

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 716**

51 Int. Cl.:

**G01D 9/00** (2006.01)

**G07C 5/00** (2006.01)

**H04Q 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.03.2011 PCT/EP2011/053420**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2011 WO11131414**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2011 E 11708780 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2529189**

54 Título: **Sistema y procedimiento para proporcionar datos de sensor**

30 Prioridad:

**22.04.2010 DE 102010017938**

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

**25.09.2017**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Werner-von-Siemens-Straße 1  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**FRIES, STEFFEN;  
NIEDERMAYR, ERICH y  
SCHATTLEITNER, ANGELA**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

ES 2 633 716 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).

**SISTEMA Y PROCEDIMIENTO PARA PROPORCIONAR DATOS DE SENSOR**

**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un sistema y a un procedimiento para proporcionar datos de sensor relativos a un estado de un componente, en particular de un componente de máquina.

10 Las máquinas integradas en instalaciones técnicas se están volviendo cada vez más complejas y requieren habilidades y destrezas crecientes para su reparación y mantenimiento por un técnico de mantenimiento. Los técnicos de servicio, que tienen que realizar trabajos de mantenimiento, como por ejemplo medidas de reparación o mantenimiento en una máquina o en un aparato de una instalación técnica, necesitan por ello en muchos casos el apoyo de un técnico experto en la correspondiente máquina o componente de máquina, el cual se encuentra en un centro de servicio lejano. Cuando existe por ejemplo una necesidad de reparación o mantenimiento de un componente técnico complejo, el técnico de servicio local puede contactar a través de un enlace de comunicación con un empleado de un centro de servicio, para obtener su apoyo para la operación necesaria de reparación y mantenimiento del componente. Para que el experto o el empleado del centro de servicio pueda apoyar eficazmente al técnico local, se intercambian en este sentido también datos de voz, imagen y vídeo del enlace de comunicación. Esto es particularmente útil cuando está afectada una pieza mecánica o un componente mecánico que ha de mantener o reparar el técnico de mantenimiento in situ. Además puede ser útil la transmisión de datos de voz, imagen o vídeo, para observar en una automatización de procesos determinadas secuencias para delimitar la falta. El técnico de mantenimiento lleva entonces consigo un aparato de comunicación de mantenimiento remoto, que por ejemplo transmite datos de sonido o imagen del componente de máquina a mantener o a reparar al centro de servicio a través del enlace de comunicación.

25 En muchos casos de aplicación se encuentran los aparatos y/o componentes de máquina a reparar y/o a mantener en una planta industrial de un operador de la instalación y/o empresario. Dentro de esta planta industrial han de protegerse datos operativos sensibles o datos relativos a las personas frente a un acceso no permitido por parte de terceros. Por ello no se permite en muchas instalaciones industriales llevar consigo en la planta industrial aparatos de comunicación para mantenimiento remoto, en particular aparatos de comunicación de mantenimiento a distancia que disponen de cámaras o de otros sensores. Esto impide tradicionalmente en muchos casos un apoyo eficiente a un técnico de mantenimiento por parte de un experto y/o empleado de un centro de servicio remoto.

35 El documento US 2005/0211777 A1 da a conocer un sistema para la inspección local de actividades en lugares remotos con un aparato portátil, que aporta un operario al lugar remoto y que sólo puede procesar datos cuando el aparato portátil se encuentra en la proximidad física de un lugar remoto predeterminado.

40 El documento US 2009/0237245 A1 da a conocer sistemas para la inspección de componentes a inspeccionar en la cual un aparato portátil comunica a través de una distancia corta con los componentes, para asegurar que el usuario del aparato encargado de la inspección se encuentra en las proximidades del componente.

El documento DE 199 53 739 A1 da a conocer un sistema para el marcado orientado al objeto y la asociación de informaciones a componentes tecnológicos seleccionados de un sistema a mantener.

45 Es por lo tanto un objetivo de la presente invención lograr un aparato móvil de comunicación para mantenimiento remoto, un sistema y un procedimiento que posibiliten que un usuario se vea apoyado en su actividad en una planta industrial de manera selectiva por un empleado de un centro de servicio sin que se vea perjudicada la protección de datos operativos o referidos a las personas frente a un acceso no permitido.

50 Este objetivo se logra de acuerdo con la invención mediante un aparato móvil de comunicación para mantenimiento remoto con las características indicadas en la reivindicación 1, un sistema con las características indicadas en la reivindicación 10 y un procedimiento con las características indicadas en la reivindicación 12.

55 La invención logra un sistema para proporcionar datos de sensor relativos al estado de un componente para un centro de servicio mediante al menos un sensor, que está previsto en un aparato móvil autorizado para ello, una vez que entre el aparato móvil y el componente se ha realizado una autenticación con éxito.

60 El componente puede ser por ejemplo un componente de máquina correspondiente a una máquina que se encuentra en una planta industrial o en cualquier otra zona cerrada. El componente de máquina puede ser por ejemplo una parte mecánica integrante de una máquina. Desde luego el componente puede ser también un componente inmaterial, por ejemplo un código de programa a mantener, que se encuentra sobre un soporte de datos, por ejemplo un disco duro.

65 El aparato móvil es un aparato de comunicación para mantenimiento remoto, que lleva consigo un usuario y/o técnico que ha de realizar trabajos de mantenimiento o de reparación en el correspondiente componente.

El aparato móvil incluye un módulo de comunicación de campo cercano, mediante el cual se autentifica el aparato móvil frente al componente o mediante el cual se autentifica el componente frente al aparato móvil. De acuerdo con la invención presenta el aparato móvil una interfaz de red, prevista para establecer un enlace de comunicación con el centro de servicio a través de una red de datos.

5 En una forma de realización posible del sistema de acuerdo con la invención, el sensor es una cámara, que proporciona datos de imagen o de video del componente o de su entorno.

Además puede ser el sensor un micrófono, que toma datos de ruido del componente.

10 En otra forma de realización posible el sensor es un micrófono, que capta datos de voz de un usuario que lleva consigo el aparato móvil.

15 En una posible forma de realización del sistema de acuerdo con la invención, pueden estar previstos también otros sensores en el aparato móvil, por ejemplo sensores que captan parámetros físicos del componente, por ejemplo sensores de temperatura o presión. De acuerdo con la invención los datos de sensor proporcionados por los distintos sensores del aparato móvil se transmiten limitadamente en función de la autorización que tiene el aparato móvil, desde el aparato móvil al centro de servicio (Service Center).

20 En una forma de realización posible del sistema de acuerdo con la invención se realiza la limitación de los datos de sensor transmitidos por el aparato móvil al centro de servicio en función de la clase de datos del sensor, que incluyen por ejemplo datos de imagen, datos de video, datos de ruido y datos de voz.

25 En otra forma posible de realización del sistema de acuerdo con la invención se realiza la limitación de los datos de sensor transmitidos por el aparato móvil al centro de servicio en función del lugar de estancia en ese momento del aparato móvil.

