



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.02.2019 Patentblatt 2019/08

(51) Int Cl.:
G08C 17/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18189460.1**

(22) Anmeldetag: **17.08.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Mei-sys GmbH**
33699 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder: **Riediger, Viktor**
33729 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter: **KNH Patentanwälte Neumann Heine**
Taruttis PartG mbB
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **18.08.2017 DE 102017118890**

(54) **EINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ENTFERNTEN BEDIENEN EINER VORRICHTUNG**

(57) Es wird eine Einrichtung (1) und ein Verfahren zum Bedienen einer Vorrichtung (2) offenbart. Die erfindungsgemäße Einrichtung (1) zum entfernten Bedienen umfasst eine Funkfernbedienung (3) und eine der Vorrichtung zuordenbare Steuerung (6). Des Weiteren ist eine Abstandsüberwachung (8) vorgesehen, die zu einem Ermitteln eines Abstands D zwischen der Funkfernbedienung (3) und der Steuerung (6) eingerichtet und geeignet ist. Die Abstandsüberwachung (8) und zumindest die Funkfernbedienung (3) oder die Steuerung (6) sind kommunikativ verbunden und zu einem Übertragen des Abstands D oder eines dem Abstand D entsprechenden Signals von der Abstandsüberwachung (8) an zumindest die Funkfernbedienung (3) oder die Steuerung

(6) eingerichtet. Ferner ist die Steuerung (6) oder die Funkfernbedienung (3) zu einem Ableiten eines Freigabesignals für einen Sicherheitsrelevanter Vorgang aus dem entsprechend von der Funkfernbedienung (3) oder der Abstandsüberwachung (8) an die Steuerung (6) bzw. die Funkfernbedienung (3) übertragenen Abstand D oder eines dem Abstand D entsprechenden Signals und einem vorbestimmten Sicherheitsabstand D_{\min} sowie entsprechend zu einem Übertragen des Freigabesignals an die Steuerung (6) eingerichtet. Zudem ist die Steuerung (6) zu einem Auslösen eines sicherheitsrelevanten Vorgangs basierend auf einem Anliegen eines benutzerinduzierten Startsignals und des Freigabesignals an der Steuerung (6) eingerichtet.

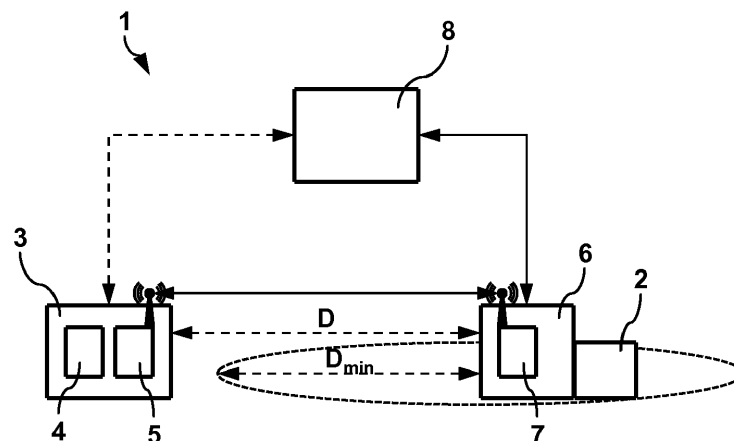


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zum entfernten Bedienen einer Vorrichtung.

[0002] Bei Vorgängen bei denen ein Benutzer oder Bediener einer Einrichtung einer Gefahr ausgesetzt sein kann, ist es notwendig, dass der Benutzer einen Sicherheitsabstand zu der Einrichtung oder zu einem gefahrenpotential aufweisenden Bereich einhält. Ein solcher Bereich kann durch bewegte Maschinenteile, wie z.B. Ausleger gegeben sein. Auch räumlich bewegte Ladungen können ein gefahrenpotential darstellen.

[0003] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Sicherheit eines Benutzers oder Bedieners einer Einrichtung zu erhöhen.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Einrichtung zum entfernten Bedienen einer Vorrichtung, eine Vorrichtung mit einer Einrichtung zum entfernten Bedienen und ein Verfahren zum entfernten Bedienen einer Einrichtung gemäß den jeweiligen unabhängigen Ansprüchen. Die jeweiligen abhängigen Ansprüche sind auf vorteilhafte Ausgestaltungen gerichtet. Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Merkmale in beliebiger, technologisch sinnvoller Weise, miteinander kombiniert werden können und weitere Ausführungsformen der Erfindung definieren. Darüber hinaus werden in den Ansprüchen angegebenen Merkmale in der Beschreibung näher präzisiert und erläutert, wobei weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung dargestellt werden.

[0005] Die erfindungsgemäße Einrichtung zum entfernten Bedienen einer Vorrichtung umfasst eine Funkfernbedienung, die einen ersten Funktransceiver aufweist, und eine der Vorrichtung zuordenbare Steuerung, die einen zweiten Funktransceiver aufweist. Des Weiteren ist eine Abstandsüberwachung vorgesehen, die zu einem Ermitteln eines Abstands D zwischen der Funkfernbedienung und der Steuerung eingerichtet und geeignet ist.

[0006] Der erste Funktransceiver und der zweite Funktransceiver sind miteinander kommunikativ verbindbar und zu einem gegenseitigen Datenaustausch über Funksignale in einem verbundenen Zustand eingerichtet. Die Abstandsüberwachung und zumindest die Funkfernbedienung oder die Steuerung sind kommunikativ verbunden und zu einem Übertragen des Abstands D oder eines dem Abstand D entsprechenden Signals von der Abstandsüberwachung an zumindest die Funkfernbedienung oder die Steuerung eingerichtet.

[0007] Des Weiteren ist die Steuerung oder die Funkfernbedienung zu einem Ableiten eines Freigabesignals für einen sicherheitsrelevanten Vorgang aus dem entsprechend von der Funkfernbedienung oder der Abstandsüberwachung an die Steuerung bzw. die Funkfernbedienung übertragenen Abstand D oder eines dem Abstand D entsprechenden Signals und einem vorbestimmten Sicherheitsabstand D_{\min} sowie entsprechend zu einem Übertragen des Freigabesignals an die Steuerung eingerichtet.

Zudem ist die Steuerung zu einem Auslösen eines sicherheitsrelevanten Vorgangs basierend auf einem Anliegen eines benutzerinduzierten Startsignals und des Freigabesignals an der Steuerung eingerichtet.

[0008] Bei der Vorrichtung kann es sich beispielsweise um einen Treppenlift oder Hebeeinrichtungen handeln. Die Vorrichtung kann beispielsweise ein Teil eines komplexen Systems sein. So kann es sich bei der Vorrichtung beispielsweise um ein Teil einer Arbeitsstation handeln. Die in der Arbeitsstation durchzuführenden Vorgänge oder Abläufe werden so gesteuert, dass diese lediglich in einem definierten Bereich, beispielsweise einen definierten Umkreis, auch im räumlichen Sinne, durchgeführt werden können. Durch die erfindungsgemäße Einrichtung zum entfernten Bedienen der Vorrichtung wird der Schutz eines Benutzers der Vorrichtung erhöht.

[0009] Die Steuerung der Einrichtung weist vorzugsweise eine eigene Energieversorgung auf. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die Steuerung der Einrichtung über die Vorrichtung mit elektrischer Energie versorgt wird. Dabei kann die Vorrichtung eine Energieversorgung wie eine Batterie, einen Akkumulator oder ein mit einem Stromnetz verbundenes Netzteil aufweisen. Die Steuerung kann als separates Modul mit einer Vorrichtung verbunden werden. Dies eröffnet die Möglichkeit bereits vorhandene Vorrichtungen mit der erfindungsgemäßen Einrichtung auszustatten. Vorzugsweise ist die Steuerung ein integraler Bestandteil einer Vorrichtung.

[0010] Weist die Vorrichtung ein elektrisch betriebenes Bauteil auf, deren Energieversorgung mittels einer Batterie oder eines Akkumulators erfolgt, so ist die Steuerung vorzugsweise derart ausgestaltet, dass ein sicherheitsrelevanter Vorgang nur dann ausgelöst werden kann, wenn genug elektrische Energie für die Durchführung eines vollständigen sicherheitsrelevanten Vorgang vorhanden ist.

[0011] Die Funkfernbedienung wird vorzugsweise durch eine eigene Energiequelle wie eine Batterie mit elektrischer Energie versorgt. Die elektrische Energie kann mit einer Spannung von 5 V [Volt] bereitgestellt werden.

[0012] Die Funkfernbedienung und/oder die Steuerung können eine integrierte Schaltung zur Signalverarbeitung umfassen. Die integrierte Schaltung kann ein Mikrokontroller (μC) oder eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (application-specific-integrated circuit, ASIC) oder ein anwendungsspezifisches Standardprodukt (application specific standard product, ASSP) oder eine im Feld programmierbare Logik-Gatter-Anordnung (field programmable gate array, FPGA) oder dergleichen sein. Die integrierte Schaltung kann einen flüchtigen oder einen nicht-flüchtigen Speicher umfassen. Der flüchtige Speicher kann ein Speicher mit wahlfreiem/direktem Zugriff (Random Access Memory, RAM) sein. Der nicht-flüchtige Speicher kann ein Sekundärspeicher wie z. B. eine Festplatte, eine CD, eine DVD, eine Diskette

oder ein Halbleiterspeicher (z. B. EPROM oder Flash-Speicher oder dergleichen) sein.

[0013] Sobald die Funkfernbedienung über den ersten Funktransceiver mit der Steuerung über den zweiten Funktransceiver kommunikativ verbunden ist, kann der Benutzer den sicherheitsrelevanten Vorgang auslösen. Dazu muss er zum einen das Startsignal auslösen, indem er eine entsprechende Eingabe an der Funkfernbedienung oder der Steuerung vornimmt. Damit der sicherheitsrelevante Vorgang von der Steuerung ausgelöst wird, muss zudem der Abstand D mindestens gleich dem vorgegebenen Sicherheitsabstand D_{\min} oder größer sein. Erst wenn diese Bedingung erfüllt ist, gibt die Steuerung das Freigabesignal aus. Der sicherheitsrelevante Vorgang wird dabei von der Steuerung immer nur dann ausgelöst, wenn sowohl das Startsignal, das durch den Benutzer ausgelöst wurde, und das Freigabesignal, das auf dem Abstand D basiert, vorliegen. Statt eines vordefinierten mindest Sicherheitsabstand D_{\min} kann auch ein maximaler Sicherheitsabstand D_{\max} definiert werden. Hierdurch wird erzwungen, dass ein Vorgang nur dann ausgelöst werden kann, wenn der Benutzer sich innerhalb eines Sicherheitsbereichs befindet. Dies wäre beispielsweise dann der Fall, wenn der Benutzer eine Rollstuhlhilfe benutzt.

