

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

232730
(11) (B2)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 09 07 82
(21) [PV 5289-82]
(32) (31) (33) Právo přednosti od 10 07 81
(282228) Spojené státy americké
(40) Zveřejněno 18 06 84
(45) Vydáno 15 01 87

[51] Int. Cl.³
H 01 J 29/46

(72) Autor vynálezu GRENINGER PAUL THOMAS, LANCASTER, PENNSYLVANIA (Sp. st. a.)

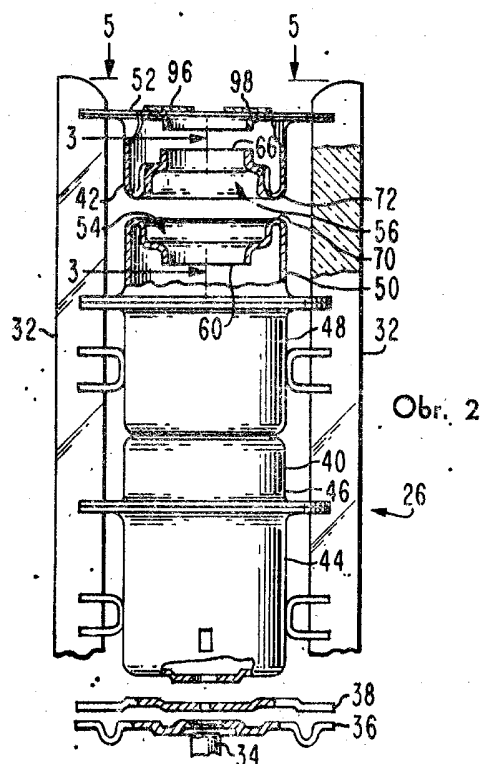
(73) Majitel patentu RCA CORPORATION, NEW YORK, NEW YORK (Sp. st. a.)

(54) Barevná obrazovka s elektronovými tryskami typu IN LINE

1

Vylepšená barevná obrazovka obsahuje elektronovou trysku (26) typu IN LINE pro generování a směřování tří elektronových paprsků (28), tj. středového paprsku a dvou postranních paprsků, po komplanárních drahách směrem ke stínítku (22) obrazovky. Elektronová tryska je opatřena hlavní zaostřovací čočkou pro zaostřování elektronových paprsků, vytvořenou dvěma od sebe vzdálenými elektrodami (40; 42), které mají tři otvory v jedné řadě (58, 60, 62; 64, 66, 68). Každá elektroda má obrubu (70, 72). Obruby obou elektrod jsou umístěny proti sobě. Děrovaná část každé elektrody se nachází ve vybrání (54, 56) vzdáleném od obruby. Šířka (D) vybrání (56) je alespoň u jedné z elektrod (42) širší u drah postranních paprsků než šířka (C) u dráhy středového paprsku, takže šířka obruby (72) elektrody (42) je užší u drah postranních paprsků než u dráhy středového paprsku, měřeno kolmo k rovině, v níž leží dráhy elektronových paprsků.

2



Vynález se týká barevné obrazovky s elektronovými tryskami typu IN LINE, s rozšířenými zaostřovacími čočkami pro zmenšení sférické aberace.

Každá ze tří elektronových trysek typu IN LINE je navržena tak, aby vytvářela nebo směřovala výhodně tři elektronové paprsky ve společné rovině a dále směřovala tyto paprsky po konvergentních drahách v rovině směrem k bodové nebo malé ploše konvergence těsně u stínítka obrazovky. U jednoho typu elektronové trysky IN LINE popsané v US patentovém spise 3 873 879 zveřejněného Hughesem 25. 03. 1975 jsou vytvořeny hlavní elektrostatické zaostřovací čočky pro zaostřování elektronových paprsků mezi dvěma elektrodami, označenými jako první a druhá urychlující a zaostřovací elektroda. Tyto elektrody jsou opatřeny čepičkovitými prvky s patkami umístěnými proti sobě. Ve vybrání patky jsou vytvořeny tři otvory pro vytvoření průchodu tří elektronových paprsků a pro vytvoření tří samostatných hlavních zaostřovacích čoček, tj. každá pro jeden elektronový paprsek. Ve výhodném provedení je vnější průměr elektronové trysky vytvořen tak, aby se tryska hodila k hrdlu obrazovky 29 mm.

