

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年7月25日(25.07.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/108367 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050848
- (22) 国際出願日: 2012年1月17日(17.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 Kanagawa (JP). 株式会社パイオニアF A (PIONEER FA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3500286 埼玉県坂戸市千代田5丁目7番1号 Saitama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 望月 学(MOCHIZUKI Manabu) [JP/JP]; 〒3500286 埼玉県坂戸市千代田5丁目7番1号 株式会社パイオニアF A内 Saitama (JP). 坂田 義昭(SAKATA Yoshiaki) [JP/JP]; 〒3500286 埼玉県坂戸市千代田5丁目7番1号 株式会社パイオニアF A内 Saitama (JP). 清水 寿治(SHIMIZU Hisaharu) [JP/JP]; 〒

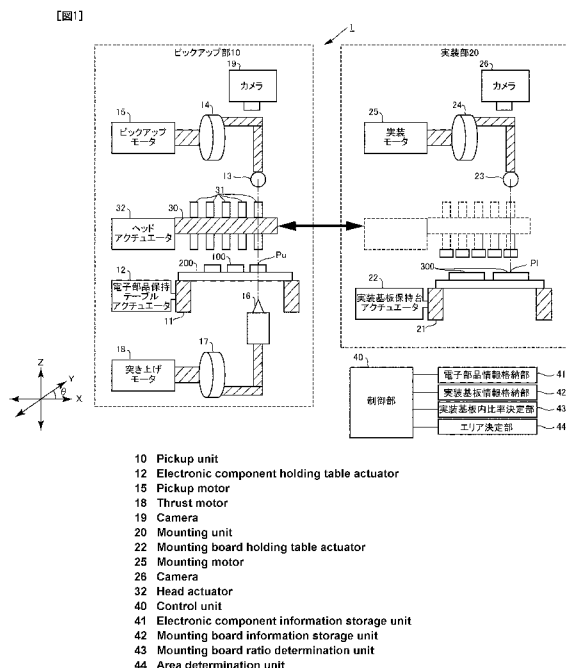
3500286 埼玉県坂戸市千代田5丁目7番1号 株式会社パイオニアF A内 Saitama (JP). 長谷川 弘和(HASEGAWA Hirokazu) [JP/JP]; 〒3500286 埼玉県坂戸市千代田5丁目7番1号 株式会社パイオニアF A内 Saitama (JP). 渡部 貢司(WATANABE Koji) [JP/JP]; 〒3500286 埼玉県坂戸市千代田5丁目7番1号 株式会社パイオニアF A内 Saitama (JP). 須永 誠寿郎(SUNAGA Seijiro) [JP/JP]; 〒3500286 埼玉県坂戸市千代田5丁目7番1号 株式会社パイオニアF A内 Saitama (JP). 荘 一成(SO Kazunari) [JP/JP]; 〒3500286 埼玉県坂戸市千代田5丁目7番1号 株式会社パイオニアF A内 Saitama (JP). 小坂 浩之(KO-SAKA Hiroyuki) [JP/JP]; 〒3500286 埼玉県坂戸市千代田5丁目7番1号 株式会社パイオニアF A内 Saitama (JP). 藤森 昭一(FUJIMORI Shoichi) [JP/JP]; 〒3500286 埼玉県坂戸市千代田5丁目7番1号 株式会社パイオニアF A内 Saitama (JP). 廣田 浩義(HIROTA Hiroyoshi) [JP/JP]; 〒3500286 埼玉県坂戸市千代田5丁目7番1号 株式会社パイオニアF A内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 エビス国際特許事務所 (EBISU International Patent Office); 〒1410032 東京

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT MOUNTING DEVICE AND ELECTRONIC COMPONENT MOUNTING METHOD

(54) 発明の名称: 電子部品実装装置および電子部品実装方法



(57) Abstract: Provided is an electronic component mounting device which efficiently uses manufactured wafer-shape electronic components and which suppresses variation while maintaining the consistent quality required in the final product. This electronic component mounting device (1) is provided with: an electronic component holding table (11) which holds a wafer sheet (200) on which multiple electronic components (100) of different ranks are arranged in a wafer shape; an electronic component information storage unit (41) which stores electronic component information comprising position information about the electronic components (100) on the wafer sheet (200) on the electronic component holding table (11) and rank information about said electronic components (100); a transfer head (30) which extracts one or more electronic components (100) from the wafer sheet (200) at a time and transfers the same to a mounting unit (300); a mounting board information storage unit (42) which stores mounting board information including the necessary number and mounting position of the electronic components (100) on the mounting board (300); a mounting board ratio determination unit which calculates the electronic component rank ratio of each rank in the electronic components (100) on the wafer sheet (200) on the basis of the electronic component information, and determines the mounting ratio of each rank in the mounting board (300) on the basis of the electronic component rank ratio and mounting board information; and a control unit which, on the basis of the mounting ratio and the electronic component information, controls the transfer head (30)

so as to mount the electronic components (100) to prescribed positions on the mounting board (300) in a state in which the ranks are mixed.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/108367 A1



都品川区大崎 1 丁目 1 1 番 2 号 ゲートシ
ティ大崎イーストタワー 2 2 階 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

製造されたウエハ状の電子部品を効率よく用いて、最終製品において要求される一定の品質を保ちつつ、バラツキ抑えることが可能な電子部品実装装置を提供することである。本発明の電子部品実装装置 1 は、ランクの異なる複数の電子部品 100 がウエハ状に配置されているウエハシート 200 を保持する電子部品保持テーブル 11 と、この電子部品保持テーブル 11 におけるウエハシート 200 上の電子部品 100 の位置情報と前記電子部品のランク情報からなる電子部品情報を格納する電子部品情報格納部 41 と、ウエハシート 200 から電子部品 100 を 1 または複数個ずつ取り出し、実装基板 300 へ移送実装する移載ヘッド 30 と、実装基板 300 における電子部品 100 の実装位置及び必要な数からなる実装基板情報を格納する実装基板情報格納部 42 と、電子部品情報に基づいてウエハシート 200 上の電子部品 100 における各ランクの電子部品ランク比率を求めるとともに、電子部品ランク比率と実装基板情報に基づいて、実装基板 300 における各ランクの実装比率を決定する実装基板内比率決定部と、実装比率と電子部品情報に基づいて電子部品 100 を、実装基板 300 における所定の位置へ、複数のランクが混在した状態で実装するように移載ヘッド 30 を制御する制御部 40 とを備える。

明 細 書

発明の名称： 電子部品実装装置および電子部品実装方法

技術分野

[0001] 本発明は、チップなどの電子部品をピックアップし、移送実装する電子部品実装装置および電子部品実装方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、電子部品移送装置として、ダイシングにより分割され、ウェハ状に配置された電子部品をピックアップし、ランク毎に移送先に配列する装置が知られている。この種の電子部品移送装置では、真空ポンプに接続された吸着ノズルにより、電子部品を上側から吸着するとともに、下側から突き上げる動作により、電子部品を１つずつピックアップし、移送する。このとき電子部品移送装置は、同一ランクのもののみを、ある一定のスペースに配列し、後工程における基板への実装において利用しやすいようにしていた。

[0003] ウェハ状に配置された電子部品は、非常に多くの電子部品で構成されるため、電子部品の移送を行う電子部品移送装置には、多くの電子部品を短時間で移送することが求められる。このため、移送工程のタクトタイムの短縮のために、同時に複数の電子部品を移送可能な特許文献１のような発明がなされている。

[0004] 特許文献１には、列状に配置された複数の吸着ノズルで、列毎に一括して半導体製品（電子部品）を吸着し、移送先へ移送する構成が開示されている。この構成では、半導体製品を吸着するにあたり、適切なランクの半導体製品を下側から突上げピンで突き上げることで、ピックアップの補助とピックアップする半導体製品のランク分けとを行っている。

[0005] また特許文献２には、ウェハ状のチップ（電子部品）をダイボンディングする際に、チップの特性データと位置データから同一ランクに属するチップのみをダイボンディングする構成について記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許登録第3712695号

特許文献2：特開平4－262543号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 近年、電子部品に対する検査の精密度が向上しており、ランクの設定も詳細になっている。また、最高ランクから使用が許容できるランクまでに複数のランクがあり、製品によっては必ずしも最高のランクのみを要求しない製品もある。また1つの製品、基板に対して複数個の電子部品が必要となるため、前工程において製造された電子部品をできるだけ無駄なく使用することによって、限りある資源の効率的活用と、コストを下げることが要求されている。

[0008] しかしながら、上述したように従来の電子部品移送装置は、後工程の実装工程でダイボンディングがしやすいように同一のランクを移送し、配列する構成であった。また、ウェハ状のチップを、ウェハから直接ダイボンディングする構成はあるが、同一ランクに属するチップのみをダイボンディングする構成であった。

[0009] つまり、従来の技術では、ランク毎に配列をしたり、同一ランクの電子部品を1つの製品、基板にボンディングすることは可能ではあるが、1つの製品、基板に対して複数のランクを混在させて製造することはできなかった。

[0010] また、従来の技術では、ウェハ状に配置された複数のランクの電子部品から一定品質で、かつバラツキが少ない製品を作るには、同一の品質の電子部品を使用した製品を作ることしかできなかった。この場合、品質は劣るが許容できる程度の品質の電子部品を仕様することができず、非効率であった。

[0011] 本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、その目的の一例は、製造されたウェハ状の電子部品を効率よく用いて、最終製品において要求される一定の品質を保ちつつ、バラツキ抑えることが可能な電子部品実装装置および電子部品実装方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するために、本発明の電子部品実装装置は、ランクの異なる複数の電子部品がウェハ状に配置されているウェハシートを保持する電子部品保持テーブルと、前記電子部品保持テーブルにおける前記ウェハシート上の前記電子部品の位置情報と前記電子部品のランク情報からなる電子部品情報を格納する電子部品情報格納部と、前記ウェハシートから前記電子部品を1または複数個ずつ取り出し、基板へ移送実装する電子部品移送実装部と、前記基板における実装位置及び必要な数からなる実装基板情報を格納する実装基板情報格納部と、前記電子部品情報に基づいて前記ウェハシート上の前記電子部品における各ランクの電子部品ランク比率を求めるとともに、前記電子部品ランク比率と前記実装基板情報に基づいて、前記基板における各ランクの実装比率を決定する実装基板内比率決定部と、前記実装比率と前記電子部品情報に基づいて前記電子部品を、前記基板における所定の位置へ、複数のランクが混在した状態で実装するように前記電子部品移送実装部を制御する制御部とを備える。

[0013] さらに上記課題を解決するために、本発明の電子部品実装方法は、ランクの異なる複数の電子部品がウェハ状に配置されているウェハシートを電子部品保持テーブルに保持するウェハシート保持工程と、

前記電子部品保持テーブルにおける前記ウェハシート上の前記電子部品の位置情報と前記電子部品のランク情報からなる電子部品情報を電子部品情報格納部に格納する電子部品情報格納工程と、

前記基板における実装位置及び必要な数からなる実装基板情報を実装基板情報格納部に格納する実装基板情報格納工程と、

前記電子部品情報に基づいて前記ウェハシート上の前記電子部品における各ランクの電子部品ランク比率を求めるとともに、前記電子部品ランク比率と前記実装基板情報に基づいて、前記基板における各ランクの実装比率を決定する実装基板内比率決定工程と、

前記実装比率と前記電子部品情報に基づいて前記ウェハシート上の前記電

子部品を、１または複数個ずつ取り出し、前記基板における所定の位置へ、複数のランクが混在した状態で移送実装するように制御する制御工程とを備える。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本実施形態の電子部品実装装置および電子部品実装方法の構成を示すブロック図である。

