

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y

70 899

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 04.02.1971 (P. 146016)

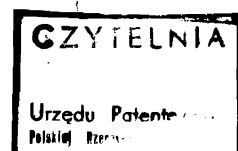
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 05.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 08.09.1975

Kl. 20d, 24

MKP B61k 9/12



Twórca wynalazku: Walter Hesse

Uprawniony z patentu Wilhelm Hegenscheid Kommanditgesellschaft,
Erkelenz (Republika Federalna Niemiec)

Urządzenie z wymienialnymi szablonami profili przeznaczone dla stanowisk pomiarowych zestawów kół kolejowych

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie z wymienialnymi szablonami profili przeznaczone dla stanowisk pomiarowych zestawów kół kolejowych, do badań różnych profili obręczy kół. Obraz poszczególnych profili wzorcowych w formie diapozytywów nakładany zostaje na wspólnej płaszczyźnie projekcyjnej z obrazem profilu badanego koła.

Znane są stanowiska pomiarowe kół kolejowych, w których badania profili obręczy dokonywane są w sposób mechaniczny lub optyczny. Sposób optyczny według podanych patentów wykazuje tę zaletę, że obraz cieniowy profilu ścierania może być widoczny w czasie obracania koła i porównywany w każdym miejscu z profilem wzorcowym. Profil wzorcowy szablonu jest przy tym przedstawiony jako szara, półprzezroczysta płaszczyzna na filmie, który przybliżony zostaje do profilu badanego. W przypadku istnienia szczelin między obrazem cieniowym obręczy koła a szablonem, pokazuje się białe miejsce. Jeśli obraz cieniowy pokrywa szablon, wówczas pokazuje się mocno szare miejsce, podczas gdy w miejscach ścisłego dopasowania obu konturów widoczny jest tylko bezwymiarowy kontur. Przy pomiarze profili mocno czarne miejsce oznacza materiał do stoczenia, zaś białe brak materiału. Urządzenie do promieniowego przesuwania szablonu umożliwia dokładne wyznaczenie nowej średnicy, natomiast urządzenia do osiowego przesuwania umożliwiają pełne wykorzystanie podanych tolerancji, dokładne wyznaczenie miejsca ściegu spawania oraz oszczędne stoczenie materiału, kosztem dopuszczalnego osłabienia obrzeża kół.

Znane stanowisko pomiarowe wykazuje jednak tę wadę, że wymaga dużego czasu na wymianę szablonu wzorca profilu, co zakłóca ciągłość cyklu pracy.

Dla różnych rodzajów pojazdów wymagane są różne profile, na przykład dla wagonów, lokomotyw, dla zestawów z kołami małymi lub z osłabionym obrzeżem, dla zestawów kół do pojazdów szybkich itp.

Ponieważ nowoczesne tokarnie zestawów kół, sterowane czujnikami, wyposażone są w szablony profili dające się szybko wymieniać, więc i przynależne stanowisko pomiarowe winno umożliwić szybką wymianę szablonów.

Znany jest dalej sposób projekcji szablonu wykonanego jako diapozytyw, wraz z obrazem cieniowym badanego profilu na wspólną płaszczyznę projekcji, jeden nad drugim, w celu porównania obu konturów. Do

nakładania obrazu najczęściej stosuje się półprzezroczyste lustra lub pryzmaty. Wymiana szablonów — diapozytywów następuje sposobem mechanicznym.

Każda mechaniczna wymiana szablonów — diapozytywów stanowi potencjalne zagrożenie dokładności drogi biegu promieni obrazów urządzenia, gdzie obowiązują wąskie tolerancje.

Celem wynalazku jest zbudowanie urządzenia, które także jako przystawka da się później dobudować do posiadanych stanowisk pomiarowych kół i które przede wszystkim pozwoli na szybką wymianę szablonów.

Zadanie to według wynalazku wykonane zostanie w ten sposób, że kilku, zamocowanym na stałe różnym szablonom — diapozytywom przyporządkowana jest odpowiednia ilość projektorów dowolnie łączanych.

W urządzeniu według wynalazku szablony — diapozytywy są nieruchome. Zmiana obrazu profilu następuje przez zmianę w systemie optyki oświetleniowej, gdzie dopuszczalne są znacznie większe tolerancje.

W urządzeniu według wynalazku uniknięto mechanicznej wymiany diapozytywów, a więc także mechanicznego naruszania drogi biegu promieni obrazowych. Uwidocznienie na ekranie dowolnego szablonu z nastawionym na stałe powiększeniem obrazu może nastąpić przez proste załączenie światła projektora danego szablonu.

