



(11) **EP 3 544 566 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.08.2023 Patentblatt 2023/35

(21) Anmeldenummer: **17808838.1**

(22) Anmeldetag: **22.11.2017**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A61G 12/00 ^(2006.01) **A61G 13/02** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A61G 13/02; A61G 12/004; A61G 2203/70

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/080089

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/095979 (31.05.2018 Gazette 2018/22)

(54) **OPERATIONSTISCH UND VERFAHREN ZUR ANSTEUERUNG VON AKTUATOREN IN EINEM OPERATIONSTISCH**

OPERATING TABLE AND METHOD FOR CONTROLLING ACTUATORS IN AN OPERATING TABLE
TABLE D'OPÉRATION ET PROCÉDÉ POUR COMMANDER DES ACTIONNEURS DANS UNE TABLE D'OPÉRATION

(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

(30) Priorität: **28.11.2016 DE 102016122939**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.10.2019 Patentblatt 2019/40

(73) Patentinhaber: **Maquet GmbH**
76437 Rastatt (DE)

(72) Erfinder:
• **BAMOUNI, Bapio**
76287 Rheinstetten (DE)

• **BÜRSTNER, Markus**
76137 Karlsruhe (DE)
• **KIEFFER, Cédric**
Strasbourg 67100 (FR)

(74) Vertreter: **Zacco GmbH**
Bayerstrasse 83
80335 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A1- 2003 139 177 US-A1- 2015 216 487
US-A1- 2016 328 958 US-B1- 6 462 500

EP 3 544 566 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Operationstisch, mit wenigstens einer Komponente, welche durch einen Aktuator bewegbar ist, sowie ein Verfahren zur Ansteuerung von Aktuatoren in einem Operationstisch.

[0002] Bei medizinischen Vorrichtungen, wie z.B. Deckenstativen oder Operationstischen, sind üblicherweise mechanische Komponenten vorhanden, die über einen Aktuator bewegt werden können, sobald der Anwender einen Funktionsbefehl über eine Dateneingabeschnittstelle erzeugt. Eine fehlerhafte Bewegung dieser Komponenten stellt jedoch ein hohes Sicherheitsrisiko für einen Patienten oder einen Benutzer der medizinischen Vorrichtung dar. Daher wird die Ansteuerung der Aktuatoren üblicherweise redundant ausgelegt, so dass zusätzliche Sicherheits- und Kontrollmechanismen realisiert werden können.

[0003] Das Ansteuerungssystem wird dabei elektronisch realisiert und enthält in der Regel einen oder mehrere Mikrocontroller für die Verarbeitung der Funktionsbefehle. Aus Risikobetrachtungen werden Maßnahmen umgesetzt, so dass die Ansteuerung der Aktuatoren erstfahlersicher erfolgt. Die Erstfahlersicherheit wird klassischerweise über Hardware-Redundanzen im System realisiert. Dadurch werden jedoch die Komplexität und die Herstellungskosten der medizinischen Vorrichtung erhöht, da Komponenten sowie Kommunikationskanäle (Bus) aufgrund der Redundanzen jeweils mehrfach bereitgestellt, getestet, eingebaut und geprüft werden müssen.

[0004] Das Dokument US 2013/0069778 A1 beschreibt ein Dialysegerät mit einem Sicherheitsmerkmal zur Unterstützung und Überwachung des Patienten. Das Dokument US 2011/0166512 A1 betrifft ein Handgerät zum Spritzen eines Arzneimittels. Das Dokument US 2003/139177 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Fernsteuerung eines Operationstischs. Das Dokument US 6462500 B1 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Steuerung eines Operationstischs.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Komplexität und Herstellungskosten eines Operationstischs zu verringern, wobei jedoch weiterhin eine sichere Ansteuerung von Aktuatoren des Operationstischs gewährleistet werden kann.

Überblick über die Erfindung

[0006] Die voranstehend genannte Aufgabe wird durch ein Deckenstativ gemäß Anspruch 1 oder einen Operationstisch gemäß Anspruch 2 sowie durch ein Verfahren gemäß Anspruch 10 gelöst. Die Erfindung kann aber auch bei anderen medizinischen Vorrichtungen eine Anwendung finden.

[0007] Eine medizinische Vorrichtung, wie beispielsweise ein Operationstisch oder ein Deckenstativ, umfasst dabei wenigstens eine Komponente, welche durch

einen Aktuator bewegbar ist. Ferner umfasst die Vorrichtung eine Benutzerschnittstelle, über die ein Benutzer eine Anweisung zur Bewegung der Komponente an einen Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller eingeben kann und eine Steuereinrichtung, welche ausgelegt ist, um Daten des Benutzerschnittstellen-Mikrocontrollers abzufragen. Der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller muss somit nicht ständig aktiv sein, sondern kann bei Eingabe einer Anweisung durch den Benutzer eingeschaltet werden, während die Steuereinrichtung mittels eines Polling-Verfahrens herausfinden kann, ob der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller aktiv ist und ob er eine Anweisung eines Benutzers erhalten hat. Die Steuereinrichtung ist ferner ausgelegt, um die vom Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller empfangenen Daten zu authentifizieren und bei erfolgreicher Authentifizierung den Aktuator anzusteuern, um die Komponente entsprechend der Anweisung des Benutzers zu bewegen. Somit kann sichergestellt werden, dass die Aktuatoren nur dann aktiviert werden, wenn überprüft wurde, dass sowohl die Steuereinrichtung, als auch der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller fehlerfrei funktionieren.

[0008] Die Steuereinrichtung umfasst einen ersten und einen zweiten Mikrocontroller, wobei der erste Mikrocontroller ausgelegt ist, um mit dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller zu kommunizieren, wobei der zweite Mikrocontroller ausgelegt ist, um mit dem ersten Mikrocontroller zu kommunizieren. Der zweite Mikrocontroller benötigt somit keinen eigenen Kommunikationskanal zum Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller, sondern die Kommunikation zwischen der Benutzerschnittstelle und der Steuereinrichtung kann vom ersten Mikrocontroller gesteuert werden, ohne dass es zu Kollisionen oder Konkurrenz auf dem Kommunikationskanal kommen würde, und ohne dass ein zweiter Kommunikationskanal zwischen der Steuereinrichtung und der Benutzerschnittstelle benötigt würde.

[0009] Der zweite Mikrocontroller ist ausgelegt, um über den ersten Mikrocontroller eine Sicherheitsabfrage, Challenge, an den Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller zu senden, und wobei der erste Mikrocontroller ausgelegt ist, um die Antwort, Response, auf die Sicherheitsabfrage zu empfangen, und um die Antwort an den zweiten Mikrocontroller weiterzuleiten. Somit kann ein Challenge-Response-Verfahren zwischen dem zweiten Mikrocontroller und dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller durchgeführt werden, ohne dass ein direkter Kommunikationskanal zwischen dem zweiten Mikrocontroller und dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller besteht. Der erste Mikrocontroller leitet dabei vorzugsweise sowohl die Challenge als auch die Response lediglich weiter, ohne sie zu verändern oder auszuwerten. Weitere Daten vom Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller, wie beispielsweise Bewegungsbefehle, können entweder zusammen mit der Response mitgeschickt werden, oder können unabhängig von der Authentifizierung über das Challenge-Response-Verfahren separat vom Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller an den ersten Mikrocontroller

roller geschickt werden.

[0010] Gemäß einigen Ausführungsformen kann der erste Mikrocontroller ausgelegt sein, um eine Bewegungsanweisung an den Aktuator auszugeben. Der zweite Mikrocontroller kann ferner ausgelegt sein, um eine Energiezufuhr des Aktuators zu aktivieren. Somit findet eine Bewegung der Komponente der medizinischen Vorrichtung durch den Aktuator nur dann statt, wenn sowohl der erste, als auch der zweite Mikrocontroller die von dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller empfangenen Daten als gültigen Bewegungsbefehl identifiziert haben.