[図2]電子部品実装装置の各部の位置関係と動作方向を示す図である。

[図3]電子部品実装装置による電子部品のピックアップの態様を示す図である。

[図4]本実施形態の電子部品実装装置および電子部品実装方法の動作の流れを示すフローチャートである。

[図5]制御部における制御信号の生成・送信の流れを示すフローチャートである。

[図6]本実施形態のピックアップ動作の流れを示すフローチャートである。

[図7]本実施形態の実装動作の流れを示すフローチャートである。

[図8]ウェハシート上の発光ダイオード素子と、基板に実装された発光ダイオードモジュールを示したものの一例である。

[図9]ウェハシート上の発光ダイオード素子と、基板に実装された発光ダイオードモジュールを示したものの一例である。発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態を、図面を用いて詳細に説明する。図１は、本実施形態の電子部品実装装置および電子部品実装方法の構成を示すブロック図である。

[0016] 本発明の電子部品実装装置の実施形態である電子部品実装装置１の構成を図１を参照しながら説明する。この図１のピックアップ部１０及び実装部２０において、左右方向をＸ方向、手前側から奥側に向かう方向をＹ方向、上下方向をＺ方向、ＸＹ平面における角度を θ として、以降の説明を行う。

[0017] 図１に示されるように、電子部品実装装置１は、ピックアップ部１０、実装部２０、電子部品移送実装部である移載ヘッド３０、制御部４０、電子部

品情報格納部 4 1、実装基板情報格納部 4 2、実装基板内比率決定部 4 3 及びエリア決定部 4 4 を備えて構成されている。ピックアップ部 1 0 と実装部 2 0 とは、X 方向に相互に離隔して配置される。本発明において、電子部品移送実装部は、吸着ノズルを備えた移載ヘッドおよびこれを作動させるヘッドアクチュエータから構成される。

[0018] ピックアップ部 1 0 は、電子部品実装装置 1 において、電子部品 1 0 0 が配置されるウェハシート 2 0 0 から電子部品 1 0 0 のピックアップを行うユニットである。ピックアップ部 1 0 は、電子部品保持テーブル 1 1、電子部品保持テーブルアクチュエータ 1 2、ピックアップハンマ 1 3、上円板カム 1 4、ピックアップモータ 1 5、突き上げ針 1 6、下円板カム 1 7、突き上げモータ 1 8 及びカメラ 1 9 を備えて構成される。

[0019] ピックアップ部 1 0 においては、ウェハシート 2 0 0 に配置される電子部品 1 0 0 を移載ヘッド 3 0 によりピックアップするためのピックアップ位置 P_u が一ヶ所設定される。ピックアップ位置 P_u は、ピックアップ部 1 0 における X 方向及び Y 方向の所定の位置を示す。

[0020] 電子部品保持テーブル 1 1 は、電子部品 1 0 0 が配置されるウェハシート 2 0 0 を保持可能な平坦な面を有する部材である。電子部品保持テーブル 1 1 は、ウェハシート 2 0 0 の周縁部を保持し、伸縮性のある粘着シートを伸長することで、ウェハシート 2 0 0 上に配置される電子部品 1 0 0 を互いに所定の距離離隔させる。

[0021] 電子部品保持テーブルアクチュエータ 1 2 は、電子部品保持テーブル 1 1 を電子部品 1 0 0 が配置される面内（言い換えれば、XY 平面内）で移動させるとともに、この面内で電子部品保持テーブル 1 1 を θ 方向に回転させるアクチュエータから成る。電子部品保持テーブルアクチュエータ 1 2 は、制御部 4 0 から供給される制御信号に応じて、電子部品保持テーブル 1 1 を移動させることで、ウェハシート 2 0 0 上に配置される所望の電子部品 1 0 0 をピックアップ位置 P_u に設定する。

[0022] ピックアップハンマ 1 3 は、ピックアップ位置 P_u において、ウェハシー

ト 200 の上方に配設されるベアリング状の端部を有する構成である。ピックアップハンマ 13 のベアリング状の端部は、アームを介して上円板カム 14 に接続される。

[0023] 上円板カム 14 は、ピックアップモータ 15 の回転に応じて回転可能な円板状のカムである。ピックアップモータ 15 は、制御部 40 から供給される制御信号に応じて回転し、上円板カム 14 を回転させる。ピックアップハンマ 13 は、上円板カム 14 の回転に応じてアームが移動することで、ベアリング状の端部が Z 方向に往復移動する。

[0024] 突き上げ針 16 は、ピックアップ位置 P_uにおいて、ウェハシート 200 の下方に配設される針状の構成である。突き上げ針 16 は、アームを介して下円板カム 17 に接続され、下円板カム 17 の回転に伴って、Z 方向に移動する。

[0025] 突き上げ針 16 が、下円板カム 17 の回転により Z 方向を上方に移動するに従って、突き上げ針 16 の上端はウェハシート 200 に接触する。突き上げ針 16 は、移動範囲の上端において、ウェハシート 200 を貫通し、電子部品 100 に接触するとともに、電子部品 100 を突き上げる。

[0026] 突き上げ針 16 は、針状の上端がピックアップ位置 P_uにおいて配置される電子部品 100 を突き上げ可能な態様で配設される。突き上げモータ 18 は、制御部 40 から供給される制御信号に応じて、下円板カム 17 を回転させる。

[0027] カメラ 19 は、ウェハシート 200 上のピックアップ位置 P_uに位置調整して配置される電子部品 100 及びその周辺に配置される電子部品 100 を撮像範囲に収められるよう構成され、配設される。カメラ 19 において撮像された電子部品 100 の画像は、制御部 40 に送信される。

[0028] 実装部 20 は、ピックアップ部 10 において、吸着ノズル 31 により吸着された電子部品 100 を実装基板 300 に実装するユニットであって、実装基板保持台 21、実装基板保持台アクチュエータ 22、実装ハンマ 23、円板カム 24、実装モータ 25 及びカメラ 26 を備えて構成される。

- [0029] また、実装部 20 においては、吸着ノズル 31 に吸着される電子部品 100 を実装基板 300 上に実装するための実装位置 P1 が一ヶ所設定される。
- [0030] 実装位置 P1 は、実装部 20 における X 方向及び Y 方向の所定の位置を示す。なお、実装位置 P1 は、ピックアップ位置 Pu から X 方向に所定の距離離隔した位置に設定される。
- [0031] 実装基板保持台 21 は、電子部品 100 が実装される実装基板 300 を保持可能な平坦な面を有する部材である。実装基板 300 は、セラミック基板、ガラス基板、プリント基板などの基板である。
- [0032] 実装基板保持台アクチュエータ 22 は、実装基板保持台 21 を電子部品 100 が実装される面方向（言い換えれば、X 方向、Y 方向及び θ 方向）で移動可能である可動軸を有するアクチュエータである。
- [0033] 実装基板保持台 21 上に保持される実装基板 300 には、移載ヘッド 30 の吸着ノズル 31 によって吸着される複数の電子部品 100 がそれぞれ所定のマージン離隔して実装される。以降、実装基板 300 上のそれぞれの電子部品 100 が実装されるべき位置を、電子部品実装位置と称して説明する。なお、電子部品実装位置は、例えば、実装基板 300 上に複数の列及び行から成るマトリックス状に設定される。
- [0034] 実装ハンマ 23 は、ベアリング状の端部がアームに接続され、該アームを介して円板カム 24 に接続される。円板カム 24 は、実装モータ 25 の駆動に応じて回転可能に構成される。
- [0035] 円板カム 24 の回転に伴ってアームが移動することで、実装ハンマ 23 のベアリング状の端部が Z 方向に往復移動する。実装モータ 25 は、制御部 40 から供給される制御信号に応じて、円板カム 24 を回転させる。
- [0036] カメラ 26 は、実装基板 300 上の実装位置 P1 に実装される電子部品 100 及び周辺を撮像範囲に収められるよう構成され、配設される。カメラ 26 において撮像された実装基板 300 の画像は、制御部 40 に送信される。
- [0037] 移載ヘッド 30 は、円筒状の吸着ノズル 31 を複数保持し、ヘッドアクチュエータ 32 の動作の下、ピックアップ部 10 と実装部 20 との間を移動し

、電子部品１００のピックアップ動作及び実装動作を行う。移載ヘッド３０は、ピックアップ部１０の電子部品保持テーブル１１及び実装部２０の実装基板台２１に対して、Ｚ方向上方に配設される。

[0038] 吸着ノズル３１は、移載ヘッド３０内に設けられる吸気通路（図示せず）を介して、真空ポンプなどの減圧装置（図示せず）に接続されており、制御部４０から供給される制御信号に応じて、当接する電子部品１００の吸着及び吸着の解除を行う。

[0039] ヘッドアクチュエータ３２は、制御部４０から供給される制御信号に応じて、移載ヘッド３０をＸ方向に移動可能な一軸のアクチュエータである。ヘッドアクチュエータ３２は、移載ヘッド３０をピックアップ位置Ｐ_uと実装位置Ｐ_lとを結ぶ直線に沿って、図１の矢印で示されるようにピックアップ部１０及び実装部２０の間を移動させる。

[0040] 移載ヘッド３０は、吸着ノズル３１の下端が電子部品１００の上端からＺ方向に所定距離離隔するよう保持し、更に吸着ノズル３１を保持位置において安定に固定するようＺ方向上方に付勢するバネ機構を有する。

[0041] 実装基板保持台アクチュエータ２２、電子部品保持テーブルアクチュエータ１２、ヘッドアクチュエータ３２に制御信号を送り、それぞれを制御する制御部４０は、電子部品情報格納部４１及び実装基板情報格納部４２と接続されている。

[0042] 電子部品情報格納部４１は、前工程またはプローブ検査機から、ウェハシート２００上の電子部品１００の位置情報およびランク情報を含む電子部品情報を取得し格納している。

[0043] この電子部品情報はＬＡＮによるサーバ経由などの方法やＣＤ、メモリーなどの電子記憶媒体などの方法により取得される。位置情報はウェハシート２００上のインデックスを含み、ランク情報は光量、波長、抵抗値、処理速度、耐高電圧、電流増幅率などの情報を含む。また、ランク情報は、光量、波長、抵抗値、処理速度、耐高電圧、電流増幅率などの情報から予め決められたランクに分けられていてもよい。

- [0044] 実装基板情報格納部 4 2 は、実装基板保持台 2 1 に配置される実装基板 3 0 0 における電子部品 1 0 0 の実装基板情報を格納している。実装基板情報は、実装基板内での各電子部品の実装位置、及び実装基板での電子部品の必要実装数の情報を少なくとも含んでいる。
- [0045] 制御部 4 0 は、電子部品情報に基づいてウェハシート 2 0 0 上の電子部品 1 0 0 における各ランクの電子部品ランク比率を求めるとともに、この電子部品ランク比率と実装基板情報に基づいて、実装基板 3 0 0 における各ランクの実装比率を決定する実装基板内比率決定部 4 3 と、実装基板 3 0 0 内において各ランクの電子部品 1 0 0 が実装されるエリアを決定するエリア決定部 4 4 を備える。
- [0046] 図 2 は、電子部品実装装置の各部の位置関係と動作方向を示す図である。
- [0047] 図 2 を参照して、電子部品実装装置 1 の各部の位置関係について更に説明する。図 2 は、図 1 の電子部品実装装置 1 を Z 方向上方から見た場合のピックアップ部 1 0 の電子部品保持テーブル 1 1、実装部 2 0 の実装基板保持台 2 1 及び移載ヘッド 3 0 の配置及び動作方向を示す図である。
- [0048] 図 2 に示されるように、移載ヘッド 3 0 は、ピックアップ部 1 0 のピックアップ位置 P u と、実装部 2 0 の実装位置 P l とを結ぶ直線上に、複数の吸着ノズル 3 1 をそれぞれ所定のマージン離隔した上で一列に保持する。
- [0049] 従って、ピックアップ部 1 0 においては、ヘッドアクチュエータ 3 2 の動作により移載ヘッド 3 0 が X 方向に移動されることで、移載ヘッド 3 0 に保持される吸着ノズル 3 1 が一つ一つピックアップ位置 P u に移送される。他方で、実装部 2 0 においては、ヘッドアクチュエータ 3 2 の動作により移載ヘッド 3 0 が X 方向に移動されることで、移載ヘッド 3 0 に保持される吸着ノズル 3 1 が一つ一つ実装位置 P l に移送される。
- [0050] 制御部 4 0 は、ピックアップ部 1 0、実装部 2 0 及び移載ヘッド 3 0 の各部の動作を制御する制御用の CPU であって、関連各部と接続され、制御信号を供給することなどによって動作の制御を行う。
- [0051] 制御部 4 0 は、例えばカメラ 1 9 より送信されるウェハシート 2 0 0 上の