[0014] Die Abstandsüberwachung kann integraler Bestandteil der Steuerung oder alternativ der Funkfernbedienung sein. So kann der Abstand D zwischen Funkfernbedienung und Steuerung entweder von der Steuerung (mittels der Abstandsüberwachung) bestimmt und direkt in der Steuerung für die Ableitung des Freigabesignals verwendet werden oder von der Funkfernbedienung (mittels der Abstandsüberwachung) bestimmt und über den ersten Funktransceiver an den zweiten Funktransceiver der Steuerung für die Ableitung des Freigabesignals gesendet werden.

[0015] Ist die Abstandsüberwachung in die Steuerung integriert, so hat dies den Vorteil, dass der Abstand D nicht erst an die Steuerung gesendet werden muss, sondern direkt zur Ableitung des Freigabesignals in der Steuerung vorliegt. Die Ableitung des Freigabesignals aus dem aktuellen Abstand D zwischen der Funkfernbedienung und der Steuerung sowie dem vorgegebenen Sicherheitsabstand D_{\min} kann mit einer Periode von 1 kHz [Kilohertz] in der Steuerung erfolgen. Es wäre alternativ auch denkbar, dass die Ableitung des Freigabesignals in der Funkfernbedienung erfolgt und das Freigabesignal an die Steuerung gesendet wird, um den Sicherheitsrelevanter Vorgang auszulösen.

[0016] Der erste Funktransceiver und der zweite Funktransceiver können in einem **ISM-Band** (Industrial, Scientific and Medical Band) vorzugsweise in einem Frequenzband zwischen ungefähr 2,4 GHz [Gigahertz] - 5 GHz betrieben werden und miteinander kommunizieren. Ein Informationsaustausch zwischen der Funkfernbedienung und der Steuerung bzw. dem ersten Funktransceiver und dem zweiten Funktransceiver kann in definierten Zeitintervallen, bevorzugt in Zeitintervallen von 0,5 s [Se-

kunden] erfolgen. Der Informationsaustausch erfolgt vorzugsweise verschlüsselt.

[0017] Sollte während eines bereits laufenden sicherheitsrelevanten Vorgangs der vorgegebene Sicherheitsabstand D_{\min} unterschritten werden, so kann ein akustisches und/oder optisches Warnsignal für den Benutzer ausgegeben werden. Der Mindestabstand D_{\min} kann in einem Setup eingestellt werden und so an verschiedene Vorgaben für unterschiedliche sicherheitsrelevante Vorgänge und/oder Situationen angepasst werden. Es kann auch vorgesehen werden, eine Wahlmöglichkeit zwischen einem sicherheitsrelevanten Modus und einem normalen Modus bereitzustellen, sodass je nach aktueller Aufgabe und/oder Situation ein sicherheitsrelevanter Vorgang oder ein normaler Vorgang durchgeführt werden kann.

[0018] Die Einrichtung zum entfernten Bedienen der Vorrichtung bietet eine sicherere aktive Überwachung des Abstands zwischen Benutzer und Vorrichtung. Die Sicherheit für den Benutzer wird durch die erfindungsgemäße Einrichtung deutlich erhöht, da eine direkte Abstandsmessung erfolgt und der sicherheitsrelevante Vorgang nur dann ausgelöst und durchgeführt wird, wenn der Sicherheitsabstand eingehalten ist. Zudem kann bei Vorrichtungen mit einer erfindungsgemäßen Einrichtung zum Entfernten Bedienen auf eine drahtgebundene Bedienung mit einer Länge entsprechend des Sicherheitsabstands D_{\min} verzichtet werden, da der Sicherheitsabstand D_{\min} zwischen dem Benutzer und der Vorrichtung durch die Einrichtung zum entfernten Bedienen sichergestellt wird.

[0019] Gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt ist die Abstandsüberwachung zu einem Messen von Feldstärken der Funksignale zwischen dem ersten Funktransceiver und dem zweiten Funktransceiver und einem Ableiten des Abstands D aus den gemessenen Feldstärken eingerichtet und bestimmt.

[0020] Die Funkfernbedienung und die Steuerung senden über die Funktransceiver Informationen bzw. Daten. Diese Daten können auch nur dem Zweck dienen, den Abstand D zwischen der Funkfernbedienung und der Steuerung und somit der Einrichtung zu ermitteln. Die Feldstärke P der Funksignale zwischen dem ersten Funktransceiver und dem zweiten Funktransceiver ist im Wesentlichen umgekehrt proportional zu dem Abstand D zwischen Quelle und Messpunkt im Kubik:

$$P \sim 1/D^3$$

[0021] Hier können der erste Funktransceiver und der zweite Funktransceiver als Quelle und/oder als Messpunkt dienen. Über eine Amplitude der Funksignale am empfangenden Transceiver, die der Feldstärke P entspricht, kann, wenn die ursprüngliche Amplitude (Sendeleistung) bekannt ist, der Abstand D zwischen dem sendenden Transceiver und dem empfangenden Tran-

sceiver über die obenstehende Beziehung ermittelt werden.

[0022] Die Ermittlung des Abstands D über die Feldstärke bietet eine genaue und robuste Möglichkeit, den Abstand D und somit die Einhaltung des vorgegebenen Sicherheitsabstands D_{\min} zu gewährleisten.

[0023] Gemäß einem weiteren Aspekt ist die Abstandsüberwachung zu einem Berechnen von Wegstrecken der Funkfernbedienung basierend auf Messwerten wenigstens einer räumlichen Bewegungseinheit, insbesondere auf Beschleunigungswerten eines Beschleunigungsmessers, der an der Funkfernbedienung angeordnet ist und einem Ableiten des Abstands D aus den berechneten Wegstrecken oder aus den gemessenen Feldstärken und den berechneten Wegstrecken eingerichtet und bestimmt.

[0024] Die räumliche Bewegungseinheit ist vorzugsweise durch eine inertielle Messeinheit gebildet. Die inertielle Messeinheit, umfasst vorzugsweise eine räumliche Kombination mehrerer Inertialsensoren wie Beschleunigungssensoren, Rotationsmesser, Rotationsfühler, Drehmomentgeber, Gyroskopen, elektronischer Kompass.

[0025] Die inertielle Messeinheit kann vorzugsweise für drei senkrecht zueinander stehende Richtungen je einen Beschleunigungssensor umfassen. Aus den Beschleunigungswerten kann durch Aufsummieren bzw. Integration über die Zeit die zurückgelegte Wegstrecke in jede der drei Richtungen ermittelt werden. Basierend auf diesen Wegstrecken kann der Abstand D von einem Startpunkt und der aktuellen Position der Funkfernbedienung und somit des Benutzers abgeleitet werden.

[0026] Durch die Ableitung des Abstands aus den Wegstrecken kann beispielsweise ein horizontaler Abstand abgeleitet werden und somit die Einhaltung des Sicherheitsabstands in einer im Wesentlichen horizontalen Ebene sichergestellt werden.

[0027] Ferner kann die Ableitung des Abstands D sowohl aus der gemessenen Feldstärke als auch aus den berechneten Wegstrecken erfolgen, um die Präzision zu erhöhen, bzw. um eine Plausibilitätsüberprüfung der jeweils ermittelten Abstände durchführen zu können.

[0028] Gemäß einem weiteren Aspekt weist die Funkfernbedienung eine Eingabeeinrichtung auf, die mit dem ersten Funktransceiver kommunikativ verbunden ist. Weiterhin ist die Funkfernbedienung zu einem Senden des Startsignals über den ersten Funktransceiver auf eine Eingabe mittels der Eingabeeinrichtung hin eingerichtet. Ferner ist die Steuerung zu einem Empfangen des Startsignals über den zweiten Funktransceiver eingerichtet.

[0029] Der Benutzer kann über die Funkfernbedienung das Startsignal auslösen. Dies bietet verschiedene Möglichkeiten den sicherheitsrelevanten Vorgang auszulösen. Der Benutzer kann zuerst das Startsignal an der Funkfernbedienung auslösen und sich dann von der Vorrichtung entfernen, sodass der sicherheitsrelevanter Vorgang erst dann ausgelöst wird, wenn er den vorge-

gebenen Sicherheitsabstand D_{\min} erreicht hat. Alternativ kann sich der Benutzer auch erst um den Sicherheitsabstand D_{\min} oder mehr entfernen und dann das Startsignal über die Fernbedienung absetzen. Es ist jedoch nicht möglich, den sicherheitsrelevanten Vorgang auszulösen, wenn der Benutzer zunächst weit genug entfernt ist und sich dann wieder in einen Bereich begibt, der einen Abstand D aufweist, der geringer als der Sicherheitsabstand D_{\min} ist. Denn dann würde zwar zunächst das Freigabesignal vorliegen, da der Sicherheitsabstand eingehalten wurde, jedoch fällt das Freigabesignal sofort weg, wenn sich der Benutzer nichtmehr weit genug entfernt aufhält, sodass auch wenn er das Startsignal auslöst, der sicherheitsrelevanter Vorgang nicht ausgelöst wird. Dies würde erst geschehen, wenn sich der Benutzer wieder weit genug entfernt und der Sicherheitsabstand D_{\min} erreicht ist und ein Startsignal erneut abgibt. Bei einem Unterschreiten des Sicherheitsabstandes kann auch ein Warnsignal erzeugt werden.

[0030] Dies bietet eine variable Gestaltung des Arbeitsablaufs für den Benutzer, ohne dabei die Sicherheit des Benutzers zu gefährden, da die Einhaltung des Sicherheitsabstands beim Auslösen des sicherheitsrelevanten Vorgangs immer gewährleistet ist.

[0031] Die Funkfernbedienung kann eingerichtet sein, um auf eine Eingabe durch den Benutzer hin ein Rückstellsignal an die Steuerung zu senden. Dieses Rückstellsignal veranlasst die Steuerung einen Rückstellvorgang durchzuführen, um in eine Ausgangsposition zu kommen.

[0032] Gemäß einem weiteren Aspekt weisen die Funkfernbedienung und Steuerung jeweils eine eindeutige Adresse auf. Mittels der eindeutigen Adressen sind die Funkfernbedienung und die Steuerung eindeutig miteinander koppelbar.

[0033] Beim Koppeln gleichen die Funkfernbedienung und/oder die Steuerung eine gespeicherte eindeutige Adresse (aus Einlernvorgang bekannt) mit der Adresse des jeweils anderen ab. Stimmen die gespeicherte und die Adresse des Kommunikationspartners überein, wird die Verbindung zwischen Funkfernbedienung und Steuerung aufgebaut und aufrechterhalten.

[0034] Die eindeutige Kopplung von Funkfernbedienung und Steuerung erhöht die Sicherheit der Vorrichtung, da es nicht zu falschen Datenübertragungen und somit ungewollten Eingaben oder falschen Abstandsableitungen durch andere Funkgeräte kommen kann.

