



(11) **EP 1 816 264 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.06.2010 Patentblatt 2010/23

(51) Int Cl.:
E01F 15/08^(2006.01) E01D 19/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07002145.6**

(22) Anmeldetag: **01.02.2007**

(54) **Leitschwellenstrang und Fahrbahnsicherungssystem**

Guardrail and road security system

Barrière de sécurité et système de sécurité routière

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **03.02.2006 DE 202006001879 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.2007 Patentblatt 2007/32

(73) Patentinhaber: **Heintzmann Sicherheitssysteme
GmbH & Co. KG
44793 Bochum (DE)**

(72) Erfinder:
• **Lass, Horst
44867 Bochum (DE)**

- **Heimann, Werner
66583 Elversberg (DE)**
- **Klein, Walter
57581 Katzwinkel (DE)**
- **von Linsingen-Heintzmann, Barbara
44797 Bochum (DE)**

(74) Vertreter: **Ksoll, Peter et al
Patentanwälte Bockermann, Ksoll, Griepenstroh
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 167 629 DE-A1- 3 901 376
DE-A1- 10 318 357 FR-A1- 2 683 358**

EP 1 816 264 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 Erfindung betrifft einen Leitschwellenstrang zur Anordnung neben einer Fahrbahn, insbesondere auf einer Brücke, gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Patentanspruch 1 und ein Fahrbahnsicherungssystem mit einem solchen Leitschwellenstrang.

[0002] Ein Leitschwellenstrang ist beispielsweise aus der DE 43 29 547 C1 bekannt. Dort ist der Leitschwellenstrang aus mehreren schussweise lösbar aneinander gesetzten, im Querschnitt trapezförmigen, innen ausgesteiften Leitschwellen mit seitlichen Auffahrschenkeln und endseitigen Kupplungsglaschen sowie aus oberhalb der Leitschwellen angeordneten und in diesen lösbar verbundenen schussweise aneinander gesetzten Leitholmen mit endseitigen Kupplungsglaschen gebildet. Die Aussteifung erfolgt durch im Querschnitt U-förmige Kufen. Eine Kufe ist mit einem Langloch versehen. Diese wird über einem im Boden eingelassenen Rohr angeordnet. Über eine Verbindung zwischen der Kufe und dem Rohr kann eine Querverführung des Leitschwelle zu dem Rohr und über die Länge des Langlochs die maximale Querverlagerung bestimmt werden.

[0003] Im Verlauf von Verkehrswegen gibt es nun geländebedingt auch Brückenbauwerke mit sogenannten Brückenkappen. Brückenkappen sind Betonkonstruktionen, die durch Armierungen mit den eigentlichen Brückenbauwerken verbunden sind. Sie weisen in der Regel in einer vertikalen Ebene jeweils einen im Wesentlichen L-förmigen Querschnitt mit einem langen horizontalen Schenkel und einem kurzen vertikalen Schenkel auf. Der vertikale Schenkel liegt seitlich des Brückenbauwerks, während der horizontale Schenkel sich auf dem Brückenbauwerk erstreckt.

[0004] In der DE 103 18 357 A1 wird für Brückenbauwerke eine Weiterentwicklung des zuerst genannten Leitschwellenstrangs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufgezeigt. Die Leitschwellen sind in einer Gleitführung quer zur Fahrbahn verlagerbar. Die Gleitführung besteht aus Gleitschienen und Führungen. Die Gleitschienen sind unter dem Leitschwellenstrang befestigt und in auf den Brückenkappen fixierten Führungen horizontal verschieblich gelagert. Ein Holm verläuft oberhalb der Leitschwelle und ist als C-förmiges Profil ausgeführt. Der Holm ist gegenüber der Leitschwelle durch Pfosten mit einem ebenfalls C-förmigen Profil beabstandet.

[0005] Damit diese Leitschwellenstränge ihre Rückhaltefunktion optimal erfüllen können, müssen sie sich in einer unverlagerten Ausgangsstellung befinden. Durch Anprallunfälle mit Kraftfahrzeugen oder aus anderen Gründen kann der Leitschwellenstrang verlagert sein. Es müssen daher in regelmäßigen und relativ kurzen Abständen Straßenkontrollen durchgeführt werden, um die Leitschwellenstränge zu inspizieren und bei etwaigen Beschädigungen oder Verlagerungen Reparaturen zu veranlassen. Jede Inspektion verursacht einen hohen Personal- und Kostenaufwand, der sich bis in die

indirekten Bereiche - z. B. die Arbeitsvorbereitung und -kontrolle - erstreckt.

[0006] Da erhebliche Verlagerungen der Leitschwellenstränge primär auf Unfälle zurückzuführen sind, besteht zudem der Wunsch, ein Notrufsystem in den Leitschwellenstrang zu integrieren, um bei einem Unfall sofort Rettungsmaßnahmen veranlassen zu können.

[0007] Aus der DE 39 01 376 C2 ist ein Notrufsystem für Leitplanken bekannt. Hierzu werden zwei Stromkreise aufgebaut, die über ein Relais miteinander verbunden sind. Ein Stromkabel eines Stromkreises ist an der Leitplanke befestigt. Wenn die Leitplanke infolge eines Unfalls zerbricht, wird das Stromkabel durchtrennt. Durch den unterbrochenen Stromfluss wird das Relais umgeschaltet und im anderen Stromkreis ein Notruf ausgelöst.

[0008] Nachteilig an diesem Notrufsystem ist, dass die Leitplanke zunächst durchbrochen werden muss, ehe ein Notruf ausgelöst wird. Eine Leitplanke, die bei einem Anprallunfall zerbricht, hat ihre Rückhaltefunktion nicht ordnungsgemäß erfüllt. Wäre die Leitplanke nachgiebiger ausgeführt, würde sie nicht mehr zerbrechen und es würde nicht mehr zu einer Durchtrennung des in der Leitplanke geführten Stromkabels kommen, so dass auch bei schwersten Unfällen kein Notruf mehr ausgelöst wird.

[0009] Aus der EP 1 167 629 A2 ist eine Einrichtung zur Überwachung einer Leitplanke im Stand der Technik bekannt. An Diaphragmen zwischen einzelnen Abschnitten der Leitplanke sind Kollisionssensoren angeordnet, die mit einer Sendeeinheit gekoppelt sind, um Meldungen an eine Leitstelle abzusetzen.

[0010] Der Erfindung liegt hiervon ausgehend die Aufgabe zugrunde, einen Leitschwellenstrang funktional zu verbessern, so dass Verlagerungen des Leitschwellenstrangs und der Verformungsgrad frühzeitig erkennbar sind, sowie ein sicherheitstechnisch verbessertes Fahrbahnsicherungssystem mit einem derartigen Leitschwellenstrang aufzuzeigen.

[0011] Der erste Teil der Aufgabe wird durch einem Leitschwellenstrang gemäß den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

[0012] Hiernach ist vorgesehen, dass wenigstens einer Leitschwelle wenigstens ein Verlagerungssensor zur zerstörungsfreien Erfassung der Weite einer seitlichen Verlagerung der Leitschwelle zugeordnet ist, welcher mit einer zentralen Auswerteeinheit zusammenwirkt.

