



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 01002**

(22) Data de depozit: **14/12/2015**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/06/2019** BOPI nr. **6/2019**

(30) Prioritate:  
**16/12/2014 TW 103143861**

(41) Data publicării cererii:  
**29/04/2016** BOPI nr. **4/2016**

(73) Titular:  
• **CHONG-SHIEN TSAI, 6F-2, NO.5, LANE  
466, MINCHUAN RD., NORTH DISTRICT,  
TAICHUNG, TW**

(72) Inventatori:  
• **CHONG-SHIEN TSAI, 6F-2, NO.5, LANE  
466, MINCHUAN RD., NORTH DISTRICT,  
TAICHUNG, TW**

(74) Mandatar:  
**CABINET M.OPROIU - CONSILIERE ÎN  
PROPRIETATE INTELECTUALĂ S.R.L.,  
STR.POPA SAVU NR.42, PARTER,  
SECTOR 1, CP2-229, BUCUREȘTI**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 2013334749 A1; US 20090313917 A1;  
US 5765322**

(54) **ABSORBANT DE ENERGIE CU AMORTIZARE  
PRIN FRIȚIUNE**



# RO 131054 B1

1 Prezenta invenție se referă la un absorbant de energie, în special la un absorbant de  
energie cu amortizare prin fricțiune, utilizat la clădiri, poduri și alte obiecte, instalații sau  
3 utilaje mari, pentru a absorbi și izola energia vibrațiilor unui cutremur de pământ și ale mediului,  
și care poate preveni creșterea temperaturii de funcționare, și poate asigura o funcție de  
5 reglare automată și caracteristici adaptive de amortizare și de rigiditate, pentru a realiza  
separat funcțiile optime pentru multe obiective de performanță, la nivelul vibrațiilor multiple.

7 Absorbantii de energie sunt montați de obicei pe obiecte mari, cum sunt clădiri, poduri  
sau mașini, pentru a asigura efecte de absorbire a șocurilor, și de eliminare a șocurilor la  
9 obiecte, și pentru a absorbi energia și șocurile generate în timpul cutremurelor de pământ.  
Brevetul **US 5.655.756** (denumit în continuare caz de referință) descrie un absorbant conven-  
11 țional de energie (lagăr cu plumb și cauciuc, LRB), care cuprinde un stâlp central, două plăci  
suport, mai multe straturi de metal și mai multe straturi de cauciuc. Plăcile suport sunt mon-  
13 tate, respectiv, la fiecare capăt al stâlpului central, și sunt conectate fix, respectiv, la sol și  
la un obiect mare. Straturile de metal și straturile de cauciuc sunt montate alternativ între plă-  
15 cile suport. Atunci când apare un cutremur de pământ, se poate asigura un efect de absorbtie  
a șocurilor, prin deformarea straturilor de metal și de cauciuc, pentru a reduce daunele  
17 care apar din cauza cutremurului de pământ.

Totuși, stâlpul central al absorbantului de energie convențional din cazul de referință  
19 este fabricat din plumb. Stâlpul central din plumb se poate deforma în timpul cutremurului  
de pământ, pentru a absorbi energia vibrațiilor cutremurului de pământ, și deformarea stâlpului  
21 central din plumb va genera căldură. În consecință, din cauza deformării repetate, temperatura  
stâlpului central din plumb, din cazul de referință, se va ridica la aproximativ 350°C,  
23 temperatură superioară punctului de topire a plumbului, de aproximativ 327°C, și temperatura  
ridicată va duce cu ușurință la topirea stâlpului central din plumb, iar plumbul este un metal  
25 toxic, ce va afecta mediul înconjurător; în plus, straturile de cauciuc și stâlpul central din plumb  
al absorbantului convențional de energie vor fi ușor de avariat în cazul supraîncălzirii.  
27 Temperatura înaltă va scădea cu ușurință rezistența structurală a absorbantului de energie,  
astfel încât este redus și efectul de absorbtie a șocurilor al absorbantului convențional de  
29 energie. În plus, chiar dacă temperatura nu atinge punctul de topire, materialele (incluzând  
plumb și cauciuc) sunt slăbite de temperatură, iar acest fapt va reduce rezistența structurală  
31 și efectele de absorbtie a șocurilor ale absorbantului convențional de energie.

Având în vedere problemele sus-menționate și dezavantajele absorbantului de  
33 energie convențional, absorbantul fabricat din plumb a fost, treptat, interzis sau s-a renunțat  
la utilizarea acestuia, iar lumea a început să caute alte materiale absorbante de șocuri, sau  
35 un mecanism absorbant de energie prin care să se rezolve absorbirea energiei, protecția  
mediului și alte probleme. Una dintre soluții este îndepărtarea stâlpului central din plumb, dar  
37 efectul de absorbire a șocurilor este inadecvat, și aceasta va face ca absorbantul de energie  
să aibă deplasări prea mari. În cazul în care absorbantul de energie convențional este utilizat  
39 împreună cu alte amortizoare, cum este un amortizor hidraulic, costul va fi mare. În plus, nu  
numai că nu este eficient din punct de vedere al costurilor, dar necesită și un spațiu mare,  
41 pentru a face loc pentru absorbantul de energie convențional și celelalte amortizoare, și  
aceasta va crea probleme în utilizare, și necesită îmbunătățire.

43 Pentru a rezolva dezavantajele, prezenta invenție este destinată să propună un  
absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, pentru a reduce sau evita apariția  
45 problemelor sus-menționate.

Principalul obiectiv al invenției este de a asigura un absorbant de energie cu amorti-  
47 zare cu fricțiune, având capacitatea de a preveni creșterea temperaturii de funcționare a  
absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, și de a asigura o funcție de reglare  
49 automată, și caracteristici adaptive de amortizare și de rigiditate pentru a realiza, separat,  
funcțiile optime pentru obiecte multiple de funcționare, la niveluri multiple de vibrații.

# RO 131054 B1

Absorbantul de energie cu amortizare cu fricțiune, conform prezentei invenții, are două capete, cel puțin un stâlp central, două plăci suport, straturi multiple din primul material, și straturi multiple din al doilea material. Cel puțin un stâlp central are multiple foi glisante, stivuite una peste alta. Cele două plăci suport sunt montate la capetele absorbantului de energie cu amortizare. Straturile din primul material și straturile din al doilea material sunt montate alternativ între cele două plăci suport, și înconjoară cel puțin un stâlp central, pentru a permite straturilor din primul material și straturilor din al doilea material să fie montate alternativ pe cel puțin una dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central. Absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune poate fi utilizat pe clădiri, poduri, obiecte, instalații sau utilaje mari, pentru a absorbi și izola energia vibrațiilor tridirecționale ale cutremurului de pământ și ale mediului, și poate preveni creșterea temperaturii de funcționare, și asigura o funcție de reglaj automat și caracteristici adaptive ale amortizării și rigidității, pentru a realiza funcții optime, separate, pentru obiecte multiple de funcționare și niveluri multiple de vibrații. Alte obiecte, avantaje și caracteristici novatoare ale invenției vor deveni mai aparente din descrierea detaliată care urmează, atunci când aceasta este luată în considerație împreună cu desenele însoțitoare.

Scurtă descriere a desenelor:

- fig. 1, vedere în perspectivă a unei secțiuni prin prima variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție; 19
- fig. 2, vedere laterală a unei secțiuni prin absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune, din fig. 1; 21
- fig. 3, vedere de sus a secțiunii efectuate în lungul liniei 3-3 prin absorbantul cu amortizare prin fricțiune, din fig. 2; 23
- fig. 4, vedere de sus a secțiunii prin a doua variantă de realizare a unui absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție; 25
- fig. 5, vedere în perspectivă a celei de-a treia variante de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție; 27
- fig. 6, vedere laterală a unei secțiuni transversale prin absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune, din fig. 5; 29
- fig. 7, vedere în perspectivă a unei secțiuni prin a patra variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție; 31
- fig. 8, vedere laterală a secțiunii prin absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune, din fig. 7; 33
- fig. 9, vedere de sus a secțiunii transversale făcute în lungul liniei 9-9, prin absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune, din fig. 8; 35
- fig. 10, vedere de sus a secțiunii transversale prin a cincea variantă de realizare a unui absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție; 37
- fig. 11, vedere în perspectivă a secțiunii prin a șasea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție; 39
- fig. 12, vedere laterală a secțiunii transversale prin absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune, din fig. 11; 41
- fig. 13, vedere de sus a unei secțiuni transversale prin absorbantul de energie, efectuată în lungul liniei 13-13, din fig. 12; 43
- fig. 14, vedere de sus a secțiunii transversale prin a șaptea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție; 45
- fig. 15, vedere laterală a secțiunii transversale prin a opta variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție; 47
- fig. 16, vedere de sus a secțiunii transversale efectuate în lungul liniei 16-16, prin absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune, din fig. 15; 49

# RO 131054 B1

- 1 - fig. 17, vedere de sus a secțiunii transversale prin a noua variantă de realizare a  
absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție;
- 3 - fig. 18, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a zecea variantă de realizare  
a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție;
- 5 - fig. 19, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a unsprezecea variantă de  
realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
7 invenție;
- fig. 20, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăsprezecea variantă de  
9 realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
invenție;
- 11 - fig. 21, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a treisprezecea variantă de  
realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
13 invenție;
- fig. 22, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a paisprezecea variantă de  
15 realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
invenție;
- 17 - fig. 23, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a cincisprezecea variantă de  
realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
19 invenție;
- fig. 24, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a șaisprezecea variantă de  
21 realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
invenție;
- 23 - fig. 25, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a șaptesprezecea variantă de  
realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
25 invenție;
- fig. 26, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a optsprezecea variantă de  
27 realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
invenție;
- 29 - fig. 27, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a nouăsprezecea variantă de  
realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
31 invenție;
- fig. 28, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzecea variantă de  
33 realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
invenție;
- 35 - fig. 29, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzeci și una variantă de  
realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
37 invenție;
- fig. 30, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzeci și doua variantă  
39 de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
invenție;
- 41 - fig. 31, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzeci și treia variantă de  
realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
43 invenție;
- fig. 32, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzeci și patra variantă  
45 de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
invenție;
- 47 - fig. 33, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzeci și cincea variantă  
de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta  
49 invenție;

# RO 131054 B1

- fig. 34, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzeci și șasea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție;	1
- fig. 35, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzeci și șaptea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție;	3
- fig. 36, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzeci și opta variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție;	5
- fig. 37, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzeci și noua variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție;	7
- fig. 38, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a treizecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție;	9
- fig. 39, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a treizeci și una variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție;	11
- fig. 40, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a treizeci și doua variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție;	13
- fig. 41, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a treizeci și treia variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție;	15
- fig. 42, vedere de sus a secțiunii transversale prin a treizeci și patra variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție;	17
- fig. 43, vedere din lateral a secțiunii transversale prin a treizeci și cincea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție.	19
Cu referire la fig. 1 la 3, o primă variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este utilizată la clădiri, poduri sau alte obiecte, instalații sau utilaje mari, și absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune cuprinde două capete, un stâlp central <b>10</b> , două plăci suport <b>20</b> , straturi multiple din primul material <b>30</b> și straturi multiple din al doilea material <b>40</b> .	21
Stâlpul central <b>10</b> are o secțiune transversală, două capete, multiple foi glisante <b>11</b> și două capace de capăt <b>12</b> . Secțiunea transversală a stâlpului <b>10</b> poate fi circulară, dreptunghiulară sau pătrată, sau poate avea alte forme geometrice. Foile glisante <b>11</b> sunt aranjate în stivă, pentru a forma stâlpul central <b>10</b> , și fiecare dintre foile glisante <b>11</b> este fabricată din același material tare, sau din diferite materiale tari, cum sunt fier, aluminiu, cupru sau alte metale, sau este fabricată din materiale moi, cum sunt cauciuc, polioximetilenă (POM), poliester eter cetonă (PEEK) și materiale polimetrice. Preferabil, foile glisante <b>11</b> sunt fabricate din materiale tari și din materiale moi, și sunt aranjate alternativ. Toate foile glisante <b>11</b> au aceeași grosime sau au grosimi diferite, în prima variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune foile glisante au aceeași grosime. În plus, fiecare dintre foile glisante este fabricată dintr-un material cu coeficient de frecare mare, sau fiecare foaie glisantă <b>11</b> este acoperită cu un strat antifricțiune, cum este teflonul, pe suprafața superioară, suprafața inferioară sau pe suprafața exterioară a fiecărei dintre foile glisante <b>11</b> . În plus, capacele de capăt <b>12</b> sunt montate, respectiv, pe capetele stâlpului central <b>10</b> , pentru	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47
	49

# RO 131054 B1

1 a menține foile glisante **11** între cele două capace de capăt **12**. Preferabil, foile glisante **11**  
stivuite ale stâlpului central **10** pot avea împreună o rigiditate verticală totală, pentru a  
3 suporta în comun o sarcină verticală aplicată pe absorbantul de energie cu amortizare prin  
frecțiune, pentru reglarea amortizării și fricțiunii pe fiecare dintre foile glisante **11**.

5 Cele două plăci suport **20** sunt conectate, fiecare în parte, la capetele absorbantului  
de energie cu amortizare, sunt paralele între ele, și așezate la distanță, și fiecare dintre  
7 plăcile suport **20** poate fi circulară, dreptunghiulară, pătrată, sau poate avea orice formă  
posibilă. Cele două plăci suport **20** sunt legate, respectiv, la sol și la obiectul mare, cum sunt  
9 o clădire, un pod sau o mașină, prin elemente filetate, sudare sau nituire. Fiecare dintre  
plăcile suport **20** are un centru și o gaură primitoare **21**. Gaura primitoare **21** este formată  
11 prin centrul plăcii suport **20** și corespunde cu și primește în interiorul ei unul dintre capetele  
stâlpului central **10** sau capacul de capăt **12** corespunzător.

13 Straturile din primul material **30** și straturile din al doilea material **40** sunt montate  
alternativ între plăcile suport **20**, înconjoară stâlpul central **10** și sunt adiacente alternativ  
15 foilor glisante **11** ale stâlpului central **10**. Fiecare dintre straturile din primul material **30** și  
dintre straturile din al doilea material **40** au o formă corespunzătoare celei a plăcilor suport  
17 **20**, și pot fi circulare, dreptunghiulare, pătrate și în orice formă posibilă. Alternativ, fiecare  
dintre straturile de prim material **30** și straturile din al doilea material **40** poate avea altă  
19 formă decât cea a plăcilor suport **20**. De exemplu, fiecare dintre plăcile suport **20** poate fi  
pătrată, și fiecare dintre straturile de prim material **30** și straturile din al doilea material **40** pot  
21 fi circulare. Straturile din primul material **30** și straturile din al doilea material **40** sunt fabricate  
din materiale flexibile, diferite unul de celălalt. Preferabil, straturile din primul material **30** pot  
23 fi din cauciuc, metal sau materiale compozite. Straturile din al doilea material **40** pot fi fabri-  
cate din metal, cauciuc sau materiale compozite.

25 În plus, cantitatea și grosimile foilor glisante **11** ale stâlpului central **10** sunt aceleași  
cu sau sunt diferite de cantitățile și grosimile straturilor de materiale **30**, **40**. În prima variantă  
27 de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin frecțiune, grosimea fiecăreia dintre  
foile glisante **11** ale stâlpului central **10** este între grosimile straturilor de materiale **30**, **40**.

