

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 791**

51 Int. Cl.:

G05B 19/409 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2020** **E 20211986 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 4009123**

54 Título: **Método de operación de un sistema de máquinas y sistema de máquinas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
07.11.2024

73 Titular/es:

**UNITED GRINDING GROUP MANAGEMENT AG
(100.0%)
Wankdorfallee 5
3014 Bern, CH**

72 Inventor/es:

**PLÜSS, CHRISTOPH;
DIERGARDT, URS;
JOSI, CHRISTIAN y
KÖHNLEIN, MARCUS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 985 791 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

Método de operación de un sistema de máquinas y sistema de máquinas

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un método para operar un sistema de máquinas que comprende una pluralidad de máquinas y un sistema de máquinas que comprende una pluralidad de máquinas.

10 Antecedentes de la invención

Operar un sistema de máquinas que comprende una pluralidad de máquinas por al menos un operador requiere una interacción entre el sistema de máquinas y el operador.

15 Como ejemplo, la solicitud de patente alemana DE 10 2009 002 136 A1 describe un método para mostrar una lista de tareas actual en la interfaz gráfica de usuario de un ordenador de control de una máquina de procesamiento. Solo se muestran las tareas que se ejecutan en el equipo de control cuando se llama a la lista de tareas que se enumeran en una lista de distribución. En dicha lista de distribución sólo se enumeran las tareas que se distribuyen en función de criterios de selección predeterminados y controlados dinámicamente.

20 Como otro ejemplo, la solicitud de patente coreana KR 2009 0059693 A describe un dispositivo de reconocimiento de información de usuario para leer la entrada de información de reconocimiento de usuario de un usuario. Se utiliza un dispositivo de almacenamiento externo para almacenar la información del usuario. Se lee la información de usuario almacenada en el dispositivo de almacenamiento externo, y la información de reconocimiento de usuario reconocida desde el dispositivo de reconocimiento de usuario se compara con la información de usuario almacenada en el dispositivo de almacenamiento externo para determinar si el usuario tiene permiso para usar. Cuando se determina que el usuario tiene derecho a usar, se recupera la información de configuración de la interfaz de usuario almacenada en el dispositivo de almacenamiento externo, y se configura un módulo de función de interfaz hombre-máquina correspondiente al modelo de máquina herramienta designado para cada usuario de acuerdo con la información de configuración de la interfaz de usuario.

La solicitud de patente estadounidense US 2018/0088564 A1 describe un sistema de seguimiento e identificación de flujos de trabajo industriales que captura flujos de trabajo óptimos de los empleados para abordar problemas de mantenimiento o sistemas industriales operativos, y representa estos flujos de trabajo en los momentos apropiados para guiar a los operadores y al personal de mantenimiento a través de secuencias óptimas para llevar a cabo operaciones o abordar problemas de mantenimiento.

La solicitud de patente internacional WO 2019/113134 A1 describe una tecnología que permite la recepción de una pluralidad de lecturas de un sensor que monitorea un equipo en un edificio. El recibo permite la identificación de una falla presente o una falla proyectada en el equipo. La identificación permite la generación de un contenido de realidad aumentada relacionado con la falla actual o la falla proyectada. El contenido de realidad aumentada se envía a un dispositivo móvil cuando el dispositivo móvil está cerca del equipo.

Sin embargo, la interacción entre la máquina y los operadores todavía se rige por reglas estrictas.

45 Breve descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para operar un sistema de máquinas que comprende una pluralidad de máquinas que presentan una interacción mejorada entre el sistema de máquinas y los operadores. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de máquinas que comprenda una pluralidad de máquinas que permita una interacción mejorada entre el sistema de máquinas y los operadores.

Este objeto se logra mediante el objeto de las reivindicaciones independientes.

55 En un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para operar un sistema de máquinas que comprende una pluralidad de máquinas. Dichas máquinas pueden ser cualquier tipo de máquinas de producción y son, en particular, dispositivos de máquina herramienta con sistemas de control numérico (NC, por sus siglas en inglés) o de control lógico programable (PLC, por sus siglas en inglés).

60 Las máquinas están conectadas a un sistema informático del sistema de la máquina. Dicho sistema informático puede ser un sistema informático central o un sistema informático descentralizado, por ejemplo, un sistema en la nube. El sistema informático también puede ser una unidad informática de una de las máquinas o una red de unidades informáticas de algunas de las máquinas. El sistema informático puede controlar las máquinas y puede recibir mensajes de las máquinas, como mensajes de error o alertas.

