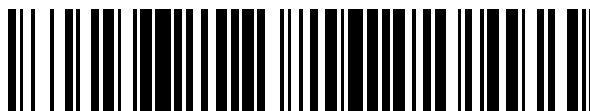


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 145**

51 Int. Cl.:  
**G06K 7/00** (2006.01)  
**H04B 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06792066 .0**  
96 Fecha de presentación: **14.09.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1929424**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.06.2008**

54 Título: **Dispositivo conmutador accionable mediante transpondedor**

30 Prioridad:  
**16.09.2005 DE 102005044438**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**09.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**09.04.2012**

73 Titular/es:  
**GIESECKE & DEVRIENT GMBH  
PRINZREGENTENSTRASSE 159  
81677 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:  
**FINKENZELLER, Klaus**

74 Agente/Representante:  
**Durán Moya, Luis Alfonso**

ES 2 378 145 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 conmutador accionable mediante transpondedor

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo conmutador para la generación de una señal de conmutación, el cual sirve simultáneamente para la integración en un aparato de lectura por transpondedor y también para el acoplamiento, a posteriori, a un aparato de lectura por transpondedor. Además, la invención se refiere a un aparato de lectura con un dispositivo conmutador de este tipo, así como, a un procedimiento para la comunicación entre un aparato de lectura y un transpondedor.
- 10 En las normas ISO/IEC 14443 y ISO/IEC 15693 se describe un procedimiento por el cual un aparato de lectura con transpondedor puede generar una conexión de datos con otro aparato (tarjeta de chips sin contactos/transpondedor RFID). Para ello, el aparato de lectura envía periódicamente una señal de búsqueda con una elevada intensidad de campo (por ejemplo, 1,5-7,5 A/m, según ISO/IEC 14443), hasta que un aparato dotado de transpondedor llega a la zona de influencia del aparato de lectura, es alimentado con energía del campo del aparato de lectura y envía una contestación al aparato de lectura. No obstante, esto tiene como consecuencia, para aparatos de lectura con fuentes de energía limitadas, en especial, para aparatos accionados por batería, una reducción de la duración del servicio posible.
- 15 Para aumentar el tiempo de duración de un aparato de lectura, el documento US 6.150.948 describe un aparato de lectura RFID, que mediante un detector con un bajo consumo de energía busca transpondedores en las proximidades. Por ejemplo, este detector es un detector que funciona a base de rayos infrarrojos. El aparato de lectura RFID, en sí mismo, solamente será activado cuando detecte un transpondedor en la proximidad del aparato de lectura.
- 20 Por el documento WO 03/069538 A1 se conoce un dispositivo conmutador activable mediante un transpondedor para un aparato de lectura que, mientras no se ponga en marcha un proceso de conmutación, puede ser accionado casi sin potencia. Para ello, el aparato de lectura a activar presenta una bobina que es parte de un circuito oscilante que en la función de reconocimiento es accionada esencialmente como circuito oscilante puro, sin carga. La frecuencia de resonancia del circuito oscilante será controlada por un controlador de frecuencia, en caso de que se acerque un transpondedor con una bobina de transpondedor a la bobina de reconocimiento, se varía la frecuencia de resonancia del circuito oscilante. Esto es reconocido por el controlador de frecuencia que como consecuencia genera una señal de conmutación, la cual pone en marcha el aparato de lectura a activar. De esta manera, resulta posible reconocer un transpondedor en las proximidades de la bobina, incluso sin envío de potencia (sensible), puesto que la intensidad de campo de la señal de búsqueda enviada en caso deseado, periódicamente durante el proceso de medición, no es utilizada para el suministro de energía de un transpondedor.