29 În plus, capacele de capăt **12** pot fi fabricate din materiale deformabile care sunt mai  
moi decât materialele celor două plăci suport **20**. În plus, înălțimea stâlpului central **10** este  
31 puțin mai mică decât înălțimea totală a straturilor de materiale **30**, **40**, și acest fapt poate  
reduce diferențele între deformațiile pe direcție verticală ale stâlpului central **10** și ale stra-  
33 turilor de materiale **30**, **40**, pentru a permite fiecărei foi glisante **11** să alunece lin pe direcție  
orizontală.

35 Cu un asemenea absorbant de energie cu amortizare prin frecțiune, conform cu  
prezenta invenție, cu cele două plăci suport **20** legate de sol sau de o pardoseală și de un  
37 obiect, prin elemente filetate, sudare sau nituire, șocul și energia cutremurului de pământ pot  
fi absorbite și suprimate în mod eficace, prin glisarea relativă și fricțiunea dintre foile glisante  
39 **11** ale stâlpului central **10**, și prin deformarea straturilor din primul și din al doilea material  
**30**, **40**, și se poate opri transmiterea către obiect a șocului tridimensional și a energiei cutre-  
41 murului de pământ. În acest mod este asigurat pentru obiectele cum sunt clădiri, poduri,  
instalații sau utilaje un efect excelent de absorbire a șocului, pentru a preveni avarierea  
43 obiectului de către cutremurele de pământ.

În plus, stâlpul central **10**, format din foile glisante stivuite **11**, fabricate din altceva  
45 decât din plumb, poate preveni ca ridicarea temperaturii produsă de căldura generată de  
deformarea repetată să afecteze funcția stâlpului central **10**, sau chiar să topească stâlpul  
47 central **10**, producând impact și poluare semnificative asupra mediului înconjurător.

# RO 131054 B1

Absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, poate asigura obiectului un efect de amortizare suficient, fără a-l conecta cu alte amortizoare, cum este un amortizor hidraulic utilizat. Apoi, costul absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune poate fi mult redus, devenind eficient din punct de vedere al costurilor, și nu necesită spațiu suplimentar pentru a monta alte amortizoare, ceea ce este convenabil la utilizare.

În plus, distribuția sarcinii verticale a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune poate fi reglată conform unui raport dintre rigiditatea pe verticală a foilor glisante **11** și rigiditatea pe verticală a straturilor de materiale **30**, **40**, ceea ce poate regla forța de fricțiune și forța de amortizare pe foile glisante **11**. Apoi foile glisante **11** pot aluneca relativ între ele cu forțe de frecare diferite și cu timpi diferiți, datorită coeficienților de frecare diferiți între ele, și modificării sarcinilor verticale preluate de foile glisante **11**, pentru a obține o funcție de reglaj automat, și caracteristici adaptive de amortizare și de rigiditate ale absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, și astfel se pot realiza funcții separate, optime, pentru obiecte cu diferite funcțiuni, la niveluri diferite de vibrații, și poate fi întărit efectul de amortizare al absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune.

Cu referire la fig. 4, a doua variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune este substanțial la fel cu prima variantă de realizare, ilustrată în fig. 1 la 3, cu excepția următoarelor caracteristici: absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are mai mulți stâlpi centrali **10**, și stâlpii centrali sunt puși și aranjați la distanțe egale față centrul absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune. Foile glisante **11** ale stâlpilor centrali **10** pot asigura un efect de amortizare prin fricțiune în absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune.

Cu referire la fig. 5 și 6, a treia variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial aceeași cu prima variantă de realizare, ilustrată în fig. 1 la 3, cu excepția următoarelor caracteristici: grosimile a două dintre foile glisante **11A** care sunt în contact, respectiv, cu cele două capace de capăt **12**, sunt mai mici decât grosimile celorlalte foi glisante **11B** ale stâlpului central **10**. În plus, grosimea fiecăreia dintre foile glisante **11B**, excluzând cele două foi glisante **11A**, este mai mare decât grosimile straturilor de materiale **30**, **40**. Cele două foi glisante **11A** sunt făcute din material deformabil, mai moale decât materialul deformabil al foilor glisante **11B**, sau sunt făcute din același material deformabil ca și materialul capacelor de capăt **12**, și sunt mai moi decât materialele plăcilor suport **20**. Astfel, diferența de deformație pe direcție verticală, care apare în urma deplasării pe orizontală între stâlpul central **10** și straturile de materiale **30**, **40**, poate fi redusă, și astfel se va permite foilor glisante **11B** să se deplaseze lin.

Cu referire la fig. 7 la 9, a patra variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial aceeași cu a treia variantă de realizare, ilustrată în fig. 5 și 6, cu excepția următoarelor caracteristici: absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator **50** montat în jurul foilor glisante **11A**, **11B**, între stâlpul central **10**, straturile de material **30**, **40** și cele două capace de capăt **12**. Modulul limitator **50** este făcut din material deformabil, pentru a asigura un efect limitator și un spațiu de deformare pentru foile glisante **11A**, **11B** ale stâlpului central **10**. Preferabil, modulul limitator **50** este făcut dintr-un material deformabil moale, sau este un cilindru gol sau un arc elicoidal.

Cu referire la fig. 10, a cincea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial la fel cu a patra variantă de realizare, ilustrată în fig. 7 la 9, cu excepția următoarelor caracteristici: absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are mai mulți stâlpi centrali **10**, și stâlpii centrali sunt puși

# RO 131054 B1

1 și aranjați la distanțe egale față de centrul absorbantului de energie cu amortizare prin  
fricțiune. Foile glisante **11A**, **11B** ale stâlpilor centrali **10** pot asigura un efect de amortizare  
3 prin fricțiune absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune.

5 Cu referire la fig. 11 la 13, a șasea variantă de realizare a absorbantului de energie  
cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial la fel ca și prima  
variantă de realizare, ilustrată în fig. 1 la 3, cu excepția următoarelor caracteristici: absor-  
7 bantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul de răcire **60** montat în stâlpul  
central **10**, între cele două capace de capăt **12**. Modulul de răcire **60** are o țeavă etanșă **61**  
9 și agent de răcire **62**. Țeava etanșă **61** este un tub gol, este montată trecând prin foile  
glisante **11** ale stâlpului central **10**, și are două capete. Cele două capete ale țevii etanșe **61**  
11 sunt închise, respectiv, de două capace de capăt **12**. Agentul de răcire **62** este introdus în  
țeava etanșă **61**. Preferabil, agentul de răcire **62** poate fi gaz, lichid sau solid de răcire.  
13 Modulul de răcire **60** din stâlpul central **10** poate reduce temperatura absorbantului de ener-  
gie cu amortizare prin fricțiune, pentru a preveni afectarea funcționării stâlpului central **10** și  
15 a straturilor de materiale **30**, **40**, sau chiar topirea stâlpului central **10**, de către creșterea de  
temperatură indusă de căldura generată de deformarea repetată, și astfel poate menține  
17 rezistența structurală a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, pentru a întări  
efectul de absorbție a șocurilor, al absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune.

19 Cu referire la fig. 14, a șaptea variantă de realizare a absorbantului de energie cu  
amortizare prin fricțiune, în conformitate cu prezenta invenție, este substanțial aceeași cu  
21 varianta a șasea de realizare, ilustrată în fig. 11 la 13, cu excepția următoarelor caracteristici:  
absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are mai mulți stâlpi centrali **10** așezați și  
23 aranjați la distanțe egale față de centrul absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune.  
Foile glisante **11** ale stâlpilor centrali **10** pot asigura un efect de amortizare prin fricțiune în  
25 absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune.

27 Cu referire la fig. 15 și 16, a opta variantă de realizare a absorbantului de energie cu  
amortizare prin fricțiune este substanțial la fel cu a patra variantă de realizare, ilustrată în fig.  
7 și 8, și a șasea variantă de realizare, ilustrată în fig. 11 la 13, cu excepția următoarelor  
29 caracteristici: absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator **50**  
și un modul de răcire **60** montate între straturile de materiale **30**, **40**, stâlpul central **10** și cele  
31 două capace de capăt **12**. Modulul limitator **50** este făcut dintr-un material deformabil, pentru  
a asigura un efect de limitare și un spațiu de deformare a foilor glisante **11** ale stâlpului  
33 central **10**. Modulul de răcire **60** din stâlpul central **10** poate reduce temperatura absorban-  
tului de energie cu amortizare prin fricțiune, pentru a preveni ca ridicarea temperaturii induse  
35 de căldura generată de deformarea repetată să afecteze funcția stâlpului central **10** și a  
straturilor de materiale **30**, **40**, sau chiar să topească stâlpul central **10**.

37 Cu referire la fig. 17, a noua variantă de realizare a absorbantului de energie cu  
amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial la fel ca și a opta  
39 variantă de realizare, ilustrată în fig. 15 și 16, cu excepția următoarelor caracteristici: absor-  
bantul de energie cu amortizare prin fricțiune are mai mulți stâlpi centrali **10**, și stâlpii centrali  
41 **10** sunt așezați și aranjați la distanțe egale față de centrul absorbantului de energie cu  
amortizare prin fricțiune. Foile glisante **11** ale stâlpului central **10** pot asigura un efect de  
43 amortizare prin fricțiune în absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune.

45 Cu referire la fig. 18, a zecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu  
amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial la fel cu a opta variantă  
de realizare, ilustrată în fig. 15 și 16, cu excepția următoarelor caracteristici: țeava etanșă  
47 **61** este montată în jurul modulului limitator **50**, și agentul de răcire **62** este introdus între



# RO 131054 B1

țeava etanșă **61** și modulul limitator **50**. Modulul limitator **50** poate asigura un efect de restricționare și un spațiu de deformare foilor glisante **11** ale stâlpului central **10**. Modulul de răcire **60** poate reduce temperatura absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, pentru a preveni ca ridicarea temperaturii induse de căldura generată de deformarea repetată să afecteze funcționarea stâlpului central **10** și a straturilor de materiale **30, 40**, sau chiar să topească stâlpul central **10**.

Cu referire la fig. 19 la 23, variantele de realizare de la a unsprezecea până la a cincisprezecea ale absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, sunt, respectiv, substanțial aceleași ca și variantele de realizare a șasea, a opta și a zecea, ilustrate în fig. 1 la 3, 7 la 9, 11 la 13, 15, 16 și 18, cu excepția următoarelor caracteristici: stâlpul central **10** nu are două capace de capăt **12** pentru a închide cele două capete ale stâlpului central **10**, și cele două capete ale stâlpului central **10** sunt închise direct de cele două plăci suport **20A**, pentru a simplifica structura generală a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune.

Cu referire la fig. 24 la 28, variantele de realizare de la a șaisprezecea la a douăzecea ale absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune sunt substanțial aceleași cu variantele de realizare prima, a patra, a șasea, a opta și a zecea, ilustrate în fig. 1 la 3, 7 la 9, 11 la 13, 15, 16 și 18, cu excepția următoarelor caracteristici: fiecare dintre straturile de prim material **30** este aranjat în paralel cu una dintre foile glisante **11** ale stâlpului central **10**, și are aceeași grosime cu aceea a foii glisante **11** corespondente. În plus, fiecare dintre straturile din al doilea material **40A** se întinde între două foi glisante **11** adiacente ale stâlpului central **10**. Un strat anti-fricțiune, cum este teflonul, este depus pe fața superioară sau pe fața inferioară a fiecăruia dintre straturile din al doilea material **40A** care se întinde între două foi glisante adiacente **11**. În plus, stratul anti-fricțiune mai poate fi depus pe fața superioară sau pe fața inferioară a fiecăreia dintre foile glisante **11**. Suplimentar, fiecare dintre foile glisante **11** este limitată local între două straturi din al doilea material **40A**, sau între unul dintre straturile din al doilea material **40A** și unul dintre cele două capace de capăt **12**, și aceasta poate reduce diferențele de deformație pe direcție verticală dintre stâlpul central **10** și straturile de material **30, 40A**, pentru a permite fiecăreia dintre foile glisante **11** să gliseze lin pe direcție orizontală. Preferabil, înălțimea stâlpului central **10** este puțin mai mică decât înălțimea totală a straturilor de materiale **30, 40A**, și astfel pot fi reglate diferențele de înălțime dintre stâlpul central **10** și straturile de materiale **30, 40A**, pentru a permite fiecărei foi glisante **11** să gliseze lin pe direcție orizontală. În plus, cele două capace de capăt **12** sunt făcute din materiale deformabile, mai moi decât materialele celor două plăci suport **20**, pentru a reduce diferențele de deformații pe direcție verticală dintre stâlpul central **10** și straturile de materiale **30, 40A**, pentru a permite foilor glisante **11** să gliseze lin pe direcție orizontală. Foile glisante **11** au diametre sau lungimi diferite. Ca urmare, foile glisante **11** pot glisa în condițiile existenței unor forțe de frecare diferite și la momente diferite, cu coeficienți de frecare diferiți ai foilor glisante **11**.

Cu referire la fig. 29 la 33, variantele de realizare de la a douăzeci și una la a douăzeci și cincea ale absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, sunt substanțial la fel cu variantele de realizare de la a șaisprezecea la a douăzecea, ilustrate în fig. 24 la 28, cu excepția următoarelor caracteristici: stâlpul central **10** nu are cele două capace de capăt **12** pentru a închide cele două capete ale stâlpului central **10**, și cele două capete ale stâlpului central sunt închise direct de cele două plăci suport **20A**, pentru a simplifica structura generală a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune.

# RO 131054 B1

1           Cu referire la fig. 34, a douăzeci și șasea variantă de realizare a absorbantului de  
2 energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial la fel cu a treia  
3 variantă de realizare, ilustrată în fig. 5 și 6, cu excepția următoarelor caracteristici: stâlpul central  
4 **10** mai are cel puțin o coloană solidă și deformabilă pentru reglarea rigidității **70**. Cel puțin  
5 o coloană de reglare a rigidității **70** este montată în jumătatea superioară a stâlpului central  
6 **10**, între foile glisante **11A**, **11B** și unul dintre cele două capace de capăt **12**, sau este montată  
7 în jumătatea inferioară a stâlpului central **10**, între foile glisante **11A**, **11B** și celălalt capac  
8 de capăt **12**, sau este montată în mijlocul stâlpului central **10**, între foile glisante **11A**, **11B**,  
9 pentru a regla sarcina preluată de stâlpul central **10** și rigiditatea stâlpului central **10**. În plus,  
10 stâlpul central **10** are două coloane de reglare a rigidității **70** aflate în contact cu cele două  
11 capace de capăt **12**, pentru a menține foile glisante **11B** între două coloane, pentru reglarea  
12 rigidității **70**, a sarcinii preluate de stâlpul central **10** și a stâlpului central **10**.

13           În plus, coloana de reglare a rigidității **70** este făcută din cupru, cositor, plumb,  
14 aluminiu, oțel moale, aliaj cu memorie, materiale polimerice, material plastic sau cauciuc,  
15 pentru a regla sarcina preluată de stâlpul central **10** și rigiditatea stâlpului central **10**. Apoi,  
16 forța de frecare și forța de amortizare dintre foile glisante **11A**, **11B** pot fi reglate conform  
17 sarcinii preluate de stâlpul central **10** și rigidității stâlpului central **10**, iar diferențele dintre  
18 deformațiile pe direcție verticală ale stâlpului central **10** și ale straturilor de material **30**, **40**  
19 pot fi reduse pentru a permite foilor glisante **11A**, **11B** să gliseze lin pe direcție orizontală.

