

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-134298
(P2023-134298A)

(43)公開日 令和5年9月27日(2023.9.27)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 21/52 (2006.01)	H 0 1 L 21/52 F	5 F 0 4 4
H 0 1 L 21/60 (2006.01)	H 0 1 L 21/60 3 1 1 T	5 F 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全21頁)	
(21)出願番号 特願2022-39755(P2022-39755)	(71)出願人 515085901
(22)出願日 令和4年3月14日(2022.3.14)	ファスフォードテクノロジー株式会社
	山梨県南アルプス市下今諏訪 6 1 0 番地
	5
	(74)代理人 110000350
	ボレール弁理士法人
	(72)発明者 内藤 大輔
	山梨県南アルプス市下今諏訪 6 1 0 番地
	5 ファスフォードテクノロジー株式会社内
	(72)発明者 横森 剛
	山梨県南アルプス市下今諏訪 6 1 0 番地
	5 ファスフォードテクノロジー株式会社内
	(72)発明者 高柳 健一
	山梨県南アルプス市下今諏訪 6 1 0 番地
	5 ファスフォードテクノロジー株式会社内
	最終頁に続く

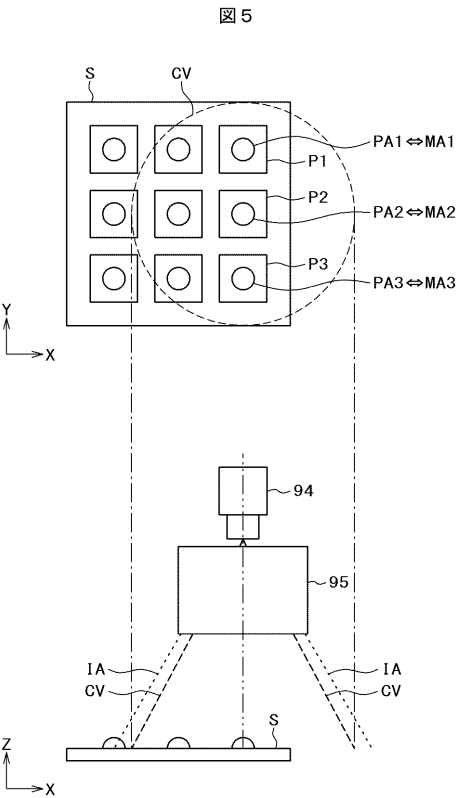
(54)【発明の名称】 実装装置、検査装置および半導体装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】検査の安定性を向上させることが可能な技術を提供することにある。

【解決手段】実装装置は、複数の検査対象物の上方に設けられる撮像装置と、撮像装置が複数の検査対象物を同一露光内において撮影して得た画像に基づいて複数の検査対象物を検査するよう構成される制御装置と、を備える。制御装置は、参照対象物を撮像装置の視野中心に配置して参照対象物を撮影して第一の画像データを取得し、第一の画像データに基づいて参照対象物に関する第一のデータを取得し、参照対象物が視野中心から所定距離離れた位置に配置して参照対象物を撮影して第二の画像データを取得し、第二の画像データに基づいて参照対象物に関する第二のデータを取得し、第一のデータおよび第二のデータに基づいて視野中心から所定距離離れた領域における補正係数を算出するよう構成される。

【選択図】図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の検査対象物の上方に設けられる撮像装置と、
前記複数の検査対象物の上方に設けられる照明装置と、
前記照明装置が前記複数の検査対象物に照明光を照射して前記撮像装置が前記複数の検査対象物を同一露光内において撮影して得た画像に基づいて前記複数の検査対象物を検査するよう構成される制御装置と、
を備え、
前記制御装置は、
参照対象物を前記撮像装置の視野中心に配置して前記参照対象物を撮影して第一の画像データを取得し、
前記第一の画像データに基づいて前記参照対象物に関する第一のデータを取得し、
前記参照対象物を前記視野中心から所定距離離れた位置に配置して前記参照対象物を撮影して第二の画像データを取得し、
前記第二の画像データに基づいて前記参照対象物に関する第二のデータを取得し、
前記第一のデータおよび前記第二のデータに基づいて前記視野中心から前記所定距離離れた領域における補正係数を算出する
よう構成される実装装置。

【請求項 2】

請求項 1 の実装装置において、
前記制御装置は、
前記複数の検査対象物が設けられる領域により決められる基板上の重心を前記視野中心に配置して前記複数の検査対象物を撮影して第三の画像データを取得し、
前記第三の画像データに基づいて前記複数の検査対象物のそれぞれの検査値を算出し、
前記視野中心から前記所定距離離れた領域に位置する前記検査対象物の検査値を前記補正係数により補正する
よう構成される実装装置。

【請求項 3】

請求項 1 の実装装置において、
前記検査対象物および前記参照対象物は基板に塗布されるペーストである実装装置。

【請求項 4】

請求項 3 の実装装置において、
前記第一のデータおよび前記第二のデータは前記ペーストの面積である実装装置。

【請求項 5】

請求項 3 の実装装置において、
前記第一のデータおよび前記第二のデータは前記ペーストの明度である実装装置。

【請求項 6】

請求項 1 の実装装置において、
前記検査対象物および前記参照対象物は基板のアタッチメント領域またはアタッチメント領域に載置された素子である実装装置。

【請求項 7】

請求項 1 の実装装置において、
前記制御装置は、前記撮像装置および前記参照対象物の一方または両方を動かすことにより前記視野中心を移動させるよう構成される実装装置。

【請求項 8】

複数の検査対象物の上方に設けられる撮像装置と、
前記複数の検査対象物の上方に設けられる照明装置と、
前記照明装置が前記複数の検査対象物に照明光を照射して前記撮像装置が前記複数の検査対象物を同一露光内において撮影して得た画像に基づいて前記複数の検査対象物を検査

するよう構成される制御装置と、
を備え、

前記制御装置は、

参照対象物を前記撮像装置の視野中心に配置して前記参照対象物を撮影して第一の画像データを取得し、

前記第一の画像データに基づいて前記参照対象物に関する第一のデータを取得し、

前記参照対象物が前記視野中心から所定距離離れた位置に配置して前記参照対象物を撮影して第二の画像データを取得し、

前記第二の画像データに基づいて前記参照対象物に関する第二のデータを取得し、

前記第一のデータおよび前記第二のデータに基づいて前記視野中心から前記所定距離離れた領域における補正係数を算出するよう構成される検査装置。 10

【請求項 9】

請求項 8 の検査装置において、

前記制御装置は、

前記複数の検査対象物が設けられる領域により決められる基板上の重心を前記視野中心に配置して前記複数の検査対象物を撮影して第三の画像データを取得し、

前記第三の画像データに基づいて前記複数の検査対象物のそれぞれの検査値を算出し、

前記視野中心から前記所定距離離れた領域に位置する前記検査対象物の検査値を前記補正係数により補正するよう構成される検査装置。 20

【請求項 10】

複数の検査対象物の上方に設けられる撮像装置と、前記複数の検査対象物の上方に設けられる照明装置と、前記照明装置が前記複数の検査対象物に照明光を照射して前記撮像装置が前記複数の検査対象物を同一露光内において撮影して得た画像に基づいて前記複数の検査対象物を検査するよう構成される制御装置と、を備える実装装置に第一の基板を搬入する工程と、

前記第一の基板に参照対象物をアタッチする工程と、

前記参照対象物を前記撮像装置の視野中心に配置して前記参照対象物を撮影して第一の画像データを取得し、前記第一の画像データに基づいて前記参照対象物に関する第一のデータを取得し、前記参照対象物が前記視野中心から所定距離離れた位置に配置して前記参照対象物を撮影して第二の画像データを取得し、前記第二の画像データに基づいて前記参照対象物に関する第二のデータを取得し、前記第一のデータおよび前記第二のデータに基づいて前記視野中心から前記所定距離離れた領域における補正係数を算出する工程と、を有する半導体装置の製造方法。 30

【請求項 11】

請求項 10 の半導体装置の製造方法において、さらに、

前記実装装置に第二の基板を搬入する工程と、

前記第二の基板に前記複数の検査対象物をアタッチする工程と、 40

前記複数の検査対象物が設けられる領域により決められる前記第二の基板上の重心を前記視野中心に配置して前記複数の検査対象物を撮影して第三の画像データを取得し、前記第三の画像データに基づいて前記複数の検査対象物のそれぞれの検査値を算出し、前記視野中心から前記所定距離離れた領域に位置する前記検査対象物の検査値を前記補正係数により補正する工程を有する半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は実装装置に関し、例えば、ペーストを接合材料とするダイボンダに適用可能である。

