



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230 061

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 19 04 82
(21) PV 2778-82

(51) Int. Cl.³
G 01 R 19/155

(40) Zveřejněno 25 11 83
(45) Vydáno 01 04 86

(75)
Autor vynálezu

SOBOTA JAROSLAV ing., BRNO,
HŘEBEC LIBOR ing., TIŠNOV

(54)

Způsob a zapojení k měření dielektrických
vrstev v dutině katody

Vynález se týká způsobu a zapojení k měření dielektrických vrstev v dutině katody pro plynový laser.

Katody plynových laserů jsou tvořeny zpravidla válcovou dutinou, na jejímž vnitřním povrchu je vytvořena tenká dielektrická vrstva omezující rozprašování katody a zvyšující její životnost až o několik řádů. Pro výrobu těchto katod je žádoucí kontrola vlastností této vrstvy s možností jejího ovlivnění v technologickém procesu. Dosavadní způsob kontroly požadovaných kvalitativních parametrů katody se provádí poměrně obtížným způsobem. Katodu je třeba rozřezat na řadu vzorků. Dielektrická vrstva je přepažena kovovou protielektrodou a takto vytvořený systém kov-dielektrikum-kov je podroben měření. Vyhodnocením parametrů řady vzorků se získá informace o rozložení a parametrech dielektrické vrstvy v dutině katody.

Nevýhodou dosavadního způsobu měření je, že katoda, která byla rozřezána na řadu vzorků, byla nenávratně zničena, nebylo možno vyloučit mechanickou deformaci vzorků při jejich vydělování z katody a tím i zkreslení výsledků.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje způsob měření dielektrických vrstev v dutině katody pro plynový laser, jehož podstatou je, že katoda s vytvořenou vnitřní dielektrickou vrstvou, uzavřená dnem z nevodivého materiálu se naplní nejméně do výše 5 mm elektrolytem a poté se mezi něj a vnější povrch katody přivádí napětí a snímá se volt-ampérová charakteristika elektrolytem pokryté dielektrické vrstvy, načež se vyvolá anodická oxidace zvýšením přiváděného maximálního napětí při snímání volt-ampérové charakteristiky alespoň na dvojnásobek a poté se přidá stejná dávka elektrolytu a měření se znovu opakuje, až po naplnění katody elektrolytem po její horní okraj.

Měření je umožněno zapojením, jehož podstatou je, že je tvořeno řídicím obvodem spojeným jednak přes zdroj pilového napětí, diferenciální zesilovač a jednak přes vazební vodič s uzlem kladného pólu měřené katody a se svorkou x horizontální osy zapisovače, jehož svorka y vertikální osy je spojena jednak s druhým vstupem diferenciálního zesilovače a jednak přes převodník proud-napětí se záporným pólem měřené katody.

Hlavní předností tohoto způsobu měření je, že nedojde k destrukci katody a tuto je po sleptání vytvořené dielektrické vrstvy možno použít k dalším experimentům. Navíc lze poměrně rychle získat informace o rozložení dielektrické vrstvy v dutině katody bez rizika ovlivnění výsledků deformací vzorků.

Vynález blíže objasní přiložený výkres, kde na obr. 1 je naznačená sestavená měřená katoda, na obr. 2 voltampérová charakteristika v oblasti anodické polarizace, na obr. 3 blokové schema zapojení k měření dielektrických vrstev v dutině katody.

Katodu 10 pro plynový laser tvoří válcová dutina na horním okraji uzavřená, jak je patrné z obr. 1. Vnitřní dielektrická vrstva 11 v dutině katody 10 je vytvořena např. oxidací v plasmě doutnavého výboje. Katoda 10 je vespod vodotěsně uzavřena dnem 12 z nevodivého materiálu, inertního vůči elektrolytu 13, jehož první náplň je vyznačena výškovou hladinou a. Elektrický okruh měřené katody 10 se uzavírá přes spojovací elektrodu 14, např. hliníkový drát, mající zápornou polaritu a vnější povrch katody 10 mající kladnou polaritu. Elektrolyt 13 tvoří např. kyselina vinná upravená čpavkem na $\text{pH}=5,5$, což však není podmínkou, může být nahrazen elektrolytem i jiného složení, který vytváří na kov, z něhož je katoda vyrobena, vysokoohmovou anodickou oxidovou vrstvu.

Volt-ampérová charakteristika na obr. 2 představuje závislost napětí U/V na proudu I/A . Napětí U_k představuje hranici, kdy iontová složka proudu začíná převládat nad elektronovou.

