

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5079192号
(P5079192)

(45) 発行日 平成24年11月21日 (2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日 (2012.9.7)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/52 (2006.01)	HO 1 L 21/52 F
HO 1 L 21/50 (2006.01)	HO 1 L 21/52 C
	HO 1 L 21/50 C

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-197085 (P2001-197085)	(73) 特許権者	508170726
(22) 出願日	平成13年6月28日 (2001.6.28)		エセック・アーゲー
(65) 公開番号	特開2002-50643 (P2002-50643A)		スイス・6330・シャム・ヒンターベル
(43) 公開日	平成14年2月15日 (2002.2.15)		クシュトラーセ・32
審査請求日	平成20年6月19日 (2008.6.19)	(74) 代理人	100064908
(31) 優先権主張番号	00810577.7		弁理士 志賀 正武
(32) 優先日	平成12年7月3日 (2000.7.3)	(74) 代理人	100089037
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓性基板上への半導体チップの取り付け方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体チップ (1) を、複数のブロック (16) に配列された複数の基板サイト (5) を有する可撓性基板 (2) 上に取り付ける方法であって、

供給ステーション (3) にて前記可撓性基板 (2) 上の前記基板サイト (5) に接着剤 (4) を付与し、前記可撓性基板 (2) の搬送方向において前記供給ステーション (3) の後に配置された接着ステーション (6) にて前記基板サイト (5) 上に複数の前記半導体チップ (1) を載置し、前記可撓性基板 (2) の搬送方向において前記接着ステーション (6) の後に配置された硬化ステーション (7) にて前記接着剤 (4) を硬化する方法において、

前記接着剤 (4) を硬化させる間、前記可撓性基板 (2) は加熱板 (9) の平らな支持面 (10) 上に、真空によって固定され、

前記加熱板 (9) は、前記接着剤 (4) を付与する間、及び前記半導体チップ (1) を配置する間、前記可撓性基板 (2) を平らに固定するように真空を付与することができる流路又は溝を有する支持板 (12) に堅固に連結されており、

前記基板サイト (5) は、ブロックごとに、

前記可撓性基板 (2) を搬送方向に搬送するステップ、

前記支持板 (12) 及び前記加熱板 (9) を真空引きするステップ、

前記支持板 (12) 及び前記加熱板 (9) を複数の予め定められた位置に繰り返して移動させ、前記位置それぞれにて前記接着剤が前記接着ステーション (3) における前記基

板サイト（５）に付与され、前記半導体チップ（１）が前記接着ステーション（６）における他の基板サイト（５）上に配置されるステップ、

前記真空引きを停止するステップ、及び

前記可撓性基板（２）を前記搬送方向に搬送し、同時に前記支持板（１２）及び前記加熱板（９）を前記搬送方向とは反対の方向に移動するステップ、

によって処理されることを特徴とする方法。

【請求項２】

接着剤（４）を可撓性基板（２）に付与する供給ステーション（３）と、

前記可撓性基板（２）に半導体チップ（１）を装着する接着ステーション（６）であって、前記可撓性基板の搬送方向において前記供給ステーションの後に配置された前記接着ステーション（６）と、

前記可撓性基板（２）のための支持板（１２）であって、前記接着剤（４）を付与する間、及び前記半導体チップ（１）を載置する間、前記可撓性基板（２）を平らに固定するために真空が付与される溝（１１）を有する支持板（１２）と、

前記接着剤を硬化させるための加熱板（９）であって、前記可撓性基板の搬送方向において前記支持板（１２）の後に配置されているとともに前記可撓性基板（２）を吸い付けるために真空が付与される溝（１１）を有する加熱板（９）と、

を備える、前記可撓性基板（２）上に半導体チップ（１）を取り付ける装置であって、

前記支持板（１２）と前記加熱板（９）とは、互いに堅固に連結されているとともに、前記搬送方向に移動可能であることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、可撓性基板上への半導体の取り付け方法及び装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

