

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 108**

51 Int. Cl.:

G06K 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.08.2008 PCT/US2008/074205**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2009 WO09051896**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2008 E 08840423 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 2186041**

54 Título: **Determinación del estado de artículos de protección personal con respecto a, al menos, un criterio**

30 Prioridad:

31.08.2007 US 124830

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

12.06.2018

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)**

**3M CENTER POST OFFICE BOX 33427
SAINT PAUL, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**INSLEY, THOMAS, I.;
PTASIENSKI, LAWRENCE, J.;
RAKOW, NEAL, A. y
THOMAS, CRISTINA, U.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 672 108 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

Determinación del estado de artículos de protección personal con respecto a, al menos, un criterio

5 **Antecedentes**

En general, esta descripción se refiere a la determinación de un estado de artículos de protección personal (PP). Más especialmente, se refiere a métodos y sistemas para determinar un estado de un artículo de un equipo de protección personal (EPP), en donde el método y el sistema determinan si el estado del artículo del EPP cumple, al menos, un criterio.

El mantenimiento de la seguridad y la salud de los trabajadores es una de las principales preocupaciones en muchas industrias. Se han desarrollado diversas normas y reglamentos para ayudar a afrontar este problema, que proporcionan conjuntos de requisitos para garantizar la apropiada administración de los procedimientos de salud y seguridad del personal. Para ayudar a mantener la seguridad y la salud de los trabajadores, se puede requerir que algunos individuos se pongan, lleven, porten o utilicen de alguna otra manera un artículo de EPP, si los individuos entran o permanecen en entornos de trabajo que tienen condiciones peligrosas o potencialmente peligrosas. Los tipos conocidos de artículos de EPP incluyen, sin limitación, equipos de protección respiratoria (EPR), p. ej., para uso en condiciones normales o en respuesta a emergencias, protectores oculares, tales como visores, gafas, filtros o pantallas, protectores para la cabeza, tales como cascos o capuchas, protectores auditivos, calzado protector, guantes protectores, otras prendas protectoras, tales como monos y delantales, artículos protectores, tales como sensores, herramientas de seguridad, detectores, dispositivos de posicionamiento global, lámparas mineras y cualquier otro dispositivo adecuado.

Por ejemplo, puede requerirse que el personal de la industria nuclear lleve ropa de protección contra la radiación y dispositivos de dosímetro personal. Las fuerzas del orden público en ocasiones tienen que llevar chalecos y cascos protectores. Hay numerosas situaciones en el campo de la medicina en las que el personal sanitario debe llevar batas, mascarillas, protectores faciales, guantes protectores, etc. Los trabajadores de la industria alimentaria suelen tener que llevar redes para el cabello, guantes, máscaras, etc. Por ejemplo, también hay muchos escenarios de fabricación industrial en los que el personal tiene que llevar artículos protectores u otros diseñados especialmente para garantizar un ambiente "limpio". Por ejemplo, el personal de la industria de fabricación de micro-electrónica, la industria biotecnológica, la industria de laboratorio/análisis, tiene que llevar artículos de EPP no solo para garantizar su propia seguridad, sino también proteger el equipo y los dispositivos que montan o con los que realizan diversos procedimientos. Hay también muchos escenarios de fabricación industrial en los que el personal que trabaja en minas, refinerías de petróleo, instalaciones de esmerilado de metal, instalaciones de fundición, operaciones de pintura industrial o fábricas farmacéuticas puede tener que llevar equipos de protección respiratoria (EPR).

Hay muchos tipos distintos de EPR que se utilizan para prevenir o reducir la inhalación de contaminantes, tales como materiales peligrosos o tóxicos. Los EPR eliminan contaminantes específicos del aire haciendo pasar el aire a través de sus elementos de purificación. El uso adecuado de estos EPR dependerá de que su estado y uso sean conformes con los reglamentos, las directrices, las normativas y las certificaciones apropiadas o similares que rigen el uso en un entorno de trabajo. Los reglamentos, las directrices, las normativas y las certificaciones pueden ser numerosas y estar promulgadas por muchas fuentes, incluidas fuentes comerciales y/o gubernamentales. Muchos EPR tradicionales no incluyen, de forma típica, por ejemplo: cualquier mecanismo que indique cuándo se ha reducido su capacidad de eliminar los contaminantes del aire, si el lugar de trabajo en el que deben utilizarse contienen contaminantes que no pueden tratar; o si el uso efectivo de un EPR estuviera fuera de los tiempos de exposición recomendados o requeridos en un lugar de trabajo. Como tal, determinar si el EPR está funcionando adecuadamente y/o si sus prestaciones son conformes a las reglas recomendadas o requeridas puede ser bastante difícil y, a veces bastante oneroso.

Además, las instalaciones en las que los trabajadores usan artículos de EPP suelen requerir mantener registros minuciosos sobre los artículos y su procesado. Por ejemplo, se pueden mantener registros con respecto a su uso, estado en el que se usaron y personas que lo utilizaron. Además, se mantienen registros sobre cuándo y si los artículos de EPP deben ser sometidos a revisión, modificación, mantenimiento, descontaminación, o procesados de otro modo. Como tales, se deben asumir importantes esfuerzos y un mantenimiento de registros extensos. Claramente, la elaboración y mantenimiento de registros extensos que contengan toda la información indicada anteriormente suponen una tarea administrativa considerable. Con más de 500.000 contaminantes del aire que pueden estar presentes en determinados entornos de trabajo, existen muchas reglas y normativas que seguir e información que recoger. Por lo tanto, las empresas que usan estos artículos de EPP tienen la responsabilidad de registrar su cumplimiento con las reglas y normativas correspondientes. De lo contrario podrían producirse consecuencias graves y/o caras.

Además, a pesar de los extensos registros que se deben recoger, el usuario tiene la responsabilidad, de forma típica, de observar varios criterios predeterminados. Así, el cumplimiento con un criterio particular con respecto al estado de un artículo de EPP puede ser un problema en entornos de trabajo en los que participen números relativamente grandes de trabajadores y/o de máscaras respiratorias debido a la dificultad relativa de hacer un seguimiento de los hábitos y la diligencia de los trabajadores, en parte, debido a que el portador no disponga de medios para evaluar el nivel de riesgos en su entorno. Evidentemente, cuando no se siguen unos criterios predeterminados, los trabajadores se exponen a un mayor riesgo con el avance de materiales peligrosos.

Además, los criterios predeterminados con respecto al uso adecuado y seguro de los artículos de EPP se suelen establecer sobre supuestas condiciones en el entorno de trabajo que prevalecen durante el uso efectivo, tal como los tipos y las concentraciones de partículas en el lugar de trabajo. Estos supuestos también se aplican a otros factores, tales como la ausencia de otros contaminantes que pudieran afectar negativamente el uso correcto del EPP. Además, dichos conjuntos de criterios se establecen sobre los supuestos de que los artículos de EPP se comportarán de la manera prevista. Sin embargo, pueden derivarse consecuencias potencialmente graves y/o caras si los supuestos conocidos cambian, lo cual puede producir violaciones de dichos reglamentos y normativas. Además, sería de gran valor determinar en qué lugar han cambiado los supuestos, permitiendo con ello que se realicen correcciones al entorno o los artículos.

Un ejemplo de la técnica anterior se describe en FR-2801998.

Por tanto, existen necesidades de métodos y sistemas electrónicos que superen o eliminen los inconvenientes y las deficiencias de las propuestas conocidas para determinar el estado de los artículos de EPP con respecto a, al menos, un criterio que rijan su uso. Por tanto, existe la necesidad de métodos y sistemas electrónicos que permitan determinar el estado de artículos de EPP, tales como artículos de EPP, con respecto a, al menos, un criterio que rijan su uso, y claro está, que sea de una manera que sea muy fiable, eficaz y económica.

Sumario

En una realización ilustrativa, la presente descripción proporciona un método para determinar un estado de, al menos, un artículo de un equipo de protección personal, EPP, con respecto a, al menos, un criterio. El método incluye: proporcionar, al menos, un artículo de EPP configurado con una etiqueta inteligente; proporcionar, al menos, un criterio predeterminado que rijan el uso del, al menos, un artículo de EPP en un entorno de trabajo; proporcionar, al menos, un dispositivo de detección configurado para detectar datos que estén relacionados con el, al menos, un criterio predeterminado; obtener los datos detectados del, al menos, un dispositivo sensor; recuperar los datos de etiqueta inteligente de la etiqueta inteligente; y procesar los datos detectados y los datos de la etiqueta inteligente para determinar si el estado del, al menos, un artículo de EPP cumple el criterio predeterminado.

En otra realización ilustrativa, la presente descripción se dirige a un sistema que comprende: al menos un artículo de un equipo de protección personal configurado con una etiqueta inteligente; al menos un criterio predeterminado que rijan el uso de, al menos, un artículo de equipo de protección personal en un entorno de trabajo; al menos un dispositivo sensor configurado para detectar datos que estén relacionados con el, al menos, un criterio predeterminado; uno o más dispositivos de adquisición de datos para obtener datos detectados de, al menos, un dispositivo sensor y datos de etiqueta inteligente de la etiqueta inteligente; y un procesador de datos para procesar los datos detectados obtenidos y los datos de la etiqueta inteligente para determinar si el estado del, al menos, un artículo de EPP cumple el criterio predeterminado.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama de bloques de un sistema de determinación de estado de un artículo de EPP ilustrativo capaz de realizar el proceso de la presente descripción.

La Fig. 2 es un diagrama de bloques de un sistema informático utilizable en un sistema de recuperación de información de la presente descripción.

La Fig. 3 es una vista esquemática de una etiqueta inteligente acoplada a un sensor.

