

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 460 015**

51 Int. Cl.:

**G06K 7/00** (2006.01)

**G06K 7/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2011 E 11006831 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2560125**

54 Título: **Procedimiento y aparato de escritura-lectura para una disposición con varios transpondedores legibles sin contacto**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.05.2014**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**HORST, DIETER;  
NEIDIG, JÖRG DR. y  
WEINLÄNDER, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 460 015 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

Procedimiento y aparato de escritura-lectura para una disposición con varios transpondedores legibles sin contacto

5 La invención se refiere a un procedimiento para un aparato de escritura-lectura en una disposición con un gran número de transpondedores legibles sin contacto, conforme al preámbulo de la reivindicación 1, y a un aparato de escritura-lectura para ejecutar el procedimiento conforme al preámbulo de la reivindicación 14.

10 Mediante la tecnología RFID (RFID = Radio Frequency Identification) se detectan y leen sin contacto mediante aparatos de escritura-lectura ("readers") etiquetas RFID, que generalmente reciben el nombre de transpondedores o "tags". Con ello los transpondedores se activan generalmente mediante un campo electromagnético, el cual se genera mediante un aparato de escritura-lectura a través de la emisión de una onda portadora con una potencia de emisión suficiente, y la mayoría de las veces también se alimentan con energía (transpondedores pasivos), en donde sin embargo también se conocen formas de ejecución en las que la alimentación de energía del transpondedor se materializa mediante su propia alimentación de corriente, por ejemplo baterías (transpondedores activos).

15 La tecnología RFID se utiliza la mayoría de las veces allí en donde es necesario detectar e identificar inequívocamente mediante radio-comunicación objetos, por ejemplo piezas de trabajo, piezas de envío, etc. en el entorno de un aparato de escritura-lectura. Para esto un aparato de escritura-lectura puede archivar en el transpondedor y volver a leer a través de radio-comunicación informaciones, que comprenden al menos un número de identificación inequívoco. En un entorno de trabajo, en especial en disposiciones de automatización industriales, el aparato de escritura-lectura está conectado regularmente a una unidad de control (control industrial "PLC" u ordenador personal).

20 En especial si se utiliza la tecnología RFID en instalaciones de producción industriales se requiere con frecuencia identificar inequívocamente con exactitud aquel objeto y de este modo con exactitud aquel transpondedor, que se encuentra muy próximo al aparato de escritura-lectura, para en consecuencia llevar a cabo en el mismo los pasos de fabricación correspondientes, etc. Por otro lado en estos entornos de automatización industriales se usan con frecuencia unos llamados sistemas RFID de campo lejano, que habitualmente hacen posible una detección de transpondedores en un radio de varios metros alrededor de un aparato de escritura-lectura. En entornos con una elevada densidad de embalaje, es decir, cuando están dispuestos varios objetos con sus transpondedores correspondientes unos muy junto a otros, se produce con frecuencia que un aparato de escritura-lectura RFID detecta en su zona de detección simultáneamente varios transpondedores, es decir, que además del transpondedor más próximo al aparato de escritura-lectura o a su antena también se detectan otros transpondedores. Con ello ya no es posible una asociación inequívoca del objeto a tratar o manipular en ese momento, de tal modo que pueden producirse fallos en procesos subsiguientes.

35 Para solucionar este problema es conocido reducir la potencia de emisión del aparato de escritura-lectura hasta un punto tal que, a causa del menor alcance ligado a la reducción de la potencia de emisión, sólo se reconozca como máximo un único transpondedor. Ha demostrado ser negativo que con ello la potencia de emisión se reduzca o tenga que reducirse tanto que, en muchos casos, ya no pueda detectarse o reconocerse con fiabilidad el transpondedor deseado ("correcto"). En especial en los casos en los que, a causa del proceso, entre la lectura y la escritura de datos del mismo transpondedor exista un periodo de tiempo prolongado, no está garantizado que en ambos momentos se reconozca/detecte el transpondedor "correcto" y sea posible en cada caso una comunicación inequívoca con este transpondedor.

40 Otra estrategia para solucionar el problema consiste en permitir la detección simultánea y el funcionamiento simultáneo de una relación de comunicación con varios transpondedores, en donde mediante una instalación de control, con la que está enlazado el aparato de escritura-lectura, se materializa una lógica de valoración correspondiente, con la que se gestiona el gran número de relaciones de comunicación existentes simultáneamente y con la que se garantiza, con base en los números de identificación detectados y la lógica de proceso, que en una estación de tratamiento o similar correspondiente se lleven a cabo los procesos de trabajo asociados al transpondedor "correcto" (léase: casi siempre el más próximo). Sin embargo, esto tiene el inconveniente de que la lógica de tratamiento correspondiente para gestionar varias relaciones de comunicación tiene que integrarse en la lógica de un control de proceso, en donde con frecuencia también se trata de planteamientos propietarios, que tienen que materializarse en una instalación de control correspondiente de forma adaptada en cada caso a la situación.

