



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 104 945.0**
(22) Anmeldetag: **02.03.2022**
(43) Offenlegungstag: **07.09.2023**

(51) Int Cl.: **G07C 11/00 (2006.01)**
H04W 4/029 (2018.01)
H04W 52/00 (2009.01)
H04W 4/80 (2018.01)

(71) Anmelder:
Workaround GmbH, 81379 München, DE

(74) Vertreter:
**FLACH BAUER & PARTNER Patentanwälte mbB,
83022 Rosenheim, DE**

(72) Erfinder:
**Hutter, Johannes, 81379 München, DE; Petruch,
Sebastian, 81379 München, DE; Kirchner,
Matthias, 81379 München, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

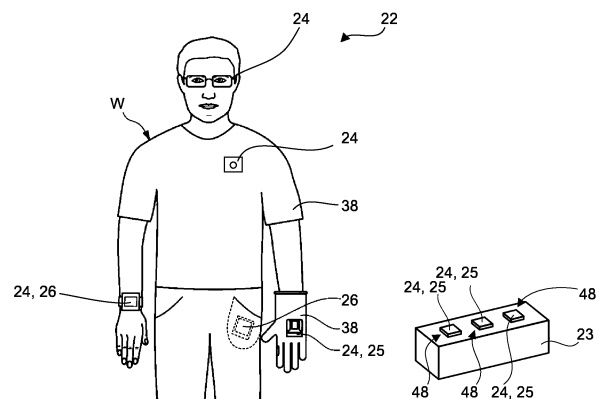
DE	10 2019 118 969	A1
DE	10 2020 106 369	A1
DE	20 2010 018 487	U1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Nachverfolgung eines Gerätes, Gerät sowie Arbeitssystem**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zur Nachverfolgung eines Gerätes einer tragbaren Benutzerausrüstung (22) für ein Arbeitssystem (12) umfasst die folgenden Schritte:
- das Gerät erkennt, ob es an eine Stromversorgung angeschlossen ist, und
- das Gerät strahlt eine Identifikationsnachricht aus, wenn es an die Stromversorgung angeschlossen ist.
Ferner sind ein Gerät sowie ein Arbeitssystem (12) gezeigt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Nachverfolgung eines Gerätes einer Benutzerausrüstung eines Arbeitssystems, ein solches Gerät sowie ein Arbeitssystem mit einem solchen Gerät.

[0002] Arbeitssysteme, mittel denen komplexe Prozesse durchgeführt werden, sind bekannt. Hierbei werden üblicherweise Teilprozesse oder einige Arbeitsschritte durch Maschinen durchgeführt und andere Arbeitsschritte durch Werker oder Benutzer.

[0003] Die Maschinen können dabei Industrieroboter sein oder aber von den Benutzern tragbare Geräte, wie Barcodeleser.

[0004] Die Benutzer können dabei durch tragbare, personalisierte Vorrichtungen, im Folgenden „Benutzerausrüstungen“ genannt, angeleitet werden, damit sie den im komplexen Prozess zu diesem Zeitpunkt notwendigen Schritt korrekt ausführen. Beispielsweise umfassen solche Benutzerausrüstungen einen Barcodescanner und einen Bildschirm.

[0005] Beispiele für solche Arbeitssysteme sind Montagelinien komplexer Produkte, wie Automobile, oder große Versandlager.

[0006] Die einzelnen Geräte der Benutzerausrüstungen sind dabei möglichst klein gehalten, um den Werker oder Benutzer während seiner Tätigkeit nicht zu behindern. Hierdurch besteht die Gefahr, dass einzelne Geräte der Benutzerausrüstung unabsichtlich verloren gehen und nur mit Mühe wieder aufgefunden werden können.

[0007] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Möglichkeit bereitzustellen, mittels der ein Gerät einer tragbaren Benutzerausrüstung einfach nachzuverfolgen ist.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Nachverfolgung eines Gerätes einer tragbaren Benutzerausrüstung für ein Arbeitssystem. Das Verfahren umfasst dabei die folgenden Schritte:

- das Gerät erkennt, ob es an eine Stromversorgung angeschlossen ist, und
- das Gerät strahlt eine Identifikationsnachricht aus, wenn es an die Stromversorgung angeschlossen ist.

[0009] Durch das Aussenden der Identifikationsnachrichten, wenn das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen ist, wird eine Identifikation des Gerätes ermöglicht, ohne dass hierfür vergleichsweise aufwändige Schritte notwendig sind, wie ein Koppeln des Gerätes mit einem Verbindungsgerät.

[0010] Die Erfinder haben also erkannt, dass das Ausstrahlen von Identifikationsnachrichten beim Laden vorteilhaft ist, obwohl Geräte üblicherweise beim Laden keine Informationen aussenden, da keine Notwendigkeit besteht, diese Geräte nachzuverfolgen.

[0011] Unter einer Stromversorgung wird im Rahmen dieser Offenbarung der Anschluss an ein Stromnetz verstanden. Das Gerät umfasst einen Stromspeicher, wie einen Akkumulator,

[0012] Unter dem Ausstrahlen der Identifikationsnachricht wird das Aussenden der Identifikationsnachricht ohne bestimmten Empfänger verstanden.

[0013] Das Ausstrahlen der Identifikationsnachricht kann in regelmäßigen Abständen oder nach einem anderen vorbestimmten Schema erfolgen.

[0014] Vorzugsweise ist das Gerät tragbar, insbesondere ein Nebengerät zu einem Hauptgerät bzw. Verbindungsgerät und/oder das Gerät ist nicht das Verbindungsgerät.

[0015] Das Erkennen und/oder Ausstrahlen wird insbesondere durch eine Steuereinheit des Gerätes durchgeführt.

[0016] Beispielsweise hat Arbeitssystem eine Vielzahl an Geräten.

[0017] In einer Ausgestaltung ist das Gerät ein Sensor- und/oder Informationsgerät und es ist an einem Kleidungsstück des Arbeitssystems, insbesondere einem Handschuh, befestigbar, wodurch das Arbeitssystem besonders einfach zu bedienen ist.

[0018] In einem Aspekt wird die Identifikationsnachricht unter Verwendung des Bluetooth Protokolls, insbesondere Bluetooth Low Energy (BLE) ausgestrahlt. Die verringert den Energiebedarf.

[0019] Zum Beispiel ist das Gerät in der Zeit, in der es die Identifikationsnachricht ausstrahlt, ein Bluetooth Beacon.

[0020] In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst die Identifikationsnachricht eine Identifikation des Gerätes, eine Information, ob der Stromspeicher des Gerätes aktuell geladen wird, den Ladezustand des Stromspeichers, den Wartungszustand des Stromspeichers, die verstrichene Ladezeit, die verbleibende Ladezeit, die Ladegeschwindigkeit, die Signalstärke empfangener Signale und/oder die Temperatur des Stromspeichers. Diese Informationen beeinflussen die vorausschauende Wartung und/oder servicebezogene Maßnahmen, sodass auf diese Weise eine einfache und nahezu lückenlose Überwachung des Gerätes möglich ist.

[0021] Anhand der Signalstärke der empfangenen Identifikationsnachricht und/oder der in der Identifikationsnachricht beschriebenen Signalstärke kann auf den Ort des Gerätes und/oder die Entfernung des Gerätes zur Basisstation geschlossen werden.