La Fig. 4 es una vista esquemática de un portador pasando por un portal de adquisición de datos ilustrativo que puede usarse en algunas realizaciones ilustrativas utilizado en el sistema de la Fig. 1 y llevando puesto un artículo de EPP con una etiqueta inteligente.

La Fig. 5 es una vista esquemática de un EPP con una etiqueta inteligente que incluye un lector portátil.

La Fig. 6 es un diagrama de flujo de una realización a modo de ejemplo de un proceso que puede realizarse según la presente descripción.

Descripción detallada

La presente descripción reduce considerablemente los inconvenientes y las deficiencias de las propuestas conocidas para determinar el estado de artículos de equipos de protección personal, EPP. Lo anterior se consigue mediante un método y un sistema para determinar un estado de, al menos, un artículo de EPP con respecto a, al menos, un criterio. El método y el sistema proporcionan, al menos, un criterio predeterminado que rige el uso del artículo de EPP en un entorno de trabajo. El método y el sistema también proporcionan que el artículo de EPP esté configurado con una etiqueta inteligente, y también se proporciona un dispositivo sensor que está configurado para detectar datos en un entorno de trabajo relacionado con el criterio predeterminado. Los datos obtenidos del dispositivo sensor y de la etiqueta inteligente se procesan para determinar si el estado del artículo de EPP cumple el criterio predeterminado.

La Fig. 1 ilustra un diagrama de bloques de un sistema 100 de determinación de estado de un artículo de un equipo de protección personal (EPP) según una realización ilustrativa de la presente descripción. El sistema 100 de determinación de estado del artículo de EPP incluye un sistema 102 de recuperación de información conectado en red a un sistema informático 150. El sistema 100 de determinación de estado del artículo de EPP se utiliza para poner en marcha un proceso que determine el estado de uno o más artículos 120 a-n (conjuntamente, 120) de un equipo de protección personal (EPP). Los artículos de un equipo de protección personal se pueden acoplar a un componente 110a-n (conjuntamente, 110) para usar junto con los artículos de un equipo de protección personal. Los artículos 120 de EPP se usarán en uno más entornos 125 de trabajo (solo se ilustra uno). Los entornos de trabajo a modo de ejemplo incluyen, sin limitación, talleres de pintura, refinerías petroquímicas, minas, instalaciones de fundición, fábricas farmacéuticas o similares. Los términos utilizados en la presente solicitud "criterio o criterios predeterminados" se refieren a un conjunto de reglas, directrices, normativas, recomendaciones, certificaciones o similares que rigen el uso del, al menos, un artículo de EPP en un entorno de trabajo.

Las reglas, las directrices, las normativas y las certificaciones y similares pueden estar promulgadas por cualquier fuente, incluidas fuentes comerciales y/o gubernamentales. Ejemplos de lo anterior incluyen, entre otros, la normativa sobre máscaras respiratorias de la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Laboral de EE. UU.) que exige que las máscaras respiratorias estén homologadas por el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Laboral (NIOSH) y deben utilizarse cumpliendo las condiciones de la certificación (NIOSH). El uso de otras máscaras respiratorias distintas de las homologadas supone una violación de las reglas y normativas correspondientes.

Por ejemplo, las normativas gubernamentales, tales como las de la OSHA, prevén nueve clases de filtros (es decir, tres niveles de eficacia de filtrado, cada uno con tres categorías de resistencia a la degradación de la eficacia de filtrado). La eficacia de filtrado es el porcentaje indicado de partículas eliminadas del aire. La degradación de la eficacia de filtrado se define como una disminución por degradación de la eficacia de filtrado o una reducción en la capacidad de eliminar partículas como resultado de la exposición al lugar de trabajo. Los tres niveles de eficacia de filtrado son 95 %, 99 % y 99,97 %. Las tres categorías de resistencia a la degradación de la eficacia de filtrado se califican como N, R y P. La clase de filtro se marcará claramente en el filtro, el envase del filtro o la caja de la máscara respiratoria. Por ejemplo, un filtro marcado como N95 significa un filtro de la serie N con una eficacia de, al menos, 95 %. Los cartuchos químicos que incluyan elementos de filtrado de partículas llevarán un marcado similar que concierna solo al elemento de filtrado de partículas. Las nuevas clases de máscaras respiratorias para partículas sin motor requieren una nueva lógica de decisión para la selección de la máscara respiratoria adecuada. El proceso de selección para utilizar la nueva clasificación de partículas se resume de la siguiente manera: (1) La selección de filtros de la serie N, R y P depende de la presencia o ausencia de partículas de aceite, según lo siguiente: Si no hay partículas de aceite presentes en el entorno de trabajo, usar un filtro de cualquier serie (es decir, serie N, R o P). Si hay partículas de aceite presentes (p. ej., lubricantes, fluidos para el corte, glicerina, etc.) usar un filtro de la serie R o P. Obsérvese que los filtros de la serie N no pueden ser utilizados si hay partículas de aceite presentes. Si hay partículas de aceite presentes y el filtro debe utilizarse para más de un turno de trabajo, usar solo un filtro de la serie P (p. ej., como guía: N para No resistente al aceite, R para Resistente al aceite; P para a Prueba de aceite); y (2) la selección de la eficacia de filtrado (es decir, 95 %, 99 % o 99,97 %) depende de la cantidad de pérdida del filtro que puede aceptarse. Una mayor eficacia de filtrado significa menor pérdida del filtro.

Otras reglas o normativas para las máscaras respiratorias pueden definir que se usen determinadas clases de piezas faciales de filtrado con contaminantes particulares y/o durante ciertos tiempos de exposición sobre la base de los niveles de concentración de contaminante. Así, si las condiciones detectadas en el entorno de trabajo con respecto a las partículas indican valores de concentración de contaminante superiores o inferiores a los límites aceptables, se debería cambiar el tiempo de exposición en consecuencia. Para algunos productos, tales como productos eléctricos en el lugar de trabajo, la OSHA exige la homologación de un tercero, tal como la consultoría de seguridad y certificación Underwriter Laboratories. Otras reglas y normativas de la OSHA con respecto a los EPP exigen que los cascos, las gafas de seguridad y el calzado de seguridad cumplan normas de certificación específicas. Además, las empresas que usan artículos de EPP tienen, de forma típica, la responsabilidad de asegurar el cumplimiento de las reglas, normativas, recomendaciones y certificaciones correspondientes. A veces se permite que las instalaciones determinen sus propios criterios predeterminados basados en las particularidades de su entorno de trabajo, del artículo de EPP y las reglas y normativas pertinentes que rigen los anteriores. La presente descripción no se limita a las reglas y normativas de la OSHA, sino a cualesquiera otras reglas, normativas, recomendaciones y directrices correspondientes.

En una realización ilustrativa mostrada, el artículo 120 de EPP es un artículo 120 de equipo protector respiratorio (EPR). El artículo 120 de EPR se puede acoplar a un componente 110 usado junto con el artículo de EPP. Por ejemplo, el artículo 120 del EPR puede ser una máscara respiratoria con media pieza facial 7502 comercializada por 3M Company of St. Paul, MN, EE. UU. El componente 110 puede ser un cartucho para vapores orgánicos de Serie 6001, comercializado por 3M Company of St. Paul, MN, EE. UU. La presente descripción no queda limitada por la anterior combinación de componentes y artículos de EPP, sino que prevé todas las combinaciones adecuadas. Otros tipos conocidos de artículos de EPP adecuados para usar en las realizaciones de la presente descripción incluyen, entre otros, los equipos de protección respiratoria (EPR), protectores oculares, tales como visores, gafas, filtros o pantallas, protectores para la cabeza, tales como capuchas o cascos, protección auditiva, calzado protector, guantes protectores, otras prendas protectoras, tales como monos y delantales, artículos protectores, tales como sensores, herramientas de seguridad, detectores, dispositivos de posicionamiento global, lámparas mineras y cualquier otro dispositivo adecuado.

En una realización a modo de ejemplo, el sistema 102 de recuperación de información incluye una o más etiquetas inteligentes 130a-n (conjuntamente, 130); uno o más dispositivos 140a-n (conjuntamente, 140) de adquisición de datos que adquieren datos de las etiquetas inteligentes; y uno o más sensores 145a-n (conjuntamente, 145) que, como se describirá, detectan las variables relacionadas con el uso del artículo de EPP objeto de seguimiento. Dado el número de distintos tipos de etiquetas inteligentes, los dispositivos de adquisición de datos y los sensores que pueden usarse, hay un gran número de combinaciones para el sistema 102 que pueden construirse dependiendo de los artículos de EPP y los criterios predeterminados adecuados. En consecuencia, el sistema 102 de recuperación de información a modo de ejemplo es solo uno de los muchos tipos distintos y adecuados.

La presente descripción contempla el uso de cualquier etiqueta inteligente adecuada conocida en la técnica. En una realización ilustrativa, la etiqueta inteligente 130 se une directamente al artículo 120 de EPP. Básicamente, una etiqueta inteligente es un portador de datos que lleva datos accesibles mediante métodos adecuados que incluyen, aunque no de forma limitativa, tecnología electrónica, óptica u otras inalámbricas. Los datos de una etiqueta inteligente pueden habitualmente incluir como mínimo la información de identificación de la etiqueta, como un número de identificación (p. ej., el número de serie). Además, la etiqueta inteligente 130 puede contener otra información relativa al artículo 120 del EPP, tal como el tipo de artículo usado; información histórica relativa al artículo, información sobre el usuario (quién lo usó, donde se usó, bajo qué condiciones se usó, etc.), mantenimiento u otro tipo de procesamiento, información sobre quién escribió la información en la etiqueta inteligente; cualquier requisito relativo al artículo y su componente asociado y/o su uso, si se ha cumplido cualquiera de estos requisitos, como certificaciones obtenidas y cualquier otra información de utilidad, como la historia de reemplazos o el entorno de trabajo. Además, la información sobre el usuario del artículo del EPP puede estar en la etiqueta inteligente 130; como la información médica, relativa a pruebas de idoneidad, formación, responsabilidades laborales, antigüedad o experiencia, privilegios de acceso o cualquier otra información.

