



(11) **EP 1 816 264 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.08.2007 Patentblatt 2007/32

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

(21) Anmeldenummer: **07002145.6**

(22) Anmeldetag: **01.02.2007**

(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

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

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

(71) Anmelder: **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)

(54) **Leitschwellenstrang und Fahrbahnsicherungssystem**

(57) Die Erfindung betrifft einen Leitschwellenstrang (6) zur Anordnung neben einer Fahrbahn (10), insbesondere auf Brücken (1), sowie ein Fahrbahnsicherungssystem (FBSS). Der Leitschwellenstrang (6) weist mehrere schussweise aneinander gesetzte Leitschwelle (8) auf, welche an bogenseitig fixierten Führungen (23) quer zur Fahrbahn (10) verlagerbar sind. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen derartigen Leitschwellenstrang (6) sicherheitstechnisch und inspektionstechnisch zu verbessern. Hierzu ist vorgesehen, dass wenigstens einer Leitschwelle (8) ein Verlagerungssensor (25) zur zerstörungsfreien Erfassung einer seitlichen Verlagerung der Leitschwelle (8) zugeordnet ist, welcher mit einer zentralen Auswerteeinheit zusammenwirkt. Der Leitschwellenstrang (6) ist Teil eines Fahrbahnsicherungssystems (FBSS), das im Falle einer detektierten Verlagerung des Leitschwellenstrangs (6) das Ereignis zur Anzeige bringt und automatisch Rettungsmaßnahmen und Verkehrssicherungsmaßnahmen veranlasst.

nisch zu verbessern. Hierzu ist vorgesehen, dass wenigstens einer Leitschwelle (8) ein Verlagerungssensor (25) zur zerstörungsfreien Erfassung einer seitlichen Verlagerung der Leitschwelle (8) zugeordnet ist, welcher mit einer zentralen Auswerteeinheit zusammenwirkt. Der Leitschwellenstrang (6) ist Teil eines Fahrbahnsicherungssystems (FBSS), das im Falle einer detektierten Verlagerung des Leitschwellenstrangs (6) das Ereignis zur Anzeige bringt und automatisch Rettungsmaßnahmen und Verkehrssicherungsmaßnahmen veranlasst.

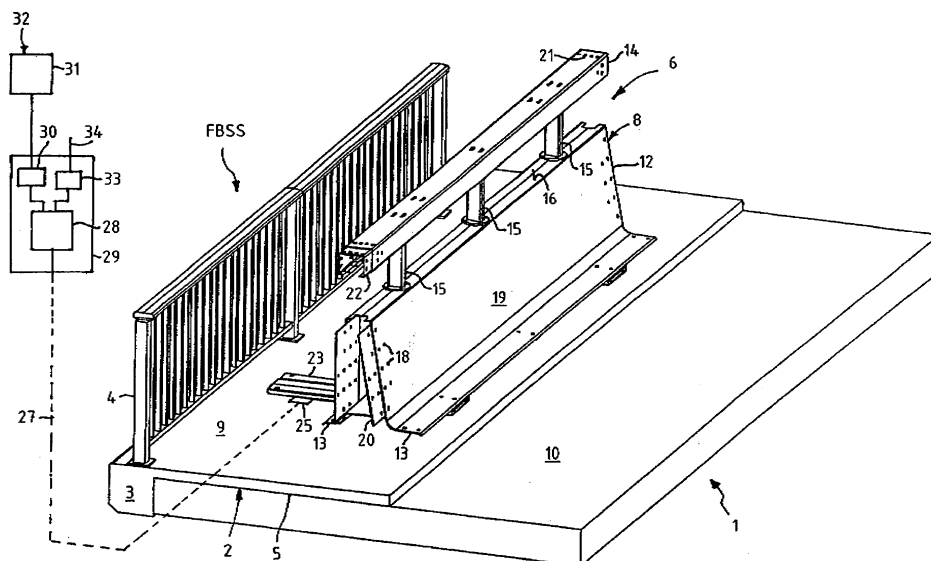


Fig. 2

EP 1 816 264 A1

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

[0010] Der erste Teil der Aufgabe wird durch einem Leitschwellenstrang gemäß den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

[0011] Hiernach ist vorgesehen, dass wenigstens einer Leitschwelle ein Verlagerungssensor zur zerstörungsfreien Erfassung einer seitlichen Verlagerung der Leitschwelle zugeordnet ist, welcher mit einer zentralen Auswerteeinheit zusammenwirkt.

