



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

698 209 B1

(51) Int. Cl.: G08B 21/02 (2006.01)
E01F 9/00 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 01679/06

(22) Anmeldedatum: 23.10.2006

(24) Patent erteilt: 15.06.2009

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.06.2009

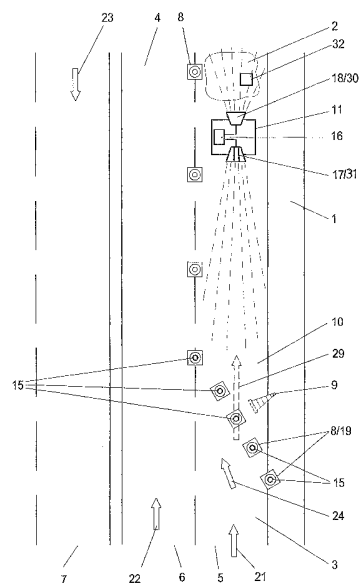
(73) Inhaber:
SPIRITEC AG, Schulstrasse 14
8196 Wil ZH (CH)

(72) Erfinder:
Peter Baur, 8196 Wil (CH)

(74) Vertreter:
Werner Bruderer Patentanwalt, Oberhittnauerstrasse 12
Postfach
8330 Pfäffikon ZH (CH)

(54) **Warneinrichtung zum Sichern einer Strassenbaustelle.**

(57) Die Warneinrichtung umfasst eine Baueinheit bzw. Detektoreinheit (15) mit einer Sensoreinrichtung und einem drahtlosen Sender sowie eine Alarmeinrichtung (11) mit einem Empfänger (16). Die Baueinheit (15) mit der Sensoreinrichtung ist in Signalisationselemente (8), z.B. Leitkegeln eingebaut und lösbar mit diesen verbunden. Mit den Signalisationselementen (8) wird ein Sperrbereich (10) von einer Fahrspur (5) abgegrenzt und Fahrzeuge werden auf eine andere Fahrspur (6) abgelenkt. Die Sensoreinrichtung stellt Lageveränderungen des (8) infolge eines Aufpralls eines Fahrzeuges fest und aktiviert die Alarmeinrichtung (11). Die Detektoreinheit (15) ist über eine Sollbruchstelle mit einer Stromquelle verbunden und weist einen Energiespeicher auf, welcher die Stromversorgung auch bei abgetrennter Stromquelle gewährleistet. Dadurch werden Personen im Arbeitsbereich (2) einer Strassenbaustelle (1) sicher und rechtzeitig gewarnt und vor Unfällen geschützt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Warneinrichtung zum Sichern einer Strassenbaustelle, welche mindestens einen Teil einer Fahrspur beansprucht, wobei zur Warnung und Umleitung anfahrender Fahrzeuge auf einem vorgelagerten Strassenabschnitt Absperr- und Signalisationselemente angeordnet sind, wobei mindestens eines der Absperr-/Signalisationselemente eine Detektoreinrichtung für Fahrzeuge, welche in einen Sperrbereich des vorgelagerten Strassenabschnittes einfahren, aufweist und eine Alarmeinrichtung für Personen im Arbeitsbereich der Baustelle angeordnet ist, die Detektoreinrichtung eine Sensoreinrichtung und einen drahtloser Sender mit einer unabhängigen Stromquelle umfasst sowie im Arbeitsbereich der Baustelle ein Empfänger vorhanden ist, welcher mit dem Sender zusammenwirkt und mit der Alarmeinrichtung verbunden ist.

[0002] Insbesondere bei Baustellen auf mehrspurigen Strassen ergeben sich immer wieder gefährliche Situationen und teilweise schwere Unfälle, wenn Fahrzeuge, welche in Richtung der Baustelle fahren, die entsprechenden Baustellen-Signalisationen und Absperrungen aus irgendwelchen Gründen nicht beachten. Die unfallverursachenden Fahrzeuge können dann im Bereiche der Baustelle mit Baumaschinen, abgestellten Fahrzeugen oder Personen zusammenstossen. Das Einfahren von Fahrzeugen in einen gesperrten Bereich vor der Baustelle könnte durch feste Hindernisse verhindert werden. Dies stellt aber eine grosse Gefährdung für die Insassen eines derartigen Fahrzeuges dar. Es sind deshalb Lösungen bekannt, bei welchen zum Abfangen eines gefährlichen Fahrzeuges Aufpralldämpfer eingesetzt werden. Eine solche Lösung ist beispielsweise aus EP 1 506 895 A1 bekannt. Diese Aufpralldämpfer sind zumeist an einem schweren Fahrzeug befestigt, welches sowohl bei festen wie auch bei mobilen Baustellen eingesetzt werden kann. Bei der Kollision eines in den Sperrbereich einfahrenden Fahrzeuges mit einem Aufpralldämpfer entsteht ein sehr grosser Schaden am Fahrzeug und am Aufpralldämpfer sowie eventuell auch schwere Verletzungen der Fahrzeuginsassen. Derartige Aufpralldämpfer sind sehr teuer und müssen nach jeder Kollision ersetzt werden. Deshalb werden sie nicht bei allen Baustellen eingesetzt und stehen nur in beschränkter Zahl zur Verfügung. Sie benötigen auch immer ein Trägerfahrzeug und deren Einsatz ist mit einem erheblichen Aufwand verbunden.