[0022] Die Identifikation ist z.B. eine eindeutige Kennung (Universally Unique Identifier; UUID), die MAC-Adresse und/oder die Seriennummer des Gerätes.

[0023] Der Stromspeicher kann ein Akkumulator sein.

[0024] Zur einfachen Bedienung kann die Stromversorgung eine Ladestation sein, in die das Gerät eingesetzt wird. Beispielsweise ist die Ladestation Teil des Arbeitssystems.

[0025] In einer Ausführungsform weist das Arbeitssystem eine Basisstation auf, wobei die Basisstation die von dem Gerät ausgestrahlte Identifikationsnachricht empfängt, insbesondere ohne eine zweiseitige Kommunikationsverbindung mit dem Gerät aufzubauen, wodurch bestehende Infrastruktur verwendet werden kann.

[0026] Die Basisstation kann ein stationäres Gerät sein, wie ein Access Point, oder ein mobiles Gerät, wie ein tragbares Smart Device, beispielsweise ein Smartphone, ein Tablet, ein Laptop, eine Smart Watch oder eine Smart Glass.

[0027] Die Ladestation ist dabei insbesondere innerhalb der Reichweite der Basisstation angeordnet. Die Basisstation kann dazu eingerichtet sein, Identifikationsnachrichten von mehreren Geräten zu empfangen.

[0028] Zur vollständigen Dokumentation des Arbeitssystems, kann das Arbeitssystem eine Prozesssteuerung und/oder einen Geräteserver aufweisen, in der bzw. dem eine Liste der verwendeten Geräte gepflegt wird, wobei die Liste anhand erhaltener Identifikationsnachrichten gepflegt wird, die von der Prozesssteuerung und/oder dem Geräteserver erhalten wurden, insbesondere wobei die Basisstation der Prozesssteuerung und/oder dem Geräteserver die empfangene Identifikationsnachricht übermittelt.

[0029] Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der Nachverfolgung kann in der Liste eines der Geräte markiert werden, wenn das eine Gerät eine vorbestimmte Zeit keinen Kontakt mit der Prozesssteuerung und/oder dem Geräteserver hatte, insbesondere wobei die Markierung aufgehoben wird, sobald eine von dem einen Gerät stammende Identifikationsnachricht von der Prozesssteuerung und/oder dem Geräteserver erhalten wird.

[0030] In einer Ausgestaltung weist das Arbeitssystem ein Nebengerät und ein Hauptgerät auf, wobei das Gerät das Nebengerät ist, und insbesondere wobei das Hauptgerät ein tragbares Smart Device ist, bevorzugt ein Smartphone, ein Tablet, ein Laptop, eine Smart Watch oder eine Smart Glass. Auf diese Weise kann die Funktionalität der Benutzerausrüstung erweitert werden, ohne die Abmessungen des Nebengerätes zu vergrößern.

[0031] Um ein zuverlässiges Zusammenspiel von Nebengerät und Hauptgerät zu ermöglichen, kann das Nebengerät mit dem Hauptgerät zur Datenübertragung verbunden sein, insbesondere drahtlos verbunden ist, wenn das Nebengerät von der Stromversorgung getrennt ist.

[0032] Zur Verringerung des Energiebedarfs ist es denkbar, dass die Ausstrahlung der Identifikationsnachricht beendet wird, wenn das Gerät von der Stromversorgung getrennt wird, und/oder dass die Identifikationsnachricht nur ausgestrahlt wird, wenn das Gerät nicht mit der Prozesssteuerung, dem Geräteserver und/oder dem Hauptgerät verbunden bzw. gekoppelt ist.

[0033] In einer Ausgestaltung weist das Gerät einen Sensor auf, insbesondere einen optischen Sensor, mittels dem Sensordaten, insbesondere eine Repräsentation eines Strichcodes, generiert werden, und/oder dass das Gerät einen Bildschirm aufweist, auf dem Inhalte wiedergegeben werden. Auf diese Weise ist die Bedienung des Arbeitssystems stark vereinfacht.

[0034] In einer Ausführungsform weist das Kleidungsstück und/oder das Gerät wenigstens ein Eingabemittel, insbesondere einen Auslöser auf, wobei wenigstens eine Funktion des Gerätes, insbesondere der Sensor, durch Betätigung des Eingabemittels ausgelöst wird, wenn das Gerät im Kleidungsstück aufgenommen ist, wodurch das Gerät besonders effizient verwendet werden kann.

[0035] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Gerät für ein Arbeitssystem mit dem Gerät, das insbesondere ein Sensor- und/oder Informationsgerät ist, und einem ein Kleidungsstück, insbesondere einem Handschuh, an dem das Gerät befestigbar ist, wobei das Gerät dazu eingerichtet ist, ein zuvor beschriebenes Verfahren durchzuführen.

[0036] Die zum Verfahren genannten Merkmale und Vorteile gelten gleichermaßen für das Gerät und umgekehrt. Dabei sind die Komponenten des Geräts dazu eingerichtet, die von ihnen im Verfahren durchzuführenden Verfahrensschritte auch durchzuführen.

[0037] Ferner wird die Aufgabe gelöst durch ein Arbeitssystem mit einem Hauptgerät, einem Gerät

wie zuvor beschrieben als Nebengerät, und einem Kleidungsstück, insbesondere einem Handschuh, an dem das Nebengerät befestigbar ist, insbesondere wobei das Arbeitssystem und/oder das Nebengerät dazu eingerichtet ist, ein zuvor beschriebenes Verfahren durchzuführen.

[0038] Die zum Verfahren und/oder zum Gerät genannten Merkmale und Vorteile gelten gleichermaßen für das Arbeitssystem und umgekehrt. Dabei sind die Komponenten des Arbeitssystems dazu eingerichtet, die von ihnen im Verfahren durchzuführenden Verfahrensschritte auch durchzuführen.

[0039] Beispielsweise weist das Arbeitssystem eine Ladestation für das Gerät, eine Prozesssteuerung und/oder einen Geräteserver auf.

[0040] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: schematisch eine Halle mit einem erfindungsgemäßen Arbeitssystem,

Fig. 2: einen Benutzer des Arbeitssystems mit einer Benutzerausrüstung mit erfindungsgemäßen Geräten des Arbeitssystems gemäß **Fig. 1** sowie eine Ladestation,

Fig. 3: eine schematische Darstellung einer Benutzerausrüstung gemäß **Fig. 2**, und

Fig. 4: ein schematisches Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0041] In **Fig. 1** ist äußerst schematisch eine Halle 10 sowie ein Arbeitssystem 12 in Vogelperspektive dargestellt.

[0042] Die Halle 10 ist Teil eines Betriebs, der ein Produkt herstellt. Zum Beispiel ist das Produkt ein Kraftfahrzeug oder Teile hierfür.

[0043] Zur Fertigung des Produktes ist ein vordefinierter Prozess mit verschiedenen Prozessschritten durchzuführen, die von Benutzern W durchgeführt werden.

[0044] Es ist denkbar, dass anstatt der Benutzer autonome Roboter oder Drohnen als Benutzer W zum Einsatz kommen.

[0045] Der gesamte Prozess kann in verschiedene Teilprozesse unterteilt sein, um die Komplexität der Teilprozesse zu verringern und die Produktivität zu erhöhen.

