

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 179**

51 Int. Cl.:

H04L 12/46 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

G05B 19/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2011 E 11160655 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2506503**

54 Título: **Red de automatización con componente de sistema de control distribuido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BERNHARD, RENE y
KÖBINGER, FRANZ**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 461 179 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

Red de automatización con componente de sistema de control distribuido

La invención se refiere a una red de automatización, en particular al establecimiento de extremos de túnel en un componente de sistema de control distribuido de la red de automatización.

5 Del estado de la técnica se conocen componentes de sistema de control distribuido de redes de automatización que sirven para el control del proceso de producción y para la gestión del proceso de producción realizado por la red de automatización. El proceso de producción se realiza mediante aparatos de red de la red de automatización. A este respecto un controlador controla los aparatos de red. El controlador puede manejarse desde el componente de sistema de control distribuido por un usuario. Además el componente de sistema de control distribuido puede
10 utilizarse para supervisar y gestionar el funcionamiento de la red de automatización.

Del documento US 7 779 461 se conoce una red con varios aparatos de red, entre los cuales se construyen túneles VPN, estando asociado a cada túnel un aparato de red. En los túneles se transmiten datos que pueden presentarse como paquetes, celdas, datagramas, fragmentos de paquetes o como otro tipo de datos.

15 Por el contrario, la invención se basa en el objetivo de crear un procedimiento mejorado para la recepción de datos mediante un componente de sistema de control distribuido en una red de automatización, un componente de sistema de control distribuido mejorado, una red de automatización mejorada y un producto de programa informático mejorado.

El objetivo de la invención se alcanza con las reivindicaciones de patente independientes. Formas de realización de la invención se indican en las reivindicaciones de patente dependientes.

20 La invención se refiere a un procedimiento para la recepción de datos mediante un componente de sistema de control distribuido en una red de automatización. En primer lugar se establecen varios túneles hacia aparatos de red de una subred de la red de automatización por el componente de sistema de control distribuido. Cada túnel comprende un primer extremo en el componente de sistema de control distribuido y un segundo extremo en concretamente uno de los aparatos de red. Por tanto, cada túnel une uno de los aparatos de red con el componente
25 de sistema de control distribuido. Los túneles pueden discurrir por varios aparatos de red de mayor extensión de la red de automatización. Por ejemplo, un túnel puede conducir desde el componente de sistema de control distribuido a través de un nodo de red A y un nodo de red B hasta un aparato de red C. También es posible un túnel directo entre el componente de sistema de control distribuido A y un aparato de red D. La subred consiste en todos los aparatos de red que están unidos a través de un túnel con el componente de sistema de control distribuido. Los
30 túneles pueden ser, por ejemplo, túneles de una red privada virtual (VPN).

El componente de sistema de control distribuido asocia a cada túnel un aparato de red conectado a este túnel. Para ello se emplea una dirección de este aparato de red. Por ejemplo puede emplearse para ello la denominada dirección de control de acceso al medio (MAC) o una dirección del protocolo de Internet (IP). Por tanto, el componente de red puede construir varios túneles hacia varios aparatos de red. A este respecto, a cada túnel se le
35 asocia por medio de la dirección el aparato de red conectado al mismo. Por tanto se evita que los datos que deben enviarse a un primer aparato de red se envíen a través del túnel erróneo a un segundo aparato de red. Por ejemplo, en el componente de sistema de control distribuido puede disponerse una tabla en la que cada túnel tiene asociada la dirección del aparato de red correspondiente. El túnel A puede tener asociada por ejemplo la dirección 1 y el túnel B, la dirección 2.

40 Los aparatos de red de la red de automatización están configurados además igualmente para establecer varios túneles hacia varios aparatos de red de la red de automatización.

La transmisión de datos dentro de la subred se produce a través de los túneles. Además la transmisión de datos se produce por medio de un primer protocolo dentro de una estructura de datos del primer protocolo a través de los túneles. El primer protocolo posibilita un encaminamiento de los datos en la red. Por ejemplo, el primer protocolo
45 puede ser el denominado protocolo de Internet (IP). La estructura de datos del primer protocolo pueden ser paquetes, denominados paquetes IP.

