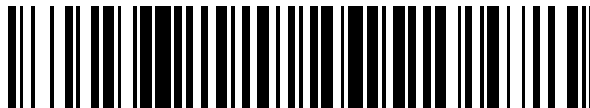


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 130**

51 Int. Cl.:

G06K 7/08 (2006.01)
G06K 19/073 (2006.01)
G07F 19/00 (2006.01)
G07F 7/10 (2006.01)
G01F 23/296 (2006.01)
H03F 3/24 (2006.01)
H03G 3/30 (2006.01)
G01S 13/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2010 E 10190003 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2450823**

54 Título: **Detección de un cuerpo extraño montado en un medio de entrada empleado para la autenticación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.10.2013

73 Titular/es:

**KEBA AG (100.0%)
Gewerbepark Urfahr 14-16
4041 Linz, AT**

72 Inventor/es:

**SCHIMBÄCK, ERWIN y
LEHNER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 426 130 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

Detección de un cuerpo extraño montado en un medio de entrada empleado para la autenticación.

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] El campo técnico de la invención se refiere a la detección de un cuerpo extraño montado en la proximidad de un medio de entrada empleado para la autenticación, particularmente a la detección de un cuerpo extraño insertado o montado en un autómata de prestación de servicios para el espionaje de informaciones de
10 identificación y de autorización o para la manipulación del autómata de prestación de servicios o de dispositivos que interactúan con el autómata de prestación de servicios, tales como, por ejemplo, tarjetas de banda magnética.

ESTADO DE LA TÉCNICA

15 **[0002]** Un ataque de este tipo para el espionaje o la manipulación de un autómata de prestación de servicios o de un dispositivo que interactúa con el autómata de prestación de servicios con el objeto de la obtención ilegal de informaciones de autorización también se denomina ataque de skimming.

[0003] Por ejemplo, en un ataque de skimming contra un autómata de prestación de servicios, por ejemplo, en
20 un cajero automático, éste es manipulado por terceros de tal forma que en la zona de la ranura de entrada para la tarjeta del cajero automático se monta un equipo lector no permitido o extraño que el usuario del cajero automático apenas o ni tan siquiera puede llegar a percibir como tal. Mediante este equipo de lectura se leen u obtienen a la vez los datos almacenados en la tarjeta o en la tarjeta de banda magnética, particularmente datos de la banda magnética, de forma imperceptible durante el uso normal en el autómata, y se envían a un dispositivo acoplado con
25 el equipo de lectura o se almacenan temporalmente en el equipo de lectura, para ser extraídos en un instante posterior después de retirar el equipo de lectura del autómata. Asimismo también se espía el PIN correspondiente de la tarjeta. Para ello se emplea por ejemplo una cámara y se graba la introducción del PIN a través del teclado. El atacante aprovecha las informaciones espiadas para fabricar y utilizar una copia de la tarjeta, y obtiene de este modo acceso de forma no autorizada a cuentas o a zonas de seguridad.

30 **[0004]** Un dispositivo de skimming se puede encontrar, por ejemplo, en el frontal del cajero automático, en un lector de tarjetas magnéticas adicional, en la ranura para las tarjetas o en el equipo de lectura de las tarjetas. Ejemplos de este tipo de cuerpos extraños o dispositivos de skimming son cabezas magnéticas, bobinas o micrófonos. Asimismo, los teclados para la introducción de un PIN pueden estar recubiertos con un duplicado de
35 teclado no reconocible como tal, a través del cual se detecta o registra la introducción del PIN de un usuario de forma imperceptible e ilegal.

[0005] El documento EP0015920B1 describe un procedimiento para la determinación de la presencia o
40 ausencia de un componente reflector de microondas de un objeto que genera microondas correspondientes de una frecuencia predeterminada. Para ello se define un punto de emisión de estas microondas. Asimismo, se preddefine una zona de separación con respecto a este punto de emisión, que supera la longitud de onda de una onda estacionaria de la energía de microondas de la frecuencia predeterminada y en la que se sitúa el componente reflector de microondas durante el proceso de determinación. Las microondas reflejadas por el componente se reciben y se determinan sus amplitudes. La onda estacionaria de esta energía de microondas se conforma a partir
45 de su trayectoria sinusoidal habitual de un valor conocido a partir del punto de emisión en una trayectoria que presenta en el punto de emisión un valor máximo y un primer valor mínimo situado dentro de dicha zona de separación con respecto al extremo exterior referido al punto de emisión, en donde éste último representa un valor umbral, de tal forma que dentro de dicha zona, este valor mínimo no puede dar lugar a valores reflejados que sean mayores que él mismo, y fuera de dicha zona no aparece ningún valor que supera el valor umbral.

50 **[0006]** El documento US5,459,405A muestra un procedimiento y un dispositivo para la detección de la presencia de un objeto mediante el uso de efectos de campo cercano.

[0007] El documento EP0561124B1 describe un dispositivo y un procedimiento para la determinación de
55 intentos de engaño mediante la conexión de una conducción eléctrica en un punto de conexión de una tarjeta con chip en un dispositivo para la lectura y escritura de una memoria de la tarjeta con chip. El dispositivo dispone de un dispositivo de medida y de una unidad de resonancia con un resonador acoplado al punto de conexión, cuyas características eléctricas se pueden modificar mediante la conexión montada de forma no permitida y que se pueden detectar a través del dispositivo de medida.

[0008] En los documentos EP1844454, WO2006/79769 y US2006/0169764 se describe un ejemplo para la valoración de señales de sensor en un terminal de autoservicio.

5 **[0009]** El documento US7479921B2 describe un dispositivo de medida de distancia de separación. El dispositivo de medida de distancia de separación dispone de una fuente de emisión con un VCO, una unidad de transmisión, una unidad de detección y una unidad de tratamiento de señales.

10 **[0010]** En ello, el dispositivo de medida de distancia de separación presenta un acoplador bidireccional entre la unidad de transmisión y la fuente de emisión o el dispositivo de detección. La señal de salida del VCO se suministra tanto a la unidad de transmisión como también al dispositivo de detección. Además, el acoplador bidireccional detecta una onda reflejada R, que se recibió a través de la antena de la unidad de transmisión, y proporciona la onda reflejada R detectada a un multiplicador y al dispositivo de detección.