[0046] In der Halle 10 kann der gesamte Prozess oder auch nur ein Teilprozess durchgeführt werden,

zum Beispiel, wenn mehrere, räumlich getrennte Produktionsstandorte vorhanden sind.

[0047] Der Teilprozess selbst kann wiederum in kleinere Teilprozesse unterteilt sein. Diese Aufteilung kann, z.B. bei hochkomplexen Produkten wie einem Fahrzeug, vielfach durchgeführt werden, sodass der gesamte Prozess in mehrere Hierarchieebenen an Teilprozessen und Teilprozesse der Teilprozesse, usw. unterteilt ist. Im Rahmen dieser Offenbarung wird jedoch zur Vereinfachung nur von „Teilprozess“ gesprochen, wobei damit jeder Teilprozess in jeder beliebigen Hierarchieebenen gemeint sein kann.

[0048] Jeder Teilprozess umfasst verschiedene Prozessschritte, die an den verschiedenen Arbeitsstationen 14 von Benutzern W durchgeführt werden.

[0049] Hierzu sind in der Halle 10 verschiedene Arbeitsstationen 14 des Arbeitssystems 12 angeordnet, an denen einer oder mehrerer der Prozessschritte durchgeführt werden. Somit wird an den verschiedenen Arbeitsstationen 14 jeweils ein bestimmter Teilprozess durchgeführt.

[0050] Die Arbeitsstationen 14 sind im Beispiel statisch dargestellt. Selbstverständlich können die Arbeitsstationen 14 auch Abschnitte einer Fließbandfertigung sein.

[0051] Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind zwei Produktionslinien mit jeweils drei Arbeitsstationen 14 vorgesehen. Die Arbeitsstationen 14 einer Produktionslinie sind zueinander benachbart, in **Fig. 1** sind sie senkrecht zueinander.

[0052] Die Produktionslinien sind somit parallel zueinander angeordnet.

[0053] Zudem weist das Arbeitssystem 12 wenigstens eine Basisstation 16 für drahtlose Kommunikation, einen Geräteserver 18, eine Prozesssteuerung 20, mehrere Benutzerausrüstungen 22, wenigstens eine Ladestation 23 und mehrere drahtlose Verbindungsgeräte 26 auf.

[0054] Die Basisstationen 16 sind derart angeordnet, dass ihre Reichweite zumindest Teile des Prozessbereiches (auch Shopfloor genannt) abdeckt. Im Beispiel ist der Prozessbereich das Innere der Halle 10 und die Basisstationen 16 sind in der Halle 10 vorgesehen.

[0055] Die Basisstation 16 ist ein stationäres Gerät, wie ein Access Point. Denkbar ist auch, dass die Basisstation 16 ein mobiles Gerät ist, wie ein tragbares Smart Device, beispielsweise ein Smartphone, ein Tablet, ein Laptop, eine Smart Watch oder eine Smart Glass.

[0056] Die Basisstationen 16 sind mit dem Geräteserver 18 und der Prozesssteuerung 20, beispielsweise über LAN oder das Internet verbunden. Der Geräteserver 18 und die Prozesssteuerung 20 sind somit drahtlos von den Benutzerausrüstungen 22 im Prozessbereich erreichbar.

[0057] Die Prozesssteuerung 20 und/oder der Geräteserver 18 wird auf einem oder mehreren zentralen Computern und/oder Servern betrieben.

[0058] Die Prozesssteuerung 20 ist beispielsweise ein Warenwirtschaftssystem, ein Enterprise Resources Planning System (ERP-System) oder dergleichen und dient zur Kontrolle, zum Qualitätsmanagement und zur Steuerung der Prozesse des Arbeitssystems 12, beispielsweise der Prozesse zur Fertigung des Produktes.

[0059] Der Geräteserver 18 dient zur Verwaltung der Benutzerausrüstungen 22 bzw. der Geräte der Benutzerausrüstungen 22, insbesondere zur Konfiguration, Überwachung, Wartung und/oder Administration der Benutzerausrüstungen 22 bzw. der Geräte der Benutzerausrüstungen 22.

[0060] Denkbar ist auch, dass der Geräteserver 18 in die Prozesssteuerung 20 integriert ist.

[0061] Jede der Benutzerausrüstungen 22 umfasst wenigstens ein Gerät wie eine Sensorvorrichtung 24 und/oder wenigstens ein Ausgabemittel 30.

[0062] Das Arbeitssystem 12 umfasst daher eine Vielzahl an Geräten.

[0063] Die Sensorvorrichtungen 24 werden von den Benutzern W getragen. Beispielsweise trägt jeder Benutzer W wenigstens eine oder mehrere Sensorvorrichtungen 24, wie in **Fig. 2** dargestellt. **Fig. 2** zeigt zudem eine vergrößerte Ansicht der Ladestation 23.

[0064] Die Sensorvorrichtungen 24 weisen einen Sensor 28 sowie optional ein Ausgabemittel 30 und ein Betätigungselement 32 auf.

[0065] Die Sensorvorrichtungen 24 sind zum Beispiel Headsets mit einem Mikrofon als Sensor 28 und Kopfhörern als Ausgabemittel 30. Zudem kann das Headset einen Taster als Betätigungselement 32 aufweisen.

[0066] Zum Beispiel kann auch eine Kamera, beispielsweise eine Helmkamera oder eine an einem Kleidungsstück befestigte Kamera, eine Sensorvorrichtung 24 und somit ein Gerät der Benutzerausrüstung 22 sein. Die Kamera dient als Sensor 28 und optionale Bildschirme, LED, Lautsprecher oder Tas-

ter der Kamera als Ausgabemittel 30 bzw. Betätigungselement 32.

[0067] Auch ein Barcodelesegerät kann eine Sensorvorrichtung 24 und somit ein Gerät der Benutzerausrüstung 22 sein, wobei der Barcodeleser des Barcodelesegerätes der Sensor 28 ist und optionale Bildschirme, LED, Lautsprecher oder Taster der Kamera als Ausgabemittel 30 bzw. Betätigungselement 32 dienen.

[0068] Unter einem Barcode werden im Rahmen dieser Offenbarung dabei beliebige Codierungen verstanden, wie Strichcodes, Matrix-Codes, QUCodes und dergleichen.

[0069] Sensorvorrichtungen 24 und somit Geräte der Benutzerausrüstung 22 können auch tragbare Sensor- und/oder Informationsgeräte 25 sein, wie sie als Nebengerät aus der DE 10 2019 118 969 A1 oder der DE 10 2020 106 369 A1 bekannt sind.

[0070] Das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 hat den Sensor 28, einen optionalen Bildschirm als Ausgabemittel 30, eine Steuereinheit 34 mit einem Kommunikationsmodul 36 und einem Stromspeicher 37, wie einen Akkumulator.

[0071] Das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 hat zudem das Betätigungselement 32, beispielsweise in Form eines Tasters oder dadurch, dass der Bildschirm berührungsempfindlich ausgeführt ist.

[0072] Das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 ist insbesondere ein Gerät, dessen Funktion auf spezielle Einsatzfälle begrenzt ist. Es kann hierzu ein eingebettetes System sein und/oder eine kompakte Form aufweisen.

[0073] Beispielsweise ist das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 kein Multifunktionsgerät, also kein Smart Device, wie ein Smartphone, ein Tablet, eine SmartWatch oder eine Smart Glass.