Las etiquetas inteligentes incluyen los tipos pasivo o activo. Generalmente, las etiquetas pasivas no incluyen una fuente de energía interna y los datos que llevan pueden codificarse durante la fabricación. La información de los datos puede adquirirse de una etiqueta inteligente pasiva, por ejemplo, por radiofrecuencia, microondas, infrarrojos u otros modos inalámbricos; o mediante otros lectores ópticos u otra tecnología electrónica u óptica adecuada. Un tipo de etiqueta inteligente pasiva es la etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID), en donde un transpondedor lleva datos de solo lectura. Otros tipos de etiquetas inteligentes pasivas pueden ser reescribibles. La tecnología RFID es conocida y entendida por los expertos en la técnica y, por tanto, solo se incluye en la presente memoria una breve descripción para facilitar la comprensión de la presente descripción. Las etiquetas inteligentes pasivas de tipo RFID normalmente se presentan en forma de pequeñas etiquetas o similares, que incluyen una antena enrollada, grabada o estampada, un condensador y un sustrato en el que se montan o se integran los componentes. En algunas etiquetas inteligentes metálicas, la propia parte metálica puede servir como antena. La etiqueta inteligente de tipo RFID puede incrustarse en o unirse a los artículos 120 del EPP mediante cualquier método adecuado. Por ejemplo, las etiquetas inteligentes pueden unirse por adhesión, sujeción, costura, fricción, sujetarse mecánicamente, soldarse (p. ej., por ultrasonidos) o moldearse, etc. en o a los componentes, incluirse como parte integral del artículo o sujetarse de forma segura mediante cualquier método adecuado.

Además de las etiquetas inteligentes pasivas RFID, otras etiquetas inteligentes pasivas pueden incluir, sin limitación, tipos ópticos incluidos código de barras y sistemas de reconocimiento de caracteres ópticos; sistemas electromagnéticos; y sistemas acústicos-magnéticos.

Por otra parte, las etiquetas inteligentes activas suelen tener su propia fuente de energía interna así como datos y una antena apropiada para permitir el intercambio de datos. El suministro de energía interna puede incluir una micropila, una pila de película delgada o similares. Las etiquetas inteligentes activas pueden ser reprogramables e incluir, además de una antena, un microchip para recibir y guardar información adicional aparte de la información contenida en su código fijo. Las etiquetas inteligentes activas pueden intercambiar la información de sus datos con dispositivos de adquisición y/o transmisión de datos, tales como, incluidos, sin limitación, lectores y/o escritores, escáneres y/o receptores de datos, como receptores inalámbricos. El intercambio puede iniciarse por la propia etiqueta inteligente activa una vez encuentra un lector, escáner o receptor adecuado o designado. Las etiquetas inteligentes activas pueden transmitir sus datos en respuesta a las señales de activación o de interrogación, que pueden transmitir activamente sus datos de manera independiente de estas señales. Por ejemplo, las etiquetas inteligentes activas pueden transmitir datos de manera continua o periódica a los lectores y/o escritores, escáneres o receptores apropiados. Como se ha mencionado, algunas etiquetas inteligentes activas incluyen la capacidad para recibir y guardar información adicional aparte de la que contienen sus datos codificados. Pueden configurarse otros tipos de etiquetas inteligentes activas para que sean reescribibles. Por ejemplo, una etiqueta inteligente activa RFI puede ser reescribible, como por un lector/escritor RFID.

Otros tipos de etiquetas inteligentes activas incluyen una etiqueta inteligente de sistema de localización en tiempo real (RTLS). Una etiqueta inteligente activa RTLS es una etiqueta activa que lleva un transmisor y un receptor y se comunica con una red según un protocolo particular. Los sistemas RTLS pueden trabajar para determinar la posición de la etiqueta inteligente en un espacio bidimensional o tridimensional. Por ejemplo, una etiqueta inteligente RTLS generalmente utiliza uno o dos de los siguientes métodos inalámbricos basados en la localización para determinar la posición de una etiqueta inteligente u objeto al que está unida la etiqueta.

El primero es el método de la Diferencia de Tiempo de Llegada (TDOA). En una aplicación de este método, la etiqueta inteligente transmitirá una señal a múltiples receptores 140 inalámbricos en localizaciones conocidas. Se mide el tiempo que tarda cada receptor en recibir la señal, y puede utilizarse un conjunto de ecuaciones para determinar la posición de la etiqueta inteligente. Ejemplos de sistemas que usen este método son un sistema de posicionamiento global (GPS) o un sistema que usa transmisores de baja radiofrecuencia que utilizan el intervalo de tiempo entre las señales de radio (LORAN). Otro ejemplo es una etiqueta inteligente activa que se usa en un sistema WiFi que determina cuánto tarda una señal en llegar a un receptor. Otras compañías que usan este principio para los sistemas RTLS son AeroScout Inc., Redwood City, CA; NanoTron Technologies, GmbH, Berlín, Alemania; WhereNet, Santa Clara, CA; y, MultiSpectral Solutions, Inc., Germantown, MD.

Una RTLS también puede usar un método Indicador de fuerza de la señal recibida (RSSI). Este último método requiere etiquetas o transceptores fijos para medir la potencia recibida (fuerza de la señal) de las señales entrantes. Entonces, utilizando cualquiera de las variaciones conocidas de la fuerza de la señal frente a la distancia de los transmisores, o midiendo las fuerzas de la señal en distintas localizaciones y ajustando estas fuerzas medidas a las fuerzas medidas, puede determinarse la posición. La compañías que ofrecen productos disponibles en el mercado con el sistema RTLS incluyen Wavetrend, Fairfax VA, EE. UU., y PanGo Networks, Framingham, MA, EE. UU.

Un ejemplo de etiqueta inteligente activa adecuada para uso en un sistema RTLS es la etiqueta inteligente Ekahau™, que se comunica con receptores inalámbricos en una red de área local inalámbrica (WLAN) a través de las normas IEEE 802.11b y 802.11g. La etiqueta inteligente Ekahau™ es comercializada por Ekahau, Inc., Reston VA, EE: UU., y puede usarse en la presente realización ilustrativa. Pueden proporcionarse otros ejemplos de etiquetas inteligentes adecuadas, que incluyen las que se describen en la Patente de EE. UU. n.º 6.853.303, que se incorpora en la presente memoria.

Como se ha mencionado, los datos de la etiqueta inteligente pueden adquirirse mediante dispositivos 140 de adquisición de datos, como lectores 140, lectores/escritores 140, escáneres 140, y receptores, como receptores inalámbricos 140, así como otros dispositivos adecuados. Un lector o escáner puede incluir una antena para transmitir una señal de conmutación a una etiqueta inteligente y recibir una señal de retorno de la información que contiene la etiqueta. Los dispositivos 140 de adquisición de datos pueden colocarse en cualquiera de los puntos críticos del proceso, incluidos, aunque no de forma limitativa, el área donde se entregan al individuo los artículos 120 de EPP. En algunas realizaciones ilustrativas, uno o más dispositivos 140 de adquisición de datos, tales como lectores o escáneres 140 son manuales. Por ejemplo, un receptor 140 puede ser un nodo inalámbrico de una red de área local inalámbrica (WLAN) que puede proporcionar un punto de acceso a Internet.

Los lectores 140 pueden estar vinculados a un sistema 150 electrónico remoto programable a través de la red 160. El sistema 150 electrónico programable incluye funcionalidades que permiten hacer un seguimiento del uso de los artículos de EPP con respecto a, al menos, un criterio predeterminado. Estos pueden incluir, aunque no de forma limitativa, certificaciones con respecto a la revisión, reparación, limpieza, mantenimiento, descontaminación u otro procesamiento de los artículos de EPP. Por ejemplo, si el tiempo total de exposición del artículo de EPP en el lugar de trabajo supera un valor especificado en la certificación; si los niveles de concentración de contaminantes concretos superan el valor(es) especificado(s) en la certificación; la presencia de contaminantes inesperados en el entorno de trabajo; personas con determinados perfiles no deben exponerse a diversos contaminantes; si hay presentes tipos específicos de artículos de EPP que deben o no deben utilizarse con determinados contaminantes.

Como se ilustra en la Fig. 1, el lector 140a puede estar situado a la entrada del entorno 125 de trabajo y adquiere datos relevantes del usuario; el componente 110, y el artículo 120 de EPP, como uno o ambos de: al comienzo de la jornada laboral o el turno y al final de la jornada o del turno. Los lectores pueden estar en varios de uno o más lugares distintos, como donde los componentes estén acoplados de forma que se puedan desmontar al artículo de EPP. Esta información se envía a una base de datos del sistema informático 150 para el fin que se describirá. Alternativa o adicionalmente, uno o más lectores 140 pueden estar situados en el entorno 125 de trabajo real para dar a los usuarios la oportunidad de obtener lecturas en el entorno 125 de trabajo. Alternativa o adicionalmente, puede utilizarse un lector portátil 140 (véase la Fig. 5), como donde se entregan los artículos 120 de EPP antes de entrar en el entorno de trabajo. Un lector 140 portátil normal puede tener una pantalla 132 y un teclado 134 para la introducción de datos y se conecta de manera inalámbrica a la red 160. El lector portátil 140 puede usarse cuando los artículos de EPP etiquetados estén en el entorno 125 de trabajo o al final de un turno de trabajo. La presente descripción no establece limitaciones a los lugares u horarios de lectura de los artículos de EPP etiquetados.