【背景技術】

【0002】

ダイボンダ等の実装装置は、接合材料を用いて、例えば、素子を基板または素子の上にアタッチする（取り付ける）装置である。接合材料は、例えば、樹脂ペーストやはんだ等である。樹脂ペーストは液体状の接着剤であり、例えば、銀エポキシや銀アクリル等の銀ペーストである。以下、樹脂ペーストを単にペーストという。素子は、例えば、半導体チップ（以下、ダイという。）やMEMS（Micro Electro Mechanical System）等である。基板は、例えば、配線基板や金属薄板で形成されるリードフレーム、ガラス基板等である。

【0003】

例えば、カメラおよび照明装置を用いて取得した画像に基づいて、ペーストが塗布される基板の位置を確認して位置決めが行われたり、基板に塗布されたペーストが所定位置に所定の形状で所定量だけ塗布されているかが確認されたりする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2021-44466号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本開示は、検査の安定性を向上させることが可能な技術を提供することにある。その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば下記の通りである。

すなわち、実装装置は、複数の検査対象物の上方に設けられる撮像装置と、前記撮像装置が前記複数の検査対象物を同一露光内において撮影して得た画像に基づいて前記複数の検査対象物を検査するよう構成される制御装置と、を備える。前記制御装置は、参照対象物を前記撮像装置の視野中心に配置して前記参照対象物を撮影して第一の画像データを取得し、前記第一の画像データに基づいて前記参照対象物に関する第一のデータを取得し、前記参照対象物が前記視野中心から所定距離離れた位置に配置して前記参照対象物を撮影して第二の画像データを取得し、前記第二の画像データに基づいて前記参照対象物に関する第二のデータを取得し、前記第一のデータおよび前記第二のデータに基づいて前記視野中心から前記所定距離離れた領域における補正係数を算出するよう構成される。

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、検査の安定性を向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は実施形態におけるダイボンダの概略を示す上面図である。

【図2】図2は図1において矢印A方向から見たときの概略構成を説明する図である。

【図3】図3は図1に示すダイボンダの制御系の概略構成を示すブロック図である。

【図4】図4は図1に示すダイボンダを用いた半導体装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図5】図5は実施形態におけるプリフォームカメラの視野と基板の位置関係、およびプリフォームカメラと照明装置の位置関係を示す図である。

【図6】図6は補正係数を算出する方法を示すフローチャートである。

【図7】図7（a）はプリフォームカメラの視野の中心付近に基板に塗布されたペーストがある場合を示す上面図である。図7（b）および図7（c）はプリフォームカメラの視野の周辺付近に基板に塗布されたペーストがある場合を示す上面図である。

10

20

30

40

50

【図 8】図 8 は生産時の処理を示すフローチャートである。

【図 9】図 9 は比較例におけるプリフォームカメラの視野と基板との位置関係を示す図である。

【図 10】図 10 は第一変形例におけるプリフォームカメラの視野と基板との位置関係を示す図である。

【図 11】図 11 (c) はプリフォームカメラの視野の中心付近に基板に塗布されたペーストがある場合を示す上面図である。図 11 (a)、図 11 (b)、図 11 (d) および図 11 (e) はプリフォームカメラの視野の周辺付近に基板に塗布されたペーストがある場合を示す上面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0009】

以下、実施形態について、図面を用いて説明する。ただし、以下の説明において、同一構成要素には同一符号を付し繰り返しの説明を省略することがある。なお、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本開示の解釈を限定するものではない。

【0010】

実装装置の一態様としての実施形態におけるダイボンダの構成について図 1 および図 2 を用いて説明する。

【0011】

ダイボンダ 10 は、大別して、基板 S に実装するダイ D を供給するダイ供給部 1 と、ピックアップ部 2 と、中間ステージ部 3 と、プリフォーム部 9 と、ボンディング部 4 と、搬送部 5 と、基板供給部 6 と、基板搬出部 7 と、各部の動作を監視し制御する制御部（制御装置）8 と、を有する。Y 軸方向がダイボンダ 10 の前後方向であり、X 軸方向が左右方向である。ダイ供給部 1 がダイボンダ 10 の前側に配置され、ボンディング部 4 が後側に配置される。ここで、基板 S には、最終的に一つのパッケージとなる、複数の製品エリア（以下、アタッチメント領域 P という。）が形成されている。例えば、基板 S がリードフレームである場合、アタッチメント領域 P はダイ D が載置されるタブを有する。

20

【0012】

ダイ供給部 1 は、ウエハ 11 を保持するウエハ保持台 12 と、ウエハ 11 からダイ D を剥離する点線で示す剥離ユニット 13 と、を有する。ウエハ保持台 12 は図示しない駆動手段によって X Y 方向に移動し、ピックアップするダイ D を剥離ユニット 13 の位置に移動する。剥離ユニット 13 は図示しない駆動手段によって上下方向に移動する。ウエハ 11 はダイシングテープ 16 上に接着されており、複数のダイ D に分割されている。ウエハ 11 が貼付されたダイシングテープ 16 は図示しないウエハリングに保持されている。

30

【0013】

ピックアップ部 2 は、ピックアップヘッド 21 と、Y 駆動部 23 と、コレット 22 を昇降、回転及び X 軸方向移動させる図示しない各駆動部と、ウエハ認識カメラ 24 と、を有する。ピックアップヘッド 21 は、剥離されたダイ D を先端に吸着保持するコレット 22 を有し、ダイ供給部 1 からダイ D をピックアップし、中間ステージ 31 に載置する。Y 駆動部 23 はピックアップヘッド 21 を Y 軸方向に移動させる。ウエハ認識カメラ 24 はウエハ 11 からピックアップするダイ D のピックアップ位置を把握する。

40

【0014】

中間ステージ部 3 は、ダイ D を一時的に載置する中間ステージ 31 と、中間ステージ 31 上のダイ D を認識する為のステージ認識カメラ 32 と、を有する。

【0015】

プリフォーム部 9 はシリンジ 91 と駆動部 93 と、撮像装置としてのプリフォームカメラ 94 と、プリフォームステージ 96 と、を有する。シリンジ 91 は搬送部 5 によりプリフォームステージ 96 に搬送されてきた基板 S にペーストを塗布（アタッチ）する。駆動部 93 はシリンジ 91 を X 軸方向、Y 軸方向および上下方向に移動させる。プリフォームカメラ 94 はシリンジ 91 の塗布位置等を把握する。プリフォームステージ 96 はペース

50

トを基板 S に塗布する際に上昇させられ、基板 S を下方から支える。プリフォームステージ 9 6 は基板 S を真空吸着するための吸着孔（不図示）を有し、基板 S を固定することが可能である。

【 0 0 1 6 】

ボンディング部 4 は、ボンドヘッド 4 1 と、Y 駆動部 4 3 と、基板認識カメラ 4 4 と、ボンドステージ 4 6 と、を有する。ボンドヘッド 4 1 はピックアップヘッド 2 1 と同様にダイ D を先端に吸着保持するコレット 4 2 を有する。Y 駆動部 4 3 はボンドヘッド 4 1 を Y 軸方向に移動させる。基板認識カメラ 4 4 は基板 S のアタッチメント領域 P の位置認識マーク（図示せず）を撮像し、ボンド位置を認識する。ボンドステージ 4 6 は、基板 S にダイ D が載置される際、上昇させられ、基板 S を下方から支える。ボンドステージ 4 6 は基板 S を真空吸着するための吸着孔（不図示）を有し、基板 S を固定することが可能である。このような構成によって、ボンドヘッド 4 1 は、ステージ認識カメラ 3 2 の撮像データに基づいてピックアップ位置・姿勢を補正し、中間ステージ 3 1 からダイ D をピックアップする。そして、ボンドヘッド 4 1 は、基板認識カメラ 4 4 の撮像データに基づいて、搬送されてくる基板 S のペーストが塗布されたアタッチメント領域 P 上にダイ D をボンド（載置して接着）する。

10

【 0 0 1 7 】

搬送部 5 は、基板 S を掴み搬送する基板搬送爪 5 1 と、基板 S が移動する搬送路としての搬送レーン 5 2 と、を有する。基板 S は、搬送レーン 5 2 に設けられた基板搬送爪 5 1 の図示しないナットを搬送レーン 5 2 に沿って設けられた図示しないボールネジで駆動することによって移動する。このような構成によって、基板 S は、基板供給部 6 から搬送レーン 5 2 に沿って塗布位置を経由してボンド位置まで移動し、ボンド後、基板搬出部 7 まで移動して、基板搬出部 7 に基板 S を渡す。

