



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90111745.7**

51 Int. Cl.⁵: **E01F 15/00**

22 Anmeldetag: **21.06.90**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.91 Patentblatt 91/52

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **SPIG**
SCHUTZPLANKEN-PRODUKTIONS-GESELLSCHAFT MBH & CO.KG
Industriegelände "Über Prims"
W-6612 Schmelz-Limbach(DE)

72 Erfinder: **Schmitt, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.**
Josef-Marx-Strasse 6

W-6695 Hasborn-Dautweiler(DE)

Erfinder: Schönauer, Dieter

In der Weststrasse 33

W-5430 Montabaur(DE)

74 Vertreter: **Bockermann, Rolf et al**
Patent- und Rechtsanwälte Dr.-Ing.
Stuhlmann Dipl.-Ing. Willert Dr.-Ing.
Oidtman Dipl.-Ing. Bockermann Dipl.-Ing.
Schneiders Bergstrasse 159 Postfach 10 24
50
W-4630 Bochum 1(DE)

54 **Schutzplankenstrang.**

57 Der Schutzplankenstrang umfaßt mehrere lösbar miteinander kuppelbare gehäuseartige Stahlenschutzplanken (1). Jede Stahlenschutzplanke (1) weist zwei einander spiegelbildlich zugeordnete Anfahrbleche (6) aus unteren Längsstreifen (7), mittleren Längsstreifen (8) und oberen Längsstreifen (9) auf, die über Hohlkehlen (10, 13) knickfrei miteinander verbunden sind. Im Höhenbereich der unteren Längsstreifen (7) sowie der unteren Hohlkehlen (10) sind

im Querschnitt I-förmige Querkufen (3) mit Aufstandsflächen angeschweißt. Außerdem können im Höhenbereich der Oberseiten der Querkufen (3) sowie im mittleren Höhenbereich der mittleren Längsstreifen (8) horizontale Aussteifungsbleche zwischen den Anfahrblechen (6) eingeschweißt sein. Die Kuppelung zweier Stahlenschutzplanken (1) erfolgt über Formstücke (19), Verbindungsbleche (24) und Schraubbolzen.

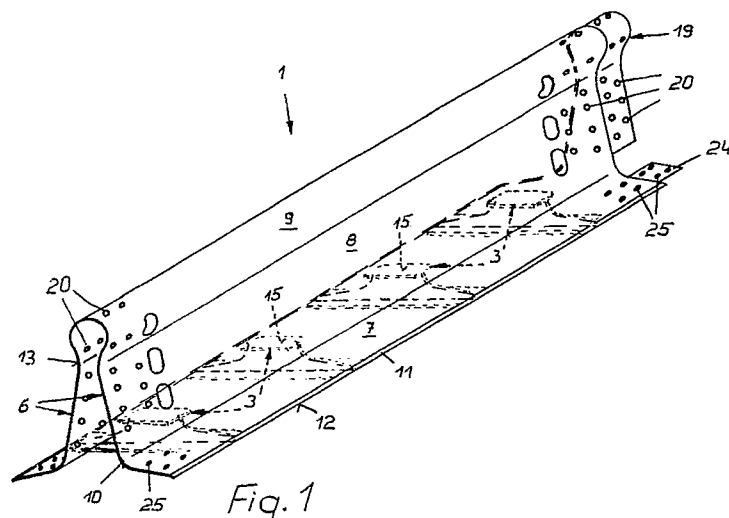


Fig. 1

Die Erfindung betrifft einen Schutzplankenstrang aus mehreren in Längsrichtung lösbar aneinandergesetzten gehäuseartigen Stahlschutzplanken, von denen jede mindestens zwei im parallelen Abstand zueinander angeordnete bodenseitige Querkufen und von diesen bezüglich einer vertikalen Mittellängsebene in spiegelbildlicher Konfiguration getragene, im wesentlichen geneigt verlaufende seitliche Anfahrbleche aufweist, die entlang ihrer Firsten mit seitlich vorkragenden Längswülsten versehen und deren bodenseitige Randabschnitte streifenartig nach unten abgekantet sind.

Ein derartiger Schutzplankenstrang zählt durch das DE-GM 18 70 841 zum Stand der Technik. Die bodenseitigen Querkufen jeder Stahlschutzplanke sind hierbei einstückige Bestandteile von mittig ausgenommenen dreieckigen Platten. Sie sind durch Abkanten der bodenseitigen Randabschnitte der Platten um 90° gebildet. Auch die Randabschnitte der beiden anderen zueinander dachförmig geneigten, oberseitig leicht konkav gebogenen Seiten der Platten sind um 90° in dieselbe Richtung abgekantet. Sie tragen ihrem Krümmungsverlauf angepaßte Anfahrbleche, welche mit den abgekanteten Randabschnitten verschraubt sind.

In der Horizontalebene der Aufstandsflächen der Querkufen sind rückseitig der Platten ohrenartige Vorsprünge befestigt, über welche sogenannte Erdnägel in den Boden getrieben und damit die Querkufen an den Boden gezogen werden.

Entlang ihrer oberen Enden weisen die Anfahrbleche durch Biegen hergestellte Längswülste auf, derart, daß sich die oberen Flächen der Längswülste in einer Horizontalebene und ihre seitlichen Flächen in parallelen Vertikalebene erstrecken.

Die unteren Enden der Anfahrbleche sind im größeren Abstand neben den Querkufen vertikal nach unten abgekantet. Die Abkantungen dienen wie die Erdnägel ebenfalls der Verankerung der Stahlschutzplanke mit dem Boden.

Ein wesentlicher Mangel des bekannten Schutzplankenstrangs ist seine Verankerung am Boden. Dadurch kann er beim Aufprall eines Kraftfahrzeugs keine seitlichen Ausweichbewegungen im Sinne einer Abfederung durchführen. Ferner ist zu erwarten, daß aufgrund der Verankerung in Verbindung mit den unter einem Neigungswinkel von durchschnittlich etwa 45° konkav gemuldeten Anfahrblechen mit dem sehr niedrig gehaltenen Schutzplankenstrang in Kontakt gelangende Kraftfahrzeuge die einzelnen Stahlschutzplanken an jeder Stelle problemlos überfahren, ohne daß der Schutzplankenstrang ein nennenswertes Sicherheitselement bilden könnte. Ein derartiger Schutzplankenstrang ist demzufolge für die Praxis ungeeignet.

Der Erfindung liegt ausgehend von dem bekannten Schutzplankenstrang das Problem zugrun-

de, diesen so zu verbessern, daß Kraftfahrzeuge auch dann weich abgefangen und ohne größere Beschädigungen sowie Verletzungsgefahr der Insassen entlang der lösbar miteinander verbundenen Stahlschutzplanken geführt werden können, wenn diese mit einer Wucht von etwa 30 t und mehr selbst unter einem größeren Anfahrwinkel auf den Schutzplankenstrang prallen.

