



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 01002

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

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

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

(71) Solicitant:  
• MR.CHONG-SHIEN TSAI, 6F-2, NO.5,  
LANE 466, MINCHUAN RD.,  
NORTH DISTRICT, TAICHUNG, TW

(72) Inventatori:  
• MR.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

(54) ABSORBANT DE ENERGIE CU AMORTIZARE PRIN  
FRICȚIUNE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune, utilizat la clădiri, poduri și alte obiecte, instalații sau 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 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. Absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune, conform invenției, are cel puțin un stâlp (10) central, două plăci (20) suport, niște straturi (30) dintr-un prim material și niște straturi (40) multiple, din al doilea material, cel puțin un stâlp (10) central având multiple foi (11) glisante, stivuite una peste alta, cele două plăci (20) suport putând fi montate pe cele două capete ale cel puțin unui stâlp (10) central, straturile (30) din primul material și stratul (40) celui de-al doilea material fiind montate alternativ între două plăci (20) suport, și înconjoară cel puțin un stâlp (10) central, pentru a permite ca straturile (30) din primul material și straturile (40) din al doilea material să fie montate alternativ cu cel puțin una dintre foile (11) glisante ale cel puțin unui stâlp (10) central.

Revendicări: 38  
Figuri: 43

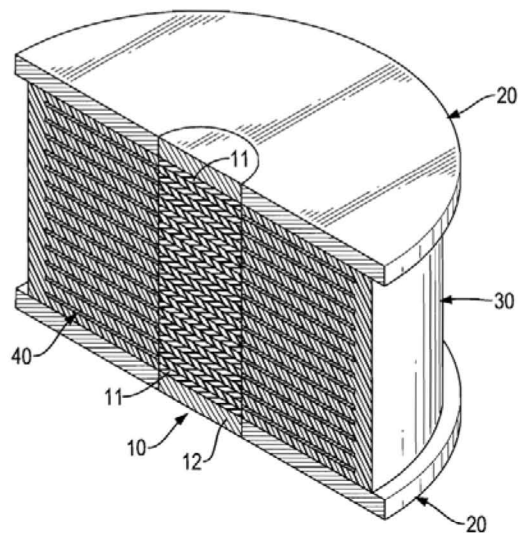
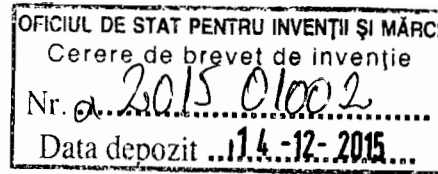


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





## **ABSORBANT DE ENERGIE CU AMORTIZARE PRIN FRICTIUNE**

### **INFORMAȚII GENERALE PRIVIND INVENȚIA**

#### **1. Domeniul invenției**

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 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 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.

#### **2. Descrierea stadiului tehnicii**

Absorbanții 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 obiecte și pentru a absorbi energia și șocurile generate în timpul cutremurelor de pământ. Brevetul US Nr. 5.655.756 (denumit în continuare caz de referință), descrie un absorbant convențional 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 montate, 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 plăcile suport. Atunci când apare un cutremur de pământ, se poate asigura un efect de absorbție a șocurilor prin deformarea straturilor de metal și de cauciuc pentru a reduce daunele care apar din cauza cutremurului de pământ.

Totuși, stâlpul central al absorbantului de energie convențional din cazul de referință 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 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 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 toxic care 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. În plus, temperatura înaltă va scade cu ușurință rezistența structurală a absorbantului de energie, astfel încât este redus și efectul de absorbție a șocurilor al absorbantului convențional de 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 și efectele de absorbție a șocurilor ale absorbantului convențional de energie.

Având în vedere problemele sus-menționate și dezavantajele absorbantului de 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 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 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 împreună cu alți amortizori, cum este un amortizor hidraulic, costul va fi mare. În plus, nu numai că nu este eficient din punct de vedere al costurilor, dar și necesită un spațiu mare pentru a face loc pentru absorbantul de energie convențional și ceilalți amortizori și aceasta va crea probleme în utilizare și necesită îmbunătățire.

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

## **EXPUNEREA INVENȚIEI**

Principalul obiectiv al invenției este de a asigura un absorbant de energie cu amortizare 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 automată și caracteristici adaptive de amortizare și de rigiditate pentru a realiza, separat, funcțiile optime pentru obiecte multiple de funcționare, la nivele multiple de vibrații.

Absorbantul de energie cu amortizare cu fricțiune conform prezentei invenții are 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, respectiv, la cele două capete ale cel puțin unui stâlp central. 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 tri-direcționale 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 nivele 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 este o vedere în perspectivă a unei secțiuni prin prima variantă de realizare a

absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 2 este o vedere laterală a unei secțiuni prin absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune din Fig. 1;

Fig. 3 este o vedere de sus a secțiunii efectuate în lungul liniei 3-3 prin absorbantul cu amortizare prin fricțiune din Fig. 2;

Fig. 4 este o vedere de sus a secțiunii prin a doua variantă de realizare a unui absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 5 este o vedere în perspectivă a celei de-a treia variante de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 6 este o vedere laterală a unei secțiuni transversale prin absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune din Fig. 5;

Fig. 7 este o vedere în perspectivă a unei secțiuni prin a patra variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 8 este o vedere laterală a secțiunii prin absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune din Fig. 7;

Fig. 9 este o vedere de sus a secțiunii transversale făcute în lungul liniei 9-9 prin absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune din Fig. 8;

Fig. 10 este o 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;

Fig. 11 este o vedere în perspectivă a secțiunii prin a șasea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 12 este o vedere laterală a secțiunii transversale prin absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune din Fig. 11;

Fig. 13 este vederea de sus a unei secțiuni transversale prin absorbantul de energie, efectuată în lungul liniei 13-13 din Fig. 12;

Fig. 14 este o vedere de sus a secțiunii transversale prin a șaptea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 15 este o vedere laterală a secțiunii transversale prin a opta variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 16 este o vedere de sus a secțiunii transversale efectuate în lungul liniei 16-16 prin absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune din Fig. 15;

Fig. 17 este o vedere de sus a secțiunii transversale prin a noua variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 18 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a zecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 19 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a unsprezecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 20 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăsprezecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 21 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a treisprezecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 22 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a patrusprezecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 23 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a cincisprezecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 24 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a șasesprezecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 25 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a șaptesprezecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 26 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a optsprezecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 27 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a nouăsprezecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 28 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 29 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzecișidoua variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 30 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzecișidoua variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 31 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzecișitreia variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 32 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzecișipatru variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 33 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzecișicinca variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 34 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzecișișasea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 35 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzecișișaptea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 36 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzecișiopta variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 37 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a douăzecișinoua variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 38 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a treizecea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 39 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a trezecișiuna variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 40 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a trezecișidoua variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 41 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a trezecișitreia variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție;

Fig. 42 este o vedere de sus a secțiunii transversale prin a trezecișipatru variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție; și



Fig. 43 este o vedere din lateral a secțiunii transversale prin a treizecișicincea variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție.

### **DESCRIERE DETALIATĂ A VARIANTEI DE REALIZARE PREFERATE**

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 un stâlp central 10, două plăci suport 20, straturi multiple din primul material 30 și straturi multiple din al doilea material 40.

Stâlpul central 10 are o secțiune transversală, două capete, multiple foi glisante 11 și două capace de capăt 12. Secțiunea transversală a stâlpului 10 poate fi circulară, dreptunghiulară, sau pătrată, sau poate avea alte forme geometrice. Foile glisante 11 sunt aranjate în stivă pentru a forma stâlpul central 10 și fiecare dintre foile glisante 11 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 11 sunt fabricate din materiale tari și din materiale moi și sunt aranjate alternativ. Toate foile glisante 11 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 11 este acoperită cu un strat antifricțiune, cum este teflonul, pe suprafața superioară, suprafața inferioară sau pe suprafața exterioară a fiecărei dintre foile glisante 11. În plus, capacele de capăt 12 sunt montate, respectiv, pe capetele stâlpului central 10 pentru 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 suporta în comun o sarcină verticală aplicată pe absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune, pentru reglarea amortizării și fricțiunii pe fiecare dintre foile glisante 11.

Cele două plăci suport 20 sunt legate, respectiv, la capetele stâlpului central 10, sunt paralele între ele și așezate la distanță și fiecare dintre 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 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 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.

Straturile din primul material 30 și straturile din al doilea material 40 sunt montate alternativ între plăcile suport 20 și înconjoară stâlpul central 10 și sunt adiacente alternativ 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 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 formă decât cea a plăcilor suport 20. De exemplu, fiecare dintre plăcile suport 12 poate fi pătrată și fiecare dintre straturile de prim material 30 și straturile din al doilea material 40 pot 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 fi din cauciuc, metal sau materiale compozite. Straturile din al doilea material 40 pot fi fabricate din metal, cauciuc sau materiale compozite.

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 de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune, grosimea

fiecăreia dintre foile glisante 11 ale stâlpului central 10 este între grosimile straturilor de materiale 30, 40.

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 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 straturilor de materiale 30, 40 pentru a permite fiecărei foi glisante 11 să alunece lin pe direcție orizontală.

Cu un asemenea absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform cu prezenta invenție, cu cele două plăci suport 20 legate respectiv de sol sau de o pardoseală și de un 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 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 cutremurului 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 obiectului de către cutremurele de pământ.

În plus, stâlpul central 10 format din foile glisante stivuite 11, fabricate din altceva 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 central 10, producând impact și poluare semnificative asupra mediului înconjurător. În plus, absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune conform prezentei invenții poate asigura obiectului un efect de amortizare suficient, fără a-l conecta cu alți amortizori, cum este un amortizor hidraulic utilizat. Apoi, costul absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune poate fi mult redus și este eficient din punct de vedere al costurilor și nu necesită spațiu suplimentar pentru a monta alți

amortizori, 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 nivele 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 fiecărei dintre foile glisante 11B, excluzând cele două foi glisante 11A, este mai mare decât grosimile straturilor de materiale 30, 40. În plus, 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 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 prin fricțiune absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune.

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. Absorbantul 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 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 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. Modulul de răcire 60 din stâlpul central 10 poate reduce temperatura absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune pentru a preveni afectarea funcționării stâlpului central 10 și 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 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.

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 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 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 absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune. 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 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 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 central 10. Modulul de răcire 60 din stâlpul central 10 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 funcția stâlpului central 10 și a straturilor de materiale 30, 40 sau chiar să topească stâlpul central 10.

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 variantă de realizare ilustrată în Fig. 15 și 16, cu excepția următoarelor caracteristici. Absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are mai mulți stâlpi centrali 10 și stâlpii centrali 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 amortizare prin fricțiune în absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune.

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 61 este montată în jurul modulului limitator 50 și agentul de răcire 62 este introdus între 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 indusă 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 la fel 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 respectiv și substanțial la fel 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. În plus, un strat anti-fricțiune, cum este teflonul, este depus pe fața superioară sau pe fața inferioară a fiecărui 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 fiecărei dintre foile glisante 11. Suplimentar, fiecare dintre foile glisante 11 este limitată local între două straturi din al doilea material 40A sau între unul din straturile din al doilea material 40A și unul din 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 fiecărei 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. În plus, 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 douăzecișuna la a douăzecișicinea ale absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform prezentei invenții sunt respectiv și substanțial la fel cu variantele de realizare de la a șasesprezecea 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.

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

În plus, coloana de reglare a rigidității 70 este făcută din cupru, cositor, plumb, aluminiu, oțel moale, aliaj cu memorie, materiale polimerice, material plastic sau cauciuc 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 11A, 11B pot fi reglate conform sarcinii preluate de stâlpul central 10 și rigidității stâlpului central 10, iar diferențele dintre deformațiile pe direcție verticală ale stâlpului central 10 și ale straturilor de material 30, 40 pot fi reduse pentru a permite foilor glisante 11A, 11B să gliseze lin pe direcție orizontală.

Cu referire la Fig. 35, varianta de realizare a douăzecișișaptea a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform prezentei invenții este substanțial la fel cu a treia variantă de realizare ilustrată în Fig. 5 și 6, cu excepția următoarelor caracteristici. O porțiune din straturile de materiale 30, 40A se întinde în jumătatea superioară a stâlpului central 10 și stâlpul central 10 are multiple foi glisante 11A, 11B cu două grosimi diferite montate în jumătatea inferioară a stâlpului central 10 pentru a permite ca două foi glisante 11A, 11B adiacente să aibă grosimi și materiale diferite sau o porțiune din straturile de materiale 30, 40A se întinde în jumătatea inferioară a stâlpului central 10, și stâlpul central 10 are multiple foi glisante 11A, 11B cu două grosimi diferite montate în jumătatea superioară a stâlpului central 10 pentru a permite ca două foi glisante 11A, 11B adiacente să aibă grosimi și materiale diferite, sau o porțiune din straturile de materiale 30, 40A se întinde în segmentul de mijloc al stâlpului central 10 și stâlpul central 10 are multiple foi glisante 11A, 11B având două grosimi diferite montate în jumătatea superioară și în jumătatea inferioară a stâlpului central 10 pentru a permite ca două foi glisante 11A, 11B adiacente să aibă grosimi și materiale diferite, sau o porțiune din straturile de materiale 30, 40A se întinde în jumătatea superioară și jumătatea inferioară a stâlpului central 10 și stâlpul central 10 are multiple foi glisante 11A, 11B cu două grosimi diferite montate în segmentul de mijloc al stâlpului central 10.

Cu referire la Fig. 36, a douăzecișișopta variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform prezentei invenții este la fel ca varianta de realizare a douăzecișișasea ilustrată în Fig. 34, cu excepția următoarelor caracteristici. O

porțiuni din straturile de materiale 30, 40A se întinde în jumătatea superioară a stâlpului central 10 pentru a menține foile glisante 11 într-un segment de mijloc al stâlpului central 10 între straturile de materiale 30, 40A și coloana de reglare a rigidității 70, sau o porțiune din straturile de materiale 30, 40A se întinde în jumătatea inferioară a stâlpului central 10 pentru a menține foile glisante 11 în segmentul de mijloc al stâlpului central 10 între straturile de materiale 30, 40A și coloana de reglare a rigidității 70, sau o porțiune din straturile de materiale 30, 40A se întinde în segmentul de mijloc al stâlpului central 10 pentru a menține foile glisante 11 și coloana de reglare a rigidității 70, respectiv, în jumătatea superioară și în jumătatea inferioară ale stâlpului central 10.

Cu referire la Fig. 37, a douăzecișinua variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform prezentei invenții este substanțial la fel cu a șasesprezecea 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 douăzecișicinca așa cum este ilustrat în Fig. 25 la 33. În plus, 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 douăzecișinua 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 șasesprezecea la a

douăzecișicincea așa cum este ilustrat în Fig. 24 to 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 deformate 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 deformate 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 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 orizontală mare (deplasare mare) pentru a întări efectul de suprimare a șocului de către absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune.