15 **[0011]** Asimismo, se realiza una detección de fase mediante multiplicación de la onda reflejada R por una señal que está sincronizada con la señal de transmisión.

20 **[0012]** El documento US6367695B1 describe un terminal de autoservicio con un sistema emisor/detector. Para ello, el emisor y el detector están dispuestos de tal forma que un objeto introducido de forma no autorizada perturba las emisiones entre el emisor y el detector y permite de este modo detectar el objeto introducido de forma no autorizada. Para ello se emplean, por ejemplo, microondas.

25 **[0013]** El documento US2004/026507A1 muestra un cajero automático con un detector para la detección de cuerpos extraños introducidos de forma no autorizada. Un cuerpo extraño de este tipo introducido de forma no autorizada puede ser, por ejemplo, una cabeza magnética. Como detector se emplea, por ejemplo, un sensor de microondas.

30 **[0014]** De los documentos US7,305,934 o US6,693,598 se conocen, por ejemplo, antenas patch con polarización circular para la generación de una onda estacionaria.

[0015] El documento US6,390,367A muestra otro terminal tradicional de autoservicio. En el documento US7,240,827B2 se describe otro cajero automático con la posibilidad de evitar un engaño.

PUBLICACIÓN DE LA INVENCION

35 **[0016]** Un objeto de la presente invención consiste en lograr una solución para la detección de un cuerpo extraño montado de forma no autorizada en la proximidad de un medio de entrada empleado para la identificación y/o autenticación.

40 **[0017]** Particularmente, es un objeto de la presente invención lograr una solución para la detección de cuerpos extraños o dispositivos de espionaje montados de forma no autorizada en un autómata de prestación de servicios, que se encuentran en la proximidad de los medios de entrada para la introducción de informaciones de identificación y/o de autorización.

45 **[0018]** La invención está definida en las reivindicaciones independientes.

[0019] De las reivindicaciones dependientes se obtienen ejemplos preferidos de realización.

50 **[0020]** Conforme a ello, se propone un dispositivo para la detección de un cuerpo extraño montado en la proximidad de un medio de entrada empleado para la identificación y/o autenticación, en el que el dispositivo presenta al menos un acoplador. Para ello, el acoplador está dispuesto para aportar una señal oscilatoria a ambas entradas de una antena para la generación de una onda estacionaria con desplazamiento de fase, suministrar la onda estacionaria con desplazamiento de fase y con un nivel predeterminado a un dispositivo de detección, y desacoplar para el dispositivo de detección una señal de reflexión recibida a través de la antena. Asimismo, el
55 acoplador está dispuesto para detectar una diferencia de fase entre la señal oscilatoria suministrada con el nivel predeterminado y la señal de reflexión desacoplada para la detección del cuerpo extraño.

[0021] La antena está conformada como antena patch para la generación de una estacionaria con polarización circular. De este modo se logra una elevada sensibilidad direccional en toda la zona de detección del

dispositivo.

[0022] Para lograr la característica constante de radiación, el ángulo de apertura de la antena está conformado de tal forma que cubra toda la zona de detección del dispositivo.

5

[0023] La antena está conformada de forma conductiva para preferentemente todo el intervalo de frecuencias empleado de la banda ISM.

[0024] El dispositivo también se puede denominar dispositivo anti-skimming, dispositivo sensor de onda estacionaria o sensor de onda estacionaria.

10

[0025] El dispositivo es adecuado para medios de introducción que están dispuestos para la identificación y autenticación de usuarios. En todo caso, el dispositivo también es adecuado para medios de entrada que están dispuestos para la identificación o autenticación de usuarios.

15

[0026] El dispositivo está particularmente dispuesto para vigilar frente a manipulaciones medios de entrada de sistemas de autenticación y/o sistemas de identificación. El medio de entrada está dispuesto de tal forma que un usuario puede realizar una introducción para la identificación o autenticación del usuario. Ejemplos de medios de entrada son teclados, particularmente teclados de PIN, escáner de iris, escáner de huella digital o similares. Asimismo, un sistema de identificación de este tipo puede ser parte de un autómata de prestación de servicios.

20

[0027] También se propone un medio de entrada que presenta al menos un dispositivo integrado constructivamente como el anteriormente descrito, para la detección de un cuerpo extraño montado en la proximidad de un medio de entrada de un sistema de identificación o de un sistema de autenticación.

25

[0028] Además se propone un autómata de prestación de servicios que presenta al menos un dispositivo como el anteriormente descrito para la detección de un cuerpo extraño montado en la proximidad de un medio de entrada del autómata de prestación de servicios.

30 **[0029]**

Además se propone un procedimiento correspondiente.

[0030] También se propone un producto de programa de ordenador que permite la realización sobre un dispositivo controlado por programa de al menos una parte del procedimiento como el anteriormente descrito para la detección de un cuerpo extraño montado en la proximidad de un medio de entrada empleado para la identificación y/o autenticación. La al menos una parte, que está realizada como producto de programa de ordenador, comprende particularmente la fase de la detección de la diferencia de fase entre la señal oscilatoria suministrada con el nivel predeterminado y la señal de reflexión desacoplada.

35

[0031] Un producto de programa de ordenador como un medio de programa de ordenador se puede proporcionar o suministrar por ejemplo en forma de medio almacenado, como tarjeta de memoria, lápiz USB, disco flexible, CD-ROM, DVD o también en forma de un archivo descargable de un servidor en una red. Esto se puede realizar, por ejemplo, en una red inalámbrica de comunicación mediante la transmisión de un archivo correspondiente con el producto de programa de ordenador o el medio de programa de ordenador.

40

[0032] El dispositivo está diseñado para generar un campo electromagnético en la proximidad del dispositivo mediante una onda estacionaria y detectar una variación del campo electromagnético generado en base a una reflexión en un material electromagnéticamente reactivo de un cuerpo extraño montado de forma no autorizada en o en una parte del autómata de prestación de servicios, particularmente un dispositivo de espionaje.