20

【 0 0 1 8 】

ダイボンダ 1 0 の制御系について図 3 を用いて説明する。

【 0 0 1 9 】

制御系 8 0 は制御部 8 と駆動部 8 6 と信号部 8 7 と光学系 8 8 とを備える。制御部 8 は、大別して、主として CPU（Central Processing Unit）で構成される制御・演算装置 8 1 と、記憶装置 8 2 と、入出力装置 8 3 と、バスライン 8 4 と、電源部 8 5 とを有する。記憶装置 8 2 は、処理プログラムなどを記憶している RAM（Random Access Memory）等で構成されている主記憶装置 8 2 a と、制御に必要な制御データや画像データ等を記憶している HDD（Hard Disk Drive）等で構成されている補助記憶装置 8 2 b とを有する。入出力装置 8 3 は、装置状態や情報等を表示するモニタ 8 3 a と、オペレータの指示を入力するタッチパネル 8 3 b と、モニタを操作するマウス 8 3 c と、光学系 8 8 からの画像データを取り込む画像取込装置 8 3 d と、を有する。また、入出力装置 8 3 は、駆動部 8 6 と、駆動部 8 6 を制御するモータ制御装置 8 3 e と、信号部 8 7 から信号を取り込み又は制御する I/O 信号制御装置 8 3 f とを有する。

30

【 0 0 2 0 】

駆動部 8 6 には、ダイ供給部 1 の X Y テーブル（図示せず）、図 1 に示すピックアップヘッド 2 1 の Z Y 駆動軸である Y 駆動部 2 3、シリンジ 9 1 の Z Y 駆動軸である駆動部 9 3 およびボンドヘッド 4 1 の Z Y 駆動軸である Y 駆動部 4 3 等が含まれる。信号部 8 7 には、種々のセンサ信号や照明装置などの明るさを制御するスイッチやボリューム等が含まれる。光学系 8 8 には、図 1 または図 2 に示すウエハ認識カメラ 2 4、プリフォームカメラ 9 4、ステージ認識カメラ 3 2、基板認識カメラ 4 4 が含まれる。制御・演算装置 8 1 はバスライン 8 4 を介して必要なデータを取込み、演算し、ボンドヘッド 4 1 等の制御や、モニタ 8 3 a 等に情報を送る。

40

【 0 0 2 1 】

制御部 8 は画像取込装置 8 3 d を介して光学系 8 8 で撮像した画像データを記憶装置 8 2 に保存する。保存した画像データに基づいてプログラムしたソフトウェアにより、制御・演算装置 8 1 を用いてダイ D および基板 S の位置決め、ペースト状接着剤の塗布パター

50

ンの検査並びにダイDおよび基板Sの表面検査を行う。制御・演算装置81が算出したダイDおよび基板Sの位置に基づいてソフトウェアによりモータ制御装置83eを介して駆動部86を動かす。このプロセスによりウエハ11上のダイDの位置決めを行い、ダイ供給部1およびボンディング部4の駆動部で動作させダイDを基板S上にボンドする。光学系88で使用する認識カメラは光強度や色を数値化する。

【0022】

ダイボンダ10を用いた半導体装置の製造工程の一工程であるボンド工程（半導体装置の製造方法）について図4を用いて説明する。以下の説明において、ダイボンダ10を構成する各部の動作は制御部8により制御される。

【0023】

10

（ウエハ搬入工程（工程S1））

ウエハリング（不図示）がダイボンダ10に搬入される。搬入されたウエハリングがダイ供給部1に供給される。ここで、ウエハリングにはウエハ11から分割されたダイDが貼付されたダイシングテープ16が保持されている。

【0024】

（基板搬入工程（工程S2））

基板Sが格納されたマガジン（不図示）がダイボンダ10に搬入される。搬入されたマガジンは基板供給部6に供給される。基板供給部6で基板Sが基板搬送爪51に取り付けられる。

【0025】

20

（ピックアップ工程（工程S3））

工程S1後、所望するダイDをダイシングテープ16からピックアップできるようにウエハ保持台12が動かされる。ウエハ認識カメラ24によりダイDが撮影され、撮影により取得された画像データに基づいてダイDの位置決めおよび表面検査が行われる。

【0026】

位置決めされたダイDは剥離ユニット13およびピックアップヘッド21によりダイシングテープ16から剥離される。ダイシングテープ16から剥離されたダイDは、ピックアップヘッド21に設けられたコレット22に吸着、保持されて、中間ステージ31に搬送されて載置される。

【0027】

30

ステージ認識カメラ32により中間ステージ31の上のダイDが撮影され、撮影により取得された画像データに基づいてダイDの位置決めおよび表面検査が行われる。画像データが画像処理されることによって、ダイボンダ10のダイ位置基準点からの中間ステージ31上のダイDのずれ量（X、Y、方向）が算出されて位置決めが行われる。なお、ダイ位置基準点は、予め、中間ステージ31の所定の位置を装置の初期設定として保持されている。画像データが画像処理されることによって、ダイDの表面検査が行われる。

【0028】

ダイDを中間ステージ31に搬送したピックアップヘッド21はダイ供給部1に戻される。上述した手順に従って、次のダイDがダイシングテープ16から剥離され、以後同様の手順に従ってダイシングテープ16から1個ずつダイDが剥離される。

40

【0029】

（プリフォーム工程（工程S4））

S2工程後、搬送部5により基板Sがプリフォームステージ96に搬送される。プリフォームカメラ94により塗布前の基板Sの表面が撮影され、撮影により取得された画像データに基づいてペーストを塗布すべき面が確認される。塗布すべき面に問題なければ、プリフォームステージ96により支持された基板Sのペーストが塗布される位置が確認されて位置決めされる。位置決めはボンディング部4と同様にパターンマッチングなどで行われる。

【0030】

ペーストがシリンジ91の先端のノズルから射出され、ノズルの軌跡に従って塗布され

50

る。塗布したい形状に駆動部 9 3 により X Y Z 軸でシリンジ 9 1 が駆動され、シリンジ 9 1 の軌跡によって x 印形状や十字形状など、自由な軌跡を描いて塗布（描画）される。

【 0 0 3 1 】

プリフォームカメラ 9 4 により塗布されたペーストが撮影される。撮影によって取得された画像に基づいてペーストが正確に塗布されているかどうかを確認されて、塗布されたペーストの検査（外観検査）が行われる。すなわち、外観検査では、塗布されたペーストが所定位置に所定の形状で所定量だけ塗布されているかどうか確認される。検査内容は、例えば、ペーストの有無、塗布面積、塗布形状（不足、はみ出し）などである。検査は二値化処理にてペーストの領域を分離後に画素数を数える方法のほか、差分による比較、パターンマッチングによるスコアを比較する方法などで行われる。

10

【 0 0 3 2 】

（ボンド工程（工程 S 5））

塗布に問題なければ搬送部 5 により基板 S がボンドステージ 4 6 に搬送される。ボンドステージ 4 6 上に載置された基板 S が基板認識カメラ 4 4 により撮影され、撮影によって画像データが取得される。画像データが画像処理されることによって、ダイボンダの基板位置基準点からの基板 S のずれ量（X、Y、方向）が算出される。なお、基板位置基準点は、予め、ボンディング部 4 の所定の位置を装置の初期設定として保持されている。

【 0 0 3 3 】

工程 S 3 において算出された中間ステージ 3 1 上のダイ D のずれ量からボンドヘッド 4 1 の吸着位置が補正されてダイ D がコレット 4 2 により吸着される。中間ステージ 3 1 からダイ D を吸着したボンドヘッド 4 1 によりボンドステージ 4 6 に支持された基板 S の所定箇所にダイ D がボンド（アタッチ）される。基板認識カメラ 4 4 により基板 S にボンドされたダイ D が撮影され、撮影により取得された画像データに基づいてダイ D が所望の位置にアタッチされたかどうか等の検査が行われる。

20

【 0 0 3 4 】

ダイ D を基板 S にボンドしたボンドヘッド 4 1 は中間ステージ 3 1 に戻される。上述した手順に従って、次のダイ D が中間ステージ 3 1 からピックアップされ、基板 S にボンドされる。これが繰り返されて基板 S のすべてのアタッチメント領域 P にダイ D がアタッチされる。

