

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902096660A1

Publication Date

20140429

Applicant

CIRILLO ANTONIO

Title

STAR: ISOLATORE SISMICO SOSPESO

DESCRIZIONE

invenzione: **isolatore sismico sospeso**

del Signor Antonio CIRILLO, CRL NTN 57 L05 I 809 V residente a Massa, via Gorizia 42.

Il concetto di base è che un oggetto appeso a una corda non si riesce a spingere agitando il supporto superiore della corda. Lo scopo dell'invenzione è ottenere l'isolamento di una struttura appendendola alla sottostruttura mediante una corda (o un filo, o un cavo); la configurazione di riferimento è la seguente:

1. doppio tetraedro: la sospensione si realizza tramite due strutture spaziali tetraedriche collegate da un filo

- Campo tecnologico

L'invenzione riguarda un apparecchio di appoggio strutturale tecnologicamente avanzato da applicare sotto una struttura, con particolare riferimento per una costruzione o un edificio.

L'invenzione è correlata al campo delle strutture antisismiche.

- Stato della tecnica

La tecnica attuale per l'isolamento è basata su isolatori elastomerici, che in caso di sisma consentono alla sovrastruttura di muoversi, ma non hanno una capacità adeguata a riportare in posizione il sistema dopo il sisma. Questo comporta una deformazione permanente dell'isolatore e la necessità di sostituirlo. Gli isolatori necessitano di controlli e manutenzioni. Gli isolatori elastomerici, essendo composti da gomma compressa, nel tempo perdono le loro caratteristiche e vanno sostituiti, con impegno statico e notevole costo. Il costo degli isolatori è elevato. Il trasferimento tra struttura e fondazione avviene per compressione, con un trasferimento rigido che sconnette poco la struttura dal sottofondo.

Isolatori su rulli o sfere possono innescare movimenti importanti; le sfere trasmettono rigidamente per compressione. I costi di apparecchi e ammortizzatori sono elevati.

Spesso i sistemi di isolamento non si ricentrano e si danneggiano dopo il sisma.

Isolatori con struttura sospesa a barre rigide verticali di collegamento, con snodi alle estremità, non trasmettono le azioni orizzontali di moto armonico, ma nella fase di ritorno in posizione possono trasmettere azioni pericolose se la barra è messa in compressione.

- Problemi tecnici risolti

- **Efficace isolamento:** Il vantaggio del dispositivo inventato è quello isolare la sovrastruttura dal sottofondo in occasione di azioni sismiche ondulatorie.

- Il sistema in caso di sisma ondulatorio salvaguarda la parte superiore dato che la corda che appende la struttura alla fondazione non trasferisce azioni di taglio. Ad un notevole spostamento della base la sovrastruttura subisce un lieve moto, che tende velocemente a smorzarsi. La struttura si riporta dopo la scossa sismica alla posizione preesistente al sisma.
- Il sistema ha un intrinseco equilibrio stabile interno, con la corda che tende a tornare verticale e quindi alla posizione iniziale, portando il punto vincolato della sovrastruttura alla posizione iniziale antecedente al sisma.
- Autocentramento**: Il sistema si riporta in posizione evitando la dislocazione della struttura post-sismica.
- Antisismicità** : dopo il sisma resta integro; non deve essere sostituito dopo il sisma.
- Durevolezza** : La durata del dispositivo di isolamento è lunga e comunque maggiore della vita utile dell'edificio.
- Costi ridotti**: Il costo dell'isolatore è molto ridotto e consente l'applicazione anche a strutture poco costose o in paesi più poveri, dato che la sua realizzazione può avvenire con materiali più economici o più disponibili sul posto.
- rispetto ad altri dispositivi con barre verticali, il filo evita il trasferimento di azioni orizzontali perché una corda priva di rigidità flessionale e di resistenza a compressione non interagisce con azioni di tale tipo, mentre barre rigide comunque possono trasmettere pericolose interazioni provenienti dalla base e trasferirle alla struttura; in particolare la barra resistente a compressione riesce a trasmettere azioni impulsive del moto che inizialmente in una direzione improvvisamente inverte il suo senso.
- strutture sospese con meccanismi meccanici dissipativi connessi alla base, può avvenire un trasferimento di azioni orizzontali mediante l'apparato meccanico, anche se sono presenti fili che trasformano il tutto in quadrilateri articolari. Dato che è comunque presente un trasferimento per essi si necessita di un sistema dissipativo. Il sistema inventato evita invece del tutto il passaggio di energia ondulatoria, per cui si disaccoppia completamente la sovrastruttura rispetto alla base, in modo semplice e lineare. Non si esclude tuttavia che eventuali smorzatori o stabilizzatori possano essere posizionati in parallelo all'isolatore.