30 En otra forma de realización posible del sistema de acuerdo con la invención se realiza la imitación de los datos de sensor transmitidos desde el aparato móvil al centro de servicio en función del instante en el que se generan los datos de sensor por parte del correspondiente sensor.

35 En otra forma de realización posible del sistema de acuerdo con la invención se realiza la limitación de los datos de sensor transmitidos desde el aparato móvil al centro de servicio en función del componente que capta sensóricamente el sensor.

40 La correspondiente limitación de los datos de sensor transmitidos desde el aparato móvil al centro de servicio se realiza en cada caso en función de la autorización existente para el aparato móvil. De acuerdo con la invención se realiza la autenticación entre el aparato móvil y el componente mediante un procedimiento de autenticación criptográfico, en particular de un procedimiento criptográfico Challenge-Response (reto-respuesta).

45 En una forma de realización posible del sistema de acuerdo con la invención, se autentifica el aparato móvil o un usuario que lleva consigo el aparato móvil frente al centro de servicio.

50 En una forma de realización posible del sistema de acuerdo con la invención se realiza la autenticación del usuario que lleva consigo el aparato móvil frente al centro de servicio en base a características corporales biométricas del usuario.

55 En otra forma de realización posible del sistema de acuerdo con la invención se realiza la autenticación del usuario que lleva consigo el aparato móvil frente al centro de servicio en base al habla del usuario captada sensóricamente mediante un micrófono.

60 En una forma de realización posible del sistema de acuerdo con la invención, el aparato móvil es un aparato de comunicación para mantenimiento remoto, que lleva consigo un técnico de mantenimiento como usuario y que capta el estado de un componente a mantener o a reparar mediante sensores allí integrados.

65 En una forma de realización posible del sistema de acuerdo con la invención, se ponen los datos de sensor transmitidos por el aparato móvil a través de la red de datos al centro de servicio correspondientes al estado del componente se ponen a disposición de un experto en el centro de servicio, el cual transmite de retorno a través de la red de datos instrucciones al usuario que lleva consigo el aparato móvil. De acuerdo con la invención, se lee inalámbricamente mediante el módulo de comunicación de campo cercano del aparato móvil un tag (etiqueta) RFID que está montado en el componente, pudiendo estar memorizado en el tag por ejemplo un ID (identificador) del componente.

En una forma de realización posible del sistema de acuerdo con la invención, está prevista en el aparato móvil una memoria de control de acceso configurable, en la cual están memorizados IDs de componente correspondientes a

aquellos componentes en los cuales está autorizado el usuario del aparato móvil para realizar un determinado trabajo de mantenimiento o reparación.

5 Entonces se transmiten con preferencia desde el aparato móvil del usuario al centro de servicio sólo datos de sensor de aquellos componentes para los cuales está autorizado el correspondiente usuario.

10 La invención logra un aparato móvil de comunicación para mantenimiento remoto para mantener un componente, con sensores que transmiten datos de sensor sobre el estado del componente a un centro de servicio, en el caso de que el aparato móvil de comunicación para mantenimiento remoto esté autorizado para ello y se haya realizado con éxito la autenticación entre el aparato móvil de comunicación para mantenimiento remoto y el componente a mantener.

La invención logra además un procedimiento con las características indicadas en la reivindicación 12.

15 La invención logra un procedimiento para proporcionar datos de sensor relativos al estado de un componente para un centro de servicio mediante sensores, que están previstos en un aparato móvil autorizado para ello, una vez que se haya realizado entre el aparato móvil y el componente una autenticación con éxito.

20 En lo que sigue se describirán formas de realización preferentes del sistema de acuerdo con la invención, del aparato de comunicación para mantenimiento remoto de acuerdo con la invención, así como del procedimiento de acuerdo con la invención para proporcionar datos de sensor, con referencia a las figuras adjuntas, para describir formas de realización posibles.

Se muestra en:

25 figura 1 un esquema de conexiones de bloques para representar una forma de realización posible del procedimiento de acuerdo con la invención para proporcionar datos de sensor;  
 figura 2 un escenario de aplicación posible del sistema de acuerdo con la invención para proporcionar datos de sensor;  
 30 figura 3 un diagrama secuencial para representar una forma de realización posible del procedimiento de acuerdo con la invención para proporcionar datos de sensor;  
 figuras 4A, 4B diagramas secuenciales para representar otro ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención para proporcionar datos de sensor.

35 Tal como puede verse en la figura 1, incluye un sistema de acuerdo con la invención 1 para proporcionar datos de sensor una red de datos 2, a través de la cual puede establecer un aparato móvil 3 un enlace de comunicación con un servidor 4 de un centro de servicio (Service-Center) SC. El aparato móvil 3 es un aparato de comunicación para mantenimiento remoto de un usuario, por ejemplo de un técnico de mantenimiento 5. El usuario 5 lleva el aparato móvil 3 consigo, para realizar en un componente 6 una operación de servicio. Esta operación de servicio es por  
 40 ejemplo una medida de mantenimiento o reparación. Al centro de servicio SC puede estar conectado un terminal 7, a través de la cual comunica un empleado del centro de servicio SC, por ejemplo un experto técnico 8, con el aparato móvil 3 del usuario 5.

45 En el ejemplo de realización representado en la figura 1 presenta el aparato móvil 3 una interfaz de red 3A, para establecer un enlace de comunicación con la red de datos 2. La interfaz de la red 3A puede ser una interfaz de línea física o inalámbrica. Con preferencia es la interfaz 3A una interfaz inalámbrica, para que el usuario 5 pueda llevar consigo el aparato móvil 3 sin problemas o bien portarlo sobre su cuerpo. El aparato móvil 3 dispone de una interfaz de usuario 3B, que puede ser operada por el usuario 5. La interfaz de red 3A, así como la interfaz de usuario 3B, están conectadas con una unidad de procesamiento de datos 3C del aparato móvil 3. La unidad de procesamiento de datos 3C del aparato móvil 3 puede presentar uno o varios microprocesadores para ejecutar un programa de control. La unidad de procesamiento de datos 3C tiene acceso a una memoria de datos 3D en la que pueden memorizarse datos. Además, en el ejemplo de realización representado en la figura 1 están conectados sensores con la unidad de procesamiento de datos 3C. Por ejemplo puede disponer el aparato móvil 3 de una cámara 3E, que aporta datos de imagen o de video a la unidad de procesamiento de datos 3C. Además puede disponer el aparato  
 55 móvil 3 de un micrófono 3F, que aporta datos de ruido del componente 6.

