明　細　書

発明の名称 ：

樹脂供給装置、樹脂成形装置、及び樹脂成形品の製造方法

技術分野

[0001]　本発明は、樹脂成形装置、及び樹脂成形品の製造方法に関する。

背景技術

[0002]　特許文献１には、ウエハレベルパッケージの樹脂成形方法が開示されている。この樹脂成形方法においては、樹脂の未充填領域が生じることを抑制するために、チップが配置されていない領域にも樹脂材料を撒布することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許２０２２／１１５２４７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　ところで、圧縮による樹脂成形の対象となるパネルには、複数のパネルに切断することを想定した大型のパネルが存在する。このような大型のパネルでは、複数の電子部品を含む複数の領域（以降、島という）を形成しておき、隣接する島の間には隙間を形成しておく。そして、樹脂成形後には、島の間の隙間を切断し、複数のパネルに分割する。

[0005]　しかしながら、樹脂成形の際には、溶融した樹脂が上述した島の間の隙間に流れようとするため、この流れによって電子部品がパネルから外れるという問題があった。本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、圧縮成形時の樹脂の流れによって電子部品が外れることを抑制することができる、樹脂供給装置、樹脂成形装置、及び樹脂成形品の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る樹脂供給装置は、圧縮成形により基板に対して樹脂を成形する成形型に、樹脂材料を供給するための樹脂供給装置であって、樹脂材料が配置される第１トレイと、前記第１トレイよりも小型で、前記樹脂材料が配置される少なくとも１つの第２トレイと、前記第２トレイを第１トレイ上に搬送するトレイ搬送部と、前記第２トレイに樹脂材料を供給する樹脂供給部と、制御部と、を備え、前記制御部は、前記樹脂供給部により、前記第２トレイに前記樹脂材料を撒布する第１ステップと、前記樹脂供給部により、前記第１ステップで撒布された前記樹脂材料の外縁に前記樹脂材料を重ねるように撒布する第２ステップと、前記第２トレイを前記第１トレイに搬送し、前記第１トレイにおいて前記樹脂材料が配置されていない領域に、前記第２トレイ上の樹脂材料を配置する第３ステップと、を実行し、前記第１から第３ステップを繰り返すことで、前記第１トレイに前記樹脂材料を配置するように構成されている。

[0007] 本発明に係る樹脂供給方法は、圧縮成形により基板に対して樹脂を成形する成形型に、樹脂材料を供給する樹脂供給方法であって、第１トレイ、及び前記第１トレイよりも小型の第２トレイを準備する第１ステップと、前記第２トレイに樹脂材料を撒布する第２ステップと、前記第１ステップで撒布された前記樹脂材料の外縁に前記樹脂材料を重ねるように撒布する第３ステップと、前記第２トレイを前記第１トレイに搬送し、前記第１トレイにおいて前記樹脂材料が配置されていない領域に、前記第２トレイ上の樹脂材料を配置する第４ステップと、を備え、前記第２から第４ステップを繰り返すことで、前記第１トレイに前記樹脂材料を配置する。

[0008] 本発明に係る樹脂成形品の製造方法は、キャリアと、前記キャリア上に仮固定材によって固定された複数の電子部品と、を備え、前記キャリア上に、複数の電子部品を含む複数の島が、隙間を介して配置された、基板を準備するステップと、上述した樹脂供給方法により前記第１トレイに樹脂材料を供給するステップと、前記第１トレイの樹脂材料を成形型に配置するステップ

と、前記基板を前記成形型に配置するステップと、前記成形型において、圧縮成形より、前記基板に前記樹脂材料を成形するステップと、を備えている。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、圧縮成形時の樹脂の流れによって電子部品が外れることを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1A]電子部品が実装されたパネルの平面図である。

[図1B]図１Ａの断面図である。

[図2A]樹脂成形後のパネルの平面図である。

[図2B]図２Ａの断面図である。

[図3]樹脂成形装置の概略を示す平面図である。

[図4]樹脂供給モジュールの概略を示す平面図である。

[図5]樹脂材料供給装置が設けられた樹脂供給モジュールの正面図である。

[図6]樹脂材料供給装置の正面図である。

[図7]図６の側面図である。

[図8]小トレイ及び大トレイの構成を示した側面断面図である。

[図9A]小トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図9B]小トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図9C]小トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図9D]小トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図9E]小トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図9F]小トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図9G]小トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図9H]小トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図9I]小トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図9J]小トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図10A]小トレイから大トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図10B]小トレイから大トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図10C]小トレイから大トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図10D]小トレイから大トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図10E]小トレイから大トレイへの樹脂材料の供給方法を示す平面図である。

[図11A]成形工程を示す断面図である。

[図11B]成形工程を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の樹脂成形装置の一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。以下では、まず、樹脂成形装置によって形成されるパネル（基板）について説明し、その後、このパネルに対して樹脂を成形するための樹脂成形装置について説明する。また、以下では、説明の便宜のため、図面に付された方向にしたがって説明を行うが、本発明はこの方向に限定して構成されるものではない。

[0012] ＜１．パネル＞

図１Ａは樹脂成形の対象となるパネルの平面図、図１Ｂは図１Ａの断面図である。図１Ａ及び図１Ｂに示すように、このパネルＰは、ガラス等によって形成された矩形状のパネルキャリア８１と、このパネルキャリア８１上に固定された矩形状の両面テープ８２と、両面テープ８２上に配置された半導体チップなどの複数の電子部品８３と、を有している。両面テープ８２上には、４つの矩形状の島８３Ａ～８３Ｄが形成されており、各島８３Ａ～８３Ｄにおいては、複数の電子部品８３が縦方向及び横方向に所定間隔をおいて配置されている。以下では、説明の便宜上、４つの島を第１島８３Ａ、第２島８３Ｂ、第３島８３Ｃ、及び第４島８３Ｄと称することとする。