[0011] Gemäß einigen Ausführungsformen kann die Steuereinrichtung in regelmäßigen Zeitabständen Daten von dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller abfragen. Dadurch muss der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller keine Daten aktiv senden, sondern der Kommunikationskanal zwischen der Steuereinrichtung und dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller kann von der Steuereinrichtung aus gesteuert und betrieben werden.

[0012] Gemäß einigen Ausführungsformen kann ein Bussystem zwischen der Steuereinrichtung und der Benutzerschnittstelle vorgesehen sein, das derart ausgelegt ist, dass der Datenaustausch zwischen allen Elementen der Steuereinrichtung und der Benutzerschnittstelle über das Bussystem verläuft. Somit ist nur eine einzige Datenleitung zwischen der Steuereinrichtung und der Benutzerschnittstelle erforderlich. Dadurch wird der Aufbau der medizinischen Vorrichtung vereinfacht, insbesondere wenn die Steuereinrichtung in einem größeren räumlichen Abstand zu der Benutzerschnittstelle angeordnet ist.

[0013] Gemäß einiger Ausführungsformen kann die Steuereinrichtung über zwei getrennte Kommunikationskanäle mit einer Ansteuerung des Aktuators verbunden sein, wobei über einen ersten Kommunikationskanal die Energiezufuhr für den Aktuator aktivierbar ist, und über einen zweiten Kommunikationskanal Bewegungsbefehle an den Aktuator übermittelt werden können. Bei einer modularen medizinischen Vorrichtung kann somit für jedes mit wenigstens einem Aktuator versehene Modul eine eigene Aktuator-Ansteuerung vorgesehen sein, welche dann jeweils über die beiden Kommunikationskanäle mit der zentralen Steuereinrichtung der medizinischen Vorrichtung verbunden werden kann. Alternativ kann die Steuereinrichtung ausgelegt sein, um die Energiezufuhr und die Bewegung des Aktuators jeweils direkt anzusteuern.

[0014] Gemäß einiger Ausführungsformen kann die Benutzerschnittstelle mit einem Bedienelement verbunden sein, wobei das Bedienelement ausgelegt ist, ein erstes Signal zu erzeugen, mittels dessen eine Energiezufuhr zu dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller aktivierbar ist, und ein zweites Signal zu erzeugen, das der vom Benutzer eingegebenen Anweisung zur Bewegung der Komponente der medizinischen Vorrichtung entspricht. Somit wird der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller nur dann aktiviert, wenn das Bedienelement tat-

sächlich von einem Benutzer aktiviert wird, und es kann, beispielsweise über einen zusätzlichen kapazitiven Sensor zur Erzeugung des ersten Signals, eine gültige Benutzereingabe an dem Bedienelement erkannt werden.

[0015] Dabei kann vorgesehen sein, dass das Bedienelement mit der Benutzerschnittstelle kommuniziert, und dass die Benutzerschnittstelle Signale des Bedienelements auswertet und daraus das erste und das zweite Signal erzeugt. In diesem Fall kann beispielsweise auch ein einziger Tastendruck eines Benutzers von der Benutzerschnittstelle derart ausgewertet werden, dass daraus sowohl ein erstes Signal erzeugt wird, das eine Energiezufuhr zu dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller aktiviert, als auch ein zweites Signal erzeugt wird, das anschließend von dem aktivierten Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller als Bewegungsbefehl ausgewertet werden kann.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zur Steuerung eines Aktuators zum Bewegen wenigstens einer Komponente einer medizinischen Vorrichtung bereitgestellt, wobei das Verfahren das Empfangen einer Anweisung zum Bewegen der Komponente über eine Benutzerschnittstelle an einem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller und das Abfragen von Daten des Benutzerschnittstellen-Mikrocontrollers durch eine Steuereinrichtung umfasst. Anschließend werden die vom Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller abgefragten Daten in der Steuereinrichtung authentifiziert und der Aktuator wird entsprechend der Anweisung angesteuert, wenn die Authentifizierung in der Steuereinrichtung erfolgreich ist. Somit wird die Komponente der medizinischen Vorrichtung nur dann bewegt, wenn die Steuereinrichtung überprüft hat, dass ein gültiger Bewegungsbefehl von einem Benutzer eingegeben wurde und dass der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller fehlerfrei funktioniert.

[0017] Der Schritt des Authentifizierens umfasst das Senden einer Sicherheitsabfrage, Challenge, von einem zweiten Mikrocontroller der Steuereinrichtung, über einen ersten Mikrocontroller der Steuereinrichtung an den Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller, das Senden einer Antwort, Response, auf die Sicherheitsabfrage zusammen mit einem Bewegungsbefehl von dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller an den ersten Mikrocontroller und das Senden der Antwort von dem ersten Mikrocontroller an den zweiten Mikrocontroller. Anschließend kann die Antwort durch den zweiten Mikrocontroller zur Authentifizierung des Bewegungsbefehls überprüft werden. Somit kann die Kommunikation zwischen der Steuereinrichtung und dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller vollständig über den ersten Mikrocontroller laufen, und es kann trotzdem ein Challenge-Response-Verfahren zwischen dem zweiten Mikrocontroller und dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller realisiert werden, bei dem die jeweilige Challenge und Response von dem ersten Mikrocontroller jeweils nur weitergeleitet wird, ohne dass der erste Mikrocontroller die entsprechenden Daten weiter verarbeitet, ausgewertet oder verändert. Vorzugsweise kennt der erste Mikrocontroller

auch nicht die korrekte Antwort auf die Sicherheitsabfrage des zweiten Mikrocontrollers, so dass bei einer Fehlfunktion des Benutzerschnittstellen-Mikrocontrollers nicht fälschlicherweise eine Antwort des ersten Mikrocontrollers im zweiten Mikrocontroller authentifiziert werden kann.

[0018] Dabei kann der Schritt des Ansteuerns des Aktuators das Senden einer Bewegungsanweisung an den Aktuator durch den ersten Mikrocontroller und das Aktivieren einer Energiezufuhr des Aktuators durch den zweiten Mikrocontroller umfassen. Somit wird sichergestellt, dass die Komponente der medizinischen Vorrichtung nur dann bewegt wird, wenn beide Mikrocontroller die Authentizität der von dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller empfangenen Daten verifiziert haben.

[0019] Gemäß einigen Ausführungsformen kann die Steuereinrichtung die Daten des Benutzerschnittstellen-Mikrocontrollers in regelmäßigen Zeitabständen abfragen, und somit ein Polling-Verfahren realisieren.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0020] Beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die angehängten Zeichnungen beschrieben, in welchen gleiche Bezugszeichen jeweils gleiche oder einander entsprechende Elemente bezeichnen.

Fig. 1 zeigt einen beispielhaften Operationstisch mit ansteuerbaren Komponenten, bei dem die Vorrichtung und das Verfahren gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden können.

Fig. 2 zeigt ein beispielhaftes Deckenstativ mit ansteuerbaren Komponenten, bei dem die Vorrichtung und das Verfahren gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden können.

Fig. 3 zeigt einen schematischen Überblick über eine Steuerungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 4 zeigt einen schematischen Überblick über eine Steuerungsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 5 zeigt ein Flussdiagramm eines Steuerungsverfahrens gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung

[0021] In der folgenden Beschreibung werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben. Die Zeichnungen sind dabei nicht notwendigerweise

maßstabsgetreu, sondern sollen die jeweiligen Merkmale lediglich schematisch illustrieren.

[0022] Dabei ist zu beachten, dass die nachstehend beschriebenen Merkmale und Komponenten jeweils miteinander kombiniert werden können, unabhängig davon, ob sie in Zusammenhang mit einer einzigen Ausführungsform beschrieben worden sind. Die Kombination von Merkmalen in den jeweiligen Ausführungsformen dient lediglich der Veranschaulichung des grundsätzlichen Aufbaus und der Funktionsweise der beanspruchten Vorrichtung und des beanspruchten Verfahrens. Dabei sind Merkmale, die in Zusammenhang mit einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben werden, auch in Zusammenhang mit dem beanspruchten Verfahren einsetzbar und umgekehrt.

