



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

700 617 A1

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **B21D 53/00** (2006.01)
E01F 15/04 (2006.01)
B21D 47/04 (2006.01)
B21D 47/02 (2006.01)

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00509/09

(22) Anmeldedatum: 30.03.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.09.2010

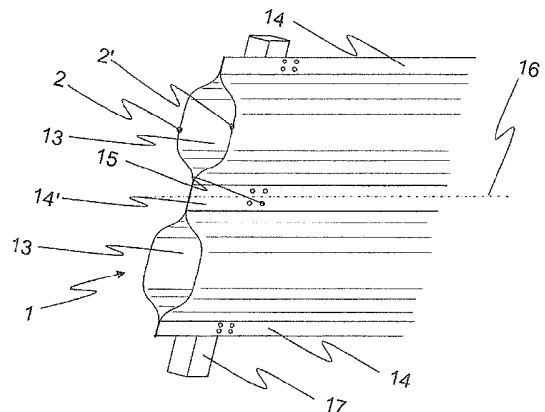
(71) Anmelder:
Ludger Hovestadt c/o Institut für Hochbautechnik, HIL E
15.1 ETH Hönggerberg, Wolfgang-Pauli-Strasse 15
8093 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
Philipp Dohmen c/o Institut für Hochbautechnik ETH
Hönggerberg, 8093 Zürich (CH)
Oskar Zieta c/o Institut für Hochbautechnik ETH
Hönggerberg, 8093 Zürich (CH)

(74) Vertreter:
Rentsch & Partner, Fraumünsterstrasse 9, Postfach 2441
8022 Zürich (CH)

(54) **Halbfabrikat zur Herstellung einer Leitplanken-Vorrichtung und Leitplanken-Vorrichtung mit einem solchen Halbfabrikat .**

(57) Ein Halbfabrikat zur Herstellung von Leitplanken-Vorrichtungen (1) weist zwei oder mehr Blechelemente (2, 2') auf, die entlang mindestens eines Teils ihrer Konturen zusammengefügt sind, beispielsweise durch Schweißen oder Kleben, so dass sich mindestens ein Hohlraum (13) bildet, welcher druckdicht verschlossen oder verschliessbar ist. Vorzugsweise erstreckt sich der mindestens eine Hohlraum (13) entlang einer Längsachse (16) des Halbfabrikats. Das Halbfabrikat ist vorzugsweise aufrollbar, faltbar oder knickbar. Eine erfindungsgemässe Leitplanken-Vorrichtung (1) umfasst ein Halbfabrikat, welches durch Aufblasen des Hohlraums (13) des Halbfabrikats (11) umgeformt worden ist. Es kann zudem ein Druckgenerator, insbesondere chemische Treibladung, vorgesehen sein, mit welchem vorübergehend oder kontinuierlich ein Überdruck innerhalb eines geschlossenen Hohlraums (13) der Leitplanken-Vorrichtung (1) erzeugbar ist. Ebenfalls kann eine Steuervorrichtung vorgesehen sein, mit welchem Zustände innerhalb und/oder ausserhalb der Leitplanken-Vorrichtung (1) gemessen werden, und mit welcher der Druckgenerator angesteuert werden kann.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Halbfabrikat zur Herstellung von Leitplanken-Vorrichtungen, und eine Leitplanken-Vorrichtung mit einem solchen Halbfabrikat.

Stand der Technik

[0002] Blech ist ein sehr vielseitig verwendbarer Werkstoff, der aufgrund seiner plastischen Verformbarkeit aus einer einfachen flächigen Grundform in komplexe dreidimensionale Blechstrukturen umgeformt werden kann. Solche Bauteile können bei relativ geringem Gewicht eine hohe Steifigkeit und Festigkeit aufweisen, und werden deshalb häufig eingesetzt, wenn das Gewicht ein wichtiger Faktor ist, beispielsweise im Fahrzeugbau und Leichtbau.

[0003] Leitplanken-Systeme für den Strassenbau, insbesondere für Autobahnen, werden aus Kostengründen ebenfalls sehr häufig aus geformten Blechen aufgebaut, um bei einem Minimum an Gewicht und Materialverbrauch ein Maximum an mechanischer Stabilität zu erreichen. Fig. 1 zeigt ein Beispiel einer solchen herkömmlichen Leitplanken-Vorrichtung 1, bestehend aus zwei einzelnen umgeformten Blechen 2, welche gegengleich an einem Träger 17 befestigt sind. Die beiden Blechelemente 2, 2' können, müssen aber nicht, miteinander verbunden sein.

[0004] Aufgrund der sehr hohen benötigten Laufmeterzahlen und der entsprechend niedrigen akzeptablen Herstellungspreise solcher Leitplanken werden diese vorzugsweise in einem effizienten Endlosverfahren hergestellt, beispielsweise durch Formwalzen eines Endlochbleches.