65

El sistema de la máquina comprende además interfaces hombre-máquina para presentar información de la máquina y al menos una unidad de detección del operador. Dicha unidad de detección de operador detecta que un operador de la máquina está cerca de una máquina y/o pasa por delante de una máquina. Las unidades de detección del operador pueden asignarse a las máquinas del sistema de la máquina, pero también pueden ubicarse entre las máquinas o fijarse al techo sobre las máquinas.

La unidad de detección del operador recopila datos de comportamiento del operador y envía los datos de comportamiento del operador recopilados al sistema informático. El sistema informático almacena los datos de comportamiento del operador, determina a partir de los datos de comportamiento del operador, los hábitos de comportamiento del operador y selecciona la información que se presentará al operador de la máquina en función de los datos de comportamiento del operador y de los hábitos de comportamiento del operador y selecciona al menos una de las interfaces hombre-máquina para presentar dicha información. La información seleccionada que se presentará al operador de la máquina se elige entre la información del estado de la máquina, la información del proceso de producción, las tareas que se deben realizar en las máquinas, las tareas que se deberán realizar en las máquinas en el futuro y/o el mensaje de advertencia. En función de esta selección, las interfaces hombre-máquina seleccionadas presentan la información seleccionada.

Dado que la información que se presentará al operador y las interfaces hombre-máquina que presentan dicha información se seleccionan en función de los datos de comportamiento del operador y los hábitos de comportamiento del operador, existe una buena interacción entre el sistema de la máquina y el operador. Por lo tanto, el sistema de la máquina puede seleccionar la información que se presentará al operador para que el operador pueda trabajar de manera más eficiente.

En un ejemplo, la interfaz hombre-máquina es un panel adaptado para mostrar la información seleccionada. Un panel puede mostrar tanto información simple, por ejemplo, unas pocas palabras, como información compleja, por ejemplo, tablas o gráficos. Dicho panel puede ser una pantalla táctil de modo que el operador pueda proporcionar retroalimentación a través del panel. Adicional o alternativamente, la interfaz hombre-máquina puede ser un altavoz adaptado para reproducir la información seleccionada. La reproducción de información a través de un altavoz tiene la ventaja de que el operador no está obligado a mirar una pantalla mientras recibe la información.

En un ejemplo, las interfaces hombre-máquina que se encuentran en áreas donde la unidad de detección del operador no ha detectado ningún operador se ponen en modo de espera. Esto ahorra energía y prolonga la vida útil de las interfaces hombre-máquina.

En un ejemplo, la unidad de detección del operador comprende un sensor de proximidad, una cámara, una unidad de comunicación inalámbrica y/o una unidad de identificación por radiofrecuencia. Los sensores de proximidad detectan la proximidad de un operador y, por lo tanto, se colocan preferiblemente en o cerca de una máquina de manera que se detecte la proximidad del operador a la máquina. Las cámaras pueden colocarse en o cerca de una máquina, pero también pueden colocarse más centralmente, por ejemplo, en el techo. En particular, las cámaras gran angular pueden cubrir un área amplia. Una unidad de comunicación inalámbrica puede comprender un dispositivo de comunicación inalámbrica transportado o llevado por el operador. A continuación, se puede determinar una posición del operador, por ejemplo, mediante la intensidad de la señal entre el dispositivo de comunicación inalámbrica y uno o más transceptores inalámbricos.

De manera similar, una unidad de identificación por radiofrecuencia puede comprender una etiqueta de identificación por radiofrecuencia portada por el operador y un lector de identificación por radiofrecuencia correspondiente. En particular, para detectar que el operador de la máquina está cerca de una máquina y/o pasa por delante de una máquina, se utilizan entradas de varias partes de la unidad de detección del operador, por ejemplo, un sensor de proximidad para detectar que una persona está cerca de la máquina y un dispositivo de comunicación inalámbrica para identificar a dicha persona.