[0023] Fig. 1 zeigt schematisch einen Operationstisch 100, mit einem Fuß 101 und einer Patientenlagerfläche 102. Die Patientenlagerfläche 102 umfasst mehrere Komponenten 103-106, wie beispielsweise Rückenplatten, Kopfplatten, Beinplatten und dergleichen. Die Komponenten 101, 103-106 sind mittels Aktuatoren bewegbar, um die Patientenlagerfläche 102 in eine gewünschte Position zu verstellen. Ein Benutzer kann über eine nicht gezeigte Bedieneinheit Befehle zur Ansteuerung der Aktuatoren eingeben.

[0024] Fig. 2 zeigt schematisch ein Deckenstativ 200, bei dem an einer zentralen Einheit 201 mehrere Arme 202, 203 angebracht sind, welche jeweils medizinische Geräte halten und in gewünschte Positionen bewegen können. Die Arme 202, 203 sind dabei mittels Aktuatoren bewegbar, wobei ein Benutzer über eine Bedieneinheit, die beispielsweise an der zentralen Einheit 201 angebracht sein kann, die Bewegung der Arme 202, 203 steuern kann.

[0025] Fig. 3 zeigt eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10. Dabei ist eine Benutzerschnittstelle 11 mit einer Benutzerschnittstellen-Platine (UI Processing Board) 12 verbunden, welche wiederum mit einer Steuerplatine 13 und einer Ansteuerung 14 verbunden ist. Die Ansteuerung 14 stellt die Spannungsversorgung und die Bewegungsbefehle für wenigstens einen Aktuator 15 einer medizinischen Vorrichtung, wie beispielsweise eines Operationstisches 100 oder eines Deckenstativs 200, bereit.

[0026] Die Benutzerschnittstelle 11 kann hierbei beispielsweise einen oder mehrere Folienschalter umfassen, welcher einerseits über einen ersten Kontakt, der über einen kapazitiven Sensor 17 realisiert werden kann, ein erstes Signal erzeugt, und wobei der Benutzer andererseits über ein Bedienelement 16, wie beispielsweise über eine Taste oder einen Knopf, ein Auswahlsignal für eine gewünschte Funktion eingeben kann. Gemäß einer Ausführungsform kann der kapazitive Sensor 17 eine Schaltfolie umfassen, die bei Berührung bzw. Druck aktiviert wird. Alternativ kann ein kapazitiver Sensor vorgesehen sein, der separat angebracht ist, vergleichbar mit einem separatem Freigabeschalter. Wenn das Bedienelement 16 als eine Folientastatur ausgeführt ist, kann je-

de Taste zwei Funktionen erfüllen, wobei bei Druck auf die Folie das erste Signal erzeugt werden kann, und über die entsprechende Taste eine Funktion ausgewählt werden kann. Das Foliensignal an der Folientastatur zeigt dabei nur an, dass das Bedienelement 16 überhaupt betätigt wurde, und zeigt nicht, welche Taste betätigt wurde, d.h. welche Funktion ein Benutzer ausgewählt hat.

[0027] Sicherheitskonzept: wenn μC kein Strom mehr hat, dann kann er keine falschen Befehle mehr schicken

[0028] Die Benutzerschnittstellen-Platine 12 umfasst einen Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (μC) 18, welcher die Eingaben des Bedienelements 16 empfängt und verarbeitet, und eine Spannungsversorgung 19 für den Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18. Die Spannungsversorgung 19 empfängt Eingangssignale von dem kapazitiven Sensor 17 und/oder von dem Bedienelement 16, um den Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 nur dann mit Energie zu versorgen, wenn ein Benutzer das Bedienelement 16 bzw. den ersten Kontakt 17 betätigt.

[0029] Über eine Daten- und Energieversorgungsleitung 21 ist die Benutzerschnittstellen-Platine 12 mit der Steuerplatine 13 verbunden. Somit besteht bei der gezeigten Ausführungsform zwischen der Benutzerschnittstellen-Platine 12 und der Steuerplatine 13 nur eine Verbindung über ein einziges Bussystem mit entsprechenden Schnittstellen 20, 22. Auf der Steuerplatine 13 sind zwei weitere Mikrocontroller, $\mu C1$ und $\mu C2$, vorgesehen, welche in Fig. 3 mit den Bezugszeichen 23 und 24 gekennzeichnet sind. Dabei ist nur der erste Mikrocontroller ($\mu C1$) 23 mit dem Bussystem 20, 21, 22 verbunden, und der zweite Mikrocontroller ($\mu C2$) 24 kommuniziert nur indirekt über den ersten Mikrocontroller 23 mit der Benutzerschnittstellen-Platine 12. Bei der gezeigten Ausführungsform ist weiterhin mindestens eine Bremse 25 vorhanden, welche die manuelle Verstellung von Elementen blockiert, welche nicht durch einen Aktuator 15 angetrieben sind.

[0030] Bei der in Fig. 3 gezeigten ersten Ausführungsform ist die Ansteuerung 14 separat von der Steuerplatine 13 vorgesehen und ist über eine erste Signalleitung 26 und eine zweite Stromversorgungsleitung 27 mit dieser verbunden. Über die Signalleitung 26 kann der erste Mikrocontroller 23 Befehle an den wenigstens einen Aktuator 15 ausgeben. Die Stromversorgung des Aktuators 15 wird wiederum über einen Schalter 28 der Ansteuerung 14 an- und ausgeschaltet, welcher vom zweiten Mikrocontroller 24 angesteuert wird. Hierbei kann vorgesehen sein, dass der zweite Mikrocontroller 24 die Funktion des Schalters 28 und des Aktuators 15 überwacht und gegebenenfalls Testsignale an den Schalter 28 und/oder an den Aktuator 15 sendet.

[0031] Fig. 4 zeigt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10. Die in Fig. 4 gezeigte Vorrichtung 10 unterscheidet sich von der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung darin, dass die Ansteuerung 14 mit der Steuerplatine 13 integriert ausgebildet ist. Auch hierbei wird der wenigstens eine Aktuator 15 vom ersten

Mikrocontroller 23 angesteuert, und eine Stromzufuhr des Aktuators 15 wird über einen Schalter 28 vom zweiten Mikrocontroller 24 aktiviert oder deaktiviert.

[0032] Die Funktion der in Fig. 3 und 4 gezeigten Vorrichtungen wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 5 beschrieben.

[0033] Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens gemäß einer Ausführungsform. Das in Fig. 5 gezeigte Verfahren ist in vier Aspekte gegliedert:

- A. Dateneingabe
- B. Verarbeitung
- C. Empfangen und Umsetzen
- D. Bewegung erzeugen

[0034] Diese Aspekte werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die in Fig. 3 und 4 gezeigten Elemente der Steuervorrichtung beschrieben:

A. Dateneingabe

[0035] Gemäß einer Ausführungsform wird in Schritt S1 an der Benutzerschnittstelle über einen kapazitiven Sensor oder dergleichen eine Betätigung eines Benutzers empfangen. Hierbei kann es sich um die Betätigung einer Freigabetaste durch den Benutzer oder um das Berühren der Folie einer Folientastatur durch den Benutzer handeln. Anschließend wird in Schritt S2 eine Energiezufuhr zum Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 eingeschaltet. Der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 liest dann in Schritt S3 einen vom Benutzer über die Benutzerschnittstelle eingegebenen Bewegungsbefehl (Schritt S4) aus. Bei dem Bewegungsbefehl kann es sich beispielsweise um ein Niederdrücken einer bestimmten Taste einer Folientastatur handeln, oder um das Betätigen eines Schalters oder dergleichen zur Auswahl einer bestimmten Bewegung und Bewegungsrichtung.

B. Verarbeitung

[0036] Bei der Verarbeitung sendet Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 keine Kommandos von sich aus weiter, sondern der erste Mikrocontroller 23 auf der Steuerplatine 13 triggert jede Datenübertragung über das Bussystem 20, 21, 22 und fragt zyklisch Daten vom Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 ab ("Polling"-Verfahren, Schritt S5). Dabei ist der erste Mikrocontroller 23 immer aktiv, selbst wenn der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 ausgeschaltet ist. Der erste Mikrocontroller 23 bestimmt dabei die Zeiten zwischen den einzelnen Abfragen einer Benutzerschnittstellen-Platine 12. Die Zeiten liegen hierbei im Millisekundenbereich.