[0013] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn der Verlagerungssensor mit einem speziell dafür vorgesehenen Bauteil als Signalgeber zusammenwirkt. Die geeignete Ausführungsform des Signalgebers wird durch die Bauart des Verlagerungssensors bestimmt. Durch das Zusammenspiel von Signalgeber und Verlagerungssensor wird die Sicherheit und Zuverlässigkeit einer Signalauslösung erhöht. Bei einer Verlagerung des Leitschwellenstrangs kann eine relativ zum Verlagerungssensor verschobene Komponente des Leitschwellenstrangs als Signalgeber wirken, z. B. ein Aufstandschenkel, eine Kufe oder eine Gleitschiene.

[0014] Zweckmäßigerweise wird eine relative Verla-

gerung des Leitschwellenstrangs gegenüber der Führung erfasst. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Signalgeber an der Leitschwelle und der Verlagerungssensor an der Führung befestigt sind. Diese Anordnung ermöglicht es, ein stationäres drahtgebundenes Signalübertragungssystem zur Auswerteeinheit aufzubauen.

[0015] Mit dem erfindungsgemäßen Leitschwellenstrang lassen sich seitliche Verlagerungen des Leitschwellenstrangs detektieren, die insbesondere infolge von Anprallunfällen auftreten, so dass bei einem Unfall ohne Zeitverzug Rettungs- und Verkehrssicherungsmaßnahmen einleitbar sind.

[0016] Darüber hinaus ist eine Wartung des Leitschwellenstrangs nur dann erforderlich, wenn dieser zuvor seitlich verlagert wurde und diese Verlagerung detektiert wurde. Mithin muss der erfindungsgemäße Leitschwellenstrang seltener, das heißt nur noch bei Bedarf, inspiziert werden, wodurch die Kosten für den laufenden Unterhalt vorteilhaft gesenkt werden können. Ein weiterer Vorteil ist, dass mit dem erfindungsgemäßen Leitschwellenstrang auch geringe Verlagerungen erfassbar sind, die einem Inspektor im Rahmen einer Sichtinspektion entgehen.

[0017] Aufgrund des zerstörungsfreien Messverfahrens sind die Verlagerungssensoren langlebig und nach einer gegebenenfalls erforderlichen Reparatur des Leitschwellenstrangs wiederverwendbar.

[0018] Bestehende Leitschwellenstränge können zudem mit Verlagerungssensoren nachgerüstet werden.

[0019] Grundsätzlich ist der Leitschwellenstrang aus Beton oder anderen Werkstoffen gefertigt. Vorzugsweise bestehen einzelne oder alle Bauteile des Leitschwellenstrangs aus Stahl.

[0020] Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Leitschwellenstrangs sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 11.

[0021] Zudem können mehrere Signalgeber vorgesehen sein, die mit einem Verlagerungssensor zusammenwirken. Diese Signalgeber können mit Abstand zueinander in einer Richtung quer zur Fahrbahn angeordnet sein, so dass im Falle einer Verlagerung auch der Grad oder die Schwere der Verlagerung erfassbar ist. Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass mehrere Verlagerungssensoren vorgesehen sind, die mit einem oder mehreren Signalgebern zusammenwirken. Die Verlagerungssensoren und/oder die Signalgeber können mit gleichem oder ungleichmäßigem Abstand zueinander am Leitschwellenstrang befestigt sein. Die Anordnung ermöglicht es vorteilhaft, unterschiedlich weite Verlagerungen differenziert zu erfassen.

[0022] Vorzugsweise ist der Verlagerungssensor als Beschleunigungssensor ausgebildet. Der Beschleunigungssensor erfasst nicht primär den zurückgelegten Verlagerungsweg, sondern die auf die Leitschwelle ausgeübte Kraft, deren Stärke und zeitlicher Verlauf.

[0023] In einer zweckmäßigen Ausführungsform ist der Verlagerungssensor als Kontaktschalter ausgeführt. Der Kontaktschalter kann vorzugsweise mit einer Aus-

stellung als Signalgeber zusammenwirken. Der Signalgeber wird dann beispielsweise über den Kontaktschalter geschoben. Dadurch wird ein Kontakt hergestellt, der zur Auslösung eines entsprechenden Signals führt.

[0024] Es kann auch ein induktiver Verlagerungssensor vorgesehen sein. Induktive Verlagerungssensoren erfassen Veränderungen des sie umgebenden Magnetfeldes. Beispielsweise ist er als Induktionsspule oder Induktionsschleife konfiguriert. Ein derartiger Verlagerungssensor kann mehrere Windungen aufweisen und in der Form an das Bauteil angepasst sein, an welchem er befestigt ist. Der Verlagerungssensor wirkt vorteilhaft mit einem metallischen Bauteil oder einem Magneten als Signalgeber zusammen. Ein wesentlicher Vorteil dieser Ausführungsform ist, dass der Verlagerungssensor keine beweglichen und damit störungsanfälligen Teile aufweist.

[0025] Der Verlagerungssensor kann alternativ eine Hallsonde aufweisen. Hallsonden erfassen ebenfalls Veränderungen in einem Magnetfeld und können auf integrierten Schaltkreisen untergebracht sein, so dass diese Ausführungsform besonders kompakt ist.

[0026] Als Verlagerungssensor kann auch eine Photodiode vorgesehen sein. Photodioden detektieren Veränderungen der Lichtstärke. Der Signalgeber weist dann vorzugsweise kontraststarke Flächenabschnitte auf. Beispielsweise ist der Signalgeber eine weiße Folie, die mit schwarzen Streifen versehen ist. Zudem wirkt die Photodiode vorteilhafterweise mit einer Lichtquelle zusammen, die den Signalgeber anstrahlt.

[0027] Der Verlagerungssensor kann auch ein piezoelektrischer Sensor sein. Ein piezoelektrischer Sensor setzt auf ihn ausgeübten Druck in elektrische Spannung um. Als Signalgeber eignen sich wiederum Ausstellungen am korrespondierenden Bauteil.

[0028] Der Verlagerungssensor ist an eine externe Spannungsquelle angeschlossen. Durch die Spannungsquelle wird eine elektrische Erfassung des Verlagerungszustands ermöglicht.

[0029] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die externe Spannungsquelle von einer Solarzelle gespeist wird. Dies ermöglicht eine dezentrale Anordnung des Leitschwellenstrangs, ohne dass ein Anschluss an ein öffentliches Stromnetz erforderlich ist.

[0030] Der zweite Teil der Aufgabe wird durch ein Fahrbahnsicherungssystem mit den Merkmalen von Patentanspruch 12 gelöst. Hiernach ist vorgesehen, dass seitlich neben der Fahrbahn wenigstens ein Leitschwellenstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 angeordnet ist.

[0031] Vorteilhafte Ausbildungsformen und Weiterbildungen des Fahrbahnsicherungssystems ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 13 bis 23.

[0032] Zwischen dem Verlagerungssensor und der Auswerteeinheit sind hiernach Sendemittel und Empfangsmittel zur Übertragung von Signalen geschaltet. Der Einsatz von Sendemitteln und Empfangsmitteln ermöglicht vorteilhaft die Überbrückung großer Distanzen

zwischen dem Verlagerungssensor und der Auswerteeinheit, die beispielsweise in einer Verkehrsleitzentrale untergebracht sein kann. Zweckmäßigerweise sind die Signale zwischen dem Sendemittel und dem Empfangsmittel drahtgebunden übertragbar. Die drahtgebundene Übertragung ist besonders einfach, kostengünstig und zuverlässig.