[0035] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst die Einrichtung eine Sturzüberwachung, die zu einem Ermitteln eines Vorliegens eines Sturzes eingerichtet ist. Dabei ist die Sturzüberwachung zu einem Ableiten des Vorliegens eines Sturzes basierend auf den Beschleunigungswerten des Beschleunigungsmessers oder basierend auf Winkelbeschleunigungswerten eines Winkelbeschleunigungsmessers, der an der Funkfernbedienung angeordnet ist, eingerichtet. Ferner ist die Steuerung oder die Funkfernbedienung zum Ableiten des Freigabesignals zusätzlich unter Berücksichtigung des Vorliegens eines

Sturzes eingerichtet.

[0036] Der Winkelbeschleunigungsmesser kann Winkelbeschleunigungssensoren für drei Drehungen umfassen, die senkrecht zueinander stehen, um Winkelbeschleunigungswerte in den drei senkrechten Drehrichtungen zu ermitteln. Durch die Überwachung der Beschleunigungswerte und/oder der Winkelbeschleunigungswerte kann beispielsweise ein Sturz eines Benutzers erkannt werden, da dabei besonders hohe Beschleunigungswerte und Winkelbeschleunigungswerte vorliegen. Basierend auf der Erkennung eines Sturzes kann die Auslösung des sicherheitsrelevanten Vorgangs verhindert werden. Dazu wird bei der Ableitung des Freigabesignals mitberücksichtigt, ob ein Sturz vorliegt. Falls dem so ist, wird der sicherheitsrelevante Vorgang auch wenn der Sicherheitsabstand eingehalten wurde nicht gestartet bzw. kein Freigabesignal erzeugt. Höhere Beschleunigungswerte und/oder Winkelbeschleunigungswerte können auch dann vorliegen, wenn die Funkfernbedienung fallengelassen oder geworfen wird.

[0037] Durch die Sturzüberwachung wird die Sicherheit bei der Benutzung der Vorrichtung noch weiter gesteigert, da über die Bereitschaft des Benutzers indirekt mitüberwacht wird. Liegen höhere Beschleunigungswerte und/oder Winkelbeschleunigungswerte vor, so können diese ein Indiz für eine unsachgemäße Handhabung im Zusammenhang mit der Vorrichtung stehen.

[0038] Gemäß einem weiteren Aspekt weist die Funkfernbedienung zumindest eine Anzeigeeinrichtung, bevorzugt zumindest eine Leuchtdiode oder eine graphische Anzeige als Anzeigeeinrichtung, und besonders bevorzugt zumindest eine Status-LED und eine Aktivitäts-LED und ein graphisches Display als Anzeigeeinrichtung auf.

[0039] Dem Benutzer werden über die Anzeigeeinrichtung der Funkfernbedienung Informationen im Zusammenhang mit der Vorrichtung und/oder dem sicherheitsrelevanten Vorgang bereitgestellt. So kann dem Benutzer beispielsweise mittels der Status-LED der momentane Status der Vorrichtung angezeigt werden. Mittels der Aktivitäts-LED kann dem Benutzer der Verbindungsstatus der Funkverbindung zwischen der Funkfernbedienung und der Steuerung angezeigt werden. Zudem kann dem Benutzer das Erreichen des vorbestimmten Sicherheitsabstands D_{\min} über das grafische Display oder weitere LEDs angezeigt werden.

[0040] Durch die Bereitstellung von Informationen zu der Vorrichtung und/oder dem sicherheitsrelevanten Vorgang an der Funkfernbedienung wird die Handhabung für den Benutzer erleichtert und komfortabler.

[0041] Die Eingabeeinrichtung der Funkfernbedienung kann durch Druckknöpfe, Drehknöpfe, Schalter und dergleichen gebildet werden. Bevorzugt kann ein berührungsempfindliches Display als kombinierte Eingabe- und Anzeigeeinrichtung bei der Funkfernbedienung Verwendung finden.

[0042] Gemäß einem weiteren Aspekt ist die Funkfernbedienung zu einem Anzeigen des von der Abstandsü-

berwachung oder der Steuerung an die Funkfernbedienung übertragenen Abstands durch die Anzeigeeinrichtung eingerichtet.

[0043] Der momentane Abstand D kann beispielsweise über das grafische Display dem Benutzer angezeigt werden.

[0044] Durch die Bereitstellung des momentanen Abstands kann der Benutzer noch schneller den sicherheitsrelevanten Vorgang auslösen, da er mit einem Blick sieht, wann er den benötigten Sicherheitsabstand erreicht hat.

[0045] Gemäß einem weiteren Aspekt weist die Steuerung zumindest eine Anzeigeeinrichtung, bevorzugt zumindest eine Leuchtdiode oder eine graphische Anzeige als Anzeigeeinrichtung, und besonders bevorzugt zumindest eine Status-LED oder ein graphisches Display als Anzeigeeinrichtung auf.

[0046] Dem Benutzer werden über die Anzeigeeinrichtung der Steuerung Informationen zu der Einrichtung und/oder dem sicherheitsrelevanten Vorgang bereitgestellt. So kann dem Benutzer beispielsweise mittels der Status-LED der momentane Status der Einrichtung angezeigt werden. Dabei kann die Status-LED der Funkfernbedienung die Status-LED der Steuerung widerspiegeln, sodass beide Status-LEDs immer die gleiche Anzeige liefern und damit in gleicher Weise über den momentanen Zustand der Einrichtung informieren. Mittels der Aktivitäts-LED kann dem Benutzer der Verbindungsstatus der Funkverbindung zwischen der Funkfernbedienung und der Steuerung angezeigt werden.

[0047] Durch die Bereitstellung von Informationen zu der Einrichtung und/oder dem sicherheitsrelevanten Vorgang an der Steuerung wird die Handhabung für den Benutzer erleichtert und komfortabler.

[0048] Gemäß einem weiteren Aspekt ist die Steuerung mit zumindest einem Sensor der Vorrichtung verbunden und zu einem Auslesen eines Fortschrittwerts des sicherheitsrelevanten Vorgangs eingerichtet. Dabei sind die Steuerung und die Funkfernbedienung zu einem Übertragen des Fortschrittwerts von der Steuerung an die Funkfernbedienung eingerichtet. Ferner ist die Funkfernbedienung zu einem Anzeigen des Fortschrittwerts durch die Anzeigeeinrichtung eingerichtet.

[0049] Der Sensor kann beispielsweise ein Positions-, ein Lagesensor und/oder ein Druck- bzw. Kraftsensor sein, dessen Sensorwert Auskunft über den Fortschritt des sicherheitsrelevanten Vorgangs gibt. Aus dem Sensorwert wird ein Fortschrittwert zu dem sicherheitsrelevanten Vorgang abgeleitet und mittels Funksignalen von dem zweiten Transceiver der Steuerung an den ersten Transceiver der Funkfernbedienung übertragen. An der Funkfernbedienung wird der Fortschrittwert, beispielsweise über einen Fortschrittsbalken auf dem grafischen Display der Anzeigeeinrichtung, dargestellt.

[0050] Die Bereitstellung von Informationen über den Fortschritt des sicherheitsrelevanten Vorgangs, führt zu einem erhöhten Komfort und einer erhöhten Sicherheit für den Benutzer, da er mitverfolgen kann wie der sicher-

heitsrelevanter Vorgang verläuft und wann dieser endgültig abgeschlossen ist und gefahrlos der Sicherheitsabstand wieder unterschritten werden kann.

[0051] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung mit einer Einrichtung zum entfernten Bedienen der Vorrichtung. Die Einrichtung umfasst eine Funkfernbedienung, die einen ersten Funktransceiver aufweist, und eine an der Vorrichtung angeordnet Steuerung, die einen zweiten Funktransceiver aufweist. Des Weiteren ist eine Abstandsüberwachung, die zu einem Ermitteln eines Abstands D zwischen der Funkfernbedienung und der Steuerung eingerichtet ist, vorgesehen.

[0052] Der erste Funktransceiver und der zweite Funktransceiver sind miteinander kommunikativ verbindbar und zu einem gegenseitigen Datenaustausch über Funksignale in einem verbundenen Zustand eingerichtet und bestimmt.

[0053] Weiterhin sind die Abstandsüberwachung und zumindest die Funkfernbedienung oder die Steuerung kommunikativ verbunden und zu einem Übertragen des Abstands D von der Abstandsüberwachung entsprechend an zumindest die Funkfernbedienung oder die Steuerung eingerichtet. Ferner ist die Steuerung oder die Funkfernbedienung zu einem Ableiten eines Freigabesignals für einen Sicherheitsrelevanter Vorgang aus dem entsprechend von der Funkfernbedienung oder der Abstandsüberwachung an die Steuerung bzw. die Funkfernbedienung übertragenen Abstand D und einem vorbestimmten Sicherheitsabstand D_{\min} sowie entsprechend zu einem Übertragen des Freigabesignals an die Steuerung eingerichtet. Zudem ist die Steuerung zu einem Starten des sicherheitsrelevantes Vorgangs basierend auf einem Anliegen eines benutzerinduzierten Startsignals und des Freigabesignals an der Steuerung eingerichtet.

[0054] Die Steuerung kann an eine Steuerung der Vorrichtung direkt oder über einen Adapter angeschlossen werden. Alternativ, kann die Steuerung integraler Bestandteil der Steuerung der Vorrichtung sein.

[0055] Gemäß einem weiteren Aspekt ist bei der Vorrichtung die Einrichtung zum entfernten Bedienen der Vorrichtung gemäß einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen ausgeführt.

[0056] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum entfernten Bedienen einer Vorrichtung. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

a) Ermitteln eines Abstands D zwischen einer Funkfernbedienung und einem zweiten Funktransceiver, der einem sicherheitsrelevanten Bereich der Vorrichtung zugeordnet ist.

b) Ableiten eines Freigabesignals für einen Sicherheitsrelevanten Vorgang aus dem ermittelten Abstand D und einem vorbestimmten Sicherheitsabstand D_{\min} .

c) Starten des sicherheitsrelevantes Vorgangs basierend auf einem Anliegen eines benutzerinduzierten Startsignals und des Freigabesignals an der

Steuerung.

[0057] In Schritt a) wird ermittelt, wie weit die Funkfernbedienung und damit der Benutzer einem sicherheitsrelevanten Bereich der Vorrichtung entfernt ist. Sobald der Abstand D mindestens gleich dem vorgegebenen Sicherheitsabstand D_{\min} ist, wird ein Freigabesignal ausgegeben. Erst wenn das Freigabesignal und ein vom Benutzer induziertes Startsignal vorliegen, wird der sicherheitsrelevante Vorgang gestartet.