En la estructura de datos del primer protocolo los datos están empaquetados. Después de la recepción de los datos, los datos se desempaquetan de la estructura de datos. Después del desempaquetado los datos no presentan información de encaminamiento para un encaminamiento en la red. Éste puede ser el caso por ejemplo cuando se
50 trata de datos de un protocolo según la capa 2 del modelo de capas OSI. Los protocolos de capa 2 se emplean sobre todo para la comunicación en denominadas redes de automatización de alta disponibilidad.

Una red de automatización puede estar configurada por ejemplo como red de automatización industrial. Tales redes

de automatización industriales pueden estar configuradas, establecidas y/o previstas, por ejemplo, para el control y/o la regulación de instalaciones industriales (por ejemplo instalaciones de producción, instalaciones de transporte, etc.), máquinas y/o aparatos. En particular las redes de automatización o las redes de automatización industriales pueden presentar protocolos de comunicación en tiempo real (por ejemplo Profinet, Profibus, Ethernet en tiempo real) para la comunicación al menos entre los componentes implicados en las funciones de control y/o regulación (por ejemplo entre las unidades (102) de control y las instalaciones y/o máquinas que van a controlarse). La transmisión segura de datos a través de medios de memoria también está cubierta.

Sin embargo, además de un protocolo de comunicación en tiempo real, también puede estar previsto al menos un protocolo de comunicación adicional (que por ejemplo no tiene que tener capacidad en tiempo real) en la red de automatización o red de automatización industrial, por ejemplo para supervisión, configuración, reprogramación o/ o reparametrización de una o varias unidades (102) de control en la red de automatización.

Una red de automatización puede comprender por ejemplo componentes de comunicación por cable y/o componentes de comunicación inalámbricos. Además una red de automatización puede comprender al menos un dispositivo de automatización.

Un dispositivo de automatización puede ser por ejemplo un ordenador, PC y/o controlador con funciones de control o capacidades de control. En particular un dispositivo de automatización puede ser por ejemplo un dispositivo de automatización industrial, que puede estar configurado, establecido y/o previsto por ejemplo de manera especial para el control y/o la regulación de instalaciones industriales. En particular, tales dispositivos de automatización o dispositivos de automatización industriales pueden tener capacidad en tiempo real, es decir posibilitar un control o regulación en tiempo real. Para ello, el dispositivo de automatización o el dispositivo de automatización industrial puede comprender por ejemplo un sistema operativo en tiempo real y/o soportar al menos entre otros un protocolo de comunicación con capacidad en tiempo real para la comunicación (por ejemplo Profinet, Profibus, Ethernet en tiempo real).

Una red de automatización comprende varios sensores y actuadores. Los actuadores y sensores se controlan por al menos un dispositivo de control. Los actuadores, los sensores y el al menos un dispositivo de control intercambian datos entre sí. Para el intercambio de datos se emplea un protocolo de automatización. El al menos un dispositivo de control controla los actuadores, los sensores y el intercambio de datos de tal manera que se desarrolla un proceso de fabricación mecánico en el que se fabrica, por ejemplo, un producto.

Un dispositivo de automatización industrial puede ser o comprender, por ejemplo, un controlador lógico programable, un módulo o parte de un controlador lógico programable, un controlador lógico programable integrado en un ordenador o PC así como aparatos de campo, sensores y/o actuadores, aparatos de entrada y/o salida correspondientes, o similares, para su conexión a un controlador lógico programable.

Como protocolo de automatización en el sentido de la presente invención se entiende cualquier tipo de protocolo que esté previsto, sea adecuado y/o esté establecido para la comunicación con dispositivos de automatización según la presente descripción. Tales protocolos de automatización pueden ser por ejemplo el protocolo Profi-Bus (por ejemplo según IEC 61158/EN50170), un protocolo Profi-Bus-DP, un protocolo Profi-Bus-PA, un protocolo Profi-Net, un protocolo Profi-Net-IO, un protocolo según la interfaz AS, un protocolo según IO-Link, un protocolo KNX, un protocolo según una interfaz de varios puntos (*multipoint interface*, MPI), un protocolo para un acoplamiento punto a punto (*point-to-point*, PtP), un protocolo según las especificaciones de la comunicación S7 (que está prevista y establecida por ejemplo para la comunicación de controles lógicos programables de la empresa Siemens) o también un protocolo Ethernet Industrial o un protocolo Ethernet en tiempo real u otros protocolos específicos para la comunicación con aparatos de automatización. Como protocolo de automatización en el sentido de la presente descripción también puede estar prevista cualquier combinación de los protocolos mencionados anteriormente.

