

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6584234号
(P6584234)

(45) 発行日 令和1年10月2日 (2019.10.2)

(24) 登録日 令和1年9月13日 (2019.9.13)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 21/52 (2006.01)

F I

H 0 1 L 21/52

F

H 0 1 L 21/52

C

請求項の数 18 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2015-170628 (P2015-170628)
 (22) 出願日 平成27年8月31日 (2015.8.31)
 (65) 公開番号 特開2017-50327 (P2017-50327A)
 (43) 公開日 平成29年3月9日 (2017.3.9)
 審査請求日 平成30年8月3日 (2018.8.3)

(73) 特許権者 515085901
 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
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 牧 浩
 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 灘本 啓祐
 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 岡本 直樹
 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】 ダイボンダ、ボンディング方法および半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウェハを支持するウェハ支持台と、
 前記ウェハからダイを突き上げる単一の突き上げユニットと、
 前記ウェハ中のダイを認識するウェハ認識カメラと、
 前記突き上げられたダイをピックアップする第1および第2のピックアップヘッドと、
 前記ピックアップされたダイを載置する第1および第2の中間ステージと、
 基板が載置される第1および第2のボンディングステージと、
 前記第1および第2の中間ステージ上に載置されたダイを前記基板又は前記基板に既に
 ボンディングされたダイ上にボンディングする第1および第2のボンディングヘッドと、
 前記ウェハ支持台、前記突き上げユニット、前記ウェハ認識カメラ、前記第1および第
 2のピックアップヘッド、前記第1および第2の中間ステージ、前記第1および第2のボ
 ンディングステージ、および前記第1および第2のボンディングヘッドを制御する制御装
 置と、
 を備え、
 前記制御装置は、
 複数回のダイのピックアップごとに前記ウェハ中の複数のダイをまとめて前記ウェハ
 認識カメラで撮像し、
 撮像した複数のダイのうち、最初にピックアップする1つのダイの位置を演算して認
 識し、

10

20

前記最初にピックアップするダイの位置認識の結果、前記ウェハの位置補正が必要な場合は、前記ウェハ支持台の移動を移動して位置補正を行い、

その後、残りのダイのそれぞれの位置を演算して認識し、認識したそれぞれのダイの位置をメモリに記憶し、記憶したそれぞれのダイの位置に基づいて前記ウェハ支持台を移動し、

前記残りのダイの認識を前記最初にピックアップするダイのピックアップ動作と並行して行うよう構成されるダイボンダ。

【請求項 2】

請求項 1 のダイボンダにおいて、さらに、

前記第 1 および第 2 の中間ステージ上のダイをそれぞれ認識する第 1 および第 2 のステージ認識カメラと、

前記第 1 および第 2 のボンディングステージの基板をそれぞれ認識する第 1 および第 2 の基板認識カメラと、
を備え、

前記制御装置は、

前記ウェハ中のダイを前記第 1 および第 2 のピックアップヘッドとで交互にピックアップしてそれぞれ前記第 1 および第 2 の中間ステージに載置し、

前記第 1 のステージ認識カメラで撮像した画像と前記第 1 の基板認識カメラで撮像した画像を演算して前記第 1 の中間ステージ上のダイの回転ずれを認識し、前記第 2 のステージ認識カメラで撮像した画像と前記第 2 の基板認識カメラで撮像した画像を演算して前記第 2 の中間ステージ上のダイの回転ずれを認識し、いずれか一方または両方に回転ずれがあると認識する場合、前記第 1 および第 2 の中間ステージのうち回転ずれがあるダイが載置される中間ステージを旋回させて回転ずれを補正し、

前記第 1 および第 2 の中間ステージに載置されたダイを前記第 1 および第 2 のボンディングヘッドでピックアップしてそれぞれ前記第 1 および第 2 のボンディングステージに載置された基板または既にボンディングされたダイ上にボンディングするダイボンダ。

【請求項 3】

請求項 1 のダイボンダにおいて、

前記制御装置は、

前記ウェハ支持台を移動した後、前記第 1 のピックアップヘッドが前記ウェハからダイをピックアップする場合、前記ウェハ支持台の移動と並行して前記第 2 のピックアップヘッドを前記第 2 の中間ステージに向けて移動させると共に、

前記ウェハ支持台を移動した後、前記ウェハ認識カメラで前記ダイを撮像する場合は、前記ウェハ認識カメラでの前記ダイの撮像後、前記第 1 のピックアップヘッドをダイのピックアップ位置に移動させ、

