



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 216 800

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 12 78
(21) PV 9138-78

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³ H 05 H 5/02

(40) Zveřejněno 26 02 82
(45) Vydáno 01 07 84

(75)
Autor vynálezu DŽMURÁŇ ROBERT ing., PRAHA

(54) Způsob lepení urychlovacích trubice pro tlakové elektrostatické urychlovače

1

Vynález se týká způsobu lepení urychlovacích trubice pro tlakové elektrostatické urychlovače lepidly na bázi epoxydových pryskyřic vytvrzovaných při normální teplotě.

Dosavadní urychlovací trubice pro tlakové elektrostatické urychlovače se lepily lepidly typu epoxydových pryskyřic vytvrzovaných při normální teplotě tím způsobem, že připravené, s příslušným tužidlem promíchané, lepidlo se nanese na lepené plechy příslušného počtu předem řádně očištěných a odmaštěných izolátorů a elektrod, ty se pak sestaví na sebe na centrovacím trnu v trubici nebo v její lepený díl, který se pak v axiálním směru zatíží silou doporučenou výrobcem lepidla a nechá se vytvrdit, přičemž celá operace od promíchání lepidla až po stažení nesmí trvat déle než je aplikační doba promíchaného lepidla udaná výrobcem, a ta je kolem 1 hodiny. Trubice se lepily též lepidlem vytvrzovaným při vyšší teplotě, např. bakelitovými tmely a to tak, že v rozpouštědlo rozpustěné lepidlo se nanese v několika vrstvách na sebe na část lepené plochy izolátoru, nebo elektrody s vysušeným lepidlem se pak naskládají na sebe na centrovacím trnu, stáhnou se v axiálním směru předepsanou silou a celý komplex se vloží do vypalovací pece, kde se lepidlo při předepsaném teplotním průběhu vytvrdí. V současné době se nejvíce používá lepidel tavných a to zejména polyvinylacetátu, který se nanáší rozpustěn v rozpouštědle a aplikuje se podobně jako bakelitový tmel, ale po nanášení a vysušení potřebného počtu vrstev se ještě před složením vypaluje. V obou případech zdroj svěrné síly musí být takový, aby působil stejně, nezávisle na teplotě a na zkracování trubice během vypalování. Nejlepší parametry poskytují trubice, u nichž se k vakuově těsnému spojení izolátorů a elektrod nepoužije žádných organických materiálů. Jsou známé metody tvrdého pájení izolátorů a elektrod urychlovací trubice ve vakuu nebo ve vodíku, metoda difúzního pájení, pájení skelnými pájkami jakož i přímé natavování skleněných izolátorů na elektrody.

Nevýhodou dosavadního způsobu lepení epoxydovými pryskyřicemi, vytvrzovanými při normální teplotě, je především to, že se obtížně zajišťuje mechanická pevnost a vakuová těsnost spojů a přednost geometrických rozměrů, během nanášení lepidla a skládání dochází často k znečištění vnitřních částí izolátorů a elektrod lepidlem nebo jinými organickými látkami při otěru, dotyku apod., a při stlačení trubice se část lepidla vytlačí i dovnitř trubice, což jsou všechno závady, které snižují parametry trubice mnohdy až k nepoužitelnosti. Nevýhodou způsobu lepení trubice lepidly typu bakelitových tmelů a polyvinylacetátu je, že při velkém počtu manipulací s čistými elektrodami a izolátory při nanášení lepidla je velká pravděpodobnost znečištění jejich vnitřních částí, dále že lepidlo, pokud tomu není zvláštním způsobem zabráněno, se při stlačení vytlačuje dovnitř trubice, že nelze zajistit dodržení přesnosti rozměrů a že je třeba velkorozměrných vypalovacích pecí. Výroba trubice bez organických lepidel je technologicky velmi náročná a vyžaduje mnoho pomocných zařízení.

Mnohé z těchto nevýhod odstraňuje způsob lepení urychlovacích trubice pro elektrostatické urychlovače lepidly na bázi epoxydových pryskyřic vytvrzovaných při normální teplotě, jehož podstata spočívá v tom, že izolátory a elektrody s dokonale očištěnými dosedacími plochami se postupně ustavují na centrovací svěrný trn na sebe, po ustavení poslední části trubice se celý komplex sevine v axiálním směru, proměří se přímota a délka takto vzniklé trubice, zjistí se difference od požadovaných hodnot, povolí se centrovací svěrný trn, provede se reposize elektrod a izolátorů, popřípadě se vymění některé izolátory za jiné s rozdílnou tloušťkou k dosažení žádoucí délky trubice, potom se provede opětné sevření a proměření trubice a tyto operace se opakují až se dosáhne žádaných hodnot, načež se do předem vytvořených drážek mezi elektrodami a izolátory nevine drát obalený lepidlem a spoje celé trubice se nechají v sevřeném stavu vytvrdit. Drážky mezi elektrodami a izolátory se mohou vytvořit před sestavením trubice buď mechanickým způsobem na okrajích vnější obvodové plochy elektrod a izolátorů nebo tak, že při sestavování trubice na centrovacím svěrném trnu se mezi každou elektrodou a izolátorem vloží distanční kroužek s vnějším průměrem menším než je vnější průměr elektrod a izolátorů.