45

[0033] Con ello se pueden detectar dispositivos de lectura o de exploración montados de forma adicional, que no tienen por qué estar necesariamente introducidos en el autómata, sino que también pueden estar dispuestos o montados exteriormente.

50

[0034] Mediante el uso de la onda estacionaria, el dispositivo está en disposición de detectar cuerpos extraños u objetos en la proximidad de la antena del dispositivo. El dispositivo trabaja particularmente en el intervalo de las microondas. Para ello se emplean frecuencias de trabajo de, por ejemplo, 5,8 GHz en la banda ISM (banda ISM: banda industrial, científica y médica).

55

[0035] Mediante la introducción o retirada de materiales electromagnéticamente reactivos en el campo

cercano de la antena del dispositivo, ésta se desintoniza y se modifica su impedancia para la frecuencia de emisión configurada. De este modo se modifica la parte reflejada de la señal, particularmente su amplitud o nivel, en la salida correspondiente del acoplador. Particularmente se detectan de este modo a través de sensores cuerpos extraños, tales como dispositivos de manipulación o dispositivos de espionaje, montados adicionalmente con el propósito de engañar.

[0036] Un elemento a vigilar del autómata de prestación de servicios en el sentido de la presente solicitud es cualquier elemento del autómata de prestación de servicios que represente un objetivo potencial de ataque para manipulaciones para engañar para el espionaje no autorizado de datos relevantes para la seguridad, particularmente datos de autorización. Este tipo de elementos o elementos de autómata son particularmente la zona de un lector de tarjetas para el suministro de una tarjeta magnética o un teclado de PIN para la introducción de un código PIN.

[0037] En función de la diferencia de fase determinada se puede proporcionar una señal resultante para la detección de un cuerpo extraño introducido en el autómata de prestación de servicios. Esta señal resultante se digitaliza particularmente mediante un convertidor analógico-digital y se suministra a una unidad de valoración conectada a continuación.

[0038] En la unidad de valoración tiene lugar particularmente una valoración y comprobación de plausibilidad de la señal resultante o de las señales resultantes, un filtrado y una corrección para la compensación de las variaciones no atribuibles a manipulaciones, particularmente diferencias de fase como consecuencia de variaciones debidas a condiciones variables del entorno, particularmente temperatura y humedad del aire. Por lo demás, mediante la unidad de valoración se eliminan por filtrado variaciones breves de señal durante acciones autorizadas y procedimientos de uso en el autómata de prestación de servicio, como, por ejemplo, al extraer dinero en metálico.

[0039] La unidad de valoración puede estar realizada por ejemplo como módulo independiente con una unidad de proceso propia. Sin embargo, la unidad de valoración también puede estar integrada en el mando del autómata del autómata de prestación de servicios en forma de un módulo software.

[0040] De las reivindicaciones dependientes se obtienen conformaciones y perfeccionamientos ventajosos, así como de la descripción con referencia a los dibujos.

[0041] De acuerdo con una conformación preferida, el acoplador está conformado como acoplador direccional.

[0042] De acuerdo con otra conformación preferida, el dispositivo de detección está conformado como un demodulador, particularmente como un demodulador de curva envolvente. En ello, al dispositivo de detección se le pone a disposición particularmente una señal suma y se determina a continuación su amplitud o variación de amplitud. La influencia de la diferencia de fase se produce ya en el acoplador durante la generación de la señal suma.

[0043] De acuerdo con un perfeccionamiento preferido, está previsto un oscilador para la preparación de la señal oscilatoria, que está acoplada con el acoplador. Por ejemplo, el oscilador genera una portadora no modulada como señal oscilatoria, que en el intervalo de frecuencia empleado presenta un nivel constante. La portadora no modulada generada varía preferentemente muy poco como consecuencia de variaciones de temperatura. El oscilador está preferentemente estabilizado en frecuencia en el intervalo de frecuencias empleado.

[0044] Asimismo, el oscilador se puede preferentemente sintonizar y/o calibrar. De este modo se hace posible una sintonización dependiente de la unidad para una sensibilidad óptima del dispositivo para compensar dispersiones unitarias de las placas conductoras o de los elementos empleados.

[0045] Asimismo, se utiliza preferentemente un dispositivo transceptor. Este dispositivo transceptor está particularmente estabilizado en frecuencia mediante un cristal de cuarzo y un bucle interno de regulación de fase (PLL: bucle de enganche de fase) y proporciona un nivel de salida constante de, por ejemplo, hasta +21 dBm. El nivel de salida varía un máximo de 3 dB en función de la frecuencia y temperatura. El nivel de salida se puede particularmente ajustar. Tal y como se ha indicado ya con anterioridad, el transceptor trabaja preferentemente en la banda ISM de 5,8 GHz (entre 5,725 GHz y 5,875 GHz). Dentro de este intervalo de frecuencia se pueden ajustar preferentemente varias frecuencias diferentes, particularmente mediante registros internos.

[0046] El campo de uso del dispositivo depende particularmente de la frecuencia f empleada y de la distancia con respecto a los objetos.

[0047] La longitud de onda λ a una frecuencia de 5,8 GHz toma un valor en el aire de 51,72 mm (véase la siguiente ecuación):

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}}{5,8 \cdot 10^9 \text{ Hz}} = 51,72 \text{ mm}$$

5

[0048] De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, el acoplador está dispuesto para desplazar una fase de la señal oscilatoria suministrada a la primera entrada y/o a la segunda entrada de la antena en un ángulo de fase predeterminado, particularmente en un ángulo de fase de 90°.

10

[0049] Particularmente, la señal oscilatoria se reparte uniformemente entre ambas entradas de la antena con 0° y 90° de desplazamiento de fase para la generación de la onda estacionaria. Por ejemplo, la señal oscilatoria proporcionada a la entrada del acoplador direccional se proporciona a las dos salidas para la alimentación de la antena, en donde las dos señales de alimentación de la antena están desplazadas eléctricamente en un ángulo de fase de 90°.

15

[0050] El objetivo de la alimentación eléctrica desplazada en fase y de la alimentación girada geoméricamente es particularmente la polarización circular de la antena o del campo electromagnético generado, con lo que se logra una mayor sensibilidad de detección independientemente de la orientación del cuerpo extraño.