Cu referire la Fig. 39, a treizecișuina variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform prezentei invenții este substanțial la fel cu a treizecea 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 jumătatea inferioară a stâlpului central 10 pentru a menține foile glisante 11F într-un segment de mijloc al stâlpului central 10. În plus, caracteristicile și relațiile structurale sus-menționate mai pot fi utilizate în variantele de realizare de la a șaisprezecea la a douăzecișicincea, așa cum este ilustrat în Fig. 24 la 33.

Cu referire la Fig. 40, varianta de realizare a treizecișidoua a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform prezentei invenții este substanțial la fel cu varianta de realizare a douăzecișinoua ilustrată în Fig. 37 cu excepția următoarelor caracteristici. O porțiune din straturile de materiale 30, 40A se întinde în segmentul mijlociu 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 sus-menționate mai pot fi utilizate în variantele de realizare de la a șasesprezecea la a douăzecișicincea, așa cum este ilustrat în Fig. 24 la 33.

Cu referire la Fig. 41, a treizecișitreia variantă de realizare a absorbantului de energie cu amortizare prin fricțiune conform prezentei invenții este substanțial la fel cu varianta de realizare a douăzecișinoua ilustrată în Fig. 37, cu excepția caracteristicilor următoare. Stâlpul central 10 nu are două capace de capăt 12 și cele două capete ale 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, caracteristicile și relațiile structurale sus-menționate mai pot fi utilizate în variantele de realizare de la a șasesprezecea până la a douăzecișicincea și de la a treizecea la a treizecișidoua, așa cum este ilustrat în Fig. 24 la 33 și 38 la 40.

Cu referire la Fig. 42, a treizecișipatra 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. Absorbantul 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 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 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, 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 către absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune.

Cu referire la Fig. 43, a treizecișicincea variantă de realizare conform prezentei invenții este substanțial la fel cu a opta variantă de realizare ilustrată în Fig. 15 și 16, cu excepția următoarelor caracteristici. Modulul limitator 50 este montat numai în jurul

unei dintre foile glisante 11 ale stâlpului central 10.

Conform caracteristicilor și relațiilor structurale ale absorbantului de energie cu amortizare 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, 40, 40A pot fi deformatate pentru a asigura un efect de absorbire a șocului, pentru a preveni transmiterea șocului și energiei la un obiect cum sunt clădiri, poduri, alte obiecte, instalații sau utilaje mari. În plus, foile glisante 11, 11A, 11B, 11F, care nu conțin plumb, pot preveni ca ridicarea temperaturii indusă 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. În plus, 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.

În plus, 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 celuilalt 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 în descrierea de 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 ale termenilor în care sunt exprimate revendicările anexate.



## **REVEDICĂRI**

1. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune cuprinzând:

cel puțin un stâlp central și fiecare stâlp având

două capete; și

multiple foi glisante aranjate în mod stivuit și montate pe cel puțin un stâlp central între cele două capete ale stâlpului central;

două plăci suport montate în mod corespunzător la cele două capete ale cel puțin unui stâlp central; și

straturi multiple din primul material și straturi multiple din al doilea material, straturile din primul material și straturile din al doilea material fiind montate alternativ între cele două plăci suport și înconjurând cel puțin un stâlp central.

2. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 1, la care este aplicat un singur stâlp central.

3. Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 11, la care sunt aplicați mai mulți stâlpi centrali și cel puțin unul dintre stâlpii centrali are multiple foi glisante și foile glisante ale cel puțin unui dintre stâlpii centrali 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 ale cel puțin unui stâlp central 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 are cel puțin un capac de capăt care acoperă cel puțin unul din cele două capete ale cel puțin unui stâlp central; și

una dintre plăcile suport are o gaură primitoare formată prin placa suport corespunzătoare pentru a primi cel puțin un capăt de capăt al cel puțin unui stâlp central.

**6.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 1 sau 2 sau 3, la care cel puțin două foi glisante adiacente ale cel puțin unui stâlp central au diametre diferite.

**7.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 1 sau 2 sau 3, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire montat în cel puțin un stâlp central.

**8.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 1 sau 2 sau 3, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator montat în jurul cel puțin al uneia dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**9.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 1 sau 2 sau 3, la care cel puțin un stâlp central are cel puțin o coloană de reglare a rigidității; și cel puțin o coloană de reglare a rigidității este deformabilă și este stivuită cu foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**10.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 1 sau 2 sau 3, la care cel puțin una dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central are un coeficient de frecare diferit de coeficienții de frecare ale celorlalte foi glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**11.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 1, la care foile glisante stivuite ale cel puțin unui stâlp central formează o rigidizare verticală care 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 ale cel puțin unui stâlp central.

**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 se întinde în foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**13.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 1 sau 2 sau 3, la care fiecare dintre straturile din al doilea material se întinde în foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**14.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 12, la care cel puțin una dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central este montată între cel puțin două straturi adiacente din al doilea material.

**15.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 13, la care cel puțin una dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central este montată între cel puțin două straturi adiacente din al doilea material.

**16.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 12, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire montat în cel puțin un stâlp central.

**17.** 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 montat în cel puțin un stâlp central.

**18.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 1 sau 2 sau 3, la care cel puțin unul din straturile din primul material se întinde în foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**19.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 18, la care cel puțin una dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central este montată între cel puțin două straturi adiacente din al doilea material.

**20.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 19 la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire montat în cel puțin un stâlp central.

**21.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 3, la care cel puțin unul dintre stâlpii centrali are multiple foi glisante;  
ceilalți stâlpi centrali sunt formați din plumb sau materiale puternic amortizante; și  
stâlpii centrali sunt conectați între ei, în paralel.

**22.** 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 montat în cel puțin un stâlp central.

**23.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării, la care

absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire montat în cel puțin un stâlp central.

**24.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 12, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator montat în jurul cel puțin unei dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**25.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 13 la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator montat în jurul cel puțin a uneia dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**26.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 14 la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator montat în jurul cel puțin unei dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**27.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 15 la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator montat în jurul cel puțin unei dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**28.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 16 la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator montat în jurul cel puțin unei dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**29.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 17 la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator montat în jurul cel puțin unei dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**30.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 18 la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator montat în jurul cel puțin a unei dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**31.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 19 la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator montat în jurul cel puțin unei dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**32.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 20 la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are un modul limitator montat în jurul cel puțin unei dintre foile glisante ale cel puțin unui stâlp central.

**33.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 1, sau 2, sau 3, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire montat în jurul cel puțin unui stâlp central.

**34.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune revendicat în revendicarea 14, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire montat în jurul cel puțin unui stâlp central.

**35.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 15, la care absorbantul de energie cu amortizare prin fricțiune are cel puțin un modul de răcire montat în jurul cel puțin unui stâlp central.

**36.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 12, la care cel puțin un stâlp central are multiple foi glisante montate între cel puțin două straturi

adiacente din al doilea material.

**37.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 13, la care cel puțin un stâlp central are multiple foi glisante montate între cel puțin două straturi adiacente din al doilea material.

**38.** Absorbant de energie cu amortizare prin fricțiune conform revendicării 18, la care cel puțin un stâlp central are multiple foi glisante montate între cel puțin două straturi adiacente din al doilea material.

