POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

OPIS PATENTOWY 115766

Patent dodatkowy
do patentu nr ———

Zgłoszono: 29.03.77 (P. 197002)

Pierwszeństwo: ———

Zgłoszenie ogłoszono: 06.11.78

Opis patentowy opublikowano: 15.04.1983

Int. Cl.[2]
H01J 31/02
H01J 29/56

CZYTELNIA
Urzędu Patentowego
w Łodzi

Twórcy wynalazku: Wieslaw Wojciech Siekanowicz, Charles Hammond Anderson, Thomas Lloyd Credelle

Uprawniony z patentu: RCA Corporation, Nowy Jork (Stany Zjednoczone Ameryki)

Płaskie urządzenie obrazowe

1

Przedmiotem wynalazku jest płaskie urządzenie obrazowe z zespołem odchylającym przeznaczonym do kierowania wiązki elektronów na ekran obrazowy tego urządzenia, zwłaszcza do ograniczania prowadzenia oraz selektywnego odchylania wiązek elektronów.

Od dawna czynione były starania zmierzające do zredukowania wymiaru głębokości (grubości) lampy obrazowej w celu uzyskania zasadniczo płaskiego urządzenia obrazowego.

Jedno z proponowanych rozwiązań polega na zastosowaniu bańki o kształcie płaskiego pudełka, którego jedna z większych ścianek jest płytą czołową, na której umieszczony jest ekran luminoforowy. Wyrzutnia elektronowa kieruje elektrony wzdłuż lampy w kierunku zasadniczo równoległym do ekranu. Elementy odchylające zapewniają selektywne odchylanie elektronów na kolejne punkty ekranu w celu uzyskania wymaganego wybierania. Lampa obrazowa tego typu jest opisana w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 2928014 w wynalazku zgłoszonym przez W. R. Aiken'a zatytułowanym „Lampa kineskopowa z układem elektronicznym" opublikowanym 08.03. 1960 r.

Przy stosowaniu tej zasady technicznej wyłaniają się problemy realizacji płaskich urządzeń obrazowych o dużych ekranach, takich jak z ekranami o wymiarach w przybliżeniu 75 cm x 100 cm. W urządzeniach o tak dużych wymiarach wymagana jest wewnętrzna konstrukcja nośna określonego typu zabezpieczająca lampę próżniową przed implozją. Urządzenie z taką wewnętrzną konstrukcją nośną opisano w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 2858464.

2

W lampie z wewnętrzną konstrukcją nośną utrzymanie w stanie skupionym i prowadzenie wiązki elektronów jest bardziej krytyczne, gdyż wymaga zabezpieczenia przed oddziaływaniem konstrukcji nośnej na wiązkę elektronów. Przy oddalaniu się wiązki emitowanych elektronów od źródła, elektrony te mają tendencję do rozbiegania się, co powoduje powiększenie wymiarów poprzecznych wiązki.

W przypadku, gdy rozrzut elektronów jest wystarczający na to, żeby elektrony stykały się z konstrukcją nośną, części lampy zostają naładowane elektrycznie, co narusza poprawne działanie lampy.

Znanym jest, że utrzymanie w stanie skupionym wiązki elektronów może być realizowane za pomocą prowadnic wiązek wytwarzających pole elektrostatyczne oddziaływujące na elektrony wiązki w ten sposób, że te elektrony skupiają się w stosunkowo wąską wiązkę w czasie przelotu elektronów w przestrzeni bańki. Prowadnica wiązki służy do odchylania wiązki w kierunku ekranu luminoforowego w wybranych punktach wzdłuż toru wiązki.

Dla uproszczenia konstrukcji takiego płaskiego

urządzenia obrazowego jest korzystnym, aby prowadnice wiązki miały stosunkowo prostą konstrukcję, to jest aby prowadnica mogła być wykonana z minimalnej liczby części, które mogą być łatwo zmontowane a przy tym realizować wymagane od nich funkcje.

Przedmiotem wynalazku jest płaskie urządzenie obrazowe zawierające bańkę próżniową, składającą się ze ścianki tylnej, ścianki czołowej równoległej do ścianki tylnej, na której powierzchni wewnętrznej nałożony jest ekran luminoforowy, ścianek bocznych oraz wewnętrznej konstrukcji nośnej, zabezpieczającej płaską bańkę próżniową przed implozją, w której to bańce w sekcji wyrzutni elektronowej umieszczona jest wyrzutnia elektronowa wieloczłonowa, przeznaczona do wytwarzania i kierowania wielu wiązek elektronów w kierunku ścianki bocznej przeciwległej do tej ścianki bocznej, wzdłuż której usytuowana jest wyrzutnia elektronowa, zasadniczo prostoliniowymi torami równoległymi do ścianki czołowej z ekranem luminoforowym, a w sekcji odchylenia, przylegającej bezpośrednio do sekcji wyrzutni elektronowej, usytuowane są prowadnice ogniskujące.

Każda prowadnica jest przyporządkowana co najmniej jednej wiązce elektronów, i usytuowane równolegle do torów wiązek elektronów w początkowych ich odcinkach, są one przeznaczone do skupiania elektronów w wiązkach i odchylania wiązek ku ekranowi luminoforowemu w wybieranych punktach torów wiązek.

Każda prowadnica składa się z rozmieszczonych z pewnym odstępem na ściance tylnej bańki próżniowej przewodników prostopadłych do kierunku torów wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, płaskiej elektrody równoległej do płaszczyzny przechodzącej przez tory wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, która to elektroda siatkowa jest umieszczona w pewnym odstępie od płaszczyzny wyznaczonej torami wiązek w początkowych ich odcinkach i w której to elektrodzie siatkowej wykonane są otwory rozmieszczone na całej powierzchni elektrody siatkowej i uszeregowane w taki sposób, iż kierunek tego uszeregowania odpowiada kierunkowi, wyznaczonemu torami wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, przez które to otwory przelatują elektrony wiązki odchylonej ku ekranowi luminoforowemu.

Zgodnie z wynalazkiem w sekcji odchylenia w przestrzeni między elektrodą siatkową a ścianą tylną bańki próżniowej są rozmieszczone elektrody ogniskujące, z których każda jest przyporządkowana jednej wiązce elektronów, skierowane równolegle do torów wiązek emitowanych przez wyrzutnię elektronową. Otwory płaskiej elektrody siatkowej są rozmieszczone tak, iż ich ścianki wzdłużne są skierowane równolegle do torów wiązek i są usytuowane naprzeciwko przyporządkowanej elektrody ogniskującej. Ścianki poprzeczne tych otworów są skierowane do torów wiązek.

Przewodniki rozmieszczone na ściance tylnej

bańki próżniowej mają różne szerokości. Przy tym środek każdego z otworów w elektrodzie siatkowej jest usytuowany nad jednym z węższych przewodników, a środek ścianki poprzecznej każdego z otworów jest usytuowany nad jednym z szerszych przewodników.

W prowadnicy ogniskującej między płaską elektrodą siatkową a ścianką czołową z ekranem luminoforowym umieszczona jest druga płaska elektroda siatkowa z otworami, z których każdy jest usytuowany nad jednym z otworów w pierwszej elektrodzie siatkowej.

Korzystne jest, gdy pierwsze z przewodników rozmieszczonych na ściance tylnej bańki próżniowej są ukształtowane tak, iż mają obszary szersze łączone obszarami węższymi, a drugie z przewodników sąsiadujące z pierwszymi przewodnikami mają obszary szersze usytuowane między obszarami węższymi pierwszych przewodników i obszary węższe usytuowane między obszarami szerszymi pierwszych przewodników tak, iż długość każdego obszaru szerszego każdego z pierwszych przewodników mierzona w kierunku prostopadłym do kierunku wyznaczonego torami wiązek elektronów jest równa długości obszaru węższego każdego z drugich przewodników, a długość każdego obszaru węższego pierwszych przewodników mierzona w tym samym kierunku jest równa długości obszaru szerszego każdego z drugich przewodników, przy czym otwory w elektrodzie siatkowej są uszeregowane w kolumnach równolegle do kierunku wyznaczonego torami wiązek, których to kolejna liczba odpowiada liczbie ogniskowanych wiązek i rozmieszczona nad obszarami szerszymi pierwszych przewodników, ścianki wzdłużne otworów są usytuowane nad obszarami węższymi pierwszych przewodników, a ścianki poprzeczne tych otworów są usytuowane nad obszarami węższymi drugich przewodników.

Między pierwszą elektrodą siatkową o ścianką czołową z ekranem luminoforowym umieszczona jest druga elektroda siatkowa z rozmieszczonymi otworami, z których to otworów każdy jest usytuowany nad otworem w pierwszej elektrodzie siatkowej.

Pierwsze przewodniki z przewodników rozmieszczonych na ściance tylnej bańki próżniowej mają obszary szersze w kształcie eliptycznym połączone obszarami węższymi, a pierwsza elektroda siatkowa ma otwory w kształcie odwzorowującym kształt szerszych obszarów pierwszych przewodników, z których to otworów każdy jest usytuowany nad szerszym obszarem każdego z pierwszych przewodników.

Korzystne jest również, gdy równoległe przewodniki rozmieszczone na ściance tylnej bańki próżniowej prostopadle do kierunku wyznaczonego torami wiązek elektronów mają jednakowe szerokości, a elektroda siatkowa ma prostokątne otwory uszeregowane w rzędach równoległych do torów wiązek, których to rzędów liczba odpowiada liczbie ogniskowanych wiązek elektronów, z których to otworów każdy jest usytuowany nad jednym

z przewodników rozmieszczonych na tylnej ściance bańki próżniowej.

Między pierwszą elektrodą siatkową i ścianką czołową z ekranem luminoforowym umieszczona jest druga elektroda siatkowa z otworami, z których każdy jest umieszczony nad odpowiednim otworem w pierwszej elektrodzie siatkowej.