20

[0051] De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, el acoplador está dispuesto para ajustar la atenuación de la señal oscilatoria para el dispositivo de detección de tal forma que el nivel de la señal oscilatoria proporcionada al dispositivo de detección se corresponde, dentro de una tolerancia, particularmente sustancialmente con el nivel de la señal de reflexión recibida a través de la antena. Una ventaja de este perfeccionamiento reside en una maximización de la sensibilidad.

25

[0052] Para una elevada sensibilidad del dispositivo es especialmente ventajoso que en el dispositivo de detección la señal oscilatoria y la señal de reflexión, es decir, la señal reflejada en el cuerpo extraño, sean aproximadamente igual de grandes en lo que respecta a su nivel o a su amplitud, particularmente a lo largo de todo el intervalo de frecuencia de la banda ISM empleada. Esto se logra particularmente mediante un diseño correspondiente del acoplador, particularmente del acoplador direccional, y conocimientos acerca de las características de reflexión de los cuerpos extraños a detectar. Una vez que son conocidas las conformaciones de los cuerpos extraños empleados como dispositivos de espionaje o dispositivos de manipulación, también son conocidas sus características de reflexión, al menos en lo esencial.

35

[0053] De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, el acoplador está dispuesto para fijar el nivel de la señal oscilatoria para el dispositivo de detección en función de las dimensiones esperadas del cuerpo extraño, particularmente de un dispositivo de espionaje.

40

[0054] De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, el acoplador está dispuesto para fijar la atenuación de la señal oscilatoria para el dispositivo de detección a un valor comprendido entre 2 dB y 8 dB. Particularmente, el acoplador ajusta a 5 dB la atenuación de la señal oscilatoria para el dispositivo de detección.

45

[0055] De este modo, la atenuación debida al acoplador, particularmente al acoplador direccional, en lo que se refiere a la señal oscilatoria que se suministra al dispositivo de detección, particularmente al demodulador, es claramente menor que en los acopladores direccionales tradicionales.

[0056] De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, el acoplador tiene adaptación de impedancia en sus entradas al oscilador, a la antena y al dispositivo de detección para la reducción de reflexiones.

50

[0057] De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, la antena patch está conformada sobre un sustrato con una dielectricidad relativa elevada. La dielectricidad relativa del sustrato es particularmente mayor que 6 ($\epsilon_r > 6$). El sustrato es, por ejemplo, un sustrato cerámico.

55

[0058] Para la fabricación de la antena patch se emplea preferentemente un material de placa conductora con una dielectricidad relativa elevada, para poder lograr unas dimensiones especialmente compactas. La frecuencia de resonancia de la antena se sintoniza preferentemente a la frecuencia de trabajo, de tal forma que se logra para ella

una radiación máxima. La impedancia de las entradas de la antena se adaptan en la frecuencia de trabajo preferentemente al acoplador direccional de tal forma que la reflexión de señal es reducida o mínima.

5 **[0059]** De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, el dispositivo de detección está dispuesto para multiplicar una superposición de la señal oscilatoria preparada con el nivel predeterminado y de la señal de reflexión desacoplada con una línea característica de un elemento no lineal. En función de ello, se puede adquirir la diferencia de fase entre la señal oscilatoria proporcionada con el nivel predeterminado y la señal de reflexión desacoplada.

10 **[0060]** De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, el elemento no lineal es un diodo detector. La detección de la diferencia de fase o la demodulación se realiza preferentemente en el diodo detector, que convierte la señal de recepción a la banda de base.

15 **[0061]** De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, está previsto un filtro paso bajo conectado a continuación del dispositivo de detección.

20 **[0062]** El filtro paso bajo conectado a continuación tiene la función de eliminar productos mixtos, particularmente en el doble de frecuencia. Para minimizar influencias de temperatura en la demodulación, se compensan oscilaciones de la línea característica de diodos del diodo detector mediante compensación de un diodo constructivamente idéntico y térmicamente lo suficientemente acoplado y una substracción en un amplificador instrumental.

25 **[0063]** De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, el acoplador está dimensionado para detectar pequeños cuerpos extraños, particularmente dispositivos de espionaje, con respecto a las dimensiones del elemento a vigilar del autómatas de prestación de servicios.

[0064] Dispositivos de espionaje tales como cabezas sonoras o bucles de antena son relativamente pequeños con respecto a la zona a vigilar del autómatas de prestación de servicios, por ejemplo, la ranura para las tarjetas.

30 **[0065]** De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, la frecuencia de la señal oscilatoria y la geometría de la antena están dimensionadas de tal forma que la zona de vigilancia del dispositivo se encuentra en una zona de elevada sensibilidad receptora de la antena.

35 **[0066]** Si se varía en el tiempo la frecuencia de oscilación y con ello la longitud de onda en un intervalo definido, se pueden desplazar de este modo espacialmente las zonas condicionadas por principio con menor sensibilidad de detección. De este modo se puede aumentar la probabilidad de detección que se puede lograr en conjunto.

40 **[0067]** A continuación se describe más detalladamente la invención en base a los ejemplos de realización indicados en las figuras esquemáticas. Muestran:

la fig. 1 un diagrama de bloques esquemático de un primer ejemplo de realización de un dispositivo para la vigilancia de al menos una parte de un autómatas de prestación de servicios;

45 la fig. 2 un diagrama de bloques esquemático de un segundo ejemplo de realización de un dispositivo para la vigilancia de al menos una parte de un autómatas de prestación de servicios;

la fig. 3 un diagrama para la representación de la probabilidad de detección o de la sensibilidad de detección del dispositivo en función de la distancia de separación de un dispositivo de espionaje con respecto al dispositivo para una frecuencia de trabajo determinada;

50 la fig. 4 una respuesta del valor absoluto de la función de transmisión de un ejemplo de realización de un híbrido como acoplador direccional de entrada de oscilador a demodulador con antena conectada;

55 la fig. 5 una representación esquemática de un ejemplo de realización para una geometría del acoplador direccional y de la antena patch del dispositivo; y

la fig. 6 un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo de realización de un procedimiento para la detección de un cuerpo extraño montado en la proximidad de un medio de entrada empleado para la autenticación.