電子部品１００の画像を解析することで、各電子部品１００に位置座標を設定する。制御部４０は、所望の電子部品１００の位置座標に応じて電子部品保持テーブルアクチュエータ１２を動作させることによって、電子部品１００がピックアップ位置Ｐ_uに来るよう、電子部品保持テーブル１１の位置調整を行う。

[0052] また、制御部４０は、実装基板３００上に位置座標を設定し、所望の座標を電子部品実装位置として電子部品の実装位置が実装位置Ｐ_lに来るよう、実装基板保持台アクチュエータ２２を動作させて実装基板保持台２１の位置調整を行う。

[0053] また、制御部４０は、カメラ２６より送信される画像解析結果に基づいて、実装基板３００上に配置された電子部品１００の品質の検査や位置情報の取得などを行う。

[0054] また、制御部４０は、カメラ１９、カメラ２６により撮像された画像を参照し、電子部品１００がＸＹ平面において θ 方向にずれて配置されている場合には、電子部品保持テーブルアクチュエータ１３と実装基板保持台アクチュエータ２２に制御信号を送信し、電子部品保持テーブル１１、実装基板保持台２１をそれぞれ θ 方向に動かし補正を行う。これにより、電子部品のピックアップ及び実装がより確実に行われる。

[0055] 制御部４０は、上記動作を電子部品情報格納部４１と実装基板情報格納部４２からの情報に応じて、実装基板内比率決定部４３及びエリア決定部４４での決定した結果に応じて制御を行う。例えば、電子部品情報格納部４１のランク情報と、実装基板情報格納部４２の実装基板３００において必要な数から、実装基板内比率決定部４３において、実装比率を算出し、この実装比率に基づいて、ウェハシート２００上の指定のランクの電子部品１００を実装基板３００内の指定の場所（エリア）に実装していくことで、効率よく電子部品１００を実装する。

[0056] 図３は、電子部品実装装置による電子部品のピックアップの態様を示す図である。

- [0057] 次に、図3を参照して、移載ヘッド30の吸着ノズル31がウェハシート200上の電子部品100を吸着によりピックアップする動作について説明する。図3では、各部の位置関係を状態1から状態4に分けて記載した。以下に説明する各部の動作は、制御部40の制御の下、実施される。
- [0058] 電子部品100のピックアップ動作においては、先ず、電子部品保持テーブルアクチュエータ12が電子部品保持テーブル11を移動させ、ピックアップ位置P_u（一点破線で示した軸上）に所望の電子部品100を移動する。
- [0059] 同時に、又は相前後して、ヘッドアクチュエータ32が移載ヘッド30を移動させ、ピックアップ位置P_uに所望の吸着ノズル31を移動する（状態1）。この状態におけるピックアップハンマ13、突き上げ針、吸着ノズル31のZ方向の位置が、それぞれのZ方向における初期位置となる。
- [0060] 続いて、ピックアップモータ15が上円板カム14を回転させ、ピックアップハンマ13を下方に移動させる。ピックアップハンマ13は、移動に伴い、吸着ノズル31の上端に接触した後、吸着ノズル31を上方に付勢するバネ機構の付勢力に抗して吸着ノズル31を下方に押し下げる。
- [0061] 押し下げられた吸着ノズル31は、ピックアップハンマ13が移動範囲の下端に達した位置で、電子部品100に当接し、あらかじめ制御部40が電子部品100を吸着するために吸着ノズル31の吸着を動作させ、電子部品100を吸着する。また、突き上げモータ18が下円板カム17を回転させ、突き上げ針16を電子部品100に向かって移動させる（状態2）。
- [0062] 続いて、ピックアップモータ15が上円板カム14を回転させ、ピックアップハンマ13を上方に移動させることで、吸着ノズル31の押し下げを解除する。押し下げが解除された吸着ノズル31は、バネ機構による付勢力により、電子部品100を吸着した状態で上方向に移動する。同時に、突き上げ針16の上端がウェハシート200を貫通して電子部品100を上方向に突き上げ、電子部品100の下端をウェハシート200から剥離させる方向に向かって移動させる（状態3）。

[0063] ピックアップハンマ１３、及び突き上げ針１６が、それぞれの初期位置に戻り、電子部品１００を下端に吸着させた吸着ノズル３１もＺ方向における初期位置に戻る。その後、電子部品保持テーブルアクチュエータ１２が電子部品保持テーブル１１を、次のピックアップ位置Ｐ_uに次の電子部品１００がくるように移動させる。同時に、又は相前後して、ヘッドアクチュエータ３２が移載ヘッド３０を移動させ、ピックアップ位置Ｐ_uに次の吸着ノズル３１を移動する（状態４）。

[0064] 以上、説明した動作により、電子部品１００が移載ヘッド３０の吸着ノズル３１に吸着される。上述した動作を複数回繰り返すことにより、移載ヘッド３０に保持される複数の吸着ノズル３１のそれぞれに電子部品１００が吸着される。

[0065] なお、実装部２０における実装動作についても、同様の手順で実施される。具体的な手順について以下に説明する。電子部品１００の実装動作においては、先ず、実装基板保持台アクチュエータ２２が実装基板保持台２１を移動させ、実装基板３００上の所望の電子部品実装位置を実装位置Ｐ_lに移動する。同時に、又は相前後して、ヘッドアクチュエータ３２が移載ヘッド３０を移動させ、実装位置Ｐ_lに電子部品１００を吸着する吸着ノズル３１を移動する。このとき、実装ハンマ２３は、Ｚ方向における初期位置にある。

[0066] 続いて、実装モータ２５が円板カム２４を回転させ、実装ハンマ２３を下方に移動させる。実装ハンマ２３は、移動に伴い、吸着ノズル３１の上端に接触した後、吸着ノズル３１を上方に付勢するバネ機構の付勢力に抗して吸着ノズル３１を下方に押し下げる。押し下げられた吸着ノズル３１に吸着される電子部品１００は、実装ハンマ２３が移動範囲の下端に達した位置で、実装基板３００に当接する。

[0067] このとき、制御部４０が電子部品１００を吸着する吸着ノズル３１の吸着を解除することで、電子部品１００が実装基板３００上の電子部品実装位置に配置される。実装基板３００は粘着性を有するため、電子部品１００は電子部品実装位置において実装基板３００に接着する。

- [0068] 続いて、実装モータ２５が円板カム２４を回転させ、実装ハンマ２３を上方に移動することで、吸着ノズル３１の押し下げを解除する。押し下げが解除された吸着ノズル３１は、バネ機構による付勢により、電子部品１００を吸着していない状態で上方向に移動する。
- [0069] 実装ハンマ２３が初期位置に戻り、電子部品１００の配置を終えた吸着ノズル３１もＺ方向における初期位置に戻った後、実装基板保持台アクチュエータ２２が実装基板保持台２１を移動させ、実装位置Ｐ１に次の実装位置を移動する。
- [0070] 同時に、又は相前後して、ヘッドアクチュエータ３２が移載ヘッド３０を移動させ、実装位置Ｐ１に次の電子部品１００を吸着する吸着ノズル３１を移動する。
- [0071] 以上、説明した動作により、移載ヘッド３０により移送された電子部品１００が実装基板３００上に実装される。上述した動作を複数回繰り返すことにより、移載ヘッド３０に備えられる複数の吸着ノズル３１にそれぞれ吸着される電子部品１００が実装基板３００上に実装される。
- [0072] 図４は、本実施形態の電子部品実装装置および電子部品実装方法の動作の流れを示すフローチャートである。次に、電子部品実装装置１によるピックアップ動作及び実装動作を含む、全体的な動作の流れを示すフローチャートである図４を参照して電子部品実装装置１の動作を説明する。
- [0073] 電子部品実装装置１では、一連の動作の開始時に、電子部品１００が保持されるウェハシート２００がピックアップ部１０の電子部品保持テーブル１１の上に設置される（ステップＳ１）。このウェハシート２００上には、ランクの異なる複数の電子部品１００がウェハ状に配置されている。
- [0074] 同時に、又は相前後して、電子部品１００が実装される実装基板３００が実装部２０の実装基板保持台２１上に設置される（ステップＳ２）。
- [0075] 次に制御部４０が、各アクチュエータを制御するための制御信号を生成し、送信する（ステップＳ３）。この制御信号により、電子部品保持テーブルアクチュエータ１２、ピックアップモータ１５、実装基板保持台アクチュエ

ータ 22、ヘッドアクチュエータ 32などを制御し、電子部品 100のピックアップ、実装を制御する。なお、制御信号の生成・送信については後述する。

[0076] 次に、制御部 40は、移載ヘッド 30をピックアップ部 10へと移動させ（ステップ S4）、ピックアップ動作を実行する（ステップ S5）。

[0077] かかるピックアップ動作により、ウェハシート 200上に配置される電子部品 100が、移載ヘッド 30の複数の吸着ノズル 31のそれぞれに吸着される。なお、ピックアップ動作については後述する。

[0078] 続いて、制御部 40は、移載ヘッド 30を実装部 20へと移動させ（ステップ S6）、実装動作を実行する（ステップ S7）。

[0079] かかる実装動作により、移載ヘッド 30内の複数の吸着ノズル 31のそれぞれに吸着されている電子部品 100が、実装基板 300へと実装される。なお、実装動作については後述する。

[0080] 制御部 40は、ウェハシート 200上の移動されるべき全ての電子部品 100が実装基板 300に実装されるまで（ステップ S8：Yes）、ステップ S4からステップ S7までの一連の動作を繰り返したのち、動作を終了する。

[0081] 図 5は、制御部 40における制御信号の生成・送信の流れを示すフローチャートである。次に電子部品実装装置 1の制御部 40による制御信号の生成・送信の流れ（図 4のステップ 3）について、図 5のフローチャートを参照して説明する。

[0082] 制御部 40は、電子部品情報格納部 41から電子部品情報（ランク情報と位置情報を含む）を取得する。同時に、又は相前後して制御部 40は、ピックアップ部 10のカメラ 19が撮影したウェハシート 200上に配置される全ての電子部品 100について画像を取得する。制御部 40は、取得した画像情報に基づき、ウェハシート 200上のインデックスと、電子部品情報格納部 41から取得した電子部品情報（ランク情報と位置情報を含む）に含まれたインデックスとを照合する。

