

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4809761号
(P4809761)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年8月26日(2011.8.26)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 L 21/60 (2006.01) H O 1 L 21/60 3 1 1 S

請求項の数 3 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2006-503878 (P2006-503878)	(73) 特許権者	504199127
(86) (22) 出願日	平成16年2月26日(2004.2.26)		フリースケール セミコンダクター イン
(65) 公表番号	特表2006-519501 (P2006-519501A)		コーポレイテッド
(43) 公表日	平成18年8月24日(2006.8.24)		アメリカ合衆国 78735 テキサス州
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/005660		オースティン ウィリアム キャノン
(87) 国際公開番号	W02004/077527		ドライブ ウェスト 6501
(87) 国際公開日	平成16年9月10日(2004.9.10)	(74) 代理人	100116322
審査請求日	平成18年12月11日(2006.12.11)		弁理士 桑垣 衛
(31) 優先権主張番号	10/376,405	(72) 発明者	ダンバー、ジャニス エム.
(32) 優先日	平成15年2月27日(2003.2.27)		アメリカ合衆国 60004 イリノイ州
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アーリントン ハイッ ノース ハーバ
			ード ロード 1317

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エリアアレイデバイスを電気基板に取り付ける方法及びパターン付きアンダーフィル膜

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エリアアレイデバイスを電気基板に取り付ける方法であって、
該電気基板にアンダーフィル材料をパターン塗布するステップと、
前記パターン塗布済みアンダーフィル材料をアンダーフィル材料ステージ温度まで加熱するステップと、

相互接続表面と該相互接続表面から延びる複数の接続バンプとを備えるバンプ付きエリアアレイデバイスを設けるステップと、

前記バンプ付きエリアアレイデバイスの前記相互接続表面を前記パターン塗布済みアンダーフィル材料の近くに位置決めするステップと、

前記バンプ付きエリアアレイデバイスを加熱して、前記電気基板上のパッドに前記接続バンプを電氣的に接続させるステップと、

前記バンプの周囲に前記パターン塗布済みアンダーフィル材料を流動させるステップとを備え、

前記パターン塗布済みアンダーフィル材料は第1の部分と第2の部分とを備え、

前記第1の部分は前記パッドと対応する位置に配置されるとともに、熱可塑性材料を含むフラッキングアンダーフィルを有し、

前記第2の部分は、前記パッドの周囲に配置される充填アンダーフィルを有する、エリアアレイデバイスを電気基板に取り付ける方法。

【請求項2】

10

20

エリアアレイデバイスを電気基板に取り付ける方法であって、
前記電気基板に対してパターン付きアンダーフィル膜を位置決めするステップと、
前記パターン付きアンダーフィル膜を前記電気基板に押し付けるステップと、
前記電気基板に押し付けられたパターン付きアンダーフィル膜を加熱して前記電気基板に接着するステップと、

相互接続表面と該相互接続表面から延びる複数の接続バンプとを備えるバンプ付きエリアアレイデバイスを設けるステップと、

前記バンプ付きエリアアレイデバイスの前記相互接続表面を前記電気基板上的パターン付きアンダーフィル膜の近くに位置決めするステップと、

前記バンプ付きエリアアレイデバイスを加熱して、前記電気基板上的パッドに前記接続バンプを電氣的に接続させるステップと、

前記バンプの周囲に前記パターン付きアンダーフィル膜を流動させるステップとを備え、

前記パターン付きアンダーフィル膜は、第1の部分と第2の部分とを備え、

前記第1の部分は前記パッドと対応する位置に配置されるとともに、熱可塑性材料を含むフラキシングアンダーフィルを有し、

前記第2の部分は、前記パッドの周囲に配置される充填アンダーフィルを有する、エリアアレイデバイスを電気基板に取り付ける方法。

【請求項3】

エリアアレイデバイスを電気基板に取り付けるために用いられるパターン付きアンダーフィル膜であって、

前記パターン付きアンダーフィル膜は、第1の部分と第2の部分とを備え、

前記第1の部分は前記電気基板上的パッドと対応する位置に配置されるとともに、熱可塑性材料を含むフラキシングアンダーフィルを有し、

前記第2の部分は、前記パッドの周囲に配置される充填アンダーフィルを有する、パターン付きアンダーフィル膜。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[発明の分野]

本発明は、包括的には、集積回路パッケージング及び印刷回路板アセンブリに関する。本発明は、具体的には、予め塗布済みのアンダーフィル材料を有する印刷配線板に取り付けられるフリップチップなどのバンプ付きエリアアレイデバイスに関し、且つ、予め塗布済みのアンダーフィルを用いて回路板上にフリップチップアセンブリを作製する方法に関する。

【0002】

[連邦政府による資金提供を受けた研究の記載]

米国政府は、本発明におけるペイドアップライセンスを有しており、且つ、限定された状況で、米国標準技術局によって授与された契約書第NIST - ATP 70NANB8H4007号の諸条項により規定されるような適当な条件で他者にライセンスを供与することを特許権者に求める権利を有する。

【背景技術】

【0003】

過去10年間におけるフリップチップ及びボールグリッドアレイなどのバンプ付きエリアアレイデバイスの普及によって、フリップチップダイの実装は、多様化するフリップチップ及び他の電子パッケージにとっての好ましい手法となった。バンプ付きエリアアレイデバイス及びフリップチップアセンブリは、アクティブ部品、通常はチップ又はパッケージボンディングパッド上の導電バンプを用いて印刷配線板(PWB)及び他の電子基板に直接フェイスダウン接続される集積回路、として説明することができる。これらは、民生用時計、スマートカード、無線周波数IDカード、及び携帯電話などのコストに敏感な大

10

20

30

40

50

量生産される電子デバイスにおいて普及してきた。

【 0 0 0 4 】

コスト効率のよい電子モジュール及びフリップチップアセンブリを形成するためにこれらの部品がより多くアセンブリされるにつれて、現在のアセンブリ工程におけるアンダーフィル材料の毛細管流動に必要な、時間を要する手順を予め回避するアンダーフィルシステムに対する必要性が増大する。塗布及び熱処理の後で、アンダーフィル材料はほとんどパンプの構造を強化し、PWBにフリップチップを機械的に接着し、且つ、アセンブリの信頼性を向上させる。

【 0 0 0 5 】

フリップチップは、それらの入出力(I/O)ボンディングパッドに取り付けられたボール形状のはんだビード又ははんだパンプで形成される。この集積回路(IC)フリップチップ又はダイは、ワイアボンディングされた別個のリードフレーム、又はワイアやテープなどの別個のI/Oコネクタを必要とせずにパッケージング基板またはマザーボードに直接ボンディングすることができる。組立ての際、チップは、そのアクティブ回路表面が下になるように「反転」され、はんだボールがパンプ付きチップと電子基板上の導電トレースとの間に電気接続を直接形成する。

【 0 0 0 6 】

アンダーフィル材料は、一般的に、デバイスが基板にはんだ付けされた後で、パンプ付きICのアクティブ表面とPWBとの間に塗布される。液体アンダーフィル定量供給技法では、フリップチップボンディングされたダイの1つ又は複数のエッジにアンダーフィルが塗布され、この液体は毛細管作用によってダイの下に運ばれる。このアンダーフィル材料は、熱処理の際にPWB上のダイサイト及びダイ表面全体を濡らし、次いでキュアされる。このアンダーフィル材料は、冷却されると、ダイを基板にしっかりとボンディングし、且つ、はんだ済みパンプに応力緩和をもたらす。

【 0 0 0 7 】

毛細管流動技術では、チップと基板との間のボイド中に適切なポリマーのアンダーフィル材料が使用される。このアンダーフィル材料は、一般的に、パンプ付きフリップチップ又はエリアアレイパッケージの2つの隣接する側の周囲に定量供給され、毛細管作用によって流動するこのアンダーフィル材料がチップ又はパッケージと基板の間の隙間を充填する。次いで、ベーキング又は熱処理によってこのアンダーフィル材料が硬化される。アンダーフィル材料が基板又はパンプ付きデバイスのいずれかから層状に剥離する場合、応力集中及びはんだ接合の早期故障が生じるおそれがある。チップを後でキュアさせる封止剤でアンダーフィリングすると、一般的に、チップと基板との間の熱膨張の不整合によって生じるはんだ接合クラックが減少する。キュアされた封止剤は、膨張及び収縮の差によって誘導されるはんだ接合上の応力レベルを低下させる。フリップチップアセンブリの周辺部の周りに塗布され、部分的にその内部領域まで運ばれるアンダーフィル材料の例は、特許文献1(2002年4月2日に発行されたライザー他の米国特許第6,365,441号、「フリップチップ電子パッケージ用の部分的なアンダーフィル(Partial Underfill for Flip Chip Electronic Packages)」)に記載されている。

【 0 0 0 8 】

アンダーフィル法は、パンプ付きチップのアクティブ表面及び印刷回路板(PCB)に塗布されたフラックス上でアンダーフィル層を使用することができる。特許文献2(1999年7月20日に発行された米国特許第5,925,936号、「実装基板へのフェイスダウンボンディング用半導体デバイス及びその製造方法(Semiconductor Device for Face Down Bonding to a Mounting Substrate and a Method of Manufacturing the Same)」)に記載されているように、ヤマジ(Yamaji)は、チップ表面上のアンダーフィルをパンプの上端部に提供する。カポティ(Capote)他は、特許文献3(2000年9月19日に発行された米国特許第6,121,689号、「半導体フリップチップパッケージ及びその作製のための方法(Semiconductor Flip-Chip Package and Method for the Fabrication Thereof)」)に記載されているように、パンプ付きICチップを封止剤アンダ

10

20

30

40

50

ーフィル材料で予め被覆する、フリップチップを基板に取り付けるための簡略化された方法を開示している。封止剤は、チップ表面上の接点から基板のパッドまで延びるバンプを包む。

【 0 0 0 9 】

ダイに塗布される混合されたフラックスとアンダーフィルとを用いるアンダーフィル法は、特許文献4(2001年2月27日に発行された、ギレオ(Gilileo)他の米国特許第6,194,788号、「一体化されたフラックスとアンダーフィルとを有するフリップチップ(Flip Chip with Integrated Flux and Underfill)」)に開示されている。この製造方法は、別個のフラキシングステップ及びアンダーフィリングステップを用いるのではなく、フラキシングアンダーフィルをその上に有するバンプ付きフリップチップを印刷回路板に取り付ける1ステップを用いる。

