



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 03 032 T2** 2006.09.28

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 509 105 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 03 032.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/BE03/00094**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 727 039.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2031/001250**

(86) PCT-Anmeldetag: **28.05.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **11.12.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.03.2005**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **28.12.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.09.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A47B 47/02** (2006.01)
A47B 96/14 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

159716 **31.05.2002** **US**

(73) Patentinhaber:

Stow International N.V., Dottignies, BE

(74) Vertreter:

Glawe, Delfs, Moll, Patentanwälte, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(72) Erfinder:

JEHIN, Denis, B-4020 Liège, BE

(54) Bezeichnung: **LAGERSYSTEM**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Lagersystem, das eine Metallstruktur aufweist, wie z.B. ein Gestell. Ein solches Lagersystem wird zum Lagern von verschiedenen Erzeugnissen in verschiedenen Höhen der Struktur verwendet. Um Platz zu gewinnen, erlaubt ein solches Lagersystem es, verschiedene Erzeugnisse bis zu einer Höhe von 3 m, 5 m, 8 m, 15 m, 20 m, 30 m, 40 m oder sogar mehr über dem Boden zu lagern. Wenn ein solches Lagersystem seismischen Schwingungen ausgesetzt wird, ist die Gefahr des Zusammenbrechens eines solchen Lagersystems groß, was Verletzungsgefahr für Menschen, Gefahr der Beschädigung gelagerter Erzeugnisse, da diese herunterfallen, und Zeitverlust bedeutet, da nach schweren seismischen Schwingungen die gesamte Struktur aus Sicherheitsgründen ersetzt werden muss. Weiter werden aufgrund der seismischen Schwingung Kräfte auf den Betonfußboden oder die Plattform ausgeübt, auf der die vertikalen Säulen befestigt sind, welche Belastungen zu Beschädigungen um die Befestigungspunkte der vertikalen Säulen führen.

Stand der Technik

[0002] Es sind bereits viele Systeme für den Bau vorgeschlagen worden, um den Schaden zu begrenzen, der durch ein Erdbeben erzeugt wird. Zum Beispiel lehrt US 5,148,642 die Verwendung von horizontalen Trägern, die vertikale Säulen verbinden, welche Träger mit dissipativen Bereichen in der Nähe ihrer Enden versehen sind, die an vertikalen Säulen angebracht sind, um so ein plastisches Gelenk zu bilden. Das System von US 5,148,642 erfordert für seine Errichtung viel Zeit, so dass das System nicht leicht aufgebaut werden kann.

[0003] Das System von US 5,148,642, das horizontale Träger in Form von plastischen Gelenken aufweist, liefert keine gute Lösung für ein Lagerungssystem, da im Falle, wenn eine solche Struktur benutzt werden würde, nach einem Erdbeben alle gelagerten Produkte aus dem Lagerungssystem entfernt werden müssen, um wenigstens die Mehrzahl der horizontalen Träger zu ersetzen. Dies bedeutet eine kostenreiche und zeitaufwendige Arbeit.

[0004] Die Erfindung bezieht sich auf ein Lagerungssystem, das im Stande ist, seismischen Schwingungen zu widerstehen und dessen Widerstandsfähigkeit nach einer seismischen Schwingung leicht wiederhergestellt werden kann, ohne oder mit einer begrenzten Notwendigkeit, das gelagerte Erzeugnis aus der Lagerstruktur zu entfernen. Das Lagerungssystem der Erfindung ermöglicht es so, das Verschieben oder Entfernen von Erzeugnissen aus

der Struktur, um ein oder mehrere Diagonalglieder zu ersetzen, die minimalisieren.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0005] Die Erfindung betrifft ein Lagersystem, das eine Metallstruktur aufweist, die eine Reihe von vertikalen Säulen aufweist, die durch eine Reihe von horizontalen Gliedern verbunden sind, die als Tragfläche für die zu lagernden Erzeugnisse oder für Platten dienen, auf denen die zu lagernden Produkte angeordnet werden, und eine Reihe von diagonalen Gliedern aufweist, die direkt mit den vertikalen Säulen mit Hilfe von Verbindungselementen verbunden sind, die jeweils eine Fläche eines Teils eines diagonalen Gliedes gegen eine Fläche einer Säule drücken. In dem Lagersystem der Erfindung

- sind wenigstens zwei diagonale Glieder mit wenigstens einer dissipativen Zone versehen, die plastischer Streckung ausgesetzt werden kann, um Widerstand gegen seismische Schwingungen zu schaffen, wobei ein erstes Diagonalglied mit einem ersten Ende an einem ersten vertikalen Glied angebracht ist und sich zwischen den Enden erstreckt, wobei ein zweites Ende am zweiten vertikalen Glied angebracht ist und ein mittiger Teil mit wenigstens einer dissipativen Zone versehen ist, während ein zweites diagonales Glied mit seinem ersten Ende an dem zweiten vertikalen Glied, mit dem zweiten Ende an dem ersten vertikalen Glied angebracht ist und ein mittiger Teil mit wenigstens einer dissipativen Zone versehen ist und sich zwischen den Enden erstreckt,

- verbindet das erste Verbindungsmittel einen Teil der ersten Säule nahe dem ersten Ende des ersten diagonalen Gliedes mit einem Teil der zweiten vertikalen Säule nahe dem ersten Ende des zweiten diagonalen Gliedes, während ein zweites Verbindungsmittel einen Teil der zweiten vertikalen Säule nahe dem zweiten Ende des ersten diagonalen Elementes mit einem Teil der ersten vertikalen Säule in der Nähe des zweiten Endes des zweiten diagonalen Elements verbindet, wobei jedes Ende einem gefalteten Teil des Profils entspricht, so dass das Ende abgeflacht ist und eine totale Dicke von wenigstens gleich ungefähr dem Zweifachen der Dicke des mittigen Teiles des diagonalen Gliedes hat,

- sind die Verbindungsmittel dazu ausgebildet, elastische Deformierung zu erfahren, wenn wenigstens eine dissipative Zone einer plastischen Streckung ausgesetzt wird, und

- sind die Enden der ersten und zweiten diagonalen Glieder verstärkt, so dass, wenn eine dissipative Zone eines mittigen Teils des diagonalen Gliedes einer plastischen Verformung ausgesetzt wird, die Enden des diagonalen Gliedes nur einer elastischen Deformierung ausgesetzt sind und nicht von den vertikalen Säulen gelöst werden.

[0006] Die Verwendung von Verbindungsmitteln, die elastische Verformung erfahren, während ein oder zwei diagonale Glieder einer plastischen Streckung unterzogen werden, ist für die Übertragung von Kräften zu den Diagonalgliedern während eines Erdbebens erforderlich.

[0007] Vorteilhafterweise sind die diagonalen Glieder mit wenigstens einer dissipativen Zone versehen, die einer plastischen Streckung ausgesetzt wird, wenn sie einer seismischen Schwingung mit einer Spannung oder einer Kraft ausgesetzt werden, die größer ist als eine vorbestimmte Spannung oder Kraft, während die Verbindungsglieder nicht mit einer dissipativen Zone versehen sind, die plastische Deformierung erfährt, wenn sie einer seismischen Schwingung mit einer Spannung oder einer Kraft ausgesetzt werden, die gleich der vorbestimmten Spannung oder Kraft bis zu dem 1,2-fachen derselben ist, vorzugsweise bis zum 1,3-fachen der vorbestimmten Spannung oder Kraft.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform sind zwei benachbarte Säulen miteinander durch wenigstens vier diagonale Glieder, die mit wenigstens einer dissipativen Zone versehen sind, und durch wenigstens drei Verbindungsmittel verbunden, die ein Ende des diagonalen Gliedes mit einem Ende eines anderen diagonalen Gliedes verbinden. Die diagonalen Glieder bilden Kreuze, deren Achse weder vertikal noch horizontal sind. Die Achsen bilden z.B. einen Winkel von 15° bis 75° , vorzugsweise von 30° bis 60° in Bezug auf die horizontale Ebene. Wenn mehrere Kreuze (die durch unabhängige diagonale Glieder gebildet werden) zwei benachbarte vertikale Säulen verbinden, wird häufig ein Verbindungselement oder Profil ausreichend sein, die Spannung von einem Kreuz zum darunterliegenden Kreuz zu übertragen.

[0009] Vorzugsweise sind alle diagonalen Glieder mit wenigstens einer dissipativen Zone versehen. Zum Beispiel ist jedes diagonale Glied mit wenigstens zwei (oder mehr, wie z.B. drei, vier usw.) dissipativen Zonen versehen, die voneinander beabstandet sind. Gemäß einem Detail einer bevorzugten Ausführungsform ist das diagonale Glied ein Profil, dessen mittiger Teil mit aufeinander folgenden Öffnungen versehen ist, um so eine im wesentlichen kontinuierliche dissipative Zone zu bilden, die sich entlang dem mittigen Teil des diagonalen Gliedes erstreckt.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform ist jedes diagonale Glied ein Profil, das mit einem ersten Ende mit einer ersten vertikalen Säule, mit einem zweiten Ende mit einer zweiten vertikalen Säule verbunden ist, und einen Längsteil aufweist, der sich zwischen den Enden erstreckt, wobei die Enden abgeflacht sind, so dass sie eine Gesamtdicke haben, die größer ist als dreimal die Dicke des Längsteils.