【 0 0 3 5 】

30

（基板搬出工程（工程 S 6））

ダイ D がボンドされた基板 S が基板搬出部 7 に搬送される。基板搬出部 7 で基板搬送爪 5 1 からダイ D がボンドされた基板 S が外されてマガジンに格納される。ダイボンダ 1 0 から基板 S が格納されたマガジンが搬出される。

【 0 0 3 6 】

上述したように、ダイ D は、基板 S 上に実装され、ダイボンダ 1 0 から搬出される。ダイ D が実装された基板 S がワイヤボンディング工程に搬送され、ダイ D の電極は Au ワイヤ等を介して基板 S の電極と電氣的に接続される。基板 S がモールド工程に搬送され、ダイ D と Au ワイヤとがモールド樹脂（図示せず）で封止されることによって、パッケージが完成する。

40

【 0 0 3 7 】

プリフォーム部 9 の光学系について図 5 を用いて説明する。

【 0 0 3 8 】

プリフォームカメラ 9 4 と基板 S との間には、照明装置 9 5 が配置されている。プリフォームカメラ 9 4 および照明装置 9 5 は Y 方向に沿って移動可能であり、基板 S は X 方向に沿って移動可能である。プリフォームカメラ 9 4 が移動する場合は、照明装置 9 5 はプリフォームカメラ 9 4 と共に移動する。ここで、一例として基板 S には一列（Y 方向）に三個のアタッチメント領域を有し、X 方向に三列のアタッチメント領域を有する例を示している。照明装置 9 5 は、例えば、面発光照明（光源）、ハーフミラー（半透過鏡）を内部に備える同軸落射照明（同軸照明）である。プリフォームカメラ 9 4、照明装置 9 5 お

50

よび制御部 8 は検査装置を構成する。

【 0 0 3 9 】

プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V 内に複数のアタッチメント領域が位置するようにプリフォームカメラ 9 4 および基板 S を移動する。例えば、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V 内に基板 S のアタッチメント領域 P 1 , P 2 , P 3 が位置するようにプリフォームカメラ 9 4 が配置される。このとき、アタッチメント領域 P 1 , P 3 の中心から等距離に位置するアタッチメント領域 P 2 の中心（アタッチメント領域 P 1 , P 2 , P 3 の重心）が視野 C V の中心に位置するのが好ましい。照明装置 9 5 の照明領域 I A はプリフォームカメラ 9 4 の視野 C V よりも広くなるよう設定されている。

【 0 0 4 0 】

一つのカメラで基板に塗布された複数のペーストやボンドされた複数のダイを同時に（同一露光内で）撮影して検査する場合、カメラの視野内の照度分布の均一性が要求される。しかし、一般的に、視野の中央付近における一つのアタッチメント領域内は照度分布の均一性は保たれるが、視野の周辺付近に位置するアタッチメント領域では中央付近と照度差が生ずることがある。このため、例えば、塗布されたペーストの面積を画像処理により算出する場合、ペーストが視野の中央付近に位置するときと周辺付近に位置するときとで面積が異なってしまう場合がある。

【 0 0 4 1 】

本実施形態では、視野の中央付近に位置する参照対象物の画像データおよび視野の周辺付近に位置する参照対象物の画像データに基づいて補正係数を算出しておき、算出してある補正係数に基づいて視野周辺に位置する検査対象物の検査値を補正する。

【 0 0 4 2 】

参照対象物をペーストとする補正係数の算出例について図 6 および図 7 (a) から図 7 (c) を用いて説明する。

【 0 0 4 3 】

（ステップ S 1 0 ）

図 7 (a) に示すように、制御部 8 は、シリンジ 9 1 により基板 S の任意の一つのアタッチメント領域に参照対象物としてのペーストを塗布する。以下、アタッチメント領域 P o にペースト P A o が塗布される例について説明する。

【 0 0 4 4 】

（ステップ S 1 1 ）

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の中心がアタッチメント領域 P o の中心に位置するように、基板 S およびプリフォームカメラ 9 4 の一方または両方を動かす。視野 C V の中心を基準にしたアタッチメント領域 P o の位置は、図 5 におけるアタッチメント領域 P 2 の位置に対応する。

【 0 0 4 5 】

（ステップ S 1 2 ）

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 によりアタッチメント領域 P o の上のペースト P A o を撮影して画像（第一の画像データ）を取得する。

【 0 0 4 6 】

（ステップ S 1 3 ）

制御部 8 は、ステップ S 1 2 において取得した画像からプリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の中央付近に位置するアタッチメント領域 P o 上のペースト P A o の第一のデータとしての面積（A o）を算出して取得する。ここで、面積は外観検査の検査値の一例である。

【 0 0 4 7 】

（ステップ S 1 4 ）

図 7 (b) に示すように、制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の中心がアタッチメント領域 P a の中心に位置するように、プリフォームカメラ 9 4 を動かす。視野 C V の中心を基準にしたアタッチメント領域 P o の位置は、図 5 におけるアタッチメント

10

20

30

40

50

領域 P 1 の位置に対応する。

【 0 0 4 8 】

(ステップ S 1 5)

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 によりアタッチメント領域 P o の上のペースト P A o を撮影して画像 (第二の画像データ) を取得する。

【 0 0 4 9 】

(ステップ S 1 6)

制御部 8 は、ステップ S 1 2 において取得した画像からプリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の周辺付近に位置するアタッチメント領域 P o 上のペースト P A o の第二のデータとしての面積 (A a) を算出して取得する。

10

【 0 0 5 0 】

(ステップ S 1 7)

図 5 に示すように、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V 内に三つのアタッチメント領域 P 1 , P 2 , P 3 が位置するようにプリフォームカメラ 9 4 が配置される。よって、本例では、撮影、画像取得および面積算出の処理が三回必要である (所定回数は三回である) 。ここまで、二回の処理が行われているので、ステップ S 1 4 に戻る。

【 0 0 5 1 】

(ステップ S 1 4)

図 7 (c) に示すように、制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の中心がアタッチメント領域 P b の中心に位置するように、プリフォームカメラ 9 4 を動かす。視野 C V の中心を基準にしたアタッチメント領域 P o の位置は、図 5 におけるアタッチメント領域 P 3 の位置に対応する。

20

(ステップ S 1 5)

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 によりアタッチメント領域 P o の上のペースト P A o を撮影して画像 (第二の画像データ) を取得する。

【 0 0 5 2 】

(ステップ S 1 6)

制御部 8 は、ステップ S 1 4 において取得した画像からプリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の周辺付近に位置するアタッチメント領域 P o 上のペースト P A o の第二のデータとしての面積 (A b) を算出して取得する。

30

【 0 0 5 3 】

(ステップ S 1 7)

ここまで、撮影、画像取得および面積算出の処理は三回行われたので、ステップ S 1 8 に進む。

【 0 0 5 4 】

(ステップ S 1 8)

制御部 8 は、視野 C V の中心付近のペースト P A o の面積である A o と、視野 C V の周辺付近のペースト P A o の面積である A a および A b と、に基づいて、アタッチメント領域ごとに補正係数を算出する。

【 0 0 5 5 】

例えば、図 7 (b) に示すアタッチメント領域 P o における補正係数を C a 、図 7 (c) に示すアタッチメント領域 P o における補正係数を C b とすると、C a 、C b 下記の式 (1) 、 (2) により算出される。ここで、補正係数を C a 図 5 に示すアタッチメント領域 P 1 の補正係数である。また、補正係数を C b 図 5 に示すアタッチメント領域 P 3 の補正係数である。

40

【 0 0 5 6 】

$$C a = A o / A a \quad \cdots (1)$$

$$C b = A o / A b \quad \cdots (2)$$

【 0 0 5 7 】

上述したステップ S 1 0 ~ S 1 8 は生産における連続動作の前に実施され、補正係数 (

50

C a , C b) は、例えば、制御部 8 の記憶装置 8 2 に格納される。

【 0 0 5 8 】

次に、生産における連続動作について図 5 および図 8 を用いて説明する。図 8 は生産時の処理を示すフローチャートである。プリフォーム工程（工程 S 4 ）において、以下の処理を行う。

【 0 0 5 9 】

（ステップ S 2 0 ）

制御部 8 は、シリンジ 9 1 により基板 S の各アタッチメント領域に検査対象物としてのペーストを塗布する。

【 0 0 6 0 】

（ステップ S 2 1 ）

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の中心がアタッチメント領域 P 2 の中心に位置するように、基板 S およびプリフォームカメラ 9 4 の一方または両方を動かす。

