



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmeldenummer: 95109445.7

⑤¹ Int. Cl.⁶: **E01F 15/04**

②② Anmeldetag: 19.06.95

③ Priorität: 17.06.94 DE 4421304

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.12.95 Patentblatt 95/51

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR IT LU NL

71) Anmelder: **LEIT-RAMM D. Graf von**
Koenigsmarck KG
Vaterstettener Strasse 20
D-85598 Baldham (DE)

(72) Erfinder: **Heinzelmann, Hans**

Mövenstrasse 4

D-85652 Pliening-Landsham (DE)

Erfinder: **Schüler, Wolfgang, Dipl. Ing.**

Riedenhaldenstrasse 119

CH-8046 Zürich (CH)

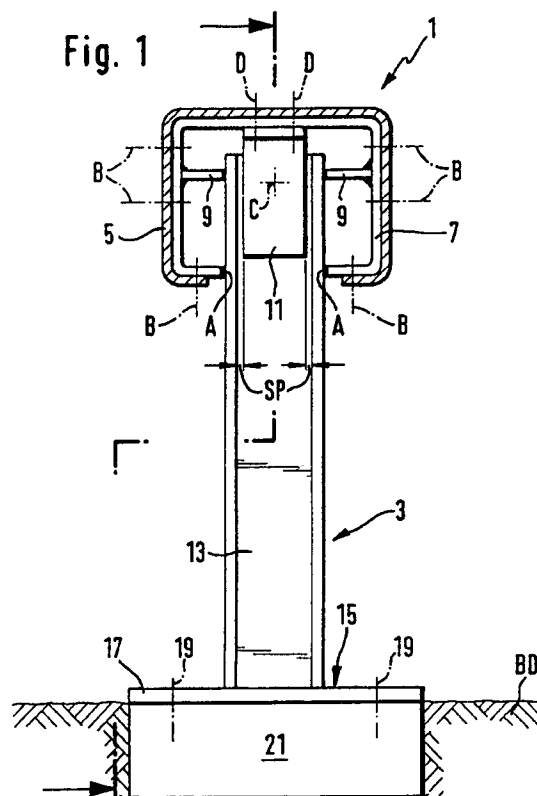
⑦4 Vertreter: **KUHNEN, WACKER & PARTNER**

Alois-Steinecker-Strasse 22

D-85354 Freising (DE)

54 Schutzvorrichtung

57) Beschrieben wird eine Schutzvorrichtung, insbesondere Anprallschutzvorrichtung, vorzugsweise für den Industriegebrauch, die mehrere Ständer (3) und eine daran befestigte Planke (5) aufweist. Die Planke ist mit jedem Ständer über jeweils ein am Ständer befestigtes Verbindungselement (11) so verbunden, daß die Verbindungselemente (11) die Planke abstützen und die Planke im Falle einer Kraftbeaufschlagung niederhalten, wodurch bei einem Aufprall der Deformationsweg der Schutzvorrichtung auf ein Minimalmaß herabsetzbar ist.



Die Erfindung betrifft eine Schutzvorrichtung, insbesondere Prallschutzvorrichtung.

Eine Schutzvorrichtung, die vorzugsweise im Industriebereich einsetzbar ist, hat das Ziel, Raumbebauungen oder Industrieanlagen gegen nichtgewollte Kraftbeaufschlagung durch Industriefahrzeuge oder dergleichen abzugrenzen bzw. zu schützen.

Aus Platzgründen ist es allerdings erforderlich, den im Falle eines Anpralls auftretenden Deformationsweg der Schutzvorrichtung auf ein Minimalmaß zu reduzieren, so daß die Schutzvorrichtungen nahe an den zu schützenden Industrieanlagen positioniert werden können. Aufgrund dieser Vorgabe, lediglich einen kleinen Deformationsweg aufweisen zu dürfen, müssen derartige im Industriebereich einsetzbare Schutzvorrichtungen in der Lage sein, größere Energien bei relativ geringer Verformung zu vernichten bzw. die Kraftbeaufschlagung kontrolliert in den Boden einleiten zu können.

Begrenzungseinrichtungen bzw. passive Leiteinrichtungen sind beispielsweise im Straßenbau in Form von Schutzplankenvorrichtungen bekannt. Derartige Schutzplankenvorrichtungen sind in der Regel so ausgelegt, daß das Fahrzeug, insbesondere die sich darin befindliche Person, geschützt wird und erst in zweiter Linie der hinter der Schutzplankenvorrichtung befindliche Raum. Damit eine derartige Schutzplankenvorrichtung diese Schutzfunktion ausüben kann, wird bei einem Anprall die Bewegungsenergie des Fahrzeuges in eine Deformation der Schutzplankenvorrichtung überführt, wobei insbesondere ein großer Deformationsweg der Schutzplanke ein gesichertes Abfangen des Fahrzeuges ermöglicht.

Damit die Funktion der bekannten Schutzplankenvorrichtungen sichergestellt ist, sind sie mit Sollbruchstellen ausgestattet, die beim Anprall ein Abstreifen der Schutzplanke von dem sie abstützenden Pfosten ermöglicht. Ferner sind die im Straßenbau verwendeten Pfosten relativ weich ausgelegt, da ihnen in der Regel keine Abfangfunktion zukommt.

Daher können bekannte Schutzplankenvorrichtungen nicht als Schutzvorrichtungen im Industriebereich herangezogen werden, obwohl sie in großer Stückzahl hergestellt werden, so daß billige Standardteile bzw. Bauelemente mit ausgereifter Technik im Handel erhältlich sind.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schutzvorrichtung zu schaffen, bei der die für den Straßenbau bekannten Bauelemente im großen Umfang in gleicher oder etwas abgewandelter Form eingesetzt werden können und die aber dennoch die Schutzfunktion ausreichend erfüllen.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung weist eine Mehrzahl von Ständern auf, die je aus einer Fußplatte und einem darauf angebrachten Pfosten gebildet sind, und weist eine Planke auf. Diese die Schutzvorrichtung bildenden Komponenten sind im Straßenbau hinlänglich bekannt und können demnach unverändert und angepaßt dimensioniert für die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung herangezogen werden. Erfindungsgemäß wird die Planke über ein Verbindungselement mit dem Ständer verbunden und damit abgestützt. Die Besonderheit der erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung besteht nun darin, daß sie keine Sollbruchstellen aufweist und somit die Planke mittels des Verbindungselements niederhält. Damit ist gewährleistet, daß ein Abstreifen der Planke vom Ständer verhindert wird.