50 El documento EP 1 657 606 A1 – Hall et al. "System and methods that integrate RFID technology with industrial controllers" muestra una disposición, en la que varios transpondedores son detectados por un aparato de escritura-lectura, en donde la ulterior valoración se realiza mediante un componente post-conectado.

El documento US 2006/0176152 A1 – Wagner et al. “RFID power ramping for TAG singulation” muestra un modo de proceder, en el que la potencia de emisión de un aparato de escritura-lectura se aumenta sucesivamente, hasta que se detecta un transpondedor. Después de esto se lleva el aparato de escritura-lectura a un estado de reposo.

5 Por lo tanto una tarea de la presente invención consiste en indicar un procedimiento y un aparato de escritura-lectura con el que en disposiciones, en las que se encuentre un gran número de transpondedores en la zona de radio-comunicación de un aparato de escritura-lectura, sea posible una determinación inequívoca de un determinado transpondedor próximo.

10 Con ello una idea central de la solución del problema consiste en, mediante el aparato de escritura-lectura, definir una “sesión” para exactamente uno de los transpondedores seleccionados, en donde durante esta “sesión” no se pretende establecer ninguna relación de comunicación mutua con otro de los transpondedores.

La presente tarea es resuelta en especial mediante un procedimiento conforme a la reivindicación 1 y mediante un aparato de escritura-lectura conforme a la reivindicación 14.

15 Con ello está previsto un procedimiento para un aparato de escritura-lectura en una disposición con un gran número de transpondedores legibles sin contacto, en donde cada uno de los transpondedores presenta un número de identificación inequívoco, en donde el aparato de escritura-lectura está unido a una instalación de control industrial, y en donde en una fase de reconocimiento un primero de los transpondedores es detectado por el aparato de escritura-lectura. Con ello al inicio de una fase de parada se archiva el número de identificación del primer transpondedor en un registro de parada del aparato de escritura-lectura, tras lo cual en la fase de parada los otros transpondedores son ignorados por el aparato de escritura-lectura, y al final de la fase de parada se borra del registro de parada el número de identificación del primero de los transpondedores. Mediante este procedimiento se impide que otros transpondedores, que se encuentran en una zona de recepción del aparato de escritura-lectura, perturben un proceso de producción, etc., que ya está correlacionado con el transpondedor detectado en primer lugar.

25 La solución de la invención prevé además un aparato de escritura-lectura para usarse en una disposición con un gran número de transpondedores legibles sin contacto, en donde el aparato de escritura-lectura está configurado para ejecutar el procedimiento descrito anteriormente. De este modo, mediante el aparato de escritura-lectura pueden materializarse las mismas ventajas que con el procedimiento conforme a la invención.

30 En las reivindicaciones subordinadas 2 a 13 se indican configuraciones ventajosas del procedimiento conforme a la invención, en donde sus particularidades y ventajas son aplicables lógicamente también al aparato de escritura-lectura conforme a la invención. A la inversa, las particularidades y ventajas de la configuración ventajosa, tal y como se indican en la reivindicación subordinada 15 para el aparato de escritura-lectura, son válidas lógicamente también para el procedimiento conforme a la invención. Con ello las diferentes configuraciones conforme a la invención pueden materializarse tanto individualmente como combinadas libremente entre sí.

35 De forma ventajosa mediante el aparato de escritura-lectura se aumenta una potencia de emisión durante la fase de parada, paso a paso partiendo de un mínimo hasta un máximo. Por medio de esto se garantiza que un transpondedor detectado una vez se “mantenga” seguro, incluso en el caso de perturbaciones y movimientos en la zona de emisión-recepción del aparato de escritura-lectura, y que no se pierda el contacto con este transpondedor. Esto produce además que el transpondedor siga funcionando con seguridad de forma continua y no se desactive provisionalmente, a causa de una alimentación de energía defectuosa. Del mismo modo, en la fase de reconocimiento se aumenta sucesivamente la potencia de emisión, partiendo de una reducida, hasta que se haya reconocido al menos un transpondedor. Por medio de esto se garantiza que con una elevada probabilidad se detecte el transpondedor espacialmente más próximo, y no casualmente algún transpondedor de un gran número de transpondedores, que se encuentren todos en el radio máximo de emisión/recepción del aparato de escritura-lectura.