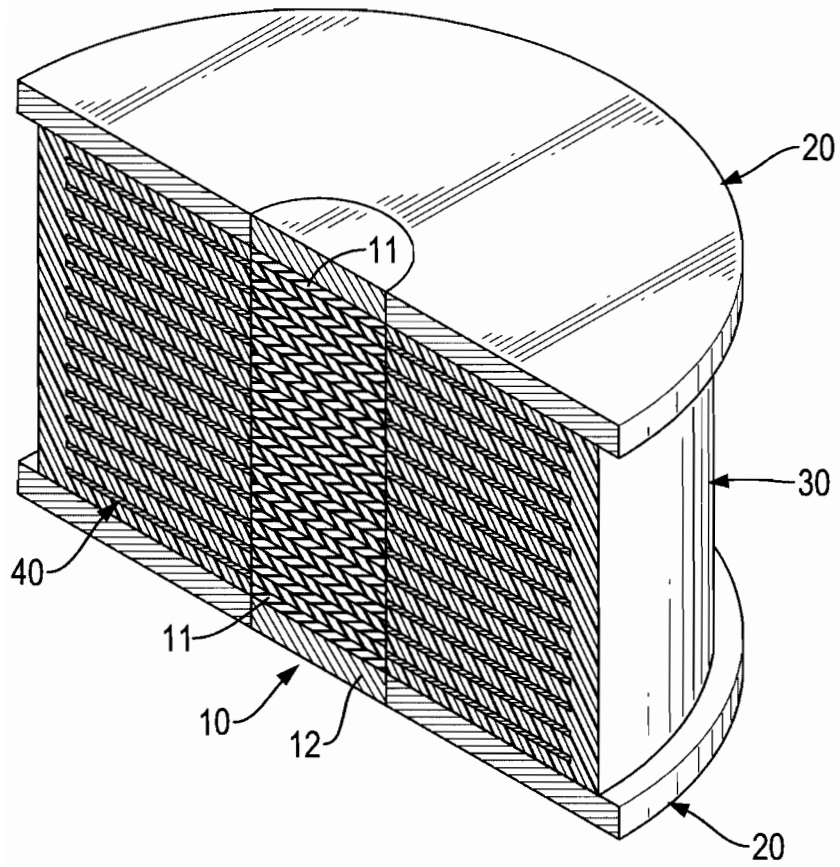


FIG. 1



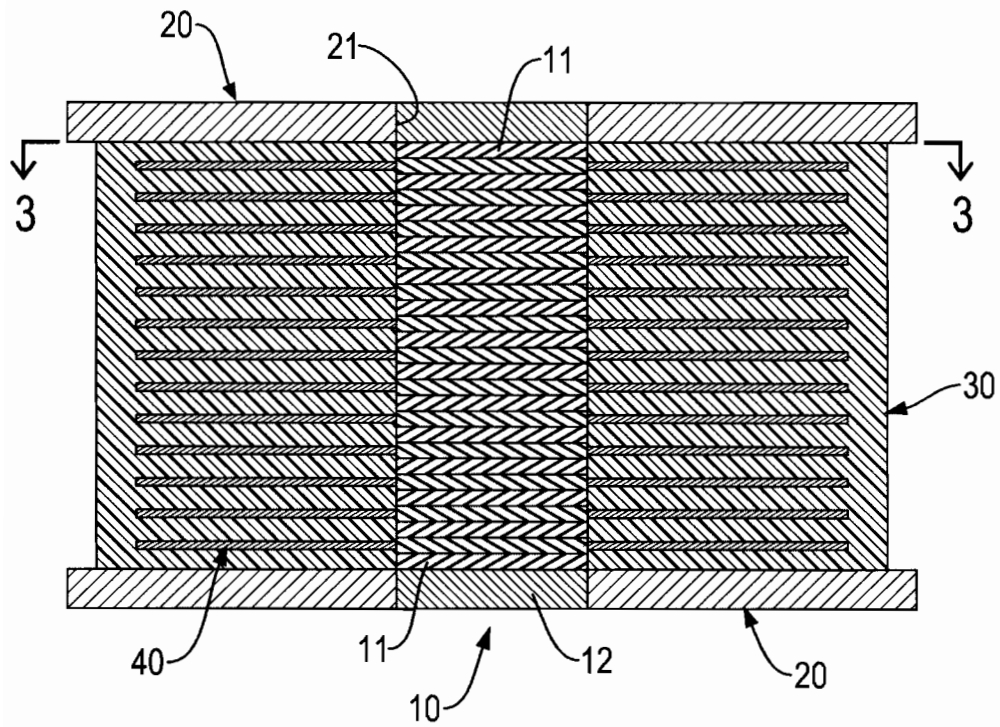


FIG. 2

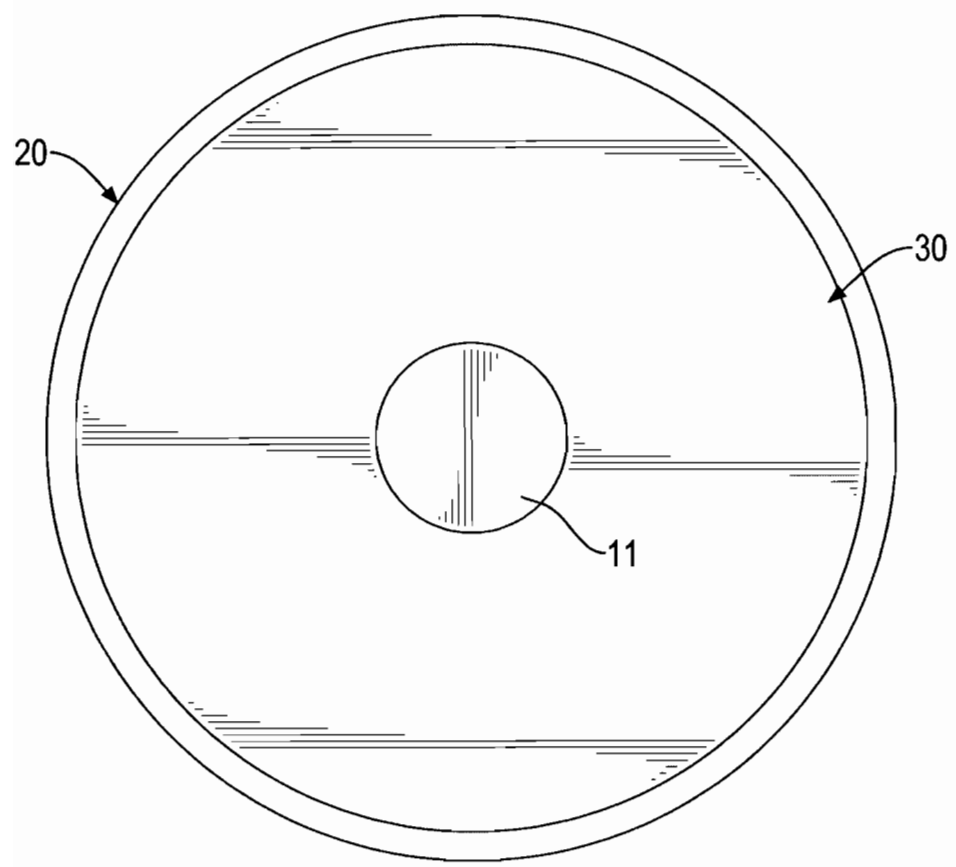


FIG. 3

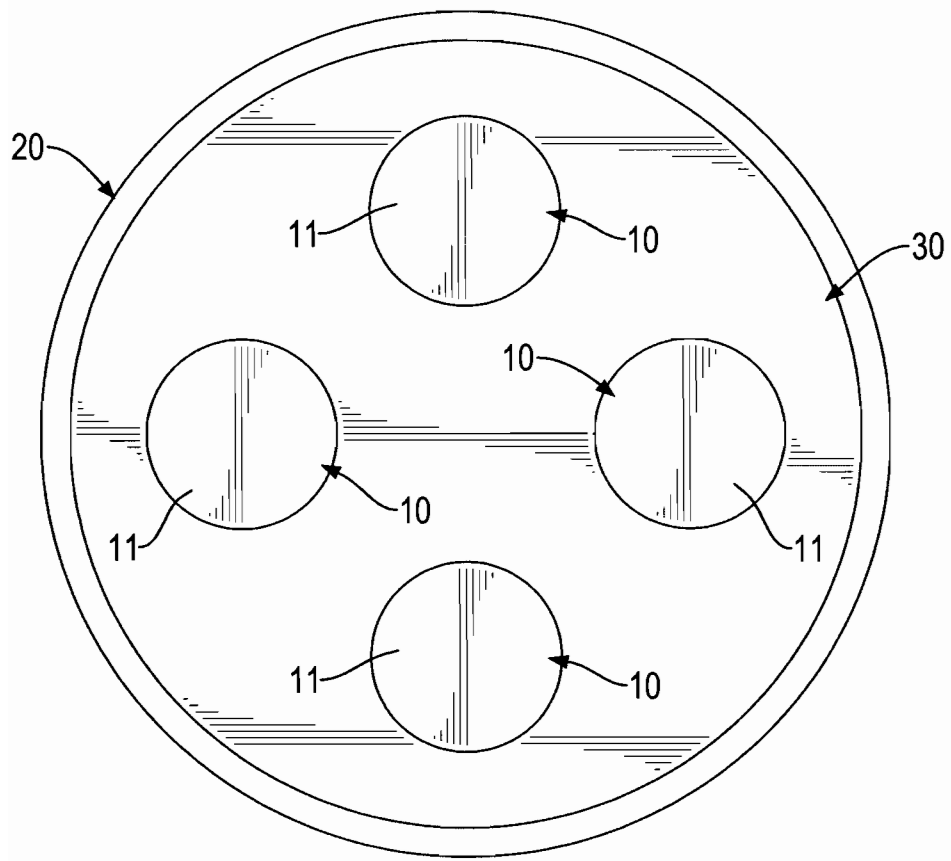


FIG. 4

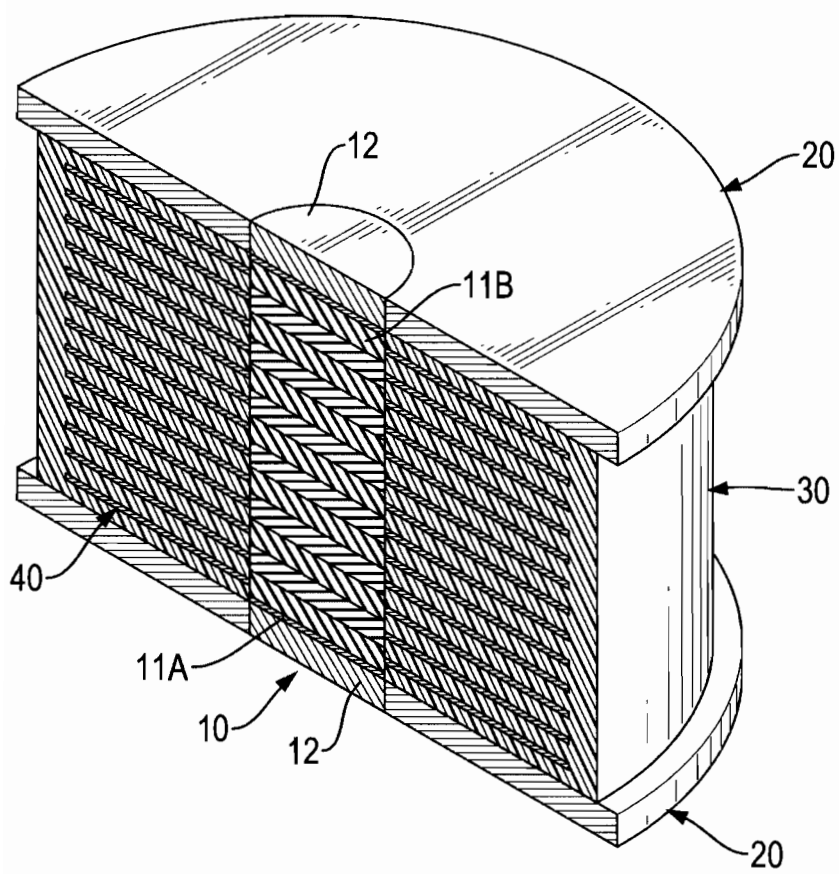


FIG. 5

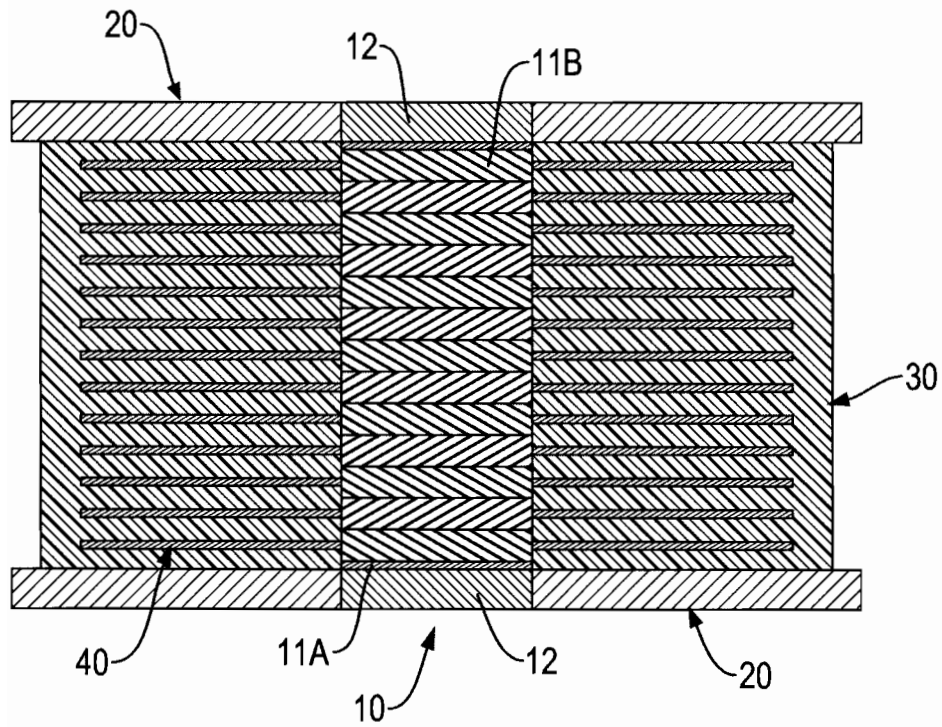


FIG. 6

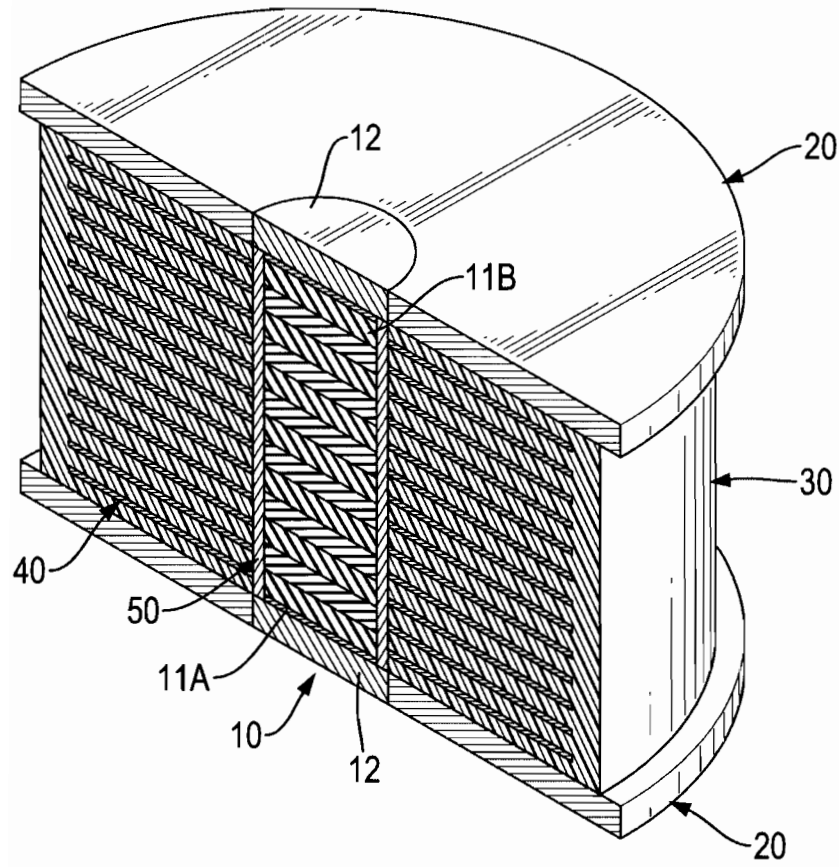


FIG. 7