[0058] Durch die direkte Überwachung des Abstands D wird die Sicherheit von Vorrichtungen signifikant erhöht, da der sicherheitsrelevante Vorgang erst gestartet werden kann, wenn mindestens der Sicherheitsabstand eingehalten ist.

[0059] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst das Ermitteln des Abstands D die folgenden Schritte:

a1.1) Messen von Feldstärken von Funksignalen zwischen einem ersten Funktransceiver der Funkfernbedienung und einem zweiten Funktransceiver
a1.2) Ableiten des Abstands D aus den gemessenen Feldstärken.

[0060] Über die Beziehung

$$P \sim 1/D^3$$

kann eine Amplitude der Funksignale am empfangenden Transceiver, die der Feldstärke P entspricht, wenn die ursprüngliche Amplitude (Sendeleistung) bekannt ist, der Abstand D zwischen dem sendenden Transceiver und dem empfangenden Transceiver und somit zwischen Funkfernbedienung und Steuerung oder umgekehrt ermittelt werden.

[0061] Die Ermittlung des Abstands D über die Feldstärke bietet eine genaue und robuste Möglichkeit, den Abstand D und somit die Einhaltung des vorgegebenen Sicherheitsabstands D_{\min} zu gewährleisten.

[0062] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst das Ermitteln des Abstands D die folgenden Schritte umfasst:

a2.1) Berechnen von Wegstrecken der Funkfernbedienung basierend auf Beschleunigungswerten aus einem Beschleunigungsmesser, der an der Funkfernbedienung angeordnet ist.

a2.2) Ableiten des Abstands D aus den berechneten Wegstrecken oder aus den gemessenen Feldstärken und den berechneten Wegstrecken.

[0063] Aus den Beschleunigungswerten, die in drei zueinander senkrechten Richtungen ermittelt werden, kann durch Aufsummieren bzw. Integration über die Zeit die zurückgelegte Wegstrecke in jede der drei Richtungen berechnet werden. Basierend auf diesen Wegstrecken kann der Abstand D von einem Startpunkt, hier der Vor-

richtung und der aktuellen Position der Funkfernbedienung und somit des Benutzers abgeleitet werden.

[0064] Da der Sicherheitsabstand in vielen Fällen in einer horizontalen Ebenen eingehalten werden muss, kann durch die Ableitung des Abstands aus den Wegstrecken ein rein horizontaler Abstand abgeleitet werden und somit die Einhaltung des Sicherheitsabstands in der horizontalen Ebene sichergestellt werden.

[0065] Ferner kann das Ableiten des Abstands D sowohl aus der gemessenen Feldstärke als auch aus den berechneten Wegstrecken erfolgen. Dies erhöht die Genauigkeit des abgeleiteten Abstands. Zudem kann eine Plausibilitätsüberprüfung der auf die beiden Arten ermittelten Abstände erfolgen. Dies erhöht die Sicherheit des Verfahrens noch weiter.

[0066] Gemäß einem weiteren Aspekt erfolgt in Schritt c) ein Senden des Startsignals von der Funkfernbedienung an die Steuerung auf eine Eingabe mittels einer Eingabeeinrichtung der Funkfernbedienung hin.

[0067] Der Benutzer kann über die Funkfernbedienung das Startsignal auslösen. Dies bietet verschiedene Möglichkeiten den Sicherheitsrelevanter Vorgang zu starten. Der Benutzer kann zuerst das Startsignal an der Funkfernbedienung auslösen und sich dann von der Vorrichtung entfernen, sodass der sicherheitsrelevanter Vorgang erst dann gestartet wird, wenn er den vorgegebenen Sicherheitsabstand D_{\min} erreicht hat. Alternativ kann sich der Benutzer auch erst um den Sicherheitsabstand D_{\min} oder mehr entfernen und dann das Startsignal über die Fernbedienung absetzen.

[0068] Dies bietet eine variabelere Gestaltung des Arbeitsablaufs für den Benutzer, ohne dabei dessen Sicherheit zu gefährden, da die Einhaltung des Sicherheitsabstands beim Starten des sicherheitsrelevanten Vorgangs immer gewährleistet ist.

[0069] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst das Verfahren zumindest einen der folgenden Initialisierungsschritte vor Schritt a):

- i1) Aufbauen einer Funkverbindung zwischen dem ersten Funktransceiver der Funkfernbedienung und dem zweiten Funktransceiver der Steuerung.
- i2) Eindeutiges Koppeln der Funkfernbedienung und der Steuerung über jeweils der Funkfernbedienung und der Steuerung zugeordnete eindeutige Adressen.

[0070] Bevor mit dem Verfahren ein Sicherheitsrelevanter Vorgang gestartet werden kann, muss die Funkfernbedienung mit der Steuerung verbunden werden.

[0071] Zudem oder alternativ kann initial das Koppeln erfolgen. Dabei gleichen die Funkfernbedienung und/oder die Steuerung eine gespeicherte eindeutige Adresse mit der Adresse des jeweils anderen ab. Stimmen die gespeicherte und die Adresse des Kommunikationspartners überein, wird die Verbindung zwischen Funkfernbedienung und Steuerung aufgebaut und aufrechterhalten.

[0072] Das eindeutige Koppeln des ersten Funktransceivers und des zweiten Funktransceivers über jeweils dem ersten Funktransceiver und dem zweiten Funktransceiver eindeutig zugeordnete Adressen. erhöht die Sicherheit der Vorrichtung, da es nicht zu falschen Datenübertragungen und somit ungewollten Eingaben oder falschen Abstandsableitungen durch andere Funkgeräte kommen kann.

[0073] Gemäß einem weiteren Aspekt werden die jeweils dem ersten Funktransceiver und dem zweiten Funktransceivers eindeutig zugeordnete Adressen entsprechend gegenseitig in einem Einlernvorgang bekanntgemacht. Der erste Funktransceiver ist ein Bestandteil der Funkfernbedienung. Der zweite Funktransceiver ist ein Bauelement einer Steuerung. Die Steuerung und die Funkfernbedienung werden vor der Benutzung der Einrichtung in dem Einlernvorgang miteinander bekannt gemacht. Die Steuerung und/oder die Funkfernbedienung speichern dabei eine entsprechende eindeutige Adresse des anderen ab und kommunizieren fortan nur mit diesem einen Kommunikationspartner. Somit sind die Steuerung und die Funkfernbedienung eindeutig miteinander gekoppelt. Dabei kann die Kopplung der gleichen Steuerung mit der gleichen Funkfernbedienung immer wieder ohne erneuten Einlernvorgang erfolgen.

[0074] Durch den Einlernvorgang gibt es immer nur eine gültige Paarung von Funkfernbedienung und Steuerung. dies erhöht die Sicherheit des Verfahrens, da keine Verbindung zwischen einer unbekannten Funkfernbedienung und einer Steuerung aufgebaut werden kann.

[0075] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst das Verfahren ferner zumindest einen der folgenden Schritte:

- d) Ableiten eines Vorliegens eines Sturzes basierend auf den Beschleunigungswerten des Beschleunigungsmessers oder auf Winkelbeschleunigungswerten eines Winkelbeschleunigungsmessers, der an der Funkfernbedienung angeordnet ist, wobei in Schritt b) das Ableiten des Freigabesignals zusätzlich auf dem Vorliegen eines Sturzes basiert;
- e) Übermitteln des Abstands D an die Funkfernbedienung und Darstellen des Abstands D auf einer grafischen Anzeige der Funkfernbedienung;
- f) Übermitteln eines Fortschritts werts des sicherheitsrelevanten Vorgangs an die Funkfernbedienung und Darstellen des Fortschritts werts auf der grafischen Anzeige der Funkfernbedienung;
- g) kontinuierliches Aufzeichnen und Überprüfen eines Bewegungsablaufs der Funkfernbedienung.

[0076] Der Winkelbeschleunigungsmesser kann Winkelbeschleunigungssensoren für drei Drehungen umfassen, die senkrecht zueinander stehen, um Winkelbeschleunigungswerte in den drei senkrechten Drehrichtungen zu ermitteln. Durch Überwachen der Beschleunigungswerte und/oder der Winkelbeschleunigungswerte kann ein Sturz erkannt werden, da dabei besonders hohe Beschleunigungswerte und Winkelbeschleuni-

gungswerte vorliegen. Basierend auf der Erkennung eines Sturzes kann die Auslösung des sicherheitsrelevanten Vorgangs verhindert werden. Dazu wird bei der Ableitung des Freigabesignals mitberücksichtigt, ob ein Sturz vorliegt. Falls dem so ist, wird der sicherheitsrelevante Vorgang auch wenn der Sicherheitsabstand eingehalten wurde nicht gestartet bzw. kein Freigabesignal erzeugt.

[0077] Durch die Sturzüberwachung wird die Sicherheit bei der Benutzung der Vorrichtung weiter gesteigert, da über die Bereitschaft des Benutzers indirekt mitüberwacht wird.

[0078] Der momentane Abstand D kann von der Anstandsüberwachung direkt oder über die Steuerung an die Funkfernbedienung übertragen und beispielsweise über ein grafisches Display dem Benutzer angezeigt werden.

[0079] Durch die Bereitstellung des momentanen Abstands kann der Benutzer noch schneller den Sicherheitsrelevanter Vorgang auslösen, da er mit einem Blick sieht, wann er den benötigten Sicherheitsabstand erreicht hat.

[0080] Aus dem Sensorwert z.B. eines Positions-, eines Lagesensor und/oder eines Druck- bzw. Kraftsensor Drucksensors der Vorrichtung kann ein Fortschrittswert über den sicherheitsrelevanten Vorgang abgeleitet und an die Funkfernbedienung übertragen werden. An der Funkfernbedienung wird der Fortschrittswert, beispielsweise über einen Fortschrittsbalken auf dem grafischen Display der Anzeigeeinrichtung, dargestellt.

[0081] Das Darstellen des Fortschrittswerts des sicherheitsrelevanten Vorgangs, führt zu einem erhöhten Komfort und einer erhöhten Sicherheit für den Benutzer, da er live mitverfolgen kann wie der sicherheitsrelevanter Vorgang verläuft und wann dieser endgültig abgeschlossen ist und gefahrlos der Sicherheitsabstand wieder unterschritten werden kann.

[0082] Der Abstand D kann fortlaufend aufgezeichnet und abgespeichert werden, sodass der Bewegungsablauf der Funkfernbedienung und somit des Benutzers überprüft werden kann.

[0083] Dies kann bei der Diagnose von Fehlern oder bei der Rekonstruktion von Unfällen hilfreich sein.

[0084] Durch die Beschränkung der Gültigkeit des Freigabesignals wird beispielsweise ein ungewolltes erneutes Starten eines Sicherheitsrelevanter Vorgangs vermieden.

