(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 239 384 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(51) Int Cl.:
E04B 1/19 *(2006.01)* *E04B 1/344* *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10007358.4**

(22) Anmeldetag: **09.03.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **23.05.2006 DE 202006008237 U**
02.06.2006 DE 202006008770 U

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
07723158.7 / 2 029 823

(71) Anmelder:
- **Daas, Kamal**
  44915 Tira Triengle (IL)
- **Prodelta Investments B.V.**
  3201 LH Spijkenisse (NL)

(72) Erfinder:
- **Livnat, Doron**
  3233 VL Oostvoorne (NL)
- **Daas, Kamal**
  Tira Triengle (IL)

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe et al**
Lorenz - Seidler - Gossel
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 15-07-2010 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Gittertragwerk**

(57) Ein Gittertragwerk mit gelenkig verbundenen Gitterstäben, wobei das Gittertragwerk in Längsrichtung des Gittertragwerkes sich erstreckende Gitterstäbe (40) aufweist, die durch Gitterstäbe (20,30) miteinander in Verbindung stehen, wobei die Gitterstäbe (20,30) derart ausgeführt sind, dass der Abstand wenigstens zweier der sich in Längsrichtung erstreckenden Gitterstäbe (40) zueinander veränderbar ist.

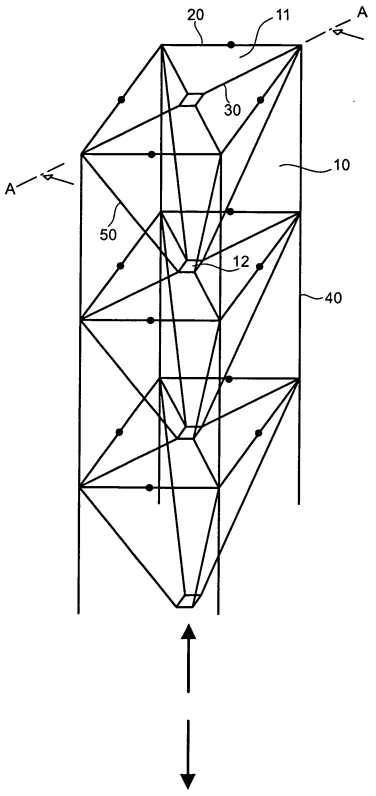


FIG. 1

EP 2 239 384 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gittertragwerk mit gelenkig miteinander verbundenen Gitterstäben.

[0002] Gittertragwerke werden beispielsweise bei Konstruktionen eingesetzt, die nur für eine vorübergehende Zeit aufgebaut und zum Transport wieder abgebaut werden müssen. Denkbar ist es ebenfalls, Gittertragwerke bereit zu stellen, die permanent an Ort und Stelle verbleiben und beispielsweise als Stützkonstruktionen für Gebäude etc. dienen. In beiden Fällen ist es von Nachteil, dass die einzelnen Elemente der Gittertragwerke sehr viel Platz benötigen, da sie große Querschnitte aufweisen. Dieser Nachteil ergibt sich nicht nur beim Transport, sondern selbstverständlich auch bei der Lagerung oder sonstigen Bevorratung derartiger Gittertragwerke. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Gitterstruktur für Gittertragwerke zu schaffen, die in unterschiedliche Positionen bewegbar ist und in wenigstens einer Position nur vergleichsweise wenig Raum benötigt.

[0003] Diese Aufgabe wird durch ein Gittertragwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Danach ist vorgesehen, dass das Gittertragwerk sich wiederholende, aufeinanderfolgende Strukturen aufweist, die in eine pyramidenartige oder pyramidenstumpfartige Struktur aufspreizbar sind, wobei die Spitze einer der Strukturen mit der Grundfläche der benachbarten Struktur in Verbindung steht oder ein Teil der Grundfläche der benachbarten Struktur bildet. Ein derartiges Gittertragwerk weist ein vergleichsweise geringes Volumen auf, wenn sich die Strukturen in der nicht aufgespreizten Position befinden und ist auf ein vergleichsweise großes Volumen erweiterbar, wenn die Strukturen aufgespreizt werden. Das Gittertragwerk kann permanent oder vorübergehend eingesetzt werden und beispielsweise als Stützkonstruktion dienen oder ein Teil einer solchen Konstruktion bilden.

[0004] Denkbar ist es, dass an den Eckpunkten der Grundflächen der aufgespreizten Strukturen Gitterstäbe ansetzen, die die Strukturen miteinander verbinden. Dabei kann es sich um gerade Stangen handeln, die an Eckpunkten der Grundflächen ansetzen und mehrere Strukturen miteinander verbinden.

[0005] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Grundflächen der aufgespreizten Strukturen durch Gitterstäbe begrenzt werden, die aus zwei oder mehr als zwei gelenkig miteinander verbundenen Segmenten bestehen. Diese Gitterstäbe können in dem aufgespreizten Zustand der Strukturen gerade und im nicht aufgespreizten Zustand der Strukturen gewinkelt angeordnet sein.

[0006] Des weiteren kann vorgesehen sein, dass sich von den Spitzen der Strukturen Streben zu den Eckpunkten der Grundflächen der aufgespreizten Strukturen erstrecken, die mit den Spitzen gelenkig in Verbindung stehen und/oder die aus zwei oder mehr als zwei gelenkig miteinander verbundenen Segmenten bestehen. Die Strukturen können ferner Gitterstäbe aufweisen, die von der Grundfläche der aufgespreizten Strukturen, vorzugsweise von den Eckpunkten der Grundflächen der aufgespreizten Strukturen zu der Spitze der Strukturen verlaufen und dabei die Kanten der Strukturen bilden, die die Grundfläche mit der Spitze der Struktur verbinden.

[0007] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Grundflächen der aufgespreizten Strukturen drei- oder viereckig, vorzugsweise quadratisch, oder polygon ausgeführt sind.

[0008] Die Erfindung betrifft des weiteren ein Gittertragwerk mit aufspreizbaren Strukturen, insbesondere ein Gittertragwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Gittertragwerk schwenkbar angeordnete Gitterstäbe aufweist, wobei die schwenkbare Verbindung derart ausgeführt ist, dass eines der miteinander schwenkbar verbundenen Teile einen Vorsprung aufweist und dass das andere der schwenkbar verbundenen Teile eine auf drei Seiten durch Wandungen begrenzte Nut aufweist, in der der Vorsprung des anderen Teils verschwenkbar aufgenommen ist. Der Nutboden dient somit als Begrenzung, so dass ein Verschwenken des Gitterstabes nur soweit möglich ist, bis das eine der genannten Teile an dem Nutboden aufliegt. In dieser Position ist der Gitterstab somit blockiert bzw. ein weiteres Verschwenken ist nicht möglich. Eine derartige schwenkbare Verbindung kann dort vorgesehen sein, wo zwei Segmente eines Gitterstabes schwenkbar miteinander in Verbindung stehen und/oder wo ein Gitterstab an einem anderen Teil des Gittertragwerks angelenkt ist.

[0009] Der Gitterstab kann an seinem einen Endbereich den Vorsprung und an seinem anderen Endbereich die genannte Nut aufweisen. Auf diese Weise ist es möglich, mehrere Gitterstäbe miteinander zu verbinden bzw. Gitterstäbe unterschiedlicher Länge bereitzustellen. Grundsätzlich ist auch denkbar, beiden Enden des Gitterstabes mit Nuten oder mit den genannten Vorsprüngen auszuführen.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine Brems- bzw. eine Fixiereinrichtung vorgesehen ist, die die Gitterstäbe in einer bestimmten Schwenkposition fixiert. Dabei kann es sich beispielsweise um eine Trommel-, Scheiben oder Backenbremse handeln. Die Bremse kann z.B. hydraulisch oder mechanisch betätigt sein. Die Bremse kann Bremsbacken aufweisen, die zwei Vorsprünge aufweisen, die bei Betätigung der Bremse gleichzeitig mit dem jeweils benachbarten Teil, beispielsweise mit dem genannten Vorsprung in Kontakt tritt und so eine optimale Bremswirkung entfaltet.

[0011] Die Erfindung betrifft ferner einen Turm bestehend aus einem Gittertragwerk mit aufspreizbaren Strukturen, insbesondere mit einem Gittertragwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Turm als Evakuierungsturm dient und beispielsweise Treppen und/oder einen Fahrstuhl aufweist. Denkbar ist, dass der Turm aus Gittertragwerk-Segmenten besteht, die miteinander in Verbindung stehen bzw. beim Aufbau des Turms vor Ort zusammengesetzt werden.

[0012] Die Erfindung betrifft ferner eine Brücke bestehend aus einem Gittertragwerk mit aufspreizbarer Struk-

tur, insbesondere mit einem Gittertragwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6.

[0013] Die Erfindung betrifft ferner ein Gebäude mit einem Turm bestehend aus einem Gittertragwerk mit aufspreizbaren Strukturen, insbesondere mit einem Gittertragwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Turm mit nicht aufgespreizten Strukturen in oder an dem Gebäude angeordnet ist und im Bedarfsfall dadurch vergrößerbar ist, dass die Strukturen aufgespreizt werden. Der Turm kann für Evakuierungszwecke Treppen und/oder einen Aufzug aufweisen.

[0014] Die Erfindung betrifft ferner ein Transportsystem bestehend aus einem Gittertragwerk mit aufspreizbaren Strukturen, insbesondere mit einem Gittertragwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei in dem Gittertragwerk ein oder mehrere Aufzüge angeordnet sind und wobei das Gittertragwerk aus mehreren miteinander in Verbindung stehenden Gittertragwerk-Segmenten besteht, die in unterschiedlichen Richtungen verlaufen, so dass der Aufzug ebenfalls in entsprechend unterschiedliche Richtungen bewegbar ist.

[0015] Die Erfindung betrifft ferner eine Stützstruktur für einen Tunnel bestehend aus einem Gittertragwerk mit aufspreizbaren Strukturen, insbesondere mit einem Gittertragwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6.

[0016] Die Erfindung betrifft ferner einen Tunnel mit einer Stützstruktur gemäß Anspruch 15.

[0017] Die Erfindung betrifft schließlich ein Befestigungssystem für Inseln oder Schutzvorrichtungen, wie Deichen, Dämmen, Mauern und dergleichen, das dadurch gekennzeichnet ist, dass das Befestigungssystem aus Ringen oder geraden oder gekrümmten Elementen oder Segmenten besteht, die aus einen Gittertragwerk, vorzugsweise aus einem Gittertragwerk mit aufspreizbaren Strukturen und insbesondere aus einem Gittertragwerk gemäß eine der Ansprüche 1 bis 6 besteht.

[0018] Das Gittertragwerk kann innerhalb der Insel oder der Schutzvorrichtung und/oder an die Insel oder die Schutzvorrichtung angrenzend oder anliegend angeordnet sein.

[0019] Es kann sich auf der zum Land oder auf der zum Wasser gerichteten Seite der Schutzvorrichtung oder oben auf der Schutzvorrichtung befinden.

[0020] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Schutzvorrichtung Fixierungselemente aufweist, an denen das Gittertragwerk montierbar ist.

[0021] Das Gittertragwerk Kann sich in Längsrichtung der Schutzvorrichtung erstrecken. Es kann aus lang gestreckten Elementen oder Segmenten bestehen, die übereinander oder versetzt zueinander angeordnet sind.

[0022] Die Erfindung betrifft ferner ein Schiff mit einem oder mehreren Gittertragwerken mit aufspreizbaren Strukturen, insbesondere mit einem oder mehreren Gittertragwerken gemäß eine der Ansprüche 1 bis 6, das **dadurch gekennzeichnet ist, dass** das wenigstens eine Gittertragwerk von dem Rumpf des Schiffes weg und zu dem Rumpf des Schiffes hin verfahrbar, insbesondere verschwenkbar ist.

[0023] Das wenigstens eine Gittertragwerk kann gasgefüllte, insbesondere luftgefüllte Kammern aufweisen oder mit diesen in Verbindung stehen.

[0024] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das wenigstens eine Gittertragwerk derart ausgeführt ist, dass es im am Rumpf des Schiffes anliegenden Zustand nicht aufgespreizte Strukturen und im vom Rumpf beabstandeten Zustand aufgespreizte Strukturen aufweist.

[0025] Das wenigstens eine Gittertragwerk kann begehbar sein und/oder einen zur Be- und Entladung des Schiffes geeigneten Hohlraum aufweisen.

[0026] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Gittertrag- werks,

Figur 2: eine Schnittdarstellung gemäß Linie A-A in Figur 1,

Figur 3: eine weitere perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Gittertragwerkes in einer weiteren Ausführungsform,

Figur 4: eine Schnittdarstellung durch das Gittertragwerk gemäß Figur 3,

Figur 5: eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Gittertrag- werks in einer weiteren Ausführungsform,

Figur 6: eine Schnittdarstellung durch das Gittertragwerk gemäß Figur 5,

Figur 7: eine schematische Darstellung eines zentral verlaufenden Betäti- gungsrohres mit daran angeordneten Gitterstäben,

Figur 8 - 11: unterschiedliche Darstellungen von Gitterstäben und Gitterstab- Verbindungen,

Figur 12: unterschiedliche Ansichten von Teilen einer schwenkbaren Verbin- dung der Gitterstäbe,

Figur 13: schematische Ansichten eines Gittertragwerkes in einer weiteren Ausführungsform,

Figur 14: eine schematische Ansicht eines Evakuierungsturms bestehend aus einem Gittertragwerk,

Figur 15: eine schematische Darstellung einer

Brücke bestehend aus einem Gittertragwerk,

Figur 16a,b eine schematische Darstellung eines Gebäudes mit einem Gitter- tragwerk

Figur 17: eine schematische Darstellung eines Transportsystems bestehend aus einem Gittertragwerk,

Figur 18: eine schematische Darstellung eines Tunnels mit einem Gittertrag- werk,

Figur 19: unterschiedliche Darstellungen des Gittertragwerks gemäß Figur 18,

Figur 20a, b: schematische Darstellungen einer mit Gittertragwerken befestigten Insel/ Schutzvorrichtung,

Fig. 21 - 23: schematische Darstellungen von Gittertragwerken als Schutz- bzw. Befestigungsvorrichtungen vor bzw. nach Dammbrüchen und

Fig. 24- - 26: schematische Darstellungen eines Bootes mit darin angeordneten Gittertragwerken.

[0027] Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung das Gittertragwerk, das aus miteinander in Verbindung stehenden pyramidenstumpfartigen Strukturen 10 besteht. Jede der Strukturen weist eine Grundfläche 11 und eine an der Spitze befindliche Fläche 12 auf, wobei die Fläche 12 einer Struktur einen Teil der Grundfläche 11 der nachfolgenden Struktur bildet. Die Grundflächen der Strukturen werden durch Gitterstäbe 20 begrenzt, die jeweils mittig ein Gelenk aufweisen, wie dies in Figur 1 angedeutet ist.

[0028] Die die Spitzen der Strukturen 10 bildenden Grundflächen sind durch ein nicht dargestelltes Betätigungselement, beispielsweise eine Stange oder ein Kabel verbunden. Je nach Richtung der Betätigung der Stange oder des Kabels wird die Struktur aufgespreizt oder zusammengezogen. Wird das Betätigungselement gemäß dem nach oben weisenden Pfeil betätigt, wird das Gittertragwerk zusammengezogen, bei der Betätigung gemäß dem nach unten weisenden Pfeil auseinandergespreizt.

[0029] Ausgehend von Spitzen der Strukturen erstrekken sich Gitterstäbe 30 zu den Eckpunkten der Grundflächen, die gelenkig angeordnet sind.

[0030] Die Außenkanten der Struktur werden durch vertikale, gerade Gitterstäbe 40 gebildet, die an den Eckpunkten der Grundflächen 11 ansetzen.

[0031] Die Gitterstäbe 30 stehen schwenkbar mit den Flächen 12 sowie mit den Gitterstäben 40 in Verbindung. Auch die Gitterstäbe 20 stehen schwenkbar mit den Gitterstäben 40 in Verbindung.

[0032] Die Strukturen 10 weisen ferner Gitterstäbe 50 auf, die von den jeweiligen Grundflächen 11 zu den Spitzen bzw. den die Spitzen bildenden Einheiten bzw. Flächen 12 verlaufen und dort jeweils angelenkt sind. Sie bilden die Kanten der Strukturen 10.