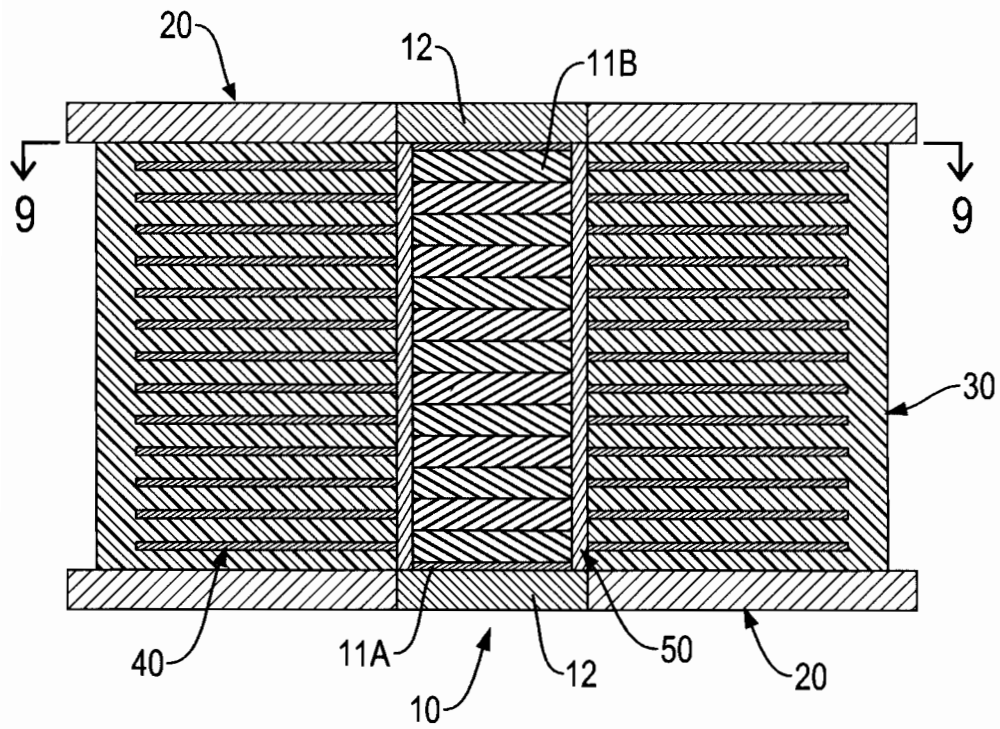


FIG. 8

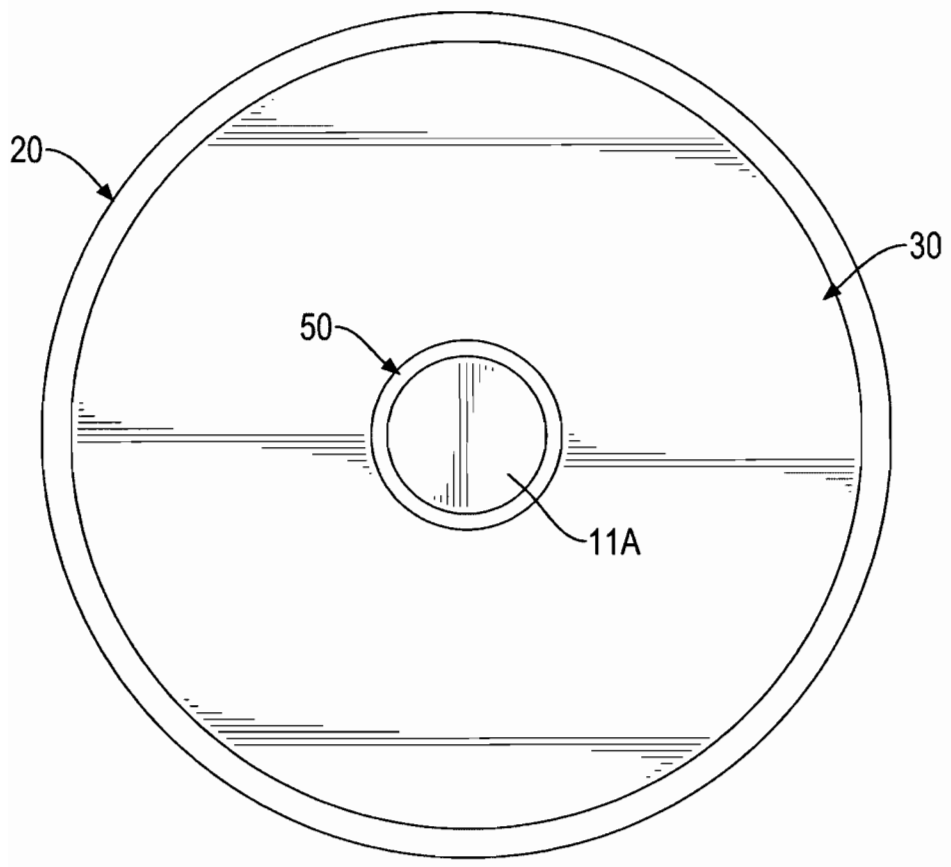


FIG. 9



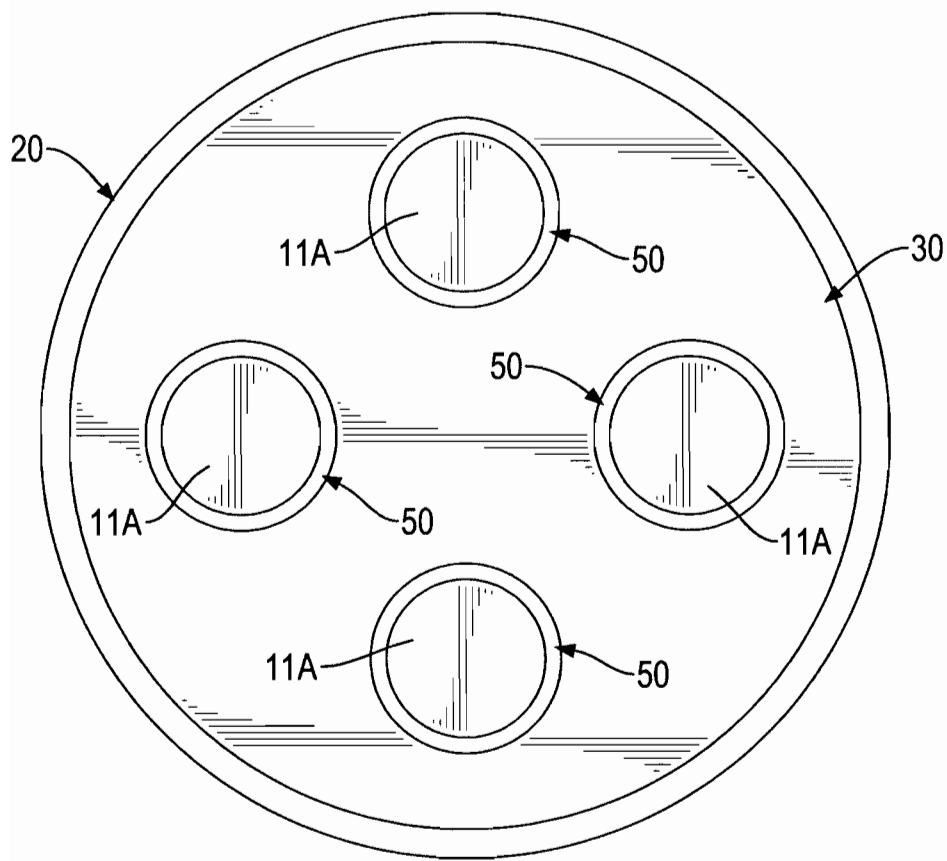


FIG. 10

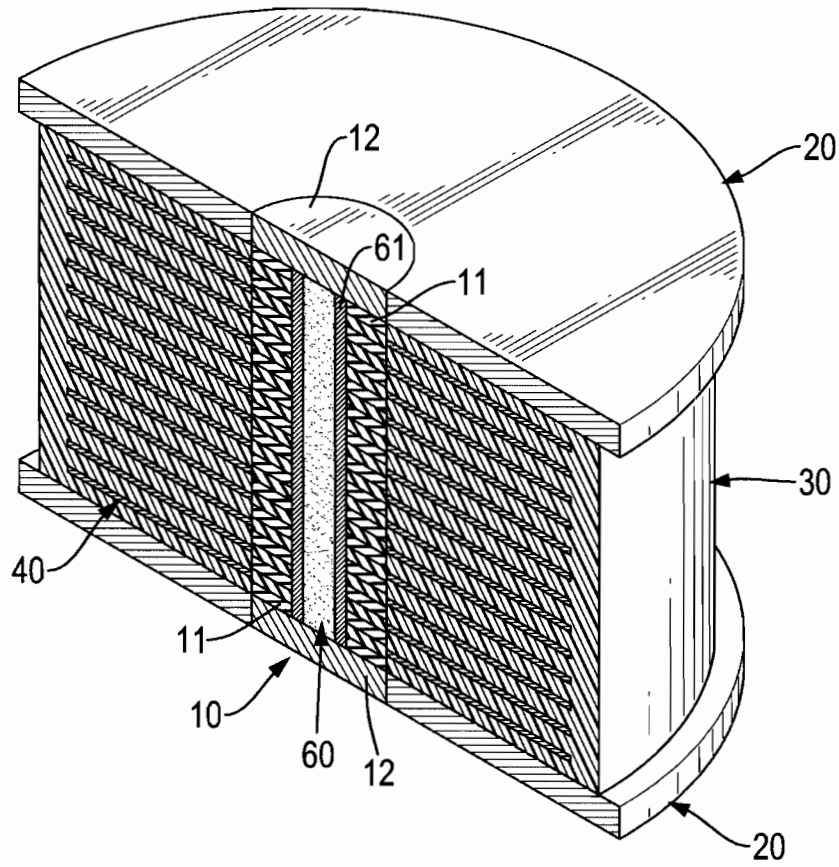


FIG. 11

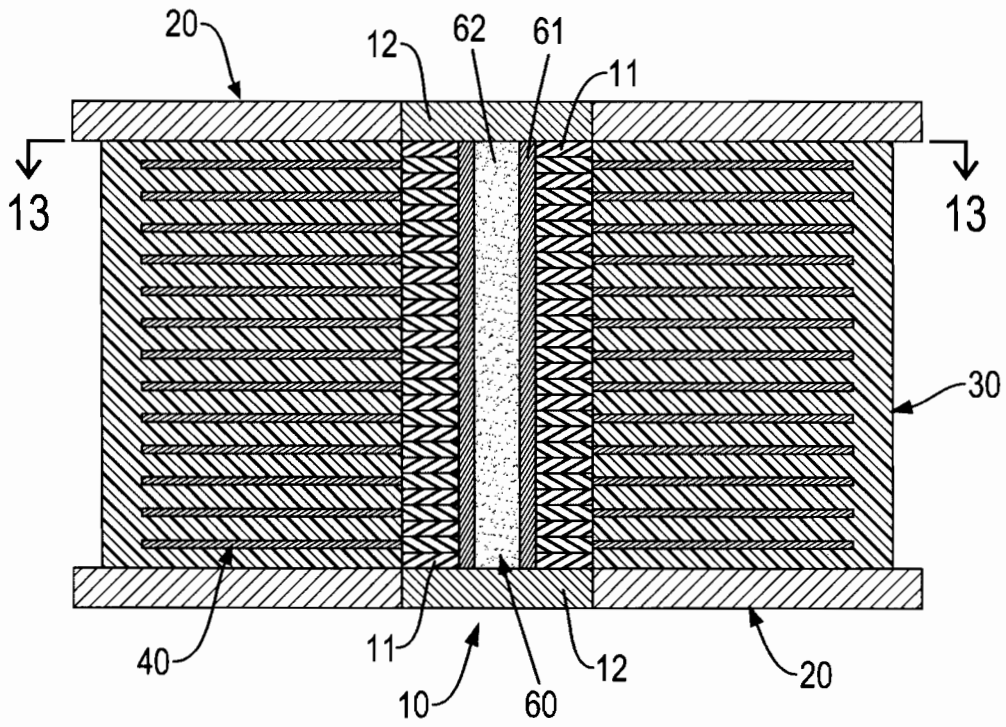


FIG. 12

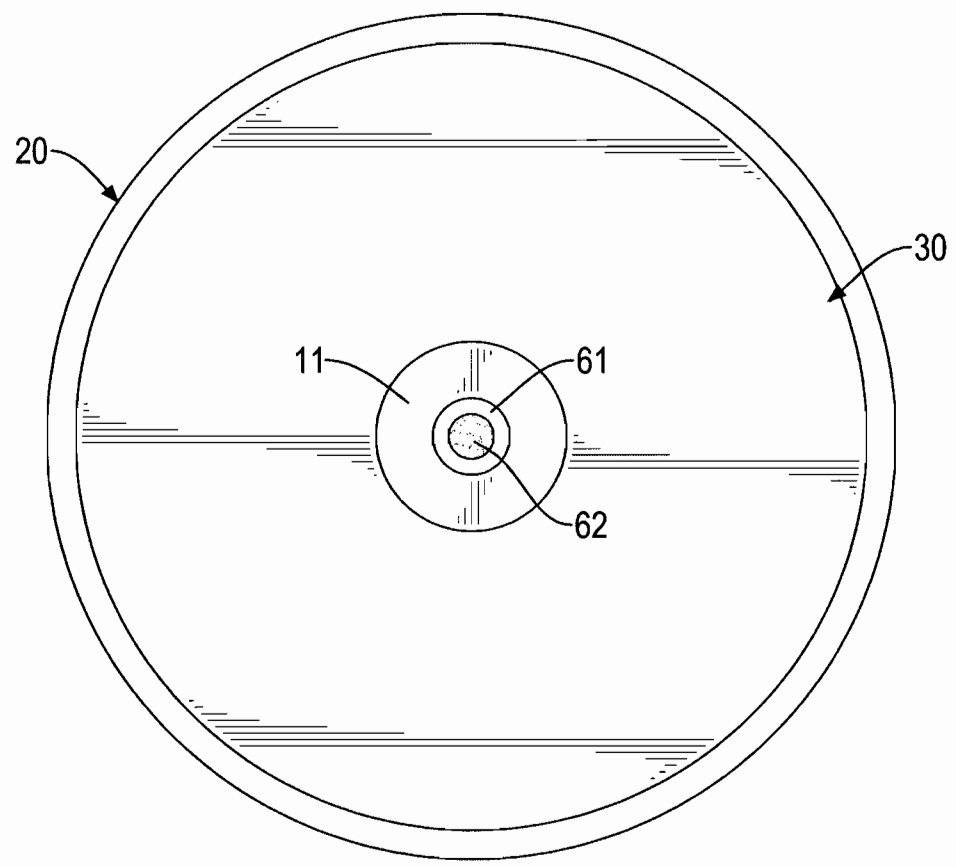


FIG. 13

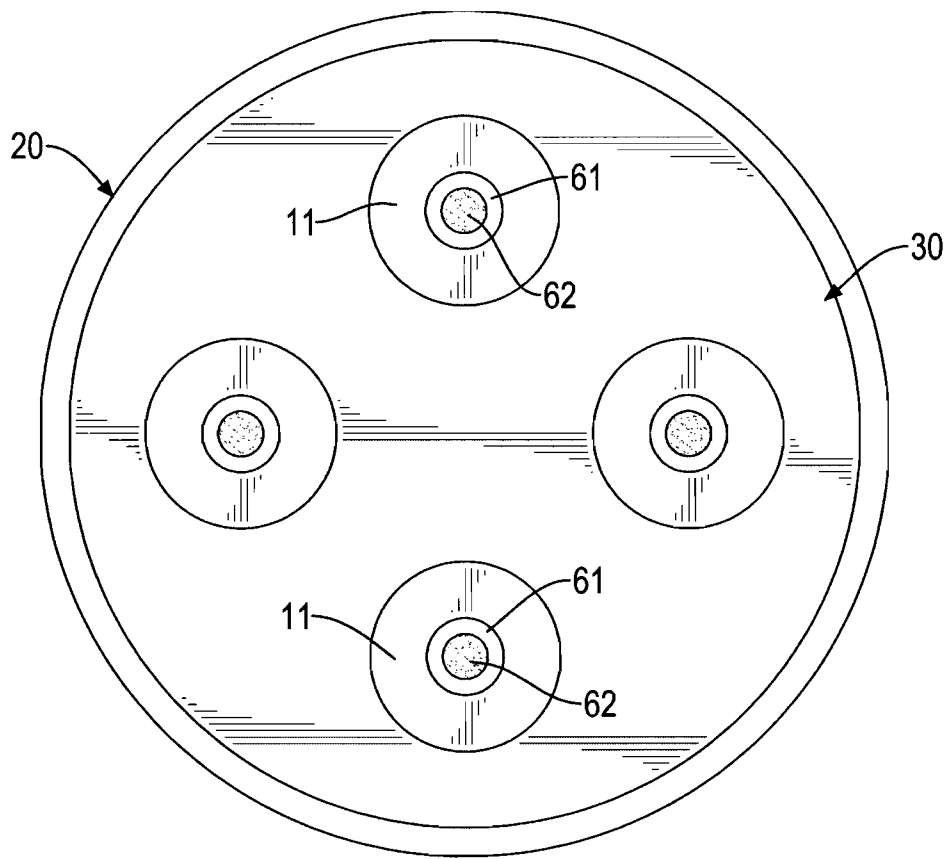


FIG. 14

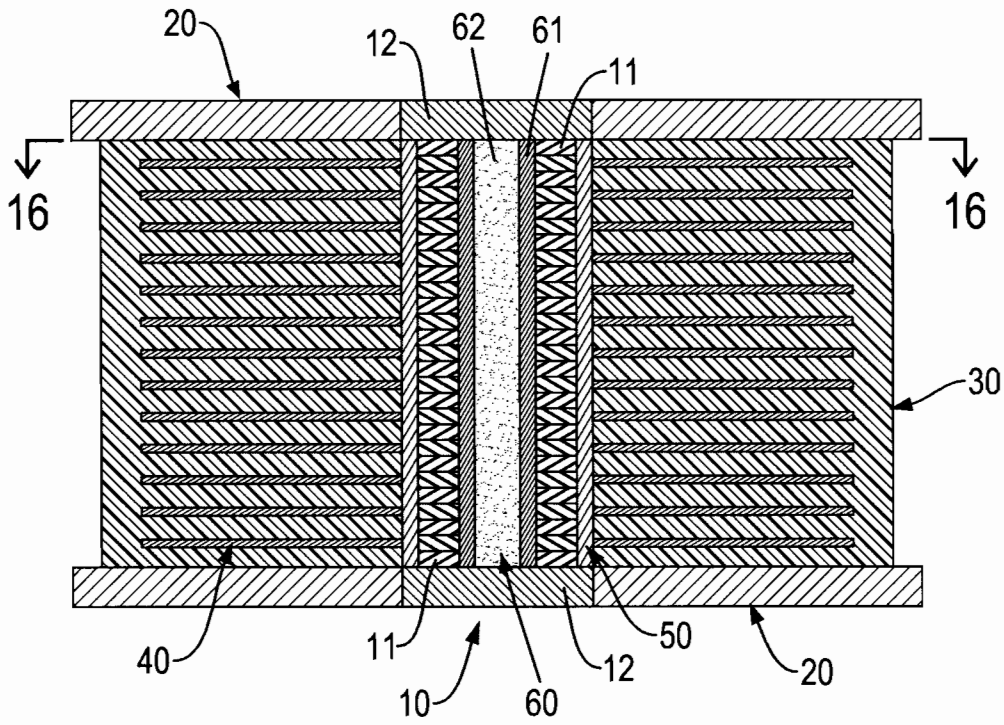