Descrizione dell'invenzione

L'invenzione in oggetto si pone lo scopo di limitare drasticamente le sollecitazioni connesse all'azione del sisma ondulatorio indotte su di una costruzione.

In caso di sisma ondulatorio la base si muove vibrando intorno alla sua posizione di riposo ma non riesce a mettere in moto la sovrastruttura, dato che 'una corda non si può spingere'; la sovrastruttura è del tutto disaccoppiata dal moto del sottofondo; se la sovrastruttura presentasse

comunque un certo spostamento, alla fine del moto del terreno si riporta velocemente alla situazione di partenza, a causa della situazione di equilibrio stabile in cui si trova il cavo verticale teso che collega struttura sottostante e sovrastruttura. Il sistema di fili può essere fornito di elementi secondari atti a rendere più agevole il montaggio regolare la planarità delle parti terminali e atti a dissipare energia.

I materiali impiegati sono i seguenti:

- per i supporti e i fissaggi: acciaio inox o zincato, ma anche qualsiasi materiale idoneo a resistere alle azioni di compressione e flessione indotte nei singoli elementi.
- filo di sospensione: acciaio inox o armonico, corda o cavo in materiale composito in fibre di carbonio o comunque idoneo a sopportare la trazione imposta senza avere una rigidità a compressione o a flessione.

La configurazione di riferimento risponde ad una precisa logica di funzionamento:

- Il doppio tetraedro è fatto di sottostrutture spaziali dotate di una ottima stabilità di posizione e consente al sistema di lavorare bene in ogni direzione;

L'isolatore si presta a essere impiegato come uno dei punti di appoggio della struttura, con un minimo di tre;

Con un insieme di isolatori che lavorano in parallelo il sistema di isolamento è idoneo per il sostegno di piastre di base di edifici di qualsiasi grandezza e peso, dato che basta aumentare il numero degli isolatori.

Ulteriori conformazioni

Il ritrovato così concepito è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo, inoltre, tutti i dettagli sono sostituibili con altri tecnicamente equivalenti. Il sistema trasforma la compressione tra sovrastruttura e parte sottostante in trazione. Il filo teso di collegamento sostiene la parte soprastante che vi grava all'estremità inferiore e trasferisce l'azione alla sottostruttura, collegata all'estremità superiore mediante un sottosistema dedicato. In pratica il sottosistema ancorato alla sovrastruttura e quello ancorato alla sottostruttura possono avere diversa forma, per esempio possono essere elementi piani o elementi spaziali. La loro conformazione deve essere tale da poter trasferire i carichi e tale da consentire un opportuno scorrimento orizzontale tra le estremità vincolate senza che il filo entri in contatto con le sottostrutture cui si ancora. La conformazione tipica delle sottostrutture portanti è a doppio tetraedro

Modalità di realizzazione con riferimento ai disegni

La conformazione principale dell'invenzione è illustrata in fig. 1.

La **figura 1** illustra il sistema antisismico con doppio tetraedro; A e D sono due prospetti; C è la pianta vista dall'alto; B e E sono due viste assonometriche.

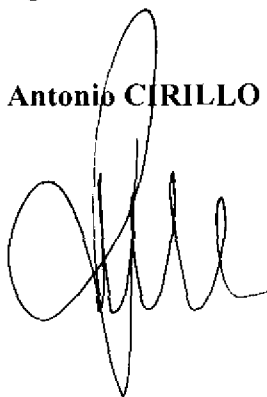
Il filo (1), ovvero il cuore del sistema, si collega tramite il dispositivo di attacco superiore (2) al sottosistema inferiore (2-4-5-6-7) collegato alla struttura sottostante; il filo (1) si collega tramite il dispositivo di attacco inferiore (3) al sottosistema superiore (3-8-9-10-11) collegato alla struttura soprastante. Il sottosistema superiore si collega alla soprastruttura tramite una struttura piana realizzata con una parte piatta (10) e una struttura di collegamento (9) tra le diagonali (8). Il fissaggio avviene tramite elementi metallici fissi o amovibili (11), annegati nel getto, saldati, fissati con dadi o con elementi di bloccaggio. Il sottosistema inferiore si collega alla sottostruttura tramite una struttura piana realizzata con una parte piatta (6) e una struttura di collegamento (5) tra le diagonali (4). Il fissaggio avviene tramite elementi metallici fissi o amovibili (7), annegati nel getto, saldati, fissati con dadi o con elementi di bloccaggio. Gli elementi (12) sono idonei a rendere stabile il complesso prima e durante la messa in opera, regolare la planarità degli estremi; essi sono di lunghezza fissa o con estremi regolabili; possono essere dotati di sistemi dissipativi interni e possono essere a memoria di forma.

