

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4171587号
(P4171587)

(45) 発行日 平成20年10月22日(2008.10.22)

(24) 登録日 平成20年8月15日(2008.8.15)

(51) Int.Cl.

H05K 13/04 (2006.01)

F I

H05K 13/04

B

請求項の数 2 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2001-32034 (P2001-32034)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成13年2月8日(2001.2.8)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2002-237696 (P2002-237696A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成14年8月23日(2002.8.23)	(74) 代理人	100062144
審査請求日	平成19年7月12日(2007.7.12)		弁理士 青山 篠
		(74) 代理人	100091524
			弁理士 和田 充夫
		(72) 発明者	山内 大
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	宮川 秀規
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品集合体の実装方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

両端部に電極を有する直方体の電子部品が上記電子部品の長手方向と直交する方向に少なくとも2個以上積層され、かつ、上記積層された電子部品の互いに対向する上記電極間を粘着性を有する絶縁層で固着され、上記電極以外の電子部品の互いに対向する積層面間に放熱用空間を形成された電子部品集合体を吸着ノズルにより吸着したのち、回路基板の所定位置に実装するようにした電子部品集合体の実装方法であって、

上記吸着ノズルにより吸着される上記電子部品集合体の吸着面が、積層され隣接した複数の電子部品にまたがったそれらの電子部品の長手方向の側面であり、かつ、その隣接した複数の電子部品の上記電極以外の側面であり、

上記吸着ノズルの外径が、上記電子部品1つの長手方向に直交する方向の幅よりも大きいことを特徴とする電子部品集合体の実装方法。

【請求項 2】

上記吸着ノズルの外径が、複数個の上記電子部品の長手方向に直交する方向の幅よりも大きいことを特徴とする請求項1に記載の電子部品集合体の実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、両端に電極を有する直方体の電子部品（以後、単にチップ部品という。）が複数個積層された電子部品集合体、及び、当該電子部品集合体を製造する方法、及び、回路

基板などの回路形成体や他の部品などの被実装体上に上記電子部品集合体を実装する電子部品集合体の実装方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、回路基板へのチップ部品の実装面積を小さくする方法として、隣接するチップ部品間の距離を短縮するのが一般的である。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、チップ部品間の距離を小さくする場合、チップ部品の実装工程において実装しようとするチップ部品が、吸着ノズルに対してチップ部品が僅かでもずれたまま吸着して実装しようとする、既に実装された他のチップ部品に物理的に接触してしまい、チップ部品の位置ズレ不良を引き起こすという問題があった。また、リカバリー、例えば、背の低い部品の実装をやり直すとき、背の低い部品は背の高い部品の横に実装することができなかった。また、実装するチップ部品数が増加すると、実装に要する時間が等差級数的に延びるという実装工程上での問題があった。さらに、このようにチップ部品間の距離を小さくするために既に実装された他のチップ部品に物理的に接触して実装すると、チップ部品の発熱時に放熱作用を行わせることができないといった問題があった。

【 0 0 0 4 】

従って、本発明の目的は、上記問題を解決することによって、電子部品の位置ズレ不良を引き起こすことなく、被実装体への電子部品の実装面積を小さくすることができ、かつ、電子部品の発熱時に放熱作用を行わせることができる電子部品集合体及び電子部品集合体の製造方法、及び、優れた品質の被実装体を製造することができる電子部品集合体の実装方法を提供することにある。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

【 0 0 0 6 】

本発明の第 1 態様によれば、両端部に電極を有する直方体の電子部品が上記電子部品の長手方向と直交する方向に少なくとも 2 個以上積層され、かつ、上記積層された電子部品の互いに対向する上記電極間を粘着性を有する絶縁層で固着され、上記電極以外の電子部品の互いに対向する積層面間に放熱用空間を形成された電子部品集合体を吸着ノズルにより吸着したのち、回路基板の所定位置に実装するようにした電子部品集合体の実装方法であって、

上記吸着ノズルにより吸着される上記電子部品集合体の吸着面が、積層され隣接した複数の電子部品にまたがったそれらの電子部品の長手方向の側面であり、かつ、その隣接した複数の電子部品の上記電極以外の側面であり、

上記吸着ノズルの外径が、上記電子部品 1 つの長手方向に直交する方向の幅よりも大きいことを特徴とする電子部品集合体の実装方法を提供する。

【 0 0 0 7 】

本発明の第 2 態様によれば、上記吸着ノズルの外径が、複数個の上記電子部品の長手方向に直交する方向の幅よりも大きいことを特徴とする第 1 の態様に記載の電子部品集合体の実装方法を提供する。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明にかかる実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 2 9 】

本発明の第 1 実施形態にかかる電子部品集合体 5 及び電子部品集合体 5 の製造方法を以下に説明する。

【 0 0 3 0 】

電子部品集合体 5 は、図 1 (A) に示すように、複数の電子部品例えばチップ部品 1 , 1

10

20

30

40

50

をそれらの長手方向を並行に配置し、かつ、隣接するチップ部品 1, 1 の積層面の電極 22, 22 間に、液体状で、かつ、粘着性の絶縁層 4, 4 を配置して互いに絶縁層 4, 4 の有する粘着性でもって固着することにより、複数のチップ部品 1, 1 を長手方向と直交する方向に、かつ、横方向に積層するように構成している。積層されるチップ部品 1 の個数は少なくとも 2 個以上の任意の数である。上記チップ部品 1 は、一例として、少なくとも装着面と積層面とに電極 22 を有するものである。図示の例では、チップ部品 1 は、装着面と積層面以外にも、装着面に対向する面であって実装時の上面、装着面と積層面の両方に隣接するチップ部品端面に、それぞれ、電極 22 を有する。

【0031】

絶縁層 4 は、電子部品集合体 5 を構成する各チップ部品 1, 1 の電極 22, 22 間に配置され、チップ部品電極 22, 22 同士が電氣的に短絡するのを防止するために設けられているが、電極 22, 22 以外の部分には絶縁層 4 を配置せずチップ部品 1 の対向面が互いに空間を介して露出するようにして、放熱用空間 29 を確保して、チップ部品 1, 1 の発熱時に放熱作用を行わせることができるようにしている。この絶縁層 4 は、常温で粘着性を有し、かつ、加熱により化学的に接着性が発現する液状の熱硬化性樹脂、例えば、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、ユリア系樹脂、ポリイミド系樹脂、又は、フェノール系樹脂等であれば良いが、電気特性に優れたエポキシ系樹脂が好適である。この場合の電子部品集合体 5 は、図 1 (A) に示すように、複数のチップ部品 1, 1 をそれらの長手方向を並行に配置し、かつ、隣接するチップ部品 1, 1 間の対向する面のいずれか一方の面又は両方の面の 2 つの電極 22, 22 に、液体で、かつ、粘着性の絶縁性接着剤をそれぞれ塗布して絶縁層 4, 4 をそれぞれ形成し、かつ、隣接するチップ部品 1, 1 同士を互いに絶縁層 4, 4 の有する粘着性でもって固着することにより、複数のチップ部品 1, 1 を長手方向と直交する方向に、かつ、横方向に積層するように構成している。積層されるチップ部品 1 の個数は少なくとも 2 個以上の任意の数である。

【0032】

このようにして構成された電子部品集合体 5 は、図 1 (B) に示すように、各チップ部品 1 の全電極 22, ..., 22 が露出する面を下にして、被実装体の一例としての回路基板 23 の回路 21 の所定の電極 (図示せず) 上に実装されて、電子部品集合体 5 の各チップ部品 1 の電極 22 が回路基板 23 の回路 21 の電極に電氣的にそれぞれ接続されるようにしている。

【0033】

上記少なくとも 1 つの電子部品 1 の側面であって上記絶縁層 4 が配置されていない側面が、積層状態の上記電子部品 1 すなわち電子部品集合体 5 を回路基板 23 に実装するときには積層状態の上記電子部品 1 である電子部品集合体 5 を吸着保持する平らな吸着面 5a として機能するようにしている。また、後記するように、吸着ノズル 69 の外径が 1 つの電子部品 1 の側面の幅より大きいときには、上記吸着面 5a は、隣接した上記複数の電子部品 1, 1 にまたがったそれらの電子部品 1, 1 の側面 (図 1 (B) の上面) であり、かつ、その隣接した上記複数の電子部品 1, 1 間から上記絶縁層 4 が突出していない側面とする。

【0034】

上記電子部品集合体 5 を回路基板 23 に実装する電子部品集合体の実装方法について、図 2 及び図 3 を参照しながら説明する。ここでは、例として、電子部品集合体 5 について説明する。

【0035】

まず、上記実装方法を実施することができる電子部品集合体実装装置すなわちチップ部品積層装置を図 2 を参照しながら説明する。この実装装置は、中央部に、チップ部品載置テーブル 78 を Y 方向にのみ移動可能な Y 方向移動装置 81 を配置し、Y 方向移動装置 81 上に配置されたチップ部品載置テーブル 78 を挟んで、多数のチップ部品 1 を収納し、かつ、1 個ずつテーブル 78 に供給可能な部品供給部 70 と、複数のチップ部品 1, ..., 1 が積層された電子部品集合体 5 を多数収納可能な電子部品集合体収納部 83 とを配置して

10

20

30

40

50

いる。部品供給部 70 とテーブル 78 と電子部品集合体収納部 83 との間を移動可能に吸着ヘッド 71 がさらに備えている。

【0036】

部品供給部 70 には、複数の部品供給カセット 70a, ..., 70a が配置されている。各部品供給カセット 70a には、公知のテープ部品が配置されている。すなわち、多数のチップ部品 1, ..., 1 をキャリアテープの多数の凹部に個別に収納し、カバーテープにより覆われた状態で、このようなテープ部品が部品供給カセット 70a に組み込まれている。よって、公知のテープ部品供給形式と同様に、キャリアテープを所定ピッチ毎に送ることにより、カバーテープが外されて 1 つの凹部が部品取り出し部に露出され、吸着ノズル 69 により凹部内の 1 個のチップ部品 1 を吸着保持可能としている。

10

【0037】

テーブル 78 は、真空吸引装置（図示せず）に連結された 1 個以上の多数の吸引孔 78a, ..., 78a を貫通形成して、テーブル 78 上に載置されたチップ部品 1 を吸着保持可能のようにしている。テーブル 78 を大略水平に支持する Y 方向移動装置 81 は、モータ 80 の回転駆動によりネジ軸 82 が正逆回転され、ネジ軸 82 に螺合したナット（図示せず）に固定された Y 方向移動装置本体 81a が Y 方向に進退移動し、実装装置出入り口 85 を介して、上記実装装置に隣接した硬化装置 84 内までも移動可能としている。Y 方向移動装置 81 の部品供給部側には、CCD カメラなどから構成されるチップ部品認識装置 79 が配置され、吸着ノズル 69 により吸着されたチップ部品 1 の位置や底面の電極状態や外形などの部品認識を行うことができるようにしている。

20

【0038】

吸着ヘッド 71 は、X 方向移動装置 75 及び Y 方向移動装置 74 とを備える XY ロボット 68 により XY 方向に移動可能となっている。X 方向移動装置 75 は、X 方向駆動モータ 77 の正逆回転駆動によりネジ軸（図示せず）を正逆回転させて、ネジ軸に螺合したナット（図示せず）が固定された Y 方向移動装置 74 を X 方向に進退移動可能としている。Y 方向移動装置 74 は、Y 方向駆動モータ 76 の正逆回転駆動によりネジ軸（図示せず）を正逆回転させて、ネジ軸に螺合したナット（図示せず）が固定された吸着ヘッド 71 を Y 方向に進退移動可能としている。

【0039】

吸着ヘッド 71 には、5 本の吸着ノズル 69, ..., 69 が Y 方向沿いに備えられており、例えば、5 個の部品供給カセット 70a, ..., 70a から同時的にチップ部品 1, ..., 1 を 5 本の吸着ノズル 69, ..., 69 で吸着保持してテーブル 78 に向けて搬送可能としている。吸着ヘッド 71 の端部には認識装置 73 が取り付けられて、テーブル 78 上のチップ部品 1 の位置や載置状態などを認識可能としている。なお、載置状態の認識情報は収納時の補正のために使用される。また、吸着ヘッド 71 の他方の端部には、一対の塗布ノズル 72a, 72a を有する絶縁性接着剤塗布装置 72 が配置されている。

30

【0040】

電子部品集合体収納部 83 は、部品供給カセットと類似する構造を持つ部品収納部材の一例としての部品収納カセット 83a を備え、テーブル 78 上で形成された電子部品集合体 5, ..., 5 を部品キャリアテープの多数の凹部に個別に収納したのち、カバーテープにより覆うようにしている。

40

【0041】

このように構成された電子部品集合体実装装置は、5 個のチップ部品 1, ..., 1 単位ごとにを同時的に部品供給部 70 からテーブル 78 に搬送し、テーブル 78 上で 5 個の電子部品集合体 5, ..., 5 を同時的に製造することができ、かつ、製造された 5 個の電子部品集合体 5, ..., 5 を同時的に電子部品集合体収納部 83 に収納可能としている。しかしながら、理解しやすくするため、以下の説明では、1 個の電子部品集合体 5 を製造して収納する場合について説明する。

【0042】

まず、図 5 に示すように、ステップ S11 において、部品供給部 70 の部品供給カセット

50

70aのキャリアテープの多数の凹部に個別に収納しているチップ部品1を吸着ノズル69で1個吸着保持して凹部から取り出したのち、吸着ヘッド71が部品供給カセット70aからチップ部品認識装置79に向けて移動する。

【0043】

次いで、ステップS12において、吸着ノズル69で吸着保持されたチップ部品1をチップ部品認識装置79で認識して、チップ部品1の位置及び底面の電極22, 22の状態の良否を判断する。電極22, 22の状態が不良な場合には、吸着ノズル69で吸着保持されたチップ部品1をテーブル78に載置せずに廃棄して、再度、別のチップ部品1を吸着保持してチップ部品認識装置79で認識する。このとき、チップ部品1の厚みをさらに認識するようにしてもよい。