[0013] 第１島８３Ａ及び第２島８３Ｂは、縦方向に延びる隙間８５を介して、横方向に並ぶように配置されている。同様に、第３島８３Ｃ及び第４島８３Ｄも縦方向に延びる隙間８５を介して、横方向に並ぶように配置されている。また、第１島８３Ａと第３島８３Ｃとの間、及び第２島８３Ｂと第４島８３Ｄとの間には横方向に延びる隙間８６が形成されている。すなわち、本実施

形態では、４つの島８３Ａ～８３Ｄが、十字状の隙間８５，８６を介して配置されている。また、４つの島８３Ａ～８３Ｄの外周にも隙間８７が形成されている。すなわち、両面テープ８２の外縁と４つの島８３Ａ～８３Ｄの間には、枠状の隙間８７が形成されている。

[0014] 本実施形態においては、比較的大型のパネルＰを用いることを想定している。例えば、パネルＰは、１辺が４５０ｍｍ以上、５００ｍｍ以上、又は６００ｍｍ以上の矩形板状に形成されている。

[0015] 本実施形態では、以上のように構成されたパネルＰに対し、樹脂材料を成形する。図２Ａは樹脂材料が成形されたパネルの平面図、図２Ｂは図２Ａの断面図である。図２Ａ及び図２Ｂに示すように、パネルＰ上には、全ての電子部品を覆うように、平面視矩形状の樹脂材料が成形されている。こうして、樹脂が成形されたパネルＰが、樹脂成形品に相当する。

[0016] ＜２．樹脂成形装置＞

本実施形態に係る樹脂成形装置１は、上述したパネルＰ上の電子部品８３を樹脂封止し、樹脂成形品を製造する装置である。特に本実施形態では、後述するように、キャビティ内の樹脂材料を圧縮して成形する圧縮成形方式（コンプレッション方式）を採用した樹脂成形装置１を例示している。なお、本実施形態においては顆粒状の樹脂材料を用いることを想定しているが、樹脂材料としては、顆粒状のものだけでなく、粉末状や液状など任意の形態のものを用いることが可能である。

[0017] 図３は樹脂成形装置の概略図である。図３に示すように、この樹脂成形装置１は、構成要素として、基板搬入搬出モジュール１０、基板受け渡しモジュール２０、成形モジュール３０、樹脂供給モジュール（樹脂供給装置）４０、及び制御部５０を有している。各構成要素は、他の構成要素に対して着脱可能かつ交換可能である。以下、各構成要素について説明する。

[0018] ＜２－１．基板搬入搬出モジュール＞

基板搬入搬出モジュール１０は、樹脂成形前のパネルＰの搬出、樹脂成形後のパネルＰの搬入を行うモジュールである。基板搬入搬出モジュール１０

は、主として搬入部１１、搬出部１２、検査部１３及びアーム機構１４を有している。

[0019] 搬入部１１は、樹脂成形前のパネルＰが配置される部分であり、搬出部１２は、樹脂成形後のパネルＰが配置される部分である。搬入部１１及び搬出部１２は、それぞれパネルＰを複数収容することができる。

[0020] 検査部１３は、樹脂成形後のパネルＰの検査を行う部分である。検査部１３は、樹脂成形後のパネルＰを載置する載置部（図示省略）、パネルＰを検査する検査機構（図示省略）等を備えている。

[0021] アーム機構１４は、パネルＰを移動させる機構である。アーム機構１４は、パネルＰを吸着する吸着ハンド部１４ａ、吸着ハンド部１４ａが取り付けられるアーム部１４ｂ、アーム部１４ｂを適宜回転させたり移動させたりする駆動部１４ｃ等を備えている。

[0022] ＜２－２．基板受け渡しモジュール＞

基板受け渡しモジュール２０は、基板搬入搬出モジュール１０と後述する成形モジュール３０との間でパネルＰの受け渡しを行うモジュールである。基板受け渡しモジュール２０は、主としてローダ２１及びアンローダ２２を備えている。

[0023] ローダ２１は、樹脂封止前のパネルＰをアーム機構１４から受け取り、後述する成形モジュール３０の成形型３１へと搬送する。アンローダ２２は、樹脂成形後のパネルＰを後述する成形型３１から受け取り、基板搬入搬出モジュール１０へと搬送する。ローダ２１及びアンローダ２２は、左右方向に延びるレールＬに沿って移動することができる。本実施形態においては、ローダ２１とアンローダ２２は、一体的に移動するように互いに連結されている。

[0024] ＜２－３．成形モジュール＞

成形モジュール３０は、後述する樹脂供給モジュール４０から供給される樹脂材料を用いて、パネルＰに装着された電子部品を樹脂封止するモジュールである。本実施形態においては、成形モジュール３０は２つ並べて配置さ

れる。２つの成形モジュール３０によってパネルＰの樹脂封止を並行して行うことができ、これによって、樹脂成形品の製造効率を向上させることができる。成形モジュール３０は、主として成形型３１、型締め機構（図示省略）等を備えている。