【 0 0 6 1 】

（ステップ S 2 2 ）

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 により視野 C V 内のアタッチメント領域 P 1 ~ P 3 の上のペースト P A 1 ~ P A 3 を撮影して画像（第三の画像データ）を取得する。

【 0 0 6 2 】

（ステップ S 2 3 ）

制御部 8 は、ステップ S 2 2 において取得した画像からペースト P A 1 , P A 2 , P A 3 の外観検査の検査値としての面積（ M A 1 , M A 2 , M A 3 ）を算出して取得する。

【 0 0 6 3 】

（ステップ S 2 4 ）

制御部 8 は、ペースト P A 1 , P A 3 の面積（ M A 1 , M A 3 ）を補正係数（ C a , C b ）に基づいて補正する。ここで、ペースト P A 2 は視野 C V の中心付近に位置するので、ペースト P A 2 の面積（ M A 2 ）の補正は行われない。

【 0 0 6 4 】

アタッチメント領域 P 1 のペースト P A 1 の補正面積を C A 1 、アタッチメント領域 P 3 のペースト P A 3 の補正面積を C A 3 とすると、 C A 1 、 C A 3 は下記の式（ 3 ）、（ 4 ）により算出される。

【 0 0 6 5 】

$$C A 1 = M A 1 * C a \quad \cdots (3)$$

$$C A 3 = M A 3 * C b \quad \cdots (4)$$

【 0 0 6 6 】

上述した一列目の複数のアタッチメント領域の検査が終了すると、基板 S を X 方向に移動して二列目の複数のアタッチメント領域の検査を一列目の複数のアタッチメント領域の検査と同様に行う。二列目の複数のアタッチメント領域の検査が終了すると、基板 S を X 方向にさらに移動して三列目の複数のアタッチメント領域の検査を一列目の複数のアタッチメント領域の検査と同様に行う。基板 S の移動に代えてプリフォームカメラ 9 4 を移動するようにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

図 5 では、一列に配置されるすべてのアタッチメント領域が同一視野 C V 内に入る例を示している。一列に配置されるすべてのアタッチメント領域が同一視野 C V 内に入らない場合は、プリフォームカメラ 9 4 を Y 方向に沿って移動して視野 C V を移動して検査する。

【 0 0 6 8 】

（比較例）

比較例による外観検査について図 9 を用いて説明する。

【 0 0 6 9 】

実施形態では、 Y 方向の一列に配置される複数のアタッチメント領域を撮影して外観検査

10

20

30

40

50

査する例を説明したが、一つのアタッチメント領域ごとに撮影して外観検査することが考えられる。比較例におけるプリフォーム部の光学系の構成は図 4 に示す実施形態の光学系と同様である。

【0070】

比較例では、プリフォームカメラ 94 の視野 C V の中央付近にアタッチメント領域 P 1 が位置するようにプリフォームカメラ 94 を移動してペースト P A 1 を撮影する。続いて、プリフォームカメラ 94 の視野 C V の中央付近にアタッチメント領域 P 2 が位置するようにプリフォームカメラ 94 を移動してペースト P A 2 を撮影する。続いて、プリフォームカメラ 94 の視野 C V の中央付近にアタッチメント領域 P 3 が位置するようにプリフォームカメラ 94 を移動してペースト P A 3 を撮影する。

10

【0071】

常に一つのアタッチメント領域が視野の中央付近に配置されるので、照度分布の均一性は保たれる。しかし、比較例では、三つのペースト P A 1 ~ P A 3 を撮影するには三回のプリフォームカメラ 94 の撮影が必要である。一方、実施形態では、三つのペースト P A 1 ~ P A 3 の撮影は一回のみである。よって、実施形態では、比較例に比べて撮影回数が減少するので検査時間を減少させることができる。

【0072】

実施形態では、下記の一つまたは複数の効果を有する。

【0073】

(1) 光源の輝度分布等に起因する各アタッチメント領域での照度分布の影響を受けず、安定した検査結果が得られる。

20

【0074】

(2) 検査が安定することにより、生産性向上につながる。

【0075】

(3) 視野内の複数の検査対象物を同時 (同一露光内) に撮影することにより、検査時間を短縮することができ、生産能力が向上する。

【0076】

< 変形例 >

以下、実施形態の代表的な変形例について、幾つか例示する。以下の変形例の説明において、上述の実施形態にて説明されているものと同様の構成および機能を有する部分に対しては、上述の実施形態と同様の符号が用いられ得るものとする。そして、かかる部分の説明については、技術的に矛盾しない範囲内において、上述の実施形態における説明が適宜援用され得るものとする。また、上述の実施形態の一部、および、複数の変形例の全部または一部が、技術的に矛盾しない範囲内において、適宜、複合的に適用され得る。

30

【0077】

(第一変形例)

第一変形例による外観検査について図 10 を用いて説明する。

【0078】

実施形態では、Y 方向の一行に配置される複数のアタッチメント領域を撮影して外観検査する例を説明したが、Y 方向および X 方向にマトリクス状の配置される複数のアタッチメント領域を撮影して外観検査するようにしてもよい。

40

【0079】

例えば、プリフォームカメラ 94 の視野 C V 内に基板 S のアタッチメント領域 P 1 , P 2 , P 4 , P 5 が位置するようにプリフォームカメラ 94 が配置される。このとき、アタッチメント領域 P 1 , P 2 , P 4 , P 5 の各領域の中心から等距離の位置 (以下、基板位置 S C という。) が視野 C V の中心に位置するのが好ましい。基板位置 S C はアタッチメント領域 P 1 , P 2 , P 4 , P 5 の重心である。

【0080】

補正係数の算出例について図 6、図 7、図 10 および図 11 (a) から図 11 (e) を用いて説明する。

50

【 0 0 8 1 】

(ステップ S 1 0)

図 1 1 (c) に示すように、制御部 8 は、シリンジ 9 1 により基板 S の任意の一つのアタッチメント領域にペーストを塗布する。以下、アタッチメント領域 P o にペースト P A o が塗布される例について説明する。

【 0 0 8 2 】

(ステップ S 1 1)

図 1 1 (c) に示すように、制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の中心がアタッチメント領域 P o の中心に位置するように、プリフォームカメラ 9 4 および基板 S を動かす。視野 C V の中心を基準にしたアタッチメント領域 P o の位置は、図 1 0 における基板位置 S C に対応する。

10

【 0 0 8 3 】

(ステップ S 1 2)

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 によりアタッチメント領域 P o の上のペースト P A o を撮影して画像 (第一の画像データ) を取得する。

【 0 0 8 4 】

(ステップ S 1 3)

制御部 8 は、ステップ S 1 2 において取得した画像からプリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の中央付近に位置するアタッチメント領域 P o 上のペースト P A o の第一のデータとしての面積 (A o) を算出して取得する。

20

【 0 0 8 5 】

(ステップ S 1 4)

図 1 1 (a) に示すように、制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の中心がアタッチメント領域 P o , P b , P c , P d の各領域の中心により決められる重心の基板位置 S C a に位置するように、プリフォームカメラ 9 4 および基板 S を動かす。視野 C V の中心を基準にしたアタッチメント領域 P o の位置は、図 1 0 におけるアタッチメント領域 P 4 の位置に対応する。

【 0 0 8 6 】

(ステップ S 1 5)

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 によりアタッチメント領域 P o の上のペースト P A o を撮影して画像 (第二の画像データ) を取得する。

30

【 0 0 8 7 】

(ステップ S 1 6)

制御部 8 は、ステップ S 1 5 において取得した画像からプリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の周辺付近に位置するアタッチメント領域 P o 上のペースト P A o の第二のデータとしての面積 (A a) を算出して取得する。

【 0 0 8 8 】

(ステップ S 1 7)

図 1 0 に示すように、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V 内に四つのアタッチメント領域 P 1 , P 2 , P 4 , P 5 が位置するようにプリフォームカメラ 9 4 が配置される。また、四つのアタッチメント領域 P 1 , P 2 , P 4 , P 5 の中心にはアタッチメント領域が配置されない。よって、本例では、撮影、画像取得および面積算出の処理が五回必要である (所定回数は五回である) 。ここまで、二回の処理が行われているので、ステップ S 1 4 に戻る。

40

【 0 0 8 9 】

(ステップ S 1 4)