Dadurch, daß der Ständer aus einem Pfosten und einem Auflageelement besteht, ist eine selbststehendes Bauteil geschaffen, das den Aufbau der Schutzvorrichtung erleichtert. Das mit einer Schraubenkonstruktion am Boden fixierte Auflageelement bildet mit dem Boden einen satten Reibschluß, der bodenparallele Scherkräfte aufnimmt. Dadurch, daß der Ständer über eine Schraubenkonstruktion mit dem Boden verbunden ist, wird erreicht, daß die Positionierung der Schutzvorrichtung flexibel handhabbar ist, insbesondere wenn mehrere einen bestimmten Bereich netzartig abdeckende Anker, insbesondere Fertigteilanker in den Boden eingelassen sind. Zur Umgestaltung des von der Schutzvorrichtung zu schützenden Bereiches muß lediglich die Schraubenkonstruktion gelöst werden, damit die Schutzvorrichtung umgesetzt werden kann. Mit dieser flexiblen Handhabung der Schutzvorrichtung ist gewährleistet, daß insbesondere im Industriegebrauch bei Umgestaltung der Produktionsstätten bzw. des zu schützenden Bereiches, eine einfache Anpassung erfolgt. Durch die Fähigkeit dieser flexibel handhabbaren Verankerung der Schutzvorrichtung wird einerseits auf einfache Weise eine durch die Güte der Schraubenkonstruktion bestimmbare starre Verbindung mit dem Boden erzielt und andererseits kann die Schutzvorrichtung im Falle einer Deformation nach einem Anprall unproblematisch ausgetauscht werden. Wird insbesondere das Widerstandsmoment des Pfostens auf die Güte der Schraubenkonstruktion abgestimmt, so wird erreicht, daß beim Anprall auf die Schutzvorrichtung sich der Pfosten in Krafrichtung deformieren kann, ohne daß die Schraubenkonstruktion überbeansprucht wird.

Da die einzelnen Komponenten der Schutzvorrichtung aufeinander abgestimmt sind und als Ganzes zusammenwirken, wird erreicht, daß die im Industriegebrauch auftretenden Kraftbeaufschlagungen ein Trennen der die Schutzvorrichtung bildenden Komponenten nicht herbeiführen können. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Schutzvorrich-

tung nach einem Anprall lediglich einen kleinen Deformationsweg aufweist.

Die Schutzvorrichtung kann unter Berücksichtigung des zu erwartenden Deformationsweges platzsparend direkt und nahe an den Industrieanlagen oder dgl. angebracht werden.

Die Verwendung des die Planke niederhaltenden Verbindungselements ermöglicht es, herkömmliche in großen Stückzahlen hergestellte Schutzplankenvorrichtungen so abzuwandeln, daß der Deformationsweg auf einen für den Industriebereich akzeptablen Wert abnimmt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Dadurch, daß das Verbindungselement gemäß Anspruch 2 mit Reibschluß am Pfosten angebracht ist, wird der Vorteil erzielt, daß bei Überschreiten der durch den Reibschluß verursachten Klemmhaltekraft eine Relativbewegung des Verbindungselementes bis zu einem an den Pfosten vorgesehenen Anschlag erfolgen kann. Hiermit wird durch die bewußt herbeigeführte Relativbewegung des Verbindungselements eine Art Pufferbereich im Widerstandsmoment der Schutzvorrichtung bereitgestellt, der eine Überbeanspruchung der die Verbindung der Schutzvorrichtung aufrechterhaltenden Komponenten als auch deren Verbindungen abschwächt bzw. nicht zuläßt. Dadurch, daß sich eine Planke an mehreren Ständern abstützt, tritt insbesondere beim Umlegen des Pfostens eine Zugspannung innerhalb der Planke auf, die der Kraftbeaufschlagung entgegenwirkt. Insbesondere dadurch, daß dem Verbindungselement eine Relativbewegung bis zu einem Anschlag gestattet wird, wird der Schutzvorrichtung eine Art Elastizität zugebilligt, die eine Überbeanspruchung der Verbindungskonstruktionen der Schutzvorrichtungen insbesondere beim Anprallstoß vermeidet. Ist die Stärke des Anpralls so groß, daß das Verbindungselement die Relativbewegung bis zu dem am Pfosten vorgesehenen Anschlag ausführt, ist somit ein weiterer Formschluß hergestellt, über den die Kraft durch den Pfosten in den Boden eingeleitet werden kann.

Da ferner die Planke mit dem Ständer über ein Verbindungselement mit Reibschluß verbunden ist, ergibt sich eine Gesamtkonstruktion, die bei einer in das Verbindungselement eingeleitete Kraftbeaufschlagung unterhalb einer durch den Reibschluß bedingten Klemmhaltekraft starr ist. Die Starrheit der Gesamtkonstruktion ist in der Regel so ausgelegt, daß eine von Personen ausgehende Kraftbeaufschlagung, sei es durch Gegenlehnen oder durch Aufsitzen, eine Verformung der Gesamtkonstruktion der Schutzvorrichtung nicht herbeiführbar ist.

Die vorteilhafte Weiterbildung der Schutzvorrichtung nach Anspruch 3 ermöglicht auf einfache Weise, daß bei einem Anprall das Verbindungsele-

ment eine Kippbewegung um eine in horizontaler Längsrichtung verlaufenden Drehachse vollzieht, da es drehbeweglich über ein Befestigungselement am Ständer befestigt wird. Auf diese Weise wird verhindert, daß das Verbindungselement beim Anprall in sich verdreht und unter Umständen aufgrund der Verdrehung brechen kann.

Um bei Verwendung einer herkömmlichen Schutzplankenvorrichtung die Krafteinleitung der Planke auf das Verbindungselement zu gewährleisten, ist es gemäß Anspruch 4 von Vorteil, die Planke mit einer Aussteifvorrichtung auszustatten. Mit einer derartigen Aussteifvorrichtung wird erreicht, daß die an der Planke angreifenden Kraftbeaufschlagung vom Ort der Beaufschlagung unabhängig ist und demzufolge kontrolliert auf das Verbindungselement bzw. Ständer übertragbar ist. Durch die Aussteifvorrichtung wird die Verformung des Plankenprofils vermindert.