Die Lösung dieses Problems kennzeichnet sich nach der Erfindung durch folgende Merkmale:

- jedes Anfahrblech setzt sich aus drei knickfrei übereinander angeschlossenen Längsstreifen zusammen,
- der mittlere Längsstreifen ist ebenflächig ausgebildet und verläuft unter einem geringen Neigungswinkel zur vertikalen Mittellängsebene,
- der untere Längsstreifen erstreckt sich ebenflächig unter einem geringen Neigungswinkel zur Horizontalen und ist über eine gerundete Hohlkehle mit dem mittleren Längsstreifen verbunden,
- der obere Längsstreifen ist zylindrisch gekrümmt und über eine gerundete Hohlkehle mit dem mittleren Längsstreifen verbunden,
- der Öffnungswinkel zwischen dem unteren Längsstreifen und dem mittleren Längsstreifen ist größer 100° und kleiner 120° bemessen,
- die den oberen Längsstreifen tangierende Vertikalebene schneidet den mittleren Längsstreifen im etwa mittleren Höhenbereich,
- die Querkufen sind im Höhenbereich des unteren Längsstreifens sowie der sich daran anschließenden Hohlkehle angeordnet und endseitig an deren Innenkontur angepaßt,
- die einen profilierten Querschnitt aufweisenden Querkufen sind mit den Verschiebewiderstand der Stahlschutzplanke bestimmbaren Aufstandsflächen versehen.

Ein wesentlicher Gesichtspunkt der Erfindung ist das kombinatorische Zusammenwirken sämtlicher Einzelmaßnahmen. Zunächst ist dafür Sorge getragen, daß das Gewicht des mit einer Stahlschutzplanke in Kontakt gelangenden Kraftfahrzeugs gezielt dazu herangezogen wird, den sogenannten ASI-Wert, also einen maßgeblich mitbestimmenden Wert für die maximal zulässige Belastung des menschlichen Körpers, bei einem Aufprallunfall fixieren zu können. Sobald ein Kraftfahrzeug mit einem Rad auf einen unteren Längsstreifen rollt, wird über die dadurch erhöhte Anpressung der Aufstandsflächen der Querkufen an den Boden auch der Reibungswiderstand heraufgesetzt. Durch die Größe der einzelnen Aufstandsflächen sowie durch die Anzahl der Querkufen in Längsrichtung einer Stahlschutzplanke kann jetzt in Abhängigkeit von der Beschaffenheit der Bodenoberfläche der

Reibungswiderstand zwischen den Aufstandsflächen und der Bodenoberfläche und dadurch das Maß der seitlichen Durchbiegung des Schutzplankenstrangs bei großem Biegeradius genau festgelegt werden. Damit sind auch die auf den menschlichen Körper einwirkenden Verzögerungswerte exakt auszulegen.

Das Durchbiegen des Schutzplankenstrangs erfolgt also in Abhängigkeit von der Anprallenergie, jedoch unter Berücksichtigung der Größe der jeweiligen Aufstandsgewichte. Daraus folgt, daß die Durchbiegung bei dem Anprall eines schweren Kraftfahrzeugs, z. B. eines Lastkraftwagens mit einem Gewicht von etwa 30 t, durch das hohe Aufstandsgewicht und die hiermit einhergehende stärkere Reibung vermindert wird. Hingegen wird ein anprallender relativ leichter Motorradfahrer dennoch verhältnismäßig weich aufgefangen, da in diesem Fall die Durchbiegung im wesentlichen durch das Gewicht der relativ leichten Stahlschutzplanken bestimmt und durch das Aufstandsgewicht des Motorradfahrers kaum reduziert wird.

In diesem Zusammenhang ist die Breite der unteren Längsstreifen auch unter Berücksichtigung der Breite von Lkw-Reifen gezielt so bemessen, daß die seitliche Verlagerung des Schutzplankenstrangs einwandfrei vorgegeben werden kann. Die geringfügige Neigung der unteren Längsstreifen relativ zur Horizontalen ist mit dem Vorteil behaftet, daß Fahrzeugführer ihre Kraftfahrzeuge ohne weiteres über diese Längsstreifen und von diesen auch wieder herunter steuern können, wenn sie aus gleich welchem Grund auch immer mit den Rädern ihres Kraftfahrzeugs - insbesondere in engen Baustellenbereichen - auf die Längsstreifen gerollt sind. Das Fahrverhalten der Kraftfahrzeuge wird durch diese Neigung, die beispielsweise etwa 10° betragen kann, kaum oder gar nicht beeinträchtigt.

Die Hohlkehlen zwischen den unteren Längsstreifen und den mittleren Längsstreifen sind so bemessen, daß sie unter Berücksichtigung der Radkantenrundungen vorteilhaft dazu beitragen, die Fahrzeugräder in Längsrichtung des Schutzplankenstrangs zu führen, ohne jedoch die Fahrzeugräder an den mittleren Längsstreifen emporsteigen zu lassen. Dieses Klettern wird ferner durch die steil gestellten mittleren Längsstreifen unterbunden. Ihre Neigung zur vertikalen Mittellängsebene beträgt bevorzugt etwa 10° .

Dadurch, daß die zylindrisch gekrümmten oberen Längsstreifen in Bezug auf zumindest die oberen Längsbereiche der mittleren Längsstreifen überhängen, wird der weitere Vorteil erzielt, daß die Karosserien von Kraftfahrzeugen bereits mit diesen oberen Längsstreifen in Kontakt gelangen, wenn sich die Fahrzeugreifen noch in den unteren Hohlkehlen befinden. Auf diese Weise wird mit dazu beigetragen, daß die Kraftfahrzeuge den

Schutzplankenstrang weder überqueren noch sich an diesem überschlagen können. Dennoch wird dafür Sorge getragen, daß ein Kontakt zwischen den Karosserien und den oberen Längsstreifen so lange ausgeschlossen ist, wie sich die Fahrzeugreifen noch auf den unteren Längsstreifen befinden.

Die Querkufen im Höhenbereich der unteren Längsstreifen sowie der sich daran anschließenden Hohlkehlen haben nicht nur die Funktion der Bestimmung des Reibungswiderstands, sondern sie dienen auch als Versteifungselemente für die Stahlschutzplanken. Dazu sind die Querkufen nicht nur an die Innenkontur der seitlichen Anfahrbleche angepaßt, sondern mit diesen hier auch verschweißt.

Der erfindungsgemäße Schutzplankenstrang kann unmittelbar, und zwar ohne jegliche Verankerung auf jeder herkömmlichen Fahrbahnoberfläche angeordnet werden. Folglich ist auch die Eingrenzung von Fahrspuren in Baustellenbereichen mit verhältnismäßig geringem zusätzlichem Platzaufwand mit dem extrem schmalen, weil auf den unteren Längsstreifen befahrbaren Schutzplankenstrang möglich. In diesem Zusammenhang ist es denkbar, daß der Schutzplankenstrang über die oberen Längsstreifen seitlich, insbesondere maschinell, verlagert werden kann. Diese Möglichkeit macht sich bevorzugt bei wandernden Baustellen oder auch dort bemerkbar, wo in Abhängigkeit von dem Verkehrsaufkommen die Fahrtrichtung von Fahrspuren kurzfristig geändert werden soll. Die hierzu erforderliche Kurvengängigkeit wird durch die konstruktiv bedingte innere Flexibilität jeder Stahlschutzplanke in Verbindung mit den endseitigen Kupplungen bestimmt.