FIG. 15

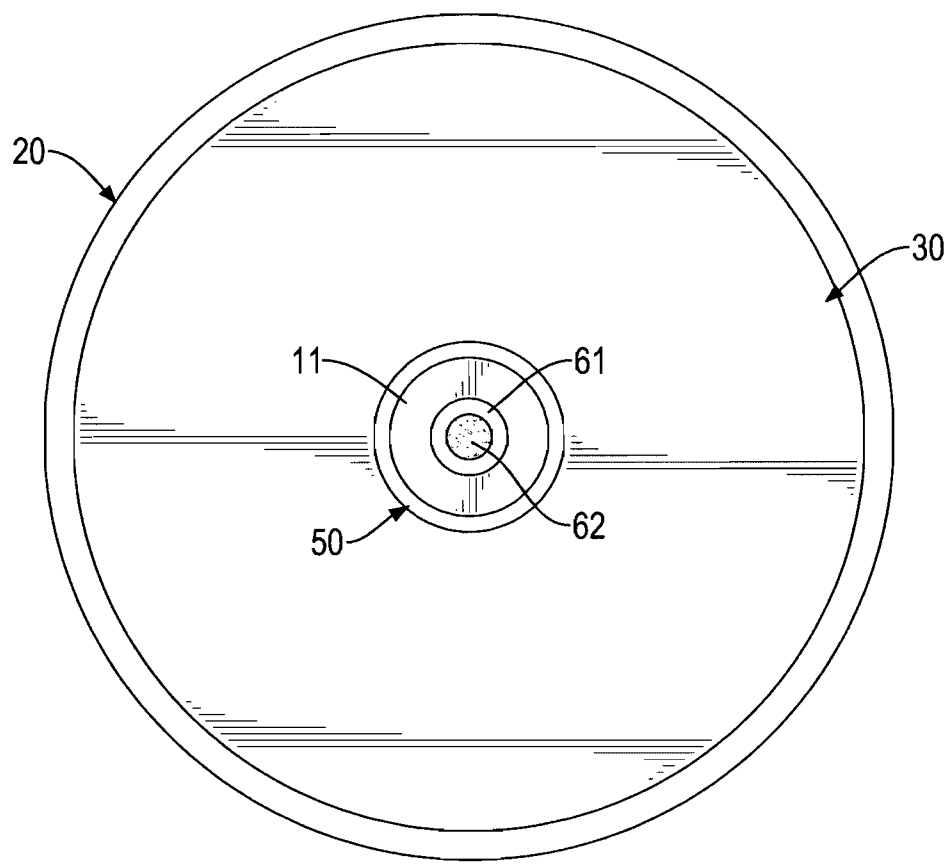


FIG. 16

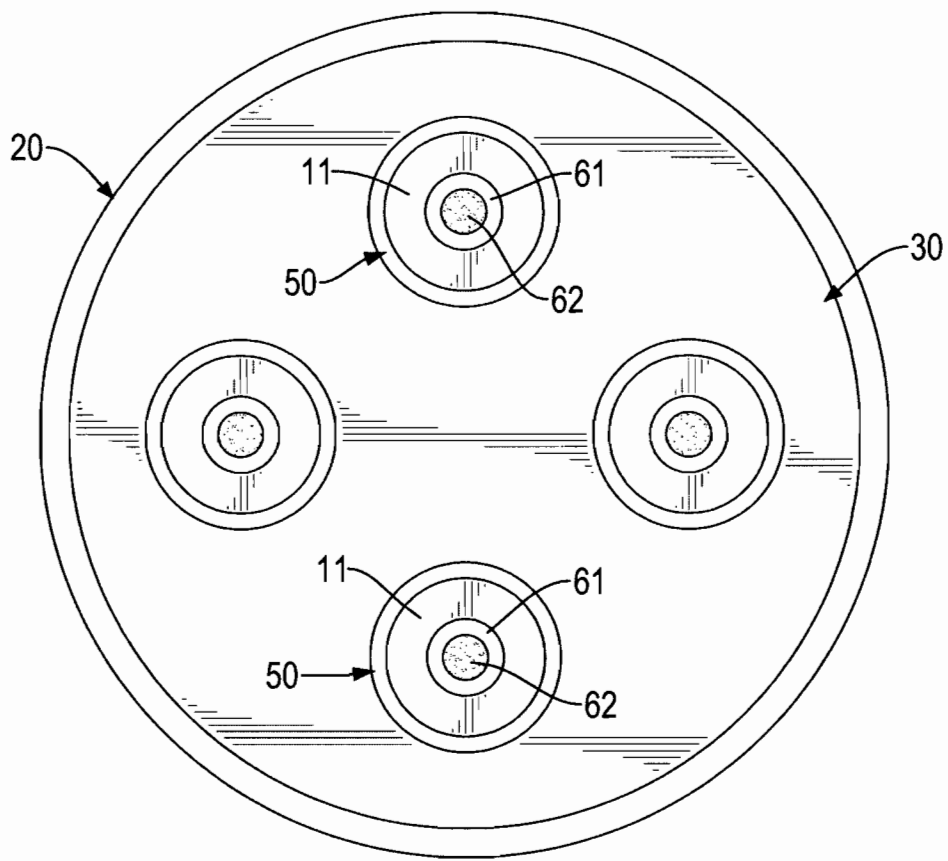


FIG. 17



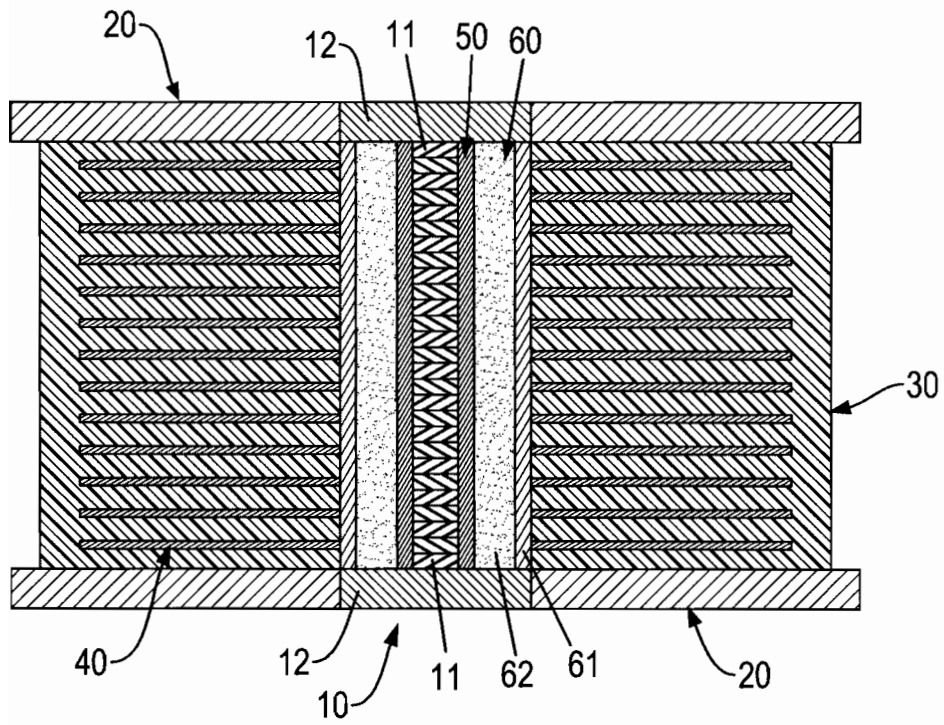


FIG. 18

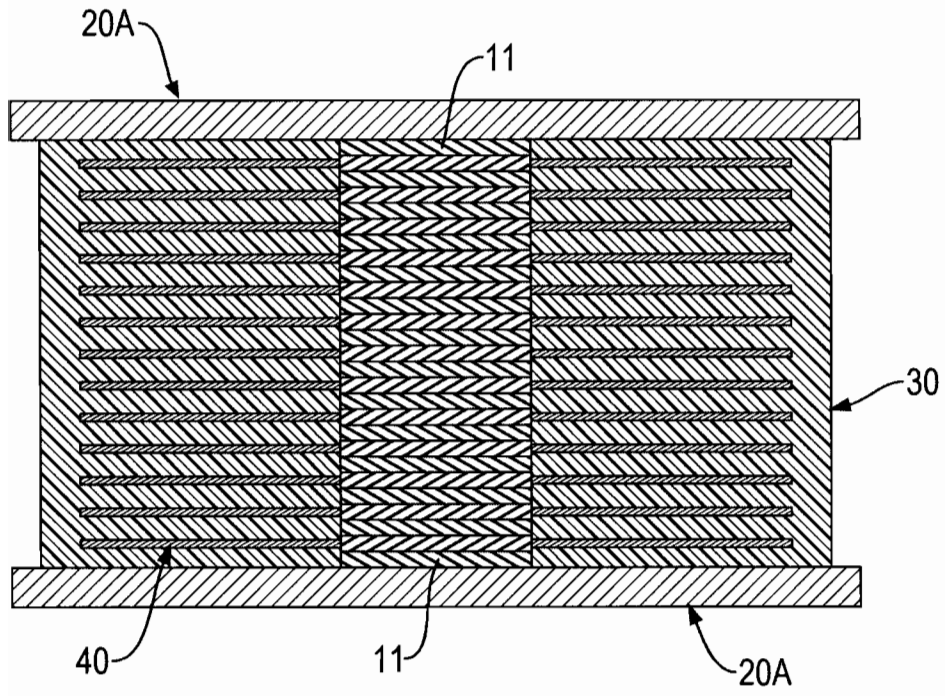


FIG. 19

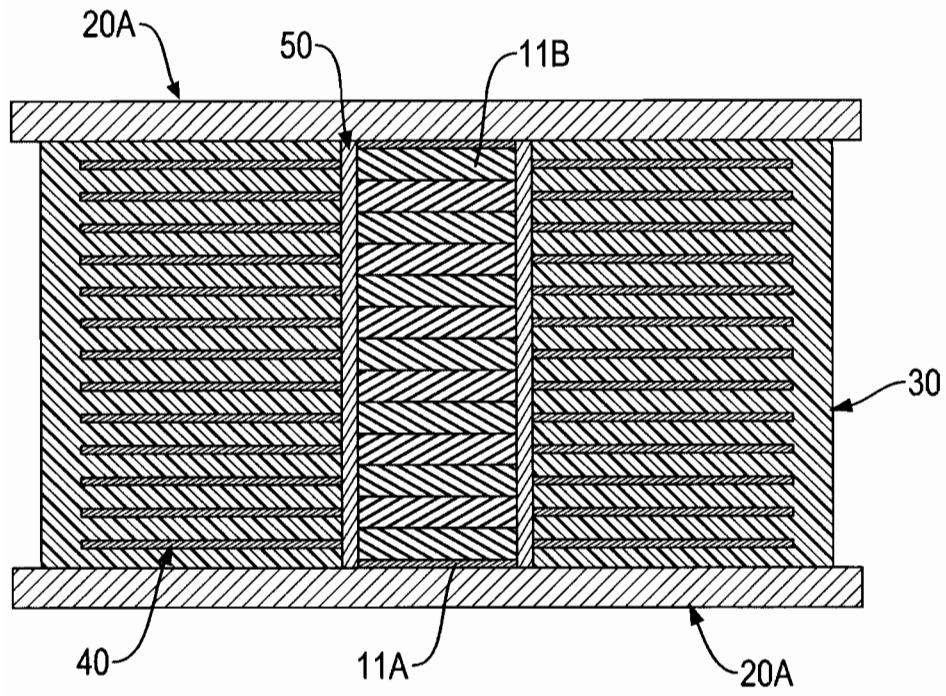


FIG. 20

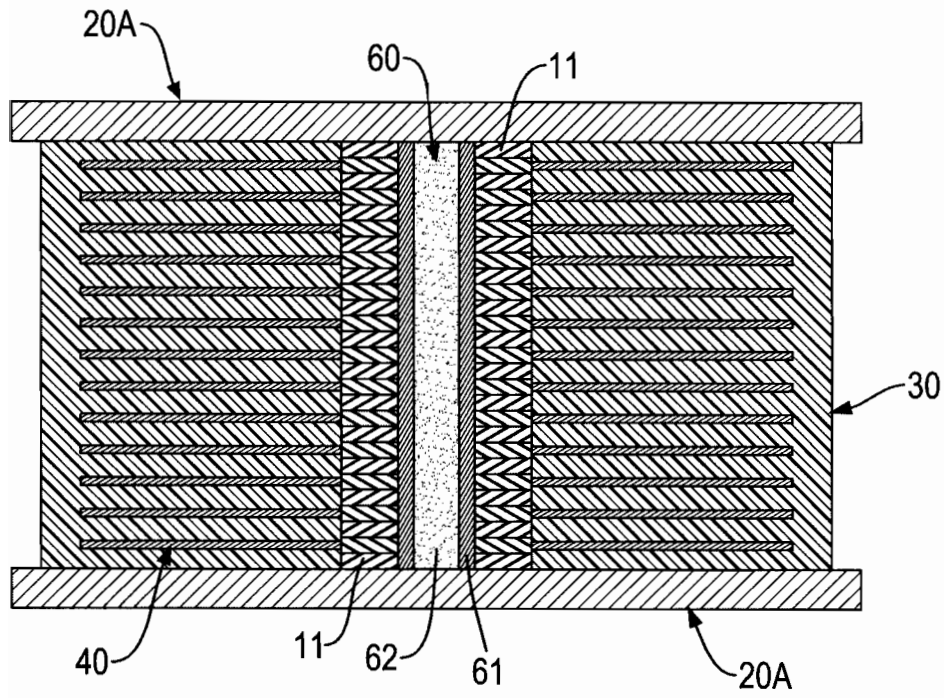


FIG. 21

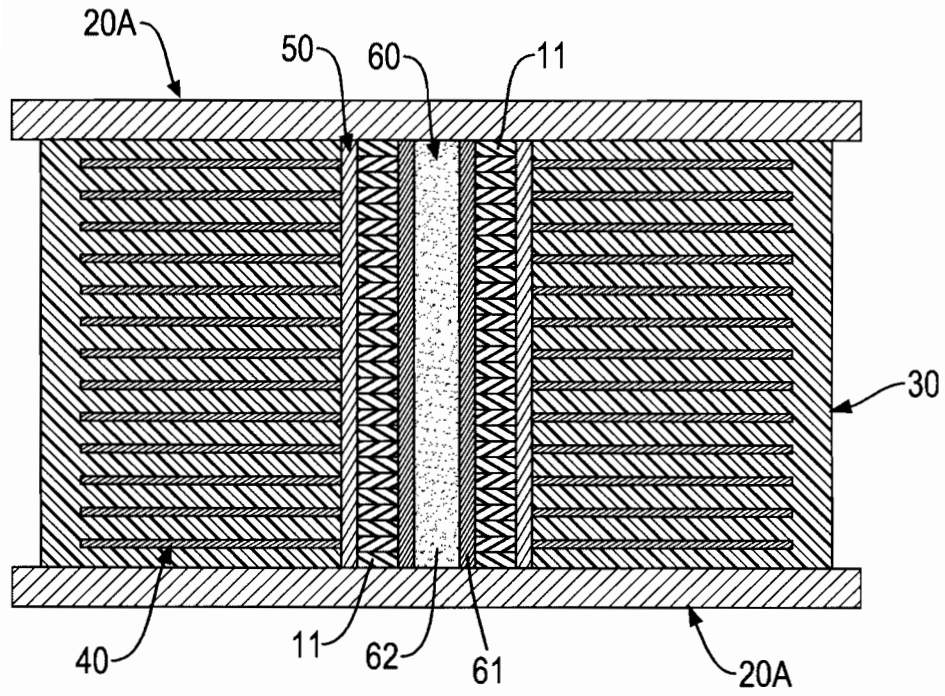


