

(19)



(11)

EP 3 757 963 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.01.2022 Patentblatt 2022/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G08G 1/07 ^(2006.01) **B61L 5/18** ^(2006.01)
G08G 1/095 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19183328.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 5/1845; B61L 5/1881; G08G 1/07;
G08G 1/095

(22) Anmeldetag: **28.06.2019**

(54) **SIGNAL- UND/ODER DETEKTIONSEINRICHTUNG IN VERKEHRSUMGEBUNGEN MIT AUTOMATISCHER VERSCHMUTZUNGSDETEKTION**

SIGNAL AND / OR DETECTION DEVICE IN TRAFFIC ENVIRONMENTS WITH AUTOMATIC CONTAMINATION DETECTION

DISPOSITIF DE SIGNAL ET / OU DE DÉTECTION DANS DES ENVIRONNEMENTS ROUTIERS À DÉTECTION AUTOMATIQUE DE LA POLLUTION

(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

- **SCHUMACHER, Reto**
8180 Bülach (CH)
- **HOFFMANN, Alexandra**
8304 Wallisellen (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.2020 Patentblatt 2020/53

(74) Vertreter: **Deffner, Rolf**
Siemens Mobility GmbH
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Siemens Mobility AG**
8304 Wallisellen (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102004 035 438 DE-A1-102010 032 796
KR-A- 20140 018 057

(72) Erfinder:
• **MOSER, Mario**
9630 Wattwil (CH)

EP 3 757 963 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 eine Signal- und/oder Detektionseinrichtung mit mindestens einem Signallichtpunkt und/oder Detektionseinheit und einem mit dem Signallichtpunkt und/oder Detektionseinheit gekoppelten optischen Element, das eine zur Umgebung gerichtete äussere Oberfläche aufweist.

[0002] Die Dokumente DE 10 2010 032796 A1 und DE 10 2004 035438 A1 offenbaren Beispiele einer Signal- und Detektionseinrichtung gemäß dem Oberbegriff vom Anspruch 1.

[0003] Signal- und/oder Detektionseinrichtungen dieser Art werden als sogenannte Lichtsignale in einer Vielzahl von industriellen und/oder verkehrstechnischen Prozessen zur Anzeige und/oder Detektion von bestimmten zumeist vorbestimmten Prozesszuständen genutzt. Mit dem vorstehend genannten Begriff der Verkehrsumgebung sind daher einerseits Verkehrsflüsse von Fahrzeugen im Luft-, Strassen-, Schienen- und Schiffsverkehr, andererseits auch jede Art von translatorischen Bewegungen von Bauteilen und Komponenten und/oder Ströme von Gasen und Flüssigkeiten im industriellen Umfeld gemeint.

[0004] Während es bei verkehrstechnischen Prozessen häufig um die Anzeige einer Fahrerlaubnis und/oder einer Fahrtrichtung geht, wird bei industriellen Prozessen häufig der Prozesszustand einer Prozesseinheit, wie die Belegung oder Verfügbarkeit der Prozesseinheit, angezeigt. Detektionseinheiten werden in der Regel in Verkehrsumgebungen genutzt, um das Vorhandensein von Fahrzeugen in einem bestimmten Bereich eines Verkehrsweges (Luft, Strasse, Schiene, Wasser) und ggfs. deren Geschwindigkeit und räumliche Translation zu detektieren. Im industriellen Umfeld werden Detektionseinheiten häufig genutzt um das Vorhandensein von Komponenten und/oder Ströme von Gasen und/oder Flüssigkeiten entlang von Fertigungs- bzw. Transportwegen zu detektieren und/oder zu verfolgen.

[0005] Allen diesen Einrichtungen ist es gemeinsam, dass das Leuchtmittel des Signallichtpunkts, in der Regel eine Glühfadenlampe oder ein Array von LED-Leuchtmitteln, und/oder die Detektionseinheit mit einem optischen Element, wie z.B. einer Linse, und ggfs. einem damit zusammenwirkenden Gehäuse gekoppelt ist, um einerseits das Leuchtmittel und/oder die Detektionseinheit gegenüber den Umgebungsbedingungen abzukapseln und andererseits den Signallichtpunkt auch mit einer vorbestimmbaren Abstrahlcharakteristik, wie z.B. einer vorbestimmbaren Abstrahlkeule, und/oder die Detektionseinheit mit einer vorbestimmbaren Detektionscharakteristik bereitzustellen.