10

【0044】

次いで、ステップS13において、チップ部品認識装置79での認識結果に基づき、吸着ノズル69で吸着保持されたチップ部品1をテーブル78に載置する。このとき、テーブル側では吸引孔78a, ..., 78aを通じて吸引が行われて、載置されたチップ部品1がテーブル78の表面に吸着保持される。

【0045】

次いで、ステップS14において、吸着ヘッド71に設けられた認識装置73により、テーブル78上で吸着保持されたチップ部品1を認識して、チップ部品1の位置と載置状態を認識する。このとき、チップ部品1の上面は別のチップ部品1が積層される積層面となる。

20

【0046】

次いで、ステップS15において、吸着ヘッド71に設けられた認識装置73での認識結果に基づき、図4に示すように、テーブル上で吸着保持されたチップ部品1の上面である積層面の両端部に、2本の接着剤塗布ノズル72a, 72aから、所定量の接着剤4を塗布する。これにより、絶縁層4を形成する。このとき、チップ部品1の上面の積層面の両端部以外の部分には接着剤4を塗布しないようにする。図4に示すように、チップ部品1の上面の両電極22, 22に接着剤をそれぞれ塗布すれば、積層のためのチップ部品1の接合と絶縁を同時に行うことができる。また、チップ部品1の上面の両電極22, 22のみに塗布するものに限らず、チップ部品1の上面の全面に接着剤を塗布して、チップ部品1の上面の積層面の両端部以外の部分に接着剤4で絶縁層を形成し、この絶縁層同士を対向させて両絶縁層同士間に放熱用空間29を形成することも可能であるが、放熱用空間29の隙間が小さくなるため、チップ部品1の上面の積層面の両端部以外の部分には、接着剤4を塗布せずに、チップ部品1自体を露出させる方が、発熱防止の為の放熱用空間29を十分に確保することができる。

30

【0047】

次いで、ステップS16において、吸着ヘッド71に設けられた認識装置73により、再度、テーブル78上のチップ部品1の位置及び接着剤塗布状態を認識する。吸着ヘッド71に設けられた認識装置73での認識結果に基づき、所定量の接着剤がチップ部品1の所定位置に塗布されたか否か判断し、不十分な場合には、例えば、再度、接着剤の塗布を行ったり、又は、チップ部品1の廃棄などを行う。十分な場合には、次のステップに進む。

40

【0048】

次いで、ステップS17において、次のチップ部品1を吸着保持して取り出す。すなわち、部品供給部70の部品供給カセット70aのキャリアテープの凹部のチップ部品1を吸着ノズル69で1個吸着保持して凹部から取り出したのち、吸着ヘッド71が部品供給カセット70aからチップ部品認識装置79に向けて移動する。

【0049】

なお、ステップS15及びステップS16と、ステップS17とはそれぞれ必要な装置又は部材を配置して同時的に行うようにしてもよい。

【0050】

次いで、ステップS18において、吸着ノズル69で吸着保持されたチップ部品1をチップ

50

ブ部品認識装置 7 9 で認識して、チップ部品 1 の位置及び底面の電極 2 2 , 2 2 の状態の良否を判断する。電極 2 2 , 2 2 の状態が不良な場合には、吸着ノズル 6 9 で吸着保持されたチップ部品 1 をテーブル 7 8 に載置せずに廃棄して、再度、別のチップ部品 1 を吸着保持してチップ部品認識装置 7 9 で認識する。電極 2 2 , 2 2 の状態が良好な場合にはステップ S 1 9 に進む。このとき、チップ部品 1 の厚みをさらに認識するようにしてもよい。

【 0 0 5 1 】

次いで、ステップ S 1 9 において、図 5 に示すように、吸着ノズル 6 9 で吸着保持されたチップ部品 1 をテーブル 7 8 上のチップ部品 1 の上に接着剤の絶縁層 4 を介して実装する。このとき、テーブル側に載置されているチップ部品 1 は吸引孔 7 8 a , ... , 7 8 a を通じて吸引が続けて行われてテーブル 7 8 の表面に吸着保持されたままとする。

10

【 0 0 5 2 】

次いで、ステップ S 2 0 において、接着剤の絶縁層 4 を硬化することにより、絶縁層 4 が形成された、隣接したチップ部品 1 , 1 の電極 2 2 , 2 2 以外の部分の対向面間には、放熱用空間 2 9 を形成する。すなわち、Y 方向移動装置 8 1 により、テーブル 7 8 を載置した Y 方向移動装置本体 8 1 a が Y 方向の硬化装置側に進み、実装装置出入り口 8 5 を介して、上記実装装置に隣接した硬化装置 8 4 内に入る。この硬化装置 8 4 内において、接着剤の絶縁層 4 が加熱されて硬化されて、2 つのチップ部品 1 , 1 が固着される。硬化後、Y 方向移動装置 8 1 により、テーブル 7 8 を載置した Y 方向移動装置本体 8 1 a が Y 方向沿いに硬化装置側から、実装装置出入り口 8 5 を介して、上記実装装置内に戻る。

20

【 0 0 5 3 】

次いで、ステップ S 2 1 において、さらに積層すべきチップ部品 1 があるか否か判断する。すなわち、3 個以上のチップ部品 1 を積層するか否か判断する。チップ部品 1 を 3 個以上積層する場合にはステップ S 1 4 に戻り、図 8 (A) に示すように、ステップ S 1 4 からステップ S 2 1 を繰り返す。チップ部品 1 が 3 個未満すなわち 2 個の場合にはステップ S 2 2 に進む。

【 0 0 5 4 】

次いで、ステップ S 2 2 において、図 6 に実線で示すように、吸着ブロック 9 0 の吸着面 9 0 a で 2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 の側面を吸着する。吸着面 9 0 a には、真空吸引装置 (図示せず) に連結された多数の吸着孔 (図示せず) が設けられており、吸着孔により、2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 の側面を吸着する。

30

【 0 0 5 5 】

次いで、ステップ S 2 3 において、吸着ブロック 9 0 がシリンダなどの回転駆動装置 (図示せず) により、吸着面 9 0 a に 2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 の側面を吸着したまま、図 6 に実線の状態から 2 点鎖線の状態のように 9 0 度回転する。この結果、2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 の 2 つの側面すなわち電子部品集合体 5 の吸着面 5 a が上向きに位置するようになる。すなわち、2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 より構成する電子部品集合体 5 を 9 0 度回転することにより、電子部品集合体 5 の実装時に電子部品集合体 5 の吸着面 5 a を吸着ノズル 6 9 で吸着すれば、電子部品集合体 5 の全ての電極 2 2 , ... , 2 2 を回路基板 2 3 に対向させることができ、従来の実装方法のまま、狭隣接実装が可能になる。

40

【 0 0 5 6 】

次いで、ステップ S 2 4 において、図 7 に示すように、電子部品集合体 5 の吸着面 5 a を吸着ノズル 6 9 により吸着して保持する。

【 0 0 5 7 】

次いで、ステップ S 2 5 において、Y 方向移動装置 8 1 の部品供給部側に配置されたチップ部品認識装置 7 9 により、電子部品集合体 5 の底面すなわち 2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 の各 2 つの電極 2 2 , 2 2 の状態を認識する。電極 2 2 , 2 2 の状態が不良な場合には、次のステップに進まず、すなわち、吸着ノズル 6 9 で吸着保持された電子部品集合体 5 を電子部品集合体収納部 8 3 に収納せずに廃棄する。電極 2 2 , 2 2 の状態が良好

50

な場合にはステップ S 2 6 に進む。このとき、絶縁性を確認するため、例えば、隣接するチップ部品 1 , 1 の各 2 つの電極 2 2 , 2 2 にプローブを接触させて導通が無いかなかを検査するようにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

次いで、ステップ S 2 6 において、吸着ノズル 6 9 で吸着保持された電子部品集合体 5 を、電子部品集合体収納部 8 3 の部品収納カセット 8 3 a の凹部に収納したのち、カバーテープにより覆う。

【 0 0 5 9 】

このようにして、複数のチップ部品 1 , 1 から電子部品集合体 5 を形成して電子部品集合体収納部 8 3 に収納することにより、電子部品集合体 5 の製造を完了する。

10

【 0 0 6 0 】

なお、4 個等のチップ部品 1 , ... , 1 より電子部品集合体 5 を構成する場合には、図 8 (B) に示すように、積層された 2 個チップ部品 1 , 1 の上に、積層された 2 個チップ部品 1 , 1 を積層した方が、1 個ずつ合計 4 個のチップ部品 1 , ... , 1 を積層する場合と比較して、チップ部品 1 , ... , 1 の安定性が良くなり、積層したときのチップ部品 1 のガタツキを抑えることができる。

【 0 0 6 1 】

また、チップ部品 1 は、例えば、長さ 1 . 0 mm × 縦 0 . 5 mm × 横 0 . 2 mm のように微小であるため、各動作の前には上記したようにチップ部品 1 の位置を確認しておいた方が各動作を円滑に、かつ、確実に行うことができて好適である。

20

【 0 0 6 2 】

上記したように製造された電子部品集合体 5 , ... , 5 を実装するとき、従来公知の電子部品実装装置 (図示せず) を使用して、従来のチップ部品 1 を 1 個ずつ部品供給カセットから吸着保持して位置などの認識後、回路基板などに実装する場合と同様に、電子部品集合体 5 を 1 個ずつ部品供給カセット (図 2 の部品収納カセット 8 3 a に相当) から吸着保持して位置などの認識後、回路基板などに実装すればよい。

【 0 0 6 3 】

上記第 1 実施形態によれば、複数のチップ部品 1 , ... , 1 をそれぞれ個別に回路基板 2 3 に実装するのではなく、複数のチップ部品 1 , ... , 1 を互いに長手方向と直交する方向に、かつ、横方向に積層し、かつ、隣接したチップ部品 1 , 1 の電極 2 2 , 2 2 間には絶縁層 4 , 4 として絶縁性接着剤を配置して隣接したチップ部品 1 , 1 を互いに固着して電子部品集合体 5 を構成しているため、複数のチップ部品 1 , ... , 1 間の位置ズレを防止することができ、かつ、実装面積を小さくすることができる。また、隣接したチップ部品 1 , 1 の電極 2 2 , 2 2 間には絶縁層 4 , 4 として絶縁性接着剤を配置し、隣接したチップ部品 1 , 1 の電極 2 2 , 2 2 以外の部分には絶縁層 4 がなく、放熱用空間 2 9 が確保できるため、チップ部品 1 , 1 の発熱時に放熱作用を行わせることができる。

30

【 0 0 6 4 】

また、電子部品集合体 5 を収納するとき、上下方向に 2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 より構成する電子部品集合体 5 を 9 0 度回転させて横方向に積層された状態として電子部品集合体 5 の実装時に電子部品集合体 5 の吸着面 5 a を上面に向くようにしたのち、その状態で部品収納部 8 3 に収納するようにしたので、電子部品集合体 5 の実装時に電子部品集合体 5 の吸着面 5 a を吸着ノズル 6 9 で吸着すれば、電子部品集合体 5 の全ての電極 2 2 , ... , 2 2 を回路基板 2 3 に対向させることができ、従来の実装方法のまま、狭隣接実装が可能になる。

40

【 0 0 6 5 】

また、複数個のチップ部品 1 , ... , 1 で構成される電子部品集合体 5 を 1 つの部品として取り扱うことにより回路基板 2 3 などに実装することができるため、複数個のチップ部品 1 , ... , 1 をそれぞれ実装する場合と比較して、実装工程に要する時間が短縮できる。

【 0 0 6 6 】

また、電子部品集合体 5 を回路基板 2 3 などに実装するときに電子部品集合体 5 を 9 0 度

50

回転させようとする実装ヘッドの構造が複雑化する。このため、他の電子部品と同様に実装できるように、上記第1実施形態では電子部品集合体5を予め90度回転して収納しておき、電子部品集合体吸着時には他の電子部品と同様に吸着できるようにした方がよい。なお、回路基板23の回路21のランド21aはチップ部品1が狭隣接になっている為、ショート等を起こさない為に、図17に示すようにチップ部品1の電極22の幅Wよりランド21aの幅Vを小さく(狭く)する必要がある。

【0067】

また、チップ部品1を吸着する吸着ノズル69は、外径が小さくなるほど製作が困難であり、かつ、ゴミ等の影響を受けやすくなるので小さくするのは現実的に困難であるため、図18(B)の従来の実装状態のように1個のチップ部品1の幅より吸着ノズル69の外径が大きいためはみ出してしまう部分がある。このような状態でチップ部品1を吸着ノズル69で吸着したのち回路基板などに実装すると、吸着ノズル69のはみ出した部分が、既に回路基板に実装されている他の部品1に当たらないようにする必要があり、チップ部品1を狭隣接ピッチで実装するのに一番問題となる点である。

【0068】

これに対して、上記第1実施形態では、図18(A)に示すように、チップ部品1,...,1が積層されて構成された電子部品集合体5の実装は、電子部品集合体5においてチップ部品1,...,1自体が既に狭隣接ピッチに配置され、かつ、固着されてる上に、吸着ノズル69により吸着可能な吸着面5aを1個のチップ部品1の幅より大きく、具体的には、複数個のチップ部品1,1の幅まで大きくすることができるので、実装動作が安定して行える。また、吸着ノズル69と既に実装された他の部品との接触が無くなる為、チップ部品1,1同士の狭隣接ピッチでの実装が可能になる。

