

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6861602号
(P6861602)

(45) 発行日 令和3年4月21日(2021.4.21)

(24) 登録日 令和3年4月1日(2021.4.1)

(51) Int.Cl.

F 1

B29C 43/34	(2006.01)	B 2 9 C	43/34
H01L 21/673	(2006.01)	H 0 1 L	21/68
B29C 33/42	(2006.01)	B 2 9 C	33/42
B29C 43/18	(2006.01)	B 2 9 C	43/18

U

請求項の数 9 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2017-177223 (P2017-177223)
(22) 出願日	平成29年9月15日 (2017.9.15)
(65) 公開番号	特開2019-51645 (P2019-51645A)
(43) 公開日	平成31年4月4日 (2019.4.4)
審査請求日	令和1年9月10日 (2019.9.10)

(73) 特許権者	390002473 TOWA株式会社 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地
(72) 発明者	石橋 幹司 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 TOWA株式会社 内
(72) 発明者	尾関 貴俊 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 TOWA株式会社 内
審査官	田代 吉成

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】保持部材、保持部材の製造方法、保持機構及び製品の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

切断刃によって切断され個片化された後の、複数の突起状電極を有する保持対象品が複数保持された保持部材を製造する保持部材の製造方法であって、

前記切断刃の厚みより大きな第1の幅を有し、前記個片化された後の隣接する前記保持対象品同士の隙間を塞ぐように配置される壁部に対応して形成されている複数の溝部を正面に有する成形型を準備する工程と、

前記成形型を樹脂材料に對向して配置する工程と、

前記成形型の前記正面を前記樹脂材料に押し付ける工程と、

前記樹脂材料を硬化させて硬化樹脂を形成することによって前記硬化樹脂を含む成形品を成形する工程と、 10

前記成形型から前記成形品を取り外す工程とを備え、

前記成形品は、前記複数の溝部が前記硬化樹脂に転写されることによって形成された複数の前記壁部に取り囲まれた凹部を複数備えた保持部材であり、

前記凹部が、前記保持対象品の前記複数の突起状電極を収容し、前記凹部を取り囲む前記壁部と前記保持対象品とによって密閉された状態で、前記保持対象品が保持される、保持部材の製造方法。

【請求項 2】

箱状部材を準備する工程と、

前記箱状部材に前記樹脂材料を供給する工程とを更に備え、

前記樹脂材料に押し付ける工程では、前記箱状部材に供給された前記樹脂材料に前記成形型の前記主面を押し付ける、請求項 1 に記載された保持部材の製造方法。

【請求項 3】

前記硬化樹脂から前記箱状部材を取り外す工程を更に備える、請求項 2 に記載された保持部材の製造方法。

【請求項 4】

前記成形型は、硬質板と、前記硬質板の前記主面に形成された前記複数の溝部とを含み、

前記複数の溝部は、第 1 の方向に沿って伸びる複数の第 1 の溝部と、前記第 1 の方向と交わる第 2 の方向に沿って伸びる複数の第 2 の溝部とを含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載された保持部材の製造方法。 10

【請求項 5】

前記成形品を成形する工程は、土台である第 1 の層を設ける工程と、前記第 1 の層を覆うようにして形成され前記保持対象品に接することができる第 2 の層を成形する工程とを含み、

前記第 2 の層は前記第 1 の層よりも軟らかい、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載された保持部材の製造方法。

【請求項 6】

前記凹部に設けられ少なくとも前記硬化樹脂を貫通する貫通穴を形成する工程を更に備え、 20

前記貫通穴は前記保持対象品を吸着するための吸引穴である、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載された保持部材の製造方法。

【請求項 7】

切断刃によって切断され個片化された後の、複数の突起状電極を有する保持対象品が複数保持される保持部材であって、

樹脂材料が硬化して形成され、前記保持対象品に接する接触面を有する硬化樹脂と、

前記硬化樹脂に含まれ、第 1 の方向に沿って伸びる複数の第 1 の壁部と、

前記硬化樹脂に含まれ、前記第 1 の方向と交わる第 2 の方向に沿って伸びる複数の第 2 の壁部と、

前記複数の第 1 の壁部と前記複数の第 2 の壁部とによって取り囲まれた凹部とを備え、前記凹部が、前記個片化された後の隣接する前記保持対象品同士の隙間を塞ぎ、前記保持対象品の前記複数の突起状電極を収容し、前記凹部を取り囲む前記壁部と前記保持対象品とによって密閉された状態で、前記保持対象品が保持され。 30

前記複数の第 1 の壁部が有する形状は、成形型の主面において形成され、前記切断刃の厚みより大きな第 1 の幅を有する複数の第 1 の溝部の形状が前記硬化樹脂に転写された形状であり、

前記複数の第 2 の壁部が有する形状は、前記成形型の主面において形成され、前記切断刃の厚みより大きな前記第 1 の幅を有する複数の第 2 の溝部の形状が前記硬化樹脂に転写された形状である、保持部材。

【請求項 8】

請求項 7 に記載された保持部材を有する、保持機構。

【請求項 9】

請求項 7 に記載された保持部材を有する、製品の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、製品を保持する保持部材、保持部材の製造方法、保持機構及び製品の製造装置に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0002】

製品である保持対象品を保持する際に使用される保持部材として、トレイ (tray) 等が挙げられる。貫通穴からなる吸着穴を経由して保持対象品を吸引することによって、保持部材が有する面に保持対象品を一時的に密着させて固定する（吸着する）場合がある。この場合に使用される吸着穴を有する吸着ジグ等も保持部材に含まれる。保持部材に設けられた吸引孔を使用して保持対象品を吸引することによって、保持対象品が保持部材の面に吸着される。吸着とは、大気圧によって保持対象品が保持部材の面に対して押圧されることによって、保持対象品が保持部材の面に密着することをいう。

【0003】

製品である保持対象品の好適な例として、半導体集積回路 (semiconductor integrated circuit ; ICと略称する) であるICパッケージが挙げられる。ICパッケージは、回転刃を使用して封止済基板を切断して個片化すること (singulation) によって製造される。ICパッケージは最終製品であり、封止済基板は中間製品である。個片化される直前の封止済基板自体が取り引きされる場合があるので、封止済基板も製品に含まれる。

10

【0004】

封止済基板は、基板と、半導体チップ等を含むチップ (chip) と、硬化樹脂からなる封止樹脂とを含む、複合部材である。基板は、リードフレーム (lead frame) 、プリント基板 (printed wiring board) 、セラミックス基板 (ceramics substrate) 、半導体基板 (semiconductor wafer) 等を含む。半導体基板は、シリコン基板 (silicon wafer) 、SiC 基板 (SiC wafer) 等を含む。基板は、論理回路、記憶回路、增幅回路等を含む電気回路が形成された回路基板と、チップを支持するための支持用基板とを含む。支持用基板は支持体 (carrier) であって、シリコン基板、ガラス基板等を含む。

20

【0005】

保持部材の一種として、射出成形法を使用して樹脂成形することによって製造されるIC用トレイが提案されている（特許文献1の第4頁左上欄、第1図を参照）。このIC用トレイは、縦横直交する格子で仕切られている。1つの格子当たりに1つの半導体集積回路装置が積載されるQFP (quad flat package) 型IC用トレイが、成形型を使用する射出成形法によって作成される。QFP 型ICはICパッケージに相当する。成形型は、機械加工、放電加工等によって製作される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平03-037258号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

近年、ICパッケージ及び封止済基板を含む製品の形状、構成、1枚の封止済基板から製造されるICパッケージの数（取れ数）等が多様化している。取れ数としては、1枚の封止済基板から1,000 個単位（例えば、3,000～5,000個）の製品が製造される場合が現れてきた。ICパッケージの一種として、個片化された回路基板においてはんだボールが格子状に形成された、ボールグリッドアレイ (ball grid array : BGA) パッケージ（以下「BGA パッケージ」という。）と呼ばれるタイプが存在する。

40

【0008】

BGA が有するはんだボールは、例えば、0.1～1.0mm程度の直径を有する凸部である。BGA を製造する際の封止済基板（以下「BGA 用封止済基板」という。）は、回路基板に形成された多数のはんだボールを有する。BGA 用封止済基板が個片化されることによって製造された個々のBGA も、回路基板に形成された多数のはんだボールを有する。BGA 用封止済基板及びBGA を吸着する場合には、多数の凸部である多数のはんだボールの頂部と、回路基板の面（凸部である多数のはんだボールに対する凹部の底面）との間ににおいて、隙間が生じやすい。その隙間を通って空気が流動するので、BGA 用封止済基板及びBGA 自体を

50

吸着する吸着力が弱くなる。したがって、個片化工程、搬送工程等において、BGA 用封止済基板及びBGA 自体が、吸着機能を有する保持部材において意図に反して移動するという不具合が発生するおそれがある。

【 0 0 0 9 】

BGA 用封止済基板及びBGA を、吸着機能を有する保持部材に十分に吸着させるため構成として、1 個の製品が有する複数のはんだボールがすべて収容される凹部を、取れ数に等しい数だけ有する保持部材を形成するという構成が挙げられる。この場合においては、射出成形用の成形型における保持対象品の配置面に対応する面に、取れ数に等しい数の凹部に対応する凸部を形成する必要がある。機械加工、放電加工等によって1,000 個単位の凸部を成形型に形成することは、成形型の製造コストを増大させるという問題を生む。同様に、吸着機能を有さない保持部材（例えば、トレイ）を成形型を使用して製造する場合においても、成形型の製造コストを増大させるという問題が生じる。