[0037] Ist der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 aktiviert, wenn eine Polling-Anfrage des ersten Mikrocontrollers 23 eintrifft, sendet er in Schritt S6 eine Antwort auf die Polling-Anfrage an den ersten Mikrocontroller 23. Diese Antwort kann bereits den vom Benutzer eingege-

benen Bewegungsbefehl umfassen, kann aber auch lediglich eine Statusanzeige des Benutzerschnittstellen-Mikrocontrollers 18 sein.

C. Empfangen und Umsetzen

[0038] Beim Empfangen und Umsetzen der vom ersten Mikrocontroller 23 abgefragten Benutzerbefehle ist eine zweite Sicherung vorgesehen, durch den zweiten Mikrocontroller 24 auf der Steuerplatine 13. Bei der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform wird ein Challenge-Response-Verfahren verwendet.

[0039] Hierzu kann der erste Mikrocontroller 23 zunächst in Schritt S7 den zweiten Mikrocontroller 24 aktivieren, welcher gemäß einer Ausführungsform somit nicht dauerhaft mit Energie versorgt werden muss. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass der zweite Mikrocontroller 24 dauerhaft aktiviert ist, und in Schritt S7 lediglich den Befehl erhält, eine Challenge zu erzeugen. In Schritt S9 sendet der zweite Mikrocontroller 24 die Challenge an den ersten Mikrocontroller 23, der selber weder die Challenge noch die dazugehörige korrekte Response kennt, und die Challenge in Schritt S10 somit nur an den Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 weiterleitet.

[0040] In Schritt S11 erzeugt der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 die korrekte Antwort, Response, auf die Sicherheitsfrage, Challenge, die vom zweiten Mikrocontroller 24 erzeugt wurde, und anschließend fragt in Schritt S12 der erste Mikrocontroller 23 die Response über ein Polling-Verfahren vom Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 ab. Als Antwort auf die Anfrage des ersten Mikrocontrollers 23 sendet in Schritt S13 der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 die Response an den ersten Mikrocontroller 23, der die Response selbst nicht prüfen kann und sie in Schritt S14 unverändert an den zweiten Mikrocontroller 24 weiterleitet.

[0041] Der zweite Mikrocontroller 24 prüft in Schritt S15 die Response, die der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 erzeugt hat. Bei einer richtigen Response ist sichergestellt, dass der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 angeschaltet ist und funktioniert. Wenn somit in Schritt S16 ermittelt wird, dass die Response gültig ist, kann in Schritt S17 der zweite Mikrocontroller 24 den ersten Mikrocontroller 23 darüber informieren, dass das Challenge-Response-Verfahren erfolgreich abgeschlossen ist und dass somit der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 authentifiziert ist. Sollte in Schritt S16 ermittelt werden, dass die Response nicht gültig ist, wird in S18 der Prozess abgebrochen, und kann beispielsweise durch eine erneute Benutzereingabe (Schritt S1) wieder gestartet werden.

[0042] Parallel zur Überprüfung der Response durch den zweiten Mikrocontroller 24 kann der erste Mikrocontroller 23 in Schritt S19 einen Bewegungsbefehl vom Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 abfragen, falls der erste Mikrocontroller 23 nicht bereits beispielsweise auf die erste Abfrage in Schritt S5 oder auf die Abfrage

der Response in Schritt S12 den Bewegungsbefehl erhalten hat. In diesem Fall sendet der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 den Bewegungsbefehl in Schritt S20 auf die entsprechende Anfrage des ersten Mikrocontrollers 23. Der erste Mikrocontroller 23 kann den Bewegungsbefehl dann beispielsweise auf Plausibilität, Kollisionsbedingungen oder dergleichen prüfen, und kann in Schritt S21 den zweiten Mikrocontroller 24 informieren, dass ein gültiger Bewegungsbefehl vorliegt.

[0043] Beim voranstehend beschriebenen Verfahren kann in einer sogenannten Nachlaufzeit die Situation auftreten, dass der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 noch aktiv ist, obwohl der Benutzer keinen Knopf am Bedienelement mehr drückt. In diesem Fall wird das Challenge-Response-Verfahren noch zu einer korrekten Response führen, aber der erste Mikrocontroller 1 erhält keinen gültigen Bewegungsbefehl. Während des gegenseitigen Informationsaustausches des ersten und zweiten Mikrocontrollers 23, 24 in den Schritten S17 und S21 kann somit sichergestellt werden, dass nur dann eine Bewegung erzeugt wird, wenn sowohl ein gültiger Bewegungsbefehl vorliegt, als auch sichergestellt wurde, dass der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 authentifiziert ist. Das Vorhandensein einer gültigen Response alleine führt dabei bei der gezeigten Ausführungsform nicht direkt dazu, dass beispielsweise die Energiezufuhr der Aktuatoren aktiviert wird, und das Vorhandensein eines gültigen Bewegungsbefehls alleine führt ebenfalls nicht direkt dazu, dass dieser an die Aktuatoren gesendet wird. Somit kann auch während der Nachlaufzeit sichergestellt werden, dass die Aktuatoren nicht fälschlicherweise mit Energie versorgt oder gar aufgrund eines möglicherweise nicht mehr aktuellen Bewegungsbefehls bewegt werden, wenn der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 noch aktiv ist, der Benutzer aber keinen weiteren Befehl mehr eingegeben hat.

D. Bewegung erzeugen

[0044] Um schließlich eine Bewegung der Aktuatoren zu erzeugen, nachdem der Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 authentifiziert wurde und der Bewegungsbefehl geprüft wurde, aktiviert in Schritt S22 der zweite Mikrocontroller 24 die Energiezufuhr des Aktuators bzw. der Aktuatoren, und der erste Mikrocontroller 23 leitet in Schritt S23 den Bewegungsbefehl an die Steuerungs-Platine 14 weiter, von der aus die Aktuatoren 15 angesteuert werden.

[0045] Bei dem voranstehend beschriebenen Verfahren wird nur ein einziger Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 verwendet. Es können jedoch auch mehrere, unterschiedliche Eingabegeräte vorgesehen sein, welche jeweils als unabhängige Benutzerschnittstelle ausgeführt sind, und welche jeweils einen separaten zugeordneten Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 aufweisen. Das voranstehend beschriebene Konzept kann dabei auch für solche Anwendungsfälle skaliert werden, wenn mehrere Benutzerschnittstellen-Platinen

12 am Datenbus der Steuerplatine 13 angehängt werden, da jede einzelne Benutzerschnittstellen-Platine nur solange aktiv ist, wie der Anwender sie bedient. Die indirekte Datenübertragung zwischen dem zweiten Mikrocontroller 24 und dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller 18 über den ersten Mikrocontroller 23 hat die Vorteile, dass der Bus 20, 21, 22 nur von dem ersten Mikrocontroller 23 gesteuert und getaktet werden kann, ohne dass weitere Prozessoren über die gleiche Leitung kommunizieren. Dies vereinfacht die Synchronisation und das Timing bei der Datenübertragung, da keinerlei Konkurrenz oder Kollision auftreten kann.

[0046] Die voranstehend beschriebenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gewährleisten somit eine sichere Ansteuerung von Aktuatoren der medizinischen Vorrichtung, auch ohne dass die an der Steuerung der Aktuatoren beteiligten Hardwarekomponenten vollständig redundant ausgelegt werden müssen. Es ist insbesondere nicht erforderlich, eine redundante Kommunikationsleitung, mit entsprechenden redundanten Bussystemen, zwischen einer Benutzerschnittstelle und einer Steuereinrichtung vorzusehen, da gemäß den voranstehend beschriebenen Ausführungsformen auch mit einer einzigen Datenverbindung ein Challenge-Response-Verfahren realisiert werden kann, um die fehlerfreie Funktion des Benutzerschnittstellen-Mikrocontrollers 18 und des ersten Mikrocontrollers 23 der Steuerplatine 13 mittels eines zweiten Mikrocontrollers 24 zu überprüfen. Somit kann sichergestellt werden, dass sowohl die Eingabe von Anweisungen durch den Benutzer, als auch die Ausgabe von Bewegungsanweisungen durch den ersten Mikrocontroller 23 fehlerfrei erfolgen.