[0005] Für die Umformung von flächigen, plastisch verformbaren Werkstoffen wie Blech sind weitere Verfahren bekannt, wie beispielsweise das Tiefziehen mit Stempel und Matrize. Für speziellere Formgebungen können andere Verfahren eingesetzt werden, so zum Beispiel Hochdruck-Blechumformung, auch bekannt als Hydroforming, bei der im Vergleich zum herkömmlichen Tiefziehen der Stempel durch ein direkt auf das Werkstück wirkendes Druckmedium ersetzt wird. Ein anderes Verfahren ist das hydromechanische Tiefziehen, bei dem die Matrize durch einen mit Druckmedium gefüllten, druckregulierten Hohlraum ersetzt wird. Der für die Umformung benötigte Mediendruck hängt unter anderem von der Geometrie des Bauteils, der Blechdicke und dem verwendeten Werkstoff ab, und kann von 5 MPa (Aluminiumblech) bis 200 MPa (Edelstahlblech) reichen. Solche Drücke können nur hydraulisch erzeugt werden, und erfordern aufwendige, teure Werkzeuge.

[0006] Für die Herstellung von komplexen Hohlstrukturen aus Blech wird das Innen-Hochdruck-Verfahren angewandt, eine Variante der Hochdruck-Blechumformung, bei der das druckbeaufschlagte Medium in einen druckdicht abgeschlossenen Innenraum eines röhrenförmigen Blechrohrlings eingebracht wird, das in einem eine äussere Matrize bildenden Werkzeug angeordnet ist. Ein solches Verfahren ist beispielsweise beschrieben in WO 00/10 748 A1 und WO 2006/018 846 A1. Die notwendigen Drücke sind ähnlich wie beim konventionellen Hochdruck-Blechumformen. Anstelle eines röhrenförmigen Blechrohrlings können auch zwei flächig aufeinander gelegte Bleche verwendet werden.

[0007] Den bekannten Verfahren eigen sind die sehr hohen Arbeitsdrücke, welche bis 200 MPa (2000 bar) betragen können. Bei solchen Drücken werden die formgebenden Werkzeuge stark belastet. Deren Anfertigung und Betrieb ist zudem aufwendig und teuer, und die Grösse der herstellbaren Bauteile begrenzt.

Darstellung der Erfindung

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein vorteilhaftes Halbfabrikat zur Herstellung von Leitplanken-Vorrichtungen zur Verfügung zu stellen. Eine andere Aufgabe der Erfindung ist es, eine vorteilhafte Leitplanken-Vorrichtungen zur Verfügung zu stellen, welche insbesondere kostengünstig herstellbar ist.

[0009] Diese und andere Aufgaben werden gelöst durch eine erfindungsgemässe Leitplanken-Vorrichtung gemäss dem unabhängigen Anspruch. Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen gegeben.

[0010] Ein erfindungsgemässes Halbfabrikat zur Herstellung von Leitplanken-Vorrichtungen umfasst zwei oder mehr Blechelemente, die entlang mindestens eines Teils ihrer Konturen zusammengefügt sind, beispielsweise durch Schweiessen oder Kleben, so dass sich mindestens ein Hohlraum bilden, welcher druckdicht verschlossen ist oder verschliessbar ist. Vorzugsweise erstreckt sich der mindestens eine Hohlraum entlang einer Längsachse des Halbfabrikats.

[0011] In einer bevorzugten Variante eines solchen erfindungsgemässen Halbfabrikats ist dieses aufrollbar, faltbar oder knickbar. Dies hat den Vorteil, dass es platzsparend transportierbar ist.

[0012] Vorteilhaft weist ein erfindungsgemässes Halbfabrikat zudem einen Anschluss auf, für die Zuleitung eines Druckmediums in den Hohlraum. Geeignete Druckmedien sind beispielsweise Druckluft, Wasser oder hydraulische Flüssigkeiten.

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Halbfabrikats ist mindestens ein Begrenzungselement mit mindestens einem der Blechelemente des Halbfabrikats form- und/oder kraftschlüssig verbunden. Das mindestens eine Begrenzungselement ist dabei geeignet, bei einem Aufblasen des Halbfabrikats zu einer dreidimensionalen Leitplanken-Vorrichtung die Umformung eines oder mehrerer der Blechelemente in vorbestimmter Weise zu be-

grenzen. Vorzugsweise ist das mindestens eine Begrenzungselement innerhalb eines Hohlraums angeordnet. In einer möglichen Variante ist ein Begrenzungselement zwischen zwei Blechelementen angeordnet und an diesen form- und/oder kraftschlüssig befestigt. Weiter kann ein Begrenzungselement auch ein auf einem Blechelement angeordneter Steg oder eine auf einem Blechelement angebrachte Sicke sein.

[0014] Eine erfindungsgemässe Leitplanken-Vorrichtung umfasst ein erfindungsgemässes Halbfabrikat, welches durch Aufblasen des mindestens einen Hohlraums des Halbfabrikats umgeformt ist. Aufgrund seiner vorteilhaften Leichtbau-Konstruktion weist eine erfindungsgemässe Leitplanken-Vorrichtung bei gleichem Gewicht pro Laufmeter eine verbesserte mechanische Festigkeit auf. Aufgrund der dreidimensionalen Struktur absorbiert zudem eine erfindungsgemässe Leitplanken-Vorrichtung bei einem Anprall beispielsweise eines Fahrzeugs einen Teil der kinetischen Energie, und kann so zu einer verbesserten Unfallsicherheit beitragen.