[0025] 成形型３１は、溶融した樹脂材料を用いて、パネルＰに対して圧縮成形を行う。成形型３１は上下一対の型（上型及び下型）を有しており、下型には、樹脂材料が収容される凹状のキャビティ（図示省略）が形成される。一方、上型には、樹脂成形前のパネルＰが、電子部品をキャビティ側に向けて保持される。また、成形型３１には、樹脂材料を溶融させるためのヒーター（図示省略）が設けられる。

[0026] ＜２－４．成形モジュール＞

制御部５０は、樹脂成形装置１の各モジュールの動作を制御するように構成されている。制御部５０によって、基板搬入搬出モジュール１０、基板受け渡しモジュール２０、成形モジュール３０、及び後述する樹脂供給モジュール４０の動作が制御される。また、制御部５０を用いて、各モジュールの動作を任意に変更（調整）することができる。

[0027] ＜３．樹脂供給モジュール＞

以下、樹脂供給モジュール４０について詳細に説明する。図４は樹脂供給モジュール４０の概略平面図である。樹脂供給モジュール４０は、成形モジュール３０の成形型３１に樹脂材料を供給するためのモジュールである。図３及び図４に示すように、樹脂供給モジュール４０は、主として、２つの樹脂材料供給装置１００、４つの小トレイ（第２トレイ）４１１～４１４、小トレイ搬送機構（図示省略）、集塵テーブル４３、大トレイ（第１トレイ）４４、及び大トレイ搬送機構４５を備えている。

[0028] ２つの樹脂材料供給装置１００と、大トレイ４４との間には、集塵テーブル４３が配置されている。各小トレイ４１１～４１４は、小トレイ搬送機構によって、樹脂材料供給装置１００、集塵テーブル４２、及び大トレイ４４の間を移動可能となっている。この移動中に、各小トレイ４１１～４１４は

、集塵テーブル４３上で待機するようになっており、その際に各トレイ４１１～４１４の底面に付着した粉塵が収集される。

[0029] 後述するように、この樹脂供給モジュール４０では、４つの矩形状の小トレイ４１１～４１４を用いて、１つの矩形状の大トレイ４４に対し樹脂材料を供給するように構成されている。すなわち、小トレイ４１１～４１４に配置された樹脂材料を、大トレイ４４に供給するようになっている。そのため、各小トレイ４１１～４１４の大きさは、大トレイの概ね１／４の大きさである。以下では、説明の便宜のため、各小トレイを第１～第４小トレイ４１１～４１４と称することとする。以下、各部位について、詳細に説明する。

[0030] ＜３－１．樹脂材料供給装置＞

図５は、樹脂供給モジュールに配置された樹脂材料供給装置の正面図である。図５に示すように、この樹脂材料供給装置１００は、樹脂供給モジュール４０の筐体４０ａ内に、左右に２つ並ぶように設けられる。２つの樹脂材料供給装置１００は、左右略対称に配置されている点を除いて、互いに概ね同様の構成を備えている。そのため、以下では、一方（右側）の樹脂材料供給装置１００の構成について具体的に説明し、他方（左側）の樹脂材料供給装置１００の構成の説明は省略する。

[0031] また、各樹脂材料供給装置１００には、２つのトラフ１３０が設けられている。以下では、説明の便宜のため、一方の樹脂材料供給装置１００に設けられたトラフを第１トラフ１３０Ａ及び第２トラフ１３０Ｂと称することとする。また、他方の樹脂材料供給装置１００に設けられたトラフを第３トラフ１３０Ｃ及び第４トラフ１３０Ｄと称することとする。図４に示すように、第１トラフ１３０Ａ及び第２トラフ１３０Ｂは、第１小トレイ４１１及び第３小トレイ４１３のそれぞれに樹脂材料を供給する。一方、第３トラフ１３０Ｃ及び第４トラフ１３０Ｄは、第２小トレイ４１２及び第４小トレイ４１４のそれぞれに樹脂材料を供給する。

[0032] 図６は樹脂材料供給装置の正面図、図７は図６の側面図である。図６及び図７に示すように、樹脂材料供給装置１００は、主としてストッカ１１０、

第１振動部１２０、２つのトラフ１３０Ａ，１３０Ｂ、第２振動部１４０、重量計１５０、及び分配器１６０を備えている。なお、図６及び図７においては、ストッカ１１０及びトラフ１３０Ａ，１３０Ｂに収容されている樹脂材料をグレーで示している。

[0033] ストッカ１１０は、樹脂材料を収容し、後述するトラフ１３０へ樹脂材料をと供給する。ストッカ１１０は、主として収容部１１１及び供給部１１２を有する。

[0034] 収容部１１１は、上部に開口を有し、樹脂材料を収容する内部空間を有しており、所定のタイミングで樹脂材料が供給（補充）される。

[0035] 供給部１１２は、収容部１１１に収容された樹脂材料をトラフ１３０Ａ，１３０Ｂへと供給する部分である。供給部１１２は、内部を樹脂材料が移動可能となるように中空状に形成されている。供給部１１２は、収容部１１１の一側面の下部から、後述する分配器１６０の上方へと延びている。供給部１１２の先端部（左端部）近傍には、供給部１１２の内部の樹脂材料を下方へと排出するための供給口１１２ａが設けられている。

[0036] 第１振動部１２０は、ストッカ１１０から樹脂材料を排出するために用いられる。第１振動部１２０は、ストッカ１１０の下部に設けられ、ストッカ１１０を振動させる。これにより、収容部１１１内の樹脂材料を供給部１１２へと移動させ、供給口１１２ａから下方へと排出させることができる。