[0068] En todas las figuras, los mismos medios y dispositivos o funcionalmente idénticos – mientras no se indique lo contrario – están provistos de los mismos símbolos de referencia.

[0069] En la fig. 1 está representado un diagrama de bloques esquemático de un primer ejemplo de realización de un dispositivo 1 para la vigilancia de al menos una parte de un autómata de prestación de servicios. Por ejemplo, el dispositivo 1 está montado en una ranura para tarjeta de un autómata de prestación de servicios.

[0070] El dispositivo 1 tiene un acoplador 2, que está dispuesto para suministrar una señal oscilatoria 3 a las entradas 4, 5 de una antena 6 para la generación de una onda estacionaria con polarización circular. Con ello se detecta un cuerpo extraño F montado o introducido de forma no autorizada en el autómata de prestación de servicios. En la fig. 1, la distancia de separación entre la antena 6 del dispositivo 1 y el cuerpo extraño F está referenciada mediante X.

[0071] En ello, el acoplador 2 está conformado particularmente como un acoplador direccional. El acoplador direccional 2 está dimensionado para desplazar una fase de la señal oscilatoria 3 suministrada a la primera entrada 4 y/o a la segunda entrada 5 de la antena 6 en un ángulo de fase predeterminado, por ejemplo 90°. La señal oscilatoria se divide por ejemplo entre ambas entradas 4, 5 de la antena 6 con desplazamiento de fase de 0° y 90° para la generación de la onda estacionaria con polarización circular.

[0072] Asimismo, el acoplador direccional 2 suministra la señal oscilatoria 7 con un determinado nivel a un demodulador 8. Para ello, el acoplador direccional 2 ajusta una atenuación de la señal oscilatoria 7 para el demodulador 8 de tal forma que el nivel de la señal oscilatoria 7 suministrada al demodulador 8 se corresponde, dentro de una tolerancia, con el nivel de la señal de reflexión 9 recibida a través de la antena 6. Para ello se ajusta el nivel de la señal oscilatoria 7 para el demodulador 8 particularmente en función de las dimensiones esperadas de los cuerpos extraños F. Por ejemplo, esta atenuación de la señal oscilatoria 7 se ajusta para el demodulador 8 a un valor comprendido entre 2 dB y 8 dB, preferentemente a 5 dB.

[0073] El acoplador direccional 2 está dispuesto para detectar una diferencia de fase entre la señal oscilatoria 7 suministrada con el nivel predeterminado y la señal de reflexión 9 desacoplada para la detección del cuerpo extraño F. Asimismo, el demodulador 8 está particularmente dimensionado para multiplicar una superposición de la señal oscilatoria 7 proporcionada con el nivel predeterminado y de la señal de reflexión 9 desacoplada con la línea característica de un elemento no lineal, y en función de ello, proporcionar una señal a la salida para la indicación de la diferencia de fase 10. Asimismo, la señal para la indicación de la diferencia de fase 10 es adecuada para proporcionar una señal resultante para la detección del cuerpo extraño de una unidad de valoración conectada a continuación.

[0074] La antena 6 está conformada, por ejemplo, como una antena patch con polarización circular. La antena patch 6 está impresa por ejemplo sobre un sustrato cerámico 13 con una dielectricidad relativa elevada o un índice dieléctrico elevado (véase la fig. 5). La dielectricidad relativa del sustrato cerámico 13 es preferentemente mayor que 6 ($\epsilon_r > 6$).

[0075] La frecuencia de la señal oscilatoria 3 y la geometría de la antena 6 están particularmente dimensionadas de tal forma que el intervalo de vigilancia del dispositivo 1 se encuentra en una zona de elevada sensibilidad de recepción de la antena 6. A este respecto, la fig. 3 muestra un diagrama para la representación de la probabilidad de detección del dispositivo 1 en función de la distancia de separación de un dispositivo de espionaje con respecto al dispositivo 1.

[0076] La fig. 2 muestra un diagrama de bloques esquemático de un segundo ejemplo de realización del dispositivo 1 para la vigilancia de al menos una parte de un autómata de prestación de servicios. El dispositivo 1 de la fig. 2 presenta las mismas características que el dispositivo 1 de la fig. 1. Estas características coincidentes no se vuelven a describir para evitar repeticiones. El dispositivo 1 tiene además un oscilador 11 y un filtro paso bajo 12. El oscilador 11 está acoplado con el acoplador direccional 2 y proporciona la señal oscilatoria 3. El filtro paso bajo 12 está conectado a continuación del demodulador 8.

[0077] Con referencia a la fig. 2, la fig. 4 muestra una respuesta del valor absoluto de la función de transmisión de un ejemplo de realización de un híbrido formado como acoplador direccional 2 desde la entrada de oscilador del oscilador 11 hacia la salida de demodulador del demodulador 8 con la antena 6. Para ello, el eje x de la fig. 4 representa la frecuencia f y el eje y la respuesta del valor absoluto de la función de transmisión T. Según ello, el acoplador direccional 2 está realizado como un híbrido de 90°, que está algo desintonizado en el intervalo de

frecuencia, para lograr la función de transmisión representada en la fig. 4 entre la entrada de oscilador del oscilador 11 y la salida de demodulador del demodulador 8 del híbrido. Para ello, la longitud eléctrica de cada rama del híbrido toma un valor de $\lambda/4$. El mínimo de la respuesta del valor absoluto de la función de transmisión se encuentra por debajo del intervalo real de trabajo de, por ejemplo, entre 5,725 GHz y 5,875 GHz. En el ejemplo según la fig. 4, el mínimo se encuentra situado a aproximadamente 5,6 GHz. Para una elevada sensibilidad resulta particularmente ventajoso que el nivel de la señal a la salida del demodulador del híbrido en el intervalo de frecuencias empleado se mantenga lo más constante posible y presente un mayor nivel a la salida del demodulador en comparación con un híbrido de 90° tradicional.