[0033] Figur 2 zeigt eine Schnittdarstellung der Struktur gemäß Figur 1 in der Schnittlinie A-A in unterschiedlich weit aufgespreizten Zuständen. Das Bezugszeichen 60 kennzeichnet eine zentral verlaufende Betätigungsstange, die mit den Spitzen der Strukturen 10 in Verbindung steht. Die Buchstaben A, B und C kennzeichnen die schwenkbare Verbindung zwischen den Gitterstäben 30 und der Betätigungsstange 60 bzw. der Spitze der Struktur 10 (Punkt C) und den Gitterstäben 40 (Punkt B). An Punkt B ist ferner der Gitterstab 50 mit dem Gitterstab 40 und an Punkt A mit der Spitze der Struktur 10 schwenkbar verbunden.

[0034] Figur 3 zeigt die erfindungsgemäße Struktur in einer weiteren Ausführungsform, bei der die Grundflächen nicht quadratisch, sondern polygon ausgeführt sind. Die Bezugszeichen 60 kennzeichnen Winden, mittels derer ein durch die Spitzen der Pyramiden verlaufendes Kabel in unterschiedliche Richtungen bewegbar ist.

[0035] Figur 4 zeigt eine entsprechende Schnittdarstellung durch die Anordnung gemäß Figur 3 in unterschiedlich weit aufgespreizten Zuständen.

[0036] Figur 5 zeigt eine weitere perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Gittertragwerkes bei der die Pyramiden nicht spitz zulaufen, wie dies in Figur 3 der Fall ist, sondern einen Pyramidenstumpf ausbilden, wie dies in Figur 5 dargestellt ist.

[0037] Figur 6 zeigt eine Schnittdarstellung durch die Struktur gemäß Figur 5.

[0038] Aus Figur 7 ist eine Ansicht eines zentral verlaufenden Betätigungsrohres 60 sowie eines an den Eckpunkt der Struktur bildenden Gitterstabes 40 ersichtlich, die miteinander durch schwenkbar angeordnete Gitterstäbe 30, 50 in Verbindung stehen. Die in Figur 7 dargestellte Anordnung entspricht den in Figur 2 dargestellten Anordnung im aufgespreizten Zustand, wobei die Buchstaben C durch A, A durch E und B durch C, D ersetzt sind.

[0039] Die Einzelheiten zu der Anlenkung der Gitterstäbe 30, 50 ergeben sich aus den Figuren 8 und 9.

[0040] Figur 8, obere Darstellung zeigt die Struktur A-C gemäß Figur 7 und verdeutlicht, dass der Gitterstab 30 in seinen beiden Endbereichen schwenkbar angeordnet ist, wobei in einem Endbereich ein Vorsprung 110 und in dem anderen Endbereich eine Nut 120 angeordnet ist. Der an dem Eckpunkt angeordnete Gitterstab 40 weist einen Vorsprung 210 auf, der in die entsprechende dreiseitig durch Wandungen begrenzte Nut 120 eingreift und darin verbolzt wird, so dass sich eine schwenkbare Verbindung ergibt.

[0041] Eine entsprechende Verbindung ergibt sich an dem anderen Ende des Gitterstabes 30, wobei die nut-

artige Struktur 320 in diesem Fall an dem zentral verlaufenden Rohr 60 angeordnet ist. In diese Nut 320 wird der Vorsprung 110 des Gitterstabes 30 eingeführt und darin ebenfalls verbolzt, so dass sich eine schwenkbare Verbindung ergibt.

[0042] Die aus Figur 8, mittlere Darstellung ersichtliche Anordnung zeigt den Gitterstab 30 in einer verschwenkten Position, wie sie beim Aufspreizen und Zusammenlegen der Strukturen 10 durchlaufen wird. Die horizontale Position des Gitterstabes 30 ergibt sich aus der Figur 8, untere Darstellung.

[0043] Mit dem Bezugszeichen 400 ist eine Bremsvorrichtung dargestellt, die den Gitterstab bzw. deren Vorsprung 110 sowie ggf. auch den Vorsprung 210 des Gitterstabes 40 in der jeweils verschwenkten Position fixiert. Dabei kann es sich um eine Trommel- oder Backenbremse oder eine beliebige andere Bremsvorrichtung handeln. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass eine Backenbremse zwei Backen aufweist, die zu dem Vorsprung gerichtete Vorsprünge oder Auswölbungen aufweist, die bei Betätigung der Bremse gleichzeitig auf den in den zugehörigen Nut aufgenommenen Vorsprung einwirken.

[0044] Figur 9 zeigt die Struktur E-C gemäß Figur 7 und zeigt, dass der Gitterstab 50 an seinen beiden Enden Vorsprünge 510 aufweist, die in entsprechenden Nuten der Einheiten 600 aufgenommen sind, die einerseits an dem zentral verlaufenden Rohr 60 und andererseits an dem an dem Eckpunkt der Grundfläche verlaufenden Rohr 40 angeordnet sind. Die Nuten sind anders als gemäß Figur 8 gegenläufig ausgerichtet, das heißt die Nut an dem zentral verlaufenden Rohr 60 ist nach oben offen und die Nut an dem im Eckpunkt verlaufenden Gitterstab 50 nach unten offen. In beiden Fällen wird gewährleistet, dass die Endposition der Verschwenkbewegung durch den Nutgrund gebildet wird. Eine derartige Ausführung einer schwenkbaren Verbindung bietet somit die Möglichkeit, auf vergleichsweise einfache Art und Weise einen Endpunkt der Verschwenkbewegung und damit eine Arretierung in der gewünschten Position zu gewährleisten.

[0045] Figur 10 zeigt eine Anordnung eines Gittertragwerkes, wie es aus der DE 20 2004 015 072 bekannt ist, auf deren Offenbarungsgehalt vollumfänglich Bezug genommen wird. Auch dieses Gittertragwerk weist verschwenkbar angeordnete bzw. ausgeführte Gitterstäbe auf, wie dies in Figur 10 angedeutet ist. Figur 11 zeigt im Detail Gitterstäbe des Gittertragwerkes gemäß Figur 10. Die Ausführung der schwenkbaren Verbindung entspricht der oben erläuterten. Entsprechendes gilt für die Anordnung einer Brems- oder Fixiereinrichtung, die die Gitterstäbe in der gewünschten verschwenkten Position fixiert.

[0046] Figur 12 zeigt unterschiedliche Ausführungen der die Nut und der den Vorsprung aufweisenden Teile, die die schwenkbare Verbindung der Gitterstäbe eines Gittertragwerkes bilden. Aus Figur 12 ergibt sich ferner, dass die Nut im Querschnitt nicht unbedingt quadratisch, sondern auch konisch ausgeführt sein kann.

[0047] Figur 13 zeigt in einer schematischen Darstellung ein Gittertragwerk gemäß Figur 10 im Detail mit verschwenkbaren Gitterstäben in unterschiedlichen Positionen.

[0048] Figur 14 zeigt ein System, bei dem ein Evakuierungsturm an einem Gebäude G aufgebaut wird. Der Evakuierungsturm besteht aus Segmenten S von Gittertragwerken, die aufeinander aufgesetzt werden. Dabei dient das links dargestellte Fahrzeug zum Transport und zum Aufspreizen der Gittertragwerk-Segmente S und das rechts dargestellte Fahrzeug dient dazu, die aus Segmenten S bestehend Konstruktion nach oben zu schieben, sofern unten wieder ein neues Gittertragwerk-Segment S angesetzt wurde. Die Gittertragwerksegmente werden von dem links dargestellten Fahrzeug im nicht aufgespreizten Zustand transportiert, und dann beim Aufstellen aufgespreizt. Wie dies aus Fig. 14 weiter ersichtlich ist, kann das Gittertragwerk integrierte Treppen bzw. ein Treppenhaus und/oder auch Mittel zum Aufnehmen eines Aufzuges bzw. einen solchen Aufzug aufweisen.

[0049] Figur 15 zeigt, dass das erfindungsgemäße Gittertragwerk bzw. ein Gittertragwerk mit aufspreizbaren Strukturen auch ohne weiters für eine Brücke verwendet werden kann, wobei die Brücke durch einzelne Gittertragwerk-Segmente S gebildet werden kann, die vor oder nach dem Aufspreizen durch einen Kran an die gewünschte Position gelegt werden können.

[0050] Figur 16a zeigt im Querschnitt ein Gebäude G, in dem oder an dem ein Gittertragwerk 700 mit aufspreizbaren Strukturen angeordnet ist. Dieses Tragwerk kann ebenfalls als Evakuierungsturm dienen. Es kann vorgesehen sein, dass das Gittertragwerk 700 im nicht aufgespreizten Zustand in oder an dem Gebäude G angeordnet ist, wie dies aus Fig. 16a, oben hervorgeht, und im Bedarfsfall, beispielsweise bei Feuer, aufgespreizt wird und dann als Evakuierungsturm dient. Das Gittertragwerk wird dazu aus dem Gebäude herausverschwenkt, wie dies in Fig. 16a, unten dargestellt ist. In dem Gittertragwerk 700 können beispielsweise Treppen und/oder Aufzüge angeordnet sein.

[0051] Fig. 16b zeigt eine Ausführung, bei der das Gittertragwerk 700 an die äußere Oberfläche des Gebäudes G angrenzt. Auch hierbei kann vorgesehen sein, dass das Gittertragwerk 700 keine aufgespreizten Strukturen aufweist, wenn es nicht benötigt ist und erst im Bedarfsfall aufgespreizt wird. Fig. 16b, rechte Darstellung zeigt, dass das Gittertragwerk 700 aus einzelnen, ineinander einsteckbaren Segmenten besteht, wobei auf der Oberseite eines Segmentes Vorsprünge vorgesehen sein können, die in entsprechenden Ausnehmungen oder Bohrungen auf der Unterseite des benachbarten Segmentes angeordnet werden können.

[0052] Figur 17 zeigt ein Transportsystem das aus Gittertragwerken 810, 820 mit aufspreizbaren Strukturen besteht. In den aufspreizbaren Strukturen verlaufen Fahrstühle F1, F2. Erfindungsgemäß ist kann vorgesehen sein, dass die Gittertragwerke 810 und 820 aus ein-

zelnen Gittertragwerk-Segmenten zusammengesetzt sind. Die Gittertragwerke verlaufen in unterschiedliche Richtungen, so dass die Aufzüge F1, F2 ebenfalls entsprechend in unterschiedliche Richtungen bewegbar sind. Denkbar ist beispielsweise, dass der Aufzug F1 in einem der Gittertragwerke 810 nach oben und unten bei Erreichen eines Kreuzungspunktes in einem anderen Gittertragwerk 820 zur Seite bewegbar ist.

[0053] Denkbar ist ebenfalls, dass die Aufzüge ineinander aufnehmbar sind, wie dies in Fig. 17 angedeutet ist. Der Aufzug F2 ist in dem Gittertragwerk 820 horizontal bewegbar und der Aufzug F1 ist in dem Gittertragwerk 810 vertikal bewegbar. Wie dies in Fig. 17 angedeutet ist, kann vorgesehen sein, dass der Aufzug F2 bei entsprechend geöffneter Tür des Aufzuges F1 in diesem aufnehmbar ist, was durch gestrichelte Linien angedeutet ist. In diesem Fall muß der Aufzug F2 selbstverständlich von dem Antriebssystem aus dem Gittertragwerk 820 entkoppelt und anschließend beim erneuten Verfahren im Gittertragwerk 820 eingekoppelt werden.

[0054] Durch die in Fig. 17 dargestellte Ausführung ist es möglich, dass Personen zunächst in horizontaler Richtung und dann ohne Umsteigen zu müssen in vertikaler Richtung befördert werden.

[0055] Fig. 17, unten zeigt eine Querschnittsansicht der Anordnung gemäß Fig. 17, oben.

[0056] Figur 18 zeigt ein Gittertragwerk in einer aufgespreizten Struktur, das beispielsweise als Stützkonstruktion beim Tunnelbau verwendet werden kann. Das Gittertragwerk kann in den Tunnel eingeführt werden und dort eine abstützende Funktion übernehmen, bis die Tunnelauskleidung vollendet oder der Tunnel ausreichend anderweitig abgestützt ist. Denkbar ist es, das Gittertragwerk sodann aus dem Tunnel zu entnehmen. Grundsätzlich kann ebenfalls daran gedacht werden, das Gittertragwerk in dem Tunnel zu belassen. Figur 19 zeigt das Gittertragwerk in einer Querschnittsansicht (oben) sowie im Längsschnitt im aufgespreizten (mittlere Darstellung) und zusammengelegten (unten) Zustand.

[0057] Figur 20a zeigt schließlich in einer Querschnittsansicht eine Insel I, die natürlich oder aufgeschüttet sein kann. Auf dieser Insel können sich beispielsweise Gebäude oder auch Anlagen wie z. B. ein Flughafen befinden. Ein Problem besteht darin, dass die Insel im Laufe der Jahre absackt, was mit einer Verflachung des Profils einhergeht. Um dies zu verhindern, kann vorgesehen sein, dass die Gittertragwerke 900 in Ringform um die Insel herum gelegt werden, um zu verhindern, dass die Insel ihre Form ändert bzw. absinkt. Die ringförmigen Gittertragwerkstrukturen können aus einzelnen Segmenten gebildet werden, die durch Schiffe bereit gestellt werden können und vor Ort miteinander verbunden werden. Dabei werden in dem unteren Bereich ringförmige Gittertragwerks-Strukturen mit größerem Durchmesser als in den weiter oben angeordneten Bereichen verwendet, wie dies aus Figur 20a hervorgeht. Eine entsprechende Anordnung kann für Deiche angewandt werden, wobei je nach Deichform das Gittertragwerk eine gerade oder gekrümmte Struktur aufweisen kann. Die Gittertragwerke 900 sind vorzugsweise aufspreizbar und können in dem nicht aufgespreizten Zustand transportiert, dann aufgespreizt, miteinander verbunden und sodann gleichzeitig abgesenkt werden.

[0058] Wie dies aus Fig. 20a hervorgeht, liegen die Gittertragwerke 900 übereinander versetzt zueinander, um dem Außenprofil der Insel I zu folgen. Denkbar ist auch, dass die Gittertragwerke 900 nicht aufeinander liegen, sondern schräg versetzt zueinander angeordnet sind und dabei vorzugsweise auch miteinander in Verbindung stehen.

[0059] Fig. 20a zeigt weiter, dass auch im Inneren der Insel entsprechende Gittertragwerke 900' angeordnet sein können, wodurch sich die Festigkeit weiter verbessern lässt.

[0060] Fig. 20b zeigt, dass eine entsprechende Befestigungsstruktur auch für Schutzvorrichtungen wie Dämme oder Deiche oder sonstige Wälle einsetzbar ist. Fig. 20b zeigt eine Ausführung mit einer steil, d. h. vertikal abfallenden linken Kante der Schutzvorrichtung, die an die Seeseite angrenzt. Diese davon abgewandte Landseite ist mit übereinander liegenden Gittertragwerken 900 befestigt, die versetzt zueinander angeordnet sind und insgesamt die Höhe der Schutzvorrichtung einnehmen. Auch hier ist vorgesehen, dass im Inneren der Schutzvorrichtung eine in etwa parallel verlaufende Anordnung von Gittertragwerken 900' angeordnet ist.

[0061] Fig. 21 zeigt in einer Draufsicht die Schutzvorrichtung 800, die beispielsweise als Mauer, Deich, Damm oder sonstige Befestigungsanlage ausgeführt sein kann. Wie dies aus Fig. 21 ersichtlich ist, befindet sich neben einem beispielsweise durch eine Naturkatastrophe hervorgerufenen Durchbruch der Schutzvorrichtung 800 ein Gittertragwerk 820, das länger ist, als der Durchbruch und das sich somit auf den Bereichen der Schutzvorrichtung 800 abstützt, die an den Durchbruch angrenzen. Das Gittertragwerk stellt eine stabile Konstruktion dar, die beispielsweise als Grundlage für die Aufschüttung von Sand oder die Anhäufung von Sandsäcken dienen kann, so dass der Durchbruch vergleichsweise schnell abgedichtet werden kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass der Sand oder die Sandsäcke weggespült werden.

[0062] Fig. 22 zeigt die Anordnung eines Gittertragwerkes 820 auf der Landseite einer Schutzvorrichtung 800, die mittels Fixierungsvorrichtungen 830 angeordnet wird, die fest in bestimmten Abständen an der Schutzvorrichtung 800 angeordnet sind, wie dies aus Fig. 22, untere Darstellung hervorgeht.

[0063] Grundsätzlich kann die Anordnung selbstverständlich auch auf der Seeseite angeordnet sein, wie dies aus Fig. 23 hervorgeht. In diesem Fall dient das Gittertragwerk 820 zusätzlich als Wellenbrecher und damit als Schutz der Vorrichtung 800.

