



①



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ **CH 693 640 A5**

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑤① Int. Cl.⁷: E 01 F 015/08
E 01 F 015/04

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**

⑳ Gesuchsnummer: 01276/99

㉔ Anmeldungsdatum: 09.07.1999

③① Priorität: 01.02.1999 DE 199 03 873.2
24.02.1999 DE 199 07 954.4

㉔ Patent erteilt: 28.11.2003

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 28.11.2003

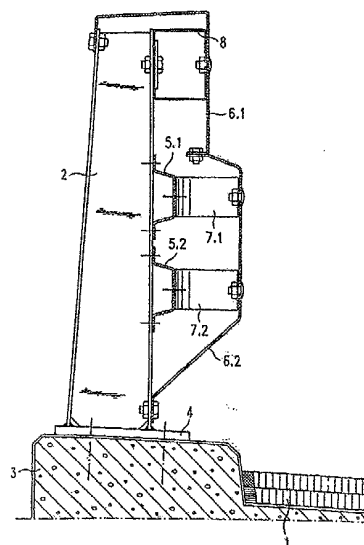
㉗ Inhaber:
SPS Schutzplanken GmbH, Gutwerkstrasse 45
63743 Aschaffenburg (DE)

㉗ Erfinder:
Urlberger Karl, Gutwerkstrasse 45
63743 Aschaffenburg (DE)

㉗ Vertreter:
E. Blum & Co., Patentanwälte, Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

⑤④ Passive Schutteinrichtung für Fahrzeuge zur Anbringung neben einem Verkehrsweg.

⑤⑦ Passive Schutteinrichtung für Fahrzeuge zur Anbringung neben einem Verkehrsweg (1), mit mehreren in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten Pfosten (2) zur Verankerung der Leiteinrichtung in einem Fundament (3) und einer in Fahrtrichtung verlaufenden und dem Verkehrsweg (1) zugewandt an den Pfosten (2) befestigten Seitenwand (6.1, 6.2), um Fahrzeuge bei einem seitlichen Aufprall auf dem Verkehrsweg (1) zu halten, wobei auf der dem Verkehrsweg (1) abgewandten Seite der Seitenwand (6.1, 6.2) Dämpfungselemente (7.1, 7.2) angeordnet sind, um bei einem seitlichen Aufprall eines Fahrzeugs auf die Seitenwand (6.1, 6.2) Aufprallenergie zu verzehren und dadurch den Aufprall des Fahrzeugs zu dämpfen.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine passive Schutz Einrichtung für Fahrzeuge zur Anbringung neben einem Verkehrsweg gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der auf den Erfinder des vorliegenden Gegenstandes zurückgehenden deutschen Patentschrift DE 3 929 819 C2 ist eine passive Schutz Einrichtung für Kraftfahrzeuge bekannt, die neben einer Strasse im Boden verankert wird und bei einem unfallbedingten seitlichen Aufprall eines Kraftfahrzeuges verhindert, dass das Kraftfahrzeug die Strasse verlässt und beispielsweise auf ein neben der Strasse befindliches Hindernis auftrifft. Die bekannte passive Schutz Einrichtung weist mehrere Pfosten auf, die neben der Strasse in Fahrtrichtung hintereinander angeordnet sind und in einem Fundament verankert werden, um die beim Aufprall eines Fahrzeugs entstehenden Kräfte aufnehmen zu können. Auf der dem Verkehrsweg zugewandten Seite der Pfosten ist eine in Fahrtrichtung durchgehende Seitenwand angeordnet, die ein Fahrzeug bei einem spitzwinkligen Aufprall auf der Strasse hält und darüber hinaus ein Aufprallen auf die relativ steifen Pfosten der Schutz Einrichtung verhindert.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der vorstehend beschriebenen Schutz Einrichtung verjüngen sich die einzelnen Pfosten nach oben hin, wobei auf beiden Seiten der Pfosten jeweils eine Seitenwand angeordnet ist, sodass die derart ausgebildete Schutz Einrichtung beispielsweise auf einer mehrspurigen Strasse zwischen den einzelnen Richtungsfahrbahnen angeordnet werden kann und verhindert, dass Fahrzeuge in den Gegenverkehr geraten.

Nachteilig an der vorstehend beschriebenen Schutz Einrichtung ist jedoch, dass die mechanische Stabilität der Schutz Einrichtung entweder auf leichte Kraftfahrzeuge, wie beispielsweise Personenkraftwagen, oder auf schwere Kraftfahrzeuge, wie beispielsweise Lastkraftwagen, ausgelegt sein muss. Es ist dagegen bei der bekannten Schutz Einrichtung nicht möglich, im Falle eines Unfalls ein Durchbrechen eines schweren Kraftfahrzeugs zu verhindern und trotzdem bei einem seitlichen Aufprall eines leichten Kraftfahrzeuges noch eine befriedigende Dämpfungswirkung zu erreichen. Wird die Schutz Einrichtung beispielsweise so ausgelegt, dass beim seitlichen Aufprall eines Lastkraftwagens ein Durchbrechen der Schutz Einrichtung bei gleichzeitig befriedigender Dämpfungswirkung verhindert wird, so führt die dafür erforderliche mechanische Stabilität bei einem seitlichen Aufprall eines Personenkraftwagens zu einer ungenügenden Dämpfungswirkung mit einem entsprechend harten Aufprall des Personenkraftwagens. Wird die Schutz Einrichtung dagegen so ausgelegt, dass die Dämpfungswirkung bei einem seitlichen Aufprall eines Personenkraftwagens optimal ist und ein Durchbrechen der Schutz Einrichtung hierbei verhindert wird, kann ein seitlicher Aufprall eines Lastkraftwagens auf Grund der geringeren mechanischen Stabilität der Schutz Einrichtung zu einem Durchbrechen der Schutz Einrichtung führen.