Weist die Planke gemäß Anspruch 5 ein C-Profil auf, das auf dem Ständer bzw. Pfosten aufgestülpt wird, so findet zum einen eine häufig verwendete Planke Verwendung, zum anderen ist damit eine kopfseitige Schutzmaßnahme des Ständers herbeigeführt. Die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung weist also keine vorstehende, Verletzungen hervorrufende Vorsprünge auf, so daß mit dieser Maßnahme auf einfache Weise industrielle Schutzvorschriften erfüllt werden können und den Anforderungen an ein ansprechendes Industriedesign genügt werden kann.

Folgt die Aussteifvorrichtung der Kontur des C-Profils der Planke gemäß Anspruch 6, wobei ihre, über das C-Profil der Planke vorstehenden Enden auf Stoß an dem Ständer anliegen, so wird damit eine Haltesteifigkeit der Planke am Ständer erzielt, die der Schutzvorrichtung eine zusätzliche Formstabilität vermittelt. Wird desweiteren gemäß Anspruch 7 in dem Zwischenraum zwischen der Aussteifvorrichtung und dem Ständer mindestens ein Abstandshalter eingebracht, so werden damit die seitlichen Flansche des C-Profils zusätzlich unterstützt, so daß eine weitere mögliche Maßnahme zur Formstabilität der Planke gegeben ist.

Die Weiterbildung nach Anspruch 8 beinhaltet den Vorteil, daß handelsübliche Halbzeuge mit I-Profil verwendet werden können, wobei gleichzeitig die Flansche bei Anbringung des Verbindungselements an dessen Verbindungssteg als Anschläge des angebrachten Verbindungselement fungieren können. Aufwendige, teilweise nachträglich anzubringbare Anschläge am Ständer, wenn er beispielsweise als Vierkant-Hohlprofil ausgebildet ist, werden somit nicht benötigt.

Über das Verhältnis der in Längsrichtung des Ständers verlaufenden Seitenlängenkomponente des Verbindungselements zum kleinsten Abstand SP zwischen Verbindungselement 11 und Anschlag

AN kann gemäß Anspruch 9 auf vorteilhafte Weise der Weg der Relativbewegung gesteuert werden.

Ist das Verbindungselement gemäß Anspruch 10 mit einem L-Profil ausgelegt, so kann wiederum auf handelsübliche, einfach montierbare Halbzeuge zurückgegriffen werden, die bei einer Minimaldimensionierung trotzdem eine kontrollierte Kraftübertragung gewährleisten. Weisen derartige Verbindungselemente mindestens ein Durchgangsloch an jedem Schenkel auf, so kann das Verbindungselement mittels Schrauben- bzw. Nietverbindungen auf einfache Weise mit dem Ständer bzw. mit der Planke kraftschlüssig verbunden werden. Sind die Durchgangslöcher des Verbindungselements gemäß Anspruch 11 als Langloch ausgelegt, so besteht die Möglichkeit, Bodenunebenheiten bzw. Höhenunterschiede oder Versetzungen zwischen dem Ständer und der Befestigungsstelle an der Planke auszugleichen.

Ist gemäß Anspruch 12 das Auflageelement vorzugsweise als Fußplatte ausgebildet, so ist eine gute Flächenpressung erzielbar, die eine vorteilhafte Krafteinleitung in den Boden beinhaltet. Desweiteren kann, wenn die Fußplatte mit mindestens einer Durchgangsbohrung ausgestattet ist, ein handelsüblicher Fertigteilanker verwendet werden, der in den Boden eingelassen werden kann und mittels einem die Durchgangsbohrung durchgreifenden Schraubenkonstruktion, die mit der Fußplatte in Eingriff steht, die Fußplatte halten kann. Die Angriffspunkte der Schrauben der Schraubenkonstruktion können auf der Fußplatte so positioniert werden, daß die Hebelwirkung mit einem Hebelarm, der sich zwischen der Schrauben und dem Kippunkt der Fußplatte ausbildet, sowohl die Bodenhaftung als auch die Kraftübertragung in den Boden unterstützt.

Die von der Schutzvorrichtung verwendeten Befestigungselemente können Teil einer lösbaren Verbindung in Form einer Schrauben- und Bolzenverbindung oder Teil einer unlösbaren Verbindung in Form einer Nietverbindung gemäß Anspruch 13 sein. Somit wird wiederum auf handelsübliche Befestigungselemente zurückgegriffen, so daß die in der Schutzvorrichtung verwendeten Verbindungen auf einfache Weise bewerkstelligt werden können.

Wird gemäß Anspruch 14 der Pfosten mit einem Widerstandsmoment größer als $W_x = 50 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$, vorzugsweise größer als $W_x = 80 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$, insbesondere $W_x = 89,9 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ vorgesehen, so deformiert sich der Pfosten beim Anprall mit einem im Industriebereich üblicherweise eingesetzten Fahrzeuges vorerst und mindert somit die auf die Schraubenkonstruktion einwirkenden Kräfte. Das Zusammenspiel aller der die Schutzvorrichtung ausbildenden Komponenten ermöglicht, daß die Krafteinleitung in den Boden kontrolliert ausgeführt wird.

Wird gemäß Anspruch 15 der Fertigteilanker durch einen Klebeanker gebildet, so wird insbesondere bei den häufig im Industriebereich vorkommenden weichen Böden dennoch eine kraftübertragende Verbindung hergestellt.

Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer Schutzvorrichtung im montierten Zustand;
- Fig. 2 eine Vorderansicht der Schutzvorrichtung gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine von unten, in Längsrichtung der Planke betrachtete Ansicht einer Schutzvorrichtung vor der Kraftbeaufschlagung;
- Fig. 4 eine von unten, in Längsrichtung der Planke betrachtete Ansicht der Schutzvorrichtung nach der Kraftbeaufschlagung;
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Verbindungselements.

