



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 321 582 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2003 Patentblatt 2003/26

(51) Int Cl.7: **E01F 15/12, E01F 9/093**

(21) Anmeldenummer: **02406113.7**

(22) Anmeldetag: **18.12.2002**

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

• **Slift Hebezeuge GmbH + CO. KG.**
75233 Tiefenbronn (DE)

(72) Erfinder: **Wegerer, Richard Siegbert**
6052 Hergiswil (CH)

(30) Priorität: **21.12.2001 CH 23462001**

(74) Vertreter: **Liebetanz, Michael, Dipl.-Phys. et al**
Isler & Pedrazzini AG,
Patentanwälte,
Postfach 6940
8023 Zürich (CH)

(71) Anmelder:
• **Aquarius, R.S. Wegerer, Versicherungsbüro**
6052 Hergiswil (CH)

(54) **Fahrbahnbegrenzung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Fahrbahnbegrenzung für mehrspurige Fahrbahnen, bestehend aus einem im wesentlichen horizontalen, sich in Fahrbahn-Längsrichtung erstreckenden Profilträger (4) und aus

von einander beabstandeten Pfosten (3), an deren oberen Enden der Profilträger (4) befestigt ist, wobei der Profilträger (4) mittels der Pfosten (3) zwischen einer in Fahrbahnniveau befindlichen Überfahr-Stellung und einer Begrenzungsposition (5) heb- und senkbar ist.

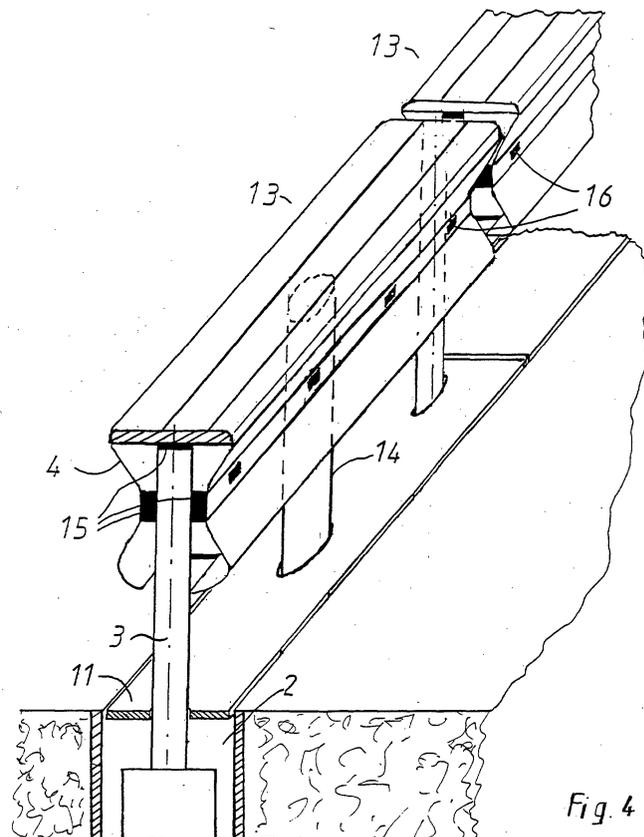


Fig. 4

EP 1 321 582 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fahrbahnbegrenzung für mehrspurige Fahrbahnen, bestehend aus einem im wesentlichen horizontalen, sich in Fahrbahn-Längsrichtung erstreckenden Profilträger und aus von einander beabstandeten Pfosten, an deren oberen Enden der Profilträger befestigt ist.

[0002] Derartige Fahrbahnbegrenzungen sind seit langem als sog. Leitplanken-Systeme an Autobahnen und Fernstraßen bekannt und haben die Aufgabe, ein seitliches Ausbrechen der Fahrzeuge über den Straßenrand hinaus zu verhindern. Diese Systeme sind fest installiert, d.h. die formsteifen Metallpfosten sind im Untergrund fest verankert und die einzelnen Segmente der als Profilträger ausgebildeten Leitplanken sind endseitig zu einer durchgehenden Schiene fest miteinander verbunden.

[0003] Daneben sind auch bereits stabile Fahrbahnbegrenzungen im Einsatz, die vorzugsweise in Baustellenbereichen eingesetzt werden und aus einer Vielzahl von hintereinander zu einer durchgehenden Barriere angeordneten Betonsegmenten oder auch Stahlkonstruktionen bestehen. Aufgabe dieser Begrenzungssysteme ist einmal die Eingrenzung der Fahrbahn und zum anderen der Schutz der Baustellen sowie des dortigen Personals und Maschinenparks.

[0004] Schließlich sind seit langem Sperrbarrieren bekannt, die zum zeitweisen Absperren von beispielsweise Grenzübergängen, Zufahrtsstraßen zu militärischen Sperrzonen und zu anderen sicherheitsrelevanten Anlagen eingesetzt werden. Diese Sperrbarrieren bestehen aus einem oder auch mehreren hochfesten Sperrsegmenten, die quer zur Straße im Boden versenkt angeordnet sind und im Bedarfsfall mit Hilfe z.B. von hydraulischen Stempeln angehoben werden, um ein Fahrzeug an der Durchfahrt zu hindern.

[0005] In neuerer Zeit sind die Verkehrsverhältnisse in Straßen- und insbesondere Autobahn-Tunneln aufgrund von schwersten Verkehrsunfällen mit extremen Bränden in den Mittelpunkt des Experteninteresses gerückt worden und es wurden eine Reihe von Vorschlägen und Konzepten entwickelt, um die Ursachen und auch die Folgen von Verkehrsunfällen in langen Straßentunneln frühzeitig zu erkennen, bzw. zu verhindern oder zumindest zu begrenzen. Ein hinsichtlich der Verkehrssicherheit optimales System besteht in dem Auffahren eines zweiten Tunnels, um die sich in entgegengesinnigen Fahrrichtungen bewegenden Verkehrsströme voneinander zu trennen. Diese Lösung ist jedoch insbesondere bei den z.B. die Alpen unterquerenden langen Tunneln aus Kostengründen nicht in kürzerer Zeit realisierbar. Darüberhinaus ergibt sich bei dieser Lösung auch das Problem, daß bei anfälligen Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten in einem Tunnel dieser zumindest zeitweise gesperrt werden müßte, und sich der gesamte Verkehr im zweiten Tunnel konzentriert.

[0006] Ein weiterer diskutierter Vorschlag besteht in

der Installation von hochfesten stationären Fahrbahnbegrenzungen jeweils in der Fahrbahnmitte, z.B. in der Art der bekannten Leitplanken-Systeme, um die entgegengerichteten Verkehrsströme voneinander zu trennen. Dieser Vorschlag ist jedoch in der Praxis nicht realisierbar, da der Schwerlastverkehr mit überbreiten Spezialfahrzeugen diese Straßentunnel nicht durchfahren könnte. Damit wären Schwergut-Ferntransporte im europäischen Raum über die Alpen hinweg nicht möglich, da die Benutzung der Paßstraßen hinsichtlich Tonnage und Fahrzeugabmessungen begrenzt ist.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Fahrbahnbegrenzung für mehrspurige Fahrbahnen, insbesondere auch Autobahnen, zu schaffen, durch die das Risiko von schweren Verkehrsunfällen und damit auch die Ursachen extremer Brände in Straßentunneln wesentlich vermindert wird.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Profilträger mittels der Pfosten zwischen einer in Fahrbahnniveau befindlichen Überfahrstellung und einer angehobenen Begrenzungsposition heb- und senkbar ist.