[0064] Ein derartiges System ermöglicht es, im Bedarfsfall, beispielsweise bevor ein Hurricane auf die Küste auftrifft, an den gefährdeten Gebieten die Gittertragwerke 820 mittels der Fixierungspunkte 830 zu montie-

ren, um die Küste entsprechend zu schützen. Dabei können die Gittertragwerke 820 im nicht aufgespreizten Zustand schnell an den gewünschten Ort transportiert werden, dort aufgespreizt und dann montiert werden. Grundsätzlich ist es natürlich ebenfalls möglich, die Gittertragwerke 820 erst zu montieren und dann aufzuspreizen. Aufgrund der lösbaren Verbindung zwischen den Gittertragwerken 820 und den Fixierungspunkten 830 können die Gittertragwerke 820 anschließend wieder abmontiert und verstaut werden.

[0065] Fig. 24 zeigt ein Schiff 850, das mit zwei aufspreizbaren Gittertragwerken 860 ausgeführt ist. Die Gittertragwerke sind mittels schwenkbarer Stangen 870 von dem Rumpf des Schiffes 850 weg verschwenkbar, wie dies für das oben dargestellte Gittertragwerk 860 dargestellt ist. Beim Verschwenken oder nach dem Verschwenken wird das Gittertragwerk 860 aufgespreizt.

[0066] Das unten dargestellte Gittertragwerk 860 befindet sich dagegen eng anliegend am Rumpf des Schiffes 860 in einer entsprechenden Ausnehmung, so dass kein erhöhter Strömungswiderstand entsteht.

[0067] Anstelle eines Verschwenkens ist selbstverständlich grundsätzlich auch eine lineare Verfahrbarkeit denkbar.

[0068] Das Gittertragwerk 860 kann beispielsweise als Schutzschild für Kriegsschiffe gegen Geschosse dienen oder auch als Rettungsboot oder als Stabilisator, sofern in dem Rumpf der Schiffes 850 Wasser eingedrungen ist oder sofern hoher Wellengang eine Stabilisierung des Schiffes 850 erfordert. In diesem Fall können die Gittertragwerke luftgefüllte Kammern aufweisen, die derart ausgeführt sein können, dass das Gittertragwerk 860 selbst schwimmfähig ist bzw. einen genügend hohen Auftrieb gewährleistet, dass ein Sinken des Schiffes 850 bzw. dessen Kentern bei hohem Seegang verhindert werden kann.

[0069] Aus Fig. 25 ist ersichtlich, dass die Gittertragwerke 860 voneinander einen Abstand aufweisen können, der der Wellenlänge entspricht, so dass das Schiff 850 nicht oder nur geringfügig schwankt.

[0070] In Abhängigkeit des Anstellwinkels der Stangen 870 bzw. des Ausfahrzustandes kann der Abstand der Gittertragwerke 860 vom Rumpf des Schiffes 850 bzw. von dem anderen Gittertragwerk 860 beliebig eingestellt werden.

[0071] Fig. 26 verdeutlicht, dass das Gittertragwerk auch als Rettungsbrücke zu einem anderem Schiff oder auch zum Be- oder Entladen bzw. als Zustieg oder Ausstieg eines Schiffes verwendet werden kann.

Patentansprüche

1. Gittertragwerk mit gelenkig verbundenen Gitterstäben, wobei das Gittertragwerk sich in Längsrichtung des Gittertragwerkes erstreckende Gitterstäbe aufweist, die durch Gitterstäbe miteinander in Verbindung stehen,

   dadurch gekennzeichnet, dass

   die Gitterstäbe derart ausgeführt sind, dass der Abstand wenigstens zweier der sich in Längsrichtung erstreckenden Gitterstäbe zueinander veränderbar ist.

2. Gittertragwerk gemäß Anspruch 1, wobei das Gittertragwerk sich wiederholende, aufeinanderfolgende Strukturen aufweist, die in eine pyramidenartige oder pyramidenstumpfartige Struktur aufspreizbar sind, wobei die Spitze einer Struktur mit der Grundfläche der benachbarten Struktur in Verbindung steht oder ein Teil der Grundfläche der benachbarten Struktur bildet.

3. Gittertragwerk gemäß Anspruch 2, wobei an Eckpunkten der Grundflächen der aufgespreizten Strukturen Gitterstäbe ansetzen, die die Strukturen miteinander verbinden und/oder wobei die Grundflächen der aufgespreizten Strukturen durch Gitterstäbe begrenzt werden, die aus zwei oder mehr als zwei gelenkig miteinander verbundenen Gitterstab-Segmenten bestehen und/oder wobei Gitterstäbe vorgesehen sind, die von der Grundfläche der aufgespreizten Strukturen, vorzugsweise von den Eckpunkten der Grundflächen der aufgespreizten Strukturen zu der Spitze der Strukturen verlaufen und/oder wobei sich von den Spitzen der Strukturen Streben zu den Eckpunkten der Grundflächen der aufgespreizten Strukturen erstrecken, die mit den Spitzen gelenkig in Verbindung stehen und/oder die aus zwei oder mehr als zwei gelenkig miteinander verbundenen Segmenten bestehen und/oder wobei die Grundflächen der aufgespreizten Strukturen bzw. die Fläche, die durch die Gitterstäbe aufgespannt wird die die in Längsrichtung verlaufenden Gitterstäbe verbinden drei- oder viereckig, vorzugsweise quadratisch, oder polygon sind.

4. Gittertragwerk gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gitterstäbe, die die sich in Längsrichtung erstreckenden Gitterstäbe verbinden, aus zwei oder mehr als zwei gelenkig miteinander verbundenen Gitterstab-Segmenten bestehen.

5. Gittertragwerk gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gittertragwerk schwenkbar angeordnete Gitterstäbe aufweist, wobei die schwenkbare Verbindung derart ausgeführt ist, dass eines der miteinander schwenkbar verbundenen Teile einen Vorsprung aufweist und dass das andere der schwenkbar verbundenen Teile eine auf drei Seiten durch Wandungen begrenzte Nut aufweist, in der der Vorsprung des anderen Teils verschwenkbar aufgenommen ist.

6. Gittertragwerk gemäß Anspruch 5, wobei die Gitter-

stäbe an ihrem einen Endbereich den Vorsprung und an ihrem anderen Ende die Nut aufweisen oder wobei die Gitterstäbe an ihren beiden Endbereichen Nuten oder Vorsprünge aufweisen, und/oder wobei eine Bremseinrichtung vorgesehen ist, die die Gitterstäbe in einer bestimmten Schwenkposition fixieren, wobei die die Bremseinrichtung vorzugsweise als Trommel- oder Backenbremse ausgeführt ist, wobei die Bakenbremse vorzugsweise an einem der schwenkbar miteinander in Verbindung stehenden Teile angeordnet ist und vorzugsweise zwei Vorsprünge aufweist, die bei Betätigung der Bremse gleichzeitig mit dem anderen der schwenkbar miteinander in Verbindung stehenden Teile in Kontakt tritt.

7. Turm bestehend aus einem Gittertragwerk gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

8. Turm gemäß Anspruch 7, wobei der Turm als Evakuierungsturm dient und Treppen und/oder einen Fahrstuhl aufweist.

9. Brücke oder Gebäude mit einem Turm gemäß Anspruch 7 oder 8, wobei der Turm mit nicht aufgespreizten Strukturen in oder an dem Gebäude angeordnet ist und im Bedarfsfalle **dadurch** vergrößerbar ist, dass die Strukturen des Gittertragwerks aufgespreizt werden.

10. Transportsystem bestehend aus einem Gittertragwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei in dem Gittertragwerk ein oder mehrere Aufzüge angeordnet sind, und wobei das Gittertragwerk aus mehreren miteinander in Verbindung stehenden Gittertragwerk-Segmenten besteht, die in unterschiedlichen Richtungen verlaufen, sodass der Aufzug ebenfalls in entsprechende unterschiedliche Richtungen bewegbar ist, wobei in dem Gittertragwerk vorzugsweise mehrere Aufzüge angeordnet sind, von denen vorzugsweise wenigstens ein Aufzug in wenigstens einem weiteren Aufzug aufnehmbar ist.

11. Stützstruktur für einen Tunnel bestehend aus einem Gittertragwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6.

12. Tunnel mit einer Stützstruktur gemäß Anspruch 11.

13. Befestigungssystem für Inseln oder Schutzvorrichtungen, insbesondere Deiche, Dämme, oder Mauern mit einem Gittertragwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Befestigungssystem aus Ringen oder geraden oder gekrümmten Elementen oder Segmenten des Gittertragwerks besteht, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass das Gittertragwerk innerhalb der Insel oder der Schutzvorrichtung und/oder an die Insel oder die Schutzvorrichtung angrenzend oder anliegend angeordnet ist und/oder sich das Gittertragwerk auf der zum Land oder auf der zum Wasser gerichteten Seite der Schutzvorrichtung oder oben auf der Schutzvorrichtung befindet, wobei die Schutzvorrichtung vorzugsweise Fixierungselemente aufweist, an denen das Gittertragwerk montierbar ist.

14. Befestigungssystem nach Anspruch 13, wobei sich das Gittertragwerk in Längsrichtung der Schutzvorrichtung erstreckt.

15. Schiff mit einem oder mehreren Gittertragwerken gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das wenigstens eine Gittertragwerk von dem Rumpf des Schiffes weg und zu dem Rumpf des Schiffes hin verfahrbar, insbesondere verschwenkbar ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass das wenigstens eine Gittertragwerk gasgefüllte, insbesondere luftgefüllte Kammern aufweist oder mit diesen in Verbindung steht und/oder dass das wenigstens eine Gittertragwerk derart ausgeführt ist, dass es im am Rumpf des Schiffes anliegenden Zustand nicht aufgespreizte Strukturen und im vom Rumpf beabstandeten Zustand aufgespreizte Strukturen aufweist und/oder dass das wenigstens eine Gittertragwerk begehbar ist und/oder einen zur Be- und Entladung des Schiffes geeigneten Hohlraum aufweist.