[0003] Eine andere Lösung für den Schutz des Arbeitsbereiches einer Strassenbaustelle sieht gemäss FR 2 700 346 A vor, den Strassenabschnitt, welcher der Baustelle vorgelagert ist, mit temporären Absperr- und Signalisationselementen abzusperren und zu sichern. Dabei sind diese Signalisationselemente mit einer Detektoreinrichtung mit Schocksensoren ausgestattet, welche mit einem Sender verbunden sind. Wenn ein Fahrzeug in den abgesperrten Bereich vor der Baustelle hineinfährt und dabei eines oder mehrere der Signalisationselemente umwirft, bzw. wegschleudert, so wird der Schocksensor aktiviert und über den Sender ein Alarmsignal abgegeben. Dieses Alarmsignal wird an einen Funkempfänger übermittelt, welcher sich im Bereiche der Baustelle befindet und es wird im Bereiche der Baustelle ein Alarm ausgelöst. Die Personen, welche sich in der Gefahrenzone befinden, können sich somit in Sicherheit bringen. Der Schocksensor, der Sender und die zugehörigen elektronischen Steuerelemente sowie eine Batterie zur Stromversorgung sind zu einer Baueinheit, bzw. Detektoreinrichtung zusammengefasst, welche von unten in den Hohlraum im konusförmigen Signalisationselement eingeschoben und mit Schraubverbindungen mit dem Signalisationselement verbunden wird. Dieses Bauelement mit dem Schocksensor ist nur für den Einsatz mit konusförmigen Signalisationselementen bestimmt. Der Ein- und Ausbau in die Signalisationselemente ist relativ aufwendig und zur Kontrolle des Ladezustandes der Batterie muss am Signalisationselement eine Sichtklappe angebracht sein. Die entsprechenden Detektoreinrichtungen mit den Schocksensoren können nicht mit anders ausgebildeten Signalisationselementen verwendet werden. Im Falle eines Aufpralles eines Fahrzeuges auf ein Signalisationselement mit einem Schocksensor wirken auf die einzelnen Bauteile der Einrichtung sehr grosse Kräfte und die Bauteile werden deshalb auseinander gerissen. Dadurch wird der Sender von der Batterie und damit der Stromversorgung getrennt und das Alarmsignal wird unterbrochen. Wenn dies in sehr kurzer Zeit, z.B. in Sekundenbruchteilen geschieht, so wird auf der Baustelle kein Alarm ausgelöst und die gefährdeten Personen werden nicht gewarnt.

[0004] Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Warneinrichtung zu schaffen, bei welcher die Detektoreinrichtung mit dem Sensor-Element und dem Sender in einfacher Weise von oben in die konischen Signalisationselemente eingesteckt werden kann, die gleiche Einrichtung aber auch an anders ausgebildeten Signalisationselementen verwendet werden kann. Im Weiteren soll im Falle eines Aufpralles, d.h. wenn die Detektoreinrichtung mit dem Signalisationselement weggeschleudert wird, die Stromversorgung aufrechterhalten und sichergestellt bleiben und damit auch die Alarmierung in jedem Falle gewährleistet sein.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 definierten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich nach den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche.

[0006] Die Lösung gemäss der Erfindung ist bei Baustellen besonders vorteilhaft, bei welchen ein vorgelagerter Strassenabschnitt mit Absperr- und/oder Signalisationselementen abgesperrt und dadurch anfahrende Fahrzeuge auf eine andere Fahrspur verwiesen werden. Als Absperr-/Signalisationselemente kommen alle an sich bekannten Elemente in Frage, wie beispielsweise Leitkegel, Leitbaken oder Faltsignale. Dabei weist mindestens eines der Absperr-/Signalisationselemente eine Detektoreinrichtung mit einer Sensoreinrichtung auf und es ist ein drahtloser Sender vorhanden, welcher mit dieser Sensoreinrichtung verbunden ist. Im Arbeitsbereich der Baustelle ist ein Empfänger vorhanden und dieser Empfänger wirkt mit dem Sender zusammen und ist mit der Alarmeinrichtung verbunden. Zweckmässigerweise wird die Fahrspur, auf welcher sich die Baustelle befindet, mit mehreren Absperr-/Signalisationselementen, welche in einer schrägen Reihe

[0007] angeordnet sind, abgesperrt. Durchfährt ein anfahrendes Fahrzeug diese Absperrung und wird dabei mindestens ein Absperr-/Signalisationselement umgeworfen oder weggeschleudert, so wird dies durch den Sensor festgestellt und ein entsprechendes Signal über den Sender drahtlos an den Empfänger übermittelt. Der Empfänger aktiviert dann die Alarmeinrichtung.

[0008] Um die Stromversorgung des Senders beim und nach dem Wegschleudern des Signalisationselementes mit der Detektoreinrichtung zu gewährleisten, ist zwischen die Sensoreinrichtung und den Sender einerseits sowie die Stromquelle andererseits ein Energiespeicher eingebaut, und die Stromquelle ist über eine Kupplung mit dem Energiespeicher verbunden. Dabei wird diese Kupplung in vorteilhafter Weise als Sollbruchstelle ausgebildet. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Energiespeicher ein Kondensator. Die grossen Kräfte, welche durch die Beschleunigung im Falle eines Aufpralles eines Fahrzeuges auf ein Signalisationselement entstehen, bewirken bei der erfindungsgemässen Detektoreinrichtung, dass die Energiequelle, z.B. eine Batterie, im Bereiche der Kupplung, welche die Sollbruchstelle bildet, von den übrigen Bauelementen getrennt wird. Trotzdem wird die Stromversorgung des Senders nicht unterbrochen, da der Energiespeicher den Sender weiterhin mit Strom versorgt. Da der Energiespeicher die Stromversorgung nur für einen kurzen Zeitraum übernehmen muss, kann er wesentlich kleiner als die Batterie ausgebildet sein und weist deshalb nur eine geringe Masse auf. Er kann somit so mit dem Sender verbunden werden, dass diese Verbindung auch bei grossen Beschleunigungskräften nicht zerstört wird. In vorteilhafter Weise wird der Energiespeicher stossfest mit der Sensoreinrichtung und dem Sender verbunden, indem diese Teile beispielsweise in einen Kunststoffblock vergossen werden. In vorteilhafter Weise wird die Sensoreinrichtung in der Detektoreinrichtung durch einen elektromechanischen Neigungsschalter gebildet. In an sich bekannter Weise können derartige Sensoren aber auch aus Koriolis-Sensoren bestehen, wie sie in Kraftfahrzeugen Verwendung finden.