- 25 También, el documento WO 2005/013506 A1 describe un dispositivo de conmutación y de medición para la medición de la influencia de una antena emisora de un aparato de lectura RFID con intermedio de un transpondedor que se acerca. En particular, el documento WO 2005/013506 A1 describe en detalle los procesos de un aparato de lectura para la detección de un transpondedor, sin envío de energía para el suministro de energía del transpondedor. Un componente esencial del documento WO 2005/013506 A1 es, en este caso, un dispositivo de medición para la medición de las características eléctricas de la antena emisora del aparato de lectura, de manera que el circuito del dispositivo de medición puede estar constituido, por ejemplo, como circuito PLL. PLL significa "Phase Locked Loop" (bucle bloqueado de fase) y significa, que una señal con una frecuencia relativa a una señal con una frecuencia de referencia se puede ajustar de manera tan precisa que la referencia de fase entre las señales se ajusta de manera permanente. Un inconveniente del circuito descrito PLL corresponde, no obstante, a que éste utiliza la bobina de la antena del aparato de lectura como componente de determinación de la frecuencia de un oscilador. El circuito PLL debe ser accionado, por lo tanto, directamente con la bobina de la antena de muchos aparatos de lectura, la antena de lectura se adecuará, no obstante, con un circuito de adaptación a una impedancia de 50  $\Omega$  y será instalado mediante una conexión coaxial separadamente de la electrónica del aparato de lectura. En una disposición de este tipo, el circuito PLL que se ha descrito, solamente se puede realizar de modo difícil o no se puede realizar en absoluto.
- 30 Por el documento US 4.546.241 A, que constituye la parte no caracterizante de la reivindicación 1, se conoce un sistema de reconocimiento constituido por un lector y un transpondedor en forma de una tarjeta que funciona sin contacto, el cual reconoce una modulación final mediante un transpondedor acoplado. El lector presenta un puente de medición, en el que una ramificación de puente contiene la antena lectora. Por la modulación de carga producida por el transpondedor, tiene lugar una variación de impedancia en la antena lectora que conduce a una diferencia del puente de medición. La diferencia será tomada en consideración para detectar la modulación, y de esta manera transferir una señal de datos del transpondedor al lector. El puente de medición sirve en este caso para eliminar suficientemente la frecuencia portadora de la modulación de carga, de manera que la señal de datos modulada será bien reconocible. Una eliminación completa sin parte residual no es, por lo tanto, necesaria. Para la correspondencia entre las ramas del puente es suficiente una correspondencia aproximada. Una correspondencia exacta no es necesaria ni recomendable, porque la variación de impedancia producida por un transpondedor depende de su realización y de la separación entre el transpondedor y el lector.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

