



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 24.06.77 (P. 199116)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 15.01.79

Opis patentowy opublikowano: 15.01.1982

Int. Cl.³

**H01J 9/42
G01M 11/02**

CZYTELNICIA

Urzędu Patentowego
Państwa Republiki Polskiej

Twórcy wynalazku: Harvey Andrew Gross, Harry Robert Frey, John David Messner, Raymond Frederick Walters

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

Sposób wykrywania wad optycznych w formie nici w oknie elektronowej lampy obrazowej

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykrywania wad optycznych w formie nici w oknie elektronowej lampy obrazowej, a zwłaszcza sposób, który umożliwia wykrywanie lamp obrazowych z wadliwymi optycznie oknami już w hucie szkła lub przy kontroli dostarczonych części w fabryce lamp. Wady, o których mowa, zwane „niemi” są niewielkimi zmianami współczynnika załamania w ograniczonych obszarach okna szklanego.

Lampa oscyloskopowa, taka jak telewizyjna lampa obrazowa zawiera szklane okno i luminescencyjny ekran nałożony na wewnętrznej powierzchni okna. Obraz wizyjny generowany na ekranie ma postać sieci wizyjnych elementów obrazowych obserwowanych przez okno. Wizyjne elementy obrazowe są niewielkimi emitującymi światło obszarami ekranu mającymi jednakowe wymiary, które są ułożone w regularną sieć. Zwykle ekran zawiera setki tysięcy takich elementów. W lampach z maskowaniem pozytywnym elementy te wyznaczone są przez wymiary i kształt plamki strumienia elektronów padającego na ekran. W lampach z maskowaniem negatywnym elementy te wyznaczone są przez wymiary i kształt otworów z maski pochłaniającej światło między ekranem obrazowym i oknem szklanym lampy. Wewnętrzna powierzchnia okna jest rytowana wskutek procesu wytwarzania lampy i/lub nakładania ekranu. Rytowanie wykańczające okna lam-

2

py daje w efekcie rozproszenie przechodzącego przez okno światła.

Wady optyczne w postaci nici występują w wytwarzanych lampach obrazowych w mniejszym lub większym stopniu. Nici przebiegają na grubości okna lampy i mogą występować w różnych odległościach od powierzchni wewnętrznej okna lampy. Nici są zwykle wynikiem niewielkich zmian w składzie szkła, jakkolwiek mogą być spowodowane również przez inne czynniki. Nici są przepuszczalne dla światła i nie powodują zmian barwy ani przejrzystości okna. Niewielkie zmiany współczynnika załamania światła typowe dla tej wady optycznej mogą powodować zniekształcenie obrazu w pewnych obszarach okna lampy.

Zniekształcenia te są szczególnie widoczne wówczas, gdy zmiana współczynnika załamania jest stosunkowo duża a nici przebiegają równolegle lub prawie równolegle do kierunku ułożenia elementów obrazu. W wielu przypadkach gdy powierzchnie graniczne nici przecinają kierunki ułożenia elementów obrazowych pod większymi kątami i nie są do nich równoległe, to obecność nici nie jest wyraźnie widoczna, nawet gdy zmiana współczynnika załamania jest stosunkowo duża. Użyty tu termin „ukierunkowanie elementów obrazowych” dotyczy optycznego efektu jaki daje uporządkowanie elementów w rzędach w określonym kierunku lub kierunkach tak, że powtórzenie rzędów daje regularną sieć elementów.