[0009] Gegenstand der Erfindung ist somit eine Fahrbahnbegrenzung für mehrspurige Fahrbahnen, die aus einem im wesentlichen horizontalen, sich durchgehend in Fahrbahn-Längsrichtung erstreckenden Profilträger besteht, der an in vorbestimmten Abständen vorgesehenen formsteifen Pfosten montiert ist, wobei dieser Profilträger mittels der Pfosten aus einer oberen, den Verkehr richtungsmäßig begrenzenden Normalstellung in eine untere, im Fahrbahnniveau befindliche Überfahrstellung bewegbar ist, in welcher z.B. für überbreite Schwerlasttransporte beide Fahrbahnen zur Verfügung stehen. Es ist vorteilhaft, den Profilträger derart an den oberen Enden der Pfosten anzuordnen, daß in der Überfahrstellung ein ebener Abschluß der Oberkante des Profilträgers mit dem Fahrbahnniveau entsteht, so daß die Fahrbahnbegrenzung sicher überfahren werden kann.

[0010] Um einen bestmöglichen Schutzeffekt zu erzielen, soll der Profilträger in seiner angehobenen Begrenzungsstellung eine ausreichende Höhe und Quersfestigkeit haben, um sicher zu verhindern, daß Personalfahrzeuge und auch Nutzfahrzeuge bei einer Kollision die Fahrbahnbegrenzung überwinden und auf die Gegenfahrbahn gelangen können. Demgemäß soll der Profilträger die aus Leitplanken-Systemen bekannten Schutzfunktionen haben, wobei sich insbesondere in den Straßentunneln die gegenüber Normalstraßen etwas verminderte Straßenbreite auswirkt, da hierdurch ein z.B. schleuderndes Fahrzeug in einem spitzeren Winkel auf die Fahrbahnbegrenzung bzw. den Profilträger auftrifft, was entsprechend verringerte Querkraft-Komponenten hervorruft. Neben dieser mechanischen Schutzfunktion bewirkt die erfindungsgemäße Fahrbahnbegrenzung auch einen wesentlichen sicherheitspsychologischen Effekt auf die Fahrzeuglenker, da diese durch die nunmehr beidseitigen durchgehenden Be-

grenzungen der Tunnel-fahrbahn das Gefühl einer Fahrt in einem "Kanal" haben und vom Gegenverkehr nicht mehr durch z.B. Blenden, Fahrlärm durch schwere Nutzfahrzeuge etc. in ihrem Fahrverhalten negativ beeinflusst werden. Dieser Effekt kann noch dadurch verstärkt werden, daß an den Seitenwandungen der Profilträger besondere Markierungen, z.B. in Form von Farben, Strahlern, Reflektoren u. dgl. angebracht sind. Das jeweils optimale Höhenniveau der in der angehobenen Normalstellung befindlichen Fahrbahnbegrenzung ist je nach den besonderen Umständen des jeweiligen Einsatzortes unter Berücksichtigung der erzielten Effekte und auch der Herstellungs- bzw. Betriebskosten zu wählen, wobei ein Bereich von 0,2 bis 1,2 m als praktikabel angesehen wird.

[0011] Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung enthält einen in der Fahrbahn zweckmäßig in Fahrbahnmitte verlaufenden durchgehenden Schlitzgraben zur Aufnahme der Pfosten und des Tragprofils in deren abgesenkter Stellung. Die Breite dieses Schlitzgrabens ist geringfügig größer als die Breite des Profilträgers, sodaß der Schlitzgraben durch den abgesenkten Profilträger abgedeckt ist und dadurch von den Fahrzeugen ohne Schwierigkeiten überfahren werden kann. Die Breite und Kontur dieses Schlitzgrabens sollte so gewählt sein, daß nicht nur die Pfosten und der Profilträger, sondern auch weitere Betriebsaggregate gegen äußere Einflüsse geschützt darin angeordnet werden können. Je nach Untergrund kann dieser Schlitzgraben durch widerstandsfähige Bleche ausgekleidet oder in Beton ausgeführt sein.

[0012] Eine verschiedenartige praktische Anforderungen erfüllende Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Fahrbahnbegrenzung als in fortlaufender Reihe in Fahrbahnmitte angeordnete Begrenzungselemente ausgeführt ist, wobei jedes Begrenzungselement einen Profilträger und mindestens zwei heb- und senkbare Pfosten aufweist. Die Unterteilung der Fahrbahnbegrenzung in eine Vielzahl von in einer Reihe hintereinander angeordneten Begrenzungssegmenten hat eine Reihe von Vorteilen, da jedes Segment gesondert hergestellt und eingebaut werden kann, was die Montage und auch die Instandhaltung bzw. Wartung des Gesamtsystems vereinfacht. Insbesondere nach einer Verformung des Profilträgers durch den Anprall eines Fahrzeuges kann das jeweils betroffene Segment ausgebaut und durch ein neues ersetzt werden. Weiterhin können einzelne Segmente abgesenkt werden, um beispielsweise bei einer Baustelle eine Durchfahrt für Fahrzeuge zu schaffen.

[0013] Obwohl für die Hub- und Absenkbewegungen der Fahrbahnbegrenzungen verschiedenartige motorische Antriebssysteme, beispielsweise Zahnstangenantriebe, möglich sind, sollten die Heb- und Senkbewegungen der Pfosten zusammen mit dem Profilträger zweckmäßigerweise hydraulisch durchgeführt werden. Dies gilt besonders für die aus einer Vielzahl von Begrenzungssegmenten zusammengesetzte Fahrbahnbe-

grenzung, da in diesem Fall jedes Begrenzungssegment ein eigenes gekapseltes Hydraulikaggregat, bestehend aus E-Motor mit angekoppelter Pumpe sowie Zu- und Rückleitungen zu den Hydraulikzylindern der Pfosten, aufweisen kann. Dieses einen Druckerzeuger darstellende Hydraulikaggregat ist im Schlitzgraben geschützt angeordnet.

[0014] Für die angestrebte Funktionsweise der erfindungsgemäßen Fahrbahnbegrenzung ist es von Bedeutung, daß die Anhebe- und auch Absenkbewegung des Profilträgers gleichmäßig erfolgt, und zwar unabhängig davon, ob der Profilträger über seine ganze Länge einstückig ist oder aus Trägersegmenten besteht. Die gleichmäßige Anhebung und Absenkung des Profilträgers wird erreicht durch mindestens eine Steuereinrichtung, welche auf die Antriebe der jeweiligen Pfosten einwirkt und eine Synchronisation ihrer Hub- und Senkbewegungen herbeiführt.

[0015] Der Profilträger selbst kann unterschiedliche Querschnittsformen haben. In einer bevorzugten Querschnittsform hat der Profilträger einen U-förmigen Querschnitt, dessen Schenkel sich zu beiden Seiten der Pfosten erstrecken. Die Oberseite kann mit den bekannten Mittelstreifenmarkierungen versehen sein, sodaß im abgesenkten Zustand, in dem die Oberseite des Profilträgers eben mit der Fahrbahn abschließt, sich der Eindruck eines normalen Straßenbildes ergibt. Daneben ist es zweckmäßig, die Seitenflächen des Profilträgers mit auffälligen Farben, Reflektoren oder auch Strahlern zu versehen, um die Aufmerksamkeit der Fahrzeuglenker und damit auch die Schutzfunktion der erfindungsgemäßen Fahrbahnbegrenzung zu erhöhen.