20           Cu referire la fig. 35, varianta de realizare a douăzeci și șaptea a absorbantului de  
21 energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial la fel cu a treia  
22 variantă de realizare, ilustrată în fig. 5 și 6, cu excepția următoarelor caracteristici: o porțiune  
23 din straturile de materiale **30**, **40A** se întinde în jumătatea superioară a stâlpului central **10**,  
24 și stâlpul central **10** are multiple foi glisante **11A**, **11B**, cu două grosimi diferite, montate în  
25 jumătatea inferioară a stâlpului central **10**, pentru a permite ca două foi glisante **11A**, **11B**  
26 adiacente să aibă grosimi și materiale diferite, sau o porțiune din straturile de materiale **30**,  
27 **40A** se întinde în jumătatea inferioară a stâlpului central **10**, și stâlpul central **10** are multiple  
28 foi glisante **11A**, **11B** cu două grosimi diferite, montate în jumătatea superioară a stâlpului  
29 central **10**, pentru a permite ca două foi glisante **11A**, **11B** adiacente să aibă grosimi și  
30 materiale diferite, sau o porțiune din straturile de materiale **30**, **40A** se întinde în segmentul  
31 de mijloc al stâlpului central **10**, și stâlpul central **10** are multiple foi glisante **11A**, **11B**, cu două  
32 grosimi diferite, montate în jumătatea superioară și în jumătatea inferioară a stâlpului central  
33 **10**, pentru a permite ca două foi glisante **11A**, **11B** adiacente să aibă grosimi și materiale  
34 diferite, sau o porțiune din straturile de materiale **30**, **40A** se întinde în jumătatea superioară  
35 și jumătatea inferioară a stâlpului central **10**, și stâlpul central **10** are multiple foi glisante **11A**,  
36 **11B** cu două grosimi diferite, montate în segmentul de mijloc al stâlpului central **10**.

37           Cu referire la fig. 36, a douăzeci și opta variantă de realizare a absorbantului de  
38 energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este la fel ca varianta de  
39 realizare a douăzeci și șasea, ilustrată în fig. 34, cu excepția următoarelor caracteristici: o  
40 porțiune din straturile de materiale **30**, **40A** se întinde în jumătatea superioară a stâlpului  
41 central **10**, pentru a menține foile glisante **11** într-un segment de mijloc al stâlpului central  
42 **10**, între straturile de materiale **30**, **40A** și coloana de reglare a rigidității **70**, sau o porțiune  
43 din straturile de materiale **30**, **40A** se întinde în jumătatea inferioară a stâlpului central **10**,  
44 pentru a menține foile glisante **11** în segmentul de mijloc al stâlpului central **10**, între stra-  
45 turile de materiale **30**, **40A** și coloana de reglare a rigidității **70**, sau o porțiune din straturile  
46 de materiale **30**, **40A** se întinde în segmentul de mijloc al stâlpului central **10**, pentru a men-  
47 ține foile glisante **11** și coloana de reglare a rigidității **70**, respectiv, în jumătatea superioară  
și în jumătatea inferioară ale stâlpului central **10**.

# RO 131054 B1

Cu referire la fig. 37, a douăzeci și noua variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial la fel cu a șaisprezecea variantă de realizare, ilustrată în fig. 24, cu excepția următoarelor caracteristici: stâlpul central **10** are cel puțin două foi glisante **11F** care se ating între ele, între două straturi adiacente din al doilea material **40A**. În plus, caracteristicile și relațiile structurale sus-menționate pot fi utilizate și în variantele de realizare de la a șaptesprezecea la a douăzeci și cincea, așa cum este ilustrat în fig. 25 la 33. Foile glisante **11F** au grosimi, coeficienți de frecare, materiale și diametre aceleași sau diferite. Ca urmare, foile glisante **11F** pot glisa sub acțiunea unor forțe de frecare diferite, și la diferite momente în timp, cu coeficienții de frecare diferiți ai foilor glisante **11F**.

Cu referire la fig. 38, a treizecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial la fel cu a douăzeci și noua variantă de realizare, așa cum este ilustrat în fig. 37, cu excepția următoarelor caracteristici: o porțiune din straturile de materiale **30**, **40A** se întinde în jumătatea inferioară a stâlpului central **10**. În plus, caracteristicile și relațiile structurale sus-menționate pot fi utilizate și în variantele de realizare de la a șaisprezecea la a douăzeci și cincea, așa cum este ilustrat în fig. 24 la 33.

Atunci când absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune a preluat o forță orizontală mică (deplasare mică), numai straturile de materiale **30**, **40A** montate în jumătatea inferioară a stâlpului **10** sunt deformată, pentru a asigura efectul de amortizare, nefiind asigurată funcționarea ca amortizor a straturilor de materiale **30**, **40A** montate în jumătatea superioară a stâlpului central **10** și a foilor glisante **11F**. Ca urmare, rigiditatea și amortizarea absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune sunt asigurate de straturile de materiale **30**, **40A** montate în jumătatea inferioară a stâlpului central **10**. Atunci când forța orizontală atinge nivelul la care învinge forțele de frecare dintre foile glisante **11F**, foile glisante **11F**, montate în jumătatea superioară a stâlpului central **10**, încep să alunece. În același timp, straturile de materiale **30**, **40**, montate în jumătatea superioară a stâlpului central **10**, încep să se deformeze pentru a asigura efectul de amortizare, și straturile de materiale **30**, **40A**, montate în jumătatea inferioară a stâlpului central **10**, sunt și ele deformată pentru a asigura un efect de amortizare. În consecință, rigiditatea absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune este asigurată de un rezultat în serie, provenit de la straturile de materiale **30**, **40**, **40A**, montate în jumătatea superioară și în jumătatea inferioară ale stâlpului central **10**, și amortizarea dată de absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune este asigurată de suma amortizărilor date de deformația straturilor de materiale **30**, **40**, **40A** și de frecarea de alunecare a foilor glisante **11**.

Ca urmare, schimbările de rigiditate pot fi foarte line, de la forța orizontală mică (deplasare mică), la forța orizontală mare (deplasare mare), și rigiditatea nu se schimbă radical pentru a cauza oscilații de înaltă frecvență. În plus, cantitatea cu care se reduce raportul de amortizare este relativ mică de la forța orizontală mică (deplasare mică) la forța orizontală mare (deplasare mare), și acest lucru face posibil ca materialele absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune să aibă o combinație și aplicare preferate.

În plus, în varianta de realizare a treizecea, ilustrată în fig. 38, pozițiile straturilor de materiale **30**, **40A** și a foilor glisante **11F** pot fi schimbate între ele, și absorbantii de energie cu amortizare prin fricțiune pot asigura aceeași funcție. În plus, absorbantii de energie cu amortizare prin fricțiune din a treizecea variantă de realizare, conform cu prezenta invenție, ilustrați în fig. 38, mai pot fi legați în paralel la alte tipuri de stâlpi centrali **90** (cum sunt cei cu lagăre din cauciuc și plumb, descriși în cazul de referință, și făcuți din plumb sau materiale cu proprietăți ridicate de amortizare), pentru a forma funcția sus-menționată de reglare

# RO 131054 B1

1 a poziției și timpului de deformare ale celorlalte tipuri de stâlpi centrali **90**. Apoi schimbările  
de rigiditate pot fi comandate automat de la forța orizontală mică (deplasare mică) la forța  
3 orizontală mare (deplasare mare), pentru a întări efectul de suprimare a șocului de către  
absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune.

5 Cu referire la fig. 39, a treizeci și una variantă de realizare a absorbantului de energie  
cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial la fel cu a treizecea  
7 variantă de realizare, așa cum este ilustrat în fig. 38, cu excepția următoarelor caracteristici:  
o porțiune a straturilor de materiale **30, 40A** se întinde în jumătatea superioară și în  
9 jumătatea inferioară a stâlpului central **10**, pentru a menține foile glisante **11F** într-un seg-  
ment de mijloc al stâlpului central **10**. În plus, caracteristicile și relațiile structurale sus-men-  
11 ționate mai pot fi utilizate în variantele de realizare de la a șaisprezecea la a douăzeci și  
cincea, așa cum este ilustrat în fig. 24 la 33.

13 Cu referire la fig. 40, varianta de realizare a treizeci și doua a absorbantului de  
energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial la fel cu  
15 varianta de realizare a douăzeci și noua, ilustrată în fig. 37, cu excepția următoarelor  
caracteristici: o porțiune din straturile de materiale **30, 40A** se întinde în segmentul mijlociu  
17 al stâlpului central **10**, pentru a menține foile glisante **11F** în jumătatea superioară și în  
jumătatea inferioară ale stâlpului central **10**. În plus, caracteristicile și relațiile structurale  
19 sus-menționate mai pot fi utilizate în variantele de realizare de la a șaisprezecea la a  
douăzeci și cincea, așa cum este ilustrat în fig. 24 la 33.

21 Cu referire la fig. 41, a treizeci și treia variantă de realizare a absorbantului de  
energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial la fel cu  
23 varianta de realizare a douăzeci și noua, ilustrată în fig. 37, cu excepția caracteristicilor  
următoare: stâlpul central **10** nu are două capace de capăt **12**, și cele două capete ale  
25 stâlpului central **10** sunt închise, respectiv, de cele două plăci suport **20A**, și aceasta poate  
simplifica structura generală a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune. În plus,  
27 caracteristicile și relațiile structurale sus-menționate mai pot fi utilizate în variantele de  
realizare de la a șaisprezecea până la a douăzeci și cincea, și de la a treizecea la a treizeci  
29 și doua, așa cum este ilustrat în fig. 24 la 33 și 38 la 40.

31 Cu referire la fig. 42, a treizeci și patra variantă de realizare a absorbantului de  
energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, este substanțial la fel cu a  
doua variantă de realizare, ilustrată în fig. 4, cu excepția următoarelor caracteristici: absor-  
33 bantul de energie cu amortizare prin fricțiune are mai mulți stâlpi centrali **10** și mai mulți stâlpi  
centrali de alte feluri (**90**) (așa cum este lagărul cu plumb și cauciuc, descris în cazul de  
35 referință, și făcut din plumb sau materiale cu capacitate mare de amortizare). Stâlpii centrali  
**10, 90** sunt legați între ei în paralel. Foile glisante **11** pot glisa în condiții diferite de frecare,  
37 și la diferite momente de timp, cu coeficienți de frecare ai foilor glisante **11** diferiți, și pot  
acționa în acord cu poziția și momentul deformării celorlalte feluri de stâlpi centrali **90**. Apoi  
39 modificarea rigidității poate fi comandată automat de la forța orizontală mică (deplasare mică)  
la forța orizontală mare (deplasare mare), pentru a întări efectul de suprimare a șocului de  
41 către absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune.

43 Cu referire la fig. 43, a treizeci și cincea variantă de realizare, conform prezentei  
invenții, este substanțial la fel cu a opta variantă de realizare, ilustrată în fig. 15 și 16, cu  
45 excepția următoarelor caracteristici: modulul limitator **50** este montat numai în jurul uneia  
dintre foile glisante **11** ale stâlpului central **10**.

47 Conform caracteristicilor și relațiilor structurale ale absorbantului de energie cu amor-  
tizare prin fricțiune, conform cu prezenta invenție, foile glisante **11, 11A, 11B, 11F** pot glisa  
și se pot freca între ele pentru a asigura efectul de amortizare, și straturile de materiale **30,**  
49 **40, 40A** pot fi deformate pentru a asigura un efect de absorbire a șocului, pentru a preveni

# RO 131054 B1

transmiterea șocului și energiei la un obiect cum sunt clădiri, poduri, alte obiecte, instalații sau utilaje mari. Foile glisante **11**, **11A**, **11B**, **11F**, care nu conțin plumb, pot preveni ca ridicarea temperaturii induse de deformarea repetată să afecteze funcționarea stâlpului central **10** sau chiar să topească stâlpul central **10**, producând un impact și o poluare de mediu semnificative.

În plus, modulul limitator **50** este montat în stâlpul central **10**, pentru a asigura un efect de limitare și un spațiu de deformare a foilor glisante **11**, **11A**, **11B**, **11F** ale stâlpului central **10**. Cel puțin un modul de răcire **60** este montat în stâlpul central **10**, pentru a reduce temperaturile stâlpului central **10** și a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, pentru a preveni ca ridicarea temperaturii, indusă de căldura generată de deformarea repetată, să afecteze funcția stâlpului central **10** și a straturilor de materiale **30**, **40**, **40A**, sau chiar să topească stâlpul central **10**. În plus, cel puțin o coloană de reglaj a rigidității **70** și capacele de capăt **12** pot fi montate în stâlpul central **10**, pentru a regla sarcina preluată de stâlpul central **10** și rigiditatea stâlpului central **10**. Apoi forța de frecare și forța de amortizare dintre foile glisante **11**, **11A**, **11B**, **11F** pot fi reglate conform cu sarcina preluată de stâlpul central **10**, și cu rigiditatea stâlpului central **10**, și diferențele de deformații pe direcție verticală dintre stâlpul central **10** și straturile de materiale **30**, **40**, **40A** pot fi reduse pentru a permite ca foile glisante **11**, **11A**, **11B**, **11F** să gliseze lin pe direcție orizontală.

În consecință, absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune, conform prezentei invenții, poate fi utilizat în mod flexibil și convenabil, adaptat utilizatorilor sau tipurilor de clădiri, poduri, mașini, instalații sau utilaje, prin variantele de realizare ale prezentei invenții, pentru a asigura absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune o rezistență structurală și un efect de absorbire a șocurilor preferate. În plus, foile glisante **11**, **11A**, **11B**, **11F** pot glisa în condițiile date de materiale diferite, și condiții de frecare diferite, și la momente diferite, cu coeficienți diferiți de frecare ai foilor glisante **11**, **11A**, **11B**, **11F**, care să regleze automat amortizarea și rigiditatea absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune.

Fiecare dintre foile glisante **11**, **11A**, **11B**, **11F** este limitată între două straturi adiacente de materiale **40**, **40A**, pentru a reduce diferențele de deformații pe direcție verticală dintre stâlpul central **10** și straturile de materiale **30**, **40**, **40A**, pentru a permite ca fiecare dintre foile glisante **11**, **11A**, **11B**, **11F** să gliseze lin pe direcție orizontală; în plus, stâlpul central **10**, cu foile glisante **11**, **11A**, **11B**, **11F**, poate fi conectat în paralel cu celălalt tip de stâlp central **90** (cum este lagărul cu plumb și cauciuc descris în cazul de referință, și făcut din plumb sau materiale cu proprietăți de amortizare ridicate), pentru a comanda poziția și momentul deformării celui alt tip de stâlp central **10**. Apoi modificările de rigiditate pot fi comandate automat de la forța orizontală mică (deplasare mică) la forța orizontală mare (deplasare mare), pentru a întări efectul de suprimare a șocului de către absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune. Chiar dacă mai sus au fost descrise numeroase caracteristici și avantaje ale prezentei invenții, împreună cu detalii privind structura și funcționarea invenției, descrierea este numai ilustrativă, și se pot face schimbări în detalii, în special în ce privește forma, dimensiunea și aranjarea pieselor, în domeniul invenției, pe întreaga întindere a domeniului definit de sensul general al termenilor în care sunt exprimate revendicările anexate.