半導体産業においては、既にその有用性が証明されている金属製基板とは別に、BGA（登録商標）フレックステープ（flextape）といった可撓性基板がますます用いられるようになってきている。さらに、このようなフレックステープはますます薄くなってきており、わずか50μmの薄さに達している。この結果、半導体チップとフレックステープとの間の接着剤の不均一な厚さによって、半導体チップの傾きや不正確な位置といった、半導体チップの取り付けに関する様々な困難さを招来している。加えて、接着剤による結合の質を著しく損ないうることとして、最終的な固化の前に、様々なフェーズで接着剤が辺りに流れ、緊縮し、局所的に解離したりすること等が起こりうる。ボンディングパッドの汚染は、こういったことにも起因しうるのである。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、信頼性のある高い品質で、可撓性基板に半導体チップを装着することのできる方法と装置を提供することにある。

【０００４】

【課題を解決するための手段】

本願発明は、請求項１においてその特徴が述べられている。さらなる発展形態は、従属請求項から導かれる。

【０００５】

本課題は、少なくともも接着剤が固化する間、しかし、より好ましくは、取付処理の全てのクリティカルなフェーズにある間中、基板がレベル支持面上に平らに支持されるという本願発明によって解決される。

【０００６】

第一の解決手段で、いわゆるダイボンダーである自動組立装置には、半導体チップの装着後、ただちに接着剤を固めるための加熱板が設けられている。加熱板は、基板に面してい

10

20

30

40

50

る支持面上に、接着剤が固まるまで基板を平らに支持するために真空状態におかれる溝もしくは細長い窪みを有している。加えて、より好ましくは、この自動組立装置には、支持板が備えられており、この支持板もまた、接着剤を付与する間、ないしは半導体チップを配置する間、レベル支持面上に基板の全領域を吸いつけるために真空状態におかれる溝もしくは細長い窪みを有している。

【 0 0 0 7 】

この解決手段は、いわゆるマトリクス基板の処理にとりわけ適している。このマトリクス基板を用いて、複数の半導体チップのための複数の基板サイト (substrate site) が、基板上の n 個の行と m 個の列からなる複数のブロック内に互いに隣り合うように配列される。半導体チップの取り付けは、通常通り、三つのステップで行われる。すなわち、最初のステップでは、供給ステーション (dispensing station) にて接着剤が基板サイトに付与される。2 番目のステップでは、接着ステーション (bonding station) にて基板サイト上に半導体チップが配置される。3 番目のステップでは、接着剤が固められる。接着剤を固化するために十分な時間が得られるよう、斯かるマトリクス基板は、以下のように複数のブロックで処理が行われる。すなわち、 $n \times m$ 個の基板サイトを有する一つのブロックが、半導体チップによって完全に装着されるとただちに真空状態が解除され、基板が搬送方向に送られる。それと同時に、支持板及び加熱板は、搬送方向と反対の方向に、予め定められたスタート位置まで戻される。その後、基板が支持板上、ならびに加熱板上に平らに載置されて固定されるように、支持板ならびに加熱板の溝が真空状態におかれる。続いて、供給ステーションにて接着剤が次の $n \times m$ 個の基板サイトに付与されるとともに、接着ステーションにては、先に接着剤が付与された基板サイトに半導体チップが列毎に設けられる。一つの列が完全に装着されると、次の列の装着を行うため、支持板及び加熱板は、真空状態を維持したまま搬送方向と一緒に送られる。基板は、このため、支持板及び加熱板の上に固定されたまま、これらともども移動させられる。一つのブロックの最後の列が装着されると、真空状態の解除と、基板の送りと、支持板及び加熱板の戻りによって、上述した如く、次のサイクルが開始される。

【 0 0 0 8 】

硬化時間 (curing time) の倍速化、3 倍速化は、加熱板が 2 つないし 3 つの加熱位置を有して形成されることによって可能となる。自動組立装置のスループットの速度を比較的高く維持することを可能にするために、この解決手段で接着剤を比較的速く置くようにしなければならない。

【 0 0 0 9 】

いくつかの応用で、接着剤は、例えば 80 % といった具合に、単に部分的に硬化するだけでも十分である。残りは、例えばワイヤーボンディング装置上のワイヤリングの間等、続く処理工程で固化される。

【 0 0 1 0 】

第二の解決手段で、接着剤は、この自動組立装置上では固化されず、オープンの中で固化される。オープンの中で時間が経過する間、基板が支持手段上に平らに載置されることが保証される。基板を吸い付けることができるように真空状態におかれる溝や細長い窪みを有したプレートが支持手段として供される。必ずしも必要ではないものの、プレートそのものは加熱可能とされている。この解決手段で、接着剤をゆっくり置くことも可能となる。