Blokové schema na obr. 3 sestává z řídicího obvodu 1, který je spojen jednak přímo a jednak přes zdroj 2 pilového napětí a diferenciální zesilovač 3 s uzlem kladného pólu měřeného vzorku 5 katody 10 a se svorkou x horizontální osy zapisovače 6, který je svorkou y vertikální osy spojen s druhým vstupem diferenciál-

ního zesilovače 3 a jednak přes převodník 4 proud-napětí se záporným pólem měřeného vzorku 5 katody 10.

Postup při měření dielektrických vrstev je následující. Dnem uzavřená katoda 10 se naplní do výše alespoň 5 mm elektrolytem 13. Plášť katody 10 se připojí na diferenciální zesilovač 3 a spojovací elektroda 14 se spojí přes převodník 4 proudu na napětí s diferenciálním zesilovačem 3. Vybavením řídicího obvodu 1 se uvede do činnosti zdroj 2 pilového napětí, který je řídicím obvodem 1 řízen tak, aby se na výstupu diferenciálního zesilovače 3 objevilo narůstající kladné napětí takového průběhu, že pro přírůstek napětí ΔU a přírůstek proudu ΔI platí vztah:

$$\Delta U + \Delta I = \text{konstantě}$$

Proudová zpětná vazba je uzavřena z diferenciálního zesilovače 3 přes měřený vzorek 5 katody 10 a převodník 4 proudu napětí na diferenciální zesilovač 3. Napěťová zpětná vazba z diferenciálního zesilovače 3 je uzavřena přes řídicí obvod 1 a zdroj 2 pilového napětí na diferenciální zesilovač 3. Během měření je souřadnicovým zapisovačem 6 zapsána volt-ampérová charakteristika dielektrické vrstvy 11 (viz obr. 2). Po zapsání V-A charakteristiky zajistí řídicí obvod 1 nastavení napětí na diferenciálním zesilovači 3 tak, aby bylo nejméně 2x větší než U_k . Po skončení anodické oxidace části katody 10 zaplněné elektrolytem 13 vybavíme řídicí obvod 1, který nastaví celé zapojení do výchozí polohy, aby po dolití další dávky elektrolytu 13 do katody 10 byl měřicí obvod připraven pro zakreslení volt-ampérové charakteristiky dalšího segmentu.

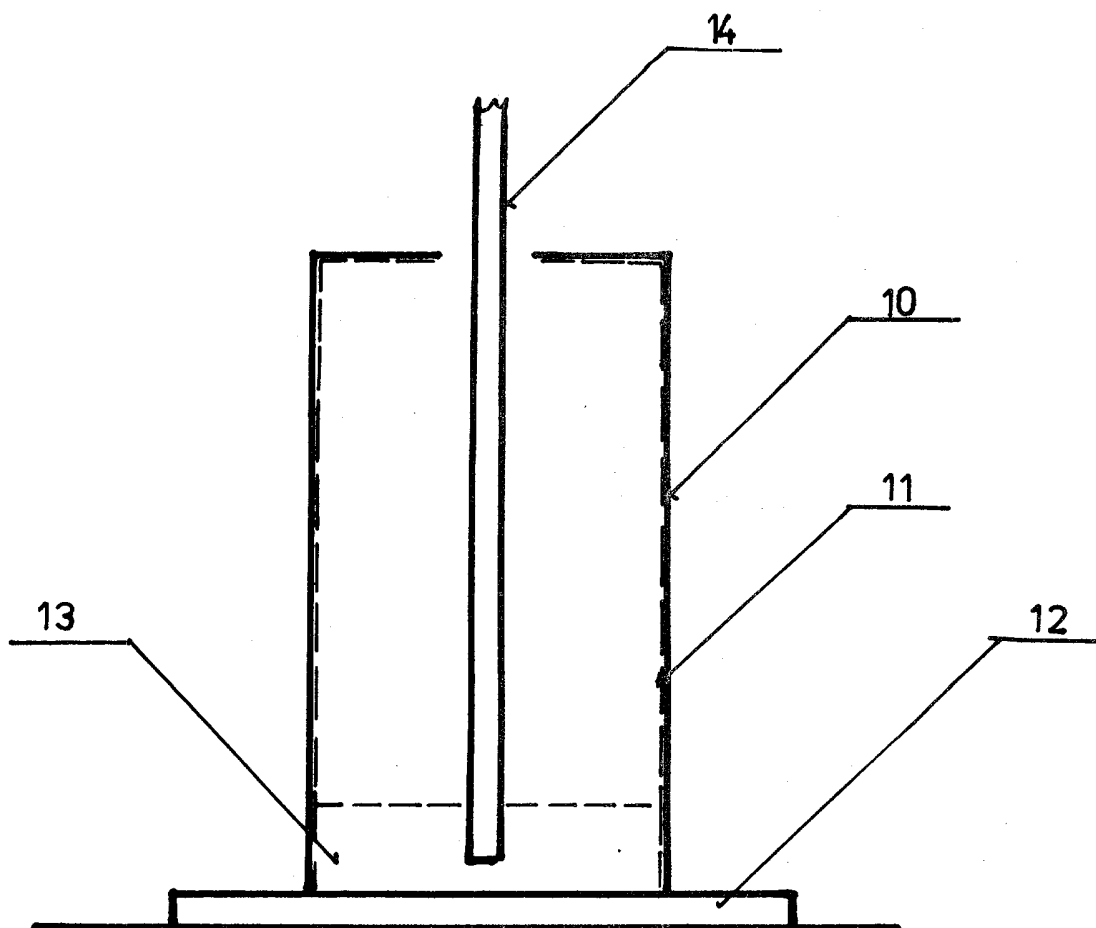
Vynález je určen k využití při konstrukci studených katod helium-neonových laserů.

