



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

203840

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 17 07 79

(21) (PV 4995-79)

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 15 11 82

(51) Int. Cl.³

C 23 C 17/00

(75)

Autor vynálezu

RYŠÁNEK VLADIMÍR prof. ing. CSc. a BAK PETR, PRAHA

(54) Způsob vytváření kovových vrstev na podložce

1

Vynález se týká způsobu vytváření kovových vrstev na podložce, například kovové.

Zhotovování tenkých vrstev vakuovým napařováním nebo katodovým naprašováním je použitelné v mikroelektronice pouze za použití mechanických masek s využitím fotolitografie. Tlusté vrstvy rovněž vyžadují při výrobě obvodů maskovací techniky, například sítotisku. Jak tenké, tak tlusté vrstvy mají některé nevhodné elektrické vlastnosti a poměrně nákladnou a složitou technologii. Využití elektronového svazku se pro oba typy vrstev omezilo pouze na nastavování přesné hodnoty odporu tím, že se část vrstvy elektronovým svazkem odpařila a hodnota odporu se zvýšila. U vodivých vrstev lze elektronovým svazkem odpařením částí vrstev provést vhodné rozčlenění vodivých spojů pro jednotlivé součástky a vývody. Vrstev kovů se používá též k povrchové úpravě méně ušlechtilých kovů pomocí drahých kovů. Zde se používá zejména galvanického pokovování, směřujícího k selektivním pokovovacím metodám, které jsou velmi pracné, ale umožňují úsporu drahého kovu.

Všechny uvedené metody pro nejrůznější aplikace však umožňují rychlé a přesné vytváření kovových vrstev o malé šířce odporové nebo vodivé dráhy a vytvářené vrstvy mají vždy nižší stabilitu než čistý kov v kompaktním tvaru.

Uvedené nedostatky odstraňuje podle vynálezu způsob vytváření kovových vrstev na podložce, například kovové. Jeho podstata spočívá v tom, že se podložka opatří vrstvou rezinátu kovu a ve vakuu podrobí působení fokusovaného a řízeného elektronového svazku, načež se nerozložený rezinát odstraní po vyjmutí z vakua pomocí rozpouštědla.

Dále je možno na první kovovou vrstvu nanést druhou, případně další vrstvu rezinátu kovu, která se podrobí působení fokusovaného a řízeného elektronového svazku, přičemž se nerozložený rezinát vždy odstraní pomocí rozpouštědla.

Složení kovové vrstvy na podložce je možno stanovit smíšením rezinátů kovů před jejich nanášením na podložku.

Zásadní účinek způsobu podle vynálezu spočívá ve vytváření přesných geometrických roz-

měří z kovů novým způsobem, přičemž lze snadno zhotovovat vrstvy ze směsí různých kovů, a to bez konvenční maskovací techniky a při sníženém počtu technologických operací. K vytváření požadované geometrie využívá intenzivního elektronového svazku, který působí na vrstvu rezinátu kovu, to je na organickou sůl kovu ve vakuovém prostoru. Tímto způsobem lze vyrábět různé typy odporových a vodivých vrstev na podložkách z kovů, keramiky, skla, polovodičů i jejich kysličníků a dalších sloučenin a na řadě dalších anorganických izolantů. Zhotovené vrstvy mají vysokou stabilitu v elektrických parametrech a dobré mechanické vlastnosti.

Princip vynálezu se zakládá na možnosti lokálně předat energii elektronového svazku vrstvě rezinátu kovu naneseného na podložce. Rezinát kovů (například merkaptit Au, Pd, Pt, Ag, Mn, Co, Cr, Ni, Bi, Os, Sn i dalších kovů) se nanese na tepelně odolnou podložku tak, aby se vytvořila vrstva tlustá 0,1 μm až 20 μm . Tloušťka vrstvy se řídí podle použití a podle obsahu kovu v rezinátu.

K nanášení lze použít zředěného rezinátu v organickém rozpouštědle, například dibutylftalátu. Nanesení je možné provést nalitím roztoku rezinátu na podložku a odstředěním dosáhnout vhodné tloušťky, nebo lze vrstvu nanést stříkáním rezinátového roztoku, sítotiskem, štětcem nebo jiným vhodným nanášecím zařízením pro získání rovnoměrné a souvislé vrstvy. Po nanesení vrstvy rezinátu se podložka s vrstvou vysuší, a to při teplotě od 20 do 150 $^{\circ}\text{C}$, podle použitého ředidla.

Podložka s nanesenou vrstvou rezinátu se po vysušení vloží do vakuového zařízení, ve kterém je upravena elektronová optika, umožňující ovládání intenzity i směru elektronového svazku.

Způsob podle vynálezu je dále blíže popsán na příkladu provedení a podle připojeného výkresu, kde obr. 1 značí schéma uspořádání jednotlivých součástí pro nanášení kovové vrstvy na podložku, obr. 2 řez podložkou s exponovanou kovovou vrstvou, obr. 3 řez podložkou s kovovou vrstvou požadovaného geometrického tvaru.