En un ejemplo, los datos de comportamiento del operador incluyen una identificación del operador, una ubicación del operador, una velocidad del operador, direcciones del movimiento corporal del operador, información sobre la ocupación actual del operador, concentración del operador, enfoque del operador y/o signos vitales del operador. La identificación del operador puede, por ejemplo, realizarse mediante una identificación del dispositivo de comunicación inalámbrica o la etiqueta de identificación por radiofrecuencia que lleva o lleva el operador. El operador también puede ser identificado por el reconocimiento de imágenes basado en las imágenes de la cámara. La ubicación del operador puede determinarse en función de la proximidad del operador a los sensores de proximidad, en función de la intensidad de la señal de la comunicación inalámbrica y/o las señales de identificación por radiofrecuencia o en función del análisis de las imágenes que muestra el operador. La velocidad del operador se puede determinar a partir de una serie temporal de ubicaciones del operador y los cocientes de diferencia correspondientes. Las direcciones del movimiento corporal del operador, la concentración del operador y/o el enfoque del operador se pueden determinar en función de un análisis de las imágenes de la cámara. La ocupación actual del operador puede determinarse en función de un análisis de las imágenes de la cámara o mediante la retroalimentación de la máquina en la que el operador está trabajando actualmente. Finalmente, los signos vitales del operador pueden determinarse, por ejemplo, mediante un rastreador de actividad usado por el operador.

Los hábitos de comportamiento del operador se determinan a partir de los datos de comportamiento del operador, por ejemplo, mediante modelos fenomenológicos o mediante inteligencia artificial. Los modelos fenomenológicos pueden tener una trayectoria predeterminada del operador como información de entrada y ajustar los tiempos necesarios para cubrir ciertas partes de la trayectoria y los tiempos necesarios para completar las tareas en la máquina basándose en los datos de comportamiento del operador. Los modelos de inteligencia artificial también pueden entrenarse con los datos de comportamiento del operador disponibles. Como resultado, los hábitos de comportamiento del operador pueden incluir información sobre los tiempos necesarios para que el operador se mueva de una máquina a la siguiente, los tiempos necesarios para realizar ciertas tareas en una máquina, los momentos en que el operador comienza y deja de trabajar y/o los puntos en el tiempo y la duración de las pausas.

La información seleccionada a presentar se realiza, por ejemplo, de acuerdo con la importancia de la información, la urgencia de la información y/o el número de piezas de información que el operador puede tomar en un momento dado.

En un ejemplo, además de presentar la información seleccionada con la interfaz hombre-máquina, el sistema informático activa una alerta para alertar al operador de la información seleccionada, en particular si la información seleccionada es una tarea urgente y/o importante y/o una advertencia. Dicha alerta está adaptada para llamar la atención del operador sobre la respectiva información seleccionada.

En un ejemplo, la alerta es visual, acústica y/o háptica, por ejemplo, mediante una señal luminosa, un sonido de alerta o una vibración. Dicha señal luminosa puede ser una luz intermitente y el sonido de alerta puede ser un sonido que comprende una o varias notas. En particular, la alerta puede codificarse, por ejemplo, de modo que un color particular de la señal luminosa o una secuencia particular de notas del sonido de alerta pueda corresponder a diferentes niveles o tipos de alertas. La alerta háptica puede ser generada por una interfaz hombre-máquina llevada por o llevada por el operador, tal como un teléfono inteligente o un reloj inteligente.

En un ejemplo, la interfaz hombre-máquina seleccionada para presentar la información es una interfaz hombre-máquina primaria ubicada en o cerca de la máquina en la proximidad del operador. Dicha interfaz hombre-máquina puede estar directamente unida a la máquina respectiva o puede estar unida a un soporte delante o al lado de la máquina. La interfaz hombre-máquina seleccionada para presentar la información también puede ser una interfaz hombre-máquina secundaria y portátil asignada al operador. Dicha interfaz hombre-máquina portátil secundaria puede ser, por ejemplo, un teléfono inteligente, que incluye tanto un panel como un altavoz, un reloj inteligente o un auricular.

En un ejemplo, la presentación de la información se adapta en función de la interfaz hombre-máquina en particular en la que se presenta, la identidad del operador y/o la distancia del operador a la interfaz hombre-máquina. Por ejemplo, en una pantalla pequeña o a través de un auricular, se puede presentar una información de que una máquina en particular necesita mantenimiento, mientras que en una pantalla grande, también se pueden mostrar los detalles de las necesidades de mantenimiento. Como otro ejemplo, se le puede pedir a un operador experimentado que realice una tarea determinada y más difícil, mientras que a un operador sin experiencia se le puede pedir que llame a un operador más experimentado. Como otro ejemplo más, si el operador está lejos de una máquina que necesita mantenimiento, un panel grande puede mostrar algunas letras grandes que indiquen dicha necesidad de mantenimiento, de modo que el operador pueda leerla desde lejos. A medida que el operador se acerca a la máquina, las letras pueden volverse más pequeñas y se puede mostrar más información.