Wie in den Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt wird, weist die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung 1 einen Ständer 3 auf, an dem eine Planke 5 angebracht ist. Die Planke 5 ist als Halbzeug mit C-Profil ausgelegt, die über den Kopf des Ständers 3 gestülpt wird. Zur Erhöhung der Formstabilität ist die Planke 5 mit einer vorzugsweise der Kontur der Planke 5 folgenden Aussteifvorrichtung 7 auf der Innenseite versehen, die auf Stoß an den Punkten A an dem Ständer 3 anliegt. Des weiteren sind zwischen der Aussteifvorrichtung 7 und dem Ständer 3 Abstandshalter 9 eingebracht, die der Planke 5 durch Abstützung am Ständer 3 eine zusätzliche Erhöhung der Formstabilität vermitteln. Die Aussteifvorrichtung 7 wird beispielsweise an den Punkten B mittels Befestigungselementen in Form von Schrauben oder Nietverbindungen mit der Planke 5 verbunden. Die Planke 5 wird erfindungsgemäß über ein Verbindungselement 11 beispielsweise mit L-Profil am Ständer 3 befestigt. Vorzugsweise kann das Verbindungselement 11 am Punkt C mit dem Ständer 3 mit einem Befestigungselement in Form einer Schraube oder Nietverbindung verbunden sein. Das Befestigungselement ist hierbei so angeordnet, daß es im wesentlichen parallel zur Längsrichtung der Planke ausgerichtet ist, um eine im wesentlichen horizontale, in Längsrichtung der Planke gerichtete Drehachse auszubilden. Falls erforderlich, können gegebenenfalls zwei Verbindungselemente, wie in Fig. 2 dargestellt, zu beiden Seiten des Ständers 3 befestigt werden, die um die gleiche Drehachse drehen.

Darüberhinaus ist das Verbindungselement 11 mit dem Ständer 3 so verbunden, daß ein Abstand SP zwischen dem Verbindungselement 11 und

dem Ständer 3 vorliegt. Außerdem wird das Verbindungselement vorzugsweise an den Punkten D direkt mit der Planke 5 oder, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt, über die Aussteifvorrichtung 7 mit der Planke 5 verbunden.

Der Ständer 3 wiederum kann aus einem Pfosten 13 vorzugsweise in Form eines Halbzeugs mit I-Profil gebildet sein, der auf einem Auflageelement 15 vorzugsweise in Form einer Fußplatte 17 befestigbar ist. Die Befestigung kann zum einen mittels einer lösbaren Verbindung in Form von Schraubenverbindungen, die mittels eines nicht näher erläuterten Zwischenstücks mit dem Pfosten 13 und der Fußplatte 17 zusammenwirkt, und zum anderen mittels einer Verschweißung bewerkstelligt werden. Die Fußplatte 17 kann über Befestigungselemente 19 mit einem im Handel üblichen, in den Boden BD eingelassenen Fertigteilanker 21, beispielsweise in Form eines aus einer Ankerstange oder einer Hülse mit Gewinde gebildeten Klebeankers, kraftschlüssig zur Einleitung der auf den Pfosten 13 einwirkenden Kräfte in den Boden BD verbunden werden. Ferner bietet ein auf die Schutzvorrichtung abgestimmter Fertigteilanker die Möglichkeit, die Schutzvorrichtung mit im Industriebereich häufig anzufindenden, relativ weichen Böden zu verbinden.

Zur Aussteifung des Kastenprofils können vorzugsweise zwischen den Pfosten weitere Aussteifelemente vorgesehen werden.

Mit den Fig. 3 und 4 sollen die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung verdeutlicht werden. Die Figuren 3 und 4 stellen eine perspektivische Ansicht der Schutzvorrichtung vor und nach der Kraftbeaufschlagung dar, wie sie durch die die Erfindung nachvollziehenden Tests ermittelt worden sind.

Wird beispielsweise die Planke 5 der Schutzvorrichtung aus einer wie in Fig. 3 mit Pfeil P dargestellten Richtung mit Kraft beaufschlagt, so wird über die Stoßanlagenkontakte A die Kraft auf den Ständer 3 übertragen. Ist das Widerstandsmoment des Ständers 3 geringer als die Kraftbeaufschlagung, so beginnt der Ständer 3 in Richtung der Kraftbeaufschlagung nachzugeben. Durch Nachgeben des Ständers tritt eine Zugspannung in der an weiteren Ständern befestigten Planke auf. Diese Zugspannung wirkt der Kraftbeaufschlagung entgegen. Ist ferner die durch Kraftbeaufschlagung erzeugte Zugspannung größer als die durch das Verbindungselement verursachte Klemm-Haltekraft, so beginnt sich das an dem Befestigungspunkt C angebrachte Verbindungselement zu drehen, wodurch über den Reibschluß zwischen Ständer und Verbindungselement Energie verbraucht bzw. vernichtet wird. Das Verbindungselement vollzieht die Drehbewegung so lange, bis die die Dreh- bzw. Kippbewegung verursachende, der eingeleiteten

Kraftbeaufschlagung entgegenwirkende Kraft, verursacht durch die Zugspannung der Planke, nicht mehr größer als die Reibungskraft ist oder bis das Verbindungselement am Anschlag AN des Ständers anschlägt. Nachdem das Verbindungselement am Anschlag angeschlagen ist, ist ein erneuter Formschluß der Schutzvorrichtung hergestellt worden, und die Kraft wird über den Ständer abgeleitet.

In Fig. 5 ist beispielsweise ein Verbindungselement 11 in Form eines Halbzeugs mit L-Profil dargestellt. In dieser Darstellung sind deutlich die als Langlöcher ausgelegten Durchgangsbohrungen erkennbar. Das einzelne Langloch auf einem der Schenkel wird zur drehbeweglichen Befestigung am Ständer herangezogen, die doppelten Langlöcher werden hingegen zur kraftschlüssigen Befestigung des Verbindungselements mit der Planke verwendet. Das Verbindungselement, das vorzugsweise aus schweißbarem, feuerverzinktem Stahl mit einer Stärke von mindestens 8 mm hergestellt wird, kann beispielsweise mit Schraubenkonstruktion der Güte 5.6 oder 8.8 befestigt werden.

Bei den Tests stellte sich heraus, daß bei einer Versetzung des Pfostens von der Mitte der Fußplatte weg in Richtung der Kraftbeaufschlagung das bislang beste Ergebnis im Hinblick auf einen kleinen Deformationsweg erzielt wird.

