

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 522**

51 Int. Cl.:
G05B 19/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08758759 .8**
96 Fecha de presentación: **26.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2153287**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.02.2010**

54 Título: **Reconocimiento de herramientas con Profinet**

30 Prioridad:
01.06.2007 DE 102007025892

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.09.2012

73 Titular/es:
**PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG
FLACHSMARKTSTRASSE 8
32825 BLOMBERG, DE**

72 Inventor/es:
LESSMANN, Gunnar

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 387 522 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

Reconocimiento de herramientas con Profinet.

La invención concierne a un procedimiento para la puesta en funcionamiento de una estación de automatización en el dispositivo de automatización de una aplicación industrial.

5 En las aplicaciones industriales actuales, tal como, por ejemplo, en la fabricación de automóviles o en la construcción de maquinaria, se tiene que poder hacer frecuentemente que funcionen en un dispositivo en servicio unas herramientas diferentes con aparatos de campo, tales como, por ejemplo, sensores o actores, necesarios para las funcionalidades de dichas herramientas.

10 Para la incorporación o integración de aparatos de campo en sistemas de automatización para aplicaciones industriales se recurre hoy en día casi siempre a la red Profinet, la cual, como es sabido, es el estándar de automatización abierto, basado en Ethernet, de la Organización de Usuarios de Profibus (PNO) y sigue sustancialmente al 100% al estándar Ethernet (según IEEE 802.3). En este caso, los datos del proceso y los datos de fabricación no están disponibles solamente en el plano de campo, sino que pueden entrar sin interfaz en sistemas de captación de datos que cubren zonas, con lo que se hace posible también una integración de periféricos descentralizados en dirección vertical.

15 Una diferencia esencial entre aplicaciones Profibus y Profinet reside en el direccionamiento diferente de los aparatos de campo a integrar o integrados en una respectiva red.

20 En contraste con el Profibus, el direccionamiento de los respectivos aparatos de campo integrados dentro de una red Profinet se efectúa por medio de la dirección MAC propia y unívoca de cada aparato y de una dirección IP lógica asociada unívocamente a esta dirección física.

25 Sin embargo, antes de la asociación de las direcciones física y lógica de la red se tiene que adjudicar a cada abonado de la red Profinet un nombre simbólico o nombre de aparato Profinet para su identificación en la red y para su direccionamiento unívoco subsiguiente. Este nombre simbólico o nombre de aparato Profinet se ajusta en el aparato de campo antes de que este puede ser hecho funcionar en un sistema Profinet. Esta adjudicación se denomina también frecuentemente "bautizo".

30 Además, estos nombres de aparato se dan a conocer durante los preparativos a un equipo de configuración que puede asociarse al dispositivo en el que deben incorporarse los aparatos de campo, y se asignan tales nombres de aparato a una configuración nominal. Estas informaciones proporcionadas por el equipo de configuración son transferidas seguidamente a un controlador asociado al dispositivo y destinado a la adjudicación de las direcciones IP, así como a la parametrización y configuración de aparatos de campo conectados identificados. Si se permuta un aparato de campo, se vuelve a ajustar primero en el aparato de campo "nuevo" sustitutivo del aparato de cambio a permutar el nombre de aparato Profinet original, es decir, el mismo nombre que en el aparato de campo "viejo" a permutar.

35 Basándose en el estándar Profinet, la puesta en funcionamiento de estaciones de automatización diferentes, como, por ejemplo, herramientas, junto con aparatos de campo integrados necesarios para la implementación de funcionalidades de automatización, en un dispositivo de automatización, tal como, por ejemplo, un robot o una máquina de fabricación, se efectúa en aplicaciones industriales actuales, según el estado conocido de la técnica, sustancialmente como se describe a continuación con referencia a la figura 2, que representa un croquis de principio fuertemente simplificado de estaciones de automatización según el estado de la técnica que deben hacerse funcionar en un dispositivo de automatización.

40 En la figura 2 se muestra un dispositivo de automatización 100 tomado como ejemplo, que trabaja según el estándar Profinet y al que esta asociado un equipo de configuración 600. En el dispositivo de automatización 100 deberán incorporarse durante el funcionamiento tres herramientas 200, 300 y 400 actuantes como estaciones de automatización.

