

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

231762
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 08 J 9/22

(22) Prihlášené 05 01 82
(21) [PV 81-82]

(40) Zverejnené 14 05 84

(45) Vydané 15 12 86

(75)
Autor vynálezu SASÁK STANISLAV, TOPOLEČANY

(54) Spôsob výroby uhlíkového penového materiálu

1

2

Riadenou karbonizáciou do teploty 1000 stupňov Celsia až 2500 °C penovej fenol-formaldehydovej hmoty v inertnej atmosfére alebo uhlíkovom zásype sa vyrobí uhlíkový penový materiál o mernej hmotnosti 0,03 až 0,07 g/cm³, pevnosti tlaku 2 až 6 MPa, tepelnej vodivosti menšej než 0,2 W/m K. Takto vyrobená tepelnoizolačná hmota je použiteľná pre vákuové pece, pre neoxidačné agresívne prostredie a do prostredia ionizačného žiarenia do teploty 3000 stupňov Celsia.

Vynález rieši spôsob výroby uhlíkového penového materiálu, ktorý môže byť použitý ako tepelno-izolačný materiál v inertnom prostredí, alebo vákuu do 3000 °C, ďalej môže byť použitý ako nosič katalyzátoru, elektróda a pod.

Uhlíkový penový materiál, ktorého objemová hustota je rádovo nižšia ako hustota uhlíku sa doteraz v praxi nevyskytuje. Z literatúry sú známe uhlíkové materiály označované ako: „S nízkou objemovou hmotnosťou“, ale pomer objemovej hustoty k hustote uhlíku je len päťkrát nižší a spôsob výroby nie je známy.

Tepelno-izolačný materiál vo vákuu, alebo inertnej atmosfére do 3000 °C sa používa uhlíkovej plste, alebo uhlíkovej vaty, ktorá sa vyrába z vlákien, ktoré sú buď z viskózy, alebo polyaminonitrilu, ktoré sa najprv čiastočne oxidujú, potom karbonizujú a ďalej spracujú na konečný výrobok bežnými spôsobmi. Nevýhodou týchto materiálov je ich náročná technológia výroby.

Pre menej náročné použitie je možné ako izolačného materiálu do 3000 °C použiť uhlíkovej drte, alebo sadzí. Ich výroba je jednoduchá, ale nevýhodou je obmedzené technické použitie a značné znečistenie pracovného prostredia.

Spoločným znakom uvedených tepelno-izolačných materiálov založených na uhlíku je ich nízka merná hmotnosť, ktorá u jednotlivých druhov je nasledovná:

| | |
|---------------|------------------------|
| Sadze | 0,29 g/cm ³ |
| Uhlíková drť | 0,40 g/cm ³ |
| Uhlíková plst | 0,09 g/cm ³ |

Uvedené nedostatky sú znížené použitím uhlíkového penového materiálu, vyrobeného podľa tohto vynálezu, ktorého podstatou je: Vypalovanie penovej fenolformaldehydovej živice aktivovanej tenzidom, v uhlíkovom zásype o veľkosti zrn max 2 mm, postupným riadeným stúpaním teploty.

Týmto spôsobom výroby sa dosiahne materiálu nasledovných vlastností:

| | |
|---------------------|--------------------------------|
| Merná hmotnosť | 0,07 až 0,03 g/cm ³ |
| Pevnosť v tlaku | 6 až 2 MPa |
| Merný elektr. odpor | 500 až 700 mikrohm.m |
| Veľkosť pórov | 0,05 až 0,5 mm |
| Tepelná vodivosť | menšia než 0,2 W/m K. |
| Popol | max. 3,0 %. |

Týmito vlastnosťami predstihuje doteraz známe tepelnoizolačné materiály pracujúce do 3000 °C. Ďalšou prednosťou tohoto vynálezu je plocha povrchu, chemická čistota a jeho vysoká odolnosť proti agresívnym neoxidačným látkam.

Príklad výroby uhlíkového penového materiálu:

Penový fenolformaldehydový materiál sa pripraví podľa československého patentu číslo 128 582.