Korzystne jest poza tym, gdy równoległe przewodniki rozmieszczone na tylnej ściance bańki próżniowej prostopadle do kierunku wyznaczonego torami wiązek elektronów mają jednakowe szerokości, a elektroda siatkowa ma otwory uszeregowane w kolumnach równoległych do kierunku wyznaczonego torami wiązek, których to kolumn liczba odpowiada liczbie ogniskowanych wiązek, z których to otworów pierwsze otwory i drugie otwory tworzą osobne kolumny równoległe do kierunku wyznaczonego torami wiązek i rzędy prostopadłe do kierunku wyznaczonego torami wiązek, przy czym środki drugich otworów w każdej z tworzonej przez nich kolumnie są przesunięte względem środków pierwszych otworów w każdej z sąsiednich tworzonych przez nich kolumn w kierunku wzdłużnym o połowę odległości między kolejnymi otworami w kolumnie, a w kierunku prostopadłym do kierunku wyznaczonym przez tory wiązek o odległość mniejszą niż wynosi szerokość otworów mierzona w kierunku prostopadłym do kierunku wyznaczonego torami wiązek.

Między pierwszą elektrodą siatkową o ścianką czołową bańki próżniowej z ekranem luminoforowym umieszczona jest druga elektroda siatkowa z otworami pierwszymi i drugimi, z których to otworów pierwsze otwory i drugie otwory tworzą osobne kolumny równoległe do kierunku wyznaczonego torami wiązek i rzędy prostopadłe do wyznaczonego torami wiązek, przy czym otwory pierwsze i drugie w drugiej elektrodzie siatkowej są rozmieszczone według takiego samego układu, jak w pierwszej elektrodzie siatkowej z tym, że pierwsze otwory uszeregowane w rzędach usytuowanych nad rzędami pierwszych otworów w pierwszej elektrodzie siatkowej są przesunięte względem pierwszych otworów w pierwszej elektrodzie siatkowej o połowę odległości między środkami tych otworów, a drugie otwory uszeregowane w rzędach usytuowanych nad rzędami drugich otworów w pierwszej elektrodzie są przesunięte względem drugich otworów w pierwszej elektrodzie siatkowej o połowę odlległości między środkami tych otworów.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia płaskie urządzenie obrazowe w widoku perspektywicznym w częściowym przekroju, fig. 2 — część jednego z przykładu wykonania prowadnicy wiązki w widoku perspektywicznym w częściowym przekroju przeznaczonej dla urządzenia z fig. 1, fig. 3 — przekrój poprzeczny części prowadnicy wiązki z fig. 2, fig. 4 — przekrój podłużny części prowadnicy wiązki z fig. 2 wzdłuż linii 4—4 z fig. 3, fig. 5 — inny przykład wykonania prowadnicy wiązki w widoku perspektywicznym w częściowym przekroju, fig. 6 — przekrój poprzeczny części prowadnicy wiązki z fig. 5, fig. 7 — przekrój podłużny części prowadnicy wiązki z fig. 5 wzdłuż linii 7—7 z fig. 6, fig. 8 — część innego przykładu wykonania elektrody w widoku z góry przeznaczonej dla prowadnicy wiązki z fig. 5, fig. 9 — część jeszcze innego przykładu wykonania elektrody siatkowej w widoku z góry przeznaczonej do zastosowania z elektrodami pokazanymi na fig. 8 w prowadnicy wiązki z fig. 5, fig. 10 — przekrój poprzeczny innego wykonania prowadnicy wiązki, fig. 11 — przekrój wzdłuż linii 11—11 na fig. 10, fig. 12 — część jeszcze innego wykonania prowadnicy wiązki w widoku perspektywicznym w częściowym przekroju, fig. 13 — przekrój poprzeczny części prowadnicy wiązki pokazanej na fig. 12, fig. 14 — przekrój wzdłuż linii 14—14 na fig. 13, fig. 15 — widok perspektywiczny w częściowym przekroju części zmodyfikowanej prowadnicy wiązki z fig. 12—14, fig. 16 — przekrój podłużny prowadnicy wiązki pokazanej na fig. 15, przy czym przekrój wykonano wzdłuż jednego z torów wiązki, fig. 17 — przekrój wzdłuż linii 17—17 na fig. 16, fig. 18 — przekrój wzdłuż linii 18—18 na fig. 16, fig. 19 — przekrój podłużny ilustrujący inny przykład wykonania skupiającej prowadnicy wiązki pokazanej na fig. 12—18.

Na figurze 1 przedstawiony jest jeden z przykładów wykonania urządzenia obrazowego **10** według wynalazku. Urządzenie obrazowe składa się z osłony próżniowej **12**, zwykle szklanej, podzielonej na sekcję obrazową **14** i sekcję **16** wyrzutni elektronowej. Sekcja obrazowa obejmuje prostokątną ściankę czołową **18**, na której wytworzony jest ekran, oraz ściankę tylną **20**, prostokątną usytuowaną w pewnym odstępie od ścianki czołowej i równoległą do tej ścianki przedniej. Ścianki czołowa **18** i tylna **20** są połączone ściankami bocznymi **22**. Ścianki przednia **18** i tylna **20** mają takie wymiary, aby wymiary ekranu wynosiły 75 x 100 cm, a odstęp między tymi ściankami wynosił od 2,5 do 7,5 cm.

Pomiędzy ścianką czołową **18** i ścianką tylną **20** znajduje się wiele usytuowanych w pewnym odstępie równoległych ścianek nośnych **24** przebiegających od sekcji wyrzutni **16** do ścianki bocznej **22** znajdującej się po stronie przeciwnej. Ścianki nośne **24** pełnią rolę wymaganej wewnętrznej konstrukcji nośnej bańki próżniowej **12** przeciwdziałającej siłom zewnętrznego ciśnienia atmosferycznego i dzielą sekcję obrazową **14** na wiele kanałów **26**.

Na wewnętrznej powierzchni ścianki czołowej **18** naniesiony jest ekran luminoforowy **28**. Ekran luminoforowy **28** może być ekranem dowolnego dobrze znanego typu takim, jakie stosowane są obecnie w lampach elektronowo-promieniowych, np. w lampach obrazowych telewizji czarno-białej lub telewizji kolorowej. Na ekranie luminescencyjnym **28** nałożona jest warstwowa metalizacji **30**, wytworzona metodą napylenia próżniowego, stanowiąca elektrodę.

Sekcja wyrzutni **16** stanowi przedłużenie sekcji obrazowej **14** i jest usytuowana wzdłuż jednego zbioru sąsiednich części końcowych kanałów **26**. Sekcja wyrzutni może mieć dowolny kształt odpo-

wiedni do umieszczenia w niej określonej wyrzutni elektronów.

Wyrzutnie znajdujące się w sekcji wyrzutni **16** mogą mieć dowolną konstrukcję odpowiednią do selektywnego kierowania wiązki elektronów wzdłuż każdego z kanałów **26**. Na przykład struktura wyrzutni może składać się z wielu indywidualnych wyrzutni umieszczonych na końcach kanałów **26** przeznaczonych do kierowania oddzielnych wiązek elektronów wzdłuż kanałów. Struktura wyrzutni może składać się z liniowej katody usytuowanej wzdłuż sekcji wyrzutni **16** przez końce kanałów **26** i dostosowaną do selektywnego kierowania poszczególnych wiązek elektronów wzdłuż kanałów.

W każdym z kanałów **26** usytuowane są prowadnice ogniskujące przeznaczone do utrzymania w stanie skupionym elektronów kierowanych w postaci wiązek do kanału, które to elektrony poruszają się torem biegnącym wzdłuż kanału. Każda prowadnica ma również elementy przeznaczone do odchylania przyporządkowanej wiązki w kierunku ekranu luminescencyjnego **28** w różnych punktach toru wiązki rozmieszczonych wzdłuż kanału **26**.

Na figurach 2, 3 i 4 pokazano jeden z przykładów realizacji prowadnicy ogniskującej według niniejszego wynalazku, umieszczoną w kanale **26**. Jak pokazano, w każdym kanale **26** umieszczone są cztery prowadnice ogniskujące. Jednakże należy zaznaczyć, że każdy kanał **26** może mieć dowolną wymaganą liczbę prowadnic.

Prowadnice ogniskujące według przedstawionego przykładu realizacji mają dwie ułożone na przemian grupy przewodników **34** i **36** umieszczone na wewnętrznej powierzchni ścianki tylnej **20** poprzecznie do kierunku kanałów **26**. Przewodniki **34** i **36** wykonane są w postaci pasków materiału o dobrej przewodności elektrycznej, takiego jak metal nałożony warstwą na wewnętrznej powierzchni ścianki tylnej **20** metodą odparowywania próżniowego lub inną metodą. Przewodniki **34** i **36** są rozmieszczone z pewnym odstępem na całej długości kanału **26**.

Wskazane jest, aby przewodniki **36** były szerszę, to jest aby ich wymiary wzdłuż kanału były większe od wymiarów przewodników **34**. Jednakże nie wyklucza się ewentualności, aby przewodniki **36** i **34** miały jednakową szerokość.

Pierwsza metalowa elektroda siatkowa **38** jest umieszczona na całej długości kanału **26** równolegle do ścianki tylnej **20** w pewnym odstępie od ścianki tylnej **20**. Pierwsza elektroda siatkowa **38** jest zamocowana w rowkach wykonanych w ściankach nośnych **24**. Pierwsza elektroda siatkowa **38** ma budowę regularną, składa się z jednakowych fragmentów, z których każdy ma krzyżujące się pod kątem prostym elementy **38a** i **38b**. Jeden z tych elementów **38a** jest usytuowany prostopadle do kierunku kanału **26**. Przy tym każdy z elementów **38a** jest usytuowany naprzeciwko i równolegle do jednego z przewodników **36**.

Elementy **38a** mogą mieć zasadniczo taką samą szerokość jak przewodniki **36**. Zaleca się, aby ich szerokość była nieco mniejsza, niż szerokość przewodników **36**.

Inne elementy **38b** umieszczone są równolegle do kierunku kanału **26**. Tak więc krzyżujące się elementy **38a** i **38b** tworzą zbiór prostokątnych otworów **38c** w pierwszej elektrodzie siatkowej **38**. Przy tym otwory **38c** są rozmieszczone w kilku rzędach wzdłuż kanału **26**.

Wzdłuż kanału **26** umieszczonych jest wiele elektrod ogniskujących **40**. Przy tym są one umieszczone z zachowaniem pewnego odstępu pomiędzy pierwszą elektrodą metalową **38** i przewodnikami **34** i **36**. Elektrody ogniskujące **40** są umieszczone równolegle i w pewnej odległości jedna od drugiej, przy czym każda z elektrod **40** jest usytuowana naprzeciwko odpowiednich elementów **38b** pierwszej elektrody siatkowej skierowanych wzdłuż kanału **26**.