[0037] 各トラフ１３０Ａ，１３０Ｂは、同じ構造であり、樹脂材料を収容し、各小トレイ４１１～４１４へ樹脂材料を供給するものである。図６に示すように、トラフ１３０は、ストッカ１１０の下方において、左右に２つ並ぶように（平面視において、ストッカ１１０の供給口１１２ａを挟んで左右対称な位置に）配置される。各トラフ１３０Ａ，１３０Ｂは、主として収容部１３１及び供給部１３２を備えている。

[0038] 収容部１３１は、上部に開口を有し、樹脂材料を収容する内部空間を有している。供給部１３２は、収容部１３１に収容された樹脂材料を各小トレイ４１１～４１４へと供給する部分であり、内部を樹脂材料が移動可能となる

ように中空状に形成される。供給部１３２は、収容部１３１の一側面の下部から、一方向（後方）へと延びており、供給部１３２の先端部近傍には、供給部１３２の内部の樹脂材料を下方へと排出するための供給口１３２ａが設けられている。

[0039] なお、２つのトラフ１３０Ａ，１３０Ｂは、１つの小トレイ４１に対して同時に樹脂材料を供給することができるように、互いにある程度近接した位置に配置される。具体的には、２つのトラフ１３０Ａ，１３０Ｂ（特に、供給口１３２ａ）は、左右方向の間隔が、小トレイ４１１～４１４の左右幅の約２分の１となるように配置される。

[0040] 図７に示す第２振動部１４０は、各トラフ１３０Ａ，１３０Ｂから樹脂を排出するために用いられる。第２振動部１４０は、各トラフ１３０Ａ，１３０Ｂの下部に設けられ、これらを振動させる。これにより、収容部１３１内の樹脂材料を供給部１３２へと移動させ、供給口１３２ａから下方へと排出させることができる。

[0041] 重量計１５０は、トラフ１３０Ａ，１３０Ｂに収容されている樹脂材料の重量を測定する。重量計１５０は、第２振動部１４０の下部に設けられ、トラフ１３０Ａ，１３０Ｂ及び第２振動部１４０の重量を測定することができる。トラフ１３０Ａ，１３０Ｂ及び第２振動部１４０の重量は既知であるため、重量計１５０の測定値からトラフ１３０及び第２振動部１４０の重量を差し引くことで、トラフ１３０Ａ，１３０Ｂに収容されている樹脂材料の重量を測定することができる。

[0042] 分配器１６０は、ストッカ１１０から供給される樹脂材料を、２つのトラフ１３０Ａ，１３０Ｂに分配するために用いられる。分配器１６０の内部には、回転可能な案内板（図示省略）が設けられ、この案内板が所定のタイミングで傾斜することで、ストッカ１１０から供給された樹脂材料をいずれか一方のトラフ１３０に案内されるように構成されている。これにより、１つのストッカ１１０によって、２つのトラフ１３０Ａ，１３０Ｂに樹脂材料を供給できるようになっている。

[0043] ＜３－２．小トレイ及び大トレイ＞

次に、小トレイ４１１～４１４及び大トレイ４４について、図８を参照しつつ説明する。なお、図８は、各部材の構成を説明するための模式的な断面図であり、図示した各部材の相対的な位置関係は実際の位置関係と異なるものである。

[0044] 図８に示すように、小トレイ４１は、主として樹脂保持部４１ａ及びシャッター４１ｂを備えている。樹脂保持部４１ａは、樹脂材料を保持する部分である。樹脂保持部４１ａは、平面視略正方形の板状に形成されており、左右に延びるスリット４１ｃが、前後に複数並ぶように形成されている。

[0045] シャッター４１ｂは、樹脂保持部４１ａのスリット４１ｃを下方から閉塞可能な部分である。シャッター４１ｂは、平面視略正方形の板状に形成される。シャッター４１ｂには、樹脂保持部４１ａのスリット４１ｃと対応するように、スリット４１ｄが形成されている。すなわち、シャッター４１ｂのスリット４１ｄは、左右に延びるように、かつ前後に複数並ぶように形成されている。またシャッター４１ｂのスリット４１ｄの前後の間隔は、樹脂保持部４１ａのスリット４１ｃの前後の間隔と同一となるように形成されている。シャッター４１ｂは、樹脂保持部４１ａのすぐ下方に配置され、移動機構（図示省略）によって、樹脂保持部４１ａに対して前後に相対的に移動することができる。

[0046] 図８に示すように、シャッター４１ｂのスリット４１ｄが、樹脂保持部４１ａのスリット４１ｃと上下に対向していない場合、樹脂保持部４１ａのスリット４１ｃは、シャッター４１ｂによって下方から閉塞される。この状態では、小トレイ４１の上面（具体的には、樹脂保持部４１ａのスリット４１ｃ内）に樹脂材料を保持することができる。また、シャッター４１ｂを移動させ、樹脂保持部４１ａのスリット４１ｃとシャッター４１ｂのスリット４１ｄを対向させることで、樹脂保持部４１ａのスリット４１ｃ内に保持された樹脂材料を下方へと排出することができる。小トレイ４１から排出された樹脂材料は、後述する大トレイ４４の収容部４４ｂへと供給される。

[0047] 大トレイ４４は、主として枠部材４４ａ及び複数の収容部４４ｂを備えている。枠部材４４ａは、収容部４４ｂを支持する部材であり、平面視略正方形の枠状に形成される。すなわち枠部材４４ａは、平面視において、略中央部が開口するように形成されている。