Nałożenie projekcji szablonu według wynalazku może nastąpić także metodą projekcji ukośnej, przy uwzględnieniu tzw. warunku Scheimpfluga.

Poszczególne projektory według wynalazku zostają zasilane światłem z jednego, nieruchomego i chłodzonego źródła, poprzez odpowiednie światłowody.

W celu uniknięcia z jednej strony wzrostu podatności na zakłócenia wskutek istnienia dużej ilości oddzielnych lamp projekcyjnych, a z drugiej strony oddalenia od oświetlenia miejsc dokonywania ciągłych manipulacji przy projektorze szablonu, które niekorzystnie wpływają na żywotność lamp oraz w celu otrzymania zimnego światła dla naświetlania diapozytywów, zastosowano w urządzeniu według wynalazku światłowody, które zasilają projektory chłodzonego i nieruchomego źródła światła.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok ogólny urządzenia według wynalazku w rzucie bocznym i poziomym, fig. 2 i 3 — zespół rozdzielania światła, zaś fig. 4 do 7 — różne warianty usytuowania poszczególnych obiektów projekcyjnych i kondensorów.

Zgodnie z przykładem wykonania pokazanym na fig. 1 obraz cieniowy 2 badanego profilu rzucony zostaje na ekran 3 za pomocą niepokazanego, znanego zespołu projekcyjnego, dowolnie ukształtowanego, co zaznaczone jest tylko drogą biegu promienia cieniowego 1.

Projektor szablonu 4 według wynalazku posiada dla każdego wyregulowanego na stałe, diapozytywu 5a do 5f po jednym, przynależnym i również ustawionym na stałe obiektywie projekcyjnym 6a do 6f, co pozwala każdorazowo wybrany diapozytyw (na przykład tutaj 5d) rzucić na ekran 3 za pomocą zespołu oświetleniowego 7 i przynależnego obiektywu 6d oraz lustra 8 i otrzymać ostry obraz o ustalonym powiększeniu nałożony na obraz cieniowy 2. W pokazanym urządzeniu wykorzystano znaną reprojekcję na matówce, która ma tę zaletę, że umożliwia oglądanie z bliska. Lustro 8 pozwala na zmniejszenie gabarytów urządzenia i zwartą budowę.

Oś optyczna drogi promienia cieniowego 1 musi być prostopadła do ekranu 3, zaś osie poszczególnych obiektów projekcyjnych 6a do 6f mogą być ukośne do ekranu 3. Mogą one nawet posiadać różne ogniskowe i rozmieszczenie ich może być nieregularne. W podanym przykładzie założono, że obiektywy są tego samego rodzaju, z możliwie tą samą ogniskową i usytuowanie ich następuje po 3 sztuki w dwóch rzędach poziomych nad sobą. Jest to korzystne ze względu na kształt ekranu (mały, leżący prostokąt).

Ustalone położenie obiektów projekcyjnych rzutuje (zgodnie z warunkiem Scheimpfluga) na różne do każdorazowej osi optycznej ukośne położenie diapozytywów. Ustalenie płaszczyzn diapozytywów może nastąpić praktycznie w ten sposób, że z jednej strony rzuca się na ekran 3 odpowiednio naświetlony obraz testowy 9, a z drugiej na miejscu każdego diapozytywu ustawia matówkę, którą przesuwają aż do uzyskania ostrego obrazu testowego z przynależnego projektora. W zależności od każdorazowego ukośnego ustawienia powstaną różne zniekształcenia projekcji diapozytywu — szablonu, które jednak przy reprojekcji na ekran 3 znikają.

Zamocowany na stałe w urządzeniu zespół oświetleniowy 7 stanowi centralne źródło światła 10, w skład którego wchodzi: lampa, wentylator, kondensator oraz reflektor. Wyprowadzenie światła następuje przy użyciu światłowodów 11 i 12, których wloty 19 i 20 oraz wyloty 23 i 24 są zdalnie sterowane. Wloty 19 i 20 zamocowane są do ślizgowego elementu dystansowego 21, zaś wyloty 23 i 24 do ślizgowego elementu dystansowego 25.

W pokazanym na fig. 1 urządzeniu każdy poszczególny projektor posiada przynależny, nieruchomy kondensor. Kondensory również usytuowane są w dwóch rzędach nad sobą. Górnemu rzędowi diapozytywów 5a do 5c odpowiadają kondensory 14a do 14c, dolnemu zaś rzędowi diapozytywów 5d do 5f kondensory 14d do 14f. Osie wszystkich kondensorów przechodzą przez jeden punkt blisko środka ekranu 3. W podanym wykonaniu celowo dąży się za pomocą osobnych lusterek do takiego usytuowania wyjściowych promieni świetlnych, aby punkty 13a do 13c przynależne kondensatorom 14a do 14c oraz punkty 13d do 13f przynależne kondensatorom 14d

do 14f leżały na prostych, równoległych do horyzontalnej ekranu 3. Również równe winny być odstęp między 13a i 13b, 13b i 13c, 13d i 13e oraz 13e i 13f.