- [0083] 制御部40は、照合が一致した電子部品情報（ランク情報と位置情報を含む）の位置情報と、上記カメラ19によって撮像された画像情報に基いて各電子部品100に座標を設定し、生成された位置情報とをリンクさせる。これによって、制御部40は、ウェハシート200上に配置された電子部品100の位置とランクを認識可能となる。なお、電子部品情報格納部41は、前工程のプロブ検査装置の記憶部またはサーバ上にある記憶部などから電子部品情報を取得・格納している（ステップS10）。
- [0084] 続いて、制御部40は、取得した電子部品情報からウェハシート200上の電子部品100の電子部品ランク比率を算出する（ステップS11）。
- [0085] 次に制御部40は、実装基板情報格納部42から実装基板での必要電子部品数と実装位置からなる実装基板情報を取得する。実装基板情報格納部42には実装基板での必要電子部品数と実装位置からなる実装基板情報が格納されている（ステップS12）。
- [0086] 制御部40の実装基板内比率決定部43は、電子部品ランク比率と実装基板情報から実装比率を算出する（ステップS13）。実装比率とは、実装基板において実装される電子部品のランクの比率である。
- [0087] 制御部40のエリア決定部44は、実装比率と実装基板情報から、各ランクの電子部品100が実装されるエリアを決定する（ステップS14）。
- [0088] 制御部40は、実装比率とエリアに応じて制御信号を生成し、送信する（ステップS15）。エリアとは、実装基板において電子部品が実装される区域である。
- [0089] ランクの異なる複数の電子部品がウェハ状に配置されているウェハシートを電子部品保持テーブルに保持するウェハシート保持工程は、ステップS1に対応する。
- [0090] 電子部品保持テーブルにおけるウェハシート上の電子部品の位置情報と電子部品のランク情報からなる電子部品情報を電子部品情報格納部に格納する電子部品情報格納工程は、ステップS10に対応する。
- [0091] 基板における実装位置及び必要な数からなる実装基板情報を実装基板情報

格納部に格納する実装基板情報格納工程は、ステップS 1 2に対応する。

[0092] 電子部品情報に基づいてウェハシート上の前記電子部品における各ランクの電子部品ランク比率を求めるとともに、電子部品ランク比率と実装基板情報に基づいて、基板における各ランクの実装比率を決定する実装基板内比率決定工程は、ステップS 1 1, 1 3に対応する。

[0093] 実装比率と電子部品情報に基づいてウェハシート上の電子部品を、1または複数個づつ取り出し、基板における所定の位置へ、複数のランクが混在した状態で移送実装するように制御する制御工程は、ステップS 4 - 7に対応する。

[0094] 図6は、本実施形態のピックアップ動作の流れを示すフローチャートである。次に電子部品実装装置1のピックアップ部10による電子部品100のピックアップ動作（図4のステップ5）について、図6のフローチャートを参照して説明する。

[0095] 先ず、制御部40は、最初にピックアップを行う電子部品100を基準電子部品に設定する。カメラ19は、この基準電子部品について画像を撮像し、制御部40へと画像情報を送信する。制御部40は、送信された画像情報に基づき、基準電子部品に再度座標を設定し、位置情報を生成する（ステップS 1 0 1）。

[0096] 制御部40は、初めにカメラ19による撮像された画像より取得された（図5、ステップS 1 0）全電子部品100の位置情報と、改めて取得された基準電子部品の位置情報とを比較し、基準電子部品の位置が最初の（即ち、ステップS 1 0において検出された）位置からどれだけずれているかを検出し、ずれを補正するための位置補正量を算出する（ステップS 1 0 2）。

[0097] 制御部40は、改めて取得された基準電子部品の位置情報を適用して、格納される基準電子部品の位置情報を更新する（ステップS 1 0 3）。

[0098] 次に、制御部40は、基準電子部品の更新後の位置情報に基づいて電子部品保持テーブルアクチュエータ12を動作させ、基準電子部品がピックアップ位置P_uに移動されるよう、電子部品保持テーブル11を移動させる（ス

テップS 1 0 4)。

[0099] 同時に、又は相前後して、制御部40は、ヘッドアクチュエータ32を動作させ、電子部品100を吸着していない吸着ノズル31がピックアップ位置P_uに移動されるよう、移載ヘッド30を移動させる(ステップS 1 0 5)。

[0100] 続いて、制御部40は、吸着ノズル31に基準電子部品を吸着させ、電子部品100のピックアップを行う(ステップS 1 0 6)。

[0101] 具体的には、制御部40は、ピックアップモータ15を駆動させ、ピックアップハンマ13に吸着ノズル31を押し下げさせる。同時に、制御部40は、突き上げモータ18を駆動させ、突き上げ針16に電子部品100を突き上げさせる。

[0102] 電子部品100は、ピックアップハンマ13に押し下げられた吸着ノズル31と接触することで吸着され、更に吸着ノズル31が上方向に移動するとともに、突き上げ針16により突き上げられることで、ウェハシート200より剥離しピックアップされる。

[0103] 次に、ピックアップ可能な電子部品100が存在し(ステップS 1 0 7 : Y e s)、且つ、電子部品100を吸着していない吸着可能な吸着ノズル31が存在する場合(ステップS 1 0 8 : Y e s)、次の電子部品100のピックアップが行われる。

[0104] 制御部40は、次の電子部品100について格納されている位置情報を読み出し、この電子部品100の座標と更新前の基準電子部品の座標(即ち、ステップS 1 0において検出された座標)とを比較し、この電子部品100の位置が補正量適用エリア内であるか否かの判定を行う。

[0105] 補正量適用エリアは、基準電子部品の位置座標を起点とする所定の範囲を示す。かかる補正量適用エリア内では、各電子部品100について、最初の電子部品100位置の検出(即ち、図5のステップS 1 0)から、基準電子部品の位置の再検出(即ち、図6のステップS 1 0 1)との間に生じた位置のずれが同様であると見なすことが出来る。

- [0106] 電子部品１００位置のずれは、伸長されるウェハシート２００の伸縮が大きな要因となっており、ある程度近い範囲内の電子部品１００であれば、位置のずれは同程度であると考えられる。
- [0107] 基準電子部品のピックアップを行った後に、ピックアップされる電子部品が補正量適用エリア内に存在するのであれば、電子部品の位置のずれは、基準電子部品の位置のずれと同程度であると考えられる。このため、この電子部品について改めて座標を検出して、位置情報の取得を行わなくとも、基準電子部品の補正量を適用することで、次にピックアップされる電子部品についてずれた後の位置情報を算出できると考えられる。
- [0108] なお、補正量適用エリアを規定する、基準電子部品を中心とする所定の範囲は、適宜変更されてよく、例えば、電子部品１００の位置のずれの要因となるウェハシート２００の伸縮性などに応じて適宜変更されてよい。
- [0109] 制御部４０は、次の電子部品１００の位置が基準電子部品を基準とする補正量適用エリア内である場合（ステップＳ１０９：Ｙｅｓ）、基準電子部品の位置補正量を用いて、この電子部品１００の位置情報の補正を行う（ステップＳ１１０）。
- [0110] 具体的には、格納されたこの電子部品１００の位置情報に対し、基準電子部品の位置補正量を適用したものを補正後の位置情報とする。
- [0111] 制御部４０は、次の電子部品１００の補正後の位置情報に基づいて、電子部品保持テーブルアクチュエータ１２を動作させ、この電子部品１００がピックアップ位置Ｐｕに移動されるよう、電子部品保持テーブル１１を移動させる（ステップＳ１１１）。
- [0112] 続いて、電子部品１００を吸着していない次の吸着ノズル３１をピックアップ位置Ｐｕに移動させ（ステップＳ１０５）、次の電子部品１００のピックアップを行わせる。
- [0113] 他方で、次の電子部品１００の位置が基準電子部品を基準とする補正量適用エリア外である場合（ステップＳ１０９：Ｎｏ）、制御部４０は、この電子部品１００を新しい基準電子部品に設定する。

- [0114] 制御部40は、新しい基準電子部品について、画像の撮像による位置情報の取得（ステップS101）、位置補正量の算出（ステップS102）、及び位置情報の更新（ステップS103）を行い、ステップS104以降のピックアップ動作を実行させる。
- [0115] 以上、説明した構成によれば、移載ヘッド30に保持される複数の吸着ノズル31について、連続してウェハシート200上に配置される電子部品100の吸着動作を行うことが可能となる。このため、移載ヘッド30の一度の移動で、複数の電子部品100をまとめて実装部20へ移送することが可能となる。
- [0116] 電子部品実装装置1では、電子部品100の取り出しを行う位置であるピックアップ位置Puを定め、このピックアップ位置Puに1つずつ順番に吸着ノズル31及び電子部品100を移送している。このため、比較的短時間で位置決めを行うことが可能となり、タクトタイムの短縮が実現出来る。
- [0117] なお、電子部品100の移送と、吸着ノズル31の移送を並行して行うことで、更なるタクトタイムの短縮が見込まれる。また、電子部品100の状態や形状、ランクに応じて、吸着する電子部品100を適宜選択することで、電子部品100の仕分けが可能となる。
- [0118] 図7は、本実施形態の実装動作の流れを示すフローチャートである。次に電子部品実装装置1の実装部20による電子部品100の実装動作（図4のステップ7）について、図7のフローチャートを参照して説明する。
- [0119] 制御部40は、実装基板保持台アクチュエータ22を動作させる制御信号を送信し、実装基板300上の所望の電子部品実装位置が実装位置P1に移動されるよう、実装基板保持台21を移動させる（ステップS201）。
- [0120] 同時に、又は相前後して、制御部40は、ヘッドアクチュエータ32を動作させ、電子部品100を吸着している吸着ノズル31が実装位置P1に移動されるよう、移載ヘッド30を移動させる（ステップS202）。
- [0121] 続いて、制御部40は、吸着ノズル31に吸着される電子部品100が実装基板300上の電子部品実装位置に実装されるよう、吸着の解除を行う（

ステップS203)。

[0122] 具体的には、制御部40は、実装モータ25を駆動させ、実装ハンマ23に吸着ノズル31を押し下げさせる。押し下げられた吸着ノズル31に吸着される電子部品100が実装基板300に接触した後に、制御部40は、この吸着ノズル31の吸着を解除し、電子部品100を実装基板300上の電子部品実装位置に実装する。

[0123] 次に、移載ヘッド30に設けられた吸着ノズル31が吸着している電子部品が存在しなくなるまで(ステップS204:Yes)、制御部40は、ステップS201からステップS203までの一連の動作を繰り返させる。

[0124] 吸着ノズル31に電子部品が存在しているか否かは、制御部40によって、指定された移送されるべき数と、カメラ26により撮像された画像上の移送済みの数が一致した場合に、吸着ノズル31に電子部品が存在していないと見做すことができる。

[0125] なお、実装基板情報によって設定された電子部品100の実装数、または設定された電子部品100のランク毎の実装数まで、実装基板300に電子部品100を実装し、次の検査工程へ移ってもよい。

[0126] 吸着ノズル31に吸着される全ての電子部品100が実装基板300に実装された後(ステップS204:Yes)、制御部40は、カメラ26により実装基板300に実装された電子部品100の画像を撮像し、画像情報の入力を受ける。そして入力された画像情報に基づいて、電子部品100が実装されているか否か、電子部品100の配列の精度及び電子部品100の外観について検査を行う(ステップS205)。電子部品100検査後、制御部40は、実装動作を終了させる。

[0127] 次に図8、9を参照して、電子部品として発光ダイオード素子を適用した場合における、ウェハシートから基板への実装について説明する。なお、電子部品実装装置1による移送・実装については、上述した構成及び動作がそのまま適用可能であるので、説明を省略する。

[0128] 図8は、ウェハシート上の発光ダイオード素子と、基板に実装された発光

ダイオードモジュールを示したものの一例である。ここで、電子部品１００は発光ダイオード素子であり、実装基板３００はセラミック基板又はガラス基板など、発光ダイオードモジュールの基板として、発光ダイオード素子が実装可能な基板である。

[0129] ウェハシート２００上の発光ダイオード素子には、前工程における発光ダイオード素子の製造工程での製造条件などにより、品質にバラツキがある状態で受け取る。この品質のバラツキは、発光ダイオード素子製造時のチャンバー内の雰囲気や発光ダイオード素子の洗浄、発光ダイオード素子の膜厚のバラツキなどから生じる製造上避けられないバラツキである。このバラツキを考慮せずに製品やモジュールを製造すると、完成品においてバラツキが生じ、最終的に歩留りが悪くなる。