4. Způsob k měření dielektrických vrstev v dutině katody pro plynový laser, vyznačený tím, že katoda s vytvořenou vnitřní dielektrickou vrstvou, uzavřená dnem z nevodivého materiálu se naplní nejméně do výše 5 mm elektrolytem a poté se mezi něj a vnější povrch katody přivádí napětí a snímá volt-ampérová charakteristika elektrolytem pokryté dielektrické vrstvy, načež se vyvolává anodická oxidace zvýšením přiváděného maximálního napětí při snímání volt-ampérové charakteristiky alespoň na dvojnásobek a poté se přidá stejná dávka elektrolytu a měření se znovu opakuje, až po naplnění katody elektrolytem po její horní okraj.

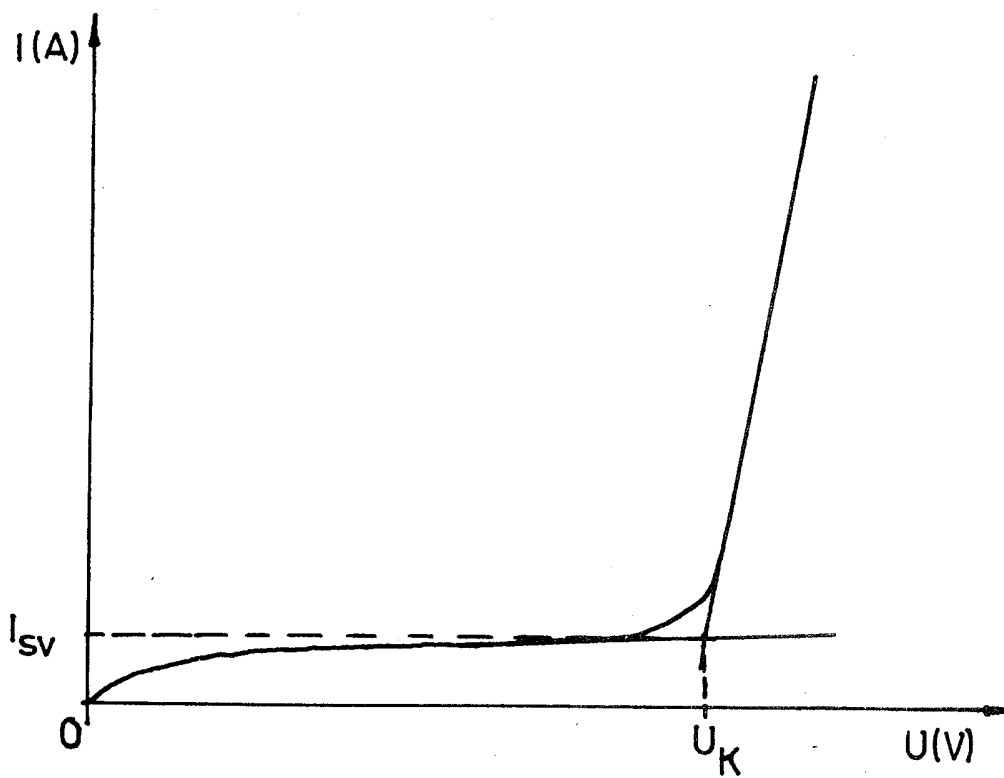
2. Zapojení k měření dielektrických vrstev v dutině katody pro plynový laser, vyznačené tím, že je tvořeno řídicím obvodem (1) spojeným jednak přes zdroj (2) pilového napětí, diferenciální zesilovač (3) a jednak přes vazební vodič s uzlem kladného pólu měřeného vzorku (5) katody (10) a se svorkou (x) horizontální osy zapisovače (6), jehož svorka (y) vertikální osy je spojena jednak s druhým vstupem diferenciálního zesilovače (3) a jednak přes převodník (4) proud-napětí se záporným pólem měřeného vzorku (5) katody (10).