Además dispone el aparato móvil 3 de acuerdo con la invención de un módulo de comunicación de campo cercano 3G, mediante el cual se autentifica el aparato móvil 3 frente al componente 6 o mediante el cual se autentifica el componente 6 frente al aparato móvil 3. En una forma de realización posible está montado en el componente 6 por  
 60 ejemplo un componente de máquina, un tag o etiqueta 9, que puede leerse inalámbricamente mediante el módulo de comunicación de campo cercano 3G del aparato móvil 3. Sobre el tag 9 del componente 6 puede estar memorizado y puede leerse por ejemplo un ID de componente correspondiente al componente 6. En una forma de realización posible es el tag 9 un tag RFID, que puede leerse mediante un aparato lector RFID integrado en el aparato móvil 3 como módulo de comunicación de campo cercano 3G. En esta forma de realización del aparato móvil 3 es así el  
 65 módulo de comunicación de campo cercano 3G un módulo de comunicación RFID y/o un aparato lector RFID. En una forma de realización alternativa presenta el módulo de comunicación de campo cercano 3G del aparato móvil 3

un módulo de comunicación Bluetooth, un módulo de comunicación ZigBee o un módulo de comunicación IEEE 802.15.4. De acuerdo con la invención es el aparato móvil 3 un aparato de comunicación para mantenimiento remoto con una unidad lectora RFID 3G integrada, que comunica a través de un protocolo de radio para la comunicación de campo próximo con el tag RFID 9, que puede estar alojado en el componente 6 a mantener o a reparar. El tag RFID 9 es con preferencia un tag RFID pasivo. En una forma de realización posible, consulta el aparato de comunicación para mantenimiento remoto 3 el tag RFID 9 a intervalos regulares de tiempo. De acuerdo con la invención, se autentifica el tag RFID 9 a intervalos de tiempo regulares frente al aparato móvil 3 mediante un procedimiento de autenticación criptográfico, por ejemplo mediante un protocolo Challenge-Response criptográfico. Si no puede verificarse la respuesta aportada por el tag RFID 9, entonces se interrumpe la comunicación entre el módulo de comunicación de campo cercano 3G y el tag 9 durante un largo periodo de tiempo y puede realizarse una limitación de los datos de sensor transmitidos desde el aparato móvil 3 al centro de servicio 4. La limitación puede consistir en bloquear por completo los datos de sensor transmitidos o incluso en una desconexión completa del aparato móvil 3.

Tras la autenticación con éxito entre el módulo de comunicación de campo cercano 3G del aparato móvil 3 y el tag 9 del componente 6 a mantener o a reparar, puede conectarse libremente el aparato móvil de mantenimiento 3 para la transmisión de datos de sensor al centro de servicio remoto 4. Tras establecerse el enlace de comunicación con el centro de servicio 4, puede anunciarse el usuario 5, que se encuentra in situ junto al componente 6 a mantener, en el operador del centro de servicio a través de la red de datos 2. En una forma de realización posible, establece la interfaz de red 3A un enlace por radio con una estación de base de una red de acceso, que por su parte está conectada mediante una o varias redes de datos con el centro de servicio 4.

En una forma de realización posible debe autenticarse el usuario 5 y/o el técnico de mantenimiento frente al centro de servicio 4 antes de que se puedan transmitir datos de sensor al centro de servicio 4. Esta autenticación del usuario 5 frente al centro de servicio 4 puede realizarse en una forma de realización posible en base a características geométricas corporales del usuario 5. En otra forma de realización posible se realiza la autenticación del usuario 5 frente al centro de servicio 4 en base a datos de voz del usuario 5 captados sensorialmente. Por ejemplo se realiza dentro del aparato móvil 3 primeramente una verificación de que quien habla es el técnico de mantenimiento 5, que habla en un micrófono de la interfaz de usuario 3B. Alternativamente puede realizarse la verificación de quien habla también en el centro de servicio 4 en base a datos de voz transmitidos. En otra forma de realización posible, se realiza la autenticación del usuario 5 frente al centro de servicio 4 en base a una huella digital o en base a un escaneo del iris. En una forma de realización posible, ha memorizado el usuario sus datos biométricos en un llamado procedimiento de enrollment o inscripción en el operador del centro de servicio 4. Además puede estar establecida una Security-Association (asociación de seguridad) entre el aparato móvil 3 y el centro de servicio 4, por ejemplo una asociación de seguridad VPN ó UMTS. Mediante la misma pueden transmitirse tanto los datos biométricos de autenticación para la autenticación del usuario 5 frente al centro de servicio 4 como también datos de autorización de manera segura frente a la interceptación y al falseamiento. Los datos de autorización pueden indicar posibles limitaciones en la transmisión de los datos de sensor desde el aparato móvil 3 al centro de servicio 4. Cuando se ha autenticado con éxito el usuario 5 frente al centro de servicio 4, entonces puede realizarse la autorización del empleado y/o usuario 5 in situ. Entonces puede ajustarse un perfil de acceso memorizado, que incluye por ejemplo derechos de acceso o roles de acceso con el servicio o prestaciones a aportar por el usuario 5 al componente 6, pudiendo permitirse o interrumpirse la aportación del servicio deseado. Entonces pueden evaluarse, además de la identidad verificada, opcionalmente otros datos del servicio autorizado, por ejemplo un ID del aparato móvil 3, un ID del componente 6 a mantener, una persona de contacto o bien experto que se desee, así como una clase de conexión deseada, por ejemplo audio, video o imagen individual. Además es posible verificar características de integridad del aparato terminal móvil 3, por ejemplo mediante comprobación de firmas de software correspondientes a un software de lectura RFID.

En la forma de realización representada en la figura 1 está montado el tag 9 en el componente 6 a mantener y se lee mediante un módulo de comunicación de campo cercano 3G, por ejemplo un aparato lector RFID. En una forma de realización alternativa dispone el aparato móvil 3 de un tag, por ejemplo de un tag RFID y el componente de máquina a mantener 6 presenta un aparato lector RFID. En esta forma de realización está conectado el componente de máquina 6 a mantener a través de un enlace de datos para mantenimiento remoto al centro de servicio 4. En esta forma de realización se conecta el aparato móvil 3 del técnico de servicio 5 igualmente al centro de servicio 4, por ejemplo una central de mantenimiento y el técnico de servicio 5 se autentifica frente al centro de servicio 4 por ejemplo mediante un procedimiento de autenticación biométrico.

Si en esta forma de realización llega el técnico de servicio 5 con su aparato móvil portátil 3 a la proximidad espacial del componente 6, entonces puede leerse y/o autenticarse el tag RFID del aparato móvil 3. Si está administrado en esta forma de realización el ID recibido del aparato móvil 3, que puede estar archivado en la memoria 3D, en la instalación y/o componente de máquina 6 a mantener como autorizado para el acceso, entonces puede transmitir un módulo de comunicación de la instalación a mantener a través del enlace de mantenimiento separado estos datos de información al centro de servicio 4 o bien el centro de mantenimiento. Cuando el aparato móvil 3 del técnico de servicio 5 está conectado igualmente con el centro de servicio 4, puede liberar en esta forma de realización el centro de mantenimiento 4 uno o varios sensores del aparato móvil 3, por ejemplo la cámara 3E.