【0069】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。

【0070】

例えば、図9のように、積層後に又は積層前に又は積層動作中に、チップ部品1の側面若しくは上下面に積層種類別用マーク40を付けておくと、積層により部品名称が見えなくなった積層チップ部品1でも、積層種類別用マーク40を認識することにより種類を確認することができる。また、積層個数や容量などの特性情報を表示するマークを設けたり、上記積層種類別用マーク40内に含めたりすることもできる。

【0071】

また、上記第1実施形態では、チップ部品1に段差を無くして言い換えればチップ部品1に位置ズレを起こすことなくチップ部品1,1同士を積層する為に認識動作を多用しているが、図10のように、テーブル78上でチップ部品1の外形を一对の規制部材41,42により規制することもできる。すなわち、テーブル78上で移動可能な第1規制部材41には、チップ部品1の側面を規制する規制縁部41aと、チップ部品1の一端の端面に係止する係止突起41bとを備える。テーブル78上で移動可能、かつ、第1規制部材41に接離可能な第2規制部材42には、チップ部品1の上記側面と対向する側面を規制する規制縁部42aと、チップ部品1の他端の端面に係止する係止突起42bとを備える。第1規制部材41の規制縁部41aによりチップ部品1の側面を規制するとともに係止突起41bによりチップ部品1の一端の端面に係止した状態で、第2規制部材42を図10の二点鎖線の位置から実線の位置まで第1規制部材41に接近させて、第2規制部材42の規制縁部42aによりチップ部品1の上記対向側面を規制するとともに係止突起42bによりチップ部品1の他端の端面に係止させる。これにより、チップ部品1は、第1規制部材41と第2規制部材42との間の隙間43内に挟み込まれて、チップ部品1の幅方向には、第1規制部材41と第2規制部材42の両方の規制縁部41a,42aにより規制されると同時に、チップ部品1の長手方向には、第1規制部材41と第2規制部材42の両方の係止突起41b,42bにより規制されて、チップ部品1の位置が規制される。

【0072】

このようにチップ部品 1 が位置規制されることにより、チップ部品 1 の位置を精度良く検出して認識時間を削減することが可能となる。また、全ての動作を第 1 規制部材 4 1 と第 2 規制部材 4 2 とによる規正状態で行わず、初めのチップ部品 1 の規正位置を認識しておけば、チップ部品 1 の外形規正の教示も容易になる。よって、全ての動作を規制状態で行うか、一部の動作のみ規制状態で行うかは、生産性の観点及び機種切替え等の観点から有効な方法を選択すれば良い。

【 0 0 7 3 】

また、複数のチップ部品 1 , ... , 1 から電子部品集合体 5 を 1 個ずつ連続的な工程により製造するものに限らず、図 1 1 (A) , (B) のように、複数個のチップ部品 1 , ... , 1 の積層すなわち複数の電子部品集合体 5 , ... , 5 の製造を同時的に、かつ、連続的に行うようにしてもよい。すなわち、図 1 1 (A) に示すように、テーブル 7 8 上に移動可能に配置した 2 つの規制板 4 4 , 4 4 間の隙間 4 5 内に、部品供給部 7 0 から複数個のチップ部品 1 , ... , 1 を逐次吸着保持して挿入したのち、絶縁性接着剤塗布装置 7 2 の塗布ノズル 7 2 a , 7 2 a により絶縁性接着剤の塗布を行い、次いで、硬化装置 8 4 により絶縁性接着剤を硬化させ、シリンダなどの回転駆動装置を使用したり若しくは搬送通路をねじることにより若しくは吸着ブロックなどで吸着して 9 0 度回転させ、又は、9 0 度回転するように倒したのち規制させ、最後に、図 1 1 (B) に示すように、製造された電子部品集合体 5 を取り出して電子部品集合体収納部 8 3 に収納する。このように、テーブル 7 8 上の隙間 4 5 内への挿入動作、絶縁性接着剤の塗布動作、認識動作、電子部品集合体 5 の取り出し及び収納動作を同時的に行うようにして、生産性を向上させるようにしてもよい。なお、テーブル 7 8 上において、2 つの規制板 4 4 , 4 4 間の隙間 4 5 は、少なくとも 1 つの規制板 4 4 が移動することによりチップ部品 1 の幅に応じて調整可能とする。

【 0 0 7 4 】

また、上記第 1 実施形態の変形例として、キャリアとして補助シート 6 を使用して、積層されたチップ部品 1 , ... , 1 を上下方向に積層された状態で回路基板 2 3 に実装するようにしてもよい。すなわち、キャリア型電子部品集合体 8 は、図 1 2 (A) ~ (C) に示すように、回路配線 6 a を有するキャリアとしての補助シート 6 が、上記電子部品集合体 5 の各チップ部品 1 の電極 2 2 , 2 2 と上記回路配線 6 a の各一端とが電氣的にそれぞれ接続され、かつ上記補助シート 6 の下端部付近に上記回路各配線 6 a の他端が配置されて構成されている。上記回路各配線 6 a の他端が回路基板 2 3 の回路 2 1 の所定の電極に電氣的に接続されるように、回路基板 2 3 上にその厚み方向に上記複数のチップ部品 1 , ... , 1 が積層されるように実装する。なお、キャリア型電子部品集合体 8 を回路基板 2 3 に実装するときには、吸着ノズル 6 9 により、最上層のチップ部品 1 の両端の電極 2 2 , 2 2 間の中間部の平らな吸着面 8 a を吸着保持するようにすればよい。また、各回路配線 6 a は相互に独立していてもよいし、部分的に相互に接続されていてもよい。

【 0 0 7 5 】

キャリア型電子部品集合体 8 を構成する回路配線 6 a を有する補助シート 6 として用いられる材質には、特に制約はないが、ポリイミド系樹脂やエポキシ系樹脂等の電気絶縁性に優れたものが好適である。

【 0 0 7 6 】

隣接して独立して実装されるチップ部品間の距離を短縮して回路基板の実装面積を小さくする方法を考えた場合、回路基板の表面沿いの方向に限られる。これに対して、第 1 実施形態の変形例のキャリア型電子部品集合体 8 では、回路基板 2 3 上にその表面沿いの方向とは直交する方向に上記複数のチップ部品 1 , ... , 1 が積層されるように実装することができて、回路基板 2 3 上での実装面積を小さくすることができる。すなわち、回路基板 2 3 上にその厚み方向に上記複数のチップ部品 1 , ... , 1 が積層されるため、回路基板 2 3 上での実装面積は 1 個のチップ部品 1 の場合とさほど変わらなくなり、回路基板 2 3 上での実装面積をさらに小さくすることができる。

【 0 0 7 7 】

また、絶縁層は液状のものに限らず、以下に記載するようなシート状であってもよい。す

なわち、本発明の第2実施形態にかかる電子部品集合体3及び電子部品集合体3の製造方法を以下に説明する。

【0078】

電子部品集合体3は、図13(A)に示すように、複数のチップ部品1, 1をそれらの長手方向を並行に配置し、かつ、隣接するチップ部品1, 1の電極22, 22間に、シート状で、かつ、粘着性の絶縁層2, 2を配置しかつ電極22, 22間以外の部分には絶縁層2を配置しないようにして互いに絶縁層2, 2の有する粘着性でもってチップ部品1, 1を固着することにより、複数のチップ部品1, 1を長手方向と直交する方向に、かつ、横方向に積層するように構成している。積層されるチップ部品1の個数は少なくとも2個以上の任意の数である。

10

【0079】

絶縁層2は、電子部品集合体3を構成する各チップ部品1, 1の電極22, 22間に配置され、チップ部品電極22, 22同士が電氣的に短絡するのを防止するために設けられている。この絶縁層2は、常温で粘着性を有し、かつ、加熱により化学的に接着性が発現するシート状の熱硬化性樹脂、例えば、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、又は、フェノール系樹脂等であれば良いが、電気特性に優れたエポキシ系樹脂が好適である。

【0080】

上記少なくとも1つの電子部品1の側面であって上記絶縁層2が配置されていない側面が、積層状態の上記電子部品1を回路基板23に実装するときには積層状態の上記電子部品1を吸着保持する平らな吸着面3aとして機能するようにしている。また、吸着ノズル69の外径が1つの電子部品1の側面の幅より大きいときには、上記吸着面3aは、隣接した上記複数の電子部品1, 1にまたがったそれらの電子部品1, 1の側面であり、かつ、その隣接した上記複数の電子部品1, 1間から上記絶縁層2が突出していない側面とする。

20

【0081】

このようにして構成された電子部品集合体3は、図13(B)に示すように、各チップ部品1の全電極22, ..., 22が露出する面を下にして、被実装体の一例としての回路基板23の回路21の所定の電極(図示せず)上に実装されて、電子部品集合体3の各チップ部品1の電極22が回路基板23の回路21の電極に電氣的に接続されるようにしている。

30

【0082】

図14は、シート状絶縁層2, 2を用いて複数のチップ部品1, ..., 1を積層して電子部品集合体3を製造する方法を示すフローチャートである。

【0083】

まず、図14に示すように、ステップS31において、部品供給部70の部品供給カセット70aのキャリアテープの多数の凹部に個別に収納しているチップ部品1を吸着ノズル69で1個吸着保持して凹部から取り出したのち、吸着ヘッド71が部品供給カセット70aからチップ部品認識装置79に向けて移動する。なお、このとき、部品供給部70の部品供給カセット70aのキャリアテープの多数の凹部に個別に収納している複数個のチップ部品1を、複数個の吸着ノズル69で同時的に吸着保持して凹部から取り出したのち、吸着ヘッド71が部品供給カセット70aからチップ部品認識装置79に向けて移動して、順に、以下の動作を行うようにしてもよい。

40

【0084】

次いで、ステップS32において、吸着ノズル69で吸着保持されたチップ部品1をチップ部品認識装置79で認識して、チップ部品1の位置及び底面の電極22, 22の状態の良否を判断する。電極22, 22の状態が不良な場合には、吸着ノズル69で吸着保持されたチップ部品1をテーブル78に載置せずに廃棄して、再度、別のチップ部品1を吸着保持してチップ部品認識装置79で認識する。このとき、チップ部品1の厚みも認識するようにしてもよい。

【0085】

50

次いで、ステップ S 3 3 において、チップ部品認識装置 7 9 での認識結果に基づき、吸着ノズル 6 9 で吸着保持されたチップ部品 1 をテーブル 7 8 に載置する。このとき、テーブル側では吸引孔 7 8 a , ... , 7 8 a を通じて吸引が行われて、載置されたチップ部品 1 がテーブル 7 8 の表面に吸着保持される。このとき、接着剤などを付ける前に、チップ部品 1 を認識して位置ズレ量を検出するようにしてもよい。

【 0 0 8 6 】

次いで、ステップ S 3 4 において、シート状絶縁層吸着保持部材（図示せず）により吸着保持されたシート状絶縁層 2 をチップ部品 1 の上面に接触させて、加圧・加熱して、転写すなわち貼付ける。

【 0 0 8 7 】

次に、S 3 5 において、吸着ヘッド 7 1 に設けられた認識装置 7 3 により、テーブル 7 8 上で吸着保持されたチップ部品 1 を認識して、チップ部品 1 の位置と載置状態及びシート状絶縁層 2 の状態を認識する。このとき、チップ部品 1 の上面は別のチップ部品 1 が積層される積層面となる。

【 0 0 8 8 】

次に、S 3 6 において、次のチップ部品 1 を吸着保持して取り出す。すなわち、部品供給部 7 0 の部品供給カセット 7 0 a のキャリアテープの凹部のチップ部品 1 を吸着ノズル 6 9 で 1 個吸着保持して凹部から取り出したのち、吸着ヘッド 7 1 が部品供給カセット 7 0 a からチップ部品認識装置 7 9 に向けて移動する。

【 0 0 8 9 】

次に、S 3 7 において、吸着ノズル 6 9 で吸着保持されたチップ部品 1 をチップ部品認識装置 7 9 で認識して、チップ部品 1 の位置及び底面の電極 2 2 , 2 2 の状態の良否を判断する。電極 2 2 , 2 2 の状態が不良な場合には、吸着ノズル 6 9 で吸着保持されたチップ部品 1 をテーブル 7 8 に載置せずに廃棄して、再度、別のチップ部品 1 を吸着保持してチップ部品認識装置 7 9 で認識する。電極 2 2 , 2 2 の状態が良好な場合にはステップ S 3 8 に進む。このとき、チップ部品 1 の厚みも認識するようにしてもよい。

【 0 0 9 0 】

次に、S 3 8 において、図 5 と同様に、吸着ノズル 6 9 で吸着保持されたチップ部品 1 をテーブル 7 8 上のチップ部品 1 の上にシート状絶縁層 2 を介して実装する。このとき、テーブル側に載置されているチップ部品 1 は吸引孔 7 8 a , ... , 7 8 a を通じて吸引が続けられて行われてテーブル 7 8 の表面に吸着保持されたままとする。

【 0 0 9 1 】

次に、S 3 9 において、加熱・加圧して、シート状絶縁層 2 を介してチップ部品 1 , 1 を接合することにより、シート状絶縁層 2 が形成された、隣接したチップ部品 1 , 1 の電極 2 2 , 2 2 以外の部分の対向面間には、放熱用空間 2 9 を形成する。加熱・加圧は、吸着ヘッドに備えられた加熱・加圧装置を使用して加熱・加圧を行うようにしたり、接着剤硬化装置の横に別のステーションを備えて、当該ステーションに配置された加熱・加圧装置で加熱・加圧を行うようにしてもよい。また、加熱を行わずに、加圧だけ行うようにしてもよい。

【 0 0 9 2 】

次に、S 4 0 において、さらに積層すべきチップ部品 1 があるか否か判断する。すなわち、3 個以上のチップ部品 1 を積層するか否か判断する。チップ部品 1 を 3 個以上積層する場合にはステップ S 3 5 に戻り、図 8 (A) と同様に、ステップ S 3 5 からステップ S 4 0 を繰り返し行う。チップ部品 1 が 3 個未満すなわち 2 個の場合にはステップ S 4 1 に進む。