45 En primer lugar, se acoplan al dispositivo 100 en servicio las herramientas 200, 300 y 400. En el proceso de acoplamiento de las herramientas 200, 300 y 400 se suministran éstas en 1 con tensión en un primer paso a través de equipos de alimentación 108 dispuestos en el dispositivo de automatización 100 y equipos de alimentación 217, 317 y 417 dispuestos en las herramientas. Seguidamente, un controlador 101 reconoce la herramienta conectada a través de informaciones de entrada especiales que presentan una codificación especial en función de la herramienta. El reconocimiento de la herramienta conectada puede efectuarse a través de conectores de enchufe, pero también sin contacto físico, por ejemplo a través de técnicas RFID. En cualquier caso, tiene que estar previsto para ello en el lado de las herramientas un respectivo equipo de codificación especial, identificado con 218, 318 y 418 en la figura 2, y en el lado del dispositivo de automatización 100 tiene que estar previsto un equipo de interfaz 108 al que se transfiere la información de codificación en un paso 2 subsiguiente. Asimismo, el dispositivo de automatización 100 comprende un aparato de campo 102 que está unido con el controlador 101 y que lee en 3 la

información de codificación transferida y la entrega al controlador.

Además, en las herramientas 200, 300 y 400 está instalado un respectivo número de aparatos de campo 501 y 502, 503 ó 504 a 507 compatibles con Profinet, siendo posibles y usualmente también necesarios números y tipos diferentes, según la herramienta. Los aparatos de campo 501 y 502, 503 y 504 a 507 se suministran también con tensión a través de la tensión de suministro de las herramientas 200, 300 ó 400, lo cual no se ha representado con más detalle en la figura 2 por motivos de una mayor claridad. A continuación, a través de un terminal de comunicación 109 dispuesto en el dispositivo de automatización 100 y de terminales de comunicación 219, 319 y 419 dispuestos en las herramientas 200, 300 y 400, respectivamente, y unidos con los aparatos de campo se establece una conexión 4 con estos aparatos de campo. Cada aparato de campo está unívocamente identificado por medio de su nombre de aparato, tal como se ha descrito anteriormente. Por tanto, los aparatos de campo 501 a 507 de todas las herramientas tienen que poseer aquí un nombre de aparato unívoco, en el presente ejemplo identificado con "A", "B", "C", "D", "E", "F" y "G", respectivamente, cuyo nombre está almacenado duraderamente en los aparatos.

Estos nombres de aparato "A", "B", "C", "D", "E", "F" y "G" se han proyectado y almacenado también previamente en el equipo de configuración 600 y son puestos en conocimiento del controlador 101 por el equipo de configuración 600 para realizar la puesta en funcionamiento de los mismos.

Después de la identificación de los distintos aparatos de campo 501 a 507 por el controlador 101, éste realiza seguidamente, en función de la respectiva herramienta conectada, las tareas de automatización necesarias para la puesta en funcionamiento. A este fin, el controlador emplea las informaciones sobre la herramienta conectada y sobre los aparatos de campo instalados en las herramientas.

El documento US 2005/256939 A1 describe una red Profinet que utiliza un aparato lector de código de barras para identificar aparatos Profinet.

Las desventajas esenciales del estado de la técnica anteriormente descrito tienen su fundamento en la codificación necesaria de las herramientas.

La codificación de las herramientas para la identificación o reconocimiento de las mismas tiene típicamente como consecuencia unos costes elevados, ya que, por un lado, son necesarios en el lado del dispositivo de automatización 100 unas interfaces propias 108 y un aparato de campo especial adicional 102 para evaluar la codificación. Además, los respectivos equipos de codificación pueden ensuciarse o destruirse durante el funcionamiento continuo, lo que eventualmente trae consigo fallos.

Por consiguiente, un problema de la invención estriba en desarrollar un procedimiento con el que se puedan hacer funcionar en un dispositivo de automatización en servicio diferentes estaciones de automatización sin que sea necesaria una codificación de herramientas, y que funcione así sin el costoso equipo ligado a esto para la evaluación de la codificación.

La solución del problema según la invención viene dada por un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

Formas de realización ventajosas y/o preferidas son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

En consecuencia, la invención propone un procedimiento para la puesta en funcionamiento de una estación de automatización en el dispositivo de automatización de una aplicación industrial, en el que la estación de automatización comprende un cierto número de aparatos compatibles con Profinet, a los que se adjudica durante los preparativos, para su identificación, un respectivo nombre simbólico unívoco, realizándose una identificación de la estación de automatización conectada al dispositivo de automatización para la explotación de la misma con ayuda de los nombres simbólicos de los aparatos compatibles con Profinet y efectuándose la activación de los aparatos compatibles con Profinet por medio del dispositivo de automatización, después de la conexión de la estación de automatización, en dependencia funcional de la estación de automatización identificada.