Jak pokazano, każda z elektrod ogniskujących **40** wykonana jest z drutu metalowego o przekroju kołowym i ma średnicę zasadniczo równą szerokości elementu **36b** pierwszej elektrody skierowanych wzdłuż kanału **26**.

Jednakże należy zaznaczyć, że elektrody **40** mogą mieć oczywiście inny dowolny przekrój poprzeczny, lecz ich szerokość nie powinna być większa niż szerokość elementów wzdłużnych **38b** siatki **38**.

Druga metalowa elektroda siatkowa **42** usytuowana jest w kanale **26** równolegle i w pewnym odstępie od pierwszej elektrody metalowej **38** przed ścianką czołową **18**. Druga elektroda siatkowa **42** jest umocowana w rowkach ścianek nośnych **24**. W drugiej elektrodzie siatkowej **42** znajduje się wiele otworów **44**. Każdy z otworów ma zasadniczo takie same wymiary i jest usytuowany dokładnie naprzeciw odpowiednich otworów **38c** pierwszej elektrody siatkowej **38**. Zatem otwory **44** są rozmieszczone w kilku rzędach na całej szerokości kanału **26**.

W przykładzie realizacji lampy obrazowej według wynalazku typowymi wymiarami elementów prowadnicy ogniskującej są następujące wymiary: pierwsza elektroda siatkowa **38** jest odsunięta od przewodników **34** i **36** o około 1,02 mm, natomiast druga elektroda siatkowa **42** jest odsunięta od pierwszej elektrody siatkowej **38** o około 0,25 mm. Każda z elektrod ogniskujących **40** ma średnicę około 0,25 mm i jest odsunięta od przewodników **34** i **36** o około 0,25 mm, natomiast odległość pomiędzy ich środkami wynosi około 3,56 mm.

W pierwszej elektrodzie siatkowej **38** elementy **38a** mają szerokość około 0,61 mm, a odległość pomiędzy ich środkami wynosi 1,52 mm.

Elementy **38b** mają szerokość około 0,25 mm, a środki ich są odsunięte od siebie na odległość około 3,56 mm. Szerokość przewodników **36** na całej długości kanału **26** wynosi około 0,61 mm, natomiast szerokość przewodników **34** wynosi około 0,41 mm.

Podczas pracy urządzenia obrazowego **10** wysoki potencjał dodatni, zwykle około +125V, jest początkowo przykładany do każdego z przewodników **34**. Na drugiej elektrodzie siatkowej **42** jest utrzymywany potencjał około 180V. Niski poten-

cjał dodatni, zwykle około +56V, jest przykładany do każdego z przewodników **36**, do pierwszej elektrody siatkowej **38** i do każdej z elektrod **40**.

Wyrzutnie elektronowe umieszczone w sekcji wyrzutni wytwarzają elektrony i kierują kilka wiązek elektronów do każdego kanału **26**. Wiązki elektronów są kierowane pomiędzy ściankę tylną **20** i pierwszą elektrodę siatkową **38**, przy czym każda wiązka znajduje się pomiędzy parą sąsiadujących elektrod **40**, wobec czego elektrony wiązek przelatują zasadniczo prostoliniowym torem wzdłuż kanału **26**.

Na figurze 3 i figurze 4 wiązki elektronów **46** zaznaczono liniami przerywanymi.

Jak pokazano na fig. **3**, na skutek różnicy potencjałów pomiędzy elektrodami **40** i przewodnikami **34** wytwarza się pomiędzy nimi pole elektrostatyczne, którego linie siłowe są oznaczone za pomocą strzałek **48**. Na skutek różnicy potencjałów pomiędzy pierwszą elektrodą siatkową **38** i drugą elektrodą siatkową **42** również wytwarza się pole elektrostatyczne, którego linie siłowe są oznaczone strzałkami **50**. W wyniku oddziaływania pól elektrostatycznych na elektronów wiązki **46** zapobiega się lub ogranicza się oddalanie elektronów z wiązki w czasie ich przelotu w kanale i ustala poprzeczne położenie wiązek **46** podczas przelotu elektronów wzdłuż prowadnicy.

Jak pokazano na fig. **4**, na skutek różnicy potencjałów pomiędzy przewodnikami **34** i **36** wytwarza się pole elektrostatyczne pomiędzy przewodnikami, którego linie siłowe są oznaczone strzałkami **52**. Linie siłowe oznaczone strzałkami **53** wyznaczają fale elektrostatyczne wytwarzane pomiędzy elementami **38a** pierwszej elektrody siatkowej **38** i odpowiednimi elementami drugiej elektrody siatkowej **42**.

W czasie przelotu elektronów każdej wiązki w przestrzeni pomiędzy pierwszą elektrodą siatkową **38** i ścianką tylną **20** z przewodnikami **34** i **36** kolejne pola elektrostatyczne oddziaływują na elektrony wiązek, dzięki czemu uzyskuje się okresowe skupianie (ogniskowanie) elektronów w wiązkach.

Połączenie okresowego ogniskowania i ograniczania poprzecznego ruchu elektronów utrzymuje elektrony w wiązce na całej długości prowadnicy lub do momentu, gdy są one z niej wyprowadzone. Tak więc każda prowadnica ogniskująca obejmuje parę sąsiadujących ze sobą elektrod **40** i odcinki przewodników **34** i **36** oraz fragmenty pierwszej i drugiej elektrody siatkowych **38** i **42**, usytuowane nad elektrodami **40**.

W celu wyprowadzenia wiązki elektronów **46** z prowadnicy, zmienia się biegunowość potencjału przykładanego do przewodnika **34** na ujemną, przykładowo na —60V.

Gdy elektrony wiązki przelatują nad tym przewodnikiem **34**, są one przyciągane przez elektrodę siatkową **42**, mającą duży potencjał dodatni. Tak więc elektrony wiązki mogą być odchylone od przewodnika **34** o potencjale ujemnym, przejść przez pobliski otwór **38c** pierwszej elektrody siatkowej **38** oraz przez znajdujący się w tej samej linii otwór **44** drugiej elektrody siatkowej **42** i wyjść z prowadnicy.

Elektrony wiązki **46** są przyciągane do ekranu luminoforowego **28** na skutek dużego dodatniego potencjału warstwy metalizacji **30**, co powoduje, że elektrony wiązek trafiają w ekran luminoforowy.

Działanie jednego z przykładów wykonania urządzenia obrazowego **10** polega na tym, że przewodnik **34** znajdujący się najbliżej ścianki bocznej **22** leżącej w pobliżu sekcji wyrzutni **16** jest pierwszym przewodnikiem przełączanym na niski potencjał. Wobec tego wszystkie wiązki **46** we wszystkich kanałach **26** zostaną odchylone w punkcie znajdującym się w pobliżu tej ścianki bocznej **22** tak, iż zostaną wyprowadzone z przyporządkowanych im prowadnic i skierowane ku ekranowi luminoforowemu **28**.

Kolejne elektrody **34** są przełączane na niski potencjał kolejno na całej długości kanałów w taki sposób, że wiązki są wyprowadzane z prowadnic w różnych punktach toru wiązki wzdłuż kanału. W ten sposób realizowane jest wybieranie kolejnych linii na ekranie luminoforowym **28**.

Na ekranie luminoforowym **28** może być uzyskany obraz wizyjny w wyniku realizacji tych przełączeń z odpowiednią prędkością i poprzez modulowanie różnych wiązek w sekcji wyrzutni **16** w każdym wybieraniu linii.

Odtwarzany obraz może być oglądany przez przednią ściankę **18** bańki **12**.

Wybieranie linii może rozpocząć się w punkcie znajdującym się najdalej od sekcji wyrzutni **16**, tak, że punkt, w którym następuje odchylenie wiązki od jej toru prostoliniowego przemieszcza się stopniowo w kierunku przeciwległej ścianki bocznej **22** położonej najbliżej do sekcji **16** lub też przełączenie potencjału przykładanego do kolejnych elektrod **34** może być realizowane w dowolnej wymaganej kolejności w celu uzyskania wymaganego obrazu na ekranie luminoforowym **28**.

Na figurze 5, **6** i **7** pokazano inny przykład wykonania prowadnicy ogniskującej, która może być zastosowana w urządzeniu obrazowym **10**. Prowadnica według tego przykładu wykonania jest zasadniczo identyczna do prowadnicy pokazanej na fig. 2—4 z tą różnicą, że nie występują w niej elektrody **40**, a przewodniki **34** i **36** są zastąpione przewodnikami **134** i **136** skonstruowanymi w sposób pozwalający realizować za ich pomocą funkcje ogniskowania realizowane w poprzednim przykładzie wykonania za pomocą elektrod **40**.

Przewodniki **134** i **136** mają postać pasków z materiału przewodzącego prąd elektryczny, takiego jak metal nałożony warstwowo metodą odparowywania próżniowego na tylnej ściance **20** na całej długości kanału **26**. Każdy z przewodników **134** ma wiele prostokątnych szerszych obszarów **134a** połączonych węższymi obszarami **134b**.

Każdy z szerszych obszarów **134a** ma powierzchnię nieco mniejszą niż poszczególne otwory **138c** pierwszej elektrody siatkowej **136** w pierwszym przykładzie wykonania a jego usytuowanie odpowiada umiejscowieniu odpowiedniego otworu.

Obszary węższe **134b** usytuowane są tak, iż ich środek pokrywa się ze środkiem elementu **138b** siatki **138** skierowanego wzdłuż kanału **26**, przy

czym długość siatki **138** tego obszaru jest zasadniczo równa szerokości elementu **138b**.

Każdy z przewodników **136** składa się z obszarów szerszych **136a** połączonych obszarami węższymi, przy tym każdy z obszarów szerszych **136a** mieści się między odpowiednimi obszarami węższymi **134b** sąsiednich dwóch przewodników **134**. Tak więc linia przechodząca przez środki obszarów szerszych **136a** przewodników **136** pokrywa się z linią przechodzącą przez środki elementów **138b** pierwszej metalowej elektrody siatkowej **138**, a długość tych obszarów szerszych **136a** jest nie większa od szerokości elementów **138b** elektrody siatkowej **138**.