Die Anfahrbleche jeder Stahlschutzplanke können auf entsprechenden Maschinen einstückig aus einer Blechplatte durch Abkantung hergestellt werden. Zweckmäßig ist es jedoch, jedes seitliche Anfahrblech für sich zu fertigen und entlang ihrer Firstkanten in der vertikalen Mittellängsebene zu verschweißen.

Ein weiterer wesentlicher Punkt der Erfindung ist darüberhinaus der Sachverhalt, daß der Schutzplankenstrang keine scharfen Längskanten und erst recht keine horizontalen Absätze bzw. Abstände zwischen Bauteilen aufweist. Demzufolge kann es bei Kontakten zwischen Kraftfahrzeugen und dem Schutzplankenstrang nicht zu Verhakungen und erst dadurch zu Unfällen mit schwerwiegenden Folgen kommen. Derartige Situationen werden folglich von vornherein unterbunden. Insbesondere kommt die Vermeidung von scharfen Längskanten jedoch Zweiradfahrern, hier bevorzugt Motorradfahrern zugute. Verunfallte und entlang eines Schutzplankenstrangs geschleuderte Motorradfahrer können keine schmerzhaften Schnittverletzungen durch scharfe Längskanten erleiden.

Das Zusammenwirken aller Merkmale führt

dazu, daß trotz einer hohen Aufprallwucht bei Gewichten von ggf. 30 t und mehr die Bremsverzögerung aufgrund des Reibungskontakts der Querkufen mit dem Boden so ist, daß auf den Schutzplankenstrang prallende Kraftfahrzeuge gewissermaßen elastisch aufgefangen und unter gleitender Haftung in Längsrichtung des Schutzplankenstrangs an den Anfahrblechen zwangsgeführt werden. Es besteht keine Gefahr, daß die Kraftfahrzeuge vom Schutzplankenstrang unkontrolliert in die Fahrbahn zurückgeworfen werden. Dennoch wird insgesamt ein vergleichsweise leichtes passives Sicherheitssystem geschaffen, das relativ problemlos zu handhaben und auch ineinandergestapelt zu transportieren ist.

Durch den mit der erfindungsgemäßen Ausbildung geschaffenen hohen Sicherheitsfaktor können nunmehr Fahrspuren unmittelbar neben dem Schutzplankenstrang entlang geführt werden. Es sind keine größeren Sicherheitsabstände mehr erforderlich. Das heißt, der Platzbedarf für die Schaffung neuer ausreichend breiter Fahrbahnen und Fahrspuren wird verringert. Bei der Umrüstung herkömmlicher mehrspuriger Fahrbahnen mit dazwischen angeordneten Sicherheitsabständen können diese nunmehr entfallen und entweder verbreiterte Fahrspuren oder ggf. sogar zusätzliche Fahrspuren geschaffen werden.

In Abhängigkeit von dem jeweiligen Einsatzort eines Schutzplankenstrangs und der Art des hier vorhandenen Verkehrsaufkommens in Verbindung mit der Oberflächenbeschaffenheit des Bodens kann es sinnvoll sein, die Aufstandsflächen der Querkufen mit einer den Reibungswiderstand erhöhenden Gestaltung oder Beschichtung bzw. mit einem entsprechenden Belag zu versehen. Darüberhinaus ist durch eine entsprechende mechanische oder chemische Behandlung der Aufstandsflächen eine Erhöhung des Reibungswiderstands denkbar. Ferner können die Aufstandsflächen mit einem insbesondere auswechselbaren Überzug versehen sein. Auf diese Weise kann man im Austausch durch verschiedene Reibbeläge kurzfristig unterschiedlichen Beschaffenheiten des Bodens gezielt Rechnung tragen. Solche Überzüge können auf Lager gehalten und auch kurzfristig entsprechend den jeweiligen Anforderungen bereitgestellt werden. Die Lagerhaltung eröffnet auch eine nachträgliche Anbringung von Überzügen mit Reibbelägen.

Der Querschnitt der Querkufen kann an sich beliebig sein. So ist z. B. ein U-förmiger oder auch ein winkelförmiger Querschnitt denkbar. Bevorzugt weisen die Querkufen einen I-förmigen Querschnitt auf. Ein solcher Querschnitt schafft eine hohe Biege- und Verwindungsteifheit unter Einsatz geringster Querschnitte und mit wenig Materialeinsatz. Dies kommt dem Gewicht einer Stahlschutzplanke und somit der leichteren Handhabung zugun-

te.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung wird darin gesehen, daß die die Längskanten der randseitig der unteren Längsstreifen befindlichen Abkantungen tangierende Horizontalebene mit vertikalem Abstand oberhalb der Aufstandsflächen verläuft. Dieser Abstand ist so gering wie nur möglich bemessen. Er erlaubt eine einwandfreie Entwässerung. Die Abkantungen dienen der Vermeidung von scharfen Längskanten und damit als vorbeugende Maßnahme gegen die Beschädigung von auf die unteren Längsstreifen rollenden Fahrzeugreifen. Außerdem umgreifen die bevorzugt leicht bogenförmig gestalteten Abkantungen abschirmend die Stirnseiten der Querkufen.

Es ist zweckmäßig, daß die Breite der Stahlschutzplanke im Höhenbereich der unteren Enden der mittleren Längsstreifen zu ihrer Breite im Höhenbereich der Längskanten der Abkantungen etwa wie 1 : 3 bemessen ist. Dieses Abmessungsverhältnis trägt mit zu einer schlanken schmalen Stahlschutzplanke bei. Bevorzugte Abmessungen sind beispielsweise etwa 300 mm im Höhenbereich der unteren Enden der mittleren Längsstreifen und 900 mm im Höhenbereich der Längskanten der Abkantungen.

Zur Erzielung einer schlanken Stahlschutzplanke ist die Breite der Stahlschutzplanke im mittleren Höhenbereich der oberen Hohlkehlen zu ihrer Breite im mittleren Höhenbereich der unteren Hohlkehlen etwa wie 1 : 2,5 bis 1 : 3 bemessen. In diesem Falle werden vorteilhafte Abmaße in einer Breite von etwa 120 mm im mittleren Höhenbereich der oberen Hohlkehlen und etwa 340 mm im mittleren Höhenbereich der unteren Hohlkehlen gesehen.