Por el documento EP 1 538 558 A2 se conoce además, una propuesta que está dirigida al problema de la dispersión condicionada por las tolerancias de fabricación de la capacidad de entrada de un transpondedor en la disposición de una tarjeta RFID-IC. La dispersión perjudica la eficiencia de la transferencia de energía y de datos. Se recomienda, por lo tanto, en un transpondedor, el conectar paralelamente a la bobina de antena o en serie con la capacidad de entrada del circuito integrado de conmutación una capacidad definida que posibilita mantener, en un valor pequeño, la influencia de la capacidad de entrada variable. Este documento no hace referencia a la comunicación con el aparato de lectura apropiado al transpondedor.

Es objetivo de la presente invención dar a conocer un dispositivo de conmutación accionable mediante un transpondedor para un aparato de lectura a activar mediante un transpondedor que, por parte del aparato de lectura a activar, tiene una necesidad de energía lo más reducida posible y que, además, se puede realizar de manera especialmente simple desde el punto de vista del circuito.

Este objetivo será conseguido mediante un dispositivo de conmutación, un aparato de lectura dotado del mismo y un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes de aquellas se indican realizaciones ventajosas y desarrollos adicionales de la invención.

El dispositivo de conmutación, según la invención, comprende esencialmente una antena y un puente de medición que está realizado mediante dos divisores de tensión conectados en paralelo. La antena es ajustada mediante un circuito de ajuste a una resistencia predeterminada, y la resistencia actúa en uno de los divisores de corriente. Si varía la resistencia, se genera una señal de conmutación. Si el dispositivo de conmutación, según la invención, es utilizado, por ejemplo, en un aparato de lectura para comunicación con un transpondedor, varía entonces la resistencia del circuito de ajuste tan pronto como llega un transpondedor a la zona de captación del aparato de lectura. Si la antena es, por ejemplo, una antena de bucle, se genera un campo alterno electromagnético de manera que mediante un contraacoplamiento magnético entre el bucle de antena del aparato de lectura y el bucle de antena del transpondedor, se transforma una impedancia adicional en el bucle de antena. De esta manera, varía también la resistencia ajustada mediante el circuito de ajuste que actúa como uno de los divisores de tensión. Esta variación, será captada por el puente de medición y conducirá a una señal de control, la cual activa por ejemplo, el aparato de lectura para la comunicación con el transpondedor. La comunicación entre el aparato de lectura y el transpondedor tiene lugar entonces de la manera conocida.

Preferentemente, cada uno de los divisores de tensión del puente de medición comprende dos resistencias conectadas en serie, de manera que el puente de medición puede ser realizado entonces, preferentemente, en forma de conexión de puente de Wheatston.

El circuito necesario para la captación de un transpondedor en la zona de captación de un dispositivo de lectura puede ser accionado casi sin aportación de potencia, puesto que el circuito de conmutación, según la invención, no debe enviar ninguna señal de interrogación periódica con intensidad de campo elevada para captar un transpondedor. De manera correspondiente, el dispositivo de conmutación presenta un consumo de energía extraordinariamente pequeño. Por esta razón, es apropiado de manera específica para el accionamiento de circuitos de conmutación, cuyo suministro de energía tiene lugar desde una fuente de energía limitada. En especial, es apropiado, por lo tanto, para su alimentación desde circuitos de conmutación alimentados mediante pequeñas baterías, células solares, elementos de pila de combustible y fuentes de energía parecidas. La esencial independencia de la magnitud de la fuente de energía que se encuentra a disposición, permite una utilización libre del dispositivo en múltiples lugares de aplicación que de otro modo no se podrían tomar en consideración.

El aparato de lectura, según la invención es, por lo demás, de utilización muy fácil, puesto que no requiere maniobras de manipulación especiales de ningún tipo por parte del usuario. Los transpondedores utilizados pueden tener la forma de realización habitual y pueden ser utilizados de manera corriente. En especial, no se requiere medida constructiva específica alguna con relación a la construcción del transpondedor. Una ventaja específica del aparato de lectura, objeto de la invención, consiste, por lo tanto, en que desde el lado que corresponde al transpondedor, el bucle que siempre se encuentra a disposición del transpondedor pone en marcha el proceso de conmutación, por lo que no son necesarios elementos constructivos específicos. Los transponders pueden ser realizados de manera correspondiente con un coste favorable.

Otra ventaja de la invención consiste en que el circuito de ajuste pueda ser dispuesto de manera tal que la antena esté ajustada a una resistencia, por ejemplo, de 50  $\Omega$ , es decir, para una impedancia típica del aparato de lectura-transpondedor de 50  $\Omega$ . Por esta razón, el puente de medición puede estar dispuesto con intermedio de una conexión coaxial separadamente del bucle de antena o bien del aparato de lectura. Por lo demás, resulta posible una realización a posteriori del dispositivo de conmutación, según la invención, en aparatos de lectura ya existentes sin problema alguno.

Otras características y ventajas de la invención resultarán de la siguiente descripción de diferentes ejemplos de realización, según la invención y alternativas de realización, en relación con los dibujos adjuntos, en los que se muestra:

Figura 1 circuito de principio de un puente de medición de Wheatston, según el estado de la técnica;

Figura 2 la constitución de principio de un circuito de conmutación, según la invención; y

5 Figura 3 la constitución de un dispositivo para el equipado a posteriori de un aparato de lectura con el dispositivo de conmutación según la invención.