W typowym wykonaniu prowadnicy ogniskującej pierwsza elektroda siatkowa **138** jest oddalona od przewodników **134** i **136** o około 0,76 mm, natomiast druga elektroda siatkowa **142** jest oddalona od pierwszej elektrody siatkowej **138** o około 0,25 mm. Elementy **138a** pierwszej elektrody siatkowej **138** mają szerokość około 0,51 mm, a odległości pomiędzy ich środkami wynoszą około 1,52 mm. Elementy **138b** mają szerokość około 0,25 mm, a odległości pomiędzy ich środkami wynoszą około 3,56 mm.

Jak podano poprzednio, wymiary przewodników **134** i **136** odpowiadają wymiarom elementów **138a** i **138b** oraz wymiarom otworów **138c** pierwszej elektrody siatkowej **138**.

W czasie pracy urządzenia obrazowego **10** zawierającego opisaną wyżej strukturę ogniskującą, podawane napięcia i działanie elementów są zasadniczo takie same, jak w przypadku opisanej prowadnicy ogniskującej, pokazanej na fig. 2—4. Jak pokazano na fig. 7, podczas przelotu elektronów każdej wiązki **146** wzdłuż prowadnicy, elektrony są okresowo skupiane na skutek oddziaływania pól elektrostatycznych wytworzonych w obszarach pomiędzy przewodnikami **134** i **136** oraz pomiędzy elektrodami siatkowymi **132** i **142** przez co uzyskuje się utrzymanie elektronów w wiązce w stanie skupienia.

Jak pokazano na fig. 6 ograniczenie ruchu poprzecznego elektronów w wiązce **146** jest uzyskiwane na skutek oddziaływania pól elektrostatycznych wytwarzanych pomiędzy elektrodami siatkowymi **138** i **142** oraz pomiędzy obszarami szerszymi **136a** przewodników **136** i obszarami szerszymi **134a** przewodników **134**.

Odprowadzenie elektronów **146** z prowadnic uzyskiwane jest w ten sam poprzednio opisany sposób poprzez przełączenie biegunowości potencjałów przykładanych do przewodników **134**, na przykład na —60V. Zatem w tym przykładzie realizacji prowadnicy ogniskującej ograniczenie bocznego ruchu elektronów w wiązce jest uzyskiwane drogą odpowiedniego zaprojektowania przewodników **134** i **136**, a nie za pomocą elektrod ogniskujących **40**.

Ponieważ przewodniki **134** i **136** mają postać warstwy metalizacji nałożonej na powierzchnię ścianki tylnej **20**, łatwiej jest ukształtować przewodnik o dowolnym wymaganym kształcie niż właściwie umocować elektrody drutowe **40** w określonej odległości pomiędzy ścianką tylną **20** i pierwszą elektrodą metalową **38**.

W prowadnicy ogniskującej według drugiego przykładu wykonania prostokątny kształt szerszych obszarów **134a** przewodników **134** powoduje, że wytworzone pole elektrostatyczne nie jest jednorodne i w strefach narożnych odznacza się zwiększonym natężeniem, co może powodować przebicia.

Celem wyeliminowania tego zjawiska korzystne jest nadanie bardziej zaokrąglonych kształtów obszarów w celu wyeliminowania ostrych załamań. Przykładowo na fig. 8 pokazano przewodnik **234** mający szersze obszary **234a** zasadniczo o kształcie elipsy, której główna oś jest skierowana prostopadle do osi kanałów **26**.

Eliptyczne szersze obszary **234a** są połączone za pomocą węższych obszarów łączących **234b**, usytuowanych wzdłuż głównych szerszych obszarów **234c**. Kształt przewodników **236** jest wyznaczony kształtem przewodników **234** bowiem przewodnik **236** zajmuje obszar zasadniczo między dwoma kolejnymi przewodnikami **234**.

Zaokrąglone kształty szerszych obszarów **234** nie tylko zmniejszają możliwość przebicia, lecz również powodują, że oddziaływanie pól elektrostatycznych na elektrony wiązki stają się bardziej jednorodne wzdłuż wiązki elektronów.

W przypadku, gdy szersze obszary **234a** przewodników **234** są zaokrąglone stosuje się pierwszą siatkę **238**, w której powinny mieć kształt odpowiadający kształtowi tych szerszych obszarów. Przykładowo, na fig. 9 pokazano pierwszą siatkową elektrodę **238** z wykonanymi w niej otworami **238c**, których kształt odpowiada eliptycznemu kształtowi szerszych obszarów **234a** przewodników **234**.

Na figurze 10 i 11 pokazano przykład innego wykonania prowadnicy ogniskującej, która może być zastosowana w urządzeniu obrazowym **10**. Prowadnica ogniskująca według tego przykładu wykonania jest zasadniczo identyczna z prowadnicą ogniskującą pokazaną na fig. 2—4 z tym wyjątkiem, że nie występują tu elektrody **40** i druga elektroda siatkowa **42**. Prowadnica ogniskująca według tego przykładu wykonania działa zasadniczo w taki sam sposób, jak poprzednio opisana prowadnica pokazana na fig. 2—4.

Jednak, jak pokazano na fig. 10 ograniczenie bocznych przemieszczeń elektronów wiązki **346** jest uzyskiwane na skutek oddziaływania pól elektrostatycznych wytworzonych pomiędzy elementami wzdłużnymi **338b** elektrody siatkowej **338** i poszczególnymi przewodnikami **334** oraz warstwą metalizacji **30** luminoforu **28**. Do warstwy metalizacji **30** zwykle przykładany jest wysoki potencjał od +2000 V do +8000 V, którego wartość zależy od potencjału katody generującej elektrony w sekcji wyrzutni **16** i od odległości pomiędzy warstwą metalizacji **30** i elektrodą siatkową **338**.

Gdy odległość pomiędzy warstwą metalizacji **30** i elektrodą siatkową **338** wynosi około 17,02 mm, wystarczające natężenie pól elektrostatycznych uzyskuje się przy potencjale równym około 5000 V.

Jeżeli ta odległość jest większa, potencjał również powinien być większy, natomiast gdy odległość jest mniejsza, potencjał może być odpowiednio mniejszy.

Jak pokazano na fig. 11, podczas przelotu elektronów wiązek **346** wzdłuż prowadnicy, okresowe skupienie wiązki uzyskiwane jest na skutek oddziaływania pól elektrostatycznych wytworzonych w obszarach między przewodnikami **334** i **336** oraz pomiędzy elementami **338a** elektrody siatkowej **338** oraz warstwą metalizacji **30**.

Jak już poprzednio wspomniano przy omawianiu prowadnicy ogniskującej pokazanej na fig. 2—4 wyprowadzenie wiązki elektronów **346** z prowadnicy uzyskuje się poprzez przełączenie potencjałów przyłożonych do przewodników **334**, przykładowo na —10 V. Tak więc taka prowadnica ogniskująca funkcjonuje zasadniczo w taki sam sposób, jak prowadnica ogniskująca pokazana na fig. 2—4. Jednak ta prowadnica ogniskująca ma znacznie prostszą konstrukcję w porównaniu z prowadnicą ogniskującą pokazaną na fig. 2—4, gdyż ma tylko jedną elektrodę siatkową.

Prowadnica ogniskująca, pokazana na fig. 2—4 i prowadnica ogniskująca, pokazana na fig. 10—11, mogą obie pracować raczej w warunkach, w których wszystkie przewodniki umieszczone na ściance tylnej **20**, to znaczy przewodniki **34** i **36** oraz przewodniki **334** i **336** mają jednakowe duże potencjały, na przykład 125 V, niż w warunkach, gdy niektóre z tych przewodników mają duży potencjał a inne — mały.

Korzyścią tego, że wszystkie przewodniki mają jednakowe potencjały jest to, że dla takiej prowadnicy potrzebny jest prostszy układ elektryczny. Przy tym każdy przewodnik każdego ze zbiorów przewodników może być łączony z sąsiednim przewodnikiem drugiego zbioru przewodników tak, iż może być uzyskany dowolny wymagany kształt tych przewodników.

Natomiast wadą takiego urządzenia jest to, że zmniejsza się przy tym natężenie ogniskującego pola elektrostatycznego na skutek czego zmniejsza się oddziaływanie tego pola na elektrony wiązek i zmniejszają się właściwości ogniskujące prowadnicy.

Na figurach 12—14 pokazano jeszcze inny przykład wykonania prowadnicy ogniskującej według wynalazku, która może być stosowana w urządzeniu obrazowym **10**. W każdym kanale **26** bańki **12** pomiędzy ściankami nośnymi **24** znajduje się wiele prowadnic ogniskujących, z których pokazano cztery.

Prowadnice ogniskujące zawierają wiele równoległych przewodników **62** umieszczonych z pewnym odstępem na wewnętrznej powierzchni ścianki tylnej **20** prostopadłych do osi kanału **26** na całej jego długości. Przewodniki **62** mają postać pasków materiału przewodzącego prąd elektryczny, takiego jak metal, nałożonego warstwowo na ściance tylnej **20**.

Pierwsza metalowa elektroda siatkowa **64** jest równoległa do ścianki tylnej i jest umieszczona w pewnej odległości od ścianki tylnej **20**. Pierwsza elektroda siatkowa **64** jest umocowana w rowkach ścianek nośnych **24**. Pierwsza elektroda siatkowa **64** ma wiele wykonanych w niej prostokątnych otworów **66**. Otwory **66** są rozmieszczone w rzędach przebiegających wzdłuż i poprzecznie do osi kanału **26**. Takie rozmieszczenie otworów **66** zapewnia, że pierwsza elektroda siatkowa **64** ma elementy wzdłużne **68** skierowane wzdłuż osi kanału **26** i elementy poprzeczne **70** skierowane prostopadle do osi kanału **26**. Otwory **66** umieszczone w linii równoległej do osi kanału **26** znajdują się nad odpowiednimi przewodnikami **62** na ściance tylnej **20**.

Druga metalowa elektroda siatkowa **72** jest równoległa do pierwszej elektrody **64** i jest umieszczona w pewnej odległości od pierwszej elektrody siatkowej **64** przed ścianką czołową **18**. Druga elektroda siatkowa **72** ma wiele wykonanych w niej prostokątnych otworów **74**. Otwory **74** są rozmieszczone w rzędach skierowanych wzdłuż i poprzecznie do osi kanału **26**, przy czym każdy z otworów **74** znajduje się nad odpowiednim otworem **66** pierwszej elektrody siatkowej **64**. Zatem druga elektroda siatkowa **72** ma wzdłużne elementy **76** i poprzeczne elementy **78** tworzące mostki między otworami **74**.