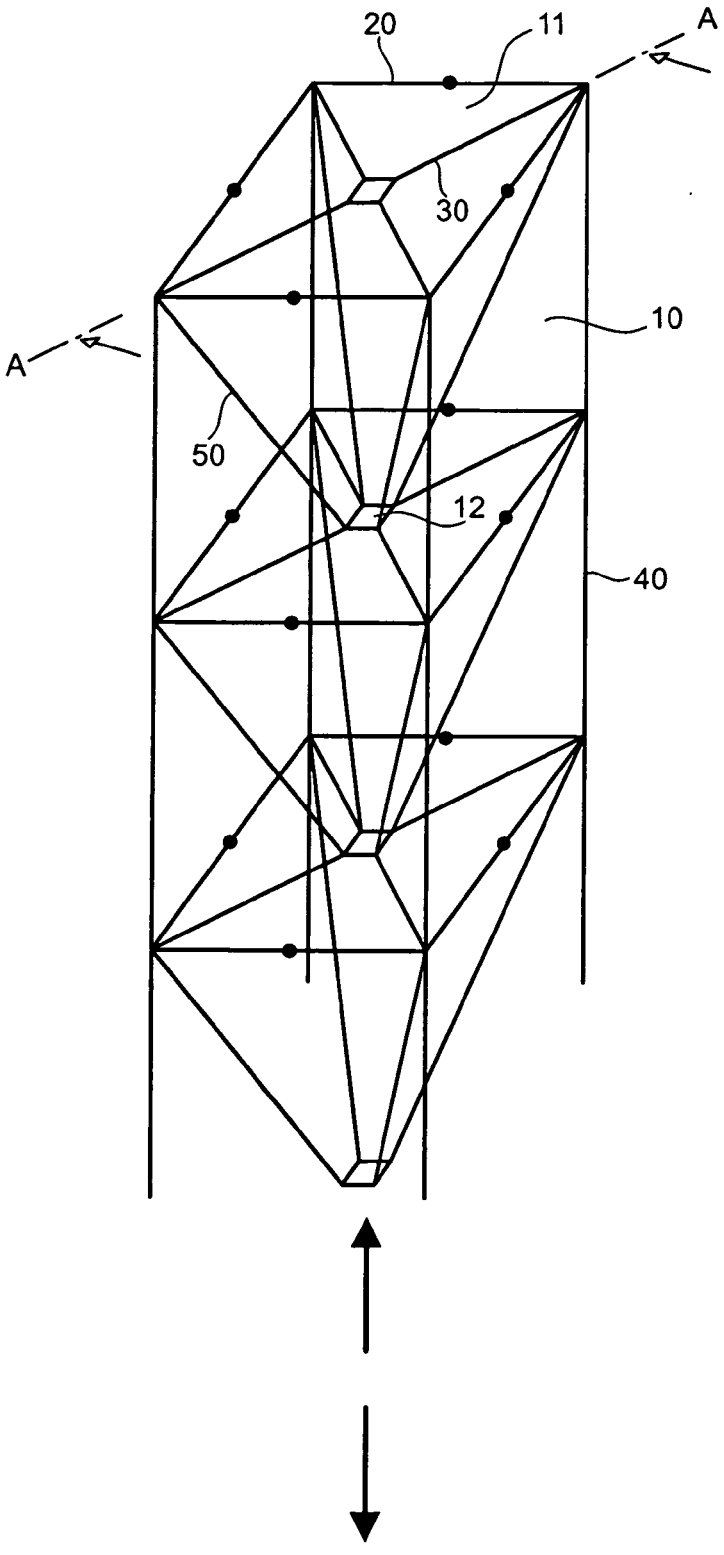


FIG. 1

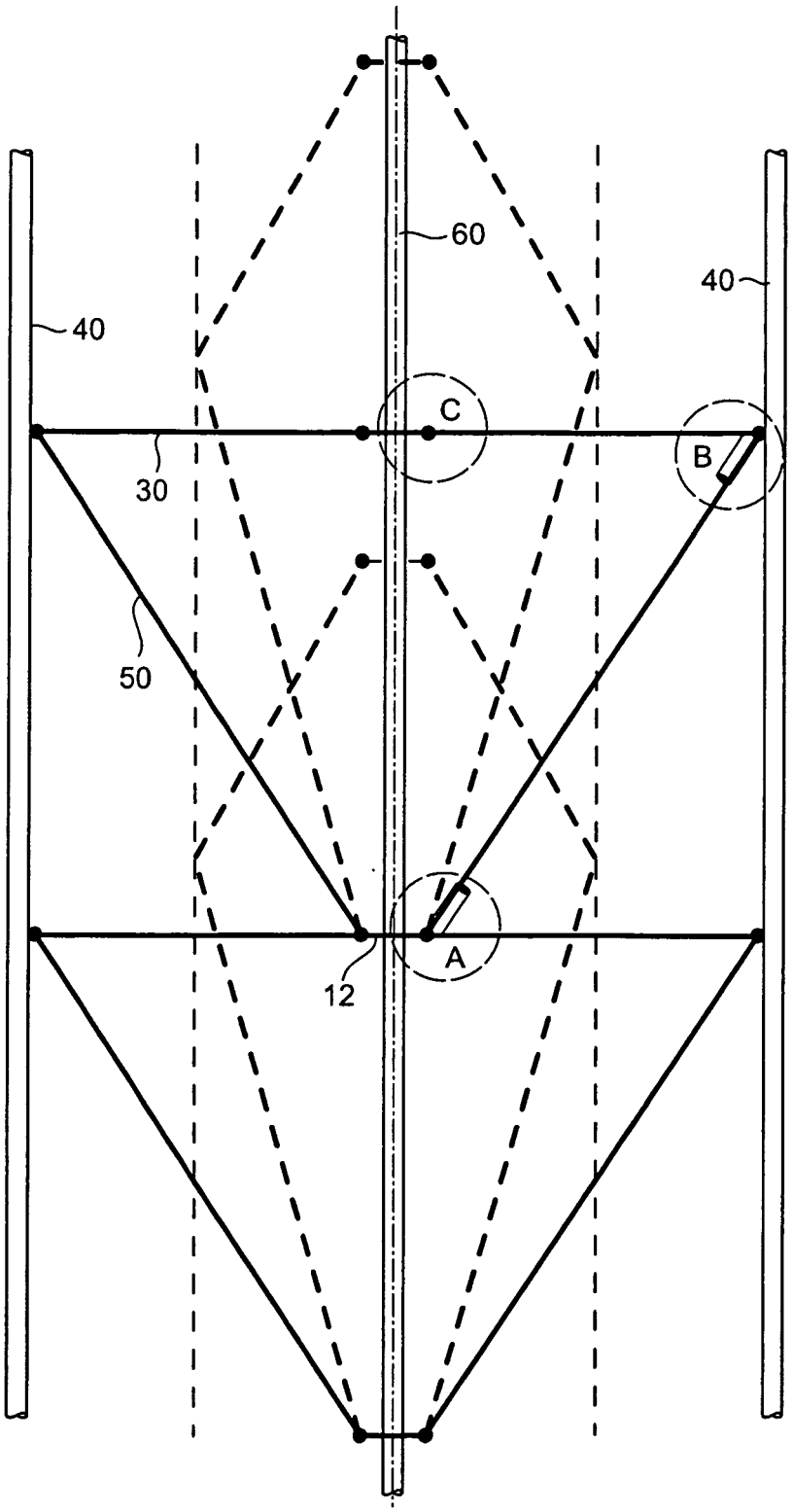


FIG. 2

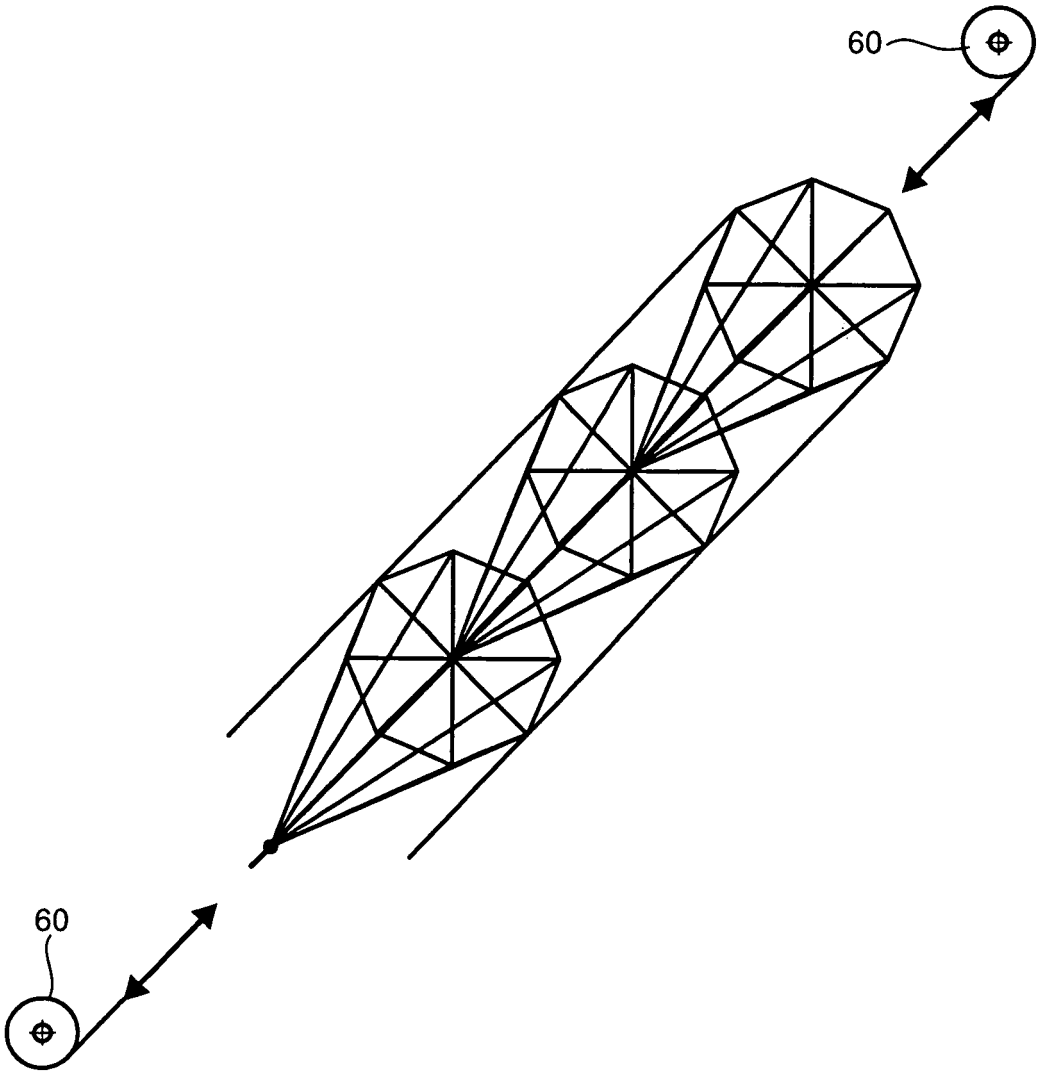


FIG. 3

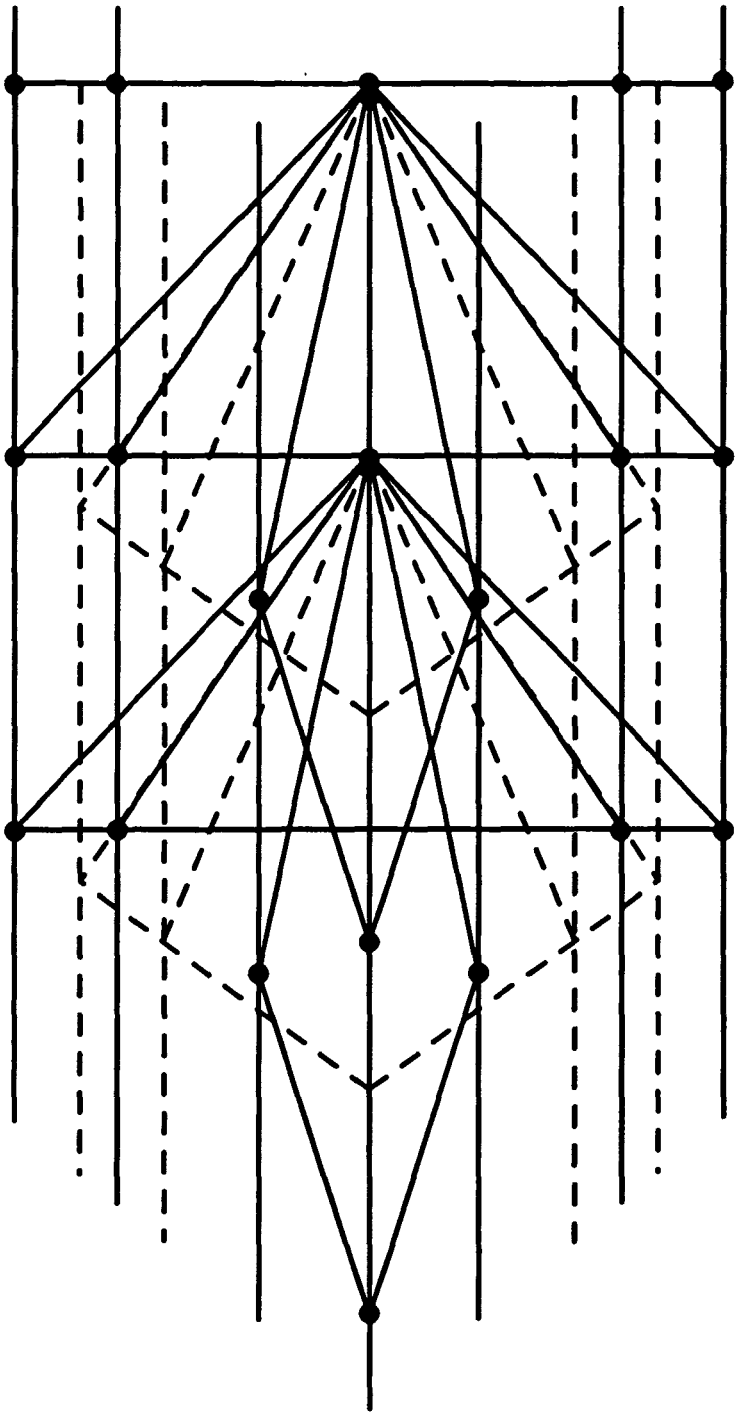


FIG. 4

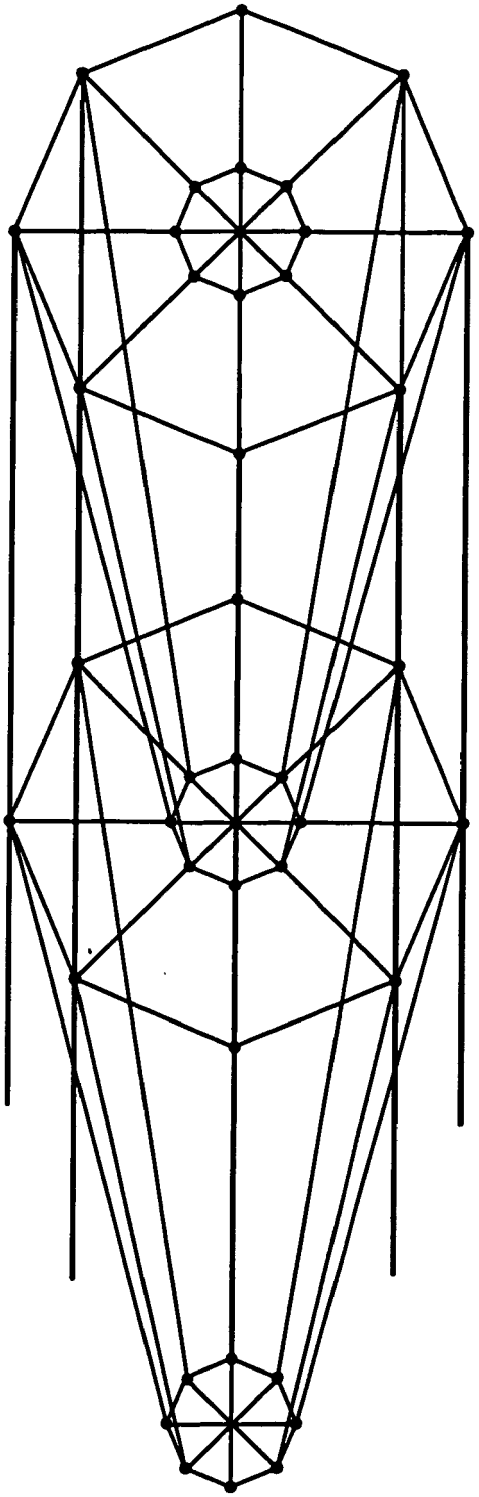


FIG. 5

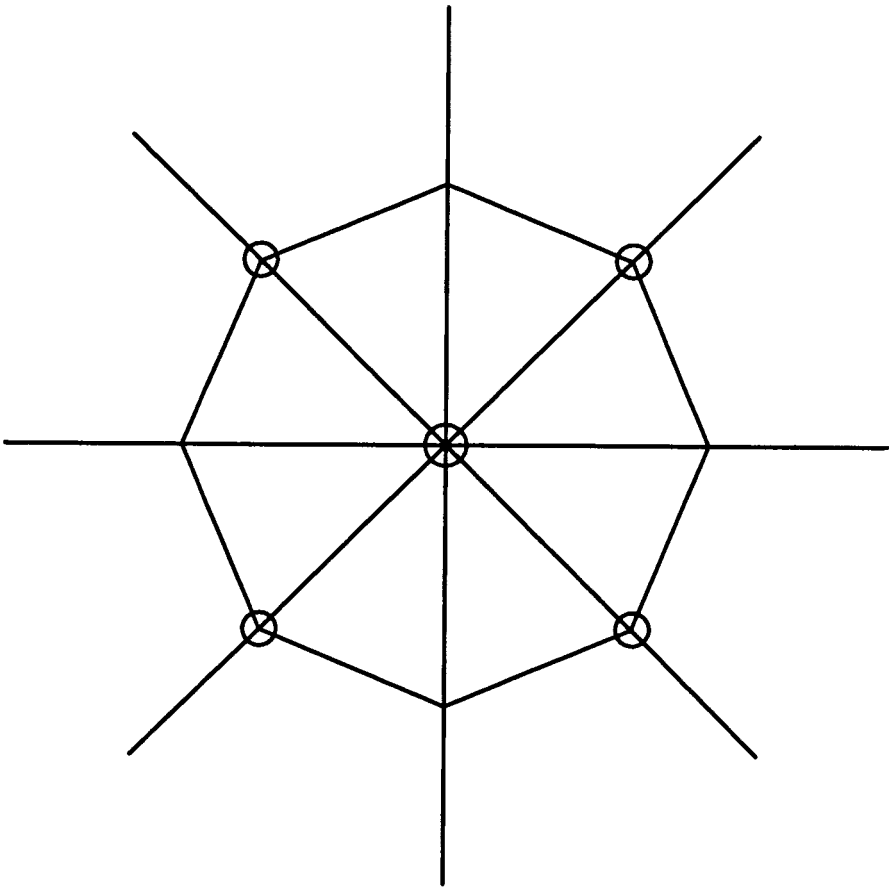