[0015] Bei einem entsprechend ausgestalteten erfindungsgemässen Halbfabrikat kann die Leitplanken-Vorrichtung auch vor Ort, also beispielsweise auf der Strassenbaustelle, aus dem Halbfabrikat ab Rolle hergestellt werden.

[0016] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform verbleibt die Leitplanken-Vorrichtung dauerhaft unter Überdruck, oder wird bei einem Anprall kurzfristig unter Überdruck gesetzt, um die mechanische Stabilität noch zusätzlich zu erhöhen. Zu diesem Zweck können Druckgeneratoren und Steuervorrichtungen vorgesehen sein.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend auf die Zeichnungen Bezug genommen. Diese zeigen lediglich Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstands.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel einer herkömmlichen Leitplanken-Vorrichtung in perspektivischer Ansicht.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Leitplanken-Vorrichtung in perspektivischer Ansicht.

Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemässes Halbfabrikat (a) in Aufsicht und (b) in einem Querschnitt entlang der Linie A-A.

Fig. 4 zeigt ein anderes Beispiel einer erfindungsgemässen Leitplanken-Vorrichtung in perspektivischer Ansicht.

Ausführung der Erfindung

[0018] Eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemässen Leitplanken-Vorrichtung 1 ist dargestellt in Fig. 2. Die Leitplanken-Vorrichtung 1 umfasst zwei Blechelemente 2, 2', welche entlang dreier paralleler Verbindungssäume 14, 14' miteinander dichtend verbunden sind, beispielsweise durch Schweißen, Kleben oder andere geeignete Verbindungstechniken. Durch freie Innendruck-Umformung wurden die ursprünglich planparallelen Blechelemente 2, 2' eines erfindungsgemässen Halbfabrikats aufgeblasen, resultierend in der dargestellten gewölbten, dreidimensionalen Struktur, mit zwei Hohlräumen 13 entlang der Längsachse 16. Die Leitplanken-Vorrichtung 1 ist mit Befestigungselementen 15, beispielsweise Schrauben, an den Verbindungssäumen 14, 14' an einem hinter der Leitplanke angeordneten vertikalen Träger 17 befestigt. Anstatt zweier Hohlräume sind auch Ausführungsformen mit nur einem Hohlraum möglich, wie beispielsweise in Fig. 4 gezeigt, bzw. drei oder mehr Hohlräumen.

[0019] Ein erfindungsgemässes Halbfabrikat 11 zur Herstellung einer Leitplanken-Vorrichtung ist beispielsweise in Fig. 3 dargestellt. So zeigt Fig. 3(a) einen Ausschnitt aus einem aus zwei Blechelementen 2, 2' bestehenden Halbfabrikat 11, und Fig. 3(b) zeigt einen Querschnitt durch das Halbfabrikat 11 entlang der Linie A-A.

[0020] Die Herstellung des Halbfabrikats 11 erfolgt vorzugsweise in einem Endlosverfahren. Dazu werden beispielsweise zwei Blechstreifen ab Rolle übereinander gelegt, und mittels Laserschweißen miteinander verbunden. Entsprechende Anlagen sind dem Fachmann aus der industriellen Praxis bekannt. Um die äusseren 14 und inneren 14' Verbindungssäume zu bilden, müssen die beiden Bleche 2, 2' nicht flächig miteinander verbunden werden. Es ist dazu ausreichend, wenn pro Verbindungsraum 14, 14' eine Schweissnaht 18 angebracht wird. Aus Stabilitätsgründen werden jedoch vorzugsweise pro Verbindungsraum mehrere parallele Schweissnähte 18 angebracht. Um das Aufblasen und Umformen des Halbfabrikats 11 zu ermöglichen, müssen die Schweissnähte 18 druckdicht sein.

[0021] Alternativ können die Bleche 2, 2' im Bereich der Verbindungssäume 14, 14' auch flächig miteinander verklebt werden. Ebenso ist es möglich, in einem inneren Bereich des Verbindungssaums einen Dichtstreifen, beispielsweise aus einem Elastomer, anzuordnen, und die Blechelemente an den Rändern des Verbindungssaums durch Punktschweißen, Nieten oder Schrauben miteinander zu verbinden.

[0022] Nach dem Zusammenfügen der einzelnen Bestandteile werden die einzelnen Halbfabrikate 11 von Endlostrang abgelängt. Durch Einleiten eines Druckmediums in den Hohlraum wird das Halbfabrikat in die dreidimensionale Endstruktur umgeformt. Dies kann auch erst am Einbauort geschehen, was eine platzsparende Lagerung und einen effizienten Transport der noch flachen Halbfabrikate ermöglicht. Alternativ ist es auch möglich, das endlose Halbfabrikat 11 aufzurollen oder sonst wie platzsparend zu lagern, und dieses erst am Montageort, beispielsweise auf der Baustelle, abzulängen.

