

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 242144 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **433629**

(22) Data zgłoszenia: **2020.04.21**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.01.25 BUP 02/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.01.23 WUP 04/2023**

(51) MKP:

**H01Q 1/00** (2006.01)

**G01R 29/10** (2006.01)

**G01S 7/40** (2006.01)

**H05K 1/03** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA OPOLSKA, Opole, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**JAROSŁAW ZYGARLICKI, Przylesie, PL**

**MAŁGORZATA ZYGARLICKA, Przylesie, PL**

(74) Pełnomocnik:

**Wiesława Surmiak, Opole, PL**

(54) Tytuł:

**Urządzenie do prototypowania anten płaskich**

**PL 242144 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do prototypowania anten płaskich przeznaczone do stosowania w laboratoriach wykonujących badania w obszarze konstrukcji nowych anten.

Znane jest z publikacji internetowej: „The Standard for Rapid PCB Prototyping LPKF ProtoMat S64 Circuit Board Plotter”: LPKF Laser & Electronics AG, [https://www.lpkf.com/fileadmin/mediafiles/user\\_upload/products/pdf/DQ/flyer\\_lpkf\\_protomat\\_s64\\_en.pdf](https://www.lpkf.com/fileadmin/mediafiles/user_upload/products/pdf/DQ/flyer_lpkf_protomat_s64_en.pdf), luty 2020, urządzenie do prototypowania płytek PCB. Urządzenie składa się z zamykanej komory, w której na prostokątnej płycie blatu roboczego zamontowana jest płytka PCB. Nad blatem roboczym umieszczona jest ruchomo w trzech osiach XYZ głowica frezująca, której położenie względem płytki PCB jest sterowane za pomocą układu mikroprocesorowego. Program komputerowy poprzez układ mikroprocesorowy steruje położeniem głowicy frezującej, która po zbliżeniu do płytki PCB, frezując ją usuwa, według wykonanego wcześniej projektu, wybrane fragmenty powierzchni przewodzących, pozostawiając odsłonięty dielektryk. W ten sposób projekt anteny płaskiej wykonany wcześniej w programie komputerowym jest odwzorowywany na powierzchni płytki PCB, umożliwiając prototypowanie anteny płaskiej.

W znanym urządzeniu do prototypowania anten płaskich, badania nad nowymi konstrukcjami anten, wymagają wcześniejszego przygotowania i fizycznego wykonania przewodzących powierzchni na płycie dielektryka, demontażu starej konstrukcji oraz montażu nowej anteny, co jest zajęciem żmudnym i znacząco wydłużającym proces badawczy.

Istota urządzenia do prototypowania anten płaskich polega na tym, że posiada dwie komory: ekranującą i optyczną, które połączone są ze sobą jedną wspólną ścianką z otworem. Projektor obrazu usytuowany jest wewnątrz komory ekranującej tak, że jego wyjście optyczne skierowane jest w stronę otworu, a płytka selenowa i lustro usytuowane są wewnątrz komory optycznej.

Płytkę selenową usytuowaną jest prostopadle do ścianki z otworem. Lustro umieszczone jest nad otworem tak, że wiązka światła z wyjścia optycznego projektora obrazu, przechodząc przez otwór, pada na powierzchnię lustra, a odbijając się od lustra oświetla całą powierzchnię płytki selenowej. Wejściem sygnałowym projektora obrazu jest wejście pierwsze, a dolna krawędź płytki selenowej połączona jest z końcówką drugą przewodu antenowego połączonego z wejściem drugim. Korzystnie jest, gdy ścianki komory ekranującej oraz ścianka wspólna z komorą optyczną wykonane są z posrebrzanej blachy stalowej. Korzystnie jest, gdy ścianki komory optycznej poza ścianką wspólną z komorą ekranującą, wykonane są z niemagnetycznego, nieprzeźroczystego dielektryka.

Urządzenie do prototypowania anten płaskich według wynalazku umożliwia szybkie prototypowanie nowych konstrukcji anten płaskich. Dzięki zastosowaniu projektora obrazu wyświetlanego na selenowej płytce możliwe jest bardzo szybkie i wygodne modyfikowanie kształtu testowanej anteny, przekształcając ją cyfrowo w oprogramowaniu komputera, którego wyjście graficzne jest połączone z wejściem projektora obrazu. Dzięki temu parametry nowych anten, zarówno nadawczych, jak i odbiorczych, mogą być modyfikowane w czasie rzeczywistym, co w połączeniu z ciągłą analizą otoczenia elektromagnetycznego anten stwarza projektantom i konstruktorom anten niespotykane do tej pory możliwości prototypowania.

Przedmiot wynalazku, w przykładzie wykonania, uwidoczniony jest na rysunku przedstawiającym schemat budowy urządzenia do prototypowania anten płaskich.