【 0 0 1 1 】

本願発明により、結果的に取り付けによる品質が大幅に改善された。接着剤が固化する間、基板が平らに維持されているので、基板と半導体チップの間に厚さの均一な接着剤層が形成される。すなわち、固化する間に半導体チップが接着剤によって曲げられるようなことは、もはや発生しえない。さらに、接着剤のより優れた均一性が達成される。これは、通常の方法で接着剤を固化させる場合に、接着剤の異なる成分が、例えば、多量の銀を含んだいくつかの領域ならびに少量の銀しか含まないいくつかの領域へ分離してしまう可能性があったり、あるいは空になってしまうことさえありうるのに対して対照的である。

【 0 0 1 2 】

さらに、加熱板上に基板が平らに載置されることによって、加熱板から接着剤への確実な熱伝達が保証される。このことは、接着剤を完全に固化させるために必要となる硬化時間に、熱伝達特性が決定的な影響を及ぼす場合に大変重要となる。

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づき詳述する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、半導体チップ 1 を可撓性基板 2 上に取り付けするための装置の概略構成を示した図である。この装置は、基板 2 の基板サイト 5 (図 3 参照) に接着剤 4 を付与するための供給ステーション 3 と、基板サイト 5 に半導体チップ 1 を装着するための接着ステーション 6 と、接着剤 4 を固化するための硬化ステーション 7 (curing station) とを有し、これらは、基板 2 の搬送方向 8 に沿って順番に配置されている。硬化ステーション 7 は、移動可能な加熱板 9 を備えている。その基板 2 に面した側の支持面 10 は、基板 2 を吸い付けるために真空状態におくことができる溝 11 を有している。さらに、該取り付け装置は、上記加熱板 9 とともに移動可能とされた支持板 12 を備えている。この加熱板 9 もまた、基板 2 を吸い付けるために真空状態におくことができる溝 11 を有している。加熱板 9 と支持板 12 を搬送方向 8、ならびに搬送方向 8 に直交する方向 13 (図 2 参照) に動かすための二つの駆動装置が設けられている。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、支持板 12 及び加熱板 9 の平面図である。機構的には、支持板 12 及び加熱板 9 は堅固に連結されているが、ギャップ 14 によって隔てられている。これにより、加熱板 9 から支持板 12 へ大量の熱が伝わらないようにされており、このため、接着剤 4 が固化し始めるのは、基板サイト 5 が加熱板 9 上に位置してからになるようになっている。溝 11 は、ドリルホール 15 を介して真空生成源に接続されている。個々の溝 11 の位置と長さ寸法は、基板 2 が支持板 12 や加熱板 9 上で完全に平らに維持されるようにその全領域にわたって吸い付けられるよう、設定されている。加熱板 9 は、溝 11 を備える二つの領域を有し、これにより、接着剤 4 が 2 サイクルに亘って硬化されるようになっている。

【 0 0 1 6 】

図 3 は、基板 2 の平面図である。複数の基板サイト 5 は、 m 個の行 17 と n 個の列 18 からなるブロック 16 の中に配列されている。例には、 $m = 3$ 、かつ、 $n = 4$ の場合が示されている。列 18 から列 18 までの間の距離は、符号 C で記され、ブロック 16 からブロック 16 までは、符号 B で記されている。