La configurazione di riferimento risponde ad una precisa logica di funzionamento:

1. La forma a tetraedro ha una ottima stabilità di posizione e consente al sistema di lavorare bene in ogni direzione;
2. si presta a essere impiegato come uno dei punti di appoggio della struttura, con un minimo di tre; è idoneo per il sostegno di piastre di base di edifici di qualsiasi grandezza e peso, dato che basta aumentare il numero degli isolatori.

Massa, 04/11/2013

Antonio CIRILLO



invenzione: **isolatore sismico sospeso**

del Signor Antonio CIRILLO, CRL NTN 57 L05 I 809 V residente a Massa, via Gorizia 42.

RIVENDICAZIONI

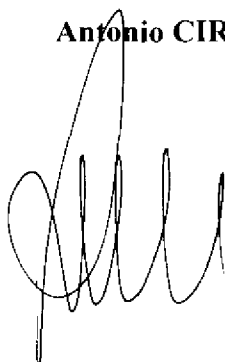
1) isolatore sismico per isolare alla base una struttura mediante due strutture spaziali a forma di tetraedro (tetraedri) unite da un filo (in acciaio, FRP, altro) (fig.1): l'isolatore sospende la struttura superiore con un filo (1) teso tra due sottostrutture spaziali tetraedriche, il tetraedro superiore si collega alla struttura sopra tramite una parte piatta (10) e una (9) che collega le diagonali (8), il tetraedro inferiore si collega alla sottostruttura tramite una struttura piana (6) e una (5) di collegamento tra le diagonali (4) .

2) i dispositivi di cui alla rivendicazione n.1 sono dotati di elementi (12) atti a dissipare energia, realizzati con elementi a memoria di forma o con fili che si deformano in campo plastico durante il moto sismico.

3) messa in opera dei dispositivi di cui alle rivendicazioni precedenti: Il montaggio avviene con le modalità indicate nel seguito: preparazione struttura di base e fissaggio delle basi dei dispositivi tramite elementi metallici fissi o amovibili (11); posizionamento dei dispositivi; posizionamento e fissaggio della struttura soprastante, tramite elementi metallici fissi o amovibili (7), annegati nel getto, saldati, fissati con dadi o con elementi di bloccaggio; i dispositivi di cui alla rivendicazione n.1 sono dotati di elementi (12) atti a rendere stabili i tetraedri durante il montaggio, regolare la planarità e dissipare energia.

Massa, 04/11/2013

Antonio CIRILLO



invention: suspended seismic isolator

by Antonio CIRILLO, CRL NTN 57 L05 I 809 V resident in Italy, in Massa, via Gorizia 42

CLAIMS

1) seismic isolator for base-isolated structure by two spatial devices in the shape of a tetrahedron connected via wire (fig. 1) (steel, FRP or other material): the spatial earthquake-proof system suspend the overlying structure by a wire (1) stretched between two spatial substructures in the shape of a tetrahedron ; the upper subsystem is connected to the superstructure via a flat structure (10) and a connecting structure (9) among the diagonals (8); The lower subsystem is connected to the substructure by means of a flat structure (6) and a connecting structure (5) among the diagonals (4).