La figura 1 muestra un puente de medición de Wheatstone conocido, según el estado de la técnica. Un puente de medición de Wheatston es una conexión en paralelo de dos divisores de tensión cuya construcción es conocida. El puente de medición está equilibrado cuando en la diagonal del puente no circula corriente, en una realización con cuatro resistencias, por lo tanto, cuando la relación de resistencia en ambos divisores de tensión es igual. Con ayuda de un puente de medición equilibrado se puede determinar una resistencia desconocida. Además, se debe sustituir un divisor de tensión por un potenciómetro y cumplir la siguiente condición de igualdad:

$$R1/R2 = Rv/Rx \text{ o bien } U1/U2 = Uv/Ux.$$

La tensión de entrada UE y la tensión de salida UA se aplicarán o se captarán de manera correspondiente en puntos de conexión opuestos. Las resistencias R1 y R2 son conocidas y Rv es una resistencia de igualación variable, conocida. Rx es la resistencia desconocida a determinar. Rv se ajustará o se escogerá de manera tal que no pase corriente alguna por el puente, es decir, no se puede captar ninguna tensión UA; este proceso se llama igualación a cero. El puente de medición de Wheatston se utiliza principalmente en la técnica de medición y también en la técnica de control y regulación (técnica de sensores) para mediciones de precisión. En vez de resistencias puras se utilizan en la técnica de corriente alterna frecuentemente impedancias para compensar simultáneamente resistencia efectiva y resistencia total. Entonces, de acuerdo con el número de resistencias variables se diferencian fuentes de un cuarto (impedancia variable), medios puentes (dos impedancias variables) y puentes completos (cuatro impedancias variables).

La figura 2 muestra un ejemplo de realización de un dispositivo de evaluación, según la invención. El dispositivo de evaluación comprende un puente de medición de Wheatston -1-, un oscilador HF -2-, un amplificador de medición MV, dispositivo de control -SV-, un circuito de ajuste de antena AN para una antena de lectura -4-, así como un dispositivo -LV- de tipo RFID. El dispositivo de lectura -LV- puede estar conectado además con un ordenador principal H.

El oscilador HF -2- genera una tensión alterna senoidal con una frecuencia que corresponde a la frecuencia de emisión del dispositivo de lectura -LV-, por ejemplo, 13,56 MHz, la cual es facilitada al puente de medición -1-. El puente de medición -1- comprende ambos divisores de tensión R1/R2 y Rv/ZM.

La antena de lectura -4- está constituida habitualmente a base de una bobina conductora que tiene, como mínimo, una espira. Con ayuda del circuito de ajuste AN la bobina conductora será llevada en resonancia con la frecuencia de emisión con la frecuencia de emisión del aparato de lectura (circuito oscilante) y simultáneamente la impedancia de la antena será transformada a una resistencia real de 50 Ω en la entrada del circuito de ajuste. La entrada del circuito de ajuste AN será conectada con intermedio de un conmutador -3-, así como en caso deseado una conexión coaxial -5- al puente de medición -1-. En el puente de medición -1-, la impedancia de entrada ZM visible en la conexión coaxial, habitualmente la impedancia de entrada del circuito de ajuste AN (es decir, 50 Ω), es el componente efectivo del divisor de tensión Rv/ZM. Para una separación espacial correspondiente cercana entre el conmutador -3- y el puente de medición -1-, la conexión de cable coaxial -5- puede desaparecer, de modo correspondiente. También, en este caso, la impedancia ZM corresponde a la impedancia de entrada del circuito de ajuste AN.

El puente es equilibrado, de manera tal que se cumple la condición R1/R2 = Rv/ZM, es decir, se cumple la regla: R1/R2 = Rv/50 Ω. Para este caso, la tensión UA entre ambos divisores de tensión es nula en caso de que un transpondedor -T- entre en la zona de sensibilidad -9- de la antena -4-, mediante una contrarreactancia magnética entre el bucle de antena -4- y el bucle de antena del transpondedor -T- se transformará una impedancia adicional en el bucle de antena -4-. Esto conduce, además, a que también la impedancia -ZM'- en la salida del circuito de ajuste -AN- varía, es decir ya no corresponde a 50 Ω reales, sino que puede adoptar cualquier valor  $R \pm jX$ . También al final del cable coaxial -5- se puede medir el valor variado de la impedancia -ZM-. Esto conduce, además, a que no se cumpla ya la condición R1/R2 = Rv/ZM y la tensión -UA- entre ambos divisores de tensión es distinta a cero. Mediante el amplificador de medición -MV- esta tensión será amplificada y enviada al dispositivo de control -SV- en forma de una señal de control. En caso de que se supere un umbral definido cuando, por lo tanto, también se enviará una señal de control desde el puente de medición -1- al dispositivo de control -SV-, el dispositivo de control -SV- partiendo de ello determina que ahora se encuentra un transpondedor en la zona de sensibilidad -9- del bucle de antena -4-.