Anhand der nachstehenden Beispiele sollen die einzelnen Kombinationen der wesentlichen Komponenten der Schutzvorrichtung, insbesondere unter Berücksichtigung der im Industriebereich häufig anzutreffenden Industrieböden, z.B. Betonböden aus einem Beton der Betongruppe B I mit einer Betonfestigkeitsklasse B25 (Nennfestigkeit $\beta_{WN} = 25$ [N/mm²]; Serienfestigkeit $\beta_{WS} = 30$ [N/mm²]) oder aus einem Beton der Betongruppe B II mit einer Betonfestigkeitsklasse B35 (Nennfestigkeit $\beta_{WN} = 35$ [N/mm²]; Serienfestigkeit $\beta_{WS} = 40$ [N/mm²]) dargestellt werden.

1. Beispiel:

Als Pfosten wird ein Vierkantpfosten verwendet, der ein Widerstandsmoment von $W_x = 89,9 \cdot 10^3$ mm³ aufweist. Dieser Pfosten wird durch eine Fußplatte mit den Maßen 300x300x20 hindurch gesteckt und beidseitig verschweißt. Die Fußplatte wird über vier in den Eckbereichen der Fußplatte vorgesehenen Schrauben M16x55 der Güteklassen 5.6 über Klebeanker in Form von Hülzen am Bauwerk mit einem Betonboden der Betonfestigkeitsklasse B35 befestigt.

2. Beispiel:

Wie Beispiel 1, jedoch wird als Pfosten ein als I-Träger ausgelegter Pfosten mit dem Kurzzeichen

IPB-100, d.h. mit einer Höhe von 100 mm, einer Breite B von 100 mm, einer Stegdicke von 6 mm, einer Flanschdicke von 10 mm und einem Handlungsgewicht von 20,4 kg/m verwendet, der ebenfalls ein Widerstandsmoment von $W_x = 89,9 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ aufweist. Dieser Pfosten wird auf die Fußplatte des Beispiels 1 stumpf aufgeschweißt.

3. und 4. Beispiel:

Wie Beispiel 1 bzw. 2, jedoch wird in dieser Ausführungsform eine Fußplatte mit den Maßen 300x250x15 verwendet.

5. bis 8. Beispiel:

Diese Beispiele sind wie die Beispiele 1 bis 4 ausgeführt, jedoch wird in dieser Ausführungsform die Fußplatte mit Schrauben M16x55 der Güteklasse 8.8 am Bauwerk befestigt.

9. bis 16. Beispiel:

Diese Beispiele sind wie die Beispiele 1 bis 4 ausgeführt, jedoch werden anstelle der Hülsen Ankerstangen M16 der Güteklasse 5.6 vorgesehen, die die Fußplatte mittels entsprechenden mit den Ankerstangen in Eingriff stehenden Muttern am Bauwerk halten.

17. bis 24. Beispiel:

Diese Beispiele sind wie die Beispiele 1 bis 4 ausgeführt, jedoch werden anstelle der Hülsen Ankerstangen M16 der Güteklasse 8.8 vorgesehen, die die Fußplatte mittels entsprechenden mit den Ankerstangen in Eingriff stehenden Muttern am Bauwerk halten.

25. bis 48. Beispiel:

Diese Beispiele sind wie die Beispiele 1 bis 24 ausgebildet, jedoch werden anstelle der Klebeanker ein bereits im Bauwerk eingefaßter Fertigteilanker verwendet.

Die in den Beispielen 1 bis 48 genannten Ausführungsformen wiesen bei den durchgeführten Tests weder einen Ankerbruch noch einen Schraubenbruch auf. Lediglich eine Verformung der Fußplatte in Form einer Aufwölbung wurde festgestellt.

Wird die anmeldungsgemäße Schutzvorrichtung auf einem weicheren, im Industriebereich häufig anzutreffenden Betonboden mit einem Beton der Betonfestigkeitsklasse B25 angeordnet und befestigt, so ist es vorteilhaft, den Pfosten auf eine Fußplatte vorzugsweise mit den Maßen von mindestens 400x250x15 zu befestigen und zusätzlich zu den vier in den Eckbereichen der Fußplatte vorge-

sehenen Schraubenkonstruktionen eine weitere Schraubenkonstruktion vorzugsweise mittig zwischen den beiden Schraubenkonstruktionen, die der Kraftbeaufschlagung zugewandt sind, vorzusehen. Diese zusätzliche Schraubenkonstruktion kann Komponenten der gleichen oder einer geringeren Güte als die beiden dazu benachbarten Schraubenkonstruktionen aufweisen. Mit dieser zusätzlich eingebrachten Schraubenkonstruktion wird erreicht, daß es zum einen möglich ist, auch bei weicheren Böden eine Haftung der Schutzvorrichtung am Boden zu erzielen, die der Haftung an einem härteren Boden der Festigkeitsklasse B35 entspricht. Zum anderen zeigten die Tests, daß diese zusätzliche, zwischen den beiden Schraubenkonstruktionen befindliche Schraubenkonstruktion bei einem Anprall unter der Deformation bzw. Aufwölbung der Fußplatte bricht, so daß lediglich eine Restenergie in die seitlich angeordneten Schraubenkonstruktionen eingeleitet wird. Zum Beispiel ist für diese Schraubenkonstruktion ein Anker in Form einer Hülse mit Gewinde von Vorteil, da die auf die Hülse abgestimmte Schraube beim Anprall bricht, und das dann in der Hülse verbleibende Teil der Schraube einfach herausgedreht werden kann.

