

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 818 081**

51 Int. Cl.:

**G05B 19/042** (2006.01)

**G05B 19/418** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2015** **E 15193512 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020** **EP 3165975**

54 Título: **Procedimiento y disposición para el control remoto de dispositivos de campo de al menos un sistema de automatización**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.04.2021**

73 Titular/es:  
**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS**  
**(100.0%)**  
**35, rue Joseph Monier**  
**92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:  
**HARNISCHFEGGER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:  
**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 818 081 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 disposición para el control remoto de dispositivos de campo de al menos un sistema de automatización

5 La presente invención hace referencia a un procedimiento para el control remoto de al menos un dispositivo de campo en al menos un sistema de automatización con una unidad de control; en donde en la unidad de control se ejecuta un programa operativo que se comunica con una aplicación de trama de servidor que se ejecuta en uno de los módulos de gestión de dispositivos de campo asociado al, por lo menos un, sistema de automatización y sirve para operar los dispositivos de campo del correspondiente sistema de automatización; en donde en la aplicación de trama de servidor están instalados paquetes de controladores de dispositivos y al menos un paquete de controladores de dispositivos de comunicaciones para operar los dispositivos de campo; en donde los paquetes de controladores de dispositivos y el, al menos un, paquete de controladores de dispositivo de comunicaciones presentan respectivamente un componente de controlador de dispositivo lógico que proporciona datos y funciones de al menos uno de los dispositivos de campo y presentan un componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario que proporciona datos y funciones de una interfaz de usuario de al menos uno de los dispositivos de campo. Además, la invención hace referencia a una disposición para la ejecución del procedimiento según el concepto general de la reivindicación 8.

En la solicitud DE 10 2004 019 253 A1 se describe un procedimiento para el control remoto de un dispositivo de campo de la tecnología de automatización.

20 Para el funcionamiento de los dispositivos de campo, según el estado del arte, todas las funciones y parámetros, incluidos los elementos de control gráficos, se dan a conocer al programa operativo. Esto es posible a través de controladores de dispositivos especiales, denominados DTM (del inglés: Device Type Managers, administradores de tipo de dispositivo), que corresponden a la especificación FDT (del inglés: Field Device Tool, herramientas de dispositivos de campo).

25 FDT es un concepto independiente del fabricante y del bus de campo en la tecnología de automatización que permite la operación y, en particular, la parametrización de diferentes dispositivos de campo de diferentes fabricantes y de diferentes buses de campo sólo con un único programa. FDT es una especificación para una interfaz de software. Dicha interfaz de software describe el intercambio de datos entre una aplicación y componentes de software para los dispositivos de campo. La especificación de FDT está estandarizada como una norma internacional IEC62453 e ISA 103.

30 La FDT se utiliza tanto en sistemas de ingeniería de procesos como en la automatización de fábricas. El concepto soporta tanto dispositivos de campo simples (con pocos parámetros) como dispositivos complejos (con múltiples parámetros y módulos).

35 Con el fin de mantener reducida la variedad de herramientas operativas del dispositivo para los usuarios, la FDT persigue el objetivo esencial de reunir los diferentes software del dispositivo, por ejemplo, los DTM del controlador de dispositivo en una aplicación de trama común (aplicación de trama FDT). Desde esta aplicación de trama central se puede acceder a los diferentes dispositivos de campo y con los correspondientes dispositivos DTM se puede realizar la configuración de los correspondientes dispositivos físicos.

40 La FDT soporta una gran cantidad de protocolos de comunicaciones, así como las comunicaciones a través de los protocolos de red conectados. Con la ayuda de la interfaz estandarizada entre los DTMs y la aplicación de tramas, los DTM se pueden usar en diferentes aplicaciones de trama independientemente del sistema.

45 Un "Device Type Manager" (DTM) corresponde a un componente de software específico del dispositivo que procesa datos para el dispositivo. De esta manera, un DTM comprende un componente de controlador de dispositivo lógico, que proporciona todas las funciones, la estructura y la parametrización del dispositivo de campo, así como, un componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario, que proporciona una interfaz de usuario para un determinado dispositivo de campo o para una familia de dispositivos. Los DTMs se instalan como un programa en una unidad informática, pero sólo se pueden usar desde la aplicación trama.

Además de los DTM para dispositivos de campo (DTMs de dispositivos), también hay DTMs para interfaces de comunicaciones (DTMs de comunicación), por ejemplo, para tarjetas de interfaz de bus o módems HART. Los DTMs de comunicación implementan la parte del concepto FDT independiente del bus de campo.

50 En el procedimiento conocido, una aplicación de cliente que se ejecuta en un dispositivo portátil (ordenador portátil) se comunica con un programa operativo para dispositivos de campo o con un módulo de gestión de dispositivos de campo que se ejecuta en una unidad informática mayor como una estación de trabajo, a través de una interfaz de servicio-servicio. Allí, el programa operativo o el módulo de gestión de dispositivos de campo comprende una

aplicación de trama que se utiliza para el control convencional de dispositivos de campo a través de correspondientes controladores de dispositivos según el principio cliente-servidor. Además, está proporcionado un controlador de servicio de servicio para la aplicación de trama, que permite las comunicaciones entre el programa operativo y la interfaz de servicio de servicio.

- 5 De esta manera sería posible operar un dispositivo de campo de la tecnología de automatización desde el exterior de una manera sencilla por un dispositivo operativo portátil. Para la comunicación entre el dispositivo portátil y la unidad informática se propone una red de radio local como, por ejemplo, WLAN o una conexión Bluetooth.

10 En el procedimiento conocido, tanto los componentes de controladores de dispositivos lógicos como los componentes de controladores de dispositivos de interfaz de usuario se ejecutan en una misma aplicación de trama, de tal modo que además de una unidad de visualización, también se necesitan una gran potencia informática y un gran requerimiento de memoria. La consecuencia de ello es que las aplicaciones sólo se pueden usar en unidades informáticas mayores, como estaciones de trabajo o servidores. Además, un control remoto de dispositivos de campo en sistemas de automatización distribuidos espacialmente resulta complejo utilizando el procedimiento conocido, ya que se debe permitir el acceso directo a las unidades informáticas, lo cual puede ser indeseable en la práctica.

15 Además, según el estado del arte, sólo se intercambian datos a través de la interfaz de servicio que se muestran en una interfaz de usuario genérica implementada de manera permanente en la unidad de control. También son posibles extensiones según las cuales desde la estación de trabajo se cargan interfaces de usuario de visualización basadas en protocolo web. Sin embargo, en este caso se trata de interfaces de usuario independientes que se publican a través del servicio web y deben considerar por separado.

20 La solicitud DE 10 2011 087 826 A1 hace referencia a un dispositivo para operar al menos un dispositivo de campo de la tecnología de automatización mediante una unidad de control conectada o que se puede conectar al dispositivo de campo. A la unidad control está asignado un servidor dispuesto en el exterior del dispositivo de campo; en donde el servidor proporciona páginas web específicas del tipo de dispositivo de campo asignadas a los respectivos dispositivos de campo; y en donde a la unidad de control se le asigna un programa operativo que proporciona un navegador para mostrar las páginas web específicas del dispositivo de campo en una unidad de visualización y establecer un enlace de comunicaciones entre el servidor y el dispositivo de campo con el fin de operar el dispositivo de campo.

25 En este dispositivo está previsto que el programa operativo, que proporciona el navegador web, se implementa como un controlador de dispositivo en una aplicación de trama, en particular, en una aplicación de trama FDT, y que se proporcione un controlador de comunicaciones que proporciona el enlace de comunicaciones al respectivo dispositivo de campo.

30 Ya que, en el dispositivo conocido, la aplicación de trama está implementada en la unidad de control, la unidad de control requiere una alta capacidad de cómputo; porque en la aplicación de trama se ejecutan tanto los componentes de controlador de dispositivo lógico como los componentes de controlador de dispositivo de la interfaz de usuario. El control remoto de dispositivos de campo en sistemas de automatización espacialmente distantes no es posible con el dispositivo, ya que, sino todos los controladores de dispositivos y controladores de dispositivos de comunicaciones deberían estar instalados en la unidad de control, lo que excedería tanto la capacidad informática como la capacidad de almacenamiento.

35 A partir de lo expuesto, el objeto de la presente invención consiste en perfeccionar un procedimiento y un dispositivo de la clase mencionada en la introducción, de tal manera que la configuración y el funcionamiento de los dispositivos de campo en los sistemas de automatización distribuidos espacialmente resulten más flexibles y sencillos. Además, se mejoraría la capacidad de expansión de dichos sistemas automatizados por la adición de nuevos dispositivos de campo o sistemas y las posibilidades de comunicaciones para los dispositivos de campo que utilizan la tecnología de dispositivos de campo (del inglés: Field Device Technologie, FDT).

40 El objeto se resuelve conforme a la invención, entre otras cosas porque los paquetes de controladores de dispositivo de todos los dispositivos de campo de los sistemas de automatización, así como, los paquetes de controladores de dispositivos de comunicaciones se instalan adicionalmente de manera centralizada en copia en una aplicación de trama de cliente, que se ejecuta en un servidor asociado a una unidad de control y dispuesto en el exterior de los dispositivos de campo; porque en la aplicación de trama de cliente del servidor se ejecutan exclusivamente componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario basados en la web; porque en la aplicación de trama de servidor de los módulos de gestión de dispositivos de campo se ejecutan exclusivamente los componentes de controlador de dispositivo lógico y porque una interfaz de usuario específica del tipo de dispositivo de campo de al menos un controlador de dispositivo o de un controlador de dispositivo de comunicaciones se proporciona como una página web mediante un servidor web acoplado a la aplicación de trama de cliente y se carga y se muestra en un navegador web provisto por la unidad de control.

