



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată  
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: <b>95-00115</b>	(61) Perfecționare la brevet: Nr.
(22) Data de depozit: <b>27.01.1995</b>	(62) Divizată din cererea: Nr.
(30) Prioritate:	(86) Cerere internațională PCT: Nr.
(41) Data publicării cererii: BOPI nr.	(87) Publicare internațională: Nr.
(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: <b>30.11.2004</b> BOPI nr. <b>11/2004</b>	(56) Documente din stadiul tehnicii: <b>RO 107839; DE 3524431; GB 2158057</b>
(45) Data eliberării și publicării brevetului: BOPI nr.	

(71) Solicitant:	S.C. "AQUATOR" S.R.L., BUZĂU, RO
(73) Titular:	S.C. "AQUATOR" S.R.L., BUZAU, RO
(72) Inventatori:	PASCU CONSTANTIN, BUZĂU, RO
(74) Mandatar:	CABINET DE PROPRIETATE INDUSTRIALĂ " LAZĂR ELENA ", BUZĂU

(54) **MATERIALE FILTRANTE CU STRUCTURĂ RIGIDĂ, POROASĂ,  
STRATIFICATĂ, ȘI PROCEDEU DE OBȚINERE A ACESTORA**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la materiale filtrante cu structură rigidă, poroasă, stratificată, și la o compoziție complexă, materialele formate în elemente de forme diverse, realizate din amestecuri de materiale granulate și lianți, destinate purificării lichidelor și, în special, a apei, prin procese de filtrare, de adsorbție, de schimb ionic, chimice sau catalitice de mare eficiență. Materialele filtrante, conform invenției, sunt alcătuite din straturi succesive obținute prin sinterizarea termică a unor materiale active, având caracteristici fizico-chimice și bactericide necesare diverselor etape de purificare, cu granulații controlate și puncte de topire ridicate, amestecate cu pulberi de polimeri termoplastici, rășini sau lianți de degradare termică în raport masic material activ/liant de 10/1 până la 1/5. Pro-

cedeu de obținere cuprinde etape de tasare în matrițe în straturi succesive, de la granulații mari, la granulații mici, acoperirea suprafeței de ieșire cu un amestec de pulbere foarte fină de material activ în liant cu fluiditate mare la temperatura de tratare termică, în raport masic material activ/pulbere liant de 1/2 până la 1/10, tratarea termică la o temperatură stabilită funcție de natura liantului astfel încât să se asigure legarea (stratului) structurii și, opțional, acoperirea suprafeței de ieșire cu un amestec fluid de pulbere foarte fină de material activ în liant având fluiditate ridicată la o temperatură inferioară celei de tratare termică, în raport masic material activ/pulbere liant de 1/2 până la 1/10.

Revendicări: 8  
Figuri: 2

RO 119441 B1



Invenția se referă la materiale filtrante cu structură rigidă, poroasă, stratificată și compoziție complexă, destinate purificării lichidelor și îndeosebi a apei, prin procese de filtrare, de adsorbție, de schimb ionic, chimice sau catalitice de mare eficiență.

În scopul purificării de contaminanți a lichidelor diverse, este cunoscută utilizarea unor elemente de purificare realizate din structuri bloc-poroase obținute prin sinterizarea termică sau extruderea unor amestecuri de materiale cu caracteristici adsorbante și lianți.

Brevetul **RO 107839** prezintă elemente filtrant-adsorbante care permit reținerea din gaze și lichide a particulelor și contaminanților, alcătuite din amestecuri de materiale granulate sau pulberi sinterizate termic, având caracteristici adsorbante, respectiv cărbune activ, pământuri adsorbante, alumină activată, silicagel, cu lianți formați din pulberi de polimeri termoplastici, elemente obținute prin presare în matrițe și sinterizare termică. Invenția are ca dezavantaje limitarea gamei de materiale active utilizate la materialele cu caracteristici adsorbante, limitarea gamei granulometrice la maximum 2 mm, limitarea gamei de lianți utilizați la materiale termoplastice, realizarea unei structuri nediferențiate în funcție de porozitate, ceea ce determină colmatarea rapidă a elementului filtrant, pierderea mare de presiune la elementele destinate reținerii de suspensii fine, ceea ce nu permite realizarea de elemente filtrante de capacități mari, datorită creșterii rapide a căderii de presiune cu creșterea grosimii elementului filtrant. Un alt dezavantaj este legarea slabă a particulelor mici de material activ în rețeaua formată de liantul polimeric care determină eliberarea de pulberi la șocuri de presiune ale fluidului supus purificării, fiind necesară o etapă ulterioară de filtrare fină a lichidului, precum și faptul că nu se utilizează în compoziție materiale cu acțiune bactericidă, ceea ce determină dezvoltarea bacteriilor în structura elementului filtrant.