En otra forma de realización posible recibe el aparato móvil 3 del técnico de servicio 5 a través de la red de datos 2 un llamado ticket (Kerberos, SAML: Security Assertion Markup Language, lenguaje de marcado para confirmaciones de seguridad), en el cual pueden estar contenidos datos de información relativos a los componentes y/o aparatos 6 a mantener, así como un distintivo del técnico. El ticket puede contener por ejemplo un ID de aparato y/o componente del componente 6 a mantener. En una forma de realización posible, el aparato móvil 3 solicita el ticket. Alternativamente puede enviarse el ticket a través de un canal de transmisión existente y transmitirse localmente mediante enlaces inalámbricos al aparato móvil 3. Sobre el aparato móvil 3 se compara para ello el ticket recibido con una autenticación local del técnico de servicio 5, así como del ID de componente recibido. Cuando hay coincidencia de los derechos y la autenticación ha tenido éxito, se libera el acceso a un sensor, por ejemplo la cámara 3E.

En las variantes de realización descritas hasta ahora, se realiza la autenticación entre el aparato móvil 3 y el componente 6 mediante un módulo de comunicación de campo cercano o bien mediante comunicación entre un aparato lector RFID y un tag RFID. En formas de realización alternativas puede realizarse la autenticación entre el aparato terminal móvil 3 y el componente 6 mediante otros procedimientos, por ejemplo mediante una comparación de coordenadas locales de un lugar de estancia actual del aparato móvil 3 y un lugar de emplazamiento del componente 6 a mantener. En una forma de realización posible presenta para ello el aparato móvil 3 un módulo GPS, mediante el cual puede localizarse. Si coinciden las coordenadas espaciales del aparato móvil 3 aproximadamente con las coordenadas espaciales del componente 6 a mantener y/o reparar, que por ejemplo está identificado en base al ID de componente, se encuentra el técnico de servicio 5 en el componente 6 correcto y el proceso de autenticación ha finalizado con éxito. Además puede realizarse también una localización del aparato móvil 3 mediante WLAN o triangulación.

En el ejemplo de realización representado en la figura 1, dispone el aparato móvil 3 de dos sensores 3E, 3F para transmitir datos de sensor al centro de servicio 4. Mediante la cámara 3E pueden transmitirse datos de imagen o de video del componente 6. El componente 6 puede ser por ejemplo un álabe de turbina correspondiente a una turbina. En un tal álabe de turbina pueden aparecer por ejemplo fisuras capilares. El técnico de servicio 5 puede de esta manera transmitir una imagen relativa al estado del álabe de turbina visualmente a un empleado y/o experto que se encuentra en el centro de servicio 4. En el ejemplo de realización representado en la figura 1, está conectada la cámara 3E mediante una interfaz conectada por línea física con la unidad de procesamiento de datos 3C del aparato móvil 3. En una forma de realización posible está conectada la cámara 3E del aparato móvil 3 a través de una interfaz inalámbrica con el aparato móvil 3.

Tan pronto como el experto 8 del centro de servicio 4 recibe los datos de imagen del álabe de turbina 6 a mantener, puede él darle al técnico de servicio 5 que se encuentra in situ instrucciones a través de la red de datos 2. Estas instrucciones pueden ser por ejemplo órdenes de voz. Además es posible que el experto 8 del centro de servicio 4 acceda a un banco de datos y transmita al técnico de servicio 5 datos que contienen informaciones sobre el componente 6 a mantener, por ejemplo planos de construcción o datos de geometría de los álabes de turbina 6. Tales datos pueden visualizarse al técnico de servicio 5 por ejemplo sobre un display del aparato móvil 3.

En una forma de realización posible lleva consigo el técnico de servicio un headset o equipo de auriculares, en el que está montada la cámara 3E. Además puede estar montado en el headset un micrófono de la interfaz de usuario 3B, a través del cual puede comunicarse el usuario 5 con un experto 8 y por ejemplo formularle las correspondientes preguntas. Tal como se representa en la figura 1, puede presentar el aparato móvil 3 además un micrófono 3F, con el que se captan datos de ruido del componente de máquina 6 a mantener. En una forma de realización posible se registran los datos de imagen, video y audio, ya registrados, adicionalmente en una memoria local 3D del aparato móvil 3 para la posterior evaluación. La memorización de los datos puede realizarse alternativa o adicionalmente también en el centro de servicio 4.

En una forma de realización posible dispone el aparato móvil 3, junto a la memoria de datos 3D, de una memoria de control de accesos configurable, en la que están almacenados diversos ID de componentes de aquellos componentes 6 para los cuales tiene autorización el técnico de servicio y/o usuario 5 del correspondiente aparato móvil 3 para realizar un trabajo de mantenimiento o reparación. En esta forma de realización se transmiten al centro de servicio 4 sólo datos de sensor de aquellos componentes 6 del aparato móvil 3 del usuario 5 para los cuales está autorizado el usuario 5 o bien tiene los correspondientes derechos de transmisión.

La limitación de los datos de sensor transmitidos por el aparato móvil al centro de servicio 4 puede realizarse de manera diferente en función de la autorización existente para el correspondiente técnico de servicio 5. Por un lado puede realizarse la limitación de los datos del sensor transmitidos en función de su clase. Por ejemplo un determinado técnico de servicio 5 puede transmitir sólo datos de ruido de un determinado componente de máquina 6, pero ningún dato de imagen.

Además puede realizarse la limitación de los datos del sensor transmitidos en función del lugar de estancia en ese momento del aparato móvil 3. Por ejemplo sólo tiene autorización el aparato móvil 3 para transmitir datos captados sensóricamente al centro de servicio 4 siempre que se encuentre en una determinada zona o en las proximidades de un determinado componente de máquina 6, por ejemplo en un entorno de 10 m.

Además puede realizarse la limitación de los datos de sensor transmitidos por el sensor en función del instante de generación de los datos de sensor. Por ejemplo sólo tiene permitido un técnico de servicio 5 transmitir datos de sensor generados durante un determinado espacio de tiempo, por ejemplo durante los tiempos de apertura de la factoría o empresa en la que se encuentra el componente de máquina 6.

Además puede realizarse la limitación de los datos de sensor transmitidos en función del componente 6 que se capta sensóricamente mediante el sensor. Por ejemplo sólo puede transmitir el técnico de servicio 5 datos de sensor de un componente de máquina con un determinado ID de componente de máquina al centro de servicio 4.

Si se aproxima el técnico de servicio 5 con el aparato móvil 3 por ejemplo a un componente de máquina 6 secreto prohibido, en una forma de realización posible puede desactivarse automáticamente el aparato móvil 3. De esta manera se le da al operador de la instalación la posibilidad de definir para qué componentes de máquina 6 de la instalación se da autorización para el mantenimiento mediante un aparato de comunicación de mantenimiento remoto 3 y para qué componentes de máquina no está permitido esto. De esta manera puede aumentarse la seguridad frente a una difusión indeseada de secretos de funcionamiento. La limitación de la transmisión de los datos del sensor por parte del aparato móvil 3, así como del círculo de usuarios permitido y también de la extensión espacial de una posible utilización del aparato móvil 3, posibilita la utilización de un aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto para la transmisión por audio y por video a un centro de servicio remoto 4 sin reducir la seguridad de la protección de datos internos de la empresa.

