



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224 696

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 02 07 82
(21) PV 5059-82

(51) Int. Cl.³ H 01 J 37/26

(40) Zveřejněno 29 04 83
(45) Vydáno 01 10 84

(75)

Autor vynálezu JEŽEK LADISLAV ing., BRNO

(54) Zapojení k regulaci proudu paprsku

Vynález se týká zapojení k regulaci proudu paprsku, vhodného zejména pro elektronově - optická zařízení, například elektronové mikroskopy.

Regulace proudu paprsku se provádí obvykle změnou odporu zapojeného mezi mřížkou a elektrickým, středem katody, přičemž odporem protéká proud paprsku. Odpor je umístěn na vysokém potenciálu vůči zemi, řádově 30 až 100 kV a je na něm úbytek napětí i přes 2 kV. Bývá řešen jako potenciometr nebo přepínač zabudovaný v násobiči vysokého napětí a ovládaný izolační hřídelí. Tento odpor nelze nahradit tranzistorovými obvody, které by umožnily elektrické ovládání a případně zapojení stabilizační smyčky, neboť je požadována vysoká napěťová odolnost a odolnost vůči výbojům.

Některé mikroskopy používají místo tohoto odporu fotoodpor ovládaný přes světlovody. Problémem zůstává vysoké napěťové namáhání, takže je lze použít jen pro mikroskopy s nižším napětím maximálně do 50 kV. Fotoodpory pracují v oblasti vysokého odporu, kde jsou velmi pomalé, reagují na změnu osvětlení s časovou konstantou přes 1 s, což činí potíže jak při ovládání, tak především při zapojení do stabilizační smyčky.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje zapojení k regulaci proudu paprsku podle vynálezu, jehož podstatou je, že amplitudově a frekvenčně řízený zdroj napětí je spojen s primárním vinutím oddělovacího transformátoru, jehož sekundární vinutí je spojeno jednak se žhavením katody a jednak s primárním vinutím transformátoru, přičemž sekundární vinutí transformátoru je spojeno jednak s kondenzátorem a jednak s násobičem napětí, jehož první výstupní svorka je spojena přes odpor s první výstupní svorkou zapojení, zatímco druhá výstupní svorka násobiče napětí tvoří druhou výstupní svorku zapojení.

Hlavní výhodou zapojení je, že obsahuje jen jednu součástku - oddělovací transformátor, na níž je plné vysoké napětí mikroskopu a na vysokém potenciálu jsou jen pasívní nepohyblivé součástky s vysokou spolehlivostí. Tím je také umožněno celou část zapojení, která je na vysokonapěťovém potenciálu, zalít do izolační hmoty a řešit tak celý vysokonapěťový zdroj mikroskopu progresivním způsobem v pevné bázi. Dále odpadají problémy s mechanickým ovládáním přepínače, který přepínal odpory na vysokém potenciálu. Zapojení je vhodné do stabilizační smyčky pro stabilizaci proudu paprsku.

Vynález blíže objasní přiložené výkresy, kde na obrázku 1 je uvedeno blokové zapojení a na obrázku 2 je uveden praktický příklad připojení zapojení k regulaci proudu paprsku.

Amplitudově a frekvenčně řízený zdroj 1 napětí je spojen s primárním vinutím oddělovacího transformátoru 2, jehož sekundární vinutí je spojeno jednak s obvodem 3 žhavení katody a jednak s primárním vinutím transformátoru 4. K sekundárnímu vinutí transformátoru 4 je připojen kondenzátor 5 a paralelně násobič napětí 6. První výstupní svorka násobiče napětí 6 je spojena přes odpor 7 s první výstupní svorkou 8 zapojení. Druhá výstupní svorka násobiče napětí 6 tvoří současně druhou výstupní svorku 9 zapojení.

Amplitudově a frekvenčně řízený zdroj 1 napětí má na výstupu napětí o amplitudě potřebné pro správné nažhavení a o frekvenci blízké rezonanční frekvenci rezonančního obvodu tvořeného transformátorem 4 a kondenzátorem 5. Změnou frekvence se mění napětí na tomto rezonančním obvodu, a tím i stejnosměrné napětí na výstupu násobiče napětí 6.

Stejnoseměrné napětí určuje proud paprsku podle vztahu:

$$I_p = \frac{U_{př} + U_N}{R}$$

kde I_p - proud paprsku

$U_{př}$ - předpětí Wehneltův válec - katoda při proudu paprsku I_p

U_N - napětí na výstupu násobiče napětí 6

R - hodnota odporu 7

Velikost odporu 7 se volí tak, aby napětí U_N bylo několiknásobek předpětí $U_{př}$, v praxi se obvykle volí asi čtyřnásobek.

Na obrázku 2 je uveden praktický příklad připojení zapojení podle vynálezu k mikroskopu, pro znázornění jak se uzavírá proud paprsku.

První výstupní svorka 8 zapojení je spojena s elektrickým středem 11 katody 12. Druhá výstupní svorka 9 zapojení je spojena jednak přímo s Wehneltovým válcem 15 a jednak přes vysokonapěťový zdroj 14 s anodou 13 elektronového systému. Proud paprsku lze regulovat v poměru závislém na činiteli jakosti rezonančního obvodu tvořeného transformátorem 4 a kondenzátorem 5, prakticky v poměru více než 1 : 10.

