

(19)



(11)

EP 3 008 705 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.04.2020 Patentblatt 2020/14

(51) Int Cl.:
G08B 13/02 (2006.01) G08B 13/08 (2006.01)
G08B 29/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14733542.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/061672

(22) Anmeldetag: **05.06.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/198621 (18.12.2014 Gazette 2014/51)

(54) **EINBRUCHSENSOR ZUR ÜBERWACHUNG EINES ZUGANGS ZU EINEM ZU ÜBERWACHENDEN GEBÄUDE UND VERFAHREN SOWIE ALARMANLAGE DAMIT**

BREAK-IN SENSOR FOR MONITORING AN ENTRANCE TO A BUILDING TO BE MONITORED, METHOD AND ALARM SYSTEM THEREOF

DÉTECTEUR D'INTRUSION POUR LA SURVEILLANCE DE L'ACCÈS À UN BÂTIMENT À SURVEILLER, PROCÉDÉ ET SYSTÈME D'ALARME CORRESPONDANT

(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: **10.06.2013 DE 102013210747**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.04.2016 Patentblatt 2016/16

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **REICHERT, Christian**
72622 Nuertingen (DE)
• **BARTHOLOMEYCZIK, Julian**
72762 Reutlingen (DE)
• **SCHINDLER, Frank**
72762 Reutlingen (DE)
• **DAI, Qiulu**
72762 Reutlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2006/123217 DE-A1-102010 039 837
US-A1- 2009 015 400

EP 3 008 705 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 bezieht sich auf einen Einbruchsensor zur Überwachung eines Zugangs zu einem zu überwachenden Gebäude, wobei der Einbruchsensor an dem Zugang auf der Innenseite des Gebäudes angeordnet ist. Ferner bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren zum Überwachen eines Zugangs zu einem zu überwachenden Gebäude.

Stand der Technik

[0002] In vielen Anwendungen ist es heute wichtig, das unberechtigte Öffnen einer Türe oder eines Fensters zu erkennen. Beispielsweise können Alarmanlagen für Gebäude Einbruchmelder aufweisen, die an den einzelnen Türen und Fenstern eines Gebäudes angeordnet sind und die dazu dienen, das Öffnen der Türe oder des Fensters zu detektieren.

[0003] Ist die Alarmanlage eingeschaltet, kann diese bei einem unberechtigten Öffnen einer Türe oder eines Fensters des Gebäudes einen Alarm auslösen und ein Alarmsignal z.B. an eine zentrale Meldestelle oder die Polizei übertragen.

[0004] Die Erkennung eines nicht autorisierten Öffnens einer Türe oder eines Fensters eines Gebäudes, also ein Einbruch durch die Türe oder das Fenster, erfolgt beispielsweise durch einen Sensor, welcher dazu ausgebildet ist, Vibrationen bzw. Erschütterungen zu erkennen, die durch den Einbruch an der Türe oder dem Fenster auftreten.

[0005] Die DE602004011587T2 zeigt einen herkömmlichen Einbruchsensor zur Überwachung eines Gebäudes.

[0006] Diese Erschütterungen können beispielsweise durch das an dem Türschloss oder dem Fenster zur Anwendung gebrachten Einbruchswerkzeug, z.B. einen Dietrich oder weitere Lockpicking-Instrumente, verursacht werden. Diese Erschütterungen können aber z.B. auch durch das Ausüben roher Gewalt an der Türe zum Trennen des Türschlosses von der entsprechenden im Türrahmen befindlichen Aufnahme verursacht werden. Dies ist z.B. beim Eintreten der Türe der Fall.

[0007] Der Sensor ist dabei üblicherweise an der Innenseite der Türe oder des Fensters, also an der Gebäudeinnenseite, befestigt. Dabei erkennt der Sensor üblicherweise gleichzeitig Beschleunigungen in allen drei Raumachsen und meldet diese der Alarmanlage oder einem in den Sensor integrierten Mikrocontroller, welcher der Alarmanlage ein Einbruchsignal übermittelt.

[0008] Wird ein Sensor an der Innenseite der Türe oder des Fensters angebracht, der lediglich eine Bewegung in den drei Raumachsen überwacht, können sehr leicht Fehlalarme ausgelöst werden, da der Sensor den eigentlichen Grund der Erschütterung nicht erkennen kann.

[0009] Stößt beispielsweise ein innerhalb der Wohnung auf dem Fußboden befindliches Kind beim Spielen an eine mit einem wie oben beschriebenen Sensor aus-

gestattete Türe, kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Sensor einen Einbruchsalarm auslöst, obwohl kein Einbruch erfolgt. Da der Sensor lediglich die Erschütterungen der Türe erfasst, kann er nicht differenzieren, ob die Türe durch eine berechtigte oder durch eine unberechtigte Person erschüttert wurde. DE 10 2010 039 837 A1 offenbart ein Verfahren zur Steuerung eines tragbaren Geräts mit einer Sensoreinheit.

[0010] US 2009/0015400 A1 beschreibt eine Überwachungseinrichtung für einen Container, die eine Vielzahl von Sensoren aufweist.

[0011] WO 2006/123217 A1 zeigt eine Methode mit künstlichen Intelligenz zur Reduzierung der Fehlalarme in Fahrzeugen.

Offenbarung der Erfindung

[0012] Die vorliegende Erfindung offenbart einen Einbruchsensor mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 6.

Demgemäß ist vorgesehen:

[0013] Ein Einbruchsensor zur Überwachung eines Zugangs zu einem zu überwachenden Gebäude, wobei der Einbruchsensor an dem Zugang auf der Innenseite des Gebäudes angeordnet ist, mit einem Beschleunigungssensor, welcher dazu ausgebildet ist, Bewegungen des Einbruchsensors in mindestens einer räumlichen Achse zu erfassen und im Falle einer Bewegung in der mindestens einen Achse ein Bewegungssignal, insbesondere ein Beschleunigungssignal, auszugeben, mit einem Umgebungssensor, der dazu ausgebildet ist, mindestens einen Wert mindestens einer physikalische Größe in der Umgebung des Einbruchsensors zu erfassen, und mit einer Plausibilisierungseinrichtung, welche dazu ausgebildet ist, das Bewegungssignal, insbesondere das Beschleunigungssignal, mit dem erfassten Wert der physikalischen Größe zu plausibilisieren und bei einer negativen Plausibilisierung ein Einbruchssignal auszugeben.