Zmes 100 hmotnostných dielov fenolformaldehydovej živice s obsahom 13 % metylových skupín, 0,3 hmotnostného dielu povrchovo aktívnej látky, pripravenej adíciou 17 mólov etylénoxidu na jeden mól glyceridu kyseliny ricínoolovej, 4,4 hmotnostných dielov zmesi alifatických uhlovodíkov destilujúcich v rozmedzí 30 až 100 stupňov Celsia a 6,4 hmotnostného dielu reakčného katalyzátora pripravovaného z fenolu a kyseliny sírovej, tak aby prebytok voľnej kyseliny sírovej bol najviac 15 %, sa mieša za postupného pridávania jednotlivých komponentov do teploty 39 °C. Potom sa zmes preleje do drevenej formy vyhriatej na teplotu 65 °C, kde sa nechá napeniť a vytvrdiť. Po 24 hodinách vychladnutý blok sa vyberie z formy a po ďalších 24 hodinách sa rozreže na požadované rozmery napríklad 50 × 120 × 170 mm, ktoré sa uložia do železnej nádoby. Medzi jednotlivými blokmi sa ponechajú 20 mm široké medzery, ktoré sa naplní grafitom, alebo práškovým koksom s veľkosťou zrna pod 2 mm a vypaľuje sa na 1000 °C touto krivkou.

V rozsahu:

Stúpanie teploty:

| | |
|-------------------|---------------------|
| od 20 do 100 °C | max 50 °C za hodinu |
| od 101 do 150 °C | max 3 °C za hodinu |
| od 151 do 300 °C | max 4 °C za hodinu |
| od 301 do 500 °C | max 8 °C za hodinu |
| od 501 do 1000 °C | max 20 °C za hodinu |

Takto vyrobený uhlíkový penový materiál má tieto vlastnosti:

| | |
|---------------------|-------------------------|
| Merná hmotnosť | 0,056 g/cm ³ |
| Pevnosť v tlaku | 2 MPa |
| Merný elektr. odpor | 700 mikrohm.m. |
| Veľkosť pórov | 0,05 až 0,3 mm. |
| Popol | 2,7 % |
| Tepelná vodivosť | 0,11 W/m K |

Pri ďalšom vypálení na teplotu 2500 °C a vyššie nedochádza k podstatnej objemovej zmene. Uhlíkový penový materiál sa nabalí do uhlíkovej mufle, alebo do uhlíkového žlabu, zasyje sa koksovým zásypom o veľkosti zrn do 2 mm a vypáli sa v achesonových peciach na teplotu 2500 °C touto vypaľovacou krivkou:

V rozsahu:

Stúpanie teploty:

| | |
|--------------------|----------------------|
| do 1000 °C | max 500 °C za hodinu |
| od 1001 do 1500 °C | max 300 °C za hodinu |
| od 1500 do 2500 °C | max 500 °C za hodinu |

Uhlíkový penový materiál elektrografitovaný má tieto vlastnosti:

| | |
|------------------------|-------------------------|
| Merná hmotnosť | 0,058 g/cm ³ |
| Pevnosť v tlaku | 1 MPa |
| Merný elektr. odpor | 400 mikrohm. m. |
| Veľkosť pórov | 0,05 až 0,3 mm |
| Popol | 0,3 % |

Uhlíkový penový materiál vzhľadom na

svoje nízke sorbčné vlastnosti röntgenového žiarenia môže byť použitý ako tepelnoizolačný materiál do prostredia ionizačného žiarenia, pre svoj elektrický odpor môže byť použitý k výrobe elektrických topných elementov, prípadne ako elektródový materiál v elektrochemických článkoch a pod.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob výroby uhlíkového penového materiálu vypaľovaním penovej fenolformaldehydovej živice aktivovanej tenzidom vyznačený tým, že živica je vypaľovaná v uhlíkovom zásype o veľkosti zŕn max. 2 mm na teplotu so stúpaním

od 20 do 100 °C max. 50 °C za hodinu,
od 101 do 150 °C max. 3 °C za hodinu,
od 151 do 300 °C max. 4 °C za hodinu,

od 300 do 500 °C max. 8 °C za hodinu,
od 500 do 1000 °C max. 20 °C za hodinu,

pričom pri vypaľovaní na vyššiu teplotu je uhlíková pena vypaľovaná stúpaním teploty:

od 20 do 1000 °C max. 500 °C za hodinu,
od 1001 do 1500 °C max. 300 °C za hodinu,
od 1501 do 2500 °C max. 500 °C za hodinu.