

DETECCIÓN DE USO DE EQUIPO DE HIGIENE

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere en general a la determinación de un evento de uso de equipo de higiene, tal como jabón, desinfectante y/o dispensadores de toalla, dispensadores de guantes y lo similar. Más particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo que puede acompañar una pieza de equipo de higiene y que detecta un evento de uso del mismo, es decir, que ayuda a determinar si se ha utilizado o no una pieza específica de equipo de higiene.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la actualidad, el equipo de higiene es común en muchas instalaciones, tales como hospitales, centros de servicio médico, unidades de cuidados intensivos, clínicas diurnas, consultorios privados, inodoros, cuartos de baño, hoteles, restaurantes, cafeterías, lugares de servicios alimenticios, escuelas, jardines de niños, sitios de manufactura, edificios de oficinas y corporativos y, en general, lugares e instalaciones que sean accesibles al público o a un número considerable de individuos. El equipo de higiene mencionado incluye así diversos tipos de dispositivos e instalaciones individuales, tales como dispensadores de jabón, dispensadores de soluciones desinfectantes, geles o sustancias, dispensadores de toallas, dispensadores de guantes, dispensadores de pañuelos desechables, cajas de cartón que contienen consumibles tales como guantes, pañuelos desechables, etc., secadores de manos, lavamanos, puntos desinfectantes auxiliados por radiación, luz ultravioleta (UV) y lo similar.

Aunque tal equipo de higiene es común en la actualidad en muchos lugares, el uso del mismo por los individuos que visitan estos lugares o que trabajan en estos lugares con frecuencia aún no es satisfactorio. Por ejemplo, los hospitales y, en general, los centros de servicio médico con frecuencia sufren de deficiencias de higiene lo cual, a su vez, puede conducir a la difusión de infecciones y enfermedades relacionadas. En particular, tal higiene insuficiente entre personal de cuidados médicos que se encuentra en contacto íntimo con pacientes y fluidos corporales puede conducir a la difusión de enfermedades infecciosas entre el personal y otros pacientes. También se sabe que las infecciones por bacterias altamente resistentes poseen un severo problema en tales lugares, especialmente en hospitales. En general, las así llamadas Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud (HAI – por sus siglas en inglés) son un problema a nivel global, real y tangible en el cuidado de la salud actual. Puede hallarse que las HAI son actualmente la causa primaria de muerte para 140,000 pacientes/año, afectando a millones más y costando a la sociedad en el intervalo de millones de Euros por año.

Sin embargo, al mismo tiempo se sabe que la higiene y, en particular, la higiene de manos, es un factor importante ya que se relaciona con la difusión de enfermedades infecciosas. Específicamente, el personal de cuidados médicos debe hacer uso adecuado de la higiene de manos con tanta frecuencia como sea posible a fin de que se reduzca la difusión de bacterias y otras sustancias que provocan enfermedades. Sin embargo, el uso real de tal equipo de higiene puede depender – entre otras – de la administración de la instalación, accesibilidad y utilidad del equipo, cultura, la cooperación y ejercicio de voluntad de los individuos que trabajan en estos lugares o que visitan tales lugares, el entrenamiento de los individuos, la presión del tiempo y posiblemente también otros factores. En otras palabras, sigue

siendo un factor importante el hecho de que los individuos pueden no hacer uso del equipo de higiene instalado y provisto aunque se suponga que lo hagan. Además, generalmente se acepta que un uso incrementado del equipo de higiene puede contribuir substancialmente a la reducción de la difusión de bacterias y lo similar, lo cual, a su vez, puede reducir drásticamente la aparición de infecciones y enfermedades relacionadas. Un factor adicional puede ser aquí un uso adecuado del equipo de higiene, es decir, una determinación de si se ha utilizado una pieza del equipo de higiene en el momento y posiblemente también el lugar adecuado. En otras palabras, el solo uso del equipo de higiene en un gran grado puede producir un uso incrementado de consumibles, pero puede no contribuir como tal a un cumplimiento mejorado.

Por ejemplo, un cumplimiento relativamente “bajo” correspondiente puede indicar que el uso real del equipo de higiene no es satisfactorio, mientras que un cumplimiento relativamente “elevado” puede indicar que el uso real del equipo de higiene corresponde, dentro de un umbral dado, a cierto uso objetivo y, en consecuencia, puede considerarse como satisfactorio. Una figura tangible para estimar la calidad de cumplimiento de higiene puede encontrarse en una, así llamada, métrica de cumplimiento que puede proporcionar, como tal, muchas ventajas, ya que puede dar una imagen concisa a los operadores de la instalación correspondiente a fin de que puedan iniciar medidas para incrementar y promover el uso real de equipo de higiene.

Ya existen maneras de estimar tal cumplimiento en la materia, en donde los enfoques convencionales normalmente dependen de la medición y/u observación “manual” por un observador humano, así llamados oportunidades y que comparan estas oportunidades obtenidas con un uso real medido/detectado del equipo de higiene. En otras palabras, las oportunidades indican cualquier evento en que el equipo de higiene debiera o pudiera haber sido utilizado. Al comparar entonces este valor del “debiera/pudiera” con un valor de uso real, puede calcularse una métrica de cumplimiento. En general, las oportunidades pueden ser figuras bien definidas, ya que pueden asociarse con reglas y/o recomendaciones específicas. Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud (WHO – por sus siglas en inglés) ha definido los así llamados “Cinco Momentos de Higiene de Manos” (cf. www.who.int/psc/tools/Five__moments/en/) incluyendo como definiciones explícitas de oportunidades: 1. Antes de contacto con el paciente; 2. Antes de una labor aséptica; 3. Después de riesgo de exposición a fluidos corporales; 4. Después de contacto con el paciente; y 5. Después de contacto con entornos del paciente. Además, las medidas sobre el cumplimiento de higiene de manos correspondientes se están volviendo un requisito regulador para el sector de cuidados de la salud y puede servir como una importante herramienta de mejora de calidad.

Uno de los factores principales para determinar una métrica de cumplimiento o, en general, alguna figura que indique el uso de equipo de higiene, es la determinación de eventos de uso, es decir, la detección de los eventos siempre y cuando se haya utilizado una pieza de equipo de higiene. Ya que el equipo de higiene normalmente se distribuye sobre cierta clase de premisas (por ejemplo, un edificio de hospital), la detección de eventos de uso involucra la observación de un gran número de piezas de equipo de higiene. A su vez, esto requiere que las piezas individuales (por ejemplo, un dispensador) sean capaces de detectar eventos de uso y reportarlos a cierta clase de entidad central (por ejemplo, servidor)

para recolección y análisis de datos. Además, normalmente es deseable asociar una pieza específica de equipo de higiene a cada evento detectado, a fin de que pueda obtenerse información sobre cuáles piezas de equipo de higiene se utilizan, dónde y cuándo. Mientras se obtiene, puede implementarse información de sincronización de manera más simple mediante estampa de tiempo de cualquier evento recibido, la determinación anterior respecto al lugar en que se ubica una pieza utilizada de equipo de higiene puede involucrar configuraciones e instalaciones más complicadas.

Para lo último, ya se conoce la configuración manual de piezas individuales de equipo de higiene con cierta clase de identificador único o información de ubicación a fin de que cualquier información de evento recibida pueda asociarse, por ejemplo, con un dispensador específico. Normalmente, esto permite entonces el respectivo análisis de datos, en el sentido de que un administrador de hospital puede determinar que ciertos dependientes utilizan el equipo de higiene proporcionado en una manera obediente, mientras que el uso de equipo de higiene puede ser necesario que se promueva en algunos otros dependientes. Sin embargo, tal configuración manual puede ser problemática, especialmente durante la instalación y configuración del sistema. Además, las piezas individuales de equipo de higiene necesitan proporcionar todas las habilidades involucradas, incluyendo, por ejemplo, la habilidad de detectar un evento de uso, configurabilidad y la habilidad de reportar de manera correspondiente cualquier evento de uso con cualquier identificador asociado, configurado. Sin embargo, al mismo tiempo, existen ya un gran número de piezas de equipo de higiene en las premisas mencionadas, por lo que la técnica anterior normalmente necesita reemplazar cualquier equipo de higiene existente por equipo de higiene que proporciona las funcionalidades requeridas. Además, el equipo de higiene también puede ser móvil como, por ejemplo, dispensadores montados en carritos, equipo, etc., o incluso hay dispensadores que pueden transportarse por los usuarios en sí en la forma de, por ejemplo, dispensadores de bolsillo. En tales casos, puede no ser de importancia primaria el determinar cuál pieza de higiene se ha utilizado, sino mejor dónde y cuándo se utilizó.