En una forma de realización posible puede ajustarse el alcance espacial admisible para una autenticación con éxito entre el aparato móvil 3 y el componente 6 a mantener. Por ejemplo puede ser el alcance espacial admisible de unos milímetros o de varios centímetros o de varios metros. Para esta forma de realización puede ajustarse flexiblemente una zona de trabajo admisible para el técnico de servicio 5.

La figura 2 muestra un escenario de aplicación para el sistema 1 de acuerdo con la invención. En este escenario de aplicación se encuentra un técnico de servicio 5 con su aparato móvil 3 en la instalación de un operador de la instalación, por ejemplo en las proximidades de un componente a mantener 6, que está conectado a través de una red local y un enrutador de acceso (access router) mediante Internet con un centro de servicio 4. Un experto 8 se sienta en un terminal 7, que está conectado a una red local del operador del centro de servicio. Mediante un portal de acceso y un firewall (cortafuegos) FW está conectada esta red local del centro de servicio 4 igualmente con Internet 5. Entre un servidor de acceso (access server) del centro de servicio 4 y el enrutador de acceso de la red del cliente, puede estar establecido un acceso de servicio remoto, por ejemplo un túnel VPN, que permite una transmisión segura de datos entre el centro de servicio 4 y el aparato móvil 3 del usuario 5. En una forma de realización posible está integrado el aparato móvil 3 en una prenda de vestir del usuario 5. Por ejemplo está integrado el aparato móvil 3 en una gorra o casco del usuario 5 y transmite a través de una interfaz inalámbrica datos de sensor mediante un túnel VPN a la red del centro de servicio 4.

En una forma de realización posible, tal como se representa en la figura 2, están conectados a la red de datos 2 o bien a Internet otros centros de servicio o bien ofertantes de servicios. En una forma de realización posible se enrutan los datos de sensor aportados por el aparato móvil 3, según necesidades, a diversos centros de servicio SC. Por ejemplo puede realizarse el enrutamiento de los datos de sensor en función del correspondiente componente de máquina 6 a mantener.

En una forma de realización posible se autentifica no sólo el técnico de servicio 5 frente al centro de servicio 4, sino también un empleado del centro de servicio 4 frente al técnico de servicio 5 que se encuentra in situ, para aumentar la seguridad frente a instrucciones incorrectas o malentendidos. Sólo tras una autenticación mutua se realiza una transmisión de los datos de sensor al centro de servicio 4 y una transmisión de retorno de las correspondientes instrucciones de servicio por parte del empleado 8 del centro de servicio 4 al usuario 5 o bien al técnico de servicio.

La figura 3 muestra un diagrama secuencial de una forma de realización posible del procedimiento de acuerdo con la invención para proporcionar datos de sensor. En la variante de realización representada en la figura 3 se encuentra el tag 9 en el componente de máquina 6 a mantener. En esta variante se realiza la liberación de un sensor, por ejemplo de la cámara 3E, en función de un distintivo RFID del tag 9 recibido. En esta variante de realización está disponible en el aparato terminal móvil 3 una lista con distintivos de aparato y/o distintivos de componente, que indica qué componentes pueden ser captados por el aparato móvil 3.

Tras una etapa de arranque S0 se comprueba primeramente en una etapa S1 si el tag 9 se encuentra en el alcance del módulo de comunicación de mantenimiento remoto 3G del aparato móvil 3. Si es éste el caso, se comprueba en una etapa S2 si el distintivo del componente 6, que se lee en el tag 9, se encuentra en la lista de control de accesos. Si es éste el caso, se realiza una autenticación en una etapa S3 mediante el tag RFID 9. En otra etapa S4 se decide si la autenticación ha finalizado con éxito. Tras una autenticación con éxito del componente de máquina 6 frente al aparato móvil 3, se realiza por ejemplo en una etapa S5 una liberación local de un sensor que se encuentra en el aparato móvil 3, por ejemplo de la cámara 3E. Además se establece un enlace, para realizar un enlace de comunicación con el centro de servicio 4 en la etapa S5. Si se libera el sensor, puede establecerse en una etapa S6

5 el enlace con el centro de servicio 4. Además se constituye en una etapa S7 por ejemplo un túnel VPN para una transmisión de datos segura. Tan pronto como existe la conexión con el centro de servicio 4, se realiza con preferencia una autenticación del usuario. En la etapa S8 se autentifica el técnico de servicio 5, por ejemplo mediante procedimientos biométricos, frente al centro de servicio 4. En una etapa S9 se decide si la autenticación ha finalizado con éxito. Una vez finalizada con éxito la autenticación del usuario, se transmiten los datos aportados por el sensor, por ejemplo la cámara 3E, en la etapa S10 al centro de servicio 4.

10 Las figuras 4A, 4B muestran diagramas secuenciales para representar otra variante adicional de realización del procedimiento de acuerdo con la invención. En esta variante se encuentra el módulo de comunicación de campo cercano, por ejemplo un aparato lector RFID, en el componente 6 a mantener y el correspondiente tag se encuentra en el aparato móvil 3. La secuencia representada en la figura 4A la realiza el componente 6 a mantener. La secuencia indicada en la figura 4B la realiza el aparato de comunicación de mantenimiento remoto 3.

15 Tal como se representa en la figura 4A, se realiza tras arrancar la operación de mantenimiento en la etapa S0 mediante el aparato lector que se encuentra en el componente 6 una comprobación de si se encuentra un tag RFID de un aparato de comunicación de mantenimiento remoto 3 en su alcance. Si es éste el caso, se realiza en la etapa S3 una autenticación mediante el tag RFID. Si en la etapa S4 se decide que la autenticación ha finalizado con éxito, puede transmitirse en una etapa S5 un distintivo o bien ID del aparato móvil 3 a través de un enlace de mantenimiento que existe separadamente para el componente de máquina 6 hacia el centro de servicio 4.

20 Tal como se representa en la figura 4B, se establece en el procedimiento que corre sobre el aparato de mantenimiento 3 primeramente un enlace del aparato móvil 3 con el centro de servicio 4, en la etapa S0. Además se establece en una etapa S1 con preferencia un túnel VPN hacia el centro de servicio 4. A continuación se autentifica el técnico de servicio 5 por ejemplo mediante un procedimiento biométrico frente al centro de servicio 4 en la etapa S2. Si se detecta en la etapa S3 que la autenticación ha finalizado con éxito, se cotejan en una etapa S4 los derechos de acceso del técnico de servicio 5 con ayuda del ID recibido en la etapa S4. Finalmente se realiza en la etapa S5 la liberación del sensor, por ejemplo de la cámara 3E, por parte del centro de servicio 4. El cotejo de los derechos de acceso en la etapa S4 puede realizarse por ejemplo en el centro de servicio 4.