Ferner ist vorgesehen:

[0014] Ein Verfahren zum Überwachen eines Zugangs zu einem zu überwachenden Gebäude, mit den Schritten Erfassen einer Bewegungen des Zugangs in mindestens einer räumlichen Achse und Ausgeben eines Bewegungssignals, insbesondere eines Beschleunigungssignals, im Falle einer Bewegung in der mindestens einen Achse, Erfassen mindestens eines Wertes mindestens einer physikalischen Größe in der Umgebung des Zugangs auf der Innenseite des Gebäudes, Plausibilisieren des Bewegungssignals, insbesondere des Beschleunigungssignals, mit dem erfassten Wert der physikalischen Größe, und Ausgeben eines Einbruchssignals bei einer negativen Plausibilisierung.

Schließlich ist vorgesehen:

[0015] Eine Alarmanlage, mit einem Alarmgeber, welcher dazu ausgebildet ist, einen Alarm auszugeben, und mit mindestens einem erfindungsgemäßen Einbruchsensor, welcher dazu ausgebildet ist, dem Alarmgeber ein Einbruchssignal zu übermitteln.

Vorteile der Erfindung

[0016] Die der vorliegenden Erfindung zu Grunde liegende Erkenntnis besteht darin, dass eine Erfassung von Bewegungen in drei Achsen alleine nicht ausreichend ist, um bei einem Einbruchsensor Fehlauslösungen zu vermeiden.

[0017] Die der vorliegenden Erfindung zu Grunde liegende Idee besteht nun darin, dieser Erkenntnis Rechnung zu tragen und einen Einbruchsensor vorzusehen, der zusätzlich zu der Erfassung der Bewegungen des Zugangs zu einem Gebäude noch weitere physikalische Größen erfasst, um die Ausgabe des Beschleunigungssensors zu plausibilisieren.

[0018] Die vorliegende Erfindung sieht insbesondere vor, physikalische Größen für die Plausibilisierung heranzuziehen, welche dem Sensor einen Rückschluss darauf erlauben, ob eine Person sich auf der Außenseite des Zugangs zu dem Gebäude oder auf der Innenseite des Zugangs zu dem Gebäude befindet.

[0019] Wird von dem Beschleunigungssensor eine Bewegung des Zugangs, z.B. ein Rütteln an einer Türe, erkannt und ein Beschleunigungssignal ausgegeben, wird ein Wert mindestens einer der physikalischen Größen erfasst und zur Plausibilisierung des Beschleunigungssignals herangezogen.

[0020] Wird das Beschleunigungssignal positiv plausibilisiert, befindet sich also eine Person auf der Innenseite des Gebäudes in der Umgebung des Zugangs, wird trotz des von dem Beschleunigungssensor ausgegebenen Beschleunigungssignals kein Alarm ausgelöst.

[0021] Wird das Beschleunigungssignal negativ plausibilisiert, befindet sich also keine Person auf der Innenseite des Gebäudes in der Umgebung des Zugangs, wird auf Grund des von dem Beschleunigungssensor ausgegebenen Beschleunigungssignals ein Alarm ausgelöst.

[0022] Damit ermöglicht es die vorliegende Erfindung, die Anzahl an Fehlalarmen eines Einbruchssensors deutlich zu reduzieren und dadurch den Einsatzbereich sowie die Akzeptanz eines solchen Sensors zu vergrößern.

[0023] Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren.

[0024] In einer Ausführungsform ist der Umgebungssensor als ein Temperatursensor ausgebildet, welcher dazu ausgebildet ist, die Temperatur in der Umgebung des Einbruchssensors zu erfassen. Da eine Person eine Körpertemperatur von ca. 37 °C aufweist, kann mit Hilfe eines Temperatursensors die Temperatur auf der Innen-

seite des Gebäudes in der Umgebung des Zugangs erfasst werden und dazu genutzt werden, die Präsenz einer Person festzustellen. Dies ermöglicht eine präzise Plausibilisierung des Beschleunigungssignals.

[0025] In einer Ausführungsform ist der Umgebungssensor als ein Feuchtigkeitssensor ausgebildet, welcher dazu ausgebildet ist, die Luftfeuchtigkeit in der Umgebung des Einbruchssensors zu erfassen. Eine Person verändert mit ihrer Anwesenheit, wie bereits oben beschrieben, die Temperatur in ihrer der Umgebung. Gleichzeitig ändert sich auch die Luftfeuchtigkeit der Luft in der Umgebung einer Person. Der Einsatz eines Feuchtigkeitssensors ermöglicht daher eine weitere Plausibilisierung des Beschleunigungssignals.

[0026] In einer Ausführungsform ist der Umgebungssensor als ein Sensor ausgebildet, welcher dazu ausgebildet ist, mehrere physikalische Größen gleichzeitig in der Umgebung des Einbruchssensors zu erfassen. Durch die Kombination der Erfassung mehrere physikalischer Größen kann die Plausibilisierung weiter verbessert werden.

[0027] In einer Ausführungsform weist die Plausibilisierungseinrichtung einen Speicher auf und ist dazu ausgebildet, in vorgegebenen Abständen einen erfassten Wert der physikalischen Größe zu speichern und einen Mittelwert der erfassten Werte der physikalischen Größe zu berechnen. Wird ein Mittelwert für die erfassten Werte der physikalischen Größe gebildet, kann der Verlauf der physikalischen Größe über die Zeit bei der Plausibilisierung genutzt werden.

[0028] In einer Ausführungsform ist die Plausibilisierungseinrichtung dazu ausgebildet, einen Langzeit-Mittelwert für alle erfassten Werte der physikalischen Größe zu berechnen. Dies ermöglicht es, einen sehr stabilen Mittelwert z.B. in klimatisierten Räumen zu berechnen.

[0029] Zusätzlich oder alternativ ist die Plausibilisierungseinrichtung dazu ausgebildet, einen gleitenden Mittelwert für eine vorgegebene Anzahl an erfassten Werten der physikalischen Größe zu berechnen. Dies ermöglicht eine Anpassung des Mittelwerts bei sich verändernden Umgebungsbedingungen, z.B. bei Temperaturschwankung im Verlauf eines Tages.

[0030] In einer Ausführungsform weist der Einbruchsensor eine Datenschnittstelle auf, welche dazu ausgebildet, mit einer Klimaanlage des Gebäudes zu kommunizieren und von dieser die aktuelle Gebäudetemperatur abzufragen. Die abgefragte Gebäudetemperatur kann ebenfalls für einen Vergleich mit dem erfassten Wert der physikalischen Größe genutzt werden.