Por consiguiente, existe una necesidad de un concepto mejorado para proporcionar la habilidad de detectar y reportar eventos de uso en el contexto de equipo de higiene. Además, es preferible emplear cualquier instalación existente de equipo de higiene en el mayor grado posible y volver tanto la instalación como la operación tan simples y confiables como sea posible.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Los problemas y desventajas mencionados se abarcan por la materia sujeto de las reivindicaciones independientes. Las modalidades preferidas adicionales se definen en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con una modalidad de la presente invención, se proporciona un dispositivo de detección y reporte para determinar un evento de uso que indica un uso de una pieza de equipo de higiene, comprendiendo el dispositivo de detección y reporte una sección de posicionamiento que permite determinar información posicional que indica una posición del dispositivo de detección y reporte; una sección de sensor configurada para detectar, en un lapso de tiempo, un observable que indique un uso de la pieza del equipo de higiene y generar información de evento de uso con base en el observable detectado; y una sección de reporte configurada para generar y transmitir un mensaje con base en tal información de evento de uso y en información que permite una asociación con tal información posicional.

De acuerdo con otra modalidad de la presente invención, se proporciona un dispositivo de detección y reporte que comprende una sección de posicionamiento que permite determinar información posicional que indica una posición del dispositivo de detección y reporte; un sensor de detección configurado para detectar, en un lapso de tiempo, un observable que indica un uso de la pieza de equipo de higiene y generar información de evento de uso con base en el observable detectado; y una sección de reporte configurada para generar y transmitir un mensaje con base en tal información de evento de uso y en información que permite una asociación con tal información posicional.

De acuerdo con otra modalidad de la presente invención, se proporciona un método para detectar un evento de uso que indica un uso de una pieza de equipo de higiene, que comprende las etapas de: determinar información posicional que indica una posición del dispositivo de detección y reporte; detectar, en un lapso de tiempo, un observable que indica un uso de la pieza de equipo de higiene y generar información de evento de uso con base en el observable detectado; y generar y transmitir un mensaje con base en tal información de evento de uso y en información que permite una asociación con tal información posicional.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las modalidades de la presente invención, que se presentan para mejor entendimiento de los conceptos inventivos pero que no deben observarse como limitantes de la invención, se describirán ahora en relación a las figuras, en las cuales:

Fig. 1 muestra una vista esquemática de un ambiente típico donde el uso real de equipo de higiene se encuentra sujeto a cumplimiento;

Fig. 2 muestra una vista esquemática de un escenario de un evento de uso en el contexto de equipo de higiene;

Figs. 3A a 3L muestran vistas esquemáticas de un despliegue de un dispositivo de detección y reporte de acuerdo con modalidades respectivas de la presente invención;

Fig. 4 muestra una vista esquemática de una modalidad de aparato general para un dispositivo de detección y reporte de la presente invención;

Figs. 5A a 5F muestran vistas esquemáticas de dispositivos de detección y reporte de acuerdo con modalidades respectivas de la presente invención;

Figura 5G muestra una vista esquemática de un elemento sensor de acuerdo con una modalidad de la presente invención;

Figs. 6A y 6B muestran diagramas de flujo de modalidades del método general de la presente invención;

Figs. 7A y 7B muestran vistas esquemáticas de esquemas de ubicación y posicionamiento, aplicables para al menos algunas modalidades de la presente invención;

Figs. 8A y 8B muestran vistas esquemáticas de esquemas de variación y posicionamiento, aplicables para al menos algunas modalidades de la presente invención; y

Fig. 9 muestra una gráfica esquemática y ejemplar para valores de un observable en un lapso de tiempo de acuerdo con otra modalidad de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La Fig. 1 muestra una vista esquemática de un ambiente típico donde el uso real de equipo de higiene se encuentra sujeto a cumplimiento, y donde normalmente se promueve que los individuos utilicen el equipo de higiene en casos específicos. Como un ejemplo, se muestra como una instalación una unidad de cuidados intensivos 400 con puntos de cuidados intensivos correspondientes: estaciones de paciente, primera y segunda, 41, 42 y equipo de cuidados del paciente, primero y segundo, 411, 421. Como puede observarse, la unidad de cuidados intensivos 400 puede ser ocupada por uno o dos pacientes en la configuración mostrada, mientras que las modalidades de la presente invención pueden prever también otras unidades de cuidados intensivos con cualquier número de pacientes y personal y/u otras instalaciones ya mencionadas en algún punto en la presente descripción. Los ejemplos de otros posibles ambientes de trabajo incluyen hospitales y centros de servicio médico en general, clínicas diurnas, consultorios privados, inodoros, cuartos de baño, hoteles, restaurantes, cafeterías, lugares de servicios alimenticios, escuelas, jardines de niños, sitios de manufactura, edificios de oficinas y corporativos y, en términos amplios, lugares e instalaciones que sean accesibles al público o a un número considerable de individuos.

La configuración mostrada en la Fig. 1 puede adquirir datos que indican el uso del equipo de higiene provenientes del arreglo de sensor de equipo proporcionado o en una o más de las piezas individuales de equipo de higiene, tal como un lavamanos 1A, un dispensador de jabón 1B y un dispensador de desinfectante, primero y segundo, 1C, 1D, y una pieza móvil de equipo de higiene 1E en un carrito de servicio 43 y 1F montada en la cama 42. Con respecto a las últimas piezas móviles de equipo de higiene, debe resaltarse que la posición determinada para éstas puede ser de gran interés y ventaja. Ya que el dispensador es móvil, la posición, junto con un uso, puede indicar si se ha utilizado la pieza de equipo de higiene en el lugar correcto y, posiblemente, en el momento adecuado. La posición también puede colocarse en relación con otros objetos, tales como pacientes, camas, estaciones, zonas, equipo y lo similar. Generalmente, la posición puede adquirirse y determinarse por los mecanismos según se explica en mayor detalle a continuación, u otros mecanismos adecuados, tal como posicionamiento por señales de luz y posicionamiento por señales sonoras o ultrasónicas.

Los ejemplos adicionales de equipo móvil, tal como cama 42 o carrito 43, incluyen computadoras o instrumentos sobre ruedas (sistemas de escaneo ultrasónico, respiradores, etc.), carritos de medicina, carritos de instrumentos o piezas de equipo de higiene que pueden transportarse por los usuarios en sí, tal como dispensadores de desinfectante de bolsillo. Por consiguiente, una modalidad de la presente invención proporciona un dispositivo de detección y reporte que se configura para acompañar una pieza móvil de equipo de higiene, tal como dispensadores 1E y 1F. Esto puede lograrse, por ejemplo, ya que el dispositivo se sujeta a la pieza respectiva de equipo de higiene (por ejemplo, dispensador).

El sistema debe ser capaz además de recibir datos de uso provenientes de estas piezas de equipo 1A – 1F posiblemente como reportes individuales de cada dispositivo/sensor correspondiente. Igualmente, las oportunidades de utilizar el equipo de higiene pueden detectarse por sensores correspondientes que incluyen un sensor de intermediación 51, un sensor de barrera de luz 52 y un sensor de paso de puerta 53. Los datos sobre el uso y sobre las oportunidades pueden recolectarse y

procesarse para calcular una métrica o indicador de cumplimiento de higiene que, a su vez, indica el grado en que los individuos (por ejemplo, enfermeras, doctores y cuidadores de la salud) utilizan el equipo de higiene en oportunidades adecuadas. Normalmente, los datos generados por el equipo distribuido 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 51, 52 y 53, se recuperan por cierta clase de entidad central de procesamiento y almacenamiento de datos (no mostrada, por ejemplo, un servidor), donde se calcula la métrica de cumplimiento de higiene.

Además de lo anterior, puede proporcionarse un dispositivo de posicionamiento 3 y que puede montarse, por ejemplo, en un techo de la habitación que se muestra. Este dispositivo de posicionamiento 3 puede ayudar en el posicionamiento de identificadores, dispositivos y/o dispositivos de detección y reporte también sujetos a la presente descripción. El propósito principal de un dispositivo de posicionamiento 3 puede ser ubicar otro dispositivo dentro de la habitación 400 con objeto de atribuir datos o resultados de detección a un lugar específico, y con esto a una pieza específica de equipo de higiene. Las funcionalidades y características de un dispositivo de posicionamiento adecuado 3 se describen en conjunto con las Figs. 7A, 7B, 8A, y 8B.

