

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

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

PATENTU TYMCZASOWEGO

76 061

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 06.09.1972 (P. 157607)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 19.05.1975

Kl. 21g, 11/02

MKP H011 7/00

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
P R L

Twórcy wynalazku: Zbigniew T. Kuźnicki, Janusz Tkaczyk

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Maska mechaniczna do naparowywania cienkich warstw, zwłaszcza metalicznych, o dużej ostrości zarysu

Przedmiotem wynalazku jest maska mechaniczna do naparowywania cienkich warstw, zwłaszcza metalicznych, o dużej ostrości zarysu.

Do masek mechanicznych zalicza się zarówno maski szklane jak i metalowe. Maski szklane wykonywane są poprzez trawienie szkła i jest to w zasadzie jedyna opanowana technologia, stosowana jedynie przy naparowywaniu cienkich warstw na podłoża szklane w wysokich temperaturach. W przypadku wykonywania mechanicznych masek metalowych stosuje się takie operacje, jak wycinanie wykrojnikiem, frezowanie lub wycinanie rylcem, żłobienie łukiem elektrycznym, trawienie, elektroformowanie, wycinanie promieniem laserowym lub wiązką elektronową. Konstruowane są także maski z drucików, tworzących odpowiednie siatki. Jedynie trzy ostatnie technologie pozwalają na wykonywanie szczelin o szerokości poniżej 50 μm . Bardzo często konieczne jest otrzymanie szczelin o szerokości znacznie poniżej tego rozmiaru. Przykładem mogą być maski służące do naparowywania cienkich warstw wysokorezystywnych, poddawanych badaniom elektrycznym.

Wykonywane przy pomocy lasera lub techniką elektroformowania maski, poza niewątpliwymi zaletami, jak prostota konstrukcji, dowolność w wyborze kształtu szczeliny, wysoka precyzja, szybkość wykonania mają wady które są w pewnych przypadkach bardzo uciążliwe. Zaliczyć tu można ograniczenie minimalnej szerokości szczeliny poprzez grubość blachy. Wiąże się to z warunkiem, że minimalna szerokość szczeliny musi mieć wymiar rzędu grubości blachy, w której szczelina ta jest wycięta, aby naparowana warstwa miała możliwie najbardziej jednorodną grubość. Ze względów konstrukcyjnych i wytrzymałościowych grubość blachy jest ograniczona od dołu do kilkudziesięciu mikrometrów i zależy od materiału konstrukcyjnego. Ponadto w przypadku stosowania tych metod występuje nieregularne obrobienie krawędzi zarysu. Istnieje także możliwość wybrzuszenia blachy, spowodowana wysoką temperaturą powodująca podparowania i zamazanie konturów warstwy. W efekcie, przy minimalnych rozmiarach szczeliny, przekrój poprzeczny naparowanego paska odbiega znacznie od kształtu prostokąta. Ponieważ kształt geometryczny odgrywa bardzo ważną rolę, warstwy takie są zwykle niedopuszczalne, a ściśle określanie na przykład ich grubości praktycznie niemożliwe.

Właściwie jedyną technologią zapewniającą wykonanie warstwy o przekroju poprzecznym zbliżonym do prostokątnego przy najmniejszych osiągalnych rozmiarach jest technologia naparowywania poprzez maski, naj-

ogólniej mówiąc, wykonane z pasków o przekroju owalnym. Przy wykorzystaniu tych pasków tworzy się siatki stanowiące maski. Jednakże wadą tak wykonanej maski jest niemożliwość otrzymania kształtów bardziej skomplikowanych.

Celem wynalazku jest skonstruowanie takiej maski, dzięki której możliwe byłoby uzyskanie ostrych krawędzi warstwy naparowywanej przy jej pomocy, przy skrajnie małych rozmiarach w przypadku, gdy istotne są tylko niektóre krawędzie. Maską taką może być prosta lub stosunkowo skomplikowana.

Wytyczony cel spełnia maska mechaniczna do naparowywania cienkich warstw, zwłaszcza metalicznych, której część zarysu o wymaganej małej ostrości wykonana jest z blachy metalowej dowolną metodą, na przykład fotolitograficzną. Natomiast część zarysu o wymaganej dużej ostrości, usytuowana pomiędzy krawędziami o mniejszej ostrości zarysu lub w innym miejscu maski, stanowią naciągnięte mechanicznie pręty o małym przekroju. Połączenie dwu technik, a tym samym ich zalet daje bardzo dobre rezultaty, jak na przykład ostrość krawędzi obszarów czynnych naparowywanych warstw przy ich minimalnych rozmiarach oraz stosunkowo skomplikowanych kształtach.

Przedmiot wynalazku jest bliżej opisany na przykładzie wykonania maski do naparowywania elektrod metalowych do pomiaru ruchliwości nośników ładunku elektrycznego w cienkich warstwach półprzewodnikowych metodą H. F. van Heeka, pokazanej na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia jej widok, zaś fig. 2 fotografię obszaru czynnego i naparowywanych przy pomocy tej maski elektrod metalowych, w powiększeniu 226-krotnym.

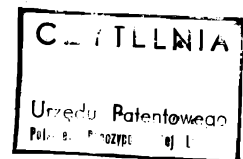
Na fig. 1 w dostatecznie grubej blaszce stanowiącej ramę maski wykonany jest otwór 1. Do ramy tej przymocowane są dwie blaszki 2 o grubości rzędu kilkudziesięciu mikrometrów, zważając szerokość obszaru 1 do wymaganej długości obszaru czynnego. Do blaszek 2 zgrzanych z ramą maski przymocowane są poprzez docisk końce pręta 3, odpowiednio naprężonego. W odległościach w od krawędzi pręta 3, także do ramy maski przymocowane są blaszki przesłonowe 4, stanowiące uchwyty dla końców drugiego pręta 5, o średnicy mniejszej od pręta 3 tak, że oba pręty są usytuowane prostopadle względem siebie.