Sensores 145 adecuados a modo de ejemplo de algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden ser, sin limitación, la medición de los siguientes analitos/parámetros: radiación electromagnética (tal como térmica y visible), radiación ionizante, radiación nuclear, productos químicos (tales como líquidos, sólidos, vapores, gases y nebulizaciones/aerosoles), analitos biológicos, materiales particulados, ruido, estrés térmico, movimiento, así como otros. Los transductores pueden ser de tipo eléctrico u optoelectrónico. Los sensores 145 pueden ser móviles o fijos en el entorno de trabajo y conectados, como por ejemplo, inalámbricamente a la red. En el modo móvil, los sensores 145 pueden estar colocados en el EPP o en el componente. Los datos de la información detectada generalmente están relacionados con el uso del artículo de EPP objeto de seguimiento como se explicará. Los datos, como se ha mencionado, incluyen, entre otros, niveles de concentración, tipos de

contaminantes, presencia o ausencia de contaminantes, corriente insuficiente o nada de corriente para que funcione un circuito del artículo de EPP, presión inadecuada para un equipo respiratorio autónomo (ERA), poca o nada de batería, avance de una sustancia química a través de un filtro y mecanismos de seguridad no utilizables. La presente descripción no se limita a estos ejemplos ya que lo que se detecta abarca cualquier factor conocido que pueda estar relacionado de cualquier manera con el estado o uso de los artículos de EPP.

Se hace referencia a la Fig. 3 para ilustrar un dispositivo 300 detector inteligente combinado que puede unirse directamente a un artículo de EPP (no mostrado). El dispositivo 300 detector inteligente incluye una combinación de dispositivo 304 detector de fotoionización (DFI) y la etiqueta inteligente 302 Ekahau™. Las funcionalidades del dispositivo detector y la etiqueta inteligente siguen siendo las mismas a pesar de estar físicamente acoplados. El dispositivo 300 detector combinado también puede proporcionar información de localización que se puede mapear para determinar una ubicación en la que los niveles de concentración pueden cambiar (p. ej., alcanzar su máximo).

La red 160 puede incluir, sin limitación, una red de área local (LAN), red de área amplia (WAN), Internet o una red inalámbrica, como una red de área local inalámbrica (WLAN). El sistema 150 electrónico programable puede representar cualquier tipo de sistema informático, dispositivos lógicos programables o similares. El sistema informático 150 puede incluir ordenadores de servidores, ordenadores de clientes, servidores informáticos, miniordenadores, ordenadores de rango intermedio, ordenadores centrales; u otros dispositivos adecuados. En algunas realizaciones ilustrativas, el sistema informático 150 puede incluir sistemas de ordenadores portátiles, incluidos portátiles, sistemas informáticos manuales. Además, el sistema 100 puede incluir uno o más sistemas 170 informáticos locales situados en el entorno 125 de trabajo. Como tales, los trabajadores pueden ser capaces de obtener los datos pertinentes, por ejemplo, una evaluación en tiempo real del estado del artículo de EPP mientras esté en el entorno 125 de trabajo. El sistema 170 informático local normalmente incluye sistemas informáticos portátiles, incluidos ordenadores portátiles, sistemas informáticos manuales. El sistema 170 informático local puede también incluir otros sistemas informáticos, como ordenadores de clientes, servidores basados en ordenador, miniordenadores, ordenadores de rango intermedio, ordenadores centrales; u otros dispositivos adecuados.

Continuando con la referencia a la Fig. 2, se representa un sistema 150 informático del servidor. Se representa que comprende al menos un bus 180 de interconexión de sistema al que se acoplan varios componentes y se comunican entre sí. Acoplado al bus 180 de interconexión de sistema hay al menos una unidad 182 de procesador único, dispositivo 184 de almacenamiento, memoria tal como una memoria 186 de acceso aleatorio (RAM), memoria 188 de solo lectura (ROM), un sistema 189 de gestión de bases de datos relacionales (DBMS), y puertos 191 de entrada/salida (E/S). La base de datos relacional es un sistema 189 de gestión de bases de datos informáticas que controla el almacenamiento, actualización y recuperación de datos a los archivos de bases de datos para uso en el seguimiento del uso de los artículos de EPP con respecto a uno o más criterios predeterminados controlado por las aplicaciones que se describen a continuación en la memoria. Los archivos de la base de datos contienen toda la información relevante relativa a los parámetros operativos de los lectores. Además, uno o más dispositivos 192 de salida tales como una pantalla, así como uno o más dispositivos 194 de entrada de interfaz de usuario, tal como un teclado y/o dispositivo apuntador están respectivamente acoplados a los puertos 191 de entrada/salida E/S. De manera conocida, los dispositivos 192 y 194 de salida y de entrada; respectivamente, permiten al usuario la interacción con el sistema informático 150. El puerto E/S 191 normalmente incluye varios controladores (no mostrados) para cada dispositivo 194 de entrada, como un teclado, ratón, mando y similares, así como el dispositivo 192 de salida, como un adaptador de red Ethernet, dispositivo de infrarrojos y pantalla (no mostrada). El procesador 182 controla el dispositivo 194 de entrada que proporciona una interfaz de usuario para permitir al usuario acceder a la información, como la historia de uso de los artículos de EPP objeto de seguimiento.

La unidad 182 de procesador puede ser cualquier procesador adecuado y envía y recibe instrucciones y datos a y de cada uno de los componentes del sistema informático que están acoplados al bus 180 de interconexión del sistema para realizar operaciones del sistema sobre la base de los requisitos del sistema operativo (SO) 196 del sistema informático, y otros programas 198a-198n (conjuntamente 198) de aplicación especializados.

La ROM 188 normalmente controla las operaciones básicas del hardware. El dispositivo 184 de almacenamiento puede ser un medio de almacenamiento permanente, como un disco duro, CD-ROM, cinta o similares, que almacena el sistema operativo 196 y los programas 198 de aplicaciones especializadas. La RAM 186 es una memoria volátil. El contenido de la RAM 186 puede recuperarse del dispositivo 184 de almacenamiento cuando sea necesario. A modo de ejemplo, la RAM 186 se muestra con el sistema operativo 196 y programas 198 de aplicación almacenados a la vez allí. El código del programa del sistema operativo 196 y/o los programas 198 de aplicación se envían a la RAM 186 para almacenamiento temporal y posterior ejecución por el procesador 182. Además, la RAM 186 puede guardar archivos del sistema operativo 196, así como archivos de uno o más programas de aplicación.

Un programa 198a de aplicación del sistema de recuperación de información es el que se utiliza normalmente para controlar operaciones del sistema 102 de recuperación de información incluidas las funcionalidades descritas en la presente memoria respecto a las etiquetas inteligentes 130, dispositivos 140 de adquisición de datos y sensores 145. Se ha previsto una aplicación 198b del sistema de gestión de la base de datos adecuada para ejecutar la base 189 de datos de manera consecuente con la presente descripción. Además, se ha previsto una aplicación 198c Establecer Criterios Predeterminados. En algunos casos, puede ser una aplicación de software proporcionada por un fabricante del artículo del EPP que vaya a ser objeto de seguimiento. En algunas realizaciones ilustrativas, esta aplicación de software puede usarse

para establecer las condiciones para el uso apropiado del artículo de EPP conforme determinan las reglas y reglamentos establecidos por el gobierno, compañía de seguros u otras entidades interesadas en los resultados. La aplicación 198c que determina establecer el estado se puede actualizar para establecer criterios nuevos o actuales relacionados con el estado real del artículo de EPP en el entorno de trabajo, como por ejemplo usando los datos adquiridos.

5 Se presenta una aplicación 198d que genera informes que puede generar informes que contengan una diversidad de datos en distintos formatos de notificación, adaptados a los fines, incluidos los que se describen a continuación. Estos informes pueden generarse para posibilitar que trabajadores, supervisores, profesionales de la salud tengan acceso a la historia y al estado de los artículos; su información médica, información relativa a pruebas de idoneidad, formación, responsabilidades laborales, antigüedad o experiencia, privilegios de acceso y cualquier otra información, historia de revisión, mantenimiento, reemplazos del artículo de EPP, así como cualquier otra información.

10 La aplicación 198n para determinar el estado del EPP de la presente descripción permite determinar el estado de los artículos 120 de EPP etiquetados tras la recuperación de la información de la etiqueta inteligente con respecto a, al menos, un criterio predeterminado establecido por la aplicación 198c para establecer criterios predeterminados.

15 Se hace referencia a la Fig. 6 para ilustrar una realización a modo de ejemplo de un proceso 600 para determinar el estado de un artículo de EPP que puede ponerse en práctica mediante el sistema 100 de determinación de estado del artículo de EPP. El proceso 600 para determinar el estado de un artículo de EPP permite determinar el estado de los artículos 120 de EPP etiquetados con una etiqueta inteligente 130 después de procesar los datos recibidos por la etiqueta inteligente y/o uno de los sensores. El término "estado" como se utiliza en la presente solicitud se refiere al estado concreto de uno o más factores que afecten a la vida útil o a la utilidad de uno o más artículos de EPP. En esta realización ilustrativa, el estado que se determina es si el EPP 120 debería revisarse después de su exposición a contaminantes durante una determinada exposición a lo largo del tiempo.