En general, se resalta que el posicionamiento puede servir a propósitos generales: en primer lugar, mediante posicionamiento automatizado de dispositivos en conjunto con piezas de equipo de higiene normalmente fijas (por ejemplo, dispensador 1B) se suministraría una necesidad de configurar “manualmente” el sistema con respecto a información que indica cuál dispensador se ubica en esa posición o en cuál dependiente. En segundo lugar, las piezas de equipo de higiene pueden ser por lo tanto “móviles”, como en el caso de, por ejemplo, el dispensador 1E montado en un carrito. Aquí, la información sobre una posición puede tener beneficios adicionales. Específicamente, puede determinarse qué usuario utilizó el equipo de higiene en qué lugar y – opcionalmente – en qué momento. Por lo tanto, en general, el dispositivo de detección y reporte puede comprender además una sección de guardado de horario que proporciona información de horarios, y la sección de reporte puede configurarse entonces para generar tal mensaje además con base en tal información de horarios. De manera adicional o alternativa, la información de horarios también puede determinarse y generarse cuando cualquier señal se recibe proveniente de una pieza de equipo de higiene asumiendo que el horario de envío no se retrasa substancialmente. Toda esta información puede contribuir a obtener una figura o métrica sobre cumplimiento que finalmente intente definir la manera en que se utiliza el equipo higiénico, es decir, si los usuarios utilizan equipo de higiene en las oportunidades adecuadas.

La Fig. 2 muestra una vista esquemática de un escenario de un evento de uso en el contexto de equipo de higiene. Como una pieza de equipo de higiene ejemplar se muestra un dispensador de jabón o desinfectante 2. Este dispensador 2 puede utilizarse por un usuario U, que normalmente opera cierta clase de miembro operativo 20 a fin de provocar que el dispensador 2 expulse cierta cantidad 200 de consumible (jabón, alcohol en gel, etc.). Para este propósito, normalmente el dispensador 2 comprende un mecanismo de expulsión 21 y un depósito 22 del consumible. Por ejemplo, la fuerza mecánica ejercida por el usuario U a la palanca 20 cuando opera el dispensador 2 acciona una bomba dentro del mecanismo de expulsión 21. La bomba expulsa una cantidad 200 del consumible a partir del depósito 22 hacia, por ejemplo, la palma del usuario U.

En general, los mecanismos de expulsión como se muestran en la Fig. 2 pueden generar cierta clase de vibración o sonido durante la operación. Esto depende de la naturaleza de los dispensadores como ejemplos de piezas de equipo de higiene, ya que cierta clase de masa necesita expulsarse desde un depósito hacia un usuario. En tales casos, los líquidos normalmente se bombean, lo cual, a su vez, involucra el accionamiento de un pistón, un estuche comprimible y/o una válvula. Igualmente, el suministro de artículos secos, tales como pañuelos desechables y toallas, genera cierta clase de vibración y/o ruido. Sin embargo, en general, el equipo de higiene también puede ser virtualmente carente de vibración o de sonido. Una razón para ello puede yacer en el mecanismo involucrado que puede generar solo un poco de vibración/sonido, lo cual, a su vez, puede ser difícil de detectar o distinguir de sonidos y vibraciones de fondo que normalmente se presentan en todo ambiente de la vida real. Sin embargo, la pieza de equipo de higiene puede ser tan carente de vibración y sonido cuando se emplean, por ejemplo, medidas de higiene auxiliadas por radiación: por ejemplo, equipo de higiene auxiliado por ultravioleta (UV) puede ser completamente carente de ruido ya que la generación de luz UV puede no producir ruido en absoluto, pero aún puede lograrse un efecto higiénico substancial. En tales casos, el dispositivo 1 puede configurarse para detectar una intensidad de luz, preferentemente con respecto a un componente de espectro ultravioleta, como el observable con el tiempo.

Las Figs. 3A a 3C muestran vistas esquemáticas de un despliegue de un dispositivo de detección y reporte de acuerdo con modalidades respectivas de la presente invención. En la Fig. 3A, un dispositivo de detección y reporte 1 (en lo sucesivo “dispositivo 1”) es capaz de sujetarse sobre un lado frontal de un dispensador 2. De esta manera, el dispositivo 1 se configura para ser capaz de sujetarse sobre una superficie frontal de un dispositivo dispensador, el cual involucra medios de sujeción adecuados (por ejemplo, una cinta/tampón adhesivo, un imán y/o perforación(es) para recibir un tornillo o remache) y una sección de sensor adecuada que detecta, en un lapso de tiempo, un observable adecuado que indica un uso de la pieza de equipo de higiene 2. En la presente modalidad, puede ser preferible emplear cualquiera de un sensor de proximidad sobre un lado frontal y/o inferior del dispositivo 1, un sensor de vibración, un sensor de sonido y un sensor térmico (termopila). Sin embargo, detalles adicionales para la sección de sensor empleada se dan en cualquier punto en la presente descripción.

En la Fig. 3B, un dispositivo 1 se configura para colocarse dentro de un alojamiento de un dispensador 2. De esta manera, el dispositivo 1 puede ser básicamente compatible con cualquier espacio residual dejado dentro del dispensador 2. Esto puede involucrar una forma externa en particular del dispositivo 1 a fin de encajar en cualquier espacio adecuado, disponible. Además, el dispositivo 1 puede configurarse para ser capaz de sujetarse sobre una superficie interna respectiva de un dispositivo dispensador, lo cual puede involucrar medios de fijación adecuados (por ejemplo, una cinta/tampón adhesivo, un imán, y/o perforación(es) para recibir un tornillo o remache). En esta modalidad, una sección de sensor preferible puede emplear cualquiera de un sensor de proximidad (por ejemplo, capacitivo a fin de no ser dependiente de luz IR u otra radiación que penetre el alojamiento del dispensador 2), un detector de EMC para detectar señales/interferencia o un campo magnético emitido a partir de un motor u otro mecanismo de accionamiento eléctrico durante la operación, un sensor de vibración y un sensor de sonido. En esta modalidad, también puede aplicarse una detección directa por medio de, por ejemplo, un

acoplamiento mecánico o eléctrico al mecanismo de expulsión. Por ejemplo, puede colocarse un interruptor a fin de ser operado por un miembro mecánico del mecanismo de expulsión siempre que se utilice el dispensador. También, puede preverse un mecanismo de expulsión eléctrico que abre la transmisión de una señal eléctrica.

5 En la Fig. 3C, se configura un dispositivo 1 a fin de sujetarse a un dispensador similar a una caja 2", que incluye, por ejemplo, cajas de cartón y/o plástico para el suministro de consumibles, tal como guantes, pañuelos desechables, etc. Aquí, puede ser preferible que el dispositivo 1 sea capaz de sujetarse a un exterior del dispensador de caja 2" por medio de un adhesivo y/o cinta/tampón de fijación, removible. El dispositivo 1 también puede configurarse en una manera desechable a fin de que se utilice
10 solo para una caja (de cartón) de, por ejemplo, guantes, y sea desechada siempre que se vacíe de consumibles la caja. En cuanto a estas modalidades, un dispositivo 1 puede configurarse preferentemente para detectar una vibración y/o un sonido proveniente del dispensador similar a una caja.

En la Fig. 3D, un dispositivo 1 se configura para ser colocado bajo un dispensador 2. Esta
15 modalidad puede ser preferible para dispensadores 2' que se operan por medio de la aplicación de una fuerza con al menos un componente vertical. Como se muestra, el dispensador 2' es provisto con un mecanismo de bomba 21' que se acciona, a su vez, con una palanca 20' que puede empujarse hacia abajo. Como consecuencia, puede aplicarse una fuerza descendente al dispensador por entero 2' siempre que se utilice y opere. Esto abre específicamente la posibilidad de colocar el dispositivo de
20 detección y reporte 1 (dispositivo 1) por debajo del dispensador 2' y de proveer al primero con un sensor de presión o peso como parte de la respectiva sección de sensor. Se dan más detalles en conjunto con la Fig. 5C.

En la Fig. 3E, se muestra una ménsula similar a una estructura de cable 22 como una parte de un dispensador. Normalmente, tales estructuras se configuran para sostener una botella con bomba u otro
25 tipo de contenedor para un producto higiénico consumible (por ejemplo, jabón, alcohol, etc.). En tales modalidades, el contenedor del consumible simplemente se inserta en la estructura de cable y se opera por medio de una palanca que se acopla con un mecanismo de bomba de la botella en una manera similar a la mostrada en conjunto con la Fig. 3D. En esta modalidad, el dispositivo 1 puede configurarse de manera similar a un disco a fin de encajar en una parte inferior de la estructura similar a un cable.
30 Específicamente, el dispositivo 1 puede ser provisto con un surco de encaje que se configura para acoplarse con un cable de un soporte de dispensador de estructura similar a un cable. Tal dispensador o soportes también pueden montarse preferentemente sobre camas a fin de que también puedan moverse. También durante la limpieza y/o relleno, los dispensadores pueden moverse y "volver a aparecer" en alguna posición desconocida en un punto y momento posteriores a fin de que pueda ser ventajoso
35 obtener la información que indica una posición del dispositivo 1.