10

【 0 0 1 0 】

皮膜の一部中にフラックス剤が選択的に充填された接着膜を用いるアンダーフィル法は、特許文献5(1998年9月29日に発行された、ガモタ(Gamota)他の米国特許第5,814,401号、「フラックス剤を含む選択的に充填された接着膜(Selectively Filled Adhesive Film Containing a Fluxing Agent)」)に記載されている。

【 0 0 1 1 】

アンダーフィル材料は、たとえば、無流動アンダーフィル材料を用いて塗布することができる。この無流動アンダーフィル材料は、たとえば、フリップチップの位置決め前にアセンブリの加熱に続いてPCB又はPWB上にニードル定量供給装置で定量供給することができる。

20

【 0 0 1 2 】

現在のアンダーフィル法は、印刷配線板上への封止済みフリップチップのアセンブリを、いくつかの不確実性を伴う、時間を要し、労働集約的で、且つ高価な方法にしている。バンプ付き集積回路を基板に接合するために、一般的に、チップ又は電気基板上にフラックスが配置され、次いでICが基板上に配置される。このアセンブリは、はんだリフロー熱サイクルにかけられて、バンプを溶解させ、チップを基板にはんだ付けする。はんだの表面張力は、チップが基板パッドに自己整合するのに役立つ。チップのアンダーフィル封止は、一般的に、リフローの後に続く。

【 0 0 1 3 】

このアンダーフィル法の主な問題は、材料定量供給及びキュアの両方に長い処理時間がかかることである。アンダーフィリングステップと封止剤のキュアステップとの多重ステップ法は、材料がチップと基板との間の僅かな隙間を通して流動する必要がある。チップサイズが増大するにつれて、封止処理の毛細管作用はもっと時間を要するようになり、且つ、塗布の際のボイド形成及びフィラーからのポリマーの分離により敏感になる。別の一般的な問題は、隙間中に残るいずれのフラックス残存物もアンダーフィル封止接着剤の接着力及び凝集力を低下させるおそれがあることである。さらに、隣接するバンプ間のピッチが減少し、且つバンプ密度が増大するにつれて、アンダーフィル材料の均一な流動が次第に困難になる。この問題の1つの解決策は、特許文献6(2001年9月25日に発行された、マコーミック(McCormick)の米国特許第6,294,840号、「集積回路パッケージ中の2重厚はんだマスク(Dual-Thickness Solder Mask in Integrated Circuit Package)」)に開示されている。この方法は、2つ以上のマスクを必要とし、それぞれのマスクは位置合わせ及び中間処理を必要とする。

30

40

【 0 0 1 4 】

ウェハレベルでのアンダーフィル材料の塗布は、コスト効率のよい大量のバンプ付きフリップチップにとって魅力的である一方で、バンプのそれぞれの周囲に均一に塗布されたアンダーフィル材料及び良好に制御されたアンダーフィル厚を必要とする。バンプ付きウェハ上でこれを実現するプロセスは費用がかさみ非効率的である。表面張力効果によりバンプ間に十分なレベルの被覆を得ることは困難である。

【 0 0 1 5 】

50

材料の塗布は、バンプ無しのウェハに対して行ってもよいが、アンダーフィル被覆中に開口を形成するために追加の処理ステップを必要とする。光感度に対する必要性によって、アンダーフィルの化学的性質も複雑になる。ウェハに塗布されるアンダーフィルの技法は、一般的に、バンプ付きエリアアレイパッケージなどの他のタイプのバンプ付きデバイスに直接適用できない。

【 0 0 1 6 】

被覆すると、フリップチップのPCB又はPWBへのアセンブリはアンダーフィルの存在によって複雑になる。視覚認識を妨げる周囲のアンダーフィルのため、自動部品配置機が位置合わせに用いるバンプを認識するのは困難である。また、被覆済みチップは、配置後、及びはんだ付け前に適所に保持されなければならない。そのため、特別な装置又は処理ステップを必要とする。たとえば、アンダーフィルの表面を、配置前に加熱してアンダーフィルを軟化させ、且つPCBにボンディングするための粘着性の表面を生成することができる。

【特許文献1】米国特許第6,365,441号

【特許文献2】米国特許第5,925,936号

【特許文献3】米国特許第6,121,689号

【特許文献4】米国特許第6,194,788号

【特許文献5】米国特許第5,814,401号

【特許文献6】米国特許第6,294,840号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 7 】

現行の毛細管流アンダーフィル法に必要とされるような、取り付けたフリップチップの周囲にアンダーフィル材料を定量供給するための時間の掛かる定量供給操作の必要性をなくしつつ、PWBへの確実な電氣的且つ機械的なダイ取付けを可能にするPWBなどの下にある電気基板にバンプ付きフリップチップなどのエリアアレイデバイスを直接取り付けるパッケージング技術を所有することは有利なはずである。このパッケージング技術は、電気基板にバンプ付きデバイスを有効にボンディングして、高度に信頼性のある電氣的相互接続、並びに確実なダイボンディング、バンプの応力緩和、及び環境からの有効な保護のための保護アンダーフィル材料を可能にするはずである。さらに、この技術は、はんだバンプにプリコート材料を必要としないはずであり、バンプ認識の課題をなくすはずであり、且つ、リフローの際の位置合わせを維持するために一般的に必要とされる追加の仮接着するステップをなくすはずである。

【 0 0 1 8 】

したがって、本発明の目的は、上記で説明した欠点及び障害を克服するという改善点を有する、バンプ付きエリアアレイデバイスを電気基板に取り付けるための改良された方法、及び有効に且つ廉価にアンダーフィルを塗布する方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 9 】

[発明の概要]

本発明の1態様は、バンプ付きフリップチップなどのバンプ付きエリアアレイデバイスを電気基板に取り付ける方法を提供する。アンダーフィル材料が電気基板の一部に塗布される。塗布済みアンダーフィル材料は、アンダーフィル材料ステージ温度まで加熱される。相互接続表面とこの相互接続表面から延びる複数の接続バンプとを備えるバンプ付きエリアアレイデバイスが設けられる。バンプ付きエリアアレイデバイスの相互接続表面が塗布済みアンダーフィル材料の近くに位置決めされる。バンプ付きエリアアレイデバイスが加熱され、電気基板に接続バンプを電氣的に接続させ、バンプの周囲にアンダーフィル材料が流動する。

【 0 0 2 0 】

本発明の別の態様は、バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリを提供する。このバ

10

20

30

40

50

ンプ付きエリアアレイアセンブリは、アクティブ表面及びこのアクティブ表面から延びる複数の接続バンプを備えるバンプ付きフリップチップと、フリップチップ收容領域で予め塗布済みのアンダーフィル材料を備える電気基板とを備える。フリップチップは加熱されて電気基板に接続バンプを電氣的に接続し、且つ、電気基板にフリップチップを固定するようにフリップチップ收容領域から接続バンプの周囲にアンダーフィル材料が流動する。

【0021】

本発明の別の態様は、予め塗布済みのアンダーフィル材料を有する印刷配線板パネルであって、複数のフリップチップ收容領域で予め塗布済みのアンダーフィル材料を表面上に設けた単層又は多層の印刷回路板を備える、印刷配線板パネルを提供する。フリップチップ收容領域は、フリップチップアセンブリの際にフリップチップの配置を指示する。

10

【0022】

本発明を、様々な実施形態の添付図面及び以下に示す詳細な説明によって説明する。諸図面は、本発明を具体的な諸実施形態に限定するものと解釈すべきではなく、説明及び理解のために使用した。これらの詳細な説明及び図面は、本発明の単なる例示であって本発明を限定するものではなく、本発明の範囲は添付の特許請求の範囲及びその均等物によって規定される。先に述べた本発明の態様及び他の付随する利点は、添付の諸図面と共に説明された詳細な説明によってより容易に理解されるであろう。

【0023】

本発明の様々な実施形態を添付の諸図によって示す。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0024】

図1aに、100における参考例による、バンプ付きエリアアレイデバイスを取付ける前の、はんだマスク及び予め塗布済みのアンダーフィルを有する電気基板の断面図を示す。予め塗布済みのアンダーフィルを有するこの電気基板は、電気基板150と、電気基板150の表面に塗布したアンダーフィル材料140とを備える。はんだマスク160は電気基板150の表面に塗布することもできる。

【0025】

アンダーフィル材料140は、電気基板150の一部に設けられる。たとえば、アンダーフィル材料140は、PWB又はPCB製造プロセスにおける最終ステップとして塗布することができる。この塗布プロセスは簡略化されている。これは、バンプ付きICウエハに比べて表面が平坦だからである。PCBの製造業者は、積層やスクリーン印刷などの、基板にアンダーフィルを塗布するために適するいくつかの方法のうちの一つを用いることができる。次いで、ボード上に存在するアンダーフィルを有する基板を、部品を実装するための表面実装技術(SMT)組立業者に供給し、それによって、フリップチップ及び他のバンプ付きデバイスを適所にはんだ付けした後の難しい毛細管流動による定量供給操作の必要性をなくす。

30

【0026】

アンダーフィル材料140は、電気基板150のトレース及びパッドと、その後に取り付けるバンプ付きフリップチップ及びエリアアレイデバイスとを保護するための被覆を提供する。アンダーフィル材料140は、バンプ付きエリアアレイデバイスを電気基板に電氣的に接続するとき、はんだバンプ又ははんだボールに歪み又は応力の緩和をもたらす。アンダーフィル材料140は、ダイ取付けに追加のボンディング強度をもたらす。また、アンダーフィル材料140は、フリップチップアセンブリの過度的温度変化(temperature excursion)の際、はんだボール界面での応力緩和をもたらす、且つ、フリップチップ及び他のエリアアレイデバイスの性能を劣化させるおそれのある水分、微粒子、及び他の汚染物質からの環境的な保護をもたらす。

40

【0027】

アンダーフィル材料140は、電気基板150の表面上の複数の位置、たとえば、フリップチップが位置決めされるべきフリップチップ收容領域で予め塗布される。アンダーフィル材料140は、フリップチップアセンブリの際、フリップチップ及びバンプ付きエリ