Vzhledem k tomuto požadavku na velikost jsou umístěny navzájem velmi těsně vedle sebe tři zaostřovací čočky, čímž vzniká přísné omezení pro konstrukci zaostřovací čočky. Je známo, že větší průměr zaostřovací čočky umožňuje menší sférickou aberaci, která omezuje kvalitu zaostřování.

Vedle průměru zaostřovací čočky je důležitá také vzdálenost mezi plochami elektrod zaostřovací čočky, protože větší vzdálenost, která vytváří menší gradient napětí v čočce, zmenšuje také sférickou aberaci.

Nevýhodou je, že větší vzdálenost mezi elektrodami za obvyklou mezní hodnotou, asi 1,27 mm není zásadně přípustná pro ohyb paprsků z elektrostatických nábojů na skle hrdla pronikajících mezi elektrodami, které zhoršují konvergenci elektronových paprsků.

Byla vyřešena elektronová tryska, kde je hlavní zaostřovací čočka vytvářena dvěma od sebe vzdálenými elektrodami. V každé elektrodě je vytvořeno mnoho otvorů, jejichž počet je roven počtu elektronových paprsků, a také závisí na obrubě, přičemž obruby těchto dvou elektrod jsou umístěny proti sobě. Děrovaná část každé elektrody je umístěna ve vybrání vzdálené od obruby. Úkolem hlavní zaostřovací čočky je vytvářet malý gradient napětí potřebný pro omezování sférické aberace.

Kvůli nesouměrnému tvaru obrub dvou elektrod nejsou složky napětí horizontálního a vertikálního zaostřování pro vnitřní a vnější trysky stejné. Ve vertikálním směru dosahuje středový elektronový paprsek většího zaostřovacího účinku než postranní paprsky, kde je zaostřovací geometrie částečně vázaná obloukem kružnice. K tomu dochází, pro-

tože pronikání vertikálního pole je větší ve šterbině vytvořené obrubou než u okrajové části. Obdobně i horizontální zaostřovací složka u vnějších elektronových paprsků může být účinnější než středový paprsek, protože horizontální pole klesá rychleji na stranách obrub než ve středu vytvořeného vybrání. Proto je třeba upravit geometrii obruby, aby byly v rovnováze účinky zaostřovacích polí elektronových paprsků.

Vylepšená barevná obrazovka podle vynálezu má elektronovou trysku typu IN LINE pro generování a směřování tří elektronových paprsků, tj. středového paprsku a dvou postranních paprsků, po komplanárních drahách směrem ke stínítku obrazovky. Elektronová tryska je opatřena hlavní zaostřovací čočkou pro zaostřování elektronových paprsků, vytvořena dvěma od sebe vzdálenými elektrodami, přičemž v každé jsou vytvořeny tři oddělené otvory v jedné řadě typu IN LINE.

Každá elektroda je opatřena obrubou. Obruby těchto dvou elektrod jsou umístěny navzájem proti sobě. Děrovaná část každé elektrody je vždy umístěna u vybrání vzdáleného od obruby. Šířka obruby je alespoň u jedné z elektrod užší u dráh postranních paprsků než u dráhy středového paprsku, měřeno kolmo k rovině, ve které leží dráhy elektronových paprsků.

Na výkresech znázorňují:

Obr. 1 je bokorys částečně v osovému řezu stínicí masky barevné obrazovky podle vynálezu.

Obr. 2 je částečný osový řez vhodného příkladu provedení elektronové trysky znázorněné čárkovaně na obr. 1.

Obr. 3 je částečný osový řez elektrodami G3 a G4 elektronové trysky na obr. 2.