Oczywiście opisany przykład rozwiązania konstrukcji maski nie zawęża się do tego tylko przypadku. W oparciu o tę technikę, obok innych rozwiązań konstrukcyjnych, można wykonywać całe paski identycznych masek. W badaniach laboratoryjnych i kontrolnych przemysłowych ograniczenie odległości poszczególnych obszarów czynnych nie ma podstawowego znaczenia, a istotną rzeczą jest bardzo wyraźnie zarysowany obszar czynny, pozwalający na precyzyjne określenie kształtów i rozmiarów geometrycznych oraz grubości naparowywanych warstw.

Zastrzeżenia patentowe

1. Maska mechaniczna do naparowywania cienkich warstw, zwłaszcza metalicznych, o dużej ostrości zarysu, której część o wymaganej małej ostrości wykonana jest z blachy metalowej metodą fotolitograficzną, bądź innym znanym sposobem, znamienna tym, że części zarysu o krawędziach o wymaganej dużej ostrości, usytuowane pomiędzy krawędziami o mniejszej ostrości lub w innym miejscu maski, stanowią naciągnięte mechanicznie pręty (3, 5) owalne o małym przekroju poprzecznym.

2. Maska według zastrz. 1, znamienna tym, że krawędzie o wymaganej małej ostrości zarysu stanowią mocowane mechanicznie, korzystnie przez zgrzewanie, blaszki metalowe (2, 4) o dostatecznie małej grubości.



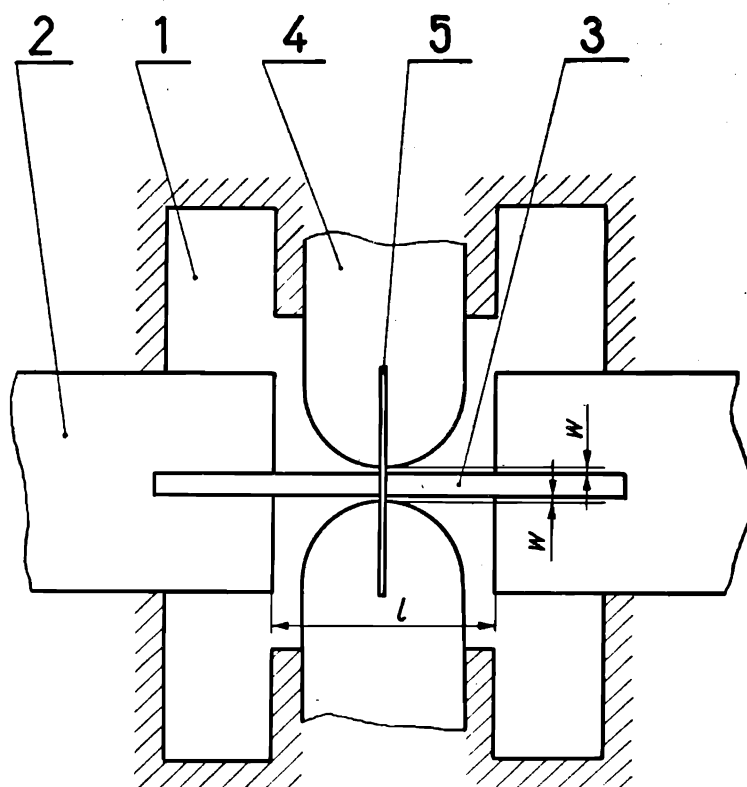
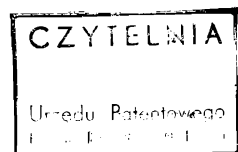


Fig. 1



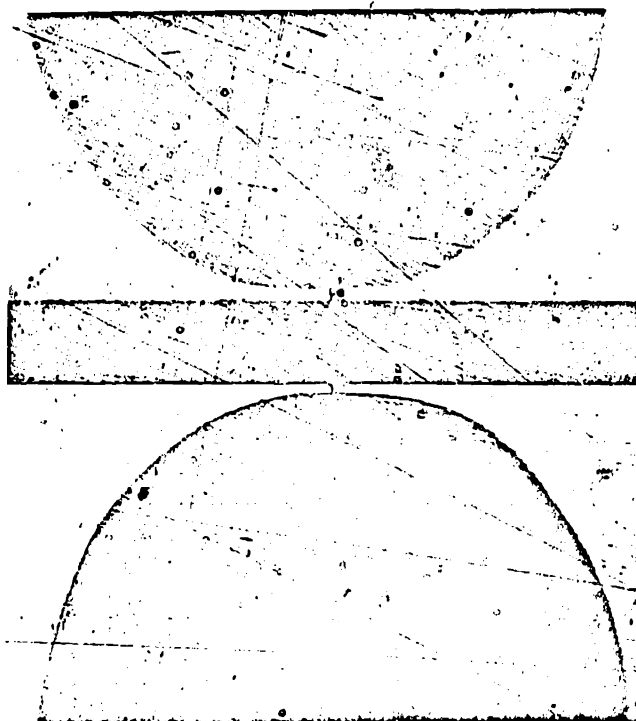


Fig. 2

