DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **228 938 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **H 01 L 23/48**
H 01 L 21/96
H 05 K 3/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 L / 256 567 1 (22) 11.11.83 (44) 23.10.85

(71) VEB Mikroelektronik „Anna Seghers" Neuhaus, 6420 Neuhaus a. Rwg., DD
(72) Otto, Jürgen, Dipl.-Chem.; Thielemann, Joachim, Dipl.-Chem.; Seidel, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.; Mühle, Heide, Dipl.-Phys.; Lautenschläger, Peter, Dipl.-Ing.; Resch, Doris, DD

(54) Verfahren zur Herstellung bondfähiger Schichten für Halbleiterbauelemente

(57) Die Erfindung beinhaltet ein Verfahren zur Herstellung bondfähiger Schichten auf Trägerstreifen aus FeNi, FeNiCo, FeNiCr, FeNiMn, Cu und Cu-Legierungen sowie auf metallischen Leiterplatten. Sie ist einsetzbar in Betrieben der Halbleiter- und Leiterplattenfertigung. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Beschichtung zu entwickeln, daß für eine Massenfertigung geeignet ist und Ultraschallbondungen von Aluminiumdraht von hoher Effektivität und Zuverlässigkeit garantiert. Die Aufgabe wurde erfindungsgemäß so gelöst, daß auf das Trägermaterial Glanznickelschichten von 2...3 µm Dicke aufgebracht werden. Zur weiteren Erhöhung der Zuverlässigkeit der Drahtbondungen und zur Minimierung der Nickelschichtdicke wird unter die Nickelschicht eine Zwischenschicht aus Kupfer aufgebracht.