[0074] Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass dies rein beispielhafte Ausführungsformen zur Illustration sind. Alternativ kann das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 ohne Bildschirm oder ohne Sensor 28 ausgebildet sein. In diesen Fällen ist das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 lediglich ein Sensorgerät bzw. ein Informationsgerät.

[0075] Es ist auch denkbar, dass die Sensorvorrichtung 24 und somit das Gerät der Benutzerausrüstung 22 ein Smart Device, wie ein Smartphone, ein Tablet, eine SmartWatch oder eine Smart Glass ist. Der Sensor 28 ist beispielsweise ein optischer Sensor, wie beispielsweise ein Barcodeleser oder eine Kamera. Denkbar ist auch, dass das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 als Sensor 28 zusätzlich oder

anstelle des optischen Sensors andere Sensoren wie einen RFID-Leser, Berührungssensoren oder Beschleunigungssensoren aufweist.

[0076] Allen diesen Ausführungen des Gerätes der Benutzerausrüstung 22 ist gemein, dass sie tragbar sind, d.h. einen Akkumulator aufweisen und zum Betrieb nicht permanent mit dem Stromnetz verbunden sein müssen.

[0077] Wie in **Fig. 3** zu sehen, weist die Benutzerausrüstung 22 und damit das Arbeitssystem 12 zusätzlich ein Kleidungsstück 38, insbesondere einen Handschuh auf, mittels dem das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 am Körper des Benutzers W befestigt werden kann. Das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 bzw. die Benutzerausrüstung 22 ist somit ein sogenanntes „Wearable“.

[0078] Hierzu weist das Kleidungsstück 38 eine Halterung 40 auf, in die das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 wiederholt werkzeuffrei abnehmbar und anbringbar befestigt werden kann.

[0079] Auch kann das Kleidungsstück 38 ein Eingabemittel 42, beispielsweise einen Auslöser für das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 aufweisen. Der Auslöser bzw. das Eingabemittel 42 kann an einem Finger des Handschuhs vorgesehen sein. Denkbar ist auch, dass das wenigstens eine Eingabemittel 42 bzw. ein oder mehrere weitere Eingabemittel 42 an der Halterung 40 vorgesehen sind.

[0080] Mittels wenigstens eines Kabels 44 und wenigstens eines Kontaktes 46 in der Halterung 40 wird das Eingabemittel 42 mit dem Sensor- und/oder Informationsgerät 25 verbunden, sobald das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 in der Halterung 40 eingesetzt ist.

[0081] Das Eingabemittel 42 am Kleidungsstück 38 kann somit ebenfalls als Betätigungselement 32 des Sensor- und/oder Informationsgerät 25 angesehen werden.

[0082] Die Ladestation 23 ist mit dem Stromnetz verbunden und dient zum Laden des Stromspeichers 37 der Geräte der Benutzerausrüstung 22, insbesondere der Nebengeräte.

[0083] Die Ladestation 23 ist beispielsweise für die Sensorvorrichtungen 24 und/oder die Sensor- und/oder Informationsgeräte 25 vorgesehen.

[0084] Die Ladestation 23 weist mehrere Ladeschalen 48 (**Fig. 2**) auf, in denen jeweils ein Gerät eingesetzt und somit mit dem Stromnetz verbunden werden kann.

[0085] Die Ladestation 23 ist innerhalb der Reichweite einer der Basisstationen 16 angeordnet.

[0086] Insbesondere ist eine der Basisstationen 16, in deren Reichweite die Ladestation 23 liegt, als dezentrierte Überwachungsstation eingerichtet. Als solche koppelt sich die Überwachungsstation nicht mit den Geräten der Benutzerausrüstung 22, auch nicht mit den Verbindungsgeräten 26, sondern empfängt nur Signale, die von den Geräten in der Ladestation 23 ausgestrahlt werden.

[0087] Die Verbindungsgeräte 26 sind Geräte, die typischerweise eine größere Rechenleistung als die Sensorvorrichtungen 24, insbesondere die Sensor- und/oder Informationsgeräte 25 aufweisen. Beispielsweise sind die Verbindungsgeräte 26 als Smart Devices ausgebildet, wie ein Smartphone, ein Tablet, eine SmartWatch oder eine SmartGlass, oder ein mit entsprechenden Prozessoren und Kommunikationsmodulen ausgestattetes Armband.

[0088] In diesem Fall sind die Verbindungsgeräte 26 ebenfalls mobil und werden vom Benutzer W getragen. Sie sind dann Teil der Benutzerausrüstung 22.

[0089] Die Kombination aus Sensor- und/oder Informationsgerät 25 und Verbindungsgerät 26 entspricht zum Beispiel dem Sensor- und Informationssystem aus Nebengerät (Sensor- und/oder Informationsgerät 25) und Hauptgerät (Verbindungsgerät 26) der DE 10 2019 118 969 A1 oder der DE 10 2020 106 369 A1.

[0090] Denkbar ist jedoch auch, dass das Verbindungsgerät 26 mit in der Sensorvorrichtung 24 bzw. dem Sensor- und/oder Informationsgerät 25 integriert ist.

[0091] Die Verbindungsgeräte 26 unterhalten einerseits eine Kommunikationsverbindung mit der Prozesssteuerung 20 sowie andererseits eine Kommunikationsverbindung mit denen ihnen zugewiesenen Sensorvorrichtungen 24 bzw. Sensor- und/oder Informationsgeräten 25.

[0092] Die Kommunikationsverbindung zwischen dem Verbindungsgerät 26 und der Prozesssteuerung 20 erfolgt je über eine der Basisstationen 16 und ist somit vom Verbindungsgerät 26 ausgehend drahtlos.

[0093] Die Kommunikationsverbindung zwischen dem Verbindungsgerät 26 und denen ihnen zugewiesenen Sensorvorrichtungen 24 bzw. Sensor- und/oder Informationsgeräte 25 erfolgt ebenfalls drahtlos, beispielsweise unter Verwendung eines anderen Protokolls. Denkbar ist hier jedoch auch eine kabelgebundene Kommunikationsverbindung.

[0094] Zur Produktion des Produktes arbeiten die Benutzer W mithilfe der ihnen zugewiesenen Benutzerausrüstung 22, die sie am Körper tragen, an den verschiedenen Arbeitsstationen 14.

[0095] Während der Benutzer W an einer der Arbeitsstationen 14 die Prozessschritte ausführt, die zu dem Teilprozess dieser Arbeitsstation 14 gehören, wird er die Sensoren 28 der Sensorvorrichtungen 24 verwenden oder es werden die Sensoren 28 automatisch aktiviert.

[0096] Beispielsweise muss der Benutzer W, bevor er ein Bauteil an dem Produkt anbringt, einen Barcode des Produktes mittels des Sensors 28 des Sensor- und/oder Informationsgeräts 25 erfassen. Zum Einlesen des Barcodes löst der Benutzer W zum Beispiel den Sensor 28 durch Betätigen des Eingabemittel 42 am Kleidungsstück 38 aus.

[0097] Dadurch werden Sensordaten erzeugt, im beschriebenen Beispiel der Wert des Barcodes, ein Bild des Barcodes oder das gesamte vom Barcode-scanner aufgenommene Bild.