[0012] Bei einer Verlagerung des Leitschwellenstrangs kann eine relativ zum Verlagerungssensor verschobene Komponente des Leitschwellenstrangs als Signalgeber wirken, z. B. ein Aufstandsschenkel, eine Kufe oder eine Gleitschiene.

[0013] 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.

[0014] 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 Sichtinspek-

tion entgehen.

[0015] Aufgrund des zerstörungsfreien Meßverfahrens sind die Verlagerungssensoren langlebig und nach einer gegebenenfalls erforderlichen Reparatur des Leitschwellenstrangs wiederverwendbar.

[0016] Bestehende Leitschwellenstränge können zudem mit Verlagerungssensoren nachgerüstet werden.

[0017] Grundsätzlich ist der Leitschwellenstrang aus Beton oder anderen Werkstoffen gefertigt. Vorzugsweise bestehen einzelne oder alle Bauteile des Leitschwellenstrangs aus Stahl.

[0018] Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Leitschwellenstrangs sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 13.

[0019] 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.

[0020] Zweckmäßigerweise wird eine relative Verlagerung des Leitschwellenstrangs gegenüber der Führung erfasst. Vorzugsweise 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. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Signalgeber an der Führung und der Verlagerungssensor an der Leitschwelle befestigt. Eine derartige Anordnung bietet sich an, wenn der Verlagerungssensor autark ausgeführt ist und drahtlos Signale an eine Auswerteeinheit übermittelt. Die Leitschwellen können dann bereits bei der Herstellung mit den Verlagerungssensoren ausgerüstet werden, die nach der Montage lediglich zu aktivieren sind.

[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 unterschiedliche 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 Ausstellung 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 14 gelöst. Hiernach ist vorgesehen, dass seitlich neben der Fahrbahn wenigstens ein Leitschwellenstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 angeordnet ist.

[0031] Vorteilhafte Ausbildungsformen und Weiterbildungen des Fahrbahnsicherungssystems ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 15 bis 25.

[0032] Zwischen dem Verlagerungssensor und die 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.

[0033] Zweckmäßigerweise sind die Signale zwischen dem Sendemittel und dem Empfangsmittel drahtgebunden übertragbar. Die drahtgebundene Übertragung ist besonders einfach, kostengünstig und zuverlässig.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] Vorzugsweise sind durch die Auswerteeinheit dem Leitschellenstrang 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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 Verkehrsteilnehmer 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.

[0041] Die Erfindung ist nachfolgend anhand zweier in den Zeichnungen veranschaulichteter 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.

[0042] Einander entsprechende Bauteile sind in allen Zeichnungen mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0043] 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.

[0044] Wie insbesondere in den Figuren 2 bis 5 dargestellt ist, weist jede Leitschwelle 8 ein im Querschnitt trapezförmiges Gehäuse 12 mit seitlichen Aufstandschenkeln 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 auf einander 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.

[0045] 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. 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.