[0031] In einer Ausführungsform ist die Plausibilisierungseinrichtung dazu ausgebildet, bei Ausgabe eines Beschleunigungssignals durch den Beschleunigungssensor einen aktuellen Wert der physikalischen Größe von dem Umgebungssensor abzufragen und mit dem Mittelwert zu vergleichen, und das Beschleunigungssignal positiv zu plausibilisieren, wenn der aktuelle Wert der physikalischen Größe um weniger als einen vorgegebenen Schwellwert von dem Mittelwert abweicht, und das

Beschleunigungssignal negativ zu plausibilisieren, wenn der aktuelle Wert der physikalischen Größe um mehr als den vorgegebenen Schwellwert von dem Mittelwert abweicht. Dies ermöglicht es, die Plausibilisierung an unterschiedliche Anwendungen anzupassen.

[0032] Beispielsweise kann der Schwellwert derart angepasst werden, dass nicht nur Temperaturänderungen durch Erwachsene, sondern auch durch Kinder, plausibilisiert werden können. Der Schwellwert kann aber auch derart eingestellt werden, dass Temperaturänderungen bzw. andere Änderungen einer physikalischen Größe durch Tiere, z.B. Katzen oder Hunde, für eine akkurate Plausibilisierung eingesetzt werden können.

[0033] Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmalen der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0034] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnungen angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Einbruchsenors;
- Fig. 2 ein Ablaufdiagramm einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Fig. 3 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Einbruchsenors;
- Fig. 4 ein Ablaufdiagramm einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Fig. 5 ein Blockschaltbild eines Gebäudes mit einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Einbruchsenors.

[0035] In allen Figuren sind gleiche bzw. funktionsgleiche Elemente und Vorrichtungen - sofern nichts Anderes angegeben ist - mit denselben Bezugszeichen versehen worden.

[0036] Unter einem Zugang zu einem Gebäude ist im Rahmen dieser Patentanmeldung jeder Zugang zu einem Gebäude zu verstehen, der durch einen beweglichen Verschluss geschlossen werden kann. Erfindungsgemäße Zugänge können als Türen, Fenster und der-

gleichen ausgebildet sein.

[0037] Als ein Beschleunigungssensor wird im Rahmen dieser Patentanmeldung jeder Sensor angesehen, der dazu ausgebildet ist, Beschleunigung, Bewegung, Vibration oder dergleichen in mindestens einer der drei Raumachsen aufzunehmen. Ein erfindungsgemäßer Beschleunigungssensor kann auch Beschleunigung, Bewegung, Vibration oder dergleichen in allen drei Raumachsen aufnehmen.

[0038] Eine positive Plausibilisierung bedeutet im Rahmen dieser Patentanmeldung, dass die Plausibilisierung ergibt, dass eine Person sich auf der Innenseite des Gebäudes in der Nähe des Zugangs aufhält, so dass die Präsenz der Person durch die Erfassung der physikalischen Größen festgestellt werden kann.

[0039] Eine negative Plausibilisierung bedeutet im Rahmen dieser Patentanmeldung, dass die Plausibilisierung ergibt, dass sich keine Person auf der Innenseite des Gebäudes in der Nähe des Zugangs aufhält.

Ausführungsformen der Erfindung

[0040] Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Einbruchsenors 1.

[0041] Der Einbruchsensor 1 in Fig. 1 ist an einer Tür 2 angeordnet und weist einen Beschleunigungssensor 4 auf, der mit einer Plausibilisierungseinrichtung 9 gekoppelt ist. Ferner weist der Einbruchsensor 1 in Fig. 1 einen Umgebungssensor 6 auf, der ebenfalls mit der Plausibilisierungseinrichtung 9 gekoppelt ist.

[0042] Der Einbruchsensor der Fig. 1 dient zur Überwachung der Tür 2, welche einen Zugang zu einem zu überwachenden Gebäude darstellt. Dabei ist der Einbruchsensor 1 an der Tür 2 auf der Innenseite des Gebäudes angeordnet.

[0043] Der Beschleunigungssensor 4 dient dazu, Bewegungen des Einbruchsenors 1 in mindestens einer räumlichen Achse zu erfassen. Dies ist immer dann der Fall, wenn die Tür 2 bewegt wird oder sich z.B. ein Einbrecher an der Tür 2 zu schaffen macht. Im Falle einer Bewegung der Tür 2 gibt der Beschleunigungssensor 4 ein Beschleunigungssignal 5 an die Plausibilisierungseinrichtung 9 aus.

[0044] Der Umgebungssensor 6 erfasst einen Wert 7 der Temperatur 8 in der Umgebung des Einbruchsenors 1. Der Umgebungssensor 6 kann in einer Ausführungsform auch dazu ausgebildet sein, zusätzlich oder alternativ andere physikalische Größen 8, z.B. die Luftfeuchtigkeit 8, zu erfassen. Den erfassten Wert der Temperatur 8 stellt der Umgebungssensor 6 der Plausibilisierungseinrichtung 9 bereit. Der Umgebungssensor 6 kann in weiteren Ausführungsformen als ein beliebiger Sensor ausgebildet sein, der dazu geeignet ist, die Präsenz oder Abwesenheit einer Person oder eines anderen Lebewesens zu erkennen. Dies kann z.B. ein Infrarotsensor sein.

[0045] Schließlich plausibilisiert die Plausibilisierungseinrichtung 9 das Beschleunigungssignal 5 mit Hilfe der

erfassten Werte 7 der Temperatur 8. Bei einer negativen Plausibilisierung gibt die Plausibilisierungseinrichtung 9 ein Einbruchssignal 10 aus. Ist der Umgebungssensor 6 dazu ausgebildet, zusätzlich oder alternativ andere physikalische Größen 8, z.B. die Luftfeuchtigkeit 8, zu erfassen, können diese erfassten Werte ebenfalls bei der Plausibilisierung verwendet werden.

[0046] Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0047] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht in einem ersten Schritt S1 vor, eine Bewegungen des Zugangs 2, 3 in mindestens einer räumlichen Achse zu erfassen und in einem zweiten Schritt S2 ein Beschleunigungssignal 5 im Falle einer Bewegung in der mindestens einen Achse auszugeben.

[0048] In einem dritten Schritt S3 wird mindestens ein Wert 7 mindestens einer physikalischen Größe 8 in der Umgebung des Zugangs 2, 3 auf der Innenseite des Gebäudes 14 erfasst.

[0049] Das Verfahren sieht ferner das Plausibilisieren S4 des Beschleunigungssignals 5 mit dem erfassten Wert 7 der physikalischen Größe 8 und das Ausgeben S5 eines Einbruchssignals 10 bei einer negativen Plausibilisierung vor.