Patentansprüche

1. Deckenstativ (200) mit wenigstens einer Komponente (202, 203), welche durch einen Aktuator (15) bewegbar ist, umfassend:

eine Benutzerschnittstelle (11, 12), über die ein Benutzer eine Anweisung zur Bewegung der Komponente (202, 203) an einen Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18) eingeben kann; und

eine Steuereinrichtung (13), welche ausgelegt ist, um Daten des Benutzerschnittstellen-Mikrocontrollers (18) abzufragen, zu authentifizieren und bei erfolgreicher Authentifizierung den Aktuator (15) anzusteuern, um die Komponente (202, 203) entsprechend der Anweisung des Benutzers zu bewegen,

wobei die Steuereinrichtung (13) einen ersten und einen zweiten Mikrocontroller (23, 24) umfasst, wobei der erste Mikrocontroller (23) ausgelegt ist, um mit dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18) zu kom-

munizieren, und wobei der zweite Mikrocontroller (24) ausgelegt ist, um mit dem ersten Mikrocontroller (23) zu kommunizieren, und

wobei der zweite Mikrocontroller (24) ausgelegt ist, um über den ersten Mikrocontroller (23) eine Sicherheitsabfrage, Challenge, an den Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18) zu senden, und wobei der erste Mikrocontroller (23) ausgelegt ist, um die Antwort, Response, auf die Sicherheitsabfrage zu empfangen, und um die Antwort an den zweiten Mikrocontroller (24) weiterzuleiten.

2. Operationstisch (100) mit einer Patientenlagerfläche (102), die wenigstens eine Komponente (103-106) aufweist, welche durch einen Aktuator (15) bewegbar ist, umfassend:

eine Benutzerschnittstelle (11, 12), über die ein Benutzer eine Anweisung zur Bewegung der Komponente (103-106) an einen Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18) eingeben kann; und

eine Steuereinrichtung (13), welche ausgelegt ist, um Daten des Benutzerschnittstellen-Mikrocontrollers (18) abzufragen, zu authentifizieren und bei erfolgreicher Authentifizierung den Aktuator (15) anzusteuern, um die Komponente (103-106) entsprechend der Anweisung des Benutzers zu bewegen,

wobei die Steuereinrichtung (13) einen ersten und einen zweiten Mikrocontroller (23, 24) umfasst, wobei der erste Mikrocontroller (23) ausgelegt ist, um mit dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18) zu kommunizieren, und wobei der zweite Mikrocontroller (24) ausgelegt ist, um mit dem ersten Mikrocontroller (23) zu kommunizieren, und

wobei der zweite Mikrocontroller (24) ausgelegt ist, um über den ersten Mikrocontroller (23) eine Sicherheitsabfrage, Challenge, an den Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18) zu senden, und wobei der erste Mikrocontroller (23) ausgelegt ist, um die Antwort, Response, auf die Sicherheitsabfrage zu empfangen, und um die Antwort an den zweiten Mikrocontroller (24) weiterzuleiten.

3. Deckenstativ (200) oder Operationstisch (100) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der erste Mikrocontroller (23) ferner ausgelegt ist, um eine Bewegungsanweisung an den Aktuator (15) auszugeben, und wobei der zweite Mikrocontroller (24) ferner

ausgelegt ist, um eine Energiezufuhr des Aktuators (15) zu aktivieren.

4. Deckenstativ (200) oder Operationstisch (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung (13) in regelmäßigen Zeitabständen Daten von dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18) abfragt. 5
5. Deckenstativ (200) oder Operationstisch (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Bussystem (20-22) zwischen der Steuereinrichtung (13) und der Benutzerschnittstelle (11, 12) vorgesehen ist, das derart ausgelegt ist, dass der Datenaustausch zwischen allen Elementen der Steuereinrichtung (13) und der Benutzerschnittstelle (11, 12) über das Bussystem (20-22) verläuft. 10 15
6. Deckenstativ (200) oder Operationstisch (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung (13) ausgelegt ist, um die Energiezufuhr und die Bewegung des Aktuators (15) getrennt anzusteuern. 20
7. Deckenstativ (200) oder Operationstisch (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung (13) über zwei getrennte Kommunikationskanäle mit einer Ansteuerung (14) des Aktuators (15) verbunden ist, wobei über einen ersten Kommunikationskanal die Energiezufuhr für den Aktuator (15) aktivierbar ist, und über einen zweiten Kommunikationskanal Bewegungsbefehle an den Aktuator (15) übermittelt werden können. 25 30
8. Deckenstativ (200) oder Operationstisch (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Benutzerschnittstelle (11, 12) mit einem Bedienelement (16, 17) verbunden ist, und wobei das Bedienelement (16, 17) ausgelegt ist, ein erstes Signal zu erzeugen, mittels dessen eine Energiezufuhr zu dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18) aktivierbar ist, und ein zweites Signal zu erzeugen, das der vom Benutzer eingegebenen Anweisung zur Bewegung der Komponente (103-106, 202-203) des Operationstischs entspricht. 35 40 45
9. Deckenstativ (200) oder Operationstisch (100) nach Anspruch 8, wobei das Bedienelement (16, 17) mit der Benutzerschnittstelle (11, 12) kommuniziert, und wobei die Benutzerschnittstelle (11, 12) Signale des Bedienelements (16, 17) auswertet und daraus das erste und das zweite Signal erzeugt. 50
10. Verfahren zur Steuerung eines Aktuators (15) zum Bewegen wenigstens einer Komponente (103-106, 202-203) eines Deckenstativs (200) oder einer Patientenlagerfläche (102) eines Operationstischs (100), umfassend: 55

Empfangen (S1, S4) einer Anweisung zum Bewegen der Komponente (103-106, 202-203) über eine Benutzerschnittstelle (11, 12) an einem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18);

Abfragen (S5, S6) von Daten des Benutzerschnittstellen-Mikrocontrollers (18) durch eine Steuereinrichtung (13);

Authentifizieren (S7-S15) der vom Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18) abgefragten Daten in der Steuereinrichtung (13); und

Ansteuern (S22, S23) des Aktuators (15) entsprechend der Anweisung wenn die Authentifizierung in der Steuereinrichtung (13) erfolgreich ist,

wobei der Schritt des Authentifizierens umfasst:

Senden (S9) einer Sicherheitsabfrage, Challenge, von einem zweiten Mikrocontroller (24) der Steuereinrichtung (13), über einen ersten Mikrocontroller (23) der Steuereinrichtung (13) an den Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18);

Senden (S13) einer Antwort, Response, auf die Sicherheitsabfrage von dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18) an den ersten Mikrocontroller (23);

Senden (S14) der Antwort von dem ersten Mikrocontroller (23) an den zweiten Mikrocontroller (24); und

Überprüfen (S15) der Antwort durch den zweiten Mikrocontroller (24) zur Authentifizierung des Bewegungsbefehls, wobei insbesondere die Response zusammen mit einem Bewegungsbefehl von dem Benutzerschnittstellen-Mikrocontroller (18) an den ersten Mikrocontroller (23) gesendet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Schritt des Ansteuerns des Aktuators (15) umfasst:

Senden (S23) einer Bewegungsanweisung von dem ersten Mikrocontroller (23) an den Aktuator (15); und

Aktivieren (S22) einer Energiezufuhr des Aktuators (15) durch den zweiten Mikrocontroller (24).

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 11, wobei die Steuereinrichtung (13) die Daten des Benutzerschnittstellen-Mikrocontrollers (18) in regelmäßigen Zeitabständen abfragt.