# RO 131054 B1

## Revendicări

1  
3  
5  
7  
9  
11  
13  
15  
17  
19  
21  
23  
25  
27  
29  
31  
33  
35  
37  
39  
41  
43  
45  
47  
49

1. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, cuprinzând:
  - cel puțin un stâlp central (10), fiecare stâlp central (10) având două capace de capăt (12);
  - absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune este prevăzut la cele două capete cu două plăci suport (20);
  - între cele două plăci suport (20) sunt montate alternativ straturi multiple dintr-un prim material (30), și straturi multiple dintr-un al doilea material (40), straturile din primul material (30) și straturile din al doilea material (40) înconjurând cel puțin un stâlp central (10), **caracterizat prin aceea că** cel puțin unul dintre straturile din cel de-al doilea material (40) se întinde între niște foi glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10), foile glisante (11) fiind aranjate în mod stivuit, și montate între cele două capace de capăt (12) ale cel puțin unui stâlp central (10).
2. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1, la care este aplicat un singur stâlp central (10).
3. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1, la care sunt aplicați mai mulți stâlpi centrali (10), și cel puțin unul dintre stâlpii centrali (10) are multiple foi glisante (11), iar foile glisante (11) ale cel puțin unuia dintre stâlpii centrali (10) sunt stivuite una peste alta.
4. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1 sau 2 sau 3, la care cel puțin două foi glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10) au grosimi diferite.
5. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1 sau 2 sau 3, la care cel puțin un stâlp central (10) are cel puțin un capac de capăt (12) care acoperă cel puțin unul dintre cele două capete ale cel puțin unui stâlp central (10), și una dintre plăcile suport (20) are o gaură primitoare (21), formată prin placa suport (20) corespunzătoare, pentru a primi cel puțin un capac de capăt (12) al cel puțin unui stâlp central (10).
6. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1 sau 2 sau 3, la care cel puțin două foi glisante (11) adiacente ale cel puțin unui stâlp central (10) au diametre diferite.
7. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1 sau 2 sau 3, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire (60) montat în cel puțin un stâlp central (10).
8. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1 sau 2 sau 3, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator (50) montat în jurul cel puțin al uneia dintre foile glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10).
9. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1 sau 2 sau 3, la care cel puțin un stâlp central (10) are cel puțin o coloană de reglare a rigidității (70), și cel puțin o coloană de reglare a rigidității (70) este deformabilă și este stivuită cu foile glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10).
10. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1 sau 2 sau 3, la care cel puțin una dintre foile glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10) are un coeficient de frecare diferit de coeficienții de frecare ai celorlalte foi glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10).
11. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1, la care foile glisante (11) stivuite, ale cel puțin unui stâlp central (10), formează o rigidizare verticală ce participă la preluarea sarcinii verticale care acționează pe absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune, pentru a regla condițiile de frecare ale fiecăreia dintre foile glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10).

# RO 131054 B1

12. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1 sau 2 sau 3, la care cel puțin unul dintre straturile din al doilea material (40) se întinde între foile glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10). 1  
3
13. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1, la care cel puțin una dintre foile glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10) este montată între cel puțin două straturi adiacente din al doilea material (40). 5
14. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 12, la care cel puțin una dintre foile glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10) este montată între cel puțin două straturi adiacente din al doilea material (40). 7  
9
15. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire (60) montat în cel puțin un stâlp central (10). 11
16. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire (60) montat în cel puțin un stâlp central (10). 13  
15
17. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1, la care cel puțin unul dintre straturile din primul material (30) se întinde în foile glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10). 17
18. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 17, la care cel puțin una dintre foile glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10) este montată între cel puțin două straturi adiacente din al doilea material (40). 19  
21
19. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 18, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire montat în cel puțin un stâlp central (10). 23
20. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 3, la care cel puțin unul dintre stâlpii centrali (10) are multiple foi glisante (11), ceilalți stâlpi centrali (10) sunt formați din plumb sau materiale puternic amortizante, și stâlpii centrali (10) sunt conectați între ei, în paralel. 25  
27
21. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 13, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire (60) montat în cel puțin un stâlp central (10). 29  
31
22. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire (60) montat în cel puțin un stâlp central (10). 33
23. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator (50) montat în jurul cel puțin al uneia dintre foile glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10). 35  
37
24. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 12, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator (50) montat în jurul cel puțin al uneia dintre foile glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10). 39
25. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 13, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator (50) montat în jurul cel puțin al uneia dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central (10). 41  
43
26. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 14, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator (50) montat în jurul cel puțin al uneia dintre foile glisante (11) ale cel puțin unui stâlp central (10). 45

# RO 131054 B1

1           27. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 15, la care  
absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator **(50)** montat în jurul  
3 cel puțin al uneia dintre foile glisante **(11)** ale cel puțin unui stâlp central **(10)**.

5           28. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 16, la care  
absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator **(50)** montat în jurul  
7 cel puțin al uneia dintre foile glisante **(11)** ale cel puțin unui stâlp central **(10)**.

9           29. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 17, la care  
absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator **(50)** montat în jurul  
11 cel puțin al uneia dintre foile glisante **(11)** ale cel puțin unui stâlp central **(10)**.

13           30. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 18, la care  
absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator **(50)** montat în jurul  
15 cel puțin al uneia dintre foile glisante **(11)** ale cel puțin unui stâlp central **(10)**.

17           31. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 19, la care  
absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator **(50)** montat în jurul  
19 cel puțin al uneia dintre foile glisante **(11)** ale cel puțin unui stâlp central **(10)**.

21           32. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1 sau 2  
sau 3, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de  
23 răcire **(60)** montat în jurul cel puțin al unui stâlp central **(10)**.

25           33. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 13, la care  
absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire **(60)**  
27 montat în jurul cel puțin al unui stâlp central **(10)**.

29           34. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 14, la care  
absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire **(60)**  
31 montat în jurul cel puțin al unui stâlp central **(10)**.

33           35. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 1, la care  
cel puțin un stâlp central **(10)** are multiple foi glisante **(11)** montate între cel puțin două  
straturi adiacente din al doilea material **(40)**.

            36. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 12, la care  
cel puțin un stâlp central **(10)** are multiple foi glisante montate între cel puțin două straturi  
adiacente din al doilea material **(40)**.

            37. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, conform revendicării 17, la care  
cel puțin un stâlp central **(10)** are multiple foi glisante **(11)** montate între cel puțin două  
straturi adiacente din al doilea material **(40)**.



(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01);

E04H 9/02 (2006.01)

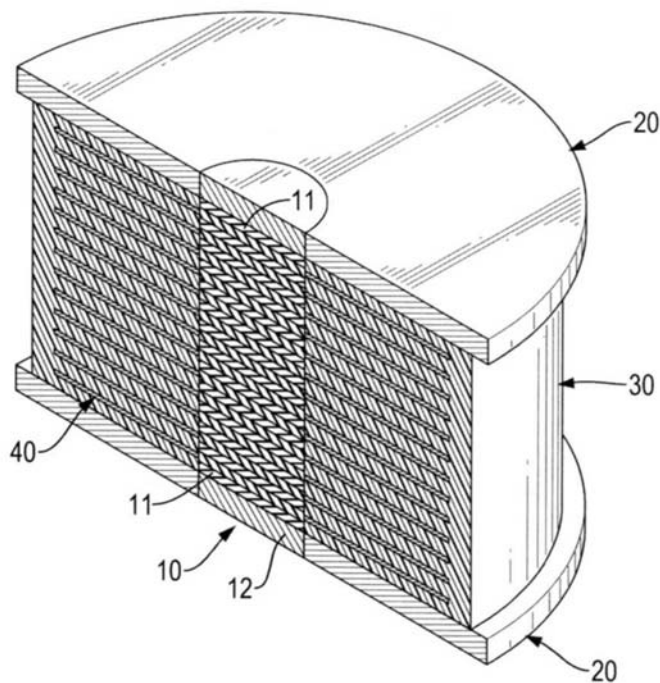


Fig. 1

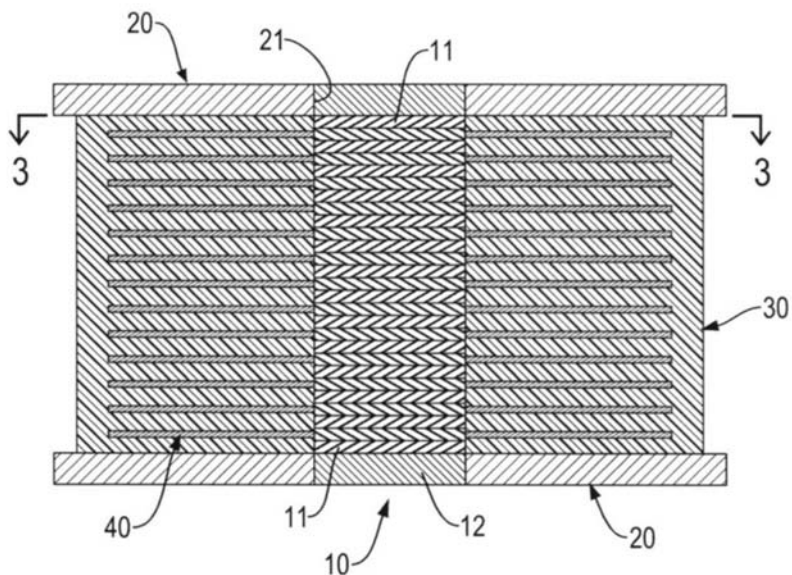


Fig. 2

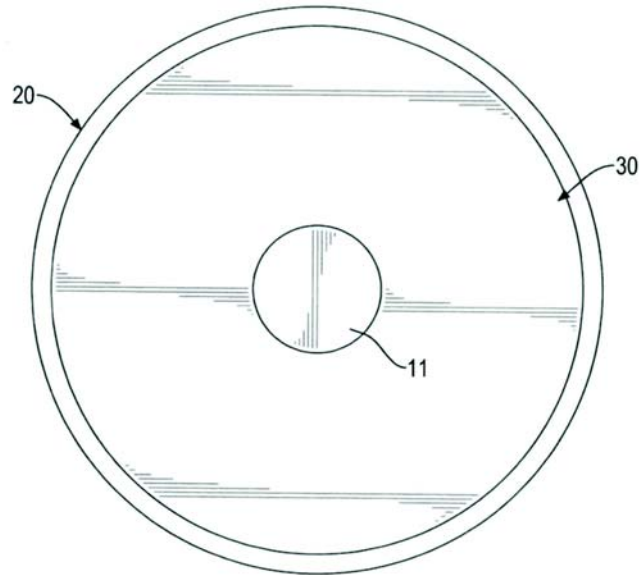


Fig. 3

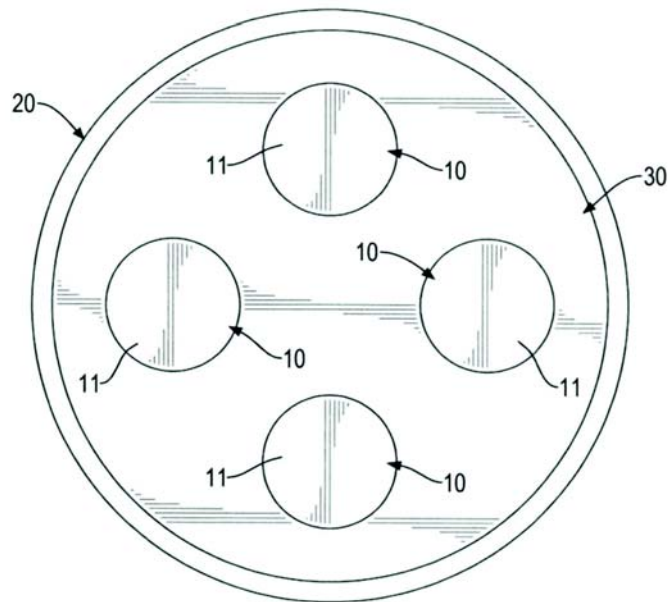


Fig. 4

(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01);

E04H 9/02 (2006.01)

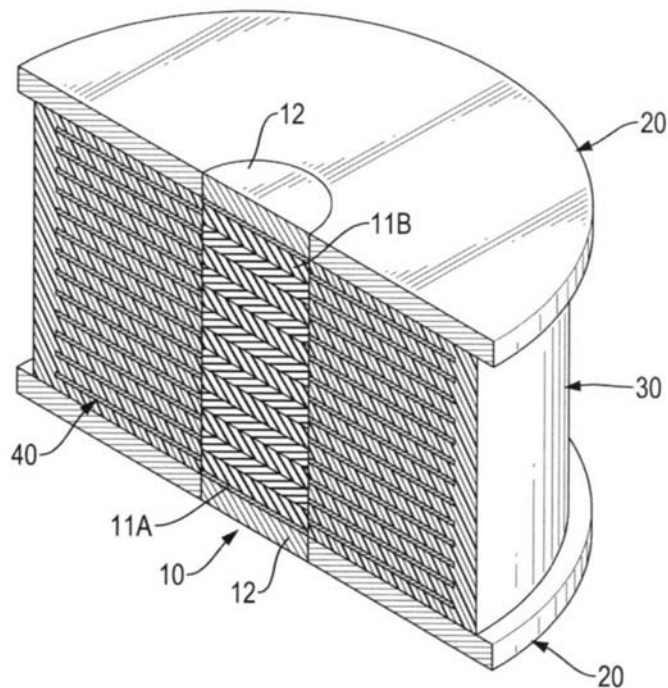


Fig. 5

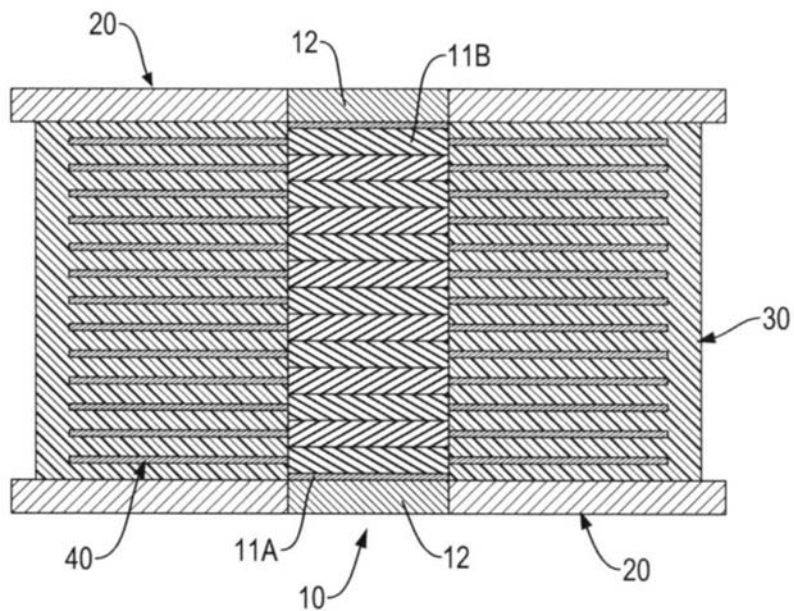


Fig. 6

(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01);

E04H 9/02 (2006.01)