De acuerdo con la invención está previsto que los componentes de controladores de dispositivos de interfaz de usuario basados en la web que proporcionan las interfaces de usuario de los dispositivos de campo se ejecuten exclusivamente en una aplicación de trama de cliente central que está instalada en un servidor asociado a la unidad de control y dispuesto en el exterior de los dispositivos de campo; que una interfaz de usuario de un correspondiente dispositivo de campo esté disponible como una página web a través de un servidor web acoplado a la aplicación de trama de cliente; y que la página web se cargue en un navegador web proporcionado por la unidad de control y se muestre en una unidad de visualización. En la aplicación de trama de servidor de los módulos de gestión de dispositivos de campo se ejecutan exclusivamente los componentes de controlador de dispositivo lógico que proporcionan los datos y las funciones de los dispositivos de campo, así como la conexión física a los dispositivos de campo.

En comparación con el estado del arte, mediante el procedimiento conforme a la invención se consigue la ventaja de que los componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario con uso intensivo de memoria se externalizan desde los módulos de gestión de dispositivos de campo y se operan en una aplicación de trama de cliente que se ejecuta en el servidor.

Al separar el componente de controlador de dispositivo lógico del componente del controlador de dispositivo de la interfaz de usuario, el módulo de gestión de dispositivo de campo se puede ejecutar independientemente del componente de controlador de dispositivo de la interfaz de usuario, de modo que no se requieren elementos periféricos como un monitor o un teclado. Como resultado, se puede utilizar un sistema informático como un ordenador de chip único con bajos recursos de hardware.

Por lo tanto, se alivian tanto la unidad de control como los módulos de gestión de dispositivos de campo. El servidor proporciona un punto de acceso central a las interfaces de usuario, de modo que entre la unidad de control y los componentes de controlador del dispositivo lógico que se ejecutan en las aplicaciones de trama de servidor del lado del bus de campo, se deben intercambiar exclusivamente datos de los dispositivos de campo, como, por ejemplo, parámetros del dispositivo, valores de medición, informaciones de diagnóstico y/o información de estado. Por lo tanto, no es necesario que una unidad de visualización esté asociada a los módulos de gestión de dispositivos de campo. Como resultado, las aplicaciones de trama de servidor en las cuales sólo se ejecutan los componentes de controlador de dispositivo lógico, se implementan en ordenadores pequeños o en sistemas de un único chip.

De acuerdo con un procedimiento preferido, está previsto que la comunicación entre la aplicación de cliente y la aplicación de trama de servicio se realice a través de una interfaz de servicio web y que los datos y funciones del correspondiente componente del controlador de dispositivo lógico o del componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario en el navegador web se carguen y se muestren en la interfaz de usuario específica del tipo de dispositivo de campo.

Como resultado, a través del enlace de comunicaciones se intercambian sólo datos como parámetros del dispositivo, valores de medición, informaciones de diagnóstico, etc. sin que sea necesario el intercambio de interfaces de usuario.

Otro procedimiento se caracteriza porque el servidor proporciona a través de una unidad de gestión de sistemas una topología de sistemas de los sistemas de automatización como una página web, que se carga para ser mostrada en el navegador web.

Además, también está previsto que después de la selección del sistema de automatización, que se debe operar desde la topología de sistemas, se establezca un enlace de comunicaciones a la correspondiente aplicación de trama de servidor del sistema de automatización y que una topología de dispositivos de campo de los dispositivos de campo se cargue y se muestre y que después de la selección de un dispositivo de campo desde la topología de dispositivos de campo se establezca un enlace de comunicaciones al correspondiente componente de controlador de dispositivo lógico y que en el navegador web se proporcionen datos y funciones del correspondiente dispositivo de campo. Esto se realiza a través de la aplicación de trama de cliente basada en la web que se proporciona por el servidor.

Otra forma de ejecución del procedimiento se caracteriza porque un intercambio de datos entre la aplicación de trama de servidor y el correspondiente dispositivo de campo se realiza a través del componente de controlador de dispositivo de comunicaciones que está instalado en la aplicación de trama de servidor. Como resultado, no es necesario instalar ningún controlador de dispositivo de comunicaciones en la unidad de control. Sólo se requiere la interfaz de usuario para la configuración de los parámetros de comunicaciones del controlador de dispositivo de comunicaciones en la unidad de control.

También resulta particularmente destacar que el navegador web de la unidad de control tiene acceso a través del servidor web a los datos y funciones de todos los componentes de controlador del dispositivo de interfaz de usuario y a través de la interfaz de servicio web tiene acceso a datos y funciones de todos los componentes de controlador

de dispositivo lógico de los correspondientes controladores de dispositivo o controladores de dispositivo de comunicaciones. En consecuencia, se puede acceder a todas las interfaces de usuario de los controladores de dispositivos o controladores de dispositivos de comunicaciones contenidos en los sistemas de automatización con un sólo punto de acceso.

La presente invención también hace referencia a una disposición para el control remoto de al menos un dispositivo de campo en al menos un sistema de automatización mediante una unidad de control; en donde a un módulo de gestión del dispositivo de campo asociado al, por lo menos un, sistema de automatización está asociada una aplicación de trama de servidor; en donde en la aplicación de trama de servidor están instalados paquetes de controladores de dispositivos y al menos un paquete de controladores de dispositivos de comunicaciones para la operación de los dispositivos de campo del sistema de automatización; en donde los paquetes de controladores de dispositivos y el paquete de controladores de dispositivos de comunicaciones presentan respectivamente un componente de controlador de dispositivo lógico que proporciona datos y funciones de los dispositivos de campo y presentan un componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario que proporciona datos y funciones de una interfaz de usuario del controlador de dispositivo o controlador de dispositivo de comunicaciones y en donde la unidad de control presenta una aplicación de cliente para establecer un enlace de comunicaciones con la aplicación de trama de servidor de acuerdo con el principio cliente-servidor y para representar informaciones específicas del tipo de dispositivo de campo en una unidad de visualización de la unidad de control.

En contraposición al estado del arte, una disposición de este tipo se caracteriza porque los paquetes de controladores de dispositivos de todos los dispositivos de campo de los sistemas de automatización, así como, los paquetes de controladores de dispositivos de comunicaciones se instalan adicionalmente de manera centralizada en una aplicación de trama de cliente, que se ejecuta en un servidor asociado a la unidad de control y está dispuesto en el exterior de los dispositivos de campo; porque en la aplicación de trama de cliente se ejecutan exclusivamente los componentes de controladores de dispositivo de interfaz de usuario; y porque en la aplicación de trama de servidor de los módulos de gestión de dispositivos de campo se ejecutan exclusivamente los componentes de controladores de dispositivos lógicos.

En comparación con el estado del arte, la presente invención permite el acceso a todas las interfaces de usuario de los controladores de dispositivos o controladores de dispositivos de comunicaciones instalados en los sistemas de automatización a través de un servidor central. En consecuencia, una unidad de visualización y/o una aplicación de trama para componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario no necesitan estar necesariamente presentes en el módulo de gestión de dispositivo de campo del lado del bus de campo. De esta manera, la aplicación de trama de servidor se puede instalar como un entorno de tiempo de ejecución para el componente de controlador de dispositivo lógico en dispositivos con baja capacidad informática y de almacenamiento.

El módulo de gestión de dispositivos de campo puede estar diseñado como un ordenador de chip único sin unidad de visualización, que esté realizado como un dispositivo independiente o implementado en un dispositivo de campo.

En una realización ventajosa, está previsto que el servidor presente un servidor web acoplado con la aplicación de trama de cliente, que proporciona las interfaces de usuario específicas del tipo de dispositivo de campo asociadas a los respectivos paquetes de controladores de dispositivos y paquetes de controladores de dispositivos de comunicaciones como páginas web; y que la aplicación de cliente de la unidad de control proporcione un navegador web que establece un primer enlace de comunicaciones entre el navegador web y el servidor web del servidor para representar una interfaz de usuario específica del tipo de dispositivo de campo basada en la web como una página web en la unidad de visualización y para establecer un segundo enlace de comunicaciones entre el navegador web y la aplicación de trama de servicio, para establecer una conexión de datos entre la unidad de control y los dispositivos de campo.

Para las comunicaciones con los dispositivos de campo, está previsto que esté instalado un controlador de dispositivo de comunicaciones en la aplicación de trama de servidor, que establezca el enlace de comunicaciones con el respectivo dispositivo de campo.

También está previsto que en la aplicación de trama de cliente y/o en la aplicación de trama de servidor esté instalado un catálogo de controladores de dispositivo, desde el cual se puedan cargar componentes de controladores de dispositivos de interfaz de usuario o componentes de controladores de dispositivos lógicos cuando, por ejemplo, un dispositivo de campo previamente desconocido está conectado a un bus de campo.

También está previsto que en el servidor esté instalada una unidad de gestión de sistemas, la cual proporciona una topología en forma gráfica o una lista de los sistemas de automatización acoplados con el servidor; en donde la topología de sistemas o la lista se pueden mostrar como una página web en el navegador web de la unidad de control

La visualización de la topología en el sistema de automatización simplifica considerablemente la operación, ya que el usuario no necesita abrir por separado ninguna conexión adicional a cada sistema.

5 También está previsto que la unidad de control y el servidor, así como la unidad de control y el módulo de gestión del dispositivo de campo se comuniquen entre sí a través de una conexión intranet y/o Internet. Preferentemente, la unidad de control es un ordenador pequeño o un dispositivo móvil, como un teléfono inteligente o una tableta.

La ventaja de la aplicación basada únicamente en la web es que se puede abrir desde cualquier dispositivo que tenga un navegador. Por lo tanto, un usuario puede acceder a la aplicación a través de un teléfono inteligente, una tableta, un ordenador portátil o una computadora personal.

10 Otros detalles, ventajas y características de la presente invención se deducen no sólo de las reivindicaciones y de las características que se deducen ellas, por sí mismas y/o en combinación, sino que también se deducen de la siguiente descripción de un ejemplo de ejecución preferido, que se deducen de las figuras.