Jak je patrné z obr. 1, emituje katoda 1 elektrony a jejich tok řídí elektroda 2. Elektrony jsou pak urychlovány anodami 3 pomocí napětí 2 až 60 kV a pak jsou vychylovány vychylovací soustavou 4, a to buď elektrostaticky nebo magneticky. Elektronový svazek 5 je vychylován tak, aby zasahoval rezinát kovu 6 v požadované oblasti na podložce 8. Celý systém je umístěn ve vakuovém prostoru 9, kde je tlak menší než 10^{-4} Pa. Snížení tlaku se dosahuje čerpáním vývěvou přes otvor 10.

Po expozici podložky elektronovým svazkem 5, jehož intenzita se volí tak, aby došlo k rozložení rezinátu při použití rychlosti posunu elektronového svazku 5 a obvykle je v mezích 10^2 až 10^6 A.mm $^{-2}$. Při rozkladu rezinátu kovu se tento rozloží na kov a plyny, které se z prostoru odčerpávají.

Po vytvoření požadovaného geometrického uspořádání vrstvy expozicí elektronovým svazkem 5 se vyjme podložka 8 z vakuového prostoru 9, přičemž je na jejím povrchu zbytek nenaexponovaného rezinátu kovu 6 a kovová exponovaná vrstva 7. Uspořádání je patrné z obr. 2.

Podložka se pak omyje organickým rozpouštědlem, například dibutylftalátem 11 a odstraní se tak nenaexponovaný rezinát kovu. Na podložce 8 pak zůstane pouze funkční kovová exponovaná vrstva 7. Rozpuštěný rezinát kovu lze po odpaření části rozpouštědla opět použít pro další vytváření vrstvy.

Uvedeného způsobu lze použít pro vytváření plošných souvislých vrstev zvolené plošné geometrie a též pro vytváření vrstev o malých šířkách, které jsou závislé na průměru stopy elektronového svazku 5. Řízením elektronových svazků 5 v řadě shodných zařízení lze pomocí jediného programu vytvářet shodné uspořádání vrstev a principu vynálezu využít v hromadné výrobě.

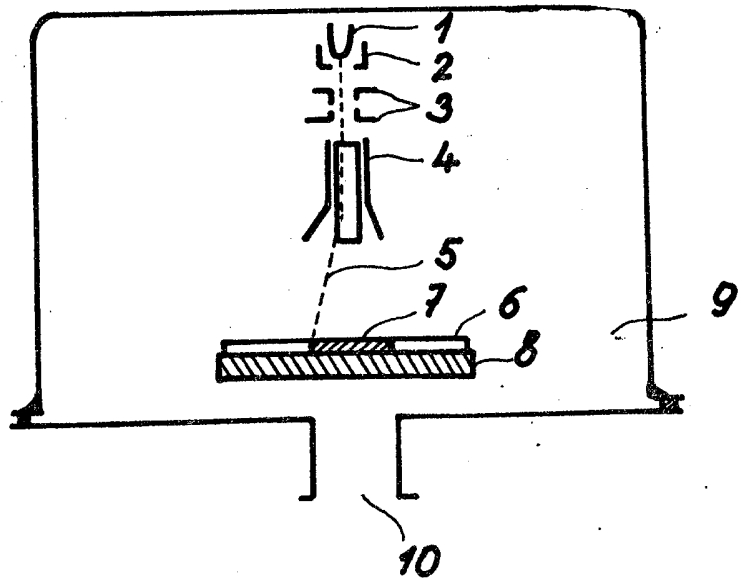
Aplikace tohoto způsobu jsou též v kombinaci uvedených postupů tak, aby se z jednoho typu rezinátu vytvořily vodivé vrstvy v prvním cyklu výroby a v druhém po nanesení dalšího druhu rezinátu odporové nebo i jiné vrstvy, spojené s vodivými vrstvami.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

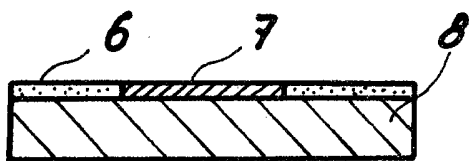
1. Způsob vytváření kovových vrstev na podložce, například kovové, vyznačený tím, že se podložka opatří vrstvou rezinátu kovu a ve vakuu podrobí působení fokusovaného a řízeného elektronového svazku, načež se nerozložený rezinát odstraní po vyjmutí z vakua pomocí rozpouštědla.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se na první kovovou vrstvu nanese druhá, případně další vrstva rezinátu kovu, která se podrobí působením fokusovaného a řízeného elektronového svazku, přičemž se nerozložený rezinát vždy odstraní pomocí rozpouštědla.

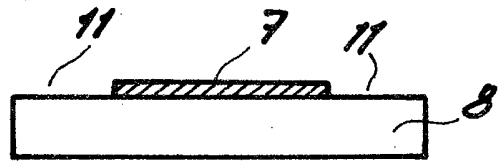
1 list výkresů



Obz. 1



Obz. 2



Obz. 3