図 1 1 (b) に示すように、制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の中心がアタッチメント領域 P o , P d , P e , P f の各領域の中心により決められる重心の基板位置 S C b に位置するように、基板 S を動かす。視野 C V の中心を基準にしたアタッチメント領域 P o の位置は、図 7 におけるアタッチメント領域 P 1 の位置に対応する。

50

【 0 0 9 0 】

(ステップ S 1 5)

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 によりアタッチメント領域 P o の上のペースト P A o を撮影して画像 (第二の画像データ) を取得する。

【 0 0 9 1 】

(ステップ S 1 6)

制御部 8 は、ステップ S 1 5 において取得した画像からプリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の周辺付近に位置するアタッチメント領域 P o 上のペースト P A o の第二のデータとしての面積 (A b) を算出して取得する。

【 0 0 9 2 】

(ステップ S 1 7)

ここまで、三回の処理が行われているので、ステップ S 1 4 に戻る。

【 0 0 9 3 】

(ステップ S 1 4)

図 1 1 (d) に示すように、制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の中心がアタッチメント領域 P o , P a , P b , P h の各領域の中心により決められる重心の基板位置 S C d に位置するように、プリフォームカメラ 9 4 および基板 S を動かす。視野 C V の中心を基準にしたアタッチメント領域 P o の位置は、図 1 0 におけるアタッチメント領域 P 5 の位置に対応する。

【 0 0 9 4 】

(ステップ S 1 5)

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 によりアタッチメント領域 P o の上のペースト P A o を撮影して画像 (第二の画像データ) を取得する。

【 0 0 9 5 】

(ステップ S 1 6)

制御部 8 は、ステップ S 1 5 において取得した画像からプリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の周辺付近に位置するアタッチメント領域 P o 上のペースト P A o の第二のデータとしての面積 (A d) を算出して取得する。

【 0 0 9 6 】

(ステップ S 1 7)

ここまで、四回の処理が行われているので、ステップ S 1 4 に戻る。

【 0 0 9 7 】

(ステップ S 1 4)

図 1 1 (e) に示すように、制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の中心がアタッチメント領域 P o , P f , P g , P h の各領域の中心により決められる重心の基板位置 S C e に位置するように、基板 S を動かす。視野 C V の中心を基準にしたアタッチメント領域 P o の位置は、図 1 0 におけるアタッチメント領域 P 2 の位置に対応する。

【 0 0 9 8 】

(ステップ S 1 5)

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 によりアタッチメント領域 P o の上のペースト P A o を撮影して画像 (第二の画像データ) を取得する。

【 0 0 9 9 】

(ステップ S 1 6)

制御部 8 は、ステップ S 1 5 において取得した画像からプリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の周辺付近に位置するアタッチメント領域 P o 上のペースト P A o の第二のデータとしての面積 (A e) を算出して取得する。

【 0 1 0 0 】

(ステップ S 1 7)

ここまで、撮影、画像取得および面積算出の処理は五回行われたので、ステップ S 1 8 に進む。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 1 】

(ステップ S 1 8)

制御部 8 は、視野 C V の中心付近のペースト P A o の面積である A o と、視野 C V の周辺付近のペースト P A o の面積である A a、A b、A d および A e と、に基づいて、アタッチメント領域ごとに補正係数を算出する。

【 0 1 0 2 】

例えば、図 1 1 (a) に示すアタッチメント領域 P o における補正係数を C a、図 1 1 (b) に示すアタッチメント領域 P o における補正係数を C b、図 1 1 (d) に示すアタッチメント領域 P o における補正係数を C d、図 1 1 (e) に示すアタッチメント領域 P o における補正係数を C e、とすると、C a、C b、C d、C e は下記の式 (5) ~ (8) により算出される。

10

【 0 1 0 3 】

$$C a = A o / A a \quad \cdots (5)$$

$$C b = A o / A b \quad \cdots (6)$$

$$C d = A o / A d \quad \cdots (7)$$

$$C e = A o / A e \quad \cdots (8)$$

【 0 1 0 4 】

ここで、補正係数を C a は図 1 0 に示すアタッチメント領域 P 4 の補正係数である。また、補正係数を C b は図 1 0 に示すアタッチメント領域 P 1 の補正係数である。また、補正係数を C d は図 1 0 に示すアタッチメント領域 P 5 の補正係数である。また、補正係数を C e は図 1 0 に示すアタッチメント領域 P 2 の補正係数である。

20

【 0 1 0 5 】

本変形例において上述したステップ S 1 0 ~ S 1 8 は生産における連続動作の前に実施され、補正係数 (C a、C b、C d、C e) は制御部 8 の記憶装置 8 2 に格納される。

【 0 1 0 6 】

次に、連続動作について図 8 および図 1 0 を用いて説明する。

【 0 1 0 7 】

(ステップ S 2 0)

制御部 8 は、シリンジ 9 1 により基板 S の各アタッチメント領域にペーストを塗布する。

30

【 0 1 0 8 】

(ステップ S 2 1)

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 の視野 C V の中心がアタッチメント領域 P 2 の中心に位置するように、基板 S およびプリフォームカメラ 9 4 の一方または両方を動かす。

【 0 1 0 9 】

(ステップ S 2 2)

制御部 8 は、プリフォームカメラ 9 4 により視野 C V 内のアタッチメント領域 P 1、P 2、P 4、P 5 の上のペースト P A 1、P A 2、P A 4、P A 5 を撮影して画像 (第三の画像データ) を取得する。

40

【 0 1 1 0 】

(ステップ S 2 3)

制御部 8 は、ステップ S 2 2 において取得した画像からペースト P A 1、P A 2、P A 4、P A 5 の外観検査の検査値としての面積 (M A 1、M A 2、M A 4、M A 5) を算出して取得する。

【 0 1 1 1 】

(ステップ S 2 4)

制御部 8 は、ペースト P A 1、P A 2、P A 4、P A 5 の面積 (M A 1、M A 2、M A 4、M A 5) を補正係数 (C a、C b、C d、C e) に基づいて補正する。

【 0 1 1 2 】

アタッチメント領域 P 1 のペースト P A 1 の補正面積を C A 1、アタッチメント領域 P

50

２のペーストＰＡ２の補正面積をＣＡ２、アタッチメント領域Ｐ４のペーストＰＡ４の補正面積をＣＡ４、アタッチメント領域Ｐ５のペーストＰＡ５の補正面積をＣＡ５とすると、ＣＡ１、ＣＡ２、ＣＡ４、ＣＡ５は下記の式（９）～（１２）により算出される。

【０１１３】

$$C A 1 = M A 1 * C a \quad \cdots (9)$$

$$C A 2 = M A 2 * C b \quad \cdots (10)$$

$$C A 4 = M A 4 * C d \quad \cdots (11)$$

$$C A 5 = M A 5 * C e \quad \cdots (12)$$

【０１１４】

（第二変形例）

実施形態では、視野の中央付近のペースト画像の面積および視野の周辺付近のペースト画像の面積に基づいて補正係数を算出しておき、算出している補正係数に基づいて視野周辺のペースト画像の検査値（面積）を補正する例を説明した。第二変形例では、視野の中央付近のペースト画像の明度および視野の周辺付近のペースト画像の明度に基づいて補正係数を算出する。以下、実施形態と異なる点を中心に補正係数を算出方法について説明する。

【０１１５】

実施形態のステップＳ１３においては、制御部８は、プリフォームカメラ９４により撮影した画像からプリフォームカメラ９４の視野ＣＶの中央付近に位置するアタッチメント領域Ｐｏ上のペーストＰＡｏの面積（Ａｏ）を取得している。第二変形例では、制御部８はペーストＰＡｏの面積（Ａｏ）に代えてペーストＰＡｏの中心付近の明度（Ｂｏ）を算出して取得する。

【０１１６】

実施形態のＳ１６ステップにおいては、制御部８は、プリフォームカメラ９４により撮影した画像からプリフォームカメラ９４の視野ＣＶの周辺付近に位置するアタッチメント領域Ｐｏ上のペーストＰＡｏの面積（Ａａ）および面積（Ａｃ）を取得している。第二変形例では、制御部８はペーストＰＡｏの面積（Ａａ）および面積（Ａｃ）に代えてペーストＰＡｏの中心付近の明度（Ｂａ）および明度（Ｂｃ）を取得する。

【０１１７】

実施形態のＳ１８ステップにおいては、制御部８は、Ａｏ、Ａａ、Ａｂに基づいて、アタッチメント領域ごとに補正係数を算出している。第二変形例では、制御部８はＡｏ、Ａａ、Ａｂに代えてＢｏ、Ｂａ、Ｂｂに基づいて、アタッチメント領域ごとに補正係数を算出する。