Las figuras muestran:

Figura 1: una representación esquemática de una disposición para el control remoto de un dispositivo de campo, de acuerdo con el estado del arte.

15 Figura 2: una representación esquemática de una disposición para el control remoto de al menos un dispositivo de campo, en sistemas de automatización distribuidos espacialmente.

Figura 3a: una representación esquemática de una aplicación de trama FDT, según el estado del arte.

Figura 3b: una representación esquemática de una aplicación de trama FDT servidor-cliente.

Figura 3c: una representación esquemática de una aplicación de trama FDT basada en la tecnología web.

20 Figura 4: una representación esquemática de una arquitectura de un servidor con aplicación de trama FDT basada en la tecnología web.

Figura 5: una representación esquemática de una arquitectura de un módulo de gestión de bus de campo con una aplicación de trama FDT integrada.

25 Figura 6: una representación esquemática de una comunicación para la provisión central de controladores de dispositivo.

Figura 7: una representación esquemática de una comunicación para la provisión basada en la nube de controladores de dispositivos.

Figura 8: una representación esquemática de una comunicación para la provisión distribuida de controladores de dispositivo.

30 La figura 1 muestra una representación esquemática de una disposición para el control remoto de al menos un dispositivo de campo D1... Dn mediante una unidad de control BG según el estado del arte. Allí, los dispositivos de campo D1 ... Dn están acoplados a través de un bus de campo FB con un módulo de gestión de dispositivos de campo FMM, que está instalado en una unidad informática como estación de trabajo WS.

35 El módulo de gestión de dispositivos de campo FMM comprende un programa operativo en forma de una aplicación de trama FDT estandarizada FDT-FA, en la cual están instalados múltiples paquetes de controladores de dispositivos DTM-P1 ... DTM-Pn, así como, un paquete de controladores de dispositivos de comunicaciones CDTM-P. A fin de simplificar, sólo están representados dos controladores de dispositivo DTM-P1, DTM-P2 y el paquete de controladores de dispositivos de comunicaciones CDTM-P.

40 De acuerdo con el estado del arte, los paquetes de controladores de dispositivos DTM-P1 ... DTM-P2, comprenden tanto un componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTMIUI, que proporciona datos y funciones de una interfaz de usuario del controlador de dispositivo, como también un componente de controlador de dispositivo lógico DTM-BL, que proporciona datos y funciones del controlador de dispositivo. También se proporciona adicionalmente una interfaz de usuario FDT-UI para la aplicación de trama FDT estandarizada FDTFA. Además, en la aplicación de trama FDT está implementado un catálogo de controladores de dispositivos DTM-C para otros  
45 paquetes de controladores de dispositivos que se usan o se pueden usar en el sistema. En esta realización de la aplicación de trama FDT, el componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI, CDTMUI y el

componente de controlador de dispositivo lógico DTM-BL, CDTM-BL se ejecutan en la misma aplicación de trama FDT FDTFA en el mismo sistema y permiten una operación local de los dispositivos de campo conectados.

Para almacenar y mostrar los datos de los componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI, CDTM-UI, se necesitan recursos de hardware en forma de medios de almacenamiento y medios de visualización para interfaces de usuario gráficas, que no pueden proporcionar los dispositivos con bajos recursos de hardware o no están disponibles. Ya que la operación, de acuerdo con el estado del arte, se realiza localmente, para la configuración de un sistema de automatización distribuido espacialmente P1 ... Pk cada sistema debe presentar estos recursos y componentes periféricos, lo cual puede estar vinculado con costes considerables. Además, la unidad informática local, como estación de trabajo, debe proporcionar mediante herramientas de software un acceso remoto a la unidad de control BG, lo que sin embargo no es deseable en muchas aplicaciones.

La figura 2 muestra una representación esquemática de una disposición conforme a la invención A para el control remoto de al menos un dispositivo de campo D1, D2... Dn en sistemas de automatización P1, P2... Pk dispuestos distribuidos espacialmente mediante una unidad de control BG.

Los sistemas de automatización P1, P2... Pk pueden estar diseñados, por ejemplo, como sistemas de producción o como sistemas de distribución de energía. Los dispositivos de campo D1 ... Dn representan, por ejemplo, dispositivos de control, sensores y/o actuadores.

Los dispositivos de campo D1. D2... Dn de un sistema P1 ... Pk están conectados respectivamente a través de un bus de campo FB1, FB2... FBk entre sí y con un módulo de gestión de dispositivo de campo FMM1, FMM2... FMMk, que se puede conectar respectivamente con una red de comunicaciones KN en forma de una infraestructura basada en Ethernet como Internet o intranet a través de una interfaz de servicio web WSCE.

De acuerdo con la invención se propone que los paquetes de controladores de dispositivos y los paquetes de controladores de dispositivos de comunicaciones se instalen tanto en una aplicación de trama de servidor SFDT-FA en los módulos de gestión de dispositivos de campo FMM1 ... FMMk, así como también en copia en una aplicación de trama de cliente CFDT-FA en un servidor central S. Sin embargo, los componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario basados en la web DTM-UI1... DTM-UI n así como, los componentes de controlador de dispositivo lógico DTM-BL1 ... DTM-BL n de los paquetes de controladores de dispositivos se ejecutan separados entre sí, en diferentes recursos de hardware. Conforme a la invención, los componentes de controladores de dispositivos lógicos DTM-BL 1 ... DTM-BL n se ejecutan, renunciando a una unidad de visualización en los módulos de gestión de dispositivos de campo y los componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario basados en la web DTM-UI1 ... DTM-UI n, en la aplicación de trama de cliente del servidor S; en donde las interfaces de usuario UI del controlador de dispositivo se muestran como una página web en un navegador web WB de la unidad de control BG.

De esta manera, conforme a la invención está previsto que los componentes de controladores de dispositivos de interfaz de usuario DTM-UI1 ... DTM-UI n se alojen en el servidor central S. Para ello, el servidor S comprende la aplicación de trama de cliente basada en la web CFDT-FA, como aplicación de trama FDT, en la cual se proporcionan los componentes de controlador del dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI1 ... DTM-UI n, así como, un componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario CDTM-UI del controlador de dispositivo de comunicaciones CDTM. La aplicación de trama de cliente CFDT-FA es un programa operativo y conforma un entorno de tiempo de ejecución para los controladores de dispositivos y los controladores de dispositivos de comunicaciones.

Además, la aplicación de trama de cliente CFDT-FA comprende un catálogo de controladores de dispositivos basado en web WDTM-C, en el cual están almacenados los paquetes de controladores de dispositivos de múltiples dispositivos de campo. Además, en el servidor S está implementada una unidad de gestión de sistema PME, en la cual está representada una topología de sistema de los sistemas de automatización P1... Pk conectados con el servidor S. Además, la unidad de gestión de sistema PME se utiliza para gestionar los sistemas de automatización conectados P1... Pk.

Los componentes de controlador de dispositivo lógico DTM-BL1... DTM-BL n se instancian de acuerdo con la invención, respectivamente sin los correspondientes componentes de controladores de dispositivos de interfaz de usuario DTM-UI1... DTM-UI n en el correspondiente módulo de gestión de dispositivos de campo FMM1 ... FMMk. Para ello, los módulos de gestión de dispositivos de campo FMM1 ... FMMk presentan respectivamente una aplicación de trama de servidor integrada SFDT-FA, en particular, una aplicación de trama FDT, la cual conforma un entorno de tiempo de ejecución para los componentes de controlador de dispositivo lógico DTM-BL1 ... DTM-BL n, así como, para los componentes de controlador de dispositivo de comunicaciones CDTM-BL. Adicionalmente, en la aplicación de trama de servidor SFDT-FA está implementado o asociado un catálogo de controlador de dispositivo MDTM-C, en el cual están almacenados los paquetes de controladores de dispositivo.