前記ウェハ支持台を移動した後、前記ウェハ認識カメラで前記ダイを撮像しない場合は、前記ウェハ支持台の移動と並行して前記第 1 のピックアップヘッドをダイのピックアップ位置に移動させるよう構成されるダイボンダ。

【請求項 4】

請求項 3 のダイボンダにおいて、

前記制御装置は、前記第 1 のピックアップヘッドが前記第 1 の中間ステージの上方に移動した後において、前記第 1 のピックアップヘッドがピックアップしたダイを前記第 1 の中間ステージに載置するのに並行して、前記第 2 のピックアップヘッドを前記ピックアップ位置に移動させるよう構成されるダイボンダ。

【請求項 5】

請求項 4 のダイボンダにおいて、

前記制御装置は、前記第 1 のピックアップヘッドが前記第 1 の中間ステージにダイを載置した後において、前記第 2 のピックアップヘッドによるダイのピックアップと並行して、前記第 1 のピックアップヘッドを前記第 1 の中間ステージと前記ピックアップ位置との間に移動させるよう構成されるダイボンダ。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

請求項 1 のダイボンダにおいて、

前記制御装置は、検査装置により検査されたダイの良または不良を示すマップデータを記憶しているダイボンダ。

【請求項 7】

ウェハを支持するウェハ支持台と、前記ウェハからダイを突き上げる単一の突き上げユニットと、前記ウェハ中のダイを認識するウェハ認識カメラと、前記突き上げられたダイをピックアップする第 1 および第 2 のピックアップヘッドと、前記ピックアップされたダイが載置される第 1 および第 2 の中間ステージと、基板が載置される第 1 および第 2 のボンディングステージと、前記基板又は既にボンディングされたダイ上にダイをボンディングする第 1 および第 2 のボンディングヘッドと、を備えるダイボンダのボンディング方法であって、

(a) 前記ウェハ中のダイを認識するステップと、

(b) 前記ウェハ中のダイをピックアップするステップと、

(c) 前記 (a) ステップで認識した結果に基づいて前記ウェハを移動するステップと、を備え、

前記 (a) ステップは、

(a1) 複数のダイのピックアップごとに前記ウェハ中の複数のダイをまとめて前記ウェハ認識カメラで撮像するステップと、

(a2) 撮像した複数のダイのうち、最初にピックアップする 1 つのダイの位置を演算して認識するステップと、

(a3) 前記最初にピックアップするダイの位置認識の結果、前記ウェハの位置補正が必要な場合は、前記ウェハ支持台の移動を移動して位置補正を行うステップと、

(a4) 前記 (a2) ステップ後、残りのダイのそれぞれの位置を演算して認識し、認識したそれぞれのダイの位置を記憶するステップと、を有し、

前記 (a4) ステップは前記 (b) ステップと並行して行い、

前記 (c) ステップは、記憶したそれぞれのダイの位置に基づいて前記ウェハ支持台を移動し、

前記 (b) ステップおよび前記 (c) ステップを所定回数実施後、前記 (a) ステップを行うボンディング方法。

【請求項 8】

請求項 7 のボンディング方法において、さらに

(d) 前記ウェハ中のダイを前記第 1 のピックアップヘッドと第 2 のピックアップヘッドとで交互にピックアップしてそれぞれ前記第 1 および第 2 の中間ステージに載置するステップと、

(e) 前記第 1 および第 2 の中間ステージに載置されたダイを前記第 1 および第 2 のボンディングヘッドでピックアップしてそれぞれ前記第 1 および第 2 のボンディングステージに載置された基板または既にボンディングされたダイ上にボンディングするステップと、

(f) 前記 (d) ステップと前記 (e) ステップとの間に、前記第 1 または第 2 の中間ステージ上のダイの位置がずれていると認識する場合は、ずれているダイの位置を補正するステップと、

(g) 前記 (f) ステップと前記 (e) ステップとの間に、前記複数のボンディングステージの基板を認識するステップと、を備え、

前記ダイボンダは、

前記第 1 および第 2 の中間ステージ上のダイをそれぞれ認識する第 1 および第 2 のステージ認識カメラと、

前記第 1 および第 2 のボンディングステージの基板をそれぞれ認識する第 1 および第 2 の基板認識カメラと、

10

20

30

40

50

を備え、

前記（f）ステップは、前記第１のステージ認識カメラで撮像した画像と前記第１の基板認識カメラで撮像した画像を演算して前記第１の中間ステージの上のダイの回転ずれを認識し、前記第２のステージ認識カメラで撮像した画像と前記第２の基板認識カメラで撮像した画像を演算して前記第２の中間ステージの上のダイの回転ずれを認識し、いずれか一方または両方に回転ずれがあると認識する場合、前記第１および第２の中間ステージのうち回転ずれがあるダイが載置される中間ステージを旋回させて回転ずれを補正するボンディング方法。