Der Erfindung liegt also die Aufgabe zu Grunde, eine passive Schutz Einrichtung der eingangs be-

schriebenen Art zu schaffen, die im Falle eines unfallbedingten seitlichen Aufpralls sowohl leichte als auch schwere Kraftfahrzeuge abfängt und dabei die Aufprallenergie befriedigend dämpft.

5 Diese Aufgabe wird, ausgehend von der eingangs beschriebenen, bekannten Schutz Einrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung schliesst die allgemeine technische Lehre ein, zwischen den Pfosten der Schutz Einrichtung und der dem Verkehrsweg zugewandten Seitenwand Dämpfungselemente vorzusehen, um bei einem unfallbedingten seitlichen Aufprall eines leichten Kraftfahrzeuges einen Teil der Aufprallenergie zu verzehren und dadurch den Aufprall zu dämpfen.

10 In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist an den Pfosten an der dem Verkehrsweg zugewandten Seite ein in Fahrtrichtung verlaufender und über mehrere Pfosten durchgehender Längsträger befestigt, wobei die Dämpfungselemente zwischen diesem Längsträger und der dem Verkehrsweg zugewandten Seitenwand angeordnet sind. Die Längsträger dienen hierbei quasi als Anschlag für den Aufprall eines schweren Kraftfahrzeugs und sind deshalb relativ starr ausgeführt. Hierzu können die Längsträger beispielsweise ein hutförmiges Profil aufweisen, das gegenüber einem seitlichen Aufprall relativ steif ist. Wichtig ist hierbei, dass die dem Verkehrsweg zugewandte Seitenwand wesentlich nachgiebiger ist als die an den Pfosten befestigten Längsträger, da die Seitenwand zum Auffangen von leichten Kraftfahrzeugen dient und deshalb entsprechend nachgiebig sein muss, wohingegen die Längsträger zum Aufhalten schwerer Kraftfahrzeuge nach einer nahezu vollständigen Deformierung der Dämpfungselemente vorgesehen sind.

30 Als Dämpfungselemente sind in der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung senkrecht stehende zylindrische Rohrelemente vorgesehen, die an ihrer Mantelfläche auf der dem Verkehrsweg zugewandten Seite mit der Seitenwand und auf der dem Verkehrsweg abgewandten Seite mit den Längsträgern verbunden sind. Bei einem seitlichen Aufprall eines Kraftfahrzeugs auf die Schutz Einrichtung werden die Rohrelemente somit zu einem elliptischen Querschnitt zusammengestaucht, wobei entsprechend der erforderlichen Verformungsarbeit Aufprallenergie verzehrt wird.

45 In einer Variante der Erfindung sind die Dämpfungselemente jeweils in Fahrtrichtung zwischen den einzelnen, relativ steifen Pfosten angeordnet, sodass sich nicht nur die Dämpfungselemente, sondern auch der Längsträger zwischen den Pfosten bei einem seitlichen Aufprall deformieren kann, was bei einer Anbringung der Dämpfungselemente direkt an den relativ steifen Pfosten nicht der Fall wäre.

50 Gemäss einer vorteilhaften weiterbildenden Variante der Erfindung von eigener schutzwürdiger Bedeutung ist die Nachgiebigkeit der Schutz Einrichtung gegenüber einem seitlichen Aufprall im oberen Bereich kleiner als im unteren Bereich, um bei einem seitlichen Aufprall eines Kraftfahrzeugs ein Anheben des aufprallenden Fahrzeugs und den daraus resultierenden Schanzeneffekt zu verhindern. Dies ist wichtig, da es sich gezeigt hat, dass die herkömmli-

chen Schutzeinrichtungen bei einem Aufprall eines Kraftfahrzeugs im oberen Bereich stärker ausweichen als im unteren Bereich und dadurch ein Auffahren des Kraftfahrzeugs auf die Schutzeinrichtung begünstigen, was im Extremfall zu einem Abheben und Überspringen der Schutzeinrichtung führen kann. Die vorstehend beschriebene, vorteilhafte konstruktive Ausgestaltung der Schutzeinrichtung mit einer verringerten Nachgiebigkeit im oberen Bereich kann erfindungsgemäss dadurch erreicht werden, dass im oberen Bereich zwischen der Seitenwand und den Pfosten ein in Fahrtrichtung verlaufendes Verstärkungselement angeordnet ist, das beispielsweise aus einem durchgehenden Kastenprofil bestehen kann.

Die dem Verkehrsweg zugewandte Seitenwand weist vorzugsweise ein annähernd c-förmiges Profil auf, wobei die beiden Schenkel des c-förmigen Profils dem Verkehrsweg abgewandt sind, sodass die Seitenwand eine Ausbuchtung zur Aufnahme der Dämpfungselemente bildet. Der Begriff Seitenwand ist jedoch hierbei und im Folgenden nicht auf die vorstehend beschriebene Ausgestaltung beschränkt, sondern umfasst beispielsweise auch ebene Platten, Gitter, in Fahrtrichtung verbundene, parallel zueinander verlaufende Streben oder ähnliche Bauteile. Vorzugsweise erstreckt sich die Seitenwand jedoch vom Boden bis zur Spitze der einzelnen Pfosten, um beispielsweise beim Aufprall eines Motorradfahrers ein Durchgleiten des Motorradfahrers durch die Schutzeinrichtung zu verhindern, was beim Aufprall des Motorradfahrers auf die Pfosten oder auf ein dahinter befindliches starres Hindernis mit erheblichen Verletzungen verbunden wäre. In einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist die Seitenwand nur im oberen Bereich fest mit den Pfosten verbunden, während die Seitenwand im unteren Bereich nur indirekt an den Pfosten befestigt ist und deshalb bei einem seitlichen Aufprall eines Fahrzeugs relativ frei seitlich auspendeln kann. Die Verbindung der Seitenwand an den Pfosten erfolgt hierbei im unteren Bereich vorzugsweise durch eines der Dämpfungselemente, sodass die Nachgiebigkeit der Schutzeinrichtung im unteren Bereich nahezu ausschliesslich durch die Steifigkeit der Dämpfungselemente bestimmt wird. Dies bietet den Vorteil, dass sich die Nachgiebigkeit der Schutzeinrichtung auch im unteren Bereich durch Auswahl geeigneter Dämpfungselemente nahezu beliebig einstellen lässt.