En un ejemplo, si la información presentada al operador es una tarea a realizar, el operador realiza la tarea y confirma la finalización de la tarea con la interfaz hombre-máquina. Dependiendo de la interfaz hombre-máquina, por ejemplo, se puede presionar un botón junto a un panel, se puede utilizar la pantalla táctil de un panel o se puede realizar una entrada de voz a través del micrófono de un auricular. Alternativamente, el operador puede usar la interfaz hombre-máquina para ingresar por qué la tarea no se ha completado. En este último caso, el sistema informático puede reprogramar la tarea, por ejemplo, para un operador diferente.

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de máquinas, que comprende una pluralidad de máquinas. Dichas máquinas pueden ser cualquier tipo de máquinas de producción y son, en particular, dispositivos de máquina herramienta con sistemas de control numérico (NC, por sus siglas en inglés) o de control lógico programable (PLC, por sus siglas en inglés).

El sistema de máquinas comprende además un sistema informático, donde las máquinas están conectadas al sistema informático. Dicha conexión puede ser una conexión por cable y/o inalámbrica.

El sistema de la máquina comprende además interfaces hombre-máquina para presentar información de la máquina y al menos una unidad de detección del operador para detectar que un operador de la máquina está en la proximidad de una máquina y/o pasa por delante de una máquina y para recopilar datos de comportamiento del operador. Dichas interfaces hombre-máquina pueden ser interfaces hombre-máquina primarias asignadas a una máquina y/o interfaces hombre-máquina secundarias asignadas a un operador. Las unidades de detección del

operador pueden estar asignadas a las máquinas del sistema de la máquina, estar ubicadas entre las máquinas y/o estar unidas al techo sobre las máquinas. El sistema de la máquina se opera de acuerdo con la descripción anterior. Por lo tanto, proporciona una buena interacción entre el sistema de la máquina y el operador y promueve un trabajo eficiente del operador.

Se entenderá que una realización preferida de la invención también puede ser cualquier combinación de las reivindicaciones dependientes con la reivindicación independiente respectiva.

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes y se aclararán con referencia a las modalidades descritas a continuación.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describirán realizaciones preferidas de la invención, solo a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos en los que:

La Fig. 1 muestra una vista superior esquemática de un sistema de máquinas,

La Fig. 2 muestra una vista frontal esquemática de una máquina,

La Fig. 3a muestra una realización de una interfaz hombre-máquina y

La Fig. 3b muestra otra realización de una interfaz hombre-máquina.

Descripción detallada de las realizaciones

La Figura 1 muestra un sistema de máquinas 1 que comprende una pluralidad de máquinas 2. Las máquinas 2 pueden ser cualquier tipo de máquina de producción y son, en particular, dispositivos de máquina herramienta con sistemas de control numérico (NC, por sus siglas en inglés) o de control lógico programable (PLC, por sus siglas en inglés).

Las máquinas 2 están conectadas a un sistema informático 3 del sistema de máquinas 1. La conexión puede ser por cable o inalámbrica y no se muestra en el presente documento por razones de claridad. Como ejemplo, las máquinas 2 pueden integrarse en un sistema operativo de middleware consistente del sistema informático 2.

También se muestra en la Figura 1 un operador 4 que realiza, por ejemplo, tareas de servicio, mantenimiento o reparación en la máquina, y una ruta que el operador 4 ha tomado, que representa los datos de comportamiento del operador 5. Además de la ubicación del operador, los datos de comportamiento del operador 5 pueden incluir una identificación del operador, una velocidad del operador, direcciones del movimiento corporal del operador, información sobre la ocupación actual del operador, concentración del operador, enfoque del operador y/o signos vitales del operador.

La Figura 2 muestra una vista frontal esquemática de la máquina 2. La máquina 2 comprende una cámara 6 y un sensor de proximidad 7, los cuales se utilizan para recopilar datos de comportamiento del operador 5. Otras unidades de detección del operador pueden incluir unidades de comunicación inalámbrica o unidades de identificación por radiofrecuencia, pero no se muestran aquí por razones de claridad.