[0046] 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 ein 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

Bezugszeichen:

[0051]

- 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- Horizontblech 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 - Teumittelsprühanlage

FBSS - Fahrbahnsicherungssystem
P - Pfeil

Patentansprüche

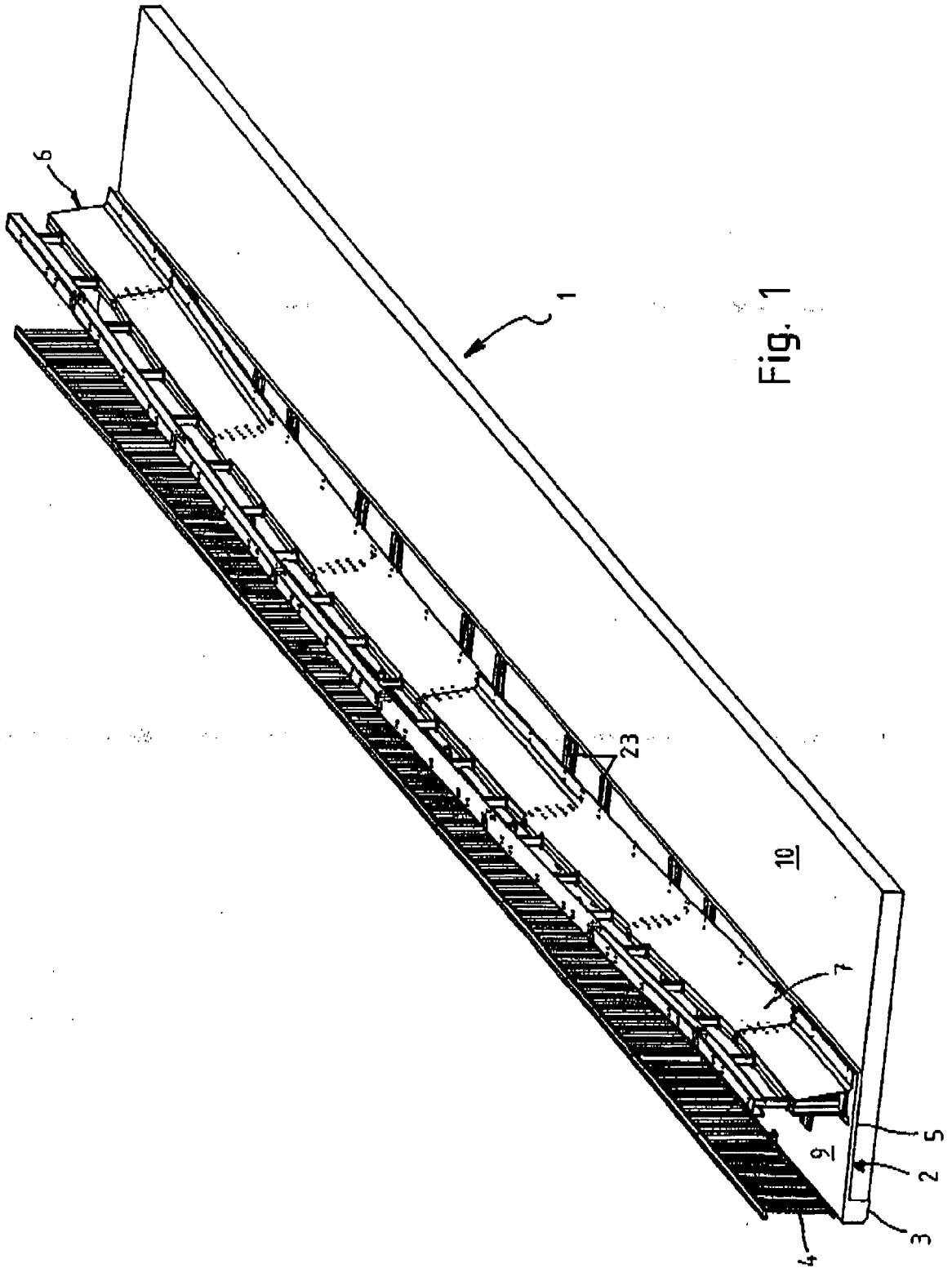
1. Leitschwellenstrang zur Anordnung neben einer Fahrbahn (10), insbesondere auf einer Brücke (1), welcher mehrere schussweise aneinander gesetzte Leitschwellen (7, 8) aufweist, wobei die Leitschwellen (7, 8) an bodenseitig fixierten Führungen (23) quer zur Fahrbahn (10) verlagerbar sind, **dadurch gekennzeichnet,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