Szerokość przewodników **62** w typowym wykonaniu prowadnicy ogniskującej tego typu, to jest wymiar mierzony wzdłuż kanału **26**, wynosi około 1,25 mm, natomiast odstęp między nimi wynosi około 0,25 mm. Pierwsza elektroda siatkowa **64** jest oddalona od przewodników **62** o około 0,25 mm, a druga elektroda siatkowa **72** jest oddalona od pierwszej elektrody siatkowej **64** o około 0,76 mm.

Wymiary otworów **66** i **76** elektrod siatkowych **64** i **72** mierzone w kierunku prostopadłym do osi kanału **26** wynoszą około 3,30 mm i odpowiednio wymiary tych otworów mierzone wzdłuż kanału **26** wynoszą około 0,91 mm. Otwory każdej elektrody siatkowej są rozmieszczone w kierunku poprzecznym do kanału **26** z odstępem równym około 1,78 mm a w kierunku równoległym do osi kanału **26** z odstępem równym około 0,61 mm.

Podczas pracy urządzenia obrazowego z taką prowadnicą ogniskującą, wysoki potencjał dodatni, zwykle równy około +200 V, jest dostarczany do każdego z przewodników **62**, a mały potencjał dodatni, zwykle równy około +50 V, jest przykładany do pierwszej i drugiej elektrod siatkowych **64** i **72**.

Wiązki elektronów **80** są kierowane w prowadnicach ogniskujących pomiędzy pierwszą elektrodą siatkową **64** i drugą elektrodą siatkową **72**, przy czym tor każdej wiązki **80** jest zasadniczo prostoliniowy i równoległy do powierzchni elektrod siatkowych.

Jak pokazano na fig. 13, na skutek różnicy potencjałów pomiędzy pierwszą elektrodą siatkową **64** i przewodnikami **62** wytwarza się pole elektrostatyczne pomiędzy elementami wzdłużnymi **68** pierwszej elektrody siatkowej **64** i przewodnikami **62**, którego to pola linie siłowe zaznaczone są za pomocą strzałek **82**. Pole elektrostatyczne, którego linie siłowe są oznaczone strzałkami **84**, jest wytwarzane pomiędzy wzdłużnymi elementami **76**

drugiej elektrody siatkowej **72** i warstwą metalizacji **30** nałożoną na ekranie luminoforowym **28**, co jest spowodowane różnicą potencjałów pomiędzy drugą elektrodą siatkową **72** i warstwą metalizacji **30**.

Jak poprzednio stwierdzono przy omawianiu prowadnicy ogniskującej pokazanej na fig. 10 i 11 do warstwy metalizacji **30** przykładany jest zwykle duży potencjał dodatni równy od +2000 V do +8000 V, zależny od potencjału katody generującej elektrony w sekcji wyrzutni i od odległości pomiędzy warstwą metalizacji **30** i drugą elektrodą siatkową **72**.

Jak pokazano na fig. **14**, na skutek różnicy potencjałów pomiędzy pierwszą elektrodą siatkową **64** i przewodnikami **62** wytwarzane jest pole elektrostatyczne pomiędzy elementami **68** prostopadłymi do osi kanału **68** pierwszej elektrody siatkowej **68** i przewodnikami **62**, którego to pola linie siłowe są oznaczone strzałkami **86**.

Na skutek różnicy potencjałów pomiędzy drugą elektrodą siatkową **72** i warstwą metalizacji **30** wytwarzane jest pole elektrostatyczne pomiędzy elementami **76** drugiej elektrody siatkowej i warstwą metalizacji **30**, którego to pola linie siłowe są odwzorowane strzałkami **88**. Te pola elektrostatyczne oddziaływują na elektrony wiązek **80**, co w rezultacie prowadzi do okresowego skupiania wiązki podczas przelotu elektronów wzdłuż zasadniczo prostoliniowego toru pomiędzy elektrodami siatkowymi **64** i **72**.

Połączenie wszystkich pól elektrostatycznych na elektrony sumaryczne oddziaływanie każdej wiązki **80** ogranicza ruch poprzeczny elektronów w wiązce na całej długości toru wiązki w prowadnicy ogniskującej.

Podobnie, jak w poprzednio opisanym przykładzie realizacji prowadnicy ogniskującej, wyprowadzenie wiązek elektronów z prowadnicy ogniskującej uzyskuje się poprzez przełączenie biegunowości potencjału przykładanego do przewodników **62**, na przykład na —100 V.

Zaletą omówionej prowadnicy ogniskującej w porównaniu z prowadnicą ogniskującą pokazaną na fig. 2—4 i prowadnicą pokazaną na fig. 5—6 jest prosta budowa, przejawiająca się w tym, że dla utrzymania elektronów w wiązce w stanie skupienia nie wymaga się zastosowania elektrody ogniskującej, i przewodników specjalnych kształtów. Również przewodniki z wyjątkiem przewodnika, który jest przełączany na potencjał ujemny celem wyprowadzenia wiązki z prowadnicy utrzymywane są przy tym samym potencjale, co upraszcza budowę sterującego układu elektronicznego i ogranicza do minimum straty mocy.

Chociaż budowa tej prowadnicy ogniskującej jest bardziej skomplikowana od struktury prowadnicy ogniskującej pokazanej na fig. 10 i 11, gdyż ma ona dwie elektrody siatkowe zamiast jednej, omawiana prowadnica według tego przykładu realizacji ogniskująca ma zalety polegające na zapewnieniu możliwości przykładania tego samego potencjału do wszystkich przewodników. Nawet wówczas, gdy prowadnica ogniskująca pokazana na fig. 10 i 11 pracuje z takim samym potencjałem wszystkich przewodników, jak to opisano poprzednio, ma ona tę zaletę, że zapewnia się większe oddziaływanie pól elektrostatycznych na elektrony wiązek.

Na figurze 15—18, pokazano następny przykład realizacji prowadnicy ogniskującej według wynalazku.

Ta prowadnica ogniskująca podobnie, jak prowadnica ogniskująca pokazana na fig. 12—14, ma wiele równoległych przewodników **162** umieszczonych na tylnej ściance **20** skierowanych prostopadle do osi kanału **26**. Ma również pierwszą i drugą metaliczne elektrody siatkowe **164** i **172** umieszczone w kanale **26** i umocowane w rowkach ścianek nośnych **24**.

W pierwszej elektrodzie siatkowej **164** wykonane są prostokątne otwory **166a** i **166b**. Przy tym otwory **166a** są przesunięte względem otworów **166b** w kierunku osi wzdłużnej kanału **26**, tak iż środek otworu **166b** znajduje się pośrodku między otworami **166a**, oraz w kierunku poprzecznym do osi kanału tak, iż środki otworów **166b** znajdują się pośrodku między otworami **166a**, a odstęp między środkami otworów **166a** i **166b** znajdujących się w sąsiednich kolumnach jest mniejszy od połowy długości otworu, natomiast odstęp między środkami otworów **166** i **166b** znajdujących się w sąsiednich rzędach jest nieco większy od połowy szerokości otworów.

Tak więc otwory **166a** i **166b** w pierwszej elektrodzie siatkowej **164** tworzą kolumny skierowane wzdłuż osi kanału **26** i rzędy skierowane prostopadle do osi kanału **26**, przy czym długość między osiami dwóch sąsiednich kolumn, z których jedna jest utworzona przez otwory **166a**, a druga, — przez otwory **166b** odpowiednio jest mniejsza od połowy długości otworu mierzonej w kierunku prostopadłym do osi kanału **26**, a odległość między osiami dwóch sąsiednich rzędów, z których jeden jest utworzony przez otwory **166a**, a drugi — przez otwory **166b** jest nieco większa od połowy szerokości otworów mierzonej w kierunku osi wzdłużnej kanału **26**. Poza tym środki otworów **166b** znajdują się w połowie odległości między osiami kolejnych kolumn tworzonych przez otwory **166a** i w połowie odległości między osiami kolejnych rzędów tworzonych przez otwory **166a**.

Oznacza to, że otwory **174a** i **174b** w drugiej elektrodzie siatkowej **172** również są prostokątne i również są usytuowane tak, iż tworzą kolumny i rzędy. Przy tym rzędy utworzone otworami **174a** znajdują się dokładnie nad rzędami utworzonymi przez otwory **166a** w pierwszej elektrodzie siatkowej, a rzędy utworzone otworami **174b** znajdują się nad rzędami utworzonymi przez otwory **166b** pierwszej elektrody siatkowej.

Jednakże środki otworów **174a** w drugiej elektrodzie siatkowej są przesunięte względem środków odpowiednich otworów **166a** w pierwszej elektrodzie siatkowej w kierunku prostopadłym do osi kanału **26** a środki otworów **174b** w drugiej elek-

trodzie siatkowej **172** są przesunięte względem środków otworów **166b** w pierwszej elektrodzie siatkowej **164** w kierunku prostopadłym do osi kanału **26.**

Podczas pracy urządzenia obrazowego **10** z taką prowadnicą ogniskującą do każdego z przewodników **162** przykładany jest wysoki potencjał równy około +200 V, natomiast mały potencjał dodatni równy około +50 V jest przykładany do pierwszej i drugiej elektrod siatkowych **164** i **172.** Wiązki elektronów **180** są kierowane do prowadnic ogniskujących pomiędzy pierwszą i drugą elektrodami siatkowymi **164** i **172.**

Każda wiązka **180** jest kierowana wzdłuż zasadniczo prostoliniowego toru skierowanego równolegle do kierunku, wyznaczonego nakładającymi się obszarami przesuniętych otworów **166a** i **174a** w pierwszej **164** i drugiej **172** elektrodach siatkowych.