FIG. 6

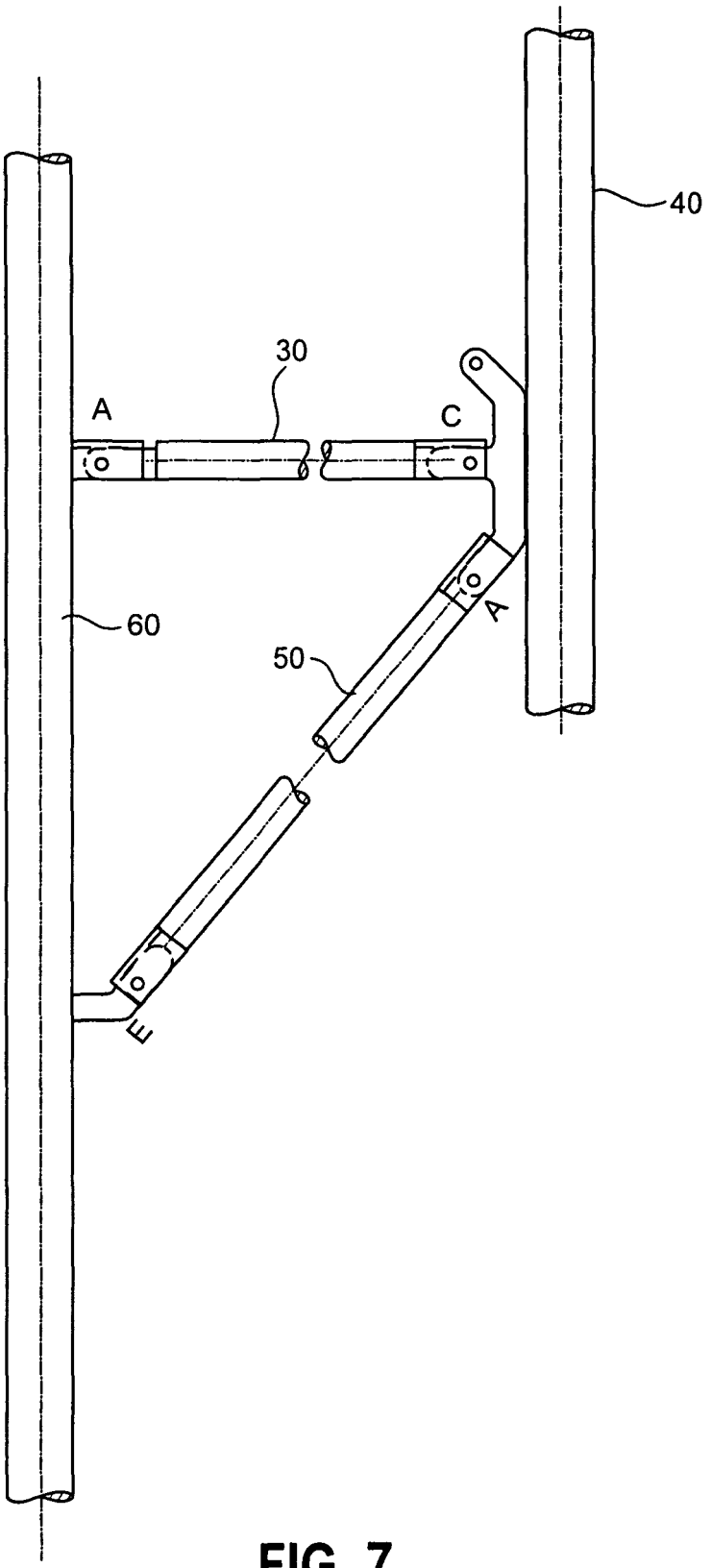


FIG. 7

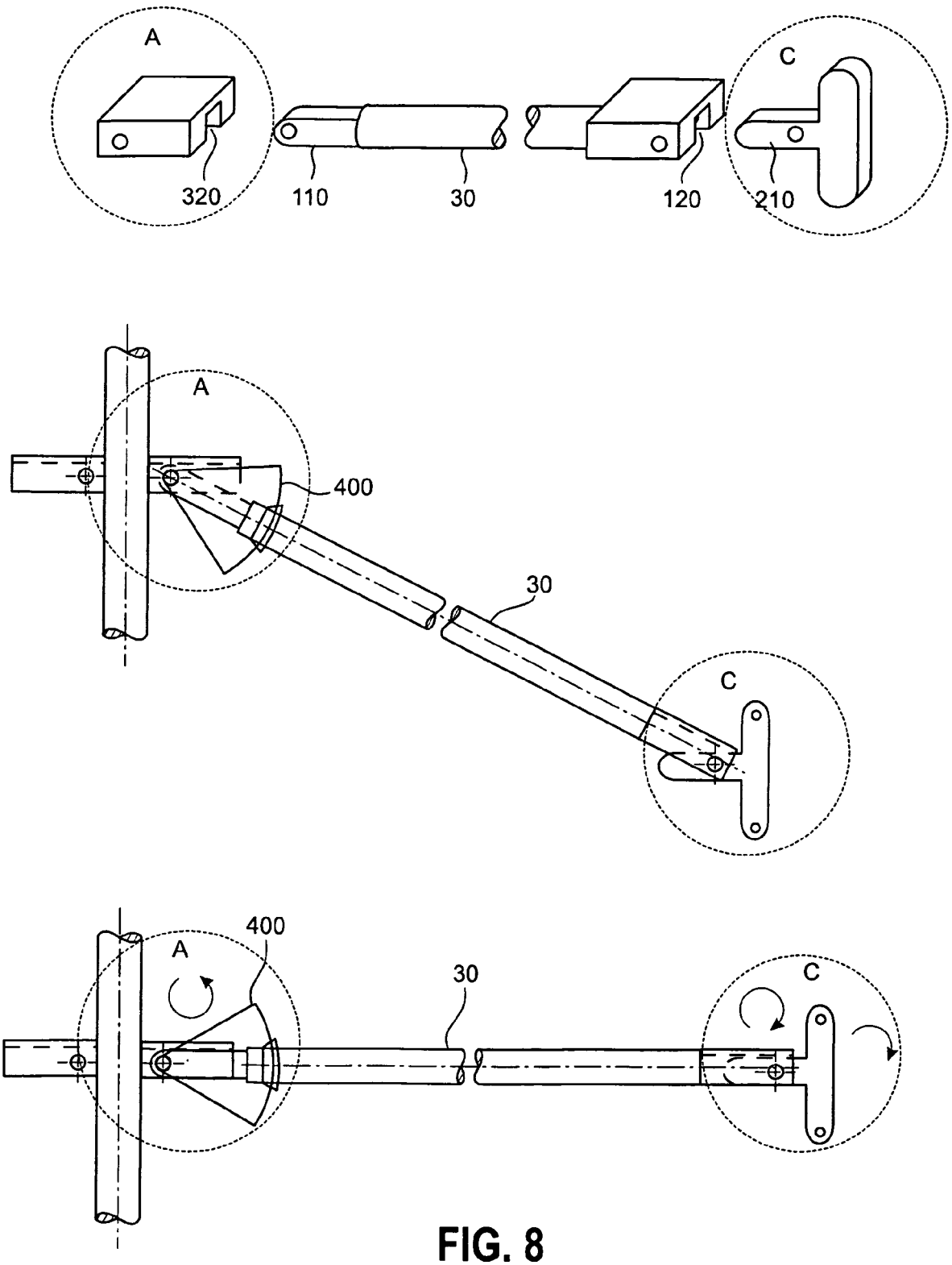


FIG. 8

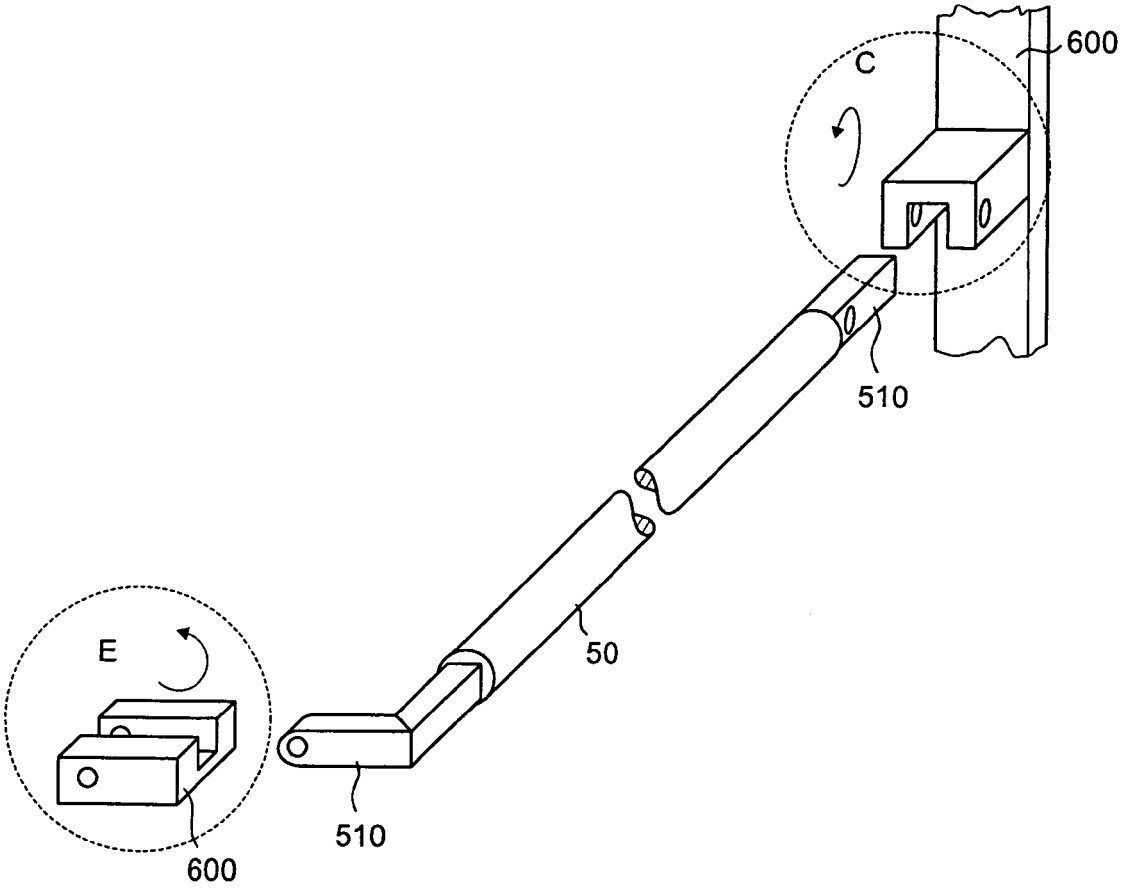


FIG. 9

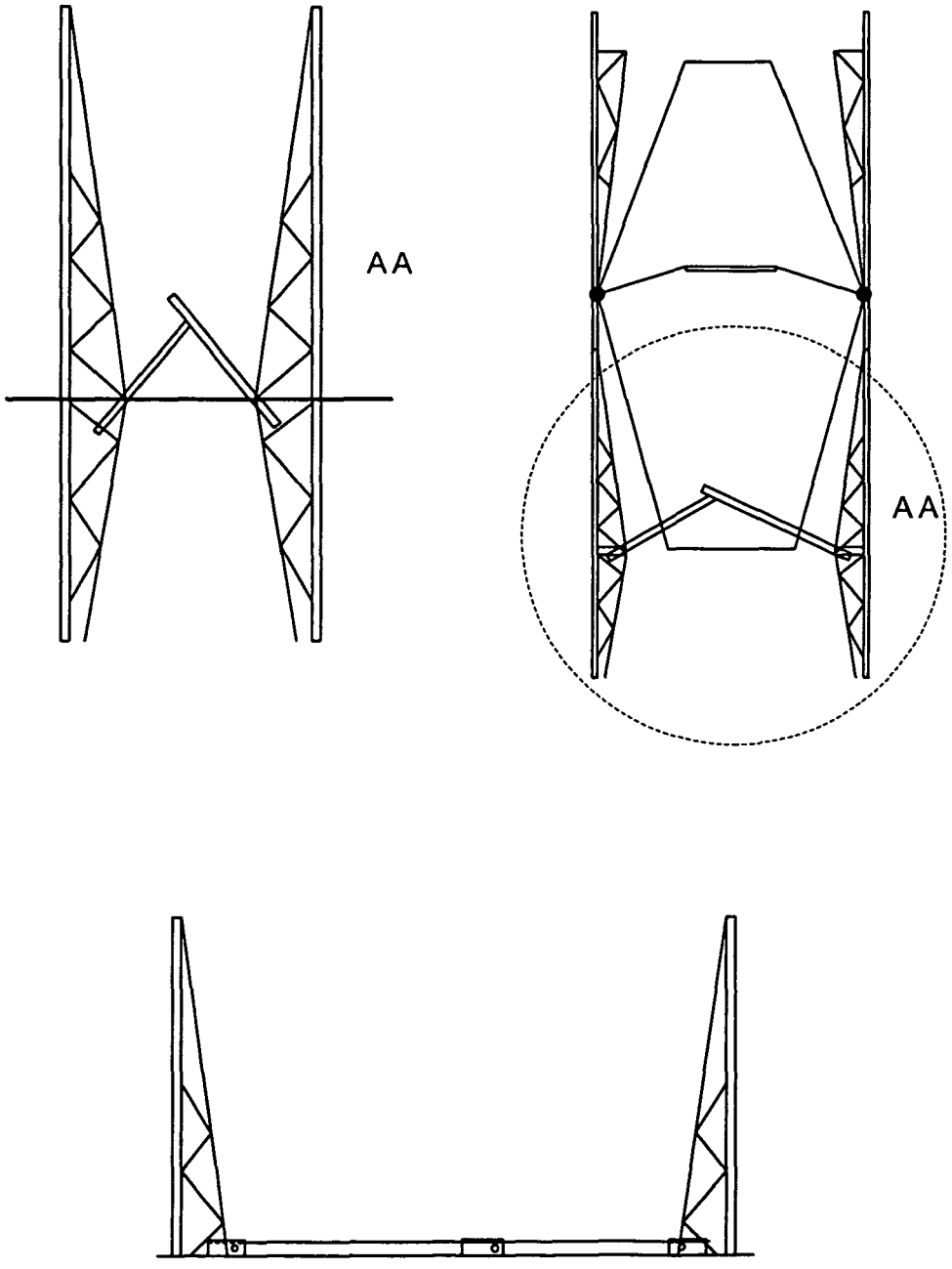


FIG.10

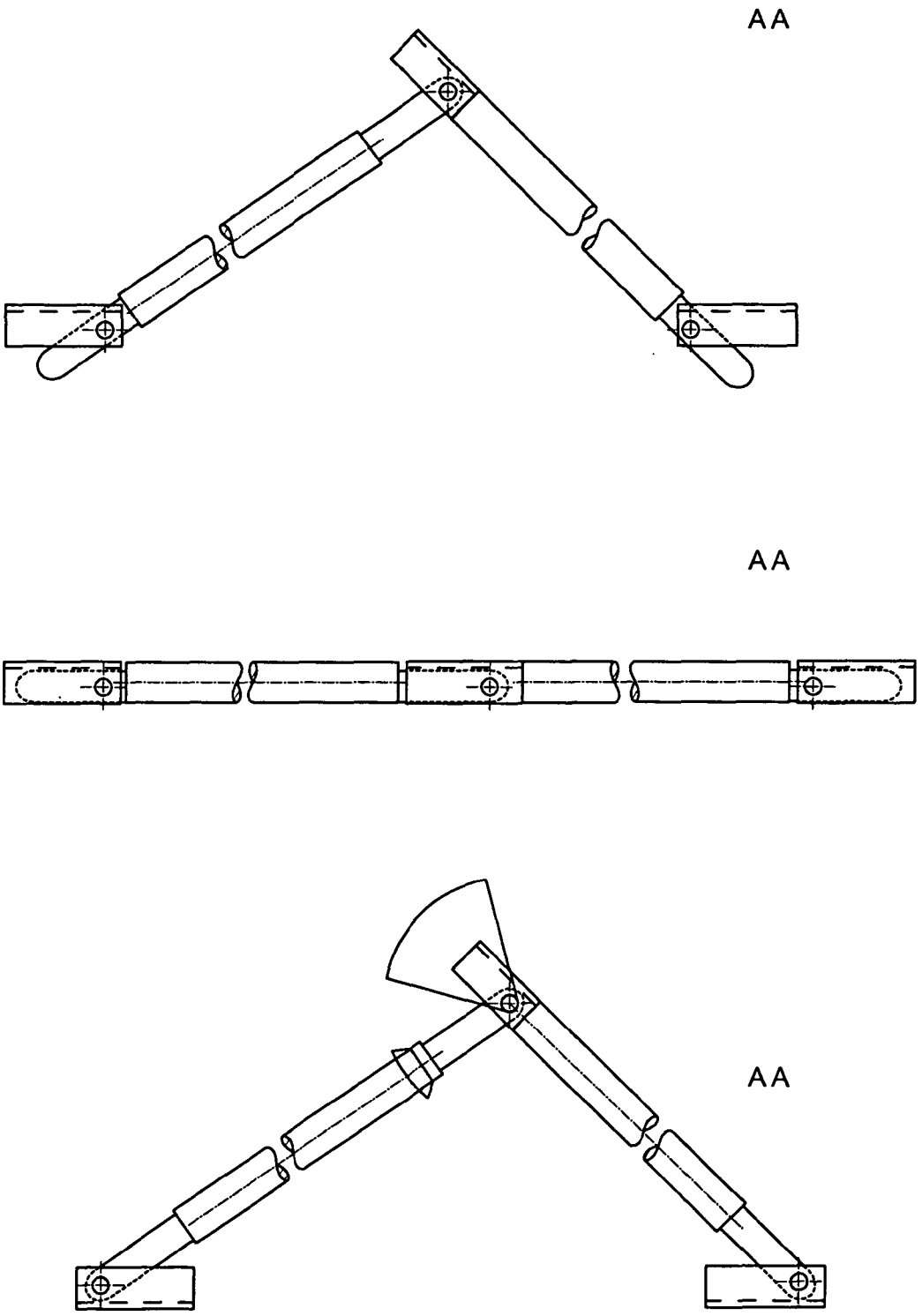


FIG. 11