50

アレイデバイスの配置を指示することができる。フリップチップ及び他のバンプ付きデバイスは、フリップチップ及びバンプ付きエリアアレイアセンブリの際、これらの位置で電気基板150に電氣的且つ機械的に取り付けすることができる。

【0028】

アンダーフィル材料140はキュア可能な成分を含み、それにより、アンダーフィル材料140は、処理の際に柔軟且つ成形可能であるが、バンプ付きエリアアレイデバイスが電気基板150に固定されると、さらに、硬く且つ化学耐性を有することができる。アンダーフィル材料140は、フリップチップ及び他のバンプ付きデバイスを電気基板150に取り付けるのに適する任意の充填誘電体材料又は非充填誘電体材料を含む。アンダーフィル材料140は、乾燥皮膜又はBステージ化可能(b-stageable)液であってもよい。それによって、重合反応におけるキュアしない中間段階の後で、この材料は、熱で軟らかくなり、更にキュアするまで可塑性且つ可溶性である。アンダーフィル材料140は、ダイ取り付けプロセスの際に、バンプ付きデバイスを電気基板150から分離するための絶縁微小球を含む一液性、又は二液性のエポキシなどの充填エポキシを含むことができる。選択的なアンダーフィル材料にフィラーを添加して、アンダーフィル材料の熱膨張特性を向上させてもよい。アンダーフィル材料140は、たとえば、エポキシ、熱可塑性材料、熱硬化性材料、ポリイミド、ポリウレタン、高分子材料、充填エポキシ、充填熱可塑性材料、充填熱硬化性材料、充填ポリイミド、充填ポリウレタン、充填高分子材料、フラキシングアンダーフィル、適切なアンダーフィル化合物、又はそれらの組合せを含むことができる。

【0029】

アンダーフィル材料140は、バンプ付きフリップチップ、チップスケールパッケージ、ボールグリッドアレイ、エリアアレイパッケージ、バンプ付き電子部品、又はバンプ付き電子パッケージなどの直後に取り付けるバンプ付きエリアアレイデバイスの相互接続表面から延びる複数の接続バンプに対応する複数の開口を電気基板150上の一組のパッド152の上に備えることができる。パッド152を有する電気基板150は、いくつかの電氣的トレース、コンタクト開口、ビア、誘電体層、電気基板150の表面上の基準点及び表示も備えることができるが、本発明を説明する際、簡略化のために示さない。電気基板150は、相互接続トレースとバンプ付きデバイスを電気基板150に電氣的に接続するための基板パッド152とのアレイを含むことができる。パッド152を、バンプ付きデバイス上の接続バンプに対応させて、バンプ付きデバイス及び電気基板150を組み立てるとき、パッド152が対応する接続バンプに電氣的に接続されるようにする。電気基板150は、電気基板150にボンディングした、又は電気基板150上に形成した、1つ又は複数のアクティブデバイス及び受動デバイスを含むことができる。

【0030】

電気基板150は、バンプ付きデバイスを取り付けることができるいずれの基板であってもよい。電気基板150は、たとえば、一層又は多層の印刷回路板であってもよい。電気基板150は、たとえば、後に切断し、又は個々のダイに切断して個々の印刷回路板を形成する2つ以上の印刷回路板を含む印刷回路板パネルであってもよい。電気基板150は、たとえば、当該技術分野で現在知られている、印刷配線板、難燃性ファイバークラス(FR4)ボード、あるいは任意の有機回路板又はマザーボードであってもよい。電気基板150は、たとえば、セラミック基板又は混成回路基板であってもよい。電気基板150は、たとえば、集積回路パッケージ、リードフレーム、半導体基板、ポリイミドテープ、屈曲回路、高密度相互接続ボード、電子モジュール、あるいはバンプ付き電気又は電子デバイスに取り付ける前、又は組み立てる前にアンダーフィル材料140を予め塗布することができる任意の電子基板であってもよい。

【0031】

電気基板150は、電気基板150の表面に設けたはんだマスク160を備えることができる。はんだマスク160は、一般的に、パッドの上の穴又は開口部分と他の選択したフィーチャとで電気基板150の表面を覆う。はんだマスク160は、アセンブリ時に、

10

20

30

40

50

はんだ流動を制約して、はんだが保護区域中の金属トレース及び他の金属フィーチャを濡らすのを防ぐ。はんだマスク 160 は、はんだ付けプロセスの際、電気基板 150 の選択された区域を保護するのに適するいずれの材料をも含む。

【0032】

はんだマスク 160 は、アセンブリ時のフラキシング操作及びウェーブはんだ付け操作から電気基板 150 のトレース及び他の部分を保護する働きをし、且つ、使用時に環境から保護する。はんだマスク 160 は、選択したパッド 152 の上の開口と、フリップチップ及び他のバンプ付きデバイスが取り付けられる電気基板の領域と、はんだマスク材料が望まれないコネクタ接点などの他の選択領域とを備えることができる。はんだマスク 160 は、アンダーフィル材料 140 と電気基板 150 の外又は間に位置決めされることができ

10

【0033】

図 1b に、102 における参考例による、取付け前の、バンプ上にフラックス層を有するバンプ付きエリアアレイデバイス 110 と、はんだマスク 160 及び予め塗布済みのアンダーフィル材料 140 を有する電気基板 150 との断面図を示す。バンプ付きエリアアレイデバイス 110 は、バンプ付きエリアアレイデバイス 110 の相互接続表面 112 上のパッド 114 に接続した、側面 122 を有する複数の接続バンプ 120 を有する。接続バンプ 120 は、電気基板 150 上のパッド 152 及びアンダーフィル材料 140 中に形成した窓すなわち開口に対応する。バンプ付きエリアアレイデバイス 110 は、電気基板 150 上に位置決めされるアンダーフィル材料 140 によって指定される収容領域で電氣的且つ機械的に電気基板 150 に取り付けられる。

20

【0034】

バンプ付きエリアアレイデバイス 110 は、たとえば、バンプ付きフリップチップ、チップスケールパッケージ、ボールグリッドアレイ、エリアアレイパッケージ、バンプ付き電子部品、又は一組の接続バンプ 120 を含むバンプ付き電子パッケージであってもよい。バンプ付きエリアアレイデバイス 110 は、多数のアクティブ部品、受動部品、又はそれらの任意の組合せを含むことができる。バンプ付きエリアアレイデバイス 110 は、たとえば、フリップチップとして構成され、又はセラミックボールグリッドアレイパッケージ内に構成された、抵抗器、コンデンサ、トランジスタ、などの電子部品を含むことができる。これらの部品は、1つ又は複数の集積回路を含むことができるバンプ付きエリアアレイデバイス 110 内に一体化させることができる。簡略化のために示さないが、バンプ付きエリアアレイデバイス 110 は、一組の電氣的相互接続トレースと、パッドと、ビアと、導電層と、絶縁層とを備えることができる。

30

【0035】

接続バンプ 120 は、バンプ付きエリアアレイデバイス 110 の相互接続表面上の複数のはんだバンプ又は複数のはんだボールを含む。接続バンプ 120 は、パッド 114 上に形成される。はんだバンプは、たとえば、鉛-スズはんだバンプを形成するように鉛及びスズなどの 1つ又は複数の金属を電気メッキすることによって形成することができる。これらのはんだバンプは、バンプ付きエリアアレイデバイス 110 の相互接続表面 112 上に 1つ又は複数の金属の層を堆積させることにより、且つ、従来のリソグラフィ技法を用いていずれの望まない金属もパターン形成しエッチングすることによって形成することができる。これらのはんだバンプは、熱処理してバンプを溶かし丸い隅部及び上面を形成することができる。あるいは、接続バンプ 120 は、パッド上にはんだボールを位置決めし、且つ、これらのはんだボールを加熱してそれらをパッド 114 に接着させることによって形成することもできる。あるいは、接続バンプ 120 は、パッド 114 上にはんだペーストを選択的にスクリーン印刷し、次いで、はんだを溶かし且つバンプを形成するために加熱することによって形成することもできる。接続バンプ 120 は側面 122 を有する。

40

【0036】

フラックス層 130 は、接続バンプ 120 の上面領域に位置決めされることができ

50

のはんだバンプ又ははんだボールから酸化膜を除去する酸成分を含むことができる。フラックス層130は、バンプの上面部分のみに位置することができ、又は、たとえば、吹付け技法又は浸漬技法を用いることによって、バンプの上面及びアンダーフィル材料140を覆うことができる。

【0037】

バンプ付きエリアアレイデバイス110は、電気基板150上に位置決めされ、加熱して接続バンプ120を電気基板150上のパッド152に電氣的に接続させる。加熱すると、アンダーフィル材料140は接続バンプ120の周囲に流動する傾向がある。アンダーフィル材料140は、キュアリング又は凝固によって硬化してバンプ付きエリアアレイデバイス110を電気基板150に確実に取り付ける。アンダーフィル材料140はバンプに応力緩和をもたらし、回路、パッド、及び相互接続に、水分及び他の環境からの汚染物質に対するバリアを提供する。電気基板150は、フリップチップ及びエリアアレイの取付け後、切断し、又は個々のダイに切断して個々の基板にすることができる。

10

【0038】

図1cに、104における参考例による、取付け後の、バンプ付きエリアアレイデバイスと、予め塗布済みのアンダーフィル材料を有する電気基板とを備えるバンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図を示す。バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリ104は、バンプ付きフリップチップなどのバンプ付きエリアアレイデバイス110と電気基板150とを備える。バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリ104の一例は、フリップチップアセンブリである。