[0023] Um das Halbfabrikat 11 durch Aufblasen zur Leitplanke 1 umzuformen, müssen die zukünftigen Hohlräume 13 zwischen den beiden Blechelementen 2, 2' druckdicht geschlossen sein. Entlang der Längsachse 16 erfolgt dieser druckdichte Abschluss durch die Schweissnähte 18 der Verbindungssäume 14, 14'. An den beiden Längsenden einer erfindungsgemässen Leitplanken-Vorrichtung können ebenfalls Schweissnähte angebracht werden, oder die einzelnen Halbfabrikate werden temporär verschlossen, beispielsweise durch hydraulische Klemmen oder Abschlussdeckel, oder andere geeignete Mittel.

[0024] Bei der Freier-Innendruck-Umformung des Halbfabrikats durch Aufblasen zur dreidimensionalen Blechstruktur wird innerhalb des Hohlraums 13 gegenüber der äusseren Umgebung ein Überdruck erzeugt, beispielsweise durch Einleiten von Druckluft oder Befüllen mit Wasser oder einem anderen hydraulischen Wirkmedium. Der Begriff Aufblasen ist synonym zum Begriff Umformen zu verstehen. Der notwendige Überdruck im Hohlraum 13 beträgt je nach Fall zwischen 50 kPa (0.5 bar) und 1 MPa (10 bar). Dies stellt wesentlich geringere Anforderungen an die technische Infrastruktur.

[0025] Beim in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Halbfabrikats ist an einem der Blechelemente für jeden Hohlkörper ein Anschluss 12 für ein Druckmedium angeordnet.

[0026] Die ursprünglich im wesentlichen flachen Blechelemente 2, 2' werden durch den erhöhten Innendruck plastisch verformt und in einem gewissen Mass auch elastisch gedehnt, wobei die Umformung «frei» ist, also nicht durch eine Matrize oder einen Stempel vorgegeben ist. Die Art der Umformung ist durch die Wahl der Kontur 21 und der topologischen Verbindung 18 der Blechelemente, die spezifischen Materialeigenschaften des Blechs wie Elastizitätsmodul, Blechdicke, Walzrichtung, sowie die Prozessparameter wie angewandter Arbeitsdruck und Umformzeit bestimmt. Aufgrund der plastischen Verformung kommt es dabei zu einer Verschiebung der Konturen. Beim Ausblasen der Halbfabrikate werden diese also in der Ebene der Konturen schmaler, was bei der Wahl der Konturierung berücksichtigt werden muss. Nicht notwendig ist wie bereits erläutert die Verwendung einer Matrize oder eines anderen formgebenden Werkzeugs. Jedoch können äussere Mittel zur Beeinflussung der Freier-Innendruck-Umformung verwendet werden.

[0027] Nach dem Erreichen des Sollzustands der dreidimensionalen Blechstruktur der Leitplanken-Vorrichtung wird der Druck wieder abgesenkt, wobei aufgrund der plastischen Verformung des Blechs die Formgebung stabil bleibt. Eine gewisse reversible elastische Verformung muss dabei bei der Festlegung der Prozessparameter und der Konturgebung berücksichtigt werden. Es kann auch ein erhöhter Innendruck verbleiben, um beispielsweise die Leitplanken-Vorrichtung zusätzlich mechanisch zu stabilisieren.

[0028] Der Vorteil bei der Verwendung von Druckluft als Druckmedium ist die leichte Handhabbarkeit. Hingegen sind Gase bei höheren Drücken aufgrund ihrer Kompressibilität weniger effizient, dass heisst, der notwendige Druck wird weniger schnell erreicht, und es tritt eine Temperaturerhöhung auf, die wiederum wegen der Materialausdehnung einen Einfluss auf die Blechstruktur hat. Bei der Verwendung von hydraulischen Flüssigkeiten (Wasser, Öl, Wasser-Öl-Emulsionen) tritt dieses Problem nicht auf, und die Temperatur der Blechstruktur ist über das Druckmedium einstellbar. Hingegen stellt sich hier das Problem, die hydraulische Flüssigkeit anschliessend wieder aus der Blechstruktur zu entfernen, was aufwendiger ist als bei gasförmigen Druckmedien.

[0029] Anstatt der Verwendung von Druckluft oder pneumatischen Flüssigkeiten können auch andere Methoden verwendet werden, um den Innendruck zu erhöhen. Beispielsweise können chemische Reaktionen angewandt werden, die ein bestimmtes Volumen an Gas produzieren. Auf diese Weise lässt sich zum Beispiel ein vollständig geschlossenes Halbfabrikat realisieren, in das eine bestimmte Menge an geeigneten chemischen Edukten eingebracht wird. Nach Auslösen der Reaktion, beispielsweise durch eine lokale Erhöhung der Temperatur über einen bestimmten Schwellwert, tritt die Reaktion in Gang, das Gas wird produziert, und bläst die Blechstruktur wie gewünscht auf. Ebenso ist es möglich, für die Innendruckerhöhung ausschäumende Materialien zu verwenden, wie bspw. Polyurethanschäum, Schaumbeton oder Aluminiumschaum, die anschliessend im Hohlraum der Blechstruktur verbleiben.