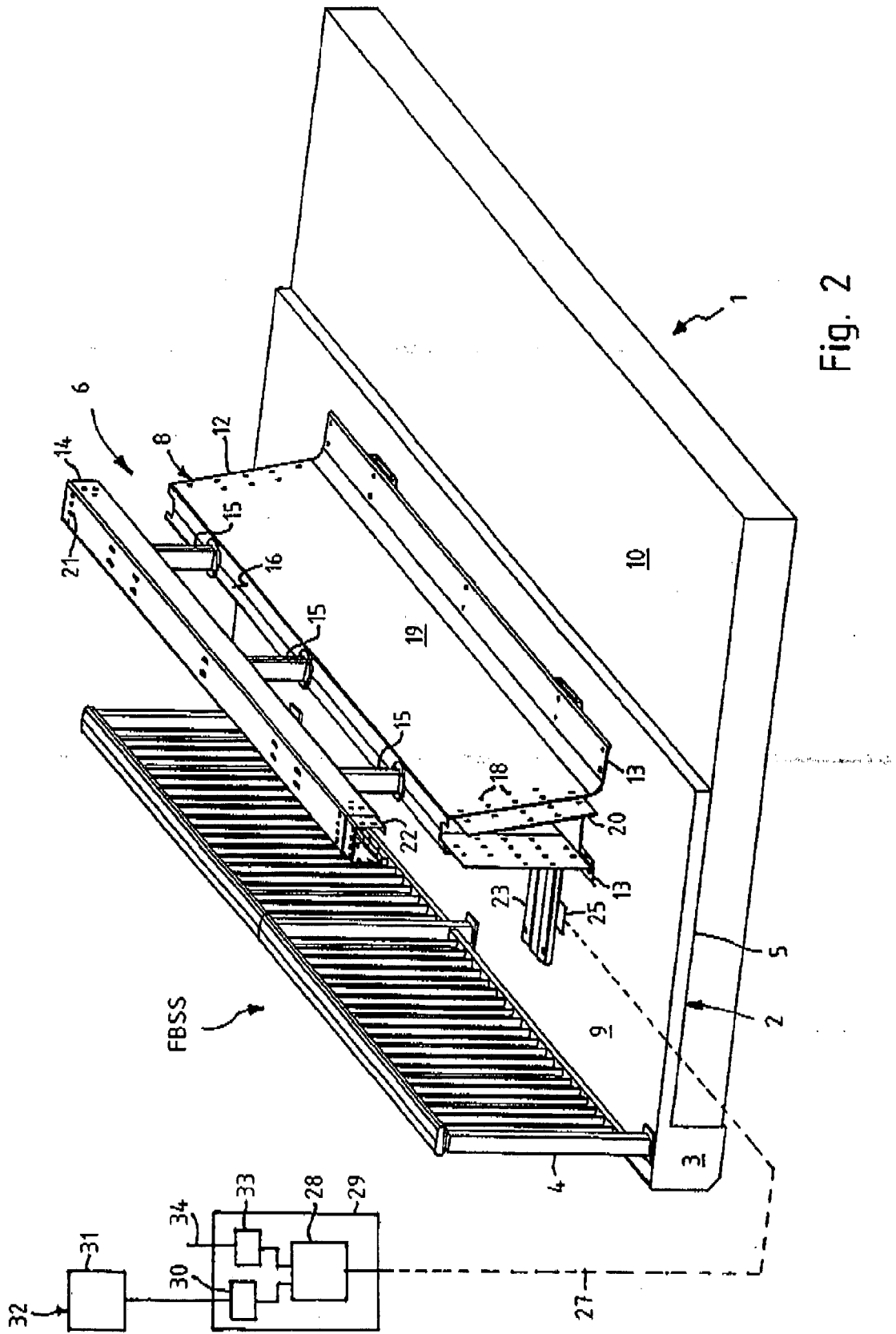
3. Leitschwellenstrang nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Signalgeber (26) an der Leitschwelle (7, 8) und der Verlagerungssensor (25, 35) an der Führung (23) befestigt ist.
4. Leitschwellenstrang nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Signalgeber an der Führung und der Verlagerungssensor an der Leitschwelle befestigt ist.
5. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Signalgeber (26) vorgesehen sind, die mit dem Verlagerungssensor (25, 35) zusammenwirken.
6. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Verlagerungssensoren (25, 35) vorgesehen sind, die mit wenigstens einem Signalgeber (26) zusammenwirken.
7. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungssensor (25, 35) als Beschleunigungssensor ausgebildet ist.
8. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungssensor (25, 35) als Kontaktschalter ausgeführt ist.
9. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein induktiver Verlagerungssensor (25, 35) vorgesehen ist.
10. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungssensor (25, 35) eine Hallsonde umfasst.
11. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungssensor (25, 35) eine Photodiode umfasst.
12. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungssensor (25, 35) ein piezoelektrischer Sensor ist.
13. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungssensor (25, 35) an eine externe Spannungsquelle (30) angeschlossen ist.
14. Leitschwellenstrang nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die externe Spannungsquelle (30) mit einer Solarzelle (31) speisbar ist.
15. Fahrbahnsicherungssystem, bei dem seitlich neben

