

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

207490
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
H 01 J 29/48

(22) Přihlášeno 07 12 77
(21) (PV 8162-77)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 09 12 76
(749178) Spojené státy americké

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno 15 02 84

(72) Autor vynálezu MARLOWE FRANK JEROME, KINGSTON, NEW JERSEY (Sp. st. a.)

(73) Majitel patentu RCA CORPORATION, NEW YORK, NEW YORK (Sp. st. a.)

(54) Zapojení pro řízení elektronové trysky

1

Vynález se týká zapojení pro řízení elektronové trysky s mřížkou pro modulování generovaného elektronového svazku. Vynález je velmi vhodný pro zobrazovací jednotky s více elektronovými svazky, z nichž každý rozkládá jinou část stínítka zobrazovací jednotky, zejména pro systémy řízení každého z elektronových svazků pro získání jednotného jasu na celém stínítku zobrazovací jednotky.

Je známá zobrazovací jednotka s více moduly, z nichž každý má svůj vlastní elektronový svazek pro rozkládání části stínítka zobrazovací jednotky. Zobrazovací jednotka tohoto typu je popsána v patentu USA číslo 4 028 582.

Jedním z problémů, s nímž se setkáváme u takových zobrazovacích jednotek, jest, že jas se může měnit od jedné části stínítka ke druhé, vlivem změn v elektronovém svazku pro určitou část. Aby taková zobrazovací jednotka byla prakticky použitelná, musí být jas zobrazovací jednotky, a tudíž jas různých elektronových svazků, relativně jednotný.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny u zapojení pro řízení elektronové trysky podle vynálezu tím, že je opatřeno prostředky pro vytváření předpětí se vstupem připojeným k druhému číslicově-analogovému převodníku a s výstupem připojeným k mřížce elek-

2

tronové trysky, čidlem připojeným ke kolektoru elektronové trysky pro snímání proudu elektronového svazku a pamětí připojenou ke vstupu druhého číslicově-analogového převodníku pro ukládání signálů přikládaných na prostředky pro vytváření předpětí pro generování proudů elektronového svazku.

U tohoto zapojení pro řízení elektronové trysky pro zobrazovací jednotky s mnoha elektronovými svazky jsou prostředky pro snímání elektronového proudu z elektronové trysky. Komparátor srovnává signál snímaného proudu elektronového svazku s generovaným referenčním signálem. Výstup komparátoru řídí záznam generovaných číslicových slov v paměti s libovolným výběrem. Signál jasu obrazu v číslicové formě adresuje paměť. Výstup paměti s libovolným výběrem řídí budič elektronové trysky, který dodává předpětí mřížce elektronové trysky.

Příklad provedení zapojení pro řízení elektronové trysky podle vynálezu je zobrazen na připojeném výkrese, na němž na obr. 1 je schéma zapojení pro řízení elektronové trysky podle vynálezu a na obr. 2 je graf závislosti proudu pro elektronovou trysku na mřížkovém napětí.

Zapojení 10 pro řízení elektronové trysky

Řídí elektronovou trysku **12** katodoluminiscenční zobrazovací jednotky. Výstup elektronové trysky **12** může být nasměrován na neznázorněné stínítko zobrazovací jednotky nebo na kolektor **14**. Mezi kolektor **14** a zdroj anodového potenciálu **Va** je zapojen kolektorový odpor jako čidlo **16** pro snižování proudu elektronového svazku. Kondenzátor **18** představuje kolektorovou kapacitanci. Typický odpor čidla **16** může mít hodnotu 2000 ohmů a kondenzátor **18** může mít hodnotu 2000 pikofaradů. Kolektor **14** je připojen též k invertujícímu výstupu komparátoru **20**. Neinvertující vstup komparátoru **20** je připojen k obvodu **22** korekce gama, podobnému obvodům používaným v konvenčních televizních přijímačích pro kompenzování nelinearity jasu zobrazovací jednotky, vzhledem k mřížkovému napětí elektronové trysky **12**. Výstup komparátoru **20** řídí šestibitový první číslicový čítač **24**, jehož výstup je připojen ke vstupu šestibitového násobícího prvního číslicově-analogového převodníku **26**. Druhý násobící vstup prvního číslicově-analogového převodníku **26** je připojen k vedení **28** referenčního signálu kontrastu pro zobrazovací jednotku. Výstup prvního číslicově-analogového převodníku **26** je připojen ke vstupu obvodu **22** korekce gama. Výstup komparátoru **20** je též připojen prostřednictvím prvního spínače **30** a druhého spínače **32** k řídicím vstupům primárního posuvného registru **34** a sekundárního posuvného registru **36**.