FIG. 22

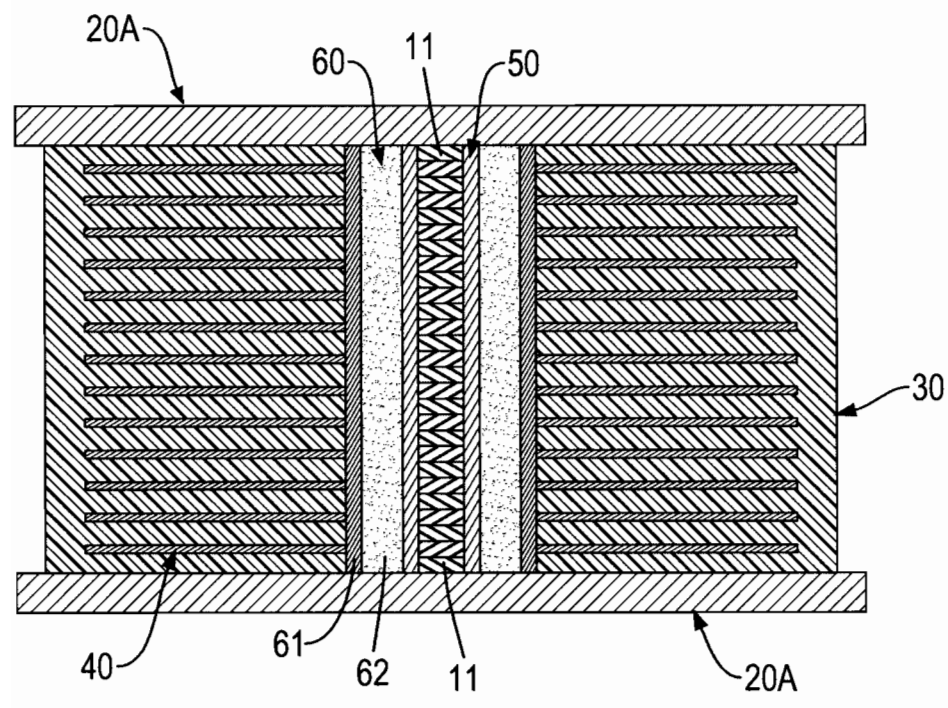


FIG. 23

2015-01002-  
14-12-2015

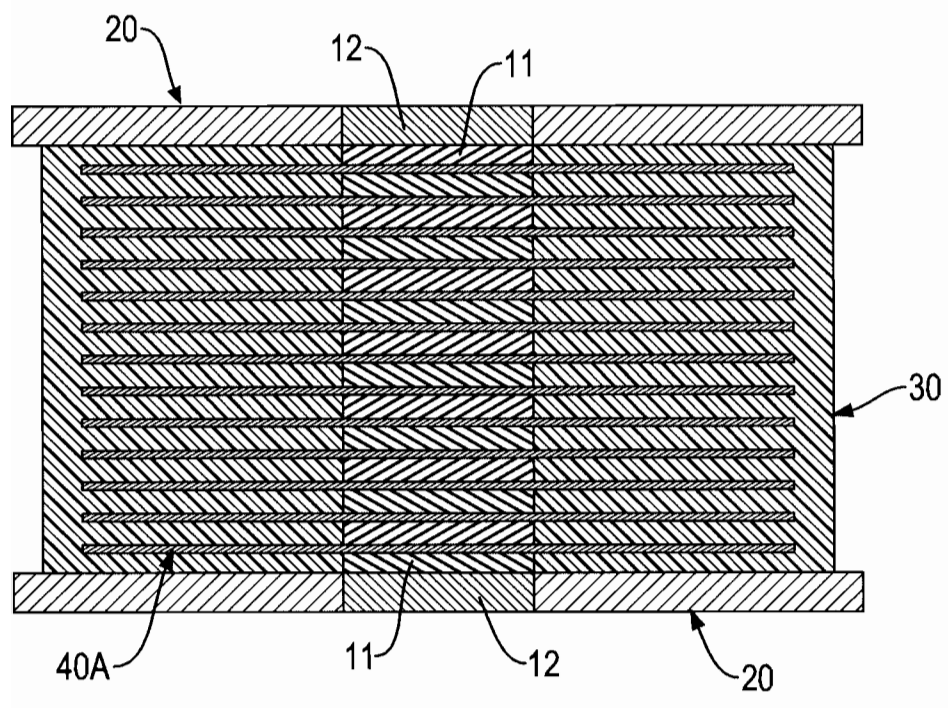


FIG. 24

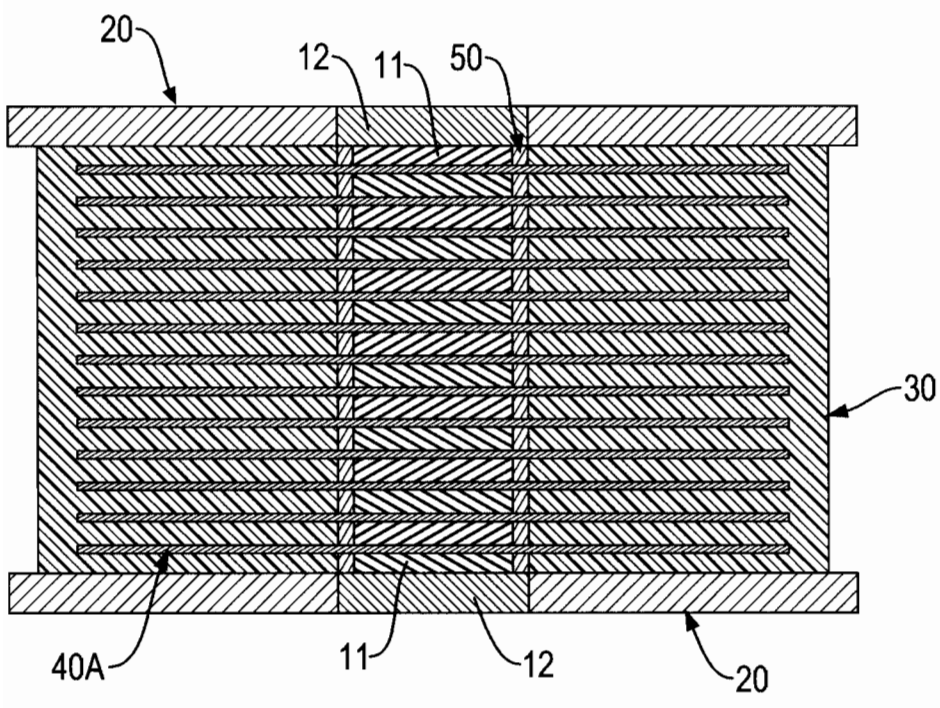


FIG. 25



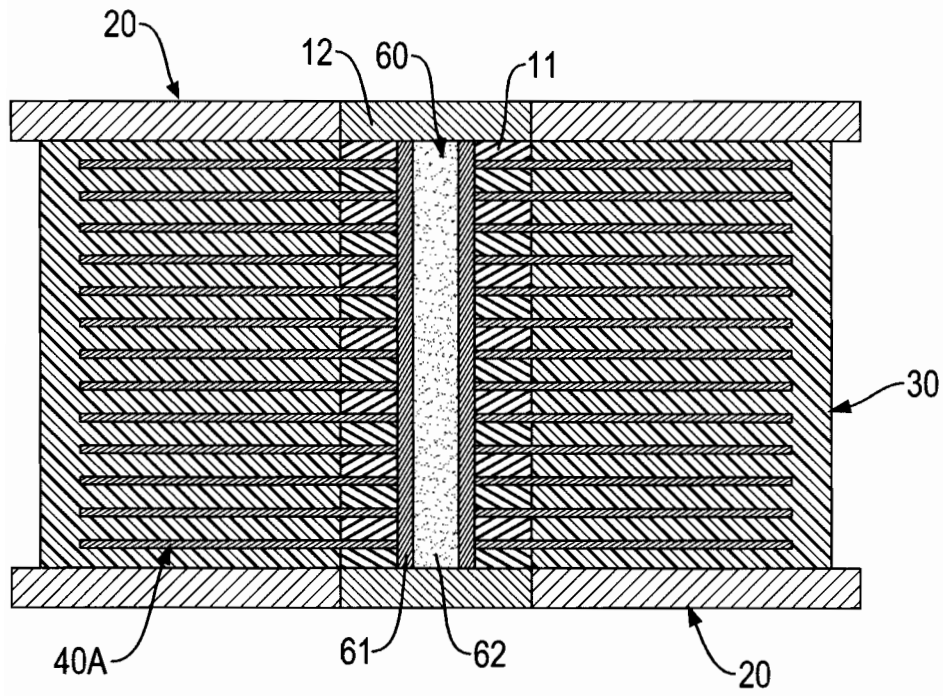


FIG. 26

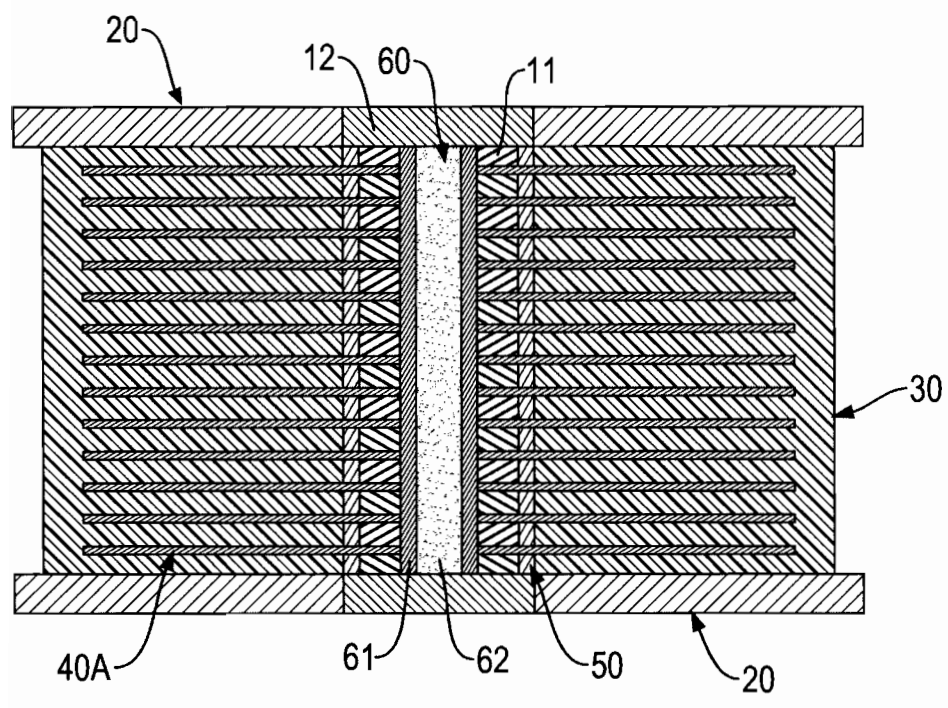


FIG. 27

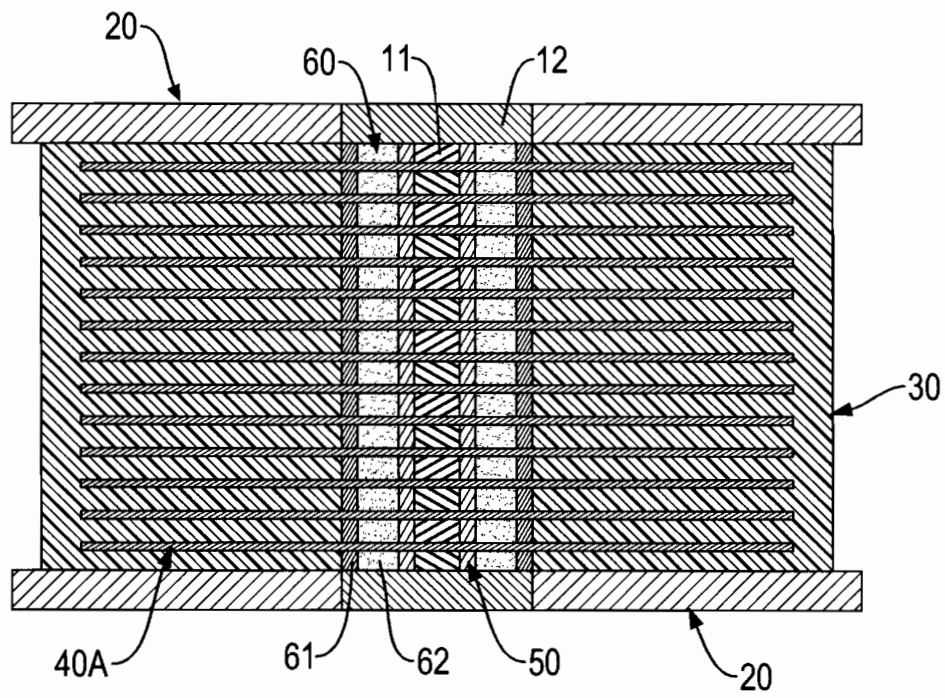


FIG. 28

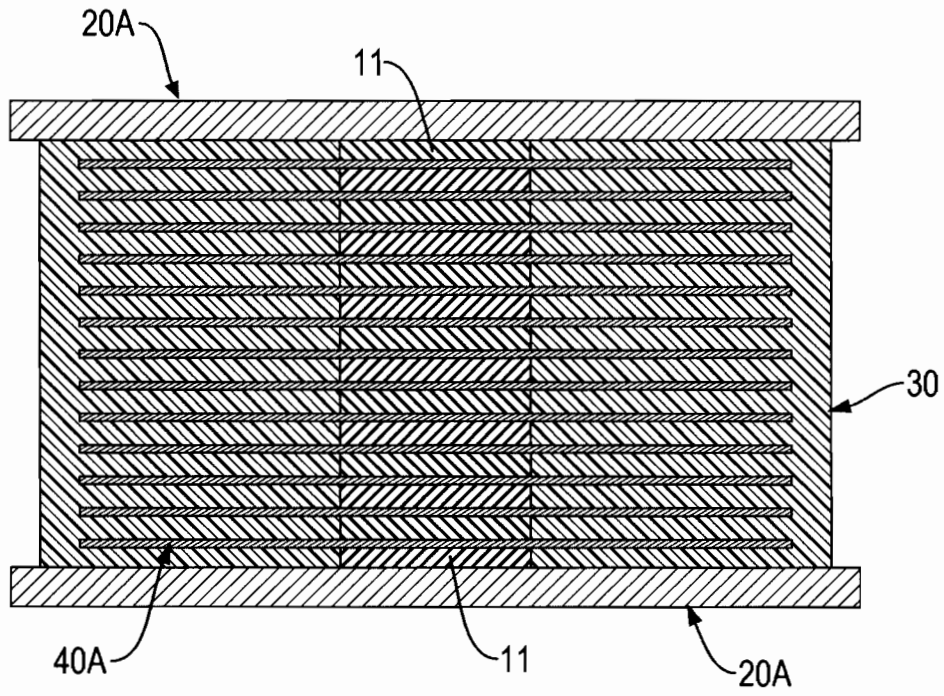


