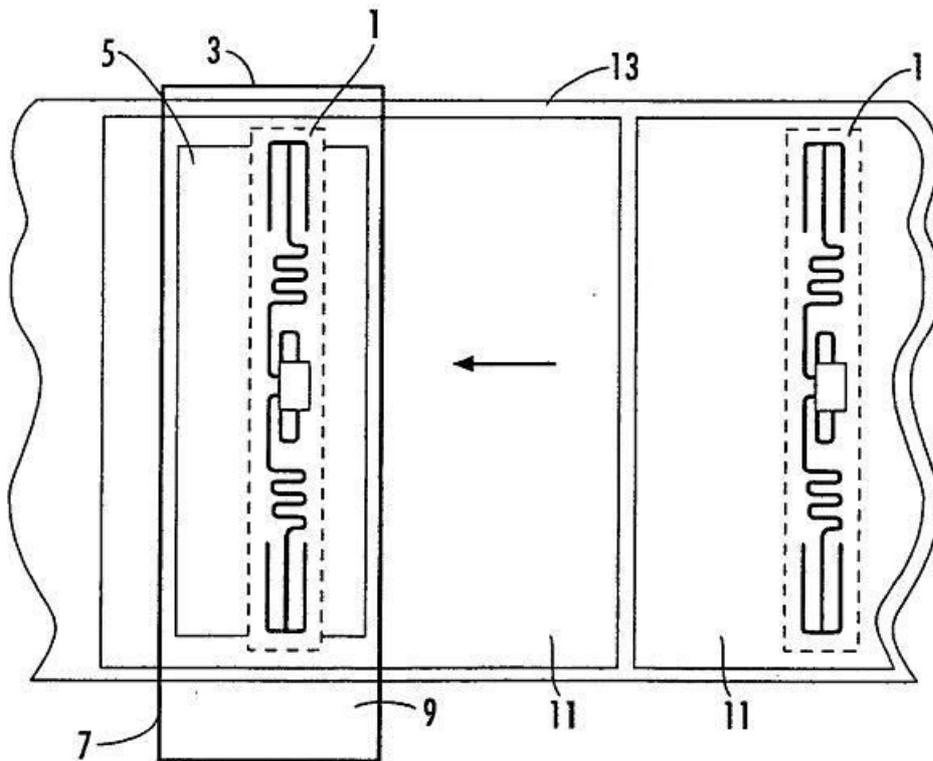
  - 30 exclusivamente para un único transpondedor situado en la citada región de funcionamiento del transpondedor.
6. El procedimiento definido por la reivindicación 5, que incluye, además, el paso de colocar el acoplador a una distancia desde el transpondedor que no cambie significativamente una característica de impedancia del acoplador.
7. El procedimiento definido por la reivindicación 5, que incluye transportar una banda de etiquetas a través de la citada región de funcionamiento del transpondedor, teniendo al menos algunas de las citadas las etiquetas un transpondedor de RFID, y en el que el citado procedimiento incluye la impresión en las citadas etiquetas.
8. El procedimiento definido por la reivindicación 5, que incluye, además, el paso de hacer avanzar incrementalmente el transpondedor dentro de la región de funcionamiento del transpondedor, si el transpondedor está situado en un hueco de intensidad de campo de la región de funcionamiento del transpondedor.