- De acuerdo con la invención, la unidad de control BG, por ejemplo, un dispositivo portátil móvil o un ordenador personal, pone a disposición un programa operativo con un navegador web WB. A través del navegador web WB se establece un enlace de comunicaciones con un servidor web WSER implementado en el servidor S, el cual proporciona tanto la aplicación de trama de cliente, como también, las interfaces de usuario UI proporcionadas por los componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI1... DTM-UI<sub>n</sub> como páginas web. Los mismos se pueden representar en una unidad de visualización de la unidad de control a través del navegador web WB. La aplicación de cliente para activar las DTM-UIs se implementa directamente como una página web o una aplicación web basada en tecnología web, por ejemplo, como SPA (aplicación web de una sola página, del inglés: Single Page Web-Applikation).
- En la unidad de gestión de sistemas PME está representada una topología de sistemas de los sistemas de automatización P1, P2... P<sub>k</sub> que se puede mostrar como página web en el servidor web WB. De esta manera, en la unidad de control BG se puede seleccionar uno de los sistemas de automatización P1, P2... P<sub>k</sub>, en el cual está contenido el dispositivo de campo D1, D2... D<sub>n</sub> que se debe configurar, operar o leer.
- Después de que se haya seleccionado un sistema de automatización de la página web ya proporcionado por la unidad de gestión de sistema PME, se abre una página web principal de la aplicación de trama de cliente. La misma contiene una vista de la topología del dispositivo, en donde los datos de topología son solicitados y mostrados por el módulo de gestión de dispositivos de campo FMM directamente cuando se abre, una vista del catálogo del dispositivo, así como una vista de un contenedor vacío que funciona como marcador de posición o host para las interfaces específicas del dispositivo DTM-UIs. Entonces cuando se selecciona un dispositivo de campo de la lista de topología, el correspondiente componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI para este dispositivo de campo se carga en el contenedor y el módulo de gestión de dispositivos de campo FMM solicita los datos específicos del dispositivo para dicha interfaz.
- Según la invención, la condición de la aplicación de trama FDT convencional se eleva a una plataforma basada en web sin cambiar los procesos operativos y el comportamiento. El usuario no puede distinguir ninguna diferencia entre la ejecución local y la basada en la web. El direccionamiento de las páginas web solicitadas se realiza identificando el dispositivo de campo.
- Después de la selección, por ejemplo, del sistema de automatización P1, se abre una ventana FDT como una página web en el navegador web WB de la unidad de control BG, que se proporciona por la aplicación de trama de cliente CFDT-FA del servidor S.
- En otro paso, la unidad de control BG consulta a través de la interfaz de servicio web WSCE al módulo de gestión de dispositivos de campo FMM1 qué topología de dispositivo está disponible para el sistema de automatización P1 seleccionado.
- La topología del dispositivo se proporciona mediante la aplicación de servidor SFDT-FA integrada en el módulo de gestión de dispositivos de campo FMM1 y se muestra en el navegador web WB de la unidad de control BG.
- A partir de lo anterior resulta el principio en el cual se basa la invención, a saber, una separación de los paquetes de controladores de dispositivo, por un lado, en componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI1... DTM-UI<sub>n</sub> y, por otro lado, en componentes de controlador de dispositivo lógico DTMBL1 ... DTM-BL<sub>n</sub>, que se ejecutan sin los componentes de controladores de dispositivo de interfaz de usuario en los diferentes módulos de gestión de dispositivos de campo FMM1 ... FMM<sub>k</sub>. De ello resulta la ventaja de que los módulos de gestión de dispositivos de campo FMM1... FMM<sub>k</sub> no necesitan presentar obligatoriamente componentes de hardware para el almacenamiento y la representación de interfaces de usuario UI.
- En el navegador web WB de la unidad de control BG se muestra la topología de dispositivos del sistema de automatización P1. La provisión de páginas web para el navegador web WB se realiza a través del servidor web WSER del servidor S. Después de la selección de un dispositivo de campo de la topología de dispositivos, adicionalmente a la topología se muestra la correspondiente interfaz de usuario. Con la ayuda del componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTMUI, se pueden leer o cambiar los datos del dispositivo de campo. Los datos específicos del dispositivo se intercambian a través de la interfaz de servicio web WSCE; en donde se accede a datos FDT que se almacenan o pueden solicitarse en la aplicación de trama de servidor del módulo de gestión de dispositivo de campo FMM1. Los datos específicos del dispositivo incluyen datos estáticos, como el ID del producto, la versión o la dirección IP, así como, datos dinámicos, como valores de medición y parámetros. Los datos se pueden almacenar temporalmente (datos estáticos) por el controlador de dispositivo o ser leídos directamente por el dispositivo de campo si es necesario, por ejemplo, datos dinámicos que cambian rápidamente o en intervalos cortos.
- A través del navegador web WB de la unidad de control BG se puede acceder a cualquier módulo de gestión de dispositivo de campo FMM1... FMM<sub>k</sub>, de modo que existe la posibilidad de configurar o de operar cada dispositivo

de campo individual D1, D2 ... Dn en uno de los sistemas de automatización P1, P2... Pk incluidas las acciones de lectura/escritura de datos FDT. Allí, se encuentran los datos FDT intercambiados a través de la red de comunicaciones KN independientemente del bus de campo, al cual está conectado un dispositivo de campo D1 ... Dn.

5 Las figuras 3a a 3c muestran diferentes implementaciones de aplicaciones de trama FDT.

La figura 3a muestra una aplicación de trama FDT FDT-FA de acuerdo con el estado del arte; en donde existe una única aplicación de trama FDT en la cual están implementados el componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI, así como, los componentes de controlador de dispositivo lógico DTM-BL. El componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI y los componentes de controlador de dispositivo lógico DTM-BL se comunican respectivamente a través de interfaces con la aplicación de trama FDT FDT-FA. En esta implementación, es obligatoriamente necesario que el dispositivo host disponga de suficiente espacio de memoria y unidades para mostrar la interfaz de usuario gráfica UI. La operación directa se realiza sólo localmente, es decir, en este concepto, la misma no es posible a través de acceso remoto.

La figura 3b muestra una aplicación de trama FDT según el principio de comunicaciones cliente/servidor. Allí, está previsto que la aplicación de trama FDT se implemente en unidades de hardware físicamente separadas, más específicamente, una aplicación de trama de cliente FDT CFDT-FA como unidad de cliente para el componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI y una aplicación de trama de servidor FDT SFDT-FA como unidad de servidor para componentes de controlador de dispositivo lógico DTM-BL.

La aplicación de trama de cliente FDT se puede implementar utilizando diferentes tecnologías. Existe la posibilidad de implementar la aplicación de cliente como software estándar para PC; en donde las comunicaciones con la aplicación de servidor se realizan a través de una interfaz de comunicaciones como, por ejemplo, servicios web.

Otra variante es la implementación utilizando tecnología basada en la web como se la trata en este concepto. La aplicación de trama de cliente FDT CFDT-FA está implementada a través de un servidor web WSER y proporciona un entorno de tiempo de ejecución para los componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI para mostrar las interfaces de usuario UI. El acceso del usuario se realiza a través de un navegador web, que consulta las páginas web con las interfaces de usuario desde el servidor web. Las comunicaciones con la aplicación del lado del servidor se realizan a través de una interfaz de comunicaciones separada, como un servicio web, para intercambiar los datos de usuario.

La aplicación de trama de servidor FDT SFDTFA para los componentes de controlador de dispositivo lógico DTM-BL está implementada en los módulos de gestión de dispositivos de campo FMM1 ... FMMk y conforma un entorno de tiempo de ejecución para los componentes de controlador de dispositivo lógico DTM-BL. La aplicación de trama de servidor FDT está conectada con la red de comunicaciones KN a través de la interfaz de servicio web WSCE para el intercambio de datos entre los dos tipos de aplicaciones de trama FDT separadas.

La figura 3c muestra una aplicación de trama FDT que se basa en tecnología web y está optimizada para dicha tecnología. La aplicación de trama de cliente FDT CFDT-FA está implementada como unidad de cliente para los componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI en el servidor S y conectada con la red de comunicaciones KN a través de la interfaz de servidor web WSER. La arquitectura está especialmente diseñada en base a la tecnología web. Esto significa que sólo se intercambian pocos datos entre el navegador web y los servicios web y que la implementación de la aplicación trama se mantiene lo más reducida posible. Además, el intercambio de datos está orientado a los mecanismos de la tecnología web de la mejor manera posible.

Una aplicación de trama de servidor FDT SFDTFA como unidad de servidor para los componentes de controlador de dispositivo lógico DTM-BL está implementada en uno de los módulos de gestión de dispositivos de campo FMM1 ... FMMk y acoplado con la red de comunicaciones KN a través de la interfaz de servicio web WSCE. La aplicación de trama de servidor FDT SFDT-FA ofrece un entorno de tiempo de ejecución para los componentes de controlador de dispositivo lógico DTM-BL.

La disposición representada en la figura 2 se basa en una aplicación de trama FDT de cliente-servidor con tecnología web o de servicio web según la figura 3c. Sin embargo, el correspondiente sistema también se puede realizar con la aplicación de trama FDT cliente-servidor que se muestra en la figura 3b.

La figura 4 muestra una arquitectura preferida del servidor S. El servidor S comprende la interfaz de servidor web WSER con un punto final de red NEP, que se puede activar a través del navegador web WB. En el servidor S está implementada una unidad de gestión de usuario UME, una unidad de gestión de servidor web WSME, así como, un programa operativo BP. En el programa operativo BP se ejecuta la unidad de gestión de sistemas PME, así como, la aplicación de trama de cliente CFDT-FA, preferentemente, una aplicación de trama FDT como entorno de tiempo de ejecución para todos los controladores de dispositivos de interfaz de usuario basados en la web GLUI para las listas

de topología, catálogos de dispositivos o controladores de dispositivos de interfaz de usuario genéricos GCUI, para dispositivos, para los cuales no se ha instalado un correspondiente paquete DTM, así como componentes de controladores de dispositivos de interfaz de usuario basados en la web DTM-UI. Los componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI se pueden cargar desde un catálogo DTM SDTM-C. En el catálogo DTM

5 están almacenados paquetes DTM DTM-P1... DTM-Pn que comprenden respectivamente un componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI1... DTM-UIIn, así como, un componente de controlador de dispositivo lógico DTM-BL1... DTM-BLn. La aplicación de trama de cliente basada en la web procesa exclusivamente componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTMUIs y ningún componente de controlador de dispositivo lógico DTMBL.

10 La figura 5 muestra en una representación esquemática una arquitectura del módulo de gestión de dispositivo de campo FMM. El mismo comprende una unidad de gestión de usuario UME, una unidad de gestión de interfaz IME, así como, un programa operativo FDT BP. La unidad de gestión de usuarios UME y la unidad de gestión de interfaz IME se pueden configurar a través de la interfaz de "servidor web" WSER. Además del servidor web, la IME también podría proporcionar su propio servicio web para la configuración. La unidad de gestión de sistemas PME puede

15 iniciar una petición de descubrimiento a través de una interfaz de "descubrimiento" D. Un componente consultado responde a una petición para indicar la existencia y disponibilidad de la unidad de gestión de sistemas. Mediante la unidad de gestión de interfaz IME, se pueden configurar interfaces del lado del bus de campo FBI como ethernet o modbus SL. En el programa operativo FDT incorporado BP, está implementada una aplicación de trama de servidor FDT como un entorno de tiempo de ejecución para controladores de dispositivo lógico genéricos preinstalados

20 GD TM-BL así como componentes de controlador de dispositivo lógico instalados DTM-BL. Los componentes de controlador de dispositivo lógico DTM-BL pueden intercambiar datos con los dispositivos de campo D1...Dn a través de los controladores de comunicaciones CDTM1... CDTMk, así como, eventualmente, otros controladores DD1, DD2.