Výhodou provedení podle vynálezu je především to, že dokonale očištěné elektrody a izolátory lze bez nákladných opatření sestavit přesně podle potřeby v urychlovací trubici, proměřit její geometrické rozměry a teprve když je všechno vyhovující, provést lepení. Během lepení se již rozměry a vzájemné polohy vnitřní struktury elektrod nemohou změnit a lepidlo nemůže proniknout dovnitř. Doba vlastního lepení není limitována. Drát dokonale vtírá lepidlo do lepených povrchů a zůstává tam pak jako plnidlo a proto spoje jsou dostatečně mechanicky pevné a vakuově těsné.

Příklad použití způsobu lepení urychlovacích trubice podle vynálezu:

Ve čtyřech bodech po obvodu se proměří všechny elektrody a izolátory, které jsou k dispozici. Z nich se vybere potřebný počet tak, aby dávaly požadovaný rozměr trubice asi 10 % izolátorů s extrémní plusovou tolerancí a asi 10 % s extrémní minusovou tolerancí. Z vybraných izolátorů se ty, které vykazují výraznější klínovitost čelních ploch, načí na vnějším obvodu v místě maximální výšky. Všechny vybrané izolátory s elektrodami se sešepsaným způsobem dokonale očístí; po očištění se smí brát jen v čistých bílých nítěch rukavicích za vnější obvod a podkládat jen na čisté podložky. Očistí se rovněž svěrný centrovací trn, zejména ty jeho části, které přijdou do styku s elektrodami. Elektrody s izolátory se pak naskládají na sebe na centrovacím svěrném trnu a takto vzniklá trubice se sevine potřebnou axiální silou a změří se přímota a délka trubice. Jestliže některý z těchto parametrů nevyhovuje zadaným požadavkům, svěrný trn se uvolní, reposicí označených klínovitých izolátorů se vyrovná přímota a náhradou některých izolátorů za jiné, s plusovou nebo minusovou tolerancí se vyrovná délka. Pak se provede opětné sevření a proměření trubice a tyto operace se opakují až se dosáhne žádaných hodnot. Sevřená trubice se pak upevní ve vodorovné poloze v soustruhu nebo podobném pomocném zařízení, které umožňuje otáčení kolem vodorovné osy a může se započít s lepením. Předem očištěný a odmaštěný ocelový drát průměru 0,31 mm, zpočátku asi 3 závity čistý a pak obalený lepidlem Epoxy 1 200 se navíjí do drážky 0,5 mm široké a 20 mm hluboké mezi izolátorem a elektrodou, která je za

tímto účelem vytvořena vybroušením na čelní ploše izolátoru. Nejsou-li elektrody dostatečně tuhé, je výhodné navíjet drát do drážek z obou stran elektrody současně. Při přerušení lepení se trubice nechává ještě hodinu otáčet a pak se zakryje, aby nedošlo ke znečištění zatím nevyplněných drážek. Po vyplnění poslední drážky se trubice nechá otáčet ještě například 5 hodin, aby poslední spoje náležitě ztuhly, načež se trubice ze soustruhu sundá, uloží se ve svislé poloze a nechá se po dobu 48 hodin vytvrzovat.

Způsobu lepení urychlovacích trubíc podle vynálezu je možno s výhodou využít zejména při výrobě trubíc pro vlastní potřebu v malých laboratořích, kde nejsou prostředky pro aplikaci náročných a nákladných technologií, dále ve spojení s aplikací kovového těsnění mezi nelepené dosedací plochy izolátorů a elektrod k výrobě trubíc u nichž nejsou organické páry a které umožňují dosáhnout čistého vakua. Rovněž při výrobě trubíc u nichž se vyžaduje buď nadměrná přesnost rozměrů nebo vzájemných poloh jednotlivých částí, anebo mají takovou strukturu elektrod, že k centrování a zajištění vzájemné polohy jednotlivých částí by bylo zapotřebí použít velmi složitého centrovacího trhu, je použití způsobu podle vynálezu výhodné.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob lepení urychlovacích trubíc pro tlakové elektrostatické urychlovače lepidly na bázi epoxydových pryskyřic vytvrzených při normální teplotě, vyznačený tím, že elektrody a izolátory s dokonale očištěnými dosedacími plochami se postupně ustavují na centrovací trn na sebe, po ustavení poslední části trubice se celý komplex součástek sevře v axiálním směru, proměří se přímost a délka takto vzniklé trubice, zjistí se difference od požadovaných hodnot, povolí se centrovací svěrný trn, provede se reposice elektrod a izolátorů, popřípadě se vymění některé izolátory za jiné s rozdílnou tloušťkou k dosažení délky trubice, potom se provede opětné sevření a proměření trubice a tyto operace se opakují až se dosáhne žádaných hodnot, načež se do předem vytvořených drážek mezi elektrodami a izolátory navine drát obalený lepidlem a spoje celé trubice se nechají v sevřeném stavu vytvrdit.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačený tím, že drážky mezi elektrodami a izolátory se před sestavením trubice vytvoří mechanickým způsobem na okrajích vnější obvodové plochy elektrod a nebo izolátorů.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že drážky mezi elektrodami a izolátory se vytvoří tak, že při sestavování trubice na centrovacím svěrném trnu se mezi každou elektrodu a izolátor vloží distanční kroužek s vnějším průměrem menším než je vnější průměr elektrod a izolátorů.