**FIG. 1**  
(TÉCNICA ANTERIOR)



**FIG. 2a**  
(TÉCNICA ANTERIOR)



**FIG. 2b**  
(TÉCNICA ANTERIOR)

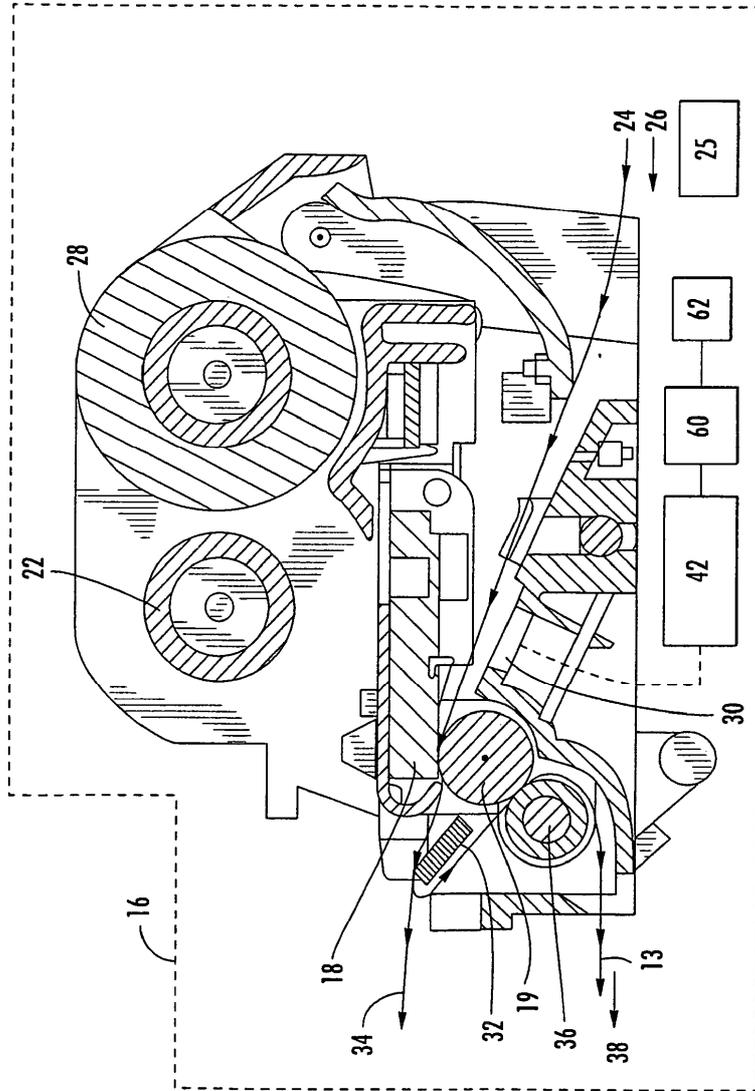


FIG. 3

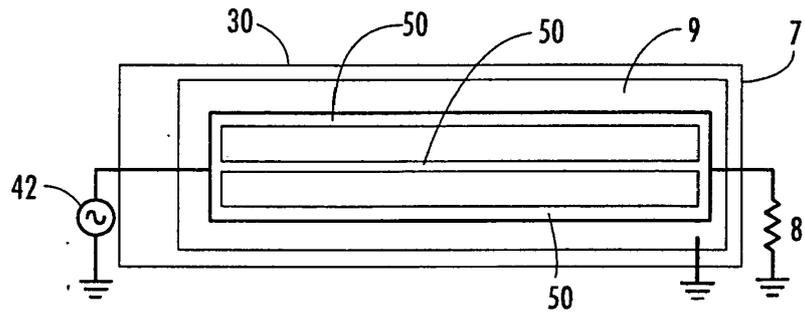


FIG. 4a