[0085] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst das Verfahren ferner zumindest einen der folgenden Überprüfungsschritte:

- p1) kontinuierliches Überprüfen eines flüchtigen Speichers der Steuerung, bevorzugt mittels Prüfsummenverfahren;
- p2) kontinuierliches Überprüfen eines nicht-flüchtigen Speichers der Steuerung, bevorzugt mittels Prüfsummenverfahren;
- p3) kontinuierliches Überprüfen einer Betriebsspan-

nung und eines Prozessors der Steuerung, bevorzugt mittels eines Watchdog;

p4) kontinuierliches Überprüfen einer integrierten Schaltung der Steuerung, bevorzugt mittels Plausibilitätsüberprüfungsverfahren.

[0086] Durch die Integration von automatischen Systemprüfungsmechanismen wird die Sicherheit des Verfahrens zusätzlich erhöht. Vorzugsweise umfasst die Plausibilitätsüberprüfung auch die Bedieneingabesignale.

[0087] Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren beispielhaft näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren besonders bevorzugte Ausführungsvarianten der Erfindung zeigen, diese jedoch nicht darauf beschränkt ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Einrichtung zum entfernten Bedienen einer Vorrichtung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Funkfernbedienung der Einrichtung aus Fig. 1;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Verfahrens zum entfernten Bedienen einer Einrichtung;

Fig. 4 ein beispielhaftes Ablaufdiagramm des Verfahrens aus Fig. 3;

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer mobilen Vorrichtung.

[0088] Fig. 1 zeigt schematisch eine Einrichtung 1 zum entfernten Bedienen einer Vorrichtung 2.

[0089] Eine Funkfernbedienung 3 der Einrichtung 1 umfasst eine Eingabeeinrichtung 4 und einen ersten Funktransceiver 5. Eine Steuerung 6 der Einrichtung 1 umfasst einen zweiten Funktransceiver 7. Die Steuerung 6 ist an der Vorrichtung 2 angeordnet und über einen Adapter (nicht dargestellt) mit dieser verbunden. Der erste Funktransceiver 5 und der zweite Funktransceiver 7 sind kommunikativ verbunden. Eine Abstandsüberwachung 8 ist in der Steuerung 6 integriert und mit dieser kommunikativ verbunden. Alternativ könnte die Abstandsüberwachung 8 auch in der Funkfernbedienung 3 integriert und mit dieser kommunikativ verbunden sein (gestrichelter Pfeil).

[0090] Die Abstandsüberwachung 8 ermittelt kontinuierlich einen Anstand D zwischen der Funkfernbedienung 3 und der Steuerung 6. Dazu wird zum einen die Feldstärke P bzw. die Amplitude von Funksignalen, die von der Funkfernbedienung 3 an die Steuerung 6 gesendet werden analysiert und daraus zusammen mit einer bekannten Sendeleistung der Funkfernbedienung 3 ein erster Abstand D_1 ermittelt. Zum anderen werden Weg-

strecken in eine horizontale x- Richtung und eine dazu senkrechte horizontale y-Richtung aus Beschleunigungswerten der Funkfernbedienung durch zeitliche Summation bzw. Integration berechnet und aus den Wegstrecken ebenfalls der Abstand D_2 in der horizontalen x-y-Ebene ermittelt. Die beiden Abstände D_1 und D_2 werden zu einem Abstand D kombiniert. Es kann auch eine direkte Ableitung des Abstands D aus den gemessenen Feldstärken und den berechneten Wegstrecken erfolgen. Sobald der Abstand D größer oder gleich einem vorgegebenen Sicherheitsabstand D_{\min} ist, wird von der Steuerung 6 ein Freigabesignal erzeugt. Der Benutzer kann über die Eingabeeinrichtung 4 ein Startsignal auslösen. Sobald das Freigabesignal und das Startsignal vorliegen, wird der sicherheitsrelevante Vorgang von der Steuerung 6 gestartet. Die Steuerung 6 ist signaltechnisch mit der Anlagensteuerung der Vorrichtung 2 verbunden. Liegen Freigabesignal und Startsignal der Steuerung 6 vor, so generiert diese ein Signal an die Anlagensteuerung, sodass die Anlagensteuerung einen sicherheitsrelevanten Vorgang der Vorrichtung auslösen kann.

[0091] Fig. 2 zeigt die Funkfernbedienung 3 mit der Eingabeeinrichtung 4 und dem ersten Funktransceiver 5. Ferner umfasst die Funkfernbedienung 3 einen Beschleunigungsmesser 9 und einen Winkelbeschleunigungsmesser 10. Der Beschleunigungsmesser umfasst drei Beschleunigungssensoren, von denen je einer in die x-Richtung, in die y-Richtung und in eine dazu senkrechte z-Richtung die Beschleunigung misst. Aus den Beschleunigungswerten in die drei Richtungen werden die Wegstrecken in die x-Richtung und in die y-Richtung berechnet. In ähnlicher Weise umfasst der Winkelbeschleunigungsmesser 10 drei Winkelbeschleunigungssensoren, von denen je einer die Winkelbeschleunigung um die x-Richtung, um die y-Richtung und um die z-Richtung misst. Mithilfe der Beschleunigungswerte und der Winkelbeschleunigungswerte, kann der Abstand D_2 in der x-y-Ebene auch dann mit hoher Präzision bestimmt werden, wenn die Funkfernbedienung 3 nicht lagestabil gehalten wird, sondern bei der Bewegung von der Vorrichtung weg kippt bzw. hin und her gekippt wird. Aus den Beschleunigungswerten und den Winkelbeschleunigungswerten kann durch eine Sturzüberwachung (nicht explizit dargestellt) auch ein Sturz abgeleitet werden. Sollte ein Sturz von der Sturzüberwachung erkannt worden sein, wird der sicherheitsrelevante Vorgang nicht ausgelöst, bzw. das Freigabesignal nicht erzeugt, auch wenn der Sicherheitsabstand D_{\min} erreicht ist.

[0092] Es kann optional auch eine Abstandsmessung über ein optisches Verfahren erfolgen, wobei an der Funkfernsteuerung 3 ein Marker 11 angebracht ist. An der Steuerung 6 ist dazu ebenfalls ein Marker angebracht (nicht dargestellt). Über eine optische 3D-Kamera (z. B. im Infrarotbereich) kann die Position der Funkfernbedienung 3 relativ zu der Steuerung 6 ermittelt und daraus ein Abstand D_3 bestimmt werden.

[0093] Eine Anzeigeeinrichtung 12 der Funkfernbedie-

nung 3 besteht aus einer Status-LED 13, einer Aktivitäts-LED 14 und einem graphischen Display 15.

[0094] Die Status-LED 13 zeigt den momentanen Zustand der Vorrichtung 2 an. Die Aktivitäts-LED 14 zeigt an, ob die Funkfernbedienung 3 mit der Steuerung 6 verbunden ist. Das grafische Display 15 kann den Abstand D und/oder einen Fortschritt des sicherheitsrelevanten Vorgangs anzeigen.

[0095] Fig. 3 zeigt schematisch ein Verfahren zum entfernten Bedienen einer Vorrichtung 2 gemäß Fig. 1. In einem Initialisierungsschritt i1) erfolgt ein Aufbauen einer Funkverbindung zwischen dem ersten Funktransceiver 5 der Funkfernbedienung 3 und dem zweiten Funktransceiver 7 der Steuerung 6. Dabei werden Daten per Funk übermittelt, wobei die Kommunikation nach einem standardisierten Protokoll (z. B. Bluetooth, WLAN/WiFi, ZigBee, usw.) ablaufen kann. Sobald die Funkverbindung aufgebaut ist, erfolgt in einem Initialisierungsschritt i2) ein eindeutiges Koppeln der Funkfernbedienung 3 und der Steuerung 6 bzw. des ersten Funktransceivers 5 und des zweiten Funktransceivers 7. Dazu senden die Funkfernbedienung 3 und/oder die Steuerung 6 ihre eindeutigen Adressen an den jeweils anderen. Die Funkfernbedienung 3 und/oder die Steuerung 6 vergleichen die gesendete Adresse des Kommunikationspartners mit jeweils einer gespeicherten Adresse, die in einem Einlernvorgang abgespeichert wurde. Stimmen die gesendete und die gespeicherte Adresse überein, wird der Kommunikationspartner akzeptiert und die Funkfernbedienung 3 und die Steuerung 6 sind eindeutig miteinander gekoppelt.

[0096] In einem Schritt a) erfolgt ein Ermitteln eines Abstands D zwischen der Funkfernbedienung 3 und der Steuerung 6. Dazu werden in einem Schritt a1.1) Feldstärken P von Funksignalen zwischen dem ersten Funktransceiver 5 und dem zweiten Funktransceiver 6 gemessen. In einem Schritt a2.1) werden Wegstrecken der Funkfernbedienung 3 basierend auf Beschleunigungswerten aus der Beschleunigungsmesser 9 berechnet. Anschließend erfolgt in einem Schritt a2.2) ein Ableiten des Abstands D aus den gemessenen Feldstärken P über die Beziehung $P \sim 1/D^3$ und den berechneten Wegstrecken durch zeitliche Integration der Beschleunigungswerte in der x-y-Ebene. In einem Schritt d) erfolgt ein Ableiten eines Vorliegens eines Sturzes basierend auf den Beschleunigungswerten des Beschleunigungsmessers 9 oder auf Winkelbeschleunigungswerten des Winkelbeschleunigungsmessers 10. Anschließend wird in Schritt b) das Freigabesignal für einen sicherheitsrelevanten Vorgang aus dem ermittelten Abstand D und dem vorbestimmten Sicherheitsabstand D_{\min} abgeleitet, wobei das Ableiten des Freigabesignals zusätzlich auf dem Vorliegen des Sturzes basiert, sodass wenn ein Sturz erkannt wurde, der sicherheitsrelevante Vorgang nicht gestartet bzw. das Freigabesignal nicht erzeugt wird. In Schritt c) wird schließlich der sicherheitsrelevante Vorgang basierend auf einem Anliegen eines benutzerinduzierten Startsignals und des Freigabesignals an der

Steuerung 6 gestartet, wobei das Startsignal von der Funkfernbedienung 3 an die Steuerung 6 auf eine Eingabe mittels der Eingabeeinrichtung 4 hin gesendet wird. Das Freigabesignal ist dabei jeweils nur für einen einzigen Sicherheitsrelevanter Vorgang gültig. Zusätzlich wird in einem Schritt f) ein Fortschrittswert des sicherheitsrelevanten Vorgangs, der aus Sensorwerten eines Lagesensors und/oder eines Drucksensors ermittelt wird, an die Funkfernbedienung 3 gesendet und auf dem grafischen Display 15 dargestellt.