[0011] Zum Beispiel ist das diagonale Glied aus Metall gebildet, wobei die dissipative Zone eines diagonalen Gliedes dadurch gebildet wird, dass Material vom mittigen Teil des diagonalen Gliedes an der Stelle der dissipativen Zone entfernt wird. Zum Beispiel hat das diagonale Glied einen mittigen Längsteil mit einem Querschnitt, wobei die dissipative Zone dadurch gebildet wird, dass wenigstens 25% (wie zum Beispiel von 25% bis 50%, vorzugsweise ungefähr 30%) des Materials im Querschnitt eines oder mehrerer Teile des mittigen Teils entfernt wird.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform hat das Längsglied einen mittigen Längsteil mit einer definierten Länge, wobei sich die dissipative Zone entlang einem größeren Teil des mittigen Teils erstreckt.

[0013] Gemäß den möglichen Ausführungsformen ist das diagonale Glied:

- ein Längsprofil, dessen Enden ein gefalteter Teil des Profils sind, welcher Teil um wenigstens eine Achse parallel zur Längsrichtung des Profils gefaltet ist;
- hat das Profil wenigstens zwei Längselemente, die dort zwischen einer Faltungslinie verbunden sind, wobei die beiden Längselemente zwischen sich einen Winkel von 15° bis 175° in der Längsrichtung, die sich zwischen den beiden Enden erstreckt, definieren, während an den beiden Enden die beiden Längselemente abgeflacht sind, so dass sie sich einander benachbart erstrecken; oder
- ein Profil, das mit einem ersten Ende mit einer vertikalen Säule, mit einem zweiten Ende mit einer zweiten vertikalen Säule verbunden ist und einen mittigen Längsteil aufweist, der sich zwischen den Enden erstreckt, wobei das Profil wenigstens zwei Längselemente aufweist, die miteinander durch ein verbindendes Längselement verbunden sind, welche beiden Längselemente wenigstens teilweise voneinander im mittigen Längsteil beabstandet sind, während sie an den Enden einander benachbart sind.

[0014] Äußerst bevorzugt ist jedes Ende der diagonalen Glieder flach und mit einer Säule mithilfe eines einzelnen Verbindungselements verbunden, das sich zwischen dem Ende und der Säule erstreckt. Das einzelne Verbindungselement ist zum Beispiel ein Bolzen, der mit einer Mutter zusammenarbeitet, eine Stange, die mit Anschlagmitteln (wobei wenigstens eines beweglich ist) zusammenwirkt, eine Schraube usw.. Indem ein einziges Verbindungselement zum Verbinden eines Endes mit der vertikalen Säule verwendet wird, ist das Anordnen und Entfernen eines diagonalen Gliedes einfach und schnell, wobei eine leichte und schnelle Entfernung oder Auswechslung für das Lagerungssystem wichtig ist, um so imstande zu sein, schnell diagonale Elemente zu ersetzen, deren dissipative Zone plastisch nach einem Erdbeben

gestreckt worden ist. Eine solche schnelle Auswech-selung ist notwendig, um sicherzustellen, dass im Falle eines Erdbebens die diagonalen Elemente, die plastische Verformung erfahren haben, gut ausge-wechselt werden können, bevor ein weiteres Erdbe-ben auftritt, um so die Eigenschaften wieder herzu-stellen, seismischen Schwingungen zu widerstehen. Wenn zwei oder drei Bolzen zum Befestigen eines Endes eines diagonalen Gliedes mit einem vertikalen Glied verwendet werden, wird es eine mögliche Ver-formung des Endes des diagonalen Gliedes schwie-riger machen, das diagonale Glied zu ersetzen, da möglicherweise in einem oder mehreren Bolzen eine Spannung auftritt.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die dissipative Zone eine Zone des mittigen Längsteils, der mit Öffnungen versehen ist, wobei jede Öffnung eine maximale Länge, gemessen zur Längsrichtung des zentralen Teils, und eine maxima-le Breite, gemessen senkrecht zu der Längsrichtung, hat, wobei die maximale Länge wenigstens gleich der maximalen Breite ist, wie zum Beispiel wenigstens 1,2-mal der maximalen Breite, zum Beispiel gleich 1, 3 oder 4-mal der maximalen Breite. Vorzugsweise ist die maximale Länge weniger als 5-mal der maxima-len Breite.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die diagonalen Glieder mit dissipativen Zonen in der Struktur wenigstens nahe dem Boden der Struk-tur angeordnet, das heißt nahe dem Erdboden. Ge-mäß einer besonderen Ausführungsform weist die Struktur nur diagonale Glieder mit dissipativen Zonen nahe dem Erdboden auf, wie z.B. bis zu einer Höhe von 3 m vorzugsweise bis zu einer Höhe von 2 m.

[0017] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein La-gersystem, das Glieder mit dissipativer Zone oder dissipativen Zonen aufweist, insbesondere ein Lage-rungssystem der Erfindung, in dem wenigstens eine dissipative Zone des diagonalen Gliedes mit einem Mittel zum Erleichtern der Feststellung einer plasti-schen Verformung versehen ist. Vorzugsweise ist das Mittel zum Erleichtern der Feststellung einer plastischen Verformung aus der Gruppe ausgewählt, die aus Markierungen, die um einen vorbestimmten Abstand beabstandet sind, Filmen, die ihr Aussehen ändern können, wenn sie plastischer Verformung ausgesetzt sind, Bändern, Drähten, Gleitmitteln, Gleitmittel, die ein Element, das mit einem ersten Teil der dissipativen Zone verbunden ist und ein anderes Element aufweisen, das mit einem anderen Teil der dissipativen Zone verbunden sind, wobei das erste Gleitelement dazu ausgebildet ist, in Bezug auf das zweite Gleitelement zu gleiten, und Kombinationen derselben besteht.

[0018] Die Erfindung bezieht sich weiter auf ein Ver-fahren zum Lagern von Erzeugnissen in einem La-

gersystem, das eine Metallstruktur aufweist, die eine Reihe von vertikalen Säulen aufweist, die miteinan-der durch eine Reihe von horizontalen Gliedern ver-bunden sind, und eine Reihe von diagonalen Glied-ern aufweist, die direkt mit den vertikalen Säulen mithilfe von Verbindungselementen verbunden sind, die eine Fläche eines Teils des diagonalen Elements gegen eine Fläche einer Säule drücken,

- wobei wenigstens zwei diagonale Glieder mit wenigstens einer dissipativen Zone vorgesehen sind, die im Stande ist, einer plastischen Stre-ckung ausgesetzt zu werden und als Mittel arbei-tet, Widerstand gegen seismische Schwingungen zu schaffen, wobei ein erstes diagonales Glied mit einem ersten Ende an einem ersten vertikalen Glied angebracht ist und mit einem zweiten Glied an dem zweiten vertikalen Glied angebracht ist, und wobei ein mittiger Teil mit wenigstens einer dissipativen Zone versehen ist, die sich zwischen den Enden erstreckt, während ein zweites diago-nales Glied mit einem ersten Ende an dem zwei-ten vertikalen Glied angebracht ist, mit einem zweiten Ende an dem ersten vertikalen Glied an-gebracht ist und in einem mittigen Teil mit wenig-stens einer dissipativen Zone versehen ist, die sich zwischen den Enden erstreckt,

- wobei ein erstes Verbindungsmittel einen Teil der ersten vertikalen Säule, der dem ersten Ende des ersten diagonalen Gliedes benachbart ist, mit einem Teil der zweiten vertikalen Säule verbindet, der dem ersten Ende des zweiten diagonalen Gliedes benachbart ist, während ein zweites Ver-bindungsmittel einen Teil der zweiten Säule nahe dem zweiten Ende des ersten diagonalen Gliedes mit einem Teil der ersten vertikalen Säule benach-bart dem zweiten Ende des zweiten diagonalen Elementes verbindet,

- wobei die Verbindungsmittel dazu ausgebildet sind, elastischer Verformung ausgesetzt zu wer-den, wenn wenigstens eine dissipative Zone einer plastischen Streckung ausgesetzt wird und

- wobei die Enden der ersten und zweiten diago-nalen Glieder verstärkt sind, wobei jedes einem gefalteten Teil entspricht, so dass das Ende abge-flacht ist und eine Gesamtdicke von wenigstens gleich oder ungefähr zweimal der Dicke des mitti-gen Teils des diagonalen Gliedes hat, so dass, wenn eine dissipative Zone eines mittigen Teils des diagonalen Glieds einer plastischen Verfor-mung ausgesetzt wird, die Enden des diagonalen Gliedes nur einer elastischen Verformung ausge-setzt werden und nicht von den vertikalen Säulen gelöst werden,

wobei nach einer seismischen Schwingung die dia-gonalen Glieder, die einer plastischen Verformung ausgesetzt werden, durch neue diagonale Glieder er-setzt werden, die mit wenigstens einer dissipativen Zone versehen sind.