La Fig. 3F muestra una vista esquemática de un despliegue de un dispositivo de detección y reporte de acuerdo con otra modalidad de la presente invención. Específicamente, el dispositivo 1 toma aquí una forma de una placa de goteo con un lavamanos o agujero 110. Esta cavidad 110 puede utilizarse para recibir y recolectar restos de cualquier agente cuando se coloca por debajo de una pieza

de equipo de higiene. Para ejemplo de un dispensador de agente desinfectante, la placa/bandeja de goteo puede colocarse por debajo de una abertura de boquilla de ese dispensador a fin de recibir cualquier gota o cantidad de agente que pueda derramarse cuando un usuario aplica expulsiones y aplica ese agente a sus manos. Una ventaja adicional puede yacer aquí en el hecho de que los agentes desinfectantes pueden requerir de cualquier modo que se coloque una placa de goteo por debajo de un dispensador, ya que el agente puede dañar de otro modo las superficies o elementos de la inmediación más cercana (por ejemplo, superficie del suelo, escritorio, mueble o acabado del equipo). De esta manera, las funcionalidades de un dispositivo de detección y reporte pueden combinarse ventajosamente con las de una placa de goteo.

Sin embargo, debe resaltarse que un lavamanos, agujero u otra porción de cavidad no es importante ni esencial para modalidad alguna de placa/bandeja de goteo de la presente invención. Por consiguiente, también pueden preverse bandejas de goteo planas que exclusivamente capturan cualquier resto a fin de que no entre en contacto con material alguno bajo la bandeja de goteo. Cualquier substancia recolectada puede evaporarse y/o retirarse mediante, por ejemplo, un procedimiento de limpieza/mantenimiento. En algunas modalidades, la sección de sensor del dispositivo de detección y reporte en la forma de una placa o bandeja de goteo puede comprender un sensor de termopila que señala hacia arriba, es decir, hacia una pieza del equipo de higiene cuando se coloca por debajo de éste. De esta manera, la sección de sensor puede detectar un calor variante irradiado a partir de la mano de un usuario cuando y durante la operación de la pieza de equipo de higiene.

Las Figs. 3G, 3H, 3I y 3J muestran vistas esquemáticas de despliegues adicionales de un dispositivo de detección y reporte en la forma de o que comprende una placa de goteo de acuerdo con modalidades respectivas de la presente invención. En la Fig. 3G, el dispositivo y la placa de goteo 1 tienen una placa de fijación inferior 120 que puede ser provista, a su vez, con medios (por ejemplo, orificios, ganchos, tampón/cinta adhesiva, etc.) a fin de que el dispositivo y la placa 1 puedan fijarse a una pared u otra superficie por debajo de una pieza de equipo de higiene. Opcionalmente, la placa de goteo 1 puede comprender una sección de protección 121 que puede configurarse para proteger a una pared y/o a otros entornos del consumible derramado.

En la Fig. 3H se muestra una modalidad en la cual el dispositivo de detección y reporte 1, en la forma de o comprendiendo una placa de goteo, puede montarse en la pieza de equipo de higiene 2 mediante, por ejemplo, miembros 131 que se acoplan con aberturas respectivas de la pieza de equipo de higiene. De esta manera, el dispositivo de detección y reporte 1 como se muestra en la Fig. 3H, puede pincharse o colocarse fácilmente en una pieza de equipo de higiene, por ejemplo, un dispensador. Debe resaltarse que el grosor y/o altura de una placa de fijación superior 130 puede adaptarse a la pieza de equipo de higiene y nuevamente puede ser bien provisto con medios que incluyen, por ejemplo, orificios, ganchos, tampón/cinta adhesiva, etc., a fin de montar el dispositivo, y opcionalmente también la pieza de equipo de higiene como tal, en una pared o superficie.

Además, la placa de fijación superior 130 puede ser provista con tampones o cintas adhesivas a fin de montar la pieza de equipo de higiene en el dispositivo y placa de goteo 1, y ese dispositivo y placa 1 junto con la pieza de equipo de higiene en una pared o superficie. Además, la placa de fijación superior

130 puede ser provista con orificios que coinciden en tamaño y/o posición con los orificios de la pieza del equipo de higiene a fin de que tanto el dispositivo como la pieza del equipo de higiene puedan montarse en conjunto, por ejemplo, por medio de tornillos. Tales medios pueden reemplazar entonces los miembros de acoplamiento 131 a fin de que no necesiten ser provistos en modalidades relacionadas.

5 En la Fig. 3I se muestra una modalidad en la cual el dispositivo de detección y reporte 1 en la forma de o comprendiendo una placa de goteo, puede montarse junto con la pieza de equipo de higiene 2. Especialmente, esta configuración se refiere a otra modalidad de la presente invención que proporciona un dispositivo de detección y reporte que se configura para acompañar una pieza móvil de equipo de higiene. Específicamente, el arreglo de bandeja de goteo 1, como se muestra en la Fig. 3I, 10 permite una sujeción segura y confiable a la pieza respectiva de equipo de higiene (por ejemplo, dispensador 2). Como una consecuencia, el dispensador 2 puede ser móvil y montarse en, por ejemplo, cierto carrito y moverse por ahí. Aquí, la sección de posicionamiento del dispositivo de detección y reporte 1 puede ser de ventaja substancial, ya que no solo puede obtenerse la posición del dispositivo sino también la posición del dispensador e incluso el carrito para cualquiera de los propósitos de rastreo, 15 seguridad, determinación de cumplimiento y/u otros. Sin embargo, esta modalidad también puede emplearse cuando el dispositivo de detección y reporte se monta en la pared junto con la pieza de equipo de higiene en una configuración estática.

La Fig. 3J muestra una vista esquemática de un despliegue de una modalidad de bandeja de goteo en combinación con una ménsula similar a una estructura de cable 22, configurada para sostener una 20 botella con bomba u otro tipo de contenedor para un producto higiénico consumible (por ejemplo, jabón, alcohol, etc., cf. también la Fig. 3E). Específicamente, el dispositivo de detección y reporte 1 mostrado en la Fig. 3J puede montarse en o junto con la estructura 22 que sostiene un contenedor operado por bomba y que forma la pieza de equipo de higiene. El área de la bandeja de goteo puede extenderse al menos hasta un área por debajo de una abertura de boquilla de bomba donde puede esperarse que llegue 25 consumible (por ejemplo, agente desinfectante) derramado o expulsado. En una modalidad relacionada, el dispositivo de detección y reporte es provisto con una sección de sensor 17 que emplea un sensor de termopila que señala hacia arriba, es decir, en una dirección donde el calor de la mano de un usuario puede detectarse cuando o durante el uso de la pieza de equipo de higiene.

La Fig. 3K muestra una vista esquemática de un despliegue de otra modalidad de bandeja de 30 goteo en combinación con una pieza de tipo botella con bomba 2" de equipo de higiene. Tales dispensadores similares a botella con bomba pueden proporcionar un depósito para un producto higiénico consumible (por ejemplo, jabón, alcohol, etc., cf.) y un mecanismo de bomba 21" para expulsar una cantidad si ese consumible se encuentra, por ejemplo, sobre la mano de un usuario. La bandeja de goteo 1 comprende, en esta modalidad, un área 181 substancialmente por debajo de una abertura o boquilla de 35 expulsión del mecanismo de bomba 21".

El respectivo elemento de sensor de la bandeja de goteo 1, como una modalidad de un dispositivo de detección y reporte, puede disponerse en esta área 181, por ejemplo, en la forma de un elemento de sensor de termopila (ver también descripción en conjunto con la Fig. 5G). De esta manera, el dispositivo de detección y reporte puede detectar un observable que indica el uso de la botella con bomba 2" como

una pieza de equipo de higiene. La bandeja de goteo 1 también puede comprender una parte de fijación 182, por ejemplo, como una cavidad ajustada, a fin de recibir y/o sostener la pieza 2" de equipo de higiene. De esta manera, puede definirse ventajosamente bien una posición del elemento de sensor dentro o cerca del área 181 en relación a la pieza de equipo de higiene 2" y – con esto – una abertura de expulsión para liberar un consumible.