Powyższe dążenie realizowane jest za pomocą lusterek 15a do 15f odpowiednio nachylonych do kondensatorów 14a do 14f. W ten sposób kierunki promieni wejściowych 16a do 16c do kondensatorów 14a do 14c są między sobą równoległe. Również równoległe między sobą są promienie 16d do 16f do kondensatorów 14d do 14f. Dzięki temu wyloty 23 i 24 światłowodów 11 i 12, które połączone są do elementu dystansowego 25, ustawione zostają parami 16a/16d, 16b/16e i 16c/16f naprzeciwko punktów wejściowych kondensatorów.

Przy opisanych założeniach możliwe jest uzyskanie szybkiego przełączania oświetlenia diapozytywów (fig. 2 i 3). Płaszczyzna otworów wlotowych 13a do 13c wykonana jest w postaci prowadnicy 17, a płaszczyzna otworów 13d do 13f jako prowadnica 18. Obie prowadnice są równoległe względem siebie. Podobnie otwór wylotowy 22 źródła światła 10 wykonany jest jako prowadnica, zaś element łączący 21 oba światłowody jako płoza.

Zdalne przesuwanie płozy 21 (na przykład metodą elektromagnetyczną) w jedno z jej skrajnych położeń pozwala na wprowadzenie strumienia światła do światłowodu 11 lub 12. Przesunięcie podwójnej płozy 25 (na przykład za pomocą silnika) w jedno z trzech położeń I, II lub III (fig. 3) doprowadza światło do dolnego lub górnego kondensora, zależnie od pozycji płozy 21. Przy jednoczesnym przesunięciu obu płóz uzyskuje się szczególnie szybkie przełączanie.

W przykładzie wykonawczym z fig. 1 wlot 19 światłowodu 11 stoi przed wylotem 22 źródła światła 10. Światłowod 12 jest ciemny. Płoz 25 jest tak nastawiona, że wylot 23 światłowodu 11 pokrywa się z otworem wejściowym 13d kondensora i poprzez lustro 15d i kondensator 14d naświetlany zostaje diapoztyw 5d, który odtworzony jest następnie na ekranie 3 po przejściu światła przez obiektyw 6d i odbiciu od lustra 8.

W celu opisanego urządzenia z fig. 1 należy wyjaśnić, które detale optyczne mogą być razem zestawione w jednej, odpowiednio wykonanej obudowie oraz jakie one wykonują ruchy względem nieruchomego źródła światła.

Wyjawszy wspomniane źródło światła 10 oraz oba światłowody 11 i 12 z przynależnymi prowadnicami 21 i 25, wszystkie inne części mają względem siebie stałe położenie, więc mogą być zamontowane na stałe do wspólnej obudowy. W podanym przypadku ta grupa detali optycznych może być zamontowana (na przykład przykręcona) do tablicy stanowiska pomiarowego po dokonaniu justacji przynależnego tej grupie obrazu testowego do obrazu testowego projektora profili.

Giętkie połączenie z nieruchomym źródłem światła 10 poza zadaniem zmiany naświetlania diapoztywu umożliwia także pionową i poziomą zmianę położenia tablicy pomiarowej w czasie pracy.

Z powodów, które dalej są wyjaśnione, celowe jest oddzielenie grupy detali optycznych na dwie części: na część kondensatorów i część obrazową. Pierwsza składa się z kondensatorów 14a do 14f wraz z przynależnymi lusterkami 15a do 15f i obu prowadnicami 17 i 18 i zestawiona jest we wspólnej obudowie oraz zamontowana oddzielnie na tablicy. Zadaniem jej jest jedynie równomierne naświetlenie diapoztywów. Część obrazowa składa się z diapoztywów 5a do 5f, obiektywów 6a do 6f, lustra odbijającego 8 oraz ekranu 3 wraz z ramą. Jej zadaniem jest dokładna wymiarowo projekcja wszystkich diapoztywów na ekran 3. Obudowa części obrazowej może być tak ukształtowana, aby na przykład za pomocą odpowiednich pasowanych powierzchni lub bolcy prowadzących można było ją z tablicy zdjąć i ponownie założyć. Ważne to jest zarówno przy pierwszym – jak i każdym następnym, późniejszym zestawieniu części obrazowej, na przykład przy wymianie diapoztywów lub ich uzupełnieniu. Wyjęta z urządzenia część obrazowa służy przy tym jako aparat reprodukcyjny na powrotnej drodze promienia; umożliwia to odpowiednie włożenie i naświetlenie szablonu wzorcowego za pomocą znaczników cechujących na ekranie 3 oraz wykonanie zdjęcia na płycie światłoczułej, wstawionej w miejsce danego diapoztywu, każdorazowo poprzez przynależny obiektyw.