Obr. 4 je čelní pohled na elektrodu G4 znázorněnou na obr. 3 ve směru 4—4.

Obr. 5 je průmět stigmátorů na elektrodě G4 podle obr. 2 ve směru 5—5.

Obr. 6 je osový řez elektrodou G4 v jiném příkladu provedení elektronové trysky znázorněné čárkovaně na obr. 1.

Obr. 7 je čelní pohled na elektrodu G4 podle obr. 6.

Na obr. 1 je znázorněn bokorys pravoúhlé barevné obrazovky opatřené skleněným pláštěm 10, která sestává z pravoúhlého čelního krytu 12 a trubkovitého hrdla 14 spojeného pravoúhlým trychtýřem 16. Čelní kryt 12 sestává ze stínítka 18 a z příruby 20, která je utěsněně spojena s pravoúhlým trychtýřem 16. Mozaikové trojbarevné luminiscenční stínítko 22 je upevněno vnitřní plochou stínítka 18. Stínítko je výhodně provedeno jako mřížka s luminiscenčními řádky rozšiřujícími se značně kolmo k řádkování vysokofrekvenčního rastru obrazovky, tj. kolmo k rovině na obr. 1.

Elektroda pro selekci barev opatřená mnoha otvory a vytvořená jako stínicí maska 24 je pružně upevněna běžným způsobem v určené vzdálenosti od stínítka 22.

Vylepšená elektronová tryska **26** typu IN LINE, znázorněná schematicky čárkovane na obr. 1, je středově upevněna na hrdle **14** a je určena pro generování a směřování tří elektronových paprsků **28** po komplanárních drahách přes stínicí masku **24** na stínítko **22**.

Obrazovka na obr. 1 je navržena pro používání s vnější magnetickou vychylovací jednotkou, tak jak je schematicky znázorněna vychylovací jednotka **30** obepínající hrdlo **14** a čelní kryt **12** v okolí jejich spojení.

Vychylovací jednotka **30** vytváří magnetická pole, kterým jsou vystaveny tři elektronové paprsky **28**, které způsobují horizontální a vertikální rozklad paprsků na pravoúhlém rastru stínítka **22**. Počáteční rovina vychylování (u nulového vychylování) je znázorněna na obr. 1 ve směru P—P asi uprostřed vychylovací jednotky **30**. V důsledku okrajového pole se zvětšuje vychylovací pásmo obrazovky osově, a to od vychylovací jednotky **30** směrem k oblasti elektronové trysky **26**. Pro jednoduchost není na obr. 1 zakresleno skutečné zakřivení drah vychylovaných paprsků ve vychylovacím pásmu.

Podrobnosti provedení elektronové trysky **26** jsou znázorněny na obr. 2 až 5. Elektronová tryska **26** sestává ze dvou nosných tyčí **32**, na kterých jsou upevněny různé elektrody. Tyto elektrody mají tři stejně vzdálené komplanární katody **34** (pro každý paprsek jednu), elektrodu **36** řídicí mřížky **G1**, elektrodu **38** stínicí mřížky **G2**, první urychlovací a zaostřovací elektrodu **40** (**G3**) a druhou urychlovací a zaostřovací elektrodu **42** (**G4**), které jsou umístěny na skleněných nosných tyčích **32** v uvedeném pořadí. Každá z elektrod **G1** až **G4** je opatřena třemi otvory v jedné řadě, aby umožňovala průchod tří komplanárních elektronových paprsků.

Hlavní elektrostatická zaostřovací čočka v elektronové trysce **26** je vytvořena mezi elektrodou **40** (**G3**) a elektrodou **42** (**G4**). Elektroda **40** (**G3**) je opatřena čtyřmi čepičkovitými prvky **44**, **46**, **48** a **50**. Otevřené konce dvou z těchto prvků, **44** a **46** jsou navzájem spojeny a otevřené konce těch druhých dvou prvků **48** a **50** jsou rovněž navzájem spojeny. Uzavřený konec třetího prvku **48** je připevněn k uzavřenému konci druhého prvku **46**. Přestože je elektroda **40** (**G3**) znázorněna v provedení se strukturou se čtyřmi částmi, může být zhotovena z jiného počtu prvků, jakož i z jednoho prvku téže délky. Elektroda **42** (**G4**) je také tvaru čepičky, ale má svůj otevřený konec uzavřen deskou **52** s otvory.