[0097] Weiterhin erfolgt in einem Schritt e) ein Übermitteln des Abstands D an die Funkfernbedienung 3, wobei der Abstand D auf dem grafischen Display 15 angezeigt wird. Zudem wird in einem Schritt g) kontinuierlich ein Bewegungsablauf der Funkfernbedienung basierend auf den Wegstrecken aufgezeichnet und überprüft.

[0098] Durch verschiedene Überprüfungsschritte wird die Einrichtung 1, auf der das Verfahren ausgeführt wird, kontinuierlich auf ihre Funktionsbereitschaft hin überprüft. Diese Überprüfungen sind optional, tragen jedoch zu einer erhöhten Sicherheit für den Benutzer bei. Dazu erfolgt in einem Überprüfungsschritt p1) ein kontinuierliches Überprüfen eines flüchtigen Speichers der Steuerung 6, bevorzugt mittels Prüfsummenverfahren. Weiterhin wird in einem Überprüfungsschritt p2) kontinuierlich ein nicht-flüchtiger Speicher der Steuerung 6, bevorzugt mittels Prüfsummenverfahren, überprüft. Ferner erfolgt in einem Überprüfungsschritt p3) ein kontinuierliches Überprüfen einer Betriebsspannung und eines Prozessors der Steuerung 6, bevorzugt mittels eines Watchdog. Zudem wird in einem Überprüfungsschritt p4) kontinuierlich eine integrierte Schaltung der Steuerung 6, bevorzugt mittels Plausibilitätsüberprüfungsverfahren, überprüft.

[0099] Fig. 4 zeigt schematisch eine mögliche zeitliche Abfolge der einzelnen Schritte des Verfahrens aus Fig. 3. Nach dem initialen Aufbau der Funkverbindung zwischen Steuerung 6 und Funkfernbedienung 3 in Initialisierungsschritt i1) und der eindeutigen Kopplung in Initialisierungsschritt i2) wird in Schritt a) kontinuierlich der Abstand D zwischen der Funkfernbedienung 3 und der Steuerung 6 ermittelt. Dazu wird in Schritt a1.1) die Feldstärke P und in Schritt a2.1) die Wegstrecken in der x-y-Ebene aus den Beschleunigungswerten des Beschleunigungsmessers 9 ermittelt. In Schritt a2.2) wird anschließend aus der Feldstärke P und den Wegstrecken der Abstand D abgeleitet. Parallel zu Schritt a) erfolgt in Schritt d) die Ermittlung eines Sturzes über die Beschleunigungswerte und die Winkelbeschleunigungswerte des Winkelbeschleunigungsmessers 10. In Schritt b) wird dann basierend auf dem Abstand D und dem vorgegebenen Sicherheitsabstand D_{\min} das Freigabesignal unter Berücksichtigung des Vorliegens eines Sturzes abgeleitet. Weiterhin wird in Schritt g) kontinuierlich der Bewegungsablauf der Funkfernbedienung 3 aufgezeichnet und überprüft. Ferner wird in Schritt e) kontinuierlich der Abstand D an die Funkfernbedienung 3 übermittelt, so dass der Abstand D über das grafische Display 15 der

Anzeigeeinrichtung 12 dem Benutzer angezeigt werden kann. In Schritt c) wird der sicherheitsrelevanter Vorgang gestartet, sobald das Freigabesignal und das Startsignal, das durch den Benutzer über die Eingabeeinrichtung 4 der Funkfernbedienung 3 gegeben wird, an der Steuerung 6 anliegen. In Schritt f) wird kontinuierlich der Fortschritt des sicherheitsrelevanten Vorgangs basierend auf dem Sensorwert der Vorrichtung 2 dem Benutzer mittels des grafischen Displays 15 der Anzeigeeinrichtung 12 angezeigt.

[0100] Die in Fig. 4 nicht dargestellten Überprüfungsschritte p1) bis p4) können direkt nach den Einschalten der Steuerung 6 bzw. der Funkfernbedienung 3 und/oder nach den Initialisierungsschritten i1) und i2) und/oder zu vorbestimmten Zeitpunkten während des Betriebs durchgeführt werden.

[0101] Fig. 5 zeigt schematisch eine mobile Vorrichtung 16 mit einer Einrichtung 1 zum entfernten Bedienen der Vorrichtung 16. Bei der Vorrichtung 16 kann es sich beispielsweise um einen Kran handeln.

[0102] Die mobile Vorrichtung 16 weist eine Steuerung 6 der Einrichtung 1 auf. Die Steuerung 6 ist vorzugsweise ein Bestandteil einer nicht dargestellten Steuerung der Vorrichtung 16.

[0103] Eine Funkfernbedienung 3 der Einrichtung 1 umfasst eine Eingabeeinrichtung 4 und einen ersten Funktransceiver 5. Eine Steuerung 6 der Einrichtung 1 umfasst einen zweiten Funktransceiver 7. Der erste Funktransceiver 5 und der zweite Funktransceiver 7 sind kommunikativ verbunden. Eine Abstandsüberwachung 8 ist in der Steuerung 6 integriert und mit dieser kommunikativ verbunden. Alternativ könnte die Abstandsüberwachung 8 auch in der Funkfernbedienung 3 integriert und mit dieser kommunikativ verbunden sein (gestrichelter Pfeil).

[0104] Die Abstandsüberwachung 8 ermittelt kontinuierlich einen Abstand D zwischen der Funkfernbedienung 3 und der Steuerung 6. Dazu wird zum einen die Feldstärke P bzw. die Amplitude von Funksignalen, die von der Funkfernbedienung 3 an die Steuerung 6 gesendet werden analysiert und daraus zusammen mit einer bekannten Sendeleistung der Funkfernbedienung 3 ein erster Abstand D_1 ermittelt. Zum anderen werden Wegstrecken in eine horizontale x- Richtung und eine dazu senkrechte horizontale y-Richtung aus Beschleunigungswerten der Funkfernbedienung durch zeitliche Summation bzw. Integration berechnet und aus den Wegstrecken ebenfalls der Abstand D_2 in der horizontalen x-y-Ebene ermittelt. Die beiden Abstände D_1 und D_2 werden zu einem Abstand D kombiniert. Es kann auch eine direkte Ableitung des Abstands D aus den gemessenen Feldstärken und den berechneten Wegstrecken erfolgen. Sobald der Abstand D größer oder gleich einem vorgegebenen Sicherheitsabstand D_{\min} ist, wird von der Steuerung 6 ein Freigabesignal erzeugt. Der Benutzer kann über die Eingabeeinrichtung 4 ein Startsignal auslösen. Sobald das Freigabesignal und das Startsignal vorliegen, kann ein sicherheitsrelevanter Vorgang gestartet

tet. Die Steuerung 6 ist signaltechnisch mit der Anlagensteuerung der Vorrichtung 16 verbunden. Liegen Freigabesignal und Startsignal der Steuerung 6 vor, so generiert diese ein Signal an die Anlagensteuerung, sodass die Anlagensteuerung einen sicherheitsrelevanten Vorgang der Vorrichtung auslösen kann.

Bezugszeichenliste

[0105]

1	Einrichtung zum entfernten Bedienen	
2	Vorrichtung	
3	Funkfernbedienung	
4	Eingabeeinrichtung	15
5	erster Funktransceiver	
6	Steuerung	
7	zweiter Funktransceiver	
8	Abstandsüberwachung	
9	Beschleunigungsmesser	20
10	Winkelbeschleunigungsmesser	
11	Marker	
12	Anzeigeeinrichtung	
13	Status-LED	
14	Aktivitäts-LED	25
15	graphisches Display	
16	Mobile Vorrichtung	

Patentansprüche

1. Einrichtung (1) zum entfernten Bedienen einer Vorrichtung (2) umfassend:

eine Funkfernbedienung (3), die einen ersten Funktransceiver (5) aufweist;
eine der Vorrichtung (2) zuordenbare Steuerung (6), die einen zweiten Funktransceiver (7) aufweist; und
eine Abstandsüberwachung (8), die zu einem Ermitteln eines Abstands D zwischen der Funkfernbedienung (3) und der Steuerung (6) eingerichtet ist,

wobei der erste Funktransceiver (5) und der zweite Funktransceiver (7) miteinander kommunikativ verbindbar sind und zu einem gegenseitigen Datenaustausch über Funksignale in einem verbundenen Zustand eingerichtet sind,
wobei die Abstandsüberwachung (8) und zumindest die Funkfernbedienung (3) oder die Steuerung (6) kommunikativ verbunden sind und zu einem Übertragen eines dem Abstand D oder eines dem Abstand D entsprechenden Signals von der Abstandsüberwachung (8) entsprechend an zumindest die Funkfernbedienung (3) oder die

Steuerung (6) eingerichtet sind und wobei die Steuerung (6) oder die Funkfernbedienung (3) zu einem Ableiten eines Freigabesignals für einen Sicherheitsrelevanter Vorgang aus dem entsprechend von der Funkfernbedienung (3) oder der Abstandsüberwachung (8) an die Steuerung (6) bzw. die Funkfernbedienung (3) übertragenen Abstand D oder eines dem Abstand D entsprechenden Signals und einem vorbestimmten Sicherheitsabstand D_{\min} sowie entsprechend zu einem Übertragen des Freigabesignals an die Steuerung (6) eingerichtet, wobei die Steuerung zu einem Aktivieren der Vorrichtung basierend auf einem Anliegen eines benutzerinduzierten Startsignals und des Freigabesignals an der Steuerung (6) eingerichtet ist.

2. Einrichtung (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Abstandsüberwachung (8) eingerichtet ist zu:

einem Messen von Feldstärken der Funksignale zwischen dem ersten Funktransceiver (5) und dem zweiten Funktransceiver (7) und einem Ableiten des Abstands D aus den gemessenen Feldstärken.

3. Einrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Abstandsüberwachung (8) eingerichtet ist zu:

einem Berechnen von Wegstrecken der Funkfernbedienung (3) basierend auf Beschleunigungswerten eines Beschleunigungsmessers (9), der an der Funkfernbedienung (3) angeordnet ist und einem Ableiten des Abstands D den berechneten Wegstrecken oder aus den gemessenen Feldstärken und den berechneten Wegstrecken.

4. Einrichtung (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die Funkfernbedienung (3) eine Eingabeeinrichtung (4) aufweist, die mit dem ersten Funktransceiver (5) kommunikativ verbunden ist, und zu einem Senden des Startsignals über den ersten Funktransceiver (5) auf eine Eingabe mittels der Eingabeeinrichtung (4) hin eingerichtet ist und wobei die Steuerung (6) zu einem Empfangen des Startsignals über den zweiten Funktransceiver (7) eingerichtet ist.

5. Einrichtung (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Funkfernbedienung (3) und Steuerung (6) jeweils eine eindeutige Adresse aufweisen und mittels der eindeutigen Adressen eindeutig miteinander koppelbar sind.