[0033] Vorteilhafterweise sind die Signale jedoch zwischen dem Sendemittel und dem Empfangsmittel drahtlos übertragbar. Vorzugsweise können hierzu auch bestehende Funknetzwerke, beispielsweise Funktelefonnetzwerke, genutzt werden. Hierbei entfällt das Verlegen von Übertragungsleitungen.

[0034] Die Auswerteeinheit ist mit einer Anzeigeeinheit gekoppelt. Als visuelle Anzeigeeinheiten kommen insbesondere Glühlampen, LEDs oder Bildschirme in Betracht. Die Anzeigeeinheit kann auch auditiv ausgeführt sein. Mithin ist es möglich, einer überwachenden Person zu signalisieren, dass eine Verlagerung des Leitschwellenstrangs erfolgt ist.

[0035] Vorzugsweise sind durch die Auswerteeinheit dem Leitschwellenstrang und der angrenzenden Fahrbahn zugeordnete Kameras aktivierbar. Durch die Kameras ist das Geschehen an dem Ort der Auslenkung in einer Verkehrsleitzentrale visualisierbar. Aufgrund des Fahrbahnsicherungssystems muss die Fahrbahn nicht ständig überwacht werden, sondern erst nach einer unzulässigen Auslenkung.

[0036] In einer weiteren Ausführungsform ist durch die Auswerteeinheit eine Beleuchtung der Fahrbahn einschaltbar. Eine derartige Beleuchtung erleichtert die Durchführung von Rettungsmaßnahmen und dient als Warnung für andere Verkehrsteilnehmer.

[0037] Besonders vorteilhaft ist es, wenn durch die Auswerteeinheit Mittel zur Verkehrslenkung schaltbar sind. Die Mittel zur Verkehrslenkung umfassen wenigstens eine Warnlampe. Die Warnlampe kann als Ampel oder Warnleuchte konfiguriert sein. Auf diese Weise ist es möglich, andere Verkehrsteilnehmer frühzeitig auf eine Gefahrenstelle hinzuweisen und deren Verhalten zu beeinflussen.

[0038] Darüber hinaus können die Mittel zur Verkehrslenkung wenigstens eine fernbedienbare Schranke umfassen, die in Sperrstellung die Fahrbahn zumindest teilweise versperrt. Die Schranken können auch dazu genutzt werden, um den Verkehr umzuleiten. Insbesondere bei mehrspurigen Fahrbahnen bietet es sich im Falle einer einseitigen Sperrung an, die Fahrspuren der unversperrten Seite in beiden Richtungen zu befahren, um Stauungen zu minimieren.

[0039] Die Leitschwelle kann zudem mit weiteren Sensoren ausgerüstet sein. Vorteilhafterweise ist der Leitschwelle ein Sensor zur Erfassung meteorologischer Daten zugeordnet. Mit einem derartigen Sensor lassen sich beispielsweise vorteilhaft die Lufttemperatur, die Luftfeuchtigkeit, der Luftdruck, die Windstärke und/oder die Windrichtung ermitteln. Diese Daten können genutzt werden, um die Teilnahme am Verkehr für Verkehrsteil-

nehmer sicherer zu machen. Vorteilhafterweise ist die Auswerteeinheit mit einer der Fahrbahn zugeordneten Taumittelsprühanlage gekoppelt. Bei drohendem Frost kann so frühzeitig ein Taumittel auf die Fahrbahn aufgesprüht werden, so dass es nicht zu Vereisungen kommt. Dies ist insbesondere auf Brücken von Vorteil, da diese schneller zur Vereisung neigen.

[0040] Die Erfindung ist nachfolgend anhand zweier in den Zeichnungen veranschaulichter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 in der Perspektive einen Ausschnitt aus einem Brückenbauwerk mit einem auf einer Brückenkappe angeordneten Leitschwellenstrang;

Figur 2 in der Perspektive in vergrößertem Maßstab einen Ausschnitt der Darstellung der Figur 1 mit nur einer Leitschwelle;

Figur 3 der Leitschwellenstrang in einer Seitenansicht von vorne;

Figur 4 der Leitschwellenstrang gemäß einer ersten Ausführungsform in einer Ansicht von oben;

Figur 5 der Leitschwellenstrang im Querschnitt auf einer Brückenkappe montiert und

Figur 6 der Leitschwellenstrang gemäß einer zweiten Ausführungsform in einer Ansicht von oben.

[0041] Einander entsprechende Bauteile sind in allen Zeichnungen mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0042] Mit 1 ist in der Figur 1 ein Teil eines Brückenbauwerks aus Beton bezeichnet, das randseitig mit einer im vertikalen Querschnitt L-förmigen Brückenkappe 2 versehen ist. Wie auch die Figur 2 erkennen lässt, verläuft oberhalb des kurzen vertikalen Schenkels 3 der Brückenkappe 2 ein Brückengeländer 4. Im seitlichen Abstand zum Brückengeländer 4 erstreckt sich auf dem langen horizontalen Schenkel 5 der Brückenkappe 2 ein Leitschwellenstrang 6, der aus stählernen Leitschwellen 7 schussweise aneinander gesetzt ist. Durch den Leitschwellenstrang 6 und das Brückengeländer 4 wird ein Weg 9 für Fußgänger, Radfahrer oder ausschließlich Dienstpersonal gebildet (Figuren 1 und 2). Der Leitschwellenstrang 6 begrenzt eine Fahrbahn 10 für Kraftfahrzeuge. Es ist deutlich erkennbar, dass der Leitschwellenstrang 6 in einem mittleren Abschnitt in seitlicher Richtung verschoben ist.

[0043] Wie insbesondere in den Figuren 2 bis 5 dargestellt ist, weist jede Leitschwelle 8 ein im Querschnitt trapezförmiges Gehäuse 12 mit seitlichen Aufstandsschenkeln 13, einen oberhalb des Gehäuses 12 verlaufenden im Querschnitt etwa C-förmigen Holm 14 sowie den Holm 14 zum Gehäuse 12 distanzierende Pfosten 15 mit einem ebenfalls C-förmigen Querschnitt auf. Die

Pfosten 15 sind einerseits an der Oberseite 16 des Gehäuses 12 befestigt und andererseits an einem das Gehäuse 12 knapp oberhalb der Aufstandsflügel 13 im Innern der Längsrichtung durchsetzenden Horizontalblech 17 montiert (Figur 5). Zwei aufeinander folgende Leitschwellen 8 sind im Höhenbereich der Gehäuse 12 über Bohrungen 18 in den Seitenwänden 19 sowie Verbindungsbleche 20 und im Bereich der Holme 14 über Bohrungen 21 und C-förmige Kuppelstücke 22 miteinander verschraubt.

[0044] Als Teil eines integrierten Fahrbahnsicherungssystems FBSS sind die Leitschwellen 7, 8 in bodenseitig fixierten Führungen 23 quer zur Fahrbahn 10 verlagerbar. Hierzu sind unter die Leitschwellen 7, 8 Gleitschienen 24 montiert, die in den Führungen 23 horizontal verschieblich gelagert sind. Wie man den Figuren 2 und 5 entnehmen kann, sind den Führungen 23 Verlagerungssensoren 25 zugeordnet, die in bevorzugter Ausführung als Hallsonden ausgeführt sind. Die Verlagerungssensoren 25 ermöglichen eine zerstörungsfreie Erfassung von seitlichen Verlagerungen der Leitschwelle 8 in Richtung des Pfeils P (Figur 5). Die Verlagerungssensoren 25 wirken jeweils mit drei Signalgebern 26 in Form von Magneten zusammen, die an der Gleitschiene 24 befestigt sind. Die Signalgeber 26 sind parallel zur Führungsschiene 23 mit gleichem Abstand zueinander angeordnet, so dass der Grad der Verschiebung differenziert erfassbar ist.