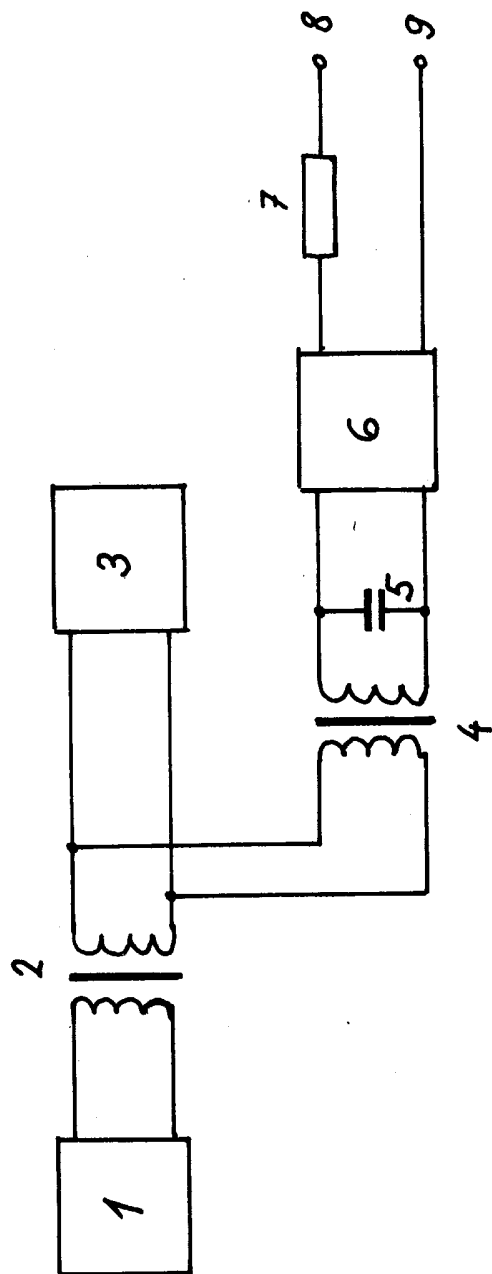
Amplitudově a frekvenčně řízený zdroj 1 napětí je vhodné v praxi vytvořit z převodníku napětí - frekvence a ze zesilovače. Vstupním napětím převodníku se reguluje frekvence, zesílením zesilovače amplituda.

Zapojení k regulaci proudu paprsku je vhodné zejména pro elektronově-optická zařízení, například elektronové mikroskopy.

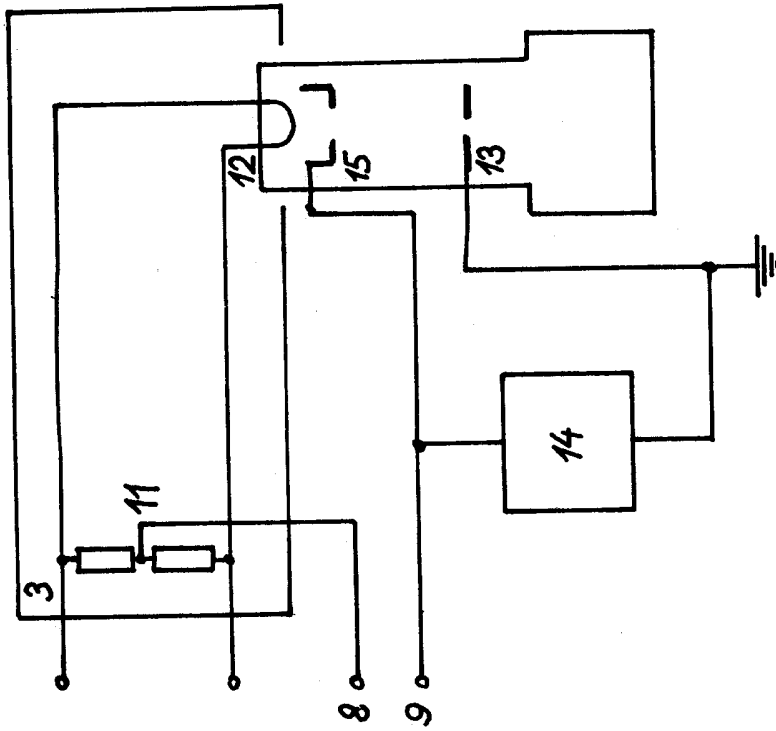
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

224 696

Zapojení k regulaci proudu paprsku, vyznačené tím, že amplitudově a frekvenčně řízený zdroj napětí (1) je spojen s primárním vinutím oddělovacího transformátoru (2), jehož sekundární vinutí je spojeno jednak s obvodem (3) žhavení katody a jednak s primárním vinutím transformátoru (4), přičemž sekundární vinutí transformátoru (4) je spojeno jednak s kondenzátorem (5) a jednak s násobičem napětí (6), jehož první výstupní svorka je spojena přes odpor (7) s první výstupní svorkou (8) zapojení, zatím co druhá výstupní svorka násobiče napětí (6) tvoří druhou výstupní svorku (9) zapojení.



Obr. 1



Obr. 2