[0050] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Einbruchssensors 1.

[0051] Der Einbruchssensor 1 der Fig. 3 basiert auf dem Einbruchssensor 1 der Fig. 1 und unterscheidet sich von diesem dahingehend, dass die Plausibilisierungseinrichtung 9 einen Speicher 11 aufweist und dazu ausgebildet ist, in vorgegebenen Abständen einen erfassten Wert 7 der physikalischen Größe 8 zu speichern und einen Mittelwert 12 der erfassten Werte 7 der physikalischen Größe 8 zu berechnen.

[0052] Dabei bildet die Plausibilisierungseinrichtung 9 einen Langzeit-Mittelwert 12 für alle erfassten Werte 7 der physikalischen Größe 8. In einer Ausführungsform kann die die Plausibilisierungseinrichtung 9 auch einen gleitenden Mittelwert 12 für eine vorgegebene Anzahl an erfassten Werten 7 der physikalischen Größe 8 berechnen.

[0053] Die Plausibilisierungseinrichtung 9 der Fig. 3 ist ferner dazu ausgebildet, bei Ausgabe eines Beschleunigungssignals 5 durch den Beschleunigungssensor 4 einen aktuellen Wert 7 der physikalischen Größe 8 von dem Umgebungssensor 6 abzufragen und mit dem Mittelwert 12 zu vergleichen.

[0054] Wenn der aktuelle Wert 7 der physikalischen Größe 8 um mehr als einen vorgegebenen Schwellwert 13 von dem Mittelwert 12 abweicht, plausibilisiert die Plausibilisierungseinrichtung 9 das Beschleunigungssignal 5 positiv und es wird kein Einbruchssignal 10 ausgegeben.

[0055] Wenn der aktuelle Wert 7 der physikalischen Größe 8 um weniger als den vorgegebenen Schwellwert 13 von dem Mittelwert 12 abweicht, plausibilisiert die Plausibilisierungseinrichtung 9 das Beschleunigungssi-

gnal 5 negativ und ein Alarm wird ausgelöst bzw. ein Einbruchssignal 10 wird ausgegeben.

[0056] In einer Ausführungsform ist der Umgebungssensor 6 als ein Sensor 6 ausgebildet ist, welcher dazu ausgebildet ist, mehrere physikalische Größen 8 gleichzeitig in der Umgebung des Einbruchssensors 1 zu erfassen. Beispielsweise kann der Sensor 6 Temperatur und Luftfeuchtigkeit erfassen.

[0057] In einer Ausführungsform weist der Einbruchssensor 1 eine Datenschnittstelle auf, welche dazu ausgebildet ist, mit einer Klimaanlage des Gebäudes 14 zu kommunizieren und von dieser die aktuelle Gebäudetemperatur abzufragen. Die abgefragte Gebäudetemperatur kann ebenfalls für einen Vergleich mit dem erfassten Wert der physikalischen Größe 8 genutzt werden.

[0058] Fig. 4 zeigt ein Ablaufdiagramm einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0059] Das Verfahren der Fig. 4 basiert auf dem Verfahren der Fig. 2 und unterscheidet sich von diesem dahingehend, dass der Schritt des Plausibilisierens S4 vorsieht, in vorgegebenen Abständen einen erfassten Wert 7 der physikalischen Größe 8 zu speichern S6 und einen Mittelwert 12 der erfassten Werte 7 der physikalischen Größe 8 zu berechnen S7.

[0060] Dabei kann beim Berechnen S7 des Mittelwertes 12 ein Langzeit-Mittelwert 12 für alle erfassten Werte 7 der physikalischen Größe 8 berechnet werden. Zusätzlich oder alternativ kann beim Berechnen S7 des Mittelwertes 12 ein gleitender Mittelwert 12 für eine vorgegebene Anzahl an erfassten Werten 7 der physikalischen Größe 8 berechnet werden.

[0061] Ferner sieht das Verfahren beim Plausibilisieren S4 vor, dass bei Ausgabe eines Beschleunigungssignals 5 durch den Beschleunigungssensor 4 ein aktueller Wert 7 der physikalischen Größe 8 erfasst wird S8 und mit dem Mittelwert 12 verglichen wird S9.

[0062] Dabei wird das Beschleunigungssignal 5 positiv plausibilisiert, wenn der aktuelle Wert 7 der physikalischen Größe 8 um mehr als einen vorgegebenen Schwellwert 13 von dem Mittelwert 12 abweicht. Ferner wird das Beschleunigungssignal 5 negativ plausibilisiert, wenn der aktuelle Wert 7 der physikalischen Größe 8 um weniger als den vorgegebenen Schwellwert 13 von dem Mittelwert 12 abweicht.

[0063] Fig. 5 zeigt ein Blockschaltbild einer Alarmanlage 16 mit einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Einbruchssensors 1.

[0064] Die Alarmanlage 16 ist in einem Gebäude 14 angeordnet. Das Gebäude 14 der Fig. 5 ist lediglich schematisch durch zwei Mauerabschnitte 14 dargestellt, die eine Öffnung aufweisen, in welcher ein Fenster 3 angeordnet ist, an welchem ein erfindungsgemäßer Einbruchssensor 1 angeordnet ist.

[0065] Durch einen in einer Kurve verlaufenden Pfeil wird in Fig. 5 die Öffnungsrichtung des Fensters 3 angezeigt.

[0066] Die Öffnungsrichtung in Fig. 5 ist lediglich bei-

spielhaft dargestellt und muss nicht notwendigerweise auf die in Fig. 5 dargestellte vertikale Raumachse beschränkt sein. Sollte die Tür/das Fenster mit großer Gewalt beschädigt werden, kann sich z.B. auch eine Dreh-Kippbewegung ergeben, die nicht ausschließlich durch die vertikale Raumachse beschrieben ist.

[0067] Die Alarmanlage 16 weist einen Alarmgeber 15 auf, der mit dem Einbruchsensor 1 gekoppelt ist.

[0068] Der Einbruchsensor 1 ist dazu ausgebildet, dem Alarmgeber 15 ein Einbruchssignal 10 zu übermitteln, der daraufhin einen Alarm ausgibt.

[0069] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar. Insbesondere lässt sich die Erfindung in mannigfaltiger Weise verändern oder modifizieren, ohne vom Kern der Erfindung abzuweichen.