Los componentes de controlador de dispositivo lógico DTMBL se pueden derivar de paquetes DTM DTM-P1... DTM-Pk que están almacenados en un catálogo DTM integrado MDTM-C y disponibles para la descarga.

25

La aplicación de trama de servidor integrada SFDT-FA es una implementación especial de la en sí conocida aplicación de trama FDT, que está diseñada para el uso sin interfaz de usuario FDT cuando sólo se utilizan los DTM-BL de los controladores de dispositivo. Esto significa que también se puede optimizar y utilizar para sistemas con recursos limitados. Esto da como resultado un esfuerzo reducido de hardware y un rendimiento optimizado. En

30 comparación con el estado del arte, en particular, se consigue la ventaja de que la aplicación de trama de servidor incorporada no requiere ninguna interfaz de usuario, ya que estas son proporcionadas por el servidor S y se muestran en la unidad de control BG. El módulo de gestión de dispositivos de campo FMM puede estar diseñado como una computadora de placa única como Raspberry Pi, es decir, sin interfaz de usuario y con un concepto "plug & play" para la instalación.

Alternativamente, existe la posibilidad de que la aplicación de trama de servidor esté integrada con lógica de controlador de dispositivo DTMBL en un dispositivo de control como un SPS. Esto haría innecesario un hardware adicional para la conexión a un nivel de configuración de FDT.

35

La aplicación de trama de servidor integrada también se puede ejecutar en un chip microcontrolador FDT específico, que está dispuesto en una unidad de control como un PS o en un dispositivo que puede procesar una tarea FDT. Esto ofrecería la ventaja de que la secuencia operativa principal de un controlador no esté influenciada o perturbada, ya que los procesos basados en FDT se ejecutarían por separado en el nivel de hardware.

40

Las figuras 6 a 8 muestran una representación esquemática de los mecanismos de interacción y comunicaciones para la provisión de paquetes de controladores de dispositivos DTMP o paquetes de controladores de dispositivos de comunicaciones CDTMP para dispositivos ND tales como dispositivos de campo o puertas de enlace, que se conectan al bus de campo FB y para los cuales no está instalado un correspondiente paquete de controladores de dispositivos DTM-P, CDTM-P en el sistema local FMM.

45

La figura 6 muestra el enfoque para la provisión central de los paquetes de controladores de dispositivos DTM-P1 ... DTM-Pn para un nuevo dispositivo de campo ND conectado al bus de campo FB. En un primer paso, el nuevo dispositivo de campo ND se conecta al bus de campo FB. Entonces, en un segundo paso, con la ayuda de la unidad de control BG se realiza una búsqueda según el nuevo dispositivo de campo ND en la topología de sistemas. Después de encontrar el nuevo dispositivo de campo ND, en un tercer paso se verifica si está disponible un paquete de controlador de dispositivo adecuado DTM-P para el nuevo dispositivo ND. La búsqueda se lleva a cabo en el catálogo de controladores de dispositivos SDTM-C vinculado al servidor web WSER para instalar los componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI correspondientes y poder representar la interfaz de

50

55 usuario.

En un cuarto paso, se verifica la disponibilidad del controlador de dispositivo lógico DTM-BL, para después instalarlo, en un quinto paso, en la aplicación de trama de servidor FDT integrado SFDT-FA, en caso de que aún no esté disponible. El componente de controlador de dispositivo lógico DTM-BL se instala intercambiando el paquete completo de controlador de dispositivo DTM-P del catálogo de servidor web SDTM-C al catálogo integrado MDTM-C del módulo de gestión de dispositivo de campo FMM.

La figura 7 muestra una representación esquemática de un enfoque para la provisión de un paquete de controlador de dispositivo DTM-P en un catálogo de controlador de dispositivo del lado del servidor SDTM-C a partir de un catálogo DTM descentralizado DTM-C de una red descentralizada DN como la nube.

Después de que, en un primer paso, el nuevo dispositivo ND se ha conectado al bus de campo FB y el nuevo dispositivo ND ha sido encontrado por la unidad de control BG, en un segundo paso; en un tercer paso, se verifica la disponibilidad de un paquete de controladores de dispositivos DTM-P, en primer lugar, en el catálogo de controladores de dispositivos SDTM-C del servidor S.

Cuando no se encuentra un correspondiente paquete de controladores de dispositivos DTM-P en el catálogo de controladores de dispositivos SDTM-C, en un cuarto paso, se establece una conexión al catálogo DTM descentralizado DTM-C, es decir, a una memoria externa en la cual están almacenados y se pueden cargar los paquetes de controladores de dispositivos DTM-P 1... DTM-Pn. Si allí no se encuentra un correspondiente paquete de controladores de dispositivos DTM-P, se puede utilizar uno de los controladores de dispositivo genéricos GCDTM.

Después, en un quinto paso, el correspondiente paquete de controladores de dispositivo DTM-P del catálogo DTM DTM-C se carga en el catálogo DTM SDTM-C del lado del servidor y se instala en la aplicación de trama de cliente FDT CFDT-FA del servidor S para poder proporcionar la interfaz de usuario UI para el nuevo dispositivo como una página web a través del servidor web WSER. En un sexto paso, el paquete de controlador de dispositivo DTM-P se carga y se instala en la aplicación de trama de servidor FDT integrado SFDT-FA de modo que se pueda utilizar el correspondiente componente de controlador de dispositivo lógico DTM-BL.

La figura 8 muestra una representación esquemática de un enfoque para la provisión distribuida de paquetes de controladores de dispositivo DTM-P 1 ... DTM-Pn. Cuando el paquete de controladores de dispositivo DTM-P no se pudiera encontrar en el catálogo DTM SDTM-C del servidor S, en un cuarto paso, se buscan paquetes de controladores de dispositivo DTM-P en otros módulos de gestión de dispositivos de campo FMM con aplicaciones de trama de servidor FDT integradas SFDT-FA y catálogos DTM integrados MDTM-C. Después de encontrar un paquete de controlador de dispositivo adecuado DTM-P, el mismo se carga desde el módulo de gestión de dispositivos de campo FMM en el catálogo de controladores de dispositivo SDTM-C del servidor S y en un sexto paso se instala en la aplicación de trama de servidor FDT integrado SFDT-FA del módulo de gestión de dispositivos de campo FMM al que está conectado el nuevo dispositivo ND.

Con respecto a los componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario DTM-UI, se debe destacar que los mismos pueden consistir en diferentes constelaciones. De acuerdo con el estado del arte, para aplicaciones heredadas se conocen componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario basados en WPF convencionales. También se conocen paquetes basados en la web que se basan en tecnología web, así como, paquetes combinados que contienen tanto un componente convencional como un componente basado en web. Para la presente invención se presupone un paquete de controladores de dispositivo con al menos un componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario basado en web.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el control remoto de al menos un dispositivo de campo (D1... Dn) en al menos un sistema de automatización (P1... Pk) con una unidad de control (BG); en donde en la unidad de control se ejecuta un programa operativo (BP) que se comunica con una aplicación de trama de servidor (SFDT-FA) que se ejecuta en uno de los módulos de gestión de dispositivos de campo (FMM1...FMMk) asociado al, por lo menos un, sistema de automatización (P1... Pk) y sirve para operar los dispositivos de campo (D1..Dn) del correspondiente sistema de automatización(P1... Pk); en donde en la aplicación de trama de servidor (SFDT-FA) están instalados paquetes de controladores de dispositivos (DTM-P1...DTM-Pk) y al menos un paquete de controladores de dispositivos de comunicaciones para operar los dispositivos de campo (D1 ...Dn); en donde los paquetes de controladores de dispositivos (DTM-P1...DTM-Pn) y el, al menos un, paquete de controladores de dispositivo de comunicaciones (CDTM-P) presentan respectivamente un componente de controlador de dispositivo lógico (DTM-BL1... DTM-BLn; CDTM-BL1... CDTM-BLn) que proporciona datos y funciones de al menos uno de los dispositivos de campo y presentan un componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario (DTM-UI1... DTM-UIIn; CDTM-UI1 ... CDTM-UIIn) que proporciona datos y funciones de una interfaz de usuario de al menos uno de los dispositivos de campo; y en donde a través del programa operativo (BP) se pueden mostrar informaciones específica del tipo de dispositivo de campo en una unidad de visualización;

caracterizado porque,

los paquetes de controladores de dispositivo (DTM-P1 ... DTMPn) de todos los dispositivos de campo (D1 ... Dn) de los sistemas de automatización (P1 ... Pk), así como los paquetes de controladores de dispositivos de comunicaciones (CDTM-P) se instalan adicionalmente de manera centralizada en copia en una aplicación de trama de cliente (CFDTFA), que se ejecuta en un servidor (S) asociado a una unidad de control (BG) y está dispuesto en el exterior de los dispositivos de campo (D1 ... Dn); porque en la aplicación de trama de cliente (CFDT-FA) del servidor (S) se ejecutan exclusivamente componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario basados en la web (DTM-UI1... DTM-UIIn; CDTM-UI1 ... CDTM-UIIn); porque en la aplicación de trama de servidor (SFDT-FA) de los módulos de gestión de dispositivos de campo (FMM1 ... FMMk) se ejecutan exclusivamente los componentes de controlador de dispositivo lógico (DTM-BL1 ... DTM-BLn; CDTM-BL1... CDTMBLn) y porque la interfaz de usuario específica del tipo de dispositivo de campo de al menos un controlador de dispositivo o controlador de dispositivo de comunicaciones se proporciona como una página web mediante un servidor web (WSER) acoplado a la aplicación de trama de cliente (CA) y se carga y se muestra en un navegador web (WB) provisto por la unidad de control (BG).