[0030] Es ist auch möglich, eine erfindungsgemässe Leitplanken-Vorrichtung mit dauerhaft abgeschlossenen Hohlräumen auszustatten. Bei einer solchen Variante kann beispielsweise der mindestens eine Hohlraum der Leitplanken-Vorrichtung vorübergehend oder kontinuierlich unter einem gewissen Überdruck gehalten werden. Zu diesem Zweck kann ein Druckgenerator vorgesehen sein, welcher ausserhalb oder innerhalb der Leitplanken-Vorrichtung angeordnet ist. Ein Überdruck innerhalb des Hohlraums führt zu einer mechanischen Stabilisierung der Leitplanke. Unabhängig davon, ob der Hohlraum gegenüber der Umgebung einen Überdruck aufweist, weist ein geschlossener Hohlraum die Eigenschaft auf, dass bei einem heftigen Anprall eines Fahrzeugs die Luft innerhalb des Hohlraums komprimiert wird, was zu einer zusätzlichen Absorption von kinetischer Energie führt. Eine solche erfindungsgemässe Leitplanken-Vorrichtung wirkt also auch in der Art und Weise eines Airbags.

[0031] Für die Erzeugung eines kontinuierlichen Überdrucks kann als Druckgenerator beispielsweise ein Druckluftkompressor eingesetzt werden. Soll nur temporär ein Überdruck erzeugt werden, beispielsweise bei einem Anprall eines Fahrzeugs, ist der Druckgenerator vorzugsweise als chemische Treibladung ausgestaltet, welche zu einem geeigneten Zeitpunkt gezündet die Leitplanken-Vorrichtung in sehr kurzer Zeit unter Überdruck setzt. Auf diese Weise kann für einen kurzen Zeitraum die mechanische Stabilität einer erfindungsgemässen Leitplanken-Vorrichtung erheblich verstärkt werden. Eine solche Leitplanken-Vorrichtung kann auch mit einer Sollbruchstelle ausgerüstet sein, um den Überdruck nach dem Auslösen des Druckgenerators wieder kontrolliert abzubauen.

[0032] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform einer solchen erfindungsgemässen Leitplanken-Vorrichtung ist eine Steuervorrichtung zur Ansteuerung des Druckgenerators vorgesehen. Mit der genannten Steuervorrichtung sind Zustände innerhalb und/oder ausserhalb der Leitplanken-Vorrichtung messbar, beispielsweise der Innen- und/oder Ausserdruck, oder ein Anprall eines massiven Objekts. Letzterer kann beispielsweise durch eine Druckspitze innerhalb des geschlossenen Hohlraums, oder durch die auftretende Erschütterung detektiert werden. Eine Steuervorrichtung kann auch mit anderen Steuervorrichtungen, beispielsweise von benachbarten Leitplankenelementen, oder mit einer zentralen Steuervorrichtung, verbunden werden. Auf diese Weise kann zum Beispiel ein Anprall auf ein Leitplankenelement an eine zentrale Verkehrsleitzentrale gemeldet werden. Ein solches Netzwerk kann beispielsweise als drahtgebundener Datenbus oder als drahtloses Funknetzwerk aufgebaut sein.

[0033] Eine Ausführungsform einer solchen erfindungsgemässen Leitplanken-Vorrichtung ist beispielsweise in Fig. 4 dargestellt. Die gezeigte Leitplanken-Vorrichtung 1 besteht aus zwei Blechelementen 2, 2', welche entlang ihrer Längsränder mit zwei Verbindungssäumen 14 druckdicht verbunden ist. Ebenfalls ist sind die zwei Längsenden der Leitplankenvorrichtung (nicht gezeigt) druckdicht abgeschlossen. Innerhalb des dadurch gebildeten geschlossenen Hohlraums 13 ist ein Druckgenerator in Form einer elektrisch zündbaren Treibladung 4 angebracht. Ebenfalls im Hohlraum angebracht ist eine Steuervorrichtung 5, mit welcher ein Anprall auf das Leitplankenelement detektierbar und die chemische Treibladung 4 auslösbar ist. Die Steuervorrichtung kann auch ausserhalb der Leitplanken-Vorrichtung angeordnet werden.

[0034] Zum zusätzlichen Schutz des mindestens einen Hohlraums (13) einer erfindungsgemässen Leitplanken-Vorrichtung, beispielsweise beim Anprall eines Fahrzeugs, kann eine zusätzliche Aufprallschürze vorgesehen sein. Diese kann beispielsweise die Form eines weiteren Bleches haben, welches auf dem einem Träger 17 abgewandten Blechelement angebracht ist.