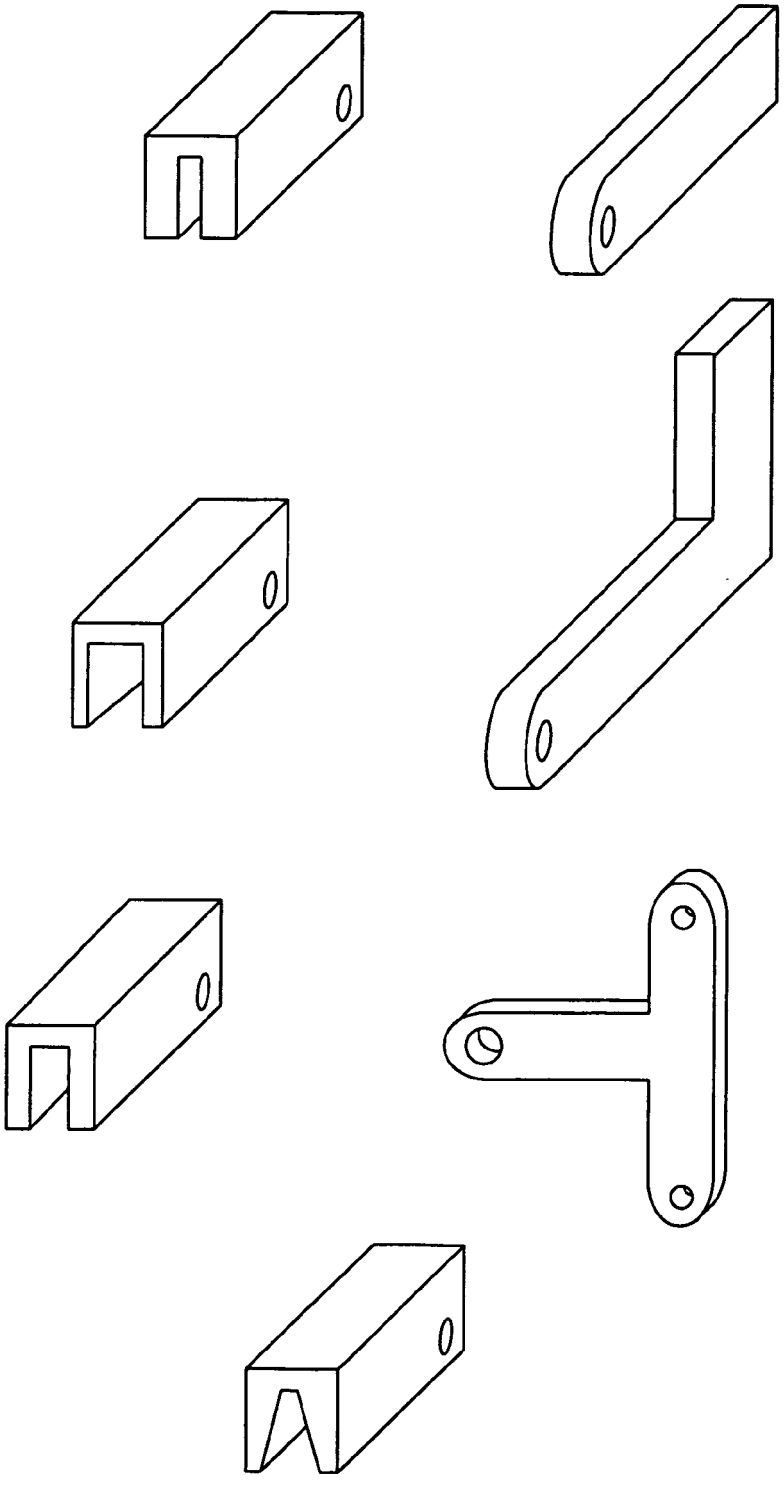


FIG. 12

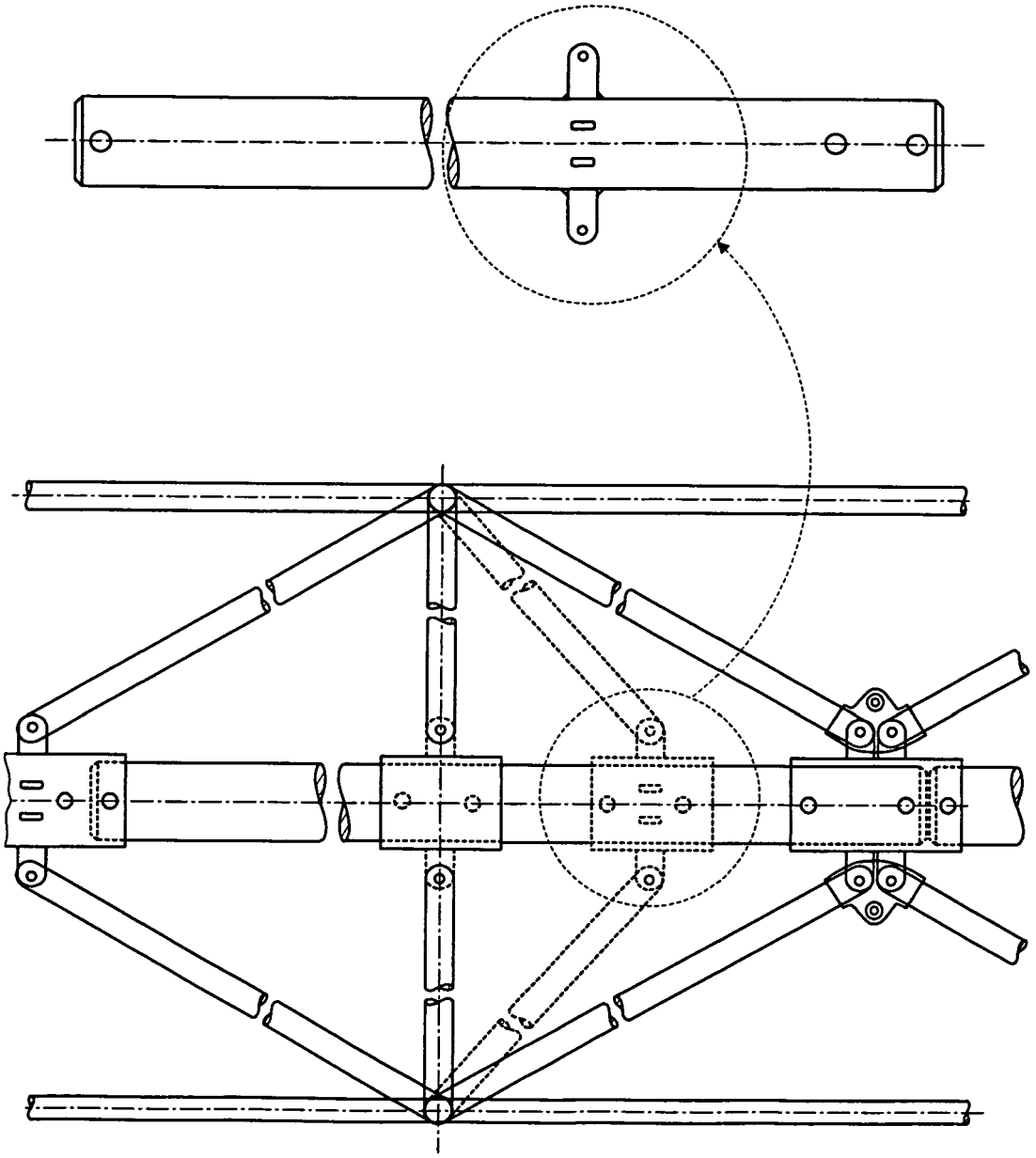


FIG. 13

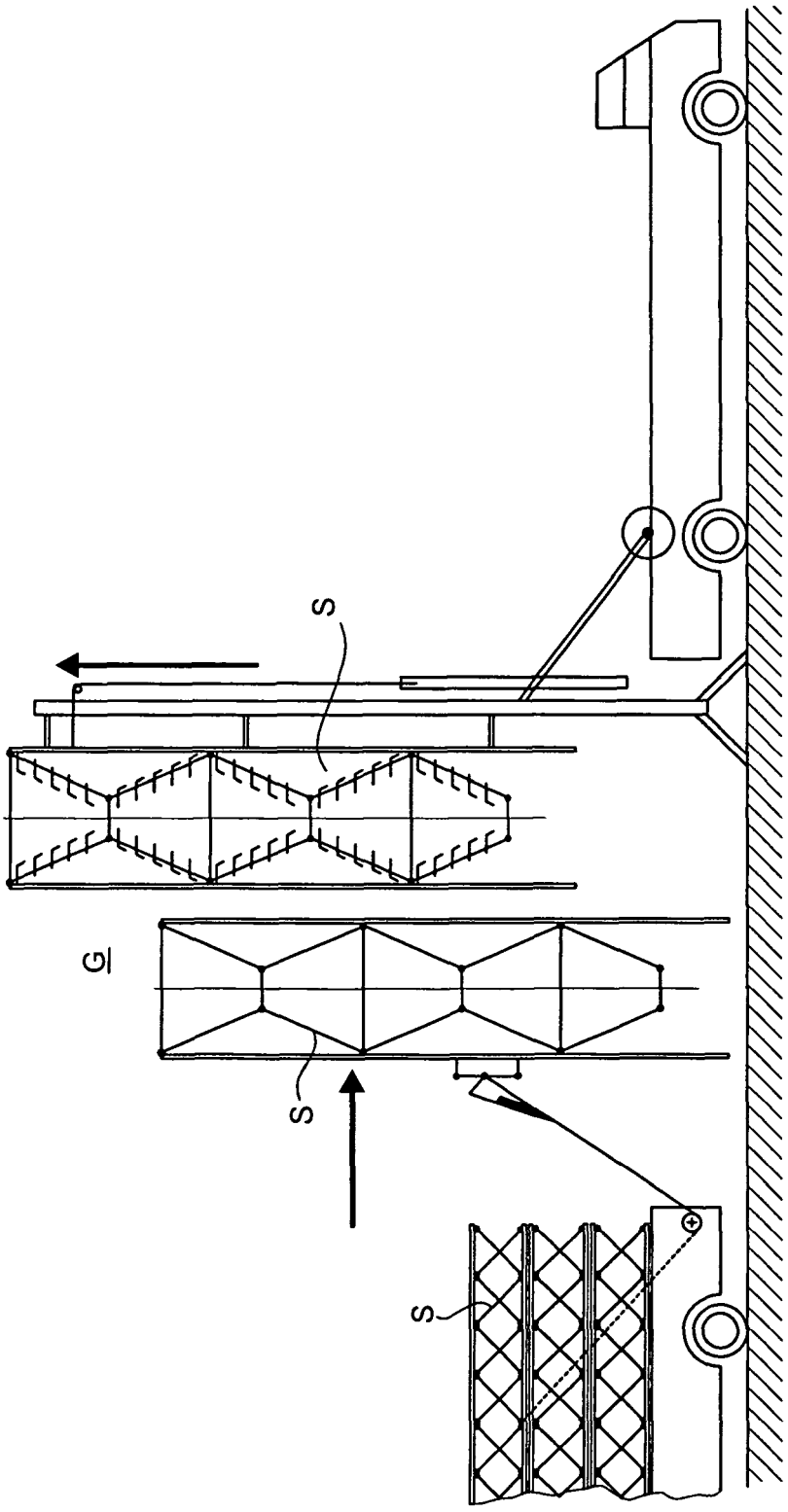


FIG. 14

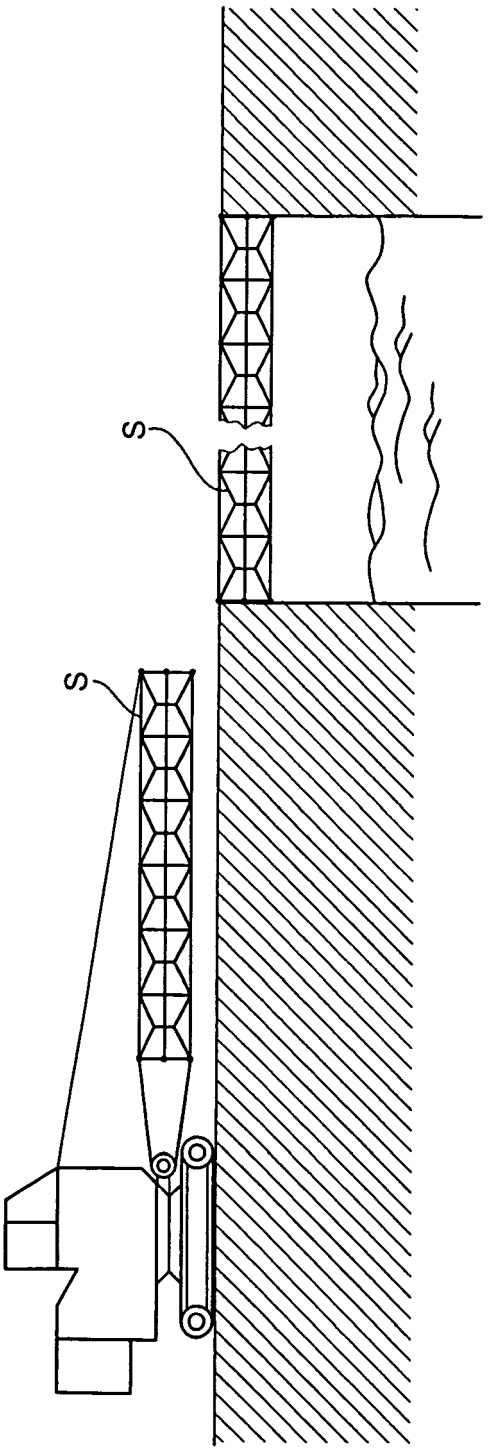


FIG. 15

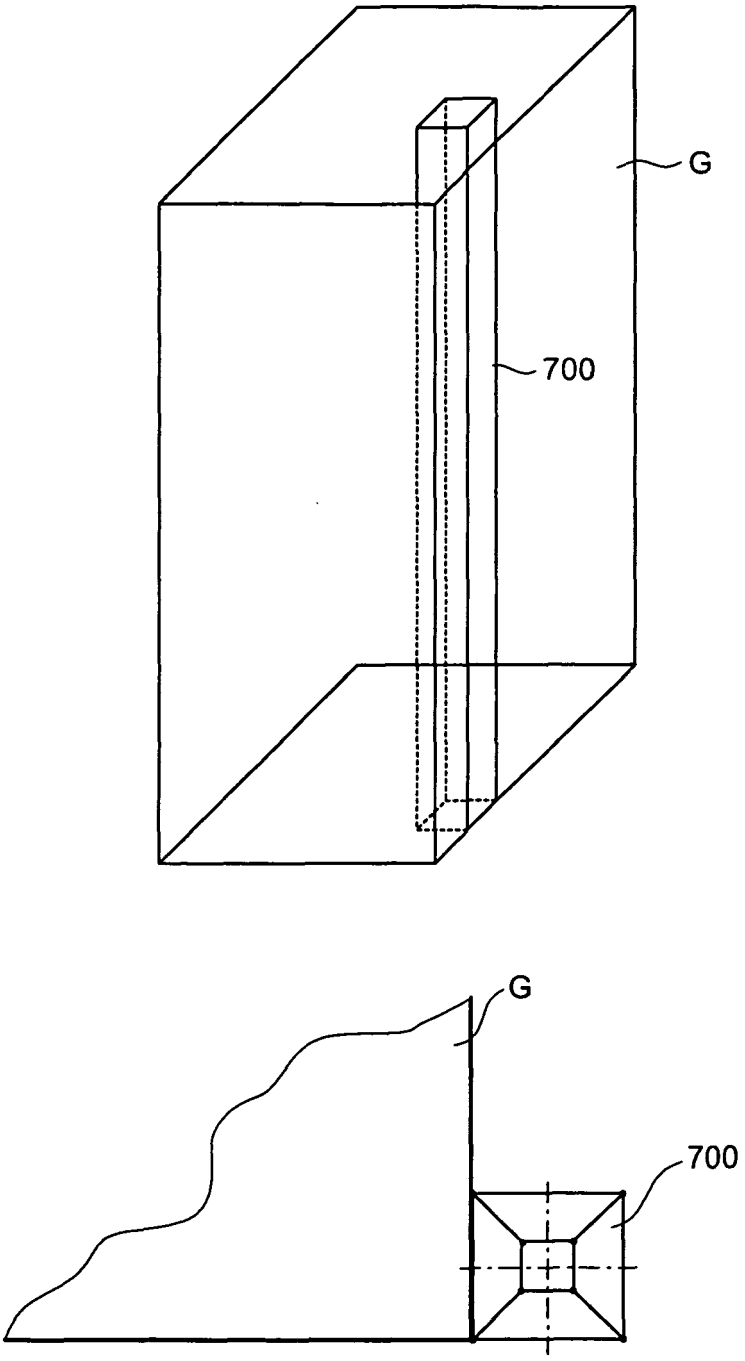
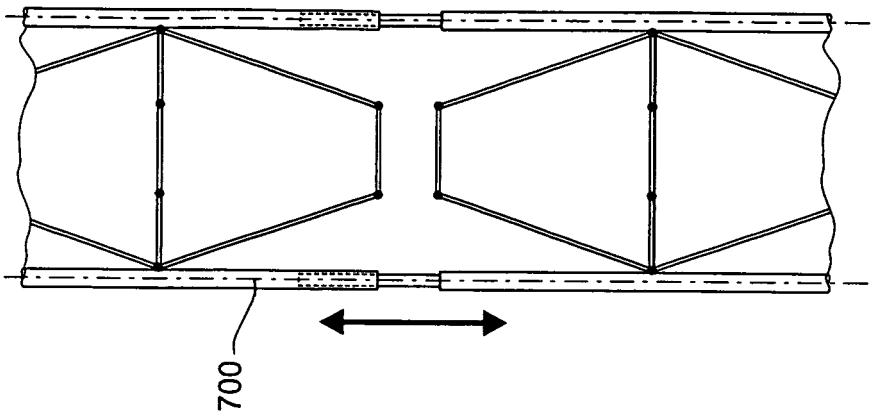