Znane są sposoby wykrywania wad optycznych w postaci nici w oknie lampy obrazowej polegające na tym, że na wewnętrzną powierzchnię okna nakłada się biały ekran, oświetla się powierzchnię tego ekranu przez okno lampy, a kontroler obserwując powierzchnię białego ekranu przez okno wykrywa miejscowe zmiany jasności spowodowane przez nici widoczne na białej powierzchni ekranu. W celu wyszukania nici kontroler patrzy na powierzchnię szkła z różnych miejsc i pod różnymi kątami. Niektórzy z nich osiągają znaczną wprawę, lecz nawet przy najlepszych warunkach i dużej wprawie nici są trudne do wykrycia, ponieważ szkło jest przezroczyste na powierzchniach 1 wokół powierzchni ograniczających nici, gdzie występuje tylko zmiana współczynnika załamania. Kontrola taka jest dodatkowo utrudniona przez zmatowienie wykańczające wewnętrznej powierzchni okna, co zaciera zarysy cieni spowodowanych przez nici, a ponadto jest utrudniona przez obecność szarego barwnika w szkłe, którego zadaniem jest zmniejszenie przepuszczalności dla światła, co jeszcze bardziej utrudnia wykrycie cieni.

Istota wynalazku polega na opracowaniu sposobu wykrywania wad optycznych w formie nici w oknie elektronowej lampy obrazowej o rozpraszającej światło powierzchni wewnętrznej obejmującego przygotowanie wzorca złożonego z optycznie kontrastujących obszarów, który to wzorec odpowiada w przybliżeniu sieci powtarzalnych elementów obrazowych jakie mają być obserwowane przez okno. Wzorec układa się blisko, korzystnie na wewnętrznej powierzchni okna i obserwuje się go przez to okno. Obszary wzorca, w których widoczne są miejscowe zniekształcenia regularności wzorca identyfikuje się jako miejsca występowania nici. Obszary, w których istnieją nici nie powodujące zniekształceń obserwowanego wzorca nie są identyfikowane jako wadliwe.

Sposób według wynalazku może być stosowany przy minimalnym wyposażeniu technicznym, kwalifikacjach i pracochłonności, przy masowej produkcji zarówno w hucie szkła przed ekspedycją wyrobów, jak i w fabryce lamp przy kontroli jakościowej zamówionych półwyrobów. Nowy sposób jest nie tylko bardziej wydajny od znanych sposobów, lecz ponadto dopuszcza te nici (tzn. przepuszcza przez kontrolę jakościową), które nie dają zakłóceń optycznych.

Sposób został bliżej objaśniony w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do realizacji sposobu według wynalazku w przekroju częściowo uproszczonym, fig. 2 — podstawę i płytę według fig. 1 w perspektywie i powiększeniu, fig. 3 — fragment wzorca liniowego jaki stosuje się w urządzeniu przedstawionym na fig. 1, fig. 4 — fragment wzorca punktowego jaki stosuje się w urządzeniu według fig. 1, fig. 5 — inny przykład wykonania urządzenia do realizacji sposobu według wynalazku w przekroju, częściowo uproszczonym.

Sposób wykrywania nici według wynalazku może być prowadzony na powierzchni stołu o osłonie ograniczającej co najmniej częściowy dostęp świat-

ła zewnętrznego do urządzenia i obsługującego to urządzenie. Urządzenie (fig. 1 i 2) zawiera źródło światła rozproszonego, na które nałożony jest przezroczysty stojak. Źródłem światła jest płytka skrzynia 11 zawierająca kilka lamp fluorescencyjnych ułożonych równolegle w szereg. Górną powierzchnię 15 skrzyni 11 oświetlaacza tworzy przezroczysta płytka z tworzywa sztucznego. W tym rozwiązaniu rozproszone światło wychodzi ze skrzyni 11 w kierunku do góry.

Podstawa 17 jest przezroczystą płytą z tworzywa sztucznego mającą na górnej powierzchni (jak przedstawiono na rysunku) wzorec 19 (opisany poniżej). Górna powierzchnia płyty z tworzywa sztucznego stanowiącej podstawę 17, na której znajduje się wzorec 19 jest dopasowana kształtem do badanego okna w lampie. Podstawa 17 wsparta jest na prostokątnej ramie 20 mającej cztery wsporniki, jeden w każdym narożu ramy 20, przy czym wsporniki są przymocowane do górnej powierzchni 15 skrzyni 11 świetlacza. Podstawa 17 ma taką długość i szerokość, że wchodzi w czołową płytę i zasłania jej całą powierzchnię obrazową, jednakże nie musi obejmować całej powierzchni okna lampy obrazowej.

W praktycznym zastosowaniu opisanego wyżej urządzenia do realizacji sposobu według wynalazku czołową płytą 23 umieszcza się na podstawie 17, tak, że wewnętrzna powierzchnia okna 25 płyty 23 przylega do wzorca 19, a boczne ścianki 26 sięgają w dół. Światło z lamp 13 przechodzi przez górną powierzchnię 15 i podstawę 17 oświetlając wzorec 19 będący regularną siecią optycznie kontrastujących pól. Kontroler przedstawiony jako symboliczne oko 27 obserwuje wzorec 19 przez okno wyszukując obszarów zniekształceń optycznych, dystorsji wzorca i mory. Brak takich elementów obszarów oznacza, że jakkolwiek mogą istnieć nici, to nie są to nici dające wady optyczne. Optycznie niepożądane nici pojawiają się jako łatwe do zaobserwowania prążki, tak, że obszar ich występowania można oznaczyć rysikiem znaczącym szkło i dany element usunąć z dalszej obróbki.

Jedną z cech sposobu według wynalazku jest to, że ujawniane są tylko nici niepożądane, które dają wady optyczne, co pozwala na dopuszczanie do dalszej obróbki szklanych okien mających nici nie powodujące wad optycznych. Uzyskuje się to przez dopasowanie struktury wzorca 19 w urządzeniu do elementarnej struktury obrazu wizyjnego, który ma być generowany na ekranie okna lampy.

Wzorec 19 (fig. 3) stanowi regularny szereg czarnych pasów 29 oddzielonych przezroczystymi obszarami 30. Wzorec liniowy stosowany jest do kontroli okien lamp, na które nałożony zostanie ekran luminescencyjny złożony z pasów materiału luminescencyjnego biegnących w jednym kierunku. Ekran taki zawiera również czarne pasy pochłaniające światło między pasami materiału luminescencyjnego. Pasy pochłaniające światło są zwane pasami chroniącymi lub czarnym tłem. Wzorec stosowany zgodnie ze sposobem według wynalazku

może mieć właśnie postać takich pochłaniających światło pasów.

Wzorzec liniowy na podstawie 17 powinien dokładnie odpowiadać strukturze ekranu jaki ma być później nałożony, zarówno pod względem szerokości jak i podziałki pasów. Generowane na ekranie elementy obrazu układają się dokładnie według struktury geometrycznej ekranu. Niektóre ekrany luminescencyjne zawierają mostki między pasami. Stwierdzono, że nie ma potrzeby odtwarzania takich mostków lub innych drobnych szczegółów we wzorcu 19. Jeden z przykładowych wzorców ma nieprzezroczyste pasy o szerokości od 0,10 do 0,15 mm przy odległości 0,25 mm między ich środkami.

Gdy kontrolowane okno jest oknem, na którym ma być nałożony luminescencyjny ekran mający postać heksagonalnej płaskiej sieci plamek, zawierający lub nie zawierający matrycę lub tło z materiału pochłaniającego światło, to kształt wzorca powinien naśladować strukturę sieci elementów obrazowych, które generowane będą na ekranie. W lampach negatywowych gdzie czarna matryca otacza elementy obrazowe wzorzec może być zasadniczo taki sam jak matryca. Wzorzec 31 (fig. 4) jest przykładem wzorca do kontroli okien przeznaczonych na ekrany punktowe. Wzorzec 31 zawiera punktowe obszary 33 przepuszczające światło oddzielone obszarami z materiału 35 nieprzezroczystego. Wymiary i kształt obszarów punktowych ściśle odpowiadają wymiarom i kształtowi plamek luminescencyjnych na ekranie, który ma być nałożony na oknie lampy.