Gemäss einer weiterbildenden Variante der Erfindung sind jeweils mehrere Dämpfungselemente übereinander angeordnet, sodass sich die Nachgiebigkeit der Schutzeinrichtung in Abhängigkeit von der Höhe über dem Verkehrsweg nahezu beliebig einstellen lässt, indem entsprechend steife oder nachgiebige Dämpfungselemente ausgewählt und montiert werden.

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Schutzeinrichtung im Querschnitt,

Fig. 2 eine durchscheinende Seitenansicht der in Fig. 1 dargestellten Schutzeinrichtung,

Fig. 3 eine durchscheinende Aufsichtsdarstellung der erfindungsgemässen Schutzeinrichtung,

Fig. 4 eine reine Seitenansicht der erfindungsgemässen Schutzeinrichtung,

Fig. 5 eine reine Aufsicht der erfindungsgemässen Schutzeinrichtung im montierten Zustand,

Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Schutzeinrichtung im Querschnitt sowie

Fig. 7 eine mechanisch verstärkte, erfindungsgemässe Schutzeinrichtung im Querschnitt.

Die in Fig. 1 dargestellte Schutzeinrichtung wird neben einer Fahrbahn 1 einer Strasse montiert und soll verhindern, dass bei einem Unfall Kraftfahrzeuge seitlich über den Rand der Fahrbahn 1 hinaus gelangen. Hierzu weist die dargestellte Schutzeinrichtung mehrere Pfosten 2 auf, die neben der Fahrbahn 1 in einem Betonfundament 3 verankert werden und in regelmässigen Abständen von 1 m in Fahrtrichtung hintereinander stehen. Die einzelnen Pfosten 2 bestehen jeweils aus einem Doppel-T-Profil, das sich nach oben hin verjüngt und an der Unterseite auf einer Metallplatte 4 festgeschweisst ist, die wiederum mit dem Betonfundament 3 verschraubt wird. Die Oberseite des Betonfundaments 3 weist hierbei ein Gefälle von 4% zur Fahrbahnmitte hin auf, um ein Abfließen von Regenwasser zu ermöglichen. Die einzelnen Pfosten 2 sind auf der dem Verkehrsweg zugewandten Seite durch Längsträger 5.1 und 5.2 miteinander verbunden, die bei einem Aufprall eines schweren Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise eines Lastkraftwagens, die Aufgabe haben, ein Durchschlagen des Kraftfahrzeugs durch die Schutzeinrichtung zu verhindern. Die Längsträger 5.1, 5.2 sind deshalb relativ starr ausgebildet und bestehen hierzu aus einem hutförmigen Profil, das gegenüber einem seitlichen Aufprall relativ wenig nachgiebig ist.

Darüber hinaus weist die dargestellte Schutzeinrichtung eine Seitenwand 6.1, 6.2 auf, die auf der dem Verkehrsweg zugewandten Seite der Schutzeinrichtung angeordnet ist und aus zwei annähernd c-förmigen Profilen 6.1 bzw. 6.2 besteht. Das untere c-förmige Profil 6.2 ist mit seinem unteren Schenkel an der Basis des Pfostens 2 mit dem Pfosten 2 verschraubt, während der obere Schenkel des unteren c-förmigen Profils 6.2 mit dem unteren Schenkel des oberen c-förmigen Profils 6.1 verschraubt ist, wobei das untere c-förmige Profil 6.2 so angeordnet und ausgestaltet ist, dass zwischen ihm und den Längsträgern 5.1 und 5.2 eine Ausbuchtung gebildet ist, in der zwei Dämpfungselemente 7.1, 7.2 angeordnet sind.

Die Dämpfungselemente 7.1 und 7.2 bestehen jeweils aus hohlzylindrischen Rohrelementen, die senkrecht stehen und an ihrer Mantelfläche auf der dem Verkehrsweg zugewandten Seite mit dem c-förmigen Profil 6.2 und auf ihrer dem Verkehrsweg abgewandten Seite mit dem Längsträger 5.1 bzw. 5.2 verschraubt sind. Bei einem seitlichen Aufprall eines Kraftfahrzeugs auf die Schutzeinrichtung werden die Dämpfungselemente 7.1, 7.2 somit zusammenge-drückt und nehmen einen ellipsenförmigen Querschnitt ein, wobei die Aufprallenergie des Fahrzeugs

durch die zur Verformung der Dämpfungselemente 7.1, 7.2 erforderliche Verformungsarbeit verringert wird.

Bei einem Aufprall eines leichten Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise eines Personenkraftwagens, erfolgt somit also eine hervorragende Dämpfung des Aufpralls, während bei einem seitlichen Aufprall eines schweren Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise eines Lastkraftwagens, trotzdem ein Durchbrechen des Fahrzeugs durch die Schutzeinrichtung verhindert wird, da die starren Längsträger 5.1, 5.2 als Anschlag wirken. Das an der Oberseite der Schutzeinrichtung angeordnete c-förmige Profil 6.1 umgreift die Pfosten 2 an ihrer Oberseite und ist mit dem oberen Schenkel an der Rückseite der Pfosten 2 befestigt. Auf der dem Verkehrsweg zugewandten Seite der Pfosten 2 ist hierbei zwischen den Pfosten 2 und dem c-förmigen Profil 6.1 jeweils ein kastenförmiges Profil 8 angeordnet, das sich in Fahrtrichtung parallel zur Fahrbahn 1 über mehrere Pfosten 2 hinweg erstreckt und auf Grund seines Querschnitts relativ starr ist. Das Kastenprofil 8 ist hierbei auf der dem Verkehrsweg zugewandten Seite mit dem c-förmigen Profil 6.1 und auf der dem Verkehrsweg abgewandten Seite jeweils mit dem Pfosten 2 verschraubt. Wichtig ist hierbei, dass die Nachgiebigkeit des kastenförmigen Profils 8 gegenüber einem seitlichen Aufprall geringer ist als die Nachgiebigkeit der Dämpfungselemente 7.1, 7.2, da die Schutzeinrichtung bei einem seitlichen Aufprall eines Kraftfahrzeugs oben nicht ausweichen soll, um ein Anheben des aufprallenden Fahrzeugs oder im Extremfall gar ein Auffahren des Fahrzeugs mit einem entsprechenden Schanzeneffekt zu verhindern.