20

【0039】

バンプ付きエリアアレイデバイス110と電気基板150とを、一般的に、電気基板150の上面にバンプ付きエリアアレイデバイス110を配置することによって接続する。接続バンプ120はパッド114上に形成される。バンプ付きエリアアレイデバイス110上の接続バンプ120は、電気基板150上のパッド152に対応する予め塗布済みのアンダーフィル材料140中の穴又は窓を貫通して配置される。接着剤を用いて、バンプ付きエリアアレイデバイス110を電気基板150に一時的に取り付けることができる。たとえば、塗布したフラックスは接着剤の働きをすることができ、あるいは、バンプ付きエリアアレイデバイス110又は電気基板150を加熱してアンダーフィル材料140を軟化させ、且つ接着のための粘着性表面をもたらすことができる。バンプ付きデバイス及び他の部品を電気基板150上に位置決めした後で、このアセンブリを赤外炉、又は対流炉、又は強制空気炉中に送り、フリップチップ及び他の部品を加熱してそれらを電気基板150に電氣的に接続することができる。バンプ付きデバイス上のはんだバンプ又ははんだボールは溶融し、且つ電気基板150にはんだ付けされる。アンダーフィル材料140は、接続バンプ120の側面122の周囲で軟化し且つ流動することができる。アンダーフィル材料140は、加熱すると、バンプ付きエリアアレイデバイス110の相互接続表面112を濡らして接着性を向上させることができる。同様に、アンダーフィル材料140は、加熱すると、電気基板150を濡らして接着性を向上させることができる。あるいは、バンプ付きエリアアレイデバイス110を局所的に加熱し、電気基板に押し付けて接続バンプをリフローさせ、且つ接続バンプ120の側面122の周囲にアンダーフィル材料140を流動させることもできる。

30

40

【0040】

バンプ付きエリアアレイデバイス110は、バンプ付きエリアアレイデバイス110の相互接続表面112から延びる複数の接続バンプ120を備える。相互接続表面112は、バンプ付きエリアアレイデバイス110がフリップチップのときアクティブ表面と呼ぶことができる。接続バンプ120は、バンプ付きエリアアレイデバイス110の相互接続表面112上に複数のはんだバンプ又ははんだボールを備えることができる。たとえば、接続バンプ120は、フリップチップのアクティブ表面上に複数のはんだバンプ又は複数のはんだボールを備える。電気基板150は、バンプ付きエリアアレイデバイス又はフリップチップ收容領域で予め塗布済みのアンダーフィル材料140を含む。バンプ付きエリ

50

アレイデバイス 110 を加熱して接続バンプ 120 を電気基板 150 上のパッド 152 に電氣的に接続し、且つ、電気基板 150 にバンプ付きエリアアレイデバイス 110 を固定するためにバンプ付きエリアアレイデバイス又は接続バンプ 120 の側面 122 の周囲のフリップチップ収容領域からアンダーフィル材料 140 を流動させる。バンプ上又は電気基板 150 上のフラックス層は、一般的に、アセンブリ時に消費される。流動したアンダーフィル材料 140 は、応力緩和層をもたらし、且つフリップチップアセンブリ又はバンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリ 104 に水分浸透バリアをもたらし。この参考例では、はんだマスク 160 がアンダーフィル材料 140 の外側の電気基板 150 の表面上に位置する。

【0041】

バンプ付きエリアアレイデバイス 110 を電気基板 150 に電氣的に接続すると、流動したアンダーフィル材料 140 がオプションのはんだマスク 160 にボンディングされて応力緩和層及び水分浸透バリアを形成する。リフロー及びキュアリングの際、アンダーフィル材料 140 は導電バンプ 120 の周囲を流動することができる。アセンブリ後、アンダーフィル材料 140 はバンプ付きエリアアレイデバイス 110 を電気基板 150 に固定し、且つ、大きな過度的温度変化の際、バンプとパッドとの界面で生じるおそれのある熱生成応力を制限する。アンダーフィル材料 140 は、バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの改善したはんだ接合の結合性をもたらし。

【0042】

アンダーフィル材料 140 は、バンプ付きエリアアレイデバイス 110 の側面の周囲にフィレットを形成することもできる。リフローステップ中、及びキュアリングの前に、アンダーフィル材料 140 は、バンプ付きエリアアレイデバイス 110 の側面を濡らして、この側面を毛細管作用で持ち上げ、次いで、バンプ付きエリアアレイデバイス、電気基板 150、及び他の取り付け部品のための滑らかな保護被膜を形成するように硬化する。

【0043】

図 2 a に、200 における参考例による、バンプ付きエリアアレイデバイス取付け前のバンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図を示す。バンプ付きエリアアレイデバイス 210 はバンプ上にフラックスを含み、電気基板 250 は予め塗布済みのアンダーフィルを含む。電気基板 250 はパッド 252 と予め塗布済みのアンダーフィル材料 240 とを含む。バンプ付きエリアアレイデバイス 210 は、バンプ付きエリアアレイデバイス 210 の相互接続表面 212 上のパッド 214 に取り付けられた接続バンプ 220 を備える。バンプ付きエリアアレイデバイス 210 は、たとえば、バンプ付きフリップチップであってもよく、あるいは、チップスケールパッケージ、ボールグリッドアレイ、エリアアレイパッケージ、バンプ付き電子部品、バンプ付き電子パッケージ、又はアンダーフィリングを必要とするいずれの部品であってもよい。電気基板 250 は、たとえば、印刷回路基板パネル、一層の印刷回路基板、多層の印刷回路基板、印刷配線板、難燃性ファイバークラスボード、有機回路基板、マザーボード、セラミック基板、混成回路基板、集積回路パッケージ、リードフレーム、半導体基板、ポリイミドテープ、屈曲回路、高密度相互接続ボード、又は電子モジュールであってもよい。

【0044】

側面 222 を有する接続バンプ 220 は、複数のはんだバンプ、又は複数のはんだボールを備えることができる。この参考例では、接続バンプ 220 の少なくとも上面部分にフラックス層 230 を塗布する。あるいは、たとえば、浸漬操作又は吹付け操作を用いて、バンプ付きエリアアレイデバイス 210 の側面及び表面に塗布することもできる。

【0045】

アンダーフィル材料 240 は、バンプ付きエリアアレイデバイス 210 を取り付ける区域などの電気基板 250 の一部分に塗布することができる。アンダーフィル材料 240 は、電気基板 250 の一部分又は全表面の上に延びることができ、アンダーフィル材料 240 中の穴又は開口は接続バンプ 220 を電気基板 250 上のパッド 252 に電氣的に接続可能にする。この参考例では、電気基板 250 からのはんだマスクを省略し、アンダーフィ

10

20

30

40

50

ル材料 240 が、はんだ付けプロセスの際のはんだから、又は動作時の環境条件から電気基板 250 のトレース及び他の素子を保護する働きをする。

【0046】

バンブ付きエリアアレイデバイス 210 の相互接続表面 212 は、接続バンブ 220 を加熱し且つ電気基板 250 に電氣的に接続するとき、予め塗布済みのアンダーフィル材料 240 の隣又は近くに位置決めされる。フラックス層 230 は、パッド 252 から酸化金属を除去し、はんだ付けに備えて表面を清浄する。アンダーフィル材料 240 は、接続バンブ 220 の周囲に流動して接続バンブ 220 に確実な取付け及び応力緩和をもたらす。流動したアンダーフィル材料は、応力緩和層、水分浸透バリア、及び化学的な噴霧や凝集などの様々な環境上の危険要因からの保護を形成する。

10

【0047】

図 2 b に、202 における参考例による、バンブ付きエリアアレイデバイスと、予め塗布済みのアンダーフィル及びパッド上のフラックス又ははんだペーストを有する電気基板とを有するバンブ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図を示す。この参考例では、はんだペースト又はフラックス層 230 は、電気基板 250 の相互接続表面上のパッド 252 に塗布される。はんだペースト又はフラックス層 230 は、たとえば、スクリーン又はステンシルを用いて塗布されて、バンブ付きエリアアレイデバイスが取り付けられるパッド領域などの選択した位置に材料を定量供給する。あるいは、フラックス又はペーストを個々のパッド上にピン転写又はニードル定量供給することもできる。はんだペースト又はフラックス層 230 は、様々な洗浄剤と酸成分とを含み、リフロー手順の際にパッド 252 上のいずれの酸化した材料も除去する。はんだペースト又はフラックス層 230 は、たとえば、バンブ付きエリアアレイデバイス 210 上の接続バンブ 220 に対応するアンダーフィル材料 240 の開口及び窓中に塗布することができる。この参考例では、フリップチップ又はエリアアレイデバイスの取付け用の領域にはんだマスクを使用しない。別の参考例では、このアンダーフィル材料は、たとえば、パッド上に未充填で且つフラキシングなアンダーフィル材料を有する充填アンダーフィル材料を用いて選択的に塗布した 2 つの別個の材料からなる。

20

【0048】

リフローの際、バンブ付きエリアアレイデバイス 210 の相互接続表面 212 上の接続バンブ 220 は、電気基板 250 上のパッド 252 にバンブ付きエリアアレイデバイス 210 上のパッド 214 を接続する。アンダーフィル材料 240 は接続バンブ 220 の側面 222 の周囲に流動し、キュアリング又は凝固によって硬化すると、バンブ又はボールに応力緩和をもたらす、バンブ付きエリアアレイデバイス 210 及び電気デバイス 250 に水分浸透バリアをもたらす。

30

【0049】

電気基板のアレイを同時に作製するとき、バンブ付きエリアアレイデバイスが電気基板に電氣的に接続されアンダーフィル材料がバンブの周囲に流動すると、電気基板 250 を個々のダイに切断して個々の基板を形成することができる。

【0050】

図 3 に、300 における参考例による、バンブ付きエリアアレイデバイスと、予め塗布済みのフラキシングアンダーフィルを有する電気基板とを有する、バンブ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図を示す。バンブ付きエリアアレイデバイスの一例は、印刷配線板上のバンブ付きフリップチップである。この参考例では、アンダーフィル材料ははんだマスクに置き換わる。

40

【0051】

バンブ付きエリアアレイデバイスアセンブリ 300 は、バンブ付きフリップチップ、チップスケールパッケージ、ボールグリッドアレイ、エリアアレイパッケージ、バンブ付き電子部品、又はバンブ付き電子パッケージなどのバンブ付きエリアアレイデバイス 310 を備える。バンブ付きエリアアレイデバイス 310 は、バンブ付きエリアアレイデバイス 310 の相互接続表面 312 上のパッド 314 に接続された複数の接続バンブ 320 を備