[0016] Eine wesentliche Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die jeweiligen Profilträger zusätzlich zu den Hubpfosten auf höhenveränderlichen quersteifen Stützelementen abgestützt sind, welche die Stabilität der Begrenzung gegenüber seitlichem Aufprall eines Fahrzeuges erhöhen und insbesondere auch die Kolben der Hubzylinder bzw. die Hubpfosten selbst gegen Querkräfte entlasten. Hierzu kann es zweckmäßig sein, die Verbindung der oberen Pfostenenden, die gleichzeitig auch die Kolbenstangen von hydraulischen Hubkolben sein können, zu den Profilträgern mit Stoßdämpfungsmitteln in Form von z.B. Gummi- oder Kunststoffpolstern, Rutschmöglichkeiten od. dgl., zu versehen, damit die seitlich auf die Profilträger einwirkenden Stöße nicht unmittelbar in die ausgefahrenen Kolben bzw. Pfosten eingeleitet werden.

[0017] Weiterhin kann das Profil der Profilträgers derart ausgebildet sein, daß es sich beim Aufprall verformt und Energie absorbiert. Dazu können beispielsweise die Seiten des Profilträgerquerschnitts die Form eines liegenden W aufweisen. Es ist auch vorteilhaft zwischen den Schenkeln eines Profils energieabsorbierende Verformungskörper vorzusehen. Der Profilträger kann auch mehrteilig ausgebildet sein, wobei die Verbindung der einzelnen Profileile untereinander und/oder mit den Pfosten mittels elastischer oder verformbarer Teile er-

folgen kann, um den Stoß eines Aufpralls zu dämpfen. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Fahrbahnbegrenzung sieht vor, jeweils ein Längsprofil, bevorzugt in Form eines liegenden W, auf beiden Seiten der Pfosten in Fahrbahn-Längsrichtung anzuordnen. Zusätzlich kann eine horizontale Abdeckung vorgesehen sein, die am oberen Ende der Pfosten angebracht ist und in der abgesenkten Position der Fahrbahnbegrenzung bündig mit der Fahrbahn abschließt, um eine ebene Fläche zum Überfahren zu erzielen.

[0018] Weiterhin ist es zweckmäßig, unter dem Profilträger eine Deckplatte zur Abdeckung des Schlitzgrabens bei angehobenem Profilträger vorzusehen, um beispielsweise das Eindringen von Gegenständen in den Schlitzgraben zu verhindern. Die Deckplatte kann von Mitnehmern, die an den Hubpfosten angebracht sind, angehoben oder abgesenkt werden, um in der angehobenen Position den Schlitzgraben zu verschließen. Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht zusätzliche Hubzylinder vor, die die Deckplatte bei ausgefahrenem Profilträger 4 anheben oder absenken. Diese zusätzlichen Hubzylinder können von dem gleichen Hydraulikaggregat versorgt werden, das die Hubpfosten betätigt. Es kann zudem von Vorteil sein, weitere Dichtmittel zur Abdichtung zwischen Deckplatte und Schlitzgraben, wie beispielsweise eine flexible Gummilippe, vorzusehen, um das Eindringen von Flüssigkeiten in den Schlitzgraben zu verhindern. Um dennoch im Schlitzgraben vorhandene Flüssigkeiten abzuführen, ist es weiterhin zweckmäßig, an geeigneten Stellen einen Wasserablauf vorzusehen und den Schlitzgraben mit einer Neigung auszustatten, die eingedrungene Flüssigkeiten zu den Abläufen fließen läßt.

[0019] Andere Ausgestaltungen der Erfindung können andere Abdeckmittel für den Schlitzgraben in abgesenkter oder angehobener Position der Fahrbahnbegrenzung vorsehen. So sind beispielsweise nach oben öffnende Abdeckklappen möglich, die bei abgesenktem Profilträger den Schlitzgraben abdecken und das Überfahren ermöglichen. Die Abdeckklappen können derart gestaltet sein, daß sie auch bei angehobenem Profilträger geschlossen werden können, um den Schlitzgraben abzudecken, oder in geöffneter Stellung verbleiben, um eine seitliche Begrenzung der Fahrbahn zum Schlitzgraben zu bilden.

[0020] Zweckmäßigerweise sind die Antriebsaggregate der heb- und senkbaren Pfosten an eine im Schlitzgraben geschützt verlegte Versorgungsleitung angeschlossen. Der Schlitzgraben ermöglicht es, Versorgungsleitungen vor mechanischen Beschädigungen, beispielsweise durch kollidierende Fahrzeuge, zu schützen und diese auf einfache Weise entlang der gesamten Fahrbahnbegrenzung den Antriebsaggregaten zuzuführen. Die gesamte Fahrbahnbegrenzung, einschließlich der Versorgungsleitung, den Antriebsaggregaten und den Hydraulikleitungen zwischen Antriebsaggregaten und Hubpfosten, kann kompakt in dem Schlitzgraben angeordnet sein, wodurch der Platzbedarf und

der Aufwand für den Einbau der Fahrbahnbegrenzung verringert wird.

[0021] Zur strecken- oder segmentweisen Überwachung des Betriebszustandes der Fahrbahnbegrenzung kann eine Überwachungseinrichtung vorgesehen sein, die u.a. die Zustände der einzelnen Segmente der Fahrbahnbegrenzung ermittelt. Im Bedarfsfall können von der Überwachungseinrichtung einzelne Segmente oder ganze Streckenabschnitte der Fahrbahnbegrenzung aus der Begrenzungsposition in die Überfahrstellung abgesenkt werden, um beispielsweise bei einem Unfall oder einer Baustelle das Ausweichen von Fahrzeugen auf eine andere Fahrspur zu ermöglichen. Die Überwachungseinrichtung kann zentral, beispielsweise für die gesamte Fahrbahnbegrenzung eines Tunnels, oder abschnittsweise vorgesehen sein.

[0022] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Hydraulikzylinder der Hubpfosten in Senkbohrungen eingesetzt sind, die in den Boden des Schlitzgrabens eingebracht wurden. Da sich die länglichen Zylinder in eigenen Bohrungen und nicht im Schlitzgraben befinden, kann die benötigte Tiefe für den Schlitzgraben verringert werden. Durch diese Anordnung wird insbesondere das Nachrüsten von bestehenden Tunneln mit der Fahrbahnbegrenzung erleichtert, da nur ein relativ flacher Schlitzgraben in Fahrbahnmitte ausgehoben und im Abstand der Pfosten Senkbohrungen eingebracht werden müssen.

[0023] Weitere Besonderheiten und Vorzüge der Erfindung lassen sich den Zeichnungen und der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele entnehmen.

[0024] Es zeigen:

- 35 Fig. 1 zwei schematische Querschnitte durch einen Tunnel, in den die erfindungsgemäße Fahrbahnbegrenzung zur Vermeidung von Unfällen vorgesehen ist;
- 40 Fig. 2 zwei schematische Querschnittsdarstellungen einer ersten Ausführung der erfindungsgemäßen Fahrbahnbegrenzung in angehobener und abgesenkter Position;
- 45 Fig. 3 eine weitere Ausführung der erfindungsgemäßen Fahrbahnbegrenzung im schematischen Querschnitt;
- Fig. 4 eine schematische, perspektivische Darstellung einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fahrbahnbegrenzung;
- 50 Fig. 5 eine schematische Draufsicht auf ein Begrenzungssegment; und
- 55 Fig. 6 eine Schnittdarstellung eines Hubzylinders zum Anheben und Absenken der Fahrbahnbegrenzung.