20 En un bloque 610 Detectar Estado Inicial del proceso 600 de determinación del estado del artículo de EPP, la detección se realiza por uno o más sensores 145. En este modo de realización, el tipo de artículos 120 de EPP objeto de seguimiento determina qué variables del entorno de trabajo deben detectarse y, por tanto, qué sensores usar. Puesto que los estados de las máscaras respiratorias se determinan en esta realización a modo de ejemplo, el sensor 145 es del tipo que recoge los datos relacionados con el estado del artículo de EPP con respecto a su revisión. En particular, pueden detectarse los niveles de concentración de un material peligroso particular durante un período de tiempo, como con el sensor DFI 145. Como se explicará, los niveles de concentración pueden ayudar a establecer un criterio predeterminado respecto al estado de revisión del artículo de EPP etiquetado. Los datos detectados iniciales del sensor 145 recogidos pueden reflejar los niveles de concentración bajos, medios y máximos del material peligroso en concreto. Otros sensores pueden detectar la presencia de otros contaminantes que, por ejemplo, pueden ser incompatibles con la máscara respiratoria que se esté usando. Aunque los materiales peligrosos se monitorizan en la realización a modo de ejemplo, la presente descripción prevé que no hay límites en las variables que pueden detectarse y la relación que tienen estas variables para determinar el estado del artículo de EPP. Por ejemplo, los factores variables relacionados con otros aspectos de uso del artículo de EPP pueden incluir: carga de una batería, amperios de un circuito y presión del aire circulante de su máscara respiratoria. El proceso de determinación del estado permite que estos datos se envíen a la base de datos.

25 El proceso 600 de determinación del estado de un artículo de EPP pasa a continuación al bloque 620 Recuperar Criterios en el que la aplicación 198c para establecer criterios predeterminados recupera, al menos, un criterio (o criterios) predeterminado adecuado para el artículo de EPP cuyo estado se esté determinando. Si el artículo de EPP objeto de monitorización es una máscara respiratoria, se puede seleccionar el criterio pertinente que sea relevante a su estado (p. ej. revisión). El conjunto de criterios se guarda en la memoria. El conjunto de criterios puede obtenerse de muchas fuentes distintas que ofrezcan una guía para la revisión correcta del artículo de EPP, como se ha observado anteriormente. El conjunto de criterios puede descargarse, por ejemplo, de Internet. Normalmente, el fabricante del artículo de EPP puede proporcionar el conjunto de criterios relevantes para el estado del artículo de EPP. El conjunto de criterios puede elaborarse por el gobierno, industria, la compañía que utiliza el sistema 100, una compañía de seguros, organismos de normalización y personas de interés como un responsable de seguridad, higienista industrial o similares. En la presente realización ilustrativa, el conjunto de criterios puede estar relacionado con los tiempos mínimos o máximos de exposición durante los cuales una máscara respiratoria puede funcionar de forma segura antes de ser revisada. Otro ejemplo de un conjunto de criterios se refiere a la carga apropiada de la batería de un artículo de EPP respecto a los límites aceptables de funcionamiento del artículo de EPP. Otro ejemplo más de un conjunto de criterios que rigen el uso sobre cuándo una máscara respiratoria debe revisarse, repararse o tratarse de alguna otra manera se basa en una presión inadecuada existente, tal como en un equipo de respiración autónoma (ERA).

30 Tras el bloque 620 Recuperar Criterios, el proceso 600 de determinación del estado pasa a un bloque 630 Establecer Criterios Predeterminados. En el bloque 630, los datos iniciales que pueden detectarse en el bloque 610 se procesan en la base de datos por la aplicación 198c Establecer Criterio Predeterminado. Como resultado, se establece un criterio predeterminado para el artículo 120 de EPP en el ambiente de trabajo real. En esta realización ilustrativa, las aplicaciones 198c de criterios predeterminados analizan los datos monitorizados recogidos en cuanto al conjunto de criterios recuperados en el bloque 620 para determinar el criterio predeterminado que determinará si se cumple el estado del artículo de EPP durante su uso real en el entorno de trabajo. Por ejemplo, sobre la base de los niveles de concentración inicial en el entorno de trabajo, se determina un tiempo de exposición máximo para la

máscara respiratoria antes de que deba revisarse. El criterio predeterminado tiene en cuenta el tiempo de exposición recomendado o necesario para la máscara respiratoria en el entorno de trabajo.

5 El proceso 600 de determinación del estado puede además incluir un bloque Notificación 640 que sigue al bloque 630 Establecer Criterios Predeterminados bajo el control de la aplicación 198b de notificación. El bloque Notificación 640 es capaz de generar un informe relevante para una amplia variedad de temas que incluyen, aunque no de forma limitativa, el estado del artículo de EPP, el trabajador, o incluso su uno o más componentes asociados, los datos iniciales detectados, el entorno de trabajo y otra información pertinente. Normalmente, el bloque Notificación 640 genera un informe en un formato aceptable por una entidad que solicita el informe, por ejemplo, la entidad comercial que usa el sistema 100, o un organismo gubernamental, como OSHA. Aunque el bloque Notificación 640 sigue al bloque 630 Establecer Criterios Predeterminados, pueden generarse informes en uno o más momentos del proceso. Los informes pueden generarse por los trabajadores y otras personas de interés e incluso en respuesta a solicitudes del gobierno. Los informes generados pueden transmitirse también por Internet. No hay límite de tiempo para generar los informes.

15 El proceso 600 de determinación del estado del artículo de EPP pasa al bloque 650 Recuperar Información de la Etiqueta. En esta realización, el sistema 102 recupera o adquiere los datos, como se indica arriba, de las etiquetas inteligentes 130 mediante los dispositivos 140 de adquisición de datos, como un receptor 140, así como los sensores 145. La etiqueta inteligente 130 de esta realización puede ser de tipo 130 Ekahau™ para ofrecer información sobre la localización así como los datos de la etiqueta inteligente. Pueden proporcionarse otras etiquetas inteligentes. El receptor 140 puede estar situado en cualquier número de lugares, como la entrada a un entorno 125 de trabajo. En particular, la recuperación de información de la etiqueta inteligente 130 puede proporcionar datos sobre cuando y donde el usuario entra en el entorno de trabajo, sale del entorno de trabajo o pasa a otro lugar. Alternativamente, para identificar al usuario, este último puede presentar su distintivo de identificación en un dispositivo 140 de adquisición de datos apropiado. La etiqueta inteligente 130 o el distintivo de identificación también pueden incluir otros datos sobre el usuario, como médicos, pruebas de idoneidad, descripción del puesto, antigüedad, formación y otras cualificaciones. Los datos recuperados se envían a la base 20 25 189 de datos del sistema informático 150, y, si está operativo, al sistema 170 informático local. Los datos pueden incluir la identificación de un artículo, fecha y/o marca horaria, así como la ubicación del dispositivo de adquisición de datos. La presente descripción prevé que la recuperación de la información de la etiqueta pueda tener lugar más de una vez y en cualquier número adecuado de momentos en el proceso de determinación.

El proceso 600 de determinación del estado del artículo de EPP pasa, a continuación, al bloque 660 Detección en el Entorno de Trabajo. En el bloque 660 Detección en el Entorno de Trabajo, el sensor 145, tal como el sensor DFI 145, funciona para proporcionar los datos actuales detectados con respecto a, por ejemplo, los niveles de concentración actuales de vapor de benceno en el entorno 125 de trabajo. Este dato se envía a la base de datos. El proceso 600 de determinación del estado de un artículo de EPP puede pasar al bloque 670 Actualizar Criterio. En el bloque 670 Actualizar Criterio, los datos de la base de datos del sensor 145 se usan mediante la aplicación 198c Establecer Criterios Predeterminados, donde se lleva a cabo un nuevo análisis para determinar si se debe usar un criterio predeterminado de actualización. Esta actualización mejora las ventajas globales proporcionadas por la presente descripción. Aunque el bloque 660 Detección en el Entorno de Trabajo y el bloque 670 Actualizar Criterios están representados, no es necesario que estén presentes en el proceso 600 de determinación del estado de un artículo de EPP. En ese caso, el proceso 600 puede pasar entonces al bloque 680 Determinar el Estado del Artículo de EPP.

45 En cualquier caso, el proceso 600 de determinación del estado de un artículo de EPP puede pasar entonces al bloque 680 Determinar el Estado del Artículo de EPP. En el bloque 680 Determinar el Estado del Artículo de EPP, la aplicación 198n que determina el estado determina si el estado del artículo de EPP cumple el criterio inicial o actualizado. En particular, en una realización a modo de ejemplo, se hace una determinación ilustrativa sobre si una máscara respiratoria tiene un tiempo de exposición que supera el tiempo de exposición recomendado del artículo en el entorno de trabajo como se determina en el bloque 630 Establecer Criterio Predeterminado. Si el tiempo de exposición real supera el tiempo de exposición recomendado, entonces la máscara respiratoria ha cumplido el criterio predeterminado de que el artículo debe revisarse. En el bloque 680 Determinar el Estado del Artículo de EPP, el artículo ha cumplido el criterio predeterminado de revisión (es decir, Sí) pues su tiempo de exposición real supera el tiempo de exposición recomendado, en comparación con el tiempo de exposición recomendado indicado en el bloque 630 Establecer Criterios Predeterminados o el bloque 670 Actualizar Criterio. Por el contrario, no cumple la condición para su revisión (es decir, No) si el tiempo de exposición real no supera el tiempo de exposición recomendado como se determina en el bloque 630 Establecer Criterios Predeterminados o el bloque 670 Actualizar Criterio.

60 El proceso 600 de determinación del estado de un artículo de EPP incluye un bloque Comunicar 685, en donde se comunica el cumplimiento o el incumplimiento, utilizando cualquier método de comunicación conocido, a las personas apropiadas o entidades de notificación. Esta comunicación puede transmitirse al usuario, la base de datos, el supervisor del usuario, el higienista industrial o demás personal apropiado. El proceso de este bloque puede estar teniendo lugar en otros momentos. En otra realización a modo de ejemplo, estas comunicaciones podrán hacerse como un mensaje para mostrar en la pantalla del ordenador o a un asistente digital personal (PDA). Se reconocerá que pueden usarse otras aplicaciones de software adecuadas para ofrecer dicha comunicación. En otra realización a modo de ejemplo, estas determinaciones pueden llevarse a cabo como un mensaje para mostrar en la pantalla del ordenador o a un asistente digital personal (PDA). Se reconocerá que pueden usarse otras aplicaciones de software

adecuadas para ofrecer dicha comunicación. En algunas realizaciones ilustrativas, dichas comunicaciones pueden incluir una alarma o una señal audible para las personas apropiadas, incluidos el usuario y/o el supervisor.