[0019] Vorzugsweise sind die diagonalen Glieder mit wenigstens einer dissipativen Zone versehen, die plastischem Strecken ausgesetzt wird, wenn sie einer seismischen Schwingung ausgesetzt wird mit einer Spannung oder einer Kraft, die größer ist als eine vorbestimmte Spannung oder Kraft, während die Verbindungsmittel nicht mit einer dissipativen Zone versehen sind, die plastischer Verformung erfährt, wenn sie einer seismischen Schwingung ausgesetzt werden mit einer Spannung oder einer Kraft von wenigstens dem 1,2-fachen (vorzugsweise wenigstens gleich dem 1,3-fachen) der vorbestimmten Spannung oder Kraft.

[0020] Das Verfahren der Erfindung verwendet vorzugsweise ein Lagersystem der Erfindung, wie dies oben offenbart worden ist.

[0021] Im Verfahren der Erfindung, wenn das Lagersystem einer seismischen Schwingung mit einer Spannung oder einer Kraft ausgesetzt wird, die größer ist als eine vorbestimmte Spannung oder Kraft, werden die diagonalen Glieder, die mit wenigstens einer dissipativen Zone versehen sind, in der dissipativen Zone gestreckt, umso in der dissipativen Zone Energie der seismischen Schwingungen zu verzehren, wodurch das Zusammenfallen der Metallstruktur verhindert wird. Nachdem die Metallstruktur seismischen Schwingungen ausgesetzt worden ist, die eine plastische Streckung der diagonalen Glieder, die mit wenigstens einer dissipativen Zone versehen sind, bewirkt haben, werden die diagonalen Glieder durch neue diagonale Glieder ersetzt, die mit wenigstens einer dissipativen Zone versehen sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0022] Es zeigen:

[0023] [Fig. 1](#) eine schematische Teilansicht in perspektivischer Darstellung eines Lagersystems der Erfindung;

[0024] [Fig. 2](#) eine Ansicht eines Details eines Teils des Lagersystems von [Fig. 1](#);

[0025] [Fig. 3](#) eine Ansicht eines Details von [Fig. 2](#);

[0026] [Fig. 4](#) eine perspektivische Ansicht eines diagonalen Gliedes;

[0027] [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) vergrößerte Querschnittsansichten des diagonalen Gliedes entlang der Linien V-V und VI-VI;

[0028] [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) seitliche und obere Längsansichten des Diagonalgliedes von [Fig. 4](#); und

[0029] [Fig. 9](#) bis [Fig. 13](#) Ansichten ähnlich zu derjenigen der [Fig. 4](#) bis [Fig. 8](#), jedoch für eine andere

Ausführungsform eines diagonalen Gliedes.

Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0030] Das Lagersystem von [Fig. 1](#) weist auf:

- eine Reihe von vertikalen Säulen **1**;
- eine Reihe von (horizontalen) Längsgliedern **3**, die sich zwischen den Säulen **1** erstrecken;
- eine Reihe von Stützelementen **4** (wie zum Beispiel Platten oder Träger), welche Stützelemente als Unterstützung für die zu lagernden Erzeugnisse dienen;
- eine Reihe von diagonalen Glieder **2** (es sind nur einige wenige diagonale Glieder dargestellt), die sich zwischen den Säulen der rückseitigen Fläche RF der Struktur und der Seitenfläche SF der Struktur erstrecken, und möglicherweise zwischen Säulen der rückseitigen Fläche RF und Säulen der vorderen Fläche FF.

[0031] Die Säulen, die Längsglieder und die diagonalen Glieder sind aus Metall hergestellt (dasselbe oder nicht), vorzugsweise aus Stahl.

[0032] Die Säulen **1**, die Stützelemente **4** und die Längsglieder **3** sind so ausgebildet, dass sie nur elastischer Verformung während seismischer Schwingungen ausgesetzt werden.

[0033] Alle diagonalen Glieder **2** sind mit zwei dissipativen Zonen **21**, **22** versehen. Die diagonalen Glieder haben ein erstes flaches Ende **23**, das mit einem Loch **24** versehen ist, um so mit diesem Ende mit einer Säule **1** mithilfe eines Bolzens **25** und einer Schraube **26** verbunden zu werden, und haben ein zweites flaches Ende **27**, das mit einem Loch **28** versehen ist, um so mit diesem Ende mit einer anderen Säule **1** mithilfe eines Bolzens **25** und einer Schraube **26** verbunden zu werden.

[0034] Die diagonalen Glieder **2** bilden eine Reihe von Kreuzen zwischen den beiden Säulen **1** (siehe [Fig. 2](#)). Wie dies aus den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ersichtlich ist, verbindet ein erstes horizontales Verbindungsmittel **3A** einen Teil der ersten Säule **1** benachbart dem ersten Ende **23** des ersten diagonalen Gliedes **2A** mit einem Teil der zweiten vertikalen Säule **1** nahe dem ersten Ende **23** des zweiten diagonalen Gliedes **2B**, während ein zweites Verbindungsmittel **3B** einen Teil der zweiten vertikalen Säule **1** nahe dem zweiten Ende **27** des ersten diagonalen Elementes **2A** mit einem Teil der ersten vertikalen Säule nahe dem zweiten Ende **27** des zweiten diagonalen Elementes **2B** verbindet.

[0035] Die diagonalen Glieder, die mit dissipativen Zonen ([Fig. 4](#)) versehen sind, werden dadurch hergestellt, dass eine Metallplatte gefaltet und/oder profiliert und/oder extrudiert wird, die gut definierte mechanische Eigenschaften hat, wie zum Beispiel eine

Kraft, bei der die plastische Verformung beginnt, und eine Kraft, bei der ein Bruch der Metallplatte auftritt. Vor und/oder nach dem Falten der Platte wird die Platte oder das diagonale Glied mit Öffnungen **29** versehen, um die dissipativen Zonen **21**, **22** zu bilden.

[0036] Das diagonale Glied **2** weist auf:

- einen zentralen Längsteil **200** mit einem im wesentlichen „S“-Kreuzprofil, welcher Teil eine obere geneigte Fläche **201**, einen rechten Endflansch **202**, der mit der Fläche **201** verbunden ist, eine untere geneigte Fläche **203**, die mit einem linken Flansch **204** endet, und eine mittige Fläche **205** aufweist, die sich zwischen den Flächen **201** und **203** erstreckt (die mittige Fläche erstreckt sich in einer vertikalen Ebene, wenn sich das vertikale Glied zwischen zwei vertikalen Säulen erstreckt);
- einen flachen Endteil **23**, der aus der Faltung der Metallplatte besteht, so dass drei flache Teile der Platte einander berühren und so dass die Gesamtdicke des flachen Endes ungefähr dreimal der Dicke der Platte ist;
- einen flachen Endteil **27**, der aus der Faltung der Metallplatte besteht, so dass drei flache Teile der Platte einander berühren und so dass die Gesamtdicke des flachen Endes ungefähr dreimal der Dicke der Platte ist;
- Übergangsteile **210**, **220** zwischen dem mittigen **200** und den flachen Endteilen **23**, **27**, welche Übergangsteile dazu ausgebildet sind, von der „S“-Form des mittigen Längsteils **200** in die flache Form der Endteile **23**, **27** überzugehen.

[0037] Der mittige Längsteil **200** ist mit zwei Schwächungszonen **21**, **22** versehen, die plastische Verformung ermöglichen. Jede Schwächungszone **21**, **22** wird dadurch erhalten, dass die Platte mit Öffnungen **29** von im Wesentlichen rechteckiger Form versehen wird. Die Öffnungen **29** erstrecken sich entlang der oberen Fläche **201**, der unteren Fläche **203** und der mittigen Fläche **205**.

[0038] Die Öffnungen **29** jeder Schwächungszone oder plastischen Zone **21**, **22** sind zwischen den Übergangszonen **210**, **220** und nicht in diesen Zonen angeordnet. In der Ausführungsform der [Fig. 4](#) erstrecken sich die Schwächungszonen oder plastischen Zonen entlang einem Teil des mittigen Teils **200** mit derselben Länge L1. Die dissipativen Zonen sind daher von den Löchern **24**, **28** und daher von den Enden **23**, **27** beabstandet, wobei die letzteren und auch die Übergangsteile **210**, **220** keiner elastischen Verformung oder begrenzter elastischer Verformung während hoher plastischer Verformung der dissipativen Zonen ausgesetzt werden.

[0039] Das diagonale Glied **2** besteht aus einem Metallmaterial wie zum Beispiel einer Legierung, Stahl, Aluminium usw., die gut definierte Charakteris-

tiken haben, zum Beispiel eine maximale Verformung innerhalb eines definierten Bereiches (zum Beispiel zwischen 100% und 120% einer vorbestimmten elastischen Verformung) haben. In den Schwächungszonen **21**, **22** ist wenigstens 25% (zum Beispiel ungefähr 30%) des Metalls von der Platte entfernt worden. Dies bedeutet, dass die Materialmenge, die im Querschnitt oder der Querschnittsoberfläche in den Schwächungszonen vorhanden ist, wenigstens 25% (zum Beispiel ungefähr 30%) niedriger ist als die Materialmenge, die im Querschnitt oder der Querschnittsoberfläche in Zonen vorhanden ist, die nicht geschwächt sind, zum Beispiel in den Enden.

[0040] An den flachen Enden **23**, **27** haben aufgrund der Faltung der Metallplatte die flachen Enden eine Dicke E1, die dreimal der Dicke der Platte E entspricht. Diese Erhöhung der Dicke an den Enden des diagonalen Gliedes ermöglicht es, dass die Gefahr der Verformung der Löcher **24**, **28** vermieden wird, wenn das Glied Kräften ausgesetzt wird, und vermeidet auch die Gefahr des Brechens der flachen Enden, wenn das Glied **2** einer Zugspannung ausgesetzt wird.