Por tanto, los datos se envían y reciben a través de los túneles por medio del primer protocolo. Puesto que el primer protocolo se emplea para enviar y recibir, los datos pueden encaminarse dentro de la red. Un encaminamiento de los datos cuando, como en el estado de la técnica, no se encuentran dentro de la estructura de datos del primer protocolo no es posible en la red de automatización.

Según formas de realización de la invención, los datos son datos de un segundo protocolo y el segundo protocolo está configurado dentro de la red de automatización para una comunicación de alta disponibilidad.

Según formas de realización de la invención, el segundo protocolo es un protocolo de la segunda capa del modelo de capas OSI. El empaquetamiento de datos del segundo protocolo de la segunda capa (capa 2) del modelo de capas OSI en el primer protocolo es ventajoso porque así pueden establecerse los túneles para el segundo protocolo y los datos tienen capacidad de encaminamiento, ya que se encuentran en la estructura de datos del primer protocolo. El primer protocolo, según formas de realización de la invención, es un protocolo de la tercera capa (capa 3) del modelo de capas OSI.

5 Según formas de realización de la invención, el aparato de red, en el que se encuentra el otro extremo del túnel, es una unidad de control de la red de automatización. La unidad de control controla el proceso de producción que se realiza mediante aparatos de red adicionales de la red de automatización. La unidad de control establece extremos adicionales de túneles adicionales de la subred hacia los aparatos de red adicionales, de modo que la comunicación entre los aparatos de red y la unidad de control puede producirse a través de los túneles dentro de la subred. La unidad de control asocia a cada uno de estos túneles el aparato de red conectado en cada caso a este túnel empleando al menos una dirección. Esta dirección puede ser por ejemplo una dirección IP o una dirección de control de acceso al medio.

10 Según formas de realización de la invención, el primer protocolo es un protocolo de Internet. La estructura de datos comprende paquetes de datos. Los datos se desempaquetan de los paquetes de datos.

15 Según formas de realización de la invención, la red de automatización comprende componentes de sistema de control distribuido adicionales. Cada uno de los componentes de sistema de control distribuido establece varios túneles de la subred y asocia a cada uno de los túneles en cada caso un componente de sistema de control distribuido conectado a este túnel empleando al menos una dirección del componente de sistema de control distribuido.

20 Por tanto, según formas de realización de la invención, tanto la unidad de control como los componentes de sistema de control distribuido pueden construir varios túneles hacia varios aparatos de red y/o componentes de sistema de control distribuido. Esto es ventajoso porque así la comunicación de un componente de sistema de control distribuido a otro y/o de un componente de sistema de control distribuido hacia el controlador puede realizarse de manera completamente protegida a través del túnel. Para ello se emplea un protocolo seguro, por ejemplo IPsec. Por tanto, no es posible leer o modificar los datos. Esto es en particular ventajoso cuando se trata de datos de alta disponibilidad o de datos relevantes para la seguridad.

Por tanto, todo el recorrido entre el componente de sistema de control distribuido y el controlador y/u otro componente de sistema de control distribuido está protegido a través del túnel.

25 En un aspecto adicional, la invención se refiere a un componente de sistema de control distribuido para una red de automatización. El componente de sistema de control distribuido presenta medios para establecer varios túneles hacia aparatos de red de una subred de la red de automatización. Cada túnel comprende un primer punto en el componente de sistema de control distribuido y un segundo extremo en concretamente uno de los aparatos de red. Además, el componente de sistema de control distribuido presenta medios para asociar cada túnel al aparato de red conectado a este túnel empleando al menos una dirección de este aparato de red. Además, el componente de sistema de control distribuido comprende medios para recibir datos por medio de un primer protocolo dentro de una estructura de datos del primer protocolo a través de los túneles. El primer protocolo posibilita un encaminamiento de los datos en la red. Además, el componente de sistema de control distribuido comprende medios para desempaquetar los datos de la estructura de datos. Los datos no comprenden después del desempaqueado información de encaminamiento para un encaminamiento en la red.