【請求項 9】

請求項 7 のボンディング方法において、

10

前記（b）ステップは、

前記ウェハ支持台を移動した後、前記第１のピックアップヘッドが前記ウェハからダイをピックアップする場合、前記ウェハ支持台の移動と並行して前記第２のピックアップヘッドを前記第２の中間ステージに向けて移動させると共に、

前記ウェハ支持台を移動した後、前記ウェハ認識カメラで前記ダイを撮像する場合は、前記ウェハ認識カメラでの前記ダイの撮像後、前記第１のピックアップヘッドをダイのピックアップ位置に移動させ、

前記ウェハ支持台を移動した後、前記ウェハ認識カメラで前記ダイを撮像しない場合は、前記ウェハ支持台の移動と並行して前記第１のピックアップヘッドをダイのピックアップ位置に移動させるボンディング方法。

20

【請求項 10】

請求項 9 のボンディング方法において、

前記（b）ステップは、前記第１のピックアップヘッドが前記第１の中間ステージの上方に移動した後において、前記第１のピックアップヘッドがピックアップしたダイを前記第１の中間ステージに載置するのに並行して、前記第２のピックアップヘッドを前記ピックアップ位置に移動させるボンディング方法。

【請求項 11】

請求項 10 のボンディング方法において、

前記（b）ステップは、前記第１のピックアップヘッドが前記第１の中間ステージにダイを載置した後において、前記第２のピックアップヘッドによるダイのピックアップと並行して、前記第１のピックアップヘッドを前記第１の中間ステージと前記ピックアップ位置との間に移動させるボンディング方法。

30

【請求項 12】

請求項 7 のボンディング方法において、

前記（b）ステップは、検査装置により検査されたダイの良または不良を示すマップデータに基づいてピックアップ対象となるダイが良品であるは不良品であるかを判定するボンディング方法。

【請求項 13】

（a）ダイシングフィルムの上に搭載し切断されたウェハを準備する工程と、

（b）前記ウェハを支持するウェハ支持台と、前記ウェハからダイを突き上げる単一の突き上げユニットと、前記ウェハ中のダイを認識するウェハ認識カメラと、前記突き上げられたダイをピックアップする第１および第２のピックアップヘッドと、前記ピックアップされたダイを載置する第１および第２の中間ステージと、基板を載置する第１および第２のボンディングステージと、前記基板又は既にボンディングされたダイ上にボンディングする第１及び第２のボンディングヘッドと、を備えるダイボンダを準備する工程と、

40

（c）前記ウェハ中のダイを前記基板又は既にボンディングされたダイ上にボンディングする工程と、

を備え、

前記（c）工程は、

（c1）前記ウェハ中のダイを認識するステップと、

50

(c 2) 前記ウェハ中のダイをピックアップするステップと、
(c 3) 前記(c 1)ステップで認識した結果に基づいて前記ウェハを移動するステップと、
を備え、

前記ステップ(c 1)は、

(c 1 1) 複数のダイのピックアップごとに前記ウェハ中の複数のダイをまとめて前記ウェハ認識カメラで撮像するステップと、

(c 1 2) 撮像した複数のダイのうち、最初にピックアップする1つのダイの位置を演算して認識するステップと、

(c 1 3) 前記最初にピックアップするダイの位置認識の結果、前記ウェハの位置補正が必要な場合は、前記ウェハ支持台の移動を移動して位置補正を行うステップと、

(c 1 4) 前記(c 1 2)ステップ後、残りのダイのそれぞれの位置を演算して認識し、認識したそれぞれのダイの位置を記憶するステップと、
を有し、

前記(c 1 4)ステップは前記(c 2)ステップと並行して行い、

前記ステップ(c 3)は、記憶したそれぞれのダイの位置に基づいて前記ウェハ支持台を移動し、

前記(c 2)ステップおよび前記(c 3)ステップを所定回数実施後、前記(c 1)ステップを行う半導体装置の製造方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 の半導体装置の製造方法において、

前記(c)工程は、さらに、

(c 4) 前記ウェハ中のダイを前記第 1 および第 2 のピックアップヘッドとで交互にピックアップしてそれぞれ前記第 1 および第 2 の中間ステージに載置するステップと、