Inny przykład realizacji sposobu według wynalazku ilustruje fig. 5. W przedstawionym tam urządzeniu podstawa 37 ma postać płyty podporowej z wzorcem 39 zamontowanej na ramie 41 zaopatrzonej w cztery wsporniki 43 (fig. 2). Podstawa 37 leży na stole 45. W odróżnieniu od urządzenia przedstawionego na fig. 2 źródło 47 rozproszzonego światła umieszczone jest u góry i światło pada pod kątem na górną powierzchnię podstawy 37. Płyta czołowa lampy umieszczona jest na podstawie 37 tak, że wewnętrzna powierzchnia okna 49 przylega do wzorca 39 a ściany boczne 51 płyty sięgają w dół. Kontroler przedstawiony przez symboliczne oko 53 obserwuje wzorzec 39 odbijający światło ze źródła 47 przez okno 49 wyszukując obszary zakłóceń optycznych, mory i obszary dystorsji wzorca. Ten drugi sposób polegający na obserwacji wzorca w świetle odbitym, a nie w świetle przechodzącym przez wzorzec nie jest sposobem korzystnym, ponieważ obszary wzorca nie są dla kontrolującego równie dobrze skontrastowane. W obu przypadkach nici są jednak widoczne. Obserwację ułatwia poruszanie się obserwującego względem całego zespołu.

Innym czynnikiem dużej wagi jest odległość wzorca od wewnętrznej powierzchni okna. Zgodnie z korzystnym przykładem wzorzec powinien przylegać do wewnętrznej powierzchni okna, jakkolwiek nie jest konieczny kontakt optyczny tych elementów. Wzorzec może być również oddalony na niewielką odległość od wewnętrznej powierzch-

ni okna do około 4 mm. Wewnętrzna powierzchnia okna jest rytowana lub w inny sposób zmatowiona. Średnia odległość między szczytem i zagłębieniem takiego rytowania wynosi zwykle 0,4 μ m. Im mniejsza jest odległość wzorca od powierzchni okna, tym lepsza jest rozdzielczość obserwowanego wzorca.

W sposobach zilustrowanych na fig. 1 i 5 wzorzec umieszczony jest przy wewnętrznej powierzchni okna i obserwowany jest przez okno od jego strony zewnętrznej. Wzorzec umieszczony przy zewnętrznej powierzchni okna nie mógłby być obserwowany od strony wewnętrznej, ponieważ obserwację taką uniemożliwia rozpraszająca światło wewnętrzna powierzchnia.

Wzorzec może być osadzony i utrzymywany w styku z zewnętrzną powierzchnią okna za pomocą innych niż opisane wyżej środków. Na przykład wzorzec może być osadzony na gąbce lub innym materiale podatnym, tak że ciężar płyty czołowej będzie powodować dopasowanie się wzorca do powierzchni wewnętrznej okna. Zgodnie z innym przykładem wzorzec może być osadzony na elastycznym wsporniku będącym częścią nadmuchiwanej komory. W takim układzie okno ustawione jest na przeciw wzorca a komora po nadmuchiowaniu dociska wzorzec do wewnętrznej powierzchni okna.

Jednakże korzystne rozwiązanie przedstawione jest na fig. 1 i 2. Wzorzec w tym rozwiązaniu może być przygotowany przez obróbkę kawałka białego, przeświecającego opalizującego arkusza pleksiglasu lub innego podobnego polimeru na takie wymiary, aby pasował do wnętrza płyty czołowej lampy. Następnie nadaje mu się odpowiedni kształt w temperaturze około 25°C do 150°C a korzystnie około 135°C, po czym arkusz ochładza się. Uformowany arkusz montuje się na ramie. Następnie metodą fotograficzną wytwarza się wzorzec na materiale fotograficznym, takim jak film Kodak Type 3 wytwarzanym przez Eastman Kodak Company, Rochester, N.Y., stosując znany w fotografii sposób uzyskania wysokokontrastowej barwy warstwy halogenków srebra.