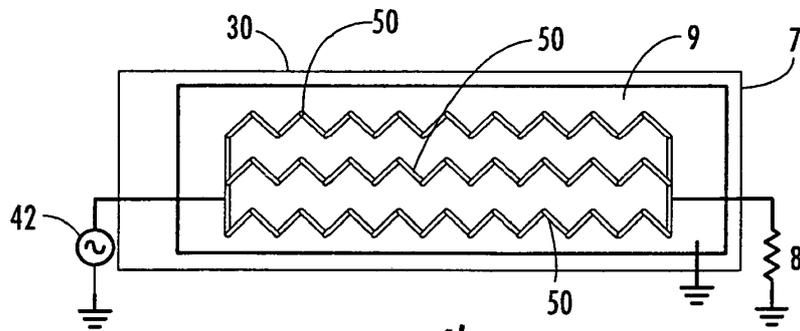


FIG. 4b

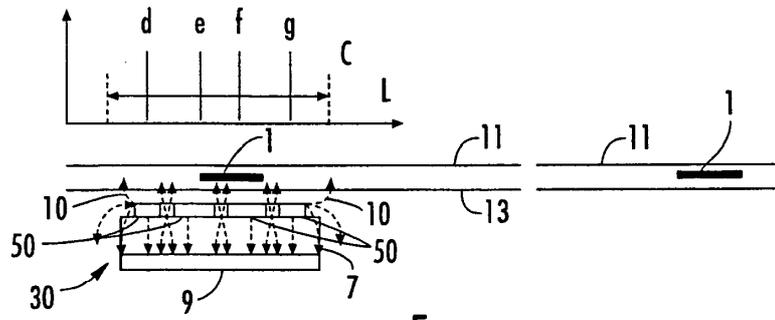


FIG. 5a

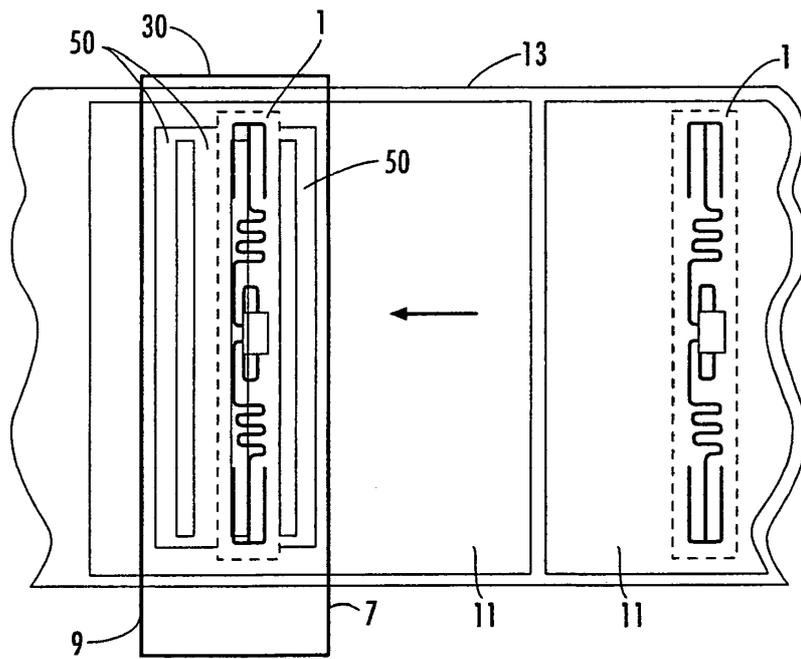
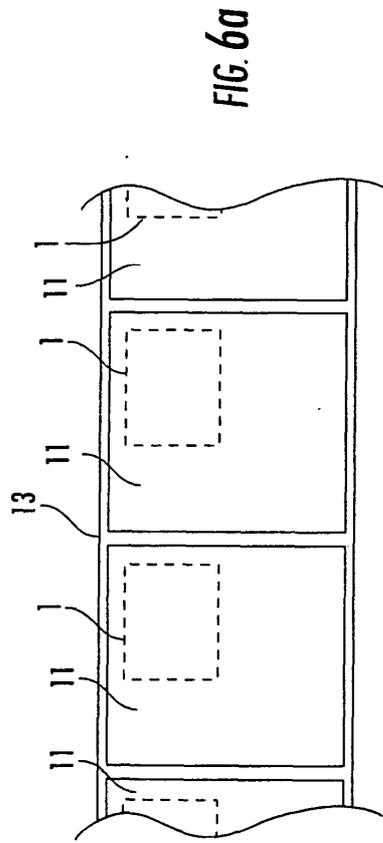
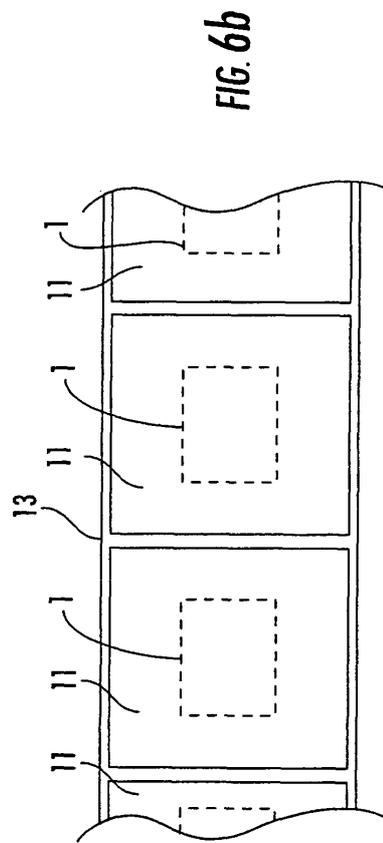


