



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232677
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 15 02 82
(21) {PV 1023-82}

(40) Zveřejněno 17 07 84

(45) Vydáno 15 12 86

(51) Int. Cl.³
H 05 H 1/24

(75)

Autor vynálezu

ZVĚŘINA KAREL ing., TLUCHOŘ ZDENĚK RNDr. CSc.,
SZABÓ JOSEF ing., POLIDOR JAROMÍR ing., KROUPA PETR ing., PRAHA

(54) Způsob výroby nízkoteplotního plasmatu

1

2

Vynález se týká oboru plasmové techniky a řeší problém zvyšování teploty rekombinované plasmy a zvyšování životnosti katody v kapalinou stabilizovaném plasmovém generátoru. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se do katodové části stabilizačního systému přivádí kapalina snižující oxidační opotřebení katody a do zbývajících částí stabilizačního systému se přivádí kapalina mající vysokou vazebnou energii. Používají se kapaliny obsahující chemicky vázaný uhlík a dusík.

Vynález se týká způsobu výroby nízkoteplotního plasmatu v obloukovém generátoru s kapalinovou stabilizací.

Dosud známé způsoby výroby nízkoteplotního plasmatu v obloukových, kapalinou stabilizovaných generátorech používají jedinou stabilizační kapalinu pro ochranu stabilizačního systému před tepelnými účinky elektrického oblouku a vzniklého plasmatu, pro ochranu materiálu katody z hlediska její oxidace i pro vlastní tvorbu plasmatu. Používá se zejména ionizovaná voda, která se do stabilizačního systému přivádí vhodně rozmístěnými tangenciálními vstupy uspořádanými jak v sousedství katody, tak mezi jednotlivými clonami stabilizačního systému a odvádí se šterbinovými výstupy uspořádanými tak, aby se ve stabilizačním systému vytvořil vír, jehož středem hoří elektrický oblouk a jehož tloušťka dostává k tvorbě plasmatu i k chlazení stabilizačního systému. Použití vody jako jediné stabilizační kapaliny, zabezpečující všechny požadované funkce, je tedy určitým kompromisem, který sice zjednodušuje konstrukci a provoz plasmového generátoru, na druhé straně však omezuje možnost dosažení vyšších teplot plasmatu, zvyšuje opotřebení katody a ovlivněním redukčního charakteru rekombinované plasmasy omezuje využitelnost generátoru pouze na některé druhy plasmových nástřiků, zejména na oblast kyslíčnickové keramiky.

Tyto nevýhody odstraňuje způsob výroby nízkoteplotního plasmatu v obloukovém generátoru s kapalinovou stabilizací podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se do stabilizačního systému generátoru přivádí alespoň dva druhy stabilizační kapaliny, přičemž do katodové části stabilizačního systému se přivádí kapalina obsahující chemicky vázaný uhlík nebo dusík a mající bod varu odlišný od bodu varu kapaliny přiváděné do zbývající části stabilizačního systému. Kapalina přiváděná do zbývající části stabilizačního systému může s výhodou mít vyšší vazebnou energii než kapalina přiváděná do katodové části stabilizačního systému, kapalina přiváděná do katodové části stabilizačního systému může výhodně proudit ve směru od katody k anodě, zatímco kapalina přiváděná do zbývající části stabilizačního systému proudí směrem opačným a obě kapaliny se mohou ve stabilizačním systému mísit.

Použitím dvou nebo více stabilizačních kapalin podle vynálezu se docílí menší oxidace katody při současném vylepšení odvodu tepla a usnadnění startovatelnosti generátoru, což je zapříčiněno zvýšením parciálního tlaku uhlíku v katodové části stabilizačního systému, a tím potlačení úbytku uhlíkové katody. Použití kapaliny s vyššími obsahy chemicky vázaného uhlíku a dusíku pak umožňuje použití kovových katod. Ve zbývající části stabilizačního systému se využívá kapalin majících vyšší va-

zebné energie nebo potlačujících redukční charakter rekombinované plasmasy, čímž je možno zvýšit teploty rekombinované plasmasy. Dalším zdokonalením pak je volba směru proudění stabilizačních kapalin, která se projeví ve zvýšení stability tvořícího oblouku při současném zvýšení výkonu generátoru.

Způsob výroby nízkoteplotního plasmatu podle vynálezu je v dalším vysvětlen na několika příkladech provedení.