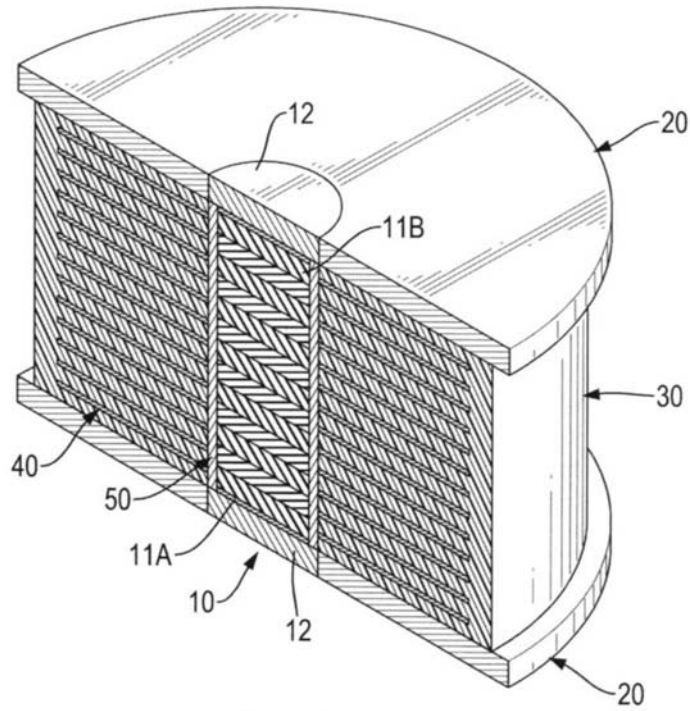


Fig. 7

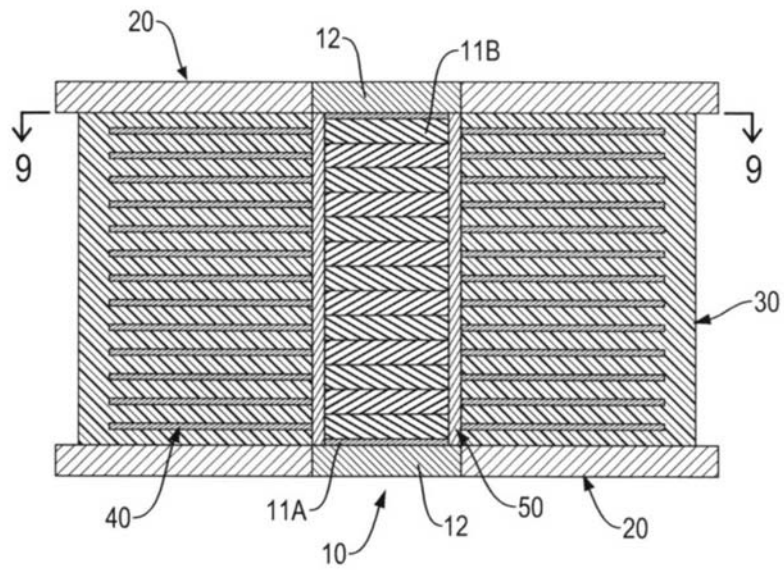


Fig. 8

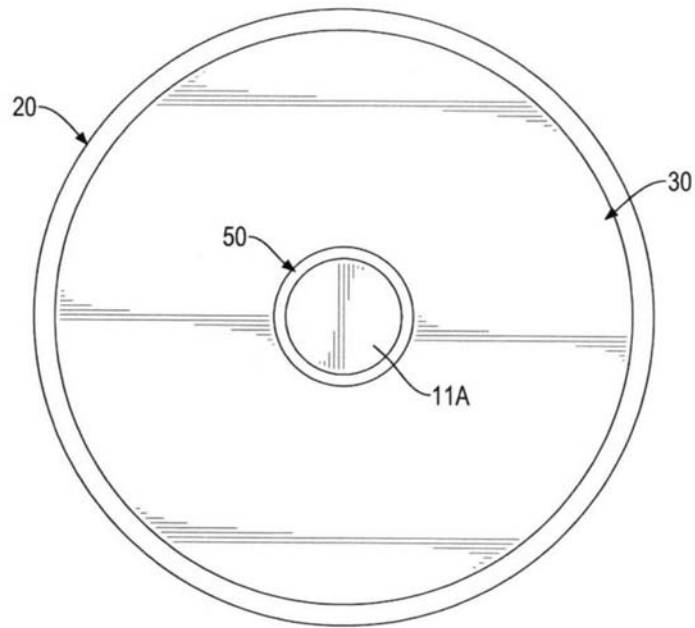


Fig. 9

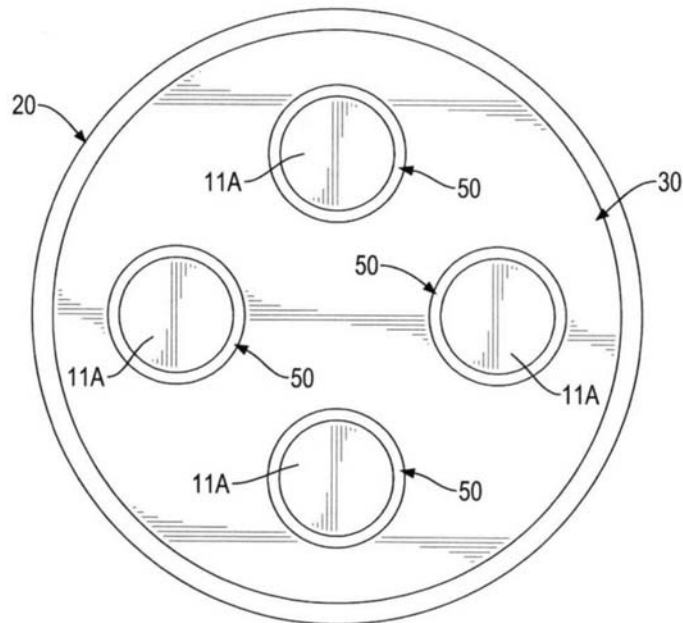
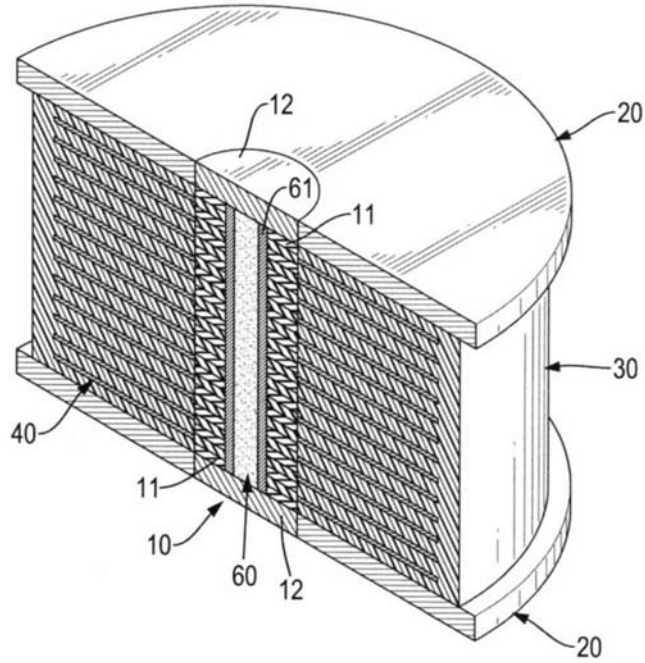


Fig. 10

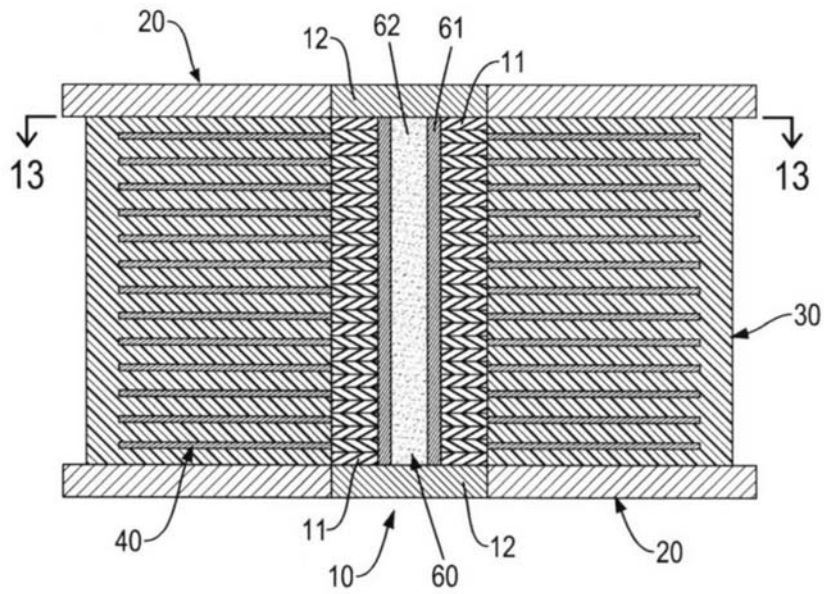
(51) Int.Cl.

**E04B 1/98** (2006.01);

**E04H 9/02** (2006.01)



**Fig. 11**

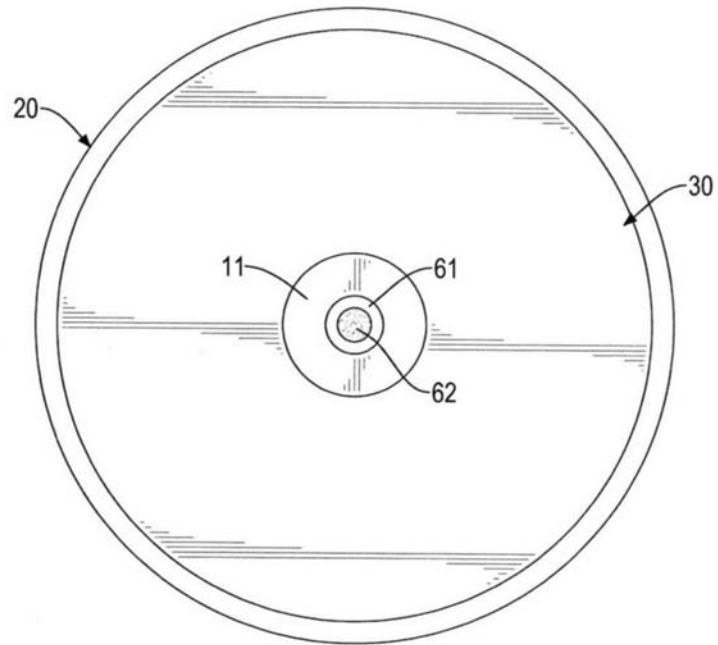


**Fig. 12**

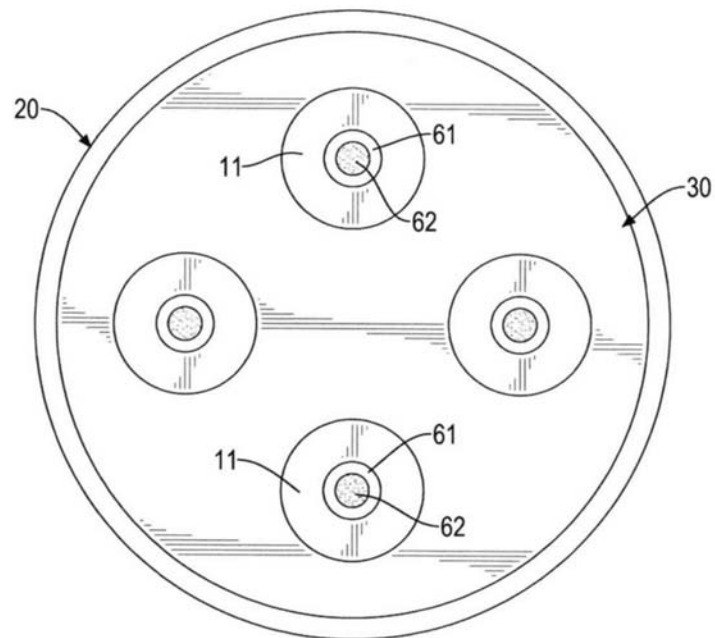
(51) Int.Cl.

**E04B 1/98** (2006.01);

**E04H 9/02** (2006.01)



**Fig. 13**



**Fig. 14**

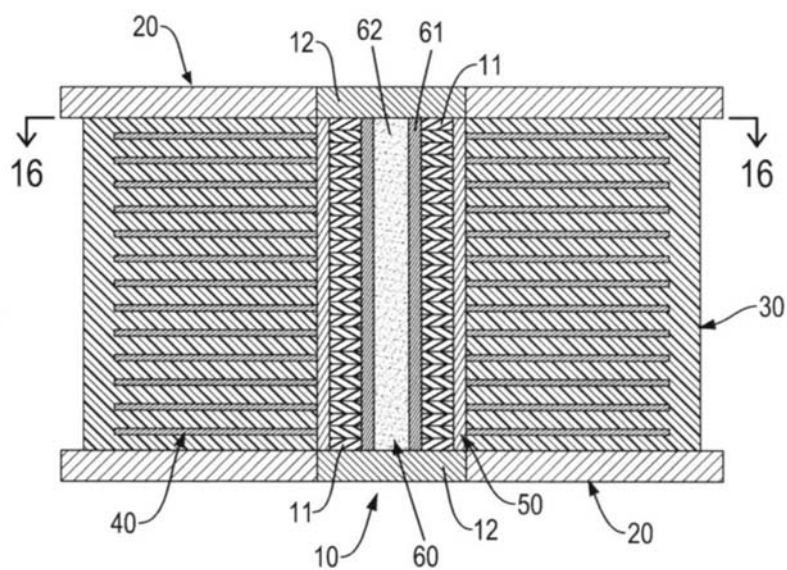


Fig. 15

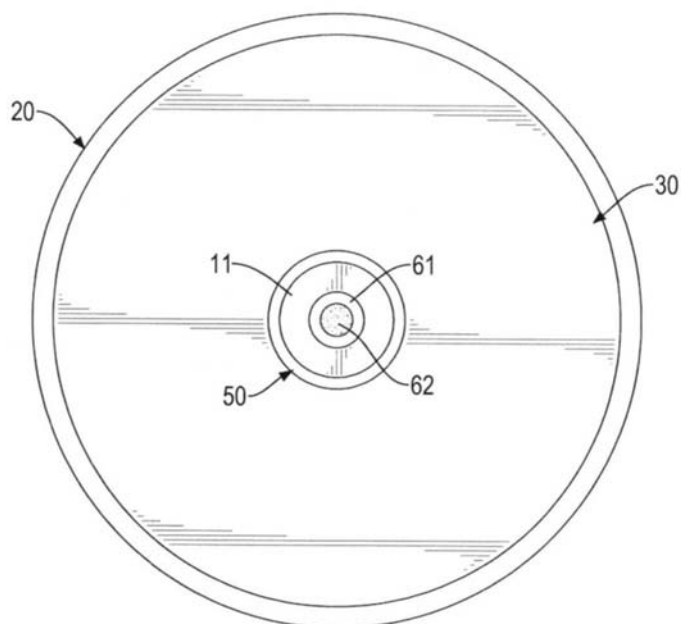


Fig. 16



(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01);

E04H 9/02 (2006.01)