Ein Auslegungsverhältnis, bei welchem die Breite der Stahlschutzplanke im mittleren Höhenbereich der oberen Längsstreifen zu ihrer Breite im Höhenbereich der Längskanten der Abkantungen etwa wie 1 : 4 bis 1 : 5 bemessen ist, führt einerseits zu einer stabilen Ausgestaltung des firstseitigen Bereichs eines Schutzplankenstrangs und andererseits dazu, daß der quasi rohrförmig gestaltete Firstbereich seitlich so weit über die oberen Hohlkehlen übersteht, daß Kraftfahrzeuge, die mit ihren Fahrzeugreifen über die unteren Hohlkehlen hinaus in den Bereich der mittleren Längsstreifen gelangen, hinsichtlich ihrer Karosserien die zylindrischen Oberflächen der oberen Längsstreifen kontaktieren. Die Kraftfahrzeuge werden hierdurch gehindert, die Stahlschutzplanken zu überqueren. Eine bevorzugte Breite im mittleren Höhenbereich der oberen Längsstreifen ist hierbei etwa 220 mm.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Hohlkehlen kreisabschnittsförmig gekrümmt sind und der Radius der oberen Hohlkehlen zum Radius der unteren Hohlkehlen etwa wie 2 : 1 bemessen ist. Hierbei beträgt z. B. der

Radius der oberen Hohlkehlen etwa 230 mm und der Radius der unteren Hohlkehlen etwa 110 mm.

Entsprechend diesen Abmaßen ergibt sich ein weiteres vorteilhaftes Auslegungsverhältnis, gemäß welchem der Radius der unteren Hohlkehlen zu der Breite der Stahlschutzplanke im Höhenbereich der Längskanten der Abkantungen etwa wie 1 : 8 bis 1 : 8,5 bemessen ist.

Eine ausreichende Höhe der Stahlschutzplanke unter Beachtung der gewünschten Sicherheitskriterien ist dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Stahlschutzplanke im Bereich der vertikalen Mittellängsebene zu ihrer Breite im Höhenbereich der Längskanten der Abkantungen etwa wie 1 : 1 bemessen ist.

Eine zusätzliche Erhöhung der Verwindungssteifheit einer Stahlschutzplanke wird dadurch erreicht, daß die Stahlschutzplanke im Höhenbereich der Oberseiten der Querkufen mit zumindest einem horizontalen Aussteifungsblech versehen ist. Hierbei kann es sich um ein in der Fläche geschlossenes oder auch mit Aussparungen versehenes Aussteifungsblech handeln. Das Aussteifungsblech ist mit den seitlichen Anfahrblechen innenseitig verschweißt. Denkbar ist auch eine Bauart, bei welcher zwei oder mehrere Aussteifungsbleche in Längsrichtung mit Abstand hintereinander angeordnet sind. Das Aussteifungsblech oder die Aussteifungsbleche können sich dabei über die gesamte Länge einer Stahlschutzplanke oder nur über eine Teillänge derselben erstrecken.

Vorteilhaft ist es ferner, daß die Stahlschutzplanke im etwa mittleren Höhenbereich der mittleren Längsstreifen mit zumindest einem horizontalen Aussteifungsblech versehen ist. Auch diese Merkmale tragen mit zu einer Erhöhung der Belastbarkeit des erfindungsgemäßen Schutzplankenstrangs bei. Hier kann es sich ebenfalls um ein einziges Aussteifungsblech bzw. um zwei oder mehrere, insbesondere mit Abstand hintereinander angeordnete Aussteifungsbleche handeln. Auch dieses Aussteifungsblech bzw. die Aussteifungsbleche sind mit den seitlichen Anfahrblechen innenseitig verschweißt.

Eine weitere zusätzliche Aussteifung einer Stahlschutzplanke kann dadurch erzielt werden, daß die Stahlschutzplanke endseitig des Aussteifungsblechs mit sich über etwa die Höhe der mittleren Längsstreifen erstreckenden vertikalen Querstreben versehen ist.

Eine vorteilhafte Kupplung zweier in Längsrichtung eines Schutzplankenstrangs aufeinanderfolgender Stahlschutzplanke ist dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlschutzplanke durch im Höhenbereich der mittleren Längsstreifen und der oberen Längsstreifen angeordnete, an deren Innenkontur angepaßte Formstücke mittels Schraubverbindungen vorsprungsfrei kuppelbar sind. Die

Formstücke haben hierbei eine der Innenkontur der mittleren und der oberen Längsstreifen angepaßte Querschnittsgestaltung. Diese ist etwa schlüsellochartig. Zur Verbindung sind sowohl endseitig der mittleren und der oberen Längsstreifen als auch in den Formstücken entsprechende Durchgangsbohrungen vorgesehen. In diese Durchgangsbohrungen werden Schraubbolzen mit extrem flach ausgebildeten kugelabschnittsförmigen Oberflächen gesteckt. Innenseitig der Formstücke werden dann entsprechende Muttern aufgeschraubt.

Um die Muttern ohne Schwierigkeiten auf- und ggf. auch wieder abdrehen zu können, sind in den Anfahrblechen neben den Schraubverbindungen Handlöcher vorgesehen. Hierbei handelt es sich bevorzugt um ovale Handlöcher. Diese sind so positioniert, daß sie auch Zweiradfahrern bei einem evtl. Unfall und einem Schleudern entlang eines Schutzplankenstrangs keine Verletzungen zufügen können.

Damit auch die unteren Längsstreifen von zwei aufeinanderfolgenden Stahlschutzplanke vorsprungsfrei aneinandergesetzt werden können, sind diese Längsstreifen durch unterseitig anschraubbare Verbindungsbleche vorsprungsfrei kuppelbar. Die Schraubverbindung erfolgt entsprechend der Verbindung im Bereich der mittleren und der oberen Längsstreifen.

Statt über die vorstehend beschriebenen Schraubverbindungen können die Stahlschutzplanke bei Bedarf auch über reine Steckverbindungen kuppelbar sein.

Der Tendenz eines Fahrzeugreifens, an einer Stahlschutzplanke hochfahren zu wollen, wird zusätzlich dadurch begegnet, daß mindestens die Oberflächen der mittleren Längsstreifen antihaftend ausgebildet sind. Dieses kann durch eine entsprechende Oberflächengestaltung, durch eine Beschichtung, durch einen Belag oder auch durch eine chemische oder maschinelle Behandlung erfolgen.

In diesem Zusammenhang besteht eine vorteilhafte Ausführungsform darin, daß mindestens die Oberflächen der mittleren Längsstreifen mit einem Duroplast beschichtet sind. Eine weitere vorteilhafte Eigenschaft des Duroplasts besteht darin, daß es auch einen Korrosionsschutz übernehmen kann. Die Lebensdauer von Stahlschutzplanke wird auf diese Weise heraufgesetzt.

Ogleich interne Versuche erwiesen haben, daß selbst bei größeren Stoßbeanspruchungen die volle Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Schutzplankenstrangs ohne jegliche Verankerung mit dem Boden gewährleistet ist, kann es sinnvoll sein, einen Schutzplankenstrang endseitig abzuspannen. Man kann hierbei gewissermaßen von einem vieli gliedrigen Gummiband sprechen, das zwischen zwei Fixpunkten eingespannt ist. Die endseitige

Abspannung eines Schutzplankenstrangs macht sich insbesondere bei kürzeren Schutzplankensträngen bemerkbar, wo die rückfedernde Wirkung eines zwischen zwei Fixpunkten eingespannten Schutzplankenstrangs voll zur Geltung kommt. Bei längeren Schutzplankensträngen kann die Masse der vor und hinter einem Aufprallbereich liegenden Stahlschutzplanken alleine dafür Sorge tragen, daß ein bei einem Aufprall örtlich begrenzt seitlich verlagert Schutzplankenstrang anschließend wieder nahezu vollständig axial ausgerichtet wird.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen veranschaulichten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine Stahlschutzplanke in perspektivischer Darstellung;
- Figur 2 eine Seitenansicht auf eine Querkufe der Stahlschutzplanke der Figur 1;
- Figur 3 einen vertikalen Querschnitt durch die Darstellung der Figur 2 entlang der Linie III-III;
- Figur 4 eine Stirnansicht der Stahlschutzplanke der Figur 1 und
- Figur 5 eine Seitenansicht auf den Stoßbereich zweier Stahlschutzplanken eines Schutzplankenstrangs.

