



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255 723

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 31 07 86  
(21) PV 5720-86.J

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 J 37/06,  
H 01 J 37/04

(40) Zveřejněno 16 07 87  
(45) Vydáno 01 06 89

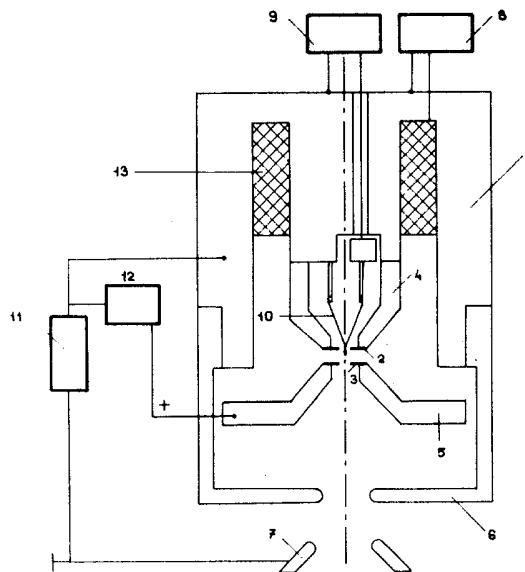
(75)  
Autor vynálezu

DELONG ARMIN akademik,  
KOLAŘÍK VLADIMÍR RNDr.,  
CHMEĹÍK JAROSLAV RNDr.,  
KOMŮRKA JIŘÍ ing.,  
LENCOVÁ BOHUMILA RNDr., BRNO

(54)

Univerzální autoemisní tryska pro elektronově  
optické zařízení

Univerzální autoemisní tryska je určena zejména pro elektronové mikroskopy, analyzátory a litografické přístroje. Její podstatou je, že autoemisní katoda trysky je uspořádána uprostřed děleného magnetického obvodu elektronové čočky, a to mezi horním polovým nastavcem zakončeným stínicí elektrodou a mezi dolním polovým nastavcem zakončeným extrakční elektrodou, který je elektricky izolovaný od děleného magnetického obvodu, zakončeného spodní stínicí elektrodou, pod kterou je umístěna anoda.



Vynález se týká univerzální autoemisní trysky pro elektronově optické zařízení různého typu.

Jednou z hlavních součástí elektronově optických přístrojů je elektronová tryska. Jako zvlášť výhodné se ukazuje používání trysek s autoemisními elektronovými zdroji pro vysoký jas, kterým se tyto zdroje vyznačují. Úkolem elektronové trysky je vytvořit na povrchu elektronového zdroje - katody dostatečně vysoké elektrostatické pole k extrakci elektronů a dále urychlit takto získané elektrony na požadovanou energii. Ukazuje se, že vady urychlovacího pole zvyšují virtuální velikost elektronového zdroje, a tím snižují jas. Z tohoto důvodu je výhodné snížit vady urychlovacího pole tím, že elektronový svazek protíná osu ve středu čočky, kterou toto pole vytváří. K tomu slouží elektrostatická nebo magnetická čočka na extrakčním potenciálu. Tato konstrukce je vytvořena tak, že pod hrotovou autoemisní katodou je umístěna magnetická čočka na extrakčním potenciálu a tato čočka vytváří křížiště ve středu urychlovacího pole, které je pod touto čočkou. Nevýhodou tohoto řešení je, že neumožňuje použití katody, která se vyznačuje zvlášť vysokým jasnem a nízkým šumem. Tento zdroj elektronů totiž vyžaduje použití stínící elektrody, která potlačuje elektronový proud z nosné vlásky. Podle dosavadní konstrukce nelze katodu umístit vně magnetického pole čočky.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje univerzální autoemisní tryska pro elektronově optické přístroje, jejíž podstatou je, že autoemisní katoda trysky je uspořádána uprostřed děleného magnetického obvodu elektronové čočky, a to mezi horním pólovým nástavcem zakončeným stínící elektrodou a mezi dolním

pólovým nástavcem zakončeným extrakční elektrodou, který je elektricky izolovaný od děleného magnetického obvodu, zakončeného spodní stínicí elektrodou, pod kterou je umístěna anoda.

Hlavní předností elektronové trysky této konstrukce je to, že optimálně využívá možností, které poskytuje použití autoemisních elektronových zdrojů s katodou se zvlášť vysokým jasnem a nízkým šumem. Urychlovací pole v důsledku toho, že svazek prochází středem čočky, kterou toto pole vytváří, má tak malé zobrazovací vady, že podstatnou měrou nesnižuje jas zdroje elektronů. Zobrazovací vady vlastní elektronové magnetické čočky jsou výrazně sníženy oproti dosavadním používaným řešením zanořením katody do magnetického pole mezi pólovými nástavci. Systém je obklopen elektrodou na potenciále katody, která tuto chrání před výbojem vysokého napětí proti anodě.