[0098] Weitere Beispiele für Sensordaten sind Beschleunigungen, bestimmte Beschleunigungsmuster, beispielsweise Schritte, Bewegungsabläufe, wie Drehbewegungen der Hand zum Festziehen von Schrauben, oder Gesten, eingelesene RFID-Kennungen und/oder Temperaturmessungen.

[0099] Die von der Sensorvorrichtung 24 erzeugten Sensordaten werden dann an das Verbindungsgerät 26 übertragen. Das Verbindungsgerät 26 überträgt die Sensordaten schließlich weiter an die Prozesssteuerung 20. Dies kann, sofern Teile die Prozesssteuerung 20 auf dem Verbindungsgerät 26 ausgeführt werden, durch geräteinterne Übertragung geschehen.

[0100] Die Prozesssteuerung 20 kann dann die Sensorvorrichtung 24 bzw. das Sensor- und/oder Informationsgerät 25 zumindest teilweise zur Durchführung eines Teilprozesses bzw. von Prozessschritten anleiten oder steuern, insbesondere ist dies der Teilprozess bzw. sind dies die Prozessschritte, die der entsprechenden Arbeitsstation 14 oder sogar der genauen Sensorvorrichtung 24 bzw. dem Sensor- und/oder Informationsgerät 25 zugewiesen sind. Dabei können die den verschiedenen Sensorvorrichtungen 24 eines Benutzers W zugewiesenen Teilprozesse bzw. Prozessschritte unterschiedlich sein.

[0101] Beispielsweise überprüft die Prozesssteuerung 20 nun die erhaltenen Sensordaten, in diesem Falle also den Barcode, mit dem vorgesehenen Prozessschritten, die in der Halle 10 bzw. an der speziellen Arbeitsstation 14 durchgeführt werden.

[0102] In der Prozesssteuerung 20 sind die Teilprozesse und Prozessschritte hinterlegt, sodass die Prozesssteuerung 20 bereits bestimmte Sensordaten von der Sensorvorrichtung 24 bzw. dem Sensor- und/oder Informationsgerät 25 erwartet. Die Prozesssteuerung 20 kann nun die erhaltenen Sensordaten mit den erwarteten Sensordaten vergleichen und als Ergebnis des Vergleiches dem Benutzer W eine Rückmeldung geben.

[0103] Außerdem kann die Prozesssteuerung 20 eine Steueranweisung an dieselbe oder eine andere Sensorvorrichtung 24 bzw. dasselbe oder ein anderes Sensor- und/oder Informationsgerät 25 übermitteln, um den Benutzer W anzuleiten.

[0104] Zum Beispiel kann der Benutzer W darüber informiert werden, ob er das korrekte Bauteil anbringen möchte bzw. den korrekten Barcode eingelesen hat. Auch können dem Benutzer W weitere Informationen mittels der Ausgabemittel 30 übermittelt werden. Hierzu weist die Steuerungsanweisung beispielsweise Angaben auf, insbesondere einen Text, der auf dem Bildschirm des Sensor- und/oder Informationsgeräts 25 angezeigt werden soll.

[0105] Die Steuerungsanweisung wird von der Prozesssteuerung 20 mittels des Verbindungsgerätes 26 an die entsprechende Sensorvorrichtung 24 bzw. das entsprechende Sensor- und/oder Informationsgerät 25 übermittelt.

[0106] Die entsprechende Sensorvorrichtung 24 bzw. das entsprechende Sensor- und/oder Informationsgerät 25 empfängt die Steuerungsanweisung und führt die in der Steuerungsanweisung erhaltenen Instruktionen aus.

[0107] Der Benutzer W kann dann zum nächsten Prozessschritt übergehen oder, falls andere Anweisungen mitgeteilt werden, diese ausführen.

[0108] Das Verbindungsgerät 26 kann dabei alle oder Teile dieser Tätigkeiten der Prozesssteuerung 20 zur Information und Führung des Benutzers übernehmen. Dies ist beispielsweise in der DE 10 2019 118 969 A1 oder der DE 10 2020 106 369 A1 offenbart, in der die Überwachung der korrekten Ausführung von Aktionsfolgen - hier Teilprozesse genannt - im Detail beschrieben ist. Diese Überwachung kann ebenfalls von der Prozesssteuerung 20 durchgeführt werden.

[0109] Die einzelnen Teilprozesse sind dabei in der Prozesssteuerung 20 und/oder auf dem Geräteserver 18 hinterlegt.

[0110] Das beschriebene Beispiel einer Halle zur Produktion von Produkten ist nur beispielhaft zu verstehen. Denkbar sind auch Anwendungen des erfin-

zungsgemäßen Verfahrens auf andere Prozesse. Weiter Beispiele sind Prozesse der Lagerhaltung und Logistik, in denen Teilprozesse wie das Auspacken von Waren, das Befüllen des Lagers, das gezielte Beschaffen von Waren aus dem Lager (sog. „Picking“) und/oder das Verpacken dieser Waren für den Versand durchgeführt werden. Auch bei diesen Teilprozessen können die Benutzer W eigene Benutzerausrüstungen 22 verwenden, die für den jeweiligen Teilprozess konfiguriert sein müssen. Die Arbeitsstationen 14 sind in diesem Falle zum Beispiel Warenregale oder Verpackungsstationen.

[0111] Zur Überwachung und Nachverfolgung der Geräte der Benutzerausrüstungen 22 wird das in Fig. 4 als Flussdiagramm gezeigte erfindungsgemäße Verfahren angewandt.

[0112] Im Folgenden wird, ohne Beschränkung der Allgemeinheit, eine Sensorvorrichtung 24 oder eine Sensor- und/oder Informationsgerät 25 als das Gerät der Benutzerausrüstung 22 angenommen, das nachverfolgt werden soll.

[0113] Insbesondere ist das Verbindungsgerät 26 nicht das Gerät, das nachverfolgt wird.

[0114] Das Gerät prüft nach einem vorgegebenen Schema, beispielsweise in regelmäßigen Abständen, ob es an eine Stromversorgung angeschlossen ist.

[0115] Unter einer Stromversorgung wird hiermit die direkte Verbindung des Gerätes mit dem Stromnetz verstanden. Im Rahmen dieser Offenbarung stellt der Stromspeicher 37 somit keine Stromversorgung dar.

[0116] Übertragen auf das Beispiel wird also geprüft, ob das Gerät in eine der Ladeschalen 48 der Ladestation 23 eingesetzt wurde. Diese Prüfung wird beispielsweise von der Steuereinheit 34 durchgeführt.

[0117] Die Prüfung kann auch erfolgen, wenn das Gerät mit einem Verbindungsgerät 26 oder einer Basisstation 16 verbunden ist, d. h. während das Gerät von einem Benutzer W verwendet wird.

[0118] Möglich ist es ebenfalls, dass die Erkennung, ob das Gerät an eine Stromversorgung angeschlossen ist, während der Benutzung durch den Benutzer W nicht durchgeführt wird. Anhand der bestehenden Kommunikationsverbindung zum Verbindungsgerät 26 oder einer Basisstation 16 kann durch die Steuereinheit 34 erkannt werden, ob das Gerät in Benutzung ist.

[0119] Nachdem der Benutzer W seine Tätigkeiten mit dem Gerät abgeschlossen hat, setzt er das

Gerät in eine der Ladeschalen 48 der Ladestation 23 ein und schließt es somit an die Stromversorgung an.