10 **[0078]** La fig. 5 muestra una representación esquemática de un ejemplo de realización para una geometría del acoplador direccional 2 y de la antena patch 6. El acoplador direccional 2 y la antena patch 6 están impresos en un sustrato cerámico 13 con una elevada dielectricidad relativa. La dielectricidad relativa elevada garantiza particularmente una geometría correspondientemente pequeña de la antena patch 6 y con ello la dimensión constructiva compacta. La polarización circular de la antena patch 6 se logra mediante una alimentación con la señal
15 con desplazamiento de fase de 90° a ambos lados del patch (véase a este respecto los signos de referencia 4 y 5 en las fig. 1 y 2).

[0079] La fig. 6 representa un diagrama esquemático de flujo de un ejemplo de realización de un procedimiento para la detección de un cuerpo extraño montado en la proximidad de un medio de entrada empleado para la autenticación.
20

[0080] En el paso S1 se suministra una señal oscilatoria a las dos entradas de una antena para la generación de una onda estacionaria con polarización circular.

25 **[0081]** En el paso S2 se suministra la señal oscilatoria con un nivel predeterminado, particularmente con un nivel atenuado, a un dispositivo de detección.

[0082] En el paso S3 se desacopla una señal de reflexión recibida a través de la antena del dispositivo de detección. La señal de reflexión se obtiene preferentemente mediante una reflexión de la onda estacionaria en el
30 cuerpo extraño.

[0083] En el paso S4 se detecta una diferencia de fase entre la señal oscilatoria suministrada con el nivel predeterminado y la señal de reflexión desacoplada para la detección del cuerpo extraño.

35 **[0084]** Si bien la presente invención se describió anteriormente en base a los ejemplos preferidos de realización, no está limitada a ellos, sino que se puede modificar de muchas formas y maneras.

LISTA DE SÍMBOLOS DE REFERENCIA

40 **[0085]**

1 dispositivo

2 acoplador, particularmente acoplador direccional

3 señal oscilatoria, particularmente señal del oscilador

45 4 entrada

5 entrada

6 antena

7 señal oscilatoria con un nivel predeterminado

8 dispositivo de detección, particularmente demodulador

50 9 señal de reflexión

10 señal para la indicación de la diferencia de fase

11 oscilador

12 filtro paso bajo

13 sustrato cerámico

55 F cuerpo extraño

S1-S4 paso de procedimiento

X distancia de separación

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para la detección de un cuerpo extraño (F) montado en la proximidad de un medio de entrada empleado para la identificación y/o autenticación, con:
- 5 un acoplador (2), que está dispuesto para suministrar una señal oscilatoria (3) a ambas entradas (4, 5) de una antena (6) para la generación de una onda estacionaria, suministrar la señal oscilatoria con un nivel (7) predeterminado a un dispositivo de detección (8), y desacoplar una señal de reflexión (9) recibida a través de la antena (6) para el dispositivo de detección (8), y
- 10 detectar una diferencia de fase entre la señal oscilatoria suministrada con el nivel (7) predeterminado y la señal de reflexión (9) desacoplada para la detección del cuerpo extraño (F), caracterizado por que
- la antena (6) está conformada como una antena patch para la generación de una onda estacionaria con polarización
- 15 circular con una característica de radiación constante en la zona de vigilancia del dispositivo (1).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque está previsto un oscilador (11) para la preparación de la señal oscilatoria (3), que está acoplado con el acoplador (2).
- 20 3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque el oscilador (11) se puede sintonizar.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el acoplador (2) está dispuesto para desplazar una fase de la señal oscilatoria (3) suministrada a la primera entrada (4) y/o a la segunda entrada (5) de la antena (6) en un ángulo de fase predeterminado, particularmente en un ángulo de fase de 90°.
- 25 5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el acoplador (2) está dispuesto para ajustar la atenuación de la señal oscilatoria (7) para el dispositivo de detección (8) de tal forma que el nivel de la señal oscilatoria (7) proporcionada al dispositivo de detección (8) se corresponde dentro de una tolerancia con el nivel de la señal de reflexión (9) recibida a través de la antena (6).
- 30 6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el acoplador (2) está dispuesto para fijar el nivel de la señal oscilatoria (7) para el dispositivo de detección (8) en función de las dimensiones esperadas del cuerpo extraño (F), particularmente de un dispositivo de espionaje.
- 35 7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el acoplador (2) está dispuesto para fijar la atenuación de la señal oscilatoria (7) para el dispositivo de detección (8) a un valor comprendido entre 2 dB y 8 dB, preferentemente a 5 dB.
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque el acoplador (2) tiene
- 40 adaptación de impedancia en sus entradas al oscilador (11), la antena (6) y el dispositivo de detección (8) para la reducción de reflexiones.
9. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la antena patch (6) está conformada sobre un sustrato (13) con una dielectricidad relativa ϵ_r mayor que 6.
- 45 10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el dispositivo de detección (8) está dispuesto para multiplicar una superposición de la señal oscilatoria proporcionada con el nivel (7) predeterminado y la señal de reflexión (9) desacoplada con una línea característica de un elemento no lineal, y detectar en función de ello la diferencia de fase.
- 50 11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el acoplador (2) está dimensionado para detectar pequeños cuerpos extraños, en relación con las dimensiones del elemento a vigilar del autómata de prestación de servicios, particularmente dispositivos de espionaje.
- 55 12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la frecuencia de la señal oscilatoria (3) y la geometría de la antena (6) están dimensionadas de tal forma que la zona de vigilancia del dispositivo (1) se encuentra en una zona de elevada sensibilidad de recepción de la antena (6).
13. Medios de entrada con al menos un dispositivo (1) integrado constructivamente para la detección de

un cuerpo extraño (F) montado en la proximidad del medio de introducción de un sistema de identificación o de un sistema de autenticación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

14. Autómata de prestación de servicios con al menos un dispositivo (1) para la detección de un cuerpo extraño (F) montado en la proximidad del medio de introducción del autómata de prestación de servicios, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