10

【 0 0 1 0 】

本発明は、上述した問題を解決するためになされた。本発明は、凹凸を有する保持対象品を保持する際に使用される保持部材を安価に製造することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記の課題を解決するために、本発明に係る保持部材の製造方法は、保持対象品が保持される保持部材を製造する保持部材の製造方法であって、第1 の幅を有する複数の溝部を主面に有する成形型を準備する工程と、成形型を樹脂材料に対向して配置する工程と、成形型の主面を樹脂材料に押し付ける工程と、樹脂材料を硬化させて硬化樹脂を形成することによって硬化樹脂を含む成形品を成形する工程と、成形型から成形品を取り外す工程とを備え、成形品は、複数の溝部が硬化樹脂に転写されることによって形成された複数の壁部と、複数の壁部に取り囲まれた凹部とを備えた保持部材であり、硬化樹脂の外底面から硬化樹脂の内底面を見た場合に保持対象品が凹部を包含するようにして保持対象品が保持される。

20

【 0 0 1 2 】

上記の課題を解決するために、本発明に係る保持部材は、保持対象品が保持される保持部材であって、樹脂材料が硬化して形成され、保持対象品に接する接触面を有する硬化樹脂と、硬化樹脂に含まれ、第1 の方向に沿って伸びる複数の第1 の壁部と、硬化樹脂に含まれ、第1 の方向と交わる第2 の方向に沿って伸びる複数の第2 の壁部と、複数の第1 の壁部と複数の第2 の壁部とによって取り囲まれた凹部とを備え、硬化樹脂の外底面から硬化樹脂の内底面を見た場合に保持対象品が凹部を包含するようにして保持対象品が保持され、複数の第1 の壁部が有する形状は、成形型の主面において形成され第1 の幅を有する複数の第1 の溝部の形状が硬化樹脂に転写された形状であり、複数の第2 の壁部が有する形状は、成形型の主面において形成され第1 の幅を有する複数の第2 の溝部の形状が硬化樹脂に転写された形状である。

30

【 0 0 1 3 】

上記の課題を解決するために、本発明に係る保持機構は、上述した保持部材を有する。

【 0 0 1 4 】

40

上記の課題を解決するために、本発明に係る製品の製造装置は、上述した保持部材を有する。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、製造コストを増大させることなく保持部材を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図1】(a) はBGA 用封止済基板を基板側から見た平面図、(b) はBGA 用封止済基板の正面図である。

【図2】(a) は、図1 に示されたBGA 用封止済基板からBGA パッケージが製造される工

50

程を示す概略断面図であり、(b)～(c)は、BGA パッケージ用の保持部材を製造する工程の一部を示す概略断面図である。

【図3】(a)～(c)は、BGA パッケージ用の保持部材を製造する工程における図2(c)から続く部分を示す概略断面図であり、(d)は、製造されたBGA パッケージ用の保持部材を使用してBGA パッケージを吸着する工程を示す概略断面図である。

【図4】(a)～(d)は、BGA パッケージ用の保持部材を製造するための別の工程の一部を示す概略断面図である。

【図5】(a)～(b)は、製造された別のBGA パッケージ用の保持部材を使用してBGA パッケージを吸着する工程を示す概略断面図である。

【図6】(a)～(b)は、製造されたLED パッケージ用の保持部材を使用してLED パッケージを吸着する工程を示す概略断面図である。 10

【図7】図3(d)に示されたBGA パッケージ用の保持部材を適用した切断装置を示す概略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して説明する。本出願書類におけるいずれの図についても、わかりやすくするために、適宜省略し又は誇張して模式的に描かれている。同一の構成要素については、同一の符号を付して説明を適宜省略する。

【0018】

【実施形態1】 20

(BGA 用封止済基板の構成)

図1を参照して、BGA 用封止済基板の構成を説明する。BGA 用封止済基板を切断することによって、最終製品であるBGA パッケージが製造される。したがって、BGA 用封止済基板は、BGA パッケージを製造する際の中間製品に相当する。最終製品に相当するBGA パッケージは、保持部材に保持される保持対象品である。

【0019】

図1(b)に示されるように、BGA 用封止済基板1が備える基板2は、複数の領域3を有する。基板2の一方の面2aにおいて、各領域3にはチップ4がそれぞれ装着される。基板2の一方の面2aには、複数の領域3におけるチップ4が覆われるようにして、封止樹脂5が成形される。各チップ4は、封止樹脂5によって一括して樹脂封止される。BGA 用封止済基板1は、基板2とチップ4と封止樹脂5とを備える。 30

【0020】

図1に示されるように、BGA 用封止済基板1の他方の面2bには多数の突起状電極6が設けられる。突起状電極6は、BGA 用封止済基板1の他方の面2bから突出する凸部である。突起状電極6が他方の面2bから突出する長さである突出量は、距離L_aである。突起状電極6は、BGA パッケージとBGA パッケージの外部とを電気的に接続する外部端子として機能する。図1には、突起状電極6としてはんだボールが示される。図1は、BGA 用封止済基板1が有する1個の領域3全体に突起状電極6が設けられる場合を示す。BGA 用封止済基板1の他方の面2bにおいて、突起状電極6は凸部であり、突起状電極6以外の部分（言い換えると、他方の面2bにおける突起状電極6以外の部分）は凹部である。 40

【0021】

図1(a)に示されるように、BGA 用封止済基板1には、X方向に沿って伸びる複数の第1切断線7とY方向に沿って伸びる複数の第2切断線8とが、それぞれ仮想的に設定される。複数の第1切断線7と複数の第2切断線8とによって囲まれる複数の領域3が、それぞれ保持対象品であるBGA パッケージに相当する。図1(a)に示される領域3の平面形状（Z方向に沿って見た形状。以下同じ。）は、一辺の長さaである4つの辺を有する正方形である。

【0022】

図1(a)においては、X方向に沿って3個の領域3が形成され、Y方向に沿って4個の領域3が形成される。したがって、BGA 用封止済基板1に12個の領域3が格子状に形 50

成される。複数の第1切断線7と複数の第2切断線8とに沿ってBGA用封止済基板1が切断されることによって、それぞれの領域3に相当する12個のBGAパッケージが製造される。BGA用封止済基板1の大きさは、個片化されるBGAパッケージのサイズや取れ数に応じて任意に設定される。

【0023】

(BGAパッケージの製造方法)

図2(a)を参照して、BGA用封止済基板1からBGAパッケージを製造する方法を説明する。まず、切断テーブル9を準備する。切断テーブル9には、切断用ジグ10が取り付けられる。切断用ジグ10は、金属プレート11と金属プレート11の上に取り付けられた樹脂シート12とを有する。切断テーブル9の上面に金属プレート11が取り付けられる。樹脂シート12の上面には、BGA用封止済基板1が有する複数の第1切断線7(図1参照)と複数の第2切断線8とに重なるようにして、切断溝13が形成される。

10

【0024】

切断用ジグ10は、金属プレート11と樹脂シート12とを貫通する貫通穴14を有する。貫通穴14は、BGA用封止済基板1が有する領域3にそれぞれ対応して形成される。各貫通穴14は、切断テーブル9に形成された空間15と配管16と弁17とを順次経由して、減圧源(図示なし)に接続される。減圧源として、例えば、減圧ポンプ、減圧タンク等が使用される。

【0025】

次に、図2(a)に示されるように、BGA用封止済基板1を切断用ジグ10の上に配置する。弁17を操作することによって、配管16と空間15と各貫通穴14とを経由してBGA用封止済基板1を吸引する。線分によって示された幅広の矢印は、BGA用封止済基板1を吸引するための吸気VTを示す。BGA用封止済基板1は、大気圧によって押圧されることによって、切断用ジグ10の上面に密着する。言い換えれば、BGA用封止済基板1は切断用ジグ10の上面に吸着される。これにより、BGA用封止済基板1は、切断テーブル9の切断用ジグ10に一時的に固定される。

20

【0026】

次に、図2(a)に示されるように、円板状の回転刃18を準備する。回転刃18は、幅(厚さ)w1を有する切断用の回転刃である。回転刃18を直径方向に沿って切断した場合における回転刃18の外縁の断面形状はV字状である。高速で回転する回転刃18を使用して、複数の第1切断線7(図1参照)と複数の第2切断線8とに沿って、BGA用封止済基板1を切断する。これにより、BGA用封止済基板1が各領域3を単位にして個片化されたBGAパッケージ19が製造される。図2(a)は、第2切断線8に沿ってBGA用封止済基板1を切断する場合を示す。隣り合うBGAパッケージ19同士の間には、幅w1を有するすき間20が形成される。

30

【0027】

(BGAパッケージ用の保持部材の製造方法)

本発明の実施形態1に係る保持部材の製造方法について図2~3を参照して説明する。まず、図2(b)に示されるように、硬質板からなる板状部材21を準備する。板状部材21は、保持部材を製造するため使用される成形型の原材料である。板状部材21の平面形状は、BGA用封止済基板1の平面形状を含むことが好ましい。板状部材21としては、ガラスエポキシ基板等の複合材料板、アクリル板、フッ素樹脂板等の硬質樹脂板、アルミニウム板等の金属板、ガラス板等が使用される。

