DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 147 293

Wirtschaftspatent
Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int. Cl.[3]
(11)	147 293	(44)	25.03.81	3(51) H 01 L 21/607
(21)	WP H 01 L / 214 493	(22)	20.07.79	

(71) siehe (72)

(72) Rudolf, Frank, Dipl.-Ing.; Schubert, Birgit, Dipl.-Ing.; Hochauf, Titus; Uhlmann, Rüdiger, Dr.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Technische Universität Dresden, Direktorat für Forschung, BfSN, 8027 Dresden, Mommsenstraße 13

(54) Vorrichtung zum Nagelkopf-Drahtbonden

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Nagelkopf-Drahtbonden, insbesondere von Aluminium-Bonddrähten in der Halbleiterindustrie. Das Ziel der Erfindung ist die Weiterentwicklung des Nagelkopf-Drahtbondens. Die Erfindung löst die Aufgabe, das Nagelkopf-Drahtbonden auch für andere Bonddrahtmaterialien als Gold zuverlässig einzusetzen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Zange relativ zur Kapillare um etwa den Abstand zwischen dem Ende der Kapillare und der am Draht angeschmolzenen kugelartigen Verdickung nach oben bewegbar und an der Kapillare ein Ultraschallschwinger angeschlossen ist sowie gegebenenfalls weitere Mittel zur Drahtführung zwischen Kapillare und Gegenelektrode schwenkbar angeordnet sind. – Fig.1 –

Vorrichtung zum Nagelkopf- Drahtbonden

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Nagelkopf-Drahtbonden insbesondere von Aluminium-Bonddrähten in der Halbleiterindustrie.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das Nagelkopf-Drahtbonden wird derzeit bevorzugt zum Bonden von Golddrähten eingesetzt. Der Bonddraht, dessen Durchmesser in der Regel etwa 0,030 mm beträgt, wird in einer Kapillare geführt. Mit einer Wasserstoff-Flamme wird eine kugelartige Verdickung angeschmolzen. Danach wird die Kapillare auf die Bondinsel abgesenkt und die Verdickung mittels Thermokompression angedrückt. Dabei wird die Nagelkopf-Verbindung ausgebildet. Nach der Realisierung der zweiten Bondstelle wird der Bonddraht mit einer oberhalb der Kapillare angeordneten Zange gefaßt und abgerissen. Danach beginnt ein neuer Bondzyklus.
Für das Nagelkopf-Drahtbonden von Aluminiumdrähten wurde in der Anmeldung DD - WP H01 L / 207 282 eine Vorrichtung für das Anschmelzen der Verdickung vorgeschlagen. Der Bonddraht wird während des Anschmelzens durch einen symmetrisch verteilten Gasstrom in Drahtrichtung gegen die Kraft des Lichtbogens gestützt. Es hat sich gezeigt, daß die Verdickungen an Aluminium- Bonddrähten nur dann mit hoher Reproduzierbarkeit und Qualität angeschmolzen werden können, wenn die optimalen technologischen Parameter sorgfältig eingehalten werden. Das ist außerordentlich aufwendig bzw. nicht immer möglich.
Nachteilig ist auch die Verbindung mittels Thermokompression. Die hohe Temperatur belastet das Bauelement. Durch die Oxidhaut

ist die Zuverlässigkeit der Bondstelle wesentlich geringer als bei der Thermokompression von Golddrähten.
Es ist bekannt, daß Aluminiumdrähte mittels Ultraschalldrahtbonden zuverlässig gebondet werden können,da hierbei die Oxidhäutchen "zerrieben" werden. Hierzu wird eine Schräglochsonotrode mit Schwingungen in Drahtlängsrichtung eingesetzt.Gegenüber dem Nagelkopf-Drahtbonden mit Thermokompression ist dabei beim Bogenlegen die Gefahr eines Kantenschlusses höher.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Weiterentwicklung des Nagelkopf-Drahtbondens.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung löst die Aufgabe, das Nagelkopf-Drahtbonden auch für andere Bonddrahtmaterialien als Gold zuverlässig einzusetzen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst,daß die Zange relativ zur Kapillare um etwa den Abstand zwischen dem Ende der Kapillare und der am Draht angeschmolzenen kugelartigen Verdickung nach oben bewegbar und an der Kapillare ein Ultraschallschwinger angeschlossen ist sowie ggf. weitere Mittel zur Drahtführung zwischen Kapillare und Gegenelektrode schwenkbar angeordnet sind.Mit einer derartigen Vorrichtung kann beispielsweise ein Aluminium-Bonddraht üblicher Bonddrahtstärke, aber auch ein solcher aus Kupfer zuverlässig gebondet werden. Auf die Stelle des Anschmelzens der Verdickung wird in diesen Fällen zweckmäßigerweise ein Schutzgasstrom, beispielsweise nach DD-WP Ho1 L / 2o7 282, gerichtet. Er verhindert das zu starke Oxydieren der Verdickung während des Anschmelzvorganges.
Die weitere Funktion geht aus der Beschreibung des Ausführungsbeispiels hervor.

Ausführungsbeispiel

In den Zeichnungen zeigen

Fig.1 die erfindungsgemäße Vorrichtung vor dem Anschmelzen der Verdickung

Fig.2 die erfindungsgemäße Vorrichtung nach dem Anschmelzen der Verdickung

Fig.3 die erfindungsgemäße Vorrichtung vor dem Bonden.