Se describe seguidamente la invención ayudándose de un ejemplo de realización y haciendo referencia a la figura 1.

En los dibujos muestran:

La figura 1, un croquis de principio fuertemente simplificado de estaciones de automatización según la invención que se deben hacer funcionar en un dispositivo de automatización, y

La figura 2, un croquis de principio fuertemente simplificado de estaciones de automatización según el estado de la técnica que se deben hacer funcionar en un dispositivo de automatización.

A continuación, se hace referencia a la figura 1, que muestra un croquis de principio fuertemente simplificado de un ejemplo de realización según la invención de estaciones de automatización que se deben hacer funcionar en un

dispositivo de automatización.

5 Análogamente a la figura 2, en la figura 1 se muestra también un dispositivo de automatización 100 tomado como ejemplo que está adaptado para trabajar según el estándar Profinet y al que está asociado un equipo de configuración 600. En el dispositivo de automatización 100 deberán incorporarse, en funcionamiento, tres herramientas 200, 300 y 400 en calidad de estaciones de automatización, estando instalados nuevamente en las herramientas 200, 300 y 400 un respectivo número de aparatos de campo 501 y 502, 503 ó 504 a 507 compatibles con Profinet, los cuales, según la herramienta, pueden ser diferentes en número y tipo y usualmente son también necesarios.

10 En primer lugar, sustancialmente como en el estado descrito de la técnica, se acoplan las herramientas 200, 300 y 400 al dispositivo 100. En el proceso de acoplamiento físico de las herramientas 200, 300 y 400 se suministran éstas en 1 con tensión en un primer paso a través de un equipo de alimentación 108 dispuesto en el dispositivo de automatización 100 y a través de equipos de alimentación 217, 317 y 417 dispuestos en las herramientas.

15 Los aparatos de campo 501 y 502, 503 y 504 a 507 se suministran con tensión a través de la tensión de suministro de las herramientas 200, 300 y 400, lo cual no se ha representado con detalle en la figura 1 por motivos de una mayor claridad.

Sin embargo, a diferencia del estado descrito de la técnica según la figura 2, no se efectúa según la invención ningún reconocimiento de herramienta con ayuda de una codificación de herramienta especial.

20 Por el contrario, después del acoplamiento a través del terminal de comunicación 109 dispuesto en el dispositivo de automatización 100 y a través de los terminales de comunicación 219, 319 y 419 dispuestos en las herramientas 200, 300 y 400 y unidos con los aparatos de campo se establecen únicamente conexiones de comunicación 5 con estos aparatos de campo, a través de las cuales se transfieren al controlador 101 del dispositivo de automatización 100 los nombres simbólicos unívocos o nombres de aparato Profinet "A", "B", "C", "D", "E", "F" y "G" de los aparatos de campo 501, 502, 503, 504, 505, 506 y 507, respectivamente.

25 En una realización especialmente preferida los aparatos de campo ponen en marcha espontáneamente un procedimiento de notificación después del acoplamiento de una respectiva estación de automatización en el dispositivo de automatización. Los aparatos de campo 501 a 507 de las estaciones de automatización 200, 300 y 400 se anuncian espontáneamente en el controlador 101, por ejemplo a través de las conexiones de comunicación 5, y transmiten sus respectivos nombres de aparato Profinet "A",... y "G".

30 Estos nombres de aparato "A", "B", "C", "D", "E", "F" y "G" son proyectados y almacenados de nuevo previamente en el equipo de configuración 600. Para cada nombre de aparato se almacena también al menos una prescripción lógica 201, 301 y 401 de asociación a una estación de automatización. Por ejemplo, la prescripción de asociación 201 proyectada y almacenada en el equipo de configuración 600 para los nombres de aparato "A" y "B" está unívocamente vinculada de forma lógica con la estación de automatización o la herramienta 300.

35 Para identificar los aparatos de campo 200, 300 y 400 se ponen en conocimiento del controlador 101 por el equipo de configuración 600 los nombres de aparato y las informaciones almacenadas respectivamente asociadas a ellos para llevar a cabo la puesta en funcionamiento de los mismos. Aprovechando estos datos almacenados de antemano en el equipo de configuración se puede identificar así, por el dispositivo de automatización con ayuda del nombre de aparato Profinet, un aparato de campo comprendido por la estación de automatización acoplada. Asimismo, la propia estación de automatización puede ser identificada en paralelo también con ayuda de la prescripción de asociación almacenada para el nombre de aparato.