Bezugszeichenliste

[0035]

1	Leitplanke
11	Halbfabrikat
12	Druckmedien-Anschluss
13	Hohlraum
14, 14'	Verbindungsraum
15	Befestigungselement
16	Längsachse
17	Stütze
18	Schweissnaht
2, 2'	Blechelement
21	Kontur
3	Druckmedium
4	Druckgenerator
5	Steuervorrichtung

Patentansprüche

1. Halbfabrikat (11) zur Herstellung von Leitplanken-Vorrichtungen (1), mit zwei oder mehr Blechelementen (2, 2'), die entlang mindestens eines Teils ihrer Konturen (21) zusammengefügt sind, beispielsweise durch Schweissen oder Kleben, so dass sich mindestens ein Hohlraum (13) bildet, welcher druckdicht verschlossen ist oder verschliessbar ist.
2. Halbfabrikat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der mindestens eine Hohlraum (13) entlang einer Längsachse (16) des Halbfabrikats erstrecken.
3. Halbfabrikat nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen Anschluss für die Zuleitung eines Druckmediums (3) in den mindestens einen Hohlraum (13).
4. Halbfabrikat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Halbfabrikat (11) aufrollbar, faltbar oder knickbar ist.

5. Halbfabrikat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch mindestens ein Begrenzungselement, das mit mindestens einem der Blechelemente (2, 2') form-und/oder kraftschlüssig verbunden ist, und welches geeignet ist, bei einem Aufblasen des Halbfabrikats (11) zu einer dreidimensionalen Leitplanken-Vorrichtung (1) die Umformung eines oder mehrerer der Blechelemente (2, 2') in vorbestimmter Weise zu begrenzen.
6. Halbfabrikat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Begrenzungselement innerhalb eines Hohlraums (13) angeordnet ist.
7. Halbfabrikat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Begrenzungselement ein auf einem Blechelement (2, 2') angeordneter Steg oder eine auf einem Blechelement (2, 2') angebrachte Sicke ist.
8. Leitplanken-Vorrichtung (1), umfassend ein Halbfabrikat (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, welches durch Aufblasen des Hohlraums (13) des Halbfabrikats (11) umgeformt ist.
9. Leitplanken-Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Hohlraum (13) mit einem geschäumten Material ausgefüllt ist, insbesondere Polyurethanschaum, Schaumbeton, oder Aluminiumschaum.
10. Leitplanken-Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, gekennzeichnet durch einen Druckgenerator (4), mit welchem vorübergehend oder kontinuierlich ein Überdruck innerhalb eines geschlossenen Hohlraums (13) der Leitplanken-Vorrichtung (1) erzeugbar ist.
11. Leitplanken-Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckgenerator (4) eine chemische Treibladung ist.
12. Leitplanken-Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, gekennzeichnet durch eine Steuervorrichtung (5), mit welchem Zustände innerhalb und/oder ausserhalb der Leitplanken-Vorrichtung (1) messbar sind, und mit welcher der Druckgenerator (4) ansteuerbar ist.
13. Leitplanken-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Hohlraum (13) eine Sollbruchstelle vorgesehen ist.
14. Leitplanken-Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (5) mit einer externen Steuereinrichtung verbindbar ist.
15. Leitplanken-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, gekennzeichnet durch eine zusätzliche Aufprallschürze zum Schutz des mindestens einen Hohlraums (13).