La Fig. 3L muestra una vista esquemática de un despliegue de otra modalidad de bandeja de goteo, en combinación con una pieza de tipo botella con bomba 2" de equipo de higiene. Esta modalidad es similar a la bandeja de goteo según se muestra y explica en conexión con la Fig. 3K, especialmente en relación a una parte de fijación, aquí indicada con 192, por ejemplo, como una cavidad ajustada, a fin de recibir y/o sostener la pieza 2" de equipo de higiene. Sin embargo, el tamaño de la bandeja de goteo 1, como se muestra en la Fig. 3L, puede reducirse mediante el suministro de un área de sensor al emplear otro tipo de sensor 191, tal como, por ejemplo, un elemento oculto de sensor de presión o de fuerza, según se describe en conjunto con cualquiera de las Figs. 5C y 5D. En particular, puede proporcionarse un sensor de fuerza oculto 191 a fin de detectar una fuerza/peso/presión sobre un lado inferior de la bandeja de goteo 1 que, cuando se detecta como un observable, puede indicar una presión/fuerza ejercida sobre el mecanismo de bomba 2" y, con esto, un caso de uso de la pieza de equipo de higiene 2".

En general, siempre que el dispositivo de detección y reporte se orienta de tal manera que tiene un campo de visión hacia el agente (desinfectante) que se suministra por una pieza de equipo higiénico, el sensor también puede considerar ventajosamente al observable con respecto a un tiempo de vuelo que puede permitir también la detección de una expulsión real y/o una cantidad de agente expulsado. Los detalles adicionales sobre tales modalidades de tiempo de vuelo se dan en cualquier punto en la presente descripción.

La Fig. 4 muestra una vista esquemática de una modalidad de aparato general para un dispositivo de detección y reporte de la presente invención. Generalmente, un dispositivo de detección y reporte 1 se utiliza para determinar un evento de uso que indica un uso de una pieza de equipo de higiene. El dispositivo de detección y reporte 1 comprende una sección de posicionamiento 101 que permite determinar información posicional que indica una posición del dispositivo de detección y reporte. En algunas modalidades, la sección de posicionamiento 101 se dispone para emitir y/o recibir una o más señales electromagnéticas que pueden interactuar con uno o más dispositivos de posicionamiento. Tal equipo que es externo al dispositivo de detección y reporte 1, se explica con mayor detalle en conjunto con Figs. 7A a 8B. Sin embargo, de cualquier manera, la sección de posicionamiento 101 permite determinar información sobre una posición del dispositivo de detección y reporte 1 a fin de que tal información pueda reportarse junto con cualquier información relacionada a un uso de una pieza de equipo de higiene. En algunas modalidades, la información posicional se obtiene solo en momentos específicos (incluyendo solo una vez) y durante la siguiente operación, los eventos de uso se asocian con información sobre una identificación del dispositivo de detección y reporte 1, en donde la información sobre la identificación se ha asociado con una posición previamente determinada.

El dispositivo de detección y reporte 1 comprende además una sección de sensor 102 configurada

para detectar, en un lapso de tiempo, un observable que indica un uso de la pieza de equipo de higiene y para generar información de evento de uso con base en el observable detectado. Los tipos aplicables de observables y esquemas de medición y detección relacionados, se explican con mayor detalle en conjunto con las Figs. 5A a 5E. El dispositivo de detección y reporte 1 comprende además una sección de

5 reporte 103 que se configura para generar y transmitir un mensaje con base en tal información de evento de uso y en información que permite una asociación con tal información posicional. De esta manera, el dispositivo de detección y reporte 1 puede reportar el uso de piezas específicas de equipo de higiene a fin de que una entidad remota (por ejemplo, servidor) pueda obtener y analizar datos sobre qué pieza de equipo de higiene se utilizó.

10 En modalidades adicionales de la presente invención, el dispositivo de detección y reporte 1 comprende una sección de procesamiento opcional 104 que se configura para procesar tal información de evento de uso para determinar tal evento de uso. Específicamente, los datos localmente obtenidos sobre el observable también pueden procesarse y analizarse de manera local con respecto a determinar un evento de uso como tal y también con respecto a información adicional, incluyendo esta última

15 información sobre una cantidad de consumible expulsado y/o un tipo de consumible. En tales casos, la sección de reporte 103 puede configurarse para generar y transmitir un mensaje cuando se determina un evento de uso, y el mero hecho de que se genere y transmita un mensaje puede indicar el evento de uso. Cualquier información adicional y/o información sobre una posición y/o identificación del dispositivo 1 puede transportarse con tal mensaje hacia una entidad central (por ejemplo, servidor) para

20 almacenamiento, procesamiento y análisis ulterior de datos.

Las Figs. 5A a 5E muestran vistas esquemáticas de dispositivos de detección y reporte de acuerdo con modalidades respectivas de la presente invención. En la Fig. 5A, se muestra una modalidad en la cual el dispositivo de detección y reporte 1 (dispositivo 1) es provisto con una sección de sensor que se configura para detectar una proximidad de un objeto como un observable en un lapso de tiempo. Para

25 este propósito, puede proporcionarse una ventana 10 para emitir y recibir una señal óptica, tal como una señal de luz IR. La sección de sensor puede comprender en este caso una fuente de luz IR que emite luz IR en la inmediación del dispositivo 1 y, con esto, de la pieza de equipo de higiene al cual se sujeta el dispositivo 1.

En un primer punto de tiempo, ningún objeto puede encontrarse directamente en frente del

30 dispositivo 1 a fin de que se detecte como el observable un primer nivel relativamente bajo de intensidad de luz IR recibida. En un segundo punto de tiempo, por ejemplo, la mano, brazo o cuerpo de un usuario puede provocar que la luz IR se refleje a fin de que un segundo nivel relativamente elevado de intensidad de luz IR recibida se detecte como el observable. De esta manera, dos valores de lo observable en un lapso de tiempo pueden indicar un evento de uso de la respectiva pieza de equipo de higiene. Como una

35 alternativa a la luz IR, puede emplearse luz visible o ultravioleta (UV). Además, también puede emplearse una detección de proximidad capacitiva. Como una alternativa adicional, puede emplearse una termopila que puede comprender un sensor pasivo sin emitir luz de detección alguna. Tal sensor puede configurarse para detectar una temperatura y un cambio de la misma con el tiempo, a fin de que, por ejemplo, pueda detectarse una mano aproximándose que opera una pieza de equipo de higiene.

Además, puede configurarse un sensor para detectar un movimiento de un objeto, por ejemplo, por medio de observación de luz, radiación IR, calor, ultrasonido y lo similar. El observable correspondiente puede ser observado por un lapso de tiempo y ser procesado a fin de determinar el movimiento de un objeto, tal como una parte corporal o, más específicamente, una mano. La información obtenida puede ser procesada además a fin de determinar un patrón de movimiento. Por ejemplo, la información de movimiento obtenida puede compararse con patrones pre-almacenados que permiten entonces una asociación con una acción específica, tal como una acción de operación de la pieza del equipo de higiene. Por ejemplo, los mecanismos de bomba proporcionados para expulsar un desinfectante normalmente requerirán de cierta clase de accionamiento específico que puede representarse en el patrón objetivo correspondiente con el cual puede compararse un patrón determinado.

Además, puede configurarse un sensor para detectar una medición de tiempo de vuelo por medio de, por ejemplo, detectar señales adecuadas de luz, radiación o sonido, que permitan una determinación de un horario en que haya sido tomada la señal de emisión por detectarse de nuevo. Por ejemplo, puede emitirse una señal en un horario conocido y puede volverse a capturar después de haberse reflejado por un objeto. El lapso de tiempo determinado de tal observable puede hacer posible determinar la distancia, ubicación y/o información de velocidad. En una manera, puede proporcionarse así un medio para permitir la detección de una expulsión real y/o una cantidad de agente (desinfectante) realmente expulsado. En tales casos, puede ser útil colocar el sensor a fin de que se oriente de frente a una abertura de la pieza asociada del equipo de higiene. Por ejemplo, el sensor puede colocarse por debajo de un dispensador y apuntar hacia la boquilla a través de la cual se expulsa un agente.

Además, un sensor puede configurarse para detectar una concentración de un componente de gas en aire, una concentración de un componente de vapor en aire y/o una concentración de un componente de partícula en aire. De esta manera, también puede detectarse confiablemente el hecho de que cierta sustancia ha sido realmente expulsada. Como una modalidad preferida, la pieza de equipo de higiene puede ser un dispensador que expulsa una cantidad de agente desinfectante tras accionamiento. El agente puede contener, por ejemplo, cierta clase de alcohol que puede “olerse” por tal sensor olfativo. La información de presencia repentina de tales sustancias en el ambiente del dispositivo puede, por lo tanto, no solo tomarse como indicación de un uso de una pieza de equipo de higiene sino también como una indicación de expulsión real de un agente y, a su vez, una indicación de suministro aún disponible de ese agente.