ISSN 0433-6461

2 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Herstellung bondfähiger Schichten auf Trägerstreifen und beschichtete Leiterplatten, **dadurch gekennzeichnet,** daß Glanznickelschichten von 2...3µm Dicke als Deckschicht auf FeNi, FeNiCo, FeNiCr, FeNiMn und ähnlichen Legierungen sowie auf metallisierten Leiterplatten aufgebracht werden, auf der durch thermische Prozesse oder Verbindungstechnologien ohne oder mit geringer thermischer Belastung ein Chip mit dem erforderlichen Haftvermögen befestigt wird und mittels Ultraschallbonden oder ultraschallunterstütztem Bondvorgang zuverlässige Aluminiumdrahtbondungen realisiert werden können.
2. Verfahren zur Herstellung bondfähiger Schichten nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß zur Erhöhung der Effektivität der Herstellung und der Zuverlässigkeit der Drahtbondungen eine Schicht aus Kupfer als gezielt hergestellter Haftvermittler unter der Glanznickelschicht eingesetzt wird.
3. Verfahren zur Herstellung bondfähiger Schichten nach Punkt 1 sowie nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Nickelschicht als eine homogene Schicht, sowie vorzugsweise als eine Mehrfachbeschichtung erzeugt wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur elektrolytischen Beschichtung von flächenhaften Metallteilen insbesondere von Trägerstreifen für die Herstellung von kunststoff- oder keramikumhüllten Halbleiterbauelementen und von metallisierten Leiterplatten, auf denen Ultraschallbondprozesse vollzogen werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Massenfertigung der o. g. Halbleiterbauelemente beruht vorwiegend auf dem Einsatz von Trägerstreifen auf FeNi, FeNiCo, FeNiCr, FeNiMu u. a. sowie Cu und diversen Kupferlegierungen. Die gestanzten oder geätzten Trägerstreifen eignen sich ohne weitere Oberflächenbehandlungsprozesse im allgemeinen nicht zur Weiterverarbeitung in Chip- und Drahtbondprozessen. Zur Schaffung der dazu notwendigen Voraussetzungen sind weitere Verfahren zur Veredlung wie das Aufdampfen von Schichten, Polieren, galvanisches Beschichten usw. notwendig. Die gebräuchlichste und im allgemeinen effektivste Methode ist die der galvanischen Beschichtung. Die aufgebrachte Schicht muß solchen Kriterien wie hervorragende Bondeigenschaften, Reproduzierbarkeit der Verarbeitungsqualität, effektiver Einsatz hochproduktiver Bondtechnologien, hohe Zuverlässigkeit der hergestellten Bauelemente usw. genügen. Ähnliches trifft in übertragenem Sinne für metallisierte Leiterplatten zu, auf denen Drahtkontaktierungen mittels Ultraschallbondungen von Aluminiumdraht vorgenommen werden. Die überwiegend praktizierte Technologie zur Realisierung von Ultraschalldrahtbondungen basiert bisher auf der Aufbringung von Goldschichten im Bondgebiet. Diese Schicht wird direkt auf das vorbehandelte Grundmaterial oder nach vorheriger Beschichtung mit anderen Metallen als Haftvermittler, Diffussionsbariere, elektrischer Leiter u. ä. aufgebracht. Bei Leiterplatten werden beispielsweise Schichtfolgen bestehend aus Kupfer, Nickel, Gold bevorzugt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, galvanische Schichten auf Trägerstreifen und metallisierten Leiterplatten so abzuscheiden, daß die Anforderungen bei Chip- und Drahtbondungen ohne oder geringe thermische Unterstützung erfüllt werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Daraus leitet sich die technische Aufgabe so ab, daß unter günstigsten ökonomischen Bedingungen das Trägerstreifenmaterial bzw. die metallisierte Leiterplatte so bearbeitet wird, daß gute Voraussetzungen seitens der Oberflächenbeschaffenheit und der Eigenschaften der abgeschiedenen Schichten bezüglich der Weiterverarbeitung beim Chip- und Drahtbonden bis hin zu den elektrischen Parametern der elektrischen Baueinheit gegeben sind. Diese galvanische Schicht muß gegebenenfalls auch Anforderungen an die Verarbeitung der Bauelemente wie Verzinnen, Biegebelastung und Lötbarkeit erfüllen. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß auf dem jeweiligen Trägermaterial als letzte Schicht eine Glanznickelschicht elektrolytisch abgeschieden wird. Diese Schicht muß eingeebnet und glänzend bis spiegelglänzend sein. Bei Grundmaterialien aus FeNi-Legierungen bzw. bei Metallisierungen, die nicht auf Kupferbasis vorgenommen werden, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, eine Zwischenkupferschicht als Haftvermittler galvanisch aufzubringen.
Nach der Verkupferung und diversen Spülprozessen erfolgt eine Vernicklung mit einem Glanznickelelektrolyten. Als Glanznickelelektrolyte eignen sich auf Grund der charakteristischen Merkmale der Schichten, wie Mikrohärte, Duktilität und Gehalt an Fremdstoffen zahlreiche bekannte Elektrolyte auf Sulfat- oder Sulfamatbasis. Hierbei ist es notwendig, von Chemikalien mit hoher Reinheit auszugehen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden. Dazu soll die Herstellung von Trägerstreifen für Halbleiterbauelemente aus einer FeNiCo-Legierung herangezogen werden. Die Trägerstreifen werden zunächst entfettet. Hierbei sind in Abhängigkeit von Art und Menge der anhaftenden Fette, Öle usw. der verfahrenstechnischen Besonderheiten alle gängigen Verfahren möglich. Bei der anschließenden Dekapierung werden in verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure sowohl stromlos als auch auf elektrolytischem Wege ausreichende Ergebnisse erzielt. Nach dieser Vorbehandlung und entsprechenden Spülvorgängen erfolgt die Verkupferung mit Schichtdicken von 0,1 bis 4 µm. Anschließend erfolgt die Spülung in Wasser. Danach wird vernickelt mit der Zielstellung, gut eingeebnete glänzende Schichten mit einer Dicke von 2 bis 30 µm zu erreichen. Dabei ist es auch möglich, das Aufbringen der Nickelschichten in mehreren aufeinanderfolgenden Nickelbädern durchzuführen. Hierbei ist ein Spülen zwischen den einzelnen Nickelbädern möglich. Diese Verfahrensweise ist besonders in Reel-to-Reel-Anlagen bei der Herstellung größerer Schichtdicken unumgänglich. Danach erfolgt ein gründliches Spülen und Trocknen der Trägerstreifen. Die Herstellung der Halbleiterbauelemente auf dem nach obigem Verfahren behandelten Trägerstreifen basiert auf dem Befestigen des Halbleiterchips ohne oder mit geringer thermischer Belastung. Die nach dem Wesen der Erfindung hergestellte Schicht sichert für den nachfolgenden Arbeitsgang Drahtkontaktieren, vorzugsweise durch Aluminiumdraht der Durchmesser 17,5–200 µm unter Einwirkung von Ultraschall, eine für die Herstellung günstige Ökonomie und Zuverlässigkeit der Bauelemente.