Urządzenie do prototypowania anten płaskich według wynalazku posiada dwie komory: ekranującą **Ke** i optyczną **Kc**, które połączone są ze sobą jedną wspólną ścianką **Ws** zawierającą otwór **Ot**. Projektor obrazu **P** umieszczony jest wewnątrz komory ekranującej **Ke**, tak że jego wyjście optyczne skierowane jest w stronę otworu **Ot**. Płytkę selenową **Se** umieszczona jest wewnątrz komory optycznej **Kc** prostopadle do jej ścianki zawierającej otwór **Ot**. Lustro **Lu** umieszczone jest wewnątrz komory optycznej **Kc** nad otworem **Ot** tak, że wiązka światła z wyjścia optycznego projektora obrazu **P**, przechodząc przez otwór **Ot**, pada na powierzchnię lustra **Lu**, a odbijając się od niego oświetla całą powierzchnię płytki selenowej **Se**. Wejście pierwsze urządzenia do prototypowania anten płaskich według wynalazku **We1** stanowi wejście sygnałowe projektora obrazu **P**. Wejście drugie urządzenia do prototypowania anten płaskich według wynalazku **We2** połączone jest z końcówką pierwszą przewodu antenowego **An**, którego końcówka druga połączona jest z dolną krawędzią płytki selenowej **Se**. Ścianki komory ekranującej **Ke** oraz ścianka wspólna **Ws** z komorą optyczną **Kc** wykonane są z posrebrzanej blachy stalowej, a ścianki komory optycznej **Kc** poza ścianką wspólną **Ws** z komorą ekranującą **Ke**, wykonane są z niemagnetycznego, nieprzeźroczystego dielektryka.

Sygnal cyfrowy reprezentujący obraz zaprojektowanych połączeń i elementów przewodzących anteny podany jest na wejście pierwsze urządzenia do prototypowania anten płaskich według wynalazku **We1**, z którego przesyłany jest do wejścia sygnałowego projektora obrazu **P**. Sygnal cyfrowy w projektorze obrazu **P** przekształcany jest w nim na wiązkę światła, która wychodząc z wyjścia optycznego projektora obrazu **P** przechodzi przez otwór **Ot** i oświetla powierzchnię lustra **Lu**. Oświetlona powierzchnia lustra **Lu** odbija wiązkę światła z wyjścia optycznego projektora obrazu **P**, w kierunku powierzchni płytki selenowej **Se**, powodując jej oświetlenie, które odwzorowuje obraz zaprojektowanych połączeń i elementów przewodzących anteny na powierzchni płytki selenowej **Se**. Oświetlone powierzchnie płytki selenowej **Se** obrazem zaprojektowanych połączeń i elementów przewodzących anteny, zaczynają przewodzić prąd elektryczny, a powierzchnie nieoświetlone pozostają w stanie wysokiej impedancji.

W fazie pierwszej działania urządzenia do prototypowania anten płaskich według wynalazku prototypowana antena służy do emitowania fal radiowych. Sygnal radiowy w postaci zmiennego prądu elektrycznego z wejścia drugiego **We2**, przewodem antenowym **An** podawany jest do dolnej krawędzi płytki selenowej **Se**, z której poprzez oświetlone, przewodzące powierzchnie podawany jest do wszystkich oświetlonych powierzchni. Zasilone oświetlone powierzchnie płytki selenowej **Se** emitują do otoczenia fale radiowe.

W fazie drugiej działania urządzenia do prototypowania anten płaskich według wynalazku, prototypowana antena służy do odbierania fal radiowych. Fale radiowe otaczające prototypowaną antenę powodują indukowanie się zmiennego napięcia w oświetlonych obszarach płytki selenowej **Se**. Zmienne napięcie z oświetlonych obszarów płytki selenowej **Se** podawane jest do dolnej krawędzi płytki selenowej **Se** i dalej przewodem antenowym **An** do wejścia drugiego **We2** urządzenia do prototypowania anten płaskich według wynalazku.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do prototypowania anten płaskich, **znamiennie tym**, że posiada dwie komory: ekranującą (**Ke**) i optyczną (**Kc**), które połączone są ze sobą jedną wspólną ścianką (**Ws**) z otworem (**Ot**), projektor obrazu (**P**) usytuowany jest wewnątrz komory ekranującej (**Ke**) tak, że jego wyjście optyczne skierowane jest w stronę otworu (**Ot**), a płytka selenowa (**Se**) i lustro (**Lu**) usytuowane są wewnątrz komory optycznej (**Kc**), przy czym płytka selenowa (**Se**) usytuowana jest prostopadle do ścianki (**Ws**) z otworem (**Ot**), lustro (**Lu**) umieszczone jest nad otworem (**Ot**) tak, że wiązka światła z wyjścia optycznego projektora obrazu (**P**), przechodząc przez otwór (**Ot**), pada na powierzchnię lustra (**Lu**), a odbijając się od lustra (**Lu**) oświetla całą powierzchnię płytki selenowej (**Se**), wejściem sygnałowym projektora obrazu (**P**) jest wejście pierwsze (**We1**), a dolna, krawędź płytki selenowej (**Se**) połączona jest z końcówką drugą przewodu antenowego (**An**) połączonego z wejściem drugim (**We2**).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ścianki komory ekranującej (**Ke**) oraz ścianka wspólna (**Ws**) z komorą optyczną (**Kc**) wykonane są z posrebrzanej blachy stalowej.
3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ścianki komory optycznej (**Kc**) poza ścianką wspólną (**Ws**) z komorą ekranującą (**Ke**), wykonane są z niemagnetycznego, nieprzeźroczystego dielektryka.

## Rysunek