50

える。接続バンプ 3 2 0 は、たとえば、複数のはんだバンプ又ははんだボールを備える。

【 0 0 5 2 】

バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリ 3 0 0 は、印刷回路板パネル、単一層印刷回路板、多層印刷回路板、印刷配線板、難燃性ファイバークラスボード、有機回路板、マザーボード、セラミック基板、混成回路基板、集積回路パッケージ、リードフレーム、半導体基板、ポリイミドテープ、屈曲回路、高密度相互接続ボード、又は電子モジュールなどの電気基板 3 5 0 も備える。

【 0 0 5 3 】

予め塗布済みのアンダーフィル材料 3 4 0 は、電気基板 3 5 0 に選択的に塗布される。この参考例では、アンダーフィル材料 3 4 0 は、フラキシングアンダーフィルと呼ぶ、間に分散したフラックス剤を含み、このフラックス剤は、電気基板 3 5 0 にバンプ付きエリアアレイデバイス 3 1 0 を電氣的に接続するとき、電気基板 3 5 0 上のパッド 3 5 2 の表面を洗浄しそこから酸化膜を剥ぎ取り、且つ、接続バンプ 3 2 0 を洗浄しそこから酸化膜を剥ぎ取る。フラキシングアンダーフィル材料 3 4 0 は、充填又は未充填であってもよい。予め塗布済みのアンダーフィル材料 3 4 0 は、パッド 3 5 2 の上の対応する接続バンプ 3 2 0 のための開口又は窓を有することができる。予め塗布済みのアンダーフィル材料 3 4 0 は、バンプ付きエリアアレイデバイス 3 1 0 を加熱し電気基板 3 5 0 に接続するときアンダーフィル層が軟化するように、キュアされないか、又は部分的にキュアされることができ、したがって、塗布済みアンダーフィル材料に隣接してバンプ付きエリアアレイデバイスの相互接続表面を位置決めする前にアンダーフィル材料 3 4 0 中に穴又は開口を必要としない。アンダーフィル材料 3 4 0 は、リフロープロセスの際、接続バンプ 3 2 0 の側面 3 2 2 の周囲に流動することができ、次いで、硬化して接続バンプ 3 2 0 に応力緩和をもたらす。アンダーフィル材料 3 4 0 は、電気基板 3 5 0 に選択的に塗布されてバンプ付きエリアアレイデバイス 3 1 0 の端部の下にはみ出して重なり、上に一部重なり、又は完全に重なることができる。

【 0 0 5 4 】

はんだマスクは、アンダーフィル材料 3 4 0 と電気基板 3 5 0 との間に塗布されるか、バンプ付きエリアアレイデバイス 3 1 0 の領域の外側に塗布されるか、又は全く省略されることができる。電気基板のアレイを同時に作製するとき、アンダーフィル材料の塗布及びはんだリフローの後で、電気基板 3 5 0 を個々のダイに切断して個々の基板を形成することができる。

【 0 0 5 5 】

図 4 a に、4 0 0 における参考例によるバンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図を示す。バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリ 4 0 0 は、パッド 4 1 4 を有する相互接続表面 4 1 2 から延びる複数の接続バンプ 4 2 0 上のフラックス層 4 3 0 を有するバンプ付きエリアアレイデバイス 4 1 0 と、予め塗布済みのアンダーフィル材料 4 4 0 及び下にあるはんだマスク 4 6 0 を有する電気基板 4 5 0 とを備える。バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリ 4 0 0 の例はフリップチップアセンブリである。

【 0 0 5 6 】

接続バンプ 4 2 0 は、バンプ付きエリアアレイデバイス 4 1 0 の相互接続表面上に複数のはんだバンプ又ははんだボールを含む(である)ことができる。バンプ付きエリアアレイデバイス 4 1 0 は、たとえば、バンプ付きフリップチップ、チップスケールパッケージ、ボールグリッドアレイ、エリアアレイパッケージ、バンプ付き電子部品、又はバンプ付き電子パッケージを含むことができる。バンプ付きエリアアレイデバイス 4 1 0 は、たとえば、フリップチップのアクティブ表面から延びる接続バンプ 4 2 0 を有するフリップチップを含むことができる。

【 0 0 5 7 】

電気基板 4 5 0 は、たとえば、印刷回路板パネル、一層の印刷回路板、多層の印刷回路板、印刷配線板、難燃性ファイバークラスボード、有機回路板、マザーボード、セラミッ

10

20

30

40

50

ク基板、混成回路基板、集積回路パッケージ、リードフレーム、半導体基板、ポリイミドテープ、屈曲回路、高密度相互接続ボード、又は電子モジュールであってもよい。

【0058】

はんだマスク460は、予め塗布済みのアンダーフィル材料440と電気基板450との間に位置決めされることができる。はんだマスク460は、開口及び窓を含み、電気基板450上の、接続パンプ420に対応する選択したパッド452を露出させる。パンプ付きエリアアレイデバイス410を加熱して、パンプ付きエリアアレイデバイス収容領域に位置する予め塗布済みのアンダーフィル材料440を有する電気基板450に接続パンプ420を電氣的に接続し、且つ、パンプ付きエリアアレイデバイス収容領域から接続パンプ420の周囲にアンダーフィル材料440を流動させて、電気基板450にパンプ付きエリアアレイデバイス410を固定する。フラックス層430は接続パンプ420の少なくとも上面部分に位置決めされる。パンプ付きエリアアレイデバイス410を電気基板450に電氣的に接続するとき、流動したアンダーフィル材料440は応力緩和層及び水分浸透バリアを形成する。アセンブリ後、アンダーフィル材料440は、水、水分蓄積、あるいは、パンプ付きエリアアレイアセンブリ400を腐食もしくは別の方法で損傷させるおそれのある化学材料又は他の材料のいずれの不注意による噴霧からも、接続パンプ420、パッド414、パッド452、及びパンプ付きエリアアレイデバイス410上又は電気基板450上のどちらかの任意の接続トレースを保護する。

10

【0059】

図4bに、402における参考例による、パンプ付きエリアアレイデバイス410と、予め塗布済みのアンダーフィル材料440及び下にあるはんだマスク460を有する電気基板450とを有するパンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図を示す。パンプ付きエリアアレイデバイス110は、相互接続表面412上のパッド414に取り付けられた接続パンプ420を備える。はんだマスク460は、予め塗布済みのアンダーフィル材料440と電気基板450との間に位置決めされる。この参考例では、はんだペースト又はフラックス層430は、電気基板450のパッド452上に位置決めされて、電気基板450にパンプ付きフリップチップや他のパンプ付きデバイスなどのパンプ付きエリアアレイデバイス410を接続するのに役立つ。フラックスを使用するとき、フラックスはパッド452を越えて延びる表面領域に塗布することができる。パンプ付きエリアアレイデバイス410を加熱して、電気基板450に接続パンプ420を電氣的に接続し、且つ、パンプ付きエリアアレイデバイス収容領域から電気基板450上に予め塗布済みのアンダーフィル材料440を流動させる。アンダーフィル材料440は、加熱すると接続パンプ420の周囲に流動する。アンダーフィル材料440は、応力緩和及び水分浸透バリアをもたらして、電気基板450にパンプ付きエリアアレイデバイス410を固定する。リフロー後、電気基板450を個々のダイに切断することができる。

20

30

【0060】

図5aに、500における参考例によるパンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図を示す。パンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリ500は、パンプ付きフリップチップ、チップスケールパッケージ、ボールグリッドアレイ、エリアアレイパッケージ、パンプ付き電子部品、又はパンプ付き電子パッケージなどのパンプ付きエリアアレイデバイス510を備える。パンプ付きエリアアレイデバイス510は、パンプ付きエリアアレイデバイス510のアクティブ表面又は相互接続表面上のはんだパンプやはんだボールなどの複数の接続パンプ520を有する。

40

【0061】

パンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリ500は、印刷回路板パネル、一層の印刷回路板、多層の印刷回路板、印刷配線板、難燃性ファイバークラスボード、有機回路板、マザーボード、セラミック基板、混成回路基板、集積回路パッケージ、リードフレーム、半導体基板、ポリイミドテープ、屈曲回路、高密度相互接続ボード、又は電子モジュールなどの電気基板550を備える。この参考例では、電気基板550は、予め塗布済みのフラキシングアンダーフィル材料540と下にあるはんだマスク560とを備える。はんだ

50

マスク 560 は、予め塗布済みのフラキシングアンダーフィル材料 540 と電気基板 550 との間に位置決めされる。

【0062】

フラキシングアンダーフィル材料 540 は、バンプ付きエリアアレイデバイス 510 を加熱して電気基板 550 上のパッド 552 に接続バンプ 520 を電氣的に接続し、バンプ付きエリアアレイデバイス収容領域から接続バンプ 520 の側面 522 の周囲にアンダーフィル材料 540 を流動させるとき、電気基板 550 上のパッド 552 の表面を洗浄し且つ還元するはんだフラックスを含む。アンダーフィル材料 540 は、電気基板 550 にバンプ付きエリアアレイデバイス 510 を固定し、且つ応力緩和層及び水分浸透バリアをもたらす。

10

【0063】

図 5 b に、500 における本発明の 1 実施形態による、バンプ付きエリアアレイデバイスと、フラキシングアンダーフィル部及び充填アンダーフィル部を有する貼り付け済みのパターン付きアンダーフィル膜を備える電気基板とを有する、バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図を示す。バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリ 500 は、バンプ付きフリップチップ、チップスケールパッケージ、ボールグリッドアレイ、エリアアレイパッケージ、バンプ付き電子部品、又はバンプ付き電子パッケージなどのバンプ付きエリアアレイデバイス 510 を備える。バンプ付きエリアアレイデバイス 510 は、バンプ付きエリアアレイデバイス 510 のアクティブ表面又は相互接続表面上のはんだバンプやはんだボールなどの複数の接続バンプ 520 を有する。