Patentansprüche

1. Einbruchsensor (1) zur Überwachung eines Zugangs (2, 3) zu einem zu überwachenden Gebäude (14), wobei der Einbruchsensor (1) an dem Zugang (2, 3) auf der Innenseite des Gebäudes (14) angeordnet ist,
mit einem Beschleunigungssensor (4), welcher dazu ausgebildet ist, Bewegungen des Einbruchsenors (1) in mindestens einer räumlichen Achse zu erfassen und im Falle einer Bewegung in der mindestens einen Achse ein Bewegungssignal, insbesondere ein Beschleunigungssignal (5), auszugeben;
mit einem Umgebungssensor (6), der dazu ausgebildet ist, mindestens einen Wert (7) mindestens einer physikalischen Größe (8) in der Umgebung des Einbruchsenors (1) zu erfassen; und
mit einer Plausibilisierungseinrichtung (9), welche dazu ausgebildet ist, das Bewegungssignal, insbesondere das Beschleunigungssignal (5), mit dem erfassten Wert (7) der physikalischen Größe (8) zu plausibilisieren und bei einer negativen Plausibilisierung ein Einbruchssignal (10) auszugeben.
2. Einbruchsensor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Umgebungssensor (6) als ein Temperatursensor ausgebildet ist, welcher dazu ausgebildet ist, die Temperatur in der Umgebung des Einbruchsenors (1) zu erfassen, und/oder ein Feuchtigkeitssensor ausgebildet ist, welcher dazu ausgebildet ist, die Luftfeuchtigkeit in der Umgebung des Einbruchsenors (1) zu erfassen.
3. Einbruchsensor nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Plausibilisierungseinrichtung (9) einen Speicher

(11) aufweist und dazu ausgebildet ist, in vorgegebenen Abständen einen erfassten Wert (7) der physikalischen Größe (8) zu speichern und einen Mittelwert (12) der erfassten Werte (7) der physikalischen Größe (8) zu berechnen.

4. Einbruchsensor nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Plausibilisierungseinrichtung (9) dazu ausgebildet ist, einen Langzeit-Mittelwert (12) für alle erfassten Werte (7) der physikalischen Größe (8) zu berechnen; und/oder dass die Plausibilisierungseinrichtung (9) dazu ausgebildet ist, einen gleitenden Mittelwert (12) für eine vorgegebene Anzahl an erfassten Werten (7) der physikalischen Größe (8) zu berechnen.
5. Einbruchsensor nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Plausibilisierungseinrichtung (9) dazu ausgebildet ist, bei Ausgabe eines Beschleunigungssignals (5) durch den Beschleunigungssensor (4) einen aktuellen Wert (7) der physikalischen Größe (8) von dem Umgebungssensor (6) abzufragen und mit dem Mittelwert (12) zu vergleichen, und
das Beschleunigungssignal (5) positiv zu plausibilisieren, wenn der aktuelle Wert (7) der physikalischen Größe (8) um mehr als einen vorgegebenen Schwellwert (13) von dem Mittelwert (12) abweicht; und
das Beschleunigungssignal (5) negativ zu plausibilisieren, wenn der aktuelle Wert (7) der physikalischen Größe (8) um weniger als den vorgegebenen Schwellwert (13) von dem Mittelwert (12) abweicht.
6. Verfahren zum Überwachen eines Zugangs (2, 3) zu einem zu überwachenden Gebäude (14), mit den Schritten:

Erfassen (S1) einer Bewegungen des Zugangs (2, 3) in mindestens einer räumlichen Achse und Ausgeben (S2) eines Bewegungssignals, insbesondere eines Beschleunigungssignals (5), im Falle einer Bewegung in der mindestens einen Achse;
Erfassen (S3) mindestens eines Wertes (7) mindestens einer physikalischen Größe (8) in der Umgebung des Zugangs (2, 3) auf der Innenseite des Gebäudes (14);
Plausibilisieren (S4) des Bewegungssignals, insbesondere des Beschleunigungssignals (5), mit dem erfassten Wert (7) der physikalischen Größe (8); und
Ausgeben (S5) eines Einbruchssignals (10) bei einer negativen Plausibilisierung.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
wobei beim Erfassen (S3) mindestens eines Wertes

(7) mindestens einer physikalischen Größe (8) die Temperatur und/oder die Luftfeuchtigkeit erfasst wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 und 7, wobei das Plausibilisieren (S4) vorsieht, in vorgegebenen Abständen einen erfassten Wert (7) der physikalischen Größe (8) zu speichern (S6) und einen Mittelwert (12) der erfassten Werte (7) der physikalischen Größe (8) zu berechnen (S7). 5 10
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei beim Berechnen (S7) des Mittelwertes (12) ein Langzeit-Mittelwert (12) für alle erfassten Werte (7) der physikalischen Größe (8) berechnet wird; und/oder 15 wobei beim Berechnen (S7) des Mittelwertes (12) ein gleitender Mittelwert (12) für eine vorgegebene Anzahl an erfassten Werten (7) der physikalischen Größe (8) berechnet wird. 20
10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei beim Plausibilisieren (S4) bei Ausgabe eines Beschleunigungssignals (5) durch den Beschleunigungssensor (4) ein aktueller Wert (7) der physikalischen Größe (8) erfasst wird (S8) und mit dem Mittelwert (12) verglichen wird (S9), und 25 das Beschleunigungssignal (5) positiv plausibilisiert wird, wenn der aktuelle Wert (7) der physikalischen Größe (8) um weniger als einen vorgegebenen Schwellwert (13) von dem Mittelwert (12) abweicht; und 30 das Beschleunigungssignal (5) negativ plausibilisiert wird, wenn der aktuelle Wert (7) der physikalischen Größe (8) um mehr als den vorgegebenen Schwellwert (13) von dem Mittelwert (12) abweicht. 35
11. Alarmanlage (16), mit einem Alarmgeber (15), welcher dazu ausgebildet ist, einen Alarm auszugeben; und 40 mit mindestens einem Einbruchsensor (1) nach einem der Ansprüche 1 - 6, welcher dazu ausgebildet ist, dem Alarmgeber (15) ein Einbruchssignal (10) zu übermitteln. 45

Claims

1. Intrusion sensor (1) for monitoring an entrance (2, 3) to a building (14) to be monitored, wherein the intrusion sensor (1) is arranged at the entrance (2, 3) on the inside of the building (14), having an acceleration sensor (4) which is designed to capture movements of the intrusion sensor (1) in at least one spatial axis and to output a movement signal, in particular an acceleration signal (5), in the event of a movement in the at least one axis; 50 having an environmental sensor (6) which is de- 55

signed to capture at least one value (7) of at least one physical variable (8) in the environment of the intrusion sensor (1); and having a plausibility checking device (9) which is designed to check the plausibility of the movement signal, in particular the acceleration signal (5), using the captured value (7) of the physical variable (8) and to output an intrusion signal (10) in the case of a negative plausibility check.