40

【0028】

次に、図2(b)に示されるように、切断テーブル9の切断用ジグ10に板状部材21を一時的に固定する。図2(b)には、切断用ジグ10の上面に板状部材21が吸着によって一時的に固定される例が示される。以降の工程においては、BGA用封止済基板1を切断する際に使用される切断テーブル9を使用できる。

【0029】

次に、円板状の回転刃22を準備する。回転刃22は、幅(厚さ)w2を有する溝形成

50

用の回転刃である。溝形成用の回転刃 22 の幅(厚さ)w2 は、切断用の回転刃 18 の幅(厚さ)w1 よりも大きい。図 2(c) に示されるように、回転刃 22 を直径方向に沿って切断した場合における回転刃 22 の外縁の断面形状は長方形である。

【0030】

次に、図 2(c) に示されるように、高速で回転する回転刃 22 を使用して板状部材 21 に溝部 23 を形成する。形成された溝部 23 は幅 w2 を有する。具体的には、BGA 用封止済基板 1 に仮想的に設定された複数の第 1 切断線 7 と複数の第 2 切断線 8 とに相当する(図 1(a) 参照) 切断線 24 に沿って、板状部材 21 に溝部 23 を形成する。溝部 23 の深さは距離 Lb である。距離 Lb は、突起状電極 6 が BGA 用封止済基板 1 の他方の面 2b から突出する突出量である距離 La よりも大きい。ここまで工程により、保持部材を 10 製造するため使用される成形型の一部分を構成する溝付板 25 が完成する。板状部材 21 に溝部 23 を形成する工程においては、BGA 用封止済基板 1 を切断する際に使用される切断装置が転用されてもよい。この場合には、切断装置の回転刃を交換するだけでよい。したがって、新たな加工装置を準備する必要がないので好都合である。

【0031】

次に、図 3(a) に示されるように、溝付板 25 における溝部 23 が形成された面の反対面(図 3(a) では上面)に、補強板 26 を固定する。溝付板 25 と補強板 26 とは、保持部材を製造するため使用される成形型 27 を構成する。補強板 26 の材料は、板状部材 21 に使用された材料から選べばよい。溝付板 25 に補強板 26 を固定する場合には、接着剤等を使用できる。 20

【0032】

次に、図 3(a) に示されるように、箱状部材 28 を準備する。箱状部材 28 に樹脂材料 29 を供給する。樹脂材料 29 は、常温で流動性を有する樹脂(以下「液状樹脂」という。)であって、粘度の程度を問わない。樹脂材料 29 は常温硬化型樹脂であることが好み。樹脂材料 29 としては、シリコーン樹脂、フッ素樹脂などが使用される。求められる保持部材の硬度や形状などに対応して、最適な樹脂材料を選択できる。樹脂材料 29 の内部には気泡が含まれている可能性があるので、予め脱泡して気泡を除去することが好み。

【0033】

次に、図 3(b) に示されるように、箱状部材 28 に供給された樹脂材料 29 に、成形型 27 が有する溝付板 25 における溝部 23 が形成された面の側を浸ける。溝付板 25 が樹脂材料 29 に浸けられる長さを、溝付板 25 における溝部 23 が樹脂材料 29 によって満たされる長さ以上に設定する。 30

【0034】

次に、樹脂材料 29 を硬化させて硬化樹脂 30 を成形する。図 3(c) に示されるように、成形型 27 から硬化樹脂 30 を引き離す。樹脂材料 29 は常温硬化型樹脂であることから、硬化樹脂 30 が成形される過程において硬化樹脂 30 の収縮は発生しない。したがって、良好な寸法精度を有する硬化樹脂 30 が得られる。

【0035】

ここまで工程により、箱状部材 28 と硬化樹脂 30 とを含む成形品 31 が完成する。成形品 31 は、図 1 に示された複数の領域 3 にそれぞれ対応する複数の凹部 32 と、複数の領域 3 の境界である複数の第 1 切断線 7 と複数の第 2 切断線 8 とに対応する壁部 33 とを、有する。凹部 32 は、壁部 33 によって囲まれた空間である。成形品 31 の壁部 33 は、成形型 27 の溝部 23 の形状が転写されることによって形成される。成形品 31 の凹部 32 は、成形型 27 における溝部 23 によって囲まれた部分(言い換えれば溝部 23 によって囲まれた凸部)の形状が転写されることによって形成される。 40

【0036】

次に、成形品 31 に貫通穴 34(図 3(d) 参照)を形成する。ドリル、レーザ等を使用して、各凹部 32 の中央部において箱状部材 28 と硬化樹脂 30 とを貫通する貫通穴 34 を形成する。貫通穴 34 は、保持対象品を吸引する吸引穴として機能する。成形品 31

10

20

30

40

50

に貫通穴 3 4 を形成する工程によって、図 3 (d) に示されるように、箱状部材 2 8 と硬化樹脂 3 0 と貫通穴 3 4 とを含む保持部材 3 5 が完成する。

【 0 0 3 7 】

保持部材 3 5 が有する壁部 3 3 の幅は溝形成用の回転刃 2 2 の幅 (厚さ) に等しい幅 w_2 である。図 3 (c) 、 (d) に示される壁部 3 3 の端面 3 6 (図 3 (d) では下面) は水平面である。成形型 2 7 が有する溝付板 2 5 の溝部 2 3 の深さである距離 L_b は、壁部 3 3 の高さに等しい。

【 0 0 3 8 】

(保持部材を使用してBGA パッケージを保持する態様)

図 3 (d) を参照して、保持部材 3 5 を使用してBGA パッケージ 1 9 を保持する態様を説明する。保持部材 3 5 は、例えば、アンローダ等の搬送機構 3 7 に取り付けられて使用される。まず、図 3 (d) に示されるように、保持部材 3 5 が取り付けられた搬送機構 3 7 を準備する。

【 0 0 3 9 】

次に、切断テーブル 9 に吸着されたBGA パッケージ 1 9 の上方に保持部材 3 5 を移動させた後に、保持部材 3 5 を下降させる。この工程においては、切断テーブル 9 と搬送機構 3 7 とを相対的に昇降すればよい。この過程において、隣り合うBGA パッケージ 1 9 同士の間におけるすき間 2 0 の中心と壁部 3 3 の中心とを位置合わせする。位置合わせ後の状態で Z 方向に沿って見る (以下「平面視する」という。) 場合において、壁部 3 3 とBGA パッケージ 1 9 とが重なる長さ (図 3 (d) においては X 方向に沿って重なる長さとして示される) は、距離 L_1 である。

【 0 0 4 0 】

次に、図 3 (d) に示されるように、配管 3 8 と弁 (図示なし) とを順次経由して、吸気 V_J によって各BGA パッケージ 1 9 を吸引する。これにより、壁部 3 3 の端面 3 6 において各BGA パッケージ 1 9 の外周部が吸着される。

【 0 0 4 1 】

次に、切断テーブル 9 における吸引 (図 2 に示された吸気 V_T 参照) を停止した後に、搬送機構 3 7 を上昇させて各BGA パッケージ 1 9 を次の工程を行う機構まで搬送する。次の工程を行う機構としては、例えば、検査機構、洗浄機構等が挙げられる。

【 0 0 4 2 】

以下、保持部材 3 5 の特徴を説明する。第 1 に、図 3 (d) に示される壁部 3 3 の端面 3 6 (図 3 (d) では下面。以下同じ。) は水平面である。

【 0 0 4 3 】

第 2 に、壁部 3 3 は幅 w_2 を有する。壁部 3 3 の幅 w_2 と、BGA パッケージ 1 9 同士の間のすき間 2 0 の幅 w_1 (= 切断用の回転刃の幅 w_1) との関係は、幅 $w_2 >$ 幅 w_1 である。

【 0 0 4 4 】

第 3 に、隣り合うBGA パッケージ 1 9 同士の対向する外周部 (以下適宜「対向する外周部」という。) に壁部 3 3 の端部 3 9 (図 3 (d) では下部であって、破線によって囲まれた部分。以下同じ。) における端面 3 6 が押し当てられる。このことによって、対向する外周部と壁部 3 3 の端面 3 6 とが密着する。これにより、壁部 3 3 の端部 3 9 が圧縮されて X 方向及び Y 方向に広がるようにして変形する。したがって、各BGA パッケージ 1 9 の外周部が吸着された状態において、壁部 4 7 とBGA パッケージ 1 9 とが重なる長さは、図 3 (d) に示された距離 L_1 よりも大きい。硬化樹脂 3 0 の硬度は、BGA パッケージ 1 9 の対向する外周部に壁部 3 3 の端部 3 9 が押し当てられることによって壁部 3 3 の端部 3 9 が押しつぶされるように変形する程度の硬度に、設定される。

【 0 0 4 5 】

上述した 3 つの特徴によって、壁部 3 3 の端面 3 6 がBGA パッケージ 1 9 同士の間のすき間 2 0 を塞ぐ。この状態において、硬化樹脂 3 0 の外底面 (図 3 (d) では上側の面) から硬化樹脂 3 0 の内底面 (図 3 (d) では凹部 3 2 における上側の面) を見る場合にお