2) seismic isolator for base-isolated structure by two plane triangular-shaped structures (similar to a level Roman said 'archipendolo') connected by a wire (fig. 2) (steel, FRP or other material):

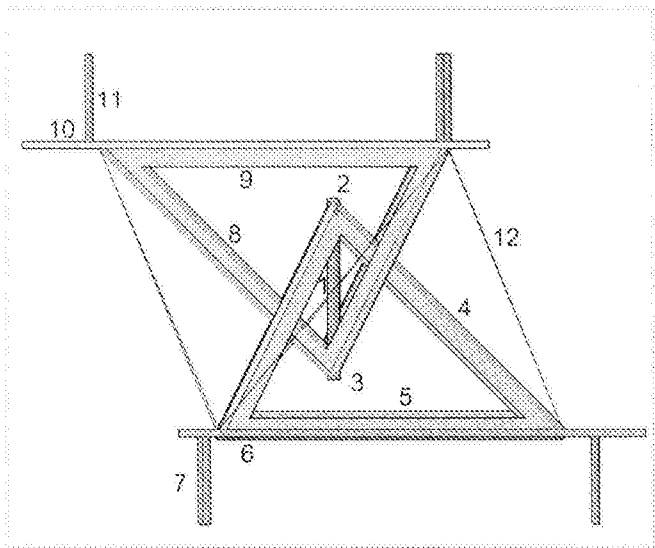
the earthquake-proof system suspend the overlying structure by a wire (1) connected via two triangular-shaped coupling device similar to 'archipendoli' (4) and (8);

3) seismic isolator for base-isolated structure by two vertical column structures connected by a wire (fig. 3) (steel, FRP or other material):the earthquake-proof system suspend the overlying structure by a wire (1) connected via two vertical column structures ; the lower column (2-4-5-6-7) is on to the substructure; the upper column (3-8-9-10-11) is connected to the superstructure

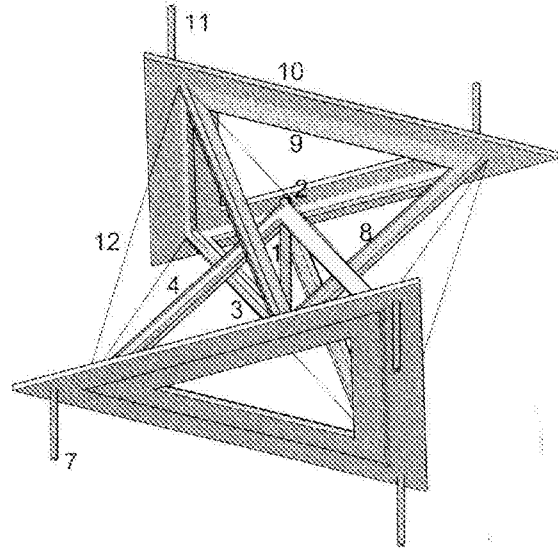
4) installation of devices referred to in the preceding claims: assembly takes place in the described below way : preparation of the base structure and fixing of the bases of devices via fixed or removable metal elements (11); positioning of the devices; positioning and fixing of the above structure, via metal elements fixed or removable attachments (7), cast in, welded, fastened with nuts or with locking elements; devices as claimed in claim 1 are provided with elements (12) acts to stabilize the spatial devices (tetrahedrons) during assembly, adjust the flatness and dissipate energy.

5) Height adjustment: the wire (1) according to claims 1,2,3 can have adjustable length at the ends;