[0025] Die Figur 1 zeigt zwei schematische Querschnitte eines Tunnels, in dem eine erfindungsgemäße Fahrbahnbegrenzung zum Trennen der beiden Richtungsfahrbahnen vorgesehen ist. Die obere Darstellung zeigt eine abgesenkte Fahrbahnbegrenzung in Überfahrstellung, die es beispielsweise dem Schwerverkehr ermöglicht, die gesamte Tunnelbreite zu nutzen. In der Überfahrstellung schließt die Oberkante der Fahrbahnbegrenzung eben mit der Fahrbahn 1 ab. Die untere Darstellung zeigt eine angehobene Fahrbahnbegrenzung in Begrenzungsposition 5, die die Fahrbahn 1 in Tunnelmitte teilt, um Kollisionen mit entgegenkommenden Fahrzeugen zu verhindern.

[0026] Die erfindungsgemäße Fahrbahnbegrenzung besteht aus einem im wesentlichen horizontalen, sich in Fahrbahnlängsrichtung erstreckenden Profilträger 4 und voneinander beabstandeten formstifen Pfo-
 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

stens 3 ist ein Profilträger 4 mit U-förmigen Querschnitt angebracht, dessen Schenkel 6 sich zu beiden Seiten des Pfo-
 25 30 35 40 45 50 55

[0027] Die Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der Fahrbahnbegrenzung. Die linke Darstellung zeigt schematisch einen Schnitt durch die Fahrbahnbegrenzung in angehobener Position. Am oberen Ende des heb- und senkbaren Pfo-
 25 30 35 40 45 50 55

stens 3 ist ein Profilträger 4 mit U-förmigen Querschnitt angebracht, dessen Schenkel 6 sich zu beiden Seiten des Pfo-
 25 30 35 40 45 50 55

stens 3 erstrecken. Der Profilträger 4 hat in seiner angehobenen Begrenzungsstellung 5 eine Schutzfunktion, die verhindern soll, daß Fahrzeuge die Fahrbahnbegrenzung überwinden und auf die Gegenfahrbahn gelangen können. Die Schenkel 6 des Profilträgers 4 stellen einerseits eine Barriere für Fahrzeuge dar, andererseits üben sie eine Führungsfunktion für Fahrzeuge aus, ähnlich einer Leitplanke, die ausbrechende Fahrzeuge entlang der Fahrbahnlängsrichtung führt, indem das Fahrzeug an der Fahrbahnbegrenzung entlang gleitet. Da insbesondere in Tunneln mit einer relativ geringen Fahrbahnbreite Fahrzeug nur unter einem spitzen Winkel mit der Fahrbahnbegrenzung kollidieren können, sind die auftretenden Querkräfte selbst für große und schwere Fahrzeuge beschränkt. Die erfindungsgemäße Fahrbahnbegrenzung verhindert, daß diese Fahrzeuge auf die Gegenfahrbahn gelangen und dort eine Kollision verursachen.

[0028] Die Seitenflächen 8 des Profilträgers 4 sind mit auffälligen Farben, Markierungen, Reflektoren 16 oder Strahlern versehen, um die Fahrbahnbegrenzung deutlich sichtbar zu machen und einen sicherheitspsychologischen Effekt auf die Fahrzeuglenker auszuüben.

[0029] Jedem Pfo-
 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

sten 3 ist ein eigenständiger Hubzylinder 7 zugeordnet, sodaß die Pfo-
 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

sten 3 zusammen mit dem Profilträger 4 hydraulisch heb- und senkbar sind. Die Zylinder 7 der Hubpfo-
 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

sten 3 sind in Senkbohrungen 9 des Schlitzgrabens 2 eingesetzt. Hierdurch ist es nicht erforderlich, den Schlitzgraben 2 bis zur vollen Tiefe der Zylinder 7 auszufräsen, was besonders bei hartem Gestein im Untergrund der Fahrbahn 1 von Vorteil ist.

[0030] Die Betätigung der hydraulischen Hubzylinder 7 erfolgt durch Druckerzeuger 10, die geschützt im Schlitzgraben 2 zwischen den Hubpfo-
 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

sten 3 angeordnet werden können.

[0031] Zur Abdeckung des Schlitzgrabens 2 bei angehobenem Profilträger 4 ist eine Deckplatte 11 vorgesehen. Die Deckplatte 11 wird von in Fig. 2 nicht gezeigten zusätzlichen Hydraulikzylindern 19 angehoben, um den Schlitzgraben 2 eben mit der Fahrbahn 1 abzuschließen. Durch die Deckplatte 11 kann verhindert werden, daß Gegenstände in den Schlitzgraben gelangen und dort zur Beschädigung der Hydraulikaggregate 10 oder Hydraulikleitungen 17 führen. Zusätzlich können weitere Dichtungen, beispielsweise eine elastische Gummilippe, zwischen Abdeckplatte 11 und Fahrbahnkante angebracht werden, um das Eindringen von Wasser zu verhindern.

[0032] In der rechten Darstellung der Fig. 2 ist die erfindungsgemäße Fahrbahnbegrenzung in abgesenkter Überfahrstellung gezeigt. Die Oberseite des Profilträgers 4 schließt eben mit der Fahrbahn 1 ab, sodaß ein sicheres Überfahren der Fahrbahnbegrenzung ermöglicht wird. Es ist vorgesehen, die Oberseite des Profilträgers 4 mit Mittelstreifenmarkierungen zu versehen, um in der Überfahrstellung den Fahrzeuglenker die Orientierung zu erleichtern. Weiterhin können in Fig. 2 nicht gezeigte Dichtungsmittel zum Abdichten des Spalts zwischen dem Rand des Schlitzgrabens 2 und dem Profilträger 4 angebracht werden. Die Deckplatte 11 ist in der Überfahrstellung abgesenkt, um die Aufnahme des Profilträgers 4 in dem Schlitzgraben 2 zu ermöglichen.

[0033] Die Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fahrbahnbegrenzung, bei der sich die Schenkel 6 des Profilträgers 4 in angehobener Position bis unter das Fahrbahnniveau ein Stück weit in den Schlitzgraben 2 erstrecken. Auf diese Weise ist es möglich, eine vollständige, geschlossene Seitenbegrenzung für die Fahrbahn 1 zu schaffen, die keinen Durchlaß auf die Gegenfahrbahn aufweist. Außerdem können die Schenkel 6 des Profilträgers 4 von Führungen 12 geführt werden, um eine Erhöhung der Querfestigkeit der Fahrbahnbegrenzung zu erzielen. Weiterhin kann bei dieser Ausführungsform eine Abdeckplatte 11 zur Abdeckung des Schlitzgrabens 2 entfallen.

[0034] Zusätzlich können die Profilträger 4 auf höhenveränderlichen, quersteifen Stützelementen 14 abgestützt sein, um die Querfestigkeit der Fahrbahnbegrenzung zu erhöhen. Die Stützelemente 14 können Querkräfte bei einem Aufprall eines Fahrzeuges aufnehmen und die Stabilität der Begrenzung erhöhen. Weiterhin werden die Zylinder 7 der Hubpfo-
 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

sten 3 bei einem seitlichen Aufprall durch die Stützelemente 14 entlastet.

[0035] Im Schlitzgraben 2 kann eine Versorgungsleitung 20 zur Versorgung der Antriebsaggregate 10 vor mechanischen Einflüssen geschützt verlegt werden.

[0036] Die Fig. 4 zeigt schematisch eine perspektivische Darstellung einer dritten Ausführungsform der er-

findungsgemäßen Fahrbahnbegrenzung mit in fortlaufender Reihe in Fahrbahnmitte angeordneten Begrenzungssegmenten 13. Jedes Segment 13 weist einen Profilträger 4 und zwei heb- und senkbare Pfosten 3 auf.