Jak pokazano na fig. 16, 17 i 18 na skutek różnicy potencjałów pomiędzy pierwszą elektrodą siatkową **164** i przewodnikami **162** wytwarzane jest pomiędzy nimi pole elektrostatyczne, które jest odwzorowane liniami siłowymi **182.**

Na skutek różnicy potencjałów pomiędzy drugą elektrodą siatkową **172** i przewodnikami **162** wytwarzane jest pomiędzy nimi pole elektrostatyczne odwzorowywane liniami siłowymi **184.**

Na skutek różnicy potencjałów pomiędzy drugą elektrodą siatkową **172** i warstwą metalizacji **30,** do której jak poprzednio opisano, przykładany jest duży potencjał dodatni, wytwarzane jest pomiędzy nimi pole elektrostatyczne, odwzorowane liniami siłowymi **185.**

Na skutek różnicy potencjałów pomiędzy pierwszą elektrodą siatkową **164** i warstwą metalizacji **30** wytwarzane jest pomiędzy nimi pole elektrostatyczne, odwzorowane liniami siłowymi **186.** Te pola elektrostatyczne oddziałują na elektrony wiązek **180** w taki sposób, że utrzymują elektrony wiązek **180** w stanie skupionym w czasie przelotu elektronów w wiązkach torami wyznaczonymi prowadnicą ogniskującą.

Jak w innych poprzednio opisanych prowadnicach ogniskujących, wyprowadzenie wiązek **180** z prowadnic ogniskujących uzyskuje się poprzez połączenie biegunowości potencjału przykładanego do przewodników **162** na ujemną.

Zaletą tej prowadnicy ogniskującej w porównaniu z prowadnicami ogniskującymi pokazanymi na fig. 12—14 jest to, że zapewnia możliwość sterowania większą liczbą wiązek na jednostkę szerokości bańki lampy.

W urządzeniu pokazanym na fig. 12—14 wzdłuż każdej wzdłużnej kolumny otworów w elektrodach siatkowych przebiega pojedynczy tor wiązki. Jednak w urządzeniu według opisanego ostatnio przykładu realizacji wynalazku liczba torów wiązek jest prawie dwukrotnie większa niż w przypadku rozwiązania pokazanego na fig. 12—14 pod warunkiem, że oba urządzenia mają takie same poprzeczne i takie same są wymiary otworów na elektrodach siatkowych. Czym większa jest liczba prowadnic ogniskujących, tym większa jest liczba wiązek elektronów, którymi można sterować w urządzeniu obrazowym.

Na figurze 19 przedstawiono inny przykład realizacji prowadnicy ogniskującej, która może być zastosowana w urządzeniu obrazowym **10.**

Ta prowadnica ogniskująca podobnie, jak prowadnica ogniskująca, pokazana na fig. 12—14 i prowadnica ogniskująca pokazana na fig. 15—18, ma na tylnej ściance **20** wiele równoległych przewodników **262** prostopadłych do osi kanału oraz pierwszą i drugą metalowe elektrody siatkowe **264** i **272** biegnące w poprzek kanału. Pierwsza elektroda siatkowa **264** ma wiele wykonanych w niej prostokątnych otworów **266,** natomiast druga elektroda siatkowa **272** ma wiele wykonanych w niej prostokątnych otworów **274.**

Otwory elektrody siatkowej **266** i **272** mogą być rozmieszczone w sposób pokazany na fig. 12—14 lub tak, jak w przykładzie wykonania pokazanym na fig. 15—18. Jednak w tej prowadnicy ogniskującej każdy rząd otworów drugiej elektrody siatkowej **272** jest raczej przesunięty wzdłużnie względem odpowiedniego rzędu otworów pierwszej elektrody siatkowej **266,** a nie znajduje się bezpośrednio nad rzędem otworów w pierwszej elektrodzie siatkowej. Wzdłużne przesunięcie wykonane jest w kierunku odpowiadającym kierunkowi przelotu elektronów w wiązkach.

Te prowadnice ogniskujące działają w ten sam sposób jak poprzednio opisane prowadnice ogniskujące pokazane na fig. 12—14 i fig. 15—18 zależnie od rozmieszczenia otworów elektrod siatkowych. Jednak w tych prowadnicach ogniskujących wzdłużne przesunięcie otworów drugiej elektrody siatkowej **272** względem otworów pierwszej elektrody siatkowej **266** powoduje wytwarzanie pól elektrostatycznych odziaływujących na elektrony wiązek w ten sposób, że tory wiązek są odwzorowywane liniami falistymi pomiędzy elektrodami siatkowymi.

Jak pokazano na fig. 19 pola elektrostatyczne działające na elektrony wiązek **280** powodują, że elektrony przemieszczają się nieco w kierunku elektrody siatkowej **272** gdy elektrony przelatują do otworów **274** drugiej elektrody siatkowej i nieco w kierunku pierwszej elektrody siatkowej **264,** gdy przelatują obok otworów **266** pierwszej elektrody siatkowej.

W celu wyprowadzenia wiązek elektronów **280** z prowadnicy ogniskującej **260** biegunowość, potencjał przykładany do jednego z przewodników, na przykład przewodnika **262a** zostaje zmieniony na potencjał ujemny. Powoduje to, że tor wiązki elektronów odchyla się w kierunku drugiej elektrody siatkowej **272.**

Następnie elektrony **280** przelatują przez otwory **274a** drugiej elektrody siatkowej **272** i trafiają w ekran luminoforowy **28,** jak pokazano na fig. 19. Ponieważ opisane tu wiązki elektronów **280** okresowo odchyla się w kierunku otworu **274a** drugiej elektrody siatkowej oddziaływanie pól elektrostatycznych zapewniające skierowanie wyprowadzanej wiązki z prowadnicy przez otwory **274a** nie jest tak silne jak w innych przykładach wykonania i z tego powodu wyprowadzenie wiązki elek-

tronów z prowadnicy może być zrealizowane przy niższych potencjałach sterujących niż jest to realizowane w przypadkach wykonania pokazanych na fig. 12—14 i na fig. 15—18.

W prowadnicach ogniskujących pokazanych na fig. 10 i 11 mających tylko jedną elektrodę siatkową 338, nieznaczne oscylacje wiązki elektronów 346 mogą być w podobny sposób uzyskane poprzez wzdłużne przesunięcie otworów 338c względem przewodników 334 w kierunku ruchu elektronów wiązek 346.

Chociaż został opisany szczegółowo jedynie przykład wykonania urządzenia obrazowego 10 ze ściankami nośnymi pomiędzy ściankami tylną i przednią dla zabezpieczenia się przed implozją bańki próżniowej 12 to jednak należy mieć na uwadze, że w zamian ścianek nośnych mogą być stosowane konstrukcje nośne dowolnego typu, na przykład wsporniki nośne. Nie ma znaczenia rodzaj stosowanej konstrukcji nośnej pomiędzy przednią i tylną ścianką, lecz musi ona być tak ustawiona, aby tworzyła kanały prowadzące z sekcji wyrzutni 16 do ścianki bocznej znajdującej się naprzeciwko sekcji wyrzutni.

W powyższym przykładzie realizacji wynalazku opisane zostały różne elektrody siatkowe usytuowane w kanałach równolegle do ścianki tylnej i przymocowanych do ścianek nośnych. Jednakże należy mieć na uwadze, że każda z elektrod siatkowych może być wspólną elektrodą dla wszystkich kanałów.

Urządzenie obrazowe 10 może być wyposażone w dodatkowe siatki umieszczone pomiędzy prowadnicami ogniskującymi i warstwą metalizacji 30 na ekranie luminoforowym 28 i siatki te pełnią rolę prowadnic ogniskujących lub przyspieszających elektrony w wiązkach w tym czasie, gdy elektrony przelatują w przestrzeni pomiędzy prowadnicą ogniskującą i ekranem luminoforowym 28.

Jeżeli jakiekolwiek urządzenie obrazowe według wynalazku zrealizowane według jednego z przykładów wykonania przedstawionych na fig. 10—19, wykorzystujące różnicę potencjałów między warstwą metalizacji 30 i jedną z elektrod siatkowych dla zapewnienia oddziaływania skupiającego na elektrony wiązek, zawiera taką dodatkową siatkę wówczas różnica potencjałów między elektrodą siatkową prowadnicy ogniskującej a sąsiednią dodatkową siatką może być wykorzystana do zapewnienia częściowego skupiania elektronów w wiązkach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Płaskie urządzenie obrazowe zawierające bańkę próżniową, składającą się ze ścianki tylnej, ścianki czołowej równoległej do ścianki tylnej, na której powierzchni wewnętrznej nałożony jest ekran luminoforowy, ścianek bocznych oraz wewnętrznej konstrukcji nośnej, zabezpieczającej płaską bańkę próżniową przed implozją, w której to bańce w sekcji wyrzutni elektronowej umieszczona jest wyrzutnia elektronowa wieloczłonowa,

przeznaczona do wytwarzania i kierowania wielu wiązek elektronów w kierunku ścianki bocznej przeciwległej do tej ścianki bocznej, wzdłuż której usytuowana jest wyrzutnia elektronowa, zasadniczo prostoliniowymi torami równoległymi do ścianki czołowej z ekranem luminoforowym, a w sekcji odchylania, przylegającej bezpośrednio do sekcji wyrzutni elektronowej, usytuowane są prowadnice ogniskujące, z których każda jest przyporządkowana co najmniej jednej wiązce elektronów, równolegle do torów wiązek elektronów w początkowych ich odcinkach, przeznaczone do skupiania elektronów w wiązkach i do odchylania wiązek ku ekranowi luminoforowemu w wybieranych punktach torów wiązek, z których to prowadnic ogniskujących każda prowadnica składa się z rozmieszczonych z pewnym odstępem na ściance tylnej bańki próżniowej przewodników prostopadłych do kierunku torów wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, płaskiej elektrody siatkowej równoległej do płaszczyzny przechodzącej przez tory wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, która to elektroda siatkowa jest umieszczona w pewnym odstępie od płaszczyzny wyznaczonej torami wiązek w początkowych ich odcinkach i w której to elektrodzie siatkowej wykonywane są otwory rozmieszczone na całej powierzchni elektrody siatkowej i uszeregowane w taki sposób, iż kierunek tego uszeregowania odpowiada kierunkowi, wyznaczonemu torami wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, przez które to otwory przelatują elektrony wiązki odchylonej ku ekranowi luminoforowemu, **znamienne tym**, że w sekcji odchylania (14) w przestrzeni między elektrodą siatkową (38) a ścianą tylną (20) bańki próżniowej (12) są rozmieszczone elektrody ogniskujące (40), z których każda jest przyporządkowana jednej wiązce elektronów (46), skierowane równolegle do torów wiązek emitowanych przez wyrzutnię elektronową (16), a otwory (38c) płaskiej elektrody siatkowej (38) są rozmieszczone tak, iż ich ścianki wzdłużne (38b) są skierowane równolegle do torów wiązek i są usytuowane naprzeciwko przyporządkowanej elektrody ogniskującej (40), ścianki poprzeczne (38a) tych otworów (38) są skierowane prostopadle do torów wiązek, przewodniki (34, 36) rozmieszczone na ściance tylnej (20) bańki próżniowej (12) mają różne szerokości, przy czym środek każdego z otworów (38c) w elektrodzie siatkowej (38) jest usytuowany nad jednym z węższych przewodników (34), a środek ścianki poprzecznej (38a) każdego z otworów (38c) jest usytuowany nad jednym z szerszych przewodników (36).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że w prowadnicy ogniskującej między płaską elektrodą siatkową (38) a ścianką czołową (18) z ekranem luminoforowym (28) umieszczona jest druga płaska elektroda siatkowa (42) z otworami (44), z których każdy jest usytuowany nad jednym z otworów (38c) w pierwszej elektrodzie siatkowej (38).