In der Kapillare 1 ist der Bonddraht 2 bis zur Höhe der Gegenelektrode 4 geführt. Zwischen die Kapillare und die Gegenelektrode ist eine zusätzliche Drahtführung 3 eingeschwenkt. Sie wirkt einer Verbiegung des Drahtendes außerhalb der Kapillare entgegen, die aus der Verspannung des Drahtes noch vom Aufwickeln her oder aus Kraftwirkungen des Lichtbogens während des Anschmelzens resultieren können. Eine derartige Krümmung des Drahtes verbleibt beispielsweise auch nach dem Anschmelzen (Fig. 2). Würde die Kapillare wie bisher bei der Thermokompression auf die Bondinsel abgesenkt werden, dann könnte die Verdickung seitlich wegrutschen. Um das zu verhindern wird der Draht aus der Zange gegriffen und gegen die Fase in der Kapillarenöffnung bewegt (Fig. 3). Der Abstand x_0 bis x_1 kann einstellbar sein. Es ist aber ebenso möglich, daß die Zange gegen eine Feder arbeitet, d.h. die Zange über die Feder nach oben bewegbar ist und damit die Verdickung noch besser gegen das Kapillarenende gezogen werden kann. Danach wird die Kapillare unter Druck auf die Bondstelle abgesetzt und der (nicht eingezeichnete, an der Kapillare angeschlossene) Ultraschallschwinger eingeschaltet. Damit entsteht eine Kombination zwischen Nagelkopf-, Kompressions- und Ultraschallbonden. Die Bondstelle wird thermisch nicht belastet und ist sehr zuverlässig.

 214493

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zum Nagelkopf-Drahtbonden mit einer Kapillare, einer Zange und einer Lichtbogengegenelektrode, gekennzeichnet dadurch, daß die Zange relativ zur Kapillare um etwa den Abstand zwischen dem Ende der Kapillare und der am Draht angeschmolzenen kugelartigen Verdickung nach oben bewegbar und an der Kapillare ein Ultraschallschwinger angeschlossen ist sowie ggf. weitere Mittel zur Drahtführung zwischen Kapillare und Gegenelektrode schwenkbar angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Abstand, um den die Zange relativ zur Kapillare bewegbar ist, einstellbar ist.

3. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die relativ zur Kapillare bewegbare Zange gegen eine Feder arbeitet.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

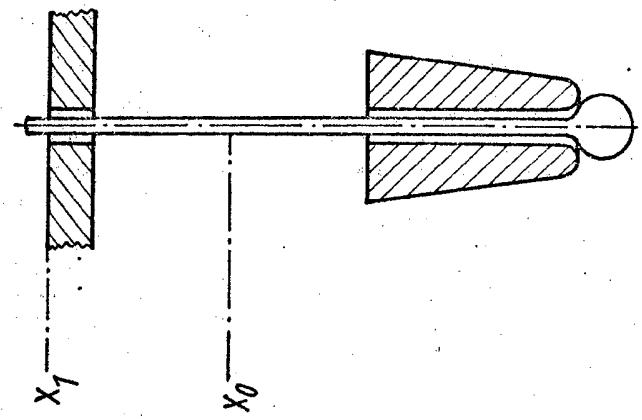


Fig. 3

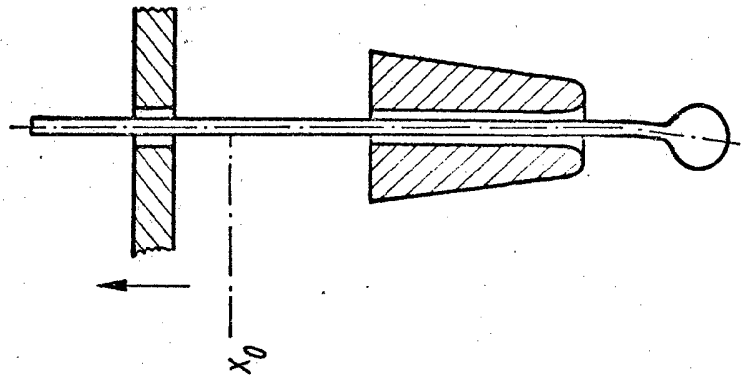


Fig. 2

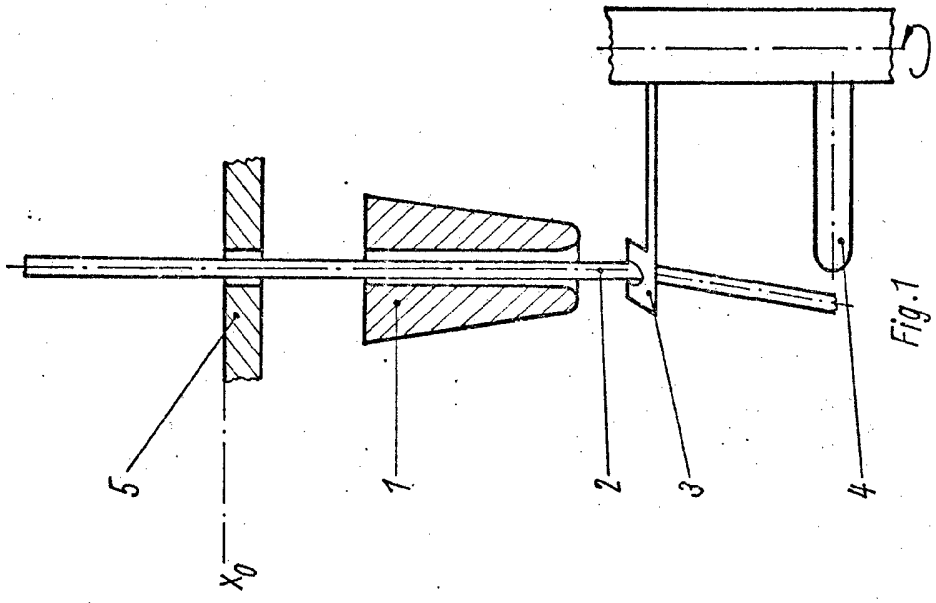


Fig. 1