[0045] Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 2 und 4 sind die Verlagerungssensoren über Drahtleitungen 27 mit einem Steuergerät 28 verbunden, das sich in einem Schaltschrank 29 befindet, der an einer geschützten Stelle aufgestellt ist. In dem Schaltschrank 29 ist zudem eine externe Spannungsquelle 30 untergebracht, die als Akkumulator ausgeführt ist. Der Akkumulator wird von wenigstens einer Solarzelle 31 gespeist, die Teil eines Solarpanels 32 ist, das sich oberhalb des Schaltschranks 29 befindet. Ebenfalls im Schaltschrank 29 ist ein Sendemittel 33 in Form eines Anwahl- und Übertragungsgeräts, insbesondere eines Mobiltelefons, angeordnet, durch das von der Steuereinheit kommende Signale in Form von Datentelegrammen oder Kurzmitteilungen über ein Funktelefonnetzwerk an nicht näher dargestellte Empfangsmittel und weiter zu einer Auswerteeinheit gesendet werden können. Das Sendemittel 33 ist mit einer externen Antenne 34 verbunden, die auf dem Schaltschrank 29 montiert ist.

[0046] Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 6 übertragen die Verlagerungssensoren 35 die erfassten Daten drahtlos an die Steuereinheit 36 im Schaltschrank 37. Die Verlagerungssensoren 35 sind dazu in autarken Detektoreinheiten 38 untergebracht, die darüber hinaus eine Spannungsquelle, eine Solarzelle und Sendemittel zur Datenübertragung an das Steuergerät umfassen. Die Datenübertragung zwischen den Verlagerungssensoren 35 und der Steuereinheit 36 erfolgt entweder nach einem proprietären Verfahren oder nach einem standardisierten Protokoll, wie Bluetooth oder WLAN.

[0047] Im Rahmen des integrierten Fahrbahnsicherungssystems FBSS ist ferner vorgesehen, die Auswerteeinheit mit einer Anzeigeeinheit in Form eines Bildschirms zu koppeln, der in einer nicht näher dargestellten Verkehrsleitzentrale aufgestellt ist. Mithin ist durch das Fahrbahnsicherungssystem FBSS die Verkehrssituation vor Ort zentral überwachbar und insbesondere ein Anprallunfall unmittelbar anzeigbar. Die Auswerteeinheit ist darüber hinaus so ausgeführt, dass im Falle einer detektierten Verlagerung des Leitschwellenstrangs 6 Kameras aktiviert werden, die auf die Fahrbahn an der betroffenen Stelle ausgerichtet sind und somit dem Überwachungspersonal der Verkehrsleitzentrale einen direkten Einblick in die Verkehrssituation vor Ort geben. Des Weiteren ist vorgesehen, dass die Auswerteeinheit eine Beleuchtung der Fahrbahn einschaltet, wenn es zu einer erheblichen Verlagerung des Leitschwellenstrangs 6 gekommen ist. Schließlich sind Mittel zur Verkehrslenkung durch die Auswerteeinheit schaltbar. Diese Mittel zur Verkehrslenkung umfassen seitlich der Fahrbahn angeordnete Ampeln und fernbedienbare Schranken, die hier jedoch nicht näher dargestellt sind. Das erfindungsgemäße Fahrbahnsicherungssystem trägt somit dazu bei, die Sicherheit für alle beteiligten Verkehrsteilnehmer zu erhöhen.

[0048] Wie man der Figur 3 weiter entnehmen kann, ist einer Leitschwelle 8 ein Sensor 39 zur Erfassung meteorologischer Daten zugeordnet, der als Temperaturfühler ausgeführt ist. Sollte die Temperatur unter einen kritischen Wert fallen, ist durch die Auswerteeinheit oder direkt eine der Fahrbahn zugeordnete Taumittelsprühanlage 40 aktivierbar. Die Taumittelsprühanlage 40 ist im Gehäuse 12 der Leitschwelle 8 befestigt und versprüht Taumittel auf die Fahrbahn 10 (Fig. 1 und 2) durch eine Öffnung 41 in der Seitenwand 19.

[0049] Durch den erfindungsgemäßen Leitschwellenstrang 6 sind seitliche Verlagerungen der Leitschwelle 7, 8 zerstörungsfrei mit Hilfe von Verlagerungssensoren 25, 35 erfassbar. Die Verlagerungen können unmittelbar durch eine zentrale Auswerteeinheit ausgewertet und zur Ergreifung von Maßnahmen genutzt werden, beispielsweise zur Einleitung von Rettungsmaßnahmen oder von Verkehrslenkungsmaßnahmen. Zudem ist es bei dem erfindungsgemäßen Leitschwellenstrang 6 seltener erforderlich, Inspektionen durchzuführen. Diese müssen nur noch bei detektierten Verlagerungen vorgenommen werden.

[0050] Bezugszeichen:

- 1 - Brückenbauwerk
- 2 - Brückenkappe
- 3 - vertikaler Schenkel v. 2
- 4 - Brückengeländer
- 5 - horizontaler Schenkel v. 2
- 6 - Leitschwellenstrang
- 7 - Leitschwelle
- 8 - Leitschwelle
- 9 - Weg
- 10 - Fahrbahn

- 12 - Gehäuse v. 8
- 13- Aufstandsschenkel
- 14- Holm v. 8
- 15- Pfosten v. 8
- 16- Oberseite v. 12
- 17- Horizontalblech in 12
- 18- Bohrungen in 19
- 19- Seitenwände v. 12
- 20- Verbindungsbleche
- 21 - Bohrungen in 14
- 22 - Kuppelstücke an 14
- 23 - Führung
- 24 - Gleitschiene
- 25 - Verlagerungssensor
- 26 - Signalgeber
- 27 - Drahtleitung
- 28 - Steuergerät
- 29 - Schaltschrank
- 30 - Spannungsquelle
- 31 - Solarzelle
- 32 - Solarpanel
- 33 - Sendemittel
- 34 - Antenne
- 35 - Verlagerungssensor
- 36 - Steuereinheit
- 37 - Schaltschrank
- 38 - Detektoreinheit
- 39 - Sensor zur Erfassung meteorologischer Daten
- 40 - Taumittelsprühanlage

FBSS - Fahrbahnsicherungssystem
P - Pfeil

Patentansprüche

1. Leitschwellenstrang zur Anordnung neben einer Fahrbahn (10), insbesondere auf einer Brücke (1), welcher mehrere schussweise aneinander gesetzte Leitschwellen (7, 8) und bodenseitig fixierte Führungen (23) aufweist, wobei die Leitschwellen (7, 8) an den Führungen (23) quer zur Fahrbahn (10) verlagbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer Leitschwelle (7, 8) wenigstens ein Verlagerungssensor (25, 35) zur zerstörungsfreien Erfassung der Weite einer seitlichen Verlagerung der Leitschwelle (7, 8) zugeordnet ist, welcher mit einer zentralen Auswerteeinheit zusammenwirkt, wobei der Verlagerungssensor (25, 35) mit einem Signalgeber (26) zusammenwirkt, wobei der Signalgeber (26) an der Leitschwelle (7, 8) und der Verlagerungssensor (25, 35) an der Führung (23) befestigt ist.
2. Leitschwellenstrang nach ein Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Signalgeber (26) vorgesehen sind, die mit dem Verlagerungssensor (25, 35) zusammenwirken.