[0130] 従って、プローブ検査などにより、発光ダイオード素子１つ１つを検査し、検査結果に応じてランク分けを行う。図８のウェハシートは、検査結果を模式的に示したものであり、○がＡランク、●がＢランク、×がＣランクを示している。実際には、数十のランクが存在するが、本実施形態の説明においては３ランクで説明する。ランクが数十ランクになっても、本発明の適用は可能である。

[0131] この検査結果とランク分けの情報は、位置情報と結び付けられ、１枚１枚に付されたウェハシートのインデックス番号またはコードなどとともに、サーバ上または前工程の検査装置の記憶部などに格納される。または電子部品情報格納部４１に直接格納するようにしてもよい。

[0132] 電子部品情報格納部４１は、前工程の検査装置または上記記憶部から電子部品情報を取得する。一方、実装基板情報格納部４２では、基板における実装すべき発光ダイオード素子の必要数と位置に関する情報である実装基板情報が入力されている。

[0133] ウェハシート２００上の発光ダイオード素子のランク比率が、実装基板内比率決定部４３によって算出される。図８におけるウェハシート２００上の発光ダイオード素子のランク比率は、Ａランク：Ｂランク：Ｃランクが８０

: 16 : 4 となっている。

[0134] 実装基板内比率決定部43は、更に、算出されたウェハシート200上のランク比率に基づいて実装基板300におけるランク比率を決定する。25個の発光ダイオード素子から成る発光ダイオードモジュールにおいては、Aランクが20個、Bランクが4個、Cランクが1個用いられて構成される。これを実装基板300におけるランク比率として実装比率ともいう。

[0135] この実装時、実装比率や実装基板情報に基いて、実装基板300における各ランクの実装エリアが、エリア決定部44によって決定される。図8では、ランクが高いAランクの発光ダイオード素子が周辺エリアに実装されるよう決定され、ランクが低いCランクの発光ダイオード素子が中心エリアに実装されるよう決定されている。

[0136] このウェハシート200上の発光ダイオード素子のランク比率を実装比率として実装基板300へ各ランクの発光ダイオード素子を実装する。

[0137] 発光ダイオードモジュールにおけるランク情報と位置情報について、具体的に説明する。図8における、基板に対して各ランクの実装工程を経て、発光ダイオードモジュールとして完成した状態3を参照して説明する。

[0138] 発光ダイオードモジュールの場合、モジュールに使用される全ての発光ダイオード素子が必ずしも最高ランクである必要がない。これは、モジュールとして光量や光度が結果としてバラツキが少なく、仕様上、許容可能な範囲で製造できればいいからである。

[0139] このため、発光ダイオードモジュールには、最高ランク以外のランクの発光ダイオード素子も実装される。ただし、端部はコントラストなどの関係からランクが比較的高いものが要求され、中心部はランクが低いものであってもよいなど、その発光ダイオードモジュールの仕様に応じての制約はある。

[0140] 図8の状態3の発光ダイオードモジュールでは、端部は最高ランクであるAランクが使用され、中心に行くに従って、ランクの低いものを採用するように実装している。つまり、ランクの低いCランクを中心に実装し、その周りをBランク、その周りをAランクで囲うように実装し、モジュール全体の

光度、光量を担保するように実装している。

[0141] このように配列のパターンは、最終製品で求められる仕様に応じて必要なランクの発光ダイオード素子を、適切な位置に実装するという考えから複数のパターンが用意される。従って、例えば、実装部20の実装基板保持台21に複数の基板が保持されているときに、その複数の基板それぞれに対して同一の配列パターンで実装することも、異なるパターンで実装することも可能となる。

[0142] 制御部40は、実装比率に応じて電子部品情報を参照して、ウェハシート200上のどの位置の、どのランクの発光ダイオード素子をピックアップし、基板への実装するかを算出し、電子部品保持テーブルアクチュエータ12、実装基板保持台アクチュエータ22、移載ヘッド30に制御信号を送信する。

[0143] これにより、発光ダイオード素子は、移載ヘッド30の吸着ノズル31によってウェハシート200からピックアップされ、基板へと実装される。

[0144] 例えば、図8では、実装基板保持台21に配置された1枚の基板に対して、実装すべき発光ダイオード素子のうち一番多い発光ダイオード素子であるAランクの発光ダイオード素子をまず、基板へ実装している（状態1）。

[0145] 次に、Bランクの発光ダイオード素子をウェハシート200上からピックアップし（状態2）、実装し、最後にCランクの発光ダイオード素子をウェハシート200上からピックアップし、実装する（状態3）。

[0146] なお、この実装時に各ランクの発光ダイオード素子の実装後に、実装済みの電子部品について検査をするようにしてもよい。このような検査を各ランクの実装後に行うことで、タクトタイムの短縮が可能となり、またAランクなど、ウェハシート200上に多い発光ダイオード素子から検査を行った場合、Aランクの実装後の検査で問題を検出した場合に、その基板への実装を停止し、より少ない電子部品であるBランクやCランクの発光ダイオード素子を無駄に使用することを防ぐことも可能となる。

[0147] また、検査は、基板への実装終了後、基板毎に行ってもよい。検査は、実

装部 20 のカメラ 26 によって撮像された画像に基いて行われる。

- [0148] カメラ 26 によって撮像された画像において、各発光ダイオード素子があるべき位置に存在しているか、あるべき位置に他の発光ダイオード素子と所定の距離離間して実装されているか、斜めや横になって実装されていないかなどを、検査する。
- [0149] なお、図 8 の説明において、基板上で一番多く実装される A ランクの発光ダイオード素子から実装することを説明したが、実装順序はこれに限らず、基板上で一番少なく実装されるランクの発光ダイオード素子からや、ウェハシート 200 上で一番多いランクの発光ダイオード素子や一番少ない発光ダイオード素子から実装してもよい。
- [0150] また、エリア決定において、ランクの位で周辺部と中心部を決定したが、ランクの比率に応じてエリアを決定するようにしてもよい。また、ランクの比率だけでなく、ランクの位も参照しエリアを決定してもよい。このようにすることで、ウェハシート 200 上の発光ダイオード素子が効率的に基板に実装される。
- [0151] 図 9 は、ウェハシート 200 上の発光ダイオード素子と、基板に実装された発光ダイオードモジュールを示したものの一例である。次に、図 9 を参照して、ウェハシート上の発光ダイオード素子と、基板に実装された発光ダイオードモジュールの他の例を説明する。
- [0152] 図 9 において、ウェハシート 200 上の発光ダイオード素子のランク比率は、A ランク : B ランク : C ランクが 64 : 24 : 12 となっている。
- [0153] 従って、25 個の発光ダイオード素子から成る発光ダイオードモジュールにおいては、A ランクが 16 個、B ランクが 6 個、C ランクが 3 個用いられて構成される。
- [0154] この実装時、実装比率や実装基板情報に基いて、各ランクの実装エリアが、エリア決定部によって決定される。図 9 では、ランク情報と実装比率から、ランクが高い A ランクの発光ダイオード素子が周辺エリアに実装されるよう決定され、ランクが低い B ランクと C ランクの発光ダイオード素子が中心

エリアに並んで実装されるよう決定されている。

[0155] 図8、図9では、ランクが3つある場合について説明したが、数十ランクある場合についても、同様に適用可能である。また、一番悪いランクの電子部品を使用しないように設定したり、比率が少ないランクの電子部品を使用しないように設定したり、不良の電子部品を判別し、使用しないようにすることも可能である。例えば、20ランクある場合に、一番悪いランクの電子部品を使用しないように設定することが可能である。

[0156] また、ウェハシート200上に1%しか存在しない電子部品は使用しないように設定することも可能である。このように設定することで、バラツキが少なく、かつウェハシート200上の電子部品を効率よく、無駄なく使用することが可能となる。

[0157] <実施形態の構成及び効果>

本実施形態における電子部品実装装置は、ランクの異なる複数の発光ダイオード素子がウェハ状に配置されているウェハシートを保持する電子部品保持テーブルと、電子部品保持テーブルにおけるウェハシート上の発光ダイオード素子の位置情報とこの発光ダイオード素子のランク情報からなる電子部品情報を格納する電子部品情報格納部と、ウェハシートから発光ダイオード素子を1または複数個ずつ取り出し、基板へ移送実装する電子部品移送実装部と、基板における実装位置及び必要な数からなる実装基板情報を格納する実装基板情報格納部と、電子部品情報に基づいてウェハシート上の発光ダイオード素子における各ランクの電子部品ランク比率を求めるとともに、電子部品ランク比率と実装基板情報に基づいて、基板における各ランクの実装比率を決定する実装基板内比率決定部と、実装比率と電子部品情報に基づいて発光ダイオード素子を、基板における所定の位置へ、複数のランクが混在した状態で実装するように電子部品移送実装部を制御する制御部とを備える。

[0158] 上記のように構成したことで、ウェハシートから直接基板へと実装するに際し、ウェハシート上の発光ダイオード素子を効率よく実装することができ、無駄を減らすことが可能となる。

- [0159] また、ウェハシート側の発光ダイオード素子のランク比率を基準にして、基板への実装を行うので、ウェハシート側に最終的に残る発光ダイオード素子を減らすことができる。
- [0160] さらに、各ランクの発光ダイオード素子が実装されるエリアを決定するエリア決定部を備える。
- [0161] これにより、同一ランクの発光ダイオード素子が、基板上の一定のエリア内に配置させることができる。
- [0162] 本実施形態における電子部品実装方法は、ランクの異なる複数の電子部品がウェハ状に配置されているウェハシートを電子部品保持テーブルに保持するウェハシート保持工程と、電子部品保持テーブルにおけるウェハシート上の電子部品の位置情報と電子部品のランク情報からなる電子部品情報を電子部品情報格納部に格納する電子部品情報格納工程と、基板における実装位置及び必要な数からなる実装基板情報を実装基板情報格納部に格納する実装基板情報格納工程と、電子部品情報に基づいてウェハシート上の電子部品における各ランクの電子部品ランク比率を求めるとともに、電子部品ランク比率と実装基板情報に基づいて、基板における各ランクの実装比率を決定する実装基板内比率決定工程と、実装比率と電子部品情報に基づいてウェハシート上の電子部品を、1または複数個ずつ取り出し、基板における所定の位置へ、複数のランクが混在した状態で移送実装するように制御する制御工程とを備える。
- [0163] 上記のように構成したことで、ウェハシートから直接基板へと実装するに際し、ウェハシート上の発光ダイオード素子を効率よく実装することができ、無駄を減らすことが可能となる。
- [0164] <定義部>
- 本発明において、電子部品は、一例として発光ダイオード素子を用いたが、例えば、半導体素子、抵抗素子、トランジスタなどでもよく、また、その性質によって複数のランクに分けることが可能な電子部品であれば、どのような電子部品であってもよい。

- [0165] 本発明において、基板とは、例えば、セラミック基板、ガラス基板、プリント基板などの基板であり、電子部品を実装可能な基板であればよい。
- [0166] 本発明において、電子部品情報とは、例えば、ウェハシート上のインデックスを含む、各発光ダイオード素子の位置情報と、光量、波長などの情報を含むランク情報のことである。また、ランク情報は、光量、波長などの情報から予め決められたランクに分けられたランク情報でもよい。なお、電子部品情報格納部は、電子部品実装装置の記憶部内以外にも、電子部品実装装置の外部の記憶装置、例えば、前工程のプロブ検査装置の記憶部や、このプロブ検査装置と接続されたサーバ、ＣＤ、メモリーなどの記憶媒体のことであり、記憶可能なものであれば、どのようなものであってもよい。
- [0167] 本発明において、実装基板情報とは、基板内での各発光ダイオード素子の実装位置情報、及び基板への実装数や基板の形状のことである。なお、実装基板情報格納部電子部品実装装置の記憶部内以外にも、電子部品実装装置の外部の記憶装置、例えば、電子部品実装装置と接続されたコンピュータ、サーバ、ＣＤ、メモリーなどの記憶媒体のことであり、記憶可能なものであれば、どのようなものであってもよい。