10

20

30

40

50

いて、言い換えれば平面視する場合において、各BGA パッケージ 1 9 が各凹部 3 2 を完全に包含する。吸気 V J を使用して各BGA パッケージ 1 9 が吸引されることによって、保持部材 3 5 が有する各壁部 3 3 の端面 3 6 に各BGA パッケージ 1 9 の外周部が吸着される。保持部材 3 5 は吸着ジグとして機能する。

【 0 0 4 6 】

加えて、保持部材 3 5 が有する凹部 3 2 の深さである距離 L b は、突起状電極 6 がBGA 用封止済基板 1 の他方の面 2 b から突出する突出量である距離 L a よりも大きい。距離 L b は、壁部 3 3 の端部 3 9 が押しつぶされるように変形した場合においても、保持部材 3 5 が有する凹部 3 2 の内底面が突起状電極 6 の頂部に接触しない程度に大きいことが好ましい。これにより、第 1 に、保持部材 3 5 が有する凹部 3 2 の内底面が突起状電極 6 の頂部に接触することによってBGA パッケージ 1 9 の対向する外周部と壁部 3 3 の端部 3 9 とが離れる事態が、回避される。したがって、吸気 V J が漏れることに起因してBGA パッケージ 1 9 が吸着されなくなる事態が、回避される。

【 0 0 4 7 】

第 2 に、距離 L b を適切な大きさに設定することによって、BGA パッケージ 1 9 の対向する外周部と壁部 3 3 の端面 3 6 とが密着した状態で、各BGA パッケージ 1 9 の突起状電極 6 は、保持部材 3 5 が有する各凹部 3 2 に完全に収容される。したがって、各BGA パッケージ 1 9 の外周部は、保持部材 3 5 が有する各凹部 3 2 を取り巻く壁部 3 3 の端面 3 6 に吸着される。

【 0 0 4 8 】

保持部材 3 5 が有する各凹部 3 2 の内底面が突起状電極 6 の頂部に接触した場合においては、BGA パッケージ 1 9 の対向する外周部と壁部 3 3 の端面 3 6 とが密着する状態が保たれればよい。この場合には、各BGA パッケージ 1 9 が有する他方の面 2 b において突起状電極 6 以外の部分の空間が連通する。したがって、BGA パッケージ 1 9 の対向する外周部と壁部 3 3 の端面 3 6 とが密着した状態で、各BGA パッケージ 1 9 は、保持部材 3 5 が有する各凹部 3 2 を取り巻く壁部 3 3 の端面 3 6 に吸着される。

【 0 0 4 9 】

(作用効果)

本実施形態によれば、保持部材 3 5 において複数のBGA パッケージ 1 9 が吸着されて保持される壁部 3 3 と、壁部 3 3 に取り巻かれた複数の凹部 3 2 を、一括して形成できる。したがって、複数の凹部 3 2 を有する保持部材 3 5 を安価に製造できる。

【 0 0 5 0 】

本実施形態によれば、樹脂材料 2 9 として常温硬化型樹脂を使用して、保持部材 3 5 に含まれる硬化樹脂 3 0 を成形する。これにより、硬化樹脂 3 0 が成形される過程において硬化樹脂 3 0 の収縮は発生しない。したがって、良好な寸法精度を有する保持部材 3 5 を製造できる。

【 0 0 5 1 】

本実施形態によれば、箱状部材 2 8 と硬化樹脂 3 0 とを含む保持部材 3 5 が一括して製造できる。箱状部材 2 8 は、保持部材 3 5 の補強材として機能する。箱状部材 2 8 は、必要に応じて保持部材 3 5 を他の部材（例えば、製造装置が有する搬送機構 3 7（図 3 (d) 参照）を構成する部材）に固定するための固定板としても機能する。したがって、補強材及び固定板として機能する部材を備えた保持部材 3 5 を安価に製造できる。

【 0 0 5 2 】

(变形例)

以下の変形例を採用してもよい。これらの変形例は、他の実施形態においても適宜に採用されることができる。

【 0 0 5 3 】

第 1 に、硬化樹脂 3 0 からなる成形品が成形された後に、箱状部材 2 8 から硬化樹脂 3 0 を取り外してもよい。この場合には、箱状部材 2 8 を繰り返し成形用ジグとして使用できるという利点が生じる。硬化樹脂 3 0 の硬度を適当に大きく設定することによって、硬

10

20

30

40

50

化樹脂30単体を保持部材35として使用できる。必要に応じて硬化樹脂30を他の部材(例えば、製造装置が有する搬送機構37(図3(d)参照)を構成する部材)に固定して、その部材に固定された硬化樹脂30を保持部材として機能させてもよい。

【0054】

第2に、箱状部材28を使用せずに、板状部材の上に大きな粘度を有する樹脂材料29を供給してもよい。この場合には、樹脂材料29の粘度は、板状部材の上に樹脂材料29が供給された状態で板状部材を傾けても樹脂材料29が静止した状態を保つ程度に大きいことが、好ましい。成形型27が有する溝付板25における溝部23が形成された面の側を、大きな粘度を有する樹脂材料29に浸ける。大きな粘度を有する樹脂材料29を硬化させて硬化樹脂30を成形する工程以降は、これまで説明した工程に同じである。

10

【0055】

この変形例においては、まず、大きい平面形状を有する板状部材を使用して、硬化樹脂30を成形する。次に、板状部材と硬化樹脂30とを含む成形品に対して保持部材として必要な範囲を設定して、必要な範囲と不要な外周部との境界を切断する。これにより、保持部材として必要な範囲に相当する、板状部材と硬化樹脂30とを含む保持部材35が完成する。

【0056】

第3に、樹脂材料29として、常温で流動性を有する樹脂に代えて、次のような樹脂材料を使用してもよい。その樹脂材料は、成形型27が有する溝付板25における溝部23の形状が転写される程度に変形できる特性と、溝部23の形状が転写された状態で常温において硬化する特性とを有する樹脂材料である。例えば、樹脂材料29としてゼリー状の樹脂材料を使用できる。

20

【0057】

第4に、壁部33の端面36を、大きい曲率半径(言い換えれば、小さい曲率)を有する曲面にしてもよい。この場合においても、BGAパッケージ19の対向する外周部に壁部33の端部39が押し当てられることによって壁部33の端部39が押しつぶされるよう変形する。したがって、壁部33の端面36がBGAパッケージ19同士の間のすき間20を塞ぐことができる。

【0058】

第5に、硬化樹脂30を2層構造にしてもよい。図3(a)に示された箱状部材28に第1の樹脂材料を供給して第1の硬化樹脂を成形した後に、第1の硬化樹脂の上に第2の樹脂材料を供給して第2の硬化樹脂を成形する。第2の硬化樹脂の硬度は第1の硬化樹脂の硬度よりも小さい。この変形例によれば、軟らかく変形しやすい第2の硬化樹脂が硬い第1の硬化樹脂によって支持され、かつ、第2の硬化樹脂によって壁部33の端部39が構成される。

30

【0059】

この変形例によれば、壁部33の端部39が軟らかく変形しやすいことによって、壁部33の端面36がBGAパッケージ19同士の間のすき間20をいっそう確実に塞ぐことができる。大きい硬度を有する第1の硬化樹脂は、保持部材35における補強板として機能し、かつ、必要に応じて保持部材35を他の部材に固定するための固定板としても機能する。第1の樹脂材料を硬化させて第1の硬化樹脂を成形することに代えて、第2の硬化樹脂よりも大きい硬度を有する硬質樹脂からなる樹脂板を、予め箱状部材28の内底面に供給してもよい。

40

【0060】

〔実施形態2〕

(BGAパッケージ用の保持部材の製造方法)

本発明の実施形態2に係る保持部材の製造方法を、図4を参照して説明する。これまで説明した実施形態における内容と同じ内容の説明を適宜省略する。

【0061】

まず、板状部材21(図2(b)参照)を準備する。図4(a)に示された円板状の回

50

転刃 4 0 を準備する。回転刃 4 0 は、幅(厚さ) w 3 を有する溝形成用の回転刃である。図 4 (a)に示されるように、回転刃 4 0 を直径方向に沿って切断した場合における回転刃 4 0 の外縁の断面形状はV字状である。溝形成用の回転刃 4 0 の幅(厚さ) w 3 は、図 2 (a)に示された切断用の回転刃 1 8 の幅(厚さ) w 1 よりも大きい。回転刃 4 0 の幅 w 3 は、図 2 (c)に示された溝形成用の回転刃 2 2 の幅(厚さ) w 2 よりも小さいことが好ましい。

【 0 0 6 2 】

次に、回転刃 4 0 を使用して板状部材に溝部 4 1 を形成する。形成された溝部 4 1 は幅 w 3 を有する。溝部 4 1 の底付近の断面形状はV字状である。溝部 4 1 の深さは距離 L b である。距離 L b は、図 2 (a)に示された突起状電極 6 がBGA 用封止済基板 1 の他方の面 2 b から突出する突出量である距離 L a よりも大きい。ここまで工程により、保持部材を製造するため使用される成形型の一部分を構成する溝付板 4 2 が完成する。

10

【 0 0 6 3 】

次に、図 4 (b)に示されるように、溝付板 4 2 における溝部 4 1 が形成された面の反対面(図 4 (b)では上面)に、補強板 2 6 を固定する。溝付板 4 2 と補強板 2 6 とは、保持部材を製造するため使用される成形型 4 3 を構成する。

【 0 0 6 4 】

次に、図 4 (b)に示されるように、箱状部材 2 8 を準備する。箱状部材 2 8 には、内底面に樹脂板 4 4 が予め供給される。樹脂板 4 4 は、硬質樹脂からなる樹脂材料である。樹脂板 4 4 の上に、液状樹脂からなる樹脂材料 2 9 を供給する。箱状部材 2 8 に供給された樹脂材料 2 9 の上に、溝付板 4 2 を下側にして成形型 4 3 を配置する。

20

【 0 0 6 5 】

次に、図 4 (c)に示されるように、箱状部材 2 8 に供給された樹脂材料 2 9 に、成形型 4 3 が有する溝付板 4 2 における溝部 4 1 が形成された面の側を浸ける。溝付板 4 2 が樹脂材料 2 9 に浸けられる長さを、溝付板 4 2 における溝部 4 1 が樹脂材料 2 9 によって満たされる長さ以上に設定する。

【 0 0 6 6 】

次に、樹脂材料 2 9 を硬化させて硬化樹脂 3 0 を成形する。この過程において、硬質樹脂からなる樹脂板 4 4 と硬化樹脂 3 0 とが接着される。硬化樹脂 3 0 の硬度は樹脂板 4 4 の硬度よりも小さい。

30

【 0 0 6 7 】

次に、図 4 (d)に示されるように、成形型 4 3 から硬化樹脂 3 0 を引き離す。樹脂材料 2 9 は常温硬化型樹脂であるので、硬化樹脂 3 0 が成形される過程において硬化樹脂 3 0 の収縮は発生しない。したがって、良好な寸法精度を有する硬化樹脂 3 0 が得られる。

【 0 0 6 8 】

ここまで工程によって、箱状部材 2 8 と、硬質樹脂からなる樹脂板 4 4 と、硬化樹脂 3 0 とを含む成形品 4 5 が完成する。樹脂板 4 4 は土台であって、第 1 の層に相当する。硬化樹脂 3 0 は、樹脂板 4 4 を覆うようにして成形され、第 2 の層に相当する。成形品 4 5 は、図 1 に示された複数の領域 3 にそれぞれ対応する複数の凹部 4 6 と、複数の領域 3 の境界である複数の第 1 切断線 7 と複数の第 2 切断線 8 (図 1 (a)参照)とに対応する壁部 4 7 とを、有する。凹部 4 6 は、壁部 4 7 によって囲まれた空間である。

40

【 0 0 6 9 】

次に、図 5 (a)に示されるように、成形品 4 5 に貫通穴 4 8 を形成する。ドリル、レーザ等を使用して、各凹部 4 6 の中央部において箱状部材 2 8 と樹脂板 4 4 と硬化樹脂 3 0 とを貫通する貫通穴 4 8 を形成する。貫通穴 4 8 は、保持対象品を吸引する吸引穴として機能する。成形品 4 5 に貫通穴 4 8 を形成する工程によって、箱状部材 2 8 と硬化樹脂 3 0 と樹脂板 4 4 と貫通穴 4 8 とを含む保持部材 4 9 が完成する。

【 0 0 7 0 】

図 5 を参照して、保持部材 4 9 が有する壁部 4 7 の寸法形状を以下に説明する。壁部 4 7 の幅は、溝形成用の回転刃 4 0 の幅(厚さ)に等しい幅 w 3 である。壁部 4 7 の端部 5

50

0（図5では下部。以下同じ。）は、先端51（図5では下端。以下同じ。）に近づくほど幅が狭い。言い換えれば、壁部47の端部50の断面形状（図5のX軸に沿って切断した場合の断面形状）は、図5に示された状態で（端部50を下にした状態で）V字状である。壁部47の先端51は、図5のY軸に沿って伸びる稜線である。溝付板42における溝部41の深さである距離Lbは、保持部材49においては壁部47の高さに等しい。壁部47の側面を曲面にしてもよい。小さい曲率半径（言い換えれば、大きい曲率）を有する曲面を先端51に設けてもよい。

【0071】

（保持部材を使用してBGAパッケージを保持する様子）

図5を参照して、保持部材49を使用してBGAパッケージ19を保持する工程を説明する。まず、図5（a）に示されるように、保持部材49が取り付けられた搬送機構37を準備する。

【0072】

次に、図5（a）に示されるように、切断テーブル9に吸着されたBGAパッケージ19の上方に保持部材49を移動させる。この過程において、隣り合うBGAパッケージ19同士の間ににおけるすき間20の中心と壁部47の中心とを、位置合わせする。

【0073】

次に、図5（a）に示される状態から、搬送機構37を下降させる。この工程においては、切断テーブル9と搬送機構37とを相対的に昇降すればよい。これにより、隣り合うBGAパッケージ19同士の間ににおけるすき間20に、壁部47の端部50が挿入される。壁部47の端部50は、図5に示された状態でV字状の断面形状を有する。壁部47の先端51を含む端部50の一部分がすき間20の内部（図5ではすき間20の最上端よりも下側の部分）に入り込み、壁部47における変形した両側面がすき間20の最上端に密着する。したがって、壁部47によってすき間20を塞ぐことができる。この状態で平面視する場合において、各BGAパッケージ19が各凹部46を完全に包含する。壁部47の先端51を含む一部分がすき間20の内部に入り込んだ状態において凹部46の内底面（図5（b）では凹部46における上側の面）と突起状電極6の頂部とが接触しないように、距離Lbが定められることが好ましい。

【0074】

次に、図5（b）に示されるように、吸気VJによって各BGAパッケージ19を吸引する。これにより、壁部47の端部50における両側面において各BGAパッケージ19が吸着される。保持部材49は吸着ジグとして機能する。

【0075】

次に、切断テーブル9における吸引を停止した後に、搬送機構37を上昇させて各BGAパッケージ19を次の工程を行う機構まで搬送する。

【0076】

（作用効果）

本実施形態によれば、実施形態1と同様の効果が得られる。加えて、本実施形態によれば次の効果が得られる。軟らかく変形しやすい壁部47の端部50が、先端51に近づくほど幅が狭い断面形状を有する。壁部47の先端51がすき間20の内部に入り込むことによって、壁部47における変形した両側面がすき間20を塞ぐ。一方、図3（d）に示されるように、実施形態1によれば、壁部33の端部39が押しつぶされるように変形してすき間20を塞ぐ。したがって、本実施形態によれば、平面視して壁部47とBGAパッケージ19とが重なる長さ（図5（b）においてはX方向に沿って重なる長さL2として示される）が実施形態1における重なる長さL1（図3（d）参照）よりも小さい。実施形態1に比較して本実施形態によれば、隣り合うBGAパッケージ19同士における外縁のいっそう近くまで突起状電極6を配置できる。したがって、本実施形態は、BGAパッケージ19における突起状電極6の配置の更なる高密度化を可能にする。

【0077】

本実施形態がBGAパッケージ19における突起状電極6の配置の更なる高密度化を可能

10

20

30

40

50

にすることは、図3(d)と図5(b)とを比較すれば明らかである。実施形態1を示す図3(d)においては、1個のBGAパッケージ19においてX方向に沿って4個の突起状電極6が配置される。一方、本実施形態を示す図5(b)においては、1個のBGAパッケージ19においてX方向に沿って5個の突起状電極6が配置される。

【0078】

加えて、本実施形態によれば、BGAパッケージ19の外縁と最も外側のはんだボールの最も外側の縁との間の距離が小さい場合においても、各BGAパッケージ19が保持部材49に吸着される。このことは、第1に、BGAパッケージ19の小型化を可能にする。第2に、同じ平面積を有するBGA用封止済基板1(図1参照)から製造されるBGAパッケージ19の数、言い換えれば、BGAパッケージ19の取れ数の増大を可能にする。

10

【0079】

(変形例)

変形例として、図4(b)に示された箱状部材28に第1の樹脂材料を供給して第1の硬化樹脂を成形した後に、第1の硬化樹脂の上に第2の樹脂材料を供給して第2の硬化樹脂を成形してもよい。第2の硬化樹脂の硬度は第1の硬化樹脂の硬度よりも小さい。壁部47における端部50付近を第2の硬化樹脂によって形成し、端部50の付近よりも箱状部材28に近い部分を第1の硬化樹脂によって形成してもよい。これらの構成により、軟らかく変形しやすい第2の硬化樹脂が硬い第1の硬化樹脂によって支持され、かつ、第2の硬化樹脂によって壁部47の端部50が構成される。したがって、壁部47における端部50が軟らかく変形しやすいことによって、端部50がBGAパッケージ19同士の間のすき間20をいっそう確実に塞ぐことができる。

20

【0080】

先端51の角度を鋭角にすることが好ましく、先端51の角度を15°以上で45°以下にすることが更に好ましい。先端51の角度を15°以上で45°以下にすることが更に好ましい理由は次の通りである。先端51の角度を15°未満にした場合には、壁部47がすき間20の内部に深く入り込むことによって、保持部材49が有する凹部46の内底面が突起状電極6の頂部に接触する可能性がある。この場合は、BGAパッケージ19の対向する外周部と壁部47の端部50とが離れてBGAパッケージ19の吸着を不可能にするおそれがあるので、好ましくない。先端51の角度を45°よりも大きとした場合は、突起状電極6の配置の高密度化及びBGAパッケージ19の小型化を妨げるので、好ましくない。

30

【0081】

壁部47に関して以下の変形例を採用してもよい。端部50の断面形状を、先端51に近づくほど幅が狭くなっている非対称の形状にしてもよい。例えば、端部50の断面形状を、角記号を反時計回りに90°回転させた形状にしてもよい。

【0082】

(実施形態3)

(保持部材を使用してLEDパッケージを保持する態様)

本発明の実施形態3に係る保持部材が光素子を保持する態様を、図6を参照して説明する。図6には、保持対象品として、光学製品に相当するLED(Light emitting diode)パッケージ52が示される。LEDパッケージ52は、プリント基板、リードフレーム等からなる基板53と、LEDチップ54と、凸部に相当する封止樹脂55とを有する。透光性樹脂から構成される封止樹脂55は、凸レンズとして機能する。基板53が有する一方の面(図6(a)においては下面)には外部端子(図示なし)が形成される。基板53が有する他方の面56(図6(a)においては上面)がチップ装着面である。基板53の他方の面56から突出する封止樹脂55の頂部までの高さは(言い換えれば封止樹脂55の突出量は)、距離Laである。LEDパッケージ52は、LED用封止済基板(図示なし。図1に示されたBGA用封止済基板1に相当する。)が個片化されることによって製造される。1個のLEDパッケージ52が有する封止樹脂55は、保持部材49に成形された複数の凹部46のうちの1個の凹部46に収容される。

40

50

【0083】

図6に示されたLEDパッケージ52は、X方向に沿って2個、Y方向に沿って2個、合計4個のLEDチップ54を有する。1個のLEDパッケージ52に1個のLEDチップ54が設けられてもよい。光素子として、LEDチップ54に代えてレーザダイオードチップが設けられてもよい。1個のパッケージに、1個の発光素子と1個の受光素子とが設けられてもよい。この場合には、その1個のパッケージが光学センサとして機能する。

【0084】

図6に示された保持部材49は、図5に示された保持部材49と同じ様でLEDパッケージ52を保持する。図6(b)に示された状態で平面視する場合において、各LEDパッケージが各凹部46を完全に包含する。この場合においては、封止樹脂55の突出量である距離L_aと、壁部47の先端51を含む一部分がすき間20の内部に入り込む量とを考慮して、凹部46の深さである距離L_bが定められる。具体的には、壁部47の先端51を含む一部分がすき間20の内部に入り込んだ状態で凹部46の内底面(図6(b)では凹部46における上側の面)と封止樹脂55の頂部とが接触しないように、距離L_bが定められる。

10

【0085】

(作用効果)

本実施形態によれば、基板53における他方の面56において基板53の外縁と封止樹脂55の外縁との間の距離が小さい場合においても、各LEDパッケージ52が保持部材49に吸着される。このことは、第1に、LEDパッケージ52の小型化を可能にする。第2に、同じ平面積を有するLED用封止済基板から製造されるLEDパッケージ52の数、言い換えれば、LEDパッケージ52の取れ数の増大を可能にする。

20

【0086】

〔実施形態4〕

(切断装置の構成)

図7を参照して、図1に示したBGA用封止済基板1を切断する切断装置の構成について説明する。図7に示された切断装置57は、図3(d)に示された保持部材35を使用して製品であるBGAパッケージ19を製造する、製品の製造装置の1つの形態である。

【0087】

図7に示されるように、切断装置57は、BGA用封止済基板1を供給する供給モジュールAと、BGA用封止済基板1を切断する切断モジュールBと、切断されたBGAパッケージ19を検査して保管する検査・保管モジュールCとを、それぞれ構成要素として備える。各構成要素(各モジュールA~C)は、それぞれ他の構成要素に対して着脱可能かつ交換可能である。

30

【0088】

供給モジュールAには、BGA用封止済基板1を供給する封止済基板供給部58が設けられる。BGA用封止済基板1は、搬送機構(図示なし)によって、BGA用封止済基板1における他方の面2b(突起状電極6が形成された面；図1参照)を上向き(+Z方向の向き)にして、供給モジュールAから切断モジュールBに搬送される。

40

【0089】

切断モジュールBには、BGA用封止済基板1を載置して切断するための切断テーブル9(図2参照)が設けられる。切断テーブル9の上には切断用ジグ10(図2参照)が取り付けられる。切断テーブル9は、移動機構59によって図のY方向に移動可能である。かつ、切断テーブル9は、回転機構60によってX方向に回転可能である。切断テーブル9の上に取り付けられた切断用ジグ10の上にBGA用封止済基板1が載置される。

【0090】

切断モジュールBには、切断機構としてスピンドル61が設けられる。スピンドル61は、独立してX方向及びZ方向に移動可能である。スピンドル61にはBGA用封止済基板1を切断する回転刃18が装着される。図2(a)にも示されるように、回転刃18は幅(厚さ)w1を有する。

50

【0091】

スピンドル61には、高速回転する回転刃18に向かって切削水を噴射する切削水用ノズル、冷却水を噴射する冷却水用ノズル（どちらも図示なし）等がそれぞれ設けられる。切断テーブル9とスピンドル61とを相対的に移動させることによってBGA用封止済基板1が切断される。回転刃18は、Y-Z平面の面内において回転することによってBGA用封止済基板1を切断する。

【0092】

切断装置57は、1個のスピンドル61が設けられるシングルスピンドル構成の切断装置である。これに限らず、切断モジュールBに2個のスピンドルが設けられるツインスピンドル構成を有する切断装置にしてもよい。更に、切断テーブルを2個設けて、それぞれの切断テーブルにおいてBGA用封止済基板1を切断するツインカットテーブル構成にしてもよい。ツインスピンドル構成及びツインカットテーブル構成を採用することによって、切断装置の生産性を向上させることができる。

10

【0093】

検査・保管モジュールCには、BGA用封止済基板1を切断して個片化された複数のBGAパッケージ19を吸着して搬送する搬送機構37（図3（d）参照）が設けられる。搬送機構37は、X方向及びZ方向に移動可能である。搬送機構37には、図3（d）に示された保持部材35が取り付けられる。搬送機構37は、保持部材35を使用して、個片化された複数のBGAパッケージ19を保持部材35に一括して吸着して搬送する。

20

【0094】

検査・保管モジュールCには、個片化された複数のBGAパッケージ19を載置して検査するための検査テーブル62が設けられる。検査テーブル62の上には検査用ジグ63が取り付けられる。検査テーブル62はY軸を軸にして回転することができ、X方向及びZ方向に移動可能である。搬送機構37によって、複数のBGAパッケージ19は検査用ジグ63の上に一括して載置される。複数のBGAパッケージ19は、検査用カメラ64によって、図5（a）に示された封止樹脂5の表面（図5（a）では下面）及び突起状電極6の側の面である他方の面2bが、それぞれ検査される。

20

【0095】

検査・保管モジュールCには、検査された複数のBGAパッケージ19を一時的に保管するための保管テーブル65が設けられる。保管テーブル65はY方向に移動可能である。保管テーブル65には、実施形態2に示されたBGAパッケージ用の保持部材35が取り付けられる。保管テーブル65は保持機構に相当する。検査されたBGAパッケージ19は検査テーブル62から一括して保管テーブル65に取り付けられた保持部材35に移載される。保管テーブル65に保管されたBGAパッケージ19は良品と不良品とに区別され、搬送機構（図示なし）によって良品は良品用トレイ66に、不良品は不良品用トレイ67にそれぞれ移送されて収納される。

30

【0096】

供給モジュールAには制御部CTLが設けられる。制御部CTLは、切断装置57の動作、BGA用封止済基板1の搬送、BGA用封止済基板1の切断、個片化されたBGAパッケージ19の搬送、BGAパッケージ19の検査、BGAパッケージ19の収納等を制御する。本実施形態においては、制御部CTLを供給モジュールAに設けた。これに限らず、制御部CTLを他のモジュールに設けても良い。また、制御部CTLを複数の部分に分割して、供給モジュールA、切断モジュールB及び検査・保管モジュールCのうちの少なくとも2つのモジュールに、分割された部分をそれぞれ設けても良い。

40

【0097】

図6に示されたLEDパッケージ52を製造する場合には、保持部材49が取り付けられた搬送機構37を使用する。光学製品を製造する場合、例えば、マイクロレンズアレイを製造する場合には、保持部材が保持する保持対象品がマイクロレンズアレイになる。この場合には、マイクロレンズアレイの寸法形状に対応する保持部材を準備する。準備された保持部材を搬送機構に取り付けて、その保持部材にマイクロレンズアレイを吸着させる。

50

その後に、搬送機構を使用してマイクロレンズアレイを搬送する。

【0098】

本実施形態においては、保持部材35(図3(d)、図7参照)及び保持部材49(図5、6参照)は、代表的には次の工程において使用される。それは、切断されることによって個片化されたBGAパッケージ19及びLEDパッケージ52とが、切断テーブルから検査テーブルに搬送される工程である。この以外の工程として、BGAパッケージ19及びLEDパッケージ52とがそれぞれ有する凹凸のうち凸部(突起状電極6及び封止樹脂55)を上方に向けて、BGAパッケージ19及びLEDパッケージ52とが吸着される工程において、保持部材35、49が使用される。

【0099】

(作用効果)