Jak primární posuvný registr **34**, tak sekundární posuvný registr **36** mají jeden stupeň pro každý z obrazových prvků na vedení zobrazovací jednotky, který se má rozkládat elektronovou tryskou **12**. Vstup primárního posuvného registru **34** je připojen na zdroj digitalizovaného obrazového jasového signálu. Výstup primárního posuvného registru **34** je připojen k sekundárnímu posuvnému registru **36**, jehož výstup je připojen k adresujícímu vstupu 512-bitové paměti **38** s libovolným výběrem, která je schopna uchovat **64** osmitových slov. Ukládací vstup **39** paměti **38** je připojen k výstupu osmitového druhého číslicového čítače **40**. Vedením **42** hodinových impulsů je neznázorněná časová jednotka připojena k druhému číslicovému čítači **40** a k prvnímu a druhému řídicímu vstupu **52** a **54** snímání a zápisu pro paměť **38**. Výstup **43** paměti **38** je připojen k druhému číslicově-analogovému převodníku **44**, který násobí osmitový výstup paměti **38** referenčním signálem kontrastu na vedení **28** referenčního signálu kontrastu. Výstupem druhého číslicově-analogového převodníku **44** se napájí prostředky pro vytváření předpětí **46**, jejichž výstup poskytuje předpětí mřížce elektronové trysky **12**. Synchronizovaný řídicí nulový signál na vedení **48** synchronizovaného řídicího nulovacího signálu se přikládá jak na první číslicový čítač **24**, tak na druhý číslicový čítač **40**.

Zapojení **10** pro řízení elektronové trysky řídí jednotně proudy elektronových svazků v zobrazovací jednotce s použitím paměti **38** libovolným výběrem pro vyrovnání každého výstupu elektronové trysky **12**. Pro řízení každého svazku v zobrazovací jednotce je použito samostatného systému. Paměť **38** uchovává mapovací informaci pro přeměnu různých jasových informací na potřebné mřížkové napětí pro generování elektronového svazku, který osvětlí stínítko na žádanou jasovou úroveň. Během zobrazování obrazu obrazový signál, obsahující jasovou informaci pro zobrazovací jednotku, je převáděn na číslicovou informaci-šestibitové slovo pro každý prvek zobrazovací jednotky, které adresuje paměť **38**. Mapovací informace se snímá z paměti **38** a kombinuje se s referenčním signálem kontrastu, který se pak zesiluje, aby tvořil předpětí pro mřížku elektronové trysky **12**. Vhodná mapovací informace se ukládá v paměti **38** snímáním úrovní proudu elektronového svazku pro různá mřížková napětí a ukládáním do paměti **38** mřížkových napětí, která vytvářejí různě pevné úrovně proudu elektronového svazku.