[0037] Der Querschnitt des Profilträgers 4 ist in Form eines doppelten, liegenden W ausgebildet. Die Oberseite des Profilträgers 4 bildet eine ebene Fläche, die die beiden leitplankenförmigen Seiten miteinander verbindet und in abgesenkter Position zur Abdeckung des Schlitzgrabens 2 und zum Überfahren dient. Durch eine derartige Ausgestaltung der Seiten des Profilträgers 4 wird erreicht, daß sich der Profilträger 4 beim Aufprall eines Fahrzeuges verformen kann und Energie absorbiert. Weiterhin ist der Profilträger 4 mittels elastischer oder verformbarer Teile 15 mit den Hubpfosten 3 und ggf. den Stützelementen 14 verbunden. Es ist vorteilhaft auch die Oberseite des Profilträgers 4 verformbar zu gestalten, um bei einem Aufprall eine Deformation des Profilträgers 4 zu ermöglichen. Die Befestigung des Profilträgers 4 mit den Hubpfosten 3 bzw. den Stützelementen 14 kann auch mittels einer Rutschkupplung erfolgen, die beim Überschreiten einer bestimmten Kraft nachgibt und eine Bewegung zwischen Profilträger 4 und Pfosten 3, 14 ermöglicht.

[0038] Der Profilträger 4 kann auch aus mehreren Teilen bestehen. Beispielsweise kann auf beiden Fahrbahnseiten jeweils ein leitplankenähnliches Längsprofil und obenauf eine horizontale Abdeckung vorgesehen sein. Eine mehrteilige Ausbildung des Profilträgers 4 ermöglicht eine einfachere Herstellung und Montage.

[0039] Die Oberseite des Profilträgers 4 ist mit einer Mittelstreifenmarkierung und die Seiten des Profilträgers 4 sind mit Reflektoren 16 versehen. Durch diese Ausgestaltung der Fahrbahnbegrenzung wird es den Fahrzeuglenkern erleichtert, das Fahrzeug in der Fahrspur zu führen und somit wird das Unfallrisiko verringert.

[0040] Ein höhenveränderliches Stützelement 14 ist vorgesehen, um im Falle eines Aufpralls Querkräfte aufnehmen zu können. Das Stützelement 14 kann bspw. aus einem Rohr oder einer Stange bestehen, die im Untergrund des Schlitzgrabens 2 teleskopartig geführt wird, um Querkräfte bzw. Drehmomente aufzunehmen. Selbstverständlich sind auch Stützelemente 14 mit rechteckigem Querschnitt möglich. Die Anzahl und Lage der zusätzlichen Stützelemente 14 können den jeweiligen Bedingungen des Einsatzortes angepaßt werden. Durch das Vorsehen von mehreren Stützelementen 14 werden die Hubzylinder 7 bei einem Aufprall stärker entlastet und die Fahrbahnbegrenzung kann größere Kräfte aufnehmen. Es ist vorteilhaft, die Pfosten 3 und/oder die Stützelemente 14 in einem gleichmäßigen Abstand anzuordnen, um eine gleichmäßige Querfestigkeit der Begrenzung zu erzielen.

[0041] Die Fig. 5 zeigt schematisch eine Draufsicht auf ein Begrenzungssegment 13. Die Begrenzungssegmente 13 sind in fortlaufender Reihe in Fahrbahnmitte angeordnet und können einzeln hydraulisch angehoben und abgesenkt werden. Die Länge der Begrenzungs-

segmente 13 kann an die besonderen Umstände des jeweiligen Einsatzortes angepaßt werden, wobei Längen von 5 bis 50 m als praktikabel angesehen werden.

[0042] Jedes Segment 13 weist einen Profilträger 4, zwei Hubpfosten 3 und ein Hydraulikaggregat 10 auf, das mit den hydraulischen Hubzylindern 7 des Segments 13 verbunden ist. Das Hydraulikaggregat 10 ist geschützt im Schlitzgraben 2 angeordnet und über Hydraulikleitungen 17 mit den Hubzylindern 7 verbunden. Eine Steuereinrichtung 18 dient der Synchronisation der Heb- und Senkbewegungen der Hubzylinder 7, um eine gleichmäßige Bewegung des Profilträgers 4 zu erzielen.

[0043] Die Deckplatte 11 zur Abdeckung des Schlitzgrabens 2 bei angehobenem Profilträger 4 wird in dem gezeigten Ausführungsbeispiel von Hydraulikzylindern 19 betätigt, die über Hydraulikleitungen 17 mit dem Hydraulikaggregat 10 verbunden sind. Die Betätigung der Hydraulikzylinder 19 wird von der Steuereinrichtung 18 gesteuert, um das Anheben und Absenken der Deckplatte 11 mit der Bewegung des Profilträgers 4 zu synchronisieren.

[0044] In dem Schlitzgraben 2 können Versorgungs- und Überwachungsleitungen 20 geschützt verlegt werden. Es ist zudem zweckmäßig, diese Leitungen in Schutzrohren zu führen, um sie weiter vor Beschädigung zu schützen. Eine zentrale Überwachungseinrichtung erfaßt den Betriebszustand der Fahrbahnbegrenzung. Für jedes Begrenzungssegment 13 wird erfaßt, ob es sich in der Überfahrstellung oder in der Begrenzungsposition befindet. In einer zentralen Steuereinrichtung können die gewünschten Positionen der einzelnen Begrenzungssegmente 13 vorgegeben werden. Diese Informationen werden über die im Schlitzgraben 2 verlegten Steuer- und Versorgungsleitungen 20 an die einzelnen Steuereinrichtungen 18 der Begrenzungssegmente 13 weitergeleitet. Somit ist es möglich, von einer zentralen Steuer- und Überwachungseinrichtung die Stellungen der einzelnen Begrenzungssegmente 13 zu kontrollieren. In einem Notfall können die entsprechenden Begrenzungssegmente 13 von der zentralen Steuereinrichtung aus abgesenkt werden, um beispielsweise das Umfahren eines Hindernisses zu ermöglichen.

[0045] Die Fig. 6 zeigt eine Halbschnittdarstellung eines besonders zum Anheben und Absenken der Pfosten 3 geeigneten Hubzylinders 7. Prinzipiell können einfach betätigte - der Antrieb wird nur zum Ausfahren des Zylinders benötigt, das Einfahren erfolgt durch das Gewicht der Fahrbahnbegrenzung mittels Ablassen von Hydraulikflüssigkeit - oder doppelt betätigte Hubzylinder - Einfahren und Ausfahren des Hubzylinders erfolgt durch das Antriebsaggregat - zum Anheben und Absenken der Fahrbahnbegrenzung herangezogen werden. Bei einfach betätigten Hubzylindern kann das Absenken der Fahrbahnbegrenzung auch nach einem Ausfall des Antriebsaggregats erfolgen. Um sicherzustellen, daß in einem Notfall die Fahrbahnbegrenzung abgesenkt werden kann, ist es zweckmäßig entsprechende Notmittel,

z.B. manuell betätigbare Ablaßventile, vorzusehen.

[0046] Der gezeigte Hubzylinder 7 besteht aus einem Führungsrohr 21, einer Kolbenstange 22 und einem Flansch 23, der zur Befestigung der Hubeinheit und zur Ableitung eines durch Querkräfte auftretenden Moments dient. Die Kolbenstange 22 ist mit den Pfosten 3 verbunden und hebt diese an oder senkt sie ab. Weiterhin sind zwischen der Kolbenstange 22 und dem Führungsrohr 21 Führungsbuchsen 24 vorgesehen, die ebenfalls zur Aufnahme eines Moment dienen. Bei einem Aufprall eines Fahrzeugs auf den Profilträger 4 entstehen Querkräfte auf die Fahrbahnbegrenzung, die über die Pfosten 3 auf die Kolbenstange 22 wirken. Durch die Querkräfte entsteht ein Moment am Hubzylinder 7, das diesen stark belasten kann. Es ist deshalb vorteilhaft, zusätzliche Stützelemente 14 vorzusehen, die einen Teil der Querkräfte auf den Fahrbahnuntergrund ableiten.