[0048] 各収容部４４ｂは、樹脂材料を収容する部分であり、略円柱状に形成される。複数の収容部４４ｂは、長手方向を左右に向けて、枠部材４４ａの内側（開口部分）に並ぶように配置される。収容部４４ｂの左右両端部は、枠部材４４ａに対して軸周りに回動可能に支持される。収容部４４ｂの外周面には、樹脂材料を収容可能な溝４４ｃが軸方向（長手方向）に延びるように形成される。隣接する収容部４４ｂ同士の前後の間隔（ピッチ）は、小トレイ４１のスリット４１ｃの前後の間隔（ピッチ）と同一となるように形成されている。また、収容部４４ｂは、駆動機構（図示省略）によって、枠部材４４ａに対して任意の角度に回動することができる。

[0049] 図８に示すように、収容部４４ｂの溝４４ｃが上方を向いている場合、溝４４ｃの内部に樹脂材料を収容することができる。また、収容部４４ｂを回動させ、溝４４ｃを下方に向けることで、溝４４ｃ内に収容された樹脂材料を下方へと排出することができる。

[0050] ここで、各小トレイ４１１～４１４のスリット４１ｃの左右の長さは、大トレイ４４の収容部４４ｂ（溝４４ｃ）の左右の長さの約半分となるように形成されている。また、各小トレイ４１１～４１４のスリット４１ｃの個数は、大トレイ４４の収容部４４ｂの個数の半数となるように形成されている。このように、小トレイ４１１～４１４の平面視における大きさは、大トレイ４４の大きさの４分の１程度となるように形成されている。このため、小トレイ４１１～４１４を用いて大トレイ４４の収容部４４ｂ全体に樹脂材料を供給するためには、延べ４つの小トレイ４１１～４１４を用いる必要がある。

[0051] ＜４．小トレイへの樹脂材料の供給方法＞

次に、樹脂材料供給装置１００から小トレイ４１１～４１４へ樹脂材料を

供給する方法についてについて説明する。

[0052] まず、重量計１５０によって各トラフ１３０Ａ～１３０Ｄに収容されている樹脂材料の重量が所定値を下回ったことが検出された場合、制御部５０によって第１振動部１２０及び分配器１６０の動作が制御され、各トラフ１３０Ａ～１３０Ｄに対して樹脂材料が供給される。

[0053] すなわち、各トラフ１３０Ａ～１３０Ｄに収容されている樹脂材料の重量が所定値を下回ると、ストッカ１１０内に収容された樹脂材料が自動的にトラフ１３０Ａ～１３０Ｄへと供給される。これによって、各トラフ１３０Ａ～１３０Ｄ内には所定値以上の重量の樹脂材料が常時収容されることになる。

[0054] 次に、第１小トレイ４１１に対し、第１トラフ１３０Ａ及び第２トラフ１３０Ｂによって樹脂材料を供給する方法について説明する。なお、第３小トレイ４１３に対し、第１トラフ１３０Ａ及び第２トラフ１３０Ｂによって樹脂材料を供給する方法、及び第２小トレイ４１２及び第４小トレイ４１４に対し、第３トラフ１３０Ｃ及び第４トラフ１３０Ｄによって樹脂材料を供給する方法も同じであるため、説明を省略する。

[0055] 図９Ａに示すように、第１小トレイ４１１に樹脂材料を供給する場合、小トレイ搬送機構によって、樹脂材料が供給される前の第１小トレイ４１１が第１及び第２トラフ１３０Ａ，１３０Ｂの下方へと移動される。この際、２つのトラフ１３０Ａ，１３０Ｂの供給口１３２ａが、所定の開始位置Ｓの真上に位置するように、第１小トレイ４１１の位置が調節される。

[0056] 次に、第２振動部１４０を作動し、２つのトラフ１３０Ａ，１３０Ｂの供給口１３２ａのそれぞれから第１小トレイ４１１へと樹脂材料が供給される。各トラフ１３０Ａ，１３０Ｂから第１小トレイ４１１へと供給される樹脂材料の流速（単位時間あたりの供給重量）は概ね一定となるように、第２振動部１４０の動作が制御される。

[0057] また、第２振動部１４０の作動と同時に、第１小トレイ４１１の水平方向への移動が開始される。具体的には、小トレイ搬送機構によって、第１小ト

レイ４１１が前後及び左右へ適宜移動される。小トレイ搬送機構は、各トラフ１３０Ａ，１３０Ｂの供給口１３２ａが、第１小トレイ４１１の半分（前半分）の領域を通過するように第１小トレイ４１１を移動させる。また小トレイ搬送機構は、各トラフ１３０Ａ，１３０Ｂの供給口１３２ａが、最終的に開始位置Ｓの真上に戻るように、第１小トレイ４１１を移動させる。図９Ａには、２つのトラフ１３０Ａ，１３０Ｂの、第１小トレイ４１１に対する相対的な移動軌跡の一例を示している。各トラフ１３０Ａ，１３０Ｂの供給口１３２ａが、この軌跡を通過することで、第１小トレイ４１１の半分の領域に亘って樹脂材料を撒布することができる。

[0058] 各トラフ１３０Ａ，１３０Ｂの供給口１３２ａが、開始位置Ｓの真上に戻ると、第２振動部１４０が停止され、各トラフ１３０Ａ，１３０Ｂから第１小トレイ４１１への樹脂材料の供給が停止される。