einer Fahrbahn (10) wenigstens ein Leitschwellenstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14 angeordnet ist.

16. Fahrbahnsicherungssystem nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Verlagerungssensor (25, 35) und die Auswerteeinheit Sendemittel (33) und Empfangsmittel zur Übertragung von Signalen geschaltet sind. 5
10
17. Fahrbahnsicherungssystem nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** Signale zwischen dem Sendemittel (33) und dem Empfangsmittel drahtgebunden übertragbar sind. 15
18. Fahrbahnsicherungssystem nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** Signale zwischen dem Sendemittel (33) und dem Empfangsmittel drahtlos übertragbar sind. 20
19. Fahrbahnsicherungssystem nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit mit einer Anzeigeeinheit gekoppelt ist. 25
20. Fahrbahnsicherungssystem nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Auswerteeinheit dem Leitschwellenstrang (7, 8) und der angrenzenden Fahrbahn (10) zugeordnete Kameras aktivierbar sind. 30
21. Fahrbahnsicherungssystem nach einem der Ansprüche 15 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Auswerteeinheit eine Beleuchtung der Fahrbahn (10) einschaltbar ist. 35
22. Fahrbahnsicherungssystem nach einem der Ansprüche 15 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Auswerteeinheit Mittel zur Verkehrslenkung schaltbar sind. 40
23. Fahrbahnsicherungssystem nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Verkehrslenkung wenigstens eine Warnlampe umfassen. 45
24. Fahrbahnsicherungssystem nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Verkehrslenkung wenigstens eine elektrisch verstellbare Schranke umfassen, die in Sperrstellung die Fahrbahn (10) zumindest teilweise versperrt. 50
25. Fahrbahnsicherungssystem nach einem der Ansprüche 15 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitschwelle (8) ein Sensor (39) zur Erfassung meteorologischer Daten zugeordnet. 55
26. Fahrbahnsicherungssystem nach einem der An-

sprüche 15 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit mit einer der Fahrbahn (10) zugeordneten Taumittelsprühanlage (40) gekoppelt ist.