[0009] Eine vorteilhafte Ausbildung des Erfindungsgegenstandes sieht vor, dass die Sensoreinrichtung, der drahtlose Sender, der Energiespeicher und die Stromquelle eine Baueinheit bilden und diese Baueinheit lösbar mit dem Absperr-/Signalisationselement verbunden ist. Als Stromquelle sind Batterien oder Akkumulatoren einsetzbar. Diese Baueinheit kann sehr kompakt ausgebildet werden und besteht aus einfachen und kostengünstigen Bauteilen. Jede dieser Baueinheiten kann einzeln mit einer Absperr-/Signalisationseinrichtung und unabhängig von anderen Baueinheiten eingesetzt werden. Dies ermöglicht, jedes der Absperr-/Signalisationselemente mit einer eigenen Baueinheit, bzw. Detektoreinheit auszurüsten, welche je eine Sensoreinrichtung, einen Sender, einen Energiespeicher und eine Stromquelle umfasst. Diese Elemente der Baueinheit sind in an sich bekannter Weise elektrisch miteinander verbunden und entsprechend dem Stand der Technik ausgebildet. Da die Baueinheiten lösbar mit den Absperr-/Signalisationselementen verbunden sind, können die Baueinheiten entfernt und die Absperr-/Signalisationselemente auch ohne Detektoreinrichtung eingesetzt werden. Andererseits ist es auch möglich, beliebige Absperr-/Signalisationselemente mit den erfindungsgemässen Baueinheiten auszurüsten und sie als Teil der erfindungsgemässen Warneinrichtung einzusetzen. In zweckmässiger Weise weisen die Absperr-/Signalisationselemente Halterungen auf, in welche die Baueinheit, welche die Sensoreinrichtung und den Sender sowie die Stromversorgung enthält, einsteckbar ist. Insbesondere Leitkegel, d.h. konusförmige Signalisationselemente, weisen bereits derartige Halterungen in der Form von Einsteckbohrungen am oberen Ende auf, in welche Halterungen von Signallampen einsteckbar sind.

[0010] Eine weitere Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass die zwischen Sender und Empfänger ausgetauschten Signale Mikrowellensignale sind. Der Frequenzbereich dieser Signale wird so ausgewählt, dass keine Störungen durch andere Sender, wie beispielsweise Mobiltelefone oder Funkgeräte auftreten. Wenn keine entsprechenden Frequenzbereiche zur Verfügung stehen, können auch andere in bekannter Weise geeignete elektromagnetische Wellenbereiche zur Anwendung gelangen.

[0011] In vorteilhafter Weise weist jeder Sender eine eigene, von den anderen Sendern unterschiedliche elektronische Senderadresse auf, wobei diese Adresse im Sendersignal eingebaut ist und der Empfänger nur mit Sendern zusammenwirkt, welche eine vorbestimmte Adresse aufweisen. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass eine grosse Zahl von Sendern im gleichen Frequenzbereich betrieben werden können und trotzdem jeder Baustelle bestimmte Gruppen mit bestimmten Senderadressen zugeordnet werden können. Damit wird sichergestellt, dass die entsprechenden Empfänger auf einer bestimmten Baustelle nur mit den Sendern zusammenwirken, welche zu dieser Baustelle gehören. Alarmsignale, welche von anderen Baustellen stammen und im gleichen Frequenzbereich übermittelt werden, können dadurch ausgeschieden werden und es entstehen keine Fehlalarme.

[0012] Es ist auch vorteilhaft, wenn die Alarmeinrichtung akustische und/oder optische Warnsignale abgibt. Die akustischen Warnsignale können dabei von einem Signalhorn erzeugt werden und die optischen Warnsignale beispielsweise durch Blitzlampen. Die Anordnung von optischen und akustischen Warnsignalerzeugern bringt den Vorteil, dass auch Personen, welche beispielsweise mit Lärmschutzeinrichtungen arbeiten, durch die optischen Warnsignale gewarnt werden können. Eine vorteilhafte Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass der Sender der Detektoreinrichtung mit persönlichen Empfängern zusammenwirkt, wobei der Sender im Alarmfalle ein Funksignal an die persönlichen Empfänger überträgt und an den persönlichen Empfängern ein akustisches und/oder fühlbares Warnsignal einschaltet. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass die Personen, welche sich im Gefahrenbereich aufhalten, unabhängig von ihrem Aufenthaltsort und unabhängig von äusseren Einflussfaktoren wie Lärm zuverlässig und sicher gewarnt werden können.

[0013] Eine zweckmässige Lösung sieht vor, dass die Alarmeinrichtung eine Abschusseinrichtung für Petarden und/oder Signalraketen umfasst. Diese Abschusseinrichtung ist gegen das heranfahrende Fahrzeug gerichtet und die Petarden und/oder Signalraketen werden gegen dieses abgeschossen. Sie sollen den Fahrer aufschrecken und zu einer Reaktion veranlassen. Erfindungsgemäss wird weiter vorgeschlagen, dass die Alarmeinrichtung eine erste Beschallungseinrichtung aufweist und diese Beschallungseinrichtung in Richtung eines Fahrzeuges gerichtet ist, welches in den Sperrbereich einfährt. Die Alarmeinrichtung weist eine zweite Beschallungseinrichtung auf, welche auf einen Arbeitsbereich der Baustelle gerichtet ist, in welchem sich Personen aufhalten. Auf diese Weise können einerseits die Personen, welche auf der Baustelle arbeiten, vor einem gefährlichen herannahenden Fahrzeug gewarnt werden und andererseits kann der Lenker des Fahrzeuges ebenfalls gewarnt und eventuell zu Notmassnahmen veranlasst werden. Letzteres ist sehr wichtig, da dadurch eventuell eine Kollision vermieden oder vermindert und der Lenker sowie weitere Insassen des Fahrzeuges vor Verletzungen geschützt und auch Sachschaden verhindert oder vermindert werden kann. Die Beschallungseinrichtungen sind an sich bekannte Geräte. Die erste Einrichtung kann z.B. ein Hoch- oder Tieftonhorn und die zweite Einrichtung beispielsweise ein normales Signalhorn sein.