Este cunoscut un filtru realizat din structuri succesive, respectiv un cilindru interior ceramic, cu porozitate fină, înconjurat de un cilindru din cărbune activ extrudat și în exterior acoperit cu materiale pentru filtrare grosieră. Acest produs are ca dezavantaj utilizarea de materiale strict specializate pentru anumite etape de purificare limitând cantitatea totală de material activ, respectiv cărbunele activ. Implică un flux tehnologic complex datorită realizării elementului în etape succesive strict diferențiate, creează probleme ecologice la eliminarea elementelor uzate, întrucât partea ceramică nu poate fi degradată termic și nu permite realizarea de elemente filtrante complexe, compacte, de dimensiuni mari sau de alte forme decât cilindrice.

Prezenta invenție înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că sunt alcătuite din straturi succesive, obținute prin sinterizarea termică a unor amestecuri de materiale active cu caracteristici fizico-chimice, bacteriologice și granulații alese în funcție de procesele de purificare dorite, cu punctul de topire mai mare decât temperatura de tratare termică, împreună cu lianți termoplastici, termorigizi sau de degradare termică în raport masic material activ/liant de 10/1 până la 1/5.

Procedeul de obținere a materialelor filtrante cu structură rigidă poroasă, stratificată cuprinde următoarele etape: realizarea amestecurilor de materiale având caracteristici fizico-chimice necesare diverselor etape de purificare, cu granulații controlate și puncte de topire ridicate, cu pulberi de polimeri termoplastici, termorigizi sau cu lianți de degradare termică în raport masic material activ/liant de 10/1 la 1/5, tasarea în matrițe în straturi succesive, de la granulații mari, la granulații mici, acoperirea suprafeței de ieșire cu amestec de pulbere foarte fină de material activ în liant cu fluiditate mare la temperatura de tratare termică, în raport masic material activ pulbere/liant de 1/2 până la 1/10, tratarea termică la o temperatură dependentă de natura liantului utilizat, astfel încât să se asigure legarea structurii și opțional, după extragerea structurii din matrițe, acoperirea suprafeței de ieșire cu un amestec fluid de pulbere foarte fină de material activ în liant cu fluiditate ridicată la o temperatură inferioară celei de tratare termică în raport masic material activ pulbere/liant de 1/2 până la 1/10.

# RO 119441 B1

Invenția are următoarele avantaje:

- asigură o durată mare de utilizare prin întârzierea fenomenelor de colmatare datorită structurii poroase stratificate care asigură, etape graduale de filtrare;

- nu se elimină particule fine de material la purificarea lichidelor datorită ultimului strat în care toate particulele sunt prinse în rețeaua liantului acționând ca un filtru de mare finețe; materialele filtrante au o cădere de presiune mică chiar la grosimi mari, deoarece stratul filtrant final, de mare finețe, are o grosime mică permițând astfel utilizarea materialelor filtrante la presiuni reduse ale fluidului de purificat;

- întreaga masă a elementului filtrant poate participa la purificarea complexă fizică, chimică, bacteriologică, prin realizarea straturilor filtrante din materiale cu caracteristici specifice;

- se pot realiza materiale filtrante de dimensiuni mari cu grosime de strat mare pentru sisteme de purificare de mare capacitate;

- se pot realiza materiale filtrante cu porozitate controlată, stratificată, sub formă de plăci sau cilindri pentru condiții diverse de utilizare.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 și 2 care reprezintă două secțiuni în elementele filtrante realizate din materiale cu structură rigidă, poroasă stratificată.