La máquina 2 comprende además un panel 8 y un altavoz 9, que son interfaces primarias hombre-máquina. A través del panel 8, se puede mostrar información al operador 4. Si el panel 8 es una pantalla táctil, el operador 4 también puede ingresar información a través del panel 8, por ejemplo, con respecto a una tarea completada o una tarea que no se pudo completar. A través del altavoz 9, se puede reproducir información acústica para el operador 4 y/o se puede alertar al operador 4 de una información importante, una advertencia o un mensaje de error.

Las figuras 3a y 3b muestran dos ejemplos de interfaces hombre-máquina portátiles secundarias que se asignan al operador (4): La Figura 3a muestra un teléfono inteligente 10 y la Figura 3b muestra un auricular 11. A través del teléfono inteligente 10, se puede mostrar información al operador y el operador 4 puede ingresar respuestas a cierta información. A través de los altavoces 12 de los auriculares 11, se puede reproducir información para el operador 4 y el operador 4 puede responder a través del micrófono 13. Otros ejemplos de interfaces hombre-máquina portátiles secundarias incluyen gafas inteligentes y relojes inteligentes.

En un ejemplo, las cámaras 6, los sensores de proximidad 7 y otras unidades de detección del operador recopilan datos del comportamiento del operador 5 y los envían al sistema informático 3. El sistema informático 3 recopila los datos de comportamiento del operador 5, los almacena y determina los hábitos de comportamiento del operador en función de los datos de comportamiento del operador 5. Dichos hábitos de comportamiento del operador pueden incluir el tiempo necesario para que el operador 4 se mueva de una máquina 2 a la siguiente máquina 2, la ruta que el operador 4 sigue entre las máquinas 2, el tiempo que el operador 4 pasa en cada máquina 2 y el tiempo

adicional que el operador 4 necesita si hay una tarea específica que debe completarse en la máquina 2, y/o puntos en el tiempo y la duración de las pausas que toma el operador 4, etc.

5 En función de los hábitos de comportamiento del operador y, por lo tanto, de los datos de comportamiento del operador 5, el sistema informático 3 selecciona la información que se presentará al operador 4 y la interfaz hombre-máquina que presenta dicha información. Por ejemplo, el sistema informático 3 recibe una alerta de una de las máquinas 2 de que los trabajos de mantenimiento deben realizarse en los próximos 15 minutos. En el ejemplo, el operador 4 se encuentra en las proximidades de dicha máquina 2. El sistema informático 3 determina, en función de los hábitos de comportamiento del operador, que el operador 4 no volverá a la máquina 2 durante otra hora. 10 Por lo tanto, el sistema informático 3 alerta al operador 4 a través del altavoz 9 de que se debe realizar una tarea en la máquina 2 y muestra detalles sobre el trabajo de mantenimiento requerido en el panel 8. Cuando el operador 4 ha completado el trabajo de mantenimiento, lo confirma presionando un botón en el panel 8.

15 Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, dicha ilustración y descripción deben considerarse ilustrativas o ejemplares y no restrictivas; la invención no se limita a las modalidades descritas.

20 Los expertos en la técnica pueden entender y efectuar otras variaciones a las modalidades descritas al poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como limitante del alcance.

25 Lista de signos de referencia

- | | | |
|----|----|--------------------------------------|
| 25 | 1 | sistema de máquinas |
| | 2 | máquina |
| | 3 | sistema informático |
| | 4 | operador |
| 30 | 5 | datos de comportamiento del operador |
| | 6 | cámara |
| | 7 | sensor de proximidad |
| | 8 | panel |
| | 9 | altavoces |
| 35 | 10 | Smartphone |
| | 11 | auriculares |
| | 12 | altavoces |
| | 13 | micrófono |