45 Si, según un perfeccionamiento especialmente conveniente, se almacena también para cada nombre de aparato al menos una prescripción lógica 201, 301 y 401 de asociación a una estación de automatización, que especifica, además, una asociación a otros aparatos de campo seleccionados comprendidos por esta estación de automatización, se puede realizar simultáneamente, después de la transferencia de estas informaciones del equipo de configuración 600 al controlador 101, por identificación de un aparato, una identificación de estos otros aparatos de campo seleccionados comprendidos por esta estación de automatización.

50 Si, por ejemplo, la prescripción de asociación 201 proyectada y almacenada en el equipo de configuración 600 para los nombres de aparato "A" y "B" está unívocamente vinculada de forma lógica con la estación de automatización o la herramienta 200 y, además, especifica que el aparato de campo "B" sigue perteneciendo también a un grupo común de una misma estación de automatización que la del aparato de campo "A", el controlador 101 asocia los nombres de aparato identificados a los grupos proyectados, siendo suficiente la presencia de un nombre de aparato identificado para identificar un grupo.

55 Sin embargo, el funcionamiento de la herramienta o de las estaciones de automatización 200, 300 ó 400 se efectúa de manera práctica únicamente después de que se hayan anunciado todos los aparatos de campo de un grupo común. Por tanto, la puesta en funcionamiento de la estación de automatización 200, 300 y 400 se completa

convenientemente tan solo después de recorrer un procedimiento de notificación de todos los aparatos de campo comprendidos por la estación de automatización.

5 Después de la identificación de los distintos aparatos de campo 501 a 507 por el controlador 101, éste realiza seguidamente, en función de la respectiva estación de automatización conectada reconocida según la invención, las tareas de automatización necesarias para la puesta en funcionamiento.

10 Por tanto, una ventaja esencial de la invención reside en que, para reconocer una estación de automatización, tal como, por ejemplo, una herramienta, se emplean únicamente informaciones sobre los aparatos de campo compatibles con Profinet instalados en la estación de automatización. El controlador de un dispositivo de automatización, en el que se incorpora la estación de automatización, recibe proyectadas al mismo tiempo - a través de un equipo de configuración que puede asociarse al dispositivo de automatización y que contiene las informaciones referentes a los aparatos de campo - informaciones sobre la estación de automatización que se acopla, por ejemplo que se acopla también al dispositivo de automatización durante el servicio de éste. Esta proyección comprende una asociación entre aparatos de campo y respectivas estaciones de automatización o bien grupos individuales y preferiblemente también los demás aparatos de campo contenidos en una estación de automatización o en un grupo, estando identificados los aparatos por su nombre de aparato Profinet. Esta asociación hace posible la identificación de una estación de automatización conectada sin una codificación especial de la estación de automatización y sin los mecanismos o equipos de identificación especiales necesarios hasta ahora.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la puesta en funcionamiento de una estación de automatización (200, 300, 400) en el dispositivo de automatización (100) de una aplicación industrial, en el que la estación de automatización comprende un cierto número de aparatos (501,..., 507) compatibles con Profinet, para cada uno de los cuales se especifica durante los preparativos, para su identificación, un nombre simbólico unívoco, **caracterizado** porque se realiza una identificación de la estación de automatización conectada para funcionamiento al dispositivo de automatización con ayuda de los nombres simbólicos de los aparatos compatibles con Profinet, y la activación de los aparatos compatibles con Profinet por medio del dispositivo de automatización, después de la conexión de la estación de automatización, se efectúa en dependencia funcional de la estación de automatización identificada.
- 5
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que antes de la puesta en funcionamiento de la estación de automatización se almacena en un equipo de configuración (600) asociable al dispositivo de automatización cada nombre simbólico y, para cada nombre simbólico, una prescripción lógica de asociación a una estación de automatización,
- 10
- se acopla físicamente la estación de automatización al dispositivo de automatización para la puesta en funcionamiento de la misma,
- 15
- aprovechando los datos almacenados en el equipo de configuración se identifica por medio del dispositivo de automatización con ayuda del nombre de aparato simbólico un aparato comprendido por la estación de automatización acoplada,
- 20
- y se identifica la estación de automatización con ayuda de la prescripción de asociación almacenada para el nombre simbólico.
- 25
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que antes de la puesta en funcionamiento de la estación de automatización se almacena, para cada nombre simbólico, en el equipo de configuración asociable al dispositivo de automatización una prescripción lógica de asociación a la estación de automatización y a un grupo de otros aparatos seleccionados comprendidos por esta estación de automatización, realizándose al mismo tiempo por medio de la identificación de un aparato una identificación del grupo de otros aparatos seleccionados comprendidos por esta estación de automatización.
- 30
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los aparatos ponen en marcha espontáneamente un procedimiento de notificación en el dispositivo de automatización después del acoplamiento de la estación de automatización, y la puesta en funcionamiento de la estación de automatización se completa únicamente después de que un proceso de notificación de esta clase sea recorrido por todos los aparatos comprendidos por la estación de automatización.

