

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4138640号
(P4138640)

(45) 発行日 平成20年8月27日 (2008. 8. 27)

(24) 登録日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)

(51) Int. Cl.

H O 1 L 21/52 (2006. 01)

F I

H O 1 L 21/52

F

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-414186 (P2003-414186)
 (22) 出願日 平成15年12月12日 (2003. 12. 12)
 (65) 公開番号 特開2005-175240 (P2005-175240A)
 (43) 公開日 平成17年6月30日 (2005. 6. 30)
 審査請求日 平成18年1月25日 (2006. 1. 25)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100084146
 弁理士 山崎 宏
 (74) 代理人 100100170
 弁理士 前田 厚司
 (72) 発明者 市川 英樹
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 孝橋 生郎
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイボンド装置およびダイボンド方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性ペーストを加熱硬化させて、半導体チップをサブマウントに仮に固定するダイボンド装置であって、

前記サブマウントを載置する基台と、

前記半導体チップを前記サブマウントに押圧する加圧コレットと、

前記基台を加熱する手段と、

前記加圧コレットを加熱する手段とを有し、

前記加圧コレットを加熱する手段は、前記加圧コレットを覆う筒と、前記筒の中に温風を供給する温風装置とを含むことを特徴とするダイボンド装置。

【請求項 2】

前記加圧コレットとは別に、前記半導体チップを、前記基台に載置した前記サブマウント上に搬送するチップ搬送コレットを有することを特徴とする請求項 1 に記載のダイボンド装置。

【請求項 3】

基台にサブマウントを載置し、

前記サブマウントに導電性ペーストを塗布し、

前記サブマウントに半導体チップを載置し

加圧コレットを覆う筒の中に温風を送り込んで前記加圧コレットを加熱し、

加熱した前記加圧コレットで前記半導体チップを押圧しながら、前記基台を加熱して導

電性ペーストを加熱硬化させることを特徴とするダイボンド方法。

【請求項 4】

前記導電性ペーストを加熱硬化させる前から、前記基台を導電性ペーストが硬化しない温度に予備加熱することを特徴とする請求項 3 に記載のダイボンド方法。

【請求項 5】

前記加圧コレットを常時加熱することを特徴とする請求項 3 に記載のダイボンド方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体チップのダイボンド装置およびダイボンド方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

発光ダイオード（LED）やレーザダイオード等の半導体装置の製造において、銀ペースト等の導電性ペーストを加熱硬化させることで、半導体チップをサブマウント（ステムや配線基板等を含む）に固定するダイボンドが行われている。従来のサブマウントに銀ペーストを塗布した上に半導体チップを載置して恒温槽内で加熱する方法では、半導体チップの故障や性能のばらつきが起こる。これを解決するために、サブマウント等に半導体チップを押圧しながら加熱して、銀ペーストを仮硬化させてから、恒温槽内で本硬化させる方法が特許文献 1 に開示されている。

【特許文献 1】特開 2002 - 158390 号公報

20

【0003】

図 3 は、特許文献 1 に開示されているレーザチップ 21 を銀ペースト 22 によりサブマウント 23 に仮に固定する従来のダイボンド装置の概略を示す。まず、基台 24 の上にサブマウント 23 を載置して、該サブマウント 23 に銀ペースト 22 を塗布してから、レーザチップ 21 をサブマウント 23 に塗布した銀ペースト 22 の上に載置する。加圧コレット 25 によってレーザチップ 21 をサブマウント 23 に押圧して、レーザチップ 21 を動かないようにしながら、基台 24 に設けた電気ヒータ 26 に数秒間通電してサブマウント 23 を加熱することで間接的に銀ペースト 22 を加熱して仮硬化させる。こうして、レーザチップ 21 をサブマウント 23 に仮に固定する。また、このダイボンド装置は、レーザチップ 21 を吸着搬送してサブマウント 23 に載置するレーザチップ搬送コレット 27 と、サブマウント 23 を吸着搬送して基台 24 に載置するサブマウント搬送コレット 28 とを有している。