Fig. 1

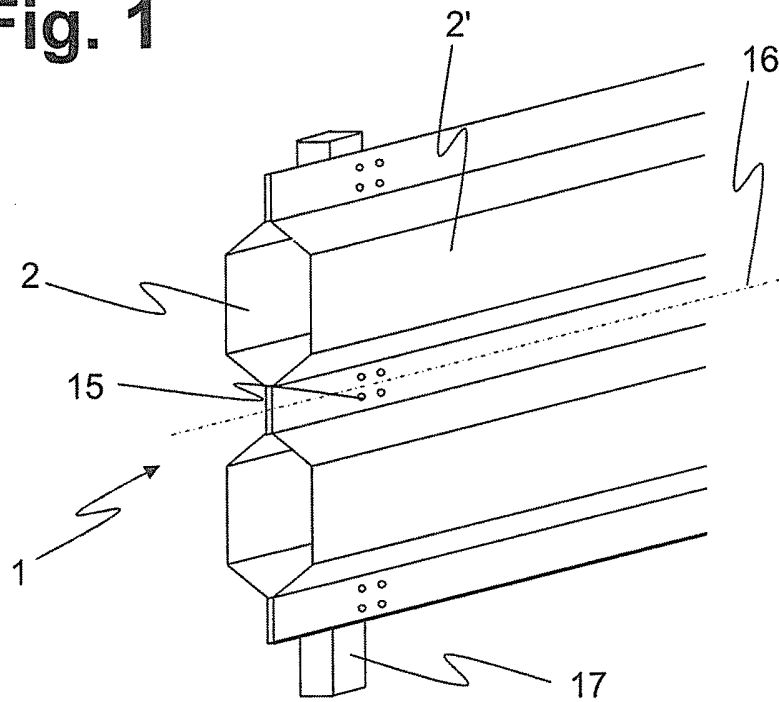


Fig. 2

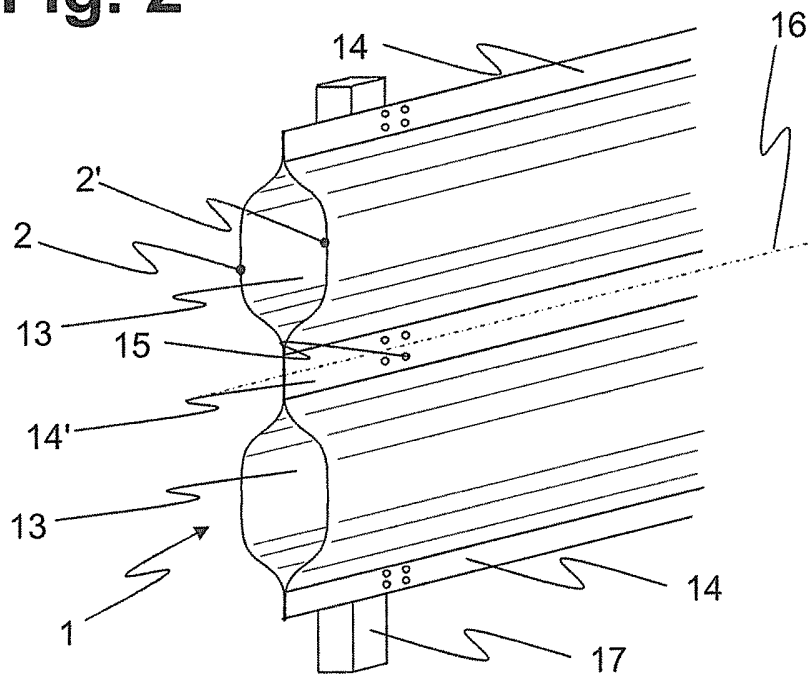
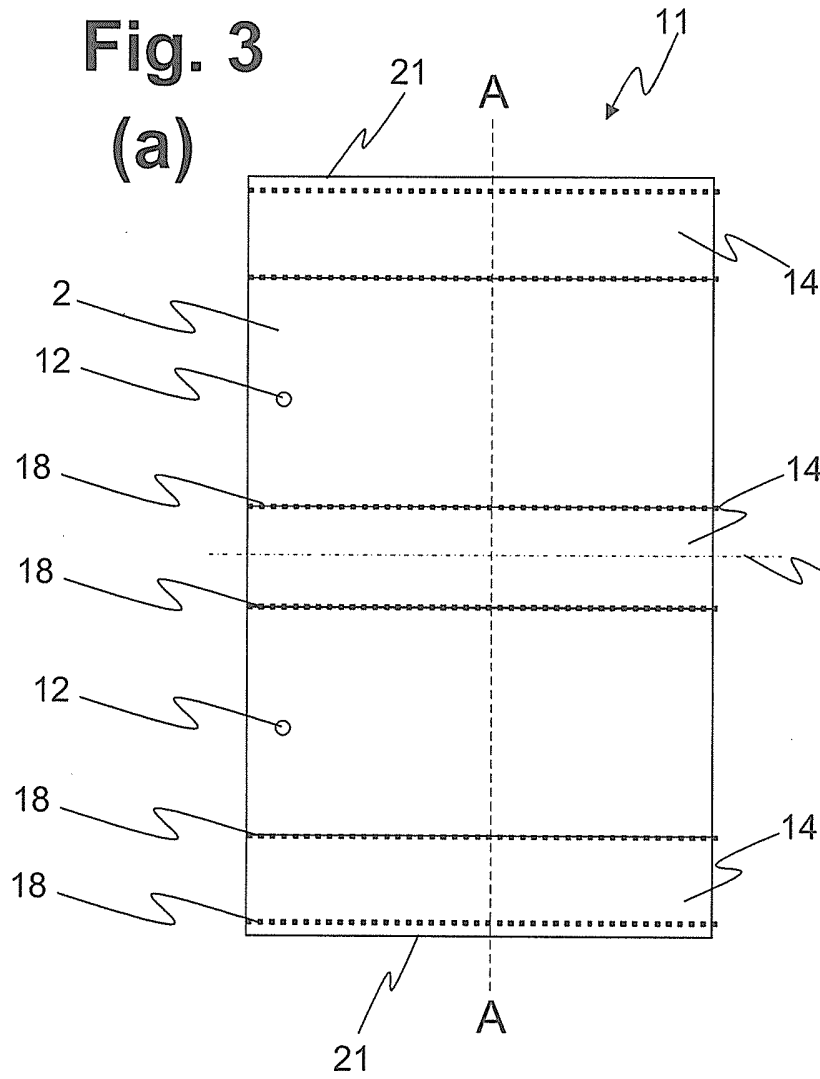
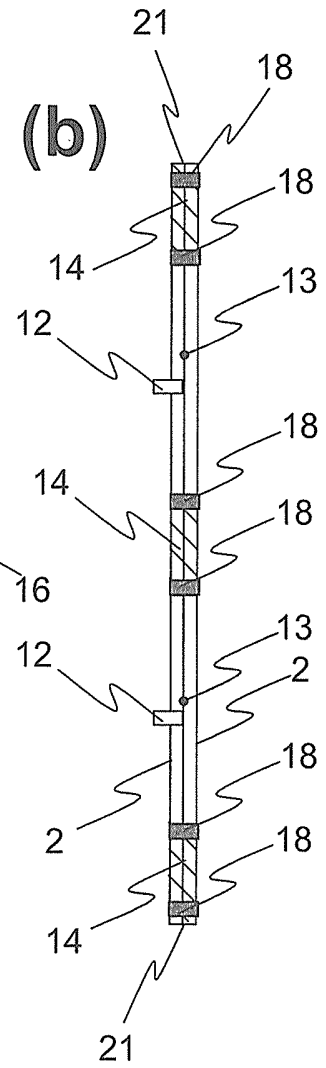
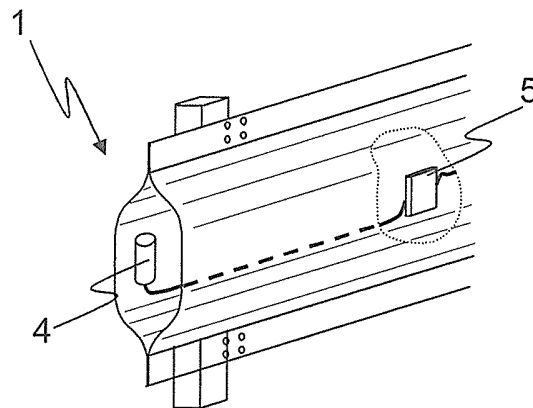