**Exemplul 1.** Materialele filtrante cu o structură rigidă, poroasă, stratificată având compoziție și porozitate diferențiată pe direcția de curgere a fluidului, respectiv cu porozitate mare la intrarea fluidului pentru filtrarea grosieră, porozitate fină spre ieșirea fluidului și, opțional, un strat cu polimer de fluiditate înaltă pentru filtrarea finală, sunt obținute într-un proces unitar din amestecuri de materiale cu caracteristici fizico-chimice diverse și bactericide necesare proceselor de purificare, cu granulații controlate și lianți termoplastici, termorigizi sau de degradare termică în raport de masă material activ/liant de 10/1 până la 1/5.

Materialele active pot fi alese materiale având punctul de topire mai mare decât temperatura de tratare termică, cu granulații diverse, de la pulberi până la granule de peste 10 mm, ca de exemplu: cărbune activ simplu sau impregnat cu argint, silicagel, alumină activată, zeoliți, schimbători de ioni, argint pulbere, nisip etc., în funcție de procesele de purificare care trebuie realizate, și anume procese mecanice, fizice, chimice, bacteriologice.

Lianții utilizați pot fi materiale care se topesc la o temperatură inferioară celei de topire a materialului activ, respectiv polimeri termoplastici ca, de exemplu, polietilena, poli-propilena, polistiren etc., materiale fluide în condiții obișnuite, care se întăresc la temperatură, respectiv polimeri termorigizi ca, de exemplu, rășini acrilice, melaminice etc., materiale care se degradează termic formând structuri rigide respectiv gudron de la distilarea uscată a lemnului sau a cărbunilor minerali, melasă etc.

Materialele având caracteristici fizico-chimice necesare diverselor etape de purificare, cu granulații controlate și puncte de topire ridicate se amestecă cu pulberi de polimeri termoplastici, termorigizi sau lianți de degradare termică în raport masic material activ/liant de 10/1 până la 1/5, de preferință 3/1 la 1/2, pentru straturile de purificare curentă și cu utilizarea de polimeri termoplastici cu fluiditate mare la temperatura de topire sau amestecuri cu conținut înalt de liant fluid termorigid sau liant de degradare termică, în raport material activ pulverulent/liant de 1/2 până la 1/10 de preferință 1/5 la 1/8 pentru stratul de filtrare finală.

Amestecurile obținute se tasează în matrite pe straturi adăugate succesiv, de la granulații mari, la granulații mici ultimul strat fiind alcătuit din amestecuri cu conținut ridicat de liant din polimeri termoplastici cu fluiditate mare la temperatura de topire sau amestecuri cu conținut înalt de liant fluid, termorigid sau liant de degradare termică și se introduc la tratament termic la temperaturi stabilite în funcție de natura liantului.

100 Temperatura de tratare este aceea de topire în cazul polimerilor termoplastici, temperatura de întărire în cazul polimerilor termorigizi sau temperatura de carbonizare pentru gudroane care asigură legarea structurii.

După tratarea termică, opțional, se acoperă suprafața de ieșire a structurii filtrante formate, respectiv stratul cu porozitate mică, cu un strat final format dintr-un amestec fluid  
105 de pulbere foarte fină în liant având o fluiditate mare la o temperatură mai mică decât aceea de tratare termică inițială, de exemplu în polimer olefinic inferior. Acest strat este necesar pentru elementele filtrante utilizate la purificarea lichidelor realizate cu lianți polimerici termoplastici.

Există posibilitatea obținerii unei game largi de materiale filtrante cu o structură unitară rigidă, poroasă, stratificată din materiale granulare diverse, întrucât schimbând  
110 granulația și caracteristicile fizico-chimice ale materialului activ, distribuția granulometrică pe straturile interne ale structurii filtrante, natura liantului, forma și dimensiunile matrițelor se pot realiza elemente filtrante pentru purificarea unor lichide diverse.

Elementele filtrante se utilizează prin pătrunderea lichidului în element prin stratul cu  
115 porozitate mare care asigură astfel o prefiltrare și protejarea straturilor interne cu porozitate mică.

Se dau în continuare 4 exemple concrete de realizare a unor materiale filtrante conform invenției.

**Exemplul A.** Se amestecă 100 g cărbune activ pulbere sub 0,08 mm (0,5% argint)  
120 cu 80 g polipropilenă pulbere sub 0,25 mm, 100 g cărbune activ granulație 0,1-0,2 mm (0,5% argint) cu 80 g polipropilenă pulbere sub 0,25 mm și 30 g cărbune activ pulbere sub 0,02 mm cu 60 g pulbere de polietilenă cu punct de topire 140-160°C măcinată sub 0,1 mm.