[0041] Jedes Ende der diagonalen Glieder und auch das diagonale Glied **3** ist mit einer vertikalen Säule mithilfe eines einzelnen Bolzens **25** und einer Schraube **25** verbunden. Unterschiedliche Bolzen **30** und Schrauben werden zum Befestigen der Enden der Verbindungsprofile **3** an den Säulen **1** verwendet (siehe [Fig. 3](#)). Dies ermöglicht eine leichte Entfernung oder Ersetzung einer oder mehrerer diagonalen Glieder.

[0042] Dies ermöglicht es auch, dass ein Bolzen nur einer Kraft ausgesetzt wird, die in einem einzigen Profil ausgeübt wird (diagonales Glied **2** oder Verbindungsprofil **3**).

[0043] Die diagonalen Glieder **2** sind mit Mitteln zum Erleichtern der Feststellung von plastischer Streckung versehen. Solche Mittel sind zum Beispiel zwei Markierungslinien **100**, **101**, die um einen vorbestimmten Abstand voneinander beabstandet sind, wobei im Falle einer plastischen Streckung der Abstand „d“ größer wird als der vorbestimmte Abstand. Die Markierungslinien **100**, **102** sind in Bezug auf eine dissipative Zone **21** bzw. zum Ende **23** und zum Ende **27** angeordnet.

[0044] Als andere mögliche Mittel, leicht festzustellen, ob eine dissipative Zone einer plastischen Streckung ausgesetzt worden ist, kann das diagonale Glied mit einer Markierungslinie **103** versehen sein, die sich durch eine dissipativen Zone **22** als auch teilweise in Zonen erstreckt, die nicht mit plastischen dissipativen Eigenschaften benachbart der Zone **22** versehen sind (zum Beispiel Zonen, die nur elastische Verformung erfahren, wenn die Zone **22** plasti-

sche Verformung erfährt). Wenn die Zone **22** eine plastische Verformung erfährt, wird die Linie **103** nicht mehr eine gerade Linie sein. Um noch leichter eine Kontrolle der plastischen Streckung der Zone **22** möglich zu haben, ist ein Draht an den Enden **103A**, **103B** der Linie **103** angebracht, welche Enden außerhalb der dissipativen Zone **22** angeordnet sind. Der Draht ist dann nicht an der dissipativen Zone **22** angebracht. Im Falle einer plastischen Streckung der dissipativen Zone **22** wird die Linie **103** nicht mehr genau dem Draht folgen (der im Stande ist, elastische oder plastische Verformung zu erfahren).

[0045] Als ein noch anderes mögliches Mittel zum leichten kontrollieren, ob die dissipative Zone einer plastischen Verformung ausgesetzt worden ist, ist es vorgesehen, die dissipative Zone mit einer aufmalbaren Schicht zu versehen, die Risse bekommen kann, wenn sie einer plastischen Verformung ausgesetzt wird.

[0046] Wenn die Struktur des Lagersystems von [Fig. 1](#) Erdbebenschwingungen ausgesetzt wird, werden die diagonalen Glieder **2** einer Zugspannung ausgesetzt, das heißt einer Verlängerung. Verformte diagonale Glieder **2** werden leicht festgestellt, wodurch es leicht ist, diejenigen Glieder festzustellen, die ersetzt werden sollen. Aus Sicherheitsgründen ist es besser, alle Glieder **2** in dem Falle zu ersetzen, dass ein Glied **2** einer Verformung (Verlängerung) während eines Erdbebens ausgesetzt worden ist.

[0047] Wenn die Zugkraft, die auf ein diagonales Glied **2** ausgeübt worden ist, größer ist als vorbestimmter Wert, wird das diagonale Glied **2** einer plastischen Verformung (Streckung) in den Schwächungszonen **21**, **22** ausgesetzt, wodurch es möglich ist, dass Erdbebenenergie verzehrt werden kann und dadurch ein Zusammenfallen der Struktur während eines Erdbebens verhindert werden kann.

[0048] Die diagonalen Glieder sind so konstruiert, dass alle diagonalen Glieder mit Schwächungszonen **21**, **22** dazu ausgebildet sind, einer plastischen Verformung zu folgen, wenn Sie einer Kraft ausgesetzt werden, die größer ist als im Wesentlichen der gleiche vorbestimmte Wert, während sie keiner plastischen Verformung im Falle von Kräften ausgesetzt werden, die kleiner sind als der vorbestimmte Wert. Die Säulen **1** und die Längsglieder **3**, **4** sind dazu ausgebildet, nur elastischer Verformung ausgesetzt zu werden, wenn sie einer Kraft ausgesetzt werden, die wenigstens gleich dem vorbestimmten Wert ist, zum Beispiel einer Kraft, die wenigstens gleich dem 1,3-fachen des vorbestimmten Wertes ist.

[0049] Nach einem Erdbeben werden die diagonalen Glieder, die einer plastischen Verformung ausgesetzt worden sind, durch neue diagonale Glieder ersetzt, das heißt diagonale Glieder, die noch keiner

plastischen Verformung ausgesetzt worden sind.

[0050] [Fig. 4](#) ist eine perspektivische Ansicht einer anderen Ausführungsform eines diagonalen Gliedes, das ähnlich ist zu demjenigen, das in [Fig. 4](#) gezeigt ist, mit der Ausnahme, dass der mittige Teil **200** mit zwei Reihen von aufeinander folgenden Öffnungen **29A**, **29B** versehen ist und dass die Öffnungen in zwei Längsflanschen **250**, **251** angeordnet sind, die dazwischen verbunden sind und einen Winkel β dazwischen zwischen 30° und 150° , wie zum Beispiel ungefähr 90° bilden. Ein solches diagonales Glied hat ein niedrigeres Gewicht als das diagonale Glied von [Fig. 4](#).

[0051] Die flachen Enden **23**, **27** des diagonalen Gliedes **2** haben eine Gesamtdicke $E1$, die ungefähr 2-mal der Dicke E der Platte oder der dissipativen Zone entspricht.

[0052] Die Öffnungen **29A**, **29B** haben eine im Wesentlichen rechteckige Form, deren Länge LX (in Längsrichtung) gleich ungefähr dem Zweifachen der Breite LY ist.

[0053] Ein solches diagonales Glied ist mit einer Reihe von aufeinander folgenden dissipativen Zonen versehen, die plastische Streckung erfahren, wenn sie einer seismischen Schwingung mit einer Spannung oder einer Kraft ausgesetzt werden, die größer ist als eine vorbestimmte Spannung oder Kraft. Die horizontalen Glieder **3**, **4**, sind Glieder, die im Wesentlichen nur elastische Streckung erfahren, wenn sie einer seismischen Schwingung mit einer Spannung oder einer Kraft bis zu einem Wert von wenigstens dem 1,3-fachen der vorbestimmten Spannung oder Kraft ausgesetzt werden.

[0054] Wie dies in [Fig. 1](#) gezeigt ist, sind zwei benachbarte Säulen miteinander durch eine Reihe von diagonalen Gliedern **2** verbunden, welche diagonalen Glieder sich in einer Richtung erstrecken, die einen Winkel α , der zwischen 15° und 75° vorzugsweise zwischen 30° und 60° , zum Beispiel ungefähr 45° in Bezug auf die horizontale Ebene bildet. Zwei benachbarte Säulen sind miteinander mit wenigstens 4 diagonalen Gliedern verbunden, vorzugsweise mit wenigstens 6 diagonalen Gliedern.

[0055] Gemäß einer möglichen Ausführungsform sind nur die Teile der Säulen, die dem Boden oder der Basis oder der Plattform benachbart sind, auf der die Struktur angebracht ist, mit diagonalen Gliedern versehen, die mit einer dissipativen Zone oder mehreren versehen sind.

[0056] Bei den gezeigten Ausführungsformen bilden die diagonalen Glieder zwei Kreuze, wobei die diagonalen Glieder eines Kreuzes nicht aneinander befestigt sind.

[0057] Gemäß möglicher Ausführungsformen sind zwei benachbarte Säulen miteinander durch zwei Reihen von aufeinander folgenden Kreuzen verbunden, die durch diagonale Glieder mit dissipativen Zonen gebildet sind, wobei die Kreuze der ersten Reihe diagonale Glieder haben, die einen ersten Winkel mit der horizontalen Ebene bilden, während Kreuze der zweiten Reihe diagonale Glieder haben, die einen zweiten Winkel mit der horizontalen Ebene bilden, wobei der zweite Winkel unterschiedlich vom ersten Winkel ist, während Kreuze der ersten Reihe und Kreuze der zweiten Reihe sich zwischen denselben Teilen von zwei benachbarten Säulen erstrecken.