20

【0064】

バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリ 500 は、印刷回路板パネル、一層の印刷回路板、多層の印刷回路板、印刷配線板、難燃性ファイバークラスボード、有機回路板、マザーボード、セラミック基板、混成回路基板、集積回路パッケージ、リードフレーム、半導体基板、ポリイミドテープ、屈曲回路、高密度相互接続ボード、又は電子モジュールなどの電気基板 550 を備える。この実施形態では、電気基板 550 は貼り付け済みのアンダーフィル材料 540 を含み、この貼り付け済みのアンダーフィル材料 540 はパターン付きアンダーフィル膜を備える。このパターン付きアンダーフィル膜は、フラキシングアンダーフィルを有する第 1 の部分 542 と、充填アンダーフィルを有する第 2 の部分 544 とを備える。フラキシングアンダーフィルを有する第 1 の部分 542 は、一般的に、電気基板 550 上の各パッド 552 に隣接して配置されて、はんだボール又ははんだバンプの取付けに役立つ。パターン付きアンダーフィル膜の第 1 の部分 542 は、バンプ付きエリアアレイデバイス 510 を加熱して電気基板 550 上のパッド 552 に接続バンプ 520 を電氣的に接続するとき、電気基板 550 上のパッド 552 の表面を洗浄し且つ還元するはんだフラックスを含む。パターン付きアンダーフィル膜の第 1 の部分 542 は、一般的には、フィラーは含まないが、改善した熱膨張係数整合のためのフィラーを含むことができる。1 実施形態では、パターン付きアンダーフィル膜の第 2 の部分 544 は、フラキシングではないが、熱膨張係数整合を改善させるためのフィラーを含む。

30

【0065】

電気基板 550 は、下にあるはんだマスク 560 を備えることができる。はんだマスク 560 は、貼り付け済みのアンダーフィル材料 540 と電気基板 550 との間に位置決めされる。

40

【0066】

アンダーフィル材料 540 を加熱して、電気基板 550 上のパッド 552 に接続バンプ 520 を電氣的に接続し、且つ、バンプ付きエリアアレイデバイス収容領域から接続バンプ 520 の側面 522 の周囲にアンダーフィル材料 540 を流動させる。アンダーフィル材料 540 は、バンプ付きエリアアレイデバイス 510 を電気基板 550 に固定し、且つ、応力緩和層及び水分浸透バリアをもたらす。

【0067】

図 6 に、600 における本発明の 1 実施形態による印刷配線板パネルの説明図を示す。

50

印刷配線板パネル600は、予め塗布済みのアンダーフィル材料640を含む単層又は多層の印刷回路板650を備える。印刷配線板パネルの別の例は、フリップチップアセンブリの後で個々のダイに切断することができ、相互接続トレースとパッドとを有するセラミック基板である。予め塗布済みのアンダーフィル材料640は、複数のフリップチップ收容領域642で印刷回路板650の表面に設けられる。フリップチップ收容領域642は、フリップチップアセンブリの際にフリップチップの配置を指示する。はんだマスク660は、アンダーフィル材料640と印刷回路板650との間に位置決めされることができる。印刷配線板パネル600は、パンプ付きフリップチップと、チップスケールパッケージ、ボールグリッドアレイ、エリアアレイパッケージ、パンプ付き電子部品、又はパンプ付き電子パッケージなどの他のパンプ付きエリアアレイデバイス610とを印刷回路板650に電気的に接続し、且つアンダーフィル材料640がパンプの周囲に流動する前、又は後で、のこ引き、又は他の方法で分離、又は個々のダイに切断することができる。印刷回路板上の予め塗布済みのアンダーフィル材料によって、PCB製造業者は、出荷前に予め塗布済みのアンダーフィル材料を有するボードとその後の表面実装アセンブリとを提供することが可能になる。

10

【0068】

一例において、ステンシル又はスクリーン印刷、定量供給、あるいは皮膜積層などの適切な技法を用い、必要なら複数回のパスを用いてPCBパネル上にアンダーフィル材料を堆積させる。PCB上のアンダーフィル材料640を、たとえば、1つ又は複数の材料で選択的なパターンに形成して、はんだパッド上のフラッキングアンダーフィルサークル及びこのパッドの周囲の充填アンダーフィル区域を形成することができる。この例では、このステップは、これらのボードを表面実装技術(SMT)アセンブリ設備に送る前に、PCB作製プロセスの最終ステップとして実施する。

20

【0069】

図7に、700における本発明の1実施形態による、電気基板にパンプ付きエリアアレイデバイスを取り付ける方法のフロー図を示す。パンプ付きエリアアレイアセンブリ法700は、パンプ付きフリップチップ及び他のパンプ付きデバイスを電気基板に取り付けるためのステップを含む。

【0070】

ブロック710に示すように、アンダーフィル材料を電気基板の一部に塗布する。このアンダーフィル材料は、たとえば、PCB又はPWBをSMT組立業者に搬送する前に、PWB又はPCBの製造業者のところで塗布することができる。このアンダーフィル材料は、電気基板にパンプ付きエリアアレイデバイスを取り付けるのに使用される。このアンダーフィル材料は、電気基板表面上の複数のパンプ付きエリアアレイ收容領域に位置することができる。このパンプ付きエリアアレイ又はフリップチップの收容領域は、パンプ付きエリアアレイアセンブリ又はフリップチップアセンブリの際、パンプ付きエリアアレイ又はフリップチップの配置を指示する。このアンダーフィル材料は、続いて取り付けるパンプ付きエリアアレイデバイスの相互接続表面から延びる接続パンプに対応する複数の開口を含むことができる。この電気基板は、たとえば、印刷回路板パネル、一層の印刷回路板、多層の印刷回路板、印刷配線板、難燃性ファイバークラスボード、有機回路板、マザーボード、セラミック基板、混成回路基板、集積回路パッケージ、リードフレーム、半導体基板、ポリイミドテープ、屈曲回路、高密度相互接続ボード、又は電子モジュールであってもよい。

30

40

【0071】

この電気基板は、相互接続表面上にはんだマスクを有することができる。このはんだマスクは、電気基板と塗布したアンダーフィル材料との間に位置決めされることができる。このはんだマスクは、下にあるパッドを露出させるための開口又は窓を有するパンプ付きエリアアレイ收容領域に位置決めされることができる。このはんだマスクは、パンプ付きエリアアレイデバイス收容領域の外側の電気基板の表面上に位置決めされることができ、又は、たとえば、アンダーフィル材料が適切にはんだマスクの働きをする場合は完全に省

50

略されることもできる。

【0072】

このアンダーフィル材料は、いずれの適切なアンダーフィル膜又はBステージ化可能高分子材料であってもよい。Bステージ化可能高分子材料は、キュアしない、又は架橋しない条件まで熱処理することができる高分子化合物を指し、後の加熱で材料を軟化させ、次いでさらなる架橋とキュア時の硬化とをもたらすことができる。このアンダーフィル材料は、たとえば、エポキシ、熱可塑性材料、熱硬化性材料、ポリイミド、ポリウレタン、高分子材料、充填エポキシ、充填熱可塑性材料、充填熱硬化性材料、充填ポリイミド、充填ポリウレタン、充填高分子材料、フラッキングアンダーフィル、適切なアンダーフィル化合物、又はそれらの組合せであってもよい。

10

【0073】

このアンダーフィル材料は、パターン付きマスクを電気基板に接して位置決めし、且つ、このパターン付きマスクを通してアンダーフィル材料を定量供給することによって塗布することができる。このパターン付きマスクは、たとえば、パターン付きフィーチャを有するステンシル又はスクリーンを備えることができる。このパターン付きマスクは、一般的に、カットアウト及び窓が、たとえば、バンプ付きエリアアレイデバイス収容領域又はフリップチップ収容領域で、カットアウト又はスクリーンを通して電気基板上にアンダーフィル材料を塗布可能にするようなフィーチャを有する。このパターン付きマスクは、一般的に、スクリーン上に1つ又は複数のバリアフィーチャを有する微細メッシュスクリーンを備える。あるいは、このパターン付きマスクは、プラスチックや金属などの材料のシート中に穿孔又は形成された、穴付きステンシル及び他のフィーチャであってもよい。バリアフィーチャは、たとえば、アンダーフィル材料が所望されない位置を覆うフィーチャを含むことができる。このアンダーフィル材料は、たとえば、バンプ付き集積回路パッケージの場合、電気基板上のパッケージフットプリントを完全に覆う必要はない。

20

【0074】

パターン付きマスクを電気基板に位置合わせする。アンダーフィル材料は、粘性のある液体、ペースト、ゲル、懸濁液、又はスラリの形態になることができ、それにより、スクリーン又はステンシルを通して塗布することができる。次いで、このアンダーフィル材料を乾燥し安定化させ、部分的にキュアさせ、又は他の方法で凝固させる。多くの場合、このアンダーフィル材料を乾燥させてアンダーフィル材料からその溶媒の大部分又は全てを除去する。このアンダーフィル材料は、アンダーフィル材料乾燥温度まで電気基板を加熱することによって、あるいは、真空又はその他の制御された雰囲気中でアンダーフィル材料から溶媒を蒸発させることによって乾燥させることができる。より厚いアンダーフィル材料を望むときは、追加のアンダーフィル層を加えることができる。必要なら、レーザアブレーション法、光学的パターン形成法、又は任意の適切なフィーチャ形成法を用いて、アンダーフィル材料中にバンプ用の開口を作製することができる。一例では、パッド上の未充填且つフラッキングなアンダーフィル材料を有する充填アンダーフィル材料を用いて、2つの別個のアンダーフィル材料を選択的に塗布する。

30

【0075】

あるいは、アンダーフィル材料は、電気基板の表面に対してパターン付きアンダーフィル膜を位置決めし、且つ、このパターン付きアンダーフィル膜を電気基板上に押し付けることによって貼り付けられる。たとえば、このアンダーフィル材料は、打ち抜き皮膜、アンダーフィル材料の積層、及び裏当て層、又はパターン付きアンダーフィル材料の別のシート形態を用いて印刷回路板に貼り付けることができる。このパターン付きアンダーフィル膜は、エポキシ、熱可塑性材料、熱硬化性材料、ポリイミド、ポリウレタン、高分子材料、充填エポキシ、充填熱可塑性材料、充填熱硬化性材料、充填ポリイミド、充填ポリウレタン、充填高分子材料、フラッキングアンダーフィル、適切なアンダーフィル化合物、又はそれらの組合せなどのアンダーフィル材料の薄層を含む。裏当て層は、透明プラスチック、マイラー、又はアンダーフィル材料を支持するために使用するアセテートシートであってもよい。