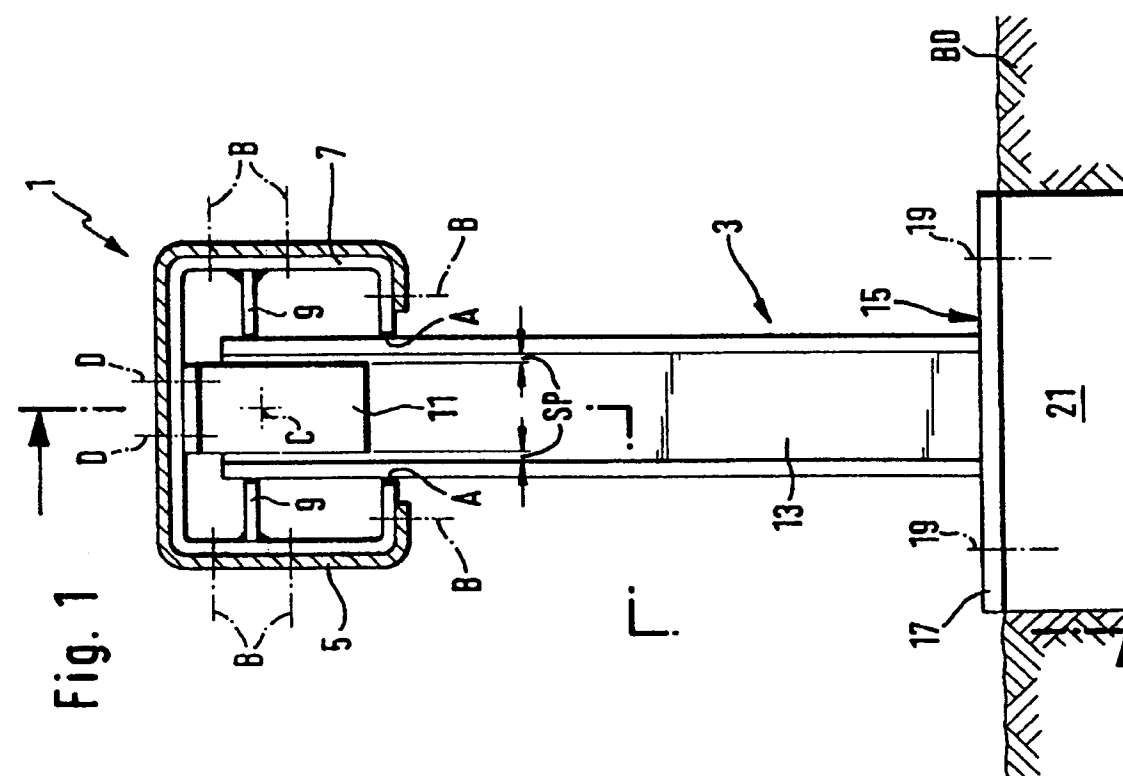
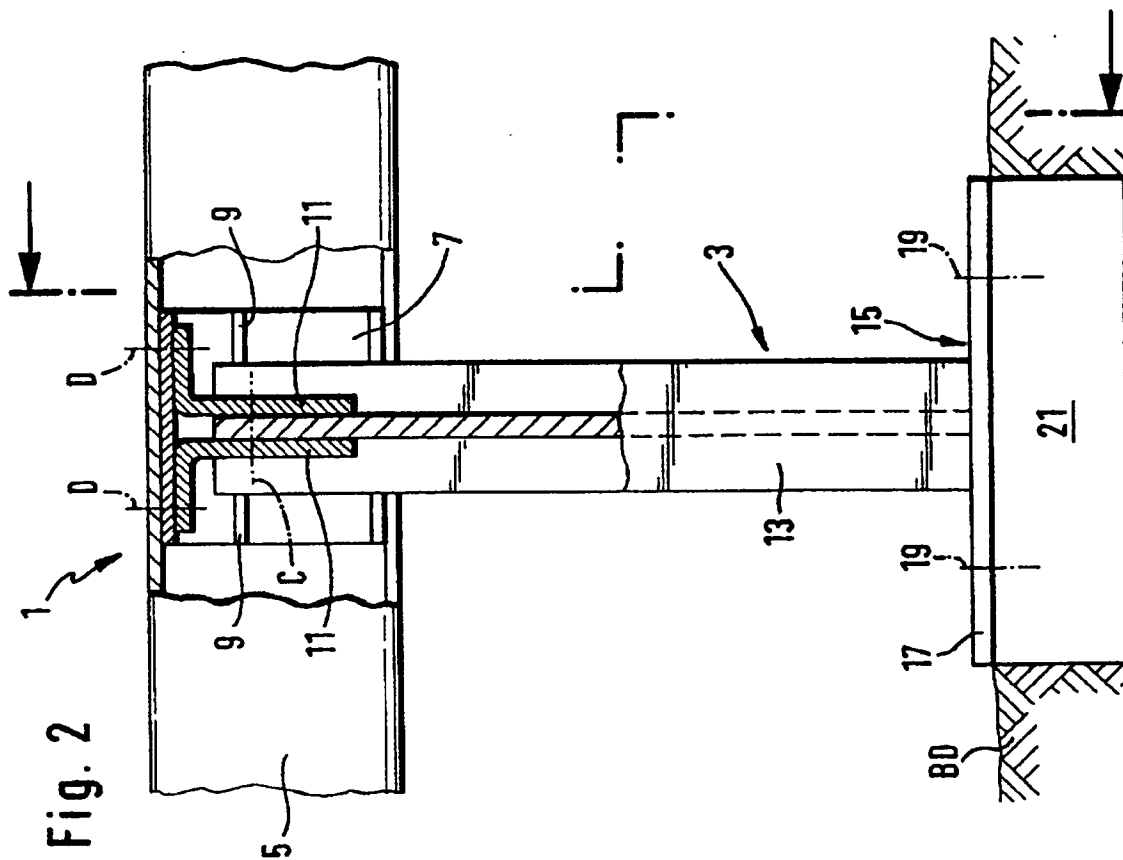
Desweiteren ist es denkbar, das Verbindungselement beispielsweise als Halbzeug mit Doppel-T-Profil (TT) auszulegen, das den Verbindungssteg des mit einem I-Profil versehenen Ständers zwischen den Schenkeln aufnimmt. Wird ein Vierkantpfosten eingesetzt, so wird dieser mit zusätzlichen, für die eingeschränkte Relativbewegung des Verbindungselements notwendigen Anschlägen ausgelegt. Grundsätzlich kann der Ständer oder lediglich der Pfosten der Schutzvorrichtung leicht entgegen der Richtung der Kraftbeaufschlagung geneigt werden, wobei der Pfosten vorzugsweise durch eine Rundverschweißung mit der Fußplatte verbunden wird. Letzteres birgt eine weitere Verbindungsstabilität in sich.

Ferner ist es denkbar, die Höhe der Schutzvorrichtung so zu vermindern, daß die von dem Ständer hervorgerufene Hebelwirkung auf ein Minimalmaß reduziert werden kann. Nachteilig hieran ist aber der Umstand, daß die Schutzvorrichtung eine Mindesthöhe aufweisen sollte, damit die mit der Schutzvorrichtung kollidierenden, im Industriegebrauch verwendeten Fahrzeuge die Schutzvorrichtung nicht überfahren können. Eine Schutzvorrichtung mit einer Höhe von ca. 650 mm wird für den Industriegebrauch als ausreichend erachtet.