[0014] Es ist auch vorteilhaft, wenn die Baueinheit der Detektoreinrichtung einen elektronischen Filter zur Unterdrückung von nicht alarmwürdigen Bewegungen aufweist. Derartige nicht alarmwürdige Bewegungen sind beispielsweise Erschütterungen, welche durch die Bauarbeiten entstehen, beispielsweise durch Rammarbeiten. Der Filter ist so ausgebildet, dass er Signale des Sensors, welche durch Erschütterungen und nicht durch das Umwerfen oder Wegschleudern eines Signalisationselementes entstehen, erkennen und unterdrücken kann. Dies ist eine zusätzliche Massnahme, um Fehlalarme zu verhindern.

[0015] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine mehrspurige Strasse mit einem gesperrten Baustellenbereich in schematischer Darstellung, und

Fig. 2 ein erfindungsgemässes Absperr-/Signalisationselement in der Form eines Leitkegels, und

Fig. 3 ein Blockschaltbild der Detektoreinrichtung.

[0016] In Fig. 1 ist ein Abschnitt einer Strassenbaustelle 1 auf einer mehrspurigen Strasse 4 in schematischer Ansicht dargestellt. Die Strasse 4 weist dabei beispielhaft zwei Fahrspuren 5 und 6 auf, auf welchen Fahrzeuge in Richtung der Pfeile 21 und 22 fahren. Parallel dazu verlaufen Fahrbahnen 7, auf welchen Fahrzeuge in der Gegenrichtung der Pfeile 23 fahren. Auf der Fahrspur 5 befindet sich innerhalb der Baustelle 1 ein Arbeitsbereich 2, wo von Personen Strassenarbeiten ausgeführt werden. Auf dem diesem Arbeitsbereich 2 der Baustelle 1 vorgelagerten Abschnitt 3 der Fahrspur 5 müssen die anfahrenen Fahrzeuge vor dem Hindernis gewarnt und in Richtung des Pfeiles 24 auf die Fahrbahn 6 umgeleitet werden. Dazu werden zuerst Signaltafeln und zuletzt in bekannter Weise Absperr-/Signalisationselemente 8 in einer schrägen Linie über die Fahrspur 5 angeordnet, so dass die anfahrenen Fahrzeuge ein letztes Mal ultimativ gewarnt und umgeleitet werden. Die hier verwendeten Absperr-/Signalisationselemente 8 erfüllen im gleichen Element sowohl eine Absperr- wie auch Signalisationsfunktion. Es können aber auch voneinander getrennte Absperrelemente sowie Signalisationselemente vorhanden sein. Weitere Absperr-/Signalisationselemente 8 sind auch parallel zur Fahrspur 6 entlang der Baustelle 1 angeordnet. Zwischen der schrägen Reihe von Absperr-/Signalisationselementen 8 auf der Fahrspur 5 und dem Arbeitsbereich 2 der Baustelle 1 ist ein Sperrbereich 10 definiert, in welchen keine anfahrenen Fahrzeuge eindringen dürfen. Dieser Sperrbereich 10 weist eine Länge auf, welche das Anhalten eines Fahrzeuges vor dem Arbeitsbereich 2 noch ermöglichen würde. Mindestens die Absperr-/Signalisationselemente 8, welche die schräge Reihe auf der Fahrspur 5 bilden, sind mit Detektoreinrichtungen, bzw. Baueinheiten 15 ausgestattet.

[0017] In Fig. 2 ist ein derartiges Absperr-/Signalisationselement 8 in der Form eines Leitkegels 19 in seiner Normalposition dargestellt. Derartige Leitkegel 19 finden sehr häufig Anwendung und bestehen aus einer Bodenplatte 25 und einem Kegelkörper 26. Der Mantel des Kegelkörpers 26 weist dabei abwechselnd rote und weisse Streifen auf. Am oberen Ende des Kegelkörpers 26 ist ein Führungs- und Greifstück 27 angeordnet, in welchem sich eine Halterung 20 in der Form einer Bohrung befindet. In diese Halterung 20 ist die Detektoreinrichtung, bzw. Baueinheit 15 eingesteckt. Die Baueinheit 15 besteht dabei aus einem Gehäuse 28, in welchem eine Sensoreinrichtung 12, ein drahtloser Sender 13, ein Energiespeicher 34 und eine Stromquelle 14 eingebaut sind. Die Sensoreinrichtung 12, der drahtlose Sender 13, der Energiespeicher 34 und die Stromquelle 14 sind elektrisch miteinander verbunden und im Stromkreis ist ein in Fig. 3 dargestellter Schalter 36 zum Ein- und Ausschalten der Baueinheit, bzw. Detektoreinrichtung angeordnet. Zudem ist eine an sich bekannte, nicht näher dargestellte Steuereinrichtung vorhanden, welche die Signale der Sensoreinrichtung 12 in geeigneter Weise an den Sender 13 weiterleitet. Die Sensoreinrichtung 12 beinhaltet dabei einen Sensor, welcher Positionsveränderungen des Absperr-/Signalisationselementes 8, bzw. des Leitkegels 19 aus seiner Normalposition feststellt und über ein entsprechendes Steuersignal den drahtlosen Sender 13 aktiviert. Beim Sensor kann es sich beispielsweise um einen Kippsensor oder einen Beschleunigungssensor handeln. In der Normalposition steht der Leitkegel 19 mit der Bodenplatte 25 auf der Oberfläche der Fahrspur 5 der Strasse 4. Im Weiteren ist in der Detektoreinrichtung noch ein nicht

dargestellter Filter vorhanden, welcher der Unterdrückung von unerwünschten Störsignalen, z.B. durch Erschütterungen als Folge von Bauarbeiten, dient.