3. Leitschwellenstrang nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Verlagerungssensoren (25, 35) vorgesehen sind, die mit wenigstens einem Signalgeber (26) zusammenwirken.
4. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungssensor (25, 35) als Beschleunigungssensor ausgebildet ist.
5. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungssensor (25, 35) als Kontaktschalter ausgeführt ist.
6. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein induktiver Verlagerungssensor (25, 35) vorgesehen ist.
7. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungssensor (25, 35) eine Hallsonde umfasst.
8. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungssensor (25, 35) eine Photodiode umfasst.
9. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungssensor (25, 35) ein piezoelektrischer Sensor ist.
10. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungssensor (25, 35) an eine externe Spannungsquelle (30) angeschlossen ist.
11. Leitschwellenstrang nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die externe Spannungsquelle (30) mit einer Solarzelle (31) speisbar ist.
12. Fahrbahnsicherungssystem mit wenigstens einem Leitschwellenstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei der Leitschwellenstrang seitlich neben einer Fahrbahn (10) angeordnet ist.
13. Fahrbahnsicherungssystem nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Verlagerungssensor (25, 35) und die Auswerteeinheit Sendemittel (33) und Empfangsmittel zur Übertragung von Signalen geschaltet sind.
14. Fahrbahnsicherungssystem nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Signale zwischen dem Sendemittel (33) und dem Empfangsmittel drahtgebunden übertragbar sind.
15. Fahrbahnsicherungssystem nach Anspruch 13, **da-**

durch gekennzeichnet, dass Signale zwischen dem Sendemittel (33) und dem Empfangsmittel drahtlos übertragbar sind.

16. Fahrbahnsicherungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit mit einer Anzeigeeinheit gekoppelt ist. 5
17. Fahrbahnsicherungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Auswerteeinheit dem Leitschwellenstrang (7, 8) und der angrenzenden Fahrbahn (10) zugeordnete Kameras aktivierbar sind. 10
18. Fahrbahnsicherungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Auswerteeinheit eine Beleuchtung der Fahrbahn (10) einschaltbar ist. 15
19. Fahrbahnsicherungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Auswerteeinheit Mittel zur Verkehrslenkung schaltbar sind. 20
20. Fahrbahnsicherungssystem nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Verkehrslenkung wenigstens eine Warnlampe umfassen. 25
21. Fahrbahnsicherungssystem nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Verkehrslenkung wenigstens eine elektrisch verstellbare Schranke umfassen, die in Sperrstellung die Fahrbahn (10) zumindest teilweise versperrt. 30
22. Fahrbahnsicherungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitschwelle (8) ein Sensor (39) zur Erfassung meteorologischer Daten zugeordnet. 35
23. Fahrbahnsicherungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit mit einer der Fahrbahn (10) zugeordneten Taumittelsprühanlage (40) gekoppelt ist. 40

Claims

1. Line of guide barriers for arrangement next to a carriageway (10), particularly on a bridge (1), which line has a number of guide barriers (7, 8) placed against one another in sections and of guides (23) which are fixed on the bottom side, wherein the guide barriers (7, 8) can be displaced on the guides (23) transversely to the carriageway (10), **characterised in that** at least one displacement sensor (25, 35), which inter-

acts with a central evaluating unit, is associated with at least one guide barrier (7, 8) for the purpose of detecting, in a non-destructive manner, the extent of a lateral displacement of said guide barrier (7, 8), under which circumstances the displacement sensor (25, 35) interacts with a signal-transmitter (26), said signal-transmitter (26) being fastened to the guide barrier (7, 8) and said displacement sensor (25, 35) being fastened to the guide (23).

2. Line of guide barriers according to claim 1, **characterised in that** a number of signal-transmitters (26) are provided, which interact with the displacement sensor (25, 35). 45
3. Line of guide barriers according to claim 1 or 2, **characterised in that** a number of displacement sensors (25, 35) are provided, which interact with at least one signal-transmitter (26). 50
4. Line of guide barriers according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the displacement sensor (25, 35) is designed as an acceleration sensor. 55
5. Line of guide barriers according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the displacement sensor (25, 35) is constructed as a contact switch. 60
6. Line of guide barriers according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** an inductive displacement sensor (25, 35) is provided. 65
7. Line of guide barriers according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the displacement sensor (25, 35) comprises a Hall probe. 70
8. Line of guide barriers according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the displacement sensor (25, 35) comprises a photodiode. 75
9. Line of guide barriers according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the displacement sensor (25, 35) is a piezoelectric sensor. 80
10. Line of guide barriers according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the displacement sensor (25, 35) is connected to an external voltage source (30). 85

11. Line of guide barriers according to claim 10, **characterised in that** the external voltage source (30) can be fed by means of a solar cell (31). 90

12. Carriageway safety system having at least one line of guide barriers according to one of claims 1 to 14, wherein the line of guide barriers is arranged laterally next to a carriageway (10). 95

13. Carriageway safety system according to claim 12, **characterised in that** transmitting means (33) and receiving means for transmitting signals are connected between the displacement sensor (25, 35) and the evaluating unit. 5
14. Carriageway safety system according to claim 13, **characterised in that** signals can be transmitted between the transmitting means (33) and the receiving means by wire. 10
15. Carriageway safety system according to claim 13, **characterised in that** signals can be transmitted wirelessly between the transmitting means (33) and the receiving means. 15
16. Carriageway safety system according to one of claims 12 to 15, **characterised in that** the evaluating unit is coupled to a display unit. 20
17. Carriageway safety system according to one of claims 12 to 16, **characterised in that** cameras associated with the line of guide barriers (7, 8) and the adjoining carriageway (10) can be activated by the evaluating unit. 25
18. Carriageway safety system according to one of claims 12 to 17, **characterised in that** illumination of the carriageway (10) can be switched on by the evaluating unit. 30
19. Carriageway safety system according to one of claims 12 to 18, **characterised in that** means for directing the traffic can be switched by the evaluating unit. 35
20. Carriageway safety system according to claim 19, **characterised in that** the means for directing the traffic comprise at least one warning lamp. 40
21. Carriageway safety system according to claim 19 or 20, **characterised in that** the means for directing the traffic comprise at least one electrically adjustable barrier which, in the blocking position, at least partially obstructs the carriageway (10). 45
22. Carriageway safety system according to one of claims 12 to 21, **characterised in that** a sensor (39) for detecting meteorological data is associated with the guide barrier (8). 50
23. Carriageway safety system according to one of claims 12 to 22, **characterised in that** the evaluating unit is coupled to an installation (40), which is associated with the carriageway (10), for spraying de-icing agent. 55