Amestecul cu cărbune activ 0,1-0,2 mm se introduce într-o matriță cilindrică cu  
125 dimensiunile  $l = 250$  mm,  $d = 50$  mm unde se presează la 5...10 kgf/cm<sup>2</sup>. Prin presarea unei tije s-a efectuat în elementul filtrant un canal axial central cu  $d = 30$  mm, până la 10 mm de bază.

Se introduce sub vibrație materialul cu cărbune activ pulbere de 0,08 mm în canalul  
130 interior, format anterior, în care este presat la 5...10 kgf/cm<sup>2</sup>. Prin presarea unei tije s-a efectuat în elementul filtrant un canal axial central cu  $d = 15$  mm, până la 15 mm de bază.

Se introduce sub vibrație materialul cu cărbune activ, pulbere sub 0,02 mm, în canalul  
135 interior, format anterior, în care este presat la 5...10 kgf/cm<sup>2</sup>. Prin presarea unei tije s-a efectuat în elementul filtrant un canal axial central cu  $d = 8$  mm, până la 20 mm de bază.

Matrița este introdusă într-un cuptor la 265°C timp de 5 h, după care se extrage  
140 elementul filtrant (fig.1).

La testele de purificare a apei, comparativ cu elementele de filtrare realizate conform  
135 **RO 107839**, se observă scăderea cu 40% a căderii de presiune, creșterea duratei de utilizare prin reducerea fenomenelor de colmatare cu 60%, dispariția pulberilor de cărbune activ din apă la șocuri de presiune, menținerea sterilă a materialului ceea ce asigură  
140 reducerea cu minimum 90% a numărului bacteriilor din apă, în condițiile în care capacitatea de clor activ și substanțe organice este comparabilă.

**Exemplul B.** Se amestecă 100 g cărbune activ pulbere sub 0,08 mm cu 80 g  
145 polipropilenă pulbere sub 0,25 mm, 100 g cărbune activ granulație 0,1-0,2 mm cu 80 g polipropilenă pulbere sub 0,25 mm și la temperatura de 130..140°C, 30 g cărbune activ pulbere sub 0,02 mm cu 100 g polimer olefinic inferior cu punct de topire între 90 și 110°C.

Amestecul cu cărbune activ 0,1-0,2 mm se introduce într-o matriță cilindrică cu  
145 dimensiunile  $l = 250$  mm,  $d = 50$  mm, unde se presează la 5...10 kgf/cm<sup>2</sup>.

Prin presarea unei tije s-a efectuat în elementul filtrant un canal axial central cu  
 $d = 30$  mm, până la 10 mm de bază.

# RO 119441 B1

Se introduce sub vibrare materialul cu cărbune activ pulbere 0,08 mm în canalul interior, format anterior, în care este presat la 5...10 kgf/cm<sup>2</sup>. Prin presarea unei tije s-a efectuat în elementul filtrant un canal axial central cu d=10 mm, până la 15 mm de bază. 150

Matrița este introdusă într-un cuptor la 265°C timp de 5h, după care se extrage elementul filtrant.

Când temperatura materialului elementului filtrant ajunge la 150...170°C, în canalul interior se toarnă amestecul fluid format din polimerul olefinic inferior cu cărbune activ, amestec încălzit peste 130°C. 155

După umplerea canalului interior se scurge excesul de amestec prin răsturnarea elementului filtrant.

La testele de purificare a apei, comparativ cu elementele de filtrare realizate conform **RO 107839**, se observă scăderea cu 30% a căderii de presiune, creșterea duratei de utilizare prin reducerea fenomenelor de colmatare cu 60%, dispariția pulberilor de cărbune activ din apă, la șocuri de presiune, în condițiile în care capacitatea de clor activ și substanțe organice este comparabilă. 160

**Exemplul C.** Se amestecă:

- 100g cărbune activ pulbere sub 0,08 mm cu 2g argint pulbere sub 0,02 mm, 60 g apă și 40 g melasă; 165

- 100g cărbune activ granulație 0,1-0,2 mm cu 2 g argint pulbere sub 0,02 mm, 60 g apă și 40 g melasă;

- 30g cărbune activ pulbere sub 0,02 mm cu 40 g melasă la consistența de pastă.