En la Fig. 5B, se muestra una modalidad en la cual el dispositivo 1 es provisto con una sección de sensor que se configura para detectar una vibración como un observable en un lapso de tiempo. Para este propósito, puede proporcionarse un sensor de vibración o acelerómetro 11 para detectar un movimiento mecánico. Específicamente, cualquier operación de un mecanismo de expulsión mecánico puede involucrar cierta clase de vibración u otro movimiento similar a un latido. Esta modalidad proporciona la detección de tal movimiento en un lapso de tiempo a fin de medir un perfil de movimiento con el tiempo. De esta manera, la vibración/movimiento no puede solo detectarse sino también compararse con un patrón de vibración/movimiento predeterminado específico que puede asociarse con un evento de uso real. Específicamente, la detección puede anclarse a un tipo particular de equipo de

higiene que proporciona uno o más patrones de vibración siempre que se utilice. Tales patrones pueden atribuirse al mecanismo de expulsión específico, empleado y, por consiguiente, pueden proporcionar una posibilidad de distinguir a la vibración que se origina de un uso real de la pieza asociada del equipo de higiene de otras vibraciones que pueden presentarse en ambientes de la vida real (por ejemplo, cierre de una puerta, movimiento de una cama o equipo, movimiento de un carrito móvil al cual se sujeta una pieza de equipo de higiene, movimiento de un usuario que transporta un dispensador, y lo similar). De acuerdo con otra modalidad, una detección similar se basa en el sonido, donde se detecta un sonido sobre un lapso de tiempo con un micrófono. Igualmente, un patrón sonoro detectado puede configurarse hacia uno o más patrones sonoros que pueden asociarse a un evento de uso.

En la Fig. 5C, se muestra una modalidad en la cual el dispositivo 1 es provisto con una sección de sensor que se configura para detectar una fuerza o un peso. Para este propósito, puede proporcionarse una celda de fuerza 12 para detectar una fuerza mecánica ejercida sobre ésta. Específicamente, podría observarse por tal dispositivo 1 una pieza de equipo de higiene que se opera por medio de ejercer, por ejemplo, una fuerza manual sobre éste. De esta manera, el dispositivo 1 puede colocarse por debajo o detrás de una pieza de equipo de higiene. Si después un usuario empuja la pieza del equipo de higiene hacia abajo o hacia los lados para expulsar un consumible, el dispositivo 1 puede detectar la fuerza correspondiente. Aunque es posible detectar una fuerza de manera continua y comparar el resultado medido con cierto valor de umbral que indica uso nulo para determinar si surge o no una fuerza durante un evento de uso, también es posible registrar un perfil de fuerza con el tiempo para determinar información adicional. Tal información adicional puede referirse a una cantidad de consumible expulsado: por ejemplo, es posible detectar cuán lejos fue activada una bomba por medio de análisis de la fuerza detectada con el tiempo o un extremo de fuerza durante un evento de uso. También, una bomba manual mecánica (cf. por ejemplo, dispensador 2' de la Fig. 3C) puede tomarse más tiempo de relajación y de acuerdo con lo anterior expulsar más consumible (por ejemplo, desinfectante) si la bomba se ha empujado con una mayor fuerza.

En la Fig. 5D, se muestra una modalidad en la cual el dispositivo 1 es provisto con una sección de sensor que se configura para detectar un accionamiento mecánico. Para este propósito, se proporciona un interruptor mecánico 13 que cierra y/o abre una conexión eléctrica siempre que se opere. Por ejemplo, tal dispositivo 1 puede colocarse dentro de una pieza de equipo de higiene donde el interruptor puede accionarse por partes de un mecanismo de expulsión mecánico y/o eléctrico. De esta manera, un observable sería una señal digital que representa un interruptor abierto o cerrado. Al comparar dos señales medidas en dos diferentes puntos de tiempo, puede determinarse un evento de uso. En una modalidad modificada, la sección de sensor se configura para detectar una fuerza, tal como un sensor de fuerza FSR. Tal sensor puede permitir una habilidad de detección mejorada, donde uno puede fácilmente adaptar la fuerza requerida para el detonador, es decir, el umbral para detectar un caso en que un usuario utiliza la pieza de equipo de higiene. Tal adaptación puede además hacerse dinámica, donde, por ejemplo, una salida de sensor se determina como un nivel base con base en un nivel que se mantiene durante un lapso de tiempo predeterminado. Una interacción (es decir, caso de un usuario que utiliza la pieza de equipo de higiene) es un umbral dado por encima de este nivel base. Tales modalidades pueden

prevenir errores de detección que se refieren al peso de una pieza de equipo de higiene en un caso en que, por ejemplo, el peso del dispensador disminuye mientras se consume el agente (por ejemplo, una botella o depósito completo contra una botella o depósito vacío).

En la Fig. 5E, se muestra una modalidad en la cual el dispositivo 1 es provisto con una sección de sensor que se configura para detectar una señal eléctrica. Para este propósito, se proporciona un conector 14 que permite una conexión eléctrica con otras ciertas partes de la pieza de equipo de higiene. Por ejemplo, tal dispositivo 1 puede colocarse dentro de una pieza de equipo de higiene donde puede conectarse directamente una parte de un mecanismo de expulsión eléctrico. De esta manera, un observable sería la señal que se aplica al conector 14. Al comparar dos señales medidas en dos diferentes puntos de tiempo, puede determinarse un evento de uso. La señal aplicada al conector 14 puede ser, por ejemplo, un nivel de voltaje inferior para indicar el uso nulo de corriente de la pieza del equipo de higiene y pueda volverse un mayor nivel de voltaje siempre que se active durante un uso. En modalidades adicionales, el conector 14 también puede recibir señales de mayor nivel digital provenientes de un mecanismo de expulsión para recibir información adicional, tal como un tipo o una cantidad de un consumible expulsado (por ejemplo, desinfectante).

En la Fig. 5F, se muestra una modalidad en la cual el dispositivo 1 es provisto con una sección de sensor que se configura para detectar cualquiera de una concentración de un componente de gas en aire, una concentración de un componente de vapor en aire, y una concentración de un componente de partícula en aire. Para este propósito, se proporciona una abertura 15 que permite la penetración de tal sustancia en un sensor que puede detectar tal presencia o variaciones de tal presencia. Estas modalidades pueden emplear la tecnología y conceptos ya que se conocen a partir de detectores de gas o humo que bien pueden detectar la presencia también de sustancias tales como alcohol u otros agentes higiénicos o desinfectantes. Al comparar dos señales medidas en dos diferentes puntos de tiempo, puede determinarse un evento de uso.

Debe resaltarse que tales modalidades pueden no solo ser capaces de detectar un uso de una pieza de equipo de higiene sino también la expulsión real de un agente. Esto puede agregar la información de que el agente fue de hecho expulsado y también puede tomarse como información de que puede asumirse suficiente suministro de agente en la pieza de equipo de higiene. Igualmente, esta información puede combinarse con la detección de cualquier otro observable, como se explica en conjunto con la presente descripción a fin de determinar un estado en el cual se ha agotado el agente en una pieza de equipo de higiene. Por ejemplo, un primer observable puede tomarse para determinar un uso y el componente olfativo/observable puede observarse posteriormente. Si, por ejemplo, después de un tiempo dado, no puede encontrarse por el observable olfativo confirmación alguna de una expulsión, entonces el mensaje puede proporcionarse con información de que la pieza de equipo de higiene puede requerir un relleno de agente.

La Fig. 5G muestra una vista esquemática de un elemento de sensor de acuerdo con una modalidad de la presente invención. Específicamente, se muestra un elemento de sensor en la forma de un sensor de termopila 170, que puede formar parte de una sección de sensor, según se explica en cualquier punto en la presente descripción. Un flujo de calor incidental q puede originarse a partir del

ambiente del elemento de sensor y, con esto, de un dispositivo respectivo de detección y reporte. El flujo de calor q puede originarse específicamente de una parte de un cuerpo humano, tal como una mano o un brazo. El flujo puede ser incidental al elemento de sensor 170 a través de cualquiera de una abertura, una rendija, un sistema óptico, una lente y lo similar, que son elementos para seleccionar, guiar y/o enfocar el

5 flujo de calor proveniente de un volumen objetivo en la inmediación del dispositivo de detección y reporte.