35 El componente de sistema de control distribuido sirve de interfaz entre el usuario y la red de automatización. El usuario puede realizar ajustes en las unidades de control u otros aparatos de red de la red de automatización o también gestionar la función de la red de automatización y/o del proceso de producción realizado mediante los aparatos de red de la red de automatización.

40 En aún otro aspecto, la invención se refiere a una red de automatización con al menos un componente de sistema de control distribuido según formas de realización de la invención.

En aún otro aspecto, la invención se refiere a un producto de programa informático con instrucciones ejecutables, ordenando las instrucciones, al ejecutarse mediante el componente de sistema de control distribuido, al componente de sistema de control distribuido la realización de un procedimiento según formas de realización de la invención.

45 A continuación se explican más detalladamente formas de realización de la invención con ayuda de las figuras. Muestran:

la figura 1, una vista esquemática de una red de automatización según formas de realización de la invención;

la figura 2, un diagrama de bloques de un componente de sistema de control distribuido según formas de realización de la invención; y

50 la figura 3, un diagrama de flujo de un procedimiento según formas de realización de la invención.

Los elementos de las figuras siguientes que se corresponden unos con otros están caracterizados con los mismos

números de referencia.

La figura 1 es una vista esquemática de una red de automatización con un componente 100 de sistema de control distribuido, dos unidades 102 de control y varios nodos 104 de red. Por medio del componente 100 de sistema de control distribuido, un usuario puede acceder a las unidades 102 de control. Por ejemplo puede supervisar las funciones de las unidades 102 de control o realizar ajustes. Además es posible que el usuario, mediante el manejo del componente 100 de sistema de control distribuido, supervise el proceso de producción controlado por las unidades 102 de control. La red de automatización comprende dos unidades 102 de control, ya que se trata de una red de automatización de alta disponibilidad. Esto significa que, en caso de fallo de una de las unidades 102 de control, no se ve afectado el funcionamiento de la red de automatización. Esto se consigue porque la segunda unidad 102 de control controla entonces el proceso de producción. Por tanto, el componente 100 de sistema de control distribuido debe estar unido con ambas unidades 102 de control, ya que en caso de fallo de una de las unidades 102 de control el usuario también debe poder gestionar y controlar la otra unidad 102 de control.

Para que la comunicación dentro de la red de automatización entre el componente 100 de sistema de control distribuido y las unidades 102 de control se desarrolle de la manera más segura posible, se establecen túneles de una subred entre el componente 100 de sistema de control distribuido y las unidades 102 de control. Por tanto, existe un túnel entre el componente 100 de sistema de control distribuido y la primera unidad 102 de control y un túnel adicional entre el componente 100 de sistema de control distribuido y la segunda unidad 102 de control. Los túneles discurren en cada caso a través de varios nodos 104 de red de la red de automatización. A este respecto es importante que en el nodo 104 de red no existan extremos de los túneles, de modo que los datos no puedan leerse ni modificarse en los nodos 104 de red.

La transmisión de datos se produce por medio de un primer protocolo, que permite un encaminamiento de los datos dentro de la red de automatización. Los datos son en sí mismos datos que no comprenden información de encaminamiento. Por ejemplo los datos pueden ser datos de un segundo protocolo, que en el modelo de capas OSI están dispuestos en la capa 2. Tales protocolos se emplean en sistemas de alta disponibilidad.

Las unidades 102 de control también están unidas a su vez entre sí por medio de un túnel de la subred. En el caso de este túnel y de los túneles entre las unidades 102 de control y el componente 100 de sistema de control distribuido puede tratarse, por ejemplo, de túneles de una subred privada virtual.

Por tanto, el componente 100 de sistema de control distribuido está configurado para establecer varios extremos de túnel de varios túneles. La asociación de los túneles al respectivo aparato de red, que se encuentra tras el túnel, se produce por medio de una dirección. En la figura 1, por ejemplo al primer túnel, que une el componente 100 de sistema de control distribuido con la primera unidad 102 de control, se le asocia la dirección IP o MAC de la primera unidad 102 de control y al segundo túnel se le asocia la dirección IP o la dirección MAC de la segunda unidad 102 de control.