Para llevar a cabo una comunicación con el transpondedor -T-, en una primera etapa el circuito de ajuste -AN-, será conectado con intermedio del conmutador -3- con el dispositivo de lectura -LV-. El conmutador -3- será accionado para ello mediante una señal de conmutación -7- a través del dispositivo de control -SV-. En una segunda etapa, el

dispositivo de control -SV- envía al dispositivo de lectura -LV- una señal de inicio, de manera que ésta conecta al emisor y se produce una conexión de comunicación con el transpondedor.

5 Cuando el transpondedor -T- abandona la zona de sensibilidad de la antena -4-, se puede prever que el dispositivo de lectura -LV- señale al dispositivo de control -SV- que ya no se puede responder a ningún transpondedor. El dispositivo de control -SV- conecta en estas circunstancias el circuito de ajuste -AN- con intermedio del conmutador -3- nuevamente al puente de medición -1-, el cual se encuentra nuevamente en situación equilibrada, es decir, que se cumple nuevamente la condición  $R1/R2 = Rv/50 \Omega$ . Simultáneamente el emisor del dispositivo de lectura -LV- será desconectado nuevamente para no consumir energía innecesariamente.

10 En la práctica, la antena -4- no se podrá adaptar siempre mediante el circuito de ajuste -AN- a  $50 \Omega$  reales. Frecuentemente persiste una pequeña resistencia compleja  $jX$ . Mediante la añadidura de una resistencia compleja  $jX_2$ , como mínimo, a una de las resistencias  $R1$ ,  $R2$  ó  $Rv$ , se puede, no obstante, conseguir nuevamente la situación de equilibrio. En la figura se muestra, por ejemplo, que la resistencia  $R2$  está dimensionada de la forma siguiente:  
15  $R2 = 50 \Omega \pm jX$ .

Evidentemente, el principio de funcionamiento de la disposición de la invención puede ser utilizado también para otras resistencias de entrada de antena distintas a  $50 \Omega$ . El puente de medición está ajustado entonces, de manera correspondiente en sus dimensiones, de manera que se cumpla la ecuación  $R1/R2 = Rv/ZM$ .

20 Para la simple integración en un aparato de lectura de transpondedor o para la disposición a posteriori de un aparato de lectura con transpondedor con la disposición de la invención, se colocan el puente de medición -1-, el oscilador HF -2- y el dispositivo de control -SV-, de manera ventajosa en una unidad de detección integrada. Esta unidad de detección presenta entonces una entrada para una alimentación de tensión que alimenta también al dispositivo de lectura -LV-. Además, presenta una salida de tensión alterna -HF- para conexión al conmutador -3- o bien a la antena de lectura -4-, una salida de conmutación conectada al dispositivo de lectura -LV- y al conmutador -3- para la conexión y desconexión de ambos, así como una entrada de retorno para recibir una señal de retorno del dispositivo de lectura -LV- después del nuevo alejamiento de un transpondedor de la zona de sensibilidad -9-.

30 La figura 3 muestra un dispositivo -10- para el equipado a posteriori de un aparato de lectura con el circuito de reconocimiento de transpondedor sin suministro de potencia, de acuerdo con la presente invención. El dispositivo de control -SV-, en la forma de realización mostrada en la figura 3 estará dotado de medios de software para comunicación con un ordenador principal -H- y también para el control del aparato de lectura que se debe equipar a posteriori. Por lo demás, la comunicación directa entre el dispositivo de lectura -LV- y el ordenador principal -H- será interrumpida, y en vez de ésta se establecerá y se controlará con el dispositivo de control -SV-. En la conexión de antena -8- entre el dispositivo de lectura -LV- y el circuito de ajuste -AN- se introducirá además, el conmutador -3- del dispositivo -10-.