Patentansprüche

1. Lagersystem, das eine Metallstruktur aufweist, die eine Reihe von vertikalen Säulen (1), die miteinander durch eine Reihe von horizontalen Gliedern (3) verbunden sind, und eine Reihe von diagonalen Gliedern (2) aufweist, die direkt mit vertikalen Säulen (1) mit Hilfe von Verbindungselementen (25, 26) verbunden sind, die jeweils eine Fläche eines Teils eines diagonalen Gliedes (2) gegen eine Fläche einer Säule (1) drücken,

– wobei wenigstens zwei diagonale Glieder (2) mit wenigstens einer dissipativen Zone (21, 22) versehen sind, die einer plastischen Streckung unterzogen werden kann und als Mittel funktioniert, Widerstand gegen seismische Schwingungen zu schaffen, wobei ein erstes diagonales Glied (2) ein Profil ist, das mit einem ersten Ende (23) an einem ersten vertikalen Glied (1) angebracht ist und mit einem zweiten Ende (27) an dem zweiten vertikalen Glied (1) angebracht ist und wobei ein mittlerer Längsteil (200) mit wenigstens einer dissipativen Zone (21, 22) versehen ist und sich zwischen den Enden (23, 27) erstreckt, während ein zweites diagonales Glied (2) ein Profil ist, das mit einem ersten Ende (23) an der zweiten vertikalen Säule (1) angebracht ist, mit einem zweiten Ende (27) an der ersten vertikalen Säule (1) angebracht ist und wobei ein mittlerer Teil (200) mit wenigstens einer dissipativen Zone (21, 22) versehen ist und sich zwischen den Enden (23, 27) erstreckt, wobei erste Verbindungsmittel (3; 3A, 3B) einen dem ersten Ende (23) des ersten diagonalen Gliedes (2) benachbarten Teil der ersten Säule (1) mit einem dem ersten Ende (23) des zweiten diagonalen Gliedes (2) benachbarten Teil der zweiten vertikalen Säule (1) verbinden, während zweite Verbindungsmittel (3; 3A, 3B) einen dem zweiten Ende (27) der ersten Diagonale (2) benachbarten Teil der zweiten vertikalen Säule (1) mit einem dem zweiten Ende (27) der zweiten Diagonale (2) benachbarten Teil der ersten vertikalen Säule (1) verbinden, und

– wobei die Verbindungsmittel (3, 3A, 3B) dazu ausgebildet sind, elastischer Verformung ausgesetzt zu werden, wenn wenigstens eine dissipative Zone (21, 22) einer plastischen Streckung unterzogen wird,
– **dadurch gekennzeichnet**, dass die Enden (23, 27)

der ersten und zweiten diagonalen Glieder (2) verstärkt sind, wobei jedes Ende (23, 27) einem gefalteten Teil des Profils entspricht, so dass das Ende (23, 27) abgeflacht ist und eine Gesamtdicke von wenigstens ungefähr gleich der zweifachen Dicke des mittleren Teils (200) des diagonalen Gliedes (2) hat, so dass, wenn eine dissipative Zone (21, 22) eines mittleren Teils (200) eines diagonalen Gliedes (2) einer plastischen Verformung ausgesetzt ist, die Enden (23, 27) des diagonalen Gliedes (2) nur einer elastischen Verformung ausgesetzt sind und nicht von den vertikalen Säulen (1) gelöst werden.

2. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem jedes diagonale Glied (2) ein Profil ist, das mit einem ersten Ende (23) mit einer ersten vertikalen Säule (1) verbunden ist, mit einem zweiten Ende (27) mit einer zweiten vertikalen Säule (1) verbunden ist, und wobei sich ein Längsteil (200) zwischen den Enden (23, 27) erstreckt, wobei jedes Ende einem gefalteten Teil des Profils entspricht, so dass das Ende (23, 27) abgeflacht ist und eine Gesamtdicke von wenigstens gleich dreimal der Dicke des mittleren Teil (200) des diagonalen Gliedes (2) hat.

3. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem die diagonalen Glieder (2) mit wenigstens einer dissipativen Zone (21, 22) versehen sind, die plastische Streckung erfährt, wenn sie einer seismischen Schwingung einer Größe ausgesetzt wird, die größer ist als eine vorbestimmte Größe, während die Verbindungsmittel (3, 3A, 3B) nicht mit einer dissipativen Zone versehen sind, die plastische Verformung erfährt, wenn sie einer seismischen Schwingung ist mit einer Größe ausgesetzt wird, die gleich ist bis 1,2-mal der vorbestimmte Größe.

4. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem die diagonalen Glieder (2) mit wenigstens einer dissipativen Zone (21, 22) versehen sind, die plastische Streckung erfährt, wenn sie einer seismischen Schwingung mit einer Größe ausgesetzt wird, die größer ist als eine vorbestimmte Größe, wobei die Verbindungsmittel (3, 3A, 3B) Glieder sind, die im wesentlichen nur elastische Streckung erfahren, wenn sie einer seismischen Schwingung mit einer Größe ausgesetzt werden, die gleich bis 1,3-mal der vorbestimmten Größe ist.

5. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem alle diagonalen Glieder (2) mit wenigstens einer dissipativen Zone (21, 22) versehen sind, wobei jedes diagonale Glied (2) ein Profil ist, das mit einem ersten Ende (23) mit einer vertikalen Säule (1) verbunden ist, mit einem zweiten Ende (27) mit einer zweiten vertikalen Säule (1) verbunden ist, und wobei ein Längsmittelteil (200) sich zwischen den Enden (23, 27) erstreckt, wobei jedes Ende (23, 27) einem gefalteten Teil des Profils entspricht, so dass die Enden (23, 27) abgeflacht sind und eine Gesamtdicke haben, die wenig-

tens gleich bis ungefähr dem Zweifachen der Dicke des mittigen Teils (**200**) des diagonalen Gliedes (**2**) ist.

6. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem zwei benachbarte Säulen (**1**) miteinander durch wenigstens vier diagonale Glieder (**2**), die mit wenigstens einer dissipativen Zone (**21**, **22**) versehen sind, und durch wenigstens drei Verbindungsmittel (**3**, **3A**, **3B**) verbunden sind.

7. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem jedes diagonale Glied (**2**) mit wenigstens zwei dissipativen Zonen (**21**, **22**) versehen ist, die voneinander beabstandet sind.

8. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem das diagonale Glied (**2**) aus einem Metall gebildet ist und indem die dissipative Zone (**21**, **22**) eines diagonalen Gliedes dadurch gebildet ist, dass Materialien vom mittigen Teil des diagonalen Gliedes am Ort der dissipativen Zone (**21**, **22**) entfernt werden.

9. Lagersystem nach Anspruch 8, bei dem das diagonale Glied (**2**) einen Längsmittelteil (**200**) mit einem Querschnitt hat, wobei die dissipative Zone (**21**, **22**) dadurch gebildet ist, dass wenigstens 25% des Materials des Querschnitts des mittigen Teils (**200**) entfernt wird.

10. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem das diagonale Glied (**2**) einen Längsmittelteil (**200**) mit einer definierten Länge hat, wobei die dissipative Zone (**21**, **22**) sich über einen größeren Teil des mittigen Teils (**200**) erstreckt.

11. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem das diagonale Glied (**2**) ein Längsprofil ist, dessen Enden (**23**, **27**) ein gefalteter Teil des Profils sind, wobei der Teil um wenigstens eine Achse gefaltet ist, die parallel zur Längsrichtung des Profils ist.

12. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem das Profil wenigstens zwei Längselemente (**201**, **203**, **205**) aufweist, die miteinander entlang einer Faltungslinie verbunden sind, wobei die beiden Längselemente dazwischen einen Winkel von 15° bis 175° im Längsmittelteil (**200**) definieren, der sich zwischen den beiden Enden (**23**, **27**) erstreckt, während an den beiden Enden die beiden Längselemente abgeflacht sind, um sich so benachbart zueinander zu erstrecken.

13. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem jedes diagonale Glied ein Profil ist, das mit einem ersten Ende (**23**) mit einer ersten vertikalen Säule (**1**) verbunden ist, mit einem zweiten Ende (**27**) mit einer zweiten vertikalen Säule (**1**) verbunden ist, wobei ein Längsmittelteil (**200**) sich zwischen den Enden erstreckt, wobei das Profil wenigstens zwei Längsele-

mente (**201**, **203**) aufweist, die miteinander durch ein Längsverbindungselement (**205**) verbunden sind, wobei die beiden Längselemente (**201**, **203**) wenigstens teilweise in Längsmittelteil (**200**) voneinander beabstandet sind, während sie an den Enden einander benachbart sind.

14. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem jedes Ende (**23**, **27**) des diagonalen Gliedes (**2**) flach und mit einer Säule (**1**) mit Hilfe eines einzigen Verbindungselementes (**25**, **26**) verbunden ist, das sich zwischen dem Ende und der Säule erstreckt.

15. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem die dissipative Zone (**21**, **22**) eine Zone des Längsmittelteils (**200**) ist, die mit Öffnungen (**29**) versehen ist, wobei jede Öffnung (**29**) eine maximale Länge, gemessen parallel zur Längsrichtung des mittigen Teils, und eine maximale Breite hat, gemessen senkrecht zu der Längsrichtung, hat, wobei die maximale Länge wenigstens gleich der maximalen Breite ist.

16. Lagersystem nach Anspruch 1, bei dem wenigstens eine dissipative Zone (**21**, **22**) des diagonalen Gliedes (**2**) mit Mitteln (**100**, **101**) verknüpft ist, um die Feststellung von plastischer Deformation zu erleichtern.