本実施形態によれば、切断装置57において、搬送機構37及び保管テーブル65に、実施形態2に示されたBGAパッケージ用の保持部材35を適用する。1個のBGAパッケージ19の複数の突起状電極6は、保持部材35に成形された複数の凹部32のうちの1個の凹部32に収容される。したがって、複数のBGAパッケージ19において、図5(a)に示された突起状電極6の側の面である他方の面2bを安定して搬送機構37及び保管テーブル65に吸着することができる。この保持部材35を搬送機構37及び保管テーブル65に適用することによって、切断装置57の製造コストを抑制することができる。

【0100】

ここまで説明した実施形態において、本発明に係る保持部材が保持する保持対象品として、BGAパッケージ19とLEDパッケージ52とを例示して説明した。これらに限らず、吸着される面に凹凸を有する保持対象品に対して本発明が適用される。第1に、吸着される面において、銅箔からなる端子と、絶縁性樹脂からなるソルダーレジストとが形成された、LGA(Land grid array)用封止済基板が挙げられる。端子の厚さとソルダーレジストの厚さとは通常異なるので、LGA(Land grid array)用封止済基板における吸着される面には、凹凸(言い換えれば段差)が形成される。第2に、吸着される面においてレンズが形成された光学製品が挙げられる。凸部の例として凸レンズが、凹部の例として凹レンズが、凹凸の例としてフレネルレンズが、それぞれ挙げられる。光学製品には、マイクロレンズアレイが含まれる。

【0101】

ここまで説明した実施形態においては、保持部材を製造する際に、図3(a)～(c)に示された成形型27及び図4(b)～(d)に示された成形型43を使用した。成形型27は溝付板25(図3(a)～(c)参照)を有する。成形型43は、溝付板42(図4参照)を有する。溝付板25、42を製作する際に、幅(厚さ)w2を有する円板状の回転刃22を使用して、硬質樹脂板等からなる板状部材21に溝を形成した。板状部材21に代えて、個片化される直前の中間製品に対して回転刃22、40を使用して溝部を形成してもよい。個片化される直前の中間製品としては、第1に、BGA用封止済基板1自体(図1参照)が挙げられる。第2に、LEDパッケージ52(図6参照)に個片化される直前のLEDパッケージ用封止済基板自体(図示なし)が挙げられる。第3に、マイクロレンズアレイ等の光学製品を製造する過程における、マイクロレンズアレイ等に個片化される直前の中間製品である、成形品が挙げられる。

【0102】

上述した封止済基板と同じ寸法形状を有する代替品に、回転刃22、40を使用して溝部を形成してもよい。代替品として、例えば、図1に示されたBGA用封止済基板1の代替品になる成形品が挙げられる。この成形品を製造するために、BGA用封止済基板1に使用される基板2と同じ基板を使用して、例えば、チップ4を装着することなく、封止樹脂5と同じ寸法形状を有するダミー樹脂を成形する。回転刃22、40を使用してこのダミー樹脂を含む成形品に溝部を形成することによって、溝付板25、42に代わる溝付成形品を製作する。図3(a)～(c)に示された成形型27及び図4(b)～(d)に示された成形型43の代わりとして、溝付成形品を使用することができる。

10

20

30

40

50

【0103】

ここまで説明した実施形態において、回転刃22、40を使用して溝部23、41を形成した。溝部23、41を形成する工程において、回転刃22、40に代えて、ワイヤソー、バンドソー等を使用して加工してもよい。更に、溝部23、41を形成する工程において、レーザ加工、プラスチック加工、ウォータージェット加工等を使用してもよい。ワイヤソーによる加工、レーザ加工、プラスチック加工、ウォータージェット加工を使用する場合には、平面形状に曲線又は折れ線が含まれる製品を製造することができる。平面形状に曲線又は折れ線が含まれる製品の例として、メモリーカードが挙げられる。

【0104】

ここまで説明した実施形態において、保持部材49を吸着ジグとして使用した。変形例として、吸引穴48が形成されない部材である成形品45(図4(d)参照)を、トレイとして使用できる。言い換えれば、成形品45は、吸引穴を必要としない保持部材として使用され得る。図4(d)に示された成形品45がトレイとして使用される様子を説明する。図4(d)に示された状態(凹部46の開口が上を向いた状態)で、成形品45を使用する。図5(b)が上下反転された状態を参照して説明する。この状態において、凹部46を囲む壁部47の端部50における内側面にBGAパッケージ19が有する外縁が接触するようにして、BGAパッケージ19が凹部46に収容される。BGAパッケージ19が有する突起状電極6が凹部46の内底面に接触しない。これにより、突起状電極6に汚れが付着することが防止される。したがって、突起状電極6が関与する電気的接続が安定して行われる。加えて、BGAパッケージ19を搬送する際のがたつきが抑制される。

10

20

【0105】

別の変形例として、図6(b)が上下反転された状態を参照して説明する。この場合には、LEDパッケージ52が有する封止樹脂55が凹部46の内底面に接触しない。これにより、凸レンズとして機能する封止樹脂55に汚れが付着することが防止される。したがって、LEDパッケージ52の光学的特性の低下が生じない。加えて、LEDパッケージ52を搬送する際のがたつきが抑制される。

【0106】

更に別の変形例として、図3(c)に示された成形品31の変形例がトレイとして使用され得る。図3(a)に示された溝部23の中心に、幅(厚さ)w4を有する溝形成用の回転刃を使用して浅い溝部を形成する。回転刃の幅w4は、切断用の回転刃18の幅w1(図2(a)参照)よりも小さい。図3(a)~(c)に示された工程によって、図3(c)に示された成形品31に代わる成形品が製造される。この成形品は、図3(c)に示された壁33の上部における両側の角部に形成された段差を有する。この段差における水平面に、BGAパッケージ19、LEDパッケージ52等の保持対象品の外縁が置かれる。この変形例においても、これまで説明した2つの変形例と同様の効果が得られる。

30

【0107】

これまで説明した3つの変形例において、成形品31の変形例である成形品及び成形品45に吸引穴を形成してもよい。これらの場合には、保持部材35の変形例である保持部材及び保持部材49が、保持対象品を吸着する機能を有するトレイに相当する。

【0108】

40

各実施形態においては、製品の製造装置の1つの形態として、切断装置について説明した。これに限らず、それぞれ製品の製造装置において使用される、製品を搬送する搬送装置、製品を収納する収納装置、製品を検査する検査装置などにおいても、本発明の保持部材を適用することができる。

【0109】

本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、必要に応じて、任意にかつ適宜に組み合わせ、変更し、又は選択して採用できるものである。

【符号の説明】

【0110】

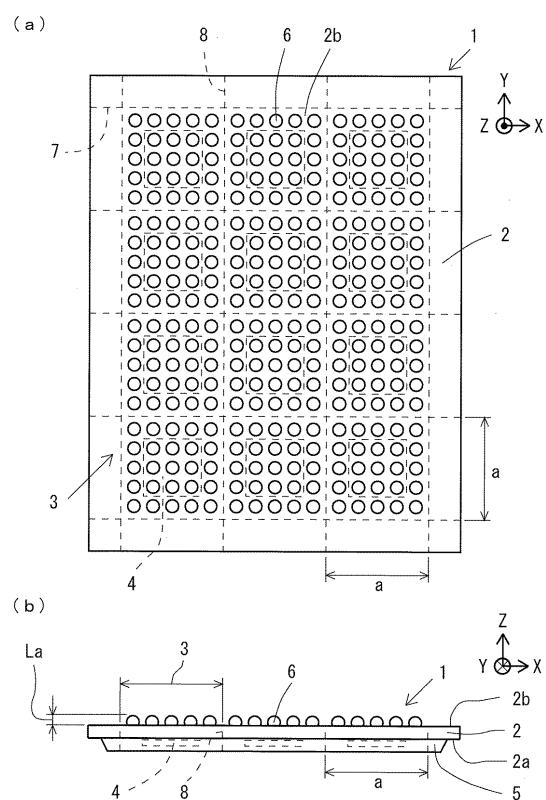
50

1	BGA 用封止済基板 (中間製品)	
2、 5 3	基板	
2 a	一方の面	
2 b	他方の面 (第 1 の面)	
3	領域	
4	チップ	
5、 5 5	封止樹脂	
6	突起状電極	
7	第 1 切断線	
8	第 2 切断線	10
9	切断テーブル	
1 0	切断用ジグ	
1 1	金属プレート	
1 2	樹脂シート	
1 3	切断溝	
1 4、 3 4、 4 8	貫通穴	
1 5	空間	
1 6、 3 8	配管	
1 7	弁	
1 8、 2 2、 4 0	回転刃	20
1 9	BGA パッケージ (製品、保持対象品、電子デバイス)	
2 0	すき間	
2 1	板状部材 (硬質板)	
2 3、 4 1	溝部	
2 4	切断線	
2 5、 4 2	溝付板	
2 6	補強板	
2 7、 4 3	成形型	
2 8	箱状部材	
2 9	樹脂材料	
3 0	硬化樹脂	30
3 1、 4 5	成形品	
3 2、 4 6	凹部	
3 3、 4 7	壁部	
3 5、 4 9	保持部材	
3 6	端面	
3 7	搬送機構	
3 9、 5 0	端部	
4 4	樹脂板 (第 1 の層)	
5 1	先端	40
5 2	LED パッケージ (製品、保持対象品、電子デバイス)	
5 4	LED チップ	
5 6	他方の面 (第 1 の面)	
5 7	切断装置	
5 8	封止済基板供給部	
5 9	移動機構	
6 0	回転機構	
6 1	スピンドル	
6 2	検査テーブル	
6 3	検査用ジグ	50

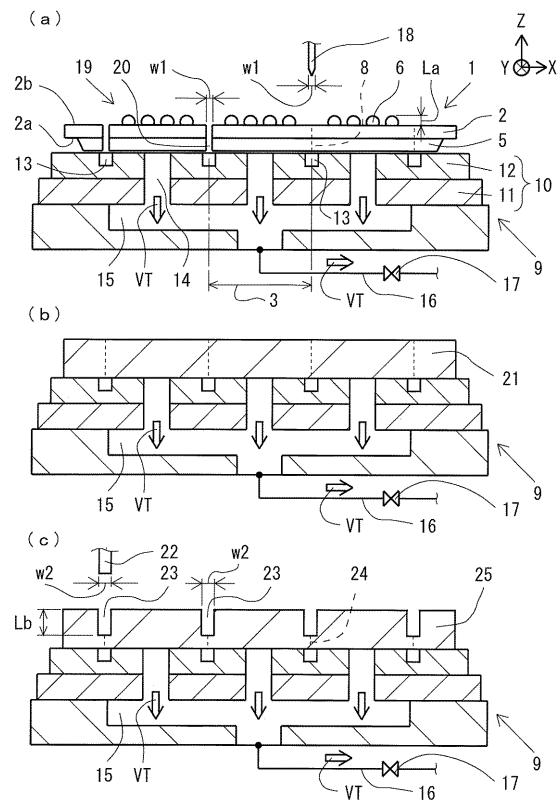
- 6 4 検査用カメラ
 6 5 保管テーブル
 6 6 良品用トレイ
 6 7 不良品用トレイ
 a 一辺の長さ
 A 供給モジュール
 B 切断モジュール
 C 検査・保管モジュール
 C T L 制御部
 L 1、L 2 重なる長さ
 L a、L b 距離
 V J、V T 吸気
 w 1 幅 (第2の幅)
 w 2、w 3 幅 (第1の幅)

10

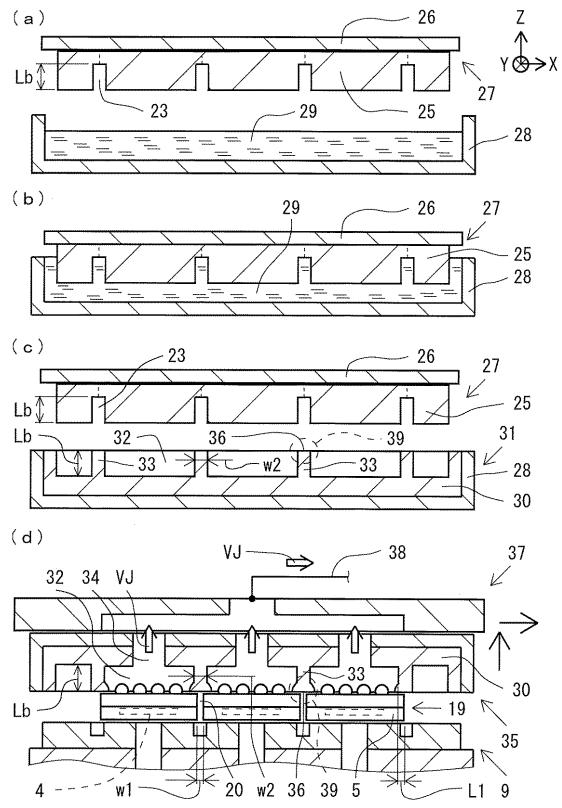
【図1】



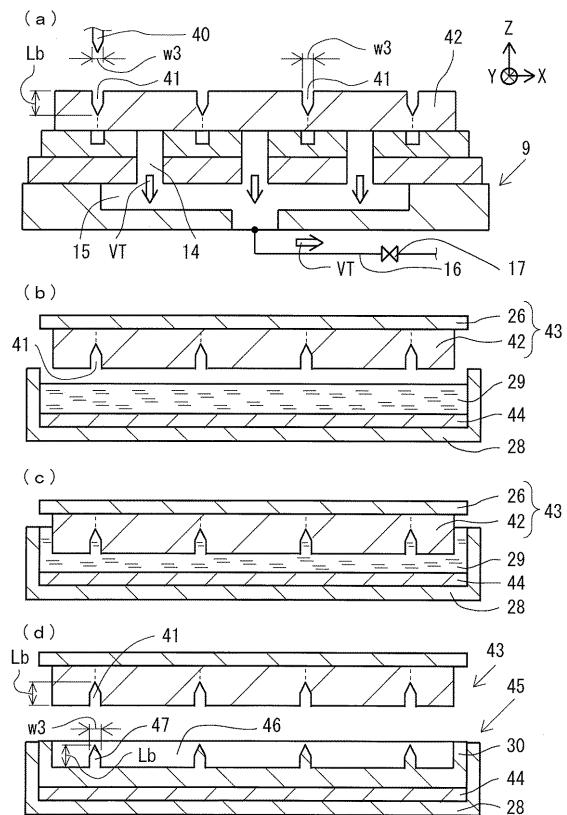
【図2】



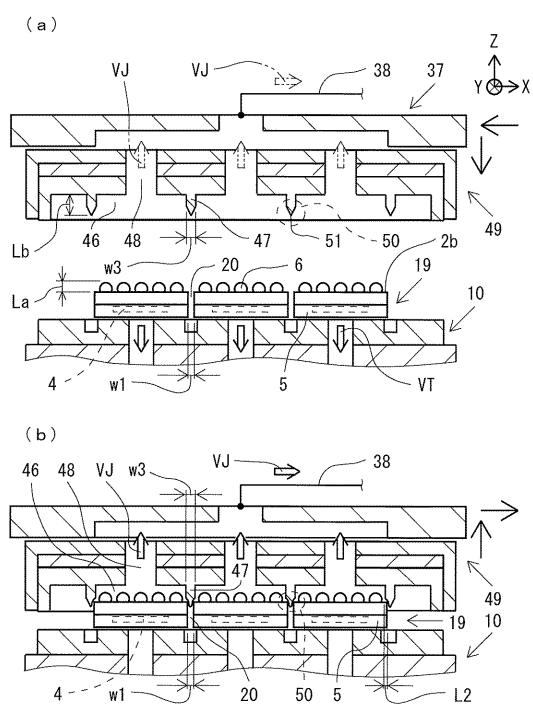
【図3】



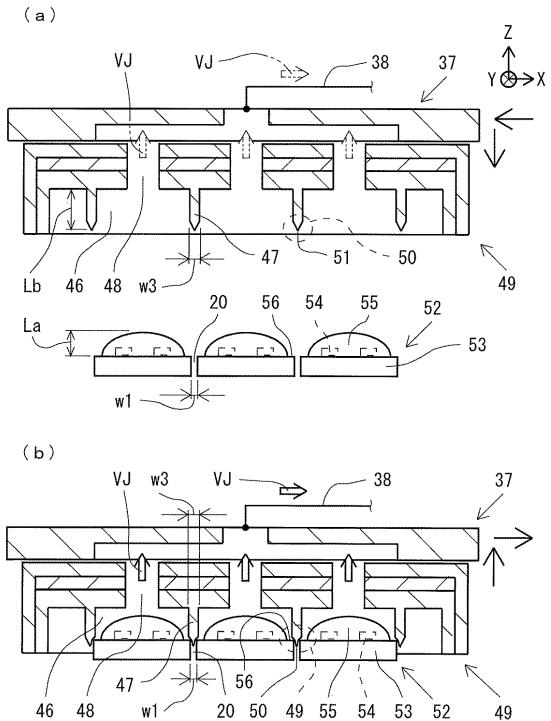
【図4】



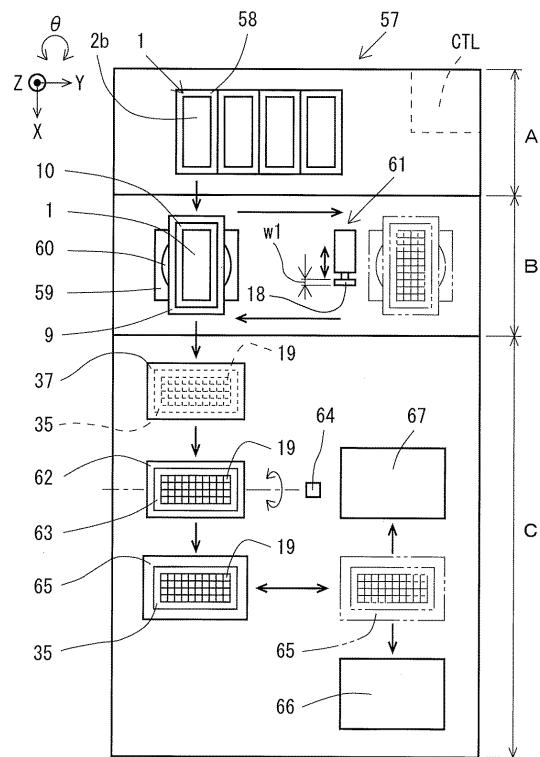
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-169638(JP,A)
特開2010-754(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 43/34

B29C 33/42

B29C 43/18

H01L 21/673