40 Se prevé que el ordenador principal -H- comunica en primer lugar con el dispositivo de control -V-. Mientras el dispositivo de medición -M-, según la invención no localiza ningún transpondedor -T-, el dispositivo de control -SV- indica la situación "ningún transpondedor en el Sector" como retorno al ordenador principal -H-.

45 Si un transpondedor -T- entra en la zona de sensibilidad -9- de la antena -4- y éste es reconocido por el dispositivo de medición -M- se prevé que el dispositivo de control -SV- active el dispositivo de lectura -LV- con intermedio de la conexión de comunicación -6-. Si el dispositivo de lectura -LV- no reconoce ninguna instrucción explícita para la conexión o desconexión de su emisor o en caso de que el dispositivo de lectura tenga, incluso en la situación de reserva o stand by, una absorción excesiva de corriente, se puede prever también la conexión y desconexión de la alimentación de tensión del dispositivo de lectura -LV-. Además, el circuito de ajuste -AN- será unido con intermedio del conmutador -3- con la conexión de antena -8- del dispositivo de lectura.

50 Si el dispositivo de lectura comunica la constitución satisfactoria de una relación de comunicación con el transpondedor -T-, se prevé que esta situación se comunique adicionalmente al ordenador principal -H-. En la continuación del proceso, las instrucciones que en su caso proceden del ordenador principal y las contestaciones del dispositivo de lectura -LV- serán traspasadas por el dispositivo de control -SV- sin otra manipulación entre ordenador principal y dispositivo de lectura, de manera que el ordenador principal y el dispositivo de lectura -LV- pueden comunicarse entre sí sin obstáculos (modalidad transparente del dispositivo de control -SV-). Se prevé solamente que el dispositivo de control -SV- vigile la comunicación entre el ordenador principal -H- y el dispositivo de lectura -LV- para poder reconocer la situación "el transpondedor ha salido del campo de sensibilidad".

60 Si el transpondedor ha abandonado el campo de sensibilidad, se prevé de acuerdo con la invención que el dispositivo de lectura -LV- será desactivado mediante una instrucción del dispositivo de control -SV- o, en su caso, por la desconexión de la alimentación de tensión. Después de ello, el dispositivo de control -SV- toma nuevamente la comunicación con el ordenador principal -H- y conmuta finalmente el circuito de conmutación -AN- mediante el conmutador -3- al dispositivo de medición -M- para desempeñar nuevamente el proceso de medición.