[0120] Denkbar ist auch, dass ein zuvor verlorengangenes Gerät von jemandem, beispielsweise einem anderen Benutzer W, nach einiger Zeit wieder aufgefunden wird und anschließend in eine der Ladeschalen 48 der Ladestation 23 eingesetzt wird.

[0121] Sobald das Gerät in die Ladestation 23 eingesetzt wird, erkennt es, dass es an die Stromversorgung angeschlossen ist (Schritt S2).

[0122] Sobald das Gerät festgestellt hat, dass es an eine Stromversorgung angeschlossen ist, strahlt das Gerät eine Identifikationsnachricht aus.

[0123] Beispielsweise kann die Steuereinheit 34 den Anschluss an die Stromversorgung detektieren und erzeugt im Anschluss eine Identifikationsnachricht, die dann in Schritt S3 mittels des Kommunikationsmodul 36 ausgestrahlt wird.

[0124] Unter Ausstrahlen wird dabei im Rahmen dieser Erfindung verstanden, dass die Identifikationsnachricht mittels des Kommunikationsmodul 36 ausgesendet wird, ohne an einem bestimmten Empfänger adressiert zu sein. Dies gilt insbesondere im Gegensatz zum Senden von Nachrichten während das Gerät mit einem anderen Gerät - wie einem Verbindungsgerät 26 - gekoppelt ist, da in diesem Falle die Nachrichten an das gekoppelte Gerät adressiert und hierfür bestimmt wären.

[0125] Zum Ausstrahlen der Identifikationsnachricht kann das Bluetooth Protokoll verwendet werden, insbesondere das Bluetooth Low Energy Protokoll. Hierbei wird von der sog. „Bluetooth Beacons“-Funktionen Gebrauch gemacht, sodass das Gerät in der Zeit, in der es die Identifikationsnachrichten ausstrahlt, einen Bluetooth Beacon darstellt.

[0126] Im nächsten Schritt S4 empfängt diejenige Basisstation 16, in dessen Reichweite die Ladestation 23 angeordnet ist, die ausgestrahlte Identifikationsnachricht. Insbesondere stellt die Basisstation 16 keine zweiseitige Verbindung mit dem Gerät her, d.h. die Basisstation 16 und das Gerät koppeln nicht miteinander, sondern die Basisstation 16 empfängt lediglich die Identifikationsnachricht ohne Rückmeldung zu geben.

[0127] Diese Basisstation 16 empfängt auch die ausgestrahlten Identifikationsnachrichten anderer Geräte des Arbeitssystems 12, die sich in der Ladestation 23 befinden.

[0128] In Schritt S5 übermittelt die Basisstation 16 die Identifikationsnachricht an den Geräteserver 18

und/oder die Prozesssteuerung 20, die dann in Schritt S6 anhand der Identifikationsnachricht das Gerät nachverfolgt und/oder Betriebsparameter des Gerätes überwacht.

[0129] Beispielsweise enthält die Identifikationsnachricht eine Identifikation des Gerätes, wie eine eindeutige Kennung (Universally Unique Identifier; UUID), die MAC-Adresse und/oder die Seriennummer des Gerätes.

[0130] Die Identifikationsnachrichten können auch technische Informationen über das Gerät enthalten, beispielsweise ob der Stromspeicher 37 des Geräts aktuell geladen wird, den Ladezustand des Stromspeichers 37, den Wartungszustand des Stromspeichers 37 (auch „Battery Health“ genannt), die verstrichene Ladezeit, die verbleibende Ladezeit bis zu einer vollständigen Ladung, die Ladegeschwindigkeit und/oder die Temperatur des Stromspeichers 37.

[0131] Diese Daten können von der Steuereinheit 34 ermittelt werden, die anhand dieser Daten die Identifikationsnachricht generiert.

[0132] Zur Nachverfolgung und Überwachung der Geräte führt die Prozesssteuerung 20 und/oder der Geräteserver 18 eine Liste mit den im Arbeitssystem 12 vorhandenen und verwendeten Geräten.

[0133] In dieser Liste können Informationen zu den einzelnen Geräten gesammelt werden, wie der zuletzt bekannte Standort, den zuletzt oder aktuell ausgeführten Teilprozess und/oder technische Informationen, wie den Wartungszustand des Stromspeichers 37.

[0134] Weitere technische Informationen, wie die Notwendigkeit eines Austauschs oder Services des Gerätes, kann die Prozesssteuerung 20 und/oder der Geräteserver 18 anhand von weiteren Informationen, die in der Identifikationsnachricht enthalten sind, ermitteln.

[0135] Auch kann in der Liste zur Nachverfolgung eines der Geräte markiert werden, beispielsweise wenn dieses Gerät über einen vorbestimmten Zeitraum nicht aktiv war, d. h. keine Kommunikationsverbindung mit einem Verbindungsgerät 26 oder einer der Basisstationen 16 aufgebaut hat und somit nicht mit dem Geräteserver 18 und/oder der Prozesssteuerung 20 in Kontakt war. Die Markierung dient dann zum Beispiel dafür, verlorengegangene Geräte zu markieren.

[0136] Sobald die Prozesssteuerung 20 bzw. der Geräteserver 18 nun eine Identifikationsnachricht zu einem Gerät erhält, dass in der Liste markiert wurde (identifiziert durch die Identifikation des Gerätes in der Identifikationsnachricht), so betrachtet die

Prozesssteuerung 20 bzw. der Geräteserver 18 dieses Gerät als aufgefunden und entfernt die Markierung aus der Liste (Schritt S 6.1).

[0137] Zu beachten ist hierbei, dass ein Gerät somit als gefunden bzw. nicht mehr verloren erkannt wird, ohne dass es dafür notwendig ist, dass dieses Gerät eine Kommunikationsverbindung zu einem Verbindungsgerät 26 oder einer Basisstation 16 aufbaut. Ebenfalls verhindert dieses System, dass Geräte, die seit längerer Zeit in der Ladestation 23 unbenutzt liegen, markiert werden, obwohl sie über die vorbestimmte Zeitdauer hinaus nicht aktiv waren.

[0138] Wird ein Gerät wieder aus der Ladestation 23 entnommen (Schritt S7), beispielsweise zum Beginn einer neuen Schicht, wird es von der Stromversorgung getrennt.

[0139] Die Steuereinheit 34 erkennt die Trennung von der Stromversorgung und beendet das Ausstrahlen der Identifikationsnachricht.

[0140] Um die Menge an gesendeten Identifikationsnachrichten zu reduzieren, ist es denkbar, dass Identifikationsnachrichten nur ausgestrahlt werden, wenn das Gerät nicht mit der Prozesssteuerung 20, dem Geräteserver 18, einer Basisstation 16 und/oder einem Verbindungsgerät 26 gekoppelt sind.