První číslicový čítač **24** a šestibitový násobící první číslicově-analogový převodník **26** tvoří generátor **70** referenčního signálu jasu, schopný generovat **64** různých úrovní signálu jasu. Když dané mřížkové napětí vytvoří elektronový svazek, který převyšuje referenční signál jasu z generátoru **70** referenčního signálu jasu, osmitbitové slovo z osmitbitového druhého číslicového čítače **40**, který generoval mřížkové napětí, se uloží v paměti **38**. Ačkoliv charakteristika elektronové trysky **12** se může měnit od modulu k modulu zobrazovací jednotky, použití generátoru **70** referenčního signálu jasu a paměti **38** zajišťují, že pro různé jasové úrovně budou generovány vyrovnané proudy elektronových svazků.

Když je zobrazovací jednotka zapnuta, ale před tím, než má být obraz zobrazen, mapování od požadovaného jasu k požadovanému mřížkovému proudu musí být uloženo v paměti **38**. Na začátku prvního číslicového čítače **24** a druhého číslicového čítače **40** jsou nastaveny na nulu. Primární posuvný registr **34** a sekundární posuvný registr **36** jsou také předem zatíženy, takže první číslicové slovo dodávané do paměti **38** bude nula a dalších třicetšest hodinových impulsů do primárního posuvného registru **34** a do sekundárního posuvného registru **36** bude krocovat adresu po jednom čísle v taktu od jedné do třicetišesti. První a druhý spínač **30** a **32** přepínají hodinový vstup primárního posuvného registru **34** a sekundárního posuvného registru **36** na vedeních **50** od hodinového výstupu zobrazovací jednotky k výstupu z komparátoru **20**, takže výstup komparátoru **20** synchronizuje informaci.

Během této počáteční ukládací periody je paměť **38** cyklována mezi snímáním a záz-

namem. Během prvního cyklu nula, obsažená v druhém číslicovém čítači **40**, se zapíše do paměti **38** ze sekundárního posuvného registru **36** a uloží se na adrese nula. Paměť **38** je pak cyklována pro snímání hodinovým impulsem na vedení **42** hodinových impulsů dodávaným na první a druhý vstup **52** a **54** snímání a zápisu pro paměť **38**. Nula uložená na adrese nula se přečte z paměti **38** a dodá se do osmibitového násobícího druhého číslicově-analogového převodníku **44**, kde se přemění na analogový signál a násobí se referenčním signálem kontrastu na vedení **28** referenčního signálu kontrastu. Součin se dodává do prostředků **46** pro vytváření předpětí a použije se pro vytvoření předpětí na mřížce elektronové trysky **12**. Současně se nula, obsažená v prvním číslicovém čítači **24**, dodá do násobícího prvního číslicově-analogového převodníku **26**, kde se přemění na analogovou hodnotu a násobí signálem kontrastu na vedení **28** referenčního signálu kontrastu. Součin se dodává obvodu **22** korekce gama a pak na neinvertující vstup komparátoru **20**. Elektronový svazek, generovaný elektronovou tryskou **12**, naráží na kolektor **14**, který snímá výsledný elektronový proud pomocí čidla **16** proud kolektoru **14** a dodává jen na invertující vstup komparátoru **20**. Na komparátoru **20** nebude výstup, pokud proud kolektoru **14** neučiní krok nad výstup obvodu **22** korekce gama, který je nyní nulový.

Za předpokladu, že výstup komparátoru **20** je nulový, hodinový impuls 500 kHz na vedení **42** hodinových impulsů zvýší druhý číslicový čítač **40** o jednu a posune paměť **38** na záznamový režim. Jednička se uloží v místě nula paměti **38** a pak se paměť **38** cykluje na snímání. Toto číslo se pak vyčte z paměti **38**, je násobeno násobícím druhým číslicově-analogovým převodníkem **44** a je dodáno prostředky **46** pro vytváření předpětí elektronové trysky **12**. Generovaný svazek je pak snímán kolektorem **14** a dodáván do komparátoru **20**. Tento proces se pak opakuje, pokud proud elektronového svazku neučiní krok nad nulu. Když se to stane, výstup komparátoru **20** zvýší počet prvního číslicového čítače **24** a posune primární posuvný registr **34** a sekundární posuvný registr **36**, čímž se způsobí, že se v paměti **38** vybere další vyšší adresa. Poslední číslo přečtené paměti **38** zůstane v místě nula. Cyklus se opakuje pro další adresu paměti **38**. Další vyšší číslo z druhého číslicového čítače **40** se dodá do paměti **38** a uloží se tam na nové adrese. Paměť **38** se pak cykluje pro snímání a toto nově uložené číslo budí elektronovou trysku **12**. Výstup elektronového svazku se srovnává v komparátoru **20** s novým obsahem prvního číslicového čítače **24**, například s trojkou. Cyklování druhého číslicového čítače **40** v paměti **38** trvá, pokud elektronového svazku nepřekročí tři, v kterémžto okamžiku komparátor **20** přepne stavy, čímž se zvýší první číslicový čítač **24** a po-

