

DESCRIPCIÓN

Dispositivos y procedimiento para la consignación digital de recursos físicos en el seno de un entorno industrial

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere al bloqueo, o consignación, de recursos físicos en particular en el contexto de la seguridad. En particular, la invención se aplica al cumplimiento de las normas de seguridad tales como la norma OSHA 1910.147.

Contexto de la invención

- 10 Las instalaciones industriales pueden presentar riesgos físicos para los trabajadores que tienen que manipularlas. En particular, puede haber un alto riesgo en caso de mantenimiento de una máquina u otro equipo si, por error, se vuelve a poner en funcionamiento mientras un agente de mantenimiento opera sobre él. Estos riesgos físicos pueden incluir lesiones y muertes.

Como resultado, se establecen normas para prevenir sus riesgos en las empresas o establecimientos. Estas reglas pueden ser objeto de normas. Así es por ejemplo el caso de la norma 1910.147 establecida por la administración norteamericana a cargo de la salud y seguridad en el trabajo, OSHA («Occupational Safety and Health Administration»).

- 15 En 1989, la OSHA introdujo la Norma, Standard 29 CFR 1910.147 – The Control of Hazardous Energy (Control de las energías peligrosas) para establecer las exigencias de consignación y de señalización aplicables a la industria en su conjunto. La consignación/señalización tiene como propósito controlar los riesgos de una liberación de energía durante la utilización o mantenimiento de máquinas y de equipos.

- 20 Este control de las energías peligrosas pasa de manera general por el bloqueo del recurso físico concernido (máquina, equipo, fuente de energía...). Este bloqueo se puede implementar mediante dispositivos de bloqueo, de tipo «candados», según el principio LOTO (LockOut/TagOut) descrito por la norma 1910.147 de la OSHA. Este principio, aunque no es obligatorio en algunos países tales como Francia, es sin embargo muy recomendable.

Aunque permiten alcanzar un alto nivel de seguridad, los mecanismos y procesos basados en el principio LOTO presentan sin embargo muchos inconvenientes.

- 25 Así, en un establecimiento industrial, es común tener que desplegar centenares de candados mecánicos. Estos candados están sujetos a desgaste, a riesgo de pérdidas, y forman un centro de coste no despreciable para las empresas. Igualmente, la gestión de estos numerosos candados requiere una gestión administrativa precisa que, también, presenta un gasto para las empresas.

- 30 Además, la pérdida de una llave de candado, o el desplazamiento de un miembro del personal fuera del establecimiento con su llave, es susceptible de bloquear permanentemente el acceso a un recurso físico hasta que se encuentre una solución. Esta situación puede, por supuesto, penalizar la rentabilidad de la empresa y también representar un coste significativo.

- 35 La presente invención pretende mejorar la situación con respecto a las soluciones actuales del estado de la técnica para implementar los principios LOTO y la norma 1910.47 de la OSHA. De manera más general, su objetivo es ofrecer un mecanismo de control para el acceso seguro a los recursos físicos, particularmente en el seno de un establecimiento industrial, que sea simple a la vez para los agentes que tienen que trabajar en estos recursos físicos, y para los operadores que tienen que gestionar el establecimiento industrial y su personal de agentes.

Compendio de la invención

- 40 A estos efectos, la presente invención propone un procedimiento para el control de acceso a un recurso físico mediante un dispositivo de bloqueo que puede ser bloqueado y desbloqueado, comprendiendo

etapas de bloqueo y de desbloqueo de dicho dispositivo de bloqueo que comprenden la comparación de un código de acceso transmitido por un primer dispositivo individual con un código de acceso asociado a un primer agente, y

una etapa de consignación de dicho dispositivo de bloqueo por un conjunto de segundos dispositivos individuales

- 45 no pudiendo dicho desbloqueo ser efectuado más que cuando cada uno de los segundos dispositivos individuales de dicho conjunto ha liberado la consigna de dicho dispositivo de bloqueo.

Según modos de realización preferidos, la invención comprende una o más de las siguientes características que pueden ser utilizadas por separado o en combinación parcial entre ellas o en combinación total entre ellas.

dichos dispositivos individuales son de un tipo que comprende un terminal móvil de telecomunicación, un ordenador utilizado por dicho agente de manera segura, una llave digital y/o una tarjeta.