2. Intrusion sensor according to Claim 1, **characterized in that** the environmental sensor (6) is in the form of a temperature sensor which is designed to capture the temperature in the environment of the intrusion sensor (1), and/or is in the form of a humidity sensor which is designed to capture the humidity in the environment of the intrusion sensor (1).
3. Intrusion sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the plausibility checking device (9) has a memory (11) and is designed to store a captured value (7) of the physical variable (8) at predefined intervals and to calculate an average (12) of the captured values (7) of the physical variable (8).
4. Intrusion sensor according to Claim 3, **characterized in that** the plausibility checking device (9) is designed to calculate a long-term average (12) for all captured values (7) of the physical variable (8); and/or **in that** the plausibility checking device (9) is designed to calculate a sliding average (12) for a predefined number of captured values (7) of the physical variable (8) .
5. Intrusion sensor according to Claim 3, **characterized in that** the plausibility checking device (9) is designed to request a current value (7) of the physical variable (8) from the environmental sensor (6) and to compare it with the average (12) if an acceleration signal (5) is output by the acceleration sensor (4), and to provide a positive plausibility check of the acceleration signal (5) if the current value (7) of the physical variable (8) differs from the average (12) by more than a predefined threshold value (13); and to provide a negative plausibility check of the acceleration signal (5) if the current value (7) of the physical variable (8) differs from the average (12) by less than the predefined threshold value (13).
6. Method for monitoring an entrance (2, 3) to a building (14) to be monitored, having the steps of:

- capturing (S1) a movement of the entrance (2, 3) in at least one spatial axis and outputting (S2) a movement signal, in particular an acceleration signal (5), in the event of a movement in the at least one axis;
- capturing (S3) at least one value (7) of at least one physical variable (8) in the environment of the entrance (2, 3) on the inside of the building (14);
- checking the plausibility (S4) of the movement signal, in particular the acceleration signal (5), using the captured value (7) of the physical variable (8); and
- outputting (S5) an intrusion signal (10) in the case of a negative plausibility check.
7. Method according to Claim 6, wherein the temperature and/or the humidity is/are captured when capturing (S3) at least one value (7) of at least one physical variable (8).
8. Method according to either of Claims 6 and 7, wherein the plausibility checking (S4) provides for a captured value (7) of the physical variable (8) to be stored (S6) at predefined intervals and for an average (12) of the captured values (7) of the physical variable (8) to be calculated (S7).
9. Method according to Claim 8, wherein a long-term average (12) for all captured values (7) of the physical variable (8) is calculated when calculating (S7) the average (12); and/or wherein a sliding average (12) for a predefined number of captured values (7) of the physical variable (8) is calculated when calculating (S7) the average (12).
10. Method according to Claim 8, wherein a current value (7) of the physical variable (8) is captured (S8) and is compared (S9) with the average (12) during the plausibility checking (S4) if an acceleration signal (5) is output by the acceleration sensor (4), and the acceleration signal (5) has a positive plausibility check if the current value (7) of the physical variable (8) differs from the average (12) by less than a predefined threshold value (13); and the acceleration signal (5) has a negative plausibility check if the current value (7) of the physical variable (8) differs from the average (12) by more than the predefined threshold value (13).
11. Alarm system (16), having an alarm transmitter (15) which is designed to output an alarm; and having at least one intrusion sensor (1) according to one of Claims 1 to 6 which is designed to transmit an intrusion signal (10) to the alarm transmitter (15).

Revendications

1. Détecteur d'intrusion (1) destiné à surveiller un accès (2, 3) à un bâtiment (14) à surveiller, le détecteur d'intrusion (1) étant disposé au niveau de l'accès (2, 3) sur le côté intérieur du bâtiment (14), comprenant un capteur d'accélération (4) qui est configuré pour détecter les mouvements du détecteur d'intrusion (1) dans au moins un axe spatial et, dans le cas d'un mouvement dans l'au moins un axe, délivrer un signal de mouvement, notamment un signal d'accélération (5); comprenant un capteur d'environnement (6) qui est configuré pour acquérir au moins une valeur (7) d'au moins une grandeur physique (8) dans l'environnement du détecteur d'intrusion (1); et comprenant un dispositif de détermination de plausibilité (9) qui est configuré pour déterminer la plausibilité du signal de mouvement, notamment du signal d'accélération (5), avec la valeur (7) acquise de la grandeur physique (8) et délivrer un signal d'intrusion (10) lorsque la plausibilité est déterminée négative.
2. Détecteur d'intrusion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le capteur d'environnement (6) est réalisé sous la forme d'une sonde de température qui est configurée pour détecter la température dans l'environnement du détecteur d'intrusion (1), et/ou un détecteur d'humidité est configuré, lequel est configuré pour détecter l'humidité de l'air dans l'environnement du détecteur d'intrusion (1).
3. Détecteur d'intrusion selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de détermination de plausibilité (9) possède une mémoire (11) et est configuré pour, à des intervalles prédéfinis, mémoriser une valeur (7) acquise de la grandeur physique (8) et calculer une valeur moyenne (12) des valeurs (7) acquises de la grandeur physique (8).
4. Détecteur d'intrusion selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de détermination de plausibilité (9) est configuré pour calculer une valeur moyenne à long terme (12) pour toutes les valeurs (7) acquises de la grandeur physique (8); et/ou en ce que le dispositif de détermination de plausibilité (9) est configuré pour calculer une valeur moyenne glissante (12) pour un nombre prédéfini de valeurs (7) acquises de la grandeur physique (8).
5. Détecteur d'intrusion selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de détermination de plausibilité (9) est configuré pour