[0141] Auf diese Weise wird eine besonders einfache und doch zeitnahe Nachverfolgung und Überwachung der Geräte des Arbeitssystems 12 ermöglicht.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102019118969 A1 [0069, 0089, 0108]
- DE 102020106369 A1 [0069, 0089, 0108]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Nachverfolgung eines Gerätes einer tragbaren Benutzerausrüstung (22) für ein Arbeitssystem (12), wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

- das Gerät erkennt, ob es an eine Stromversorgung angeschlossen ist, und
- das Gerät strahlt eine Identifikationsnachricht aus, wenn es an die Stromversorgung angeschlossen ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gerät ein Sensor- und/oder Informationsgerät (25) ist, und an einem Kleidungsstück (38) des Arbeitssystems (12), insbesondere einem Handschuh, befestigbar ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Identifikationsnachricht unter Verwendung des Bluetooth Protokolls, insbesondere Bluetooth Low Energy ausgestrahlt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Identifikationsnachricht eine Identifikation des Gerätes, eine Information, ob der Stromspeicher (37) des Gerätes aktuell geladen wird, den Ladezustand des Stromspeichers (37), den Wartungszustand des Stromspeichers (37), die verstrichene Ladezeit, die verbleibende Ladezeit, die Ladegeschwindigkeit, die Signalstärke empfangener Signale und/oder die Temperatur des Stromspeichers (37) umfasst.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stromversorgung eine Ladestation (23) ist, in die das Gerät eingesetzt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arbeitssystem (12) eine Basisstation (16) aufweist, wobei die Basisstation (16) die von dem Gerät ausgestrahlte Identifikationsnachricht empfängt, insbesondere ohne eine zweiseitige Kommunikationsverbindung mit dem Gerät aufzubauen.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arbeitssystem (12) eine Prozesssteuerung (20) und/oder einen Geräteserver (18) aufweist, in der bzw. dem eine Liste der verwendeten Geräte gepflegt wird, wobei die Liste anhand von erhaltener Identifikationsnachrichten gepflegt wird, die von der Prozesssteuerung (20) und/oder dem Geräteserver (18) erhalten wurden, insbesondere wobei die Basisstation (16) der Prozesssteuerung (20) und/oder dem Geräteserver (18) die empfangene Identifikationsnachricht übermittelt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Liste eines der Geräte markiert wird, wenn das eine Gerät eine vorbestimmte Zeit keinen Kontakt mit der Prozesssteuerung (20) und/oder dem Geräteserver (18) hatte, insbesondere wobei die Markierung aufgehoben wird, sobald eine von dem einen Gerät stammende Identifikationsnachricht von der Prozesssteuerung (20) und/oder dem Geräteserver (18) erhalten wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arbeitssystem (12) ein Nebengerät und ein Hauptgerät aufweist, wobei das Gerät das Nebengerät ist, und insbesondere wobei das Hauptgerät ein tragbares Smart Device ist, bevorzugt ein Smartphone, ein Tablet, ein Laptop, eine Smart Watch oder eine Smart Glass.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausstrahlung der Identifikationsnachricht beendet wird, wenn das Gerät von der Stromversorgung getrennt wird, und/oder dass die Identifikationsnachricht nur ausgestrahlt wird, wenn das Gerät nicht mit der Prozesssteuerung (20), dem Geräteserver (18) und/oder dem Hauptgerät verbunden bzw. gekoppelt ist.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gerät einen Sensor (28) aufweist, insbesondere einen optischen Sensor, mittels dem Sensordaten, insbesondere eine Repräsentation eines Strichcodes, generiert werden, und/oder dass das Gerät ein Bildschirm aufweist, auf dem Inhalte wiedergegeben werden.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kleidungsstück (38) und/oder das Gerät wenigstens ein Eingabemittel (42), insbesondere einen Auslöser, aufweist, wobei wenigstens eine Funktion des Gerätes, insbesondere der Sensor (28), durch Betätigung des Eingabemittels (42) ausgelöst wird, wenn das Gerät im Kleidungsstück (38) aufgenommen ist.

13. Gerät für ein Arbeitssystem (12) mit dem Gerät, das insbesondere ein Sensor- und/oder Informationsgerät (25) ist, und einem Kleidungsstück (38), insbesondere einem Handschuh, an dem das Gerät befestigbar ist, wobei das Gerät dazu eingerichtet ist, ein Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche durchzuführen.

14. Arbeitssystem mit einem Hauptgerät, einem Gerät gemäß Anspruch 13 als Nebengerät, und einem ein Kleidungsstück (38), insbesondere einem Handschuh, an dem das Nebengerät befestigbar ist, insbesondere wobei das Arbeitssystem

(12) und/oder das Nebengerät dazu eingerichtet ist, ein Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 durchzuführen.

15. Arbeitssystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arbeitssystem (12) eine Ladestation (23) für das Gerät, eine Prozesssteuerung (20) und/oder einen Geräteserver (18) aufweist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