【０１１８】

例えば、図７（ｂ）に示すアタッチメント領域Ｐｏにおける補正係数をＣａ、図７（ｃ）に示すアタッチメント領域Ｐｏにおける補正係数をＣｂとすると、Ｃａ、Ｃｂは下記の式（１３）、（１４）により算出するようにされる。ここで、補正係数をＣａは図５に示すアタッチメント領域Ｐ１の補正係数である。また、補正係数をＣｂは図５に示すアタッチメント領域Ｐ３の補正係数である。

【０１１９】

$$C a = B o / B a \quad \cdots (13)$$

$$C b = B o / B b \quad \cdots (14)$$

【０１２０】

以上、本開示者らによってなされた開示を実施形態および変形例に基づき具体的に説明したが、本開示は、上記実施形態および変形例に限定されるものではなく、種々変更可能であることはいうまでもない。

【０１２１】

例えば、実施形態では、Ｙ方向の一行に配置される複数のアタッチメント領域を撮影して外観検査する例を説明したが、Ｘ方向の一行に配置される複数のアタッチメント領域を撮影して外観検査するようにしてもよい。

【 0 1 2 2 】

また、実施形態では、ペーストを検査対象とする例を説明したが、はんだ等の接合材料やダイ、基板を検査対象としてもよい。

【 0 1 2 3 】

また、実施形態では、外観検査の検査値をペーストの塗布面積とする例を説明したが、ペーストの塗布幅、ペーストの形状等であってもよい。

【 0 1 2 4 】

また、実施形態では、照明装置として同軸照明を例に説明したが、照明装置は斜光照明やドーム照明、リング照明等であってもよい。

【 0 1 2 5 】

また、実施形態では、基板 S にペースト P A を塗布する例を説明したが、既にボンドされたダイにペーストを塗布するようにしてもよい。

【 0 1 2 6 】

また、実施形態では、ダイ供給部 1 とボンド部 4 との間に中間ステージ部 3 を設け、ピックアップヘッド 2 1 でダイ供給部 1 からピックアップしたダイ D を中間ステージ 3 1 に載置し、ボンドヘッド 4 1 で中間ステージ 3 1 から再度ダイ D をピックアップし、搬送されてきた基板 S にボンドする例を説明したが、ボンドヘッド 4 1 でダイ供給部 1 からピックアップしたダイ D を基板 S にボンドするようにしてもよい。

【 符号の説明 】

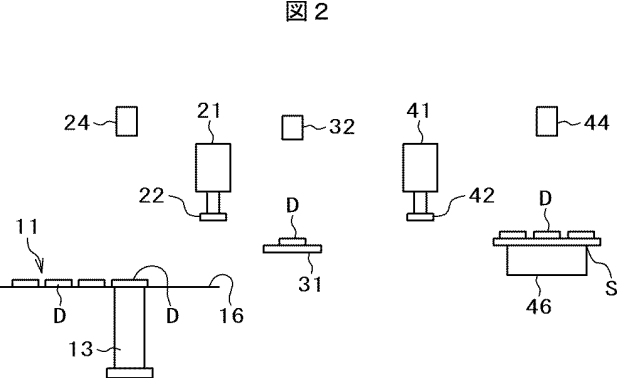
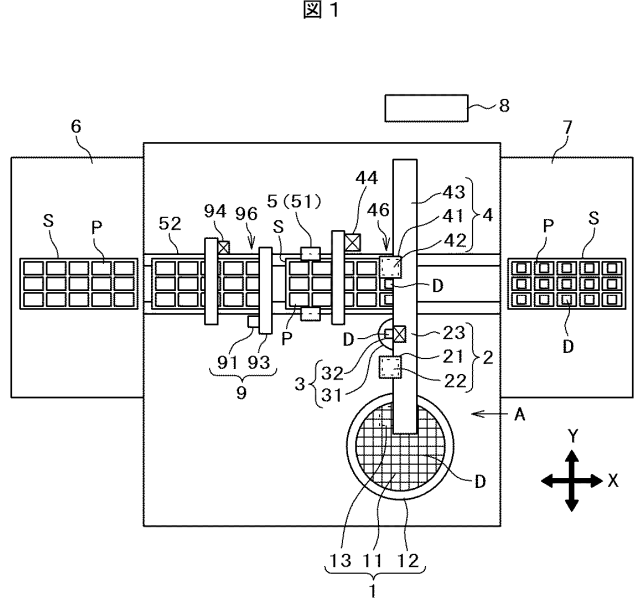
【 0 1 2 7 】

- 8 . . . 制御部（制御装置）
- 1 0 . . . ダイボンダ（実装装置）
- 9 4 . . . プリフォームカメラ（撮像装置）
- 9 5 . . . 照明装置
- P A . . . ペースト
- S . . . 基板