17. Lagersystem nach Anspruch 16, bei dem die Mittel zur Erleichterung der Feststellung von plastischer Verformung ausgewählt sind aus der Gruppe, die aus Markierungen (**100**, **101**), die um eine vorbestimmte Entfernung voneinander entfernt sind, Filmen, die ihr Aussehen ändern können, wenn sie plastischer Verformung ausgesetzt werden, Bändern, Drähten, Gleitmitteln, Gleitmitteln, die ein Element, das mit einem ersten Teil der dissipativen Zone verbunden ist, und ein anderes Element aufweisen, das mit einem anderen Teil der dissipativen Zone verbunden ist, wobei das erste Gleitelement dazu ausgebildet ist, in Bezug auf das zweite Gleitelement zu gleiten, und Kombinationen derselben, besteht.

18. Verfahren zum Lagern von Produkten in einem Lagersystem, das eine Metallstruktur aufweist, die eine Reihe von vertikalen Säulen (**1**), die miteinander durch eine Reihe von horizontalen Gliedern (**3**) verbunden sind, und eine Reihe von diagonalen Gliedern (**2**) aufweist, die direkt mit vertikalen Säulen mit Hilfe von Verbindungselementen (**25**, **26**) verbunden sind, die jeweils eine Fläche eines Teils eines diagonalen Gliedes (**2**) gegen eine Fläche einer Säule (**1**) drücken,

– wobei wenigstens zwei diagonale Glieder (**2**) mit wenigstens einer dissipativen Zone (**21**, **22**), versehen sind, die plastischer Streckung ausgesetzt werden kann und als Mittel wirkt, Widerstand gegen seismische Schwingungen zu schaffen, wobei ein erstes diagonales Glied (**2**) ein Profil ist, das mit einem ersten Ende (**23**) mit einer ersten vertikalen Säule (**1**)

verbunden ist, mit einem zweiten Ende (27) mit einer zweiten vertikalen Säule (1) verbunden ist, und wobei ein Längsmittelteil (200) mit wenigstens einer dissipativen Zone (21, 22) versehen ist und sich zwischen den Enden (23, 27) erstreckt, während ein zweites diagonales Glied (2) ein Profil ist, das mit einem ersten Ende (23) an der zweiten vertikalen Säule (1) angebracht ist, mit einem zweiten Ende (27) an der ersten vertikalen Säule (1) angebracht ist, und wobei ein mittiger Teil (200) mit wenigstens einer dissipativen Zone (21, 22) versehen ist und sich zwischen den Enden (23, 27) erstreckt, wobei erste Verbindungsmittel (3; 3A, 3B) einen dem ersten Ende (23) des ersten diagonalen Gliedes (2) benachbarten Teil der ersten Säule (1) mit einem dem ersten Ende (23) des zweiten diagonalen Gliedes (2) benachbarten Teil der zweiten vertikalen Säule (1) verbinden, während zweite Verbindungsmittel (3; 3A, 3B) einen dem zweiten Ende (27) des ersten diagonalen Gliedes (2) benachbarten Teil der zweiten vertikalen Säule (1) mit einem dem zweiten Ende (27) des zweiten diagonalen Gliedes (2) benachbarten Teil der ersten vertikalen Säule (1) verbinden

– wobei die Verbindungsmittel (3, 3A, 3B) dazu ausgebildet sind, elastische Verformung zu erfahren, wenn wenigstens eine dissipative Zone (21, 22) einer plastischen Streckung ausgesetzt wird,

– dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (21, 27) der ersten und zweiten diagonalen Glieder (2) verstärkt sind, wobei jedes Ende (23, 27) einem gefalteten Teil des Profils entspricht, so dass das Ende abgeflacht ist und eine Gesamtdicke hat, die wenigstens gleich bis ungefähr dem Zweifachen der Dicke des mittigen Teils (200) des diagonalen Gliedes ist, so dass, wenn eine dissipative Zone (21, 22) eines mittigen Teils (200) eines diagonalen Gliedes (2) einer plastischen Verformung ausgesetzt wird, die Enden (23, 27) des diagonalen Gliedes nur einer elastischen Verformung ausgesetzt werden und nicht von den vertikalen Säulen (1) gelöst werden,

– wobei nach einer seismischen Schwingung die diagonalen Glieder (2), die einer plastischen Verformung ausgesetzt werden, durch neue diagonale Glieder (2) ersetzt werden, die mit wenigstens einer dissipativen Zone (21, 22) versehen sind.

19. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem die diagonalen Glieder (2) mit wenigstens einer dissipativen Zone (21, 22) versehen sind, die plastische Streckung erfährt, wenn sie einer seismischen Schwingung mit einer Größe ausgesetzt wird, die größer ist als eine vorbestimmte Größe, während die Verbindungsmittel (3, 3A, 3B) nicht mit einer dissipativen Zone versehen sind, die plastische Verformung erfährt, wenn sie einer seismischen Schwingung ausgesetzt wird mit einer Größe, die gleich bis 1,2-mal der vorbestimmten Größe ist.

20. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem die diagonalen Glieder (2) mit wenigstens einer dissipati-

ven Zone (21, 22) versehen sind, die plastische Streckung erfährt, wenn sie einer seismischen Schwingung mit einer Größe ausgesetzt wird, die größer ist als eine vorbestimmte Größe, während die Verbindungsmittel (3, 3A, 3B) nicht mit einer dissipativen Zone versehen sind, die plastische Verformung erfährt, wenn sie einer seismischen Schwingung mit einer Größe ausgesetzt wird, die gleich bis 1,3-mal der vorbestimmten Größe ist.

21. Verfahren nach Anspruch 18, indem alle diagonalen Glieder (2) jeweils ein Profil sind, das mit einem ersten Ende (23) mit einer ersten vertikalen Säule (1) verbunden ist, mit einem zweiten Ende (27) mit einer zweiten vertikalen Säule (1) verbunden ist, und wobei sich ein Längsteil (200) zwischen den Enden erstreckt, wobei jedes Ende (23, 27) einem gefalteten Teil des Profils entspricht, so dass die Enden abgeflacht sind und eine Gesamtdicke haben, die wenigstens gleich bis ungefähr dem Zweifachen der Dicke des mittigen Teils des diagonalen Gliedes ist.

22. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem wenigstens eine dissipative Zone (21, 22) des diagonalen Gliedes (2) mit Mitteln (100, 101) verknüpft ist, um die Feststellung einer plastischen Verformung zu erleichtern.

23. Verfahren nach Anspruch 22, bei dem die Mittel (100, 101) zum Erleichtern der Feststellung einer plastischen Verformung aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus Markierungen (100, 101), die voneinander um eine vorbestimmte Entfernung entfernt sind, Filmen, die ihr Erscheinen ändern können, wenn sie einer plastischen Verformung ausgesetzt werden, Bändern, Drähten, Gleitmitteln, Gleitmitteln, die ein Element, das mit einem ersten Teil der dissipativen Zone verbunden ist und ein anderes Element aufweisen, das mit einem anderen Teil der dissipativen Zone verbunden ist, wobei das erste Gleitelement dazu ausgebildet ist, in Bezug auf das zweite Gleitelement zu gleiten, und Kombinationen derselben besteht.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