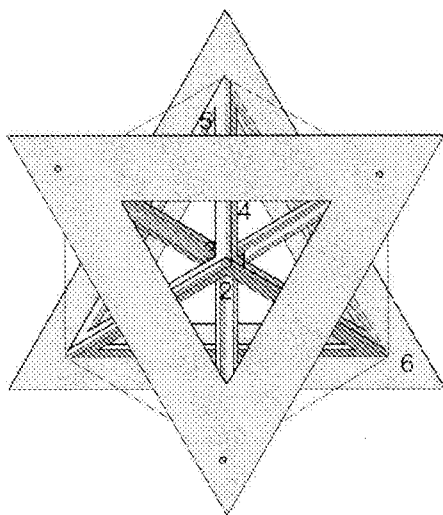


A



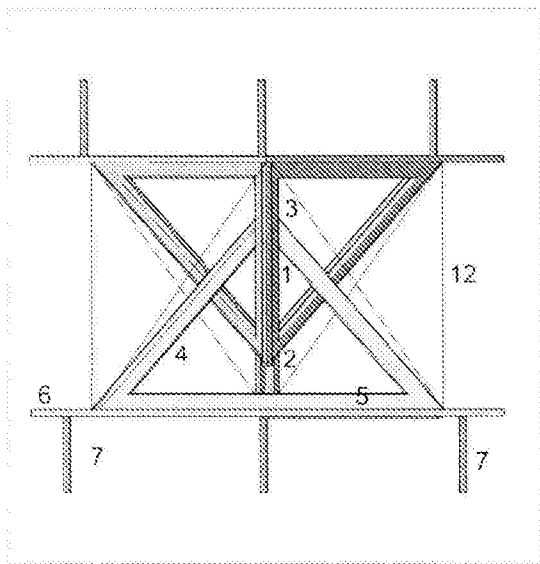
B

fig.1

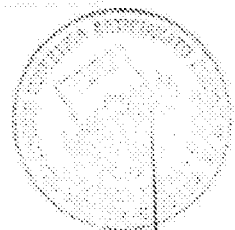
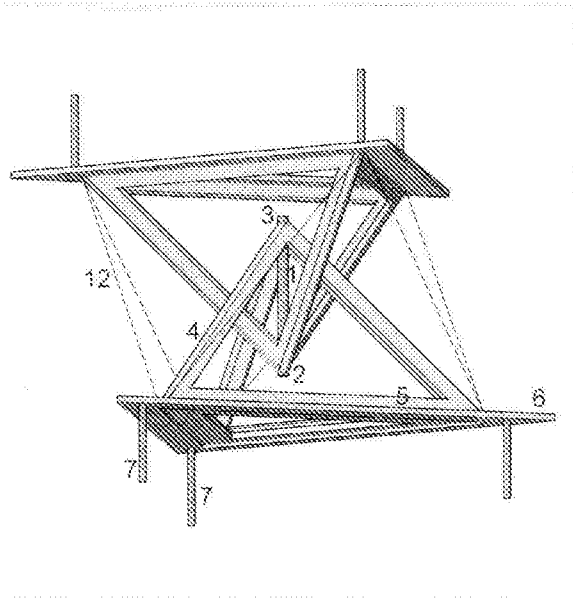


C

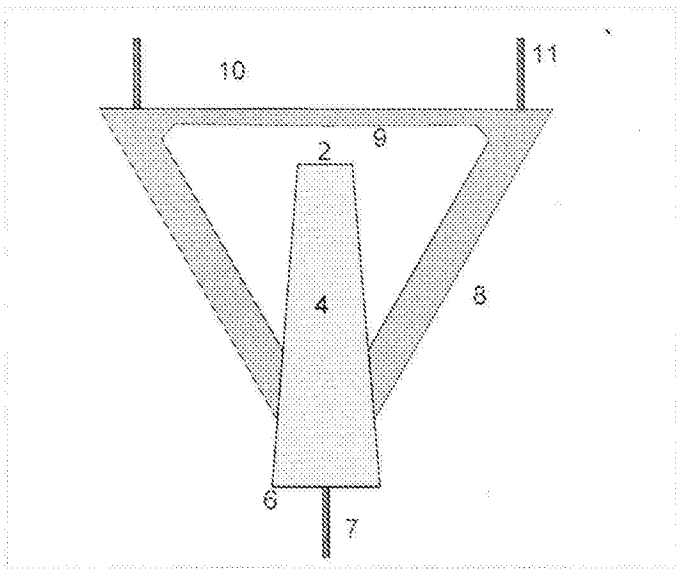
D



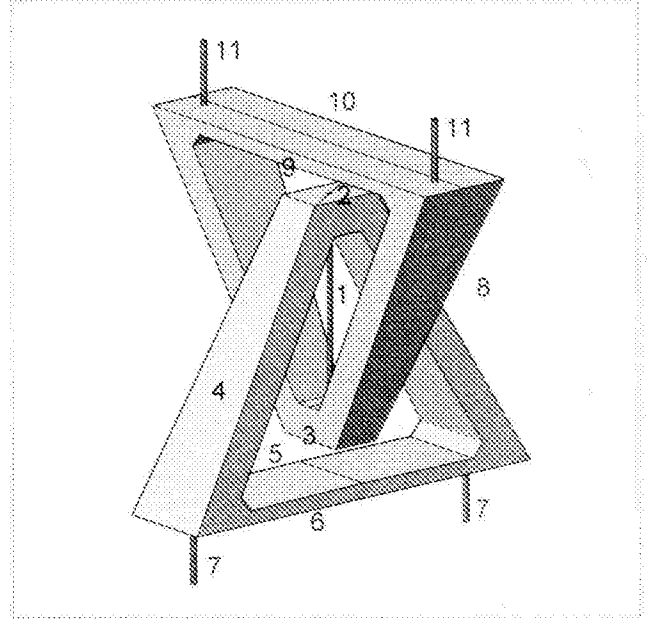
E



Il Funzionario Delegato
 (Matteo Grossi) *Matteo Grossi*
 (firma con timbro)