Amestecul cu cărbune activ 0,1-0,2 mm se introduce într-o matriță cilindrică cu dimensiunile l = 250 mm, d = 50 mm, unde se presează la 5...10 kgf/cm<sup>2</sup>. 170

Prin presarea unei tije s-a efectuat în elementul filtrant un canal axial central cu d = 30 mm, până la 10 mm de bază.

Se introduce sub vibrare materialul cu cărbune activ pulbere 0,08 mm în canalul interior, format anterior, în care este presat la 5...10 kgf/cm<sup>2</sup>. Prin presarea unei tije s-a efectuat în elementul filtrant un canal axial central cu d = 10 mm, până la 15 mm de bază. 175

Matrița este introdusă într-un cuptor unde este încălzită cu un gradient de 200 grd.h până la 650...700°C în mediu de vapori de apă, cu menținerea la temperatura finală timp de 3-3,5 h.

La testele de purificare apă, comparativ cu elementele de filtrare realizate conform **RO 107833** se observă scăderea cu 35% a căderii de presiune, creșterea duratei de utilizare prin reducerea fenomenelor de colmatare cu 50%, menținerea sterilă a materialului, ceea ce asigură reducerea cu minimum 90% a numărului bacteriilor din apă, dispariția pulberilor de cărbune activ din apă la șocuri de presiune, în condițiile în care capacitatea de clor activ și substanțe organice este comparabilă. 180

**Exemplul D.** Se pregătesc prin amestecare următoarele compoziții:

a) - 2 00 g cărbune activ cu granulație medie 2,5 mm cu 8 0 g polipropilenă pulbere sub 0,25 mm;

b) - 200 g cărbune activ cu granulație medie 1,0 mm cu 80 g polipropilenă pulbere sub 0,25 mm; 190

c) - 400 g zeolit cationic cu granulație medie 0,5 mm cu 80 g polipropilenă pulbere sub 0,25 mm;

d) - 30 g cărbune activ pulbere sub 0,02 mm cu 60 g pulbere de polietilenă cu punct de topire 140-160°C măcinată sub 0,1 mm.

Într-o matriță paralelipipedică cu dimensiunile 200x150x50 mm așezată pe o placă de oțel inoxidabil se pun, cu nivelare și tasare intermediară, amestecurile în ordinea a,b,c,d, realizând un material stratificat de grosime totală 35 mm. 195

Matrița este introdusă într-un cuptor la 265°C timp de 5h, după care se extrage elementul filtrant (fig.2).

200 La testele de purificare a apei se constată asigurarea unei capacități de reținere a substanțelor organice de peste 50%, nu apar pulberi în apă la șocuri de presiune, o cădere de presiune sub 0,2 at, la o grosime a materialului de 35 mm.

## Revendicări

205 1. Materiale filtrante cu structură rigidă, poroasă, stratificată, pentru purificarea lichidelor, **caracterizate prin aceea că** sunt alcătuite din straturi succesive, obținute prin sinterizarea termică a unor amestecuri de materiale active cu caracteristici fizico-chimice, bacteriologice, și granulații alese în funcție de procesele de purificare dorite, cu punctul de topire mai mare decât temperatura de tratare termică, împreună cu lianți termoplastici, termorigizi sau de degradare termică în raport masic material activ/liant de 10/1 până la 1/5.

210 2. Materiale filtrante, conform revendicării 1, **caracterizate prin aceea că** stratul final este format dintr-un amestec de material activ, pulverulent, cu liant din polimeri termoplastici cu fluiditate mare sau din amestecuri cu conținut mare de liant fluid, termorigid sau de liant de degradare termică, în raport masic material activ pulverulent/liant de 1/2 până la 1/10.

215 3. Materiale filtrante, conform revendicării 1, **caracterizate prin aceea că** stratul final este format dintr-un amestec fluid de material activ sub formă de pulbere foarte fină și un liant având fluiditate mare la o temperatură mai mică decât cea de tratare termică în raport masic material activ pulbere/liant de 1/2 până la 1/1.

220 4. Materiale filtrante, conform revendicării 1 și 2, **caracterizate prin aceea că** liantul din stratul final este polietilenă cu punct de topire cuprins între 120 și 140°C și fluiditate ridicată.

225 5. Materiale filtrante, conform revendicării 1 și 3, **caracterizate prin aceea că** liantul pentru impregnarea stratului final este un polimer olefinic inferior, cu punct de topire sub 100°C.