30

【0004】

このダイボンド方法によれば、レーザチップ 21 とサブマウント 23 の間の銀ペースト 22 の厚みが一定になるので、接合部の電気抵抗のばらつきが小さくなり、作動電圧が一定となる。さらに、銀ペースト 2 が硬化する前にレーザチップ 21 の側面を這い上がり、レーザチップ 21 の上面の電極を短絡させることがない。

【0005】

しかしながら、このダイボンド方法では、銀ペースト 22 を加熱する際に、銀ペースト 22 に含まれるエポキシ樹脂の低分子成分が瞬間的に気化する。この低分子成分が気化したガスは、加圧コレット 25 の先端とレーザチップ 21 の表面の隙間に侵入し、加圧コレット 25 によって冷却されて凝縮、凝固して、レーザチップ 21 の電極面である表面および加圧コレット 25 の先端に固着してしまう。こうしてレーザチップ 21 の電極面に固着したエポキシ樹脂の低分子成分は、銀ペーストを本硬化する時の熱で固まってしまう除去することが難しい。そのため、次のワイヤボンド処理工程において、金ボールがレーザチップ電極に着かずに弾いてしまうワイヤボンドはね不良を引き起こすことがある。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、基台に設けたヒータでサブマウントを加熱して銀ペーストを仮硬化させる際

50

に、半導体チップ表面にエポキシ樹脂の低分子成分の付着がないダイボンド装置およびダイボンド方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決するために、本発明によるダイボンド装置は、導電性ペーストを加熱硬化させて、半導体チップをサブマウントに仮に固定するものであって、前記サブマウントを載置する基台と、前記半導体チップを前記サブマウントに押圧する加圧コレットと、前記基台を加熱する手段と、前記加圧コレットを加熱する手段とを有し、前記加圧コレットを加熱する手段は、前記加圧コレットを覆う筒と、前記筒の中に温風を供給する温風装置とを含むものとする。

10

【0008】

この構成によれば、前記加圧コレットが加熱されているので、気化したエポキシ樹脂の低分子成分を凝縮させることがなく、半導体チップ表面にエポキシ樹脂が付着することがない。このため、前記半導体チップの電極を汚すことがなく、後のワイヤボンド工程においてワイヤボンドはね不良が発生しない。また、前記筒があるために、前記温風によって前記加圧コレットを熱効率よく加熱でき、半導体チップ表面へのエポキシ樹脂の付着を防止できる。

【0011】

また、本発明によるダイボンド装置は、前記加圧コレットとは別に、前記半導体チップを、前記基台に載置した前記サブマウント上に搬送するチップ搬送コレットを有するものとしてもよい。

20

【0012】

この構成によれば、前記加圧コレットが、前記半導体チップ吸着のための空気流に熱を奪われることがなく温度が安定する。

【0013】

また、本発明によるダイボンド方法は、基台にサブマウントを載置し、前記サブマウントに導電性ペーストを塗布し、前記サブマウントに半導体チップを載置し、加圧コレットを覆う筒の中に温風を送り込んで前記加圧コレットを加熱し、加熱した前記加圧コレットで前記半導体チップを押圧しながら、前記基台を加熱して導電性ペーストを加熱硬化させる方法とする。

30

【0014】

この方法によれば、前記加圧コレットを加熱しているので、気化したエポキシ樹脂の低分子成分を凝縮させることがなく、半導体チップ表面にエポキシ樹脂が付着することがない。このため、前記半導体チップの電極を汚すことがなく、後のワイヤボンド工程においてワイヤボンドはね不良が発生しない。

【0015】

また、本発明によるダイボンド方法において、前記導電性ペーストを加熱硬化させる前から、前記基台を導電性ペーストが硬化しない温度に予備加熱してもよく、前記加圧コレットを常時加熱してもよい

【0016】

この方法によれば、前記基台を予備加熱することで短時間で前記導電性ペーストを硬化させる温度まで加熱でき、前記加圧コレットを常時加熱することで加圧コレットの温度上昇を待たずに前記導電性ペーストを加熱硬化させることができる。

40

【発明の効果】

【0017】

以上のように、本発明によれば、ダイボンドにより製造する半導体装置のワイヤボンド工程において、半導体チップ表面にエポキシ樹脂の低分子成分の付着がなくなり歩留まりが向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