- 50 dicha consignación y dicha liberación de consignación comprenden la transmisión de un código de acceso por dichos

- segundos dispositivos individuales y la comparación de dichos códigos de acceso con los códigos de acceso asociados a los agentes respectivos.
- 5 - el procedimiento también incluye una etapa de determinación de la geolocalización de dichos dispositivos individuales y en el que dichos bloqueo, desbloqueo, consignación y liberación de consignación son efectuados solo en caso de proximidad entre dicha geolocalización y la geolocalización de dicho dispositivo de bloqueo.
- dichos bloqueo, desbloqueo, consignación y liberación de consignación sólo se efectúan en caso de concordancia entre una franja horaria asociada a dicho agente, una franja horaria asociada a dicho recurso físico y la hora actual.
- Otro aspecto de la invención se refiere a un programa de ordenador que incluye instrucciones para la puesta en práctica del procedimiento descrito anteriormente en una plataforma de tratamiento de la información.
- 10 Otro aspecto de la invención se refiere a un dispositivo individual para el acceso a un recurso físico cuyo acceso está controlado por un dispositivo de bloqueo que puede ser bloqueado y desbloqueado,
- medios para la determinación de un identificador de dicho dispositivo de bloqueo;
- medios para la determinación de un código de acceso asociado a este identificador en el seno de una memoria interna de dicho dispositivo individual;
- 15 medios para la transmisión de dicho código de acceso hacia dicho dispositivo de bloqueo.
- Según un modo de realización, este dispositivo individual es tal que dichos medios para la determinación de un identificador de dicho dispositivo de bloqueo comprenden un medio de captura fotográfica adaptado para el reconocimiento de un código óptico.
- 20 Otro aspecto de la invención se refiere a un dispositivo de bloqueo del acceso a un recurso físico que puede ser bloqueado y desbloqueado, configurado para recibir un código de acceso de un primer dispositivo individual y para que el bloqueo y desbloqueo de dicho dispositivo de bloqueo comprendan la comparación de dicho código de acceso con un código de acceso asociado a un primer agente, estando además dicho dispositivo de bloqueo configurado para su consignación por un conjunto de segundos dispositivos individuales, y para que el desbloqueo solo pueda efectuarse cuando cada uno de los segundos dispositivos individuales de dicho conjunto ha liberado de la consignación a dicho dispositivo de bloqueo.
- 25 Otro aspecto de la invención es un sistema de control de acceso a un conjunto de recursos físicos de un establecimiento industrial que incluye un conjunto de dispositivos de bloqueo asociados con dichos recursos físicos tal como se describió anteriormente.
- 30 Otras características y otras ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la siguiente descripción de los diferentes modos de realización de la invención, dados a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos adjuntos.
- Breve descripción de los dibujos
- Otras características y ventajas de la invención se presentarán en una descripción detallada e ilustrada por las siguientes figuras, con ayuda de la siguiente descripción, realizada con respecto a los dibujos adjuntos que representan:
- La fig. 1 representa un contexto de implementación de la invención según un modo de realización.
- 35 La fig. 2 y la fig. 3 ilustran un modo de realización del procedimiento según la invención.
- La fig. 4 esquematiza una lista de dispositivos individuales según una implementación de la invención.
- Descripción de la invención
- La figura 1 muestra un ejemplo de un entorno industrial 1 que incluye varios recursos físicos 20, 21, 22, 23. Estos recursos físicos pueden ser típicamente máquinas 21, fuentes de energía 20, pero pueden generalizarse a otros tipos de recursos tales como locales protegidos 22, 23. Un entorno industrial 1 puede ser un establecimiento cerrado, pero también un entorno abierto (canalización de tipo oleoducto, o plataforma petrolífera, obra industrial, etc.).
- 40 Los recursos físicos cuyo acceso se quiere controlar o proteger están asociados con dispositivos de bloqueo, respectivamente 10, 11, 12, 13. Estos dispositivos de bloqueo tienen posiciones bloqueadas y desbloqueadas. En la posición bloqueada, impiden físicamente el acceso a los recursos físicos: entonces es imposible abrir las puertas de los locales 22, 23, poner en funcionamiento la máquina o el equipo 21, o abrir la alimentación 20.
- 45 En general, el acceso a un equipo se controla bloqueando el acceso a sus fuentes 20 de energía. Pero también puede ser posible bloquear el panel de control, por ejemplo, de un equipo 21.
- Los agentes 30 que tienen que intervenir en cada uno de los recursos físicos disponen de equipos individuales 31. Estos equipos individuales tienen una función de llave que permite bloquear y desbloquear colectivamente los dispositivos de

bloqueo.

En particular, los equipos individuales están previstos para transmitir un código de acceso a los dispositivos de bloqueo que están previstos para recibirlo. Estos códigos de acceso se configuran previamente en los dispositivos individuales y en los dispositivos de bloqueo de manera que el bloqueo y el desbloqueo puedan basarse en la comparación del código de acceso transmitido por un dispositivo individual con un código de acceso asociado con los agentes.