Mediante la asociación de las direcciones de las unidades 102 de control al respectivo túnel se garantiza que los datos se transmitan a la unidad 102 de control correcta. Por tanto, se descarta una transmisión de datos errónea a una de las unidades de control.

Debido a que los túneles discurren desde el componente 100 de sistema de control distribuido hasta las unidades 102 de control, se impide una modificación de los datos o una lectura no autorizada de los datos. Esto aumenta la seguridad en la red de alta disponibilidad. Los datos transmitidos no tienen en sí mismos capacidad de encaminamiento, ya que se trata de datos según un protocolo de la segunda capa del modelo de capas OSI. El encaminamiento se consigue porque los datos se empaquetan en una estructura de datos de un primer protocolo, por ejemplo el protocolo de Internet. Cuando los datos se reciben después por el componente 100 de sistema de control distribuido, los datos se desempaquetan de la estructura de datos. Al enviar los datos desde el componente 100 de sistema de control distribuido a una de las unidades 102 de control, los datos se empaquetan mediante el componente de sistema de control distribuido en la estructura de datos del primer protocolo.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un componente 100 de sistema de control distribuido. El componente 100 de sistema de control distribuido comprende un procesador 200, una memoria 202 y una conexión 206 de red. En la memoria 202 se almacenan instrucciones 204 de programa. El procesador 200 está configurado para la ejecución de las instrucciones 204. A través de la conexión 206 de red, el componente de sistema de control distribuido puede recibir y enviar datos. Al ejecutarse las instrucciones 204 se ordena al procesador 200 que establezca a través de la conexión 206 de red un túnel con dos aparatos de red de una red de automatización, con el que está unido el componente 100 de sistema de control distribuido a través de la conexión 206 de red. Para ello se establece, para cada uno de los túneles, un extremo de túnel en el componente 100 de sistema de control distribuido. Ahora pueden recibirse y enviarse datos a través de este túnel a través de la conexión de red. El procesador está configurado para asociar a cada túnel un aparato de red conectado al túnel. Éste puede ser por ejemplo una unidad de control, tal como se representa en la figura 1. Para la asociación puede emplearse por ejemplo una base de datos, que también se almacena en la memoria 202 o en otra memoria (no representada). Mediante la asociación de un túnel a un

aparato de red empleando una dirección del aparato de red se garantiza que los datos se envíen a través del túnel correcto. En otras palabras, el componente 100 de sistema de control distribuido puede distinguir, mediante la asociación de los túneles al respectivo aparato de red, a qué túnel está conectado qué aparato de red.

5 Cuando el componente 100 de sistema de control distribuido recibe datos, las instrucciones 204 de programa ordenan al procesador 200 que desempaque los datos de una estructura de datos de un primer protocolo. La estructura de datos del primer protocolo posibilita un encaminamiento de los datos mediante la red de automatización. Los datos en sí mismos son datos de un segundo protocolo, que no tiene capacidad de encaminamiento. El segundo protocolo se emplea dentro de la red de automatización para la comunicación de alta disponibilidad.

10 Al enviar los datos, el procesador 200 empaqueta los datos en la estructura de datos del primer protocolo, con lo cual es posible un encaminamiento de los datos mediante la red de automatización a través del túnel.

15 La figura 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento según formas de realización de la invención. En una primera etapa S1 se establecen varios túneles mediante el componente de sistema de control distribuido hacia aparatos de red de una subred de la red de automatización. Cada túnel tiene un primer extremo en el componente de sistema de control distribuido y un segundo extremo en concretamente uno de los aparatos de red.

20 En una segunda etapa S2 se asocia a cada túnel un aparato de red conectado a este túnel. Esto tiene lugar empleando al menos una dirección de este aparato de red. La dirección puede ser por ejemplo una dirección IP o MAC. Por tanto, se fija de manera unívoca a través de qué túnel debe enviar datos el componente de sistema de control distribuido, para que un aparato determinado pueda recibir estos datos. Además se fija a través de qué túnel puede recibir datos el componente de sistema de control distribuido desde qué aparato de red.