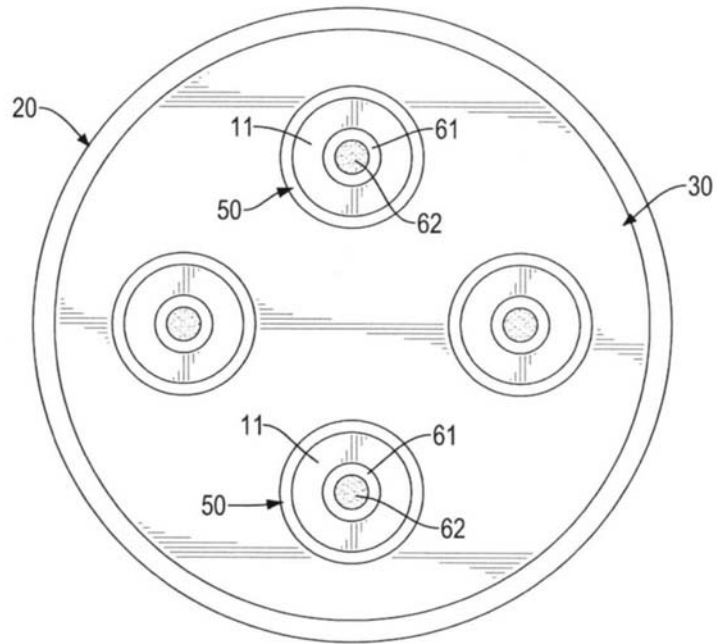


Fig. 17

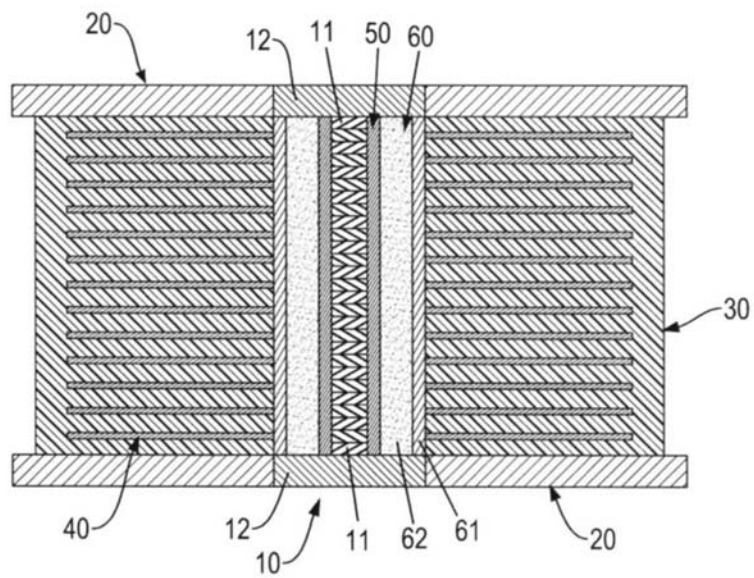


Fig. 18

(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01);

E04H 9/02 (2006.01)

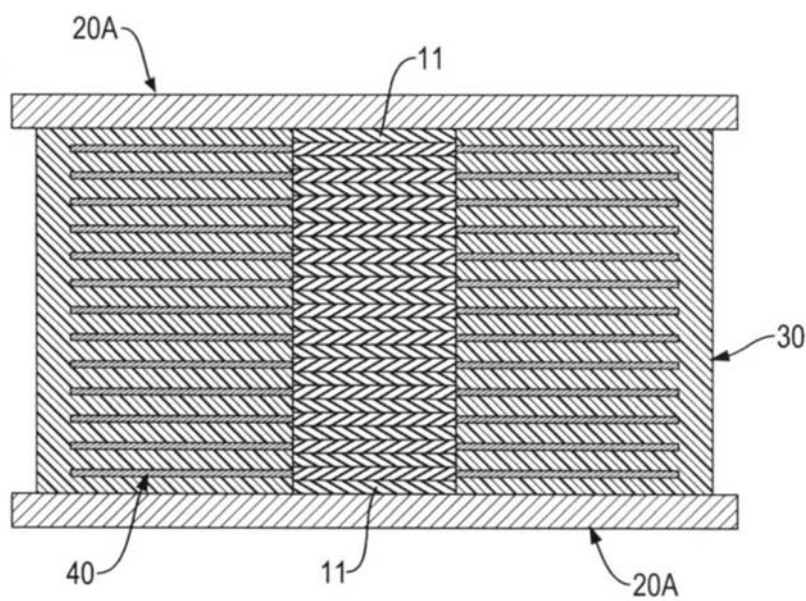


Fig. 19

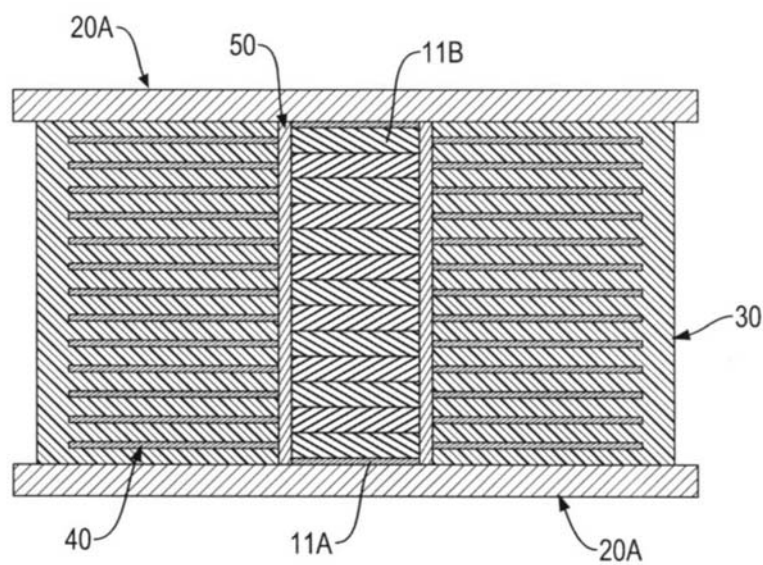


Fig. 20

(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01);

E04H 9/02 (2006.01)

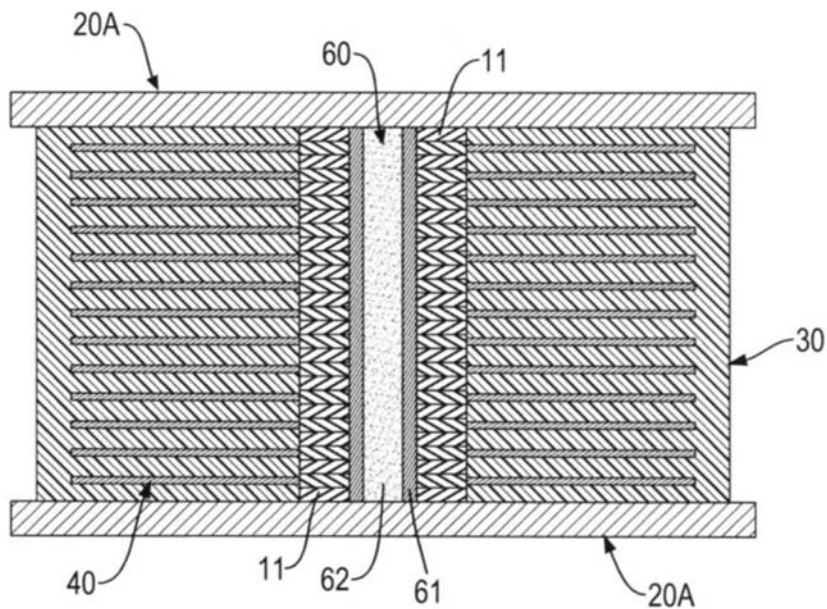


Fig. 21

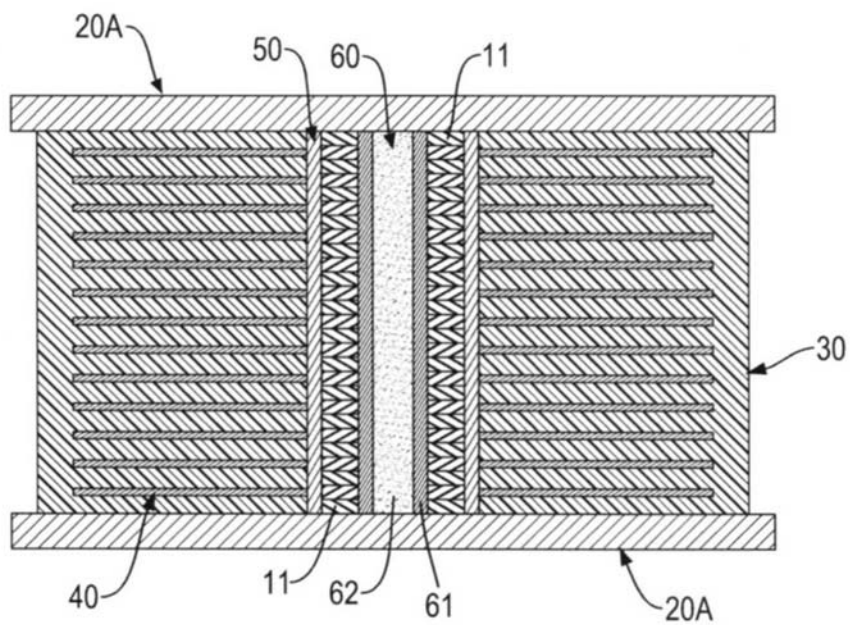


Fig. 22

(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01);

E04H 9/02 (2006.01)

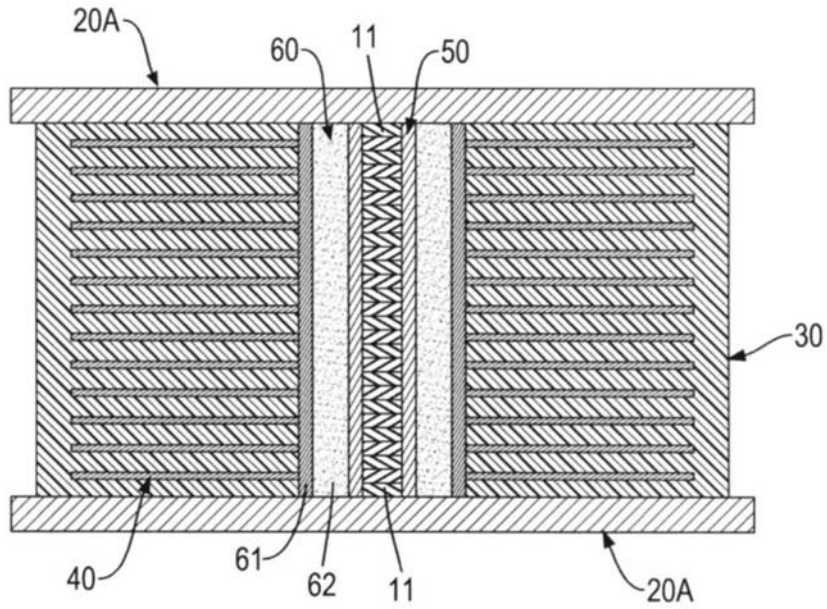


Fig. 23

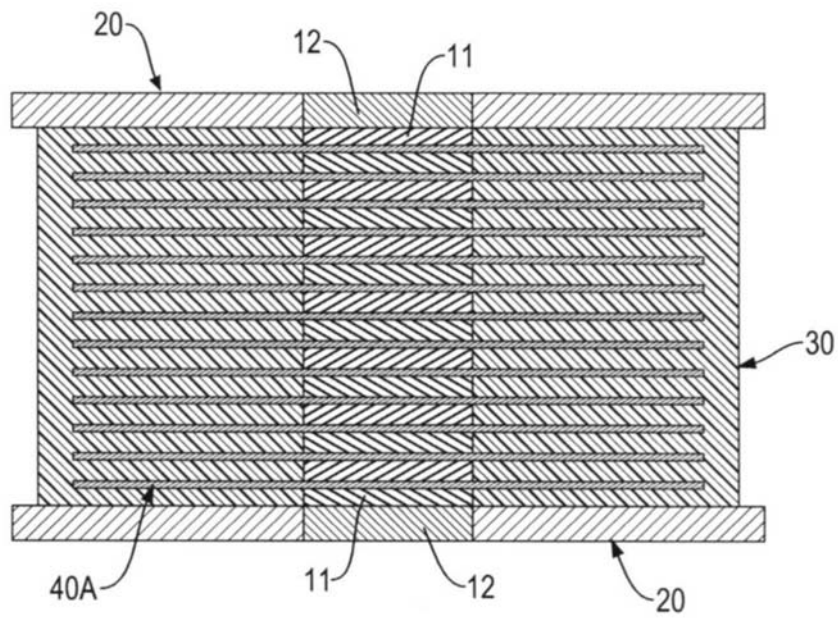
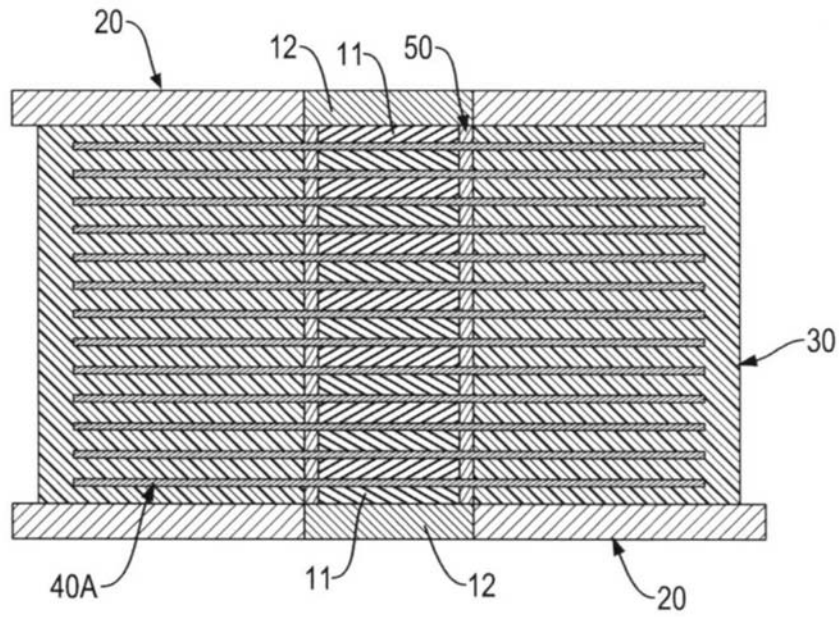


Fig. 24

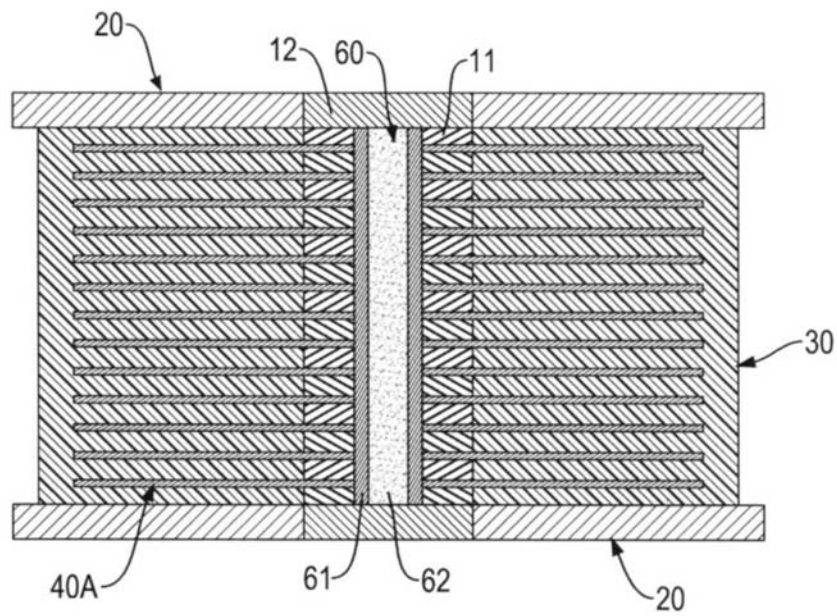
(51) Int.Cl.