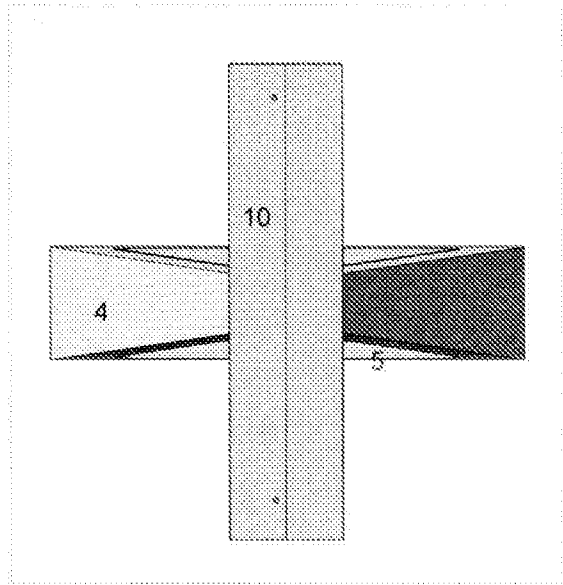


A



B

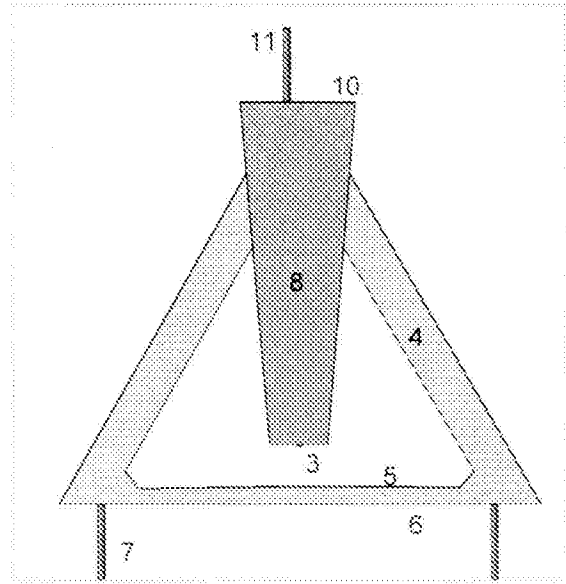
fig.2



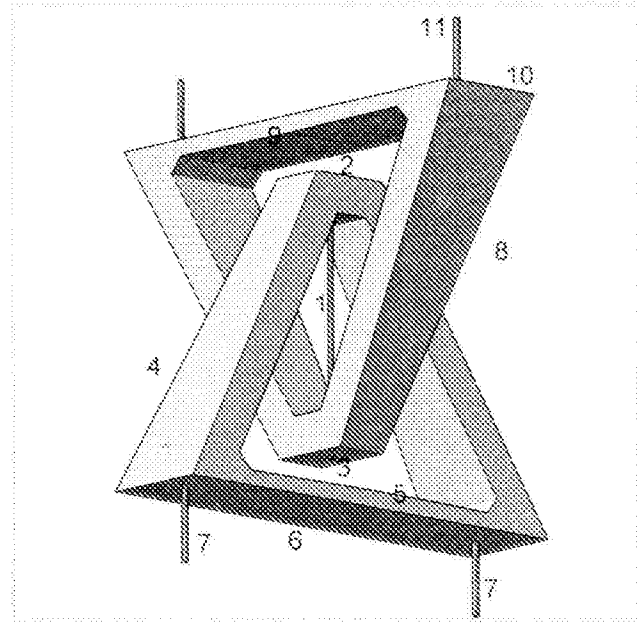
C

Handwritten signature and text:
 10/10/1971
 Leo Castelli

D



E