[0006] Je nach Einsatzort und Umgebungsbedingungen lagern sich früher oder später Partikel, wie Schmutz, Staub, Regen oder Schnee, auf der nach aussen gerichteten Oberfläche des optischen Elements ab. Diese Ablagerungen führen zunehmend zu einer Eintrübung des Signal- und/oder Detektionspunkts, die einen negativen

Einfluss auf die Leuchtkraft und die Abstrahlcharakteristik und/oder die Detektionsempfindlichkeit und -charakteristik entfalten. Anders als bei einer Windschutzscheibe eines Fahrzeugs, die mit einem Scheibenwischer und Regenwasser und/oder einer Sprühflüssigkeit gereinigt werden kann, verfügen Lichtsignale und/oder Detektionseinrichtungen in den seltensten Fällen über derartige Reinigungsmittel. Abhilfe schafft hier nur die Reinigung der äusseren Oberfläche durch das Instandhaltungspersonal des Infrastrukturbetreibers.

[0007] Da es der immer noch weitverbreitete Einsatz von Glühfadenlampe an Signalpunkten mit hoher Sicherheitsrelevanz in der Regel erforderlich macht, die Glühfadenlampen bereits vor dem Ablauf ihrer durchschnittlichen Lebensdauer auszuwechseln, besteht bei diesem vergleichsweise häufig auftretenden Auswechseln grundsätzlich immer auch die Möglichkeit die äussere Oberfläche des optischen Elements, z.B. der Linse, zu reinigen. Anders stellt sich die Situation bei mit LED-Leuchtmitteln ausgerüsteten Lichtsignalen dar, die eine gegenüber Glühfadenlampen vielfach höhere Lebensdauer aufweisen, was dem Betreiber besonders bei einer Umrüstung von Glühfadenlampe auf LED-Leuchtmitteln den Vorteil bringt, mit dem Instandhaltungspersonal weniger häufig vor Ort an dem Signalpunkt sein zu müssen. Muss der Signalpunkt aber nun trotzdem wegen der Reinigung mit der gleichen Häufigkeit abgegangen werden, ist dieser Vorteil für den Betreiber nur noch bedingt vorhanden, zumal die Unterhaltsarbeiten auch in Abhängigkeit von dem Aufstellungsorte des Lichtsignals, im Eisenbahnbereich zum Beispiel in einem Tunnel, auf einem Viadukt, im Gebirge an einer Felswand, mit Gefahren für das Unterhaltspersonal verbunden sein können.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Signal- und/oder Detektionseinrichtung mit mindestens einem Signallichtpunkt und/oder einer Detektionseinheit und einem mit dem Signallichtpunkt und/oder der Detektionseinheit gekoppelten optischen Element, das eine zur Umgebung gerichtete äussere Oberfläche aufweist, anzugeben, das hinsichtlich der Vornahme von Reinigungsarbeiten zum Unterhalt des optischen Elements optimiert ausgeführt ist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Signal- und/oder Detektionseinrichtung in Verkehrsumgebungen gelöst, umfassend:

- a) mindestens einen Signallichtpunkt und/oder eine Detektionseinheit;
- b) ein mit dem Signallichtpunkt und/oder der Detektionseinheit gekoppeltes optisches Element, das eine zur Umgebung gerichtete äussere Oberfläche aufweist;
- c) auf der inneren Oberfläche des optischen Elements angeordnete Erfassungsmittel, die zur Erfassung von sich auf der äusseren Oberfläche ablagernden Partikeln sensitiv sind;
- d) einer Verarbeitungseinrichtung, die mit den Erfassungsmitteln gekoppelt ist und die von den Erfas-

sungsmitteln empfangenen Signale auf die Verletzung eines vordefinierten Grenzwerts für eine Belegung der äusseren Oberfläche mit Partikeln überwacht.