sune se obsah primárního posuvného registru **34** a sekundárního posuvného registru **36**. Tento cyklus snímání a záznamu paměti **38** pokračuje, pokud uložení na adrese třicetšest není úplné. V tomto okamžiku je paměť **38** naplněna informací o elektronovém proudu, potřebnou pro zobrazovací jednotku.

Ukládací proces je znázorněn graficky na obr. 2. Druhý číslicový čítač **40** produkuje 256 malých stupňů na čáře **60** vztahu proudu elektronového svazku k mřížkovému napětí. Větší stupně s vodorovnými čarami **62** představují mřížková napětí uložená v paměti **38**. První a druhý bod **66** a **68** koincidence mezi čarou **60** vztahu proudu elektronového svazku k mřížkovému předpětí a stupni **62** představují mřížková napětí uložená v paměti **38** a odpovídající proud elektronového svazku, který tato napětí generují. Volba **64** diskretních stupňů **62** proudu elektronového svazku se zakládá na předpokladu, že tři barvy musí být rozloženy do 64 diskretních proudových úrovní, aby se dosáhlo dostatečné gradace jasu pro zobrazování přijatelných obrazů. Navíc se předpokládá 256 úrovní mřížkového napětí, poněvadž se očekává, že bude třeba čtyřikrát tolik napěťových schodků než proudových schodků pro vytvoření vhodného počtu proudových schodků, dovolujících korekci a změnu výkonu elektronové trysky. Tohoto vynálezu lze využít s větší nebo menší jasovou gradací v závislosti na příslušné aplikaci zobrazovací jednotky.

Během zobrazování obrazu první a druhý spínač **30** a **32** jsou připojeny k neznázorněným, centrálním hodinám zobrazovací jednotky, což způsobuje, že jasový signál v číslicové formě, uložený v sekundárním posuvném registru **36**, adresuje paměť **38**. Informace o mřížkovém napětí v číslicové formě, uložená v adresovaném místě, se sejme a vloží do druhého číslicově-analogového převodníku **44**, kde je násobena referenčním signálem kontrastu a je dodána do prostředků **46** pro vytváření předpětí pro buzení mřížky elektronové trysky **12**. Elektronový svazek se pak zaostří na stínítko pro osvětlení příslušného prvku obrazu. Když se má osvětlit jiný prvek obrazu, hodinový impuls na vedeních **50** od hodinového výstupu zobrazovací jednotky způsobí, že jiné jasové slovo v číslicové formě adresuje paměť **38** a proces se opakuje. Během vertikálního zpětného běhu zobrazovací jednotky může být obsah paměti **38** aktualizován podobným způsobem pro uložení začáteční informace, předtím popsáním. U 256-bitové paměti s libovolným výběrem s dobou cyklu snímání a záznamu v trvání dvou mikrosekund existuje dosti času během vertikálního zpětného běhu pro aktualizování všech 64 adres v paměti **38**. Nemusí být nezbytné pro všechny aplikace aktualizovat paměť **38** během každého vertikálního zpětného běhu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro řízení elektronové trysky s mřížkou pro modulování generovaného elektronového svazku, vyznačující se tím, že je opatřeno prostředky pro vytváření předpětí (46) se vstupem připojeným k druhému číslicově-analogovému převodníku (44) a s výstupem připojeným k mřížce elektronové trysky (12), čidlem (16) připojeným ke kolektoru (14) elektronové trysky (12) pro snímání proudu elektronového svazku a pamětí (38), připojenou ke vstupu druhého číslicově-analogového převodníku (44).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že čidlo (16) je tvořeno kolektorovým odporem, zapojeným mezi kolektor (14) elektronové trysky (12) a zdroj anodového potenciálu (Va).