[0018] Bei einem Zusammenprall eines Fahrzeuges mit einem Absperr-/Signalisationselement 8 werden die betroffenen Teile sehr stark beschleunigt und Teile mit grossen Massen entwickeln hohe Kräfte. Ein Bauteil mit relativ grosser Masse ist die Stromquelle 14. Es besteht deshalb die Gefahr, dass die Stromquelle 14 die elektrischen Verbindungen und damit die Baueinheit, bestehend aus der Sensoreinrichtung 12 und dem Sender 13, beschädigt. Wenn die elektrische Verbindung zerstört wird, ist der Sender 13 und die Sensoreinrichtung 12 stromlos und der Alarmierungsvorgang wird dann unterbrochen. Um dies zu verhindern, ist zwischen der Sensoreinrichtung 12 und dem Sender 13 einerseits sowie der Stromquelle 14 andererseits, der Energiespeicher 34, beispielsweise in der Form eines Kondensators, eingebaut. Zudem sind die elektrischen Verbindungen zwischen der Stromquelle 14 und dem Energiespeicher 34 und damit dem Sender 13 so ausgebildet, dass sie beim Auftreten von Kräften, welche zu Beschädigungen führen würden, abreißen können. Es ist eine Sollbruchstelle vorhanden. In einem solchen Fall wird die Stromversorgung weiterhin über den Kondensator gewährleistet, so dass auch die Alarmierung über den Sender 13 sichergestellt bleibt. Die Sensoreinrichtung 12 und der Sender 13 sowie der Energiespeicher, bzw. Kondensator sind in an sich bekannter Weise in eine geeignete Vergussmasse, z.B. aus Kunststoff eingebettet und mit einer bekannten Kupplung, bzw. Schnittstelle zur Stromversorgung ausgebildet. Diese Anordnung führt zu einer wesentlichen Erhöhung der Betriebssicherheit der erfindungsgemässen Warneinrichtung.

[0019] Dringt ein Fahrzeug, wie in Fig. 1 dargestellt, auf der Fahrspur 5 in Richtung des Pfeiles 29 in den Sperrbereich 10 der Baustelle 1 ein, so muss es mindestens eines der Absperr-/Signalisationselemente 8, bzw. der Leitkegel 19 umwerfen oder wegschleudern. Ein derartiges weggeschleudertes Absperr-/Signalisationselement 9 ist in Fig. 1 gestrichelt dargestellt. In diesem aus der Normalposition gebrachten Absperr-/Signalisationselement 9 hat die Sensoreinrichtung 12 diesen Vorgang registriert und den drahtlosen Sender 13 aktiviert. Dieser Sender 13 sendet ein entsprechendes Signal an einen Empfänger 16 der Alarmeinrichtung 11 und/oder an persönliche Empfänger 32, welche von den Personen im Gefahrenbereich getragen werden. Dieser Empfänger 16 schaltet sofort ein Signalhorn 30 ein, welches Personen im Arbeitsbereich 2 akustisch warnt und diesen die Flucht vor dem gefährlichen, herannahenden Fahrzeug ermöglicht. Zusätzlich können mit dem Empfänger 16 nicht dargestellte optische Alarmeinrichtungen in der Form von Blitzlicht-Lampen verbunden sein. Diese warnen auch Personen, welche mit Gehörschutzmitteln arbeiten und akustische Alarmsignale nicht wahrnehmen können. Die dargestellte Alarmeinrichtung 11 weist im Weiteren eine erste Beschallungseinrichtung 17 in der Form eines Tief- oder Hochtonhornes auf, wobei diese Beschallungseinrichtung 17 in Richtung des herannahenden Fahrzeuges auf den Sperrbereich 10 gerichtet ist. Diese erste Beschallungseinrichtung 17 wird vom Empfänger 16 ebenfalls sofort bei Eingang eines Warnsignals aktiviert und in Betrieb gesetzt, um den Fahrer des herannahenden Fahrzeuges vor der drohenden Gefahr zu warnen. Wenn der Fahrer reagiert, ist es möglich, dass er noch vor dem Arbeitsbereich 2 der Baustelle 1 das Fahrzeug anhalten kann. Dadurch können grosser Schaden und Verletzungen von Personen verhindert oder vermindert werden. Die zweite Beschallungseinrichtung 18 der Alarmeinrichtung 11 ist in Richtung des Arbeitsbereiches 2 gerichtet und besteht im dargestellten Beispiel aus dem Signalhorn 30. Um einen optimalen Schutz der Personen im Arbeitsbereich 2 sowie des Fahrers und der Insassen des gefährlichen Fahrzeuges zu gewährleisten, sind in vorteilhafter Weise sowohl die erste wie die zweite Beschallungseinrichtung vorhanden. Im dargestellten Beispiel weist die Alarmeinrichtung 11 auch noch eine Abschusseinrichtung 31 für Petarden und/oder Signalaraketen auf. Diese Abschusseinrichtung 31 ist so ausgerichtet, dass Petarden oder Signalaraketen in Richtung des heranfahrenden Fahrzeuges geschossen werden können. Diese Abschusseinrichtung 31 kann zusätzlich zur Beschallungseinrichtung 17 oder ohne diese vorhanden sein.

[0020] Im dargestellten Beispiel tragen die Personen, welche sich im Gefahrenbereich aufhalten, zusätzlich persönliche Empfänger 32. Diese persönlichen Empfänger 32 empfangen direkt Alarmsignale vom Sender 13 in den Baueinheiten, bzw. Detektoreinrichtungen 15. Diese persönlichen Empfänger 32 erhöhen die Sicherheit, indem die Personen unabhängig von ihrem Aufenthaltsort und unabhängig von äusseren Einflussfaktoren wie Lärm, zuverlässig und sicher gewarnt werden. Die persönlichen Empfänger 32 können dabei so ausgebildet sein, dass sie ebenfalls ein akustisches Warnsignal und/oder ein fühlbares Warnsignal, z.B. mittels eines Vibrationselementes, erzeugen.