65 En una variante de ambas realizaciones mostradas en la figura 2 y en la figura 3 se prevé que el dispositivo de

- 5 lectura -LV- después de la detección de un transpondedor sea activado de manera correspondiente y precisa para un tiempo predeterminado por el dispositivo de control -SV-. El dispositivo de control, o también el dispositivo de lectura -LV-, por su parte, facilita para ello un módulo temporizador correspondiente. Después de transcurrir el tiempo predeterminado en el módulo temporizador el conmutador -3- quedará conectado nuevamente al dispositivo de medición -MV-; simultáneamente el suministro de energía del dispositivo de lectura -LV- quedará interrumpido. Esta variante es especialmente apropiada para dispositivos que no disponen de ningún mecanismo apropiado de reserva o stand by o de mecanismo de autodesconexión o en aquellos en los que esta modalidad no puede ser ajustada desde el exterior.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de conmutación con una antena para la generación de una señal de conmutación para realizar una comunicación con un transpondedor, que es activable por la colocación del transpondedor en el campo de sensibilidad de la antena, caracterizado porque la antena (4) está ajustada mediante un circuito de ajuste (AN) a una resistencia predeterminada (ZM) y la resistencia (ZM) forma parte de un puente de medición (1) que comprende dos divisores de tensión conectados en paralelo, de manera que la resistencia (ZM) actúa en uno de los divisores de tensión y el puente de medición (1) reconoce una variación de la resistencia (ZM), y en caso de variación de la resistencia (ZM) genera la señal de conmutación.
- 10 2. Dispositivo de conmutación, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** cada uno de los divisores de tensión comprende dos resistencias conectadas en serie.
- 15 3. Dispositivo de conmutación, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el puente de medición (1) consiste en un puente de medición de puente de Wheatston.
- 20 4. Dispositivo de conmutación, según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el puente de medición (1) está además, dispuesto para generar la señal de conmutación cuando la tensión (UA) entre los dos divisores de tensión conectados en paralelo supera un valor umbral predeterminado.
- 25 5. Dispositivo de conmutación, según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el conmutador de ajuste (AN) está dispuesto para llevar la antena (4) en resonancia con la frecuencia apropiada para comunicación con otros aparatos.
- 30 6. Dispositivo de conmutación, según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el circuito de ajuste (AN) está dispuesto para ajustar la antena a una resistencia predeterminada, por ejemplo 50  $\Omega$ .
- 35 7. Dispositivo de conmutación, según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el circuito de ajuste (AN) está conectado con intermedio de una conexión de cable coaxial (5) con el puente de medición (1).
- 40 8. Dispositivo de conmutación, según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la antena (4) es una antena de bobina.
- 45 9. Dispositivo de conmutación, según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por un oscilador HF (2), que alimenta el puente de medición (1) con una tensión alterna con una frecuencia predeterminada.
- 50 10. Dispositivo de conmutación, según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por un amplificador de medición (MV), que está dispuesto entre ambos divisores de tensión.
- 55 11. Dispositivo de conmutación, según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el dispositivo de conmutación está dispuesto para su utilización en un transpondedor-dispositivo de lectura para comunicación con un transpondedor.
- 60 12. Aparato de lectura para la comunicación con un transpondedor de un aparato externo, que comprende un dispositivo de lectura (LV), que lleva a cabo la comunicación con el transpondedor, un dispositivo de conmutación, según una de las reivindicaciones 1 a 11 y un dispositivo de control (SV) que está dispuesto en base a una señal de conmutación del dispositivo de conmutación para controlar un conmutador (3), que conecta el circuito de ajuste (AN) con el dispositivo de lectura (LV).
- 65 13. Aparato de lectura, según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el dispositivo de control (SV) está dispuesto para el control del conmutador (3) con dependencia de la señal de conmutación del dispositivo de conmutación, como también de una señal del dispositivo de lectura (LV).
14. Aparato de lectura, según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado porque** el dispositivo de lectura (LV) está dispuesto para iniciar la comunicación con el transpondedor del aparato externo cuando el dispositivo de control (SV) recibe la señal de conmutación del dispositivo de conmutación.
15. Procedimiento para la comunicación entre un aparato de lectura y un transpondedor (T) de un aparato externo, en el que el aparato de lectura comprende un dispositivo de lectura (LV) para comunicación con un transpondedor (T) y un dispositivo de control (SV) y en el que un dispositivo de conmutación genera una señal de conmutación para el dispositivo de control (SV) cuando un transpondedor entra en la zona de captación de la antena (4) del dispositivo de conmutación y el dispositivo de control en base a la señal de conmutación activa la comunicación con el transpondedor del aparato externo, **caracterizado porque** como dispositivo de conmutación se utiliza un dispositivo de conmutación, según una de las reivindicaciones 1 a 11.
16. Procedimiento, según la reivindicación 15, **caracterizado porque** el puente de medición (1) del dispositivo de

conmutación está unido con el circuito de ajuste (AN) del dispositivo de conmutación con intermedio de un conmutador (3) cuando no tiene lugar comunicación alguna del dispositivo de lectura (LV) con un transpondedor (T).

- 5 17. Procedimiento, según la reivindicación 15, **caracterizado porque** el dispositivo de lectura (LV) está unido con el circuito de ajuste (AN) del dispositivo de conmutación con intermedio de un computador (3), cuando el dispositivo de conmutación facilita una señal de conmutación.