Desde el punto de vista del dispositivo de bloqueo, esta comparación permite asegurar que el agente está correctamente en posesión de los derechos de bloqueo o desbloqueo, a la manera de un usuario en posesión de una buena llave. Según un modo de realización, este procedimiento permite garantizar que el dispositivo individual esté en posesión del código de acceso correcto (clave correcta) y que el agente tiene efectivamente los derechos para usar este código de acceso.

El dispositivo individual puede ser un terminal móvil de telecomunicación (de tipo «teléfono inteligente» o tableta digital), o una llave digital, una tarjeta de identificación digital (RFID, etc.), un ordenador o cualquier otro dispositivo para almacenar datos (con el fin de almacenar como mínimo uno o más códigos de acceso) y que dispone de medios de comunicación para dialogar con los dispositivos de bloqueo. La llave digital puede incluir una parte física adecuada para la inserción en una memoria USB de seguridad, pero también puede ser un dispositivo de tipo tarjeta configurado para entrar en comunicación con el dispositivo de bloqueo por medios magnéticos o radio.

La comunicación se puede implementar según diferentes mecanismos tales como NFC (Near Field Communication) o RFID, WiFi, Bluetooth, etc.

Los códigos de acceso también se pueden implementar de diferentes maneras.

Según un modo de realización, los códigos de acceso incluyen un identificador del agente y un código correspondiente al dispositivo de bloqueo. El identificador del agente permite asegurar que el agente esté en posesión de la llave y el código del dispositivo de bloqueo permite asegurar que realmente está en posesión del derecho a bloquear o desbloquear ese dispositivo de bloqueo en particular. Este código correspondiente al dispositivo de bloqueo puede ser una llave digital o un simple identificador, dependiendo del grado de seguridad de acceso deseado.

Según otro modo de realización, los códigos de acceso comprenden un identificador de agente y un identificador específico conocido solo por el par de dispositivo individual/dispositivo de bloqueo.

Según un aspecto de la invención, el código correspondiente al dispositivo de bloqueo es accesible de manera protegida por el dispositivo individual. En particular, es posible que el agente necesite acceder a este dispositivo de manera protegida. Este acceso protegido puede ser típicamente la introducción de un identificador y de una contraseña.

Por ejemplo, se puede descargar una aplicación de software específica en el dispositivo individual (que puede ser un teléfono inteligente u otro dispositivo que permita instalar aplicaciones de software). El agente se identifica a sí mismo en la aplicación y, a continuación, el dispositivo individual solicita los derechos del agente permitiéndole transmitir el código de acceso. Además, la aplicación le permite gestionar derechos de acceso a un recurso lógico que es el código correspondiente al dispositivo de bloqueo.

Así, es posible, según los deseos de despliegue, asignar derechos individuales a un agente en particular, o bien, otorgar derechos funcionales configurando «cuentas» correspondientes a funciones o asociando agentes a funciones.

Este modo de realización también permite no correlacionar los dispositivos individuales de los agentes, de modo que cada agente pueda percibir un dispositivo individual trivializado al ingresar al establecimiento y acceder a sus derechos identificándose en la aplicación. También es posible permitir que los agentes utilicen sus propios dispositivos (teléfonos personales), mediante la instalación en ellos de una aplicación específica.

Además, cada dispositivo de bloqueo puede estar asociado a una lista de agentes configurada para almacenar identificadores de agentes que consignan el dispositivo de bloqueo.

Según la invención, el acceso a un recurso físico mediante un dispositivo de bloqueo puede bloquearse en dos etapas. Inicialmente, un primer dispositivo individual bloquea el dispositivo de bloqueo. Esta etapa bloquea de manera física el acceso al recurso físico. En un segundo instante, uno o más dispositivos individuales consignan este bloqueo, por lo que será necesario que el conjunto de estos otros dispositivos individuales liberen de consignación este bloqueo para que el primer dispositivo individual pueda desbloquear el dispositivo de bloqueo.

En otras palabras, un primer agente gestiona un derecho de acceso al recurso físico, bloqueando el dispositivo de bloqueo con su dispositivo individual, pero este derecho de acceso está consignado por un conjunto de otros agentes. Este mecanismo de consignación/liberación de consignación corresponde a los mecanismos conocidos por los expertos en la técnica de la gestión de los procesos industriales seguros.