Fig. 1

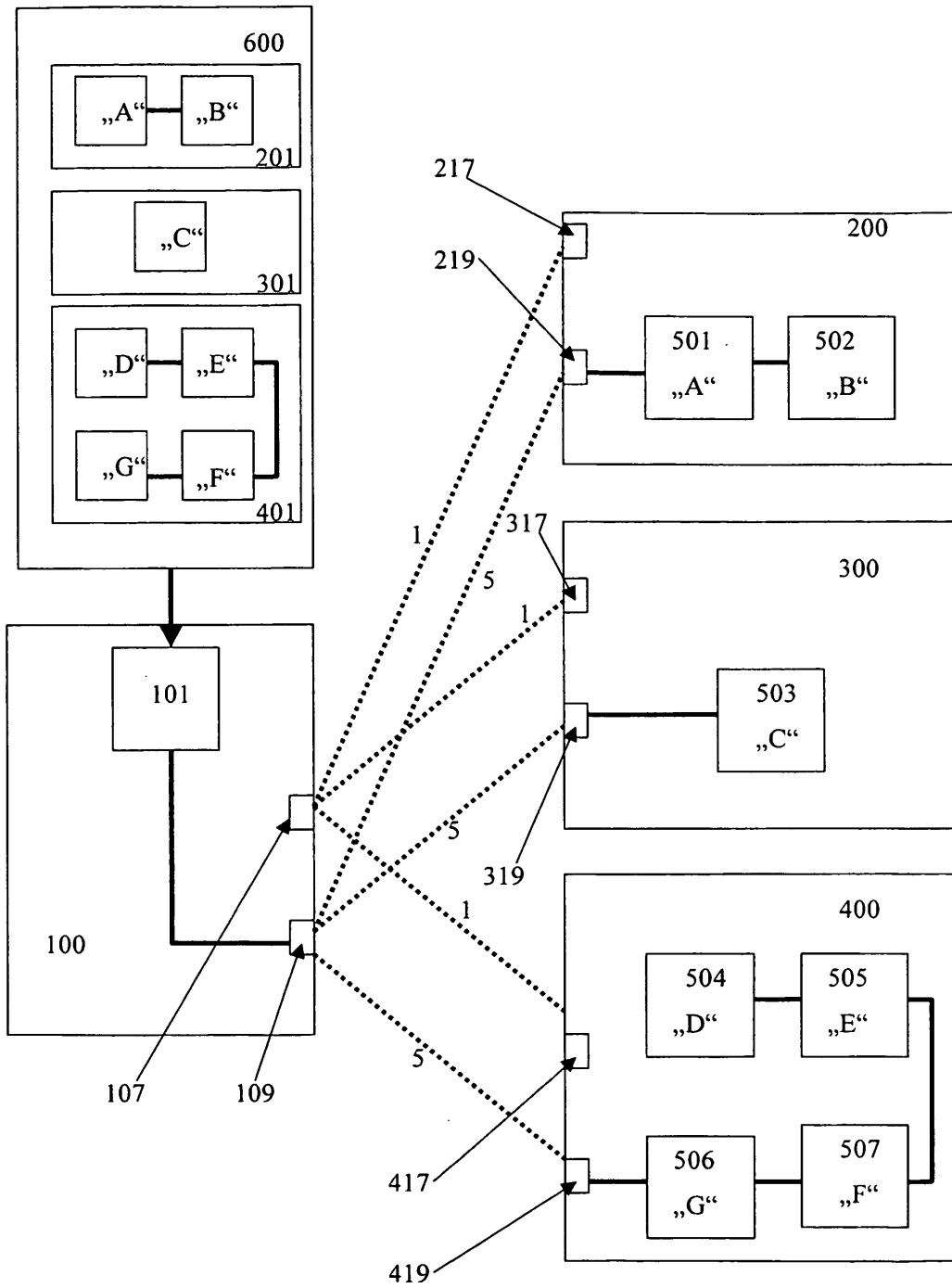


Fig. 2