Die in Fig. 6 dargestellte erfindungsgemässe Schutzeinrichtung stimmt weit gehend mit der in den vorangegangenen Figuren dargestellten Schutzeinrichtung überein, sodass im Folgenden für entsprechende Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet werden und zur Erläuterung auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird.

Der wesentliche Unterschied dieser Schutzeinrichtung zu dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Schutzeinrichtung besteht darin, dass jeweils drei Dämpfungselemente 9.1, 9.2, 9.3 übereinander angeordnet sind. Dies ermöglicht bei der Montage der Schutzeinrichtung die Einstellung der Nachgiebigkeit in Abhängigkeit von der Höhe über dem Verkehrsweg, indem entsprechend steife Dämpfungselemente 9.1, 9.2, 9.3 ausgewählt und montiert werden. Soll die Schutzeinrichtung beispielsweise im unteren Bereich besonders nachgiebig sind, um bei einem Aufprall eines relativ leichten Personenkraftwagens den vorstehend erwähnten Schanzeneffekt zu verhindern, so wird unten ein relativ weiches Dämpfungselement 9.3 montiert. Gleichzeitig kann im oberen Bereich ein härteres Dämpfungselement 9.1 montiert werden, um auch bei einem Aufprall eines schwereren Fahrzeugs noch ein Durchbrechen der Schutzeinrichtung zu verhindern.

Ein weiteres wesentliches Merkmal dieser Ausführungsform einer erfindungsgemässen Schutzeinrichtung besteht darin, dass die Seitenwand 6.2 im unteren Bereich nicht direkt mit dem Pfosten 2 verbun-

den ist, um im unteren Bereich eine grössere Nachgiebigkeit zu erreichen, was insbesondere bei einem seitlichen Aufprall eines relativ leichten Personenkraftwagens vorteilhaft ist. Vielmehr ist zwischen der Seitenwand 6.2 und den Pfosten 2 auch im unteren Bereich ein Dämpfungselement 9.3 angebracht, sodass die Seitenwand nur im oberen Bereich relativ starr aufgehängt ist und im unteren Bereich bei einem seitlichen Aufprall frei auspendeln kann.

Darüber hinaus weist diese Schutzeinrichtung im Gegensatz zu dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel jeweils Längsträger 10.1, 10.2, 10.3 mit einem kastenförmigen Profil auf, die kostengünstiger sind als die Längsträger mit einem hütchenförmigen Profil.

Schliesslich ist das Profil 11 zwischen dem Pfosten 2 und dem c-förmigen Profil 6.1 der Seitenwand bei dieser Ausführungsform ebenfalls c-förmig, wodurch die Nachgiebigkeit im oberen Bereich erhöht wird.

Das in Fig. 7 dargestellte Ausführungsbeispiel stimmt nahezu vollständig mit dem vorstehend beschriebenen und in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel überein, sodass diesbezüglich zur Vermeidung von Wiederholungen auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet wird und im Folgenden nur die Besonderheiten dieses Ausführungsbeispiels erläutert werden. So bestehen hierbei sowohl die Seitenwand 6.1, 6.2 als auch das kastenförmige Profil 11 aus einer doppelagigen Metallplatte, wobei die beiden Lagen der Metallplatte durch mehrere Schraubverbindungen 12 gegeneinander verspannt werden. Durch eine derartige Anordnung wird die Steifigkeit gegenüber einem seitlichen Aufprall erhöht.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele.

Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

Patentansprüche

1. Passive Schutzeinrichtung für Fahrzeuge zur Anbringung neben einem Verkehrsweg (1), mit mehreren in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten Pfosten (2) zur Verankerung der Schutzeinrichtung in einem Fundament (3) und einer in Fahrtrichtung verlaufenden und dem Verkehrsweg (1) zugewandt an den Pfosten (2) befestigten Seitenwand (6.1, 6.2), um Fahrzeuge bei einem seitlichen Aufprall auf dem Verkehrsweg (1) zu halten, dadurch gekennzeichnet, dass auf der dem Verkehrsweg (1) abgewandten Seite der Seitenwand (6.1, 6.2) Dämpfungselemente (7.1, 7.2) angeordnet sind, um bei einem seitlichen Aufprall eines Fahrzeugs auf die Seitenwand (6.1, 6.2) Aufprallenergie zu verzehren und dadurch den Aufprall des Fahrzeugs zu dämpfen.

2. Passive Schutzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an den Pfosten (2) auf der dem Verkehrsweg zugewandten Seite mindestens ein in Fahrtrichtung verlaufender und über mehrere Pfosten (2) durchgehender Längsträger

(5.1, 5.2) befestigt ist, wobei die Dämpfungselemente (7.1, 7.2) zwischen dem Längsträger (5.1, 5.2) und der Seitenwand (6.1, 6.2) angeordnet sind.

3. Passive Schutteinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Längsträger (5.1, 5.2) zur Versteifung gegenüber einem seitlichen Aufprall ein im Querschnitt im Wesentlichen hutförmiges Profil aufweist.