5 El proceso 600 de determinación del estado de un artículo de EPP también incluye un bloque 690 Procesar Artículo que puede seguir al bloque Comunicar 685. Puede llevarse a cabo una amplia variedad de procesos para gestionar el artículo, como limpieza, renovación, eliminación o similares. Se contemplan una diversidad de métodos de eliminación, por ejemplo, tirar a un contenedor, lo que garantizará que el artículo de EPP no se usará hasta que se hayan adoptado otras medidas.

10 El proceso 600 de determinación del estado de un artículo de EPP puede pasar entonces al bloque 695 Verificar Procesamiento. En el bloque 695 Verificar Procesamiento, puede ponerse un dispositivo 140 de adquisición de datos junto al área de procesamiento, como un contenedor de residuos, para adquirir los datos de identificación pertinentes de su etiqueta inteligente 136 de que el artículo 120 de EPP ha sido procesado. Los datos de la verificación se transfieren a la base de datos del servidor para su almacenamiento en la memoria interna y su uso
15 posterior. En consecuencia, el procesamiento se registra debidamente en la base de datos.

Ejemplos

20 Los siguientes son ejemplos de predicción de uso del proceso y sistema mejorados de la presente descripción.

Ejemplo 1

25 Se puede utilizar un sensor 145 detector de fotoionización (DFI), por ejemplo, un DFI EntryRAE de RAE Systems, San Jose, CA, EE. UU., para monitorizar los niveles de compuestos orgánicos volátiles en una instalación con recubrimiento de fibra de vidrio. Conociendo la composición del material compuesto de fibra de vidrio que se esté utilizando en el lugar se sabe que el estireno es un vapor principalmente peligroso presente en la instalación. Se pueden tomar los datos iniciales de un registro (20 minutos) de concentraciones de estireno obtenidas con el DFI antes del uso efectivo de la máscara respiratoria. En el entorno de trabajo pueden producirse picos en los niveles de concentración, tales como picos superiores a 200 ppm, en diferentes intervalos de tiempo, (p. ej., 9 minutos y
30 13 minutos). El límite de exposición profesional (LEP) del estireno definido por el NIOSH (criterio predeterminado) es de 20 ppm. A 200 ppm y por encima de este valor (es decir, 10X el LEP) la concentración de estireno está por encima del factor de protección para una máscara respiratoria purificadora de aire de media pieza facial. Los datos del DFI pueden enviarse a la base de datos 189 del sistema informático 150. Estas lecturas se procesan mediante el mecanismo de determinación de estado para determinar si el estado indicado anteriormente cumple
35 los criterios predeterminados para determinar el estado del artículo de EPP en cuanto a su revisión o sustitución.

Ejemplo 2

40 Los datos de concentración inicial en tiempo real del estireno se recogen utilizando un DFI inalámbrico que lleva puesto un trabajador, tal como se obtuvo con el sensor DFI 145. Estos datos se documentan en la base de datos. Sobre la base de los datos de concentración acumulada recogidos durante un periodo de varios días, se determina que la máscara respiratoria utilizada por el trabajador debería eliminarse después de 24 horas de uso. Esta determinación se basó en las normativas del NIOSH que rigen el uso de la máscara respiratoria en un lugar de trabajo que tenga las concentraciones de estireno esperadas recogidas que se supone que existen cuando la
45 máscara respiratoria se usa efectivamente. Se debe notificar, tanto al trabajador como a la persona encargada de la seguridad, el calendario adecuado de revisión o sustitución. El uso efectivo de la máscara respiratoria se monitoriza mediante la etiqueta inteligente 130 y el sensor 145. Con la monitorización continua de la exposición a lo largo del tiempo, el proceso de determinación del estado puede determinar si la máscara respiratoria está cumpliendo las normativas del NIOSH. Por tanto, el trabajador y la persona encargada de la seguridad pueden
50 adoptar medidas adecuadas basadas en la determinación. Por ejemplo, unos cambios en el flujo de trabajo o en los controles de ingeniería podrían hacer un calendario de uso más estricto o, si fuera necesario, cambiarlo.

Ejemplo 3

55 Se recogieron datos de concentración de estireno en tiempo real usando un DFI inalámbrico sobre un trabajador dentro de una instalación con un recubrimiento de fibra de vidrio con los datos documentados en una base de datos central. En este ejemplo, también se acopló el DFI 145 a una etiqueta inteligente 130 RTLS Ekahau™ que proporciona información de la localización del trabajador dentro del entorno de trabajo usando una red inalámbrica. Los datos de concentración y localización se enviaron a una base de datos central donde se relacionaron a través de
60 su fecha en la marca horaria. Mediante la monitorización de la fecha y las localizaciones durante un periodo de semanas se puede determinar si un trabajador está expuesto a la mayor concentración periódica de estireno dentro de una cabina con un recubrimiento particular en el entorno de trabajo. Con esta información, el personal adecuado puede hacer todo lo posible para corregir la cuestión, tal como proporcionar ventilación adicional cerca de la cabina. De forma adicional, el personal adecuado puede asegurarse de que se lleve puesto el EPP apropiado con suficiente
65 factor de protección solo dentro de zonas específicas del entorno de trabajo.

Ejemplo 4

5 Se utilizan los sensores de los Ejemplos 1, 2, 3 mediante su incorporación sobre o dentro del equipo de protección personal de un trabajador para monitorizar el entorno circundante interior real del trabajador. Estos datos se envían inalámbricamente a la base de datos central para generar informes (p. ej., gráficos o tablas) que indiquen la exposición acumulativa y la protección proporcionada para el trabajador durante determinados períodos de tiempo.

10 Se entenderá que los expertos en la materia pueden diseñar fácilmente numerosas configuraciones distintas de conformidad con estos principios sin alejarse del espíritu y alcance de la presente invención según se reivindica.

15 Se reconocerá que, sobre la base de la descripción anterior, los aspectos de esta descripción incluyen métodos y sistemas para determinar estados de artículos, tales como artículos de EPP, determinando si cumplen, al menos, un criterio. Otros aspectos de la descripción incluyen métodos y sistemas para determinar estados de artículos, como se ha indicado anteriormente, actualizando dichos criterios predeterminados para reflejar los estados existentes en los entornos de trabajo. Otros aspectos de la descripción incluyen métodos y sistemas utilizados para garantizar la seguridad del trabajador y evitar la eliminación innecesaria de artículos manteniendo al mismo tiempo los criterios predeterminados válidos. Otros aspectos de la descripción incluyen métodos y sistemas utilizados para lograr lo anterior de forma económica y rápida. Otros aspectos de la descripción incluyen métodos y sistemas utilizados para localizar entornos de trabajo en los que los niveles de concentración monitorizados alcancen niveles peligrosos o potencialmente peligrosos.

20 Aunque los métodos y sistemas de la presente descripción se han descrito con referencia a realizaciones ilustrativas específicas, el experto en la técnica reconocerá fácilmente que se pueden realizar cambios y modificaciones de las mismas sin apartarse del espíritu y alcance de la presente descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un método para determinar un estado de al menos un artículo, 120 de protección personal (PP) comprendiendo el método: proporcionar al menos un artículo de PP configurado con una etiqueta inteligente, 130 proporcionar al menos un criterio predeterminado que rijan el uso del al menos un artículo de PP en un entorno de trabajo, caracterizado por que proporciona al menos un dispositivo sensor 145 configurado para detectar datos que estén relacionados con el al menos un criterio predeterminado; obtener los datos detectados del al menos un dispositivo sensor; recuperar los datos de etiqueta inteligente de la etiqueta inteligente; y procesar los datos detectados del dispositivo sensor y los datos de la etiqueta inteligente para determinar si el estado del al menos un artículo de PP cumple el criterio predeterminado.
2. El método de la reivindicación 1, en donde proporcionar el al menos un criterio predeterminado que rijan el uso de al menos un artículo 120 de PP incluye adquirir los datos detectados de un entorno de trabajo.
3. El método de la reivindicación 1, que además comprende unir el dispositivo sensor en al menos un artículo de PP.
4. El método de la reivindicación 1, que además comprende guardar los datos detectados y los datos de la etiqueta inteligente en una base de datos.
5. El método de la reivindicación 1, que además incluye generar al menos un informe sobre el estado del al menos un artículo de PP.
6. El método de la reivindicación 1, en donde la determinación de un estado de al menos un artículo de PP se realiza mediante un mecanismo de determinación de estado en un sistema de procesamiento de datos.
7. El método de la reivindicación 1, en donde el proporcionar una etiqueta inteligente incluye proporcionar una etiqueta inteligente que proporcione información de localización.
8. El método de la reivindicación 1, en donde la determinación de si el estado del al menos un artículo de PP cumple el criterio predeterminado se comunica.
9. Un sistema de determinación de si un artículo de protección personal (PP) cumple al menos un criterio predeterminado, comprendiendo el sistema: al menos un artículo 120 de PP configurado con una etiqueta inteligente; 130 un sistema 170 de procesamiento de datos que incluye al menos un criterio predeterminado que rige el uso del al menos un artículo de PP; caracterizado por que comprende al menos un dispositivo sensor 145 configurado para detectar datos que estén relacionados con el al menos un criterio predeterminado; un sistema 150 de recuperación de información para adquirir datos del al menos un dispositivo sensor en el entorno de trabajo y de la etiqueta inteligente; incluyendo el sistema de procesamiento de datos un mecanismo de determinación de estado para procesar los datos recuperados de la etiqueta inteligente y los datos del dispositivo sensor para determinar si el estado del al menos un artículo de PP cumple el criterio predeterminado.
10. El sistema de la reivindicación 9, en donde el dispositivo sensor se acopla a al menos un artículo de PP.
11. El sistema de la reivindicación 9, en donde una base de datos guarda los datos detectados del un dispositivo sensor y los datos de la etiqueta inteligente.
12. El sistema de la reivindicación 9, que además comprende un mecanismo de generación de informes para generar al menos un informe relacionado con la determinación de si el estado del al menos un artículo de PP cumple el criterio predeterminado.
13. El sistema de la reivindicación 9, en donde el dispositivo sensor y la etiqueta inteligente transmiten datos inalámbricamente.
14. El sistema de la reivindicación 9, en donde al menos una de la etiqueta inteligente y el un dispositivo sensor transmiten información de localización.
15. El sistema de la reivindicación 9, en donde además el sistema de procesamiento de datos incluye un mecanismo que proporciona comunicación de la determinación del estado de al menos un artículo de PP.