2. Procedimiento según la reivindicación 1,

caracterizado porque,

la comunicación entre el programa operativo (BP) y la aplicación de trama de servicio (SFDT-FA) se realiza a través de una interfaz de servicio web (WSCE) y porque los datos y funciones del correspondiente componente del controlador de dispositivo lógico o del componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario en el navegador web (WB) se cargan y se muestran en la interfaz de usuario específica del tipo de dispositivo de campo.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2,

caracterizado porque,

el servidor (S) proporciona a través de una unidad de gestión de sistemas (PME) una topología de sistemas de los sistemas de automatización (P1 ... Pk) como una página web, que se carga para ser mostrado en el navegador web (WB).

4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque,

después de la selección del sistema de automatización deseado (P1 ... Pk) desde la topología de sistemas se establece un enlace de comunicaciones a la correspondiente aplicación de trama de servidor (SFDT-FA) del sistema de automatización seleccionado (P1 ... Pk) y porque una topología de dispositivos de campo de los dispositivos de campo (D1 ... Dn) se carga y se muestra; porque después de la selección de un dispositivo de campo se establece una conexión de comunicaciones al correspondiente componente de controlador de dispositivo lógico (DTM-BL1 ... DTM-BLn) para el intercambio de datos y funciones del correspondiente dispositivo de campo entre el navegador web (WB) y el componente de controlador de dispositivo lógico (DTM-BL 1 ... DTM-BLn).

5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque,

después del procesamiento en la unidad de control (BG), los datos y las funciones representados en la interfaz de usuario (UI) se transfieren a través del enlace de comunicaciones de regreso a la aplicación de cuadro de servidor (SFDT-FA) para la operación del correspondiente dispositivo de campo.

- 5 6. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque,

un intercambio de datos entre la respectiva aplicación de trama de servidor (SFDT-FA) y el correspondiente dispositivo de campo se realiza a través del componente de controlador de dispositivo lógico (CDTM-BL) del paquete de controlador de dispositivo de comunicaciones (CDTM-P).

- 10 7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque,

el navegador web (WB) de la unidad de control (BG) tiene acceso a través del servidor web (WSER) a los datos y funciones de todos los componentes de controlador del dispositivo de interfaz de usuario (DTM-UI1 ... DTM-UI<sub>n</sub>; CDTM-UI1 ... CDTM-UI<sub>n</sub>) y a través de la interfaz de servicio web (WSCE) tiene acceso a datos y funciones de todos los componentes de controlador de dispositivo lógico (DTMBL1 ... DTM-BL<sub>n</sub>; CDTM-BL) de los correspondientes controladores de dispositivo o controladores de dispositivo de comunicaciones.

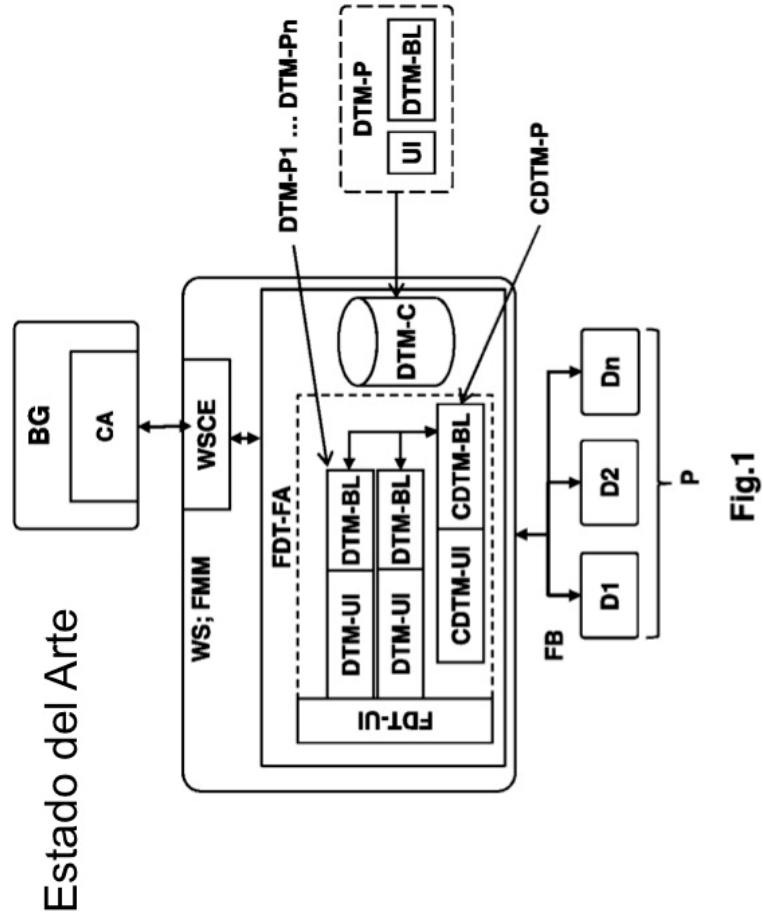
la disposición comprende la mencionada unidad de control (BG), al menos un módulo de gestión de dispositivo de campo (FMM1... FMM<sub>k</sub>) y un servidor (S).

- 20 8. Disposición para el control remoto de al menos un dispositivo de campo (D1... D<sub>n</sub>) en al menos un sistema de automatización (P1... P<sub>k</sub>) mediante una unidad de control (BG); en donde a un módulo de gestión del dispositivo de campo (FMM1...FMM<sub>k</sub>) asociado al, por lo menos un, sistema de automatización (P1 ... P<sub>k</sub>) está asociada una aplicación de trama de servidor (SFDT-FA) que sirve para operar los dispositivos de campo del sistema de automatización; en donde en la aplicación de trama de servidor (SFDT-FA) están instalados paquetes de controladores de dispositivo (DTMP1... DTM-P<sub>n</sub>) y al menos un paquete de controladores de dispositivos de comunicaciones (CDTM-P) para la operación de los dispositivos de campo del sistema de automatización; en donde los paquetes de controladores de dispositivo (DTM-P1... DTM-P<sub>n</sub>) y el paquete de controladores de dispositivo de comunicaciones (CDTM-P) presentan respectivamente un componente de controlador de dispositivo lógico (DTM-BL1... DTM-BL<sub>n</sub>; CDTM-BL) que proporciona datos y funciones de los dispositivos de campo y presentan un componente de controlador de dispositivo de interfaz de usuario (DTM-UI1... DTM-UI<sub>n</sub>; CDTM-UI) que proporciona datos y funciones de una interfaz de usuario del controlador de dispositivo o controlador de dispositivo de comunicaciones y en donde la unidad de control (BG) presenta un programa operativo (BP) para establecer un enlace de comunicaciones con la aplicación de trama de servidor (SFDT-FA) y para representar informaciones específicas del tipo de dispositivo de campo en una unidad de visualización de la unidad de control (BG);

caracterizada porque,

- 35 los paquetes de controladores de dispositivo (DTM-P1... DTM-P<sub>n</sub>) de todos los dispositivos de campo (D1... D<sub>n</sub>) de los sistemas de automatización (P1 ... P<sub>k</sub>), así como los paquetes de controladores de dispositivos de comunicaciones (CDTM-P) se instalan adicionalmente de manera centralizada en una aplicación de trama de cliente (CFDT-FA), que se ejecuta en un servidor (S) asociado a la unidad de control (BG) y está dispuesto en el exterior de los dispositivos de campo (D1... D<sub>n</sub>); porque en la aplicación de trama de cliente (CFDT-FA) se ejecutan exclusivamente los componentes de controlador de dispositivo de interfaz de usuario (DTM-UI1... DTM-UI<sub>n</sub>; CDTM-UI); porque en la aplicación de trama de servidor (SFDT-FA) de los módulos de gestión de dispositivos de campo (FMM1 ... FMM<sub>k</sub>) se ejecutan exclusivamente los componentes de controlador de dispositivo lógico (DTM-BL1 ... DTM-BL<sub>n</sub>; CDTM-BL) y porque el servidor (S) presenta un servidor web (WSER) acoplado con la aplicación de trama de cliente (CFDT-FA), que proporciona las interfaces de usuario específicas del tipo de dispositivo de campo asociadas a los respectivos paquetes de controladores de dispositivos y paquetes de controladores de dispositivos de comunicaciones como páginas web y porque el programa operativo (BP) de la unidad de control (BG) proporciona un navegador web (WB) que establece un primer enlace de comunicaciones entre el navegador web (WB) y el servidor web (WSER) del servidor (S) para representar una interfaz de usuario específica del tipo de dispositivo de campo basado en web como una página web en la unidad de visualización y que proporciona un segundo enlace de comunicaciones entre el navegador web (WB) y la aplicación de trama de servicio (SFDT-FA), para establecer una conexión de datos entre la unidad de control (BG) y los dispositivos de campo (D1 ... D<sub>n</sub>).

9. Disposición según al menos una de las reivindicaciones 8 a 12,  
caracterizada porque,  
el módulo de gestión de dispositivos de campo (FMM1 ... FMMk) está diseñado como un ordenador de chip único sin unidad de visualización.
- 5 10. Disposición según la reivindicación 8 ó 9,  
caracterizada porque,  
el módulo de gestión de dispositivos de campo (FMM1 ... FMMk) está diseñado como un dispositivo independiente o implementado en un dispositivo de campo (D1 ... Pn).
11. Disposición según al menos una de las reivindicaciones 8 a 10,
- 10 caracterizada porque,  
la aplicación de trama de cliente (CFDT-FA) y la aplicación de trama de servidor (SFDT-FA) conforman un entorno de tiempo de ejecución para los paquetes de controladores de dispositivo (DTM-P1 ... DTM-Pn).
12. Disposición según al menos una de las reivindicaciones 8 a 10,  
caracterizada porque,
- 15 a la aplicación de trama de cliente (CFDT-FA) y/o a la aplicación de trama de servidor (SFDTFA) está asociado un catálogo de controladores de dispositivos (SDTM-C; MDTM-C), en el cual están disponibles para una instalación los paquetes de controladores de dispositivos (DTM-P1) ... DTM-Pn) y los paquetes de controladores de dispositivos de comunicaciones (CDTM-P).
13. Disposición según al menos una de las reivindicaciones 8 a 11,
- 20 caracterizada porque,  
en el servidor (S) está instalada una unidad de gestión de sistemas (PME), que proporciona una topología gráfica o una lista de los sistemas de automatización (P1 ... Pk) acoplados con el servidor (S); en donde la topología de sistemas o la lista se pueden mostrar como una página web en el navegador web (WB) de la unidad de control (BG).
14. Disposición según al menos una de las reivindicaciones 8 a 13,
- 25 caracterizada porque,  
la unidad de control (BG) y el servidor (S), así como, la unidad de control (BG) y el componente de gestión de dispositivos de campo (FMM) se comunican entre sí a través de una conexión intranet y/o internet.
15. Disposición según al menos una de las reivindicaciones 8 a 14,  
caracterizada porque,
- 30 la unidad de control (BG) es un ordenador portátil o un dispositivo móvil, como un teléfono inteligente o una tableta.