4. Passive Schutteinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Längsträger (10.1, 10.2, 10.3) zur Versteifung gegenüber einem seitlichen Aufprall ein im Querschnitt kastenförmiges Profil aufweist.

5. Passive Schutteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungselemente (7.1, 7.2) jeweils aus senkrecht stehenden zylinderförmigen Rohrelementen bestehen.

6. Passive Schutteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungselemente (7.1, 7.2) in Fahrtrichtung jeweils zwischen den Pfosten (2) angeordnet sind.

7. Passive Schutteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachgiebigkeit gegenüber einem seitlichen Aufprall im oberen Bereich kleiner ist als im unteren Bereich, um bei einem seitlichen Aufprall ein Anheben des aufprallenden Fahrzeugs und den daraus resultierenden Schanzeneffekt zu verhindern.

8. Passive Schutteinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im oberen Bereich zwischen der Seitenwand (6.1, 6.2) und den Pfosten (2) ein in Fahrtrichtung verlaufendes Versteifungselement (8) angeordnet ist, um bei einem seitlichen Aufprall eines Fahrzeugs die Verformung im oberen Bereich zu verringern und dadurch ein Anheben des aufprallenden Fahrzeugs zu verhindern.

9. Passive Schutteinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement aus einem Kastenprofil (8) besteht.

10. Passive Schutteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den Pfosten (2) auf der dem Verkehrsweg zugewandten Seite übereinander zwei in Fahrtrichtung verlaufende und über mehrere Pfosten (2) durchgehende Längsträger (5.1, 5.2) befestigt sind, wobei zwischen jedem der beiden Längsträger (5.1, 5.2) und der Seitenwand (6.2) genannte Dämpfungselemente (7.1, 7.2) angeordnet sind.

11. Passive Schutteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwand (6.1, 6.2) ein im Wesentlichen c-förmiges Profil (6.2) aufweist, wobei die beiden Schenkel des c-förmigen Profils (6.2) dem Verkehrsweg (1) abgewandt sind, sodass die Seitenwand (6.2) eine Ausbuchtung zur Aufnahme der Dämpfungselemente (7.1, 7.2) bildet.

12. Passive Schutteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Seitenwand (6.1, 6.2) im Wesentlichen vom Boden bis zur Spitze der Pfosten (2) erstreckt.

13. Passive Schutteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

net, dass die Seitenwand (6.1) im oberen Bereich zur Erreichung einer grösseren Steifigkeit direkt an den Pfosten (2) befestigt ist, während die Seitenwand (6.2) im unteren Bereich indirekt über die Dämpfungselemente (9.3) mit den Pfosten (2) verbunden ist, um im unteren Bereich eine grössere Nachgiebigkeit zu erreichen.

14. Passive Schutteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der dem Verkehrsweg abgewandten Seite der Seitenwand (6.1, 6.2) jeweils übereinander mindestens drei Dämpfungselemente (9.1, 9.2, 9.3) angeordnet sind, um die Nachgiebigkeit der Schutteinrichtung in Abhängigkeit von der Höhe über dem Verkehrsweg (1) einstellen zu können.

15. Passive Schutteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwand (6.1, 6.2) zur Versteifung zumindest abschnittsweise doppelagig ist.