Čelní uzavřený konec elektrody **40** (**G3**) a elektrody **42** (**G4**) mají uvnitř velká vybrání **54** a **56**. Vybrání **54** a **56** vytvářejí odstup části uzavřeného konce elektrody **40** (**G3**), která je opatřena třemi otvory **58**, **60** a **62**, od části uzavřeného konce elektrody **42** (**G4**), která je opatřena třemi otvory **64**, **66** a **68**. Zbývající části uzavřených konců elektrody **40** (**G3**) a elektrody **42** (**G4**) vytvářejí obruby **70** a **72**, které se naopak rozšiřují po o-

krajích kolem vybrání **54** a **56**. Obruby **70** a **72** jsou nejuzavřenějšími částmi elektrod **40** a **42**. Bylo zjištěno, že působení vertikálního zaostřování na středový elektronový paprsek může být omezeno zmenšením šířky obruby **72** elektrody **42** (**G4**), přičemž se divergentní strana elektrostatické čočky vytvoří v a mezi vybráním **54** a **56**.

Podle obr. 4 je vybrání **56** v elektrodě **42** (**G4**) širší u postranních paprsků než u středového paprsku, přičemž se šířka měří kolmo k rovině drah elektronových paprsků. Rovněž bylo zjištěno, že působení horizontálního zaostřování na oba vnější paprsky může být omezeno zmenšením délky vybrání **56** v elektrodě **42** (**G4**).

Elektronová tryska **26** podle obr. 2 vytváří hlavní zaostřovací čočku s podstatně zmenšenou sférickou aberací ve srovnání s předchozími uvedenými elektronovými tryskami. Zmenšení sférické aberace je způsobeno zvětšením rozměrů hlavní ohniskové čočky.

Ke zvětšení velikosti čočky dojde vytvořením otvorů v elektrodách. U prvních elektronových trysek typu IN LINE byly soustředovány nejsilnější ekvipotenciální čáry elektrostatického pole u dvojice proti sobě se nacházejících otvorů. Ale u elektronové trysky **26** podle obr. 2 se rozšiřují nejsilnější ekvipotenciální čáry spojitě od prostoru mezi obrubami **70** a **72**, takže převládající část hlavní zaostřovací čočky se zdá být jednoduchou velkou čočkou, rozprostírající se mezi drahami tří elektronových paprsků. Zbývající část hlavní zaostřovací čočky je vytvořena slabšími ekvipotenciálními čarami, umístěnými u otvorů v elektrodách. Provedení a výhody elektronové trysky **26** jsou uvedeny v US přihlášce vynálezu PV 7737-81.

Zde se uplatňuje působení šterblinového astigmatismu vytvářeného hlavní zaostřovací čočkou jako výsledek pronikání vertikálního zaostřovacího pole volnými plochami ve vybrání. Tento jev je způsobován větším zhušťováním ekvipotenciálních čar vertikálních než horizontálních. Pronikání pole způsobuje, že v zaostřovací čočce je silnější vertikální čočka než horizontální. Korekce tohoto astigmatismu se provádí v elektronové trysce **26** podle obr. 2 u otevřených horizontálních šterbin na výstupu elektrody **42** (**G4**). Vlastní provedení má šířku šterbiny rovnu polovině průměru čočky, přičemž je šterbina umístěna na druhé ploše elektrody **42** (**G4**) v 86 % průměru čočky.