FIG. 5b



**FIG. 6a**



**FIG. 6b**

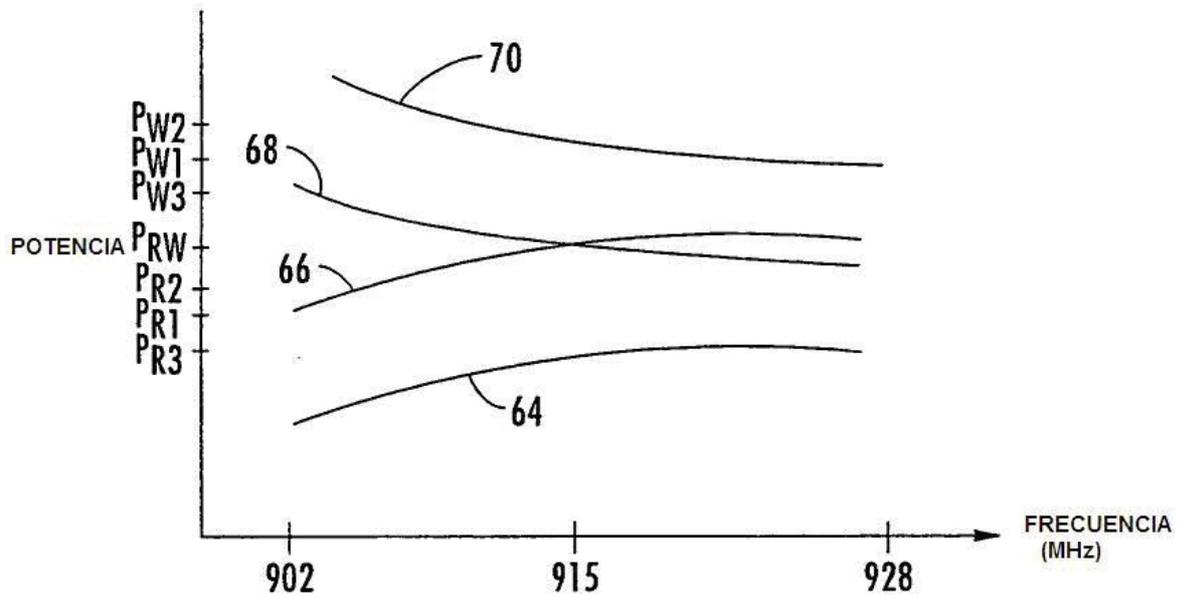


FIG. 7

TIPO DE TRANSPONDEDOR	NIVELES DE POTENCIA DE LECTURA			NIVELES DE POTENCIA DE ESCRITURA		
	PR1	PR2	PR3	RW1	RW2	RW3
1	PR1	PR2	PR3	RW1	RW2	RW3
2	PR1'	PR2'	PR3'	RW1'	RW2'	RW3'
3	PR1''	PR2''	PR3''	RW1''	RW2''	RW3''