Revendications

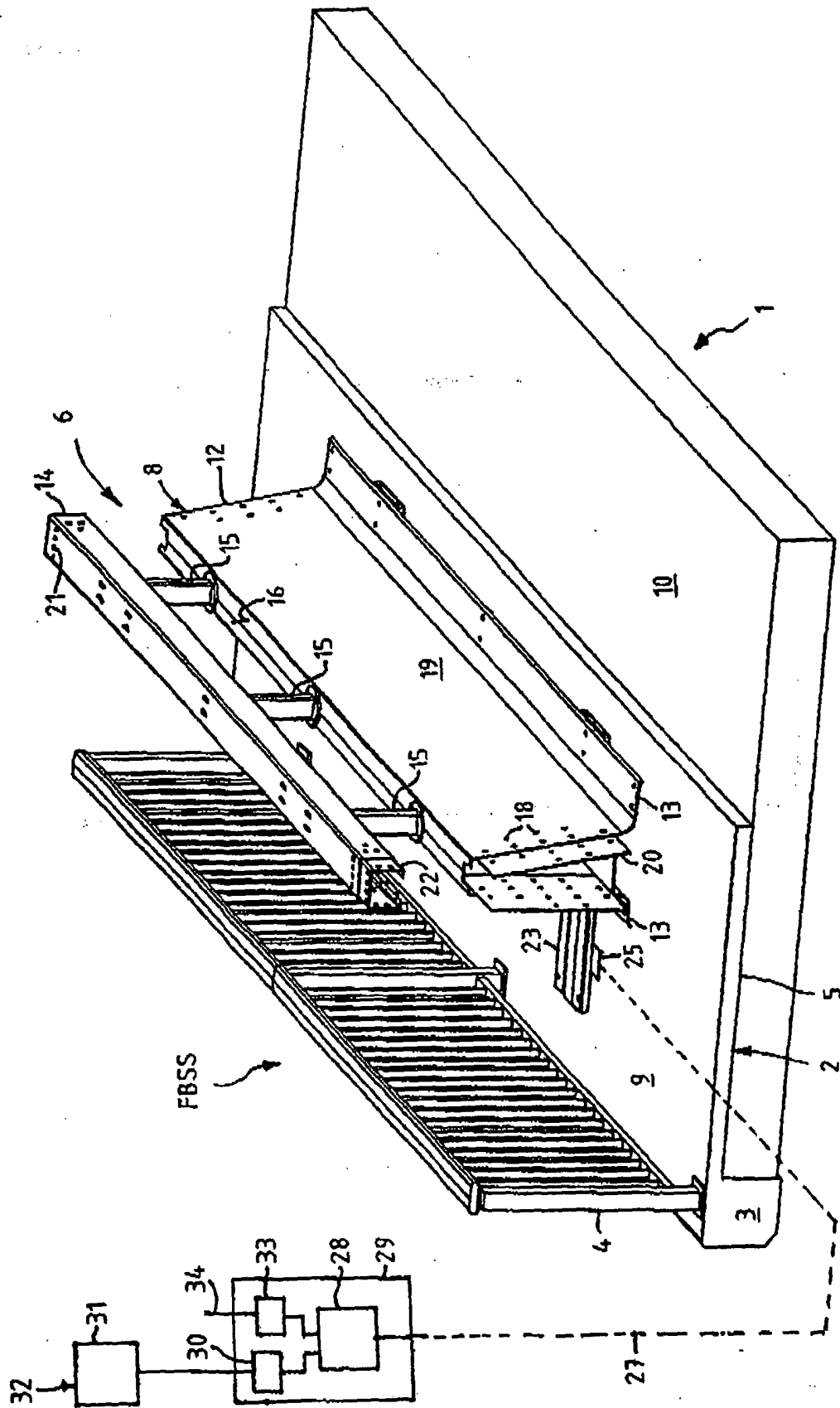
1. Ligne de glissières de sécurité destinée à être agencée à côté d'une voie de circulation (10), en particulier sur un pont (1) qui comprend plusieurs glissières de sécurité (7, 8) posées les unes contre les autres par tronçons et des guidages (23) fixés du côté du sol, dans laquelle les glissières de sécurité (7, 8) sont déplaçables transversalement à la voie de circulation (10) sur les guidages (23), **caractérisée en ce qu'**au moins un détecteur de déplacement (25, 35) destiné à détecter sans destruction l'ampleur d'un déplacement latéral de la glissière de sécurité (7, 8) est associé à au moins une glissière de sécurité (7, 8), détecteur qui coopère avec une unité d'évaluation centrale, dans laquelle le détecteur de déplacement (25, 35) coopère avec un émetteur de signaux (26), ledit émetteur de signaux (26) étant fixé sur la glissière de sécurité (7, 8), et le détecteur de déplacement (25, 35) étant fixé sur les guidages (23).
2. Ligne de glissières de sécurité selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**il est prévu plusieurs émetteurs de signaux (26), qui coopèrent avec le détecteur de déplacement (25, 35).
3. Ligne de glissières de sécurité selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**il est prévu plusieurs détecteurs de déplacement (25, 35) qui coopèrent avec au moins un émetteur de signaux (26).
4. Ligne de glissières de sécurité selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le détecteur de déplacement (25, 35) est réalisé comme détecteur d'accélération.
5. Ligne de glissières de sécurité selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le détecteur de déplacement (25, 35) est réalisé sous forme de commutateur à contact.
6. Ligne de glissières de sécurité selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'**il est prévu un détecteur de déplacement inductif (25, 35).
7. Ligne de glissières de sécurité selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le détecteur de déplacement (25, 35) comprend une sonde de Hall.
8. Ligne de glissières de sécurité selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le détecteur de déplacement (25, 35) comprend une photodiode.
9. Ligne de glissières de sécurité selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le dé-

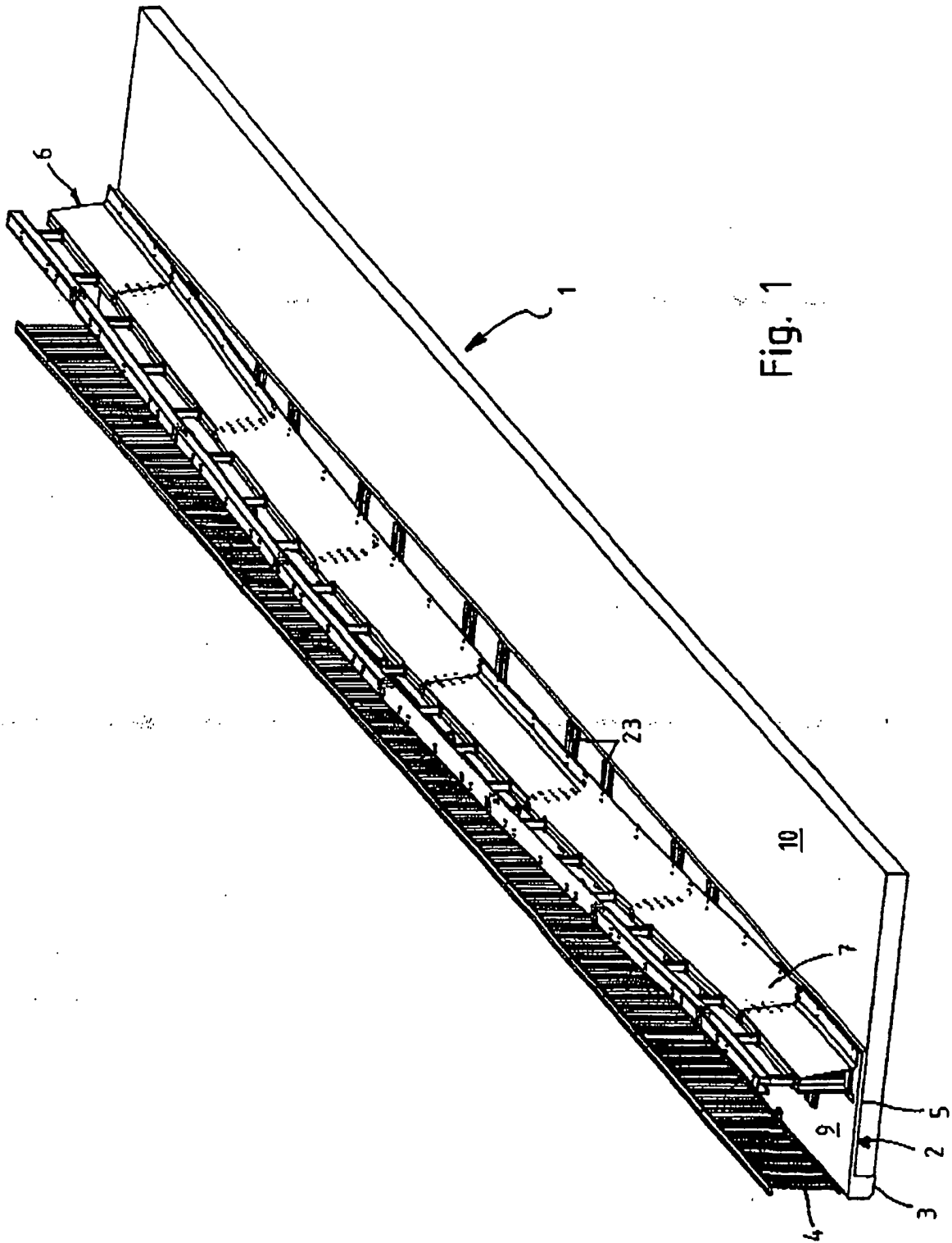
tecteur de déplacement (25, 35) est un détecteur piézo-électrique.