Según un modo de realización de la invención, el primero y los otros dispositivos individuales pueden ser de diferentes tipos. De hecho, el primer dispositivo individual puede ser un terminal móvil de telecomunicación o una llave digital, y los demás dispositivos individuales, que operan la consignación y la liberación de consignación del derecho de acceso del

- primer agente que ha bloqueado el dispositivo de bloqueo, pueden ser terminales móviles de telecomunicación u ordenadores. De hecho, la consignación y la liberación de consignación pueden ser completamente de software y digital, mientras que el bloqueo por el primer dispositivo individual puede revestir un aspecto de hardware.
- 5 La consignación y la liberación de consignación incluyen la transmisión de un código de acceso por los otros dispositivos individuales y la comparación de estos códigos de acceso con los códigos de acceso asociados a los agentes.
- 10 Durante la consignación, la comparación puede pretender garantizar que el código de acceso corresponda a un agente autorizado. Al liberar la consignación, la comparación puede pretender garantizar que efectivamente se trata de un agente que ha consignado previamente el dispositivo de bloqueo, es decir, que pertenece a la lista asociada con el dispositivo de bloqueo. A continuación, puede ser retirado de esta lista o puede serle asociada una etiqueta que indica que ha liberado de consignación el dispositivo de bloqueo.
- 15 Esta lista se puede almacenar en un servidor 40 o en una plataforma informática (de tipo granja de servidores o «nube»). Según un modo de realización, cuando el dispositivo de bloqueo recibe un código de acceso de parte de un dispositivo individual, puede transmitir una solicitud a este servidor 40.
- Esta solicitud puede contener el identificador del dispositivo individual y el servidor puede simplemente reenviar el código de acceso asociado. El dispositivo de bloqueo puede entonces realizar la comparación.
- 20 La solicitud también puede contener el código de acceso recibido y el servidor 40 puede entonces realizar la comparación y devolver al dispositivo de bloqueo el resultado de esta comparación, es decir, si existe una concordancia o no.
- La lista también puede ser aprovisionada sobre el dispositivo de bloqueo. Esta implementación permite protegerse contra una eventual y accidental rotura del enlace de telecomunicaciones entre este dispositivo y el servidor 40.
- 25 Según una característica de la invención, el desbloqueo se efectúa cuando se cumple la condición de concordancia de la comparación entre código de acceso (liberación de consignación individual) para cada uno de los agentes contenidos en la lista asociada a un dispositivo de bloqueo.
- La figura 4 ilustra una lista 300 de este tipo para un dispositivo de bloqueo dado, que incluye los identificadores 3001, 3002, 3003,..., 300N de los agentes. Esta lista especifica los agentes que han consignado el dispositivo de bloqueo. Así, han bloqueado colectivamente el acceso al recurso físico asociado con este dispositivo de bloqueo.
- Las figuras 2 y 3 ilustran posibles implementaciones para el desbloqueo 200 de un dispositivo de bloqueo.
- En la etapa 201, se verifica una condición de exclusión para un agente.
- 30 Esta condición comprende, en una etapa 2011, la concordancia de la comparación de un código de acceso transmitido por este dispositivo individual con un código de acceso asociado a este agente, como se describió anteriormente. Según un modo de realización, esta comparación se puede hacer sobre el identificador del agente, por una parte, y sobre el código correspondiente al dispositivo de bloqueo, por otra parte.
- 35 La condición también puede incluir, en una etapa 2012, una prueba de proximidad según la cual se determina la geolocalización del dispositivo individual y esta geolocalización se compara con la del dispositivo de bloqueo. Si la comparación indica que los dos dispositivos están cerca, se puede deducir de ello que el agente está correctamente en el establecimiento. De lo contrario, puede tratarse de un intento de fraude. Los dos dispositivos pueden considerarse cercanos si sus geolocalizaciones están a una distancia inferior a un umbral predeterminado, por ejemplo, 1 metro.
- 40 Según un modo de realización, este mecanismo también se puede utilizar para el primer dispositivo individual y para las etapas de bloqueo, desbloqueo y de consignación. A partir de entonces, dichos bloqueo, desbloqueo, consignación y liberación de consignación solo se efectúan en caso de proximidad entre la geolocalización del dispositivo individual en cuestión y la geolocalización del dispositivo de bloqueo.
- La condición también puede incluir, en una etapa 2013, la concordancia entre una franja horaria asociada con el agente y una franja horaria asociada con dicho recurso físico.
- 45 Así, es posible conferir franjas horarias a cada agente correspondientes a las horas en las que se supone que debe trabajar en el establecimiento. También es posible determinar una franja correspondiente a los horarios durante los cuales se le autoriza a intervenir sobre el recurso físico. Al comparar cada una de estas franjas horarias con la hora actual, se puede determinar si se cumple la condición para este agente y si puede liberar de consignación el dispositivo de bloqueo.
- 50 Según un modo de realización, este mecanismo también se puede utilizar para el primer dispositivo individual y para las etapas de bloqueo, desbloqueo y consignación. A partir de entonces, el bloqueo, el desbloqueo, la consignación y la liberación de consignación se efectúan solo si hay concordancia entre una franja horaria asociada con el agente en cuestión, una franja horaria asociada con dicho recurso físico y la hora actual.