[0010] Auf diese Weise ist die Verarbeitungseinrichtung in der Lage eine Verschmutzung der äusseren Oberfläche des optischen Elements zu detektieren. Das optische Element kann dabei beispielsweise eine Linse, eine Abdeckscheibe oder eine Streuscheibe sein. Durch diese Detektion muss das Instandhaltungspersonal nicht mehr periodisch zur Reinigung des optischen Elements vor Ort an der Signaleinrichtung ausrücken, sondern kann ganz gezielt bedarfsweise zur Reinigung des optischen Elements angeboten werden.

[0011] Gemäß der vorliegenden Erfindung setzt die Verarbeitungseinrichtung bei Vorliegen einer Grenzwertverletzung eine Warnmeldung ab. Auf diese Weise kann der Bedarf zur Reinigung des optischen Elements an eine Leitstelle oder ähnliches gesendet werden, welche dann einen entsprechenden Instandhaltungsauftrag generieren kann. Um dabei aber nur vorübergehende Beaufschlagungen des optischen Elements mit Regen oder Schnee von echten langhaftenden Verschmutzungen abgrenzen zu können, kann es vorgesehen sein, dass die Verarbeitungseinrichtung die Warnmeldung erst nach einer über einen vordefinierten Zeitraum hinaus andauernden Verletzung des Grenzwerts absetzt.

[0012] Auch gemäß der Erfindung empfängt die Verarbeitungseinrichtung standortbezogene Wetterdaten und korreliert diese mit den von den Erfassungsmitteln erhaltenen Signale. So kann beispielsweise bei Durchziehen einer Schneefront, beispielsweise im Winter auf Bergstrecken, ein Ansprechen der Detektionsmittel (Erfassungsmittel) dahingehend interpretiert werden, dass die detektierte «Verschmutzung» auf momentan auf dem optischen Elemente festgefrorenen Schnee zurückzuführen ist. Es kann dann individuell entschieden werden, ob sich das Unterhaltungspersonal bedarfsweise zur Signaleinrichtung begeben muss oder nicht.

[0013] Weiter kann es vorgesehen sein, dass die Verarbeitungseinrichtung auch Daten zur Charakterisierung des Aufstellungsortes der Signal- und/oder Detektionseinrichtung empfängt und diese mit den von den Erfassungsmitteln erhaltenen Signale korreliert. So kann beispielsweise die Kenntnis des Signal- und/oder Detektionsstandorts in einem Tunnel, wo erfahrungsgemäss ein staubigeres und feuchteres Umfeld im Vergleich zu aussenliegenden Standorten dazu führen, dass bei der Überschreitung des Grenzwertes mit der Absetzung einer Warnmeldung nur gewartet wird, bis dieser Grenzwert über eine vorbestimmte kürzere Periode im Vergleich zu einer längeren Periode bei aussenliegenden Standpunkten überschritten wird.

[0014] In zweckmässiger Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann das Erfassungsmittel ein kapazitiver und/oder induktiver Sensor sein.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in

den übrigen Unteransprüchen ausgeführt.

[0016] Vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt die Figur schematisch einen Längsschnitt durch ein Lichtsignal S, welches hier mit einer Glühfadenlampe 2 betrieben wird. Die Glühfadenlampe 2 ist mit einem Reflektor 3 und einer Linse 4 gekoppelt, die eine zur Umgebung gerichtete äussere Oberfläche 6 aufweist. Auf einer inneren Oberfläche 8 der Linse 4 sind kapazitiv und induktiv sensitive Detektoren 10, 12 angebracht, die zur Erfassung von sich auf der äusseren Oberfläche 6 ablagernden Partikeln 14 sensitiv sind. Weiter umfasst das Lichtsignal eine Steuerungseinheit 16, die über Zuleitungen 18, 20 mit einem streckenseitig angeordneten Energiebus und einem ebenfalls streckenseitig angeordneten Datenbus oder drahtlose Übertragung verbunden ist. Die Steuerungseinheit 16 ist zudem mit den Detektoren 10, 12 gekoppelt, und kann so die von den Detektoren 10, 12 empfangenen Signale auf die Verletzung eines vordefinierten Grenzwerts für eine Belegung der äusseren Oberfläche 6 mit Partikeln 14 hin überwachen.