REIVINDICACIONES

1. Método de operación de un sistema de máquinas (1) que comprende una pluralidad de máquinas (2), en particular dispositivos de máquina herramienta con control numérico, NC o controlador lógico programable, PLC, sistemas de control, en donde las máquinas (2) están conectadas a un sistema informático (3) del sistema de máquinas (1), en donde el sistema de máquinas (1) comprende interfaces hombre-máquina (8; 9; 10; 11) para presentar información de la máquina (2) y en donde el sistema de máquinas (1) comprende al menos una unidad de detección de operador (6; 7), en donde
- la unidad de detección del operador (6; 7) detecta que un operador de la máquina (4) está cerca de una máquina (2) y/o pasa por delante de una máquina (2) y recopila datos de comportamiento del operador (5), la unidad de detección del operador (6; 7) envía los datos de comportamiento (5) del operador recopilados al sistema informático (3), los datos de comportamiento del operador (5) son almacenados por el sistema informático (3), los hábitos de comportamiento del operador se determinan a partir de los datos de comportamiento (5) del operador, el sistema informático (3) selecciona la información que se presentará a dicho operador de la máquina (4) en función de los datos de comportamiento del operador (5) y de los hábitos de comportamiento del operador y selecciona al menos una de las interfaces hombre-máquina (8; 9; 10; 11) para presentar dicha información, en donde la información seleccionada que se presentará al operador de la máquina (4) se elige entre información de estado de la máquina (2), información del proceso de producción, tareas que deben realizarse en las máquinas (2), tareas que deberán realizarse en las máquinas (2) en el futuro y/o mensajes de advertencia y las interfaces hombre-máquina (8; 9; 10; 11) seleccionadas presentan la información seleccionada.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la interfaz hombre-máquina (8; 9; 10; 11) es un panel (8; 10) adaptado para mostrar la información seleccionada y/o un altavoz (9; 11) adaptado para reproducir la información seleccionada.
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde las interfaces hombre-máquina (8; 9; 10; 11) que están ubicadas en áreas donde la unidad de detección de operador (6; 7) no ha detectado ningún operador (4) se ponen en modo de espera.
4. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la unidad de detección del operador (6; 7) comprende un sensor de proximidad (7), una cámara (6), una unidad de comunicación inalámbrica y/o una unidad de identificación por radiofrecuencia.
5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde los datos de comportamiento del operador (5) incluyen una identificación del operador (4), una ubicación del operador (4), una velocidad del operador (4), direcciones del movimiento corporal del operador (4), información sobre la ocupación actual del operador (4), el foco del operador (4) y/o los signos vitales del operador (4).
6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde además de presentar la información seleccionada para la interfaz hombre-máquina (8; 9; 10; 11), el sistema informático (3) activa una alerta para alertar al operador (4) de la información seleccionada.
7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la alerta se activa si la información seleccionada es una tarea urgente y/o importante y/o una advertencia.
8. Método de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en donde la alerta es visual, acústica y/o háptica, por ejemplo, mediante una señal luminosa, un sonido de alerta o una vibración.
9. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la interfaz hombre-máquina (8; 9; 10; 11) seleccionada para presentar la información es una interfaz hombre-máquina (8; 9) primaria ubicada en o cerca de la máquina (2) en la proximidad del operador (4) o una interfaz hombre-máquina (10; 11) portátil secundaria asignada al operador (4).
10. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la presentación de la información se adapta dependiendo de la interfaz hombre-máquina (8; 9; 10; 11) particular en la que se presenta, la identidad del operador (4) y/o la distancia del operador (4) a la interfaz hombre-máquina (8; 9; 10; 11).
11. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde, si la información presentada al operador (4) es una tarea a realizar, el operador (4) realiza la tarea y confirma la finalización de la tarea con la interfaz hombre-máquina (8; 9; 10; 11) o utiliza la interfaz hombre-máquina (8; 9; 10; 11) para ingresar por qué la tarea no se ha completado.
12. Sistema de máquinas, en donde el sistema de máquinas (1) se opera de acuerdo con cualquiera de las

reivindicaciones 1 a 11.