50

図 1 は、本発明の第 1 実施形態であり、レーザチップ 1 を銀ペースト 2 によりサブマウント 3 に仮に固定するダイボンド装置の概略を示す。このダイボンド装置は、サブマウント 3 を載置する基台 4 およびレーザチップ 1 をサブマウント 3 に押圧する加圧コレット 6 を有しており、基台 4 は、電気ヒータ 6 を有し、加圧コレット 5 は、電熱線 7 が巻きつけられている。さらに、このダイボンド装置は、サブマウント 3 を搬送して基台 4 の上に載置するサブマウント搬送コレット 8 と、レーザチップ 1 を搬送して基台 4 上サブマウント 3 の上に載置するレーザチップ搬送コレット 9 とを有している。

【 0 0 1 9 】

本実施形態によるダイボンド方法を説明すると、予め、電気ヒータ 6 に小さな電流を流して、基台 4 を銀ペースト 2 が硬化しない程度の温度に予熱しておく、また、加圧コレット 5 を電熱線 7 によって加熱し、常に 110 ± 15 の温度に保っておく。10
先ず、サブマウント搬送コレット 8 でサブマウント 3 を吸着搬送して、基台 4 の上に載置する。次に、サブマウント 3 の上に銀ペースト 2 を塗布してから、レーザチップ搬送コレット 9 で、レーザチップ 1 を吸着搬送してサブマウント 3 に塗布した銀ペースト 2 の上に載置する。そして、加圧コレット 5 で、レーザチップ 1 を下向きに押圧して、レーザチップ 1 とサブマウント 3 との間の銀ペースト 2 の厚さを一定に保つとともに、レーザチップ 1 が動かないように保持する。加圧コレット 5 でレーザチップ 1 を押圧しながら、電気ヒータ 6 に約 4 秒間、最大電流を流して発熱させ、基台 4 を 200 以上に加熱する。こうして、基台 4 の上のサブマウント 3 を加熱することで、間接的に銀ペースト 2 を加熱して仮硬化させる。このように、レーザチップ 1 をサブマウント 3 に仮に固定してから、恒温槽（不図示）20
に移し、約 150 の恒温槽の中に 1 時間程度静置し、銀ペースト 2 を完全に硬化させる。

【 0 0 2 0 】

このダイボンド方法では、加圧コレット 5 を電熱線 7 によって 110 前後に加熱しているために、基台 4 を 200 以上に加熱して銀ペースト 2 を仮硬化させるときに、銀ペースト 2 に含まれるエポキシ樹脂の低分子成分が蒸発しても、加圧コレット 5 が、ガス化したエポキシ樹脂を冷却して凝縮させることがない。また、加圧コレット 5 により押圧されているレーザチップ 1 の表面も、加圧コレット 5 との接触により、エポキシ樹脂を凝縮させない程度に加熱されており、レーザチップ 1 の表面にはエポキシ樹脂の固着が起きない。このため、後工程で、レーザチップ 1 とサブマウント 3 を結線するため、レーザチップ 1 の上面に設けられている電極にワイヤボンドを行う際にも、レーザチップ 1 の電極表面が汚れていないので、金ボールを確実に接着することができ、ワイヤボンドハネ不良が殆ど発生しない。30

【 0 0 2 1 】

また、このダイボンド方法では、基台 4 を予熱しているために、電気ヒータ 6 に最大電流を流したときに短時間でサブマウント 3 および銀ペースト 2 の温度が所定の温度まで上昇し、この工程のサイクルタイムが短くなる。その後の恒温槽での銀ペースト 2 の本硬化は、多数のレーザチップ 1 を同時に処理できるため、上記仮硬化のサイクルタイムを短縮することは、製造時間の短縮に寄与する。

【 0 0 2 2 】

また、加圧コレット 5 とは別にレーザチップ搬送コレット 9 を使用することで、加圧コレット 5 には、レーザチップ 1 を吸引保持するための真空機器が、特に、レーザチップ 1 と接触する先端部に吸込孔が不用である。このため、吸引のための空気の流れによって、加圧コレット 5 の熱が奪われることがなく、特に、加圧コレット 5 の先端部の温度が局所的に下がることがない。よって、加圧コレット 5 の温度が安定し、レーザチップ 1 の表面へのエポキシ樹脂の固着を効果的に防止できる。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、本発明の第 2 実施形態であるレーザチップのダイボンド装置の概略を示す。本実施形態は、図 1 のダイボンド装置の電熱線 7 に代えて、外部に送風機 10a と熱源 10b からなる温風装置 10 が設けられている。さらにコレット 5 を覆う筒 11 が設けられ、50