[0017] Kommt es nun zu einer Überschreitung dieses Grenzwerts, generiert die Steuerungseinheit 16 eine Warnmeldung, die an den Datenbus abgegeben werden kann. Um allerdings einen kurzfristigen «Verschmutzungseffekt» durch Regen oder Schnee nicht zu der Auslösung von Folgeaktionen durch den Erhalt der Warnmeldung in einem zentralen Steuerungssystem kommen zu lassen, setzt die Verarbeitungseinrichtung die Warnmeldung erst nach einer über einen vordefinierten Zeitraum hinaus andauernden Verletzung des Grenzwerts ab. Dieser Zeitraum kann beispielsweise 12 oder 24 Stunden oder noch länger betragen, um sicher sein zu können, dass die Überschreitung des Grenzwerts nun tatsächlich durch sich auf der äusseren Oberfläche 6 ablagernden Schmutzpartikeln hervorgerufen wird.

[0018] Um den Einfluss des Wetters oder sonstiger Umgebungsbedingungen in die Aussendung der Warnmeldung besser berücksichtigen zu können, kann die Steuerungseinheit 16 auch über den Datenbus oder durch eine drahtlose Übertragung 22 Wetterdaten empfangen und diese mit den von den Detektoren 10, 12 erhaltenen Signale korrelieren. So kann beispielsweise bei der Meldung von starkem Wind und Regen eine Verletzung des Grenzwerts ignoriert werden, da diese Verletzung mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit durch die auf der äusseren Oberfläche 6 auftreffenden Regentropfen verursacht wurde. Regnet es hingegen nicht und liegt dennoch eine Überschreitung des Grenzwertes vor, sind mit hoher Wahrscheinlichkeit echte Schmutzpartikel für diese Grenzwertverletzung ursächlich. Zusätzlich oder auch nur alternativ kann die Steuerungseinheit 16 auch Daten zur Charakterisierung des Aufstellungsortes des Lichtsignals empfangen und diese mit den von den Detektoren 10, 12 erhaltenen Signale korrelieren. Lichtsignale, die beispielsweise in Tunnel angeordnet sind und daher oft einem feuchteren und staubigeren Ambiente

ausgesetzt sind als aussen stehende Lichtsignale, verschmutzen beispielsweise schneller, weshalb die oben angegebene Zeitdauer bei derartigen Signalstandorten stark verkürzt sein kann, weil zusätzlich ja auch der Einfluss von Regen oder Schnee in einem Tunnel nicht oder nur durch Kondens- oder Spritzwasser auftreten kann.

[0019] Vorstehende wurde die vorliegende Erfindung am Beispiel eines Lichtsignals im Schienenverkehr erläutert. Analog gelten diese Ausführungen natürlich auch für Lichtsignale in anderen Verkehrs- oder industriellen Umgebungen. Entsprechend gelten diese Ausführungen auch für eine Detektionseinheit in Verkehrs- und industriellen Umgebungen, wie beispielsweise ein Radardetektor zur Geschwindigkeitsmessung im Strassen- und Schienenverkehr oder eine Lichtschranke in industriellen Prozessen.