10. Ligne de glissières de sécurité selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** le détecteur de déplacement (25, 35) est raccordé à une source de tension externe (30). 5
11. Ligne de glissières de sécurité selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** la source de tension externe (30) peut être alimentée avec une cellule solaire (31). 10
12. Système de sécurité pour voies de circulation comprenant au moins une ligne de glissières de sécurité selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel la ligne de glissières de sécurité est agencée latéralement à côté d'une voie de circulation (10). 15
13. Système de sécurité pour voies de circulation selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** des moyens d'émission (33) et des moyens de réception sont branchés entre le détecteur de déplacement (25, 35) et l'unité d'évaluation pour la transmission de signaux. 20 25
14. Système de sécurité pour voies de circulation selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** des signaux sont transmissibles par voie filaire entre les moyens d'émission (33) et les moyens de réception. 30
15. Système de sécurité pour voies de circulation selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** des signaux sont transmissibles sans fil entre les moyens d'émission (33) et les moyens de réception. 35
16. Système de sécurité pour voies de circulation selon l'une des revendications 12 à 15, **caractérisé en ce que** l'unité d'évaluation est couplée avec une unité d'affichage. 40
17. Système de sécurité pour voies de circulation selon l'une des revendications 12 à 16, **caractérisé en ce que** des caméras associées à la ligne de glissières de sécurité (7, 8) et à la voie de circulation adjacente (10) peuvent être activées par l'unité d'évaluation. 45
18. Système de sécurité pour voies de circulation selon l'une des revendications 12 à 17, **caractérisé en ce que** un éclairage de la voie de circulation (10) peut être mis en service par l'unité d'évaluation. 50
19. Système de sécurité pour voies de circulation selon l'une des revendications 12 à 18, **caractérisé en ce que** des moyens pour faire dévier la circulation peuvent être mis en service par l'unité d'évaluation. 55
20. Système de sécurité pour voies de circulation selon

la revendication 19, **caractérisé en ce que** les moyens pour faire dévier la circulation comprennent au moins une lampe d'avertissement.

21. Système de sécurité pour voies de circulation selon la revendication 19 ou 20, **caractérisé en ce que** les moyens pour faire dévier la circulation comprennent au moins une barrière à déplacement électrique, qui bloque au moins partiellement la voie de circulation (10) dans la position de fermeture. 5
22. Système de sécurité pour voies de circulation selon l'une des revendications 12 à 21, **caractérisé en ce que** un capteur (39) pour la détection de données météorologiques est associé à la glissière de sécurité (8). 10
23. Système de sécurité pour voies de circulation selon l'une des revendications 12 à 22, **caractérisé en ce que** l'unité d'évaluation est couplée avec une installation de pulvérisation de produits de dégel associée à la voie de circulation (10). 15 20 25