Die Verbindungselemente können derart in ihrer geometrischen Form ausgestaltet sein, daß eine Abflachung der am Anschlag auftreffenden Seitenflächen des Verbindungselements vorgenommen werden könnte, um einen besseren Anlagekontakt mit dem Ständer und somit eine bessere Kraftübertragung herbeiführbar ist.

Patentansprüche

1. Schutzvorrichtung, insbesondere Prallschutzvorrichtung, **gekennzeichnet durch** die Kombination folgender Merkmale:
 - a) eine Mehrzahl von Ständern (3), bestehend je aus einem Pfosten (13) und einem Auflageelement (15), sind zur Kräfteübertragung über eine Schraubenkonstruktion mit dem Boden (BD) verbunden;
 - b) an jedem Ständer (3) ist zumindest ein Verbindungselement (11) angebracht;
 - c) die Verbindungselemente (11) stützen eine Planke (5) ab und
 - d) halten die Planke (5) auch gegen solche Kräfte am Ständerkopf fest, die bei einem Aufprall im Sinne eines Abhebens der Planke (5) vom Ständerkopf wirken.
2. Schutzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verbindungselement (11) mit Reibschluß am Pfosten (13) angebracht ist und bei Überschreiten der den Reibschluß verursachenden Klemm-Haltekraft eine Relativbewegung des Verbindungselements (11) bis zu einem an dem Pfosten (13) vorgesehenen Anschlag (AN) erfolgen kann.
3. Schutzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verbindungselement (11) drehbeweglich über ein Befestigungselement (C) an dem Pfosten (13) befestigt ist, so daß die Relativbewegung des Verbindungselements (11) eine Kippbewegung um eine horizontale, in Längsrichtung der Planke (5) verlaufende Drehachse ist.
4. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Planke (5) über eine Aussteifvorrichtung (7) mit dem am Pfosten (13) befestigten Verbindungselement (11) verbunden ist.
5. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Planke (5) ein C-Profil aufweist, das auf den Pfosten (13) aufgestülpt ist.
6. Schutzvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aussteifvorrichtung (7) der Kontur des C-Profils der Planke (5) folgt und mit ihren, über das C-Profil der Planke vorstehenden Enden auf Stoß (A) an dem Ständer (3) anliegt.
7. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Zwischenraum zwischen der Planke (5) und dem Pfosten (13) mindestens ein Abstandshalter (9) eingebracht ist.
8. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Pfosten (13) zumindest kopfseitig ein I-Profil aufweist, an dessen Verbindungssteg das Verbindungselement (11) angebracht ist.
9. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verhältnis (X) der in Längsrichtung des Ständers verlaufenden Seitenlängskomponente des Verbindungselements (11) zum kleinsten Abstand (SP) zwischen Verbindungselement (11) und Anschlag (AN) vorzugsweise 10 ist.
10. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verbindungselement (11) ein L-Profil aufweist, das mindestens ein Durchgangsloch an jedem Schenkel aufweist.
11. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Durchgangsloch des Verbindungselements (11) ein Langloch ist.
12. Schutzvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Auflageelement (15) eine Fußplatte (17) ist, die mindestens eine Durchgangsbohrung aufweist, wobei die Fußplatte (17) mittels der die Durchgangsbohrung durchgreifenden Schraubenkonstruktion (19) mit einem in den Boden (BD) eingelassenen Fertigteilanker (21) in Eingriff steht.
13. Schutzvorrichtung nach Anspruch 4 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Befestigungselement (C) Teil einer lösbaren Verbindung in Form einer Schrauben- und Bolzenverbindung oder Teil einer unlösbaren Verbindung in Form einer Nietverbindung ist.
14. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Widerstandsmoment des Pfostens (13) größer als $W_x = 50 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$, vorzugsweise größer als $W_x = 80 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$, insbesondere $W_x = 90 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ ist.
15. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fertigteilanker aus einem Klebeanker gebildet ist.



