

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

251083
(11) (B2)

(51) Int. Cl.⁴
H 01 L 35/00

(22) Přihlášeno 23 05 84
(21) {PV 3865-84}

(40) Zveřejněno 18 09 86

(45) Vydáno 15 08 88

(72) (73)
Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

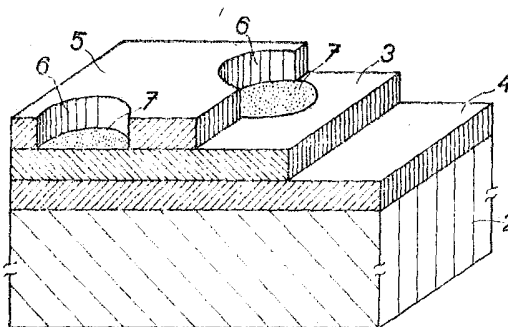
RAMPL IVAN ing. CSc., BRNO

(54) Plošná tenkovrstvová termická katoda

1

Podstata řešení spočívá v konstrukci pravoúhlé matice tenkovrstvových termických emitorek elektronů, zkráceně TTEE, spočívající na plošném nevodivém substrátu. Každý TTEE je určen oboustranným překrytím nevodivé vrstvy, tzv. nosné vrstvy, dvěma elektrodami jednou ze systému plochých rovnoběžných tzv. opěrných elektrod, a druhou z druhého systému plochých rovnoběžných tzv. průchozích elektrod, přičemž oba systémy elektrod jsou vůči sobě v ploše otočeny o úhel 90°. Systém opěrných elektrod je bezprostředně umístěn na plošném nevodivém substrátu, na tomto systému je nanесena nevodivá nosná vrstva, a na ni leží systém průchozích elektrod. Nevodivá nosná vrstva v místě každého TTEE má polovodivý charakter, získaný dodatečně technologickou úpravou. Systém průchozích elektrod obsahuje v místě každého TTEE soustavu mikroskopických průchozích otvorů, na jejichž dnech je nanесena emisní plocha emisního materiálu. Plošná tenkovrstvová termická katoda je základním stavebním prvkem ploché televizní obrazovky.

2



Obr. 2

Vynález se týká plošné tenkovrstvové termické katody, sestávající z tenkovrstvových termických emitorek elektronů, která je zdrojem v ploše řízené emise elektronů.

Dosud známými velkoplošnými řízenými zdroji elektronů jsou plazmové katody a tenkovrstvové katody typu kov-izolátor-kov. Plošná struktura těchto katod dovoluje, aby v určeném časovém okamžiku emitovala pouze jejich malá, přesně vymezená oblast, tzv. emisní element. Emisní elementy jsou většinou v ploše pravoúhle uspořádány a jejich počet a velikost záleží na druhu použití katody.

Termicky buzený emisní element, složený z tenkých vrstev, je nazván tenkovrstvým termickým emitorem elektronů, zkráceně TTEE.

Nedostatky plazmových katod vyplývají přímo z fyzikálního principu funkce. Je to potřeba plynného prostředí, malá hustota toku elektronů a jejich poměrně vysoká energie, a nízká účinnost. Nedostatečná účinnost a velmi nízká plošná hustota toku náboje jsou základními nedostatky katod kov-izolátor-kov.

Výše uvedené nevýhody jsou odstraněny u plošné tenkovrstvové termické katody, sestávající z tenkovrstvových termických emitorek elektronů, která je zdrojem v ploše řízené emise elektronů, jejíž podstatou je pravoúhlá matice TTEE, spočívající na plošném nevodivém substrátu, u níž každý TTEE je určen oboustranným překrytím nevodivé vrstvy, dvěma elektrodami, jednou ze systému plochých rovnoběžných elektrod, nazvaného systémem opěrných elektrod, a druhou z druhého systému plochých rovnoběžných elektrod, nazvaného systémem průchozích elektrod, kde oba systémy elektrod jsou vůči sobě v ploše pootočený o úhel 90°, přičemž systém opěrných elektrod je bezprostředně umístěn na plošném nevodivém substrátu, na tomto systému leží nevodivá nosná vrstva a tuto vrstvu pokrývá systém průchozích elektrod.

Nevodivá nosná vrstva v místě každého TTEE, tj. v místech překřížení elektrod z obou systémů, má polovodivý charakter, získaný dodatečně technologickou úpravou. Systém průchozích elektrod obsahuje v místě každého TTEE soustavu mikroskopických průchozích otvorů, aby v každém otvoru byl obnažen povrch nosné vrstvy, přičemž těmito otvory je na povrch, nebo do objemu nosné vrstvy vpraven emisní materiál, takže na dnech otvorů jsou vytvořeny emisní plošky. Souhrn emisních plošek jednoho TTEE tvoří jeho aktivní emisní plochu.