Las diferentes condiciones auxiliares se pueden verificar en un orden diferente al que se muestra en la figura 2B.

En la etapa 202, se ha verificado si la condición de liberación de consignación se ha verificado para el conjunto de los agentes de la lista 300. Si este no es el caso, el proceso vuelve en bucle a la etapa 201. Entonces se espera que aparezca un próximo dispositivo individual.

- 5 Si el conjunto de los agentes ha liberado de consignación con éxito el dispositivo de bloqueo, en una etapa 203, el desbloqueo puede ser efectuado por el agente asociado con el primer dispositivo individual, es decir, el que ha bloqueado el dispositivo de bloqueo y, por lo tanto, se ha arrogado el derecho de acceso al recurso físico en cuestión.

- 10 Así, según la invención, es posible controlar el acceso a un recurso físico requiriendo que un conjunto de agentes actúe para desbloquearlo. Esta práctica permite una mayor seguridad de acceso y cumple con ciertas normas de seguridad, en particular la norma OSHA 1910.147 mencionada anteriormente.

Para el bloqueo, se puede aplicar la misma condición que para el desbloqueo (concordancia de códigos de acceso y, según los modos de realización, proximidad y concordancia de las franjas temporales con la hora actual).

- 15 Además, según un modo de realización, el bloqueo de un dispositivo de bloqueo solo puede considerarse completo cuando un conjunto predefinido de agentes ha procedido a la consignación del dispositivo de bloqueo. Este modo de realización permite definir políticas de derechos de acceso bastante finas definiendo agentes que deben intervenir imperativamente para el acceso a ciertos recursos físicos.

- 20 Puede estar previsto activar una alarma cuando el conjunto de los agentes no ha procedido a su bloqueo mientras se alcanza una condición de alarma. Esta condición de alarma puede ser la ocurrencia de un horario determinado, o un retraso desde la primera consignación. Esta alarma puede ser una alarma visual, una alarma audible o un mensaje de alerta hacia una plataforma 50 de administración.

Esta plataforma 50 de administración está conectada funcionalmente al servidor 40. Puede tener una interfaz hombre-máquina que permita a un operador administrar y supervisar los dispositivos 10, 11, 12, 13 de bloqueo, y los agentes 30 con su dispositivo individual asociado 31.

- 25 En particular, permite recibir las alarmas si un dispositivo de bloqueo no está completamente bloqueado mientras se alcanza una condición de alarma. Permite gestionar una lista 300 de agentes para cada uno de los dispositivos de bloqueo. También le permite definir los códigos de acceso para cada dispositivo de bloqueo y aprovisionarlos a cada dispositivo individual.

Según un modo de realización, también permite, definir las franjas horarias para los dispositivos de bloqueo y los agentes.

- 30 Así, permite tener acceso al conjunto de las informaciones de los dispositivos que intervienen en un establecimiento industrial y definir las políticas de acceso a los recursos físicos del establecimiento industrial. También permite supervisar eventuales anomalías y así poder reaccionar lo más pronto posible: tasa anormal de intento de desbloqueo con un mal código de acceso, etc.

- 35 Los dispositivos individuales 31 también pueden incluir medios para determinar el dispositivo 10, 11, 12, 13 de bloqueo con el que se debe realizar una interacción. De hecho, el agente 30 puede tener un único dispositivo individual para bloquear y desbloquear múltiples dispositivos de bloqueo. En cuyo caso, el dispositivo individual puede incluir una memoria en la que se asocia un código de acceso con los diferentes dispositivos de bloqueo con el que puede operar.

Para ello, cada dispositivo de bloqueo puede estar asociado con un elemento de identificación que permita al dispositivo individual identificarlo y luego transmitirle el código de acceso correspondiente.

- 40 Según un modo de realización, este elemento de identificación puede ser un código gráfico, en particular del tipo «código QR». Este código puede ser reconocido por un medio de captura fotográfica incluido en el dispositivo individual.

Son posibles otros modos de realización (código de radio de tipo RFID, etc.).

Según un modo de realización, el dispositivo individual identifica así el dispositivo de bloqueo y, si el agente que lo utiliza tiene los derechos adecuados, transmite al dispositivo de bloqueo el código de acceso correspondiente.