45 La fase de parada la finaliza el aparato de lectura, ya sea después de la recepción de una orden correspondiente de la instalación de control o una vez transcurrido un plazo de parada máximo. La finalización del plazo de parada mediante una orden de la instalación de control hace posible mantener alejado el aparato de escritura-lectura de la toma de contacto con otros transpondedores, hasta que haya concluido un paso de tratamiento correspondiente de la instalación de control. En especial por motivos de seguridad, en el caso de que por ejemplo se haya perdido un aviso de finalización de la instalación de control, puede definirse alternativa o adicionalmente un plazo de parada máximo, tras el cual el aparato de escritura-lectura está de nuevo disponible para la toma de contacto con un transpondedor.

55 En una configuración ventajosa se lleva en el aparato de escritura-lectura una lista de bloqueo sobre varios números de identificación conocidos, en donde en la fase de reconocimiento un número de identificación detectado con ello se compara con las entradas en la lista de bloqueo, y en donde en un caso de comparación positiva el transpondedor detectado se ignora. De este modo pueden descartarse de una nueva detección objetos o piezas de

trabajo que ya se tratan en la misma estación de tratamiento, incluso si los transpondedores se encuentran en la zona de recepción del aparato de escritura-lectura. De este modo también pueden evitarse detecciones dobles. En una configuración ventajosa, una vez transcurrida la fase de parada las entradas en el registro de parada pueden recogerse en cada caso en la lista de bloqueo. Alternativa o adicionalmente a la utilización de la lista de bloqueo, en el aparato de escritura-lectura puede instalarse un filtro o un suplemento filtrante, el cual con base en criterios ajustables decida sobre si se ignora o no un transpondedor detectado en la fase de reconocimiento. Para esto puede valorarse por ejemplo el número de identificación del transpondedor recientemente identificado, en el que pueden estar codificadas características del transpondedor o del objeto así identificado. Sin embargo, también pueden valorarse particularidades de la radio-comunicación, por ejemplo la intensidad de campo de recepción. De este modo es por ejemplo posible ignorar transpondedores con una señal débil, que presumiblemente se encuentran lejos del aparato de lectura. En otro ejemplo puede llevarse una estadística sobre una mayoría de detecciones o intentos de comunicación del mismo transpondedor, en donde en el caso de una mala tasa de reconocimientos se ignora este transpondedor, y en caso contrario no. Además de esto puede estar definido en el filtro que sólo se acepte un transpondedor en la fase de parada, y de este modo su número de identificación se transmita a la instalación de control, si se encuentra exactamente un transpondedor en la zona de recepción del aparato de escritura-lectura.

A continuación se explican ejemplos de ejecución del procedimiento conforme a la invención y del aparato de escritura-lectura conforme a la invención, con base en el dibujo.

Con ello la única figura muestra, en una representación esquemática, la detección de números de identificación de transpondedores y su tratamiento ulterior en el aparato de escritura-lectura.

A continuación se pretende contemplar una disposición (no representada en la figura) formada por un aparato de escritura-lectura SLG, una instalación de control industrial (no representada) y cuatro transpondedores TR1, ..., TR4. Los transpondedores TR1, ..., TR4 se encuentran dentro de la zona máxima de emisión/recepción del aparato de escritura-lectura SLG.

En primer lugar se supone que el aparato de escritura-lectura SLG se encuentra en una fase de reconocimiento, es decir, que en el registro de parada TH "Tag Hold" no está registrado ninguno de los transpondedores TR1, ..., TR4. El aparato de escritura-lectura SLG envía a continuación para la detección una onda portadora, y precisamente en primer lugar con una potencia de emisión mínima. Esta potencia de emisión se aumenta sucesivamente, hasta que se activa al menos uno de los transpondedores TR1, ..., TR4. Éste es en caso ideal el transpondedor situado más cerca del aparato de escritura-lectura SLG, en el presente ejemplo de ejecución se supone el "worst case", en el que reaccionan los cuatro transpondedores TR1, ..., TR4. Los números de identificación (IDs) 2001, 9999, 7411, 1984 se comparan a continuación mediante el aparato de escritura-lectura con una lista de bloqueo BL ("blacklist"), en donde allí se registra que los números de identificación 1234, 9999, 3697 ya han sido tratados por la estación de tratamiento asociada al aparato de escritura-lectura SLG, precisamente la instalación de control. De este modo de los cuatro transpondedores TR1, ..., TR4 detectados se desecha ya el número de identificación 9999, precisamente el del transpondedor TR2, y de este modo se ignora en la siguiente secuencia. Los números de identificación 2001, 4711, 1984 de los restantes transpondedores TR1, TR2 se siguen alimentando al filtro F, en donde con base en criterios predeterminados se realiza otra selección; en el presente ejemplo de ejecución se supone que queda el número de identificación 4711 del transpondedor TR3 con una mejor recepción (máximo valor RSSI); este número de identificación 4711 se anota en el registro de parada TH; mientras este número de identificación 4711 esté anotado allí se ignoran en la secuencia las identificaciones recibidas de otros transpondedores. Al mismo tiempo se aumenta la potencia de emisión del aparato de escritura-lectura SLG hasta un valor máximo, para garantizar que de inmediato es posible una comunicación adicional con el transpondedor TR3.