Patentansprüche

1. Signal- und/oder Detektionseinrichtung (S) in Verkehrsumgebungen, umfassend:

- a) mindestens einen Signallichtpunkt (2) und/oder eine Detektionseinheit;
- b) ein mit dem Signallichtpunkt (2) und/oder der Detektionseinheit gekoppeltes optisches Element (4), das eine zur Umgebung gerichtete äussere Oberfläche (6) aufweist;
- c) auf der inneren Oberfläche (8) des optischen Elements (4) angeordnete Erfassungsmittel (10, 12), die zur Erfassung von sich auf der äusseren Oberfläche (6) ablagernden Partikeln (14) sensitiv sind;
- d) einer Verarbeitungseinrichtung (16), die mit den Erfassungsmitteln (10, 12) gekoppelt ist und die von den Erfassungsmitteln (10, 12) empfangenen Signale auf die Verletzung eines vordefinierten Grenzwerts für eine Belegung der äusseren Oberfläche (6) mit Partikeln (14) überwacht,

dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinrichtung (16) standortbezogene Wetterdaten empfängt und diese mit den von den Erfassungsmitteln (10, 12) erhaltenen Signale korreliert und dass die Verarbeitungseinrichtung (16) eine Warnmeldung absetzt die die Verletzung vom Grenzwert und die korrelierten Wetterdaten berücksichtigt.

2. Signal- und/oder Detektionseinrichtung (S) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungseinrichtung (16) die Warnmeldung erst nach einer über einen vordefinierten Zeitraum hinaus andauernden Verletzung des Grenzwerts absetzt.

3. Signal- und/oder Detektionseinrichtung (S) nach ei-

nem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungseinrichtung (16) Daten zur Charakterisierung des Aufstellungsortes der Signal- und/oder Detektionseinrichtung (S) empfängt und diese mit den von den Erfassungsmitteln (10, 12) erhaltenen Signale korreliert.

4. Signal- und/oder Detektionseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erfassungsmittel ein kapazitiver und/oder induktiver Sensor (10, 12) ist.

Claims

1. Signal and/or detection device (S) in traffic environments, comprising:

- a) at least one signal light point (2) and/or a detection unit;
- b) a visual element (4) coupled to the signal light point (2) and/or the detection unit, which has an outer surface (6) directed toward the environment;
- c) detection means (10, 12) arranged on the inner surface (8) of the visual element (4), which are sensitive to detecting particles (14) accumulating on the outer surface (6);
- d) a processing device (16), which is coupled to the detection means (10, 12), and which monitors the signals received by the detection means (10, 12) for the violation of a predefined limit value for occupancy of the outer surface (6) with particles (14),

characterised in that

the processing device (16) receives location-related weather data and correlates this with the signals obtained by the detection means (10, 12) and that the processing device (16) displaces a warning message which takes into account the violation of the limit value and the correlated weather data.

2. Signal and/or detection device (S) according to claim 1, **characterized in that** the processing device (16) displaces the warning message only after a violation of the limit value which continues beyond a predefined period of time.

3. Signal and/or detection device (S) according to one of claims 1 to 2, **characterised in that** the processing device (16) receives data for characterising the site of installation of the signal and/or detection device (S) and correlates this with the signals received by the detection means (10, 12).

4. Signal and/or detection device according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the detection

means is a capacitive and/or inductive sensor (10, 12).

Revendications

5

1. Dispositif de signalisation et / ou de détection (S) dans des environnements routiers, comportant :

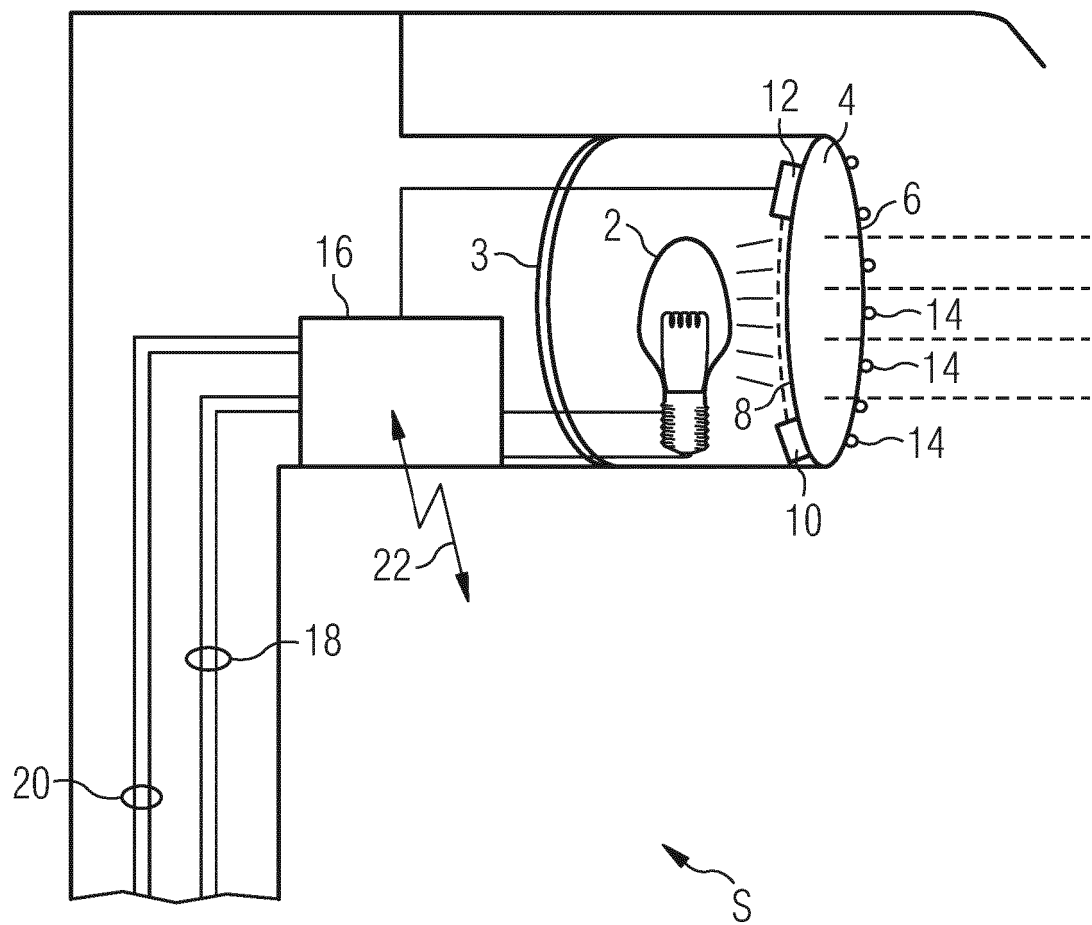
- a) au moins un point lumineux de signalisation (2) et / ou une unité de détection ; 10
- b) un élément optique (4) couplé au point lumineux de signalisation (2) et / ou à l'unité de détection qui présente une surface extérieure (6) orientée vers l'environnement ; 15
- c) des moyens de détection (10, 12) disposés sur la surface intérieure (8) de l'élément optique (4) sensibles à la détection de particules (14) se déposant sur la surface extérieure (6) ;
- d) un dispositif de traitement (16) couplé aux moyens de détection (10, 12) et surveillant les signaux reçus par les moyens de détection (10, 12) pour déterminer la violation d'un seuil prédéfini concernant le degré d'encrassement de la surface extérieure (6) par des particules (14), 20 25

caractérisé en ce que l'unité de traitement (16) reçoit des données météorologiques liées aux sites et met en corrélation celles-ci avec les signaux reçus des moyens de détection (10, 12) et **en ce que** le dispositif de traitement (16) émet un avertissement tenant en compte la violation du seuil et les données météorologiques corrélées. 30

2. Dispositif de signalisation et / ou de détection (S) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de traitement (16) n'émet l'avertissement que lors du dépassement d'une durée prédéfinie de la violation du seuil. 35 40

3. Dispositif de signalisation et / ou de détection (S) selon l'une des revendication 1 à 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de traitement (16) reçoit des données de caractérisation du lieu de montage du dispositif de signalisation et / ou de détection (S) et met en corrélation celles-ci avec les signaux obtenus des moyens de détection (10, 12). 45 50

4. Dispositif de signalisation et / ou de détection selon l'une des revendication 1 à 3, **caractérisé en ce que** le moyen de détection est un capteur capacitif et / ou inductif (10, 12). 55



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 102010032796 A1 [0002]
- DE 102004035438 A1 [0002]