Tato šterbina je vytvořena dvěma pásky **96** a **98**, znázorněnými na obr. 2 a 5, které jsou přivařeny k desce **52** s otvory **42** (**G4**), tak aby se rozprostíraly napříč třemi otvory na desce **52**. Aby staticky konvergovaly oba vnější paprsky se středním paprskem, je délka **E** vybrání **56** v elektrodě **42** (**G4**) nepatrně větší než délka **E** vybrání **54** v elektrodě **40** (**G3**) podle obr. 3. Působení délky většího vybrání v elektrodě **42** (**G4**) je stejné jako u

odsazených otvorů podle US patentového spisu 3 772 554 vydaného Hughesem 13. 11. 1973.

Některé důležité rozměry elektronové trysky, jakož i elektronové trysky **26** podle obr. 2, ale bez štěrbin vytvořené pásy **96** a **98**, jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka

Vnější průměr hrdla obrazovky	29,09 mm
Vnitřní průměr hrdla obrazovky	24,00 mm
Vzdálenost mezi elektrodami 40 a 42 (G3 a G4)	1,27 mm
Vzdálenost středů sousedních otvorů v elektrodě 40 (G3) (A na obr. 3)	6,6 mm
Vnitřní průměr otvorů 58 , 60 a 62 v elektrodě 40 (G3) (B na obr. 3)	5,4 mm
Šířka vybrání 56 u dráhy středového paprsku v elektrodě 42 (G4) (C na obr. 4)	6,30 mm
Šířka vybrání 56 drah vnějších paprsků v elektrodě 42 (G4) (D na obr. 4)	7,02 mm
Délka vybrání 56 v elektrodě 42 (G4) (E na obr. 3)	20,7 mm
Délka vybrání 54 v elektrodě 40 (G3) (F na obr. 3)	20,2 mm
Hloubka vybrání v elektrodách 40 a 42 (G na obr. 3)	1,65 mm
Šířka elektrody G3	6,99 mm

U ostatních provedení elektronové trysky typu IN LINE může měřit hloubka **G** vybrání v elektrodách **40** a **42** od 1,30 mm do 2,80 mm a hloubky těchto vybrání v obou elektrodách **40** a **42** se mohou navzájem lišit.

