



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 239 808 A1

4(51) C 23 C 14/36
C 23 C 14/34

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP C 23 C / 279 170 3	(22)	31.07.85	(44)	08.10.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) Forschungsinstitut Manfred von Ardenne, 8051 Dresden, Zeppelinstraße 7, DD

(72) Steinfelder, Karl, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Rumberg, Heinz; Heisig, Ullrich, Dr. rer. nat. Dipl.-Phys.; Strümpfel, Johannes, Dipl.-Phys.; Korndörfer, Christian, Dipl.-Phys., DD

(54) Verfahren zum Aufbenden von Targets für Plasmatronquellen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbenden von Targets für Plasmatronquellen, insbesondere von Target aus nicht- oder schwerlötbarem Material. Das Ziel ist ein wirtschaftliches Verfahren mit hoher Sicherheit und die Aufgabe besteht darin, ohne Flußmittel an Luft zu bonden. Erfindungsgemäß wird auf das Target ein Schichtsystem aus Edelstahl, CuNi oder FeNi und Ag in Vakuumfolge aufgebracht und danach werden Target und Kühlplatte belotet. Nach Erwärmung derselben auf Löttemperatur werden sie unter Zufuhr von Weichlot an der Vorderkante mit geringem Abstand aufeinandergeschoben und zusammengepreßt.



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 239 808 A1

4(51) C 23 C 14/36
C 23 C 14/34

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP C 23 C / 279 170 3	(22)	31.07.85	(44)	08.10.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Forschungsinstitut Manfred von Ardenne, 8051 Dresden, Zeppelinstraße 7, DD
(72)	Steinfelder, Karl, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Rumberg, Heinz; Heisig, Ullrich, Dr. rer. nat. Dipl.-Phys.; Strümpfel, Johannes, Dipl.-Phys.; Korndörfer, Christian, Dipl.-Phys., DD

(54)	Verfahren zum Aufborden von Targets für Plasmatronquellen
------	---

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufborden von Targets für Plasmatronquellen, insbesondere von Target aus nicht- oder schwerlötbarem Material. Das Ziel ist ein wirtschaftliches Verfahren mit hoher Sicherheit und die Aufgabe besteht darin, ohne Flußmittel an Luft zu borden. Erfindungsgemäß wird auf das Target ein Schichtsystem aus Edelstahl, CuNi oder FeNi und Ag in Vakuumfolge aufgebracht und danach werden Target und Kühlplatte belotet. Nach Erwärmung derselben auf Löttemperatur werden sie unter Zufuhr von Weichlot an der Vorderkante mit geringem Abstand aufeinandergeschoben und zusammengepreßt.

ISSN 0433-6461

3 Seiten

Zur PS Nr. 239 808.....

ist eine Zeitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges. z. Pat.Ges.)

Patentanspruch:

Verfahren vom Aufbonden von Targets für Plasmatronquellen auf die Kühlplatte unter Verwendung von Weichlot und bei vorherigem Aufbringen einer lötfähigen Schicht im Vakuum, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf das Target ein Schichtsystem, bestehend aus einer Edelstahlschicht von 200 bis 500 nm, einer Schicht aus CuNi 54/46 oder FeNi 50/50 von 500 bis 1500 nm Dicke und einer Ag-Schicht von 50 nm Dicke, in Vakuumfolge aufgebracht wird, daß die Kühlplatte und das Target flußmittelfrei belotet werden und daß die belotete Kühlplatte und Target erwärmt und im Abstand von 0,05 bis 0,2 mm unter ständiger Zufuhr von Lot an der Vorderkante der Kühlplatte übereinander geschoben und zusammengepreßt werden.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung wird beim Aufbonden von Targets für Plasmatron-Hochratezerstäubungsquellen auf die Kühlplatte angewendet und ist für alle metallischen Targets sowie für Targets aus Silizium, Glas, Keramik u. a. anwendbar. Das Verfahren ist besonders geeignet für das Bonden von Targets, die bei der Herstellung mikroelektronischer Bauelemente eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das Aufbonden von Targets auf Zerstäubungsquellen, d. h. die Kühlplatte, durch Weichlöten ist seit längerer Zeit bekannt. Durch die Einführung des Hochratezerstäubens hat sich jedoch die Leistungsdichte auf dem Target um 2 bis 3 Größenordnungen erhöht und liegt jetzt bei 50 Vs/cm², so daß wesentlich höhere Temperaturen an der Lötstelle auftreten und eine fehlerhafte Lötung im Bereich von wenigen Millimetern zur sofortigen Zerstörung des Targets führt.

Auf Targets aus nicht lötfähigem Material wird eine lötfähige Beschichtung aufgebracht. Hierfür wurde u. a. ein Schichtsystem, bestehend aus NiCr oder Cr-Haftsicht und Kupfer, angegeben (DD-PS 215336). Die Dicke der Kupferschicht beträgt 5 bis 15 µm und ist erforderlich, um das Ablegieren der Schicht beim Auflöten bzw. während des Betriebes der Plasmatronquelle zu vermeiden. Das Aufbringen derartig dicker Schichten durch Vakuumbeschichtung ist unwirtschaftlich. Außerdem ergeben sich bei dicken Schichten zusätzliche Haftfestigkeitsprobleme. Diese Probleme können auch durch eine Vorbehandlung mit Ionen nicht völlig beseitigt werden. Für Belotung müssen die für Kupfer gebräuchlichen Flußmittel eingesetzt werden. Da die restlose Entfernung dieser Flußmittel, insbesondere bei porösen Targets, schwierig ist, ergeben sich insbesondere in der Mikroelektronik besondere Probleme.