温風装置 10 からの温風を筒 11 内に導入するようになっている。

【0024】

この第2実施形態では、温風装置 10 からの温風を当てることにより加圧コレット 5 を加熱している。また、筒 11 が加圧コレット 5 を覆っているために、温風装置 10 で発生した温風を加圧コレット 5 の加熱のために効率よく利用できるようになっている。こうして、加圧コレット 5 を加熱して、さらに押圧しているレーザチップ 1 を加熱しているため、第1実施形態と同様に、レーザチップ 1 の表面にエポキシ樹脂が凝縮して固着することがない。このため、レーザチップ 1 の上面の電極にワイヤボンディングを行っても、ワイヤボンディング不良が殆ど起こらない。

【0025】

また、温風装置 10 の熱源 10b を使用せず、送風機 10a のみを使用することで、常温の空気を筒 11 内に導入することもできる。ヒータ 6 によって基台 4 を 200℃ 以上に加熱して銀ペースト 2 を仮硬化させた後、基台 4 やサブマウント 3 の余熱がレーザチップ 1 に伝わり、レーザチップ 1 を破壊することがないように、筒 11 内に常温の空気を導入してレーザチップ 1 を冷却することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の第1実施形態であるレーザチップダイボンディング装置の概略図。

【図2】本発明の第2実施形態であるレーザチップダイボンディング装置の概略図。

【図3】従来のレーザチップダイボンディング装置の概略図。

【符号の説明】

【0027】

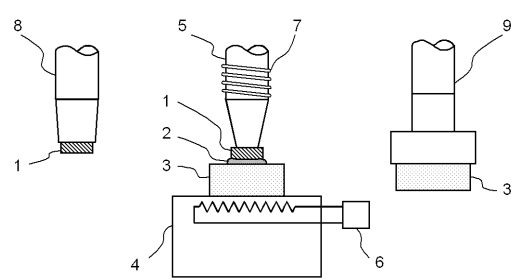
- 1 レーザチップ（半導体チップ）
- 2 銀ペースト（導電性ペースト）
- 3 サブマウント
- 4 基台
- 5 加圧コレット
- 6 電気ヒータ
- 7 電熱線
- 8 サブマウント搬送コレット
- 9 レーザチップ搬送コレット
- 10 温風装置
- 11 筒

10

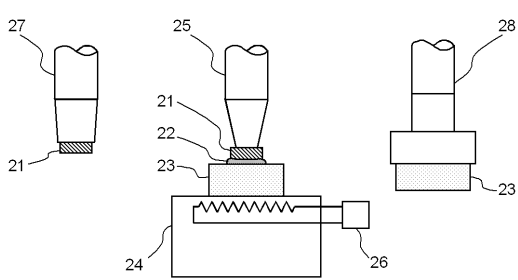
20

30

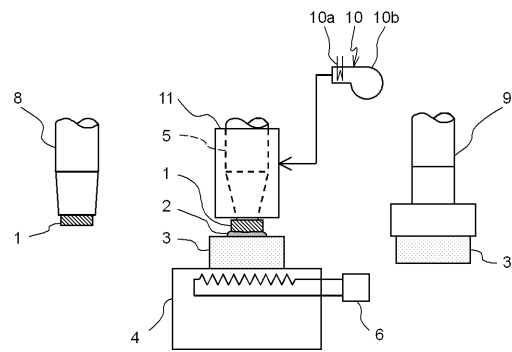
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 八橋 利光
大阪府大阪市阿倍野区長池町２番２号 シャープ株式会社内

審査官 田中 永一

(56)参考文献 特開昭６２－０２４６３３（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１６７６２３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１６４２３３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－０８７８２５（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０３６５０１（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１５８３２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１２７４９１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０１０５５０（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１９５８７９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０４５３７７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H 0 1 L 2 1 / 5 2