[0021] Die Alarmeinrichtung 11 kann auf einem Fahrzeug aufgebaut sein oder kann aus einem tragbaren Gerät bestehen. Wenn die Alarmeinrichtung 11 mit dem Empfänger 16 und den beiden Beschallungseinrichtungen 17 und 18 sowie einer nicht dargestellten Stromquelle als tragbares Gerät ausgebildet ist, so kann sie auch auf kleinen und/oder kurzzeitigen Baustellen in einfacher Weise eingesetzt werden. Die Absperr-/Signalisationselemente 8, insbesondere in der Form von Leitkegeln oder Leitbaken 19, sind bei Strassenbaustellen immer vorhanden und können in einfacher Weise mit den erfindungsgemässen Baueinheiten 15, welche die Sensoreinrichtung 12 enthalten, ausgerüstet werden. Da die Verbindung zwischen den Sensoreinrichtungen 12 bzw. den Sendern 13 und dem Empfänger 16 drahtlos erfolgt, sind keine festen Verbindungen, wie beispielsweise feste Leitungen notwendig, welche beschädigt werden könnten oder den Baustellenbetrieb behindern. Die einzelnen Baueinheiten bzw. Detektoreinrichtungen 15, welche die Sensoreinrichtung 12, den Sender 13, den Energiespeicher 34 und die Stromquelle 14 umfassen, sind einfach aufgebaut, leicht und wenig störungsanfällig. Sie können in einfacher Weise in einem Lagerbehälter gelagert werden und bei Bedarf in die notwendige Anzahl von Absperr-/Signalisationselementen 8 eingesetzt werden. Da die mit Baueinheiten 15 bestückten Absperr-/Signalisationselemente 8 ebenfalls manuell transportierbar sind, ist eine ausserordentlich flexible Handhabung möglich. Es können ohne Probleme auch gekrümmte Baustellenstrecken gesichert werden. Die Anzahl der Systemelemente ist in einfacher Weise an die Art und Grösse einer Baustelle anpassbar.

[0022] Im dargestellten Beispiel ist als Sender 13 ein Mikrowellensender und sind als Empfänger 16, 32 Mikrowellenempfänger eingesetzt. Dabei ist der Frequenzbereich so gewählt, dass keine Störungen durch fremde Signale, wie beispielsweise von Mobiltelefonen oder Funkgeräten auftreten können. Wenn keine entsprechenden Mikrowellenfrequenzen zur Verfügung stehen, können auch andere, in bekannter Weise geeignete, elektromagnetische Wellenbereiche zur Anwendung gelangen. Es soll jedoch gewährleistet sein, dass die Baueinheit 15 und die Alarmeinrichtung 11 einfach und kostengünstig aufgebaut sind und bei Bedarf als tragbare Einheiten eingesetzt werden können.

[0023] Fig. 3 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild der Baueinheit, bzw. Detektoreinrichtung 15. Wie bereits beschrieben umfasst diese Detektoreinrichtung 15 eine Stromquelle 14, einen Energiespeicher 34, eine Sensoreinrichtung 12 in der Form eines Kippschalters, einen Mikroprozessor 35 mit einem Filter 39 und den drahtlosen Sender 13. Zusätzlich ist zwischen der Stromquelle 14 und dem Energiespeicher 34 ein Schalter 36 eingebaut, mit welchem die Detektoreinrichtung 15 in Betrieb genommen oder ausgeschaltet wird. Mit Ausnahme der Stromquelle 14 sind alle Bauteile der Detektoreinrichtung 15 in eine geeignete Vergussmasse, z.B. aus Kunststoff eingebettet und dadurch vor Zerstörungen geschützt. Die Verbindung mit der Stromquelle 14 erfolgt über eine Kupplung 40, welche gleichzeitig eine Sollbruchstelle bildet. Wie weiter oben beschrieben, wird bei grossen Beschleunigungsbelastungen die Stromquelle 14, welche ein relativ grosses Gewicht aufweist, an der Sollbruchstelle bzw. Kupplung 40 von den anderen Bauteilen in der Detektoreinrichtung 15 getrennt und kann somit keine schädigende Wirkung auf diese Teile ausüben. Trotzdem bleibt die Stromversorgung über den Energiespeicher 34 sichergestellt, zumindest über einen genügenden langen Zeitraum, um die Alarmierung sicherzustellen.

[0024] Die erfindungsgemäss mit Baueinheiten bzw. Detektoreinrichtungen 15 ausgestatteten Absperr-/Signalisationselemente 8 gewährleisten eine zusätzliche erhöhte Sicherheit, indem sie auch ein Warnsignal abgeben, wenn sie durch andere Umstände umgestossen werden, z. B. Sturmwinde. In diesem Fall könnten sie von herannahenden Fahrzeugen nicht mehr wahrgenommen werden, was zu unerwünschten gefährlichen Situationen führen würde. Da aber auch in solchen Fällen eine Warnung der Personen auf der Baustelle 1 erfolgt, können die Absperr-/Signalisationselemente 8 wieder aufgestellt und damit die Warn- und Umleitfunktion wiederhergestellt werden.

[0025] In zweckmässiger Ausgestaltung sind die Sender 13, in an sich bekannter Weise, mit einer elektronischen Senderadresse ausgestattet. Grundsätzlich hat jeder Sender 13 eine eigene Adresse. Es kann aber auch sein, dass eine Gruppe von Sendern, welche auf der gleichen Baustelle eingesetzt werden, die gleichen Senderadressen aufweisen. Die Empfänger 16, 32 sind mit einem Mikroprozessor ausgestattet, welcher für die Kommunikation mit vorbestimmten Adressen programmierbar ist. Nur Sender 13 mit einer vorbestimmten Adresse können an den Empfängern 16, 32 einen Alarm auslösen. Mit dieser Anordnung ist es möglich, allen Sendern und Empfängern gleiche Frequenzen zuzuteilen. Trotzdem können zwei oder mehrere benachbarte Baustellen betrieben werden, z.B. auf Gegenfahrbahnen, ohne dass ein Alarmsignal auf einer Baustelle auf allen anderen Baustellen ebenfalls Alarm auslöst. Jeder Empfänger 16, 32 wirkt nur mit Sendern mit einer vorbestimmten elektronischen Adresse zusammen, wobei diese elektronische Adresse mit dem Alarmsignal übermittelt wird. Dadurch können auch Störungen durch Fremdsignale praktisch ausgeschlossen werden, da diese keine vom Empfänger identifizierbare Adressen aufweisen.