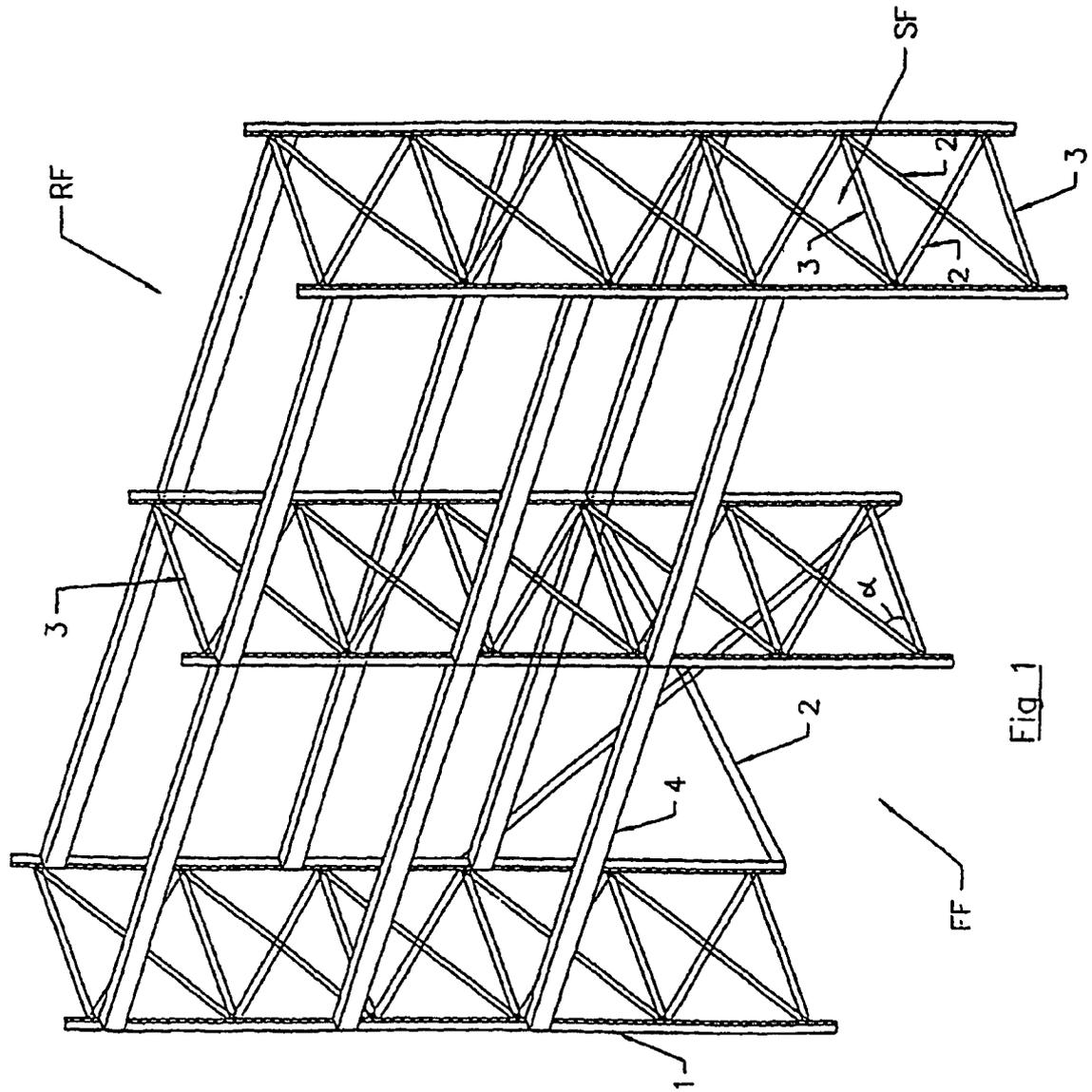


Fig. 1

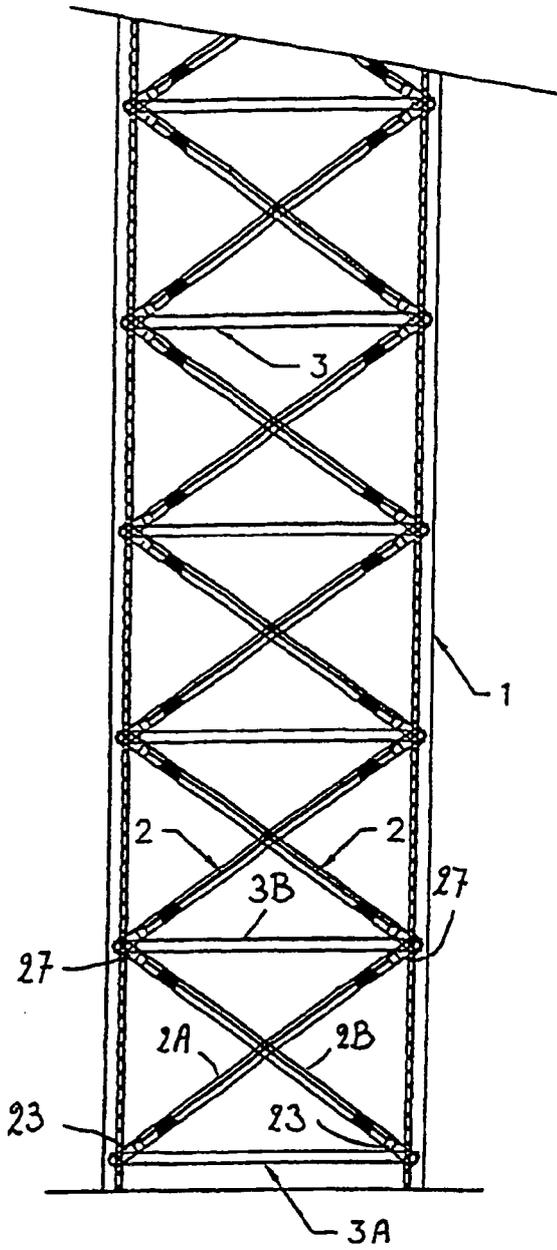


Fig. 2

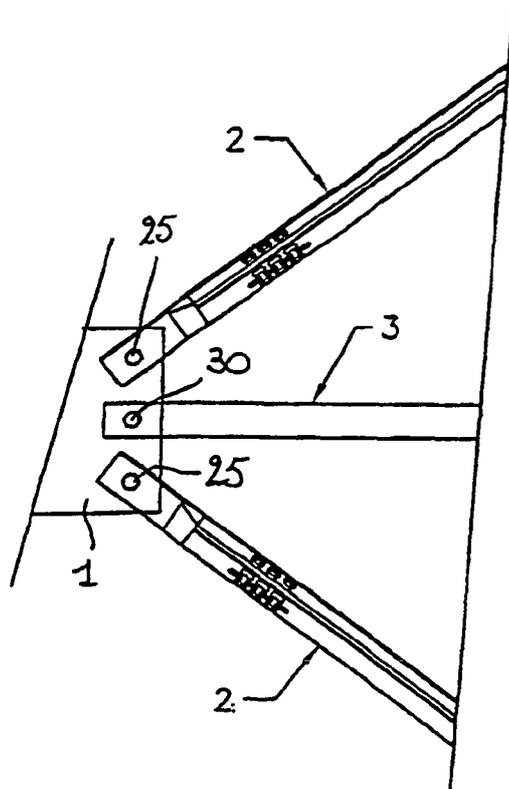


Fig. 3

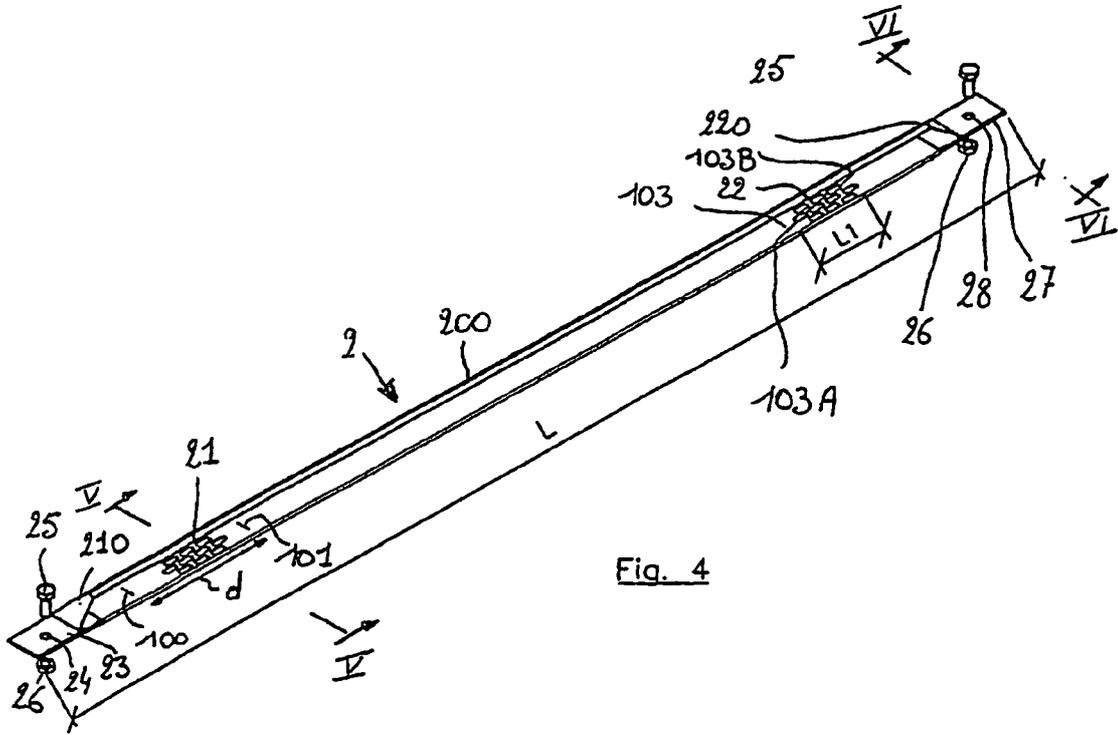


Fig. 4

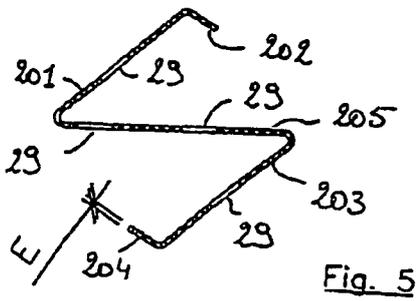


Fig. 5