El elemento de sensor de termopila 170 puede comprender un número de pares alternos de termopares 171, 172 conectados en serie y separados por un estrato o elementos de resistencia térmica 173. Las uniones de termopar superiores 174 se encuentran a una temperatura T_1 mientras que las uniones de termopar inferiores 175 se encuentran a una temperatura T_2 . El voltaje de salida V

10 proveniente de la termopila normalmente es directamente proporcional a la diferencia de temperatura $\Delta T = T_1 - T_2$, a través del estrato de resistencia térmica y número de pares de unión de termopar. El voltaje de termopila emitido también es normalmente directamente proporcional al flujo de calor q . De esta manera, el voltaje de salida V entre las dos terminales P1 y P2 puede actuar como un observable en el sentido en que se ha explicado en las modalidades de la presente descripción, a fin de detectar un calor

15 incidental variante y, a su vez, por ejemplo, una mano cercana o en aproximación de un usuario cuando o durante el uso de una pieza de equipo de higiene.

Una ventaja del elemento de sensor de termopila descrito puede residir, específicamente en comparación con sensores de proximidad por infrarrojo pasivos (PIR – por sus siglas en inglés), en que la salida es más fuerte en el contexto de detectar la presencia y acción de partes corporales. Los sensores

20 de PIR pueden sufrir de una dependencia incrementada sobre si el usuario porta o no guantes o lo similar o la superficie corporal (piel) tiene propiedades ópticas variantes (color, manchas, cabello, etc.). Ya que un elemento de sensor de termopila detecta y siente calor, la detección total puede volverse más confiable en conexión con la detección de un caso de un usuario que realmente utiliza una pieza de equipo de higiene.

La Fig. 6A muestra un diagrama de flujo de una modalidad de método general de la presente invención. En una primera etapa 601, se detecta un observable. Esto puede involucrar cualquier tipo adecuado de sensor que incluye un sensor de luz, un sensor IR, un sensor UV, un sensor capacitivo, un sensor de fuerza, un sensor de peso, un sensor de vibración, un acelerómetro, un interruptor, un detonador de umbral, un detonador Schmitt, un amplificador operativo, etc. Un resultado de medición se

30 alimenta en una etapa de decisión 602 que determina si es probable que se utilice o no. Específicamente, el resultado de medición recibido puede compararse con un resultado previo o un valor de umbral y/o sujetarse a procesamiento de señal para separar por filtro un uso sobre el ruido. Si el resultado de la medición no indica un probable uso, entonces la detección del observable se continúa con la etapa 601.

Sin embargo, cuando puede determinarse al menos cierta probabilidad para un evento de uso en la

35 etapa 602, el método procede a la etapa 603, en la cual se genera y transmite un mensaje. Este mensaje puede contener datos que indican los resultados de medición del observable sobre cierto intervalo de tiempo, por ejemplo, en la forma de un perfil de valor. Específicamente, el observable puede medirse y registrarse durante un lapso de tiempo relevante (por ejemplo, indicado por el valor observable que se encuentra por encima o por debajo de un umbral) y el perfil de valor con el tiempo resultante puede

empaquetarse en el mensaje generado en la etapa 603. El mensaje también puede incluir información sobre información posicional determinada que indica una posición del dispositivo de detección y reporte. Los métodos y esquemas para obtener tal información posicional se describen en conjunto con Figs. 7A, 7B, 8A, y 8B.

En una modalidad de la presente invención, se genera un mensaje que transporta información sobre el observable medido en un lapso de tiempo, tal como un perfil de horario del observable. Estos datos pueden enviarse por medio del mensaje generado hacia cierta clase de entidad de procesamiento remoto (por ejemplo, servidor) para análisis de datos. De esta manera, el evento de uso real puede determinarse de manera remota e independiente de un dispositivo de detección y reporte. Esto permite también un procesamiento de datos más sofisticado y abre la posibilidad de depender de observables más “indirectos”, tal como sonido, vibración y lo similar. Específicamente, tales observables pueden sujetarse a ruido substancial o de fondo (por ejemplo, sonido tampoco relacionado al uso de equipo de higiene se presenta en casi todos los escenarios de la vida real), pero de este modo aún puede servir como una base para determinar un evento de uso.

La Fig. 6B muestra un diagrama de flujo de una modalidad de método general de la presente invención. En una etapa 611, se mide un observable. De manera similar a la descrita en conjunto con la Fig. 6A, puede determinarse un probable uso antes de que proceda el método o, si no es probable uso alguno, la medición del observable continúa. Sin embargo, el método también puede proceder directamente a la etapa 612 en la cual se procesan los datos de sensor. En esta etapa, los resultados de medición del observable durante un lapso de tiempo pueden compararse entre sí o un solo resultado puede compararse con cierto valor de umbral predeterminado pre-almacenado. Además, también los patrones en la forma de un perfil de horario del observable pueden procesarse para determinar eventualmente un evento de uso en la etapa 613. En una siguiente etapa 614, se genera y transmite un mensaje que puede indicar tanto la determinación del evento de uso como también una posición del dispositivo de detección y reporte. En este punto, debe resaltarse que puede ser suficiente generar un mensaje que indique una identificación y/o una posición del dispositivo de detección y reporte. El hecho de que el mensaje se genera y transmite puede ser suficiente para que cualquier entidad de recepción tome nota del evento de uso.

Las Figs. 7A y 7B muestran vistas esquemáticas de esquemas de ubicación y posicionamiento, aplicables para al menos algunas modalidades de la presente invención. La Fig. 7A muestra una vista esquemática de equipo de posicionamiento para determinar información sobre una dirección o un ángulo de arribo de acuerdo con una modalidad de la presente invención. Específicamente, se muestra una posible implementación de un dispositivo de posicionamiento correspondiente 3 que proporciona, en esta modalidad, un arreglo de antena 111 y una línea de tiempo de ejecución de fase 112. En esta modalidad, se asume que un dispositivo de detección y reporte 1 emite una señal electromagnética que puede entonces llegar al dispositivo de posicionamiento 3 y, con esto, el arreglo de antena 111 a lo largo de dos trayectorias A y B a lo largo de la línea de visión. Estas trayectorias cruzarán una línea base dada con ángulos correspondientes αA y αB . Se sabe determinar información sobre una distancia y/o una posición con dos, tres o más ángulos disponibles. Este concepto se conoce como triangulación y existen métodos

en la materia.

Los ángulos α_A y α_B pueden determinarse, por ejemplo, por medio de tal línea de tiempo de ejecución de fase 112, donde pasan las señales recibidas por las antenas individuales y establecen una cierta relación de fase entre sí. Esta relación de fase es una figura para una diferencia de sincronización con respecto a puntos en el tiempo cuando la señal electromagnética ha golpeado las antenas a lo largo de las diferentes trayectorias. Con esta información pueden determinarse ángulos, lo cual puede servir como una base para determinar la información sobre una posición y/o distancia. Igualmente, puede medirse una serie de horarios de arribo sobre el arreglo de antena a partir de la cual pueden calcularse entonces uno o más ángulos y, a su vez, información sobre una posición del creador de la señal electromagnética. En algunas modalidades, pueden emplearse varias antenas o arreglos de antena para incrementar la precisión de la información de posición obtenida. Además, pueden emplearse filtros, tales como filtros Kalman y/o de Partícula, a fin de incrementar la precisión, resolución espacial y/o confiabilidad.

La Fig. 7B muestra una vista esquemática de equipo de posicionamiento para determinar información sobre una dirección o un ángulo de arribo de acuerdo con otra modalidad de la presente invención. Esta modalidad alternativa considera que el dispositivo 3 es dispuesto para medir información sobre un ángulo α_A' en el plano x-y y un ángulo α_A'' en el plano x-z o y-z. Específicamente, esta modalidad considera un arreglo de antenas 111 en la forma de una matriz bidimensional (según se muestra) o una matriz circular con antenas dispuestas a lo largo de coordenadas polares, según se muestra en el recuadro de opción O. Una señal electromagnética de entrada detonará las antenas individuales de la matriz en diferentes momentos y permitirá así el cálculo de los dos ángulos α_A' y α_A'' para determinar, finalmente, información sobre una posición en 2 o 3 dimensiones de una fuente de señal electromagnética (es decir, un identificador). Además, puede emplearse una antena esférica que proporciona las antenas individuales sobre una superficie de una esfera.