【 0 0 9 3 】

次に、S 4 1 において、図 6 と同様に、吸着ブロック 9 0 の吸着面 9 0 a で 2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 の側面を吸着する。吸着面 9 0 a には、真空吸引装置（図示せず）に連結された多数の吸着孔（図示せず）が設けられており、吸着孔により、2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 の側面を吸着する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 4 】

次に、S 4 2 において、吸着ブロック 9 0 がその回転駆動装置（図示せず）により、吸着面 9 0 a に 2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 の側面を吸着したまま、図 6 と同様に、9 0 度回転する。この結果、2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 の 2 つの側面すなわち電子部品集合体 3 の吸着面 3 a が上向きに位置するようになる。すなわち、2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 より構成する電子部品集合体 3 を 9 0 度回転することにより、電子部品集合体 3 の実装時に電子部品集合体 3 の吸着面 3 a を吸着ノズル 6 9 で吸着すれば、電子部品集合体 3 の全ての電極 2 2 , ... , 2 2 を回路基板 2 3 に対向させることができ、従来の実装方法のまま、狭隣接実装が可能になる。

【 0 0 9 5 】

次に、S 4 3 において、図 7 と同様に、電子部品集合体 3 の吸着面 3 a を吸着ノズル 6 9 により吸着して保持する。

【 0 0 9 6 】

次に、S 4 4 において、Y 方向移動装置 8 1 の部品供給部側に配置されたチップ部品認識装置 7 9 により、電子部品集合体 3 の底面すなわち 2 個の積層されたチップ部品 1 , 1 の 2 つの電極 2 2 , 2 2 の状態を認識する。電極 2 2 , 2 2 の状態が不良な場合には、次のステップに進まず、すなわち、吸着ノズル 6 9 で吸着保持された電子部品集合体 3 を電子部品集合体収納部 8 3 に収納せずに廃棄する。電極 2 2 , 2 2 の状態が良好な場合にはステップ S 4 5 に進む。このとき、絶縁性を確認するため、例えば、隣接するチップ部品 1 , 1 の各 2 つの電極 2 2 , 2 2 にプローブを接触させて導通が無いか否かを検査するようにしてもよい。

【 0 0 9 7 】

次に、S 4 5 において、吸着ノズル 6 9 で吸着保持された電子部品集合体 3 を、電子部品集合体収納部 8 3 の部品収納カセット 8 3 a の凹部に収納したのち、カバーテープにより覆う。

【 0 0 9 8 】

このようにして、複数のチップ部品 1 , 1 から電子部品集合体 3 を製造して電子部品集合体収納部 8 3 に収納する。

【 0 0 9 9 】

なお、4 個等のチップ部品 1 , ... , 1 より電子部品集合体 3 を構成する場合には、図 8 (B) と同様に、積層された 2 個チップ部品 1 , 1 の上に、積層された 2 個チップ部品 1 , 1 を積層した方が、1 個ずつ合計 4 個のチップ部品 1 , ... , 1 を積層する場合と比較して、チップ部品 1 , ... , 1 の安定性が良くなり、積層したときのチップ部品 1 のガタツキを抑えることができる。

【 0 1 0 0 】

また、チップ部品 1 は、例えば、長さ 1 . 0 mm × 縦 0 . 5 mm × 横 0 . 2 mm のように微小であるため、各動作の前には上記したようにチップ部品 1 の位置を確認しておいた方が各動作を円滑に、かつ、確実に行うことができて好適である。

【 0 1 0 1 】

上記第 2 実施形態によれば、複数のチップ部品 1 , ... , 1 をそれぞれ個別に回路基板 2 3 に実装するのではなく、複数のチップ部品 1 , ... , 1 を互いに長手方向と直交する方向に、かつ、横方向に積層し、かつ、隣接したチップ部品 1 , 1 の電極 2 2 , 2 2 間にはシート状絶縁層 2 , 2 を配置して隣接したチップ部品 1 , 1 を互いに固着して電子部品集合体 3 を構成しているため、複数のチップ部品 1 , ... , 1 間の位置ズレを防止することができ、かつ、実装面積を小さくすることができる。また、隣接したチップ部品 1 , 1 の電極 2 2 , 2 2 間にはシート状絶縁層 2 , 2 を配置し、隣接したチップ部品 1 , 1 の電極 2 2 , 2 2 以外の部分にはシート状絶縁層 2 がなく、放熱用空間 2 9 が確保できるため、チップ部品 1 , 1 の発熱時に放熱作用を行わせることができる。

【 0 1 0 2 】

また、電子部品集合体 3 を収納するとき、上下方向に 2 個の積層されたチップ部品 1 , 1

10

20

30

40

50

より構成する電子部品集合体 3 を 90 度回転させて横方向に積層された状態として電子部品集合体 3 の実装時に電子部品集合体 3 の吸着面 3 a を上面に向くようにしたので、その状態で部品収納部 8 3 に収納するようにしたので、電子部品集合体 3 の実装時に電子部品集合体 3 の吸着面 3 a を吸着ノズル 6 9 で吸着すれば、電子部品集合体 3 の全ての電極 2 2 , ... , 2 2 を回路基板 2 3 に対向させることができ、従来の実装方法のまま、狭隣接実装が可能になる。

【 0 1 0 3 】

また、複数個のチップ部品 1 , ... , 1 で構成される電子部品集合体 3 を実装するため、複数個のチップ部品 1 , ... , 1 をそれぞれ実装する場合と比較して、実装工程に要する時間が短縮できる。

10

【 0 1 0 4 】

また、電子部品集合体 3 を回路基板 2 3 などに実装するとき電子部品集合体 3 を 90 度回転させようとする実装ヘッドの構造が複雑化する。このため、他の電子部品と同様に実装できるように、上記第2実施形態では電子部品集合体 3 を予め 90 度回転して収納しておき、電子部品集合体吸着時には他の電子部品と同様に吸着できるようにした方が良い。なお、回路基板 2 3 の回路 2 1 のランド 2 1 a はチップ部品 1 が狭隣接になっている為、ショート等を起こさない為に、図 1 7 に示すようにチップ部品 1 の電極 2 2 の幅 W よりランド 2 1 a の幅 V を小さく（狭く）する必要がある。

【 0 1 0 5 】

また、チップ部品 1 を吸着する吸着ノズル 6 9 は、外径が小さくなるほど製作が困難であり、かつ、ゴミ等の影響を受けやすくなるので小さくするのは現実的に困難であるため、図 1 8 (B) の従来の実装状態のように1個のチップ部品 1 の幅より吸着ノズル 6 9 の外径が大きいためはみ出してしまう部分がある。このような状態でチップ部品 1 を吸着ノズル 6 9 で吸着したのち回路基板などに実装すると、吸着ノズル 6 9 のはみ出した部分が、既に回路基板に実装されている他の部品 1 に当たらないようにする必要があり、チップ部品 1 を狭隣接ピッチで実装するのに一番問題となる点である。

20

【 0 1 0 6 】

これに対して、上記第2実施形態では、図 1 8 (A) に示すように、チップ部品 1 , ... , 1 が積層されて構成された電子部品集合体 3 の実装は、電子部品集合体 3 においてチップ部品 1 , ... , 1 自体が既に狭隣接ピッチに配置され、かつ、固着されてる上に、吸着ノズル 6 9 により吸着可能な吸着面 3 a を1個のチップ部品 1 の幅より大きく、具体的には、複数個のチップ部品 1 , 1 の幅まで大きくすることができるので、実装動作が安定して行える。また、吸着ノズル 6 9 と既に実装された他の部品との接触が無くなる為、チップ部品 1 , 1 同士の狭隣接ピッチでの実装が可能になる。

30

【 0 1 0 7 】

上記第2実施形態において、シート状絶縁層 2 , 2 でチップ部品 1 , 1 を接合する具体例としては、図 1 5 のように、加熱することにより粘着性を発揮する絶縁性粘着フィルム 3 3 を使用して、チップ部品 1 に絶縁層 2 が必要な箇所に必要な分だけ貼り付けることができる。すなわち、送りリール 3 0 から巻き戻した絶縁性粘着フィルム 3 3 を介して、加熱加圧ツール 3 2 を下向きに加熱しながらチップ部品 1 に押し付ける。これにより、加熱加圧ツール 3 2 の2つの加圧部 3 2 a , 3 2 a で絶縁性粘着フィルム 3 3 の一部をチップ部品 1 の電極 2 2 , 2 2 に熱圧着して切断（溶断）して貼り付けるとともに、切断（溶断）した部分は、所定ピッチだけ送られて巻取リール 3 1 で巻取ることにより、次のチップ部品 1 の貼り付けが行えるようにして、連続的に絶縁層 2 , 2 を形成できるようにしてもよい。

40

【 0 1 0 8 】

又、別の具体例として、図 1 6 のように、ベースフィルム 3 4 の下面に粘着層 3 5 を配置し、ベースフィルム 3 4 及び粘着層 3 5 を介して、加圧シール 3 6 によりチップ部品 1 に向けて加圧することにより、粘着層 3 5 の一部をチップ部品 1 の電極 2 2 , 2 2 に熱圧着して転写するとともに、転写した部分は、所定ピッチだけ送られて巻取リール 3 1 で巻取

50

ることにより、次のチップ部品 1 の転写が行えるようにして、連続的に絶縁層 2 , 2 を形成できるようにしてもよい。

【 0 1 0 9 】

また、上記第2実施形態の変形例として、キャリアとして補助シート 6 を使用して、積層されたチップ部品 1 , ... , 1 を上下方向に積層された状態で回路基板 2 3 に実装するようにしてもよい。すなわち、キャリア型電子部品集合体 7 は、図 1 9 (A) ~ (C) に示すように、回路配線 6 a を有するキャリアとしての補助シート 6 が、上記電子部品集合体 3 の各チップ部品 1 の電極 2 2 , 2 2 と上記回路配線 6 a の各一端とが電氣的にそれぞれ接続され、かつ上記補助シート 6 の下端部付近に上記回路各配線 6 a の他端が配置されて構成されている。上記回路各配線 6 a の他端が回路基板 2 3 の回路 2 1 の所定の電極に電氣的に接続されるように、回路基板 2 3 上にその厚み方向に上記複数のチップ部品 1 , ... , 1 が積層されるように実装する。なお、キャリア型電子部品集合体 7 を回路基板 2 3 に実装するときには、吸着ノズル 6 9 により、最上層のチップ部品 1 の両端の電極 2 2 , 2 2 間の中間部の平らな吸着面 7 a を吸着保持するようにすればよい。また、各回路配線 6 a は相互に独立していてもよいし、部分的に相互に接続されていてもよい。

10

【 0 1 1 0 】

キャリア型電子部品集合体 7 を構成する回路配線 6 a を有する補助シート 6 として用いられる材質には、特に制約はないが、ポリイミド系樹脂やエポキシ系樹脂等の電気絶縁性に優れたものが好適である。

【 0 1 1 1 】

20

従来、隣接して独立して実装されるチップ部品間の距離を短縮して回路基板の実装面積を小さくする方法としては、回路基板の表面沿いの方向に限られていた。これに対して、第 2 実施形態の変形例の電子部品集合体 7 では、回路基板 2 3 上にその表面沿いの方向とは直交する方向に上記複数のチップ部品 1 , ... , 1 が積層されるように実装することができて、回路基板 2 3 上での実装面積を小さくすることができる。すなわち、回路基板 2 3 上にその厚み方向に上記複数のチップ部品 1 , ... , 1 が積層されるため、回路基板 2 3 上での実装面積は 1 個のチップ部品 1 の場合とさほど変わらなくなり、回路基板 2 3 上での実装面積をさらに小さくすることができる。

【 0 1 1 2 】

また、上記第2実施形態の別の変形例として、電極 2 2 , 2 2 に対応する 2 枚のシート状絶縁層 2 , 2 によりチップ部品 1 , 1 を接合固着するのではなく、一枚のシート状絶縁層 2 4 によりチップ部品 1 , 1 を接合固着して電子部品集合体 2 6 を構成し、かつ、キャリアとして補助シート 6 を使用して、電子部品集合体 2 6 を構成する積層されたチップ部品 1 , ... , 1 を上下方向に積層された状態で回路基板 2 3 に実装するようにしてもよい。すなわち、キャリア型電子部品集合体 2 7 は、図 2 0 (A) ~ (C) に示すように、回路配線 6 a を有するキャリアとしての補助シート 6 が、電子部品集合体 2 6 の各チップ部品 1 の電極 2 2 , 2 2 と上記回路配線 6 a の各一端とが電氣的にそれぞれ接続され、かつ、上記補助シート 6 の下端部付近に上記回路各配線 6 a の他端が配置されて構成されている。上記回路各配線 6 a の他端が回路基板 2 3 の回路 2 1 の所定の電極に電氣的に接続されるように、回路基板 2 3 上にその厚み方向に上記複数のチップ部品 1 , ... , 1 が積層されるように実装する。なお、キャリア型電子部品集合体 2 6 を回路基板 2 3 に実装するときには、吸着ノズル 6 9 により、最上層のチップ部品 1 の両端の電極 2 2 , 2 2 間の中間部の平らな吸着面 2 7 a を吸着保持するようにすればよい。

30

40

【 0 1 1 3 】

キャリア型電子部品集合体 2 7 を構成する回路配線 6 a を有する補助シート 6 として用いられる材質には、特に制約はないが、ポリイミド系樹脂やエポキシ系樹脂等の電気絶縁性に優れたものが好適である。

【 0 1 1 4 】

従来、隣接して独立して実装されるチップ部品間の距離を短縮して回路基板の実装面積を小さくする方法としては、回路基板の表面沿いの方向に限られていた。これに対して、第

50

2 実施形態の上記別の変形例の電子部品集合体 27 では、回路基板 23 上にその表面沿いの方向とは直交する方向に上記複数のチップ部品 1, ..., 1 が積層されるように実装することができて、回路基板 23 上での実装面積を小さくすることができる。すなわち、回路基板 23 上にその厚み方向に上記複数のチップ部品 1, ..., 1 が積層されるため、回路基板 23 上での実装面積は 1 個のチップ部品 1 の場合とさほど変わらなくなり、回路基板 23 上での実装面積をさらに小さくすることができる。

【0115】

なお、上記各実施形態において、電子部品集合体を構成するチップ部品は抵抗、コンデンサ等の品種、及びその容量、さらに、外形寸法は異なるものでもよく（図示せず）、またチップ部品数も 2 個以上であれば特に上限は不要である。

10

【0116】

また、図 1 (B) の電子部品集合体 5 を単独で使用するものに限らず、図 1 の本発明の第 1 実施形態の別の変形例として、図 22 に示すように、粘着性を有する絶縁シート 100 を介して 2 個の電子部品集合体 5, 5 を連結して 1 つの電子部品集合体として、2 個の電子部品集合体 5, 5 の吸着面の両方又はいずれか一方の吸着面を吸着ノズルで吸着保持して実装するようにしてもよい。

【0117】

また、図 12 (C) の電子部品集合体 8 を単独で使用するものに限らず、図 12 の本発明の第 1 実施形態のさらに別の変形例として、図 23 に示すように、粘着性を有する絶縁シート 101 を介して 2 個の電子部品集合体 8, 8 を連結して 1 つの電子部品集合体として、2 個の電子部品集合体 8, 8 の吸着面の両方又はいずれか一方の吸着面を吸着ノズルで吸着保持して実装するようにしてもよい。また、図 23 の電子部品集合体を絶縁シート 101 を介してさらに別の図 23 の電子部品集合体と連結して、図 24 に示すように、1 つの電子部品集合体として、4 個の電子部品集合体 8, ..., 8 の吸着面の全て又は任意の吸着面を吸着ノズルで吸着保持して実装するようにしてもよい。

20

【0118】

また、複数のチップ部品 1, 1 を互いに対向する積層面に接着剤を介在させて固定するものに限らず、積層された複数のチップ部品 1, ..., 1 の一つの側面に接着剤を塗布して互いに固定するようにしてもよい。

【0119】

また、図 25 から図 28 に示すように、上記電子部品集合体の製造を行う電子部品集合体製造装置 210 を多機能型及び高速機型の部品実装装置内にそれぞれ組み込むようにしてもよい。

30

【0120】

すなわち、図 25 に示す電子部品集合体製造装置 210 では、モータなどの回転駆動装置 204 により所定角度毎に間欠的に回転可能な回転テーブル 203 を備え、回転テーブル 203 上には、複数のチップ部品 1, ..., 1 を収納可能な矩形枠型のチップ部品位置規制部材 202, ..., 202 が固定されている。この例では、回転テーブル 203 の間欠回転に従い、各チップ部品位置規制部材 202 は、チップ部品積層位置 I、チップ部品位置規制位置 II、絶縁シート貼り付け位置 III、チップ部品固定位置 IV、接着剤硬化位置 V、チップ部品取出し位置 VI に順に位置するようにしている。

40

【0121】

まず、部品積層位置 I では、複数のチップ部品 1, ..., 1 を矩形枠型のチップ部品位置規制部材 202 内に吸着ノズル 208 を使用して積層する。矩形枠型のチップ部品位置規制部材 202 は、その内側のチップ部品収納空間が 1 個のチップ部品 1 の外形より若干大きく形成されており、後述する部品規制位置 II で位置規制が可能となるようにしている。この部品積層位置 I では、最下位のチップ部品 1 に対しては、図 13 に示すように、その上面である積層面の両端部に絶縁シートなどの絶縁層 2 が配置された状態で、吸着ノズル 208 で吸着保持されてチップ部品位置規制部材 202 内に収納される。次いで、同様に、下から 2 番目のチップ部品 1 に対しても、その上面である積層面の両端部に絶縁シート

50

などの絶縁層 2 が配置された状態で、吸着ノズル 208 で吸着保持されてチップ部品位置規制部材 202 内に収納されて、最下位のチップ部品 1 上に積層される。所定数のチップ部品 1, ..., 1 が積層されると、回転テーブル 203 の間欠回転に従い、次のチップ部品位置規制位置 II に移動する。

【0122】

チップ部品位置規制位置 II では、チップ部品 1 の幅方向と長手方向の両方に位置規制を行う。すなわち、図 28 に示すように、矩形枠型のチップ部品位置規制部材 202 は、その回転テーブル外周側の壁 202e には上下方向に延びた開口 202h を有している。この開口 202h を貫通し、かつ、チップ部品収納空間内のチップ部品 1 の回転テーブル外周側の側面に当接する押圧板 202d が配置されて、エアシリンダ 202c により押圧駆動されて、複数のチップ部品 1, ..., 1 が、一斉に、チップ部品位置規制部材 202 の回転テーブル内周側の規制壁 202g に当接して位置規制されるようにしている。また、チップ部品収納空間内のチップ部品 1 の回転テーブル周方向の例えば反時計方向側の側面に当接する押圧板 202b が配置されて、エアシリンダ 202a により押圧駆動されて、複数のチップ部品 1, ..., 1 が、一斉に、チップ部品位置規制部材 202 の回転テーブル周方向の時計方向側の規制壁 202f に当接して位置規制されるようにしている。このようにして、複数のチップ部品 1, ..., 1 がその幅方向と長手方向の両方に位置規制が行われて揃えられ、回転テーブル 203 の間欠回転に従い、次の絶縁シート貼り付け位置 III に移動する。

【0123】

絶縁シート貼り付け位置 III では、最上位置のチップ部品 1 の両方の電極 22, 22 の上面に、テープ 200 に巻き取られている絶縁シート 2, 2 を個別的に吸着ノズル 201 により取り出して、貼り付けて絶縁を行う。このようにして、最上位置のチップ部品 1 の電極 22, 22 の絶縁が行われると、回転テーブル 203 の間欠回転に従い、次のチップ部品固定位置 IV に移動する。

【0124】

チップ部品固定位置 IV では、チップ部品位置規制部材 202 の開口 202h 内に、上下方向沿いに積層された複数のチップ部品 1, ..., 1 の回転テーブル外周側の側面に、接着剤 110 を接着剤塗布装置 205 の塗布ノズル 205a から塗布すると、回転テーブル 203 の間欠回転に従い、次の接着剤硬化位置 V に移動する。

【0125】

接着剤硬化位置 V では、塗布された接着剤 110 を硬化装置 206 で加熱のたは紫外線照射して硬化させて、積層された複数のチップ部品 1, ..., 1 を互いに固着させて、電子部品集合体 5 を形成する。電子部品集合体 5 を形成すると、回転テーブル 203 の間欠回転に従い、次のチップ部品取出し位置 VI に移動する。

【0126】

チップ部品取出し位置 VI では、チップ部品位置規制部材 202 内に収納された電子部品集合体 5 の最上面の吸着面を吸着ノズル 207 により吸着して、チップ部品位置規制部材 202 内から取り出し、90度回転させたのち、電子部品集合体 5 を回路基板 22 に実装する。チップ部品位置規制部材 202 内から電子部品集合体 5 が取り出されると、回転テーブル 203 の間欠回転に従い、空のチップ部品位置規制部材 202 がチップ部品積層位置 I に移動して、上記したように、複数のチップ部品 1, ..., 1 の積層を開始する。

【0127】

このようにして、回転テーブル 203 の回転に従い、複数のチップ部品 1, ..., 1 がチップ部品位置規制部材 202 内に積層されて電子部品集合体 5 が製造されて基板 22 に実装されていく。

【0128】

なお、チップ部品積層位置 I において、絶縁シートの代わりに絶縁性接着剤を各電極の上面又は下面（ただし、最下位のチップ部品の下面が実装面の場合にはその下面を除く。）にのみ配置するようにして、接着剤が硬化しないうちにチップ部品位置規制位置 II でチ

10

20

30

40

50

チップ部品の位置規制を行うようにすれば、チップ部品固定位置ⅠⅤが不要となる。

【 0 1 2 9 】

また、部品積層位置Ⅰにおいて、1個のチップ部品1を矩形枠型のチップ部品位置規制部材202内に吸着ノズル208を使用して積層する毎に、積載されたチップ部品1の少なくとも電極上に、吸着ノズル201を使用して絶縁シート2, 2を貼り付けるようにしてもよい。このようにすれば、絶縁シート貼り付け位置ⅠⅠⅠで行う絶縁シート貼り付け動作を不要にすることができて、絶縁シート貼り付け位置ⅠⅠⅠを省略することができる。又は、絶縁シート貼り付け位置ⅠⅠⅠでは最上部のチップ部品1の少なくとも電極上に、吸着ノズル201を使用して絶縁シート2, 2を貼り付けるようにしてもよい。

【 0 1 3 0 】

また、部品積層位置Ⅰにおいて、1個のチップ部品1を矩形枠型のチップ部品位置規制部材202内に吸着ノズル208を使用して積層し、押圧板202dと押圧板202bのそれぞれのアシリンダの駆動によりチップ部品1がその幅方向と長手方向の両方に位置規制が行われて揃えたのち、積載され揃えられたチップ部品1の少なくとも電極上に、吸着ノズル201を使用して絶縁シート2, 2を貼り付けるようにしてもよい。このようにすれば、チップ部品位置規制位置ⅠⅠで行うチップ部品位置規制動作、及び、絶縁シート貼り付け位置ⅠⅠⅠで行う絶縁シート貼り付け動作がそれぞれ不要になり、チップ部品位置規制位置ⅠⅠ及び絶縁シート貼り付け位置ⅠⅠⅠを省略することができる。又は、2つの位置ⅠⅠ及びⅠⅠⅠでの両方の動作を不要にするのではなく、チップ部品位置規制位置ⅠⅠでのみ、全体のチップ部品位置規制動作を行い、絶縁シート貼り付け位置ⅠⅠⅠを省略するか、又は、絶縁シート貼り付け位置ⅠⅠⅠでは最上部のチップ部品1の少なくとも電極上に、吸着ノズル201を使用して絶縁シート2, 2を貼り付けを行い、チップ部品位置規制位置ⅠⅠを省略するようにしてもよい。

【 0 1 3 1 】

また、この装置では、上記した工程に限られるものではなく、上記各位置での装置を適宜変更して、先の実施形態において説明した図3などの電子部品集合体製造方法を行うようにしてもよい。

【 0 1 3 2 】

図26には、上記電子部品集合体製造装置210が組み込まれた多機能型の部品実装装置を示す。

【 0 1 3 3 】

図26において、210は上記電子部品集合体製造装置、220は多数のチップ部品が収納されて1個ずつ取り出し位置に供給可能な部品供給カセットなどから構成されるチップ部品供給装置、221はXYテーブルなどから構成される回路基板位置決め装置、222は回路基板23に実装すべき多数の部品が収納されて1個ずつ取り出し位置に供給可能な部品供給カセットなどから構成される部品供給装置、223は複数例えば5本の吸着ノズルを有する実装ヘッド、224は実装ヘッド223をXY方向に移動させるXYロボット、225は基板搬送装置である。よって、基板搬送装置225により搬送された基板23が回路基板位置決め装置221により位置決めされる。実装ヘッド223はXYロボット224により駆動されて、部品供給装置222に移動し、部品供給装置222から供給される複数の部品を複数の吸着ノズルで吸着保持したのち、位置や姿勢認識動作後に、回路基板位置決め装置221により位置決めされた回路基板23に実装する。また、実装ヘッド223はXYロボット224により駆動されて、電子部品集合体製造装置210に移動し、電子部品集合体製造装置210から供給される電子部品集合体を吸着ノズルで吸着保持したのち、回路基板位置決め装置221により位置決めされた回路基板23に実装する。このとき、必要に応じて、電子部品集合体を90度回転させたのち、位置決めして回路基板23に実装するようにしてもよい。このような実装動作の間、電子部品集合体製造装置210では電子部品集合体が連続的に製造され続ける。

【 0 1 3 4 】

このような構成によれば、電子部品集合体の製造と基板への部品実装とを並行して同時的

10

20

30

40

50

に行うことができる。

【 0 1 3 5 】

また、図 2 7 には、上記電子部品集合体製造装置 2 1 0 が組み込まれた高速機型の部品実装装置を示す。

【 0 1 3 6 】

図 2 7 において、2 1 0 は上記電子部品集合体製造装置、2 2 0 は多数のチップ部品が収納されて 1 個ずつ取り出し位置に供給可能な部品供給カセットなどから構成されるチップ部品供給装置、2 3 1 は X Y テーブルなどから構成される回路基板位置決め装置、2 2 2 は回路基板 2 3 に実装すべき多数の部品が収納されて 1 個ずつ取り出し位置に供給可能な部品供給カセットなどから構成される部品供給装置、2 3 3 は多数の吸着ノズルを間欠的に回転駆動するロータリーヘッド、2 3 4 は多数の吸着ノズルを間欠的に回転駆動するチップ部品供給用ロータリーヘッド、2 3 5 は基板搬送装置である。よって、基板搬送装置 2 3 5 により搬送された基板 2 3 が回路基板位置決め装置 2 3 1 により位置決めされる。ロータリーヘッド 2 3 3 により多数の吸着ノズルが間欠的に回転駆動される一方、ロータリーヘッド 2 3 3 の部品吸着位置には部品供給装置駆動装置 2 3 0 により所望の部品供給装置 2 2 2 が一軸方向に高速で進退して位置決めさせ、位置決めされた部品供給装置 2 2 2 から部品が供給されて当該部品をロータリーヘッド 2 3 3 の吸着ノズルで吸着保持したのち、ロータリーヘッド 2 3 3 により間欠的に回転されて、位置や姿勢認識動作後に、回路基板位置決め装置 2 2 1 により位置決めされた回路基板 2 3 に次々に実装する。また、ロータリーヘッド 2 3 3 が電子部品集合体供給位置に位置したとき、電子部品集合体製造装置 2 1 0 から供給される電子部品集合体をロータリーヘッド 2 3 3 の吸着ノズルで吸着保持したのち、位置や姿勢認識動作後に、回路基板位置決め装置 2 3 1 により位置決めされた回路基板 2 3 に実装する。このとき、必要に応じて、電子部品集合体を 9 0 度回転させたのち、位置決めして回路基板 2 3 に実装するようにしてもよい。このような実装動作の間、電子部品集合体製造装置 2 1 0 では、チップ部品供給装置 2 2 0 , ... , 2 2 0 から供給されるチップ部品 1 , ... , 1 をチップ部品供給用ロータリーヘッド 2 3 4 の間欠回転駆動により電子部品集合体製造装置 2 1 0 に連続的に供給して電子部品集合体が連続的に製造され続ける。