[0059] このようにして、図９Ｂに示すように、第１小トレイ４１１の半分（前半分）の領域に、樹脂材料が供給される。図９では、樹脂材料が供給された領域をグレーで示している。なお、各トラフ１３０Ａ，１３０Ｂによる１回の樹脂材料の供給（第２振動部１４０が作動されてから停止されるまでの樹脂材料の供給）によって、第１小トレイ４１１へと供給される樹脂材料の重量は、予め設定された目標値（目標供給量）となるように制御されている。具体的には、第２振動部１４０及び小トレイ搬送機構の動作を適宜制御することで、目標供給量の樹脂材料が第１小トレイ４１１へと供給される。

[0060] 次に、図９Ｃに示すように、小トレイ搬送機構によって第１小トレイ４１１の前後の向きを反転する。そして、第１小トレイ４１１において、樹脂材料が供給されていない残り半分の領域に、２つのトラフ１３０Ａ，１３０Ｂから樹脂材料が供給される。この場合も、図９Ａに示したような移動軌跡にしたがって第１小トレイ４１１を移動させながら、各トラフ１３０Ａ，１３０Ｂから第１小トレイ４１１へ樹脂材料を供給する。その結果、図９Ｄに示すように、第１小トレイ４１１の全体に樹脂材料が配置される。このようにして、第１小トレイ４１１に対して樹脂材料を供給する場合、第１小トレイ

４１１の前後の向きを反転させ、２回に分けて樹脂材料が供給される。

[0061] 以上のように、複数（２つ）のトラフ１３０Ａ，１３０Ｂを用いて第１小トレイ４１１へ樹脂材料を供給するため、第１小トレイ４１１への樹脂材料の供給時間を短縮することができる。

[0062] 次に、第１小トレイ４１１の外縁に沿って追加の樹脂材料を供給する。この点について、図９Ｅ～図９Ｊを参照しつつ説明する。まず、図９Ｅに示すように、２つのトラフ１３０Ａ，１３０Ｂの供給口１３２ａが、所定の開始位置Ｓの真上に位置するように、第１小トレイ４１１の位置が調節される。第１トラフ３０Ａの供給口１３２ａを第１小トレイ４１１の右辺の中央付近に配置し、第２トラフ３０Ｂの供給口１３２ａを第１小トレイ４１１の中央付近に配置する。

[0063] 次に、第１トラフ１３０Ａの第２振動部１４０のみを作動しつつ、第１小トレイ４１１を前方に移動させる。これにより、図９Ｆに示すように、第１小トレイ４１１の左辺の中央付近から左辺の後端に亘って追加の樹脂材料Ｄが供給される。この追加の樹脂材料Ｄは、第１小トレイ４１１の全面に供給された樹脂材料に重ねて積層される。この点は、以降の動作においても同じである。

[0064] 次に、両トラフ１３０Ａ、１３０Ｂの第２振動部１４０を作動しつつ、第１小トレイ４１１を左側に移動させる。これにより、図９Ｇに示すように、第１小トレイ４１１の後端の辺に沿って追加の樹脂材料Ｄが供給される。

[0065] 続いて、第２トラフ１３０Ｂの第２振動部１４０のみを作動しつつ、第１小トレイ４１１を後側に移動させる。これにより、図９Ｈに示すように、第１小トレイ４１１の右辺の後端から右辺の中央付近に亘って追加の樹脂材料Ｄが供給される。こうして、第１小トレイ４１１の外縁の半分に追加の樹脂材料Ｄが供給される。

[0066] これに続いて、図９Ｉに示すように、小トレイ搬送機構によって第１小トレイ４１１の前後の向きを反転する。そして、第１小トレイ４１１において、追加の樹脂材料Ｄが供給されていない残り半分の外縁に、図９Ｅ～図９Ｈ

で示した手順で２つのトラフ１３０Ａ，１３０Ｂから追加の樹脂材料Ｄを供給する。その結果、図９Ｊに示すように、第１小トレイ４１１の全面に配置された樹脂材料の外縁の全周に亘って、追加の樹脂材料Ｄが積層される。

[0067] 以上のように、第１小トレイ４１１に樹脂材料を供給している間、第３及び第４トラフ１３０Ｃ，１３０Ｄにより、第２小トレイ４１２にも樹脂材料が供給される。したがって、図９Ｊで示すような樹脂材料が第２小トレイ４１２にも配置される。

[0068] ＜５．小トレイから大トレイへの樹脂材料の供給方法＞

次に、小トレイから大トレイへの樹脂材料の供給方法について、図１０Ａ～図１０Ｅを参照しつつ説明する。図１０Ａに示すように、初期状態では、第１小トレイ４１１及び第２小トレイ４１２が樹脂材料供給装置１００側に配置され、第３小トレイ４１３及び第４小トレイ４１４は集塵テーブル４３上に配置される。そして、第１小トレイ４１１及び第２小トレイ４１２に樹脂材料が配置されると、小トレイ搬送機構によって、第１小トレイ４１１及び第２小トレイ４１２を大トレイ４４の上方に移動させる。図１０Ｂに示すように第１小トレイ４１１は、大トレイ４４の右前側に移動させ、第２小トレイ４１２は、大トレイ４４の左前側に移動させる。そして、図８で示したように、シャッター４１ｂを水平方向に移動させ、スリット４１ｃ内に保持された樹脂材料を下方へと排出する。これにより、大トレイ４４の各収容部４４ｂの溝４４ｃに樹脂材料が供給される。こうして、大トレイ４４の前側の半分に樹脂材料が供給される。