FIG. 8

R4M INFERIOR JUSTIFICADO CON ANTENA DE PLACAS DE BLOQUE DE TEFLÓN

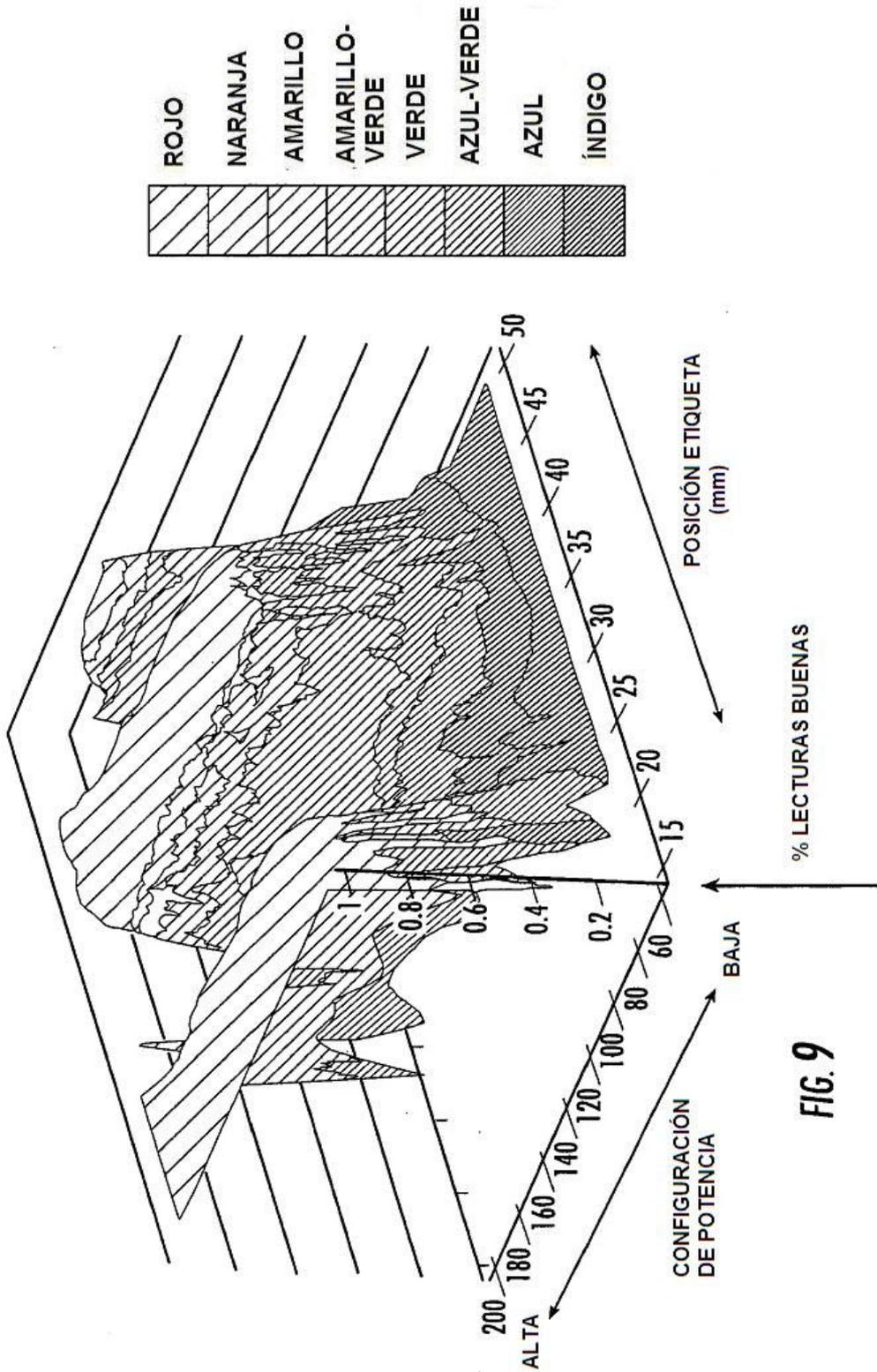


FIG. 9