Powyższe prace mogą być wykonane poza stanowiskiem pomiarowym w laboratorium fotograficznym. Następnie również w laboratorium nastąpić może justacja diapoztywów. Dopiero po tym można wstawić część obrazową.

Do ciągłej kontroli dokładnej justacji między diapoztywami szablonów z jednej strony i skalą ekranu z drugiej strony, a także między samymi diapoztywami szablonów służą odpowiednie znaki cechujące, znajdujące się zarówno na płaszczyźnie ekranu, jak również na diapoztywach i które przy każdej projekcji muszą dokładnie pasować.

Jeżeli różne szablony posiadają wspólne linie odniesienia i oznaczenia, jak na przykład ma to miejsce przy różnych profilach kół pojazdów o tym samym rozstawieniu, wówczas wykorzystuje się te skale, linie i oznaczenia w celu na przykład fotograficznego naniesienia na ekran.

Gdy jednak szablony posiadają różne skale, linie i oznaczenia, które mogą prowadzić do powstania pomyłek przy wspólnym naniesieniu na ekran, wówczas wskazane jest różne oznaczenie każdego szablonu nanieść na

każdorazowy diapozytów. W miejscach jasnych diapozytów oznaczenia te mogą być wykonane na czarno, zaś w miejscach ciemnych przezroczyste. Na fig. 4 i 5 przedstawione są dwa rodzaje projektorów szablonów wykonane z optyką wielokrotną, zgodnie z wynalazkiem.

Odróżnia się dwa graniczne przypadki usytuowania obiektywów projekcyjnych: obok siebie lub nad sobą. Obiektywy mogą być umieszczone swoimi osiami optycznymi albo równoległe do siebie a do płaszczyzny projekcji prostopadle (fig. 4), albo wszystkie osie optyczne zostaną w stosunku do ekranu projekcyjnego odpowiednio pochylone i przetną się w środkowym punkcie ekranu (rys. 5).

Przy równoległym ułożeniu osi, prostopadłym do ekranu (fig. 4), wszystkie obiektywy muszą być korygowane optycznie na największą spotykaną wartość kąta przedmiotu 26. Wszystkie diapozytów muszą być potem zamocowane obok siebie lub nad sobą na płaskiej płycie, równoległej do ekranu, co odpowiadać będzie proporcjonalnemu pomniejszeniu projekcji szablonu.

Jeśli osie optyczne ułożone będą przez jeden wspólny punkt ekranu projekcyjnego, leżący celowo w jego środku, a więc posiadać będą różne nachylenie w stosunku do ekranu, wówczas największy spotykany kąt przedmiotu może być znacznie mniejszy, co łagodzi znacznie wymagania na obiektywy. Jednak jak wspomniano, przy ustalaniu położenia płaszczyzn poszczególnych diapozytów trzeba uwzględnić warunek Scheimpflug. Wszystkie diapozytów mają więc różne nachylone położenia w stosunku do przynależnych osi obiektywów i wykazują różnego rodzaju zniekształcenia projekcyjne w stosunku do projekcji właściwej. Wykonanie takich diapozytów winno nastąpić według metody odwróconego biegu promienia, przy wykorzystaniu optyki projekcyjnej urządzenia według wynalazku. W ten sposób przy reprojekcji znoszą się zarówno zniekształcenia jak i wpływ różnego położenia.

Między przypadkami granicznymi, przedstawionymi na fig. 4 i 5 możliwe są warianty pośrednie, które tylko przykładowo można przytoczyć. Na przykład na fig. 4 może być zastosowana dla skrajnych obiektywów wyższa korekcja niż dla znajdujących się w środku.

Zgodnie z fig. 7 i 6 grupa obiektywów o tej samej ogniskowej może posiadać osie optyczne skierowane równoległe, przy czym środki obiektywów leżą na prostej 27, równoległej do prostej 28 płaszczyzny projekcji, a mimo to osie te pochylone są w stosunku do ekranu, choć równoległe do prostej 28. Warunek Scheimpflug ma miejsce tylko w rzucie bocznym (fig. 7), to znaczy, że w tym szczególnym przypadku dla wspomnianych obiektywów zastosowany może być jeden, wspólny płaski nośnik diapozytów, posiadający to samo nachylenie do osi optycznych.