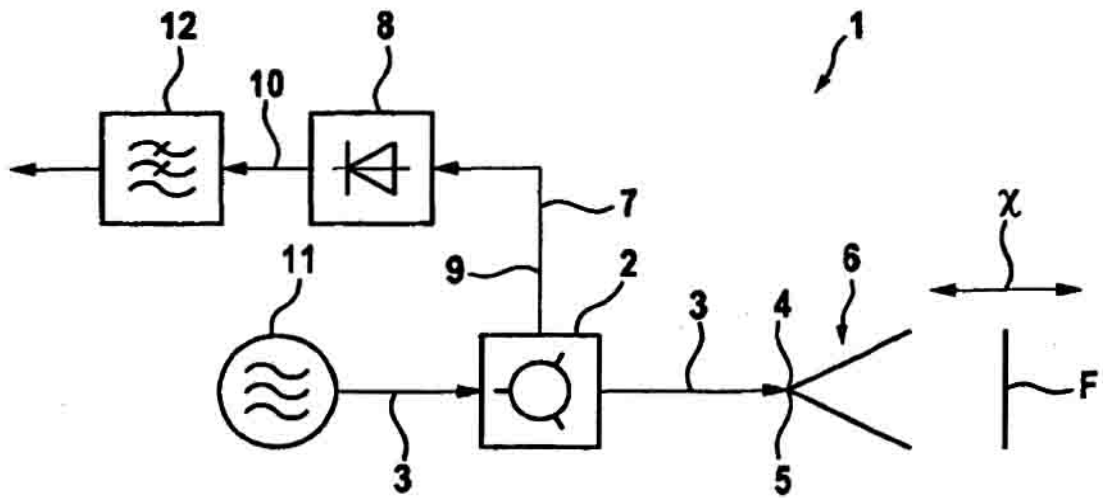
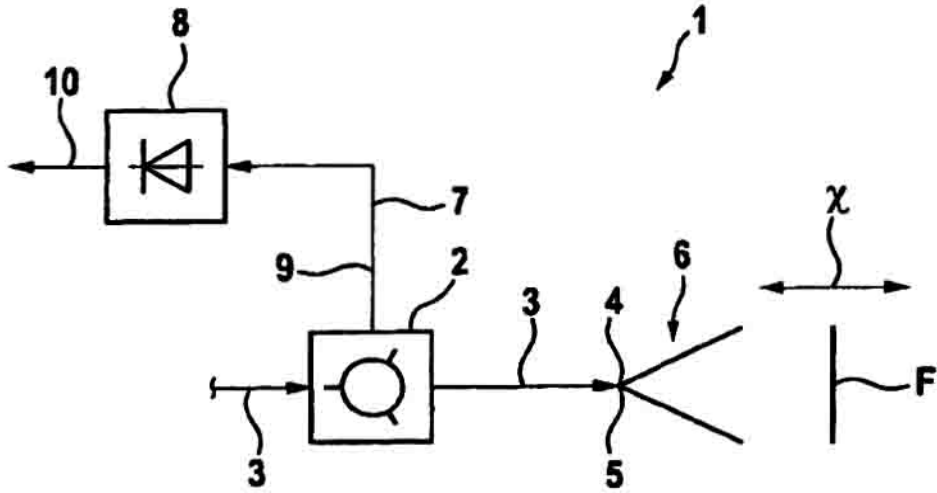
15. Procedimiento para la detección de un cuerpo extraño montado en la proximidad de un medio de introducción empleado para la identificación o autenticación, con los pasos de:

10 suministro (S1) de una señal oscilatoria a las dos entradas de una antena para la generación de una onda estacionaria,

suministro (S2) de la señal oscilatoria con un nivel predeterminado a una unidad de detección,

15 desacoplamiento (S3) de una señal de reflexión recibida a través de la antena en el dispositivo de detección, y

20 detección (S4) de una diferencia de fase entre la señal oscilatoria suministrada con el nivel predeterminado y la señal de reflexión desacoplada a través del dispositivo de detección para la detección del cuerpo extraño, caracterizado porque la antena está conformada como una antena patch para la generación de una onda estacionaria con polarización circular con una característica de radiación constante en el intervalo de vigilancia del dispositivo.



