

(19)



(10) **LT 3639 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **3639**

(51) Int. Cl.⁵: **B23H 7/08**
B23P 1/12

(21) Paraiškos numeris: **IP1490**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 11 25**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 06 26**

(45) Patento paskelbimo data: **1996 01 25**

(60) SU duomenys: **SU 4613718, 1989 03 22**

(31, 32, 33) Prioritetas: **88104897, 1988 03 26, EP**

(72) Išradėjas:
Hans Hermanni, DE

(73) Patento savininkas:
Berkenhoff GmbH, Berkenhoffstrasse 14, DW-6301 Heuchelheim, DE

(74) Patentinis patikėtinis:
Rita Laurinavičiūtė, 5, UAB "Metida", Pilies g. 8/1-2, 2600 MTP Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:
Vielinio elektrodo elektrokibirkštiniam gaminių apdirbimui paruošimo būdas

(57) Referatas:

Išradimo objektas yra vielinio elektrodo elektrokibirkštiniam gaminių apdirbimui paruošimo būdas, pagrįstas tuo, kad vieliniam elektrodui prieš kalibravimą paeiliui atliekamos šios operacijos: skerspjūvio sumažinimas, difuzinis atkaitinimas oksiduojančioje aplinkoje, papildomas skerspjūvio sumažinimas ir rekristalizacinis atkaitinimas redukuojančioje aplinkoje.

Išradimas leidžia prailginti vielinio elektrodo tarnavimo laiką ir padidinti elektrokibirkštinio apdirbimo tikslumą.

Išradimas skirtas elektrokibirkštinio gaminių apdirbimo technologijai, būtent vielinio elektrodo elektrokibirkštiniam gaminių paruošimo būdai.

Yra žinomi vielinio elektrodo elektrokibirkštiniam gaminių apdirbimui paruošimo būdai, naudojant vielą dengiantį sluoksnį.

Iš Prancūzijos paraiškos Nr 2523888 (A1) TPK B23P 1/12 yra žinomas elektrokibirkštinio gaminių apdirbimo judančia viela būdas ir jam skirtas elektrodas. Tokio būdo metu naudojamas darbinis skystis, kurio pagrindinę dalį sudaro vanduo, sumažinantis vielinio elektrodo sulinkimo galimumą ir naudojant patobulintas konstrukcijos elektrodą. Toks elektrodas sudarytas iš vielos ir polimero sluoksnio, kurio terminio suirimo temperatūra yra 100-500 °C. Šis sluoksnis pritvirtintas dalinai padengiant vielos paviršių.

Europos patentinėje paraiškoje Nr 0312679(A1), TPK B23H 7/08 aprašytas vielinis elektrodas, kurio tarnavimo laikas žymiai didesnis už tradicinių vielinių elektrodų. Tokiam elektrodai paruošti ant vielos su žema lydymosi temperatūra uždedamas vienas ar keli apsauginiai sluoksniai. Po to vielinis elektrodas atkaitinamas prie nustatytos temperatūros iki tol, kol nuo viršutinio apsauginio sluoksnio iki vielinio strypo susidaro lydinys su mažėjančiu žemos temperatūros sluoksniu, po to ataušinama iki nustatytos temperatūros difuzinės būklės fiksavimui. Vokietijos patentinėje paraiškoje Nr 2906245, TPK B23P 1/12 aprašytas elektrodas elektrokibirkštiniam gaminių apdirbimui, jo paruošimo būdas ir tokio būdo realizavimo įrenginys. Būdo esmė glūdi tame, kad vielinis elektrodas praleidžiamas per galvanoplastinę vonią, po to kalibruojamas ir paduodamas į elektrokibirkštinio gaminių apdirbimo įrenginį.

Žinomo būdo trūkumas yra tas, kad tokiu būdu pagaminto vielinio elektrodo tarnavimo laikas nepakankamas. Be to, ilgiau naudojant sumažėja elektrokibirkštinio apdirbimo tikslumas.

Išradimo tikslas yra prailginti vielinio elektrodo tarnavimo laiką ir padidinti elektrokibirkštinio apdirbimo tikslumą.

Tikslas pasiekiamas naudojant tokį vielinio elektrodo paruošimo būdą, kai prieš kalibravimą vieliniam elektrodai paeiliui atliekamos šios operacijos: sumažinamas skersinis pjūvis, atliekamas difuzinis atkaitinimas oksiduojančioje

aplinkoje, dar kartą sumažinamas skersinis pjūvis ir atliekamas rekristalizacinis atkaitinimas redukuojančioje aplinkoje.

Siulomą būdą sudaro penkios stadijos. Pirmojoje stadijoje, deformacijos dėka, priklausomai nuo vielinio elektrodo medžiagos pasirinkimo, galima reikiamai sumažinti vielos skerspjūvį, lyginant su pradinės medžiagos skersmeniu. Tolimesniame difuziniame atkaitinime oksiduojančioje aplinkoje atliekamas vielinio elektrodo oksidinis, be to difuzinio sluoksnio storį galima suderinti su šerdies ir apvalkalo naudojamomis medžiagomis.