[0047] Zum Ausfahren der Kolbenstange 22 wird von dem Hydraulikaggregat 10 über eine Zuleitung 25 mit einem Rückschlagventil Hydraulikflüssigkeit in das Innere des Hydraulikzylinders 7 gepumpt. Das Absenken des gezeigten Hydraulikzylinders 7 erfolgt über ein Magnetventil 26, das den Rücklaufanschluß 27 für die Hydraulikflüssigkeit verschließt. Um bei Ausfall der Steuereinrichtung 18, die Hydraulikaggregat 10 und Magnetventil 26 steuert, ein Absenken des Profilträgers 4 zu ermöglichen, ist eine Muffe 28 für einen Notablaß vorgesehen.

[0048] Durch die erfindungsgemäße Fahrbahnbegrenzung können mehrspurige Fahrbahnen in Fahrbahnlängsrichtung durch heb- und senkbare Profilträger 4 voneinander getrennt werden. Bei Bedarf und in Notfällen kann der Profilträger 4 mittels der Hubpfosten 3 abgesenkt und in einem Schlitzgraben 2 versenkt werden, sodaß ein Überfahren der Fahrbahnbegrenzung ermöglicht wird. Im ausgefahrenen Zustand werden durch die Fahrbahnbegrenzung schwere Verkehrsunfälle, bei denen ein Fahrzeug auf die Gegenfahrbahn gerät, vermieden. Dies ist insbesondere in Tunneln von großem Interesse, da durch die schweren Unfälle oftmals verheerende Brände entstehen können. Zur Durchfahrt des Schwerlastverkehrs und zur Umgehung von Baustellen oder liegengeliebener Fahrzeuge kann die erfindungsgemäße Fahrbahnbegrenzung in entsprechenden Begrenzungssegmenten 13 abgesenkt werden. Die dargestellte Erfindung eignet sich nicht nur zur Verhinderung von Unfällen in Tunneln, sondern kann auch eine flexible Verkehrsführung auf anderen Straßen ermöglichen. Beispielsweise kann die Mittelleitplanke auf Autobahnen auf bestimmten Abschnitten durch die erfindungsgemäße Fahrbahnbegrenzung ersetzt werden, um bei Bedarf automatisch eine Durchfahrt zu ermöglichen, ohne daß Baumaßnahmen erforderlich sind.

Patentansprüche

1. Fahrbahnbegrenzung für mehrspurige Fahrbahnen, bestehend aus einem im wesentlichen horizontalen, sich in Fahrbahn-Längsrichtung erstreckenden Profilträger und voneinander beabstandeten Pfosten, an denen der Profilträger befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Profilträger (4) mittels der Pfosten (3) zwischen einer in Fahrbahnniveau befindlichen Überfahrstellung und einer Begrenzungsposition (5) heb- und senkbar ist.
2. Fahrbahnbegrenzung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen in der Fahrbahn (1) verlaufenden Schlitzgraben (2) zur Aufnahme der Pfosten (3) und des Tragprofils (4) in deren abgesenkter Stellung.
3. Fahrbahnbegrenzung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** in fortlaufender Reihe in Fahrbahnmitte angeordnete Begrenzungssegmente (13), wobei jedes Segment (13) einen Profilträger (4) und mindestens zwei heb- und senkbare Pfosten (3) aufweist.
4. Fahrbahnbegrenzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Pfosten (3) zusammen mit dem Profilträger (4) hydraulisch heb- und senkbar sind.
5. Fahrbahnbegrenzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Profilträger (4) einen U-förmigen Querschnitt hat, dessen Schenkel (6) sich zu beiden Seiten der Pfosten (3) erstrecken.
6. Fahrbahnbegrenzung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Segment (13) einen eigenen Druckerzeuger (10) aufweist, der im Schlitzgraben (2) geschützt angeordnet und mit den hydraulischen Hubzylindern (7) dieses Segments (13) verbunden ist.
7. Fahrbahnbegrenzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedem Pfosten (3) ein eigenständiger Hubzylinder (7) zugeordnet ist und daß die Hydraulikaggregate (10) der Hubzylinder (7) an mindestens eine Steuereinrichtung (18) zur Synchronisation ihrer He- und Senkbewegungen angeschlossen sind.
8. Fahrbahnbegrenzung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß

zumindest die Oberseite des Profilträgers (4) mit Mittelstreifen-Markierungen versehen ist.

9. Fahrbahnbegrenzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet, daß
 die Seitenflächen (8) des Profilträgers (4) mit auffälligen Farben, Markierungen, Reflektoren (16) oder Strahlern versehen sind. 10
10. Fahrbahnbegrenzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet, daß
 der jeweilige Profilträger (4) zusätzlich zu den Hubpfosten (3) auf höhenveränderlichen quersteifen Stützelementen (14) abgestützt ist.
11. Fahrbahnbegrenzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet, daß
 unter dem Profilträger (4) eine Deckplatte (11) zur Abdeckung des Schlitzgrabens (2) bei angehobenem Profilträger (4) vorgesehen ist. 25
12. Fahrbahnbegrenzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, 30
dadurch gekennzeichnet, daß
 die Antriebsaggregate (10) der heb- und senkbaren Pfosten (3) an eine im Schlitzgraben (2) geschützt verlegte Versorgungsleitung (20) angeschlossen sind.
13. Fahrbahnbegrenzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, 35
gekennzeichnet durch
 mindestens eine zentrale Überwachungseinrichtung zur streckenoder segmentweisen Überwachung des Betriebszustandes der Fahrbahnbegrenzung. 40
14. Fahrbahnbegrenzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, 45
dadurch gekennzeichnet, daß
 die Zylinder (7) der Hubpfosten (3) in Senkbohrungen (9) des Schlitzgrabens (2) eingesetzt sind. 50