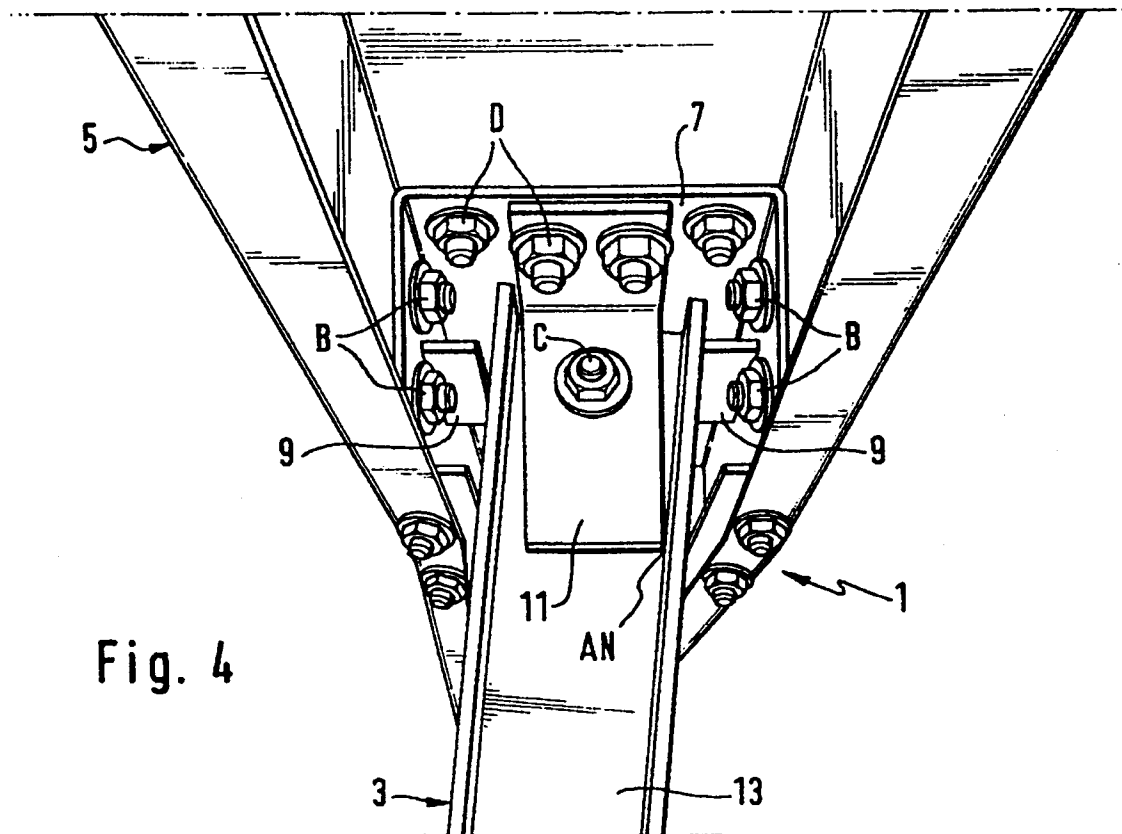
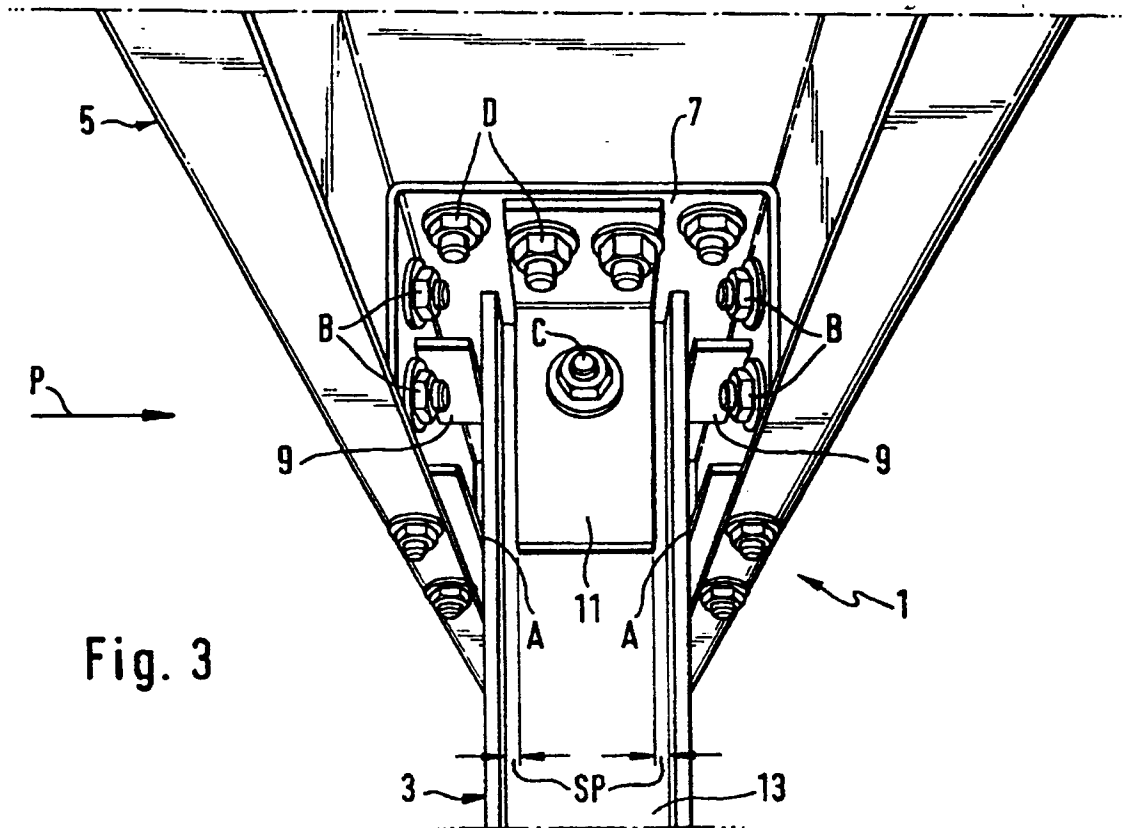
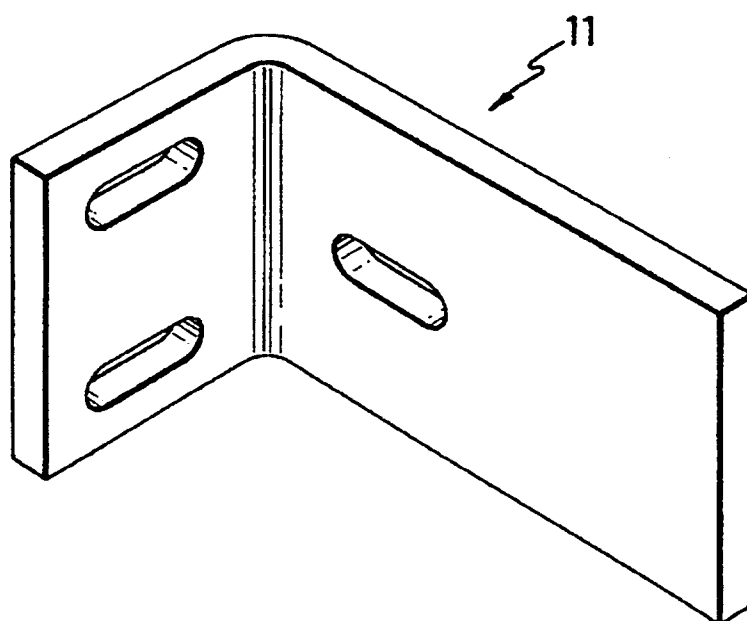


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 9445

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X Y	EP-A-0 216 712 (L'EQUIPEMENT ROUTIER) * Seite 3, Zeile 29 - Zeile 36 * * Seite 4, Zeile 19 - Zeile 23; Abbildungen 2,6,8 * ---	1,12,13 2-5,7-9, 11	E01F15/04
Y	DE-A-20 07 385 (NEHER) * Seite 6, Zeile 18 - Seite 7, Zeile 5; Abbildungen 3,5,7 * ---	2,3,8,9	
Y A	DE-A-24 61 942 (ALPINE MONTAN) * Seite 5, Zeile 11 - Zeile 16 * * Seite 6, Zeile 17 - Zeile 22; Abbildungen 4-7 * ---	4,11 2,3	
Y	US-A-3 822 863 (A.W. BIDWELL) ---	5	
Y A	EP-A-0 452 205 (C. POMERO) * Abbildung 8 * ---	7 6	
A	EP-A-0 554 864 (A. PELLECCCHIA) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. September 1995	Prüfer Verveer, D
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			