Patentansprüche

1. Warneinrichtung zum Sichern einer Strassenbaustelle (1), welche mindestens einen Teil einer Fahrspur (5) beansprucht, wobei zur Warnung und Umleitung anfahrender Fahrzeuge auf einem vorgelagerten Strassenabschnitt (3) Absperr- und Signalisationselemente (8) angeordnet sind, wobei mindestens eines der Absperr-/Signalisationselemente (8) eine Detektoreinrichtung (15) für Fahrzeuge, welche in einen Sperrbereich (10) des vorgelagerten Strassenabschnittes (3) einfahren, aufweist und eine Alarmeinrichtung (11) für Personen im Arbeitsbereich (2) der Baustelle (1) angeordnet ist, die Detektoreinrichtung (15) eine Sensoreinrichtung (12) und einen drahtlosen Sender (13) mit einer unabhängigen Stromquelle (14) umfasst, sowie im Arbeitsbereich (2) der Baustelle (1) ein Empfänger (16, 32) vorhanden ist, welcher mit dem Sender (13) zusammenwirkt und mit der Alarmeinrichtung (11) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen die Sensoreinrichtung (12) und den Sender (13) einerseits sowie die Stromquelle (14) andererseits ein Energiespeicher (34) eingebaut ist und die Stromquelle (14) über eine Kupplung (40) mit dem Energiespeicher (34) verbunden ist.
2. Warneinrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (12), der drahtlose Sender (13), der Energiespeicher (34) und die Stromquelle (14) die Detektoreinrichtung in der Form einer Baueinheit (15) bilden und diese Baueinheit (15) lösbar mit dem Absperr-/Signalisationselement (8) verbunden ist.
3. Warneinrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (12) durch einen elektromechanischen Neigungsschalter gebildet ist.
4. Warneinrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (40) zwischen Stromquelle (14) und Energiespeicher (34) als Sollbruchstelle ausgebildet ist.
5. Warneinrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Absperr-/Signalisationselement (8) ein Leitkegel (19) oder eine Leitbake ist und dieses Absperr-/Signalisationselement (8) eine Halterung (20) aufweist, in welche die Baueinheit (15), welche die Sensoreinrichtung (12) und den Sender (13) enthält, einsteckbar ist.

6. Warneinrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen Sender (13) und Empfänger (16) ausgetauschten Signale Mikrowellensignale sind.
7. Warneinrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Sender (13) eine eigene, von den anderen Sendern unterschiedliche elektronische Senderadresse aufweist, diese Adresse im Sendersignal eingebaut ist und der Empfänger (16) nur mit Sendern (13) zusammenwirkt, welche eine vorbestimmte Adresse aufweisen.
8. Warneinrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Alarmeinrichtung (11) Vorrichtungen zur Erzeugung akustischer und/oder optischer Warnsignale aufweist.
9. Warneinrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender (13) der Detektoreinrichtung (15) mit persönlichen Empfängern (32) zusammenwirkt, wobei der Sender (13) im Alarmfall ein Funksignal an die persönlichen Empfänger (32) überträgt und an den persönlichen Empfängern (32) ein akustisches und/oder fühlbares Warnsignal einschaltet.
10. Warneinrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Alarmeinrichtung (11) eine Abschusseinrichtung (31) für Petarden und/oder Signalaraketen umfasst.
11. Warneinrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Alarmeinrichtung (11) eine erste Beschallungseinrichtung (17) aufweist und diese Beschallungseinrichtung (17) in Richtung eines Fahrzeuges gerichtet ist, welches in den Sperrbereich (10) einfährt und eine zweite Beschallungseinrichtung (18) aufweist, welche auf einen Arbeitsbereich (2) der Baustelle gerichtet ist, in welchem sich Personen aufhalten.
12. Warneinrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Baueinheit der Detektoreinrichtung (15) einen elektronischen Filter (39) zur Unterdrückung von nicht alarmwürdigen Bewegungen aufweist.
13. Warneinrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher (34) ein Kondensator ist.
14. Warneinrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher (34) stossfest mit der Sensoreinrichtung (12) und dem Sender (13) verbunden ist.