En cuanto la instalación de control ha finalizado un tratamiento de un objeto, que esté marcado con el transpondedor TR3, la instalación de control lo notifica al aparato de escritura-lectura, de tal modo que se borra el número de identificación correspondiente en el registro de parada TH. Esto se ha representado en la figura a modo de ejemplo con el número de identificación 2050, que se borra en el registro de parada TH; esto se ha representado mediante una cruz. Conforme a una configuración ventajosa de la invención, el aparato de escritura-lectura asume automáticamente este número de identificación borrado 2050 en la lista de bloqueo BL, lo que se ha representado en la figura mediante una flecha correspondiente.

En resumen puede decirse que, en una configuración ventajosa, durante la fase de reconocimiento primero se aumenta la potencia de emisión del aparato de escritura-lectura SLG paso a paso partiendo de un valor mínimo, con lo que normalmente se alimenta con energía primero aquel de los transpondedores TR1, ..., TR4, que se encuentra localmente más cerca de la antena. La lista de bloqueo BL produce, en los casos en los que mediante un proceso se conoce que después de un tratamiento los objetos no vuelven de nuevo al aparato de escritura-lectura SLG, que los transpondedores TR1, ..., TR4 correspondientes se bloqueen una vez terminado el paso de proceso, de tal modo que en los casos, en los que el transpondedor TR1, ..., TR4 correspondiente entre involuntariamente de nuevo en el campo del aparato de escritura-lectura SLG, estos transpondedores TR1, ..., TR4 sean ignorados automáticamente por el aparato de escritura-lectura SLG. Mediante otros filtros F, con base por ejemplo en las características de

radio-comunicación de los transpondedores TR1, ..., TR4 (tasa de reconocimientos, valor RSSI, etc.), pueden filtrarse los restantes transpondedores TR1, ..., TR4, de tal modo que ya sólo quede exactamente un transpondedor TR1, ..., TR4. Si tras pasar por el filtro no quedara ningún transpondedor TR1, ..., TR4 o quedaran varios transpondedores TR1, ..., TR4, el aparato de escritura-lectura SLG emite ventajosamente un error o un aviso de error, para evitar una ejecución defectuosa de pasos de proceso posteriores de la instalación de control.