50

55

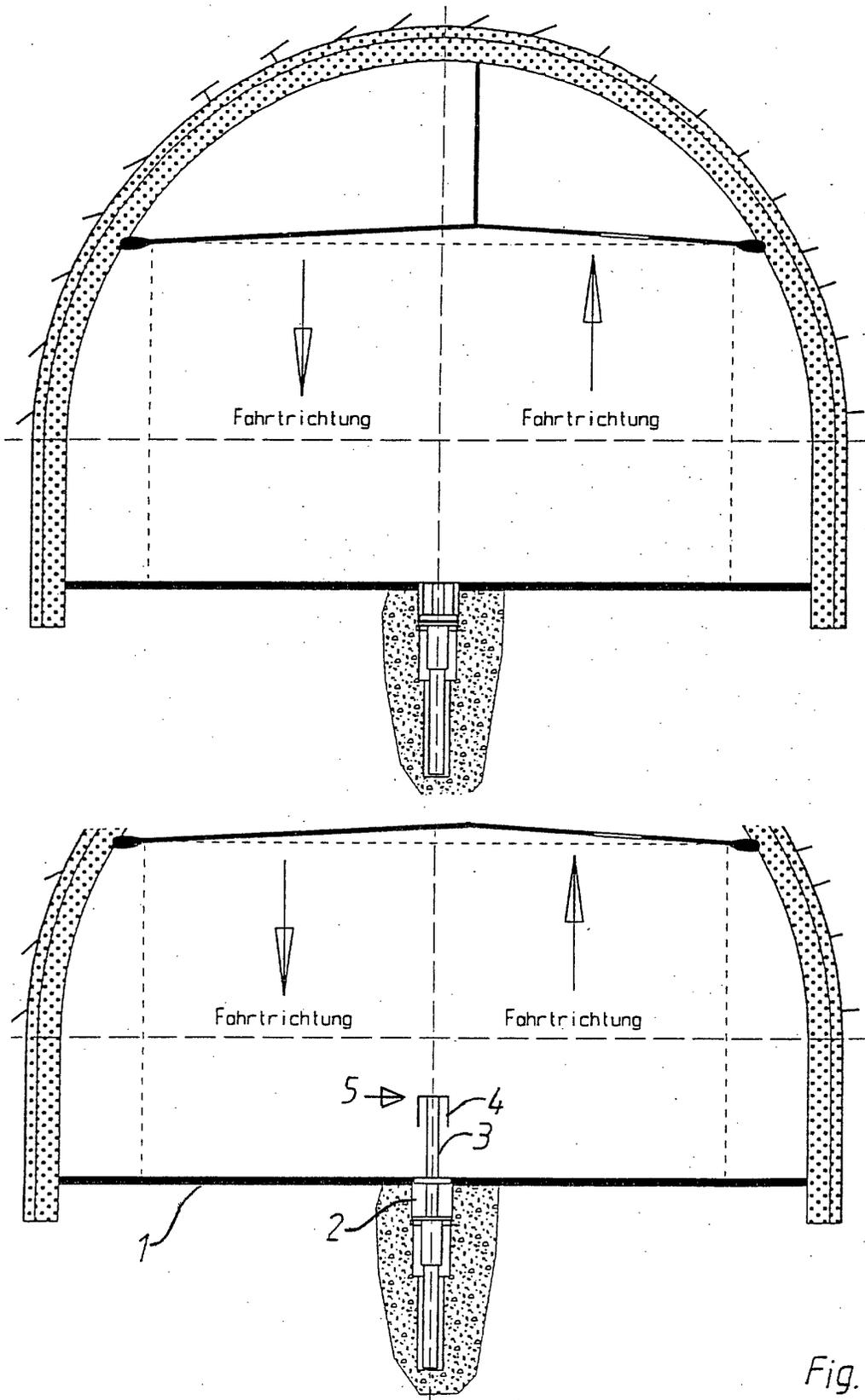
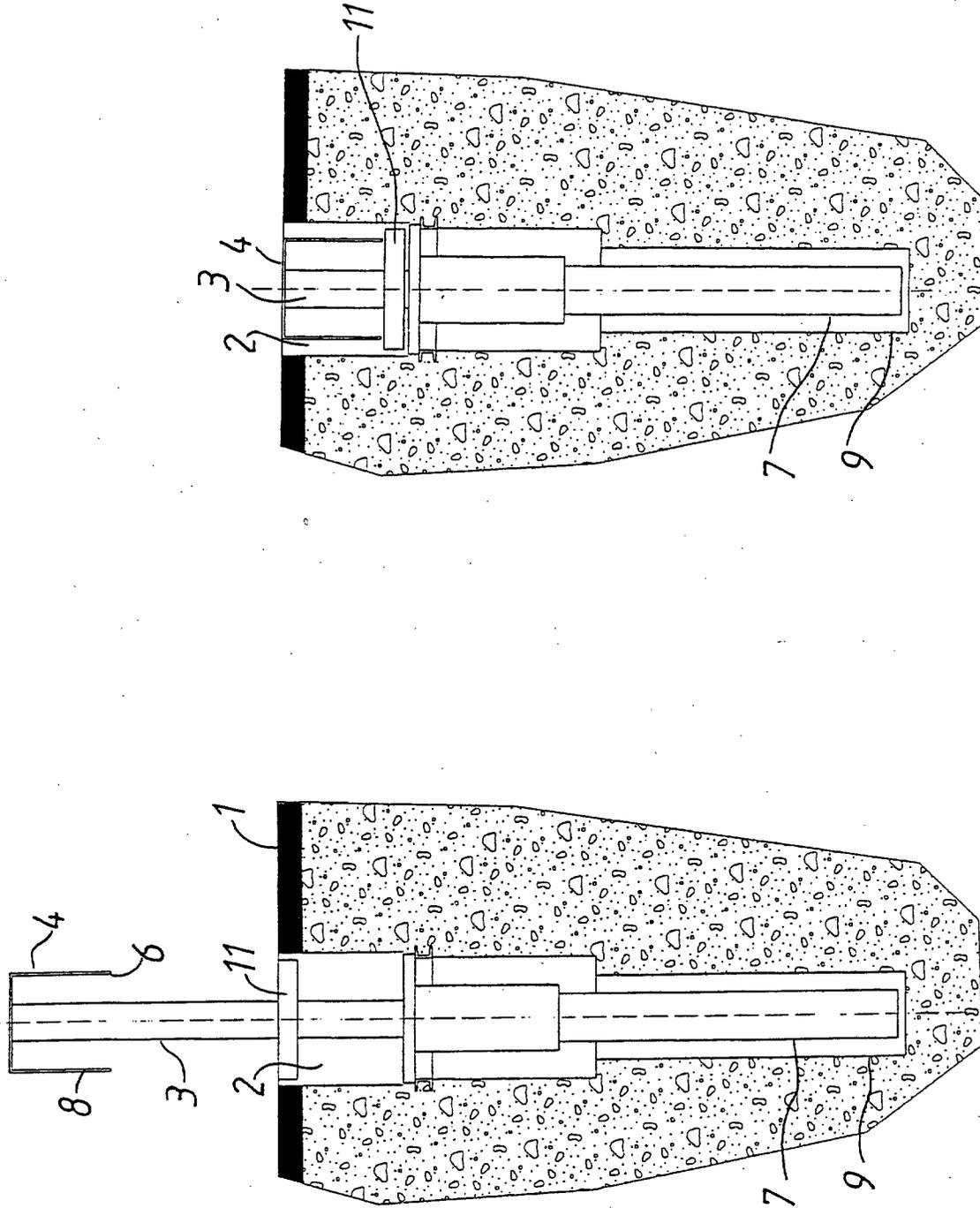


