



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 19 01 87
(21) (PV 329-87.T)

(40) Zveřejněno 15 07 88

(45) Vydáno 15 05 89

261983

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 01 N 21/31
G 01 N 21/39

(75)

Autor vynálezu

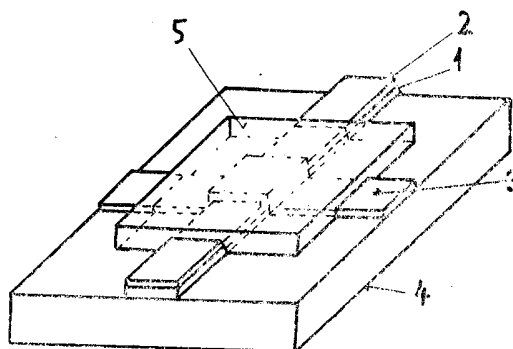
MACH PAVEL ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob hodnocení propustnosti separačních vrstev

1

Jedná se o velmi citlivou metodu hodnocení kvality separačních vrstev. Nejprve se vytvoří tunelový přechod hliník-kysličník hlinitý-olovo a změří se jeho tunelové spektrum. Potom se tunelový přechod pokryje separační vrstvou a je exponován ve zkušební atmosféře po dobu minimálně desítek hodin. Opět se změří jeho tunelové spektrum. Porovnáním polohy a intenzity případných nově vzniklých spektrálních pásů se známými polohami spektrálních pásů molekulových vazeb užitých separačních vrstev a zkušební atmosféry podle atlasu spekter se určí, zda se v tunelovém přechodu objevily nadifundované molekuly ze zkušební atmosféry a/nebo ze separační vrstvy. Na základě tohoto porovnání se usuzuje na vhodnost použití separační vrstvy v dané zkušební atmosféře.

2



obv. 1

Vynález se týká způsobu hodnocení propustnosti separačních vrstev při zjišťování jejich kvality v příslušné vnější atmosféře.

V řadě aplikací při výrobě elektronických součástek a ochraně jejich povrchů před vlivem vnější atmosféry je využíváno separačních vrstev. Tyto vrstvy mají bránit difúzi molekul vody a jiných látek do chráněného povrchu, protože v některých případech mohou tyto molekuly, které se například chemicky naváží, podstatně změnit vlastnosti součástky. Separací vrstvy musí být tedy nepropustné pro molekuly látek nacházejících se v atmosféře a přitom nesmí uvolňovat látky, které by mohly případně difundovat do chráněného povrchu nebo s ním chemicky reagovat a tím ovlivňovat jeho vlastnosti.

Hodnocení separačních vrstev se dosud provádí ve spojení s povrchem, který má být chráněn tak, že součástka, jejíž povrch má být chráněn, je pokryta separační vrstvou a je sledována změna volené vlastnosti této součástky v závislosti na čase při její expozici v dané atmosféře. Protože však k měřitelné změně ve vlastnosti součástky může dojít až po delší době, je tento způsob hodnocení zdoluhavý a nemusí být vždy přesný.

Uvedenou nevýhodu odstraňuje způsob hodnocení propustnosti separačních vrstev podle vynálezu. Jeho podstatou je, že se vytvoří tunelový přechod hliník—kysličník hliníkový—olovo. Změří se tunelové spektrum tohoto tunelového přechodu, což je spektrum při neelastickém tunelování elektronu bariérou. Potom se tunelový přechod převrství separační vrstvou a exponuje se ve zkušební atmosféře, to je v atmosféře, v níž bude separační vrstva použita, po dobu minimálně desítek hodin. Potom se opět změří tunelové spektrum tunelového přechodu. Obě tunelová spektra se porovnají. Pokud vznikly nové spektrální pásy, porovná se jejich poloha a intenzita se známými polohami spektrálních pásů molekulových vazeb separační vrstvy a zkušební atmosféry a v tunelovém přechodu se určí výskyt nadifundovaných molekul ze zkušební atmosféry a/nebo ze separační vrstvy.

Výhodou tohoto způsobu je, že umožňuje velice citlivé hodnocení kvality separačních vrstev, neboť citlivost tunelové spektroskopie je velmi vysoká. K tomu, aby se v tunelovém spektru objevil nový spektrální pás stačí, aby se do tunelového přechodu dostalo velmi malé množství nových molekul, a to podstatně méně, než je například třeba k vytvoření monomolekulární vrstvy.

Na přiloženém výkrese je uveden na obrázku 1 příklad vytvoření tunelového přechodu pro způsob hodnocení propustnosti spektrálních vrstev, na obr. 2 je tunelové spektrum čistého tunelového přechodu a na obr. 3 je spektrum tunelového přechodu pokrytého testovanou separační vrstvou.

Tunelový přechod ve struktuře kov—izolant—kov má napařenou spodní elektrodu 1 z hliníku, na ní je vytvořena plasmaticky vrstva 2 izolantu, tvořeného kysličníkem hliníkovým. Napříč je pak napařena vrchní elektroda 3 z olova. Podložkou 4 je zde sklo. Tento tunelový přechod má tu vlastnost, že umožňuje tzv. externí dopování přechodu. Bude-li skladován takovýto tunelový přechod v normální atmosféře, dojde k difúzi molekul vody do přechodu a v tunelovém spektru se objeví spektrální pás volných OH skupin v izolantu, případně vzroste intenzita pásu volných OH skupin. Stejně mohou do tunelového přechodu difundovat i molekuly řady organických látek ze separační vrstvy 5, kterou se celý přechod pokryje. Příslušné spektrální pásy se pak opět objeví v tunelovém spektru.