符号の説明

- [0168] 1 電子部品実装装置
- 1 0 ピックアップ部
- 1 1 電子部品保持テーブル
- 1 2 電子部品保持テーブルアクチュエータ
- 1 3 ピックアップハンマ
- 1 4 上円板カム
- 1 5 ピックアップモータ
- 1 6 突き上げ針
- 1 7 下円板カム
- 1 8 突き上げモータ
- 1 9 カメラ

2 0	実装部
2 1	実装基板保持台
2 2	実装基板保持台アクチュエータ
2 3	実装ハンマ
2 4	円板カム
2 5	実装モータ
2 6	カメラ
3 0	移載ヘッド
3 1	吸着ノズル
3 2	ヘッドアクチュエータ
4 0	制御部
4 1	電子部品情報格納部
4 2	実装基板情報格納部
4 3	実装基板内比率決定部
4 4	エリア決定部
1 0 0	電子部品
2 0 0	ウェハシート
3 0 0	実装基板
P u	ピックアップ位置
P l	実装位置

請求の範囲

- [請求項1] ランクの異なる複数の電子部品がウェハ状に配置されているウェハシートを保持する電子部品保持テーブルと、
- 前記電子部品保持テーブルにおける前記ウェハシート上の前記電子部品の位置情報と前記電子部品のランク情報からなる電子部品情報を格納する電子部品情報格納部と、
- 前記ウェハシートから前記電子部品を1または複数個ずつ取り出し、基板へ移送実装する電子部品移送実装部と、
- 前記基板における実装位置及び必要な数からなる実装基板情報を格納する実装基板情報格納部と、
- 前記電子部品情報に基づいて前記ウェハシート上の前記電子部品における各ランクの電子部品ランク比率を求めるとともに、前記電子部品ランク比率と前記実装基板情報に基づいて、前記基板における各ランクの実装比率を決定する実装基板内比率決定部と、
- 前記実装比率と前記電子部品情報に基づいて前記電子部品を、前記基板における所定の位置へ、複数のランクが混在した状態で実装するように前記電子部品移送実装部を制御する制御部とを備えることを特徴とする電子部品実装装置。
- [請求項2] 前記各ランクの前記電子部品が実装されるエリアを決定するエリア決定部を備えることを特徴とする請求項1記載の電子部品実装装置。
- [請求項3] 前記電子部品は発光ダイオード素子であり、前記基板は発光ダイオードモジュールであることを特徴とする請求項1または2のいずれか1項に記載の電子部品実装装置。
- [請求項4] ランクの異なる複数の電子部品がウェハ状に配置されているウェハシートを電子部品保持テーブルに保持するウェハシート保持工程と、
- 前記電子部品保持テーブルにおける前記ウェハシート上の前記電子部品の位置情報と前記電子部品のランク情報からなる電子部品情報を電子部品情報格納部に格納する電子部品情報格納工程と、

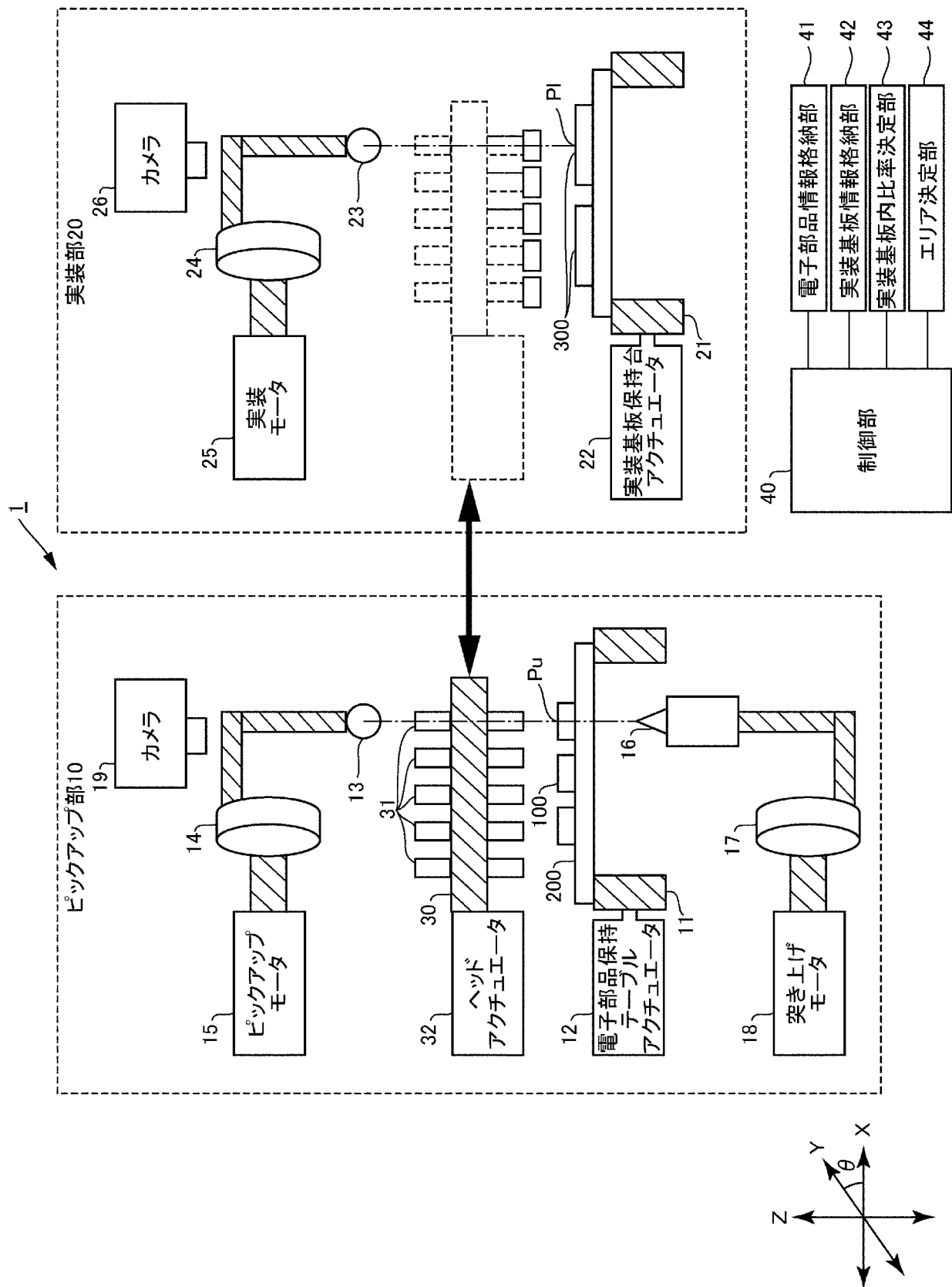
前記基板における実装位置及び必要な数からなる実装基板情報を実装基板情報格納部に格納する実装基板情報格納工程と、

前記電子部品情報に基づいて前記ウェハシート上の前記電子部品における各ランクの電子部品ランク比率を求めるとともに、前記電子部品ランク比率と前記実装基板情報に基づいて、前記基板における各ランクの実装比率を決定する実装基板内比率決定工程と、

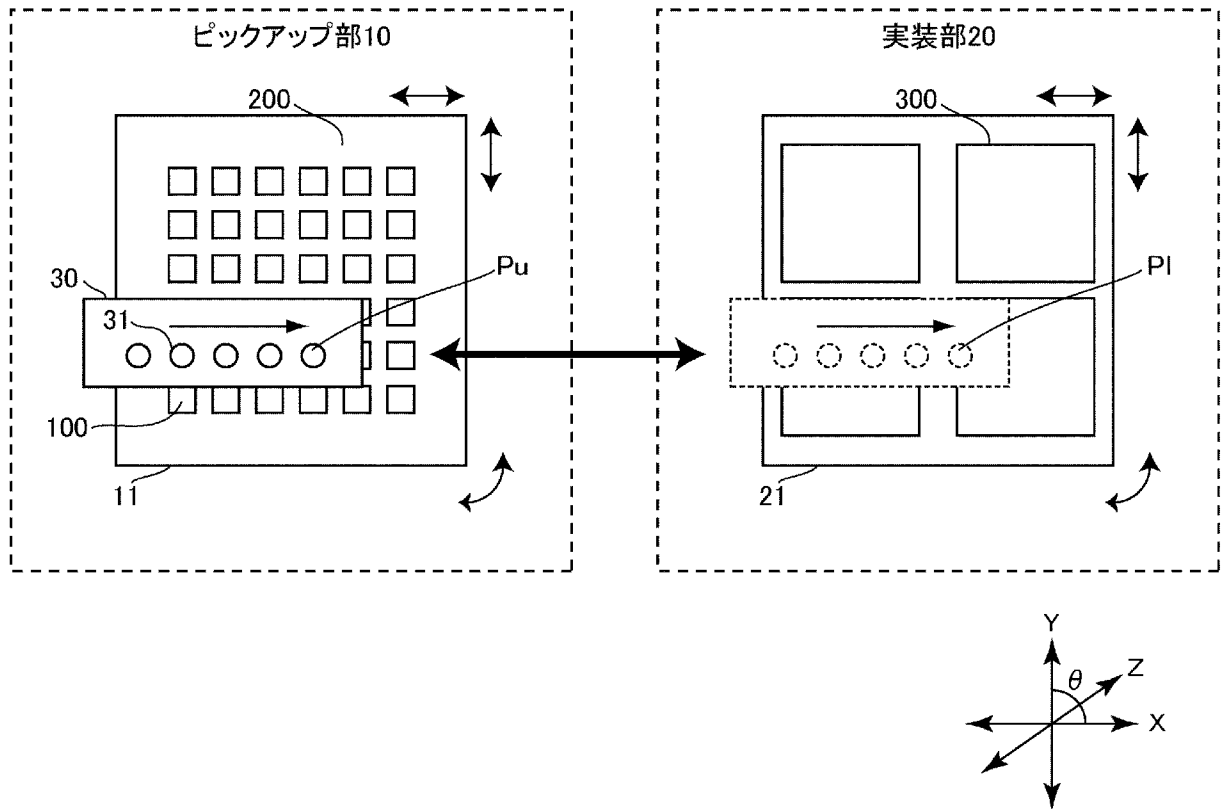
前記実装比率と前記電子部品情報に基づいて前記ウェハシート上の前記電子部品を、1 または複数個ずつ取り出し、前記基板における所定の位置へ、複数のランクが混在した状態で移送実装するように制御する制御工程とを