Mit 1 ist in den Figuren 1, 4 und 5 eine Stahlschutzplanke bezeichnet, die mit mehreren weiteren identischen Stahlschutzplanken 1 zu einem Schutzplankenstrang 2 (Figur 5) beliebiger Länge lösbar zusammengesetzt werden kann.

Die Stahlschutzplanke 1 weist vier im Abstand zueinander angeordnete Querkufen 3 auf, die einen I-förmigen Querschnitt besitzen. Siehe hierzu auch die Figuren 2 und 3. Durch den I-förmigen Querschnitt haben die Querkufen 3 bodenseitige Aufstandsflächen 4, deren Gesamtgröße von der Länge und Breite der Unterflansche 5 der einzelnen Querkufen 3 sowie von der Anzahl der Querkufen 3 pro Stahlschutzplanke 1 abhängig ist. Die Aufstandsflächen 4 können reibungserhöhend behandelt sein.

Die Querkufen 3 bilden Tragelemente für bezüglich der vertikalen Mittellängsebene MLE der Stahlschutzplanke 1 einander spiegelbildlich zugeordnete seitliche Anfahrbleche 6. Die Anfahrbleche 6 sind firstseitig in der Mittellängsebene MLE miteinander verschweißt.

Wie aus den Figuren 1, 4 und 5 zu erkennen ist, setzt sich jedes Anfahrblech 6 aus drei Längsstreifen 7, 8 und 9 zusammen, die übereinander angeordnet und knickfrei aneinander angeschlossen sind.

Der mittlere Längsstreifen 8 ist ebenflächig ausgebildet und erstreckt sich über eine Höhe H von etwa 460 mm unter einem Winkel α von etwa 10° schräg abwärts zur Mittellängsebene MLE.

An das untere Ende 14 des mittleren Längs-

streifens 8 ist über eine gerundete Hohlkehle 10 mit einem Radius R von etwa 110 mm der untere Längsstreifen 7 angeschlossen. Dieser Längsstreifen 7 verläuft unter einem Winkel β von etwa 10° zur Horizontalen. Der freie Längsrand 11 des unteren Längsstreifens 7 ist gegenüber der Horizontalen unter einem Winkel δ von etwa 30° nach unten hin abgekantet.

Der Öffnungswinkel γ zwischen dem mittleren Längsstreifen 8 und dem unteren Längsstreifen 7 beträgt 110° .

Aus den Figuren 1 und 4 ist zu sehen, daß die Querkufen 3 im Höhenbereich der Hohlkehlen 10 und der unteren Längsstreifen 7 eingegliedert und - wie auch die Figur 2 zeigt - stirnseitig an die Innenkontur der Hohlkehlen 10 und der unteren Längsstreifen 7 angepaßt sind. Die Querkufen 3 sind zumindest bereichsweise mit den Hohlkehlen 10 und den unteren Längsstreifen 7 verschweißt.

Außerdem ist zu erkennen, daß eine an die Längskanten 12 der Abkantungen 11 angelegte horizontale Tangente HT mit einem Abstand A von etwa 7 mm oberhalb der durch die Aufstandsflächen 4 der Querkufen 3 verlaufenden Horizontalebene verläuft (Figur 4).

Der obere Längsstreifen 9 jedes Anfahrblechs 6 ist zylinderartig gewölbt und über eine Hohlkehle 13 mit einem Radius R1 von etwa 230 mm an das obere Ende des mittleren Längsstreifens 8 angeschlossen.

Die Breite B der Stahlschutzplanke 1 im Höhenbereich der Längskanten 12 der Abkantungen 11 beträgt etwa 900 mm. Auch die Höhe H1 der Stahlschutzplanke 1 im Bereich der Mittellängsebene MLE beträgt 900 mm. Dieses Breiten-Höhen-Verhältnis ist folglich 1 : 1 gestaltet.

Durch die Breite B1 der Stahlschutzplanke 1 im mittleren Höhenbereich der oberen Längsstreifen 9 von etwa 220 mm und einer Breite B2 im mittleren Höhenbereich der oberen Hohlkehlen 13 von etwa 120 mm ergibt sich unter Berücksichtigung der Neigungen α der mittleren Längsstreifen 8 und β der unteren Längsstreifen 7 ein Abmessungsverhältnis der Breite B1 der oberen Längsstreifen 9 in ihrem mittleren Höhenbereich zu der Breite B der Stahlschutzplanke 1 im Höhenbereich der Längskanten 12 der Abkantungen 11 von etwa 1 : 4 und der Breite B2 im mittleren Höhenbereich der oberen Hohlkehlen 13 zu der Breite B im Höhenbereich der freien Längskanten 12 der Abkantungen 11 von etwa 1 : 7,5 sowie der Breite B2 der Stahlschutzplanke 1 im mittleren Höhenbereich der oberen Hohlkehlen 13 zu der Breite B3 im mittleren Höhenbereich der unteren Hohlkehlen 10 von etwa 1 : 2,8. Die Breite B4 der Stahlschutzplanke 1 im Höhenbereich der unteren Enden 14 der mittleren Längsstreifen 8 ist zu der Breite B etwa wie 1 : 3 bemessen.

Außerdem läßt insbesondere die Figur 4 erkennen, daß durch die Breite B1 der Stahlschutzplanke 1 im mittleren Höhenbereich der oberen Längsstreifen 9 sowie die Breite B2 im mittleren Höhenbereich der oberen Hohlkehlen 13 unter Beachtung der Neigung α der mittleren Längsstreifen 8 an die oberen Längsstreifen 9 angelegte parallel zur Mittellängsebene MLE verlaufende vertikale Tangenten VT die mittleren Längsstreifen 8 etwa im mittleren Höhenbereich schneiden.

Desweiteren ist den Figuren 4 und 5 zu entnehmen, daß die Stahlschutzplanke 1 im Höhenbereich der Oberseiten 15 der Querkufen 3 von einem horizontalen Aussteifungsblech 16 durchzogen ist. Das Aussteifungsblech 16 ist mit den Anfahrblechen 6 innenseitig verschweißt. Es erstreckt sich, wie die Figur 5 zeigt, nicht über die gesamte Länge der Stahlschutzplanke 1.

Desweiteren ist die Stahlschutzplanke 1 im mittleren Höhenbereich der mittleren Längsstreifen 8 von einem weiteren horizontalen Aussteifungsblech 17 durchzogen. Dieses Aussteifungsblech 17 ist ebenfalls innenseitig der Anfahrbleche 6 verschweißt.

Eine zusätzliche Aussteifung der Stahlschutzplanke 1 wird durch vertikale Querstege 18 erreicht (Figur 5), die etwa stirnseitig der Aussteifungsbleche 16, 17 über die Höhe der mittleren Längsstreifen 8 innenseitig der Anfahrbleche 6 angeschweißt sind.

Zur Verbindung zweier Stahlschutzplatten 1 sind gemäß den Figuren 1, 4 und 5 Formstücke 19 vorgesehen, welche der Innenkontur der oberen Längsstreifen 9 und der mittleren Längsstreifen 8 angepaßt sind. Es handelt sich um eine schlüssellochartige Kontur.

Sowohl in den Endabschnitten der oberen Längsstreifen 9 und der mittleren Längsstreifen 8 als auch in den Formstücken 19 sind miteinander korrespondierende Bohrungen 20 angeordnet, durch welche Schraubbolzen 21 mit flachen kugelabschnittsförmigen Köpfen gesteckt werden können. Über Handlöcher 22 neben den Bohrungen 20 in den mittleren Längsstreifen 8 und den oberen Längsstreifen 9 können Muttern auf die Schraubbolzen 21 gedreht und auf diese Art und Weise die Formstücke 19 an den Stahlschutzplatten 1 befestigt werden, so daß der Stoßbereich 23 zweier aufeinanderfolgender Stahlschutzplatten 1 (Figur 5) vorsprungsfrei ist.

Um auch im Bereich der unteren Längsstreifen 7 eine vorsprungsfreie Kupplung zweier Stahlschutzplatten 1 zu gewährleisten sind hier ebene Verbindungsbleche 24 vorgesehen, die über korrespondierende Bohrungen 25 in den Endabschnitten der unteren Längsstreifen 7 sowie Schraubbolzen 21 mit kugelabschnittsförmigen Köpfen und Muttern miteinander verschraubt werden können.

Bezugszeichenaufstellung

	1	- Stahlschutzplanke
	2	- Schutzplattenstrang
5	3	- Querkufen
	4	- Aufstandsflächen v. 3
	5	- Unterflansche v. 3
	6	- Anfahrbleche
	7	- untere Längsstreifen
10	8	- mittlere Längsstreifen
	9	- obere Längsstreifen
	10	- untere Hohlkehlen
	11	- Längsrand v. 7 (Abkantungen)
	12	- Längskanten v. 11
15	13	- obere Hohlkehlen
	14	- untere Enden v. 8
	15	- Oberseiten v. 3
	16	- Aussteifungsblech
	17	- Aussteifungsblech
20	18	- Querstege
	19	- Formstücke
	20	- Bohrungen in 8, 9 u. 19
	21	- Schraubbolzen
	22	- Handlöcher
25	23	- Stoßbereich v. 1
	24	- Verbindungsbleche
	25	- Bohrungen in 24 u. 7
	A	- Abstand zw. 4 u. 12
	B	- Breite v. 1 zw. 12
30	B1	- Breite v. 1 zw. 9
	B2	- Breite v. 1 zw. 13
	B3	- Breite v. 1 zw. 10
	B4	- Breite v. 1 zw. 14
	H	- Höhe v. 8
35	H1	- Höhe v. 1
	HT	- horizontale Tangente an 12
	MLE	- Mittellängsebene v. 1
	R	- Radius v. 10
	R1	- Radius v. 13
40	VT	- vertikale Tangente an 9
	α	- Winkel zw. MLE u. 8
	β	- Winkel zw. 7 u. 4
	γ	- Winkel zw. 7 u. 8
	δ	- Winkel zw. 11 u. 4

Patentansprüche

1. Schutzplattenstrang aus mehreren in Längsrichtung lösbar aneinandergesetzten gehäuseartigen Stahlschutzplatten (1), von denen jede mindestens zwei im parallelen Abstand zueinander angeordnete bodenseitige Querkufen (3) und von diesen bezüglich einer vertikalen Mittellängsebene (MLE) in spiegelbildlicher Konfiguration getragene, im wesentlichen geneigt verlaufende seitliche Anfahrbleche (6) aufweist, die entlang ihrer Firsten mit seitlich vorkragenden Längswülsten (9) versehen und deren bo-

denseitige Randabschnitte (11) streifenartig nach unten abgekantet sind,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- jedes Anfahrblech (6) setzt sich aus drei knickfrei übereinander angeschlossenen Längsstreifen (7, 8, 9) zusammen,
 - der mittlere Längsstreifen (8) ist ebenflächig ausgebildet und verläuft unter einem geringen Neigungswinkel (α) zur vertikalen Mittellängsebene (MLE)
 - der untere Längsstreifen (7) erstreckt sich ebenflächig unter einem geringen Neigungswinkel (β) zur Horizontalen und ist über eine gerundete Hohlkehle (10) mit dem mittleren Längsstreifen (8) verbunden,
 - der obere Längsstreifen (9) ist zylindrisch gekrümmt und über eine gerundete Hohlkehle (13) mit dem mittleren Längsstreifen (8) verbunden,
 - der Öffnungswinkel (γ) zwischen dem unteren Längsstreifen (7) und dem mittleren Längsstreifen (8) ist größer 100° und kleiner 120° bemessen,
 - die den oberen Längsstreifen (9) tangierende Vertikalebene (VT) schneidet den mittleren Längsstreifen (8) im etwa mittleren Höhenbereich,
 - die Querkufen (3) sind im Höhenbereich des unteren Längsstreifens (7) sowie der sich daran anschließenden Hohlkehle (10) angeordnet und endseitig an deren Innenkontur angepaßt,
 - die einen profilierten Querschnitt aufweisenden Querkufen (3) sind mit den Verschiebewiderstand der Stahlschutzplanke (1) bestimmbaren Aufstandsflächen (4) versehen.
2. Schutzplankenstrang nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufstandsflächen (4) der Querkufen (3) mit einer den Reibungswiderstand erhöhenden Gestaltung oder Beschichtung bzw. mit einem entsprechenden Belag versehen sind.
3. Schutzplankenstrang nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querkufen (3) einen I-förmigen Querschnitt aufweisen.
4. Schutzplankenstrang nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Längskanten (12) der randseitig der unteren Längsstreifen (7) befindlichen Abkantungen (11) tangierende Horizontalebene (HT) mit vertikalem Abstand (A) oberhalb der Aufstandsflächen (4) verläuft.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5. Schutzplankenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite (B4) der Stahlschutzplanke (1) im Höhenbereich der unteren Enden (14) der mittleren Längsstreifen (8) zu ihrer Breite (B) im Höhenbereich der Längskanten (12) der Abkantungen (11) etwa wie 1 : 3 bemessen ist.

6. Schutzplankenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite (B2) der Stahlschutzplanke (1) im mittleren Höhenbereich der oberen Hohlkehlen (13) zu ihrer Breite (B3) im mittleren Höhenbereich der unteren Hohlkehlen (10) etwa wie 1 : 2,5 bis 1 : 3 bemessen ist.

7. Schutzplankenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite (B1) der Stahlschutzplanke (1) im mittleren Höhenbereich der oberen Längsstreifen (9) zu ihrer Breite (B) im Höhenbereich der Längskanten (12) der Abkantungen (11) etwa wie 1 : 4 bis 1 : 5 bemessen ist.

8. Schutzplankenstrang nach Anspruch 1 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hohlkehlen (10, 13) kreisabschnittsförmig gekrümmt sind und der Radius (R1) der oberen Hohlkehlen (13) zum Radius (R) der unteren Hohlkehlen (10) etwa wie 2 : 1 bemessen ist.

9. Schutzplankenstrang nach Anspruch 1, 6 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Radius (R) der unteren Hohlkehlen (10) zu der Breite (B) der Stahlschutzplanke (1) im Höhenbereich der Längskanten (12) der Abkantungen (11) etwa wie 1 : 8 bis 1 : 8,5 bemessen ist.

10. Schutzplankenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Höhe (H1) der Stahlschutzplanke (1) im Bereich der vertikalen Mittellängsebene (MLE) zu ihrer Breite (B) im Höhenbereich der Längskanten (12) der Abkantungen (11) etwa wie 1 : 1 bemessen ist.

11. Schutzplankenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stahlschutzplanke (1) im Höhenbereich der Oberseiten (15) der Querkufen (3) mit zumindest einem horizontalen Aussteifungsblech (16) versehen ist.

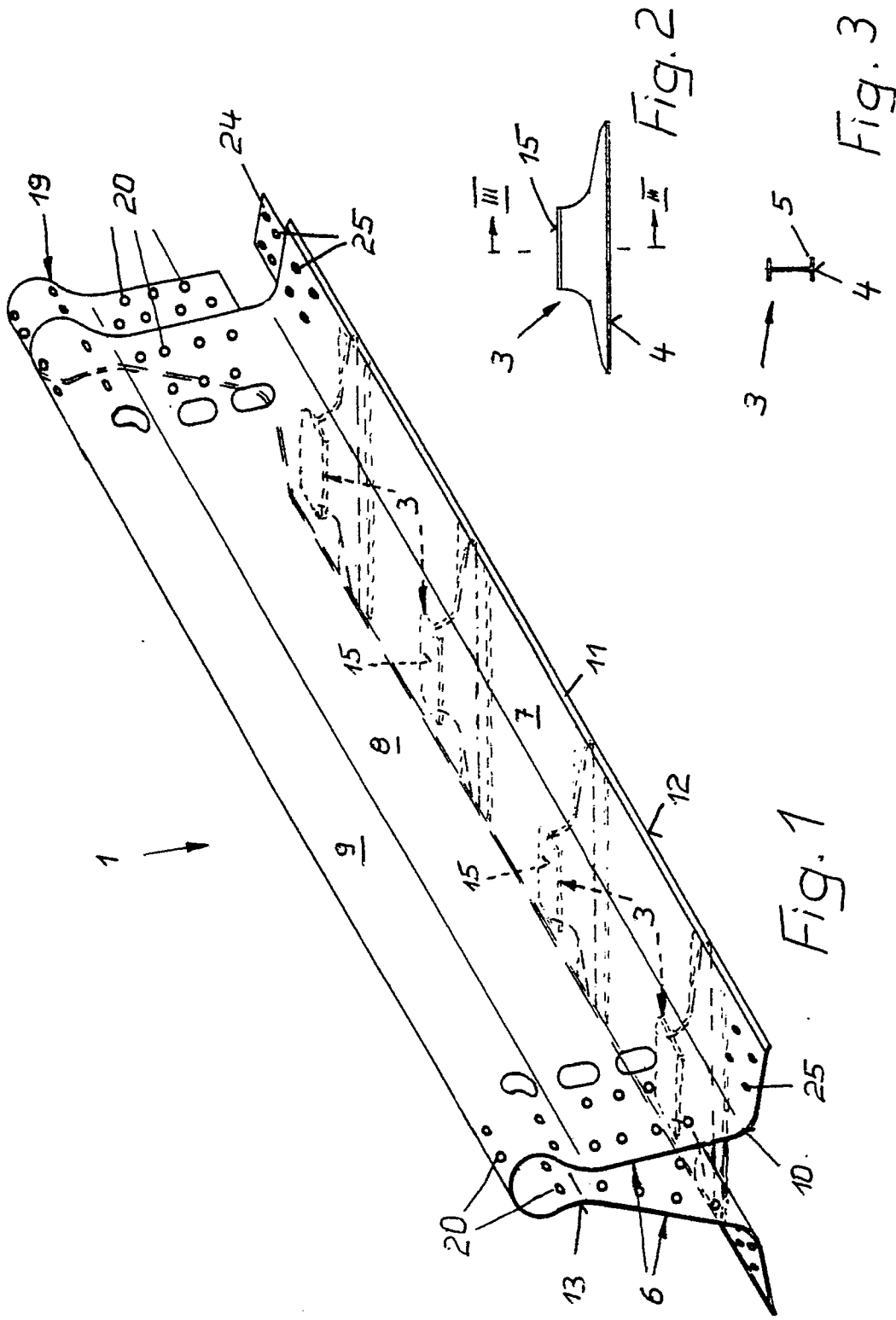
12. Schutzplankenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stahlschutzplanke (1) im etwa mittleren Höhenbereich der mittleren Längsstreifen (8) mit zumindest einem horizontalen Ausstei-