(c 5) 前記第 1 および第 2 の中間ステージに載置されたダイを前記第 1 および第 2 のボンディングヘッドでピックアップしてそれぞれ前記第 1 および第 2 のボンディングステージに載置された基板または既にボンディングされたダイ上にボンディングするステップと、

(c 6) 前記(c 4)ステップと前記(c 5)ステップとの間に、前記第 1 または第 2 の中間ステージ上のダイの位置がずれていると認識する場合は、ずれているダイの位置を補正するステップと、

(c 7) 前記(c 6)ステップと前記(c 5)ステップとの間に、前記第 1 および第 2 のボンディングステージの基板を認識するステップと、
を備え、

前記ダイボンドは、

前記第 1 および第 2 の中間ステージ上のダイをそれぞれ認識する第 1 および第 2 のステージ認識カメラと、

前記第 1 および第 2 のボンディングステージの基板をそれぞれ認識する第 1 および第 2 の基板認識カメラと、

を備え、

前記(c 6)ステップは、前記第 1 のステージ認識カメラで撮像した画像と前記第 1 の基板認識カメラで撮像した画像を演算して前記第 1 の中間ステージ上のダイの回転ずれを認識し、前記第 2 のステージ認識カメラで撮像した画像と前記第 2 の基板認識カメラで撮像した画像を演算して前記第 2 の中間ステージ上のダイの回転ずれを認識し、いずれか一方または両方に回転ずれがあると認識する場合、前記第 1 および第 2 の中間ステージのうち回転ずれがあるダイが載置される中間ステージを旋回させて回転ずれを補正する半導体装置の製造方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 の半導体装置の製造方法において、

前記(c 2)ステップは、

前記ウェハ支持台を移動した後、前記第 1 のピックアップヘッドが前記ウェハからダイをピックアップする場合、前記ウェハ支持台の移動と並行して前記第 2 のピックアップヘッドを前記第 2 の中間ステージに向けて移動させると共に、

前記ウェハ支持台を移動した後、前記ウェハ認識カメラで前記ダイを撮像する場合は、前記ウェハ認識カメラでの前記ダイの撮像後、前記第 1 のピックアップヘッドをダイのピックアップ位置に移動させ、

前記ウェハ支持台を移動した後、前記ウェハ認識カメラで前記ダイを撮像しない場合は、前記ウェハ支持台の移動と並行して前記第 1 のピックアップヘッドをダイのピックアップ位置に移動させる半導体装置の製造方法。

【請求項 16】

10

請求項 15 の半導体装置の製造方法において、

前記 (c2) ステップは、前記第 1 のピックアップヘッドが前記第 1 の中間ステージの上方に移動した後において、前記第 1 のピックアップヘッドがピックアップしたダイを前記第 1 の中間ステージに載置するのに並行して、前記第 2 のピックアップヘッドを前記ピックアップ位置に移動させる半導体装置の製造方法。

【請求項 17】

請求項 16 の半導体装置の製造方法において、

前記 (c2) ステップは、前記第 1 のピックアップヘッドが前記第 1 の中間ステージにダイを載置した後において、前記第 2 のピックアップヘッドによるダイのピックアップと並行して、前記第 1 のピックアップヘッドを前記第 1 の中間ステージと前記ピックアップ位置との間に移動させる半導体装置の製造方法。

20

【請求項 18】

請求項 13 の半導体装置の製造方法において、

前記 (c2) ステップは、検査装置により検査されたダイの良または不良を示すマップデータに基づいてピックアップ対象となるダイが良品であるは不良品であるかを判定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】

本開示はダイボンダに関し、例えば複数のピックアップヘッドを有するダイボンダに適用可能である。

30

【背景技術】

【0002】

特開 2013 - 65711 号公報 (特許文献 1) には、2 つのピックアップヘッドと 2 つのボンディングヘッドを有するダイボンダが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 65711 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 ではダイ突き上げユニットが 1 つ (ピックアップが 1 箇所) のため複数のピックアップヘッドの効率を上げられない。

本開示の課題は、複数のピックアップヘッドの効率を上げることが可能なダイボンディング技術を提供することである。

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】

【0005】

50

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、ダイボンダは、ウェハ支持台と、単一の突き上げユニットと、ウェハ認識カメラと、複数のピックアップヘッドと、複数の中間ステージと、複数のボンディングステージと、複数のボンディングヘッドと、を備える。ウェハ認識カメラは複数回のダイのピックアップに1回の割合でウェハ中のダイを撮像する。

【発明の効果】

【0006】

本開示によれば、複数のピックアