

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

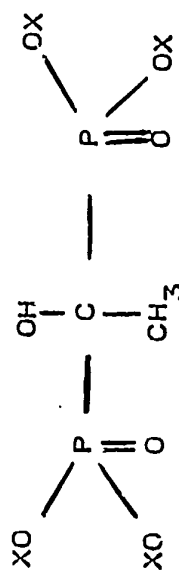
(21)	WP C 23 C / 317 419 1	(22)	01.07.88	(44)	22.11.89
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Robotron-Elektronik Radeberg, Wilhelm-Pieck-Straße 70, Radeberg, 8142, DD
(72)	Galgon, Hans-Ulrich, Dr. Dipl.-Ing.; Möckel, Peter, Dr. rer. nat., DD

(54)	Verfahren zur chemischen Anschlagvernicklung von Kupferstrukturen auf Dielektrika
------	---

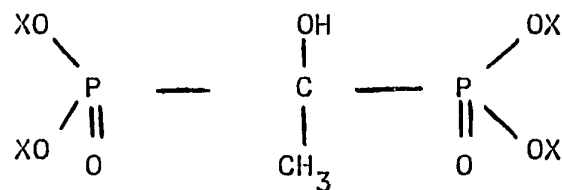
(55) Verfahren, Anschlagvernicklung, chemisch, Kupferstrukturen, Dielektrika, vortauchen, Hydroxyethanphosphonsäurelösung, chemisch-reduktives Nickelbad, Zusatz, Komplexbildner, Stabilisator, Hydroxyethanphosphonsäure, deren Derivate

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur chemischen Anschlagvernicklung von Kupferstrukturen auf Dielektrika. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die gezielte außenstromlose Vernicklung von Kupferstrukturen auf Dielektrika bei einer für den praktischen Betrieb der Vernicklungslösung sehr guten Stabilität. Das Verfahren ist insbesondere für die Mikroelektronik geeignet. Erfindungsgemäß werden die zu vernickelnden Strukturen nach einem Vortauchen in einer 5- bis 20%igen Hydroxyethanphosphonsäurelösung direkt in ein an sich bekanntes chemisch-reduktiv arbeitendes Nickelbad überführt, dem als Komplexbildner und Stabilisator eine Hydroxyethanphosphonsäure und/oder deren Derivate der allgemeinen Formel zugesetzt werden, wobei bei X = H die freie Säure vorliegt, für X = K, Na das entsprechende Alkalisalz oder X ein NH₄ oder ein substituiertes Amin, wie TEA ist. Formel



Patentansprüche

1. Verfahren zur chemischen Anschlagvernicklung von Kupferstrukturen auf Dielektrika, dadurch gekennzeichnet, daß die zu vernickelnden Strukturen nach einem Vortauchen in einer 5 bis 20 %igen Hydroxyethanphosphonsäurelösung direkt in ein an sich bekanntes chemisch-reduktiv arbeitendes Nickelbad überführt werden, dem als Komplexbildner und Stabilisator eine Hydroxyethanphosphonsäure und/oder deren Derivate der allgemeinen Formel



zugesetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagvernicklung im pH-Bereich von 2,8 bis 4,5 (elektrometr.) erfolgt.

Titel der Erfindung

Verfahren zur chemischen Anschlagvernicklung von Kupferstrukturen auf Dielektrika

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur außenstromlosen Vorvernicklung von Hybridstrukturen und strukturierten Leiterplatten mit Kupferauflage. Die Vernicklung erfolgt im direkten Kontakt mit der Lösung ohne Anlegen eines äußeren Fremdpotentials und betrifft besonders Strukturen, die auf Grund der Vielzahl und Geometrie der einzelnen Strukturelemente galvanisch nicht kontaktierbar sind.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

In der US-PS 4 717 591 wird ein Verfahren zur chemisch-reduktiven Metallisierung von Kupferleiterzügen auf einem Dielektrikum beschrieben. Die chemisch-reduktive Abscheidung erfolgt nach dem Vortauchen in einer sauren Palladium(II)-chloridlösung. Nachteilig ist, daß eine Bekeimung des Dielektrikums und somit eine unerwünschte Metallisierung unvermeidlich ist.

Die DD-PS 207 934 beschreibt ein Verfahren zur außenstromlosen Anschlagvernicklung von Kupferstrukturen auf Dielektrika, bei welchem die für das Anspringen der Reaktion erforderliche Potentialabsenkung durch ein Vortauchen in konzentrierter Salzsäure erreicht wird. Diesem Verfahren haftet der Nachteil an, daß die angegebenen chemisch-reduktiv arbeitenden Vernicklungslösungen im durchgängigen Betrieb eine unzureichende Stabilität besitzen.

Weiterhin ist bekannt, daß unter Verwendung von Zinn(II)-chloriddihydrat sowie kolloidalem Palladium eine direkte Vernicklung von Kupfer erreicht werden kann.

Dem Stand der Technik haftet der Nachteil an, daß eine gezielte chemisch reduktive Vernicklung von Strukturen aus Kupfer auf Dielektrika ohne eine Abscheidung auf dem Dielektrikum bei einer für den praktischen Betrieb ausreichenden Stabilität nicht gegeben ist.