FIG. 1

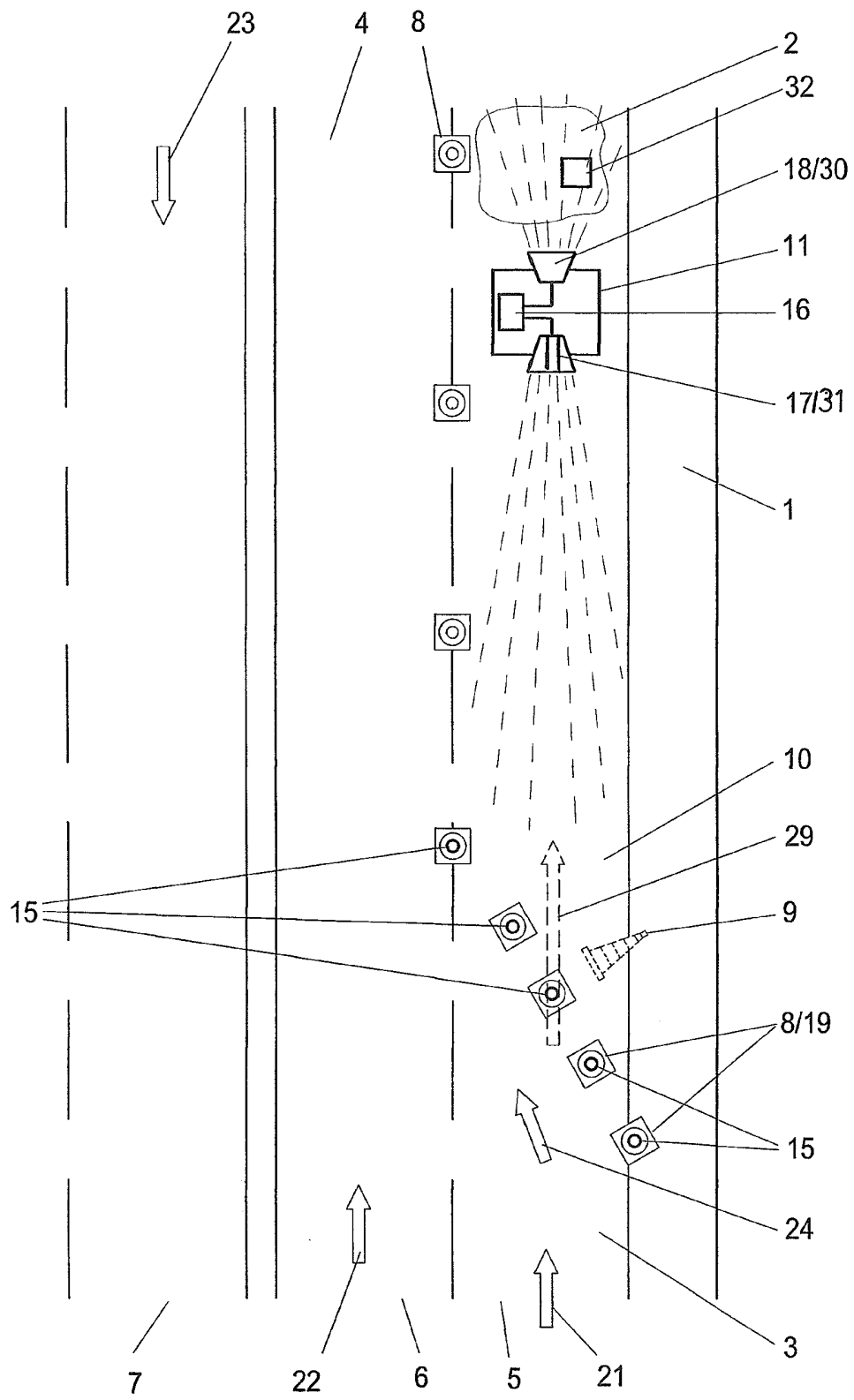


FIG. 2

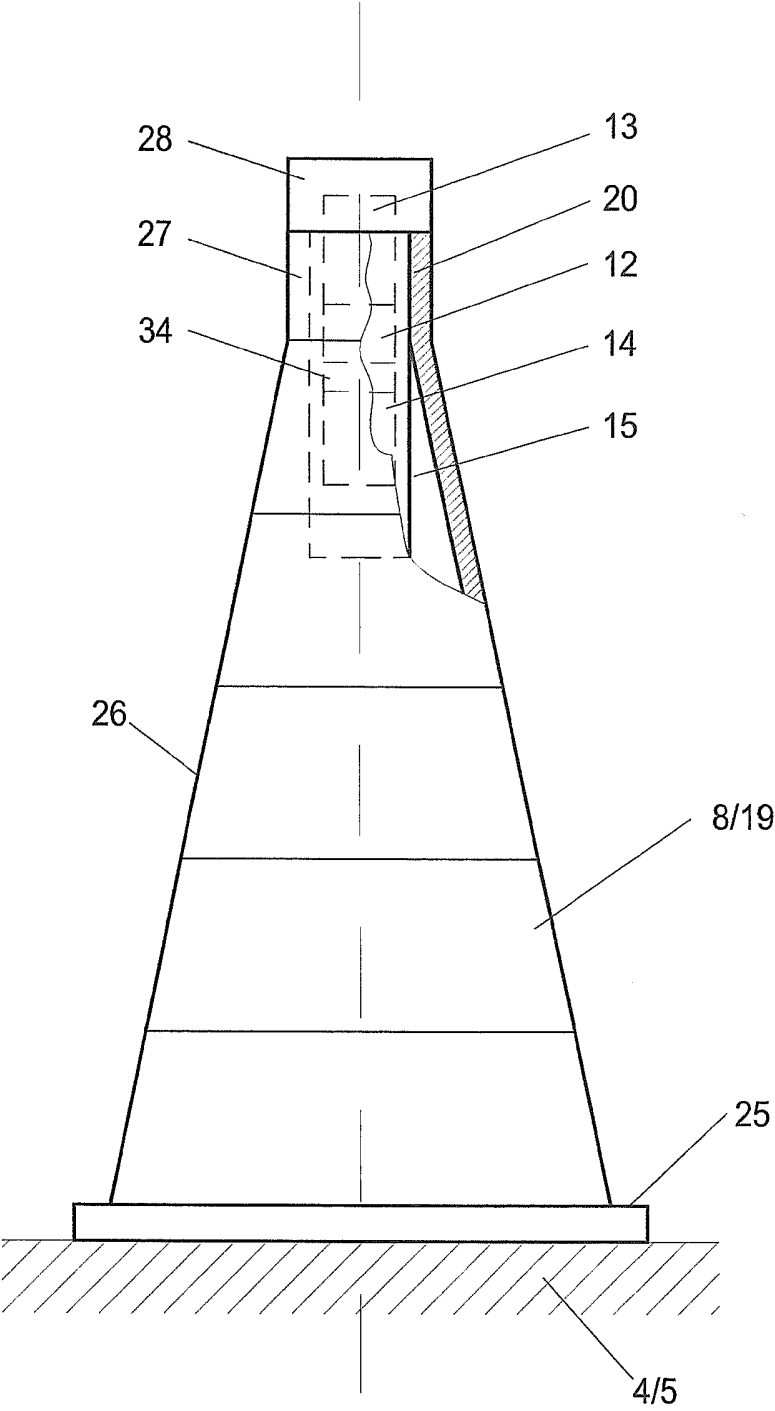


FIG. 3