3. Płaskie urządzenie obrazowe zawierające bańkę próżniową, składającą się że ścianki tylnej,

ścianki czołowej równoległej do ścianki tylnej, na której powierzchni wewnętrznej nałożony jest ekran luminoforowy, ścianek bocznych oraz wewnętrznej konstrukcji nośnej, zabezpieczającej płaską bańkę próżniową przed implozją, w której to bańce w sekcji wyrzutni elektronowej umieszczona jest wyrzutnia elektronowa wieloczłonowa, przeznaczona do wytwarzania i kierowania wielu wiązek elektronów w kierunku ścianki bocznej przeciwległej do tej ścianki bocznej, wzdłuż której usytuowana jest wyrzutnia elektronowa, zasadniczo prostoliniowymi torami równoległymi do ścianki czołowej z ekranem luminoforowym, a w sekcji odchylania, przylegającej bezpośrednio do sekcji wyrzutni elektronowej, usytuowane są prowadnice ogniskujące, z których każda jest przyporządkowana co najmniej jednej wiązce elektronów, równoległe do torów wiązek elektronów w początkowych ich odcinkach, przeznaczone do skupiania elektronów w wiązkach i do odchylania wiązek ku ekranowi luminoforowemu w wybieranych punktach torów wiązek, z których to prowadnic ogniskujących każda prowadnica składa się z rozmieszczonych z pewnym odstępem na ściance tylnej bańki próżniowej przewodników prostopadłych do kierunku torów wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, płaskiej elektrody siatkowej równoległej do płaszczyzny przechodzącej przez tory wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, która to elektroda siatkowa jest umieszczona w pewnym odstępie od płaszczyzny wyznaczonej torami wiązek w początkowych ich odcinkach i w której to elektrodzie siatkowej wykonane są otwory rozmieszczone na całej powierzchni elektrody siatkowej i uszeregowane w taki sposób, iż kierunek tego uszeregowania odbiega kierunkowi, wyznaczonemu torami wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, przez które to otwory przelatują elektrony wiązki odchylonej ku ekranowi luminoforowemu, **znamienne tym**, że pierwsze **(134)** z przewodników **(134, 136)** rozmieszczonych na ściance tylnej **(20)** bańki próżniowej **(12)** są ukształtowane tak, iż mają obszary szersze **(134a)** łączone obszarami węższymi **(134b)**, a drugie **(136)** z przewodników **(134, 136)** sąsiadujące z pierwszymi przewodnikami **(134)** mają obszary szersze **(136a)** usytuowane między obszarami węższymi **(134b)** pierwszych przewodników **(134)** i obszary węższe **(136b)** usytuowane między obszarami szerszymi **(134a)** pierwszych przewodników **(134)** tak, iż długość każdego obszaru szerszego **(134a)** każdego z pierwszych przewodników **(134)** mierzona w kierunku prostopadłym do kierunku wyznaczonego torami wiązek elektronów jest równa długości obszaru węższego **(136b)** każdego z drugich przewodników **(136)**, a długość każdego obszaru węższego **(134b)** pierwszych przewodników **(134)** mierzona w tym samym kierunku jest równa długości obszaru szerszego **(136a)** każdego z drugich przewodników **(136)**, przy czym otwory **(138c)** w elektrodzie siatkowej **(138)** są uszeregowane w kolumnach skierowanych równolegle do kierunku wyznaczonego torami wiązek, których to kolejna liczba odpowiada liczbie ogniskowanych wiązek i rozmieszczona nad obszarami szerszymi **(134a)** pierwszych przewodników **(134)**, ścianki wzdłużne **(138b)** otworów **(138c)** są usytuowane nad obszarami węższymi **(134b)** pierwszych przewodników **(134)**, a ścianki poprzeczne **(138a)** tych otworów **(138c)** są usytuowane nad obszarami węższymi **(136b)** drugich przewodników **(136)**.

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamienne tym**, że między pierwszą elektrodą siatkową **(138)** a ścianką czołową **(18)** z ekranem luminoforowym **(28)** umieszczona jest druga elektroda siatkowa **(142)** z rozmieszczonymi otworami **(144)**, z których to otworów **(144)** każdy jest usytuowany nad otworem **(138c)** w pierwszej elektrodzie siatkowej **(138)**.

5. Urządzenie według zastrz. 3 albo 4, **znamienne tym**, że pierwsze przewodniki **(234)** z przewodników **(234, 236)** rozmieszczonych na ściance tylnej **(20)** bańki próżniowej **(12)** mają obszary szersze **(234a)** w kształcie eliptycznym połączone obszarami węższymi **(234b)**, a pierwsza elektroda siatkowa **(238)** ma otwory **(234c)** w kształcie odwzorowującym kształt szerszych obszarów **(234a)** pierwszych przewodników **(234)**, z których to otworów **(234c)** każdy jest usytuowany nad szerszym obszarem **(234a)** każdego z pierwszych przewodników **(234)**.

6. Płaskie urządzenie obrazowe zawierające bańkę próżniową, składającą się ze ścianki tylnej, ścianki czołowej równoległej do ścianki tylnej, na której powierzchni wewnętrznej nałożony jest ekran luminoforowy, ścianek bocznych oraz wewnętrznej konstrukcji nośnej, zabezpieczającej płaską bańkę próżniową przed implozją, w której to bańce w sekcji wyrzutni elektronowej umieszczona jest wyrzutnia elektronowa wieloczłonowa, przeznaczona do wytwarzania i kierowania wielu wiązek elektronów w kierunku ścianki bocznej przeciwległej do tej ścianki bocznej, wzdłuż której usytuowana jest wyrzutnia elektronowa, zasadniczo prostoliniowymi torami równoległymi do ścianki czołowej z ekranem luminoforowym, a w sekcji odchylania, przylegającej bezpośrednio do sekcji wyrzutni elektronowej, usytuowane są prowadnice ogniskujące, z których każda jest przyporządkowana co najmniej jednej wiązce elektronów, równoległe do torów wiązek elektronów w początkowych odcinkach, przeznaczone do skupiania elektronów w wiązkach i do odchylania wiązek ku ekranowi luminoforowemu w wybieranych punktach torów wiązek, z których to prowadnic ogniskujących każda prowadnica składa się z rozmieszczonych z pewnym odstępem na ściance tylnej bańki próżniowej przewodników prostopadłych do kierunku torów wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, płaskiej elektrody siatkowej równoległej do płaszczyzny przechodzącej przez tory wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, która to elektroda siatkowa jest umieszczona w pewnym odstępie od płaszczyzny wyznaczonej torami wiązek w początkowych ich odcinkach i w której to elektrodzie siatkowej wykonane są otwory rozmieszczone na całej powierzchni elektrody siatkowej i uszeregowane w taki sposób, iż kierunek tego uszeregowania odpowiada kierunkowi, wyznaczonemu torami

wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, przez które to otwory przelatują elektrony wiązki odchylonej ku ekranowi luminoforowemu, **znamienne tym,** że równoległe przewodniki **(62)** rozmieszczone na ściance tylnej **(20)** bańki próżniowej **(12)** prostopadle do kierunku wyznaczonego torami wiązek elektronów mają jednakowe szerokości, a elektroda siatkowa **(64)** ma prostokątne otwory **(66)** uszeregowane w rzędach równoległych do torów wiązek, których to rzędów liczba odpowiada liczbie ogniskowanych wiązek elektronów, z których to otworów **(66)** każdy jest usytuowany nad jednym z przewodników **(62)** rozmieszczonych na tylnej ściance **(20)** bańki próżniowej **(12).**

7. Urządzenie według zastrz. 6, **znamienne tym,** że między pierwszą elektrodą siatkową i ścianką czołową **(18)** z ekranem luminoforowym **(28)** umieszczona jest druga elektroda siatkowa **(72)** z otworami **(74),** z których każdy jest umieszczony nad odpowiednim otworem **(66)** w pierwszej elektrodzie siatkowej **(64).**