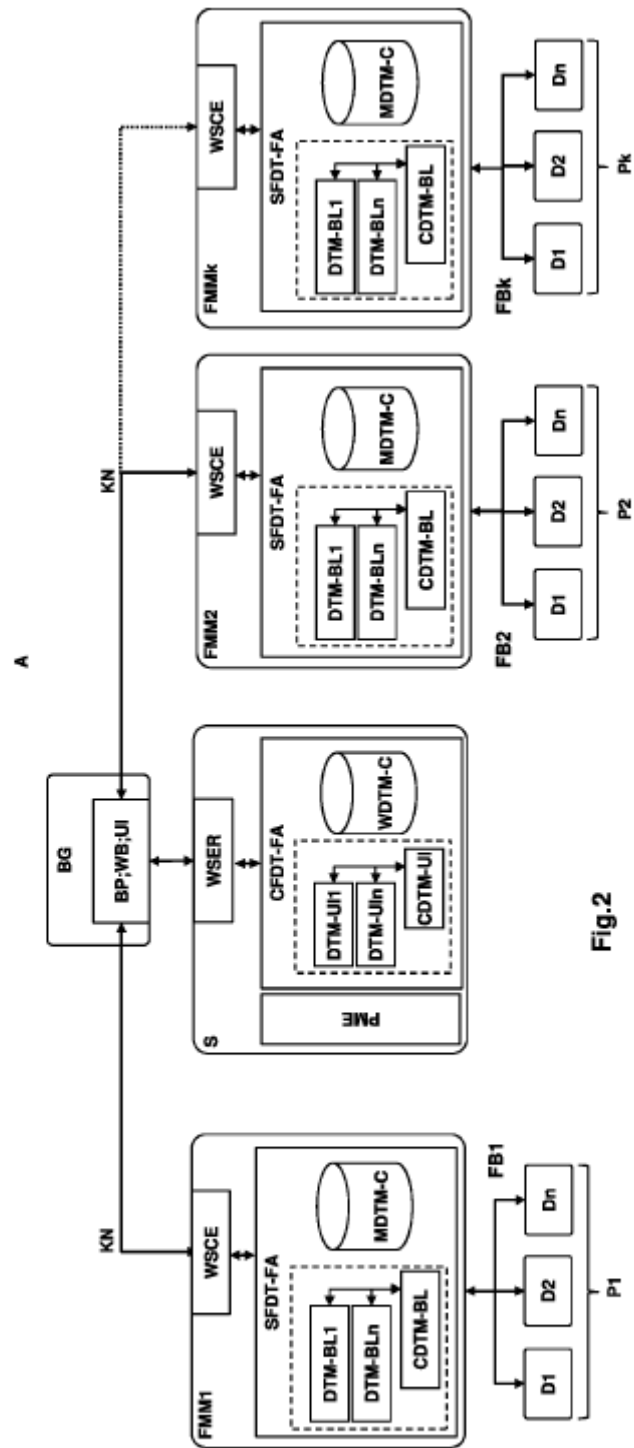
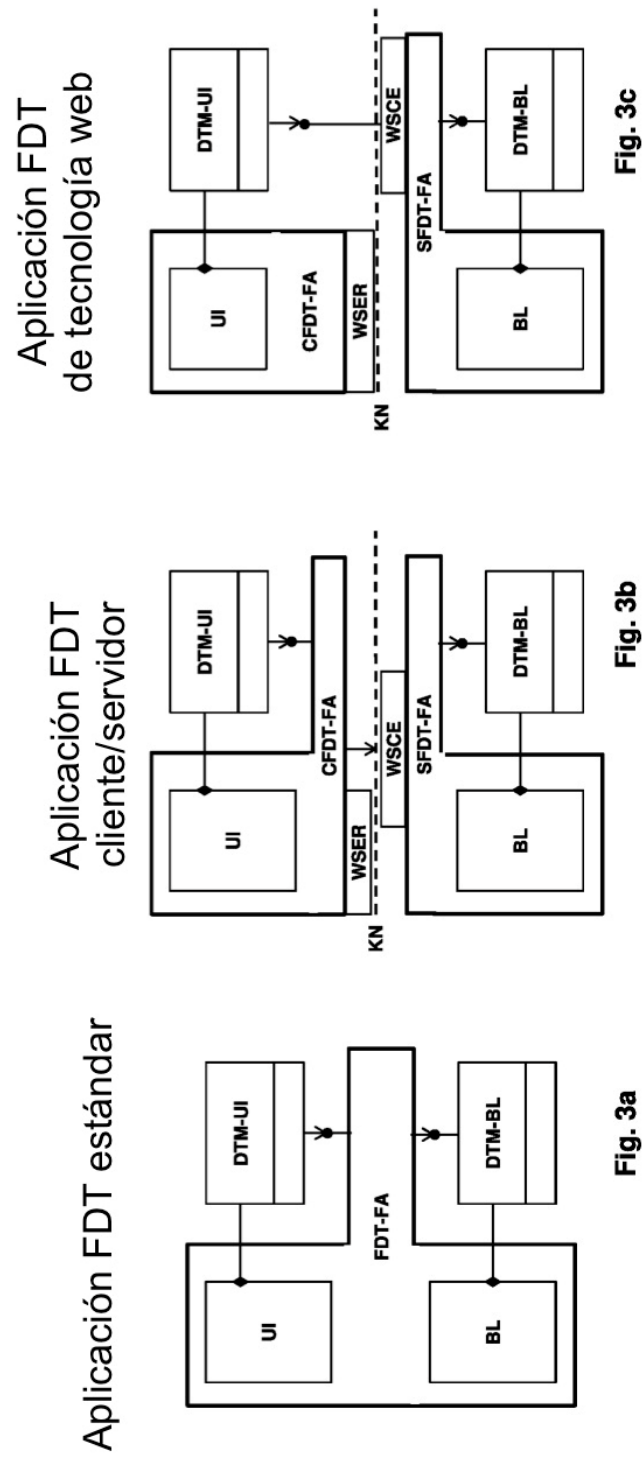