Od wymagań stawianych urządzeniu zależy, czy celowym jest zastosowanie jednego lub kilku kondensorów ruchomych (fig. 5), czy też przewidzieć kondensory stałe dla każdego diapozytów (fig. 4). Gdy zależy na szybkiej wymianie szablonów, dokładnym naświetleniu obrazu i na szczelności urządzenia przed kurzem, zaleca się drugi wariant wykonania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie z wymiennymi szablonami profili, przeznaczone zwłaszcza dla optycznych stanowisk pomiarowych zestawów kół kolejowych, w którym za pomocą układu projekcyjnego następuje nałożenie projekcji pojedynczych diapozytów – szablonów z projekcją badanych profili na płaszczyźnie ekranu, znamienne tym, że kilku, zamocowanym na stałe różnym diapozytów – szablonom (5a do 5f), przyporządkowana jest odpowiednia ilość dowolnie załączanych projektorów (4).

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że osie optyczne obiektywów projekcyjnych są równoległe i prostopadłe zarówno do płaszczyzny diapozytów – szablonów, jak i do płaszczyzny ekranu.

3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że osie optyczne obiektywów projekcyjnych przecinają się we wspólnym punkcie, w pobliżu środka płaszczyzny projekcji.

4. Urządzenie według zastrz. 1 do 3, znamienne tym, że obiektywy projekcyjne zestawione są w grupy szeregów.

5. Urządzenie według zastrz. 1 do 4, znamienne tym, że osie optyczne każdej grupy obiektywów leżą na wspólnej płaszczyźnie i płaszczyzny tych grup przecinają się z prostą płaszczyzny projekcyjnej.

6. Urządzenie według zastrz. 1 do 5, znamienne tym, że dla wszystkich projektorów jest jedno, wspólne źródło światła, przesuwane i nastawiane na każdy kondensor projektorów.

7. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 6, znamienne tym, że dla każdego diapozytów – szablonu przewidziany jest własny obiektyw projekcyjny, natomiast oświetlenie, składające się z kondensora i źródła światła jest tylko jedno dla wszystkich szablonów, względem których jest przesuwane.

8. Urządzenie według jednego z zastrz. 1 do 7, znamienne tym, że dla każdej grupy obiektywów przewidziane jest własne źródło światła, przesuwane w strefie tej grupy.

9. Urządzenie według jednego z zastrz. 1 do 8, znamienne tym, że między kondensatorami grup obiektywów a przesuwany źródłem światła znajduje się nieruchome lustro.

10. Urządzenie według jednego z zastrz. 1 do 9, znamienne tym, że nieruchome źródło światła (10) połączone jest ze światłowodem (11), którego drugi koniec doprowadzony jest do punktu wejściowego projektorów z możliwością przesuwania.

11. Urządzenie według zastrz. 10, znamienne tym, że do przesysłu światła przewidziano kilka światłowodów (11, 12), z których każdy poszczególny może być swoim przesuwany wylotem dołączony do przynależnego obiektywu projekcyjnego, a wlotem do nieruchomego źródła światła.

12. Urządzenie według zastrz. 10 lub 11, znamienne tym, że przesuwanie wlotów i wylotów światłowodów może być zdalnie sterowane.

13. Urządzenie według jednego z zastrz. 1 do 12, znamienne tym, że do pomiaru odchylenia między cieniem profilu a cieniem odniesienia, dany diapoztyw zaopatrzony jest w skalę, linię odniesienia lub oznaczenie, wykonane w części przezroczystej na czarno lub kolorem nieprzezroczystym, zaś w części czarnej bezbarwnie lub kolorem przezroczystym.

14. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tym, że dla celów kontroli płaszczyzny projekcji zaopatrzone są w czarne lub kolorowe znaczniki, które zgodne są z odpowiednimi znacznikami diapoztywów – szablonów.

15. Urządzenie według jednego z zastrz. 11 do 14, znamienne tym, że wszystkie projektory szablonów związane są na stałe z płaszczyzną projekcji i wspólnie z nimi przestawiane w stosunku do projektora cieni profili w sposób kontrolowany.

16. Urządzenie według zastrz. 1 do 15, znamienne tym, że obiektywy, diapozytywy – szablony i płaszczyzna projekcji tworzą całość, która daje się oddzielić od części naświetleniowej i służy jako zespół reprodukcyjny do wytwarzania poza urządzeniem diapoztywów – szablonów, według metody odwrotnego biegu promieni.