6. Einrichtung (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, umfassend eine Sturzüberwachung, die zu einem Ermitteln eines Vorliegens eines Sturzes eingerichtet ist, wobei die Sturzüberwachung zu einem Ableiten des Vorliegens eines Sturzes basierend auf den Beschleunigungswerten des Beschleunigungsmessers oder auf Winkelbeschleunigungswerten eines Winkelbeschleunigungsmessers (10), der an der Funkfernbedienung (3) angeordnet ist, eingerichtet ist, und wobei die Steuerung (6) oder die Funkfernbedienung (3) zum Ableiten des Freigabesignals zusätzlich unter Berücksichtigung des Vorliegens eines Sturzes eingerichtet ist.
7. Einrichtung (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Steuerung (6) mit zumindest einem Sensor der Vorrichtung (2) verbindbar ist und zu einem Auslesen eines Fortschrittswerts eines sicherheitsrelevanten Vorgangs eingerichtet ist, wobei die Steuerung (6) und die Funkfernbedienung (3) zu einem Übertragen des Fortschrittswerts von der Steuerung (6) an die Funkfernbedienung (3) eingerichtet sind, und wobei die Funkfernbedienung (3) zu einem Anzeigen des Fortschrittswerts durch die Anzeigeeinrichtung (12) eingerichtet ist.
8. Vorrichtung (2), insbesondere bewegte mobile Transport- und Hebevorrichtungen mit einer Einrichtung (1) zum entfernten Bedienen der Vorrichtung (2) umfassend:
- eine Funkfernbedienung (3), die einen ersten Funktransceiver (5) aufweist;
 - eine Steuerung (6), die einen zweiten Funktransceiver (7) aufweist, wobei die Steuerung (6) an der Vorrichtung (2) angeordnet ist; und
 - eine Abstandsüberwachung (8), die zu einem Ermitteln eines Abstands D zwischen der Funkfernbedienung (3) und der Steuerung (6) eingerichtet ist,
- wobei der erste Funktransceiver (5) und der zweite Funktransceiver (7) miteinander kommunikativ verbindbar sind und zu einem gegenseitigen Datenaustausch über Funksignale in einem verbundenen Zustand eingerichtet sind,
- wobei die Abstandsüberwachung (8) und zumindest die Funkfernbedienung (3) oder die Steuerung (6) kommunikativ verbunden sind und zu einem Übertragen des Abstands D oder eines dem Abstand D entsprechenden Signals von der Abstandsüberwachung (8) entsprechend an zumindest die Funkfernbedienung (3) oder die Steuerung (6) eingerichtet sind und wobei die Steuerung (6) oder die Funkfernbedienung (3) zu einem Ableiten eines Freigabesignals für einen sicherheitsrelevanten Vorgang aus dem entsprechend von der Funkfernbedienung (3) oder der Abstandsüberwachung (8) an die Steuerung (6) bzw. die Funkfernbedienung (3) übertragenen Abstand D oder eines dem Abstand D entsprechenden Signals und einem vorbestimmten Sicherheitsabstand D_{\min} sowie entsprechend zu einem Übertragen des Freigabesignals an die Steuerung (6) eingerichtet,
- wobei die Steuerung zu einem Starten des sicherheitsrelevanten Vorgangs basierend auf einem Anliegen eines benutzerinduzierten Startsignals und des Freigabesignals an der Steuerung (6) eingerichtet ist.
9. Vorrichtung (2) nach Anspruch 8, wobei die Einrichtung (1) zum entfernten Bedienen der Vorrichtung (2) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 7 ausgeführt ist.
10. Verfahren zum entfernten Bedienen einer Vorrichtung (2) umfassend die folgenden Schritte:
- a) Ermitteln eines Abstands D zwischen einer zwischen einem ersten Funktransceiver (5) einer Funkfernbedienung (3) und einem zweiten Funktransceiver (7) einem sicherheitsrelevanten Bereich der Vorrichtung (2) zugeordnet ist;
 - b) Ableiten eines Freigabesignals für einen sicherheitsrelevanten Vorgang aus dem ermittelten Abstand D und einem vorbestimmten Sicherheitsabstand D_{\min} ;
 - c) Starten des sicherheitsrelevanten Vorgangs basierend auf einem Anliegen eines benutzerinduzierten Startsignals und des Freigabesignals an einer Steuerung (6).
11. Verfahren gemäß Anspruch 10, wobei das Ermitteln des Abstands D die folgenden Schritte umfasst:
- a1.1) Messen von Feldstärken von Funksignalen zwischen dem ersten Funktransceiver (5) der Funkfernbedienung (3) und dem zweiten Funktransceiver (7) und
 - a1.2) Ableiten des Abstands D aus den gemessenen Feldstärken.
12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei das Ermitteln des Abstands D die folgenden Schritte umfasst:
- a2.1) Berechnen von Wegstrecken der Funkfernbedienung (3) basierend auf Beschleunigungswerten

- gungswerten aus einem Beschleunigungsmesser (9), der an der Funkfernbedienung (3) angeordnet ist, und
a2.2) Ableiten des Abstands D aus den berechneten Wegstrecken oder aus den gemessenen Feldstärken und den berechneten Wegstrecken.
13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10, 11 oder 12, wobei in Schritt c) ein Senden des Startsignals von der Funkfernbedienung (3) an eine Steuerung (6) der Vorrichtung (2) auf eine Eingabe mittels einer Eingabeeinrichtung (4) der Funkfernbedienung (3) hin erfolgt.
14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 13, ferner umfassend zumindest einen der folgenden Initialisierungsschritte vor Schritt a):
- i1) Aufbauen einer Funkverbindung zwischen dem ersten Funktransceiver (5) der Funkfernbedienung (3) und dem zweiten Funktransceiver (7) sowie
 - i2) eindeutiges Koppeln des ersten Funktransceivers (5) und des zweiten Funktransceivers (7) über jeweils dem ersten Funktransceiver (5) und dem zweiten Funktransceiver (7) eindeutig zugeordnete Adressen.
15. Verfahren gemäß Anspruch 16, wobei die jeweils dem ersten Funktransceiver (5) und dem zweiten Funktransceiver (7) zugeordnete eindeutige Adressen entsprechend gegenseitig in einem Einlernvorgang bekanntgemacht werden.
16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 15, ferner umfassend zumindest einen der folgenden Schritte:
- d) Ableiten eines Vorliegens eines Sturzes basierend auf den Beschleunigungswerten des Beschleunigungsmessers (9) oder auf Winkelbeschleunigungswerten eines Winkelbeschleunigungsmessers (10), der an der Funkfernbedienung (3) angeordnet ist, wobei in Schritt b) das Ableiten des Freigabesignals zusätzlich auf dem Vorliegen eines Sturzes basiert;
 - e) Übermitteln des Abstands D an die Funkfernbedienung (6) und Darstellen des Abstands D auf einer grafischen Anzeige (15) der Funkfernbedienung (3);
 - f) Übermitteln eines Fortschrittswerts des sicherheitsrelevanten Vorgangs an die Funkfernbedienung (3) und Darstellen des Fortschrittswerts auf der grafischen Anzeige (15) der Funkfernbedienung (3);
 - g) kontinuierliches Aufzeichnen und Überprüfen eines Bewegungsablaufs der Funkfernbedie-

nung (3).

17. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 16, ferner umfassend zumindest einen der folgenden Überprüfungsschritte:

- p1) kontinuierliches Überprüfen eines flüchtigen Speichers einer Steuerung (6), bevorzugt mittels Prüfsummenverfahren;
- p2) kontinuierliches Überprüfen eines nicht-flüchtigen Speichers einer Steuerung (6), bevorzugt mittels Prüfsummenverfahren;
- p3) kontinuierliches Überprüfen einer Betriebsspannung und eines Prozessors einer Steuerung (6), bevorzugt mittels eines Watchdog;
- p4) kontinuierliches Überprüfen einer integrierten Schaltung einer Steuerung (6), bevorzugt mittels Plausibilitätsüberprüfungsverfahren.