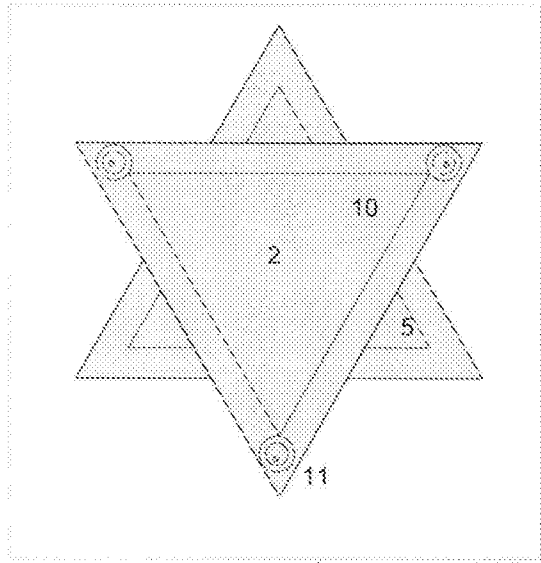
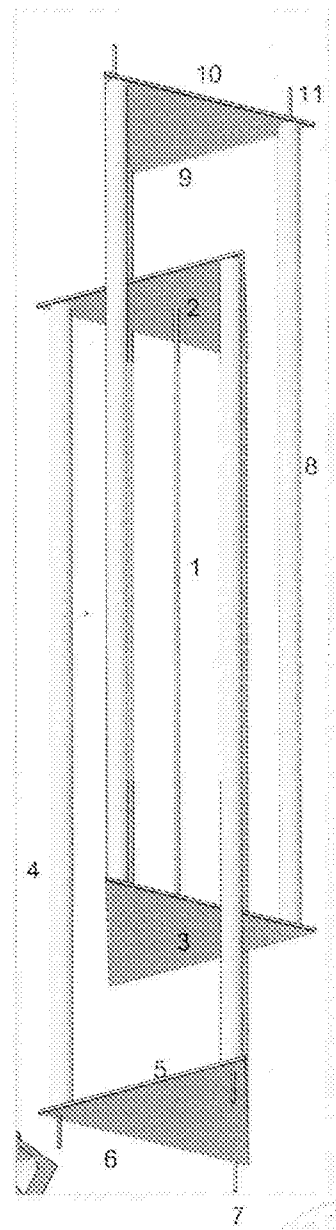
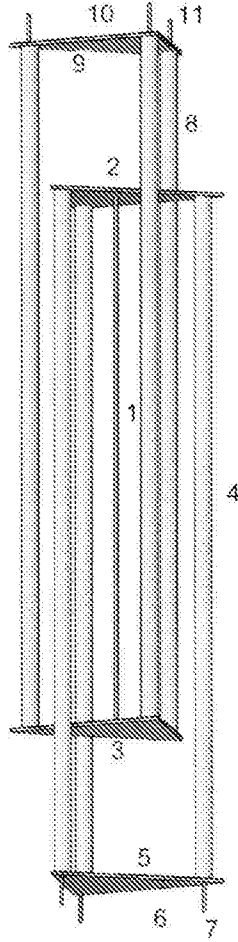
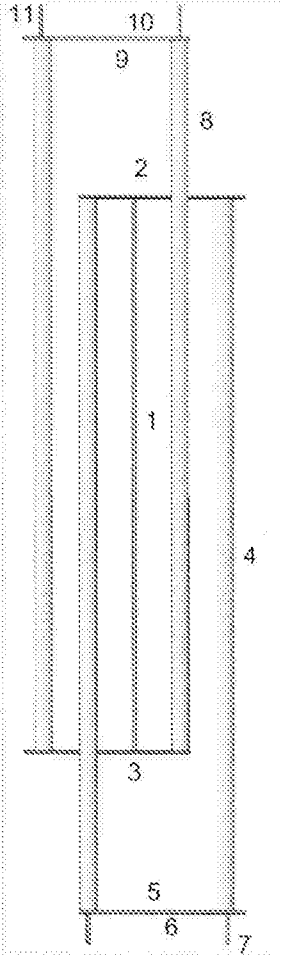
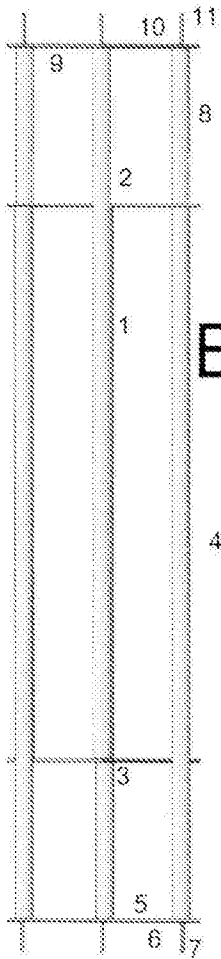


fig.3

A



B



C