25 En una tercera etapa S3, el componente de sistema de control distribuido recibe datos por medio de un primer protocolo dentro de una estructura de datos del primer protocolo a través de los túneles establecidos. El primer protocolo permite un encaminamiento de los datos en la red de automatización. Los datos en sí mismos no permiten un encaminamiento dentro de la red de automatización, ya que se trata por ejemplo de datos de un protocolo de la segunda capa del modelo de capas OSI. Por tanto, pueden recibirse datos a través de varios túneles, estando asociado cada túnel a una red, y tratándose de datos sin capacidad de encaminamiento.

En una cuarta etapa S4 se desempaquetan los datos de la estructura de datos. Por tanto, los datos pueden leerse entonces por el componente de sistema de control distribuido.

Lista de números de referencia

30 100 componente de sistema de control distribuido

102 unidad de control

104 nodo de red

200 procesador

202 memoria

35 204 instrucciones de programa

206 conexión de red

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la recepción de datos mediante un componente (100) de sistema de control distribuido que sirve para un control y una gestión de un proceso de producción en una red de automatización, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:
- 5 - establecer (S1) varios túneles hacia aparatos de red de una subred de la red de automatización en el componente (100) de sistema de control distribuido, comprendiendo cada túnel un primer extremo en el componente (100) de sistema de control distribuido y un segundo extremo en concretamente uno de los aparatos de red,
- asociar (S2) cada túnel al aparato de red conectado a este túnel empleando al menos una dirección de este aparato de red,
- 10 - recibir (S3) datos por medio de un primer protocolo dentro de una estructura de datos del primer protocolo a través de los túneles, posibilitando el primer protocolo un encaminamiento de los datos en la red de automatización,
- desempaquetar (S4) los datos de la estructura de datos, no comprendiendo los datos después del desempaqueado información de encaminamiento para un encaminamiento en la red, tratándose los datos de datos de un segundo protocolo y estando configurado el segundo protocolo dentro de la red de automatización para una comunicación de alta disponibilidad en la que, en caso de fallo de uno de los aparatos de red, no se ve afectado el funcionamiento de la red de automatización.
- 15
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el segundo protocolo es un protocolo de la segunda capa del modelo de capas OSI.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato de red es una unidad (102) de control de la red de automatización, controlando la unidad (102) de control un proceso de producción, realizándose el proceso de producción mediante aparatos de red adicionales de la red de automatización, estableciendo la unidad (102) de control varios extremos de varios túneles de la subred hacia los aparatos de red adicionales y asociando la unidad (102) de control a cada uno de estos túneles el aparato de red conectado en cada caso a este túnel empleando al menos una dirección de este aparato de red.
- 20
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer protocolo es un protocolo de Internet, comprendiendo la estructura de datos paquetes de datos, desempaqueándose los datos de los paquetes de datos y comprendiendo la dirección una dirección IP y/o una dirección MAC del aparato de red.
- 25
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la red de automatización comprende componentes (100) de sistema de control distribuido adicionales y estableciendo cada uno de los componentes (100) de sistema de control distribuido varios extremos de varios túneles de la subred y asociándose a cada uno de los túneles en cada caso un componente (100) de sistema de control distribuido conectado a este túnel empleando al menos una dirección de este componente (100) de sistema de control distribuido.
- 30
6. Componente (100) de sistema de control distribuido que sirve para un control y una gestión de un proceso de producción en un red de automatización, con:
- 35 - medios (200; 204) para establecer varios túneles hacia aparatos de red de una subred de la red de automatización, comprendiendo cada túnel un primer extremo en el componente (100) de sistema de control distribuido y un segundo extremo en concretamente uno de los aparatos de red,
- medios (200; 204) para asociar cada túnel al aparato de red conectado a este túnel empleando al menos una dirección de este aparato de red,
- 40 - medios (206) para recibir datos por medio de un primer protocolo dentro de una estructura de datos del primer protocolo a través de los túneles, posibilitando el primer protocolo un encaminamiento de los datos en la red,
- medios (200; 204) para desempaquetar los datos de la estructura de datos, no comprendiendo los datos después del desempaqueado información de encaminamiento para un encaminamiento en la red, tratándose los datos de datos de un segundo protocolo y estando configurado el segundo protocolo dentro de la red de automatización para una comunicación de alta disponibilidad en la que, en caso de fallo de uno de los aparatos de red, no se ve afectado el funcionamiento de la red de automatización.
- 45
7. Red de automatización con al menos un componente (100) de sistema de control distribuido según la reivindicación 6.