Difuzinis sluoksnis užtikrina viršutinio sluoksnio susidarymą, kuris gali būti storesnis už vielos apvalkalą. Suoksidinto sluoksnio susidarymas padeda gauti galimai kietesnius paviršinius sluoksnius arba sritis, o tai padidina elektrodo atsparumą susidėvimui. Be to, atkaitinimas turi teigiamą poveikį gaminių pjovimo našumui.

Trečiojoje stadijoje atkaitinamo vielinio elektrodo skerspjūvis toliau sumažinamas iki tarpinio skersmens. Skerspjūvis sumažinamas todėl, kad difuzinio atkaitinimo metu elektrodo struktūra gali dalinai pašalinti pirmojoje stadijoje susidariusias deformacijas. Antrojoje stadijoje susidariusi difuzinių sluoksnių plastinė deformacija praktiškai neįmanoma arba tik sąlyginai įmanoma. Vis dėlto skerspjūvio sumažinimas galimas, kadangi šiuolaikinių vielinių elektrodų šerdis sudaryta iš tokios medžiagos, kaip pvz. vario arba vario ir cinko lydinio, kurią galima toliau plastiškai deformuoti ir kurią galima įpresuoti į išorinius kietus, principu nedeformuotus difuziškai mišrius kristalus, jungiančius β ir γ -fazes arba ir jų mišrias fazes.

Tolimesnio rekristalizacinio atkaitinimo redukuojančioje aplinkoje metu susidaro palyginamai stambiagrūdė struktūra, įgalinanti atlikti penktą baigiamąją stadiją, t. y. vielinio elektrodo kalibravimą iki galutinio skersmens.

Pagal išradimą pagamintas vielinis elektrodas turi didelio tikslumo paviršiaus struktūrą, nes susidaręs po oksiduojančio difuzinio atkaitinimo deformacijos procesas ir atliekamas tarp jų rekristalizacinis atkaitinimas patikimai pašalina vielos paviršiaus defektus, kurie pasireiškia oksiduotomis dalelėmis. Be to, pagal išradimą paruoštas vielinis elektrodas išsiskiria dideliu atsparumu, ypatingai dideliu atsparumu tempimui taip, kad elektrokibirkštinėse staklėse elektrodą galima pratraukti per gaminį, esant aukštam mechaniniam įtempimui. Dėka vielinio elektrodo didelio atsparumo tempimui, aukštos kokybės ir paruošto paviršiaus tikslumo galima atlikti aukšto tikslumo pjovimą.

Pirmojoje stadijoje skerspjūvio pasikeitimas sudaro 40 - 70 % medžiagos pradinio skerspjūvio. Esant tokiam deformacijos laipsniui įgalinama tai, kad vielos

šerdis arba vielos medžiagos gysla dar turi pakankamą galimybę tolesniam kitimui, kad po oksidacinio atkaitinimo galima būtų atlikti tolesnį pakeitimą įpresuojant kietus mišrius kristalus ir jų suoksiduotas daleles.

Antrojoje stadijoje geriausiai difuzinį atkaitinimą atlikti 154 - 902°C temperatūroje. Atkaitinimo apdirbimui labiausiai tinka elektrinis varžos atkaitinimo metodas, indukcinis arba radiacinis atkaitinimas, nes iš vienos pusės procesas vyksta nepertraukiamai, o iš kitos pusės tie metodai leidžia tiksliai valdyti atkaitinimo procesą. Be to, tikslinga atlikti atkaitinimą tiek laiko, kad susidarytų 100 - 500 % apvalkalo storio difuzinis sluoksnis. Šis apvalkalas šiuolaikiniuose vieliniuose elektroduose yra pagamintas iš cinko, kadmio, stibio, bismuto arba kitų metalų lydinių. Pavyzdžiui, jei apvalkalas arba padengimas turi 20 μm , tai geriausiai išgauti difuzinį sluoksnį 40 - 100 μm storio.

Trečios stadijos deformacinis laipsnis sudaro 40 - 70 %, perskaičiavus į vielos skerspjūvį po deformacijos pirmojoje stadijoje. Ši deformacija sąlygoja pakankamą vielinės medžiagos suketėjimą, o iš kitos pusės sąlygoja tai, kad susidarę difuzinio atkaitinimo metu oksidai gali pakankamai įsisprausti į minkštesnę šerdies medžiagą.

Ketvirtas stadijos rekristalizacinis atkaitinimas vyksta 600 - 850°C temperatūroje, dažniausiai krosnyje redukuotoje aplinkoje siekiant rekristalizuoti vielinio elektrodo paviršių.