Matrycą fotograficzną stosowaną do przygotowania wzorca może być liniowy wzorzec dostępny w handlu lub może to być matryca fotograficzna wykonana w trzech kolejnych przesuniętych względem siebie naświetleniach z zastosowaniem fotograficznych matryc przeznaczonych do wykonania masek, które mają być stosowane do wykonania matrycy na danej płycie czołowej lampy. Błonę fotograficzną osadza się na obręczy i gdy jest jeszcze mokra po obróbce wywołującej, nakłada się ją na wypukłą, powierzchnię podstawy 17, po czym pozwala się jej schnąć wolno zwykle przez jedną do dwudziestu godzin. Otrzymany wzorzec ma postać sieci jasnych, przejrzystych dla światła linii lub punktów oddzielonych przez obszary nieprzejrzyste dla światła.

Wzorzec 39 dla rozwiązania przedstawionego na fig. 5 może być wykonany podobnie metodą fotograficzną, z tą różnicą, że w miejsce wspomnianego wyżej filmu można zastosować materiał foto-

graficzny. W rezultacie otrzymuje się wzorec mający postać sieci barwnych linii lub kropek odbijających światło oddzielonych przez ciemne obszary pochłaniające światło. W rozwiązaniu tym płyta stanowiąca podstawę 37 nie musi mieć specjalnych własności optycznych. Jednakże gdy stosuje się zdejmowalny film, podstawa 37, powinna mieć matową powierzchnię odbijającą światło.

Wzorce stosowane w dowolnym z opisanych przykładów wykonania mogą być wykonane innymi sposobami, włącznie z tym, które są stosowane do wytwarzania matryc na wewnętrznej powierzchni okna. Obejmuje to także przeniesienie matrycy utworzonej na wewnętrznej, wklęsłej powierzchni czołowej na wypukłą powierzchnię podstawy.

W konstrukcji przedstawionej na fig. 1 i 2 górna powierzchnia 15 skrzyni oświetlacza może być wykonana z materiału przeświecającego, lub może być całkowicie usunięta przy zastosowaniu innych środków do wsparcia konstrukcji nośnej na wspornikach 21.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykrywania wad optycznych w formie nici w oknie elektronowej lampy obrazowej o rozpraszającej światło powierzchni wewnętrznej, przez które obserwuje się obraz wizyjny wytworzony na ekranie luminescencyjnym lampy, przy czym obraz wizyjny ma postać regularnej sieci

powtarzalnych elementów obrazowych, **znamienny tym**, że przygotowuje się wzorec mający postać sieci optycznie kontrastowych obszarów, odpowiadający kształtom sieci powtarzalnych elementów obrazowych, następnie umieszcza się ten wzorec na wewnętrznej powierzchni szklanego okna lampy, obserwuje wzorec przez to okno i określa się obszary szklanego okna, w których występują zniekształcenia wzorca.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje wzorec składający się z obszarów przepuszczających światło i obszarów zatrzymujących światło.

3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że wzorec układa się na wewnętrznej powierzchni okna lampy, a światło ze źródła rozpraszającego przepuszcza się przez obszary przepuszczające światło.

4. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że stosuje się wzorec będący obrazem fotograficznym na przejrzystym filmie odpowiadającym ogólnie kształtom wewnętrznej powierzchni okna obrazowego lampy.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się wzorec stanowiący sieć obszarów odbijających i obszarów pochłaniających światło.

6. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że wzorec opiera się na wewnętrznej powierzchni okna obrazowego, a światło przechodzi przez okno obrazowe i odbija się przez obszary nieprzepuszczalne na powrót do okna obrazowego.