6. Materiale filtrante, conform revendicării 1, **caracterizate prin aceea că** materialele active pot fi sub formă de pulberi sau cu granule de peste 10 mm, fiind alese dintre cărbune activ simplu sau impregnat cu argint, silicagel, alumină activată, zeoliți, schimbători de ioni, argint pulbere, nisip.

230 7. Materiale filtrante conform revendicării 1, **caracterizate prin aceea că** lianții utilizați pot fi polimeri termoplastici care se topesc la temperaturi mai mici decât temperatura de topire a materialului activ cum ar fi: polietilena, polipropilena, polistirenul, sau materiale fluide în condiții normale care se întăresc la temperatură, respectiv polimeri termorigizi cum ar fi: rășini acrilice, melaminice sau materiale care se degradează termic formând structuri rigide cum ar fi gudron de la distilarea uscată a lemnului sau cărbunilor minerali, melasă.

235 8. Procedeu de obținere a materialelor filtrante definite în revendicările 1...7, **caracterizat prin aceea că** se amestecă materialele active cu granulații controlate și puncte de topire ridicate cu pulberile de polimeri termoplastici, termorigizi sau cu lianți de degradare termică în raport masic material activ/liant de 10/1 până la 1/5, după care amestecurile se tasează în matrițe plane, în straturi succesive plane sau cu poansoane cilindrice cu diametre diferite, în straturi cilindrice concentrice, succesiunea straturilor fiind de la granulații mari la granulații mici, începând de la baza matrițelor plane sau de la peretele matrițelor cilindrice, ultimul stratul fiind format dintr-un amestec de pulbere foarte fină de material activ cu liant cu fluiditate mare la temperatura de tratare termică în raport masic material activ pulbere/liant de 1/2 până la 1/10, apoi se tratează termic materialele așezate în straturi

240

245

## RO 119441 B1

successive în matrițe la temperaturi stabilite în funcție de natura liantului utilizat astfel, încât să se asigure legarea structurii și, opțional, după extragerea structurilor din matrițe, se acoperă suprafața cu porozitate fină cu un amestec fluid de pulbere foarte fină de material activ și liant cum ar fi un polimer olefinic inferior, având fluiditate ridicată la o temperatură inferioară celei de tratare termică, în raport masic material activ pulbere/liant de 1/2 până la 1/10.

250

Președintele comisiei de examinare: **ing. Hăulică Mariela**

Examinator: **ing. Georgescu Mirela**

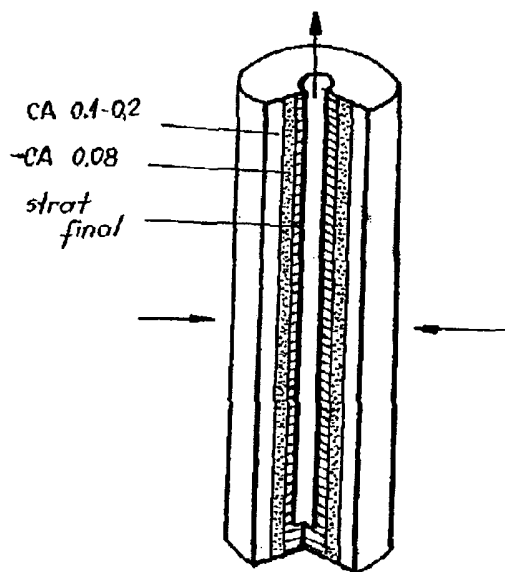


Fig. 1

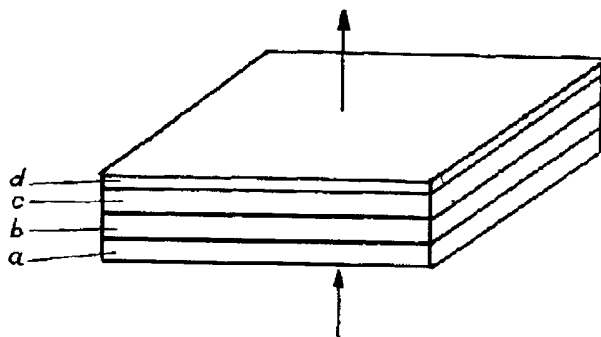


Fig. 2