Fig. 1

Fig. 2



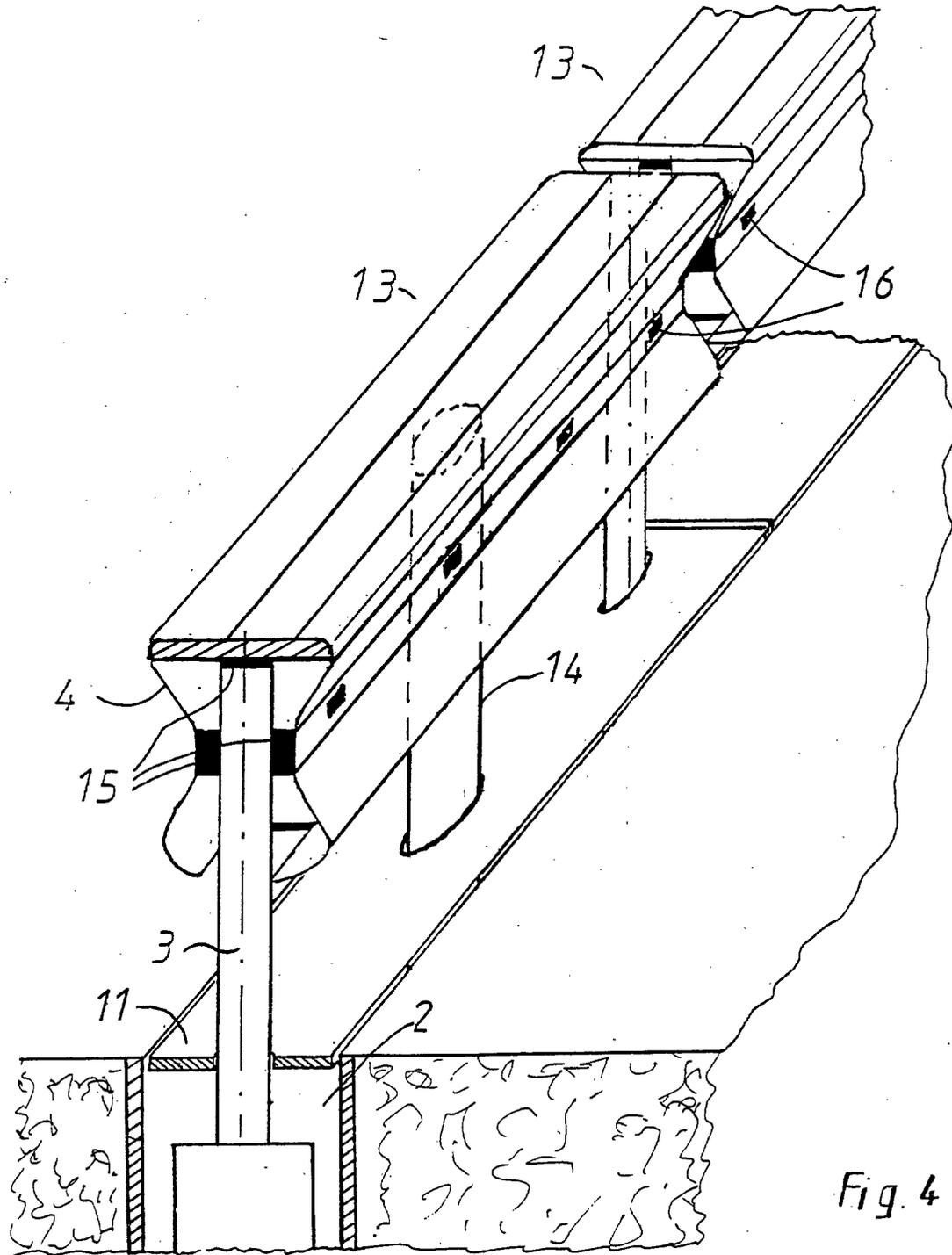


Fig. 4

13

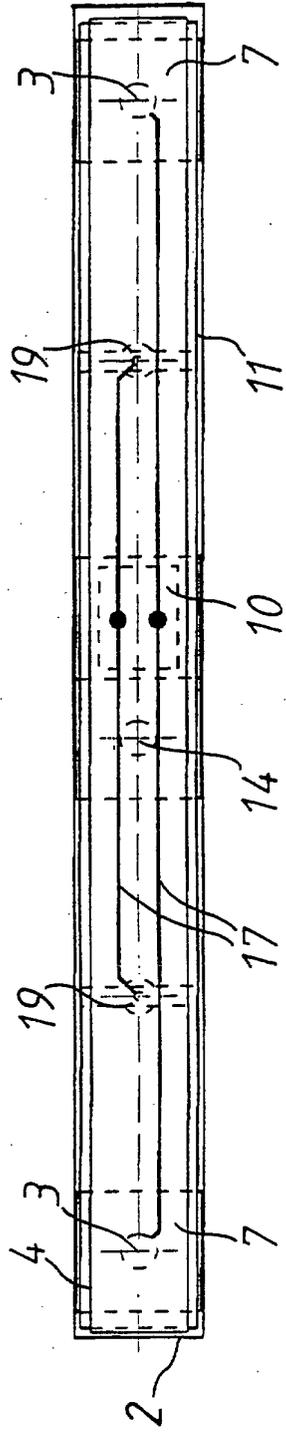


Fig.5

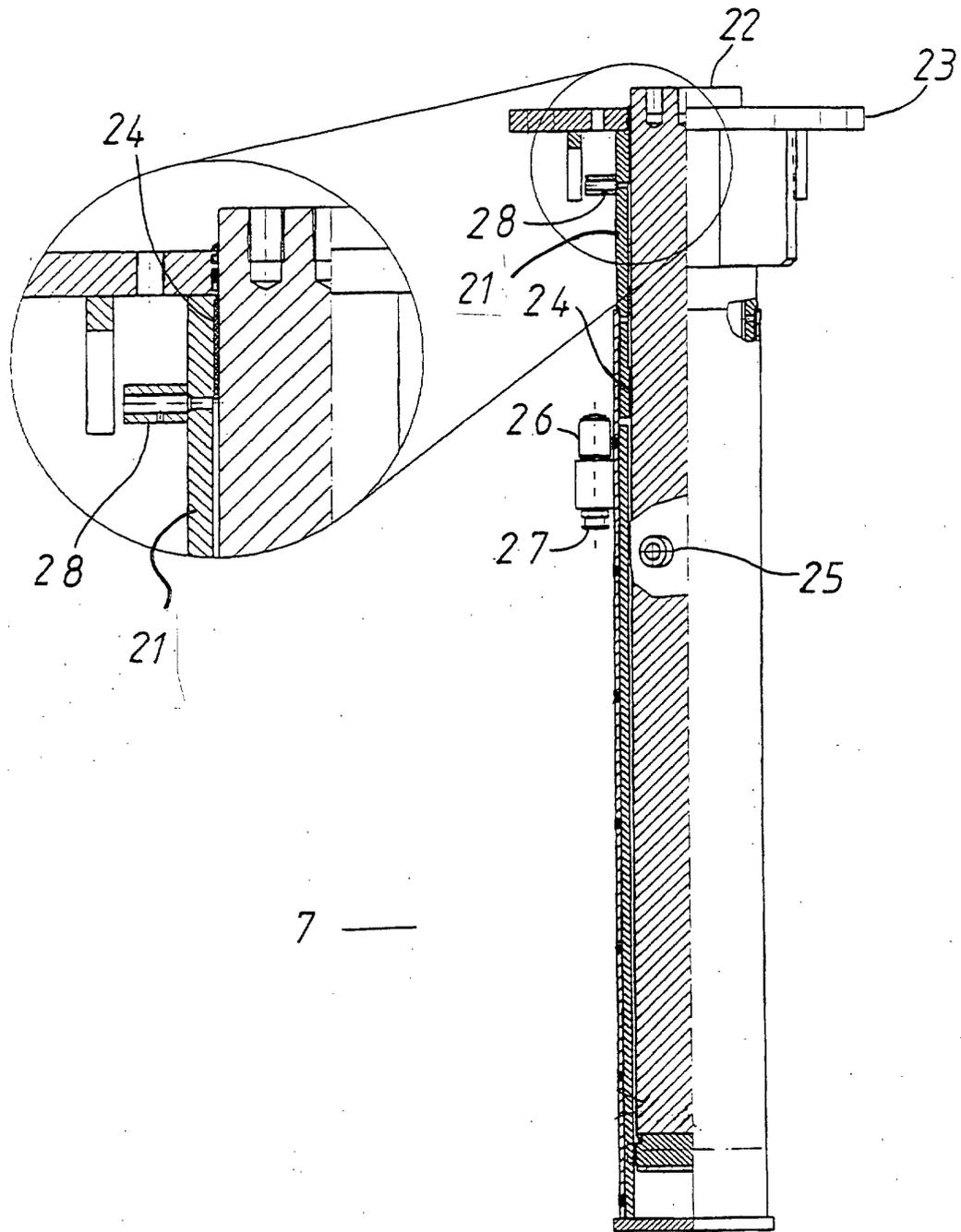


Fig. 6