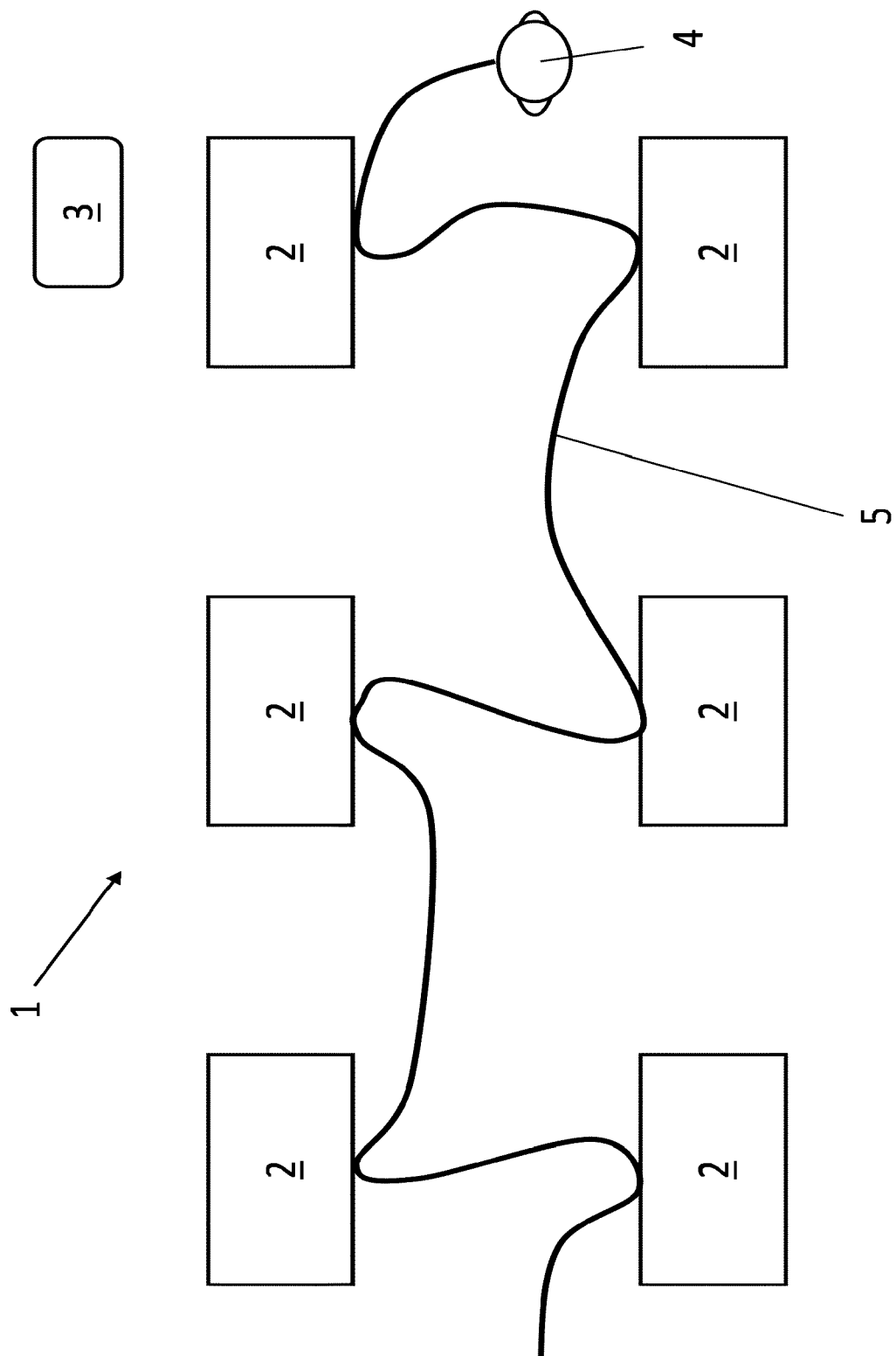


Fig. 1

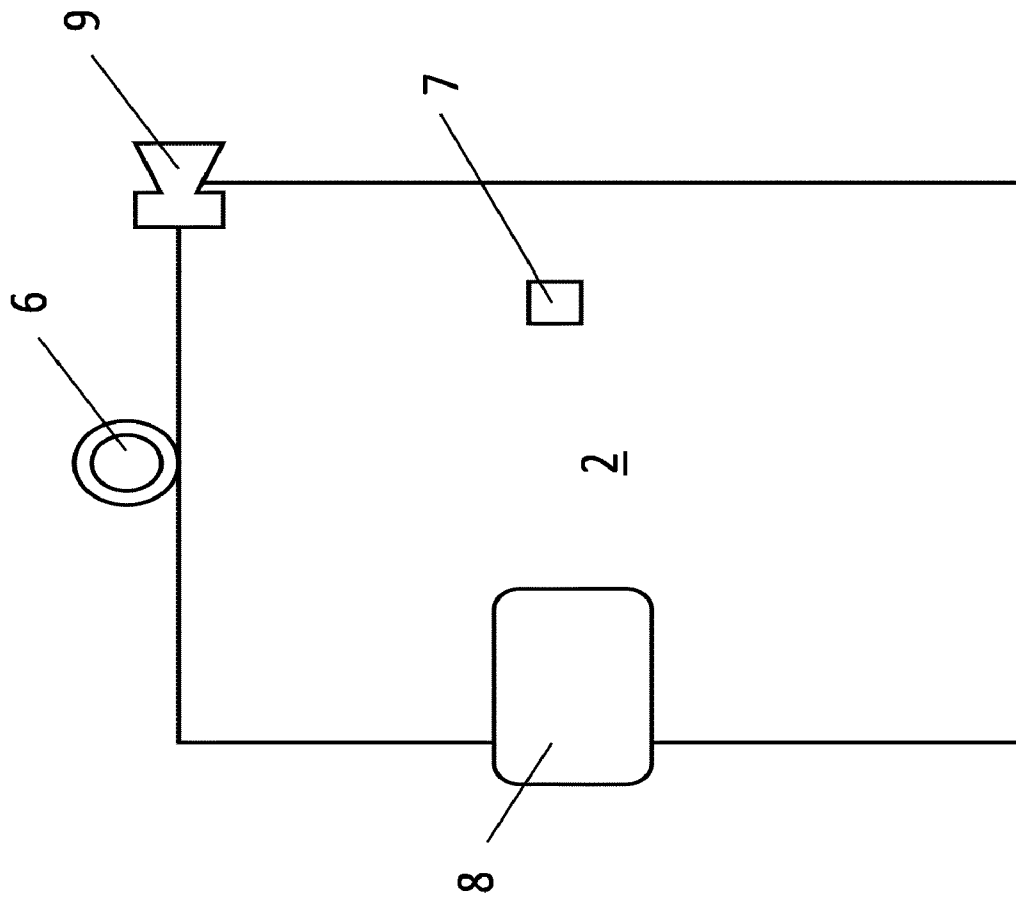


Fig. 2