Fig. 3
(a)**(b)****Fig. 4**

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
Nationales Aktenzeichen 509/2009		Anmeldedatum 30-03-2009	
Anmeldeland CH		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
Anmelder (Name) Ludger Hovestadt c/o Ins. für Hochbautechnik			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art 08-06-2009		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugewiesen hat SN 52274	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC E01F15/04 B21D47/02			
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchierter Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	E01F B21D		
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/SA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 5092009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS
INV. E01F15/04 B21D47/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der SPI

B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchiertes Mindestpräfix (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
E01F B21D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestpräfix gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	ZIETA OSKAR ET AL: "Verformtes Blech" TEC21, VERLAG DER AKADEMISCHEN TECHNISCHEN VEREINE, Bd. 134, Nr. 17-18, 28. April 2008 (2008-04-28), Seiten 35-39, XP007909815 ISSN: 1424-800X Seite 35, Zeilen 11-39; Abbildungen 1-6	1-3
A	US 3 603 562 A (GLAESNER ERNEST) 7. September 1971 (1971-09-07) Spalte 3, Zeilen 23-34; Abbildung 5	1,8
A	US 6 502 805 B2 (LEWIS DAVID R [US] ET AL) 7. Januar 2003 (2003-01-07) Spalte 12, Zeile 59 - Spalte 13, Zeile 10; Abbildungen 1,27,28	8
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patenfamilie

* Besondere Kategorien von abgegebenen Veröffentlichungen:

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Skizze/Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelsfrei erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angegeben)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Bestätigung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

1 Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsbare Weise betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsbare Weise betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patenfamilie ist

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art

18. September 2009

Abschlussdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art

25.09.2009

Name und Postanschrift des internationalen Recherchebüros
Europäisches Patentamt, P.B. 5855 Patentkanal 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Recherchierer

Flores Hokkanen, P

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 5092009

C (Fortsetzung), ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 16 147 A1 (SCHAEFER MASCHBAU WILHELM [DE] SCHAEFER HYDROFORMING GMBH [DE]) 16. November 1995 (1995-11-16) Spalte 2, Zeile 52 – Spalte 3, Zeile 12; Abbildungen 1-4, 5a, 5b, 5c -----	
A	DE 39 05 199 A1 (ZALEWSKI EDWIN DIPL. ING. [DE]) 23. August 1990 (1990-08-23) Spalte 1, Zeilen 31-47; Abbildungen 1-3 -----	

2

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Januar 2004)

Seite 2 von 2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 5092009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(en) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3603562	A	07-09-1971	AT 324393 B 25-08-1975
		BE 727926 A 16-07-1969	
		CH 493702 A 15-07-1970	
		DE 1815645 A1 16-10-1969	
		DK 131693 B 18-08-1975	
		ES 156663 U 16-02-1979	
		FR 1595168 A 08-06-1970	
		GB 1252167 A 03-11-1971	
		LU 55865 A1 25-04-1969	
		NL 6818796 A 13-10-1969	
		NO 127931 B 03-09-1973	
		SE 347309 B 31-07-1972	
US 6502805	B2	07-01-2003	US 2002088967 A1 11-07-2002
DE 4416147	A1	16-11-1995	GB 2289234 A 15-11-1995
			IT MI950913 A1 09-11-1995
			JP 3786450 B2 14-06-2006
			JP 8103829 A 23-04-1996
			US 5711059 A 27-01-1998
DE 3905199	A1	23-08-1990	KEINE

Formblatt P4/1584/201 (Anleitung Patentfamilie) (Januar 2004)