

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 609

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. ⁴
C 01 B 31/02

(21) PV 6314-88.R

(22) Přihlášeno 23 09 88

(40) Zveřejněno 14 08 89

(45) Vydáno 02 07 90

(75)
Autor vynálezu

KRÁL PAVEL ing.,
TROLLER PAVEL ing.,
BLÜML ANTONÍN RNDr., PŘÍBRAM,
TACL ALEXANDR ing., PRAHA

(54) Způsob výroby expandovatelného uhlíku

(57) Částice uhlíku, s výhodou přírodního vločkového grafitu, se louží směsí kyseliny dusičné a kyseliny borité nebo její soli spolu se solí kyseliny manganisté. Takto připravené částice expandovatelného uhlíku se promyjí vodou na požadovanou hodnotu pH, usuší a podrobí tepelné expandaci, čímž se získá expandovaný uhlík. Z něho se stlačováním a lisováním připraví fólie flexibilního uhlíku.

Vynález se týká způsobu výroby expandovatelného uhlíku, zejména pro účely výroby flexibilního uhlíku.

Při dosavadních postupech přípravy expandovatelného uhlíku se používá loužení částic uhlíku, nejčastěji grafitu, oxidační směsí, kterou tvoří různé kombinace kyselin, například kyseliny sírové, kyseliny dusičné, kyseliny chlorovodíkové, kyseliny chlorečné, kyseliny chromové a podobně. Po tomto loužení se částice uhlíku promyjí vodou na požadované pH, a tím se připraví tak zvaný expandovatelný uhlík. Tento výrobek lze dále tepelně zpracovávat na expandovaný uhlík. Z něho lze tlakovým tvářením vyrobit konečné výrobky z flexibilního uhlíku. Při dosavadních postupech zůstávají v expandovatelném i flexibilním uhlíku nežádoucí příměsi sloučenin síry a chlóru z použitých loužících činidel. Expandovatelný a následně i flexibilní uhlík vykazují tak nežádoucí korozivní působení při průmyslovém použití.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby expandovatelného uhlíku za použití loužení oxidační směsí podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se částice uhlíku, s výhodou přírodního vločkového grafitu, louží směsí kyseliny dusičné a kyseliny borité, nebo její soli, spolu se solí kyseliny manganisté, načež se tyto částice uhlíku promyjí vodou.

Jako výchozí surovinu pro tento způsob výroby lze přednostně využít přírodní vločkový grafit o velikosti nad 0,1 mm a vysoké čistotě a dále uměle připravené uhlíky, například pyrolytický uhlík.

Koncentrace kyseliny dusičné při uvedeném způsobu výroby se může pohybovat v rozmezí 40 až 95 hmotnostních procent, přednostně 65 až 75 hmotnostních procent. Poměr hmotnosti kyseliny dusičné k hmotnosti uhlíku není rozhodující, je však potřebné, aby byla vytvořena směs řídké kašovité konzistence, kterou je možno dostatečně intenzivně míchat. Toho je dosaženo při hmotnostním poměru kyseliny dusičné k uhlíku 3 až 10:1. Množství soli kyseliny manganisté, přednostně její alkalické soli, může být 3 až 25 hmotnostních procent, přednostně 10 až 15 hmotnostních procent hmotnosti použitého uhlíku. Množství kyseliny borité, či její soli, přednostně její alkalické soli může být 3 až 30 hmotnostních procent, přednostně 10 až 15 hmotnostních procent hmotnosti použitého uhlíku. Teplota použitá při výše uvedeném loužení oxidační směsí se může pohybovat od 15 °C do teploty bodu varu použité oxidační směsi. Doba, kterou se působí oxidační směsí na částice uhlíku, se může pohybovat od 10 minut do 6 hodin, přednostně od 1 do 4 hodin.

Po loužení částic uhlíku oxidační směsí se provádí jejich promytí vodou za účelem odstranění zbytků oxidační směsi. Promytí se provádí, dokud hodnota pH promývaného materiálu nedosáhne alespoň hodnoty 2, přednostně 5. Tím je vyroben expandovatelný uhlík, který je vhodný vzhledem ke svým nekorozivním vlastnostem k dalšímu použití v průmyslu.

Při další výrobě expandovaného uhlíku se promyté částice expandovatelného uhlíku usuší a podrobí prudkému zahřátí na teplotu v rozsahu 400 °C až 1500 °C, nejlépe 800 °C až 1200 °C. Doba zahřívání je závislá na použité teplotě a pohybuje se od 3 sekund do 10 hodin.

Tímto postupem se získá šedočerná péřovitá hmota - expandovaný uhlík. V takto připraveném expandovaném uhlíku jsou přítomny zbytkové obsahy sloučenin manganu a bóru. Tento fakt má velmi příznivý účinek z hlediska dalšího zpracování expandovaného uhlíku na flexibilní uhlík, neboť vzniklé sklovité struktury oxidů bóru a manganu jsou pevně fixovány ve hmotě vzniklé uhlíkaté struktury a dodávají pružným uhlíkovým výrobkům vysokou odolnost vůči oxidaci.

Expandovaný uhlík je dále zpracováván stlačováním a lisováním na konečný produkt - fólie flexibilního uhlíku - za tlaku 5 až 20 MPa. Fólie flexibilního uhlíku o měrné hmotnosti přibližně 1 g.cm⁻³ je možné používat například jako těsnění, elektrody a podobně.

Příklad 1

Do 100 ml kyseliny dusičné (65 hmotnostních procent) bylo za stálého míchání přidáno 15 g přírodního vločkového grafitu. Poté byly přidány 2 g kyseliny borité a dále po částech 2 g manganistanu draselného. Získaná směs byla míchána po dobu 4 hodin při teplotě 60 °C.

Vzniklý expandovatelný uhlík byl promyt vodou až do pH = 5. Po usušení byl podroben tepelné expandaci po dobu 10 sekund za teploty 1200 °C. Takto získaný expandovaný uhlík byl postupně lisován na stacionárním lisu za tlaku 10 MPa na fólii flexibilního uhlíku.

Příklad 2

Do 100 ml kyseliny dusičné (65 hmotnostních procent) bylo za stálého míchání přidáno 15 g přírodního vločkového grafitu. Poté byly přidány 3 g krystalického tetraboritanu sodného a dále po částech 2 g manganistanu draselného. Získaná směs byla míchána po dobu 4 hodin při teplotě 65 °C. Vzniklý expandovatelný uhlík byl promyt vodou do pH = 5. Po usušení byl podroben tepelné expandaci po dobu 10 sekund za teploty 1200 °C. Takto získaný expandovaný uhlík byl postupně lisován na stacionárním lisu za tlaku 10 MPa na fólii flexibilního uhlíku.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby expandovatelného uhlíku za použití loužení oxidační směsí, vyznačující se tím, že se částice uhlíku, s výhodou přírodního vločkového grafitu, louží směsí kyseliny dusičné a kyseliny borité nebo její soli, spolu se solí kyseliny manganisté, načež se tyto částice uhlíku promyjí vodou.