- en cas de délivrance d'un signal d'accélération (5) par le capteur d'accélération (4) interroger une valeur (7) actuelle de la grandeur physique (8) auprès du capteur d'environnement (6) et la comparer avec la valeur moyenne (12),
déterminer une plausibilité positive du signal d'accélération (5) lorsque la valeur (7) actuelle de la grandeur physique (8) s'écarte de plus d'une valeur de seuil (13) prédéfinie de la valeur moyenne (12) ; et
déterminer une plausibilité négative du signal d'accélération (5) lorsque la valeur (7) actuelle de la grandeur physique (8) s'écarte de moins de la valeur de seuil (13) prédéfinie de la valeur moyenne (12).
6. Procédé pour surveiller un accès (2, 3) à un bâtiment (14) à surveiller, comprenant les étapes suivantes :
- détection (S1) d'un mouvement de l'accès (2, 3) dans au moins un axe spatial et délivrance (S2) d'un signal de mouvement, notamment d'un signal d'accélération (5), dans le cas d'un mouvement dans l'au moins un axe ;
acquisition (S3) d'au moins une valeur (7) d'au moins une grandeur physique (8) dans l'environnement de l'accès (2, 3) sur le côté intérieur du bâtiment (14) ;
détermination de la plausibilité (S4) du signal de mouvement, notamment du signal d'accélération (5), avec la valeur (7) acquise de la grandeur physique (8) ; et
délivrance (S5) d'un signal d'intrusion (10) lorsque la plausibilité est déterminée négative.
7. Procédé selon la revendication 6, la température et/ou l'humidité de l'air étant détectée lors de l'acquisition (S3) d'au moins une valeur (7) d'au moins une grandeur physique (8).
8. Procédé selon l'une des revendications 6 ou 7, la détermination de la plausibilité (S4) prévoyant, à intervalles prédéfinis, la mémorisation (S6) d'une valeur (7) acquise de la grandeur physique (8) et le calcul (S7) d'une valeur moyenne (12) des valeurs (7) acquises de la grandeur physique (8).
9. Procédé selon la revendication 8, lors du calcul (S7) de la valeur moyenne (12), une valeur moyenne à long terme (12) étant calculée pour toutes les valeurs (7) acquises de la grandeur physique (8) ; et/ou lors du calcul (S7) de la valeur moyenne (12), une valeur moyenne glissante (12) étant calculée pour un nombre prédéfini de valeurs (7) acquises de la grandeur physique (8) .
10. Procédé selon la revendication 8, lors de la détermination de plausibilité (S4), en cas de délivrance d'un signal d'accélération (5) par le capteur d'accélération (4), une valeur (7) actuelle de la grandeur physique (8) étant acquise (S8) et comparée (S9) avec la valeur moyenne (12), et la plausibilité du signal d'accélération (5) étant déterminée positive lorsque la valeur (7) actuelle de la grandeur physique (8) s'écarte de moins d'une valeur de seuil (13) prédéfinie de la valeur moyenne (12) ; et la plausibilité du signal d'accélération (5) étant déterminée négative lorsque la valeur (7) actuelle de la grandeur physique (8) s'écarte de plus de la valeur de seuil (13) prédéfinie de la valeur moyenne (12).
11. Installation d'alarme (16), comprenant un transmetteur d'alarme (15) qui est configuré pour délivrer une alarme ; et comprenant au moins un détecteur d'intrusion (1) selon l'une des revendications 1 à 6, lequel est configuré pour communiquer un signal d'intrusion (10) au transmetteur d'alarme (15) .