Fig.2



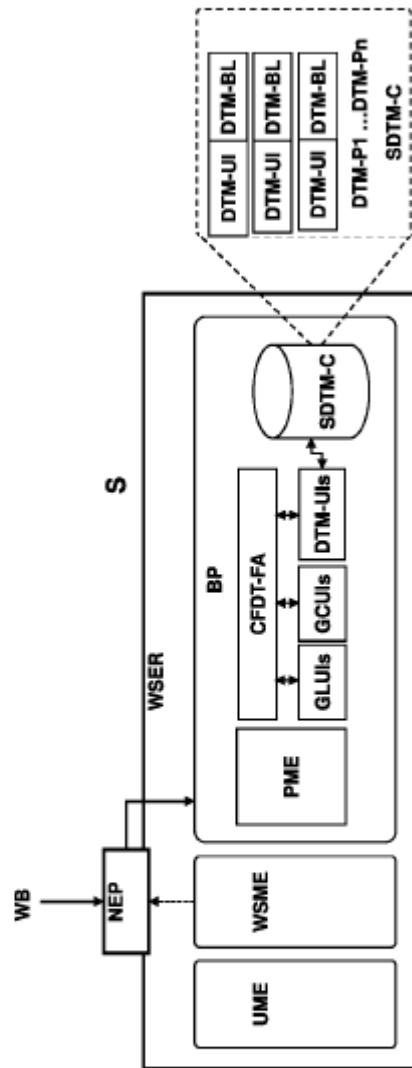


Fig.4

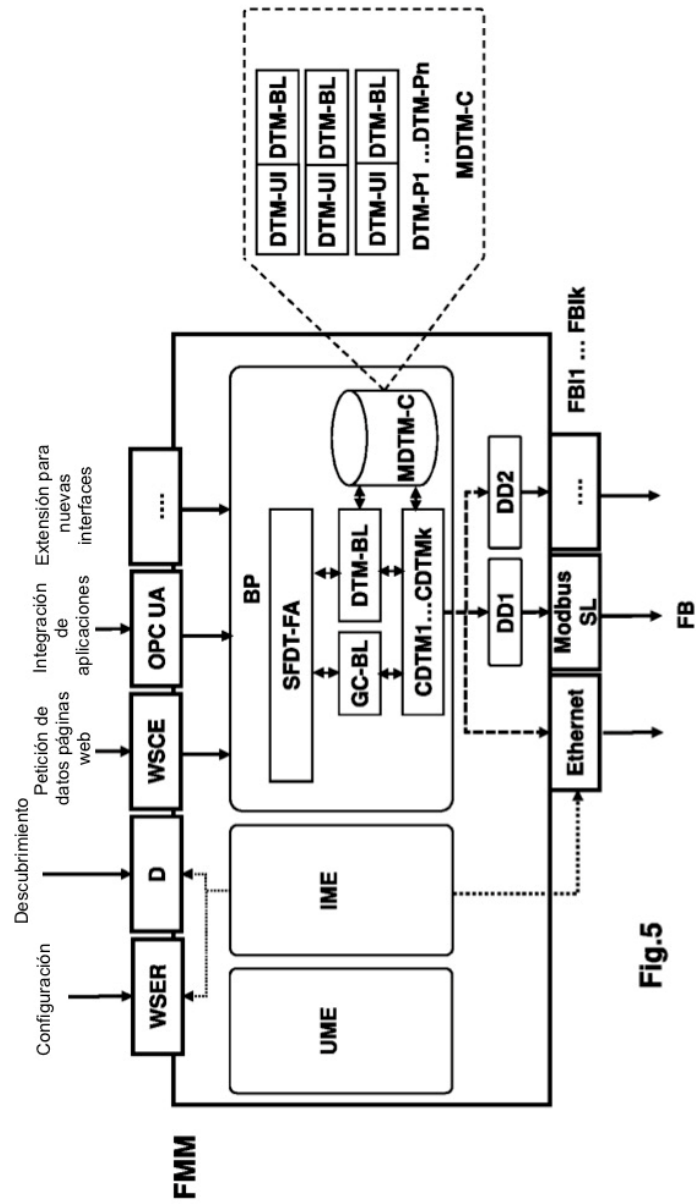


Fig.5

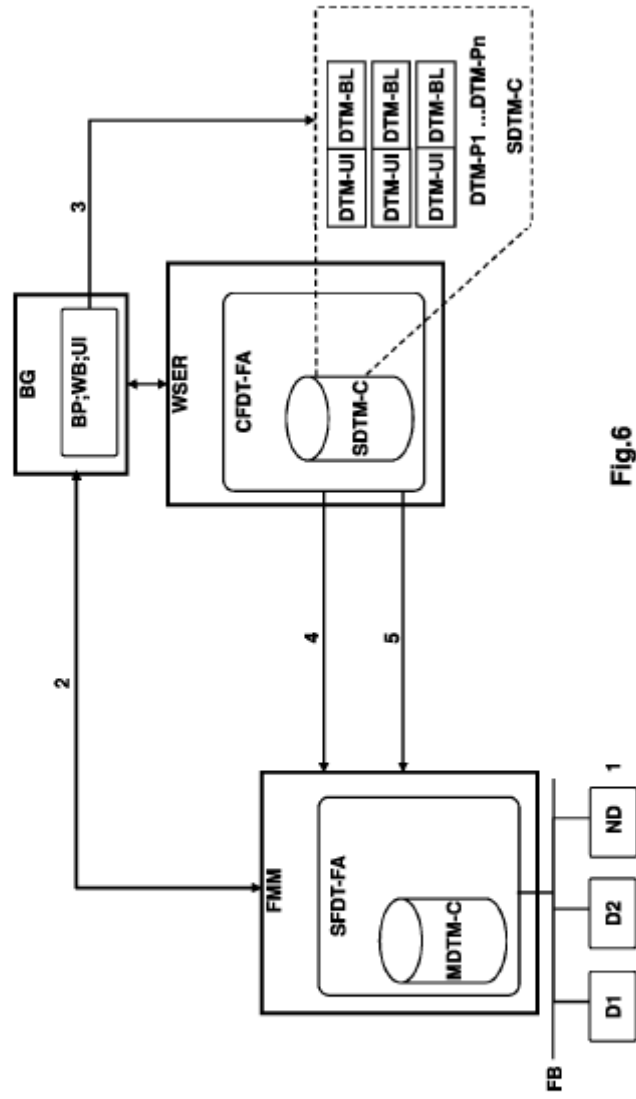
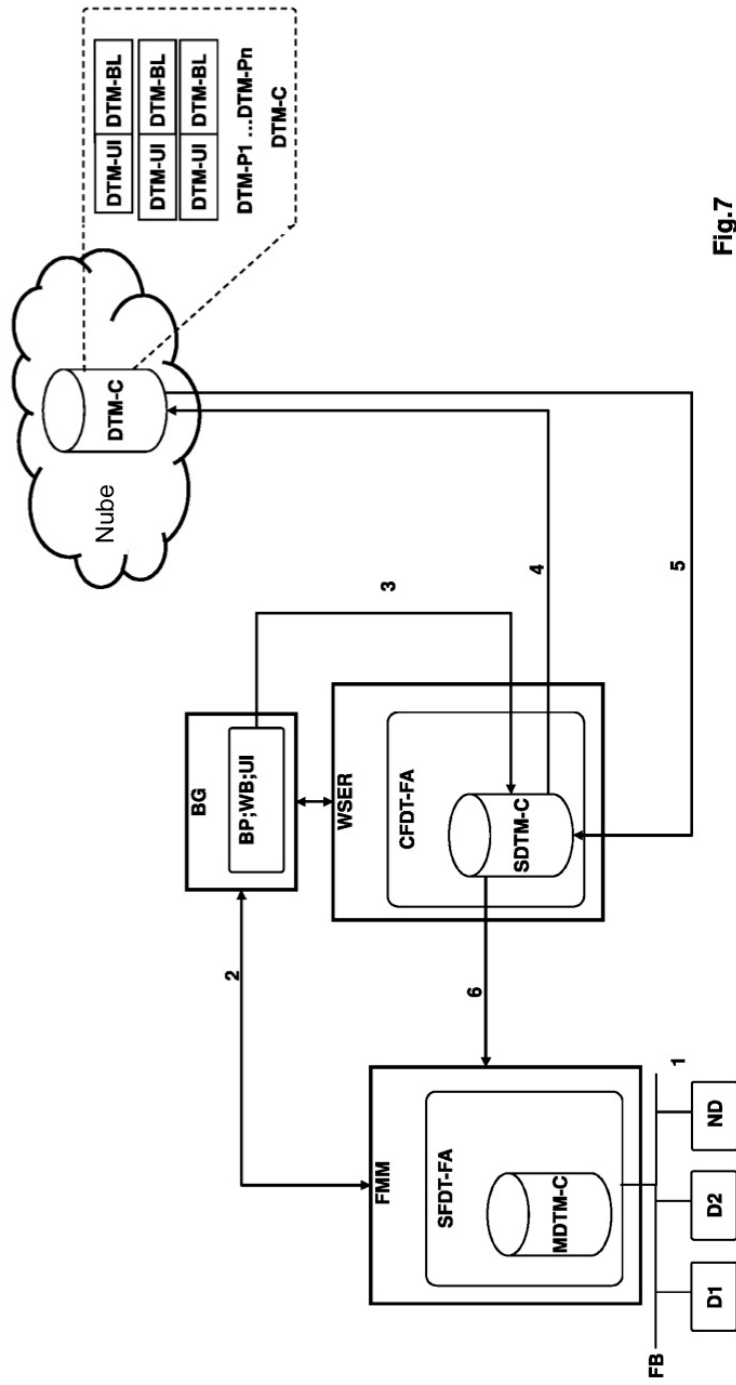


Fig.6



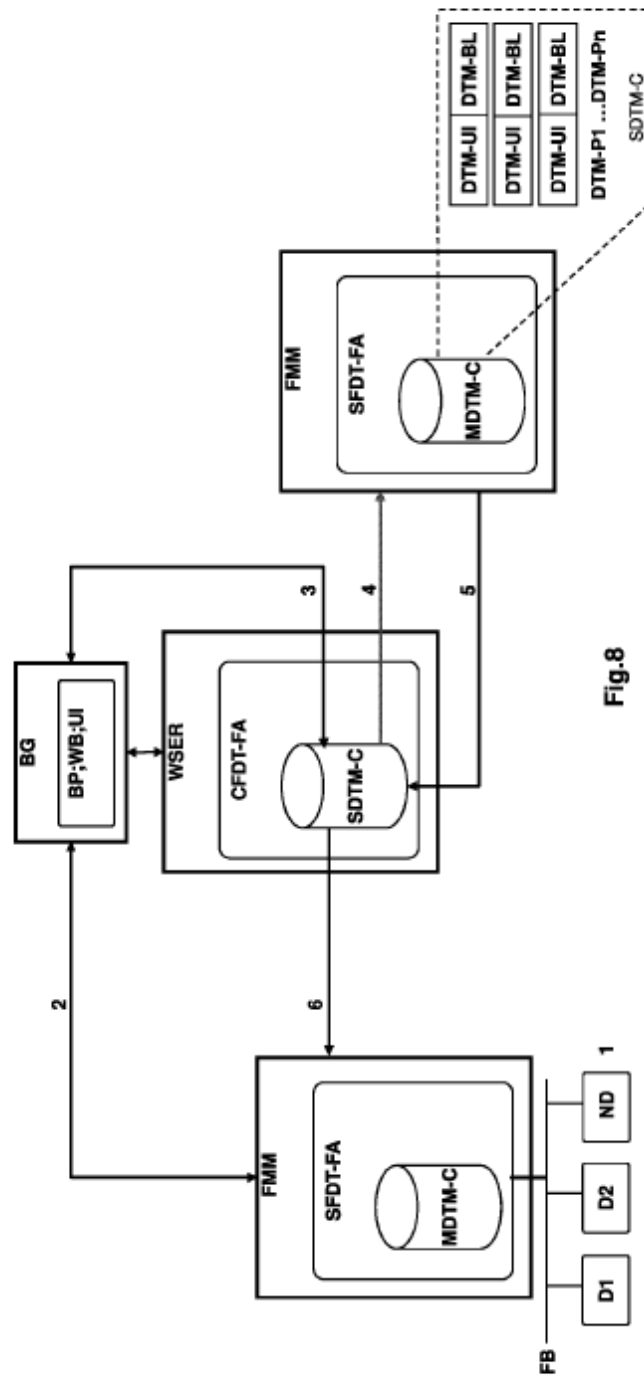


Fig.8