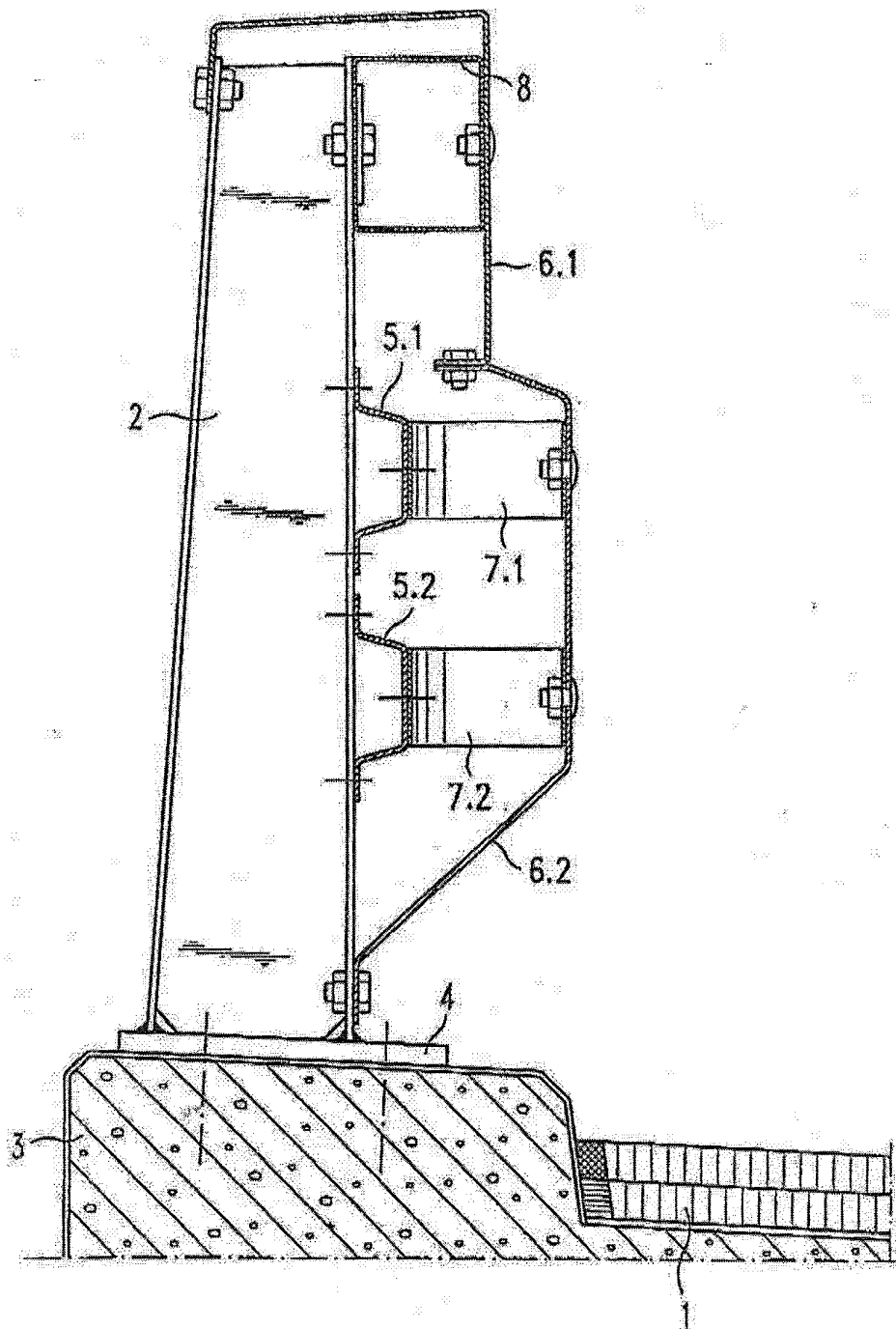


Fig. 1

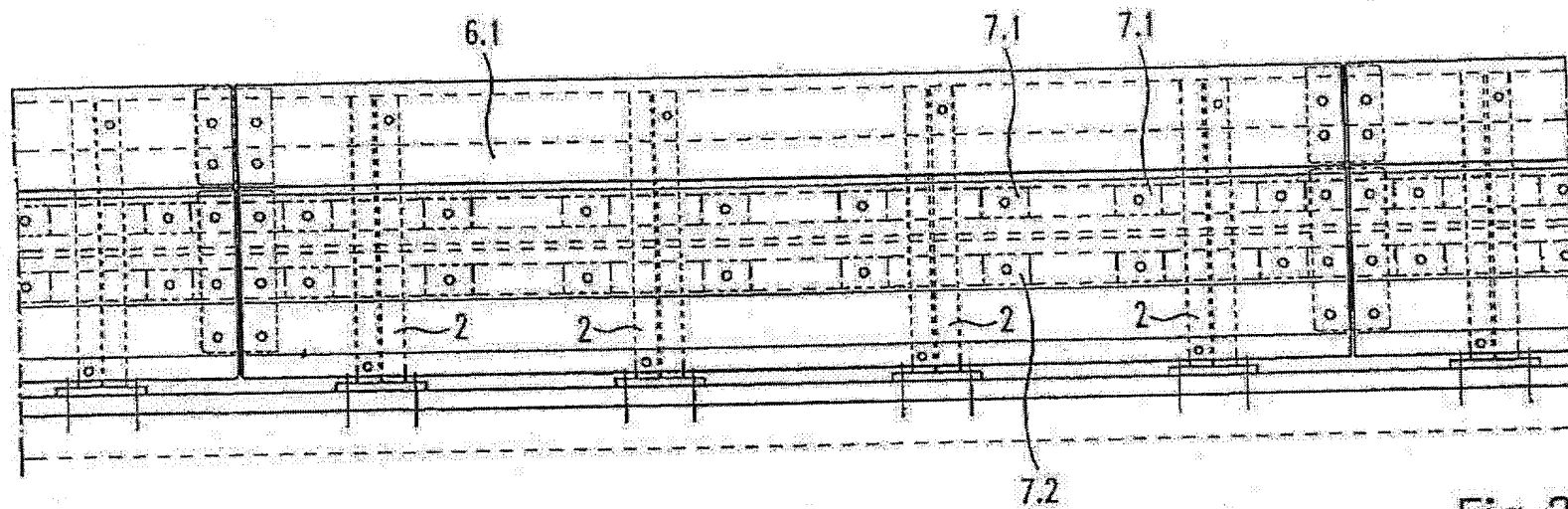


Fig. 2