【 0 1 3 7 】

このような構成によれば、電子部品集合体の製造と基板への部品実装とを並行して同時的に行うことができる。

【 0 1 3 8 】

なお、上記各部品実装装置の電子部品集合体製造装置 2 1 0 において、電子部品集合体を実装ヘッド 2 2 3 又はロータリーヘッド 2 3 3 の吸着ノズルに供給するとき、電子部品集合体製造装置 2 1 0 から直接供給するものに限らず、電子部品集合体製造装置 2 1 0 で製造された電子部品集合体を予め製造しておき、一時的にトレーやベルトコンベヤなどの保持部材に保持するようにし、保持部材から供給される電子部品集合体を上記吸着ノズルにより吸着保持して実装するようにしてもよい。

【 0 1 3 9 】

また、液状絶縁層を使用した電子部品集合体とシート状絶縁層を使用した電子部品集合体の組み合わせも可能である。例えば、1 個のチップ部品同士の固着はシート状絶縁層で行い、そのように積層された電子部品集合体同士の固着は液状絶縁層で行うことができる。

【 0 1 4 0 】

また、上記各実施形態では、接着層として、絶縁機能と接着機能の両方の機能を有する絶縁層を使用する場合について説明したが、これに限るものではなく、上記接着層は、上記積層された電子部品の上記積層面の互いに対向する電極に配置されて上記積層された電子部品の上記積層面の互いに対向する電極間を絶縁する絶縁層と、上記積層された電子部品同士を固着させる接着剤とを備えるように構成してもよい。すなわち、図 2 9 に示すように、上記接着層を構成する上記絶縁層の一例として機能する一枚の粘着性絶縁シート 1 0 3 を隣接するチップ部品 1 , 1 の電極 2 2 , 2 2 間に配置して絶縁層を構成したのち、図

31に示すように、上記接着層を構成する上記接着剤の一例として機能する絶縁性の無い接着剤105でチップ部品1, 1を互いに固着するようにしてもよい。このとき、好ましくは、一枚の粘着性絶縁シート103及び接着剤105に、チップ部品1, 1の電極22, 22以外の部分を露出させるための空間を形成するのが好ましい。

【0141】

また、この場合、隣接するチップ部品1, 1の電極22, 22の両方に一枚の粘着性絶縁シート103をそれぞれ配置するものに限らず、図32に示すように、いずれか一方の電極22に対してのみ一枚の粘着性絶縁シート103を配置するようにしてもよい。また、一枚の粘着性絶縁シート103で両端部の電極22, 22を絶縁させるものに限らず、図30に示すように、2枚の粘着性絶縁シート103で両端部の電極22, 22をそれぞれ絶縁させるようにしてもよい。

10

【0142】

上記接着剤又は接着層の特性として高強度が必要な場合には、 80 kgf/cm^2 以上とし、電気絶縁が必要な場合には、 1×10^{10} 以上とし、低吸水性が必要な場合には、 50 wt\% 以上とする。

【0143】

また、接着剤又は接着層の材質としては、モノマーとして、エポキシ系、ビスフェノールA、ビスフェノールF、アミノフェノール型、フェトルノボラック型があり、硬化剤としては、イミダゾール系、アミン系、アミンアダクト系、ヒトラジン系、イソシアネート系があり、フィラーとしては、シリカ、アルミナ、タルク、フッ化ホウソ、マイカがあり、これらのモノマー、硬化剤、及び、フィラーの中では、任意のものを選択して適宜組合わせることができる。また、他の接着剤又は接着層として、モノマーとして脂環式、硬化剤として酸無水物系、及び、フィラーとしてウイスキー又は窒化アルミを組み合わせ使用することができる。接着剤又は接着層の1つの実施例としては、ビスフェノールA型エポキシが100重量部、2-ミチルイミダゾールアジンが7重量部、シリカ(SiO_2)が20重量部とする。

20

【0144】

また、各チップ部品1において、絶縁すべき電極の面は、少なくとも積層される積層面に位置する電極の面であり、さらに好ましくは、実装時に露出して他の部品との電氣的接触を防止する必要がある電極面も絶縁するようにしたほうが電氣的安定性の観点から好ましい。

30

【0145】

【実施例】

以下に、本発明の上記第1及び第2実施形態にかかる電子部品集合体及びその実装方法の具体的な実施例を挙げる。

<実施例1～実施例4>

チップ部品間の絶縁材料として、以下の樹脂を用いた。

【0146】

シート状絶縁層としては、エポキシ系樹脂(膜厚=50 μm 、日東電工社製)を使用した。

40

【0147】

ペースト(液状絶縁層)としては、エポキシ系樹脂(油化シェルエポキシ社製)を使用した。

【0148】

そして、上記絶縁材料と10個のチップ部品(寸法:1.0mm×0.5mm×0.25mm)とを用いて、電子部品集合体をそれぞれ作製し、回路基板上に実装したサンプルを作製した(実施例1～実施例4)。

【0149】

実施例1は図13の電子部品集合体3に対応し、実施例2は図1の電子部品集合体5に対応し、実施例3は図19(C)の電子部品集合体7に対応し、実施例4は図12(C)の

50

電子部品集合体 8 に対応する。

< 比較例 1 >

比較例 1 として、図 2 1 に示すように、回路基板上の隣接するチップ部品 1 0 (寸法: 1 . 0 mm × 0 . 5 mm × 0 . 2 mm) 間の距離を 0 . 3 mm として 1 0 個実装したサンプルを作製した。なお、図 2 1 において、参照符号 1 1 は回路基板上の基板電極、1 2 は回路基板上での 1 0 個のチップ部品 1 0 , ... , 1 0 の実装面積である。

【 0 1 5 0 】

上記のようにして得られた実装サンプルについて各種特性を測定した。その測定方法は以下の通りである。

【 0 1 5 1 】

1) 実装面積: 作製した実装サンプルの基板電極を含む回路基板の実装面積 (例えば図 2 1 では基板電極 1 1 を含む回路基板の実装面積 1 2) を測定した。

【 0 1 5 2 】

2) 部品ズレ率: 自動電子部品実装装置 (図示せず) にて、部品実装後にチップ部品が基板電極から 0 . 1 mm 以上離れている部品数 (n) を測定し、 $(n / 10) \times 100 (\%)$ を部品ズレ率とした。

【 0 1 5 3 】

3) 部品実装時間: 実装速 = 0 . 1 秒 / 1 個の自動電子部品実装機 (図示せず) にてチップ部品を回路基板上に実装した際に要した時間を測定した。

【 0 1 5 4 】

各サンプルの特性測定結果を表 1 に示す。

【 0 1 5 5 】

【表 1】

	実装面積 (mm ²)	部品ズレ率 (%)	部品実装時間 (秒)
実施例 1	2 . 6 9 5	0	0 . 1
実施例 2	2 . 3 9 8	0	0 . 1
実施例 3	0 . 8	0	0 . 1
実施例 4	0 . 8	0	0 . 1
比較例 1	6 . 2	3 0	1 0

【 0 1 5 6 】

表 1 より、本発明の実施形態の実施例による電子部品集合体及びその実装方法は、チップ部品の実装面積が小さく、実装されたチップ部品がズレることなく、またチップ部品の実装時間が短いという結果が得られた。

【 0 1 5 7 】

【発明の効果】

本発明の電子部品集合体及びその実装方法によれば、電子部品の位置ズレ不良を引き起こすことなく、回路基板などの被実装体への電子部品の実装面積を小さくし、実装時間を大幅に短縮することができる。

【 0 1 5 8 】

すなわち、本発明の電子部品集合体及びその実装方法によれば、複数の電子部品をそれぞれ個別に回路基板などの被実装体の実装するのではなく、複数の電子部品を互いに長手方向と直交する方向に、かつ、横方向に積層し、かつ、隣接電子部品の電極間には絶縁層を

配置して隣接電子部品を互いに固着して電子部品集合体を構成しているため、複数の電子部品間の位置ズレを防止することができ、かつ、実装面積を小さくすることができる。

【0159】

また、本発明の電子部品集合体によれば、隣接電子部品の電極間には絶縁層を配置し、隣接電子部品の電極以外の部分には絶縁層がなく、放熱用空間が確保できるため、電子部品の発熱時に放熱作用を行わせることができる。

【0160】

また、本発明の電子部品集合体及びその実装方法によれば、複数個の電子部品で構成される電子部品集合体を1つの部品として取り扱うことにより回路基板などに実装することができるため、複数個の電子部品をそれぞれ実装する場合と比較して、実装工程に要する時間が短縮できる。

10

【0161】

また、本発明の電子部品集合体及びその製造方法によれば、電子部品集合体を部品収納部材に収納するとき、上下方向に2個の積層された電子部品より構成する電子部品集合体を90度回転させて横方向に積層された状態として、電子部品集合体の実装時に電子部品集合体の吸着面を上面に向くようにしたのち、その状態で部品収納部材に収納するようにすれば、電子部品集合体の実装時に部品収納部材内の電子部品集合体の吸着面を吸着ノズルで吸着すれば、電子部品集合体の全ての電極を回路基板に対向させることができ、従来の実装方法のまま、狭隣接実装が可能になる。また、電子部品集合体を回路基板などに実装するときに電子部品集合体を90度回転させようとする実装ヘッドの構造が複雑化する

20

【0162】

また、電子部品を吸着ノズルで吸着するとき、吸着ノズルは外径が小さくなるほど製作が困難であり、かつ、ゴミ等の影響を受けやすくなるので小さくするのは現実的に困難であるため、従来の実装状態のように1個の電子部品の幅より吸着ノズルの外径が大きいためはみ出してしまう部分がある。このような状態で電子部品を吸着ノズルで吸着したのち回路基板などに実装すると、吸着ノズルのはみ出した部分が、既に回路基板に実装されている他の部品に当たらないようにする必要があり、電子部品を狭隣接ピッチで実装するのに一番問題となる点である。

30

【0163】

これに対して、本発明の電子部品集合体及びその実装方法では、電子部品が積層されて構成された電子部品集合体の実装は、電子部品集合体において電子部品自体が既に狭隣接ピッチに配置され、かつ、固着されてる上に、吸着ノズルにより吸着可能な吸着面を1個の電子部品の幅より大きく、具体的には、複数個の電子部品の幅まで大きくすることができるので、実装動作が安定して行える。また、吸着ノズルと既に実装された他の部品との接触が無くなる為、電子部品同士の狭隣接ピッチでの実装が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (A)、(B)はそれぞれ本発明の第1実施形態にかかる電子部品集合体及び電子部品集合体の実装方法において、電子部品集合体の製造方法を示す工程図及び電子部品集合体の実装方法により電子部品集合体を回路基板に実装した状態の斜視図である。

40

【図2】 上記第1実施形態の電子部品集合体の製造方法を実施することができるチップ部品積層装置の透視的な概略斜視図である。

【図3】 上記電子部品集合体の製造方法のフローチャートである。

【図4】 上記電子部品集合体の製造方法においてチップ部品に接着剤を塗布する状態の説明図である。

【図5】 上記電子部品集合体の製造方法においてチップ部品を積層する状態の説明図である。

【図6】 上記電子部品集合体の製造方法においてチップ部品を90度回転させる状態の

50

説明図である。

【図 7】 上記電子部品集合体の製造方法において電子部品集合体を吸着ノズルで吸着する状態の説明図である。

【図 8】 (A), (B) はそれぞれ上記電子部品集合体の製造方法において 3 個のチップ部品を積層する状態の説明図及び積層された 2 個チップ部品の上に、積層された 2 個チップ部品を積層する状態の説明図である。

【図 9】 上記電子部品集合体の製造方法においてマーク付き積層チップ部品の斜視図である。

【図 10】 上記電子部品集合体の製造方法において一对の規正部材の規制によりチップ部品の位置決めを行う状態を示す説明図である。

10

【図 11】 (A), (B) はそれぞれ上記電子部品集合体の製造方法において複数のチップ部品 1, ..., 1 の積層を同時的に、かつ、連続的に行う場合を示す説明図である。

【図 12】 (A), (B), (C) はそれぞれ本発明の第 1 実施形態の変形例にかかる電子部品集合体及び電子部品集合体の実装方法において、電子部品集合体の製造方法を示す工程図及び電子部品集合体の実装方法により電子部品集合体を回路基板に実装した状態の斜視図である。

【図 13】 (A), (B) はそれぞれ本発明の第 2 実施形態にかかる電子部品集合体及び電子部品集合体の実装方法において、電子部品集合体の製造方法を示す工程図及び電子部品集合体の実装方法により電子部品集合体を回路基板に実装した状態の斜視図である。