2 výkresy

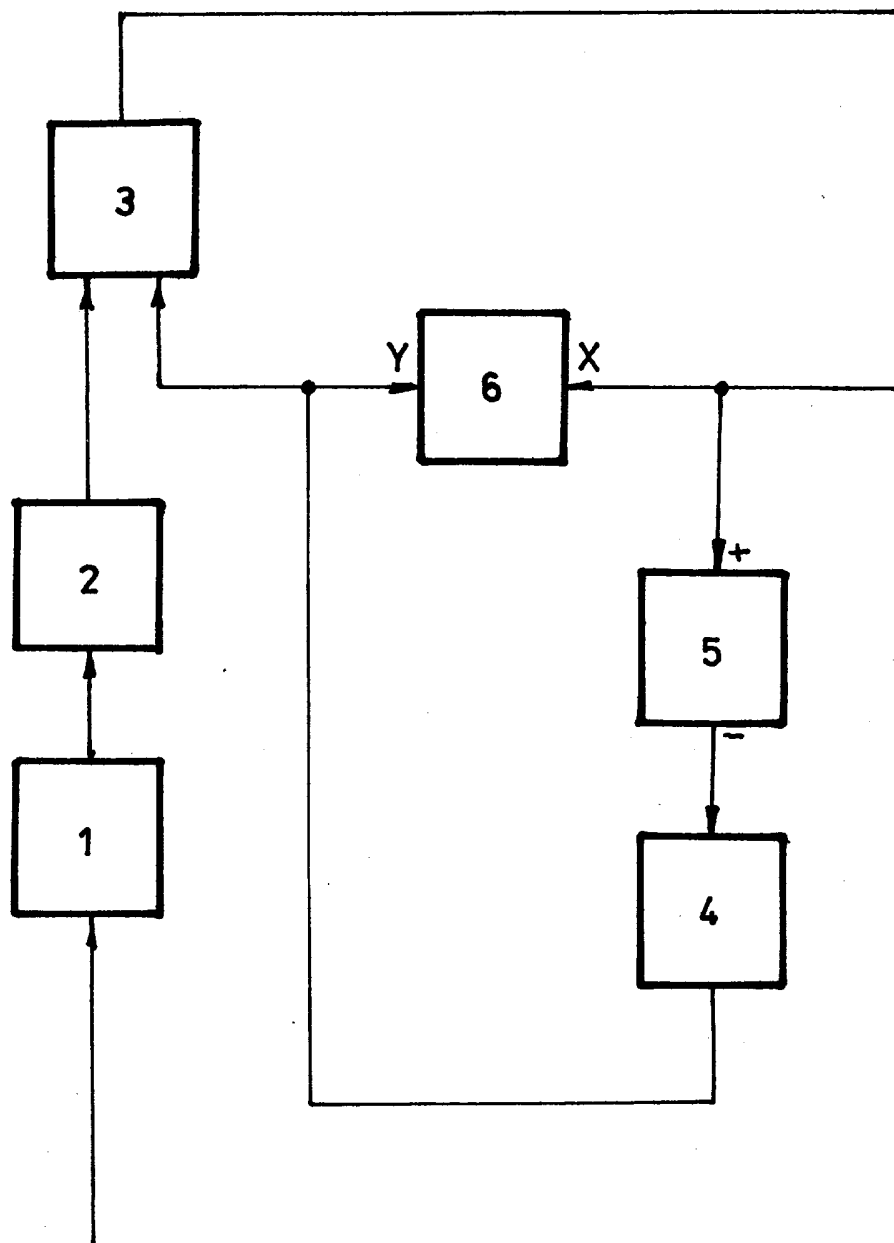
230 061



OBR.1



OBR.2



OBR.3