



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 255

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

H 01 J 37/20

(22) Přihlášeno 26 05 78

(21) PV 3421-78

(40) Zveřejněno 30 04 80

(45) Vydáno 30 06 82

(75)

Autor vynálezu

ŠOLC RADOMIL, Ing., Brno

(54) Zapojení k automatickému seřízení elektronového svazku paprsků

1

Vynález se týká zapojení k automatickému seřízení elektronového svazku paprsků v rastrovacím elektronovém mikroskopu, v závislosti na změně urychlovacího napětí.

V současné době se u elektronových mikroskopů používá místo mechanického seřízení elektronového svazku seřízení elektrické. Toto má celou řadu výhod, z nichž nejdůležitější je jednodušší způsob obsluhy a nižší pracnost. Elektrické seřízení elektronového svazku se používá tím způsobem, že pod katodou je umístěna soustava cívek, kterou napájíme stejnosměrným proudem a vytvořené magnetické pole ovlivňuje svazek elektronů, který jím prochází. Elektromagnetické cívky jsou umístěny tak, aby bylo možno seřídít elektronový svazek paprsků ve dvou směrech na sebe kolmých a současně jsou cívky umístěny ve dvou polohách, t. j. vrstvách, aby bylo možno vychýlené elektrony vrátit znovu na střed. Elektromagnetické cívky jsou uspořádány tak, že jedna soustava cívek je pro posuv svazku elektronů a druhá pro náklon. Z toho vyplývá, že k seřízení je zapotřebí celkem čtyř ovládacích prvků, vždy dva a dva kolmo na sebe. Při změně urychlovacího napětí je nutno pro optimální seřízení elektronového svazku změnit pomocí těchto čtyř ovládacích prvků buzení elektromagnetických cívek.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje zapojení k automatickému seřízení elektronového svazku paprsků v rastrovacím elek-

2

tronovém mikroskopu v závislosti na změně urychlovacího napětí, tvořené čtyřmi páry seřizovacích cívek orientovaných proti sobě a posouvajících elektronový svazek paprsků ve směru osy x a y. Podstatou zapojení je, že zdroj napětí proměnný v závislosti se změnami urychlovacího napětí je spojen přes zesilovač a tvarovací obvod se vstupy invertujícího a neinvertujícího zesilovače, jejichž výstupy jsou spojeny se čtyřmi proměnnými odpory běžci spojenými se vstupy čtyř proudových stabilizátorů, z nichž každý je výstupem spojený s jedním ze čtyř párů seřizovacích cívek.

Hlavní předností zapojení je odstranění složitého seřizování ovládacími prvky, a že při jakékoliv změně urychlovacího napětí zůstává svazek elektronů soustředěn na tu část objektu, která byla ke studiu určena. Zapojení odstraňuje nutnost dodatečného seřizování elektronového svazku paprsků při sledování určeného objektu.

Vynález blíže objasní přiložený výkres, na kterém je naznačeno blokové schéma zapojení. Zdroj 1 napětí, které je proměnné se změnami urychlovacího napětí, je výstupem spojen se zesilovačem 2, jehož výstup je spojen s tvarovacím obvodem 3. Výstup tvarovacího obvodu je připojen jednak k invertujícímu zesilovači 4 a neinvertujícímu zesilovači 5. Výstupy obou zesilovačů 4 a 5 jsou spojeny paralelně se čtyřmi proměnnými odpory 6, 7, 8, 9. Běžce těchto proměnných odporů 6, 7, 8, 9 jsou spojeny se

vstupy čtyř proudových stabilizátorů **10, 11, 12, 13**. Výstup prvního proudového stabilizátoru **10** je spojen s prvním párem seřizovacích cívek **110**. Druhý proudový stabilizátor **11** je spojen s druhým párem seřizovacích cívek **111**, třetí proudový stabilizátor **12** se třetím párem seřizovacích cívek **112**, čtvrtý proudový stabilizátor **13** se čtvrtým párem seřizovacích cívek **113**.

Seřizovací cívky **110, 111, 112, 113** jsou umístěny po čtyřech symetricky kolem osy svazku paprsků a ve dvou řadách pod sebou, přičemž každá z cívek má čtyři vinutí.

Zapojení pracuje za provozu takto. Při změně urychlovacího napětí dojde ke změně napětí na výstupu zdroje **1** napětí. Toto napětí je zesíleno zesilovačem **2** a přes tvarovací obvod **3** a invertující a neinvertující zesilovač **4** a **5** se mění velikost nastaveného napětí na vstupech proudových stabilizátorů **10, 11, 12** a **13**, a tím velikosti proudů v seřizovacích cívkách **110, 111, 112** a **113** tak, aby elektronový svazek paprsků zůstal soustředěn na zkoumané části objektu. Zdroj **1** napětí proměnný v závislosti na změně urychlovacího napětí, například referenčního napětí, je spojen se vstupem zesilovače **2**, který zesílí napětí lineárně tak, aby bylo možno v následujícím tvarovacím

obvodu **3** vytvořit z tohoto napětí, v celém rozsahu změn, druhou odmocninu. Vzhledem k tomu, že pro řízení elektronového svazku paprsků je třeba měnit polaritu proudu seřizovacími cívkami **110, 111, 112, 113** plynule přes nulu, jsou za tvarovacím obvodem **3** seřazeny obvody invertujícího zesilovače **4** a neinvertujícího zesilovače **5**. Na jejich výstupech je napětí obou polarit a proměnné odpory **6, 7, 8, 9** zapojené mezi nimi umožňují měnit řídicí napětí pro vstupy proudových stabilizátorů **10, 11, 12, 13** v celém rozsahu nastaveného napětí pro dané urychlovací napětí. Této změny pomocí proměnných odporů **6, 7, 8, 9** používáme pouze pro optimální nastavení elektronového svazku, například při výměně katody.

Výstupy proudových stabilizátorů **10, 11** a **12, 13** napájejí seřizovací cívky **110, 111** a **112, 113**. Seřizovací cívky **110, 111** jsou pro náklon a seřizovací cívky **112, 113** pro posuv elektronového svazku paprsků. Každá seřizovací cívka **110, 111, 112, 113** má čtyři vinutí, z toho vždy dvě vinutí proti sobě tak, aby umožňovala vychýlení svazku paprsků v jednom směru v celém rozsahu přes nulovou výchylku a další dvě vinutí jsou umístěna pod nimi tak, aby vychýlený svazek paprsků mohl být opět vrácen zpět na střed optické osy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení k automatickému seřízení elektronového svazku paprsků v rastrovacím elektronovém mikroskopu, v závislosti na změně urychlovacího napětí, tvořené čtyřmi páry seřizovacích cívek orientovaných proti sobě a posouvajících elektronový svazek paprsků ve směru osy *x, y*, význačné tím, že zdroj **(1)** napětí, proměnný v závislosti se změnami urychlovacího napětí, je spojen

přes zesilovač **(2)** a tvarovací obvod **(3)** se vstupy invertujícího a neinvertujícího zesilovače **(4** a **5)**, jejichž výstupy jsou spojeny se čtyřmi proměnnými odpory **(6, 7, 8, 9)**, jejichž běžci jsou spojené se vstupy čtyř proudových stabilizátorů **(10, 11, 12, 13)**, z nichž každý je výstupem spojený s jedním ze čtyř párů seřizovacích cívek **(110, 111, 112, 113)**.

1 výkres