**E04B 1/98** (2006.01);

**E04H 9/02** (2006.01)



**Fig. 25**



**Fig. 26**

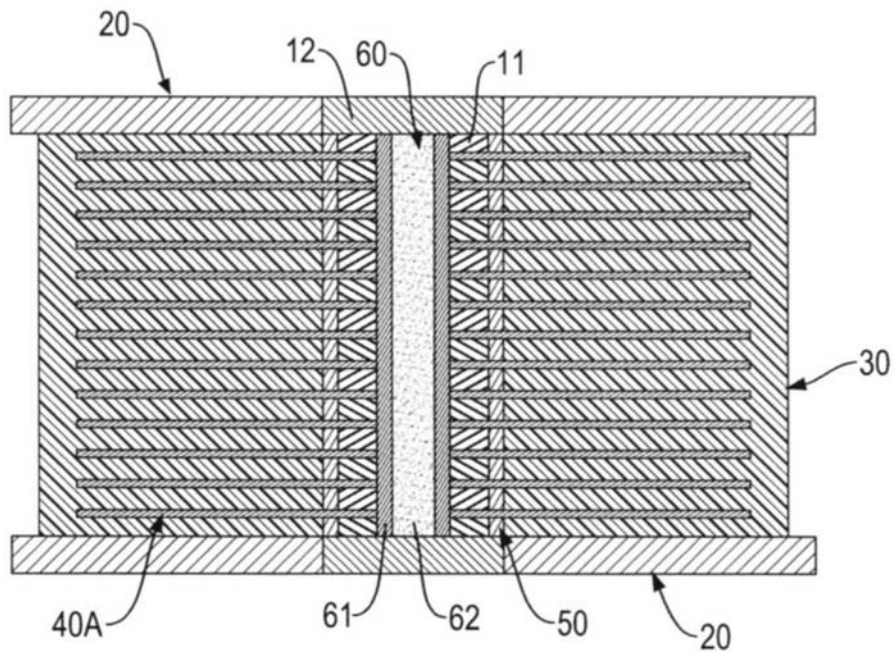


Fig. 27

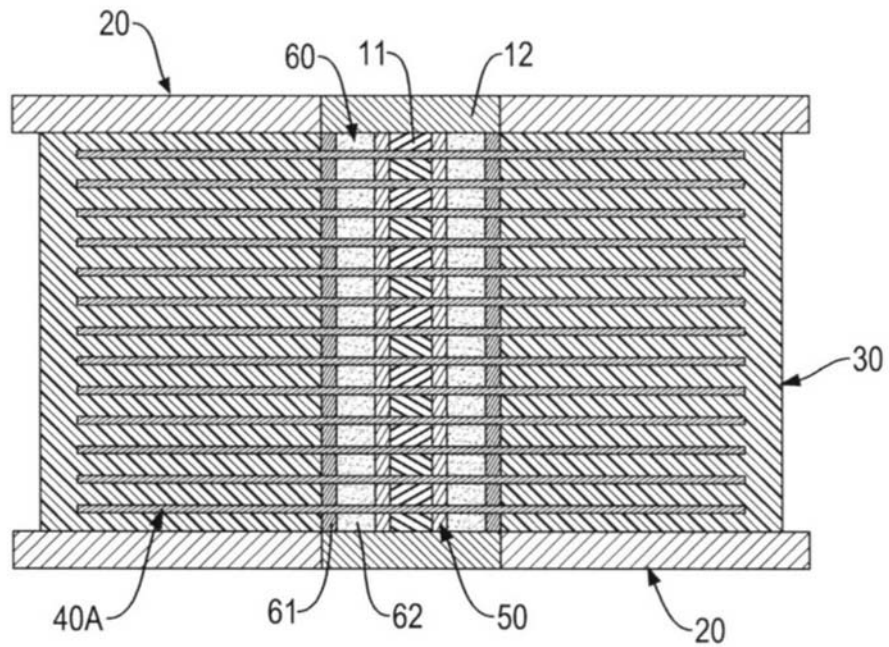


Fig. 28

(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01);

E04H 9/02 (2006.01)

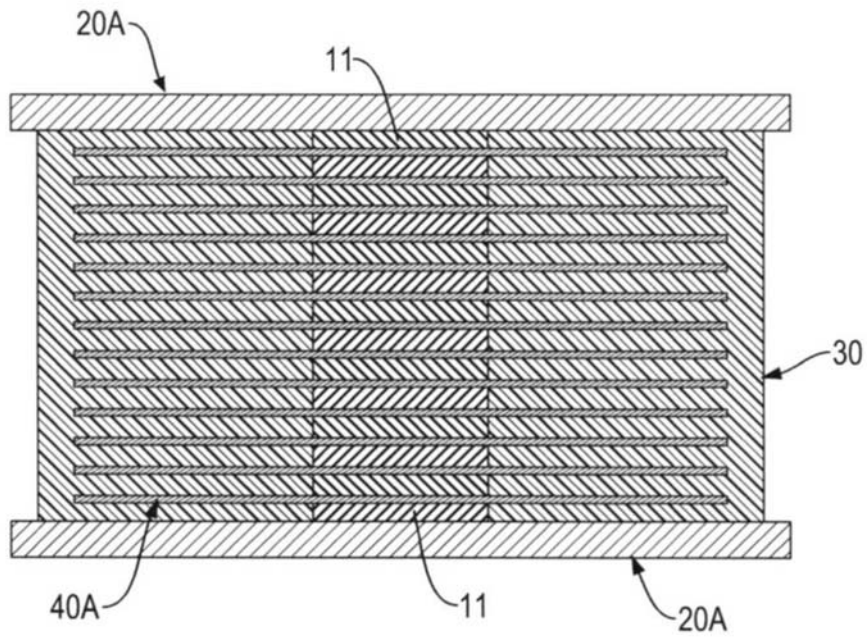


Fig. 29

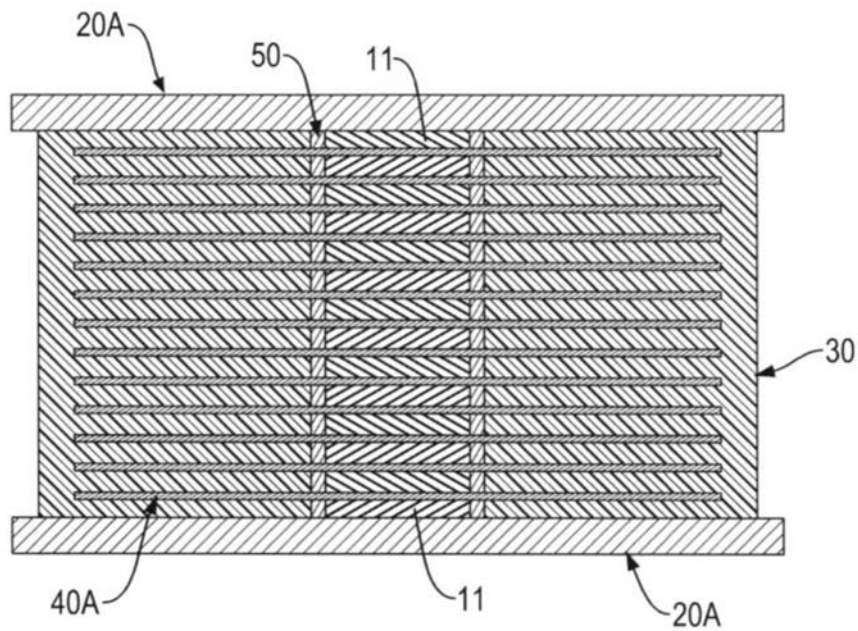


Fig. 30

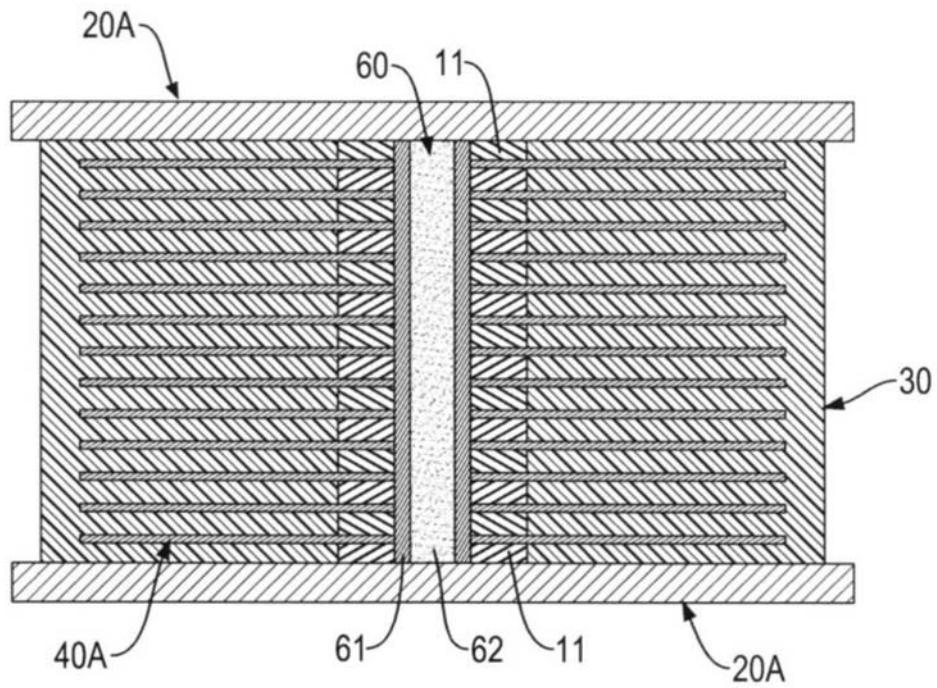


Fig. 31

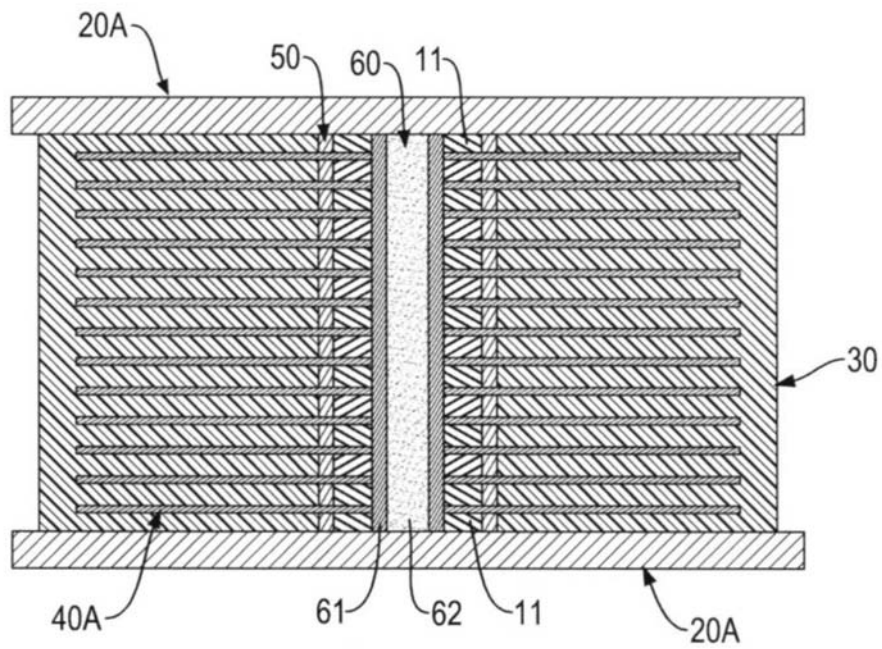


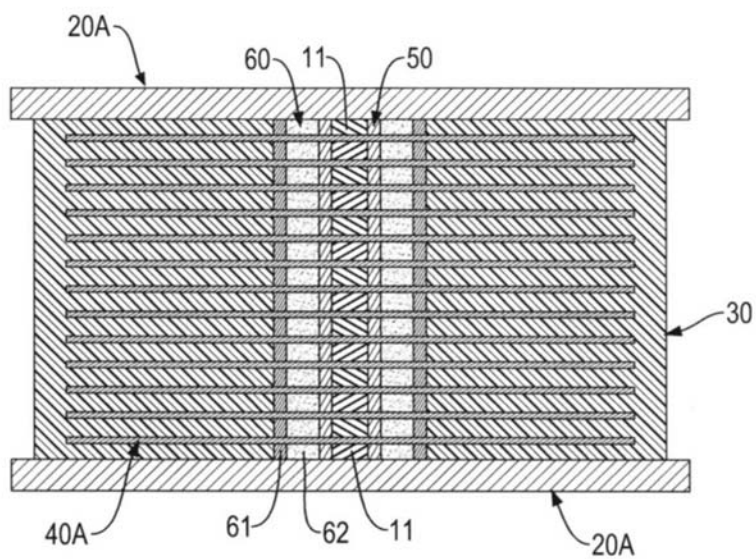
Fig. 32



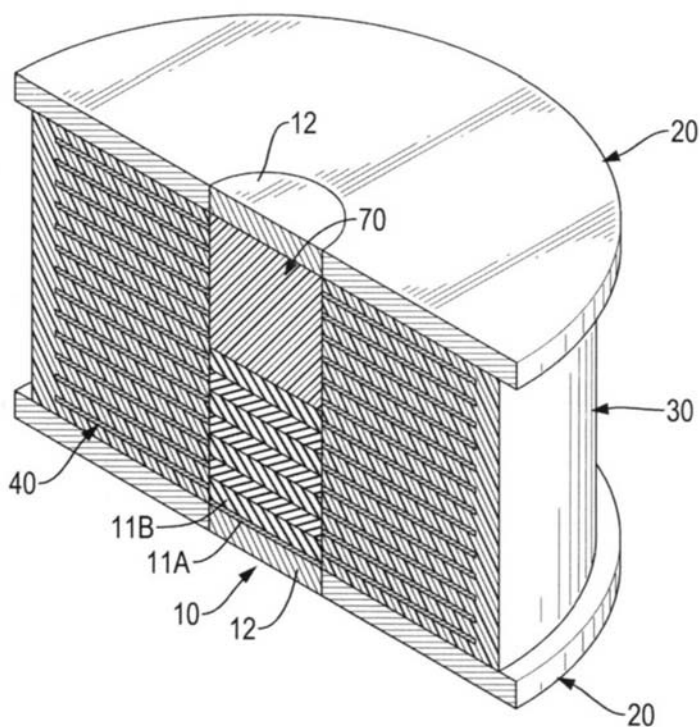
(51) Int.Cl.