【図 14】 本発明の第 2 実施形態にかかる電子部品集合体及び電子部品集合体の実装方法のフローチャートである。

20

【図 15】 (A), (B) はそれぞれチップ部品にシート状絶縁層を溶着する状態の説明図及び溶着後の電子部品の説明図である。

【図 16】 (A), (B) はそれぞれチップ部品に粘着層を転写する状態の説明図及び転写後の電子部品の説明図である。

【図 17】 チップ部品の電極の幅とランドの幅との関係を示す説明図である。

【図 18】 (A), (B) はそれぞれ本発明の第 1 実施形態にかかる電子部品集合体を吸着ノズルで吸着して実装する状態の説明図及び従来の実装方法においてチップ部品を 1 個ずつ吸着ノズルで吸着して実装する状態の説明図である。

【図 19】 (A), (B), (C) はそれぞれ本発明の第 2 実施形態の変形例にかかる電子部品集合体及び電子部品集合体の実装方法において、電子部品集合体の製造方法を示す工程図及び電子部品集合体の実装方法により電子部品集合体を回路基板に実装した状態の斜視図である。

30

【図 20】 (A), (B), (C) はそれぞれ本発明の第 2 実施形態の別の変形例にかかる電子部品集合体及び電子部品集合体の実装方法において、電子部品集合体の製造方法を示す工程図及び電子部品集合体の実装方法により電子部品集合体を回路基板に実装した状態の斜視図である。

【図 21】 従来のチップ部品の回路基板への実装状態を示す平面図である。

【図 22】 図 1 の本発明の第 1 実施形態の別の変形例として、絶縁シートを介して 2 個の電子部品集合体を連結して 1 つの電子部品集合体として実装する状態を説明する斜視図である。

40

【図 23】 図 12 の本発明の第 1 実施形態のさらに別の変形例として、絶縁シートを介して 2 個の電子部品集合体を連結して 1 つの電子部品集合体として実装する状態を説明する斜視図である。

【図 24】 図 23 の電子部品集合体を絶縁シートを介してさらに別の図 23 の電子部品集合体と連結して、1 つの電子部品集合体として実装する状態を説明する斜視図である。

【図 25】 本発明の他の実施形態として電子部品集合体を製造する装置を示す斜視図である。

【図 26】 図 25 の電子部品集合体製造装置が組み込まれた多機能型の部品実装装置の部分的に透視図的に示された概略斜視図である。

50

【図 27】 図 25 の電子部品集合体製造装置が組み込まれた高速機型の部品実装装置の部分的に透視図的に示された概略斜視図である。

【図 28】 図 25 の電子部品集合体製造装置のチップ部品位置規制部材の拡大平面図である。

【図 29】 上記実施形態において、一枚の絶縁層を隣接するチップ部品間に配置して互いに絶縁層の有する粘着性をもってチップ部品を固着する変形例を示す説明図である。

【図 30】 上記実施形態において、2枚の絶縁層を隣接するチップ部品の電極間に配置して互いに絶縁層の有する粘着性をもってチップ部品を固着する変形例を示す説明図である。

【図 31】 図 30 の変形例において対向電極間に 2 枚の絶縁層を配置する状態の電極間部分の拡大図である。

【図 32】 図 30 の変形例において対向電極間に 1 枚の絶縁層を配置する状態の電極間部分の拡大図である。

【符号の説明】

1 ... チップ部品、2 ... 絶縁層、3, 5, 7, 8 ... 電子部品集合体、3a, 5a ... 吸着面、4 ... 絶縁性接着剤、5a ... 吸着面、6 ... 補助シート、6a ... 回路配線、7a, 8a ... 吸着面、21 ... 回路、22 ... チップ部品電極、23 ... 回路基板、24 ... 絶縁層、26, 27 ... 電子部品集合体、27a ... 吸着面、29 ... 放熱用空間、30 ... 送りリール、31 ... 巻取リール、32 ... 加熱加圧ツール、32a ... 加圧部、33 ... 絶縁性粘着フィルム、34 ... ベースフィルム、35 ... 粘着層、36 ... 加圧ツール、40 ... マーク、41, 42 ... 規制部材、41a, 42a ... 規制縁部、41b, 42b ... 係止突起、43 ... 隙間、44 ... 規制板、45 ... 隙間、68 ... XY ロボット、69 ... 吸着ノズル、70 ... 部品供給部、70a ... 部品供給力セット、71 ... 吸着ヘッド、72 ... 絶縁性接着剤塗布装置、72a ... 塗布ノズル、73 ... 認識装置、74 ... Y 方向移動装置、75 ... X 方向移動装置、76 ... Y 方向駆動モータ、77 ... X 方向駆動モータ、78 ... チップ部品載置テーブル、78a ... 吸引孔、79 ... チップ部品認識装置、80 ... モータ、81 ... Y 方向移動装置、81a ... Y 方向移動装置本体、82 ... ネジ軸、83 ... 電子部品集合体収納部、83a ... 部品収納力セット、84 ... 硬化装置、85 ... 実装装置出入り口、90 ... 吸着ブロック、90a ... 吸着面、100, 101, 102, 103 ... 絶縁シート、105 ... 接着剤、200 ... テープ、201 ... 吸着ノズル、202 ... 矩形枠型のチップ部品位置規制部材、202a ... エアシリンダ、202b ... 押圧板、202c ... エアシリンダ、202d ... 押圧板、202f ... 回転テーブル周方向の時計方向側の規制壁、202g ... 回転テーブル内周側の規制壁、202h ... 開口、203 ... 回転テーブル、204 ... 回転駆動装置、205 ... 接着剤塗布装置、205a ... 塗布ノズル、206 ... 硬化装置、207 ... 吸着ノズル、208 ... 吸着ノズル、210 ... 電子部品集合体製造装置、220 ... チップ部品供給装置、221 ... 回路基板位置決め装置、222 ... 部品部品供給装置、223 ... 実装ヘッド、224 ... XY ロボット、225 ... 基板搬送装置、230 ... 部品供給装置駆動装置、231 ... 基板位置決め装置、233 ... ロータリーヘッド、234 ... チップ部品供給用ロータリーヘッド、235 ... 基板搬送装置、I ... チップ部品積層位置、II ... チップ部品位置規制位置、III ... 絶縁シート貼り付け位置、IV ... チップ部品固定位置、V ... 接着剤硬化位置、VI ... チップ部品取出し位置。

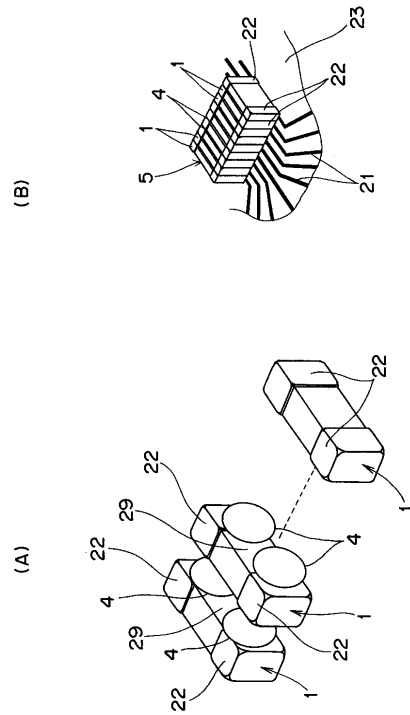
10

20

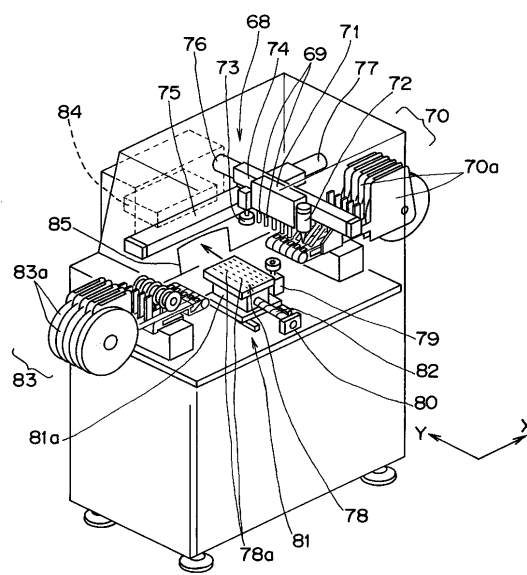
30

40

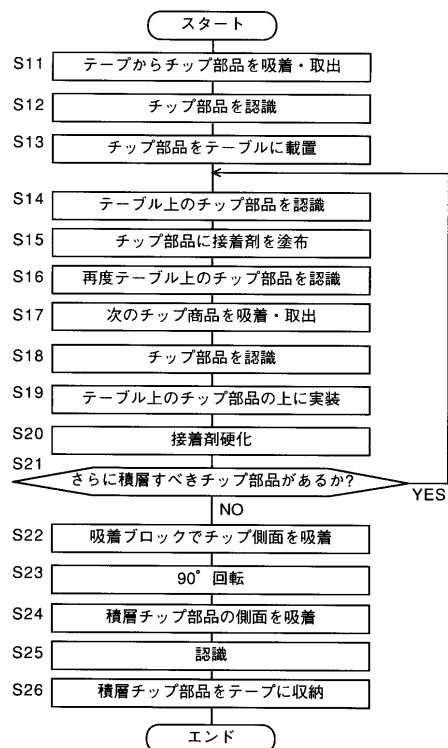
【図 1】



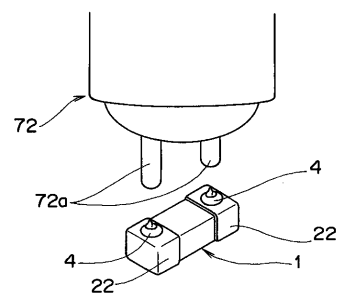
【図 2】



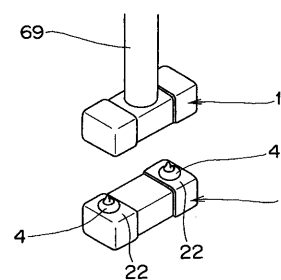
【図 3】



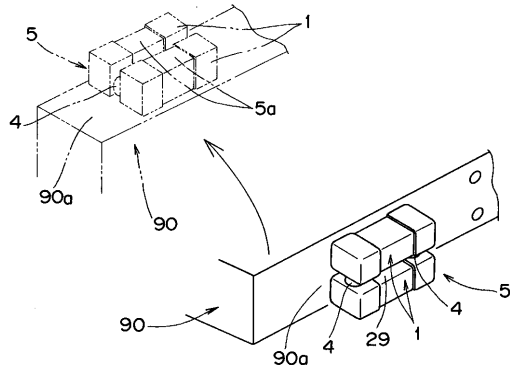
【図 4】



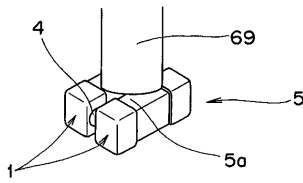
【図 5】



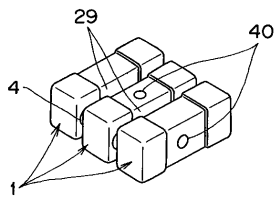
【図 6】



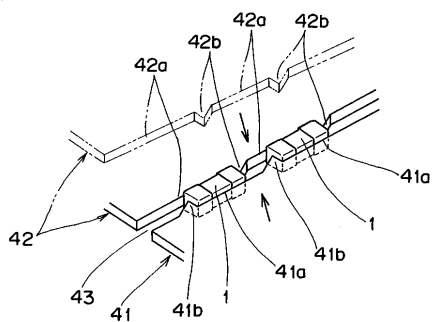
【図 7】



【図 9】

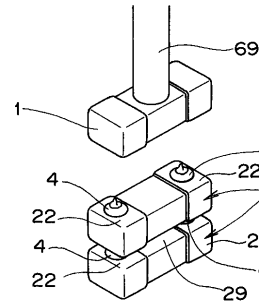


【図 10】

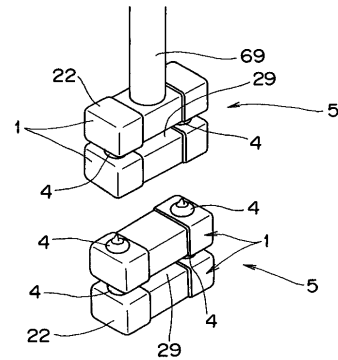


【図 8】

(A)

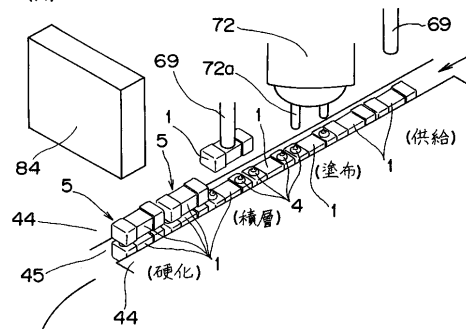


(B)

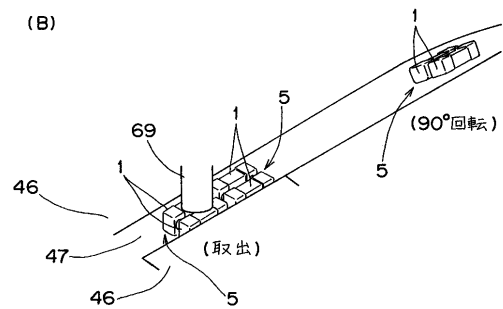


【図 11】

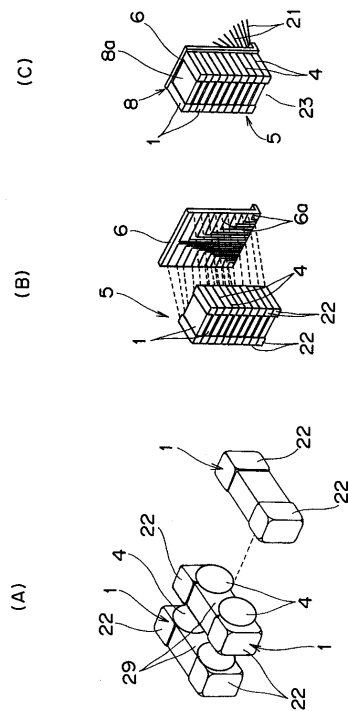
(A)