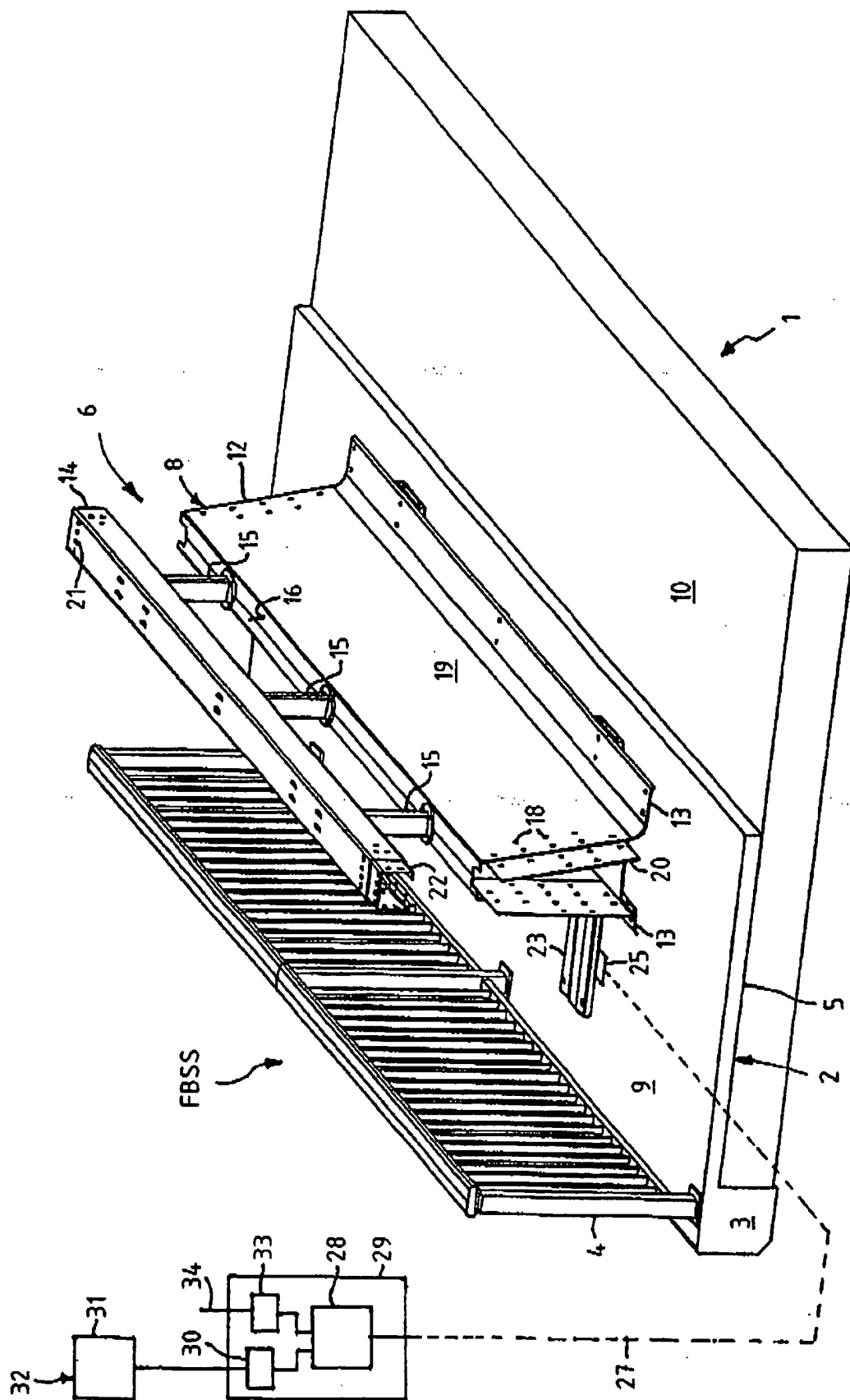


Fig. 2

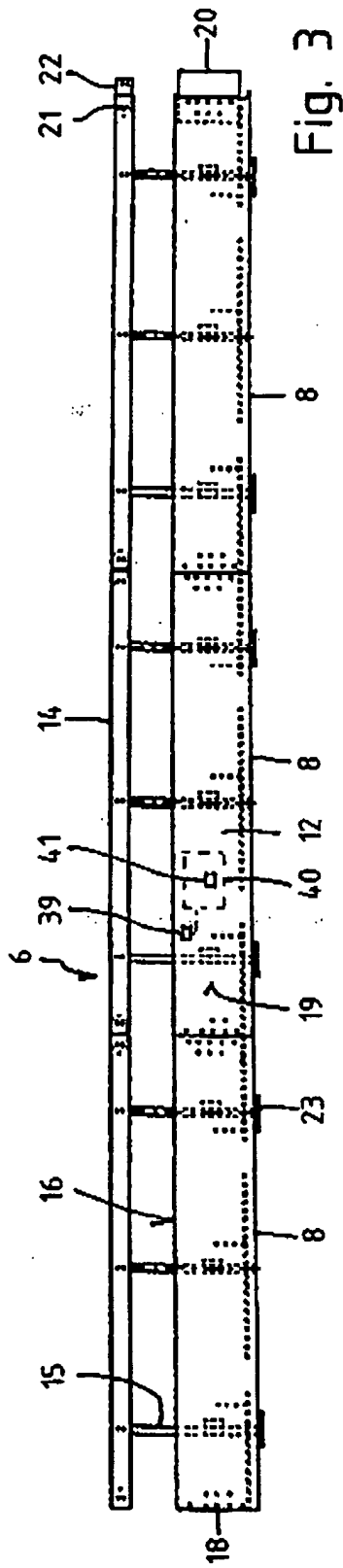


Fig. 3

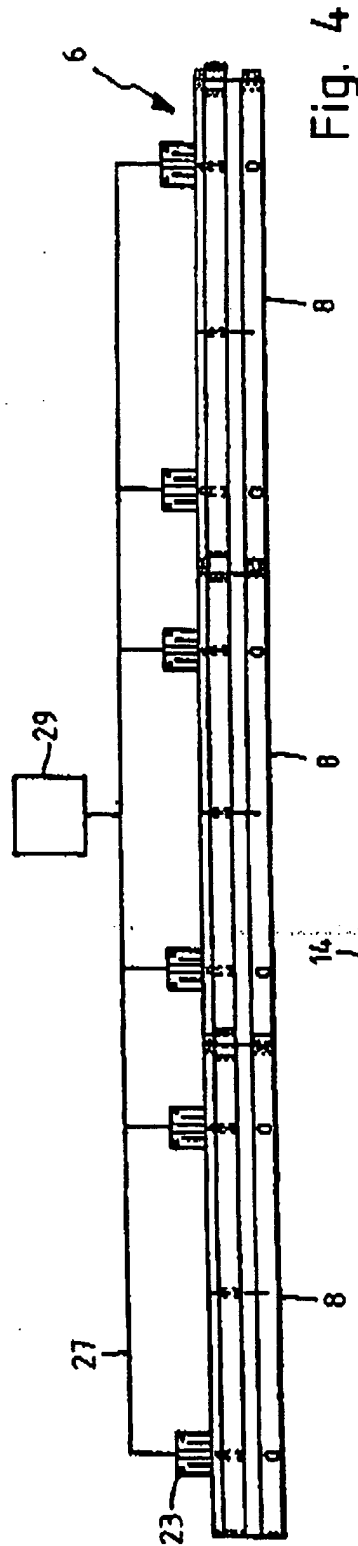


Fig. 4

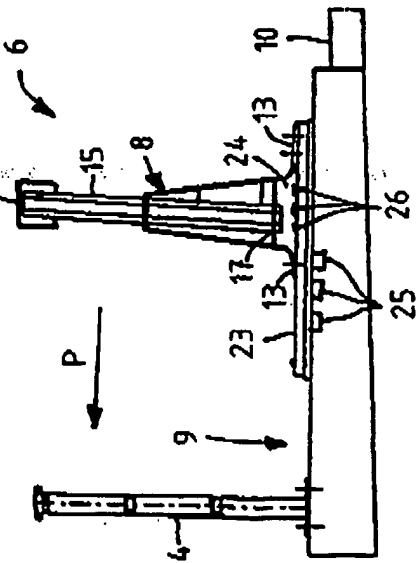


Fig. 5

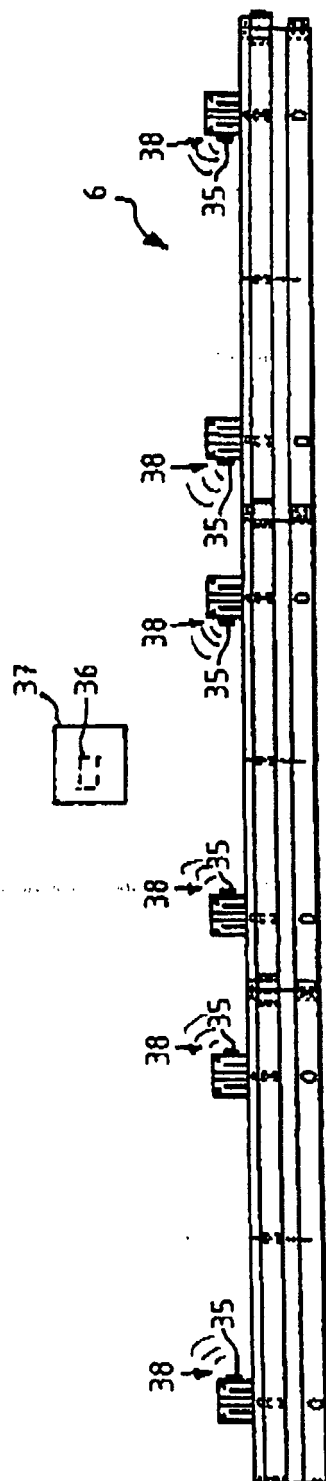


Fig. 6

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 4329547 C1 [0002]
- DE 10318357 A1 [0004]
- DE 3901376 C2 [0007]
- EP 1167629 A2 [0009]