8. Producto (202) de programa informático con instrucciones (204) que pueden ejecutarse mediante un componente (100) de sistema de control distribuido según la reivindicación 7, ordenando las instrucciones al componente (100) de sistema de control distribuido la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1-6.

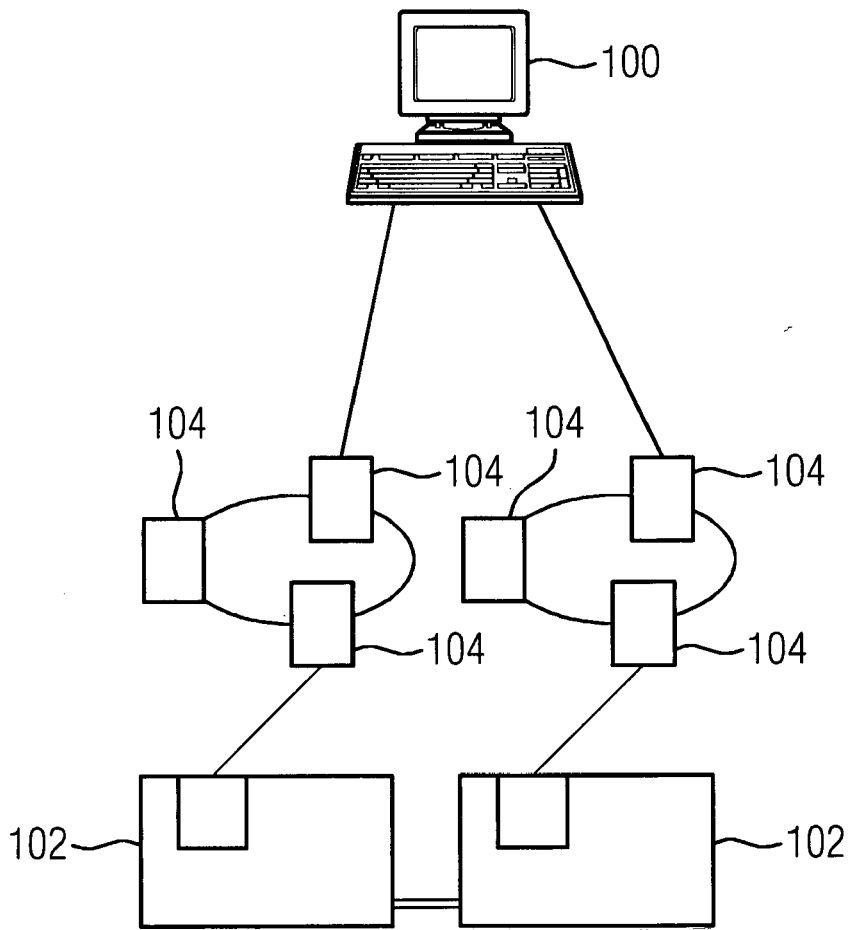


FIG 1

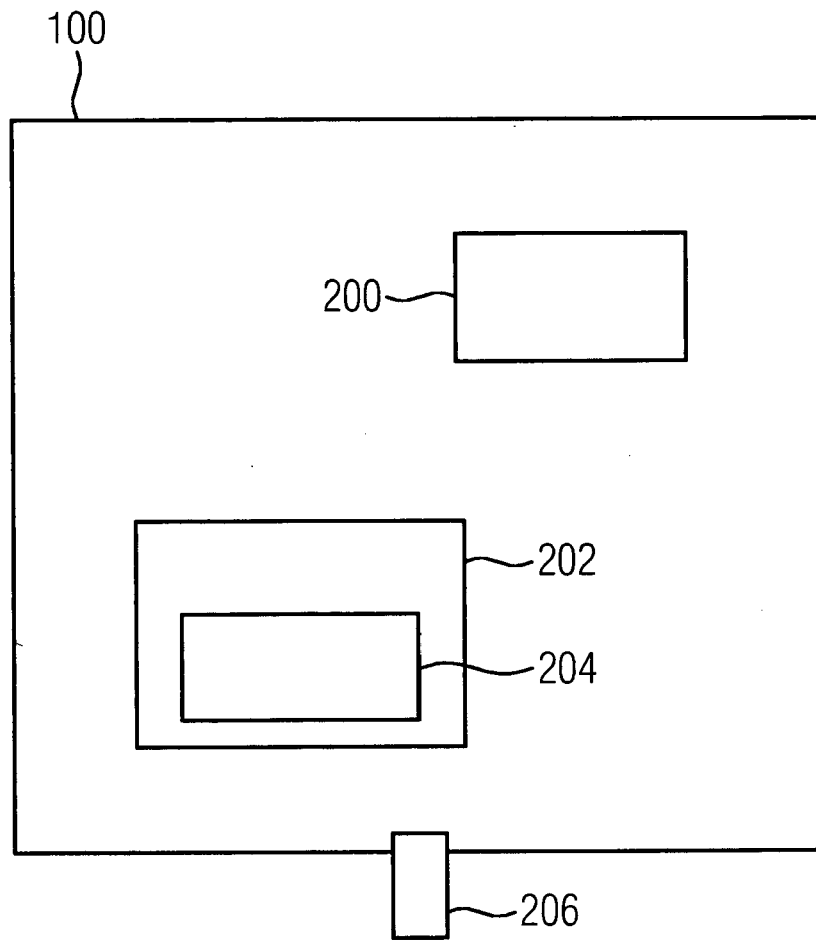


FIG 2

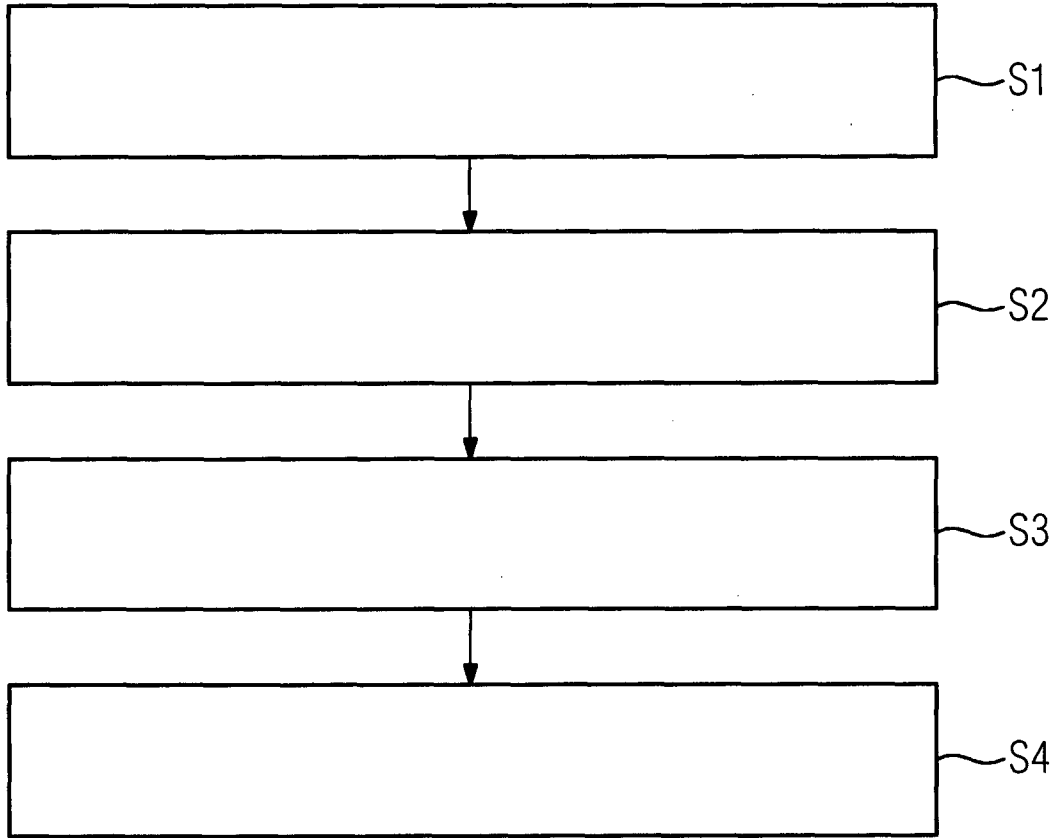


FIG 3