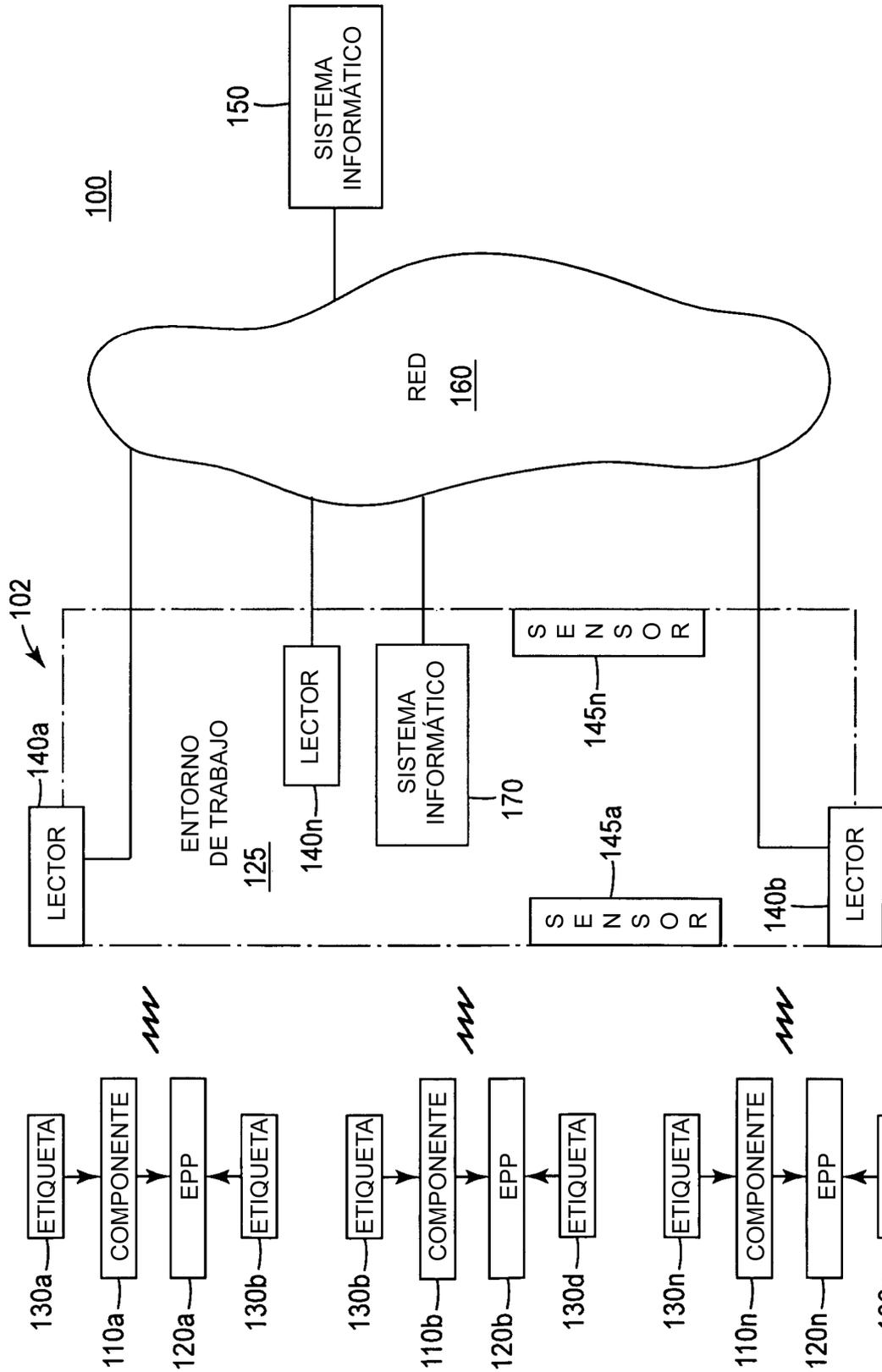


FIG. 1

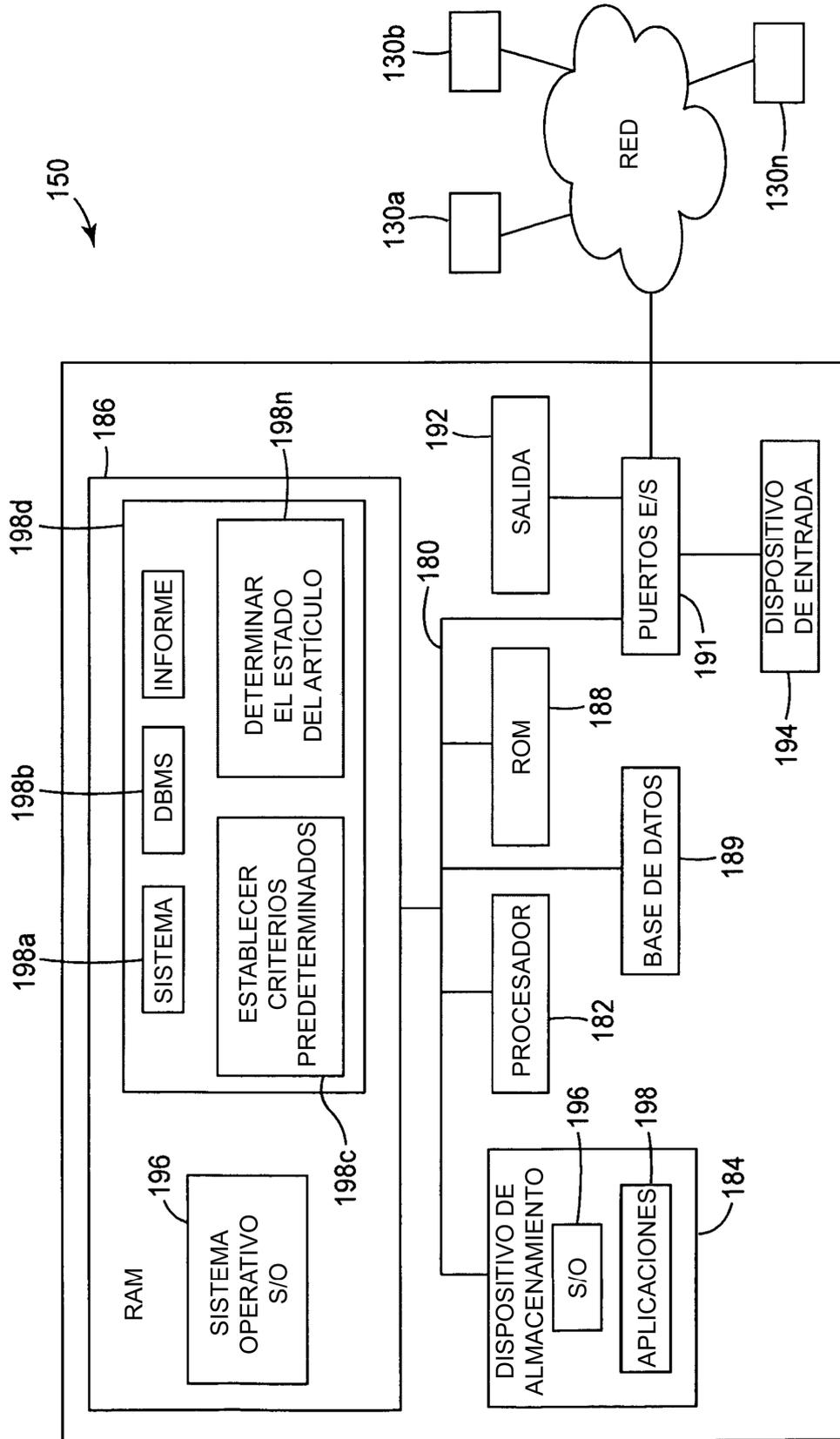


FIG. 2

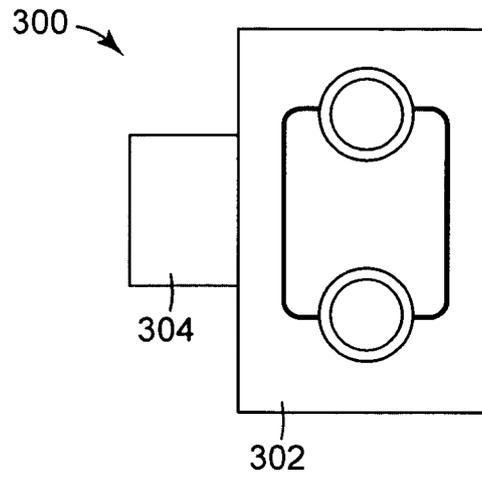


FIG. 3