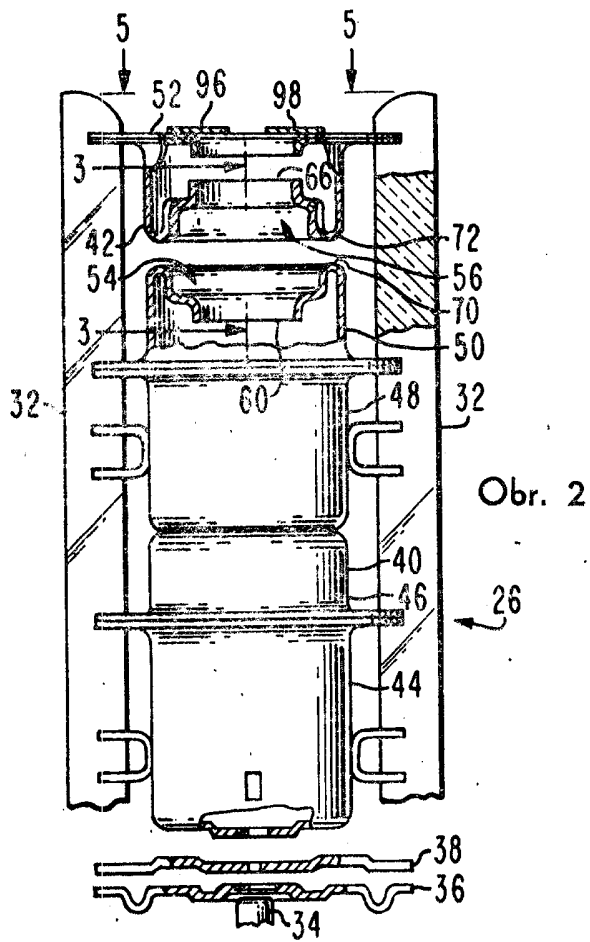
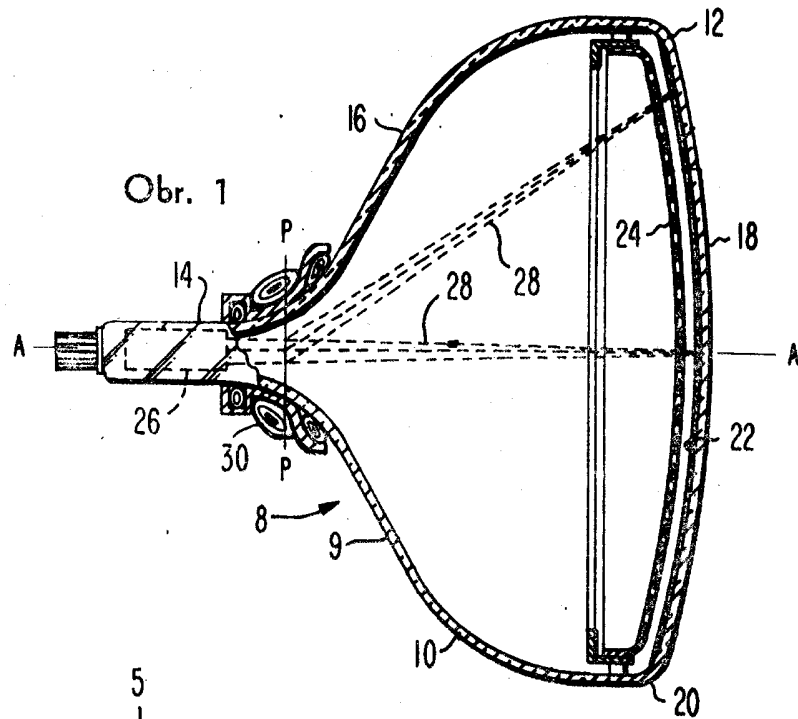
Ačkoliv je elektroda **42** (G4) elektronové trysky **26** u provedení na obr. 2 až 5 znázorněna jako jediný čepičkovitý prvek, může být vyrobena například ze dvou prvků. Tedy obr. 6 a 7 zobrazují elektrodu **100** (G4) u jiného provedení elektronové trysky **26**, znázorněné na obr. 1. Elektroda **100** (G4) má první deskovitý prvek **102** opatřený třemi otvory **104**, **106** a **108** a druhý trubkovitý prvek **110** upevněný k prvnímu deskovitému prvku **102**. Druhý trubkovitý prvek **110** má vybrání **112**, směřující k elektrodě **G3** (není znázorněno) elektronové trysky a omezený obrubou **114**. Podobně jako obruba **72** elektrody **42** (G4) znázorněné na obr. 4, je obruba **114** elektrody **100** (G4) znázorněná na obr. 7 užší u drah postranních paprsků než u dráhy středového paprsku. Druhý trubkovitý prvek **110** má také stěnu **116**, která spoje na s obrubou **114** omezuje velké vybrání **118** na elektrodě **100** (G4). Vybrání **118** způsobuje odstup části elektrody **100** (G4), která je opatřena třemi otvory **104**, **106** a **108**, od části elektrody **G3** obsahující vybrání.