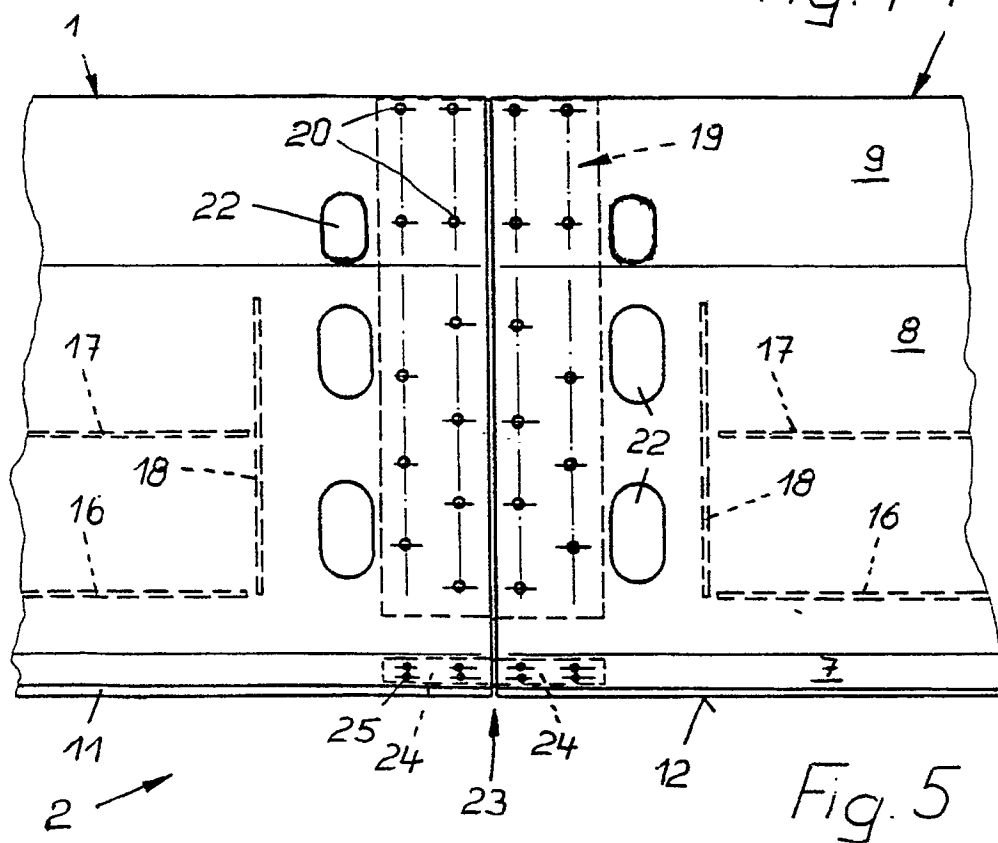
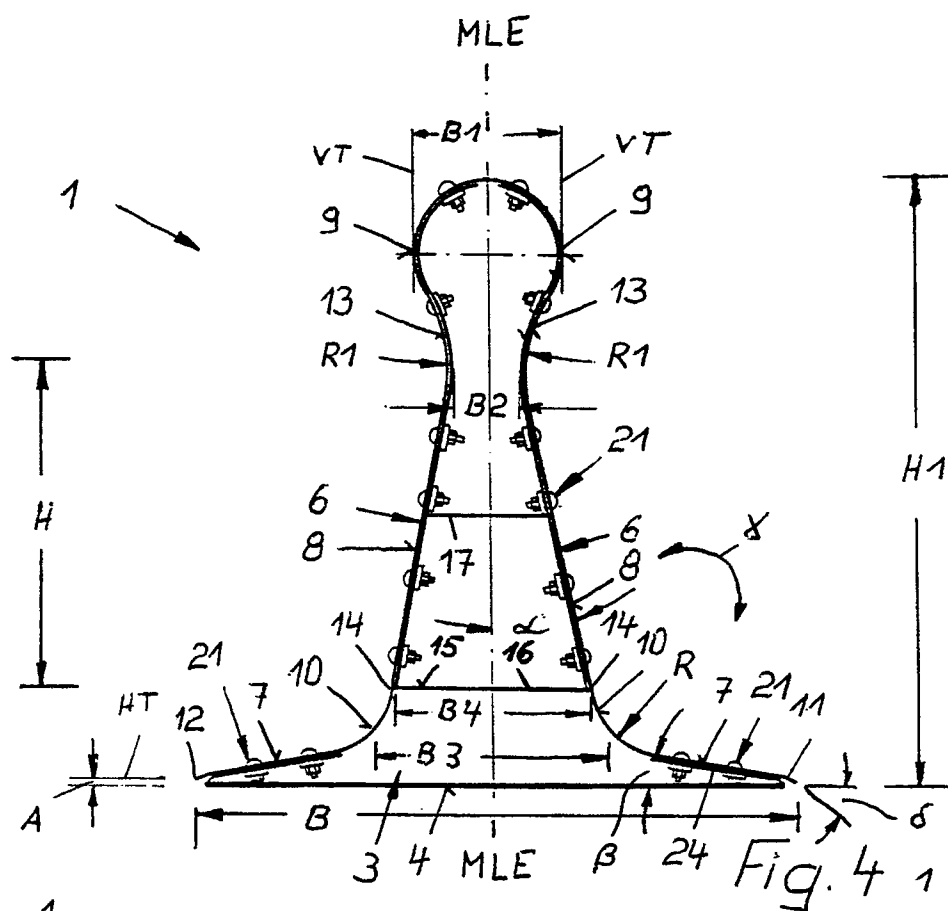
fungsblech (17) versehen ist.

13. Schutzplankenstrang nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stahl-
schutzplanke (1) endseitig des Aussteifungs- 5
blechs (16, 17) mit sich über etwa die Höhe
der mittleren Längsstreifen (8) erstreckenden
vertikalen Querstegen (18) versehen ist.
14. Schutzplankenstrang nach einem der Ansprü- 10
che 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß
zwei aufeinanderfolgende Stahlschutzplanken
(1) durch im Höhenbereich der mittleren
Längsstreifen (8) und der oberen Längsstreifen
(9) angeordnete, an deren Innenkontur ange- 15
paßte Formstücke (19) mittels Schraubverbin-
dungen (21) vorsprungsfrei kuppelbar sind.
15. Schutzplankenstrang nach einem der Ansprü- 20
che 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß
in den Anfahrblechen (6) neben den Schraub-
verbindungen (21) Handlöcher (22) vorgesehen
sind.
16. Schutzplankenstrang nach einem der Ansprü- 25
che 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die
unteren Längsstreifen (7) von zwei in Längs-
richtung aufeinanderfolgenden Stahlschutzplan-
ken (1) durch unterseitig anschraubbare Ver-
bindungsbleche (24) vorsprungsfrei kuppelbar 30
sind.
17. Schutzplankenstrang nach einem der Ansprü-
che 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß
mindestens die Oberflächen der mittleren 35
Längsstreifen (8) antihaftend ausgebildet sind.
18. Schutzplankenstrang nach einem der Ansprü-
che 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß
mindestens die Oberflächen der mittleren 40
Längsstreifen (8) mit einem Duroplast be-
schichtet sind.
19. Schutzplankenstrang nach einem der Ansprü-
che 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß 45
die Stahlschutzplanken (1) endseitig in Längs-
richtung abgespannt sind.

50

55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 1745

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. C1.5)
A	DE-U-8 700 353 (SPS SCHUTZPLANKEN GMBH) * Seite 3, letzter Absatz - Seite 5; Figur * - - -	1,14,15	E 01 F 15/00
A	DE-U-8 025 723 (H.H. URLBERGER) * Seiten 4-9; Figuren 1-3 * - - -	1,14	
A	US-A-3 658 300 (R.A. TEMPLETON) * Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 8; Figuren 1-6 * - - -	1,10	
A	EP-A-0 343 091 (C. POMERO) * Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 6, Zeile 54; Figuren 1-5 * - - -	1,15,17	
A	DE-A-3 730 368 (SPIG SCHUTZPLANKEN- PRODUKTIONS-GESELLSCHAFT MBH & CO KG) * Spalte 5, Zeile 48 - Spalte 6, Zeile 57; Figuren 1-3 * - - -	1	
D,A	DE-U-1 870 841 (STAHLWERKE BRUENINGHAUS GMBH) * ganzes Dokument * - - - - -	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. C1.5)
			E 01 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Berlin		15 Februar 91	PAETZEL H-J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			