25 El sistema de acuerdo con la invención 1 permite aportar aparatos terminales y/o aparatos de comunicación de mantenimiento remoto 3 de utilización universal para la transmisión de audio y video, por ejemplo con ayuda de cámaras de alta resolución, sobre un canal de comunicación hasta más allá de los límites de la industria y/o de la empresa. El sistema de acuerdo con la invención 1 minimiza un riesgo potencial de la seguridad para datos internos de la empresa a proteger. El sistema de acuerdo con la invención 1 es adecuado para el mantenimiento remoto o telediagnóstico de cualesquiera componentes 6, en particular componentes de máquina.

30 Los sensores pueden ser igualmente diversas clases de sensores, en particular sensores de audio o video. Además pueden captar los sensores del aparato móvil 3 también parámetros físicos de los componentes 6, por ejemplo temperatura, presión, etc.

35 En los ejemplos de realización antes descritos los sensores son sensores de video y/o micrófonos, cámaras, que aportan datos de audio y/o video. En otra forma de realización posible pueden estar montados los sensores del aparato móvil 3 también en el componente 6 a mantener o incluso conectarse al componente 6 a mantener. Además los sensores 6 pueden ser sensores no invasivos, pero también sensores invasivos. Por ejemplo también pueden introducirse los sensores en el componente 6 a mantener. Por ejemplo puede ser el componente 6 a mantener también una sustancia química, en la que se introduce un sensor. Este sensor puede aportar entonces datos sobre la composición química o las características físicas de la correspondiente sustancia. En una forma de realización posible el sensor es una sonda, que se introduce en el componente 6 o bien en la sustancia.

40 El componente 6 puede ser un componente emplazado fijo, por ejemplo un componente de máquina, pero también un componente móvil, por ejemplo un aparato móvil. Este aparato móvil puede ser por ejemplo también un vehículo de transporte.

45 En una forma de realización posible incluyen los sensores del aparato de comunicación de mantenimiento remoto 3 simultáneamente varios componentes. Estos componentes 6 pueden presentar diversos tags, en particular tags RFID, en los que están memorizados los diversos IDs de los componentes. En otra forma de realización posible comunica el aparato móvil 3 directamente con el centro de servicio 4 a través del correspondiente enlace por radio, sin que sea necesaria para ello una red de datos 2, por ejemplo Internet.



## REIVINDICACIONES

1. Aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) con:  
 5 al menos un sensor (3E, 3F), que capta datos de sensor relativos al estado de un componente (6) y una interfaz de red (3A) para establecer un enlace de comunicación con un centro de servicio (4) y para transmitir los datos de sensor al centro de servicio (4),  
**caracterizado por** un módulo de comunicación de campo cercano (3G), constituido tal que a través del mismo puede autenticarse el componente (6) con un tag RFID (9) frente al aparato móvil (3) a intervalos de tiempo regulares mediante un procedimiento de autenticación criptográfico,  
 10 en el que los datos de sensor captados por el sensor (3E, 3F), de los que al menos hay uno, pueden transmitirse en función de una autorización del aparato de comunicación de mantenimiento remoto (3) limitadamente al centro de servicio (4).
- 15 2. Aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la interfaz de red (3A) está diseñada para establecer un enlace de comunicación inalámbrico con el centro de servicio (4) a través de una red de datos (2).
- 20 3. Aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el sensor (3E, 3F), de los que al menos hay uno, incluye una cámara (3E), que aporta datos de imagen o de video del componente (6) y/o de su entorno, un primer micrófono (3F), que capta datos de ruido del componente (6), un segundo micrófono, que capta datos de voz de un usuario (5), que lleva consigo el aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) y sensores, que captan los parámetros físicos del componente (6).
- 25 4. Aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se realiza la limitación de los datos de sensor transmitidos al centro de servicio (4) en función de la clase de datos del sensor, que incluyen datos de imagen, datos de video, datos de ruido y datos de voz, o bien en función de un lugar de estancia en ese momento del aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) o en función del instante en el que se captan los datos de sensor por parte del sensor (3E, 3F), o bien  
 30 en función del componente (6) que capta sensóricamente el sensor (3E, 3F), en función de la autorización existente para el aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3).
- 35 5. Aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la autenticación frente al componente (6) se realiza mediante un procedimiento criptográfico Challenge-Response (reto-respuesta).
- 40 6. Aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el aparato de comunicación de mantenimiento remoto está configurado tal que el aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) o un usuario (5) que lleva consigo el aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) puede autenticarse frente al centro de servicio (4).
- 45 7. Aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el aparato de comunicación de mantenimiento remoto está configurado tal que la autenticación del usuario (5) que lleva consigo el aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) frente al centro de servicio (4) puede realizarse en base a características corporales biométricas del usuario (5) o en base al habla del usuario (5) captada sensóricamente, transmitiéndose las características corporales o el habla captada sensóricamente desde el aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) a través de la red de datos (2) al centro de servicio (4).
- 50 8. Aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que mediante el módulo de comunicación de campo cercano (3G) puede leerse inalámbricamente un tag o etiqueta (9), que está montado en el componente (6), estando memorizado en el tag (9) un ID (identificador) de componente correspondiente al componente (6).
- 55 9. Aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) de acuerdo con la reivindicación 8, **que** contiene además:  
 una memoria de control de acceso configurable, en la cual están memorizados los IDs de componente correspondientes a aquellos componentes (6) en los cuales está autorizado el usuario (5) del aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) para realizar un trabajo de mantenimiento o reparación,  
 60 transmitiéndose al centro de servicio (4) sólo datos de sensor de aquellos componentes (6) para los cuales está autorizado el correspondiente usuario (5).
- 65 10. Sistema (1) para mantener un componente (6), con:  
 un aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9  
 y

un centro de servicio (4), al que se transmiten datos de sensor del aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3), cuando el aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) está autorizado para ello y se ha realizado con éxito una autenticación entre el aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) y el componente (6) a mantener.

5  
11. Sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 10,  
en el que los datos de sensor correspondientes al estado del componente (6) transmitidos por el aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) al centro de servicio (4) se ponen a disposición de un experto (8) en el centro de servicio (4), que transmite de retorno instrucciones al usuario (5) que lleva consigo el aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3).

10  
12. Procedimiento para proporcionar datos de sensor relativos a un estado de un componente (6) para un centro de servicio (4) con las etapas:  
15 captación de datos de sensor relativos al estado de un componente (6) mediante sensores (3E, 3F) de un aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) autorizado para ello de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 y  
transmisión de los datos de sensor captados por el aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) al centro de servicio (4),  
20 **caracterizado por** la etapa de autenticación del componente (6) frente al aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3) con un tag RFID (9) a intervalos regulares de tiempo mediante un procedimiento de autenticación criptográfico, antes de realizarse la transmisión de los datos de sensor captados, transmitiéndose al centro de servicio (4) los datos de sensor captados por el sensor (3E, 3F), de los que al menos hay uno, limitadamente en función de una autorización del aparato móvil de comunicación de mantenimiento remoto (3).