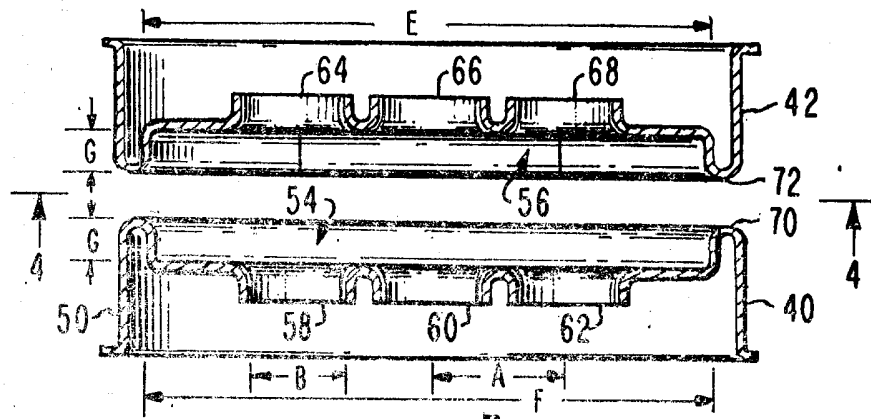
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Barevná obrazovka s elektronovými tryskami typu IN LINE pro generování a směrování tří elektronových paprsků, tj. středového paprsku a dvou postranních paprsků, po komplánárních drahách směrem ke stínítku obrazovky, přičemž elektronová tryska má hlavní zaostřovací čoučku pro zaostřování elektronových paprsků, která je vytvořena dvěma od sebe vzdálenými elektrodami, kde je každá z nich opatřena třemi otvory uspořádanými v jedné řadě a dále obrubami, přičemž obruby těchto dvou elektrod jsou umístěny navzájem proti sobě a děro-

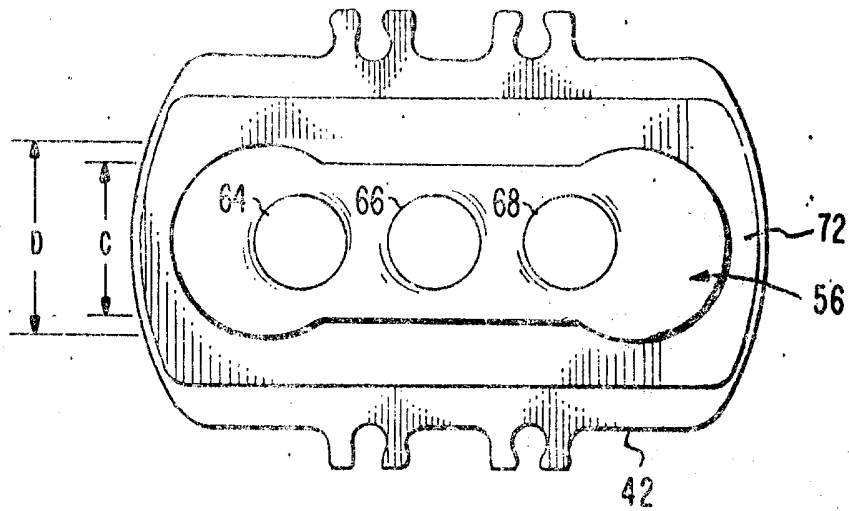
vaná část každé elektrody se nachází u vybrání vzdáleného od obruby, vyznačující se tím, že šířka obruby (**72**; **114**) je alespoň u jedné z elektrod (**42**; **100**) u drah postranních paprsků užší než její šířka u dráhy středového paprsku, měřeno kolmo k rovině, v níž leží dráhy elektronových paprsků.

2. Barevná obrazovka podle bodu 1, vyznačující se tím, že šířka (D) vybrání (**56**) v jedné elektrodě (**42**) je větší u dráhy postranních paprsků než šířka (C) u dráhy středového paprsku, měřeno kolmo k rovině, v níž leží dráhy elektronových paprsků.

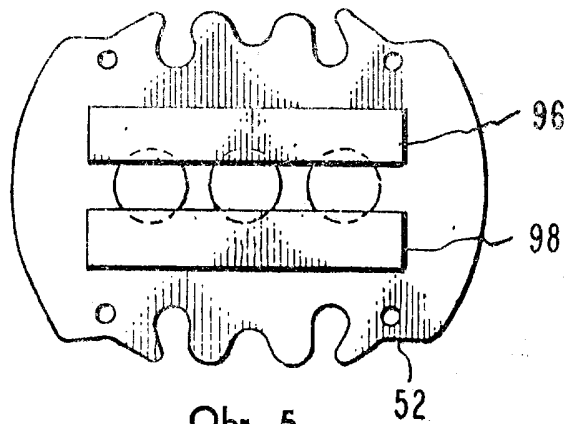




Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