Penktojoje stadijoje, kalibruojant priklausomai nuo pageidaujamo vielinio elektrodo galutinio atsparumo, atliekama deformacija 10 - 80 %, skaičiuojant pagal turimą vielinio elektrodo skerspjūvį.

Žemiau aprašytas pavyzdys iliustruoja siūlomą būdą. Paveiksluose 1 - 5 pateiktos, paruoštų pagal pavyzdį, vielinių elektrodų šlifų fotografijos.

Pav. 1 pavaizduotas pradinio vielinio elektrodo šlifas.

Pav. 2 pavaizduotas vielinio elektrodo šlifas po pirmos ir antros operacijos. Ši struktūra jau sumažinta per skerspjūvį ir praėjusi difuzinį atkaitinimą oksiduojančioje aplinkoje.

Pav. 3 pavaizduotas šlifas po trečiosios operacijos, kurios metu buvo atliktas tolimesnis skerspjūvio sumažinimas, be to viršutinė kietoji fazė, gauta difuzinio atkaitinimo antrojoje fazėje, įpresuojama į minkštesnę šerdies medžiagą.

Pav. 4 pavaizduotas vielinio elektrodo šlifas po ketvirtosios operacijos, t. y. po rekristalizacinio atkaitinimo redukuojančioje aplinkoje. Ten aiškiai matosi, kad viršutinis sluoksnis, t. y. apvalkalas turi palyginti stambesnius grūdėlius, kurie susidarę rekristalizacijos metu.

Pav. 5 pavaizduotas atitinkamai išradimui paruošto vielinio elektrodo galutinės būklės šlifas, kuriame matosi, kad vielinis elektrodas turi griežtai atskirtus vieną nuo kito apvalkalą ir šerdį, bet jų struktūra išpildyta tolygiai.

Paruoštas pagal išradimą vielinis elektrodas turi minimalų atsparumą tempimui, kuris sudaro daugiau kaip 400 N/mm.

PAVYZDYS.

Daugkartinio vielos traukimo staklių pagalba pradinio vielinio 0,8 mm skersmens elektrodo, sudaryto iš 80 % vario ir 20 % cinko lydinio su 10 μ m storio cinko apvalkalu, skerspjūvį sumažina 65 %. Toliau atliekamas difuzinis atkaitinimas 750°C temperatūros aplinkoje, t. y. ore. Atkaitinimas atliekamas iki 24 μ m storio difuzinio sluoksnio susidarymo. Šis storis lygus 240 % vielinio elektrodo apvalkalo storiui. Toliau dar kartą daugkartinio tempimo staklių pagalba 40 % sumažinamas skerspjūvis, perskaičiuojant pagal skerspjūvį, gautą po pirmos deformacijos stadijos. Galutinis vielinio elektrodo skersmuo 0,2 mm. Vėliau vieliniam elektrodui atliekamas rekristalizacinis atkaitinimas azoto aplinkoje prie 650°C temperatūros. Tokiu būdu paruoštas vielinis elektrodas turi ilgesnį tarnavimo laiką, negu žinomas iki šiol vielinis elektrodas. Be to, ilgai naudojant elektrodą, gaminio tikslumas elektrokibirkštinio apdirbimo metu nesumažėja.

APIBREŽTIS

1. Vielinio elektrodo elektrokibirkštiniam gaminių apdirbimui paruošimo būdas, kalibruojant vielinį elektrodą iki galutinio skersmens, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad vieliniam elektrodai prieš kalibravimą sumažina skerspjūvį, atlieka difuzinį atkaitinimą oksiduojančioje aplinkoje, toliau papildomai sumažina skerspjūvį ir atlieka rekristalizacinį atkaitinimą redukuojančioje aplinkoje.
2. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad skerspjūvį sumažina iki 40 - 70 % deformacijos laipsnio, skaičiuojant pagal pradinį skerspjūvį.
3. Būdas pagal 1 ir 2 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad difuzinį atkaitinimą atlieka prie 454 - 902°C temperatūros.
4. Būdas pagal 1 ir 3 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad difuzinį atkaitinimą vykdo iki difuzinio sluoksnio susidarymo storio, lygiu 100 -500% vielinio elektrodo apvalkalo storiui.
5. Būdas pagal 1 - 3 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad difuzinį atkaitinimą vykdo elektrinio varžos atkaitinimo būdu, indukciniu arba radiaciniu atkaitinimu.
6. Būdas pagal 1 - 5 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomai sumažina skerspjūvį iki 40 - 70 % deformacijos laipsnio, skaičiuojant pagal skerspjūvį po jo sumažinimo.
7. Būdas pagal 1 - 6 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad rekristalizacinį atkaitinimą vykdo prie 600 - 850° C temperatūros.
8. Būdas pagal 1 - 7 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad rekristalizacinį atkaitinimą vykdo redukuojančioje aplinkoje.
9. Būdas pagal 1 - 8 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kalibruojant deformuoja 10 - 80 %.