[0069] このとき、第３小トレイ４１３及び第４小トレイ４１４を、樹脂材料供給装置１００側に移動させる。

[0070] 次に、図１０Ｃに示すように、樹脂材料を大トレイ４４に供給した後の第１小トレイ４１１及び第２小トレイ４１２を集塵テーブル４３上に移動させる。そして、集塵テーブル４３上で、各小トレイ４１１，４１２の底面に付着した粉塵を収集する。

[0071] 続いて、図１０Ｄに示すように、樹脂材料供給装置１００によって、第３

小トレイ４１３及び第４小トレイ４１４に樹脂材料を供給する。この手順は、図９Ａ～図９Ｊで示したとおりである。

[0072] これに続いて、図１０Ｅに示すように、小トレイ搬送機構によって、第３小トレイ４１３及び第４小トレイ４１４を大トレイ４４の上方に移動させる。このとき、第３小トレイ４１３は、大トレイ４４の右後側に移動させ、第４小トレイ４１４は、大トレイ４４の左後側に移動させる。そして、第３小トレイ４１３及び第４小トレイ４１４に保持された樹脂材料を大トレイ４４に供給する。こうして、大トレイ４４の後側の半分に樹脂材料が供給される。その結果、大トレイ４４の全体に亘って樹脂材料が配置される。

[0073] このとき、大トレイ４４の全面に樹脂材料が配置され、さらに追加の樹脂材料Ｄが大トレイ４４の中心を通る十字状の領域、及び大トレイ４４との外縁の全周に亘って配置される。追加の樹脂材料Ｄが配置されている位置は、図１で示したパネル上の隙間８５～８７に対応する。

[0074] ＜６．成形モジュールにおける成形工程及びその後の工程＞

上記のように大トレイ４４に樹脂材料が配置されると、ローダ２１がレールＬに沿って移動し、パネルＰを一方の成形モジュール３０へと搬送する。図１１Ａに示すように、成形モジュール３０に搬送されたパネルＰは、成形型３１の上型３１１に吸着されて保持される。

[0075] 次に、成形型３１の下型３１２のキャビティ３１３を覆うように、離型フィルム（図示省略）が配置される。

[0076] 続いて、大トレイ搬送機構４５がレールＬに沿って移動することで、樹脂材料を保持した大トレイ４４が成形モジュール３０の成形型３１まで搬送される。その後、図１１Ａに示すように、大トレイ４４の樹脂材料が下型３１２のキャビティ３１３に供給される。大トレイ搬送機構４５は、成形型３１に樹脂材料を供給した後、樹脂供給モジュール４０へと戻る。

[0077] これに続いて、成形型３１のヒーターによって樹脂材料が溶融される。その後、図１１Ｂに示すように、型締め機構によって下型３１２と上型３１１が互いに近づけられ（型締めされ）、パネルＰの電子部品８３が溶融した樹

脂材料に浸漬される。この状態で、樹脂材料に適宜圧力が加えられる。そして、樹脂材料が硬化することで、電子部品が樹脂封止されたパネルＰを得ることができる。

[0078] 次に、型締め機構によって下型３１２と上型３１１が互いに離される（型開きされる）。また、アンローダ２２がレールＬに沿って移動し、樹脂成形後のパネルＰを成形型３１から受け取る。この際、アンローダ２２と共に移動してきたローダ２１によって、新たな樹脂成形前のパネルＰを成形型３１に配置することができる。その後アンローダ２２は、レールＬに沿って移動し、基板受け渡しモジュール２０へと戻る。

[0079] 続いて、アンローダ２２に保持されたパネルＰが、アーム機構１４によって検査部１３へと搬送される。検査部１３において、樹脂成形後のパネルＰの検査が行われる。

[0080] 検査が終了したパネルＰは、アーム機構１４によって搬出部１２へと搬送される。搬出部１２に配置されたパネルＰは、外部へと適宜搬出される。

[0081] ＜７．特徴＞

上述したパネルには、隣接する島８３Ａ～８３Ｄの間、及び島８３Ａ～８３Ｄの外周に隙間８５～８７が形成されているため、圧縮による樹脂成形を行う際には、溶融した樹脂が上述した隙間８５～８７に流れる。そのため、この流れによって電子部品がパネルから外れるという問題があった。

[0082] これに対して、本実施形態では、図１１Ａに示すように、下型３１２のキャビティ３１３に配置される樹脂材料において、隙間８５～８７に対応する部分に追加の樹脂材料Ｄを積層している。そのため、追加の樹脂材料Ｄによって、隙間８５～８７への樹脂の流れが抑制され、その結果、電子部品８３が外れるのを抑制することができる。

[0083] ＜８．変形例＞

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変更が可能である。例えば、以下の変更が可能である。また、以下の変形例の

要旨は、適宜組み合わせることができる。

[0084] （１）上記実施形態の樹脂成形装置１に用いた構成要素（基板搬入搬出モジュール１０等）は一例であり、適宜着脱や交換することが可能である。例えば、基板搬入搬出モジュール１０を設けずに、パネルＰの搬入搬出を作業者が手動で行うことも可能である。

[0085] （２）上記実施形態においては、大トレイが、小トレイの４倍の大きさに形成され、小トレイによって４回樹脂材料を供給することで、大トレイに樹脂材料を配置しているが、これに限定されるものではない。例えば、大トレイが、小トレイの２倍の大きさに形成され、小トレイによって２回樹脂材料を供給することで、大トレイに樹脂材料を配置することもできる。すなわち、大トレイが小トレイのｎ倍（ｎは２以上の自然数）の大きさに形成され、小トレイによりｎ回樹脂を供給することで、大トレイの全面に樹脂材料が配置されればよい。