40

50

【 0 0 7 6 】

窓、開口、パッケージ輪郭、フリップチップ輪郭、及び他のフィーチャは、一般的に、アンダーフィル層中に形成される。アンダーフィル材料は、ダイで切断又は打ち抜いて所定の形状に形成することができる。あるいは、アンダーフィル材料は、レーザーで選択的に切断又は、任意の適切な形成技法を用いて所望のパターンに作ることができる。アンダーフィル膜は、2つの部分、すなわち、はんだパッドの上のフラキシングアンダーフィルを有する第1の部分と、パッドを取り囲む選択した領域中の充填アンダーフィルを有する第2の部分とを含むことができる。はんだパッドの上のフラキシングアンダーフィルは、一般的に未充填であるが、充填することもできる。アンダーフィル膜の他の部分は、たとえば、フリップチップ又は電気基板上の光学部品又は電気機械部品の覆いをとるためのアンダーフィル材料のボイドであってもよい。

10

【 0 0 7 7 】

例示的な1実施形態の打ち抜き皮膜又はパターン付きアンダーフィル膜は、所定の収容領域で電気基板に位置合わせされ、電気基板の表面に接して位置決めされ、且つ、アンダーフィル材料を電気基板に接着するために加熱しながら電気基板に押し付けられる。次いで裏打ち層を除去することができる。別の実施形態では、パターン付きアンダーフィル膜と電気基板との間の領域をポンプ排気して、閉じ込められたいずれの空気も除去し、次いで、アンダーフィル材料を電気基板で加熱してアンダーフィル材料を電気基板に積層する。典型的な積層温度は、たとえば、60 と 100 の間の温度である。パターン付きアンダーフィル膜は、加熱ローラ、プレス、又は任意の適当な加圧機構で加圧することができる。あるいは、パターン付きアンダーフィル膜は、パターン付きアンダーフィル膜と電気基板との間の領域をポンプ排気して閉じ込められた空気を除去し、電気基板に対してパターン付きアンダーフィル膜をしっかりと固定することによって、並びに、パターン付きアンダーフィル膜及び電気基板を積層温度まで加熱することによって積層することができる。電気基板及びパターン付きアンダーフィル膜は、通常60 と 100 の間の積層温度まで加熱される。裏打ち層はパターン付きアンダーフィル膜から除去され、アンダーフィル材料層は電気基板に積層したままである。この裏打ち層は、それをアンダーフィル材料及び電気基板から剥ぎ取り、又は他の方法で分離することによって除去することができる。

20

【 0 0 7 8 】

ブロック720に示すように、アンダーフィル材料を熱処理する。このアンダーフィル材料は、アンダーフィル材料ステージ温度まで加熱して材料を乾燥し且つ所望のレベルの粘着性及び架橋をもたらす。このアンダーフィル材料は、皮膜を乾燥するためのBステージ化と呼ぶこともあるプロセスで熱処理される。熱処理の温度及び時間、並びにアンダーフィル材料の粘度は、アンダーフィル材料がそのパターン形成された形状を大部分保持し、且つ電気基板上のパッド領域を覆わないように選択することができる。アンダーフィル材料を所定の温度まで加熱して残留溶媒を追い出し且つ材料を凝固させることができ、それによって軽度の架橋が可能になる。エポキシ及び他の高分子材料をベ-スとするアンダーフィル材料は、一般的に、アンダーフィル材料ステージ温度まで加熱してアンダーフィル材料を乾燥させ、これによりアンダーフィル材料がもはや粘着性でなくなる。このアンダーフィル材料を、乾燥し、熱ステップの後で、キュアしないままにし、又は部分的にキュアすることができる。アンダーフィル材料ステージ温度は、たとえば、80 と 150 の間であってもよい。熱処理ステップは、空気、窒素、又は真空などの、制御した雰囲気中で実施されることが多い。ステージ温度は、一般的に、30分~2時間超の時間持続させる。

30

40

【 0 0 7 9 】

予め塗布済みのアンダーフィル材料を塗布した後、電気基板に、フリップチップ及び他のバンプ付きデバイスをアSEMBLすることができる。たとえば、予め塗布済みのアンダーフィル材料を有する電気基板は、PWB又はPCBの製造業者のところで作製することができ、その後SMT組立業者に搬送される。たとえば、電気基板を出荷のために積み重

50

ね、梱包するとき、アンダーフィル材料を保護するためにはく離ライナを電気基板の上に配置することができる。電気基板を開梱して、それを表面実装処理のためにスクリーン印刷機に搭載するとすぐ、はく離ライナは除去され、他の梱包材料と共に廃棄される。SMT組立業者では、フリップチップ、バンプ付きエリアアレイデバイス、及び他の電子部品を、予め塗布済みのアンダーフィル材料を有する電気基板に取り付けることができる。

【0080】

ブロック730に示すように、バンプ付きエリアアレイデバイスを設ける。このバンプ付きエリアアレイデバイスは、バンプ付きフリップチップ又はチップスケールパッケージ、ボールグリッドアレイ、エリアアレイパッケージ、バンプ付き電子部品、バンプ付き電子パッケージ、又は任意のバンプ付き電子部品であってもよい。このバンプ付きエリアアレイデバイスは、相互接続表面とこの相互接続表面から延びる複数の接続バンプとを備える。この相互接続表面は、バンプ付きフリップチップのためのアクティブ表面と呼ぶことがある。このバンプ付きエリアアレイデバイスは、バンプ付きエリアアレイデバイスの相互接続表面上にはんだバンプやはんだボールなどの複数の接続バンプを備える。

10

【0081】

ブロック740に示すように、必要に応じて、フラックス層をバンプ付きデバイス又は電気基板に塗布することができる。このフラックス層は、接続バンプの上面、又は、接続バンプ及びバンプ付きエリアアレイデバイスの相互接続表面に塗布することができる。このフラックス層は、バンプ付きエリアアレイデバイスの相互接続表面を塗布済みアンダーフィル材料の近くに位置決めされる前に、接続バンプの少なくとも上面部に塗布することができる。あるいは、このフラックス層は、浸漬又は吹き付けによって電気基板に塗布されることができ、あるいは、ニードル定量供給、ピン転写によって、もしくはスクリーン付きマスク、ステンシル、又は他のパターン付きマスクを用いて電気基板の選択したパッドに局所的に塗布することができる。このフラックス層は、バンプ付きデバイスのアクティブ側又は電気基板の選択した区域に吹き付けることによって塗布することができる。あるいは、このフラックス層は、フラックス浴又はフラックス溶液内に電気基板又はバンプ付きエリアアレイデバイスを浸漬させ、その後乾燥させることによって塗布することができる。いくつかの例では、このフラックス層は、アンダーフィル材料を塗布する前に塗布することができる。代替実施形態では、フラキシングアンダーフィル材料を用いて、それによって別個のフラックス層の必要性をなくす。別の実施形態では、たとえば、バンプ及びパッドに酸化しない金属を用いるとき、又はバンプを電気基板上のパッドにサーモソニックボンディングするときにはフラックス層を塗布しない。

20

30

【0082】

ブロック750に示すように、バンプ付きエリアアレイデバイスの相互接続表面を塗布済みアンダーフィル材料の近くに位置決めする。バンプの上面は、アンダーフィル材料に接して配置することができる。別の実施形態では、この接続バンプは、電気基板の表面上に設けられたはんだマスク中の開口又は窓の中に配置される。別の実施形態では、この接続バンプは、電気基板の表面上に設けられたアンダーフィル材料中の開口又は窓の中に配置される。さらに別の実施形態では、この接続バンプは、アンダーフィル材料及び下にあるはんだマスク中の開口又は窓の中に配置される。さらに別の実施形態では、バンプ付きエリアアレイデバイスの相互接続又はアクティブ表面は、予め塗布済みのアンダーフィル材料と接して配置される。

40

【0083】

このアンダーフィル材料は、位置決めの際、部品を固定するために用いることができる。アンダーフィル材料の表面は、粘着性であってもよく、又は加熱すると粘着性になることができる。たとえば、部品は、配置ステップの際に予め加熱することができ、且つ電気基板に接して位置決めされることができる。

【0084】

ブロック760に示すように、バンプ付きエリアアレイデバイスを加熱して電気基板に接続バンプを電氣的に接続させる。このバンプ付きエリアアレイデバイスは、バンプ付き

50

エリアアレイデバイスのリフロー温度以上まで加熱することができる。 bumps またはボール中のはんだは、この温度で溶融し、電気基板上のパッドに冶金学的接合によって (metallurgically) 取り付けられる。 bumps 付きエリアアレイデバイス及び電気基板は、たとえば、対流炉中で、又はコンベアベルトに装備された強制空気炉にそれらを通させることで加熱することができる。このリフロー温度は、はんだ bumps またはボールの液相線温度を越えて、接続 bumps を溶融させ且つ電気基板上のパッドに冶金学的接合によってボンディングさせることができる。たとえば、20秒から2分以上の滞留時間の後で、熱源を除去し、フリップチップアセンブリを室温まで冷却することができる。このリフロー温度は、たとえば、鉛-スズのはんだ bumps の場合、183 と 220 の間の温度であってもよい。このリフロー温度は、たとえば、無鉛又は低鉛含有量のはんだ bumps の場合、220 と 250 の間の温度であってもよい。このリフロー温度は、インジウム又は他の材料をベースにした低温はんだを用いるとき、160 以下にまで拡大することができる。

10

【0085】

ブロック770に示すように、電氣的に接続した bumps 付きデバイスを有する電気基板を加熱して、アンダーフィル材料を bumps の周囲に流動させる。このアンダーフィル材料は、最初に高温で軟化し、それによって、アンダーフィル材料がフリップチップの bumps 及び他の bumps 付きエリアアレイデバイスの周囲に流動可能になる。このリフロー温度は、アンダーフィル材料が接続 bumps の側面領域の周囲に流動可能にするのに十分な温度になることができる。加熱されると、アンダーフィル材料は電気基板及び bumps 付きエリアアレイデバイスの相互接続表面を濡らして、 bumps 付きエリアアレイデバイスと電気基板との間の接着を向上させることができる。