Vynález blíže objasní na přiloženém výkresu schematický řez univerzální autoemisní trysky a její spojení se zdroji proudů a napětí.

Hlavní těleso trysky je tvořeno děleným magnetickým obvodem 1 obsahujícím budicí vinutí 13. Dělený magnetický obvod 1 je na stejném potenciále jako vlastní autoemisní katoda 10, která je spojena se zdrojem 9 žhavicího proudu umístěným na vysokém potenciále zdroje 11 vysokého napětí, určujícího pracovní napětí trysky. S děleným magnetickým obvodem 1 je vodičově spojena ochranná elektroda 6, zajišťující ochranu autoemisní katody 10 proti zničení výbojem mezi zdrojem 11 vysokého napětí a zemním potenciálem, který je aplikován na anodě 7. Budicí vinutí 13 je spojeno se zdrojem 8 budicího proudu, rovněž umístěným na potenciále zdroje 11 vysokého napětí. Dělený magnetický obvod 1 je uzavřen dolním pólovým nástavcem 5, který je vyroben z magnetického materiálu a připojen na kladný pól zdroje 12 extrakčního napětí, který je rovněž umístěn na potenciále zdroje 11 vysokého napětí. Dolní pólový nástavec 5 je izolován od vlastního děleného magnetického obvodu 1. Tím umožňuje aplikovat extrakční napětí mezi autoemisní katodou 10 a extrakční elektrodou 3, která je vyrobena

z nemagnetického materiálu a umístěna v otvoru dolního pólového nástavce 5. Horní pólový nástavec 4, rovněž vyrobený z magnetického materiálu, uzavírá vlastní magnetický obvod čočky a definuje její mezeru. Horní pólový nástavec 4 je vodivě spojen s potenciálem autoemisní katody 10 a děleného magnetického obvodu 1. V otvoru horního pólového nástavce 4 je umístěna stínící elektroda 2, vyrobená z nemagnetického materiálu a zabráňující průniku nežádoucích termoemisních elektronů do oblasti extrakce, a tím do vlastního elektronového svazku. Celý komplex trysky je umístěn izolovaně od ostatní části elektronově optického přístroje. Konstrukční řešení univerzální autoemisní trysky, uspořádané hrotem bezprostředně mezi pólovými nástavci elektronové čočky, umožňuje za provozu elektronově optického přístroje pracovat s elektrony o energiích od několika jednotek elektronvoltů až do stovek kiloelektronvoltů.

Nažhavením autoemisní katody 10 ze zdroje 9 žhavicího proudu a vybuzením děleného magnetického obvodu 1 budícím vinutím 13 ze zdroje 8 budícího proudu a připojením napětí ze zdroje 12 extrakčního napětí na dolní pólový nástavec 5, vodivě spojený s extrakční elektrodou 3 dojde k emisi elektronů. Emitované elektrony jsou nejprve urychleny v poli mezi autoemisní katodou 10 a extrakční elektrodou 3 a současně fokusovány magnetickou čočkou, vznikající mezi horním a dolním pólovým nástavcem 4, 5. Elektrony jsou zfokusovány do oblasti mezi ochrannou elektrodou 6 a anodou 7, kde vytvoří reálný obraz autoemisní katody 10. V této oblasti dojde ke konečnému urychlení na pracovní energii podle napětí zdroje 11 vysokého napětí, připojeného k autoemisní katodě 10 a ochranné elektrodě 6, která současně chrání autoemisní katodu 10 před zničením výbojem mezi zemící elektrodou, resp. anodou 7, tím, že vytváří v okolí autoemisní katody 10 ekvipotencionální prostor.

Univerzální autoemisní tryska je určena zejména pro elektronové mikroskopy, analyzátory a litografické přístroje.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

255 723

Univerzální autoemisní tryska pro elektronově optické zařízení, vyznačená tím, že autoemisní katoda (10) trysky je uspořádána uprostřed děleného magnetického obvodu (1) elektronové čočky, a to mezi horním pólovým nástavcem (4) zakončeným stínicí elektrodou (2) a mezi dolním pólovým nástavcem (5) zakončeným extrakční elektrodou (3), který je elektricky izolovaný od děleného magnetického obvodu (1) zakončeného spodní stínicí elektrodou (6), pod kterou je umístěna anoda (7).

1 výkres