Je účelné, aby průchozí elektrody měly takové uspořádání mikroskopických průchozích otvorů, které by zachovalo kompromis mezi požadavkem největší aktivní emisní plochy TTEE a dostatečnou teplotou zahřívání emisního materiálu uprostřed emisních plošek.

Je výhodné použít technologii vakuového

napařování či naprašování pro výrobu všech tří vrstev, tj. vrstvy systému opěrných elektrod, nevodivé nosné vrstvy a vrstvy systému průchozích elektrod. Je výhodné použít fotolitografickou technologii pro vytvoření mikroskopických průchozích otvorů. Je výhodné použít iontovou implantaci iontů prvků s nízkou výstupní prací pro získání aktivní emisní plochy TTEE, protože aktivní částice jsou implantovány do materiálu nosné vrstvy; takže lze s plošnou katodou manipulovat ve vzdušném prostředí. Teprve po umístění katody do vakua a následným zadifundováním na povrch emisních plošek hříváním nosné vrstvy jsou aktivní částice

Dále je výhodné, aby materiálem nevodivé nosné vrstvy byl amorfní polovodič, například třísloužkové chalkogenní sklo, protože u tohoto materiálu lze poměrně nejednodušeji změnit v místě každého TTEE jeho nevodivý charakter na polovodivý. Jeví se výhodné, aby materiálem plošného nevodivého substrátu bylo sklo, materiálem obou systémů elektrod těžce tavitelný kov a emisním materiálem např. iontově implantované stroncium.

Uspořádání a detaily konstrukce katody jsou znázorněny na připojených výkresech, kde na obr. 1 je pohled na část pravoúhlé matice TTEE, a na obr. 2 je řez strukturou vrstvy jednoho TTEE.

Příkladné provedení plošné tenkovrstvové termické katody podle vynálezu je na obr. 1. Aktivní plocha katody je tvořena pravoúhlou maticí tenkovrstvových termických emitorek 1 elektronů, spočívající na plošném nevodivém substrátu 2, u níž každý tenkovrstvový termický emitorek 1 elektronů je určen oboustranným překrytím nevodivé nosné vrstvy 3 dvěma elektrodami, opěrnou elektrodou 4 ze systému opěrných elektrod a průchozí elektrodou 5 ze systému průchozích elektrod. Na obr. 2 je vyobrazen řez strukturou vrstev jednoho tenkovrstvového termického emitorek 1 elektronů, kde na plošném nevodivém substrátu 2 je bezprostředně umístěna opěrná elektroda 4, na ní leží nevodivá nosná vrstva 3, která je zde polovodivého charakteru, a nosnou vrstvu pokrývá průchozí elektroda 5, která je opatřena soustavou mikroskopických průchozích otvorů 6, na jejichž dnech jsou emisní plošky 7 emisního materiálu.

Napájení každého TTEE elektrickým proudem nízkého napětí se zajišťuje připojením zdroje k opěrné a průchozí elektrodě ze systému opěrných a průchozích elektrod. Průchodem elektrického proudu polovodivou nosnou vrstvou se zahřívají ty její části, které jsou oboustranně překryty kovem elektrod. Vedením se pak předává stimulační tepelná energie emisnímu materiálu emisních plošek. Za přítomnosti vnějšího urychlujícího elektrického pole prochází většina termicky emitovaných elektronů průchozími otvory do vnějšího vakuového prostředí.

Ztráta náboje aktivní emisní plochy je hrazena elektrony z polovodivé nosné vrstvy. Plošná tenkovrstvová termická katoda je

základním stavebním prvkem ploché televizní obrazovky.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Plošná tenkovrstvová termická katoda, sestávající z tenkovrstvových termických emitorek elektronů, která je zdrojem v ploše řízené emise elektronů, vyznačující se tím, že je tvořena pravoúhlou maticí tenkovrstvových termických emitorek (1) elektronů, spočívající na plošném nevodivém substrátu (2), u níž každý tenkovrstvový termický emitorek (1) elektronů je určen oboustranným překrytím nevodivé nosné vrstvy (3) dvěma elektrodami, opěrnou elektrodou (4) ze systému opěrných elektrod a průchozí elektrodou (5) ze systému průchozích elektrod, kde oba systémy elektrod jsou vůči sobě v ploše pootočeny o úhel 90°, přičemž systém opěrných elektrod je bezprostředně umístěn na plošném nevodivém substrátu (2), na

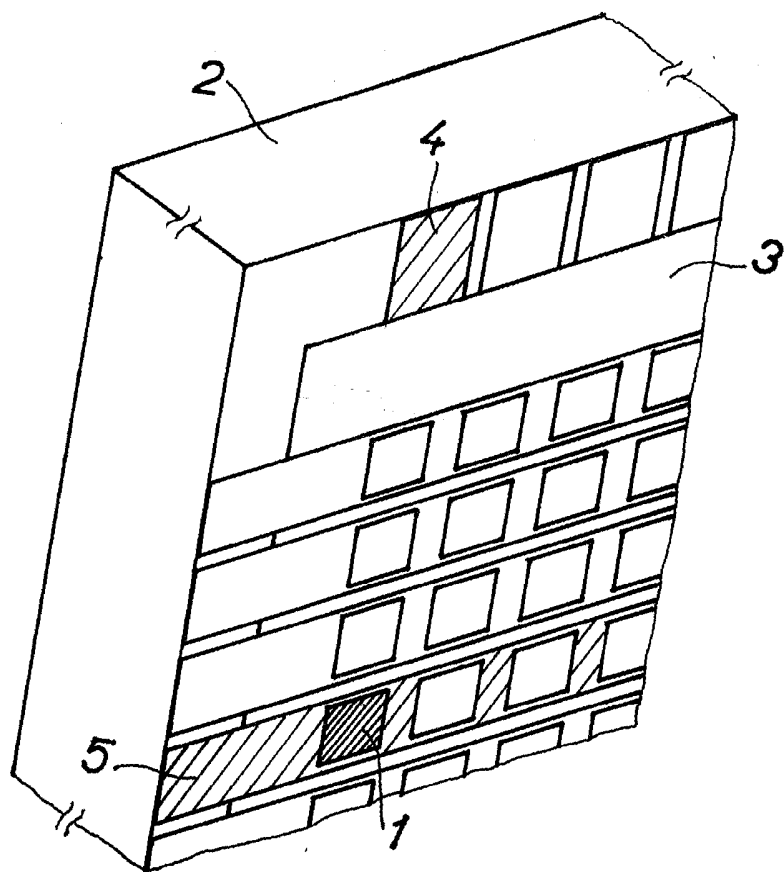
tomto systému leží nevodivá nosná vrstva (3), a tuto vrstvu pokrývá systém průchozích elektrod.

2. Plošná tenkovrstvová termická katoda podle bodu 1, vyznačující se tím, že nevodivá nosná vrstva (3) má v místech tenkovrstvových termických emitorek (1) elektronů polovodivý charakter.

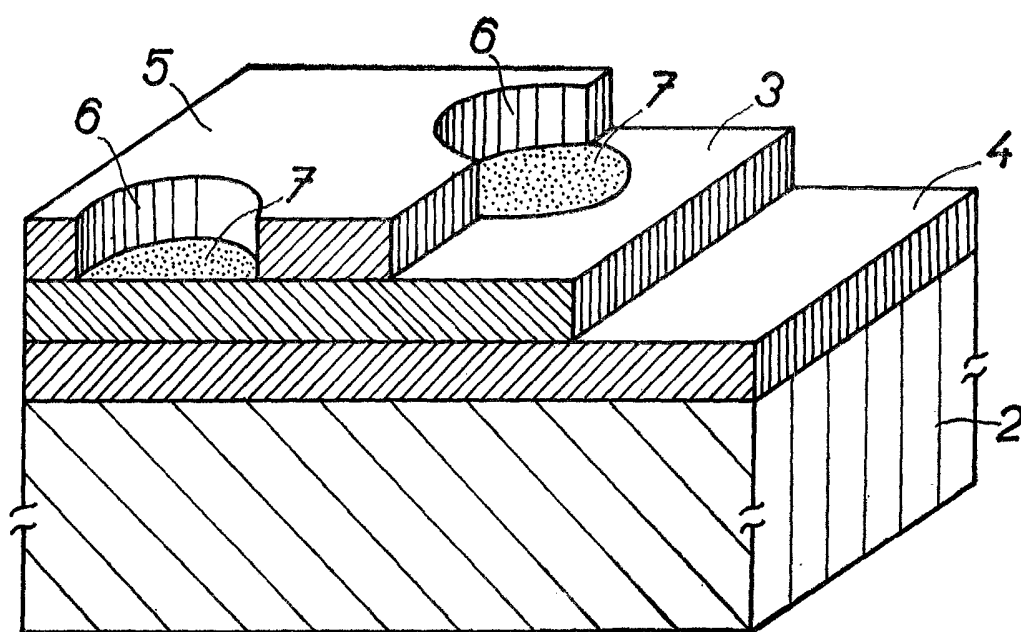
3. Plošná tenkovrstvová termická katoda podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že průchozí elektroda (5) ze systému průchozích elektrod je v místě každého tenkovrstvového termického emitorek (1) elektronů opatřena soustavou mikroskopických průchozích otvorů (6), na jejichž dnech jsou emisní plošky (7) emisního materiálu.

2 listy výkresů

251083



Obr. 1



Obr.2