Para la fase de parada puede decirse en resumen para una configuración ventajosa, que durante la fase de parada el aparato de escritura-lectura archiva el número de identificación (ID) del transpondedor TR1, ..., TR4 contemplado actualmente. A partir de ese momento el aparato de escritura-lectura SLG se comunica exclusivamente con el seleccionado y archivado de los transpondedores TR1, ..., TR4; todos los otros se ignoran desde ahora. A más tardar cuando el aparato de escritura-lectura SLG pierde repentinamente el contacto de radio-comunicación con éste de los transpondedores TR1, ..., TR4, o se produce un error de lectura o escritura, el aparato de escritura-lectura aumenta automáticamente la potencia de emisión, en caso extremo hasta el valor máximo legalmente autorizado. Aunque en el caso de una potencia de emisión mayor aumenta el riesgo de reconocer otros transpondedores indeseados, mediante el registro del transpondedor ya detectado en el registro de parada TH el aparato de escritura-lectura SLG ignora estos transpondedores indeseados. El aparato de escritura-lectura SLG archiva también en pausas de funcionamiento o emisión asimismo el número de identificación en el registro de parada TH, de tal modo que en el caso de un reinicio o de una "nueva aplicación" no es necesario volver a buscar el transpondedor más próximo. La entrada en el registro de parada TH puede borrarse mediante una orden de la unidad de control al aparato de escritura-lectura SLG, de tal modo el procedimiento puede reiniciarse comenzando con la fase de reconocimiento. Opcionalmente puede anotarse además el número de identificación en la lista de bloqueo BL.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para un aparato de escritura-lectura (SLG) en una disposición con un gran número de transpondedores (TR1, ..., TR4) legibles sin contacto, en donde cada uno de los transpondedores (TR1, ..., TR4) presenta un número de identificación inequívoco (ID), en donde el aparato de escritura-lectura (SLG) está unido a una instalación de control industrial, y en donde en una fase de reconocimiento un primero de los transpondedores (TR1, ..., TR4) es detectado por el aparato de escritura-lectura (SLG), caracterizado porque al inicio de una fase de parada se archiva el número de identificación (ID) del primer transpondedor (TR1, ..., TR4) en un registro de parada (TH) del aparato de escritura-lectura (SLG), tras lo cual en la fase de parada los otros transpondedores (TR1, ..., TR4) son ignorados por el aparato de escritura-lectura (SLG), y porque al final de la fase de parada se borra del registro de parada (TH) el número de identificación (ID) del primero de los transpondedores (TR1, ..., TR4).  
10
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque mediante el aparato de escritura-lectura (SLG) se aumenta una potencia de emisión durante la fase de parada, paso a paso partiendo de un mínimo hasta un máximo.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase de parada la finaliza el aparato de lectura (SLG), ya sea después de la recepción de una orden correspondiente de la instalación de control o una vez transcurrido un plazo de parada máximo.  
15
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se lleva en el aparato de escritura-lectura (SLG) una lista de bloqueo (BL) sobre varios números de identificación (IDs) conocidos, en donde en cada caso los números de identificación (IDs) de uno de los transpondedores (TR1, ..., TR4) detectados durante la fase de reconocimiento se compara con las entradas en la lista de bloqueo (BL), en donde en caso de una coincidencia con el respectivo transpondedor (TR1, ..., TR4), éste es ignorado por el aparato de escritura-lectura (SLG).  
20
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque después del borrado del número de identificación (ID) del registro de parada (TH), este número de identificación (ID) se añade a la lista de bloqueo (BL).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque las entradas en la lista de bloqueo (BL) se borran en cada caso una vez transcurrido un plazo de bloqueo.  
25
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los transpondedores (TR1, ..., TR4) detectados en la fase de reconocimiento se valoran en cada caso mediante un suplemento filtrante (F), en donde con base en el filtrado se decide si el respectivo transpondedor (TR1, ..., TR4) se registra en el registro de parada (TH), o si el aparato de escritura-lectura (SLG) lo ignora.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque como un criterio de filtrado se valora una característica del enlace de radio-comunicación entre el respectivo transpondedor (TR1, ..., TR4) y el aparato de escritura-lectura (SLG).  
30
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque la característica valorada es una intensidad de campo de recepción de una señal de radio-comunicación del transpondedor (TR1, ..., TR4).
10. Procedimiento según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque una característica a valorar es una tasa de reconocimiento en el caso de un gran número de ciclos de comunicación del aparato de escritura-lectura (SLG) con el correspondiente transpondedor (TR1, ..., TR4).  
35
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque como criterio de filtrado se utiliza una característica codificada en el número de identificación (ID) o en un campo de datos útiles del respectivo transpondedor (TR1, ..., TR4).  
40
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aparato de escritura-lectura (SLG) en la fase de reconocimiento, partiendo de una potencia de emisión mínima, se hace funcionar paso a paso con una mayor potencia de emisión, hasta que se detecta al menos un transpondedor (TR1, ..., TR4) o hasta que se alcanza una potencia de emisión máxima.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque durante la fase de parada se transmite el número de identificación (ID) del primer transpondedor (TR1, ..., TR4) a la instalación de control.  
45
14. Aparato de escritura-lectura (SLG) para usarse en una disposición con un gran número de transpondedores (TR1, ..., TR4) legibles sin contacto, caracterizado porque el aparato de escritura-lectura (SLG) está configurado para ejecutar uno de los procedimientos descritos anteriormente.

- 5 15. Aparato de escritura-lectura (SLG) conforme a la reivindicación 14, caracterizado porque el aparato de escritura-lectura (SLG) está diseñado para el envío de un aviso de error a la instalación de control, al menos en los casos en los que después de un filtrado de los transpondedores (TR1, ..., TR4) detectados y/o después de la comparación de los números de identificación (IDs) de los transpondedores (TR1, ..., TR4) detectados con una lista de bloqueo (BL), ya no queda ningún transpondedor (TR1, ..., TR4) para establecer una relación de comunicación mutua o más de un transpondedor (TR1, ..., TR4) para establecer una relación de comunicación mutua.