Příklad 1

V plasmovém generátoru s grafitovou katodou se do katodové části stabilizačního systému přivádí styrol (vinylbenzen $C_6H_5 \cdot CH=CH_2 - C_6H_5$), který má bod varu $145^\circ C$ a je nerozpustný v kapalině přiváděné do zbývající části stabilizačního systému, jíž je voda (H_2O) o bodu varu $100^\circ C$. Obě kapaliny proudí směrem od katody k anodě a navzájem se nemísí. Podstatně se zvýšila životnost katody při současně intenzifikaci proudu plasmasy.

Příklad 2

V plasmovém generátoru s grafitovou elektrodou se do katodové části stabilizačního systému přivádí nitrobenzen ($C_6H_5NO_2$), který má bod varu $211^\circ C$ a je nerozpustný v kapalině přiváděné do zbývající části stabilizačního systému, jíž je voda (H_2O) o bodu varu $100^\circ C$. Obě kapaliny proudí směrem od katody k anodě, přičemž se ve stabilizačním systému mísí. Účinek je obdobný jako v předcházejícím příkladu.

Příklad 3

V plasmovém generátoru, opatřeném wolfram-thoriovou katodou, se do katodové části stabilizačního systému přivádí toluidin ($C_6H_4 \cdot CH_3 \cdot NH_2 - C_7H_9N$), který má bod varu $201^\circ C$ a je rozpustný v kapalině přiváděné do zbývající části stabilizačního systému, jíž je toluen ($C_6H_5 \cdot CH_3 - C_7H_8$), mající bod varu $111^\circ C$. Usměrněním proudu toluidinu od katody k anodě a toluenu ve směru opačném se zvýšila stabilita oblouku a vzrostl i počet rekombinovaných částic.

Příklad 4

V plasmovém generátoru s grafitovou katodou se do katodové části stabilizačního systému přivádí ethylalkohol ($CH_3 \cdot CH_2 \cdot OH - C_2H_6O$), který má bod varu $78^\circ C$ a je rozpustný v kapalině přiváděné do zbývající části stabilizačního systému, jíž je pikolín (methypyridin $C_5H_4 \cdot N \cdot CH_3 - C_6H_7N$), mající bod varu $144^\circ C$. Tato kombinace značně zlepšila startovatelnost generátoru.

V praxi se osvědčily i další druhy stabilizačních kapalin, jako například methylalkohol (CH_3OH . CH_4O), ethylnitrát ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_3$) a podobně. Ve všech uváděných pří-

padech se vesměs dosáhlo zvýšení životnosti katody o 30 až 35 % při současném zvýšení teploty rekombinované plasmy cca o 20 procent.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob výroby nízkoteplotního plasmatu v obloukovém generátoru s kapalinovou stabilizací, vyznačený tím, že se do stabilizačního systému generátoru přivádějí nejméně dva druhy stabilizační kapaliny, přičemž do katodové části stabilizačního systému se přivádí kapalina obsahující chemicky vázaný uhlík nebo dusík a mající bod varu odlišný od kapaliny přiváděné do zbývajících částí stabilizačního systému.

2. Způsob výroby nízkoteplotního plasmatu podle bodu 1, vyznačený tím, že kapalina přiváděná do katodové části stabilizačního systému má nižší vazebnou energii než kapalina přiváděná do zbývajících částí stabilizačního systému a mající vyšší vazebnou energii než voda.

3. Způsob výroby nízkoteplotního plasmatu podle bodu 1, vyznačený tím, že kapalina přiváděná do katodové části stabilizačního systému proudí ve směru od katody k anodě, zatímco kapalina přiváděná do zbývajících částí stabilizačního systému proudí od anody směrem ke katodě.

4. Způsob výroby nízkoteplotního plasmatu podle bodu 1, vyznačený tím, že kapalina přiváděná do katodové části stabilizačního systému obsahuje chemicky vázaný uhlík v množství 37 až 93 % hmot.

5. Způsob výroby nízkoteplotního plasmatu podle bodu 1, vyznačený tím, že kapalina přiváděná do katodové části stabilizačního systému obsahuje chemicky vázaný uhlík v množství 25 až 80 % hmot. a chemicky vázaný dusík v množství 10 až 25 % hmotnostních.

6. Způsob výroby nízkoteplotního plasmatu podle bodu 1, vyznačený tím, že kapalina přiváděná do katodové části stabilizačního systému obsahuje chemicky vázaný uhlík v množství 50 až 93 % hmot., přičemž kapalina přiváděná do zbývajících částí stabilizačního systému obsahuje chemicky vázaný uhlík v množství 25 až 80 % hmot. a chemicky vázaný dusík v množství 10 až 25 % hmot.