**E04B 1/98** (2006.01);

**E04H 9/02** (2006.01)



**Fig. 33**



**Fig. 34**

(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01);

E04H 9/02 (2006.01)

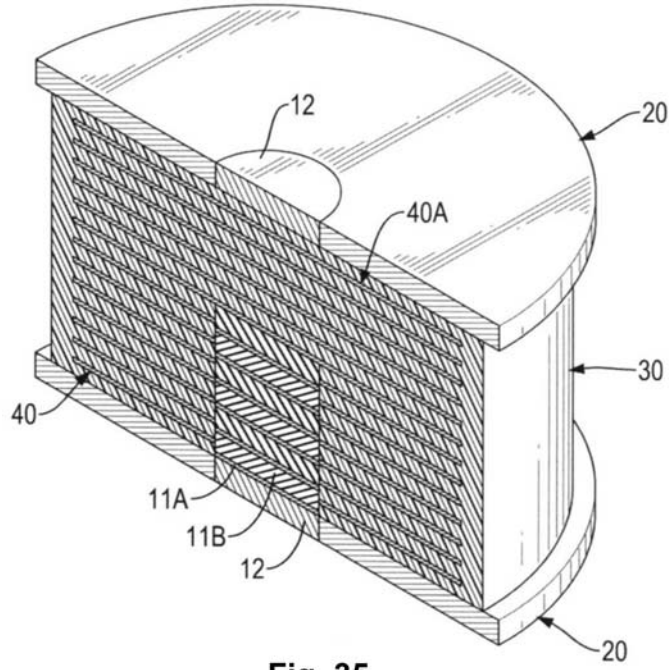


Fig. 35

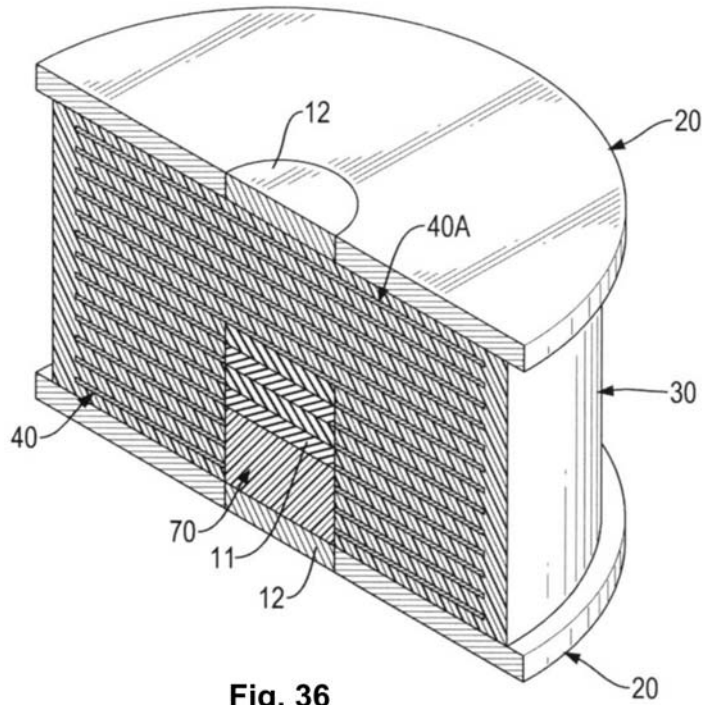


Fig. 36

(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01);

E04H 9/02 (2006.01)

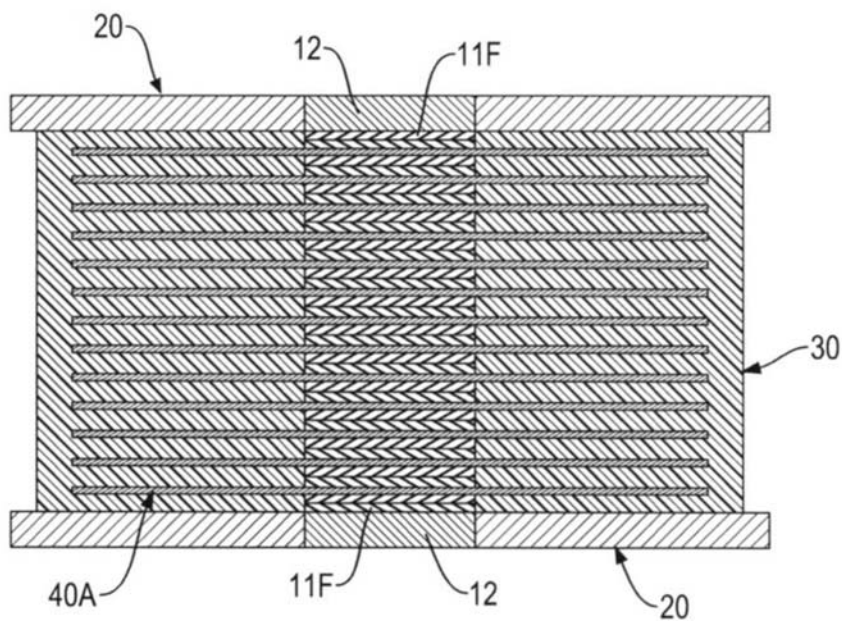


Fig. 37

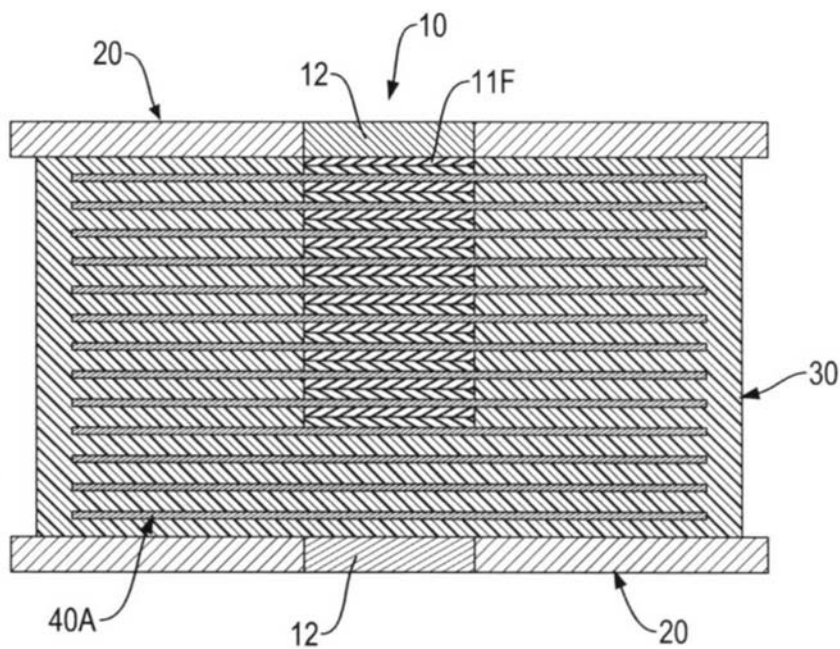


Fig. 38

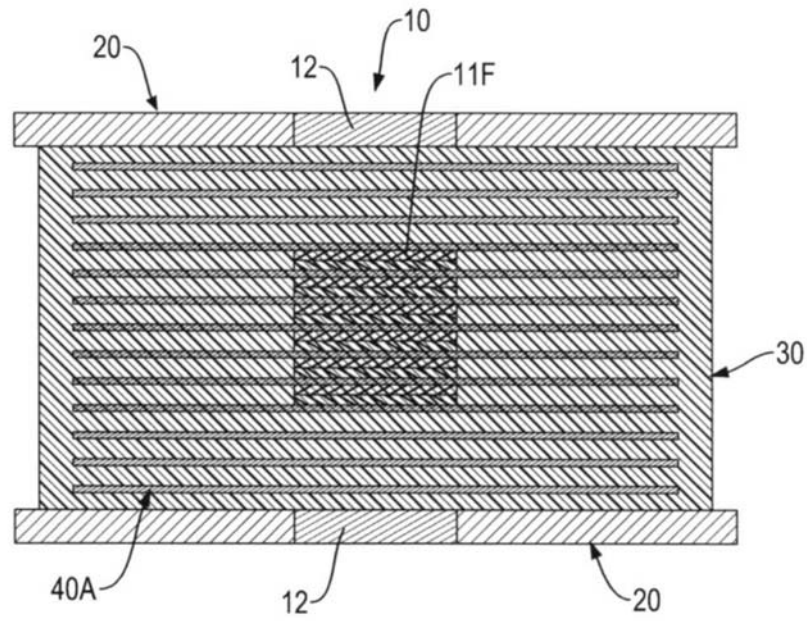


Fig. 39

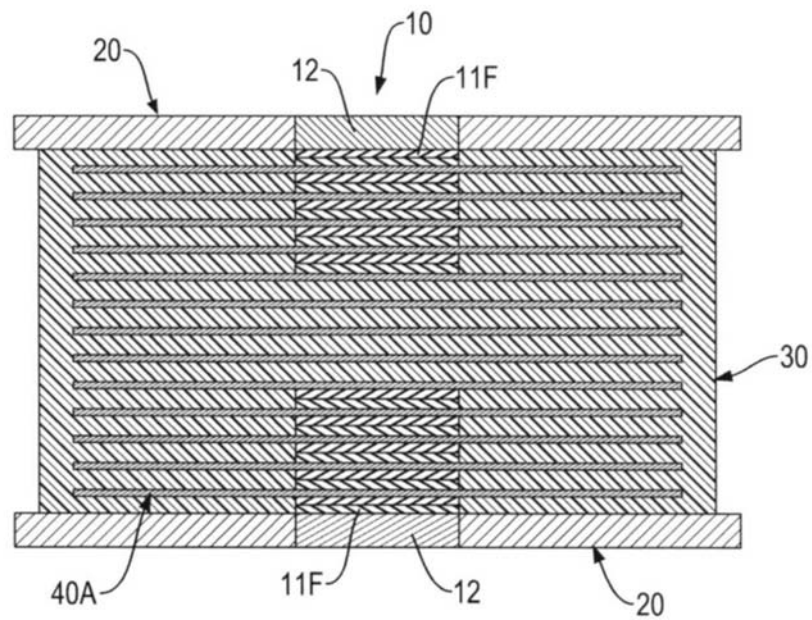


Fig. 40

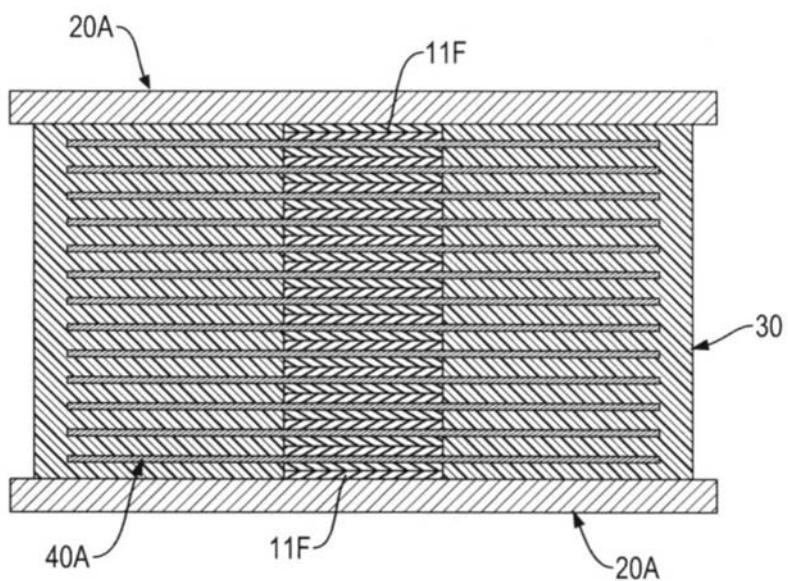


Fig. 41

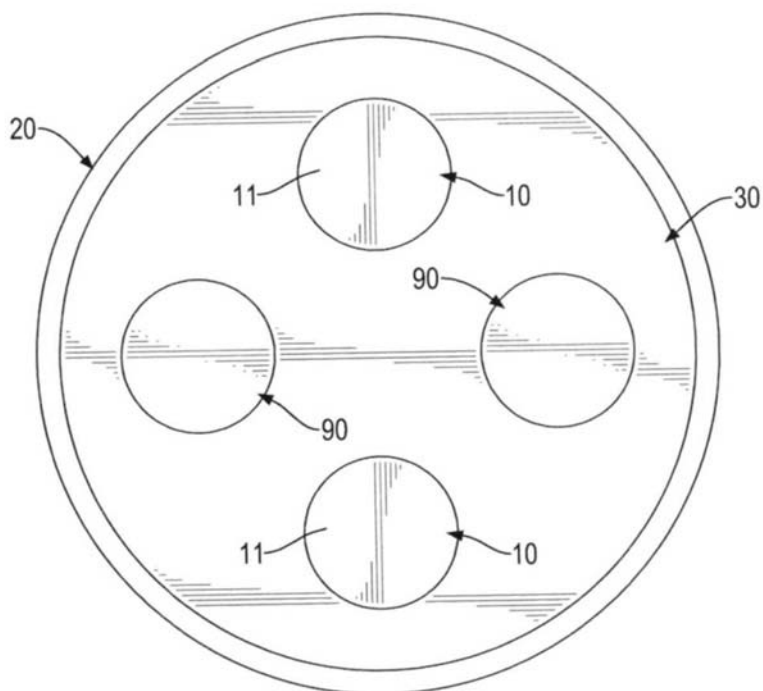


Fig. 42

(51) Int.Cl.

**E04B 1/98** (2006.01);

**E04H 9/02** (2006.01)

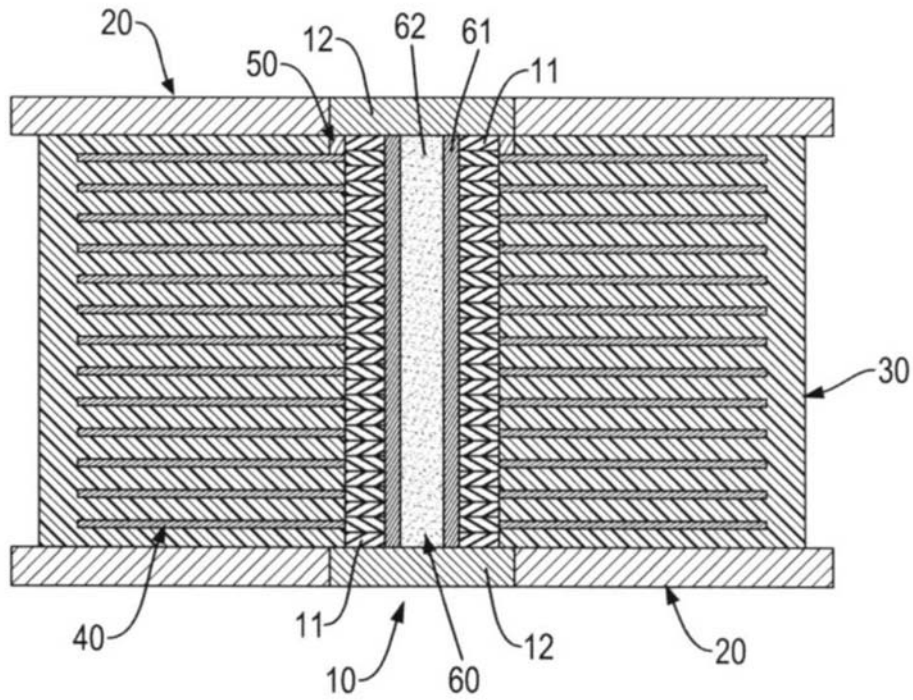


Fig. 43



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 224/2019