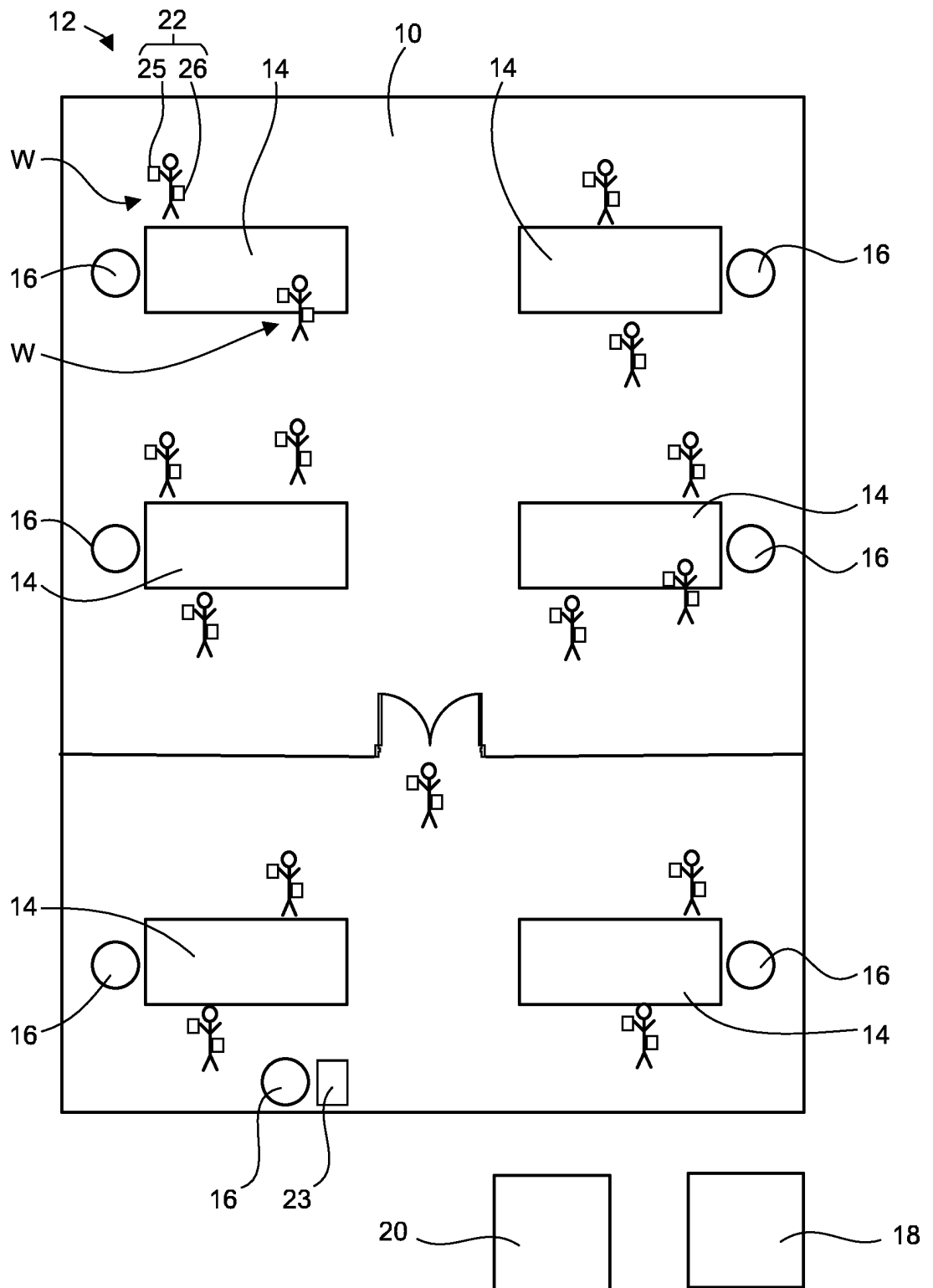


Fig. 1

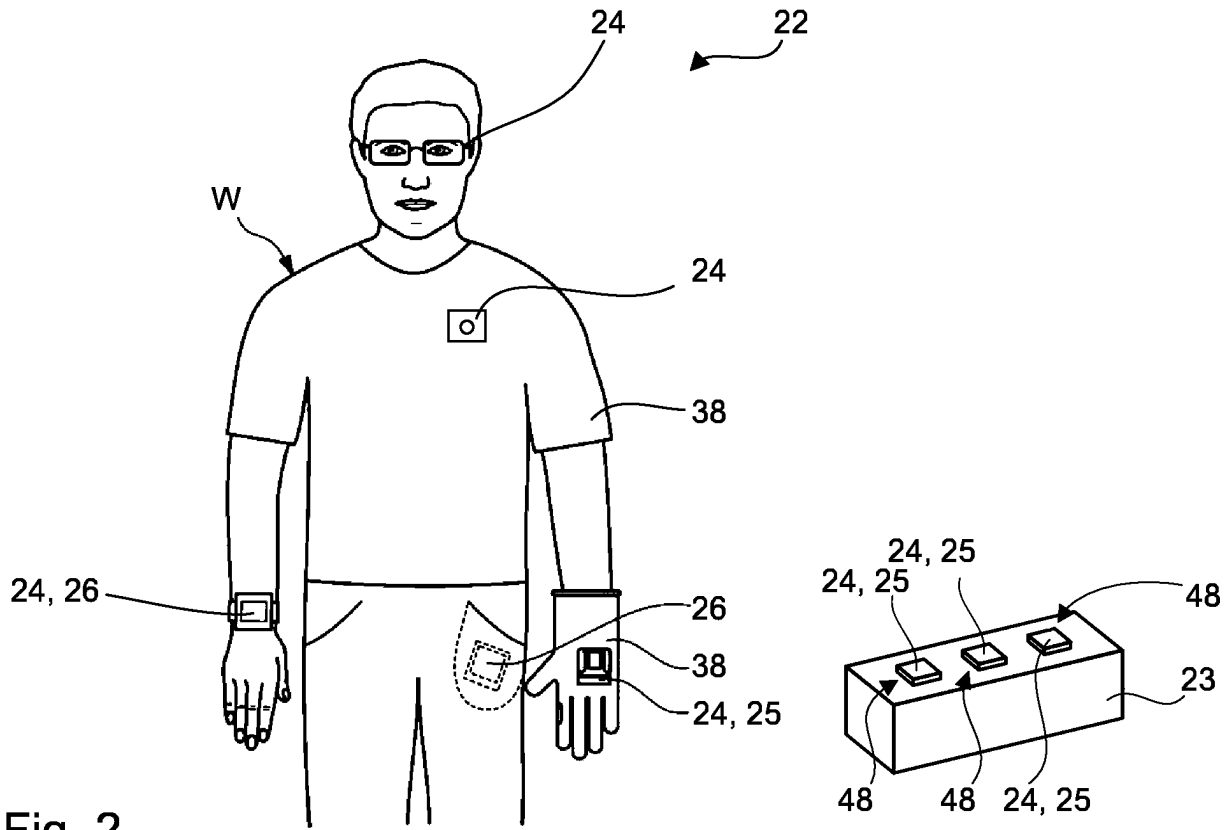


Fig. 2

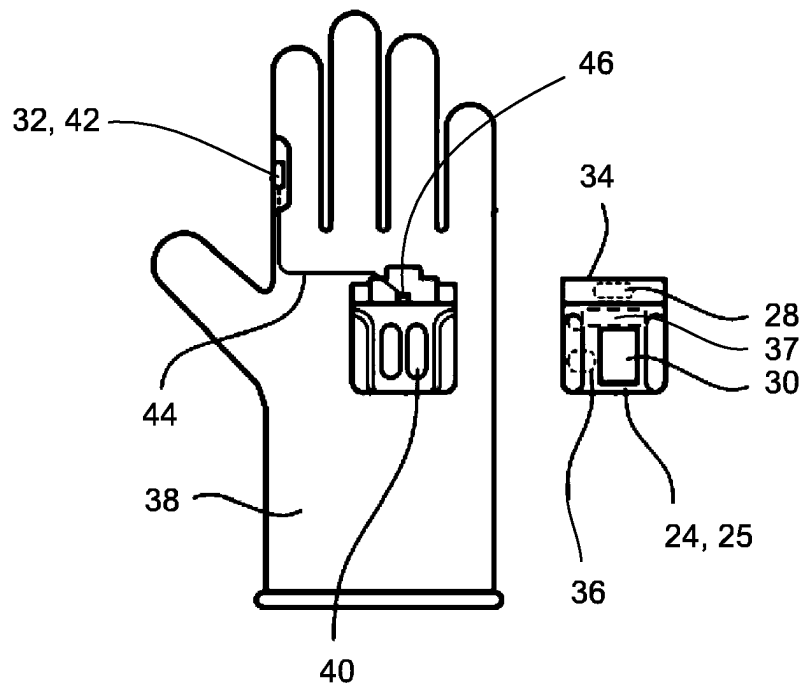


Fig. 3

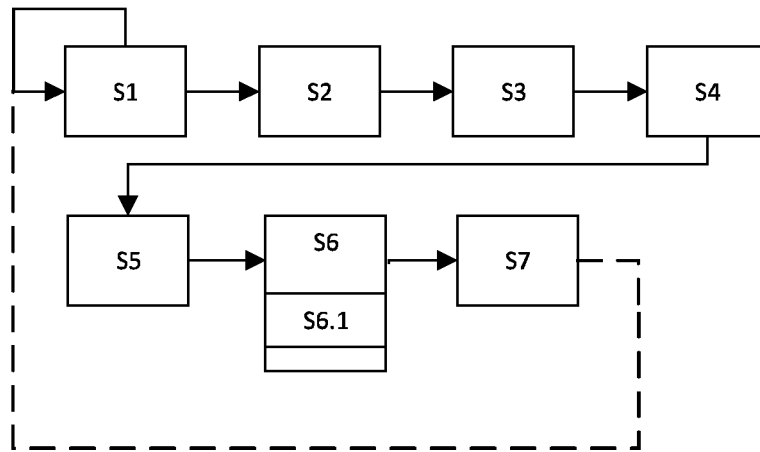


Fig. 4