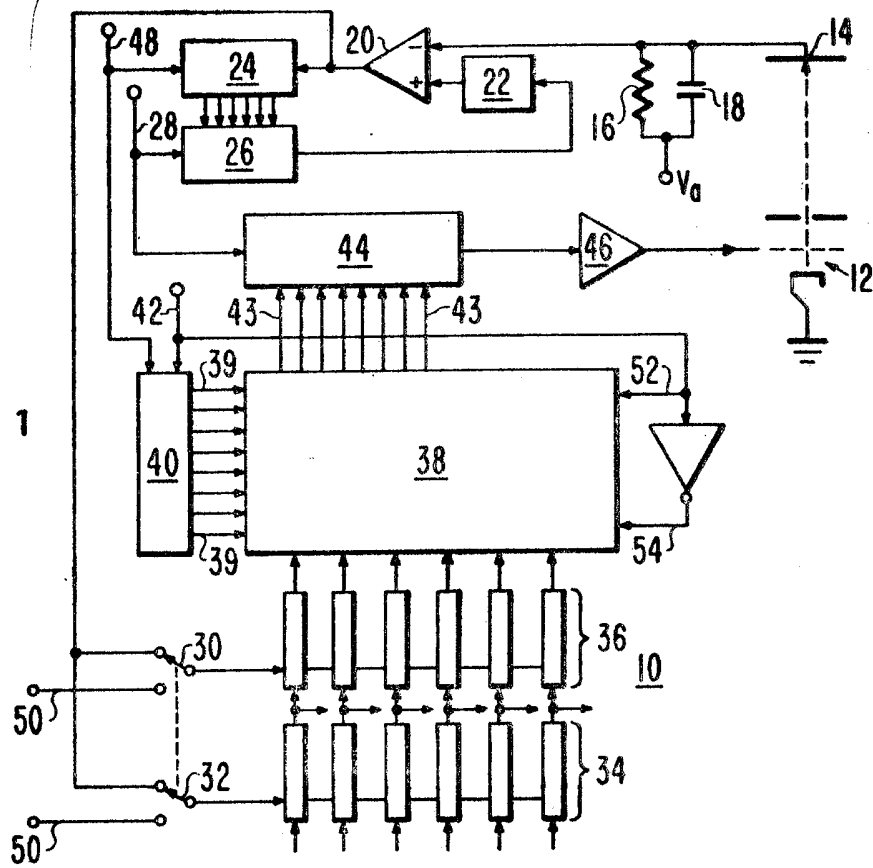
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že k paměti (38) je připojen generátor (70) referenčního signálu jasu a komparátor (20) pro srovnání výstupu čidla (16) s referenčním signálem jasu z generátoru (70) referenčního signálu jasu.

4. Zapojení podle bodu 3, vyznačující se tím, že generátor (70) referenčního signálu jasu je tvořen prvním číslicovým čítačem (24) a k němu připojeným prvním číslicově-analogovým převodníkem (26).

5. Zapojení podle bodu 3, vyznačující se tím, že paměť (38) je dále opatřena obvodem (22) korekce gama, zapojeným mezi generátorem (70) referenčního signálu jasu a komparátorem (20).

1 list výkresů

Obr. 1



Obr. 2