備えることを特徴とする電子部品実装方法。

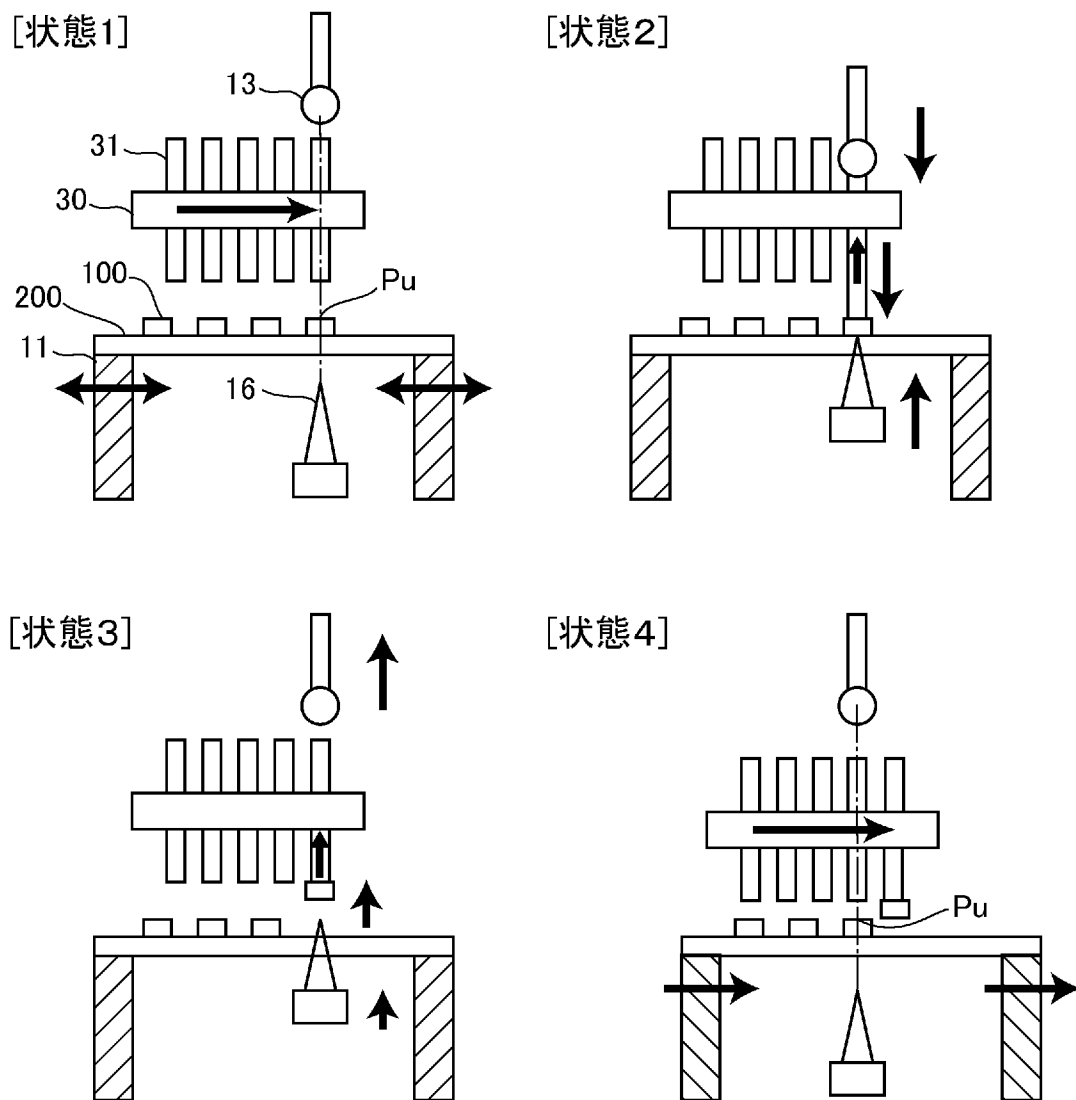
[図1]



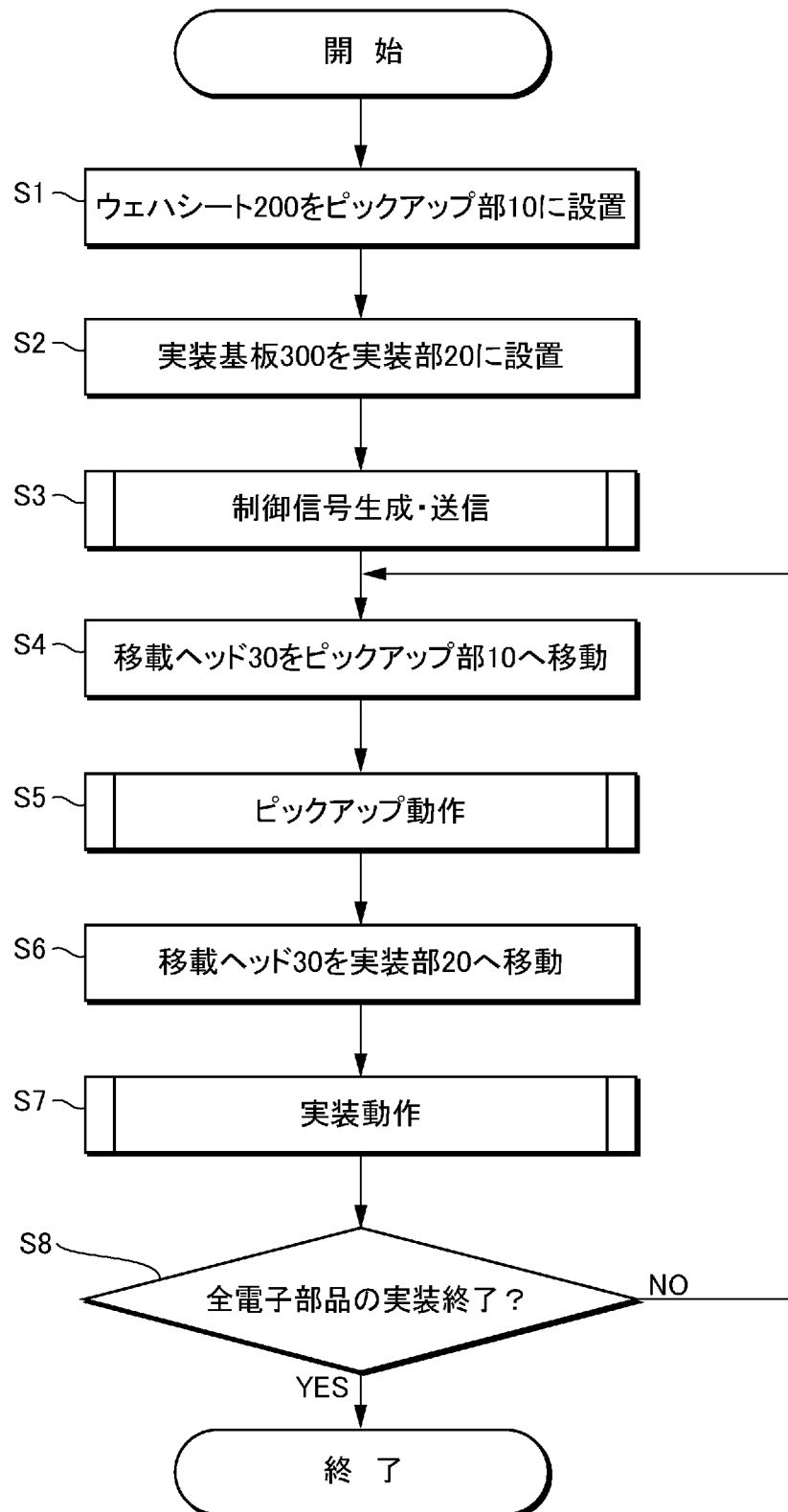
[図2]



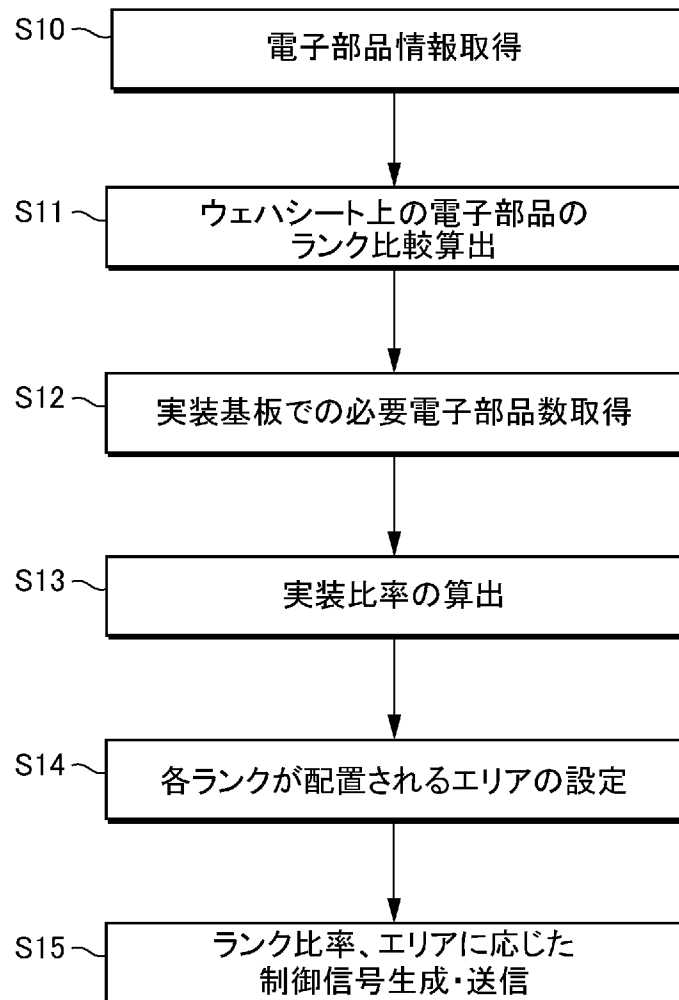
[図3]



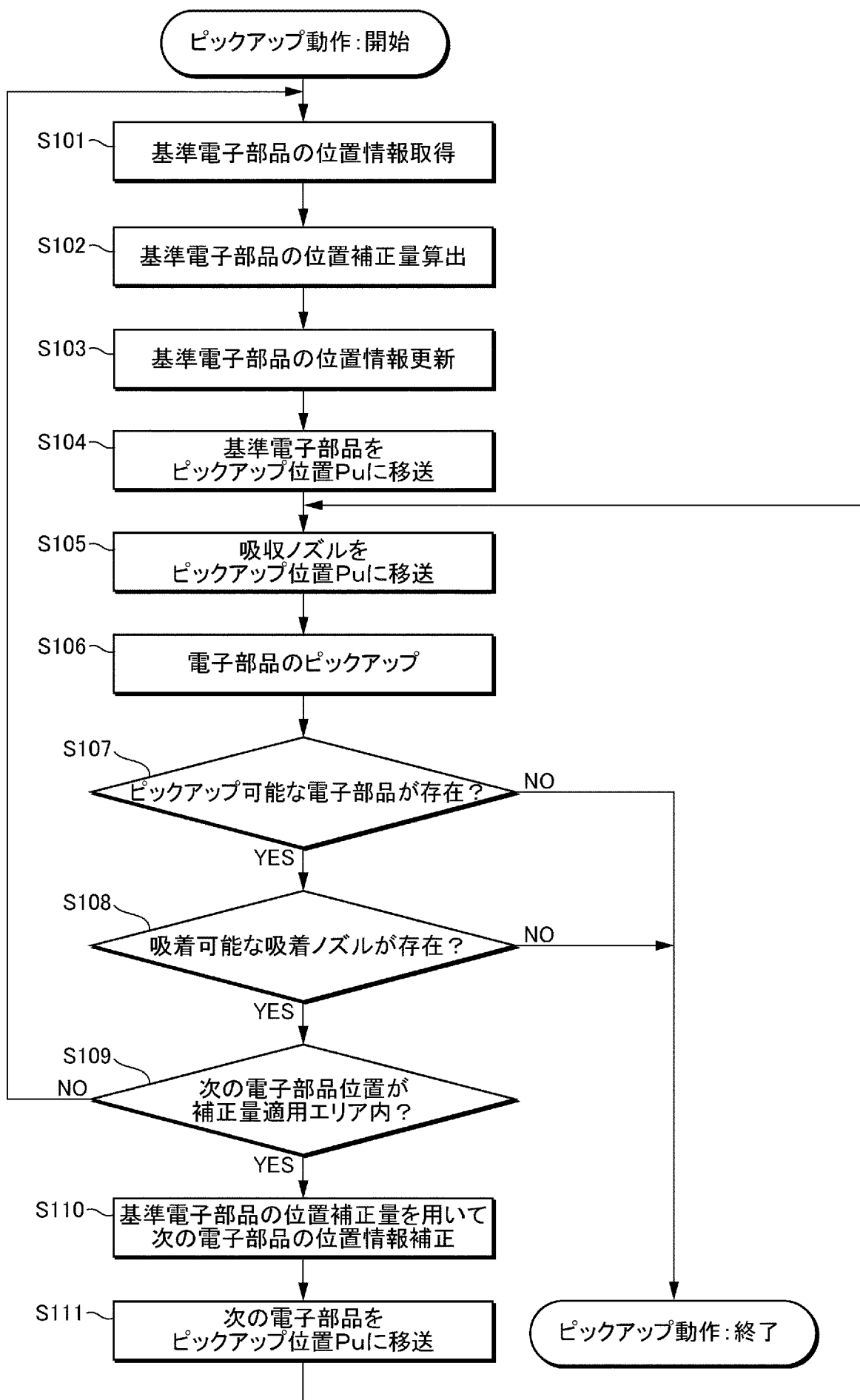
[図4]