FIG. 16A



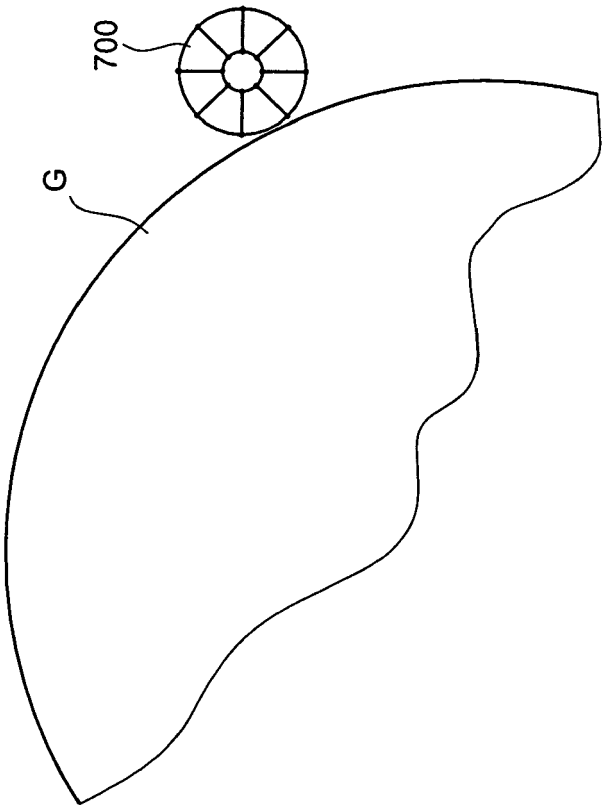


FIG. 16B

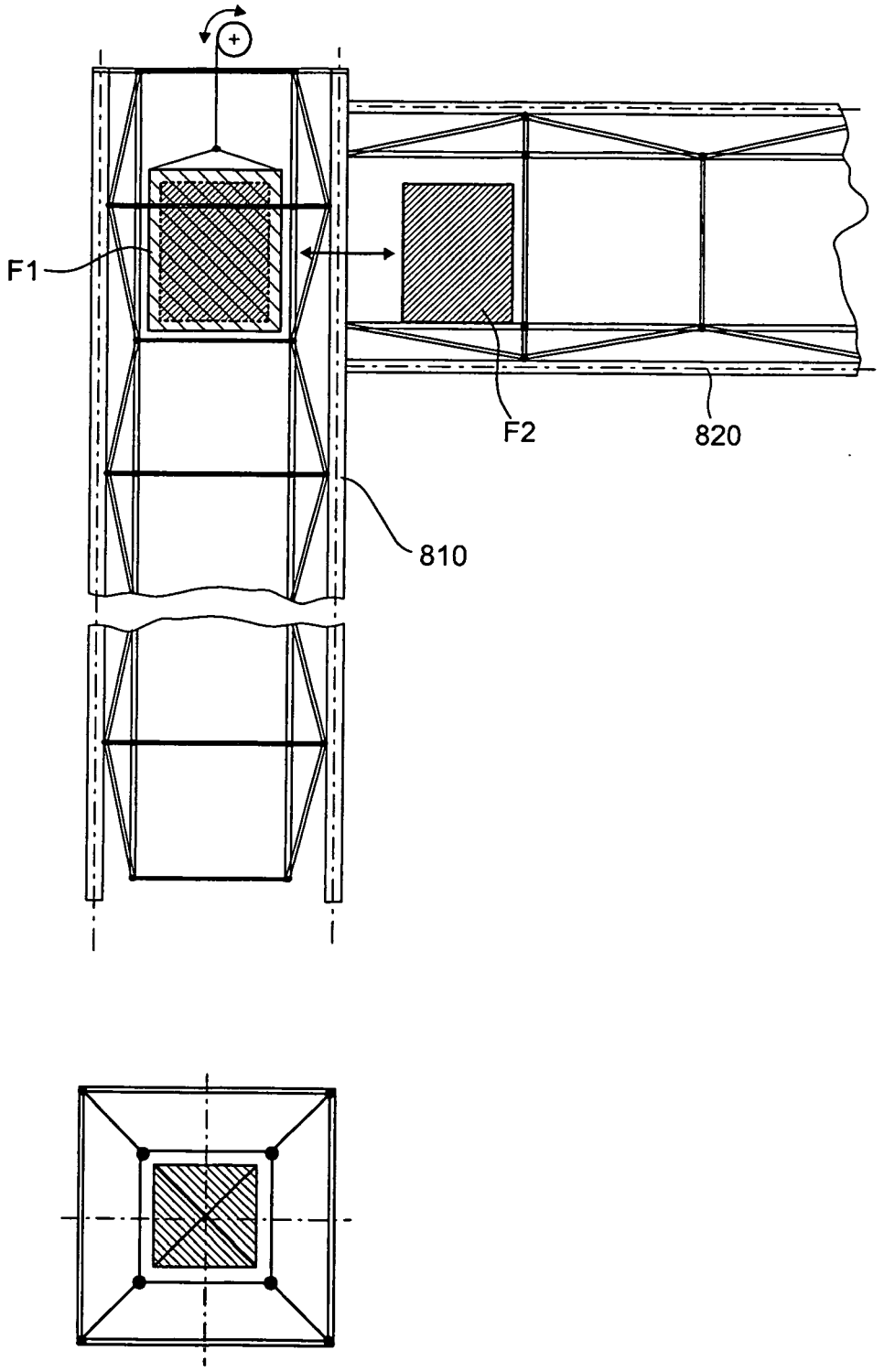


FIG. 17

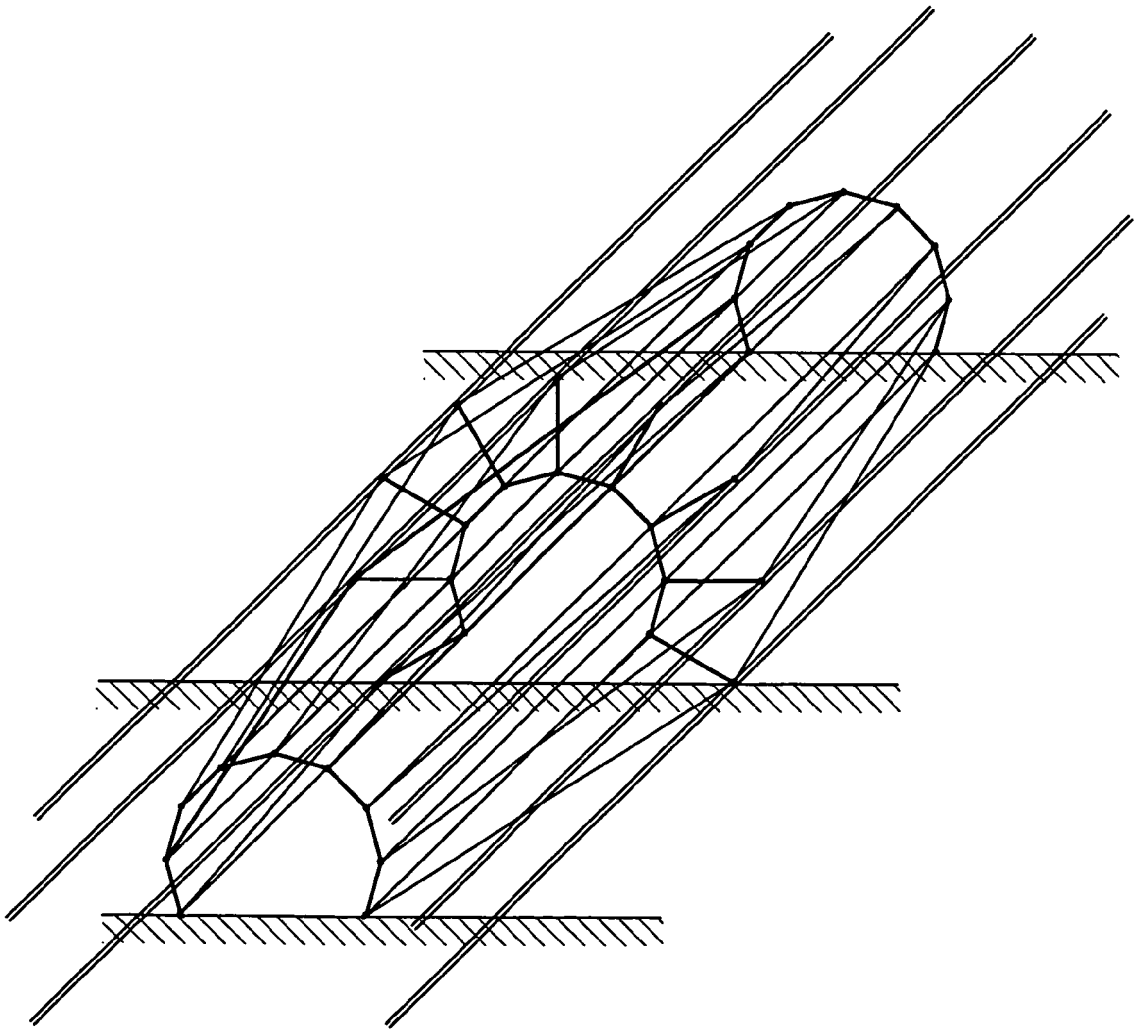


FIG. 18

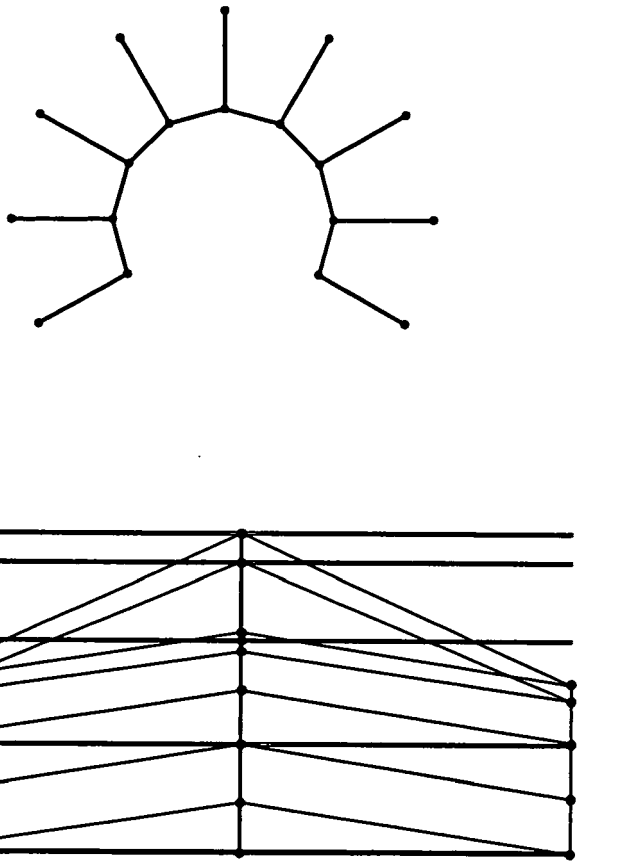


FIG. 19

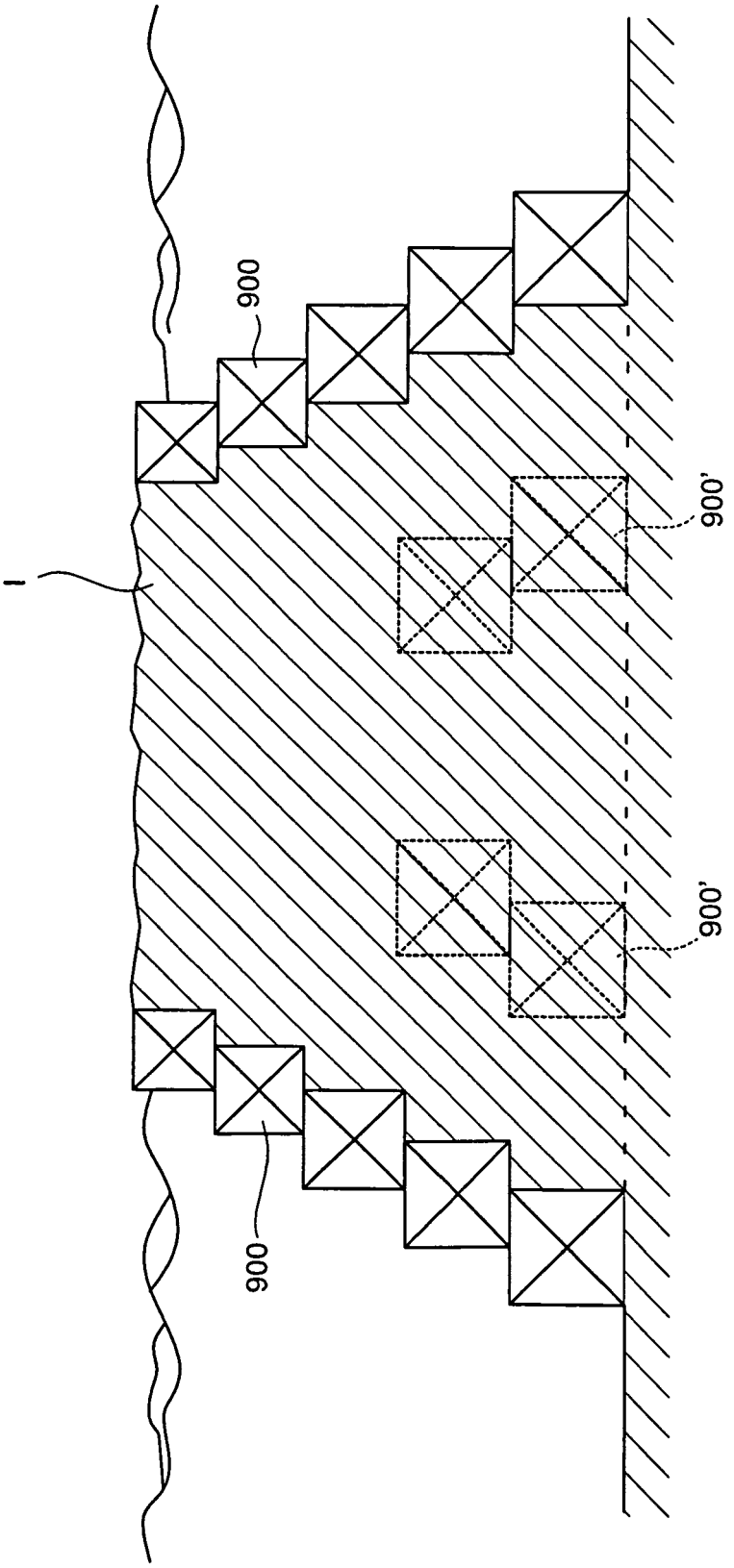


FIG.20A

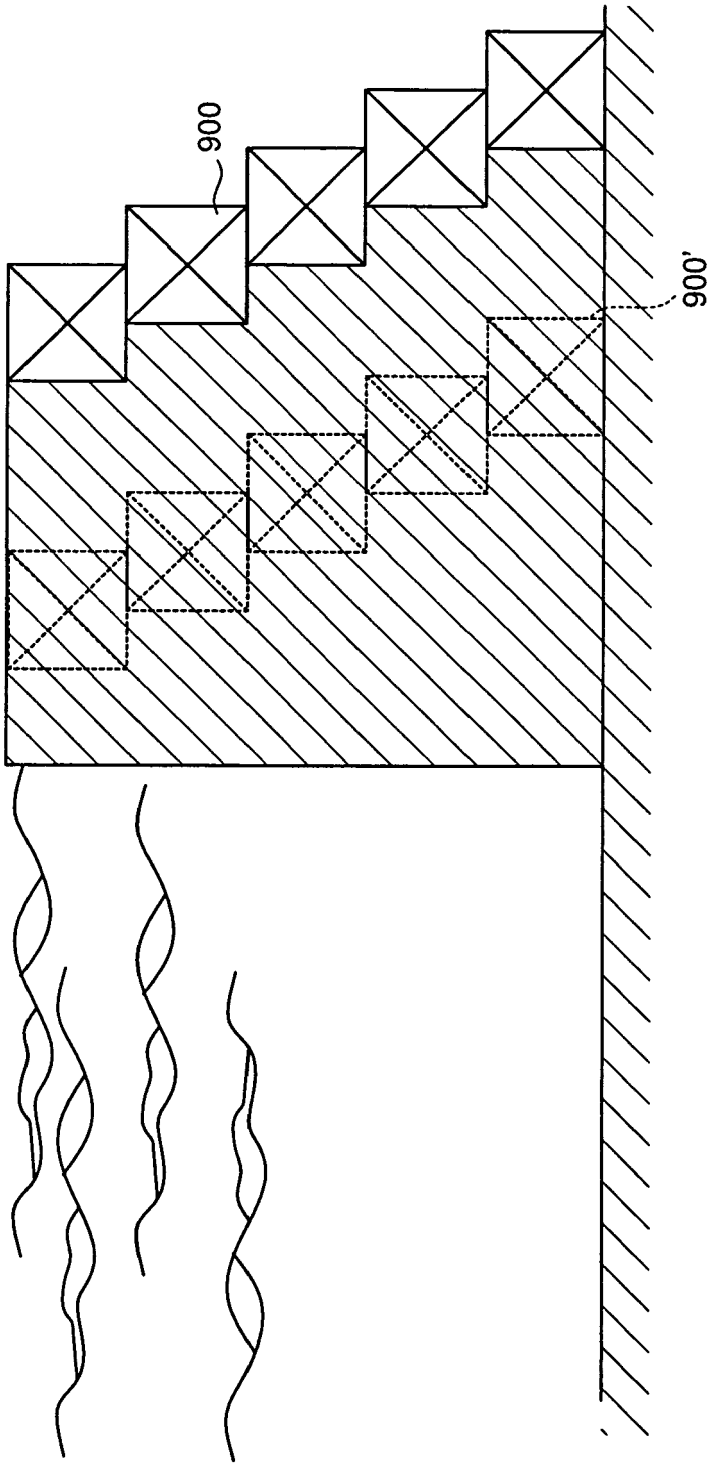


FIG.20B

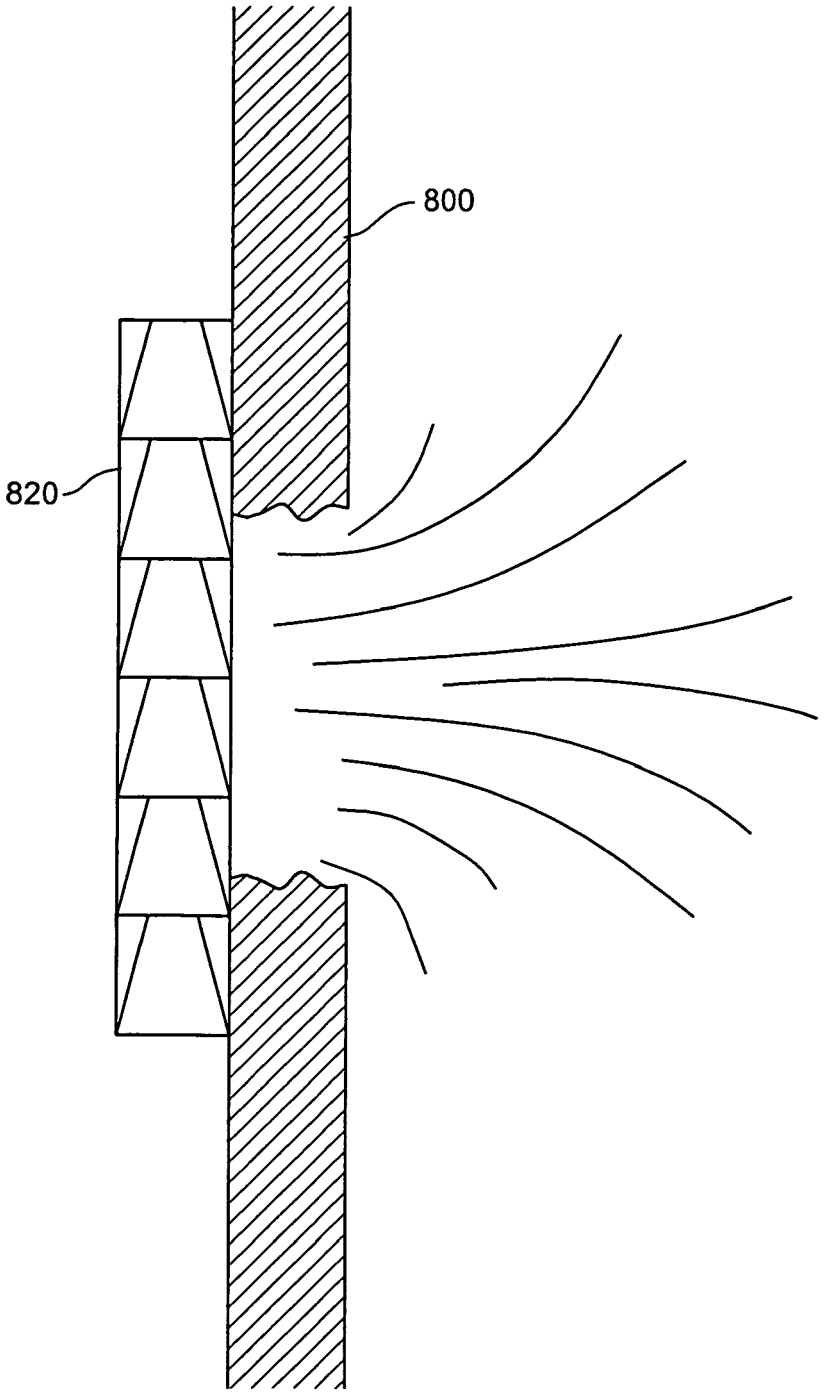


FIG. 21

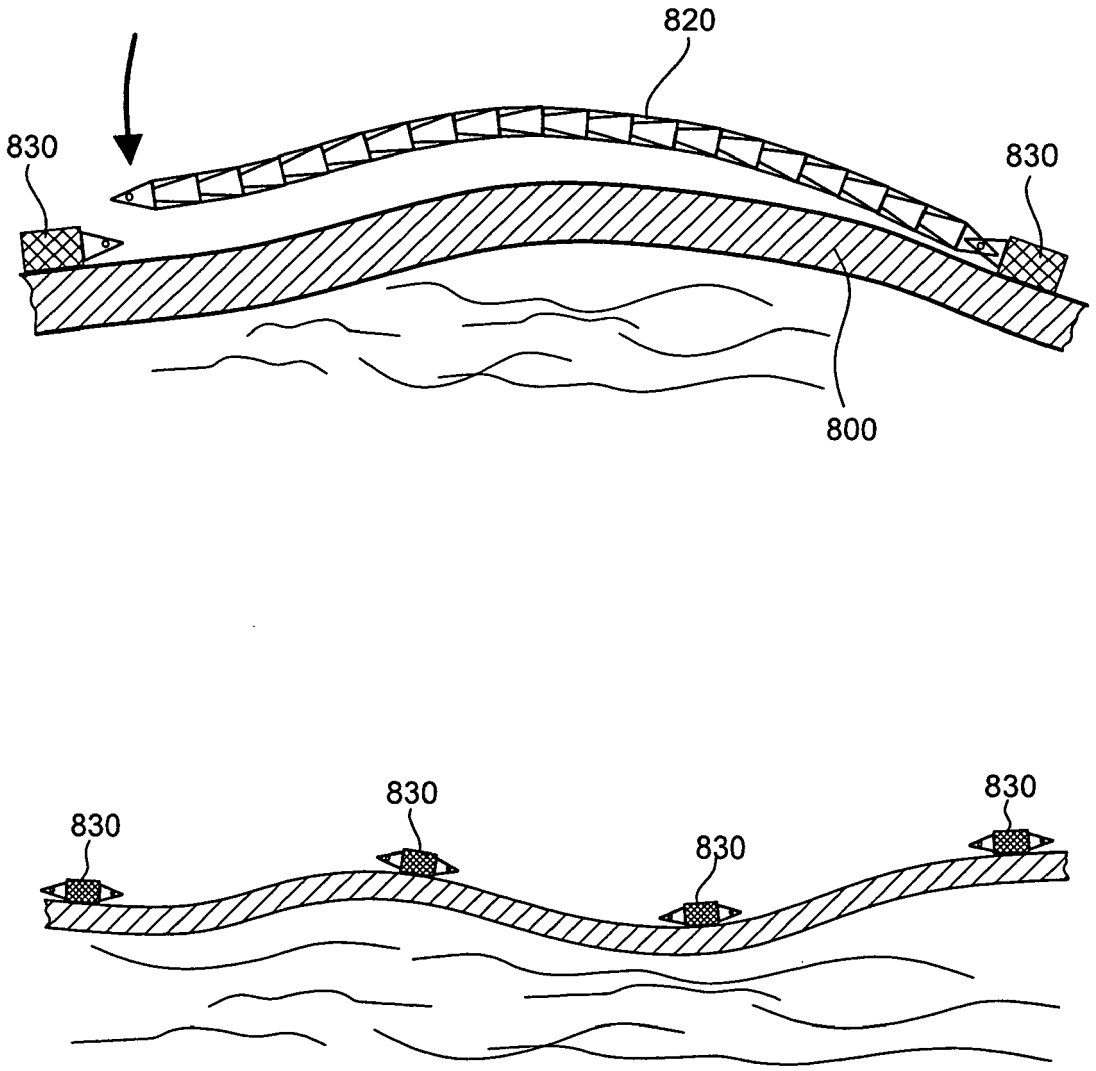


FIG. 22

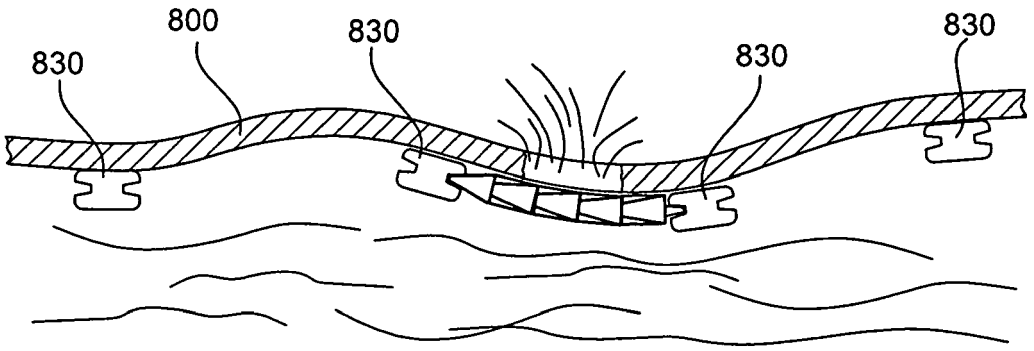


FIG. 23

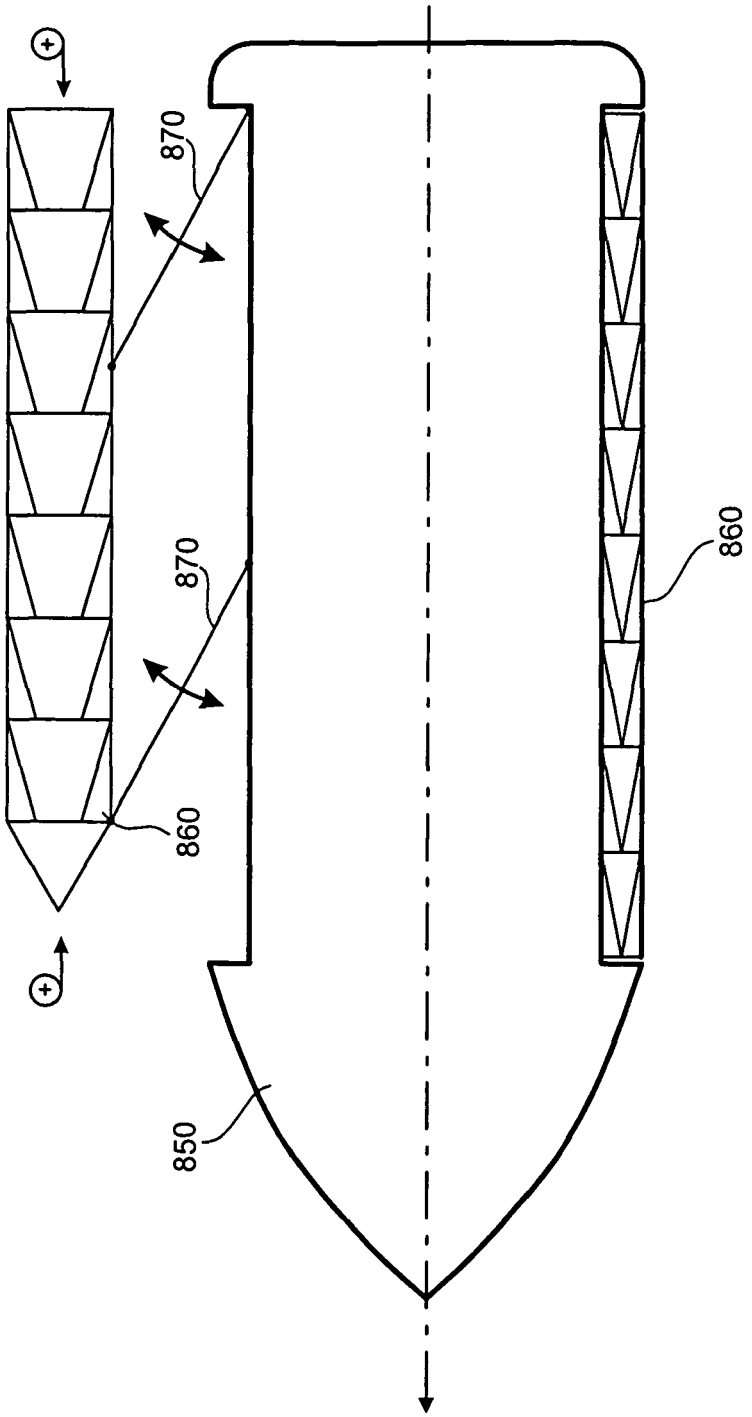


FIG. 24

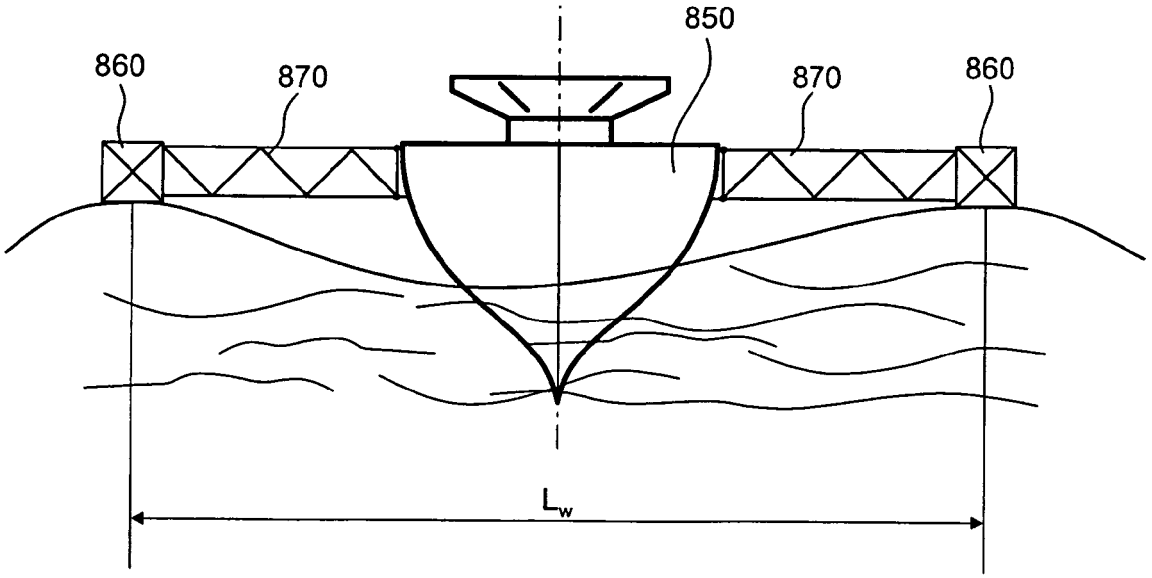


FIG. 25

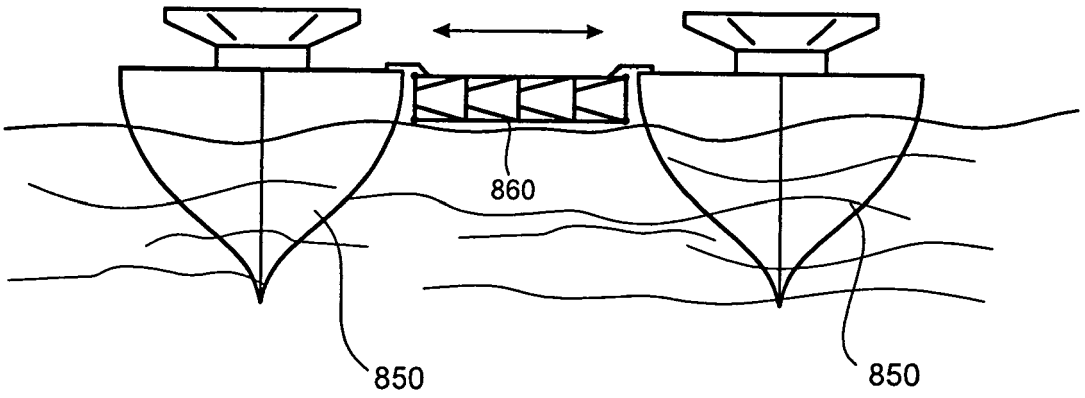


FIG. 26

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202004015072 **[0045]**