Způsobem podle vynálezu je kvalita separačních vrstev hodnocena tak, že se nejprve změří tunelové spektrum čistého tunelového přechodu, tedy bez separační vrstvy. V tunelovém spektru se objevují pouze spektrální pásy charakterizující spektrum pozadí čistého tunelového přechodu a spektrum OH skupin. Pak se celý přechod pokryje separační vrstvou 5 a je exponován v příslušné atmosféře, tedy v atmosféře, ve které má být separační vrstva 5 použita.

V tomto konkrétním případě byla použita atmosféra s 99 % vody a separační vrstvou 5 byl ochranný alkylový lak. Doba expozice byla 100 hodin. Doba expozice je závislá na použité separační vrstvě a na prostředí, ve kterém je exponován. V případě, že došlo k difúzi molekul některých látek do tunelového přechodu, ať již z atmosféry nebo ze separační vrstvy 5, objeví se v nově naměřeném tunelovém spektru nové spektrální pásy, příslušné vazbám mezi molekulami a elektrodami nebo izolantem.

Z polohy a intenzity nově vzniklých spektrálních pásů, porovnáním s molekulovými vazbami atmosféry a použité separační vrstvy podle atlasu spekter, lze usuzovat na množství nových vazeb a rozlišit ty, které vznikly v důsledku kontaktu separační vrstvy 5 s tunelovým přechodem a které se objevily jako následek difúze molekul z atmosféry, v níž byl tunelový přechod exponován. V tomto konkrétním případě zůstal spektrální pás OH-skupin nezměněn, z čehož plyne, že nedošlo k difúzi molekul vody z atmosféry. Avšak v tunelovém spektru tunelového přechodu pokrytého ochranným alkylovým lakem se objevily spektrální pásy odpovídající difúzi molekul ředidla tohoto ochranného alkylového laku.

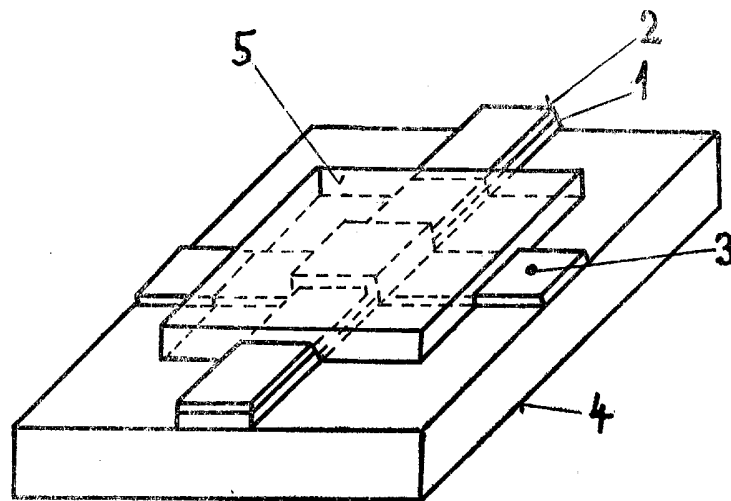
Protože citlivost tunelové spektroskopie je velmi vysoká, neboť k objevení se nových spektrálních pásů stačí malé množství nových molekul, umožňuje tato metoda citlivé hodnocení kvality separačních vrstev.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

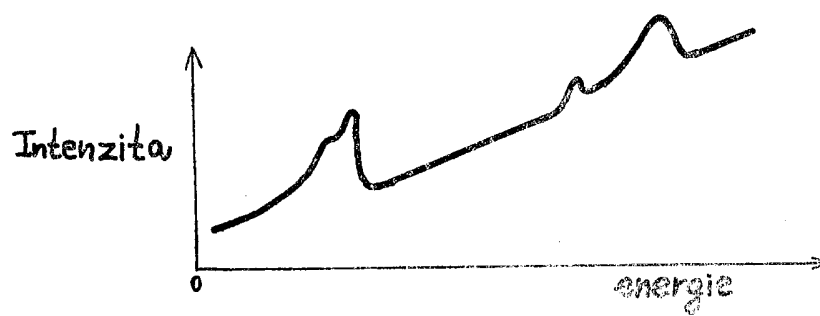
Způsob hodnocení propustnosti separačních vrstev, vyznačující se tím, že se vytvoří tunelový přechod hliník—kysličník hliní—tý—olovo, změří se jeho tunelové spektrum, načež se tunelový přechod pokryje separační vrstvou a je exponován ve zkušební atmosféře po dobu minimálně desítek hodin, potom se opět změří jeho tunelové

spektrum a porovnáním polohy a intenzity nově vzniklých spektrálních pásů se známými polohami spektrálních pásů molekulových vazeb separační vrstvy a zkušební atmosféry se v tunelovém přechodu určí výskyt nadifundovaných molekul ze zkušební atmosféry a/nebo ze separační vrstvy.

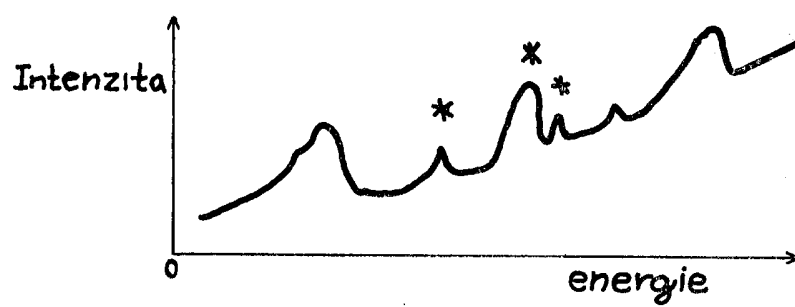
2 listy výkresů



obr. 1



obr. 2



obr 3