Bei Plasmatronquellen großer Leistung kommen auch großflächige Targets mit bis zu 0,5 m² Fläche zur Anwendung. Bei der einwandfreien Lötung derartig großer Flächen ergeben sich weitere Schwierigkeiten. Bekannt ist das Übereinanderlegen von belotetem Target und Kühlplatte mit anschließendem Zusammenpressen unter Druck. Diese Methode schließt das Entstehen von Luftblasen nicht sicher aus.

Ziel der Erfindung

Es ist ein Verfahren anzugeben, mit dem das Aufbonden großflächiger Targets auf die Kühlplatten von Plasmatron-Hochratezerstäubungsquellen wirtschaftlich, mit ausreichender Sicherheit und mit einer für die Belange der Mikroelektronik ausreichenden Sauberkeit erfolgt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren für das Aufbonden von Targets aus nicht- oder schwerlötbarem Material auf die Kühlplatte mittels Weichlötung anzugeben, durch dessen Anwendung dieser Vorgang unabhängig von subjektiven Einflüssen erfolgt. Das Bonden soll ohne Flußmittel an Luft möglich sein. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe, ein Target auf die Kühlplatte aufzubonden, bei vorherigem Aufbringen einer lötfähigen Schicht im Vakuum und unter Verwendung von Weichlot, dadurch gelöst, daß im Vakuum in Vakuumfolge auf das Target ein Schichtsystem, bestehend aus einer Haftsicht aus Edelstahl mit einer Dicke, je nach Rauigkeit des Targets, von 200 bis 500 nm, einer Schicht aus CuNi 54/46 oder FeNi 50/50 mit einer Dicke von 500 bis 1500 nm und einer Silberschicht von 50 nm Dicke aufgebracht wird.

Die in dieser Weise beschichtete Fläche des Targets wird flußmittelfrei mit einem Weichlot, z. B. LSn60 oder Reinindium belotet, wobei sich die dünne Silberschicht völlig im Lot auflöst. Das belotete Target und die ebenfalls belotete Kühlplatte der Plasmatronquelle werden einer speziellen Vorrichtung auf Löttemperatur erwärmt. In der Einrichtung wird die Kühlplatte in einem Abstand von 0,05 bis 0,2 mm über das belotete Target geschoben. Beim Aufeinanderschieben wird an der Vorderkante ständig Lot zugegeben, so daß an dieser Stelle die Dicke der flüssigen Lotschicht größer ist als der Lötspalt und durch die Vorderkante der Kühlplatte ein Teil des Lotes abgestreift wird. Hierdurch wird das Eindringen von Luft in den Lötspalt sicher verhindert.

Nach Übereinstimmung der Außenkonturen von Target und Kühlplatten werden dieselben in bekannter Weise zusammengepreßt, so daß das überschüssige Lot aus dem Lötspalt herausgedrückt wird. Durch die Abdeckung der Haftsicht mit weiteren Schichten im Vakuum ist diese belotbar, so daß selbst beim Durchlegieren der eigentlichen Lötsschichten kein Ablösen des Targets eintritt. Andererseits ist die Löslichkeit von Edelstahl in gebräuchlichen Weichloten gering, so daß das Durchlegieren dieser Schicht auch bei extremen Lötzeiten bzw. Temperaturen sicher vermieden wird. Die Edelstahlschicht wirkt als Diffusionsbarriere.

Ausführungsbeispiel

Ein Al-Target mit den Abmessungen (610 × 160 mm) wird in einer Hochratezerstäubungsanlage zunächst ionengeätzt und danach mit folgendem Schichtsystem in Vakuumfolge beschichtet:

300 nm X8CrNiTi 18.10

700 nm CuNi 54/46

50 nm Ag

Nach Entnahme aus der Anlage wird die beschichtete Fläche des Targets bei 230 °C mit LSn 60 ohne Zugabe von Flußmittel belotet. Das Target wird mit der beloteten Fläche nach oben in eine Lötteinrichtung eingelegt. Die ebenfalls mit LSn 60 belotete Kühlplatte aus Kupfer wird im Wagen der Lötteinrichtung befestigt. Nach Aufheizen beider Teile auf 230 °C wird die Kühlplatte in einem Abstand von 0,1 mm über das Target geschoben. Dabei wird an der Vorderkante der Kühlplatte ständig Lot zugegeben, so daß die Dicke des flüssigen Lotes ca. 0,3 mm beträgt. Nach völliger Konturenüberdeckung von Target und Kühlplatte werden beide Platten zusammengepreßt.

Die Qualität der Lötung wird anschließend mittels Ultraschall geprüft. Zur Prüfung der Haftfestigkeit wird in der Zerstäubungsanlage gleichzeitig ein Prüfkörper mit beschichtet, der nach der Lötung einem Zerreißtest unterworfen wird.