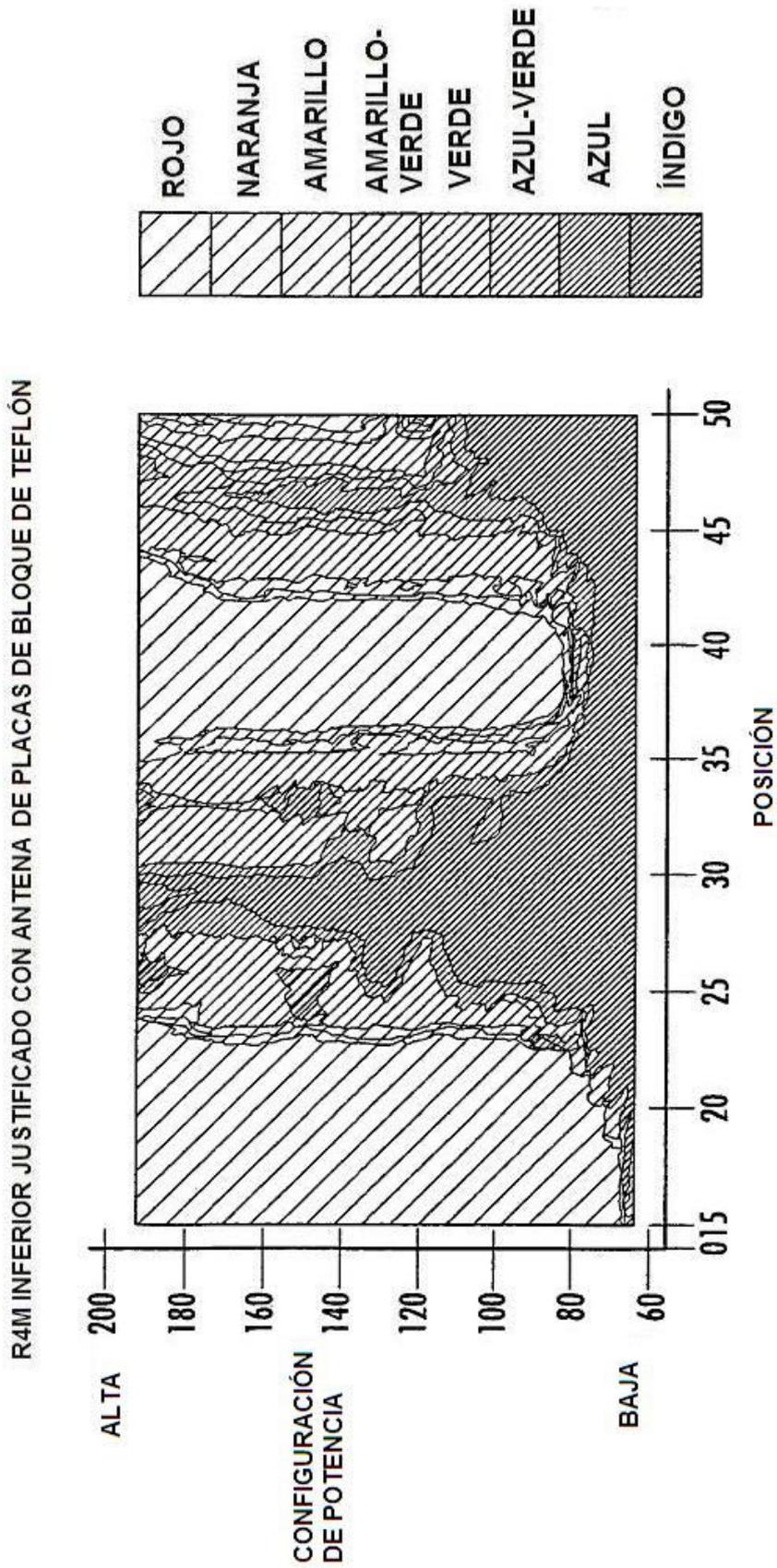
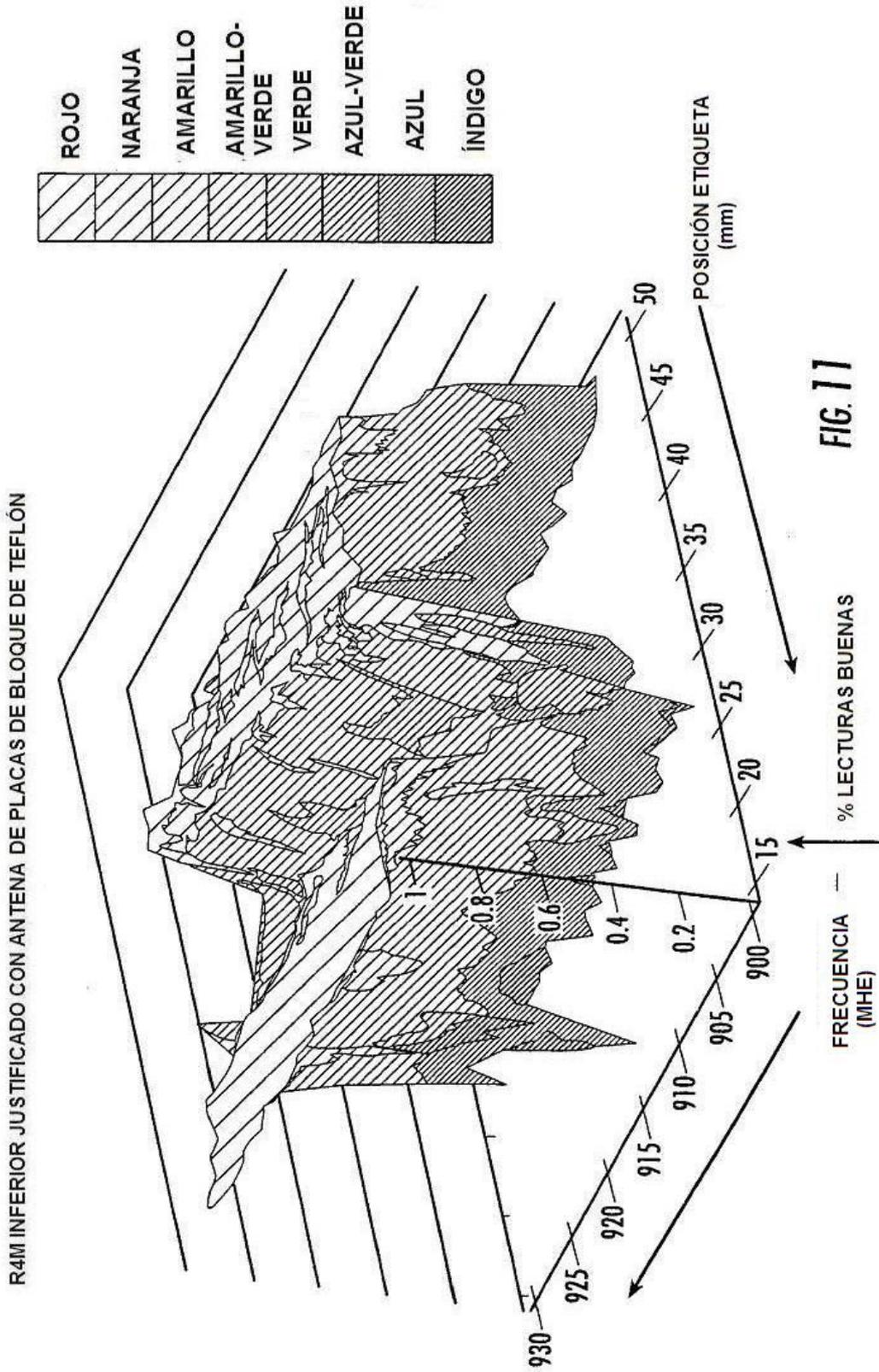