Las Figs. 8A y 8B muestran vistas esquemáticas de esquemas de variación y posicionamiento, aplicables para al menos algunas modalidades de la presente invención. La Fig. 8A muestra una vista esquemática de un mecanismo de variación mediante empleo de una determinación de tiempo de vuelo de señales electromagnéticas de acuerdo con una modalidad de la presente invención. Específicamente, la Fig. 8A muestra una vista esquemática de una variante general de la así llamada variación de dos vías (TWR – por sus siglas en inglés) entre un dispositivo de posicionamiento 3 y un dispositivo de detección y reporte 1 cuando, por ejemplo, el dispositivo 3 actúa como un modelo. De este modo, se asume que el dispositivo 3 transmite señales modelo S1-1, S1-2, en intervalos regulares o irregulares. En cierto momento dado, el dispositivo 1 puede recibir la señal modelo S1-3. El dispositivo 1 puede obtener información sobre la sincronización cuando la señal S1-3 es emitida (T1) y recibida (T2), y obtener información sobre el momento en que una señal de respuesta S2 se transmite (T3) hacia y se recibe (T4) en el dispositivo 3. Opcionalmente, puede emplearse una tercera señal S3 para transportar toda la información y datos requeridos hacia el dispositivo 1.

Una carga en la señal modelo S1 puede contener información sobre la identificación del dispositivo 3, y esta información puede codificarse, junto con información relativa o absoluta sobre las

sincronizaciones de recepción/transmisión, sobre la carga de la señal de respuesta S2. El dispositivo 1 puede obtener así información sobre la sincronización cuando se recibe (T4) la señal S2 y obtener información sobre la sincronización cuando se transmite (T1) la señal S1-3. Junto con la información de sincronización contenida en datos de carga de la señal S2, el dispositivo 1 es capaz de determinar la distancia d entre el dispositivo 3 y el dispositivo 1 al emplear un cálculo, tal como

$$d = c \cdot \frac{[(T4 - T1) - (T3 - T2)]}{2}, \quad (1)$$

donde c resalta la velocidad de la luz, la velocidad de propagación aplicable para señales electromagnéticas. Además, la carga transportada también puede emplearse para asegurar que la señal S2 sea una respuesta real a la señal modelo S1-3. Además de esto, pueden emplearse señales adicionales ya sea para mejorar precisión, emplear técnicas de cancelación o agregar redundancia. Si se obtiene una o más distancias adicionales hacia otro u otros dispositivos, o una o más distancias adicionales hacia el dispositivo 3 (por ejemplo, con respecto a una segunda antena y ulteriores del mismo), múltiples distancias se encuentran disponibles para compilar también información sobre una posición relativa en dos o incluso tres dimensiones.

En general, las señales electromagnéticas mencionadas pueden incluir cualquiera de señales de radio, señales de luz, señales de luz infrarroja, señales de luz ultravioleta, señales de banda ultra-amplia (UWB – por sus siglas en inglés), señales de Bluetooth (TM), señales de Bluetooth (TM) de baja energía (BLE – por sus señales en inglés) y señales de radio relacionadas o similares.

Puede emplearse un esquema de variación similar donde se asume que el dispositivo 1 transmite señales modelo S1-1, S1-2, en intervalos regulares o irregulares. La variación se lleva a cabo de manera similar a la situación de la Fig. 8A, tomando en cuenta – al menos indirectamente – las sincronizaciones T1 a T4. Puede emplearse una señal adicional si la determinación de distancia se hace en el sitio del dispositivo 3 pero la información sobre la distancia determinada debe transportarse de vuelta al dispositivo 1.

La Fig. 8B muestra una vista esquemática de esquema de diferencia de horario de arribo (TDOA – por sus siglas en inglés) entre más de un dispositivo y un dispositivo de detección y reporte 1. Específicamente, dos dispositivos 3 y 3' representan dispositivos modelo y transmiten señales modelo S11-1, ... y, respectivamente, S12-1,... en cierto rango de superposición. En cierto punto de tiempo, se supone que el dispositivo 1 ha recibido las dos señales modelo S11-2 y S12-1. Ambos dispositivos 3 y 3' obtienen información sobre la sincronización cuando las señales S11-1 y S12-1 se transmiten por sus antenas respectivamente acopladas. En esta modalidad, la información sobre la sincronización puede identificarse como una señal de instrucción o sincronización empleada para la pluralidad de dispositivos 3 y 3' a fin de transmitir las señales S11-1 y S12-1 substancialmente en el mismo horario T1.

De esta manera, el dispositivo 1 puede determinar diferentes sincronizaciones cuando se reciben las diferentes señales. Es decir, puede asumirse que la señal S11-2 sea recibida en T2 en el dispositivo 1, y puede asumirse que la señal S12-1 sea recibida en T3 en el dispositivo 1. Con este conocimiento, el dispositivo 1 puede iniciar cálculos de variación. Nuevamente, pueden emplearse señales adicionales

para cualquiera de mejora de precisión, empleando técnicas de cancelación o agregando redundancia. Además, cualquier distancia o diferencia determinada puede transportarse a través de una señal opcional S21 hacia cualquiera de los dispositivos involucrados.

De manera similar a la descrita en conjunto con la Fig. 8B, el dispositivo 1 puede ser el creador de la señal modelo. Por consiguiente, también puede suponerse que el dispositivo 1 transmita las señales modelo a intervalos regulares o irregulares. Puede asumirse ahora que el dispositivo 3 recibe una señal particular en el horario T2, mientras que el dispositivo 3' recibe esta señal particular en el horario T3. Nuevamente, la carga transportada por la señal puede emplearse para facilitar la identificación y asociación de cualquier señal recibida. Los dispositivos pueden obtener información sobre los horarios de recepción T2 y T3 y pueden decodificar cualquier carga para llevar a cabo la asociación mencionada, a fin de determinar una diferencia de horario de arribo de una señal en diferentes ubicaciones. Esta información puede retroalimentarse al dispositivo 1. Como posibles maneras adicionales de iniciar la secuencia, se resalta que las configuraciones mostradas en las Figs. 7A a 8B pueden modificarse a fin de que un dispositivo 1 sea pasivo y 'atento' hasta que otro dispositivo envíe una señal para iniciar el proceso (variación).

De cualquier manera, una modalidad adicional de la presente invención proporciona un dispositivo de detección y reporte, en donde la sección de posicionamiento adquiere información que permite determinar tal información posicional, y en donde la sección de reporte se configura para transmitir además un mensaje que incluye la información adquirida. Por ejemplo, la información sobre cualquier ángulo, sincronización y/o potencias de señal, ya mencionada, puede envolverse en un mensaje que se transporta (transmite) hacia una entidad remota, tal como entidad de procesamiento en una red de nube. Tal entidad de procesamiento puede entonces configurarse para recibir la información adquirida y determinar información posicional a partir de información adquirida por el dispositivo de detección y reporte. En otras palabras, la posición del dispositivo de detección y reporte no necesita determinarse localmente, es decir, en el sitio del dispositivo de detección y reporte, sino que también puede determinarse de manera remota y central en una red (de nube).

La Fig. 9 muestra una gráfica esquemática y ejemplar para valores de un observable en un lapso de tiempo, de acuerdo con otra modalidad de la presente invención. En general, una sección de sensor se configura para detectar, en un lapso de tiempo, un observable O que indica un uso de la pieza de equipo de higiene y para generar información de evento de uso respectivo con base en el observable detectado. En un caso ejemplar A, puede detectarse un observable en un horario t1 a un valor de observable dado O. En otro horario t2, el observable O puede detectarse que excede cierto umbral S. El hecho de que el observable se encuentre por encima (o por debajo) de un umbral puede tomarse como un evento de uso detectado. El lapso de tiempo incluiría, en este caso, al menos los puntos en el horario t1 y t2.

En un caso ejemplar adicional B, el observable se detecta continuamente o – en la práctica – a ciertos intervalos dados que definen la resolución. De esta manera, la información de evento de uso puede comprender información sobre un perfil que refleja el valor O del observable con el tiempo. Este perfil puede proporcionar partes que son características de un evento de uso, por ejemplo, el

comportamiento del observable O durante el lapso de tiempo T. De esta manera, un evento de uso puede distinguirse del ruido o de una señal de fondo fuera del lapso de tiempo de uso T.

En general, el observable mencionado puede ser analizado de manera local en el sitio del dispositivo de detección y reporte respectivo o datos respectivos en el observable detectado pueden transmitirse hacia una entidad de procesamiento remota en una red (de nube). En el primer caso, el dispositivo de detección y reporte puede incluir una sección de análisis respectiva para llevar a cabo esta labor. De acuerdo con modalidades adicionales respectivas de la presente invención, también se prevé combinar cualquier funcionalidad, según se explica en el contexto de la presente descripción. Específicamente, cualquiera de las secciones mencionadas de posicionamiento, sensor, análisis y reporte, puede implementarse como una sección o puede compartir recursos de memoria y/o de procesamiento respectivos, ya sea estos locales o remotos.

Aunque se han descrito modalidades detalladas, éstas solo sirven para proporcionar un mejor entendimiento de la invención definida por las reivindicaciones independientes y no deben considerarse como limitantes.