[0086] （３）上記実施形態において示した小トレイ４１及び大トレイ４４の構成は一例であり、樹脂材料の供給方法、保持方法は適宜変更することができる。

[0087] （４）上記実施形態においては、２つのトラフ１３０（樹脂供給部）を備える樹脂材料供給装置１００を例示したが、本発明はこれに限るものではなく、１または３以上のトラフ１３０を備えていてもよい。

[0088] （５）上記実施形態に係る樹脂成形装置１は、２つの樹脂材料供給装置１００を備えているが、本発明はこれに限るものではなく、１つ、又は３つ以上の樹脂材料供給装置１００を備えてもよい。

[0089] （６）また、本実施形態では、単一の制御部５０によって各モジュールの動作が制御されるものとしたが、本発明はこれに限るものではなく、制御部５０を複数設けることも可能である。例えば、制御部５０をモジュールごとや装置ごとに設け、各モジュール等の動作を互いに連動させながら個別に制御することも可能である。

符号の説明

[0090] １　　：樹脂成形装置

３０　　：成形モジュール

３１　　：成形型

４０　　：樹脂供給モジュール

５０　　：制御部

８３　　：電子部品

８３Ａ～８３Ｄ　　：島

８５～８７　　：隙間

４１１～４１４　　：小トレイ（第２トレイ）

４３　　：大トレイ（第１トレイ）

請求の範囲

[請求項1] 圧縮成形により基板に対して樹脂を成形する成形型に、樹脂材料を供給するための樹脂供給装置であって、

樹脂材料が配置される第１トレイと、

前記第１トレイよりも小型で、前記樹脂材料が配置される少なくとも１つの第２トレイと、

前記第２トレイを第１トレイ上に搬送するトレイ搬送部と、

前記第２トレイに樹脂材料を供給する、少なくとも１つの樹脂供給部と、

制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記樹脂供給部により、前記第２トレイに前記樹脂材料を撒布する第１ステップと、

前記樹脂供給部により、前記第１ステップで撒布された前記樹脂材料の外縁に前記樹脂材料を重ねるように撒布する第２ステップと、

前記第２トレイを前記第１トレイに搬送し、前記第１トレイにおいて前記樹脂材料が配置されていない領域に、前記第２トレイ上の樹脂材料を配置する第３ステップと、

を実行し、

前記第１から第３ステップを繰り返すことで、前記第１トレイに前記樹脂材料を配置するように構成されている、樹脂供給装置。

[請求項2] ２以上の前記第２トレイを備え、

前記各第２トレイに対し、複数の前記樹脂供給部によって樹脂材料を供給するように構成されている、請求項１に記載の樹脂供給装置。

[請求項3] 前記第２トレイは、前記樹脂供給部側の第１領域と、前記第１領域とは反対側の第２領域を有し、

前記制御部は、

前記第１ステップ及び第２ステップにおいて、前記第２トレイの第１領域に樹脂材料を撒布した後、前記第２トレイの第２領域が前記樹脂供給部側を向くように回転させ、前記第２領域に樹脂材料を供給する、請求項１または２に記載の樹脂供給装置。

[請求項4] 前記第１トレイ及び前記第２トレイは、矩形状に形成され、

前記第１トレイは、前記第２トレイの４倍の大きさに形成され、

前記第１トレイを縦横に４つに分割した各領域に、前記第２トレイによって搬送された樹脂材料がそれぞれ供給されるように構成されている、請求項１または２に記載の樹脂供給装置。

[請求項5] 前記基板は、

キャリアと、

前記キャリア上に仮固定材によって固定された複数の電子部品と、を備え、

前記キャリア上には、複数の電子部品を含む複数の島が、隙間を介して配置されており、

前記樹脂材料は、前記成形型において前記基板と対向するように配置され、

前記追加の樹脂材料は、前記基板の前記隙間に対応する位置に配置されている、請求項１または２に記載の樹脂供給装置。

[請求項6] 圧縮成形による成形型を有する成形モジュールと、

請求項１または２に記載の樹脂供給装置を備え、前記成形モジュールの成形型に、前記第１トレイの樹脂材料を供給する樹脂供給モジュールと、

を備えている、樹脂成形装置。

[請求項7] 圧縮成形により基板に対して樹脂を成形する成形型に、樹脂材料を供給する樹脂供給方法であって、

第１トレイ、及び前記第１トレイよりも小型の第２トレイを準備する第１ステップと、

前記第２トレイに樹脂材料を撒布する第２ステップと、

前記第１ステップで撒布された前記樹脂材料の外縁に前記樹脂材料を重ねるように撒布する第３ステップと、

前記第２トレイを前記第１トレイに搬送し、前記第１トレイにおいて前記樹脂材料が配置されていない領域に、前記第２トレイ上の樹脂材料を配置する第４ステップと、

を備え、

前記第２から第４ステップを繰り返すことで、前記第１トレイに前記樹脂材料を配置する、樹脂供給方法。

[請求項8] キャリアと、前記キャリア上に仮固定材によって固定された複数の電子部品と、を備え、前記キャリア上に、複数の電子部品を含む複数の島が、隙間を介して配置された、基板を準備するステップと、

請求項７に記載の樹脂供給方法により前記第１トレイに樹脂材料を供給するステップと、

前記第１トレイの樹脂材料を成形型に配置するステップと、

前記基板を前記成形型に配置するステップと、

前記成形型において、圧縮成形より、前記基板に前記樹脂材料を成形するステップと、

を備えている、樹脂成形品の製造方法。