8. Płaskie urządzenie obrazowe zawierające bańkę próżniową, składającą się ze ścianki tylnej, ścianki czołowej równoległej do ścianki tylnej, na której powierzchni wewnętrznej konstrukcji nośnej, zabezpieczającej płaską bańkę próżniową przed implozją, w której to bańce w sekcji wyrzutni elektronowej umieszczona jest wyrzutnia elektronowa wieloczłonowa, przeznaczona do wytwarzania i kierowania wielu wiązek elektronów w kierunku ścianki bocznej przeciwległej do tej ścianki bocznej, wzdłuż której usytuowana jest wyrzutnia elektronowa, zasadniczo prostoliniowymi torami równoległymi do ścianki czołowej z ekranem luminoforowym, a w sekcji odchylania, przylegającej bezpośrednio do sekcji wyrzutni elektronowej, usytuowane są prowadnice ogniskujące, z których każda jest przyporządkowana co najmniej jednej wiązce elektronów, równoległe do torów wiązek elektronów w początkowych ich odcinkach, przeznaczone do skupienia elektronów w wiązkach i do odchylania wiązek ku ekranowi luminoforowemu w wybieranych punktach torów wiązek, z których to prowadnic ogniskujących każda prowadnica składa się z rozmieszczonych z pewnym odstępem na ściance tylnej bańki próżniowej przewodników prostopadłych do kierunku torów wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, płaskiej elektrody siatkowej równoległej do płaszczyzny przechodzącej przez tory wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, która to elektroda siatkowa jest umieszczona w pewnym odstępie od płaszczyzny wyznaczonej torami wiązek w początkowych ich odcinkach i w której to elektrodzie siatkowej wykonane są otwory rozmieszczone na całej powierzchni elektrody siatkowej i uszeregowane w taki sposób, iż kierunek tego uszeregowania odpowiada kierunkowi, wyznaczonemu torami wiązek elektronów emitowanych przez wyrzutnię elektronową, przez które to otwory przelatują elektrody wiązki odchylonej ku ekranowi luminoforowemu, **znamienne tym,** że równoległe przewodniki **(162)** rozmieszczone na tylnej ściance **(20)** bańki próżniowej **(12)** prostopadle do kierunku wyznaczonego torami wiązek elektronów mają jednakowe szerokości, a elektroda siatkowa **(164)** ma otwory **(166a), 166b)** uszeregowane w kolumnach równoległych do kierunku wyznaczonego torami wiązek, których to kolumn liczba odpowiada liczbie ogniskowanych wiązek, z których to otworów pierwsze otwory **(166a)** i drugie otwory **(166b)** tworzą osobne kolumny równoległe do kierunku wyznaczonego torami wiązek i rzędy prostopadłe do kierunku wyznaczonego torami wiązek, przy czym środki drugich otworów **(166b)** w każdej z tworzonej przez nich kolumnie są przesunięte względem środków pierwszych otworów **(166a)** w każdej z sąsiednich tworzonych przez nich kolumn w kierunku wzdłużnym o połowę odległości między kolejnymi otworami w kolumnie, a w kierunku prostopadłym do kierunku wyznaczonym przez tory wiązek o odległość mniejszą niż wynosi szerokość otworów **(166a, 166b)** mierzona w kierunku prostopadłym do kierunku wyznaczonego torami wiązek.

9. Urządzenie według zastrz. 8, **znamienne tym,** że między pierwszą elektrodą siatkową **(164)** a ścianką czołową **(18)** bańki próżniowej **(12)** z ekranem luminoforowym **(28)** umieszczona jest druga elektroda siatkowa z otworami pierwszymi **(174a)** i drugimi **(174b),** z których to otworów pierwsze otwory **(174a)** i drugie otwory **(174b)** tworzą osobne kolumny równoległe do kierunku wyznaczonego torami wiązek i rzędy prostopadłe do wyznaczonego torami wiązek, przy czym otwory pierwsze **(174a)** i drugie **(174b)** w drugiej elektrodzie siatkowej są rozmieszczone według takiego samego układu, jak w pierwszej elektrodzie siatkowej **(164)** z tym, że pierwsze otwory **(174a)** uszeregowane w rzędach usytuowanych nad rzędami pierwszych otworów **(166a)** w pierwszej elektrodzie siatkowej **(164)** są przesunięte względem pierwszych otworów **(166a)** w pierwszej elektrodzie siatkowej **(164)** o połowę odległości między środkami tych otworów, a drugie otwory **(174b)** uszeregowane w rzędach usytuowanych nad rzędami drugich otworów **(166b)** w pierwszej elektrodzie **(164)** są przesunięte względem drugich otworów **(166b)** w pierwszej elektrodzie siatkowej **(164)** o połowę odległości między środkami tych otworów.

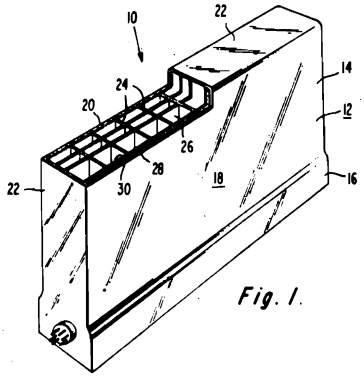


Fig. 1.

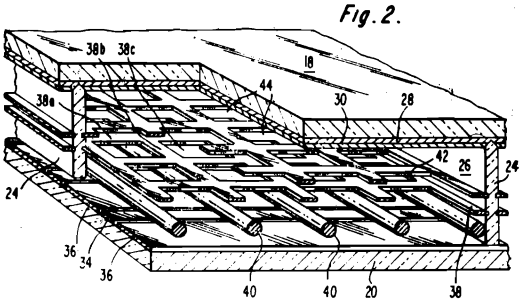


Fig. 2.

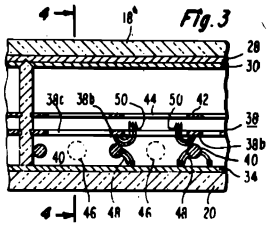


Fig. 3

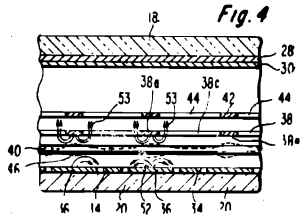


Fig. 4

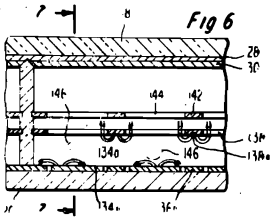


Fig 6

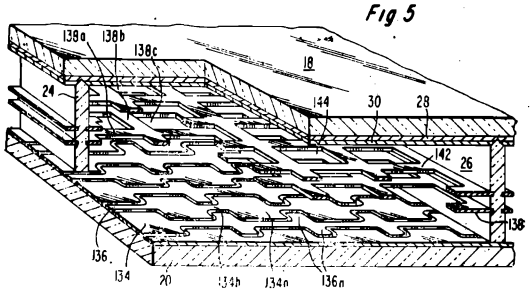


Fig 5

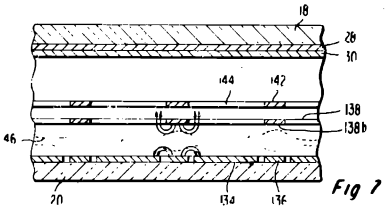


Fig 7

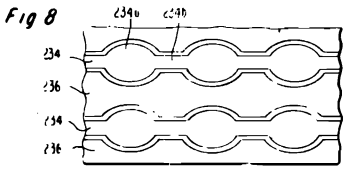


Fig 8

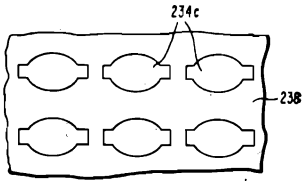
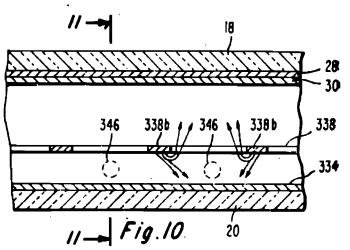


Fig. 9.



11 Fig. 10

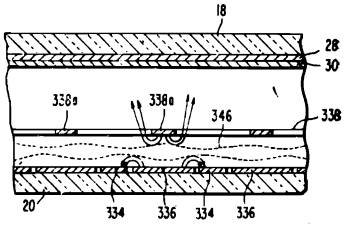


Fig 11

Fig 12

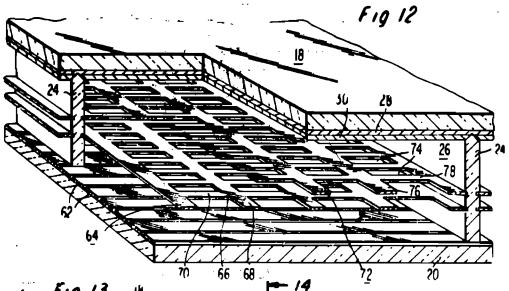


Fig 13

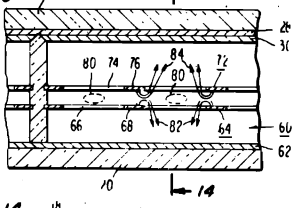


Fig 14

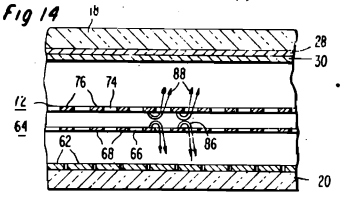


Fig.15.

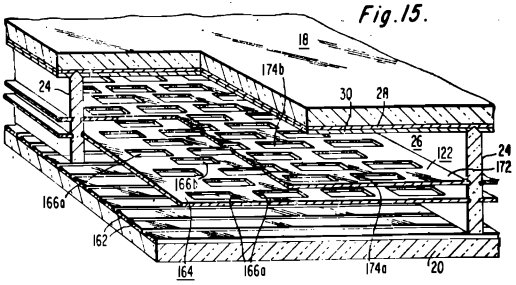


Fig.16.

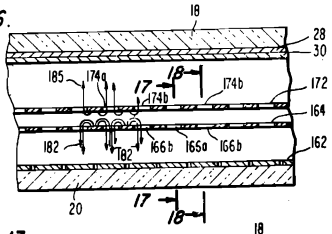
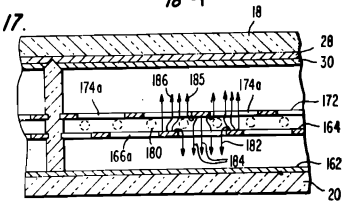


Fig.17.



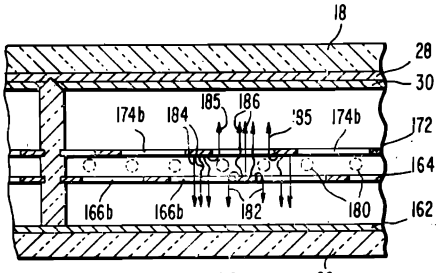


Fig. 18.

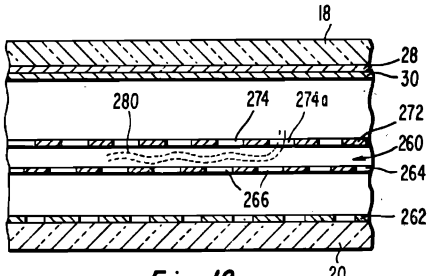


Fig. 19.

PZGraf. Koszalin A-302 100 A-4

Cena 100 zł