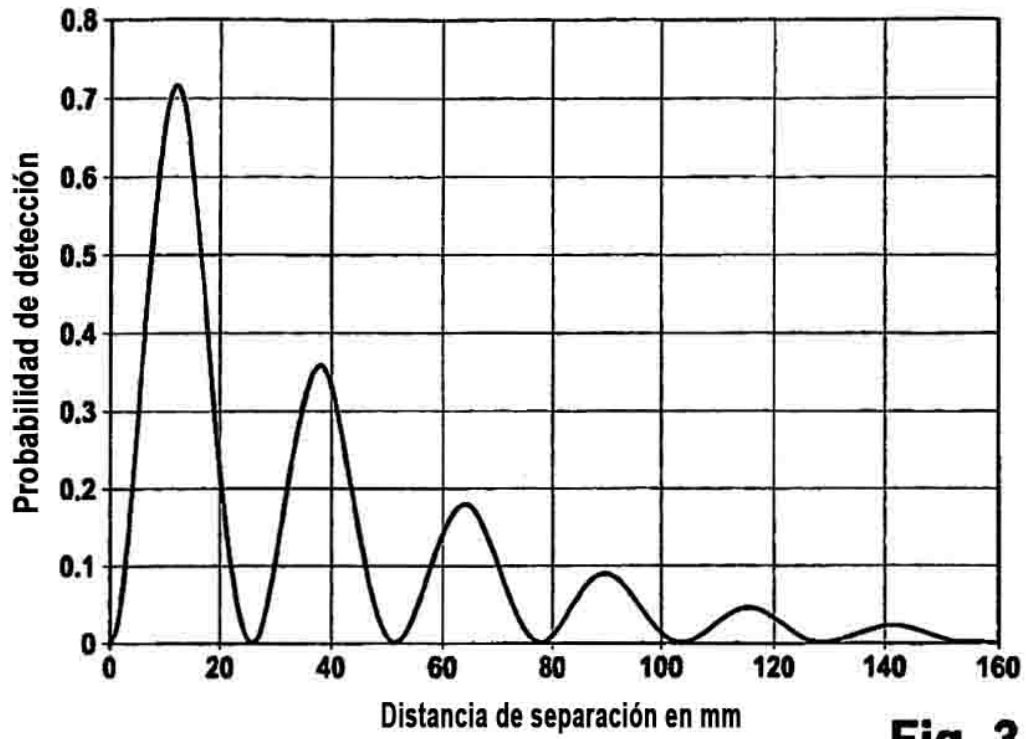


Fig. 3

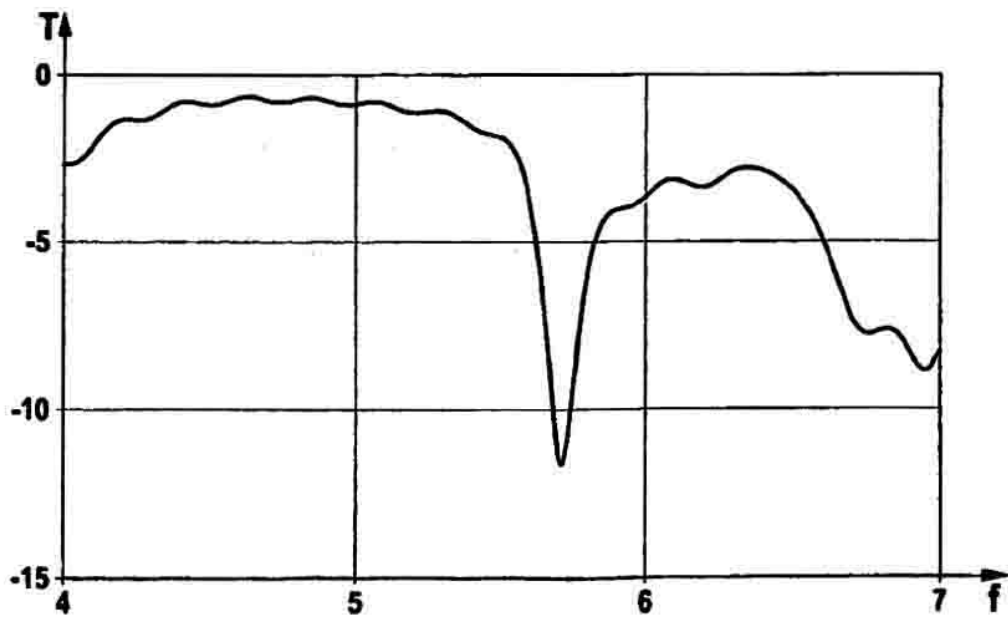


Fig. 4

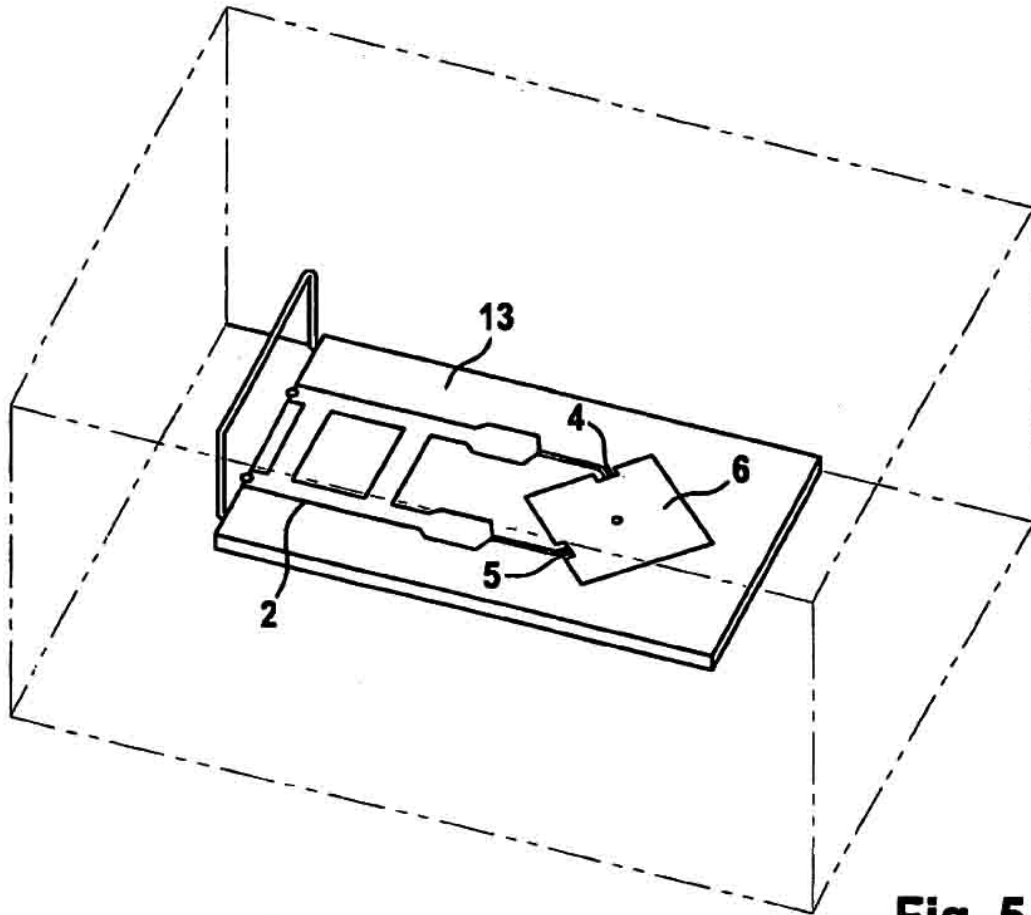


Fig. 5

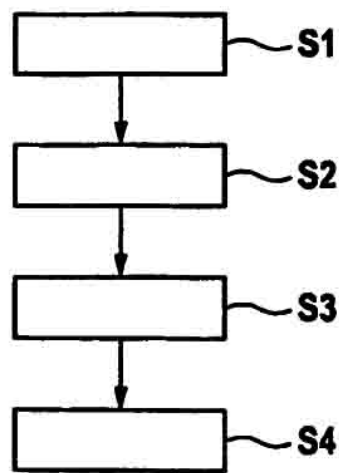


Fig. 6