20

【0086】

同一又はより高温の、あるいはより低い中間温度でさらに加熱すると、キュア可能なアンダーフィル材料がキュアによってさらに硬化可能になる。追加の熱サイクルを加えてアンダーフィル材料をさらにキュアさせ、且つアンダーフィル材料とはんだマスクとの間の接着ボンディングを向上させることができる。キュアすると、アンダーフィル材料、又は、アンダーフィル材料及び下にあるはんだマスクは、 bumps 付きエリアアレイデバイス及び電気基板用の応力緩和層と水分浸透バリアとを備える。熱可塑性アンダーフィル材料などの他のアンダーフィル材料は、冷却するとすぐキュア無しで硬化することができる。

30

【0087】

その後、封止剤又は他の適切な保護材料で、 bumps 付きエリアアレイデバイスアセンブリを覆うことができる。いくつかの実施形態では、ポストキュアステップを組み込む。アンダーフィル材料は、15~30分程度の間、たとえば、100 と 150 の間のアンダーフィルのポストキュア温度まで加熱することができる。ブロック780に示すように、電気基板がより小さい基板のアレイを備える場合、電気基板に bumps 付きエリアアレイデバイスを電氣的に接続し、アンダーフィル材料が bumps の周囲に流動すると、電気基板を切断し、又は個々に切り出すことができる。あるいは、電気基板又はパネルは、アンダーフィル材料を塗布し、且つ加熱処理した後で、切断し、又は個々に切り出し、次いで、個々に切り出した基板又はボードに bumps 付きフリップチップ及び他の bumps 付きエリアアレイデバイスを取り付けることもできる。

40

【0088】

本明細書で開示した本発明の諸実施形態は、現時点で好ましいものであるが、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく様々な変更及び修正を加えることができる。本発明の範囲は添付の特許請求の範囲に示され、本発明の意図及び均等物の範囲内に入る全ての変更形態はその中に包含されるものとする。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1A】本発明の参考例による、はんだマスクと予め塗布済みのアンダーフィルとを有する電気基板の断面図。

【図1B】本発明の参考例による、取付け前の、 bumps 上にフラックスを有する bumps 付

50

きエリアアレイデバイス、及びはんだマスクと予め塗布済みのアンダーフィルとを有する電気基板の断面図。

【図 1 C】本発明の参考例による、バンプ付きエリアアレイデバイスと予め塗布済みのアンダーフィル材料を有する電気基板とを備える、バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図。

【図 2 A】本発明の参考例による、バンプ付きエリアアレイデバイス上のフラックスと予め塗布済みのアンダーフィルを有する電気基板とを有する、バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図。

【図 2 B】本発明の参考例による、バンプ付きエリアアレイデバイスと、予め塗布済みのアンダーフィル及びフラックス又ははんだペーストを有する電気基板とを有する、バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図。

10

【図 3】本発明の参考例による、バンプ付きエリアアレイデバイスと、予め塗布済みのフラッシングアンダーフィルを有する電気基板とを有する、バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図。

【図 4 A】本発明の参考例による、バンプ上にフラックスを有するバンプ付きエリアアレイデバイスと、予め塗布済みのアンダーフィル及び下にあるはんだマスクを有する電気基板とを有する、バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図。

【図 4 B】本発明の参考例による、バンプ付きエリアアレイデバイスと、予め塗布済みのアンダーフィル及び下にあるはんだマスクを有する電気基板とを有し、且つ、電気基板のパッド上にフラックス又ははんだペーストを有する、バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図。

20


【図 5 A】本発明の参考例による、バンプ付きエリアアレイデバイスと、予め塗布済みのフラッシングアンダーフィル材料及び下にあるはんだマスクを有する電気基板とを有する、バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図。

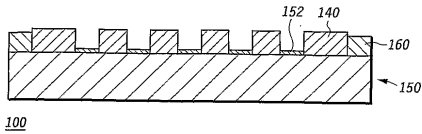
【図 5 B】本発明の 1 実施形態による、バンプ付きエリアアレイデバイスと、フラッシングアンダーフィル部及び充填アンダーフィル部を有する予め塗布済みのパターン付きアンダーフィル膜を備える電気基板とを有する、バンプ付きエリアアレイデバイスアセンブリの断面図。

【図 6】本発明の 1 実施形態による、予め塗布済みのアンダーフィル材料を有する印刷配線板パネルを示す図。

30


【図 7】本発明の 1 実施形態による、電気基板にバンプ付きエリアアレイデバイスを取り付ける方法のフロー図。

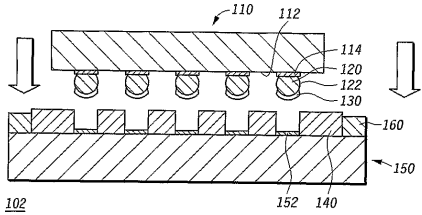
【 1 a】



100


FIG. 1a

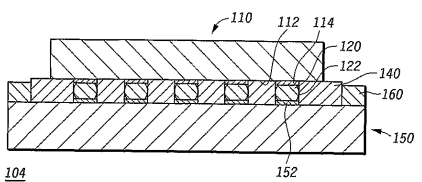
【 1 b】



102


FIG. 1b

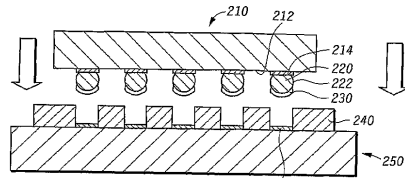
【 1 c】



104


FIG. 1c

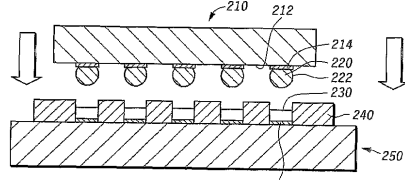
【 2 a】



200


FIG. 2a

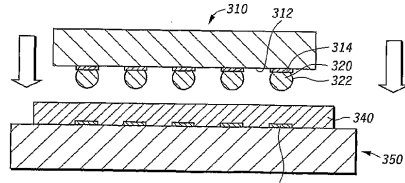
【 2 b】



202


FIG. 2b

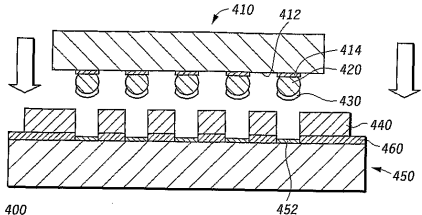
【 3】



300


FIG. 3

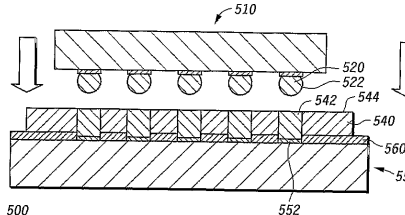
【 4 a】



400


FIG. 4a

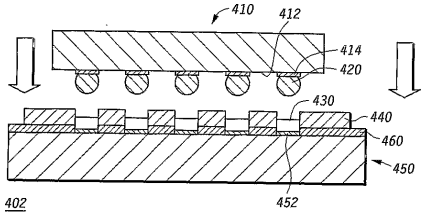
【 5 b】



500


FIG. 5b

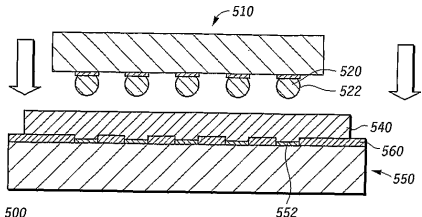
【 4 b】



402

FIG. 4b

【 5 a】



500

FIG. 5a

【図6】

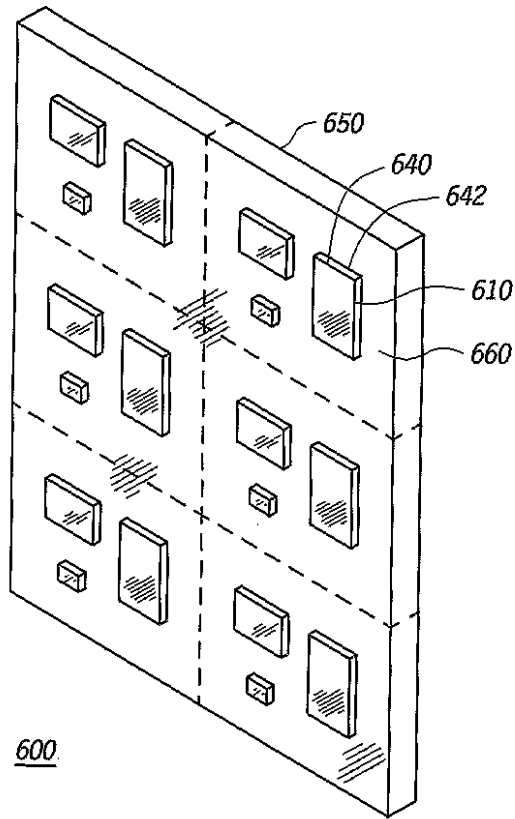
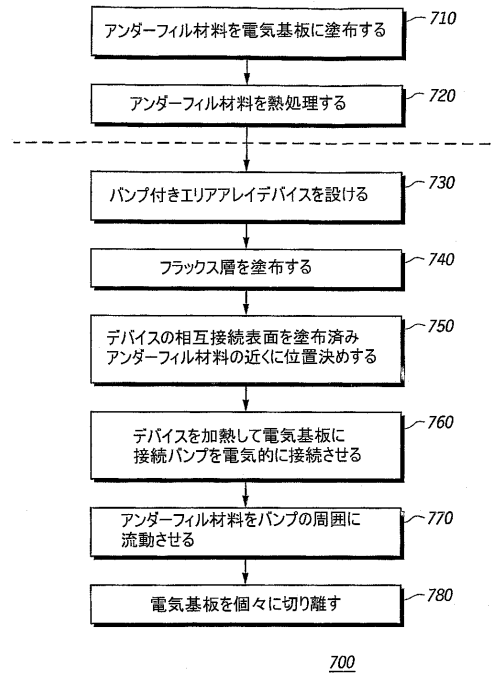


FIG. 6

【図7】



700

フロントページの続き

(72)発明者 キ、ジン

アメリカ合衆国 60047 イリノイ州 レイク チューリッヒ ソーンデール レーン 12
65

審査官 板谷 一弘

(56)参考文献 特開2000-286297(JP,A)

特表平07-502369(JP,A)

特開2002-246418(JP,A)

国際公開第01/086716(WO,A1)

特開平03-091940(JP,A)

特開2000-228424(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/60