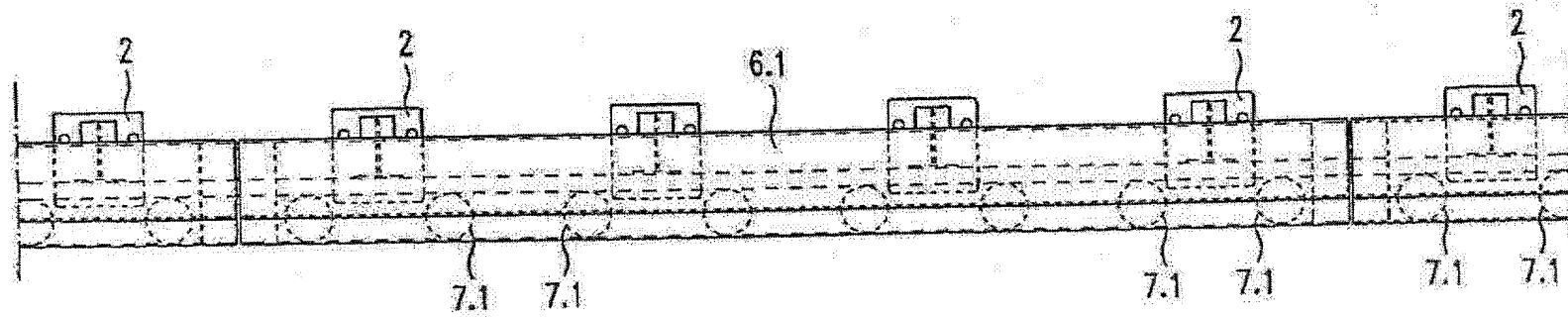


Fig. 3

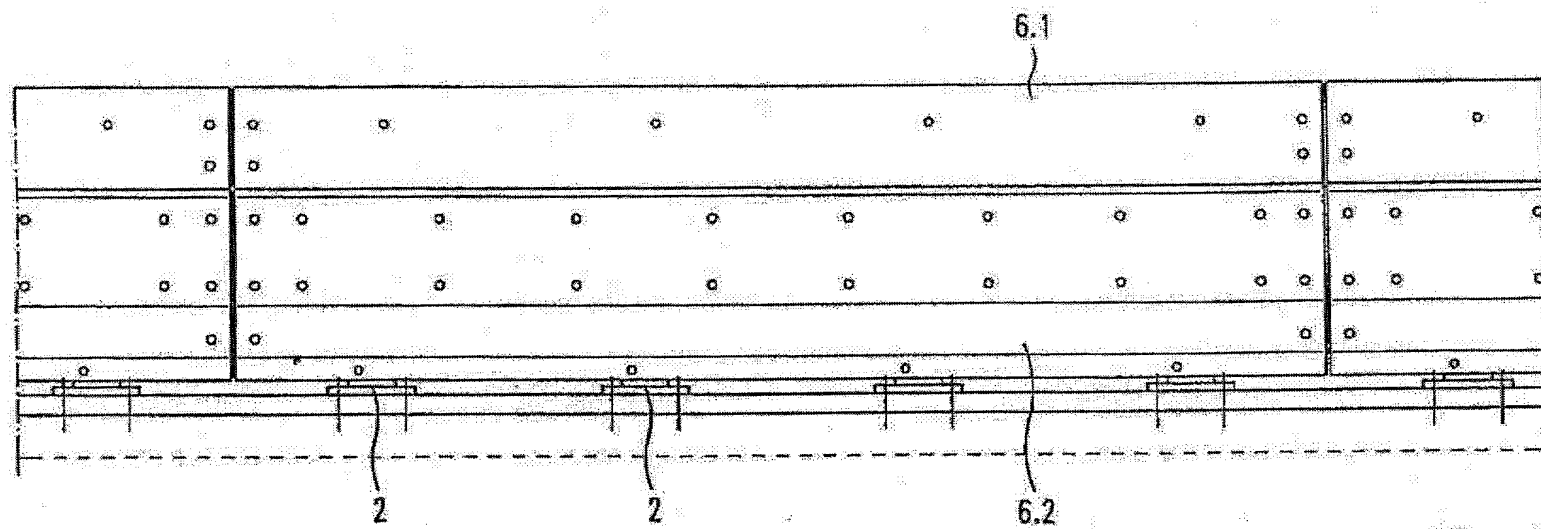


Fig. 4

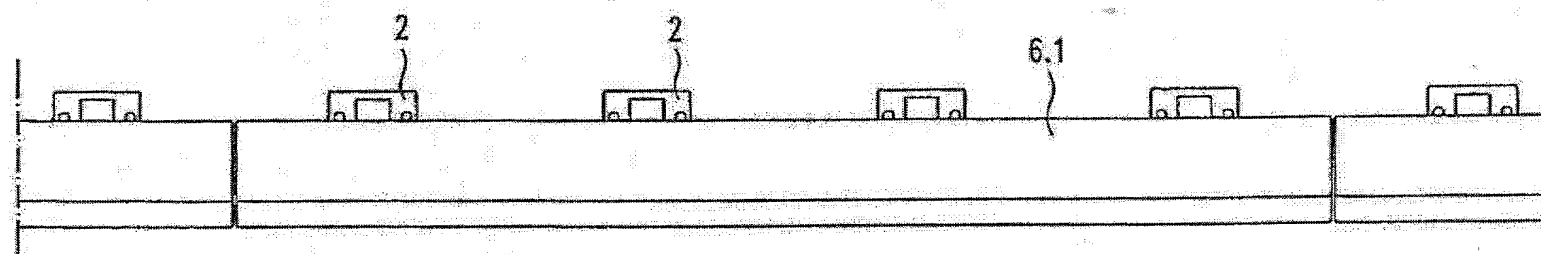