Claims

1. A ceiling mount (200) having at least one component

(202, 203) movable by an actuator (15), comprising:

a user interface (11, 12) through which a user can input an instruction to move the component (202, 203) to a user interface microcontroller (18); and

a control device (13), which is designed to query data from the user interface microcontroller (18), to authenticate it and, if authentication is successful, to control the actuator (15) in order to move the component (202, 203) according to the user's instructions,

wherein the control device (13) has a first and a second microcontroller (23, 24), wherein the first microcontroller (23) is designed to communicate with the user interface microcontroller (18), and wherein the second microcontroller (24) is designed to communicate with the first microcontroller (23), and

wherein the second microcontroller (24) is designed to send a security query, Challenge, to the user interface microcontroller via the first microcontroller (18), and wherein the first microcontroller (23) is designed to receive the answer, Response, to the security query, and to forward the answer to the second microcontroller (24).

2. An operating table (100) with a patient support surface (102) having at least one component (103-106) which can be moved by an actuator (15), comprising:

a user interface (11, 12) through which a user can input an instruction to move the component (103-106) to a user interface microcontroller (18); and

a control device (13) which is designed to query data from the user interface microcontroller (18), to authenticate it and, if authentication is successful, to control the actuator (15) in order to move the component (103-106) according to the user's instructions,

wherein the control device (13) has a first and a second microcontroller (23, 24), wherein the first microcontroller (23) is designed to communicate with the user interface microcontroller (18), and wherein the second microcontroller (24) is designed to communicate with the first microcontroller (23), and

wherein the second microcontroller (24) is designed to send a security query, Challenge, to the user interface microcontroller (18) via the first microcontroller, and wherein the first microcontroller (23) is designed to receive the answer, Response, to the security query, and to forward the response to the second microcontroller (24).

3. The ceiling mount (200) or operating table (100) according to any one of claims 1 or 2, wherein the first

microcontroller (23) is further designed to transmit a movement instruction to the actuator (15), and wherein the second microcontroller (24) is further designed to activate a power supply of the actuator (15).

4. The ceiling mount (200) or operating table (100) according to any one of the preceding claims, in which the control device (13) requests data from the user interface microcontroller (18) at regular time intervals.

5. The ceiling mount (200) or operating table (100) according to any one of the preceding claims, wherein a bus system (20-22) between the control device (13) and the user interface (11, 12) is provided, which is designed in such a way that the data exchange between all elements of the control device (13) and the user interface (11, 12) runs via the bus system (20-22).

6. The ceiling mount (200) or operating table (100) according to any one of the preceding claims, wherein the control device (13) is designed to control the energy supply and the movement of the actuator (15) separately.

7. The ceiling mount (200) or operating table (100) according to any one of the preceding claims, wherein the control device (13) is connected to a control (14) of the actuator (15) via two separate communication channels, wherein the energy supply for the actuator (15) can be activated via a first communication channel, and movement commands can be transmitted to the actuator via a second communication channel (15).

8. The ceiling mount (200) or operating table (100) according to any one of the preceding claims, wherein the user interface (11, 12) is connected to a control element (16, 17), and wherein the control element (16, 17) is designed to generate a first signal, by means of which an energy supply to the user interface microcontroller (18) can be activated, and to generate a second signal, which corresponds to the instruction entered by the user to move the component (103-106, 202-203) of the operating table.

9. The ceiling mount (200) or operating table (100) according to claim 8, wherein the operating element (16, 17) communicates with the user interface (11, 12), and wherein the user interface (11, 12) evaluates signals of the operating element (16, 17) and generates the first and the second signal therefrom.

10. A method for controlling an actuator (15) for moving at least one component (103-106, 202-203) of a ceiling mount (200) or a patient support surface (102)

of an operating table (100), comprising:

receiving (S1, S4) an instruction to move the component (103-106, 202-203) through a user interface (11, 12) at a user interface microcontroller (18);
 querying (S5, S6) data from the user interface microcontroller (18) by a control device (13);
 authenticating (S7-S15) the data requested from the user interface microcontroller (18) in the controller (13); and
 activating (S22, S23) the actuator (15) according to the instruction if the authentication in the control device (13) is successful,
 wherein the step of authentication comprises:

sending (S9) a security query, Challenge, from a second microcontroller (24) of the control device (13), via a first microcontroller (23) of the control device (13) to the user interface microcontroller (18);
 sending (S13) an answer, Response, to the security query from the user interface microcontroller (18) to the first microcontroller (23);
 sending (S14) the answer from the first microcontroller (23) to the second microcontroller (24); and
 checking (S15) the answer by the second microcontroller (24) to authenticate the movement command,
 wherein in particular the response is sent together with a movement command from the user interface microcontroller (18) to the first microcontroller (23).

11. The method according to claim 10, wherein the step of activating the actuator (15) comprises:

sending (S23) a movement instruction from the first microcontroller (23) to the actuator (15); and
 activating (S22) an energy supply to the actuator (15) by the second microcontroller (24).

12. The method according to one of claims 10 to 11, in which the control device (13) requests the data from the user interface microcontroller (18) at regular time intervals.

Revendications

1. Support de plafond (200) ayant au moins un composant (202, 203) pouvant être déplacé par un actionneur (15), comprenant :

une interface utilisateur (11, 12) permettant à un utilisateur de saisir sur un microcontrôleur d'in-

terface utilisateur (18) une consigne de déplacement du composant (202, 203) ; et
 un dispositif de commande (13), qui est conçu pour interroger des données du microcontrôleur d'interface utilisateur (18), pour les authentifier et, si l'authentification est réussie, pour commander l'actionneur (15) afin de déplacer le composant (202, 203) selon la consigne de l'utilisateur,
 dans lequel le dispositif de commande (13) comprend un premier et un second microcontrôleur (23, 24), dans lequel le premier microcontrôleur (23) est conçu pour communiquer avec le microcontrôleur d'interface utilisateur (18), et dans lequel le second microcontrôleur (24) est conçu pour communiquer avec le premier microcontrôleur (23), et dans lequel le second microcontrôleur (24) est conçu pour envoyer une requête de sécurité, Challenge, au microcontrôleur d'interface utilisateur (18) par le biais du premier microcontrôleur (23), et dans lequel le premier microcontrôleur (23) est conçu pour recevoir la réponse, Response, à la requête de sécurité, et pour transmettre la réponse au second microcontrôleur (24).

2. Table d'opération (100) dotée d'une surface de support de patient (102) présentant au moins un composant (103-106) qui peut être déplacé par un actionneur (15), comprenant :

une interface utilisateur (11, 12) permettant à un utilisateur de saisir sur un microcontrôleur d'interface utilisateur (18) une consigne de déplacement du composant (103-106) ; et
 un dispositif de commande (13) qui est conçu pour interroger des données du microcontrôleur d'interface utilisateur (18), pour les authentifier et, si l'authentification est réussie, pour commander l'actionneur (15) afin de déplacer le composant (103-106) selon les instructions de l'utilisateur, dans lequel le dispositif de commande (13) comprend un premier et un second microcontrôleur (23, 24), dans lequel le premier microcontrôleur (23) est conçu pour communiquer avec le microcontrôleur d'interface utilisateur (18), et dans lequel le second microcontrôleur (24) est conçu pour communiquer avec le premier microcontrôleur (23), et dans lequel le second microcontrôleur (24) est conçu pour envoyer une requête de sécurité, Challenge, au microcontrôleur d'interface utilisateur (18) par le biais du premier microcontrôleur (23), et dans lequel le premier microcontrôleur (23) est conçu pour recevoir la réponse, Response, à la requête de sécurité, et pour transmettre la réponse au second microcontrôleur (24).