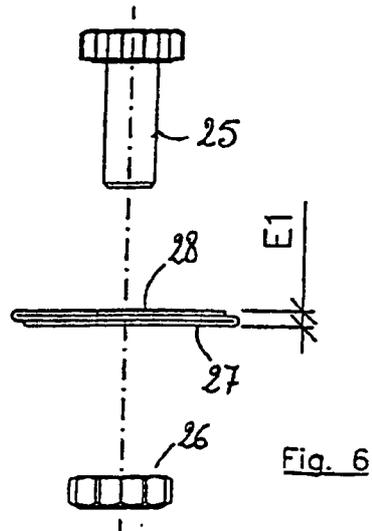


Fig. 6

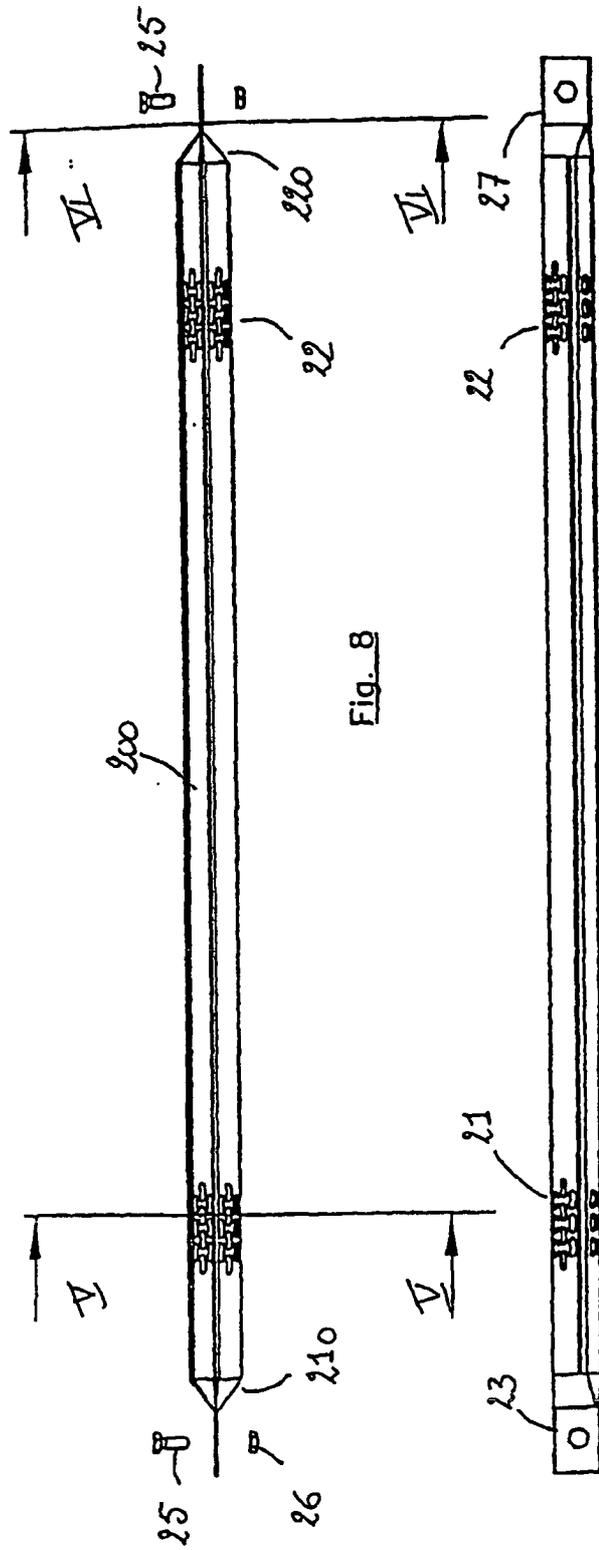
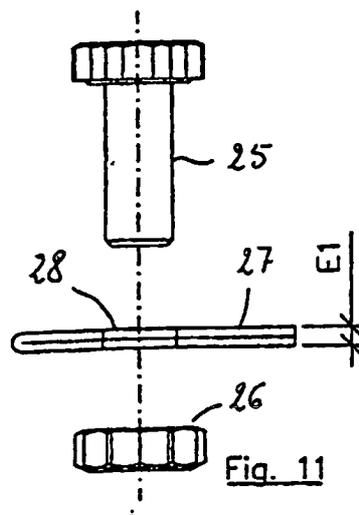
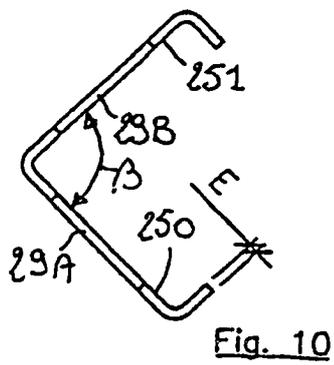
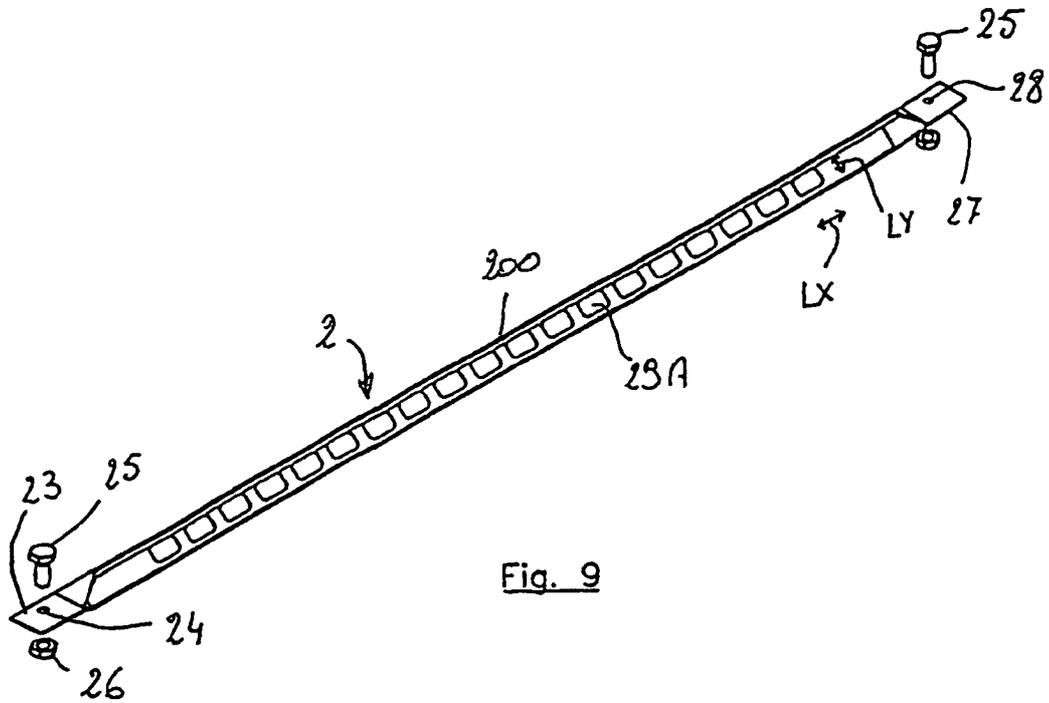


Fig. 8

Fig. 7



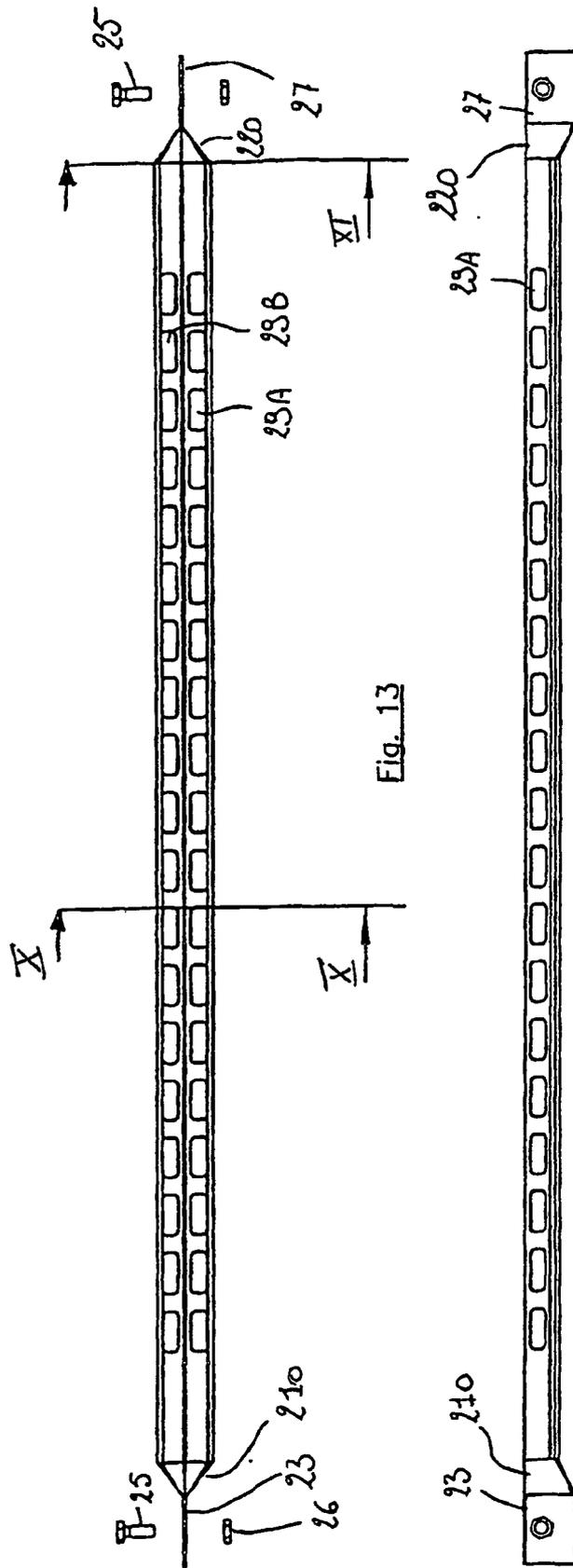


Fig. 12

Fig. 13