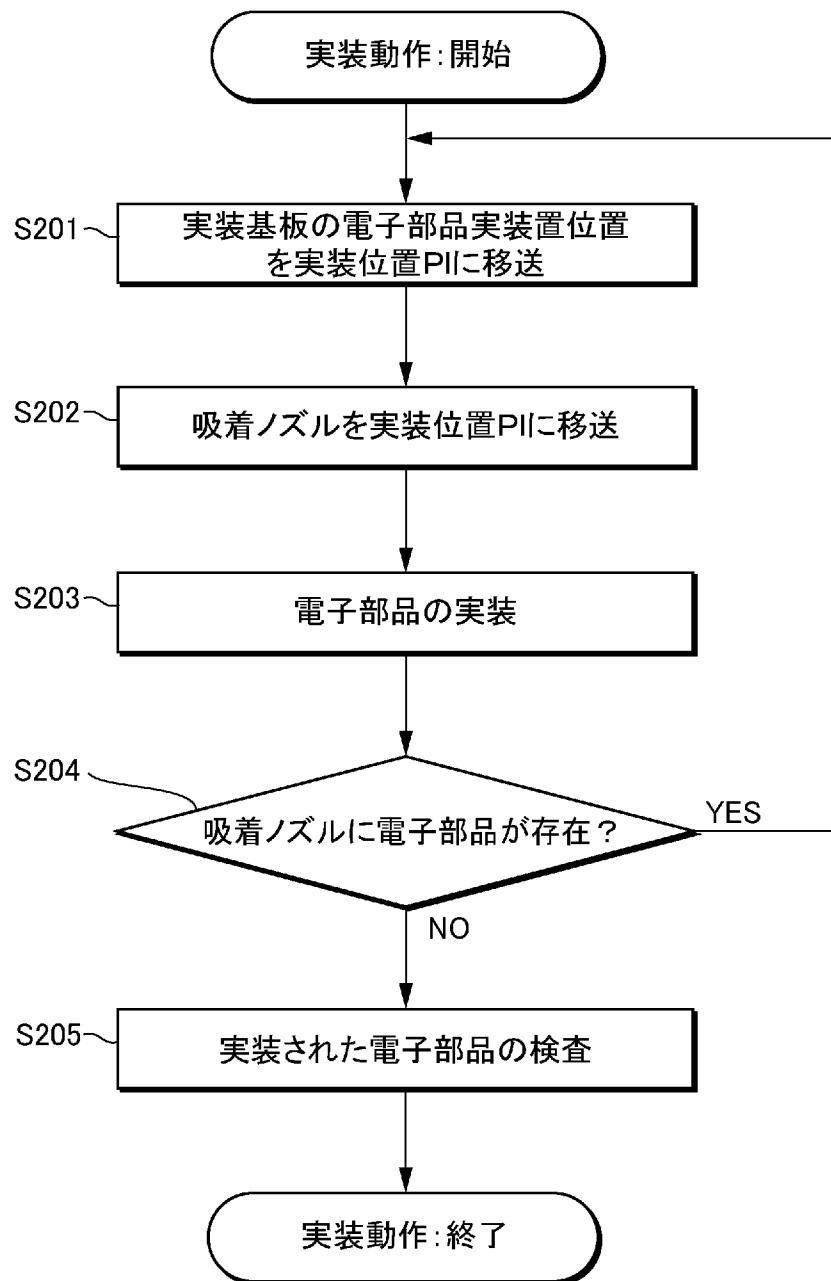
[図5]



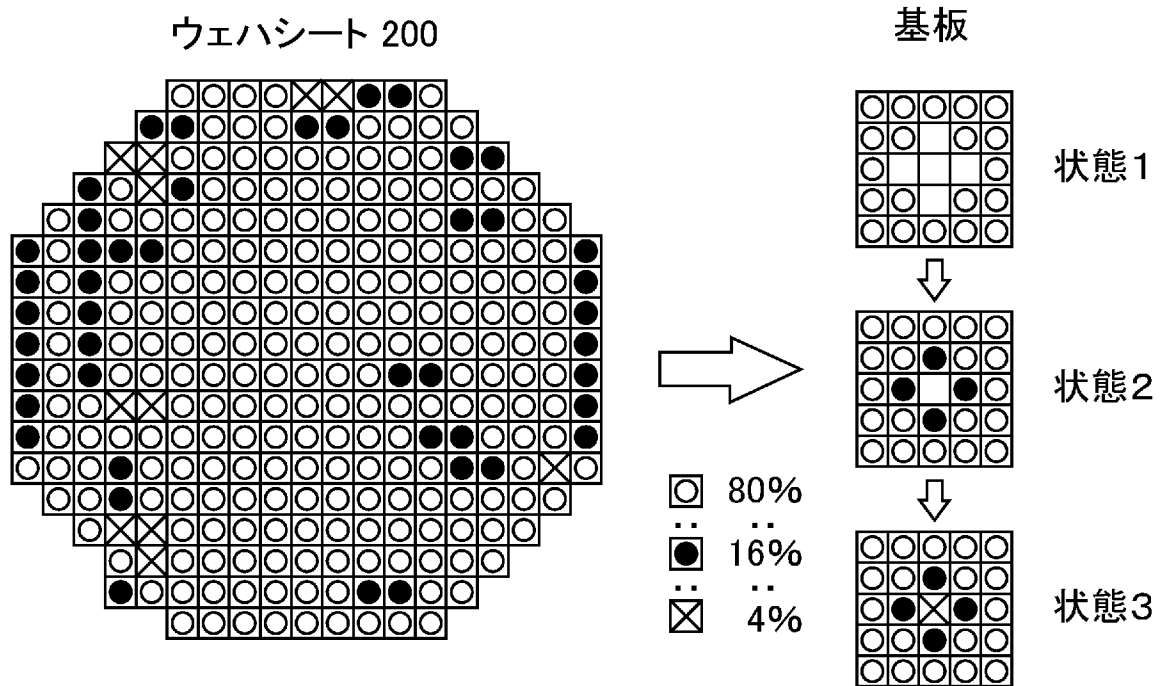
[図6]



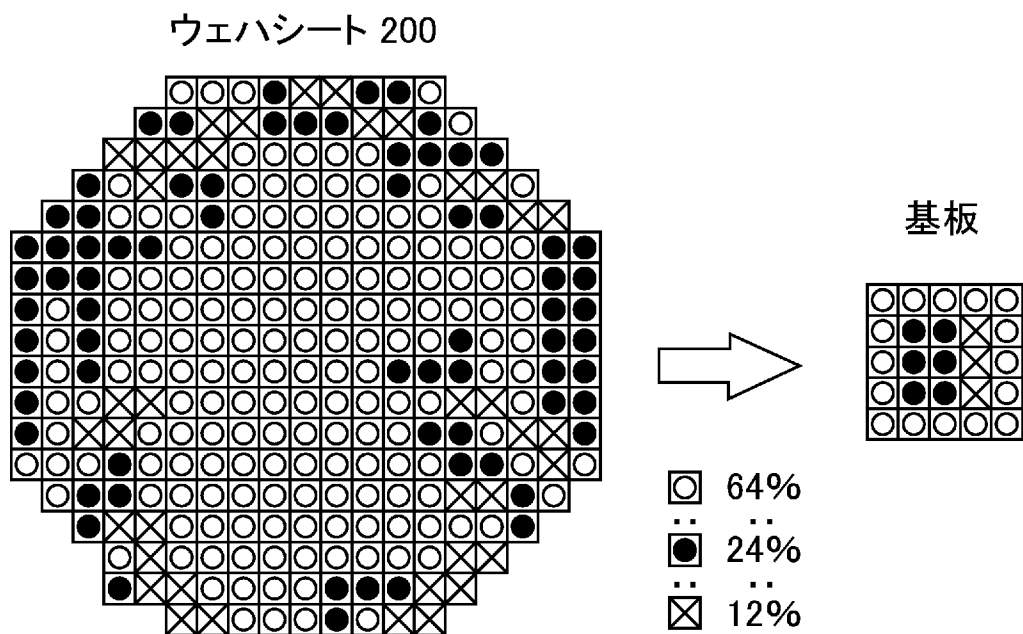
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050848

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K13/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/128980 A1 (Pioneer Corp.), 20 October 2011 (20.10.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2006-10676 A (Advanced Semiconductor Engineering, Inc.), 12 January 2006 (12.01.2006), paragraphs [0010] to [0014]; fig. 1, 2 & US 2006-22697 A1 & TW 240345 B	1-4
A	JP 2004-47620 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 12 February 2004 (12.02.2004), entire text; all drawings & US 2004-113869 A1 & KR 10-2004-5691 A	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 February, 2012 (14.02.12)

Date of mailing of the international search report

21 February, 2012 (21.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050848

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-162512 A (NEC Corp.), 21 June 1996 (21.06.1996), entire text; all drawings & US 5726074 A1 & GB 2295923 A & GB 9525185 A0 & KR 10-230118 B	1-4
A	JP 1-318297 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 December 1989 (22.12.1989), page 3, upper left column, line 1 to lower right column, line 17 (Family: none)	1-4
A	JP 2007-65414 A (Sharp Corp.), 15 March 2007 (15.03.2007), paragraphs [0072] to [0093]; fig. 1 to 4 & US 2007-47257 A1 & US 2010-202133 A1 & CN 1924429 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05K13/02 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05K13/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2011/128980 A1 (パイオニア株式会社) 2011.10.20, 全文全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2006-10676 A (日月光半導体製造股ふん有限公司) 2006.01.12, 段落【0010】-【0014】, 図1, 図2 & US 2006-22697 A1 & TW 240345 B	1-4
A	JP 2004-47620 A (豊田合成株式会社) 2004.02.12, 全文全図 & US 2004-113869 A1 & KR 10-2004-5691 A	1-4
A	JP 8-162512 A (日本電気株式会社) 1996.06.21, 全文全図 & US 5726074 A1 & GB 2295923 A & GB 9525185 A0 & KR 10-230118 B	1-4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 4 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

奥村 一正

3 S

3 5 1 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 1-318297 A (松下電器産業株式会社) 1989. 12. 22, 3 ページ左上 欄 1 行目ー右下欄 1 7 行目 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2007-65414 A (シャープ株式会社) 2007. 03. 15, 段落【0 0 7 2】 ー【0 0 9 3】, 図 1 ー図 4 & US 2007-47257 A1 & US 2010-202133 A1 & CN 1924429 A	1-4