FIG. 29

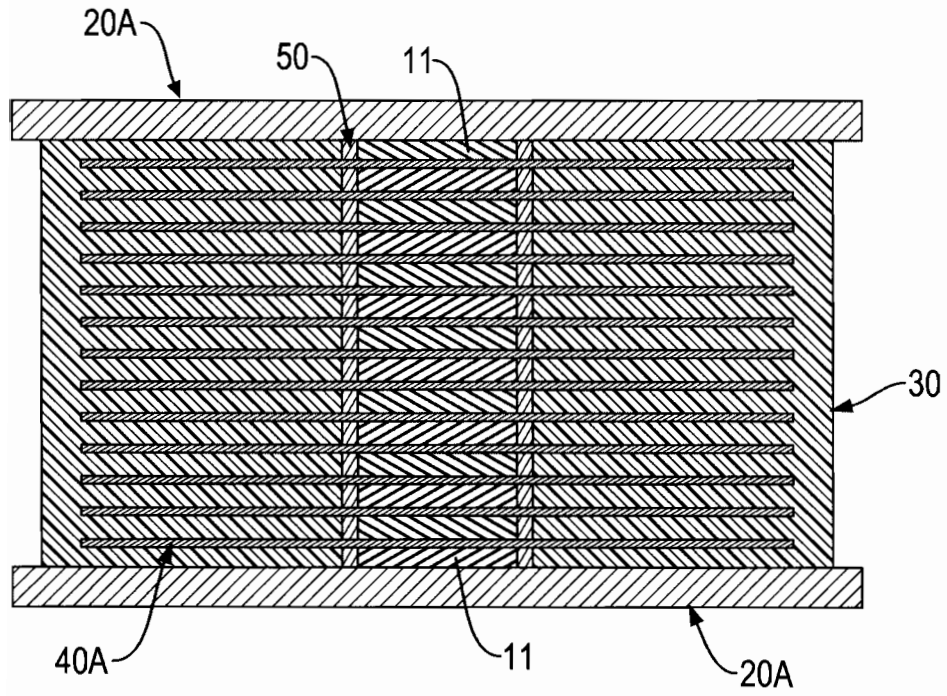


FIG. 30

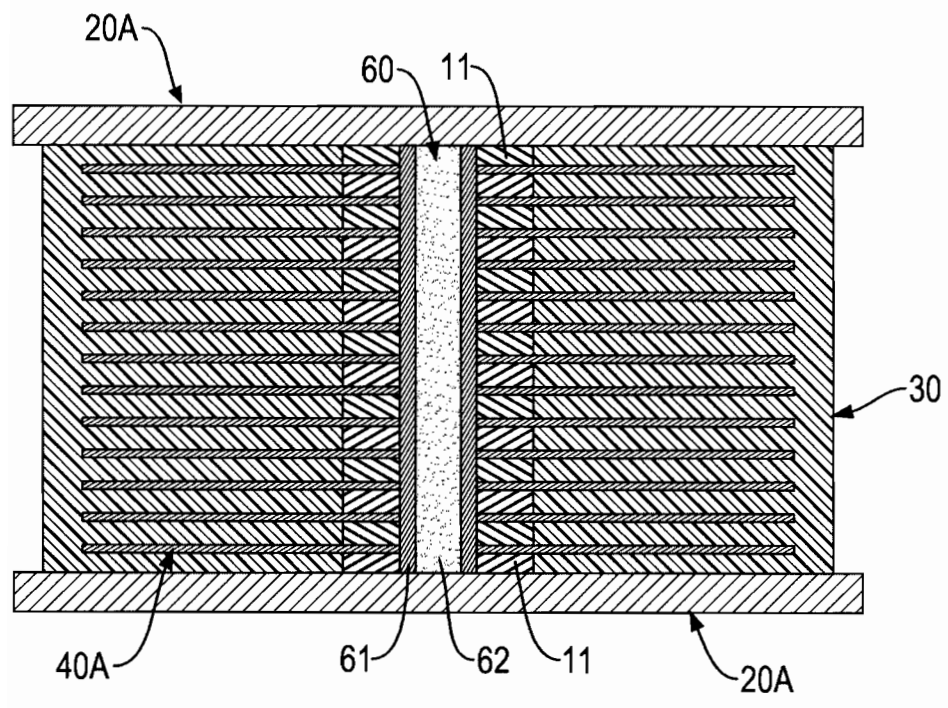


FIG. 31

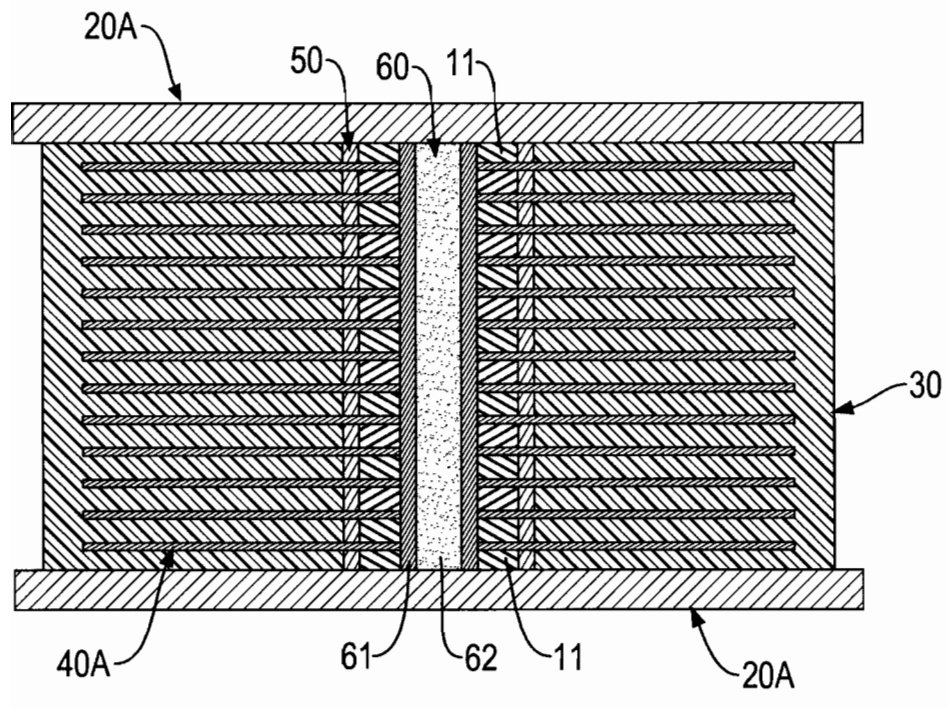


FIG. 32

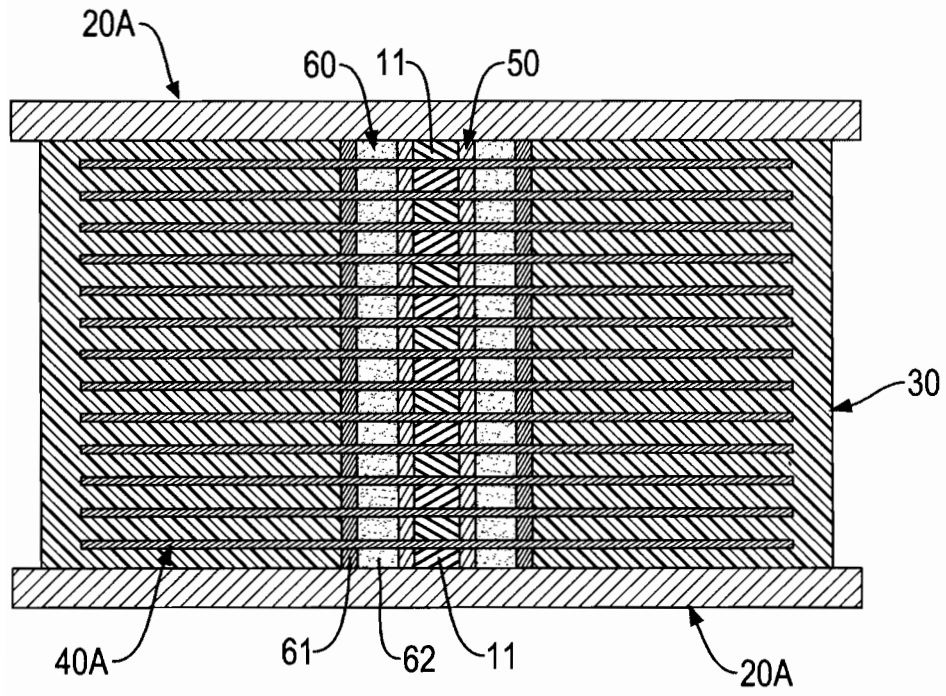


FIG. 33



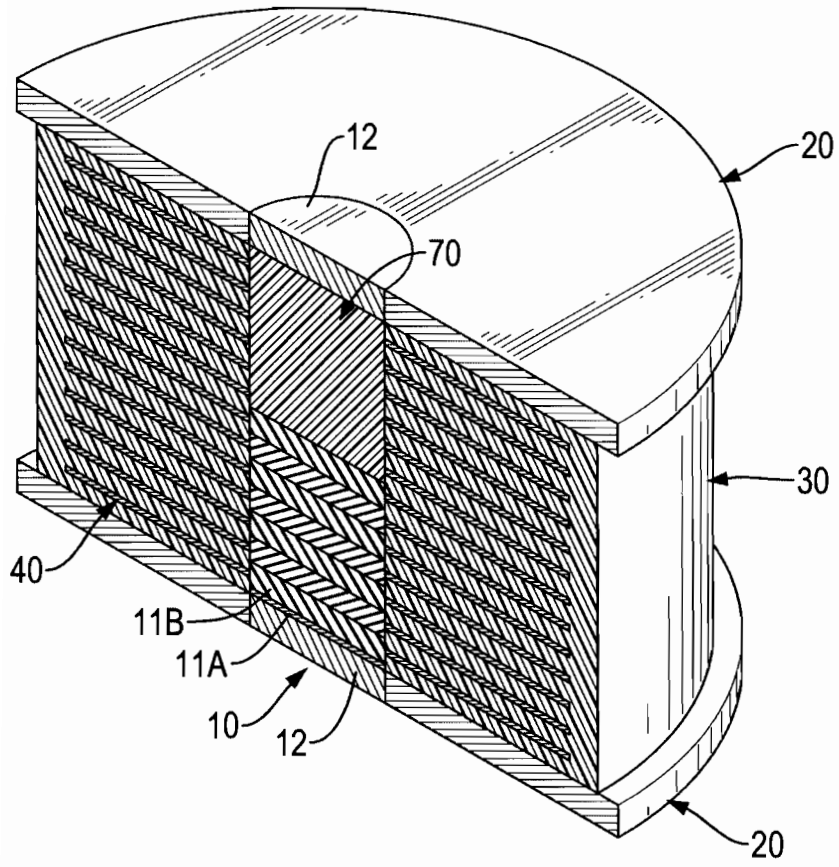


FIG. 34

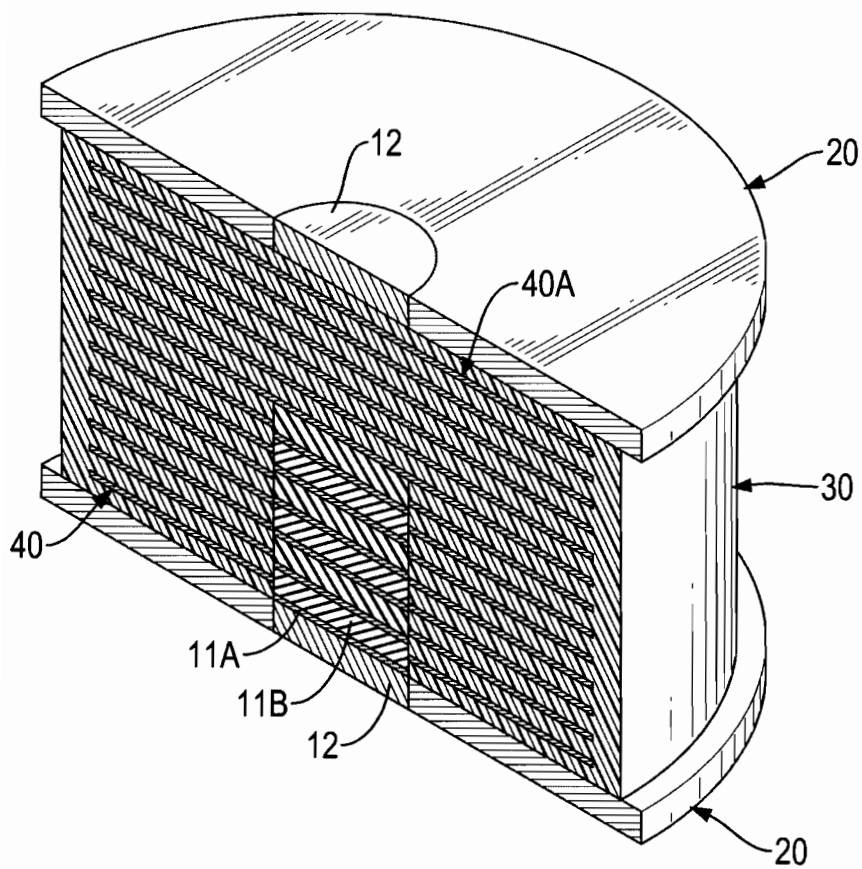


FIG. 35

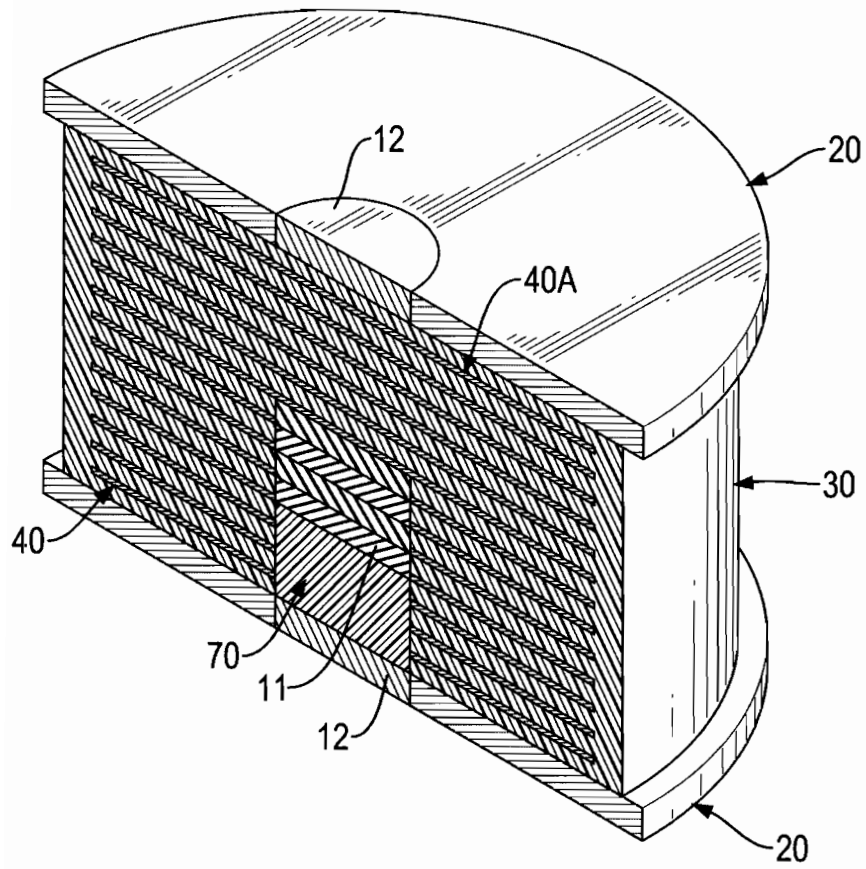


FIG. 36

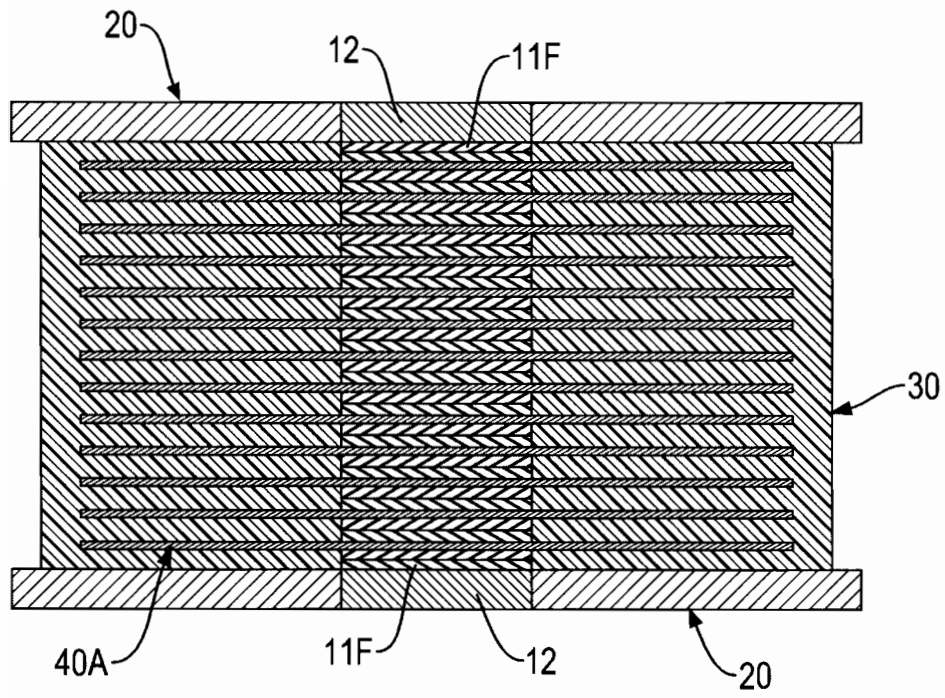


FIG. 37

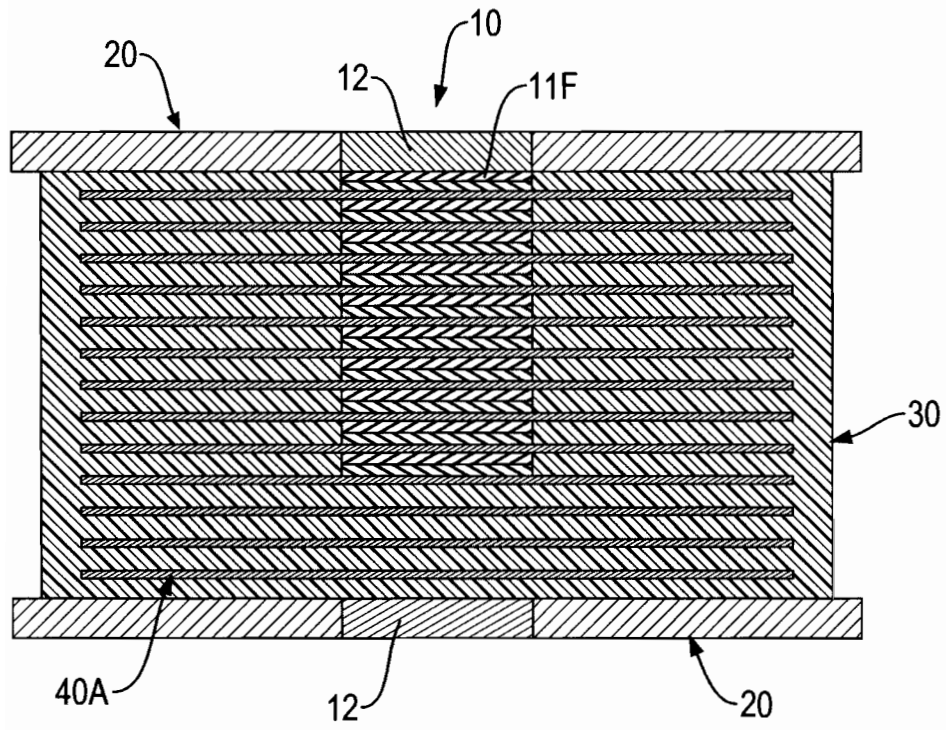


FIG. 38

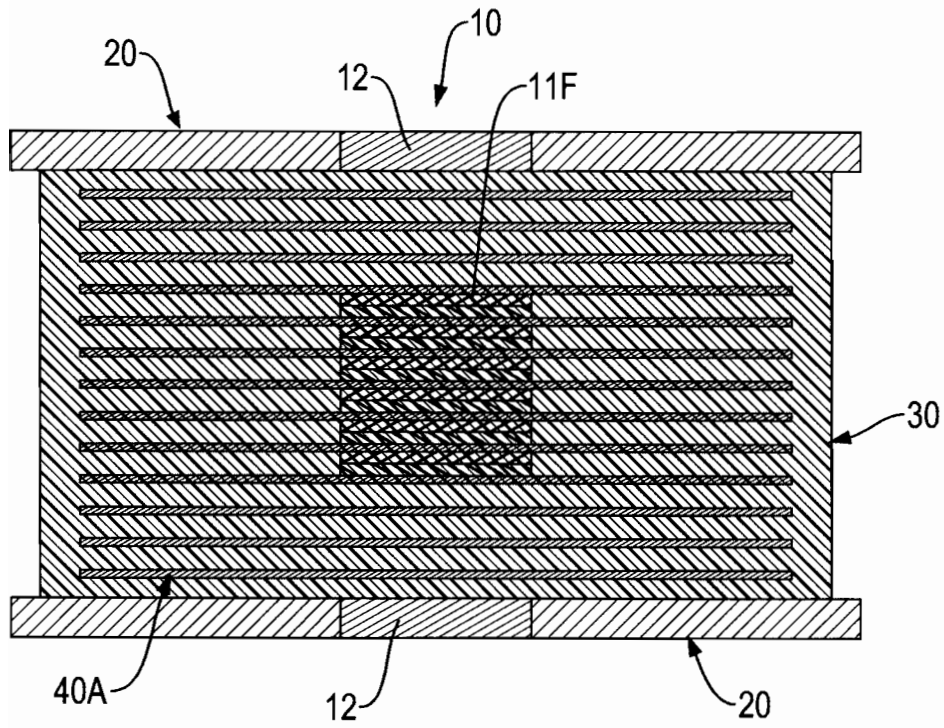


FIG. 39

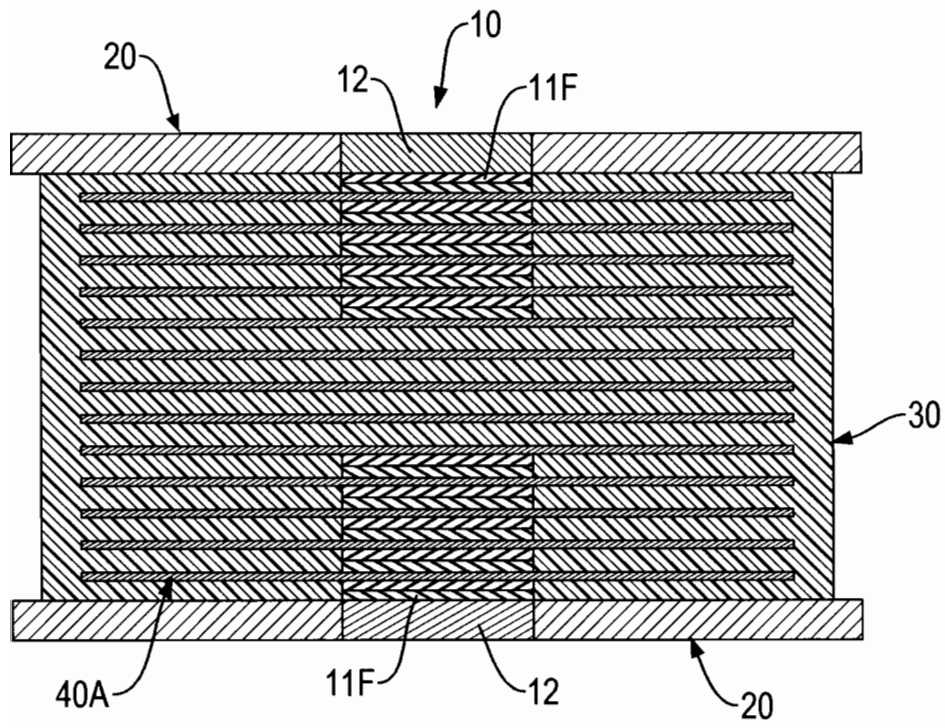


FIG. 40

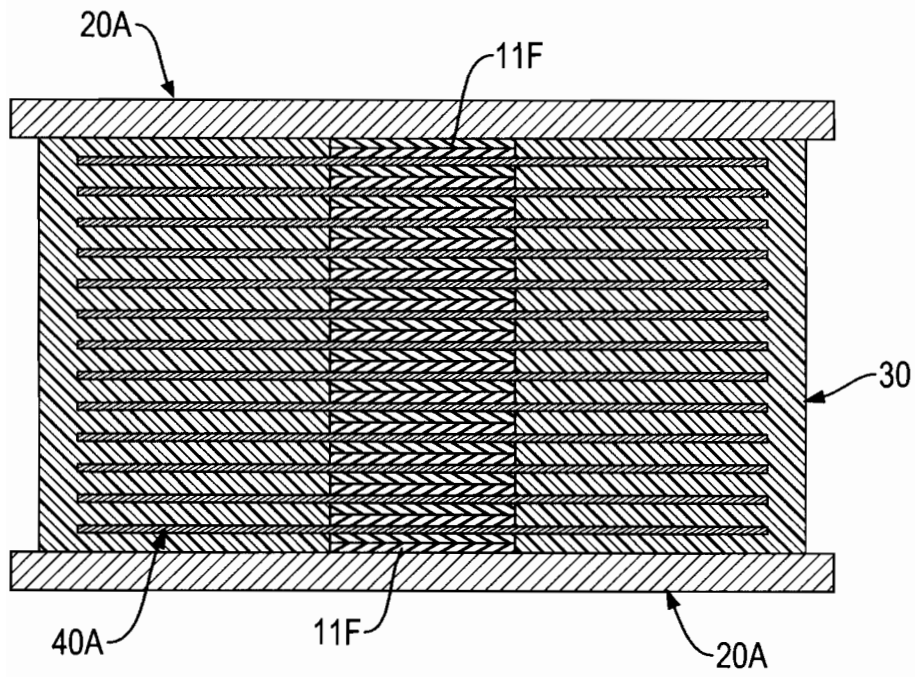


FIG. 41



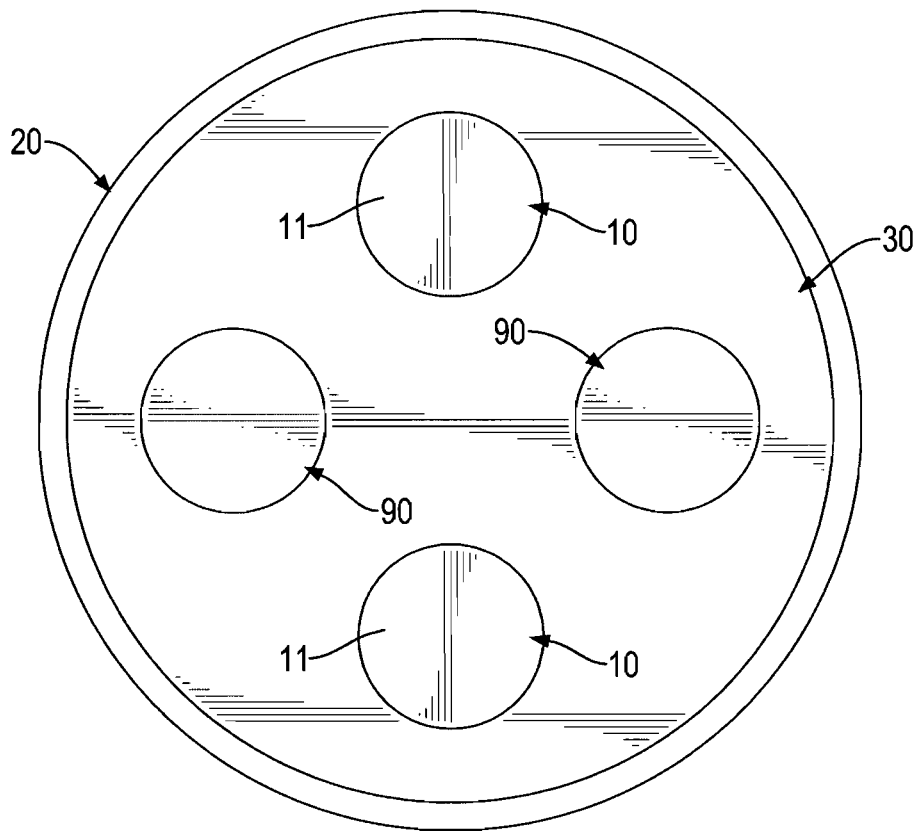


FIG. 42

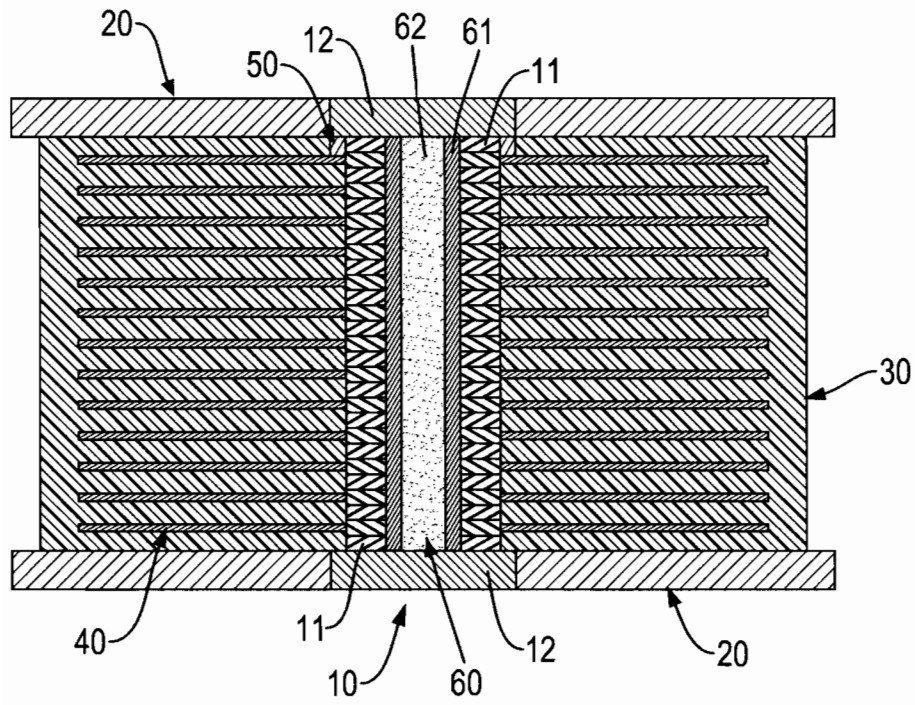


FIG. 43