25 **Figuras**

Access Portal = portal de acceso  
Access Server = servidor de acceso  
System Mgt. Server = servidor de gestión del sistema  
30 Access Router = enrutador de acceso  
nein = no  
ja = sí

35

FIG 1

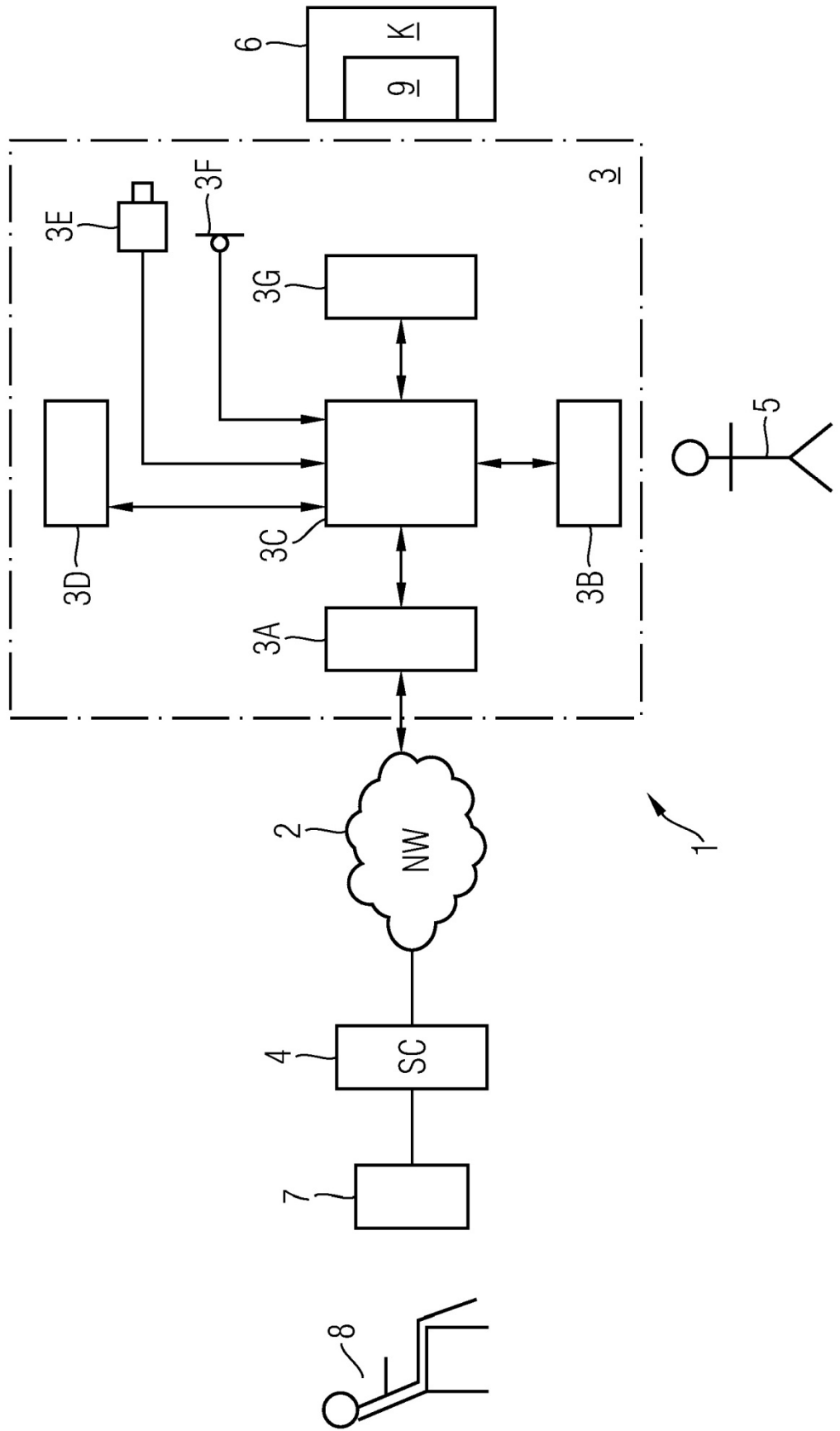


FIG 2

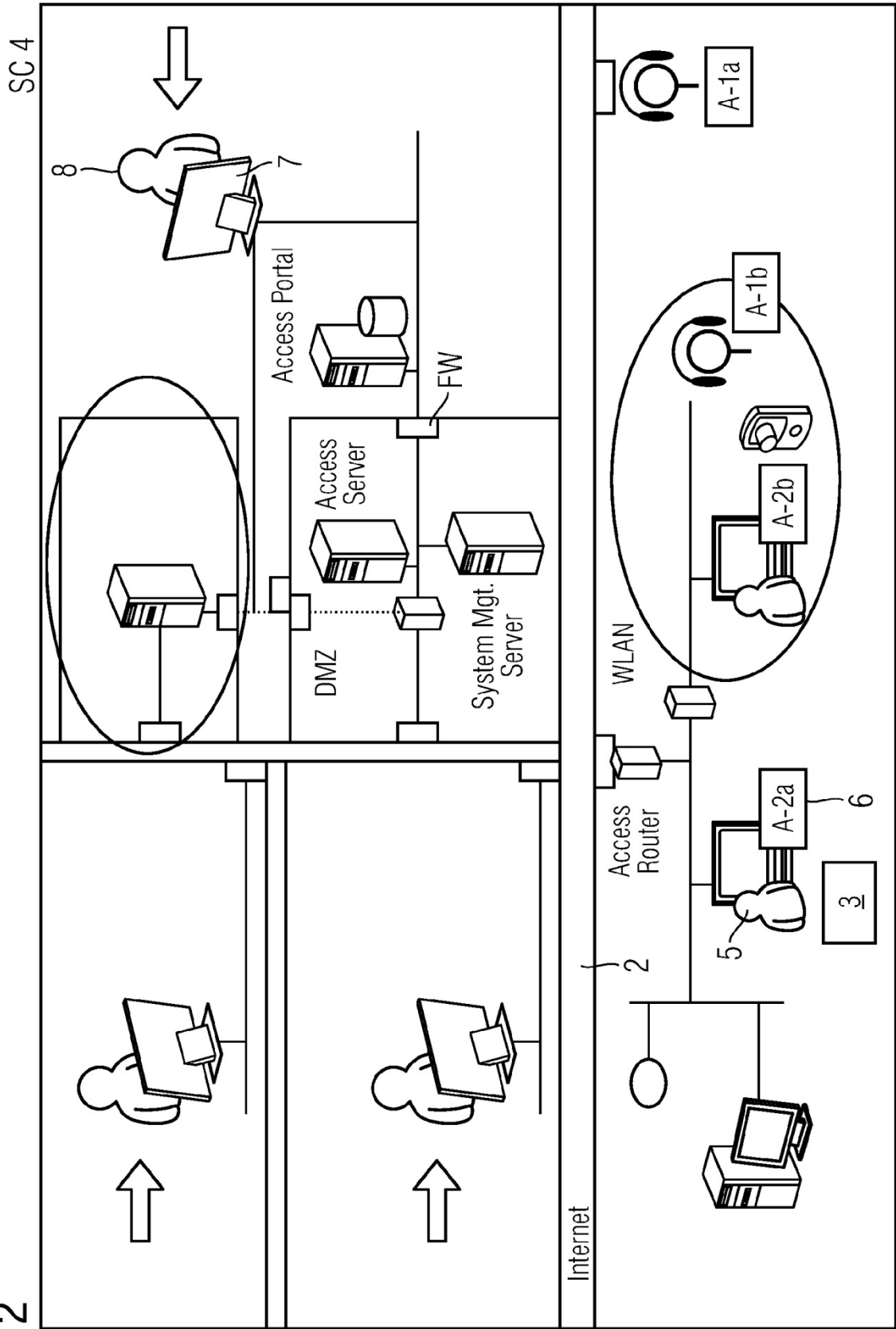


FIG 3

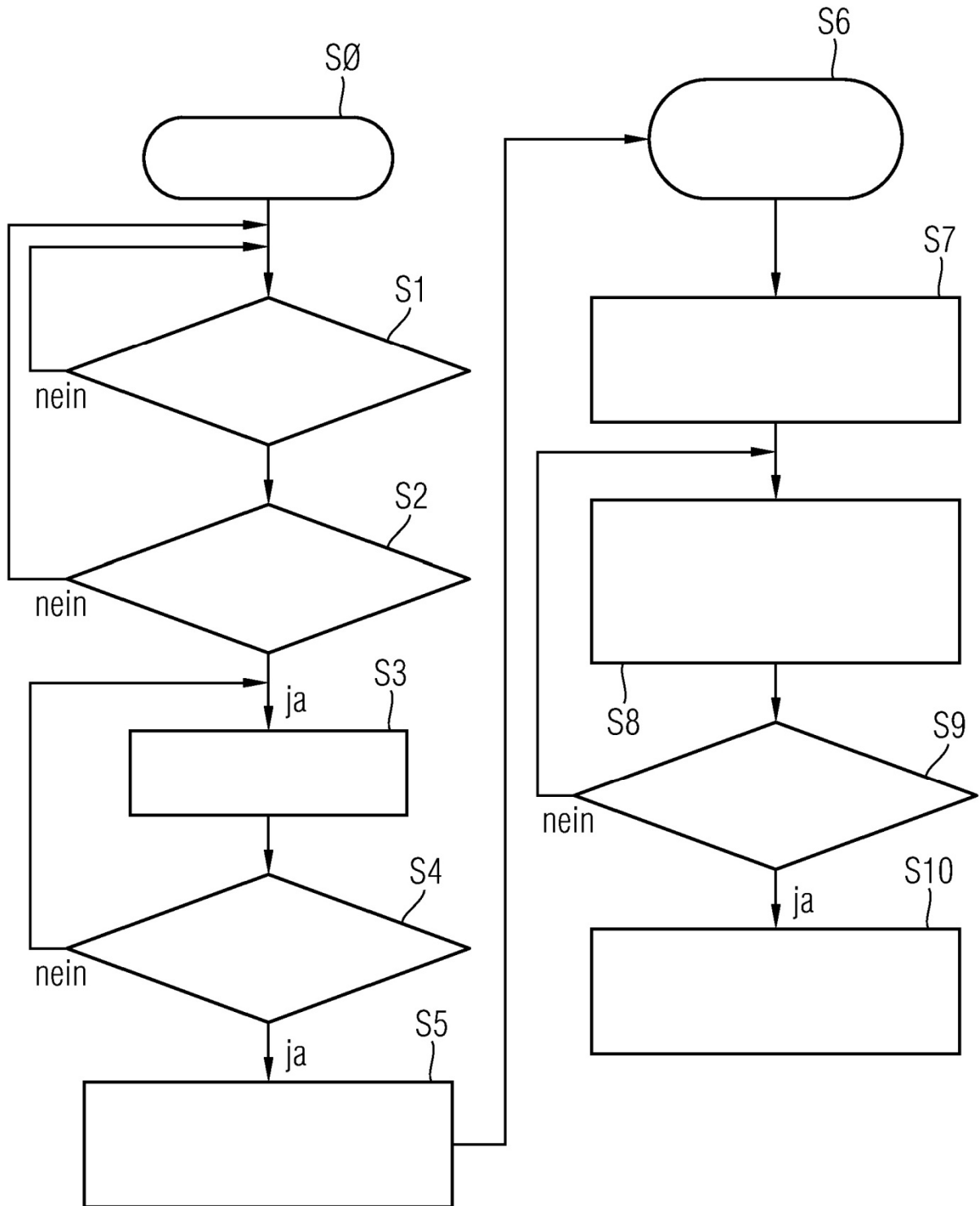


FIG 4A

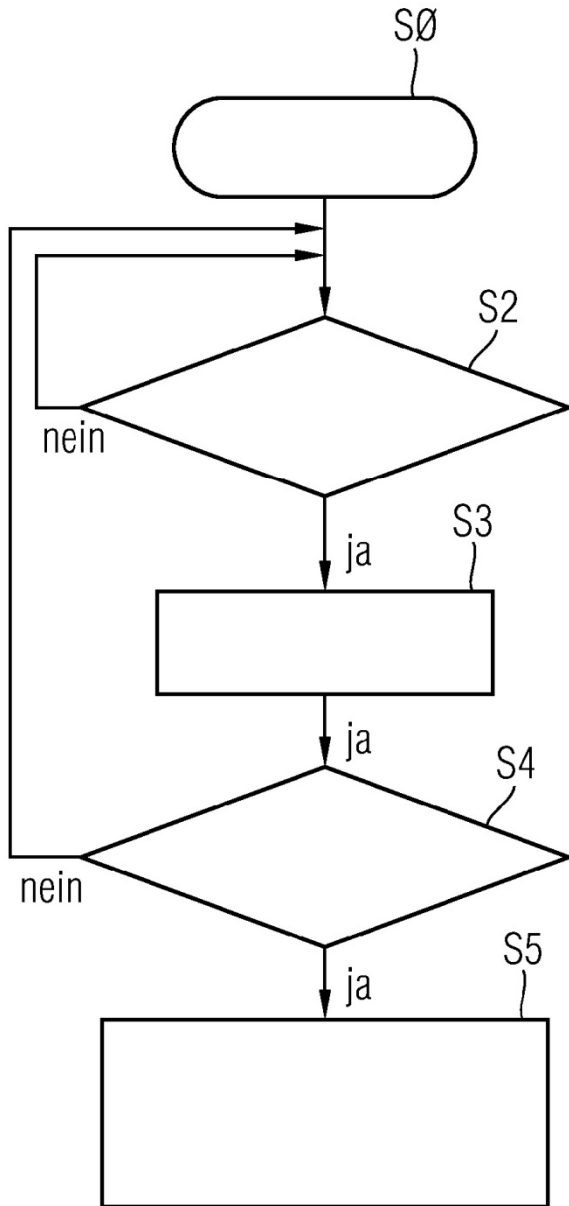


FIG 4B