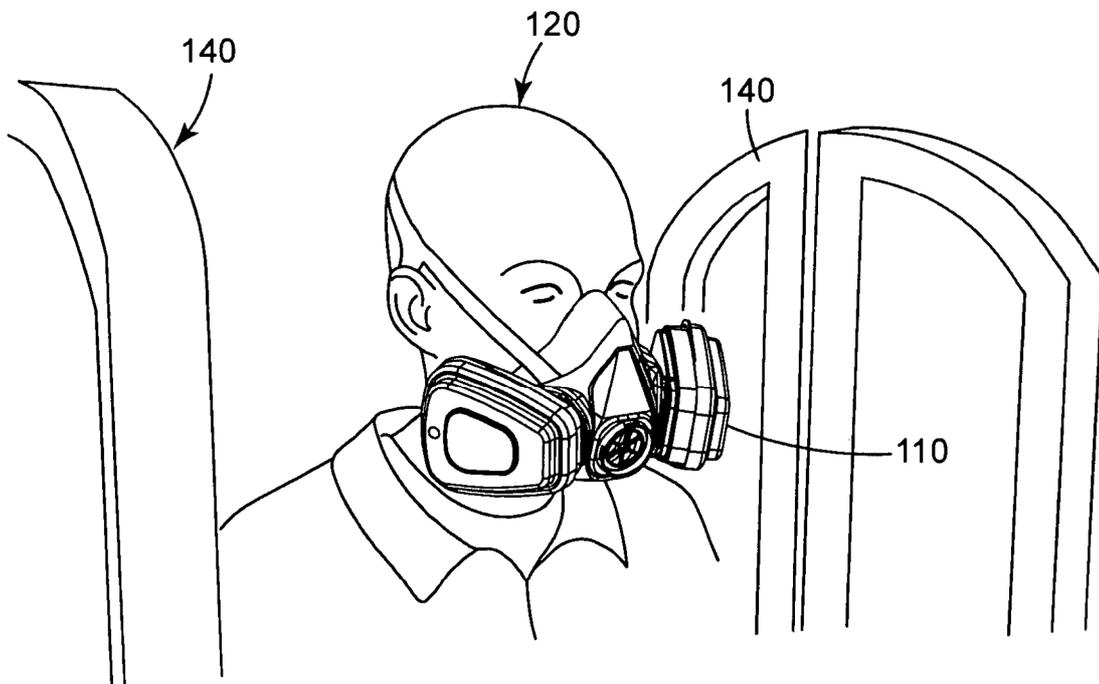


FIG. 4

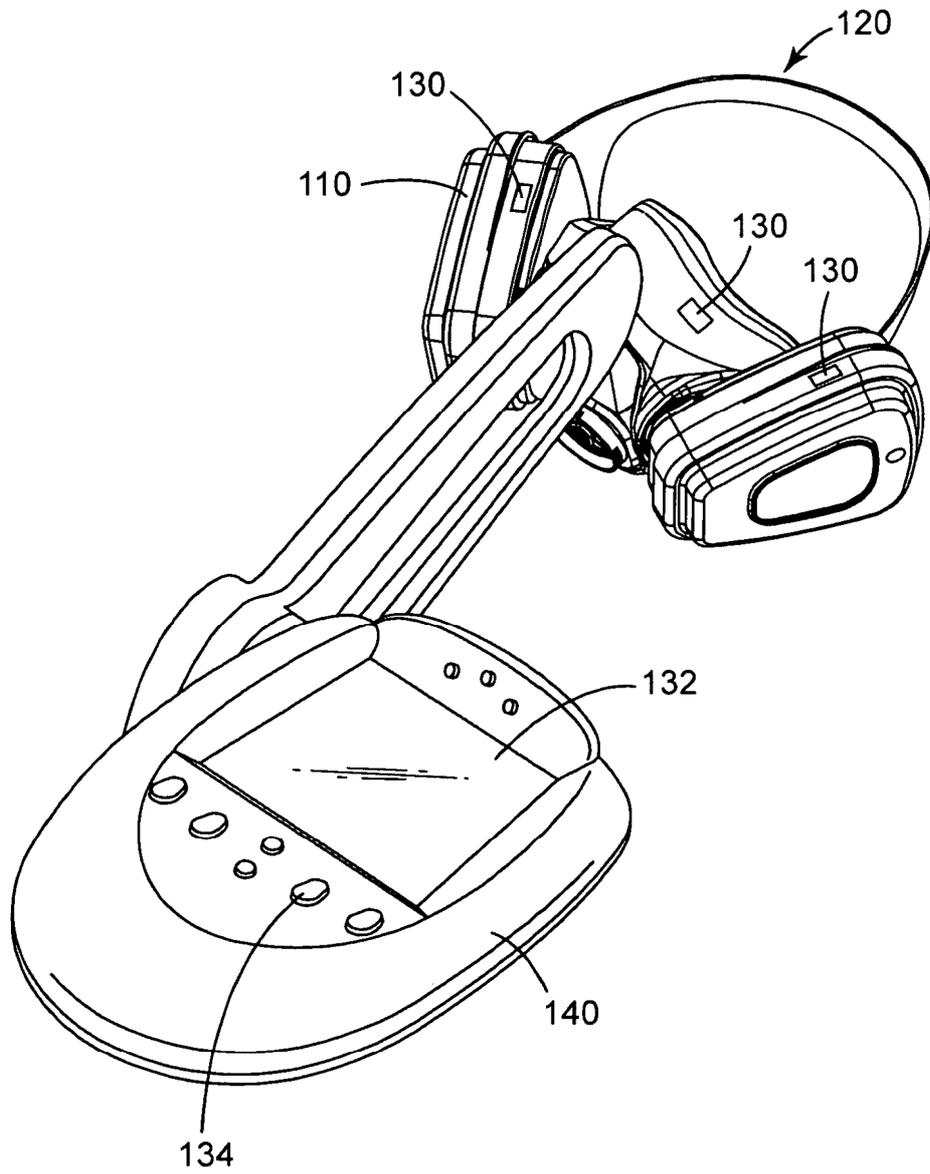


FIG. 5

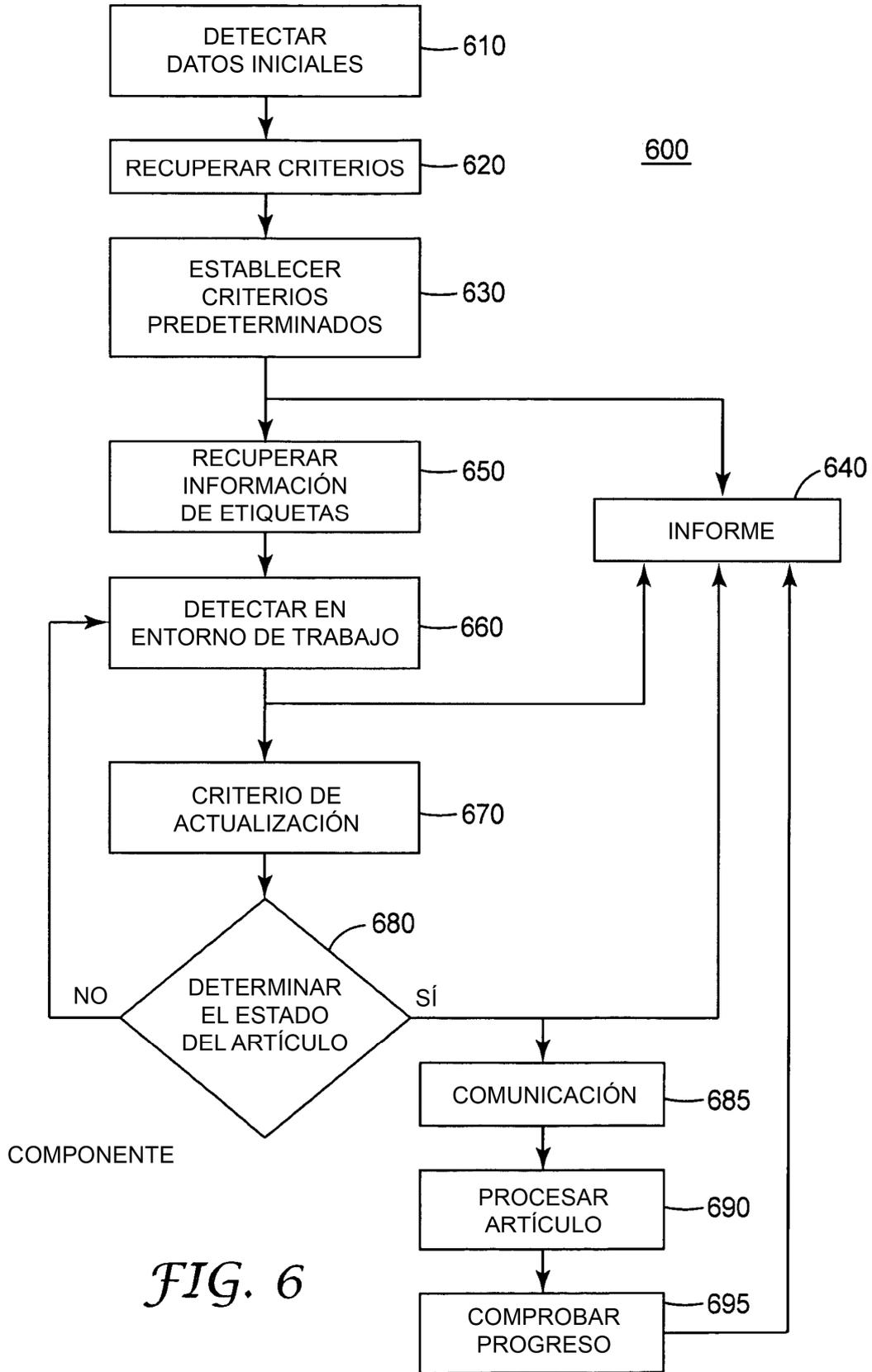


FIG. 6