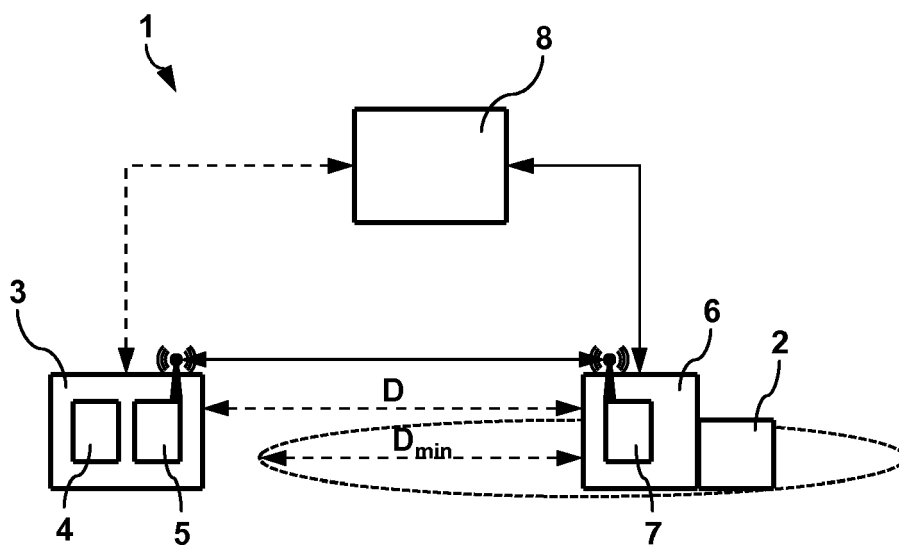


Fig. 1

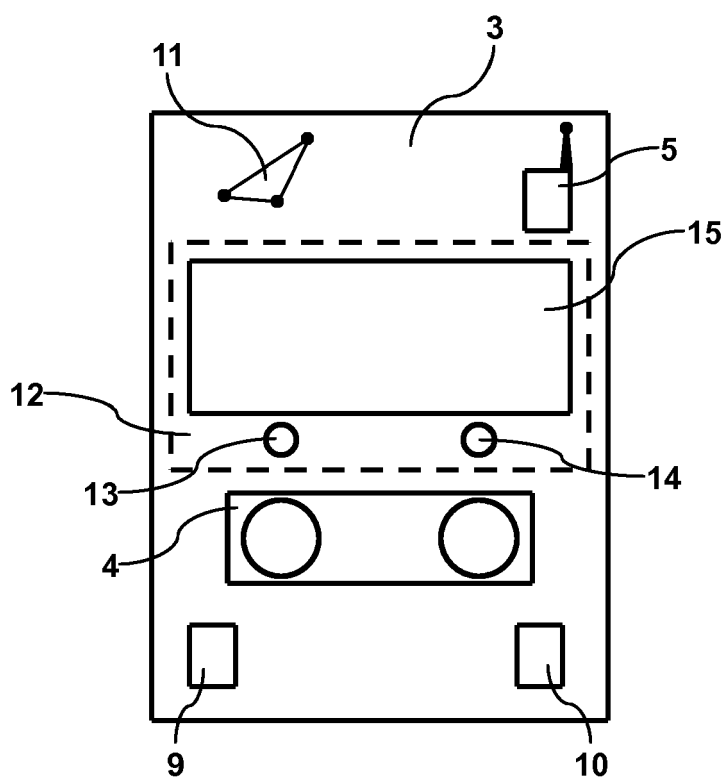
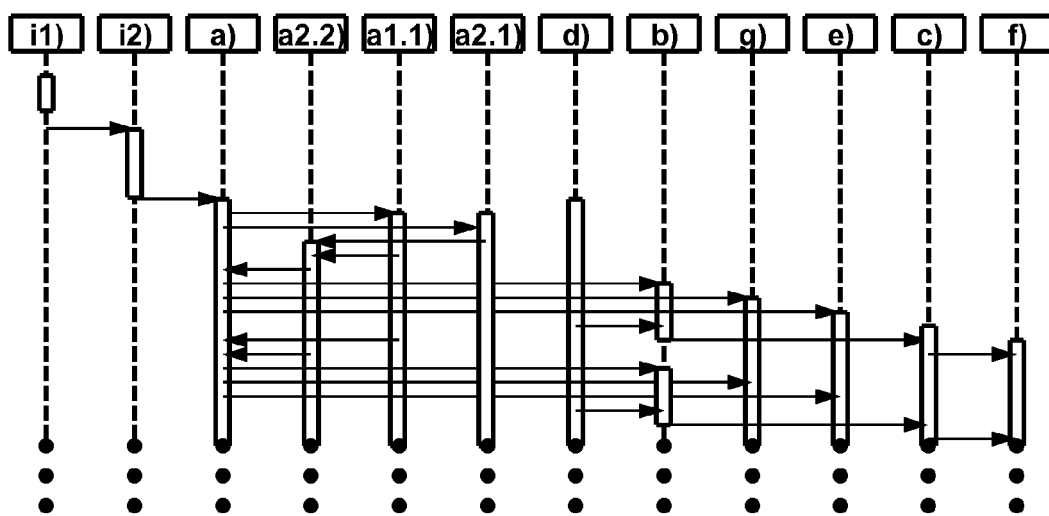
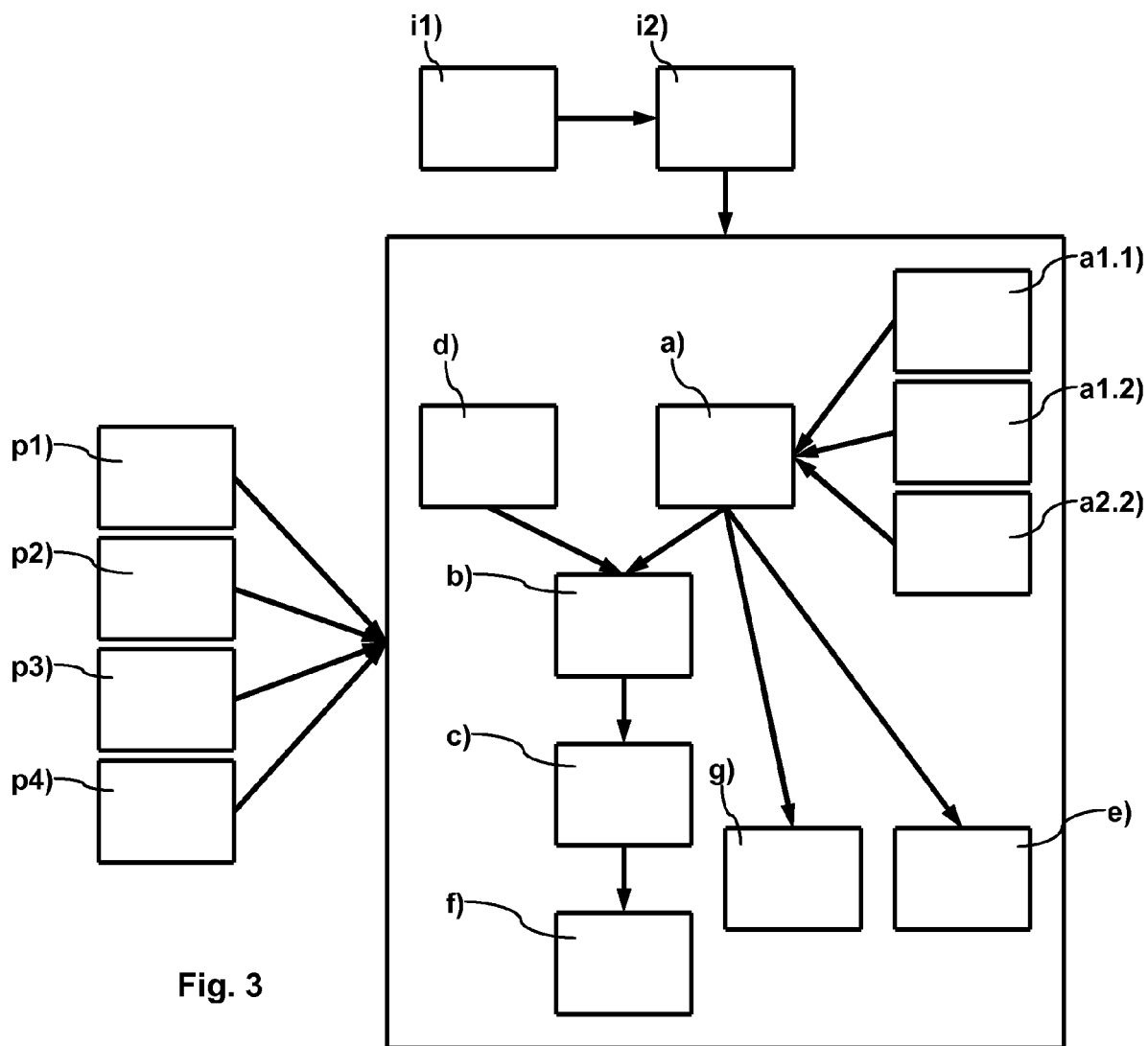


Fig. 2



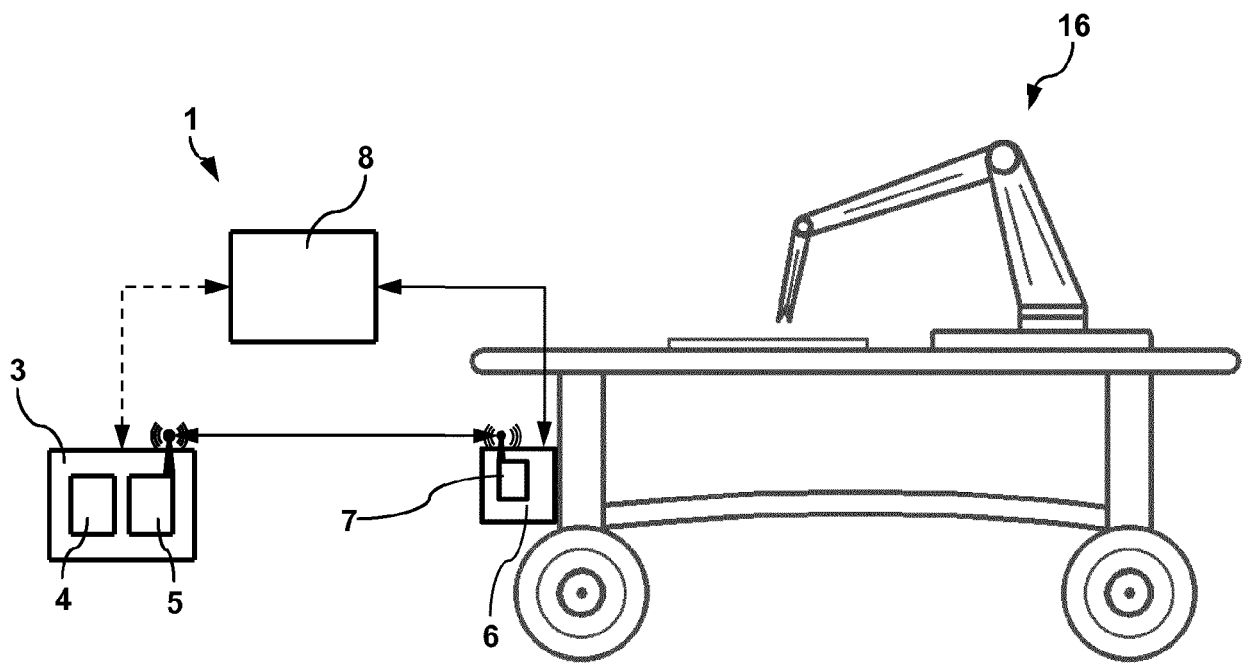


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 9460

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2010 014902 A1 (BOMAG GMBH [DE]) 25. November 2010 (2010-11-25)	1,2,4,5, 7-11, 13-15,17	INV. G08C17/02
Y	* Absatz [0008] * * Absatz [0029] - Absatz [0063] *	3,6,12, 16	
X	US 5 746 261 A (BOWLING JOHN M [US]) 5. Mai 1998 (1998-05-05)	1,2,4,5, 7-11, 13-15,17	
Y	* Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 12 * * Spalte 9, Zeile 47 - Spalte 10, Zeile 11 *	3,6,12, 16	
Y	US 2016/163190 A1 (HIRABAYASHI MASAYUKI [JP] ET AL) 9. Juni 2016 (2016-06-09) * Absatz [0085] - Absatz [0088] *	3,12	
Y	DE 103 16 715 A1 (WACKER CONSTRUCTION EQUIPMENT [DE]) 4. November 2004 (2004-11-04) * Absatz [0007] * * Absatz [0012] * * Absatz [0026] - Absatz [0028] *	6,16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08C E01C E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Januar 2019	Prüfer Baas, Gert-Jan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 18 9460

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-01-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010014902 A1	25-11-2010	DE 102010014902 A1	25-11-2010
		US 2010272512 A1	28-10-2010
US 5746261 A	05-05-1998	KEINE	
US 2016163190 A1	09-06-2016	CN 105474658 A	06-04-2016
		JP 6125642 B2	10-05-2017
		JP WO2015029231 A1	02-03-2017
		US 2016163190 A1	09-06-2016
		WO 2015029231 A1	05-03-2015
DE 10316715 A1	04-11-2004	DE 10316715 A1	04-11-2004
		WO 2004090414 A1	21-10-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82