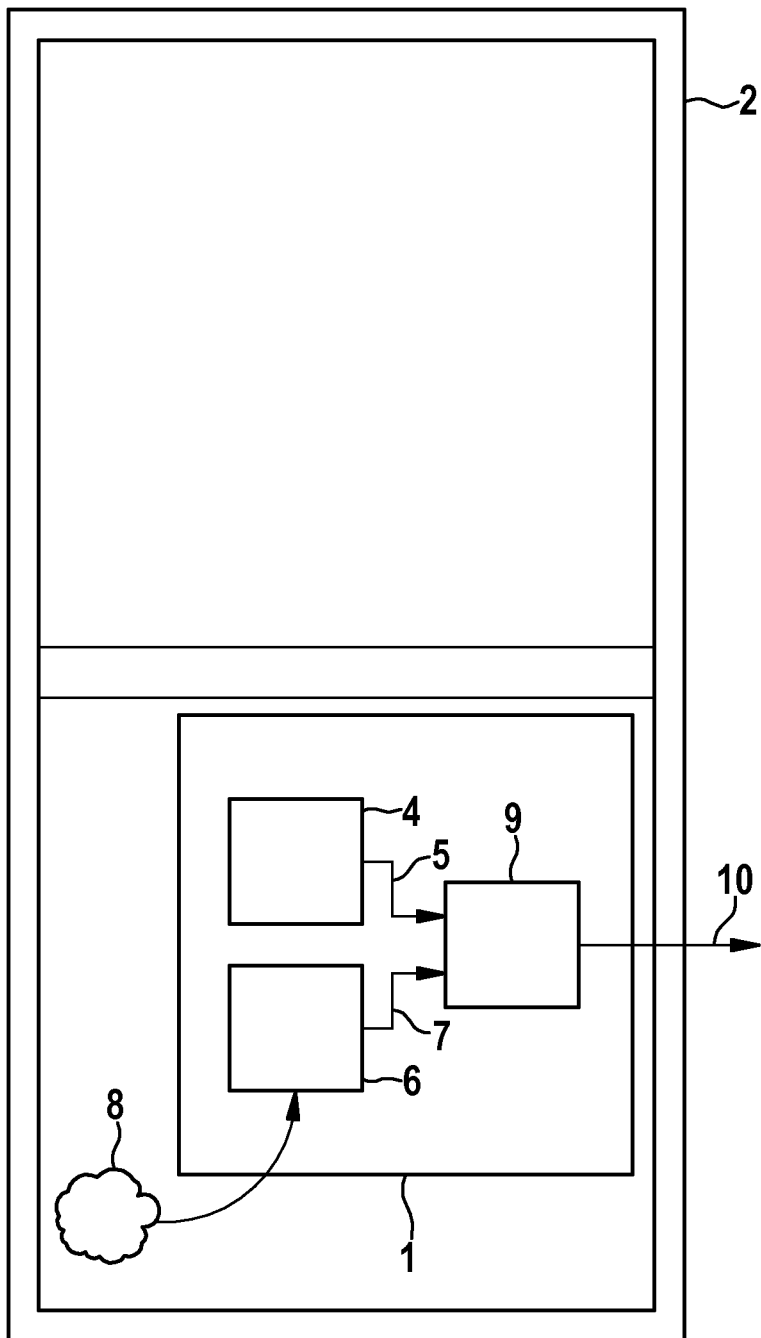


Fig. 1

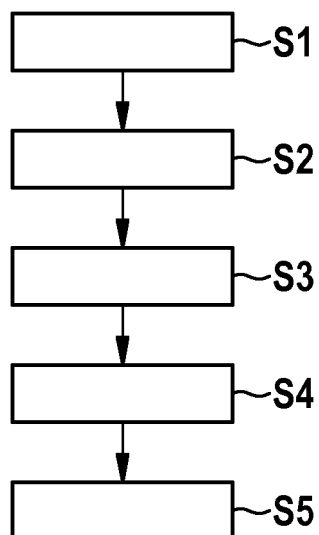


Fig. 2

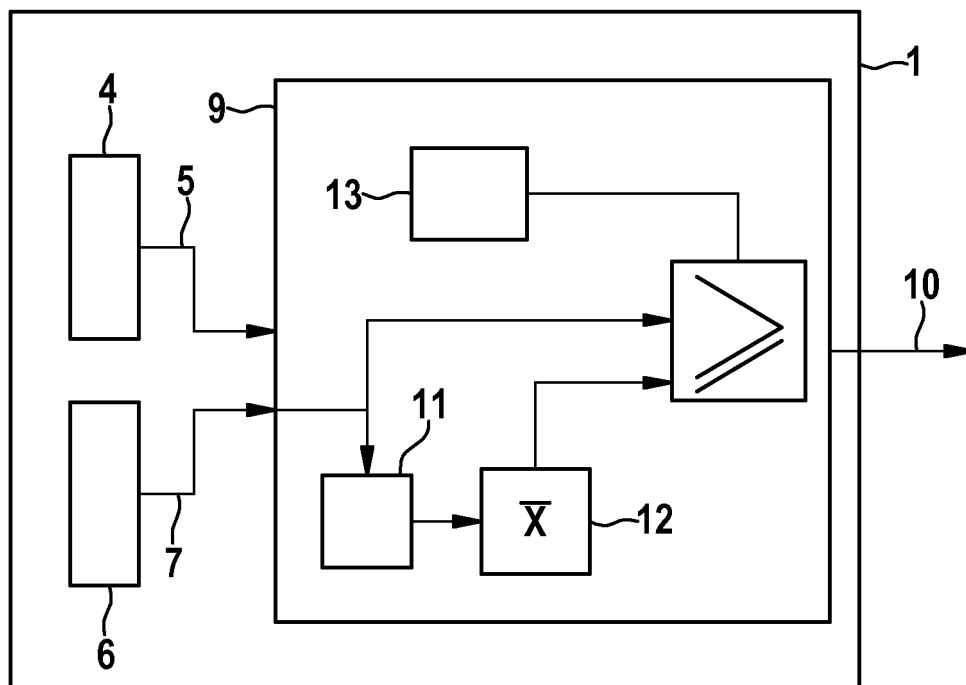


Fig. 3

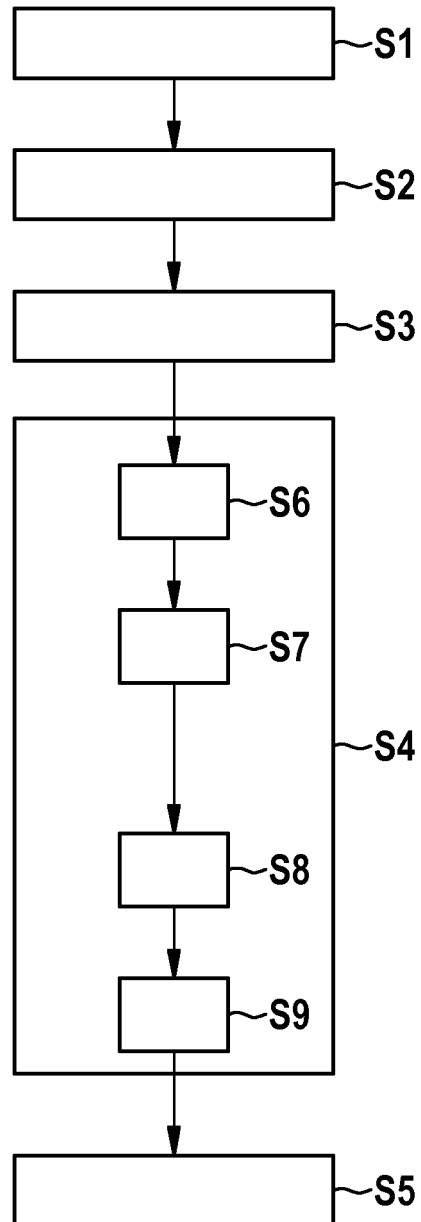


Fig. 4

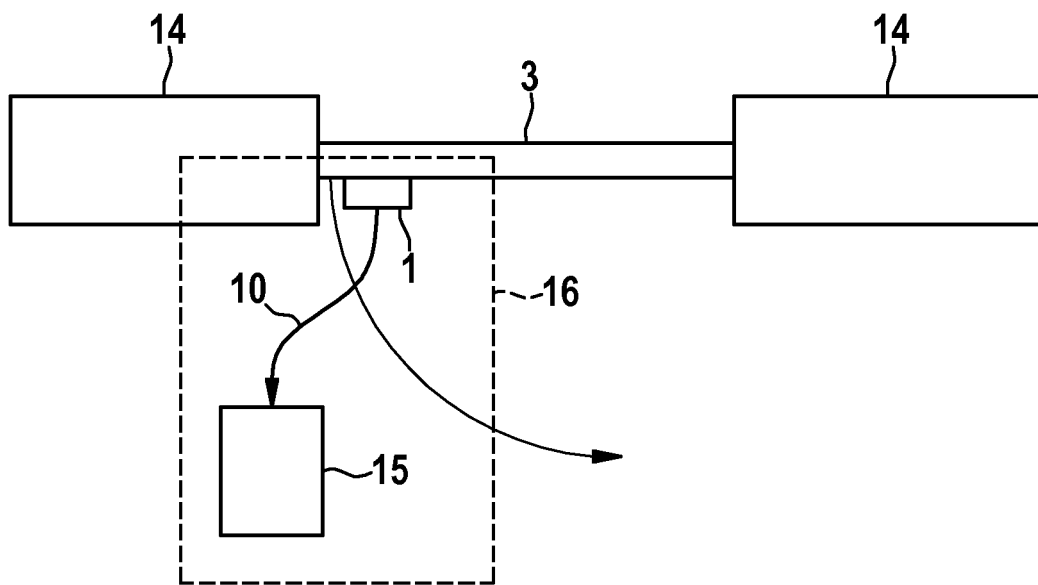


Fig. 5

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

- DE 602004011587 T2 **[0005]**
- DE 102010039837 A1 **[0009]**
- US 20090015400 A1 **[0010]**
- WO 2006123217 A1 **[0011]**