FIG. 10



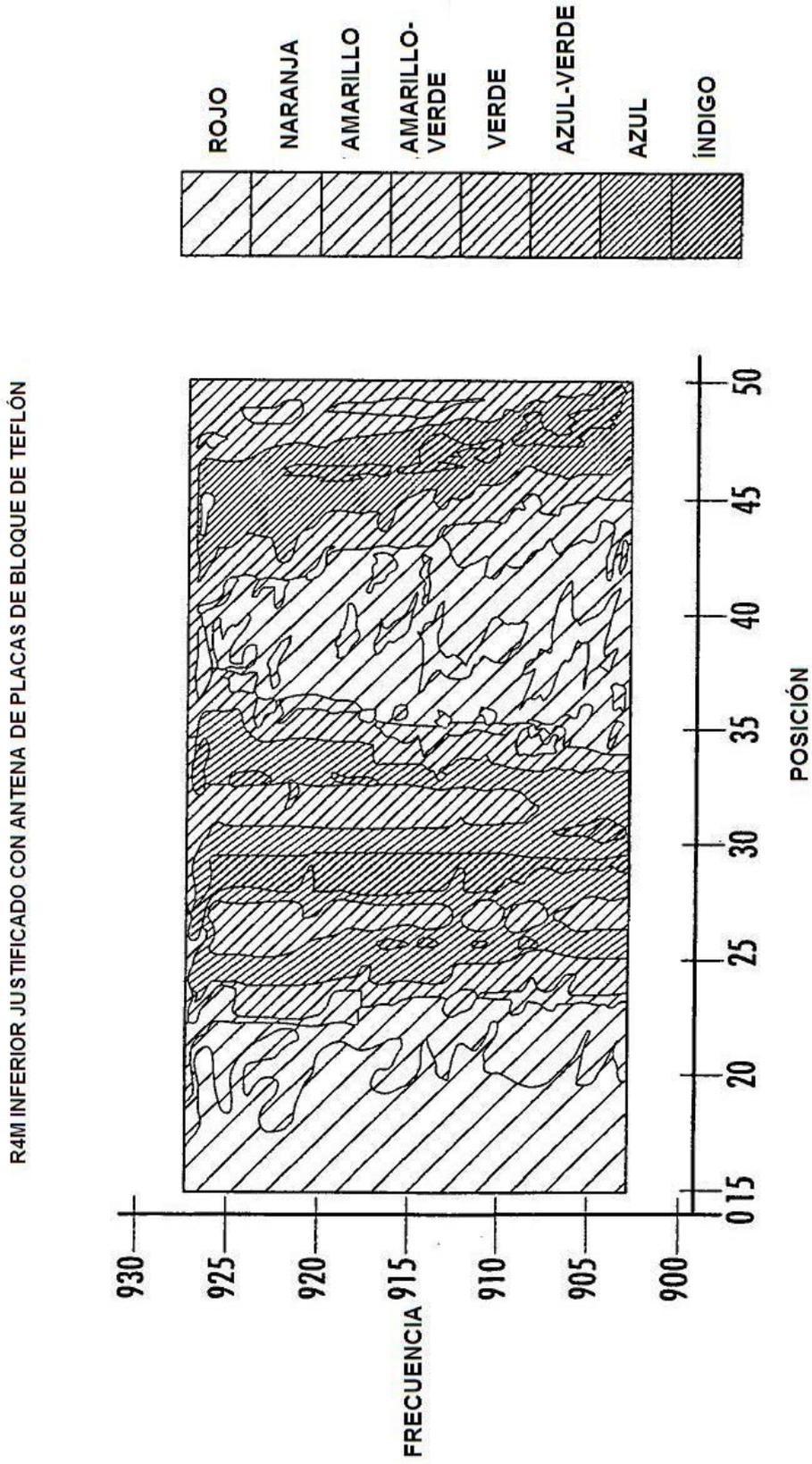


FIG. 12