【 0 0 1 7 】

上記取り付け装置の操作において、基板サイト 5 は複数のブロックにおいて処理される。すなわち、供給ステーション 3 で、一番目のブロック 16 の基板サイト 5 に接着剤 4 が付与される。接着ステーション 6 で、二番目のブロック 16 の基板サイト 5 上に半導体チップ 1 が配置される。硬化ステーション 7 においては、三番目と四番目のブロック 16 の基板サイト 5 に対して接着剤 4 が固化される。その時々に応じて、四つのブロック 16 は、同一の基板 2 に属するか、あるいは、異なる複数の基板 2 に属することになる。複数のブロックによる処理は、次のことを意味している。すなわち、ブロック 16 の $m \times n$ 個の基板サイト 5 を処理している間、基板 2 が継続的に支持板 12 及び加熱板 9 に固定されたままであるということである。 $m \times n$ 個の基板サイト 5 を備えたブロック 16 が完全に半導体チップ 1 によって装着されたときのみ、真空状態が解除され、基板 2 が搬送方向 8 に、 $B - (n - 1) \times C$ の距離だけ送られる。同時に、支持板 12 及び加熱板 9 は、搬送方向 8 と反対の方向に、予め定められたスタート位置まで $(n - 1) \times C$ の距離だけ戻される。その後、基板 2 が平らな状態に維持され、支持板 12 上、そしてまた加熱板 9 上に固定されるように、支持板 12 ならびに加熱板 9 の溝 11 が真空状態におかれる。続いて、供給ステーション 3 で、次のブロック 16 の基板サイト 5 に接着剤 4 が付与されるとともに、接着ステーション 6 では、先に接着剤 4 が付与された基板サイト 5 に、半導体チップ 1

が列 1 8 毎に装着される。一つの列 1 8 が完全に装着されると、次の列 1 8 の装着を行うため、支持板 1 2 及び加熱板 9 は、真空状態を維持したまま搬送方向 8 に、C の距離だけ一緒に送られる。こうすることにより、基板 2 は、支持板 1 2 及び加熱板 9 の上に固定されたまま、これらともども移動させられる。一つのブロック 1 6 の最後の列 1 8 が装着されると、真空状態の解除と、基板 2 の距離 $B - (n - 1) \times C$ の送りと、支持板 1 2 及び加熱板 9 の距離 $(n - 1) \times C$ の戻りとによって、上述した如く、次のサイクルが開始される。

【0018】

接着ステーション 6 が半導体チップ 1 を予め定められた位置に常に配置する場合でも、支持板 1 2 及び加熱板 9 は、列 1 8 の中に位置している m 個の基板サイト 5 に装着を行うために、方向 1 3、すなわち、搬送方向 8 に直角な方向にも移動させられる。

10

【0019】

図 4 は、接着剤 4 を硬化させるためのオープン 1 9 の断面を示す図である。オープン 1 9 は、移動自在なマガジン 2 0 を有している。このマガジン 2 0 は、基板 2 を吸い付けるために真空状態におくことができる溝 1 1 を有するプレート 2 1 を多数備えている。オープン 1 9 の外で、やや冷めた条件のもとで、マガジン 2 0 に基板 2 が搭載され、固化の開始前に基板 2 がプレート 2 1 上に平らに維持されるよう、プレート 2 1 の溝 1 1 が真空状態におかれる。

【0020】

図 5 は、連続オープンとして形成された、さらに他のオープン 1 9 の断面を示す図である。半導体チップ 1 が装着された基板 2 は、次々にオープン 1 9 を通ってフィードスルー方向に搬送される。基板 2 は、プレート 2 1 上に保持されたままとなる。ここで、プレート 2 1 は、基板 2 がプレート 2 1 上に平らに維持されるように、基板 2 を吸い付けるために真空状態におくことのできる溝 1 1 を有している。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】半導体チップを取り付けるための装置を示す図である。

【図 2】支持板及び加熱板を示す図である。

【図 3】基板を示す図である。

【図 4】オープンを示す図である。

【図 5】他の実施形態によるオープンを示す図である。

30

【符号の説明】

1・・・半導体チップ

2・・・基板

3・・・供給ステーション

4・・・接着剤

5・・・基板サイト

6・・・接着ステーション

7・・・硬化ステーション

8・・・搬送方向

9・・・加熱板

40

10・・・支持面

11・・・溝

12・・・支持板

16・・・ブロック

19・・・オープン

フロントページの続き

- (74)代理人 100101465
弁理士 青山 正和
- (74)代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
- (74)代理人 100107836
弁理士 西 和哉
- (72)発明者 ルネ・ヨセフ・ウルリッヒ
スイス・ＣＨ－６３５３・ヴェギス・オブストバウムシュトラッセ・３３

審査官 関根 崇

- (56)参考文献 特開昭６３－１１４２２０（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１２１４９９（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０５１７３７６６（ＵＳ，Ａ）
特開平０２－０５０４４１（ＪＰ，Ａ）
実開昭６３－０８４９３９（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６３－１９０４００（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

H01L 21/52
H01L 21/50
H01L 21/60
H05K 13/04