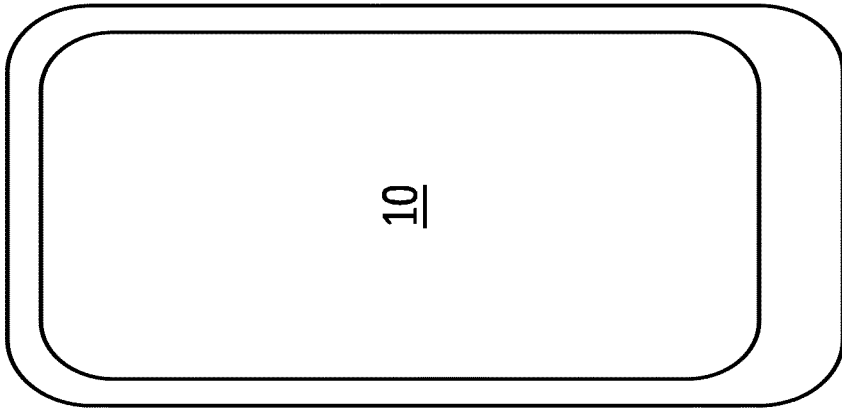


Fig. 3a

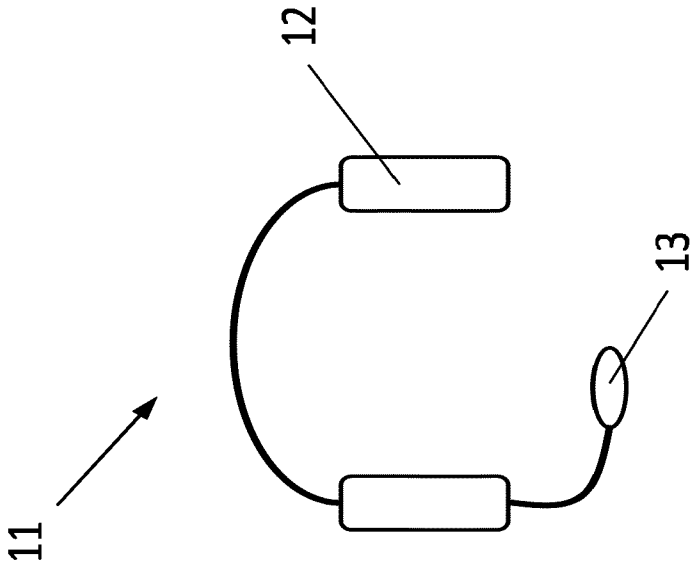


Fig. 3b