3. Support de plafond (200) ou table d'opération (100) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le premier microcontrôleur (23) est en outre conçu pour délivrer une consigne de mouvement à l'actionneur (15), et dans lequel le second microcontrôleur (24) est en outre conçu pour activer une alimentation électrique de l'actionneur (15). 5
4. Support de plafond (200) ou table d'opération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de commande (13) interroge des données du microcontrôleur d'interface utilisateur (18) à intervalles réguliers. 10
5. Support de plafond (200) ou table d'opération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un système de bus (20-22) entre le dispositif de commande (13) et l'interface utilisateur (11, 12) est prévu, qui est conçu de sorte que l'échange de données entre tous les éléments du dispositif de commande (13) et de l'interface utilisateur (11, 12) s'effectue par le biais du système de bus (20-22). 15 20
6. Support de plafond (200) ou table d'opération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de commande (13) est conçu pour commander séparément l'alimentation en énergie et le mouvement de l'actionneur (15). 25
7. Support de plafond (200) ou table d'opération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de commande (13) est relié à une commande (14) de l'actionneur (15) par le biais de deux canaux de communication séparés, dans lequel l'alimentation en énergie de l'actionneur (15) peut être activée par le biais d'un premier canal de communication, et les commandes de mouvement peuvent être transmises à l'actionneur par le biais d'un second canal de communication (15). 30 35 40
8. Support de plafond (200) ou table d'opération (100) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'interface utilisateur (11, 12) est reliée à un élément de commande (16, 17), et dans lequel l'élément de commande (16, 17) est conçu pour générer un premier signal, au moyen duquel une alimentation en énergie du microcontrôleur d'interface utilisateur (18) peut être activée, et pour générer un second signal correspondant à la consigne saisie par l'utilisateur pour déplacer le composant (103-106, 202-203) de la table d'opération. 45 50
9. Support de plafond (200) ou table d'opération (100) selon la revendication 8, dans lequel l'élément de commande (16, 17) communique avec l'interface utilisateur (11, 12), et dans lequel l'interface utilisateur (11, 12) évalue des signaux de l'élément de commande (16, 17) et s'en sert pour générer le premier 55

et le second signal.

10. Procédé de commande d'un actionneur (15) pour déplacer au moins un composant (103-106, 202-203) d'un support de plafond (200) ou d'une surface de support de patient (102) d'une table d'opération (100), comprenant : 5

la réception (S1, S4) d'une consigne de déplacement du composant (103-106, 202-203) par le biais d'une interface utilisateur (11, 12) sur un microcontrôleur d'interface utilisateur (18) ; l'interrogation (S5, S6) de données du microcontrôleur d'interface utilisateur (18) par un dispositif de commande (13) ; l'authentification (S7-S15) des données interrogées par le microcontrôleur d'interface utilisateur (18) dans le dispositif de commande (13) ; et l'activation (S22, S23) de l'actionneur (15) selon la consigne si l'authentification dans le dispositif de commande (13) est réussie, dans lequel l'étape d'authentification comprend :

l'envoi (S9) d'une requête de sécurité, Challenge, d'un second microcontrôleur (24) du dispositif de commande (13) au microcontrôleur d'interface utilisateur (18) en passant par un premier microcontrôleur (23) du dispositif de commande (13) ; l'envoi (S13) d'une réponse, Response, à la requête de sécurité du microcontrôleur d'interface utilisateur (18) au premier microcontrôleur (23) ; l'envoi (S14) de la réponse du premier microcontrôleur (23) au second microcontrôleur (24) ; et la vérification (S15) de la réponse par le microcontrôleur (24) pour authentifier la commande de mouvement, dans lequel en particulier la réponse est envoyée avec une commande de mouvement du microcontrôleur d'interface utilisateur (18) au premier microcontrôleur (23).

11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel l'étape d'activation de l'actionneur (15) comprend :

l'envoi (S23) d'une consigne de mouvement du premier microcontrôleur (23) à l'actionneur (15) ; et l'activation (S22) de l'alimentation en énergie de l'actionneur (15) par le second microcontrôleur (24).

12. Procédé selon l'une des revendications 10 et 11, dans lequel le dispositif de commande (13) interroge les données du microcontrôleur d'interface utilis-

teur (18) à intervalles réguliers.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