FIG 1

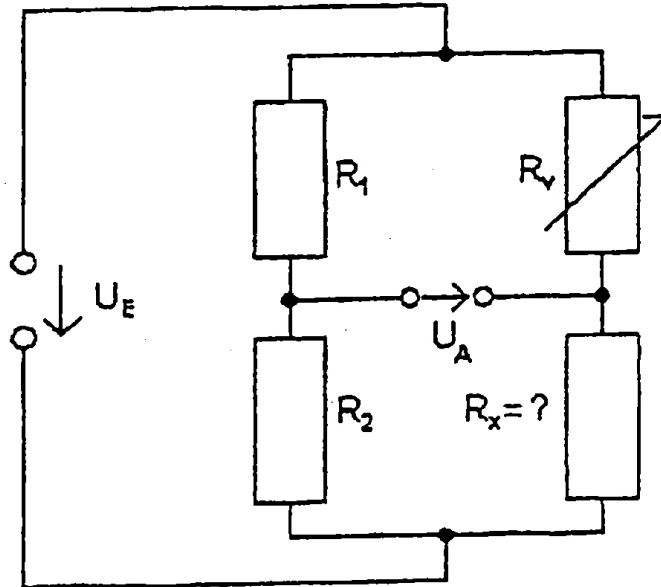


FIG 2

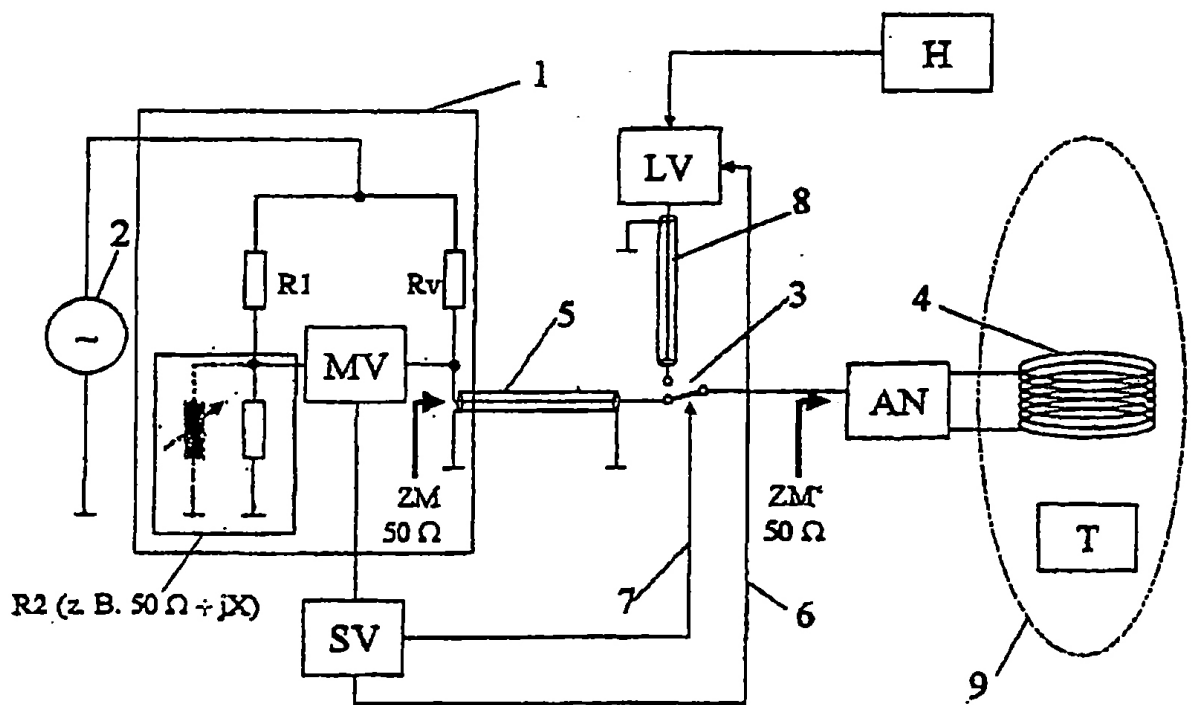


FIG 3