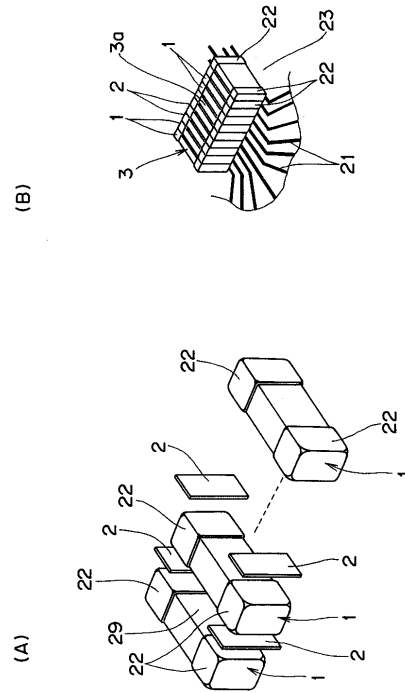
(B)



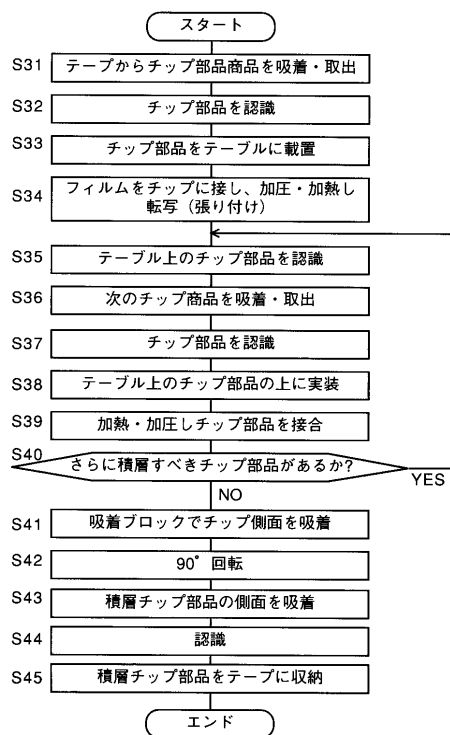
【図 1 2】



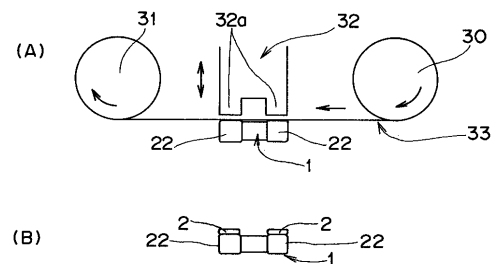
【図 1 3】



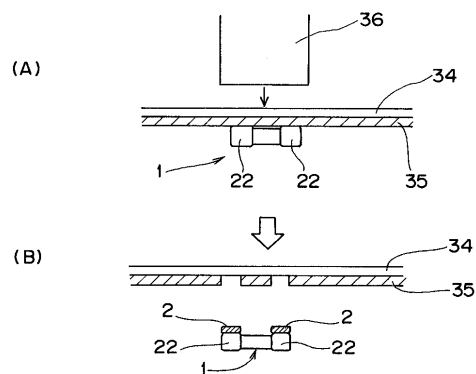
【図 1 4】



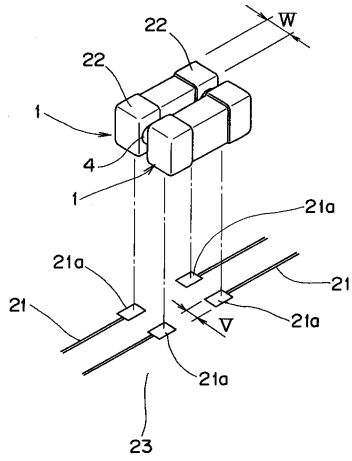
【図 1 5】



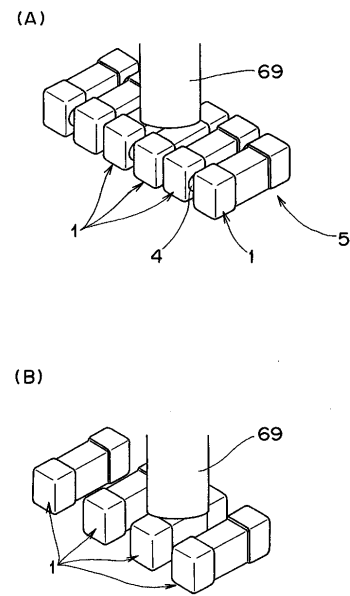
【図 1 6】



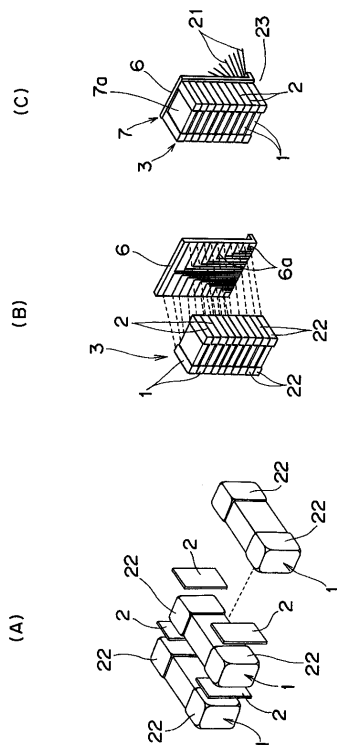
【図 17】



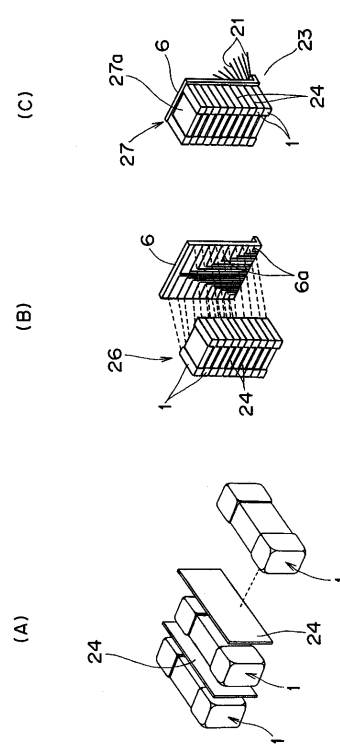
【図 18】



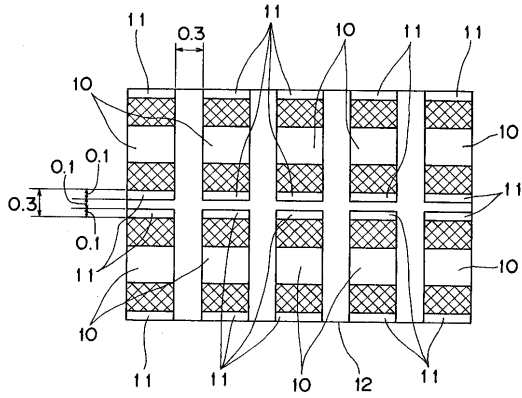
【図 19】



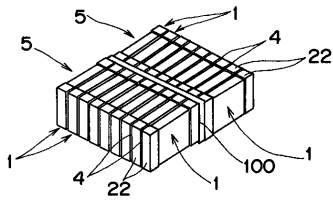
【図 20】



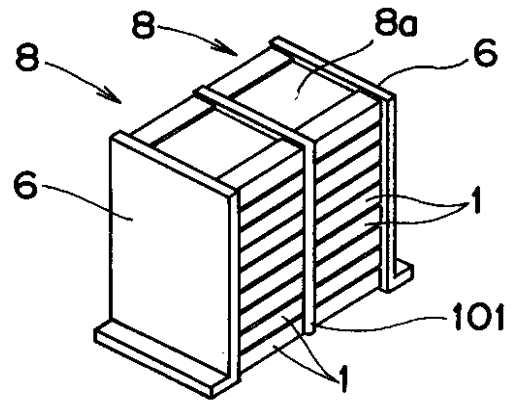
【図 2 1】



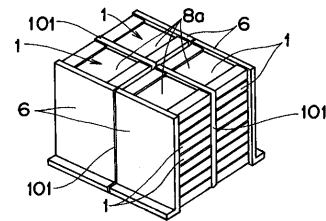
【図 2 2】



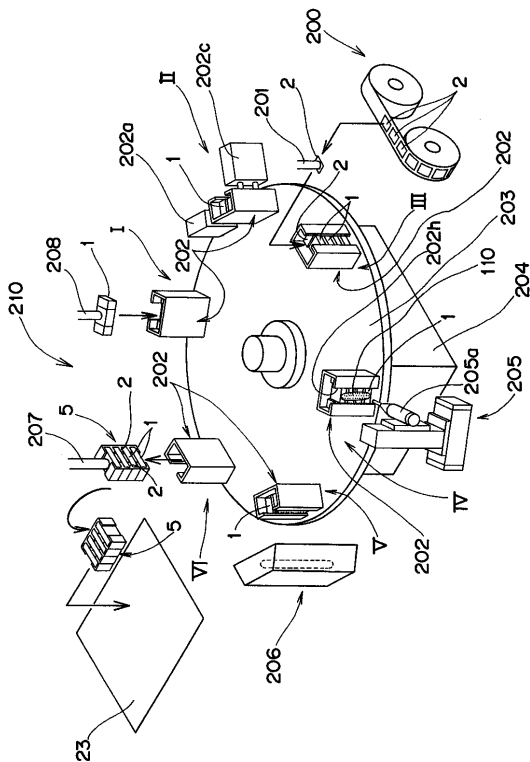
【図 2 3】



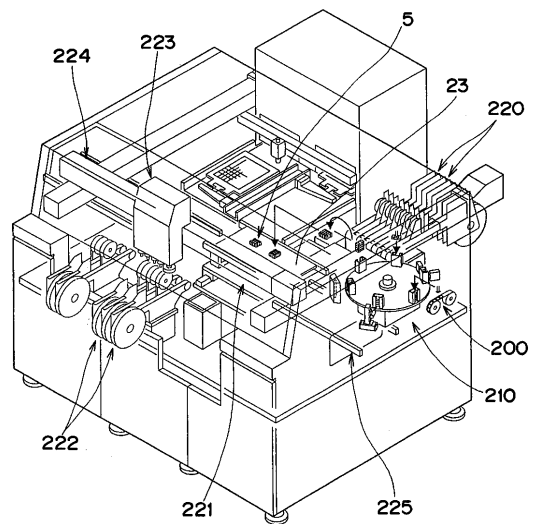
【図 2 4】



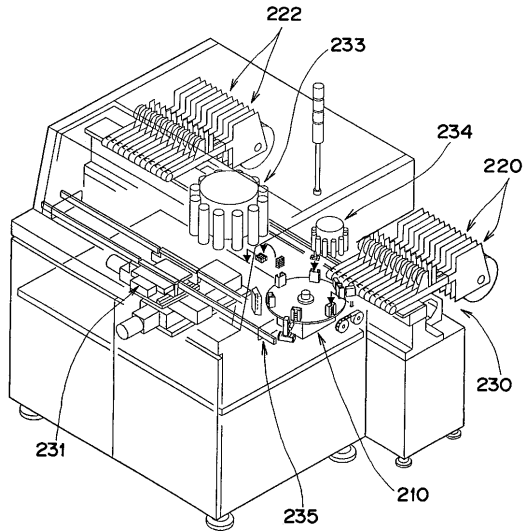
【図 2 5】



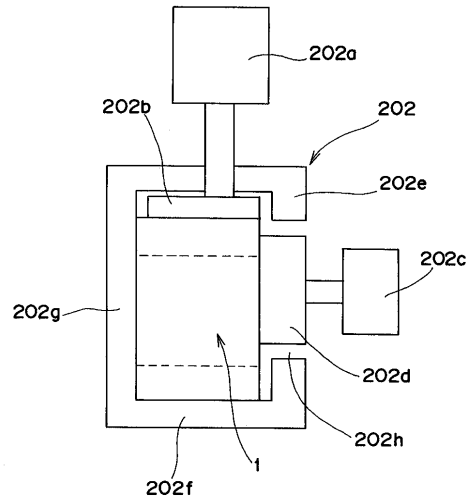
【図 2 6】



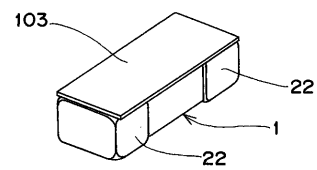
【図 27】



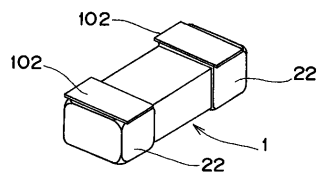
【図 28】



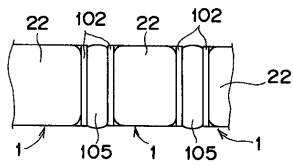
【図 29】



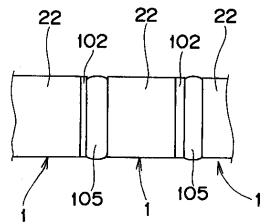
【図 30】



【図 31】



【図 32】



フロントページの続き

- (72)発明者 中田 幹也
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 藤原 宗良
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 奥村 一正

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 7 3 9 8 4 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 9 2 5 7 3 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 3 8 4 0 0 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 4 9 0 9 2 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H05K 13/00 ~ 13/04