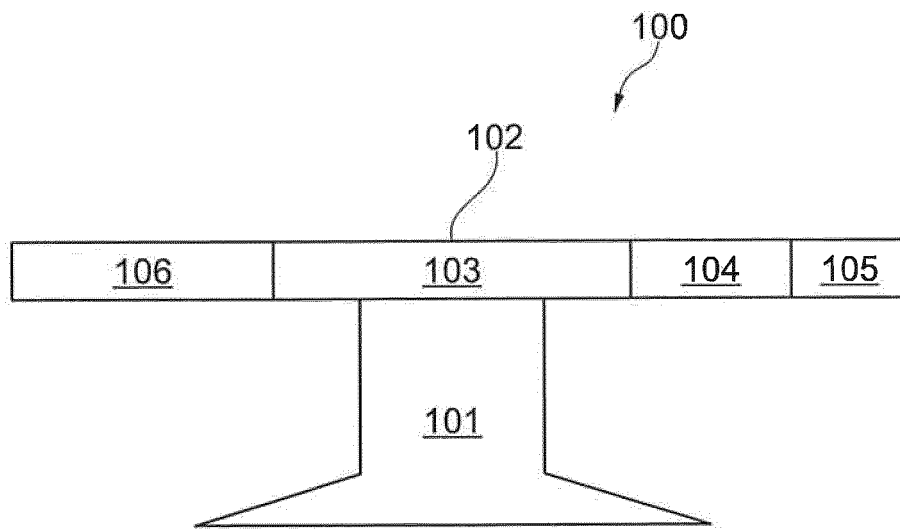


Fig. 1

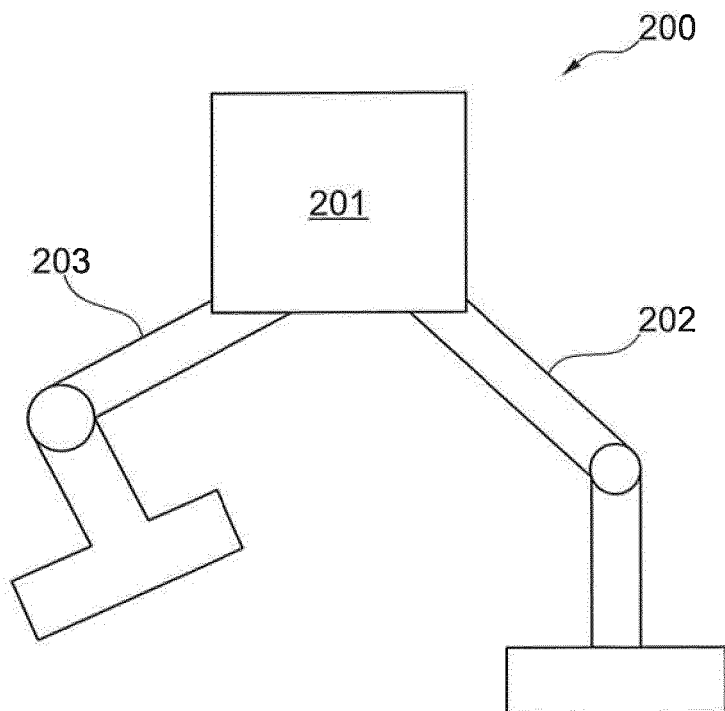


Fig. 2

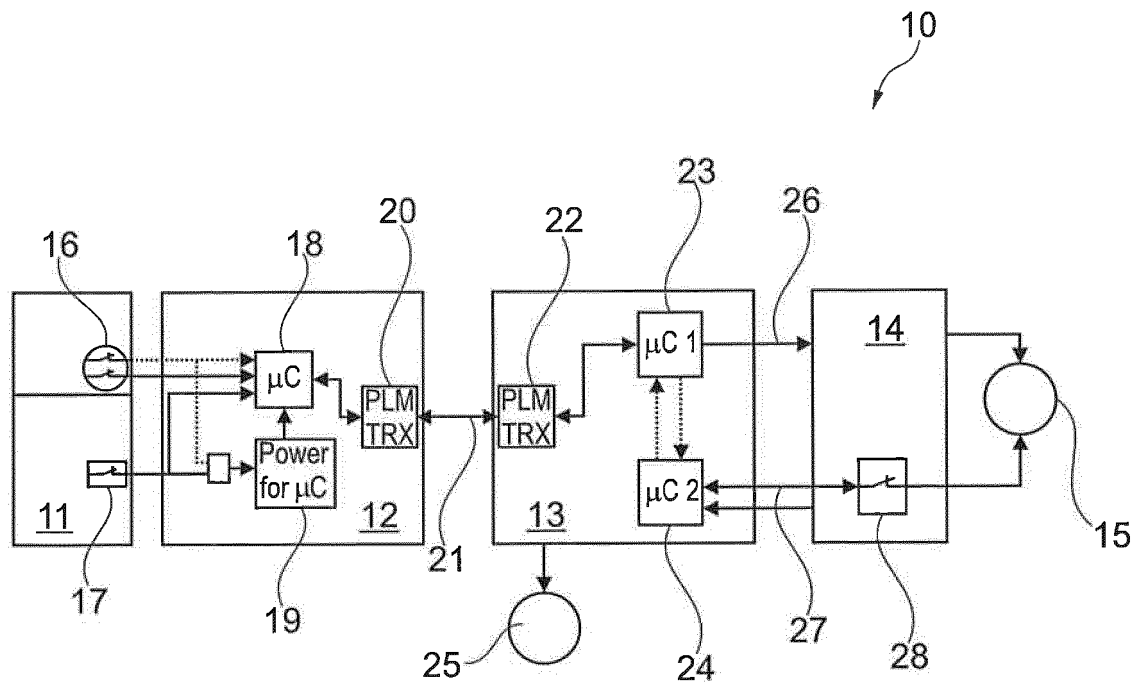


Fig. 3

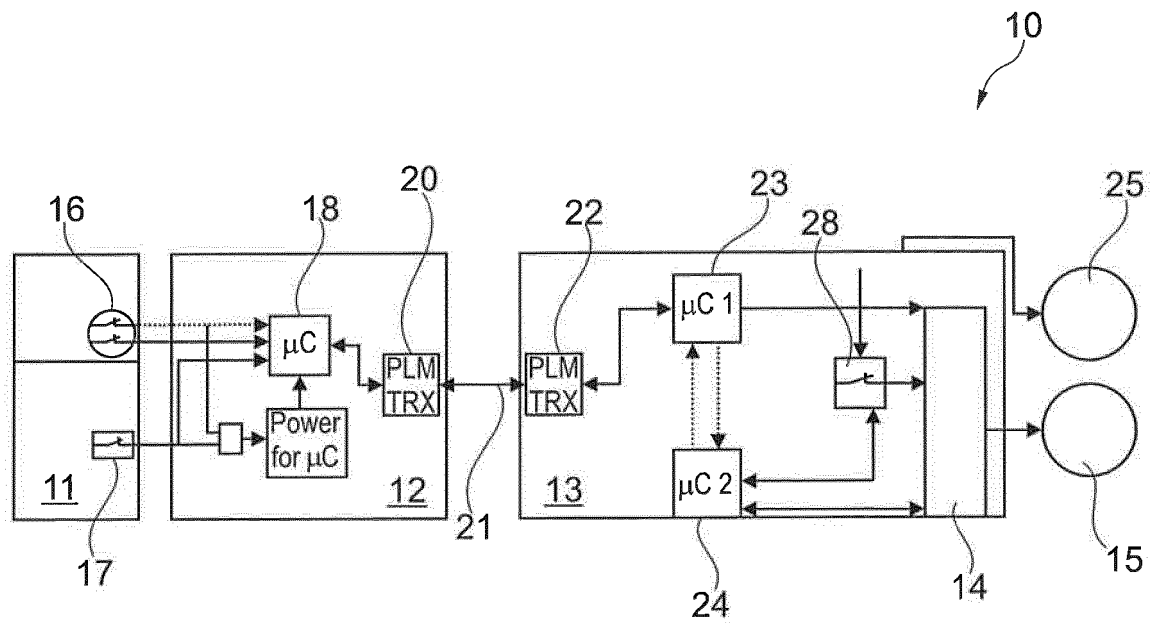


Fig. 4

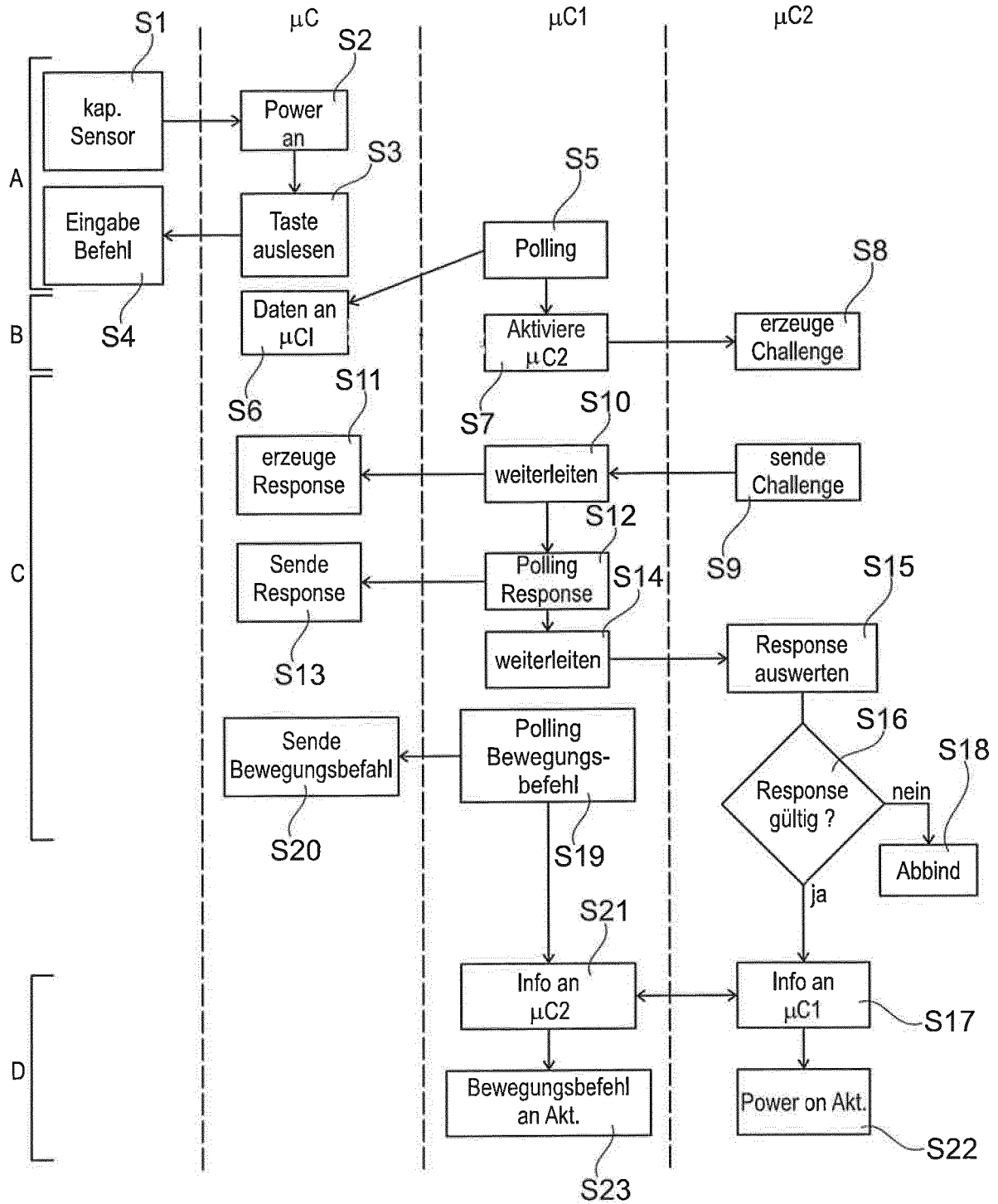


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20130069778 A1 [0004]
- US 20110166512 A1 [0004]
- US 2003139177 A1 [0004]
- US 6462500 B1 [0004]