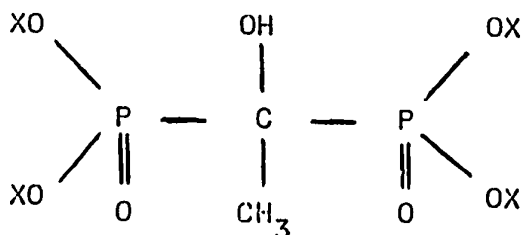
Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, strukturierte Leiterzüge auf einem dielektrischem Trägermaterial außenstromlos mit einer Ni_xPy oder Ni_xBy Schicht zu versehen, ohne daß in der Umgebung der Kupferstrukturen eine funktionell unerwünschte Metallabscheidung auftritt. Die für die Anschlagvernicklung verwendeten Lösungen müssen eine für den praktischen Betrieb ausreichende Stabilität besitzen und analytisch leicht kontrollierbar sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, welches die gezielte außenstromlose Vernicklung von Kupferstrukturen auf Dielektrika bei einer für den praktischen Betrieb der Vernicklungslösung sehr guten Stabilität erlaubt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die zu vernickelnden Strukturen nach einem Vortauchen in einer 5 bis 20 %igen Hydroxyethanphosphonsäurelösung direkt in ein an sich bekanntes chemisch-reduktiv arbeitendes Nickelbad überführt werden, dem als Komplexbildner und Stabilisator eine Hydroxyethanphosphonsäure und/oder deren Derivate der allgemeinen Formel



zugemischt werden.

Zweckmäßigerweise erfolgt die Anschlagvernicklung im pH-Bereich von 2,8 bis 4,5 (elektrometr.).

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend an vier Beispielen erläutert werden:

Beispiel 1

Nickelchloridhexahydrat	60 - 100 g/l
tri-Natriumcitrat	15 - 35 g/l
Di-Na-Salz der Hydroxyethanphosphonsäure 63 %ig	90 - 180 ml/l
Dimethylaminoboran	2 - 5 g/l
pH-Wert (elektrometr.)	5,5 - 6,5

Die Arbeitstemperatur beträgt 80 bis 95° C, die zu vernickelnden Strukturen werden in einer 5 bis 20 %igen Hydroxyethanphosphonsäure bei 20 bis 30° C 10 bis 30 Sekunden vorgetaucht und direkt in die Vernicklungslösung überführt. Die Reaktion springt innerhalb 20 Sekunden an.

Beispiel 2

Nickelchloridhexahydrat	80 - 120 g/l
Natriumhypophosphit	40 - 80 g/l
Di-Na-Salz der Hydroxyethanphosphonsäure	60 - 160 ml/l

Ammoniumchlorid	160 - 200 g/l
Diammoniumhydrogencitrat	40 - 80 g/l
pH-Wert (elektrometr.)	3,0 - 4,5

Die Arbeitstemperatur beträgt 100 bis 103° C, die zu vernickelnden Strukturen werden in einer 5 bis 15 %igen Dimethylaminomethanbisphosphonsäure bei 20 bis 50° C 5 bis 20 Sekunden vorgetaucht und direkt in die Vernicklungslösung überführt. Die Reaktion springt bei ST (Siedetemperatur) innerhalb 5 Sekunden an.

Beispiel 3

Nickelchloridhexahydrat	30 - 140 g/l
Dimethylaminomethanbisphosphonsäure	10 - 50 g/l
Ammoniumchlorid	100 - 180 g/l
Diammoniumhydrogencitrat	15 - 60 g/l
Natriumhypophosphit	30 - 90 g/l
pH-Wert (elektrometr.)	2,8 - 4,5

Die Arbeitstemperatur beträgt 95 bis 103° C, die zu vernickelnden Hybridstrukturen werden in einer 4 bis 10 %igen 2-Chlorethanphosphonsäurelösung bei 25 bis 40° C 10 - 40 Sekunden vorgetaucht und direkt in die Vernicklungslösung überführt. Die Reaktion setzt bei 100° C innerhalb 10 Sekunden ein.

Beispiel 4

Nickelchloridhexahydrat	40 - 80 g/l
tri-Natriumcitrat	10 - 25 g/l
Ammoniumchlorid	60 - 100 g/l
Natriumhypophosphit	40 - 80 g/l
Triethanolammoniumsalz der Hydroxyethanphosphonsäure	
50 %ige Lösung	20 - 50 ml/l
pH-Wert (elektrometr.)	2,6 - 4,5

Die Arbeitstemperatur beträgt 95 bis 102⁰ C, die zu vernickelnden Hybridstrukturen werden in einer 2 bis 5 %igen Hydroxyethanphosphonsäurelösung 10 bis 25 Sekunden vorge- taucht und direkt in die Vernicklungslösung überführt. Die Reaktion springt bei 102⁰ C innerhalb von 15 Sekunden an.

Das eingesetzte Nickelchloridhexahydrat kann anteilig oder vollständig durch Cobalt(II)chloridhexahydrat substituiert werden.