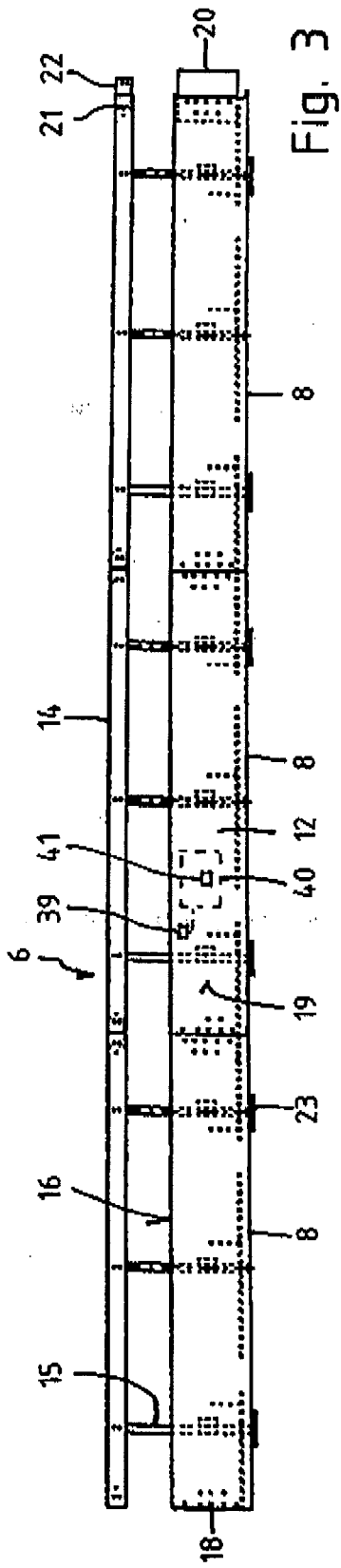


Fig. 3

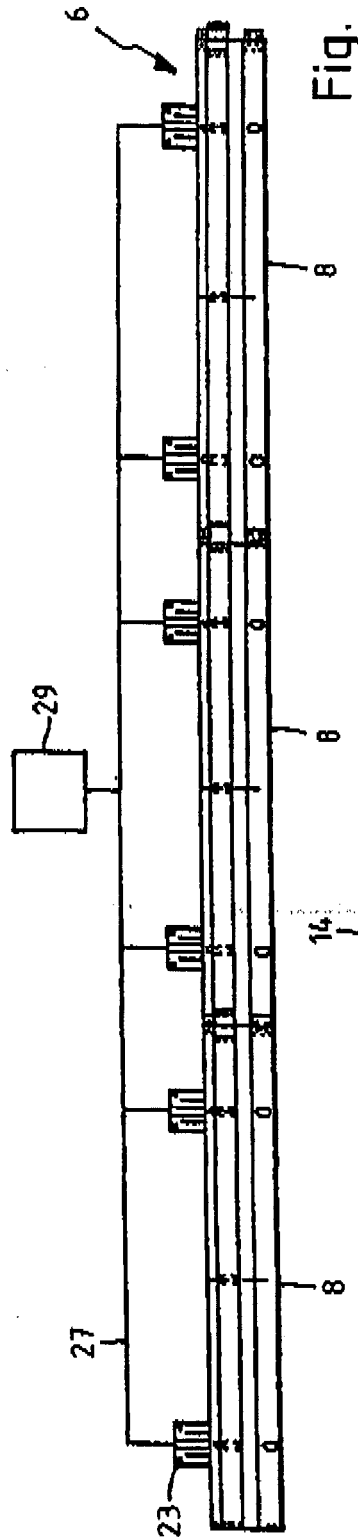


Fig. 4

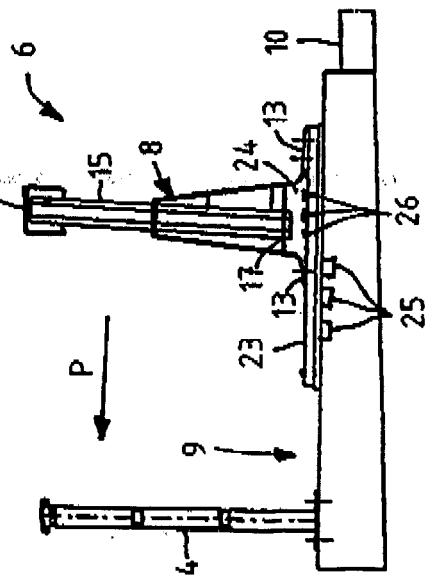


Fig. 5

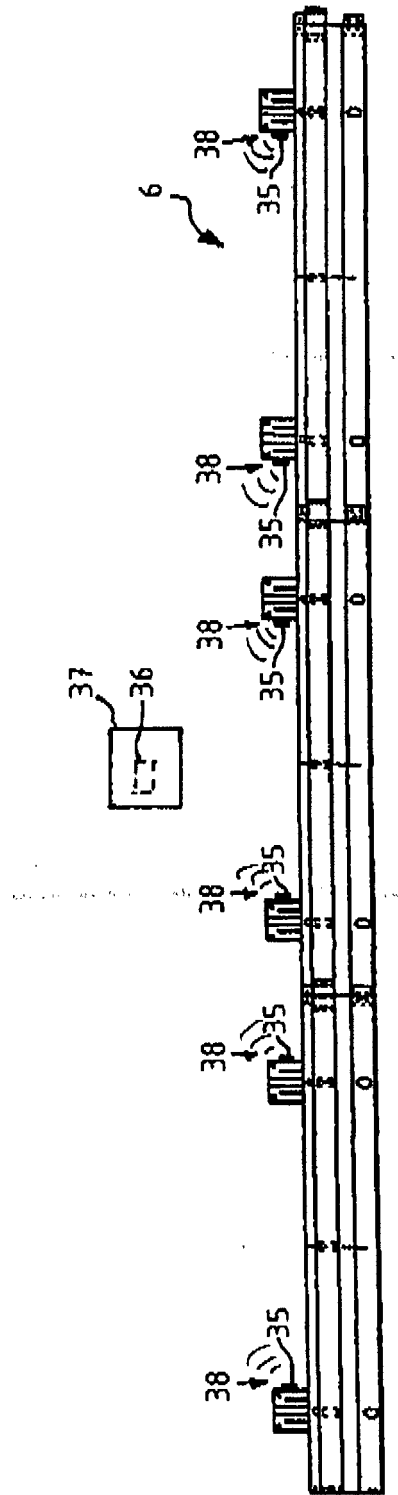


Fig. 6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y A	DE 103 18 357 A1 (SPIG SCHUTZPLANKEN PROD GMBH [DE]) 29. Januar 2004 (2004-01-29) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,4,5 * -----	1-26	INV. E01F15/08 E01D19/10
Y A	EP 1 167 629 A (ENERGY ABSORPTION SYSTEM [US]) 2. Januar 2002 (2002-01-02) * Spalte 3, Absatz 15 - Spalte 4, Absatz 16 * * Spalte 1, Zeilen 40,41 * * Ansprüche 1,2 *	1-26	
A	-----		
A	DE 39 01 376 A1 (HAMBERGER MICHAEL [DE]) 26. Juli 1990 (1990-07-26) * Zusammenfassung *	1	
A	-----		
A	FR 2 683 358 A1 (POMERO CLAUDE [FR]) 7. Mai 1993 (1993-05-07) * Zusammenfassung * * Seite 2, Zeilen 9-19; Abbildung 2 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01F E01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
4	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 23. Mai 2007	Prüfer Tran, Kim-Lien
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (F04C03)

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

EP 07 00 2145

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

23-05-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10318357 A1	29-01-2004	KEINE	

EP 1167629 A	02-01-2002	AU 780734 B2	14-04-2005
		AU 5404001 A	03-01-2002
		JP 2002115211 A	19-04-2002
		US 6539175 B1	25-03-2003

DE 3901376 A1	26-07-1990	KEINE	

FR 2683358 A1	07-05-1993	KEINE	

EPO FORM P0461

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

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]