Fig. 5

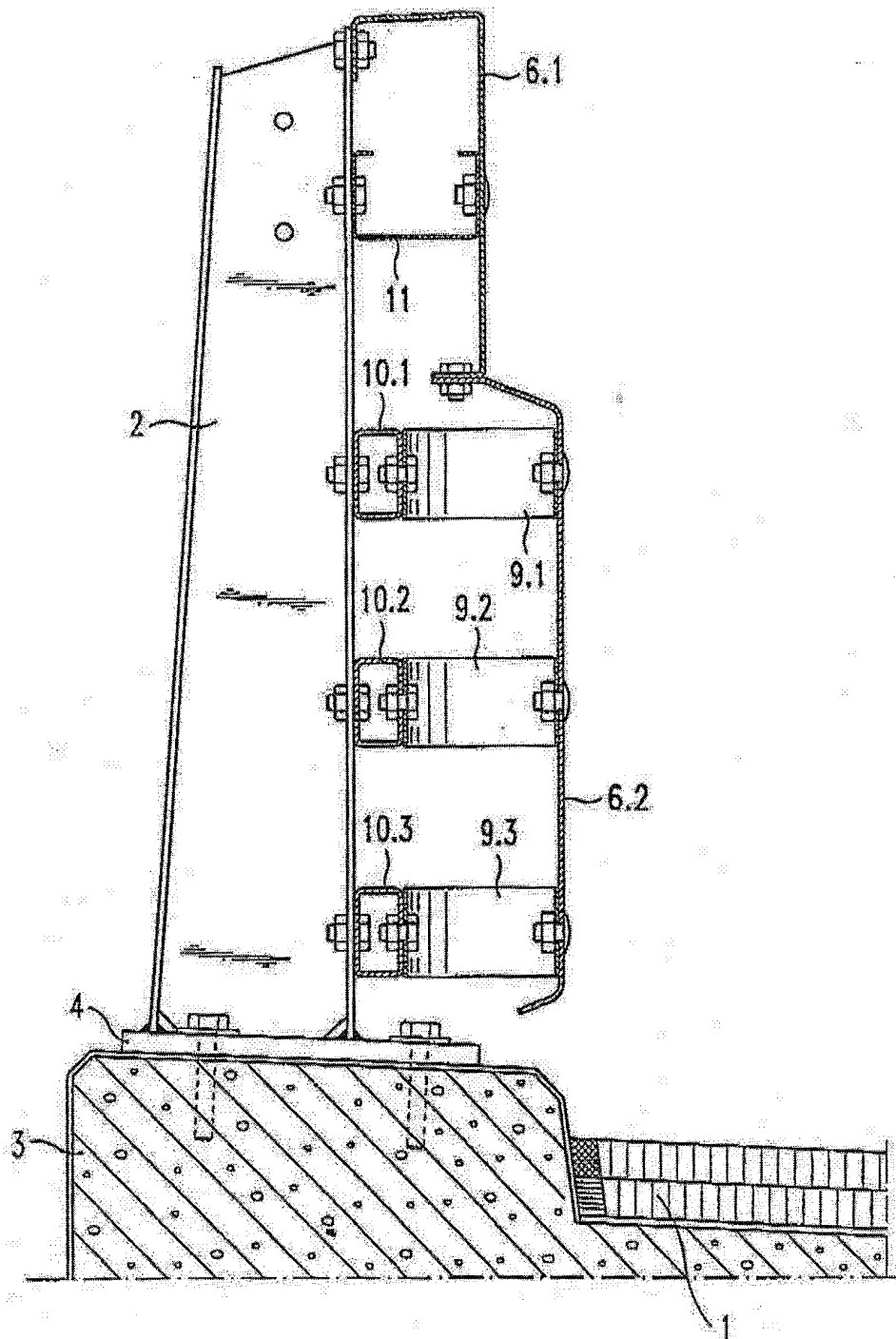


Fig.6

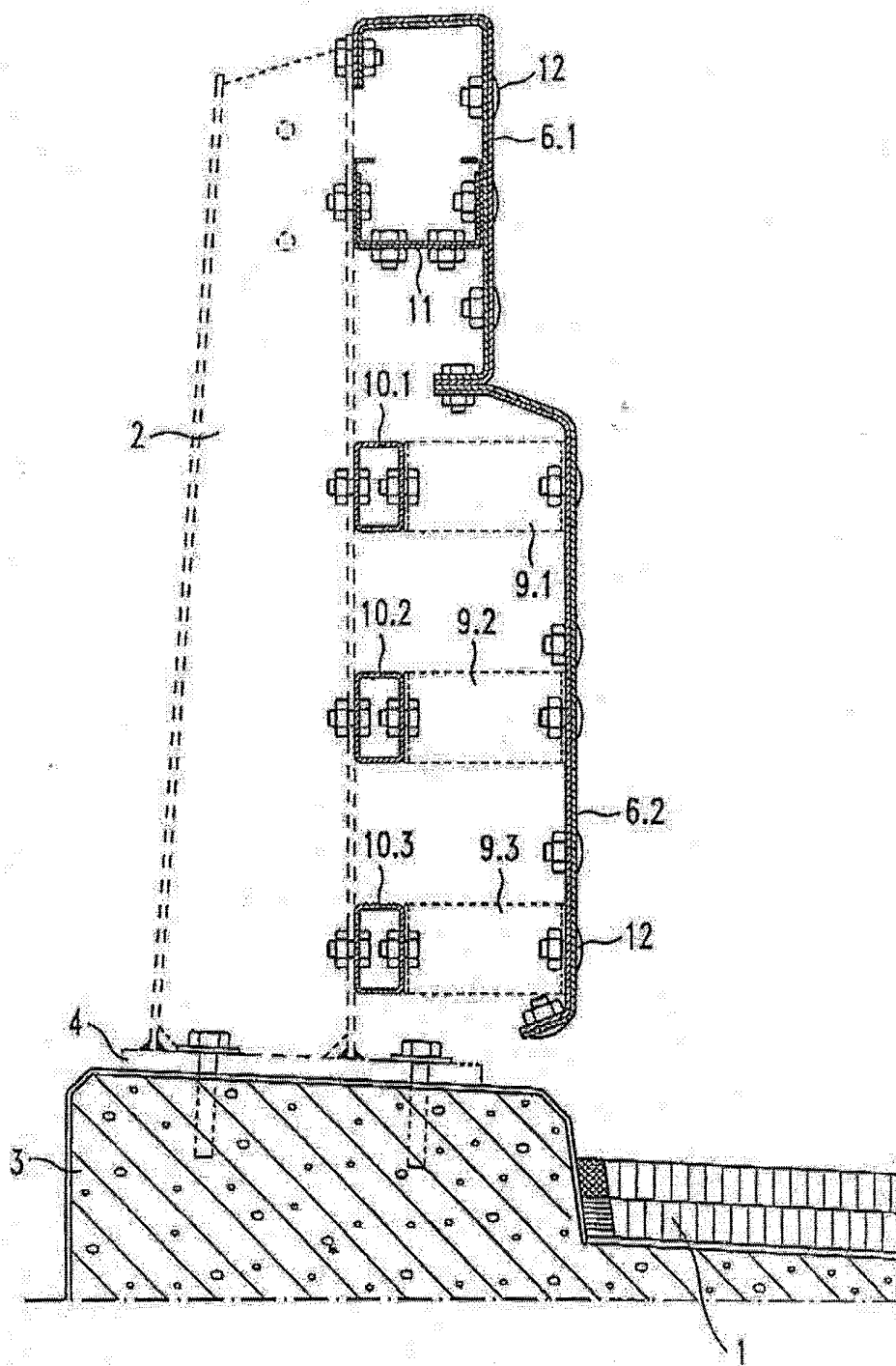


Fig.7