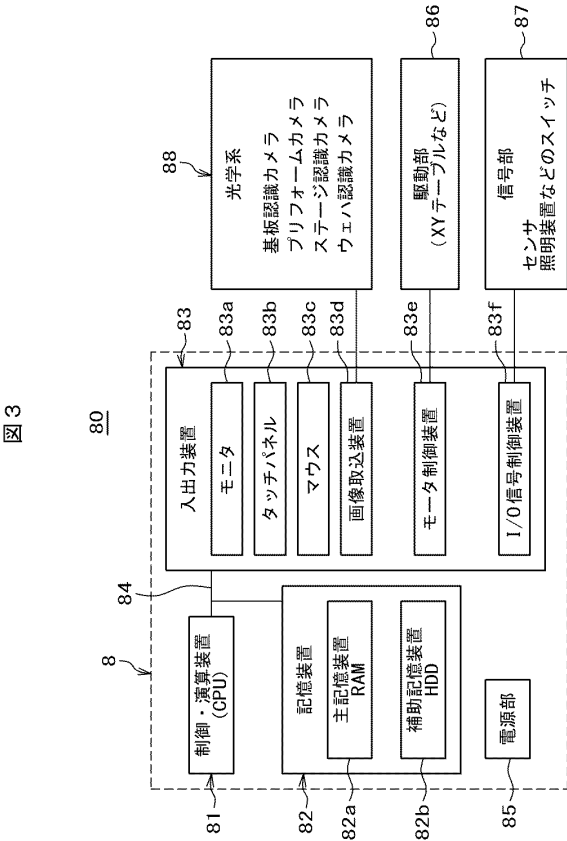
【 図面 】

【 図 1 】

【 図 2 】

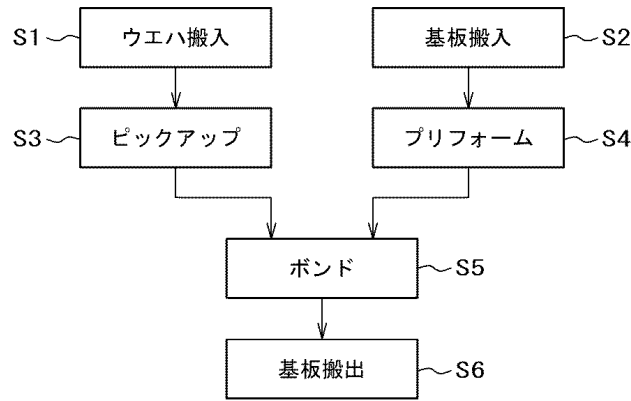


【 図 3 】



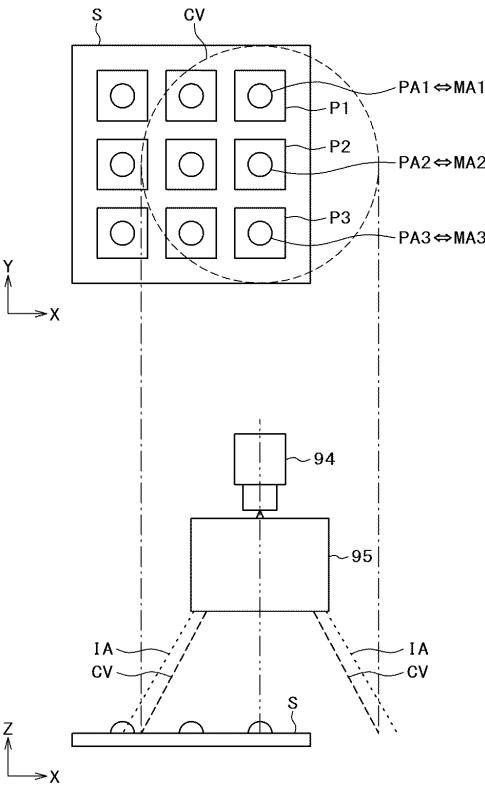
【 図 4 】

図 4



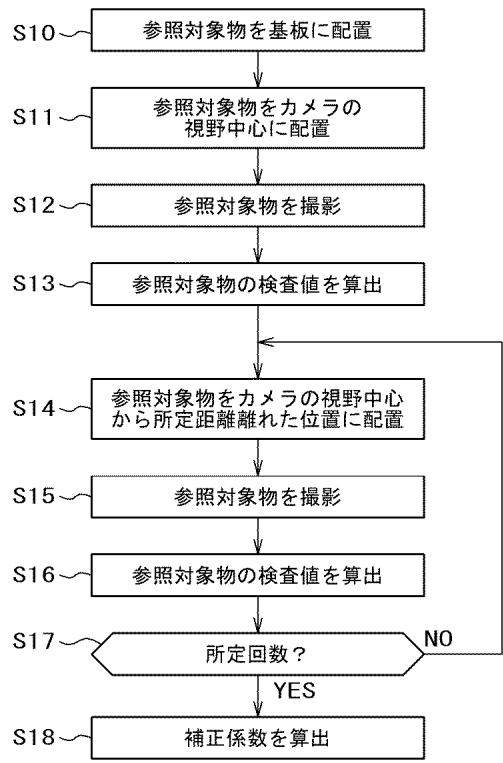
【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6



10

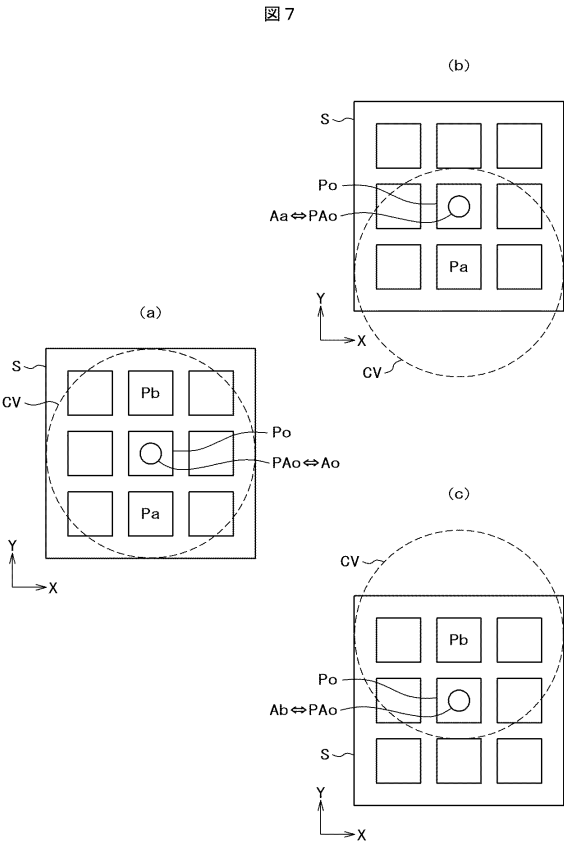
20

30

40

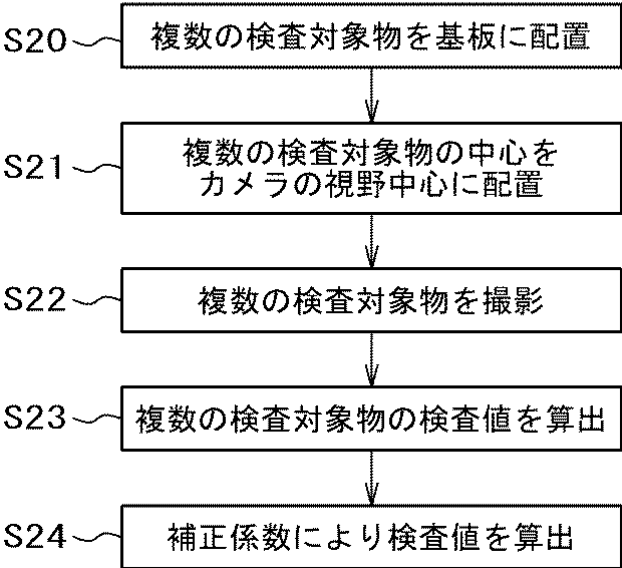
50

【 図 7 】



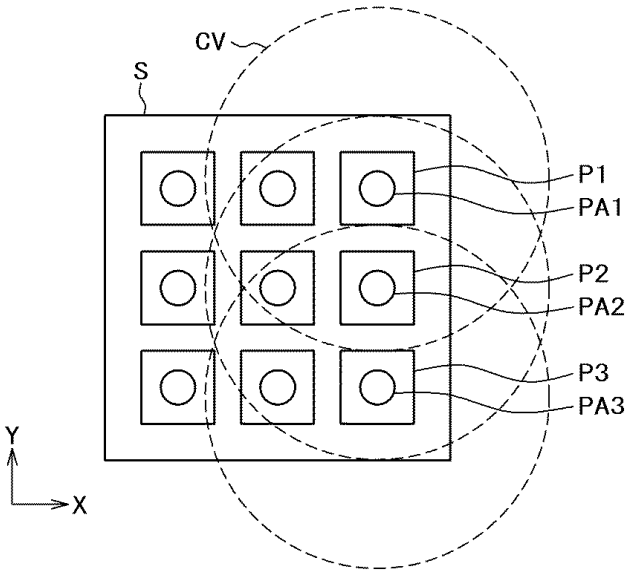
【 図 8 】

図 8



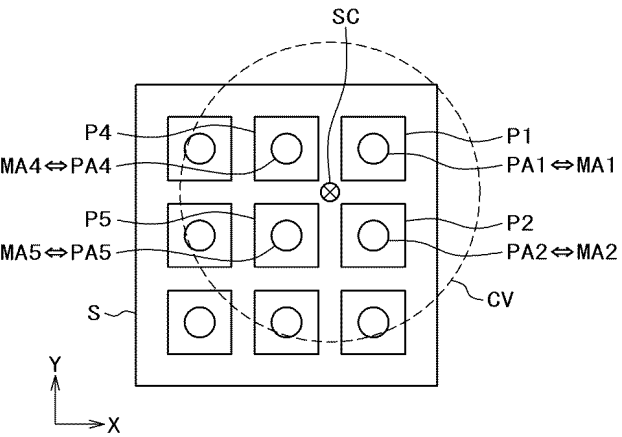
【 図 9 】

図 9



【 図 10 】

図 10



10

20

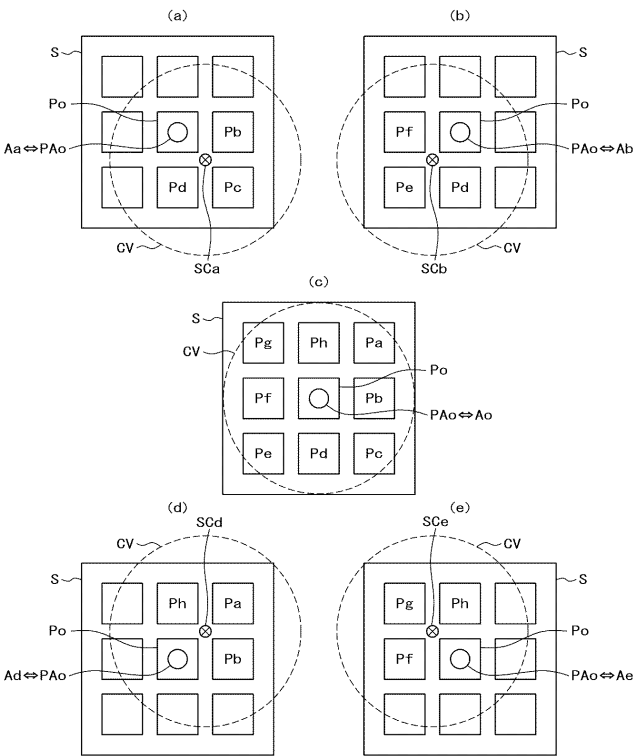
30

40

50

【 図 1 1 】

図 1 1



10

20

30

40

50

フロントページの続き

F ターム (参考) 5F044 PP17
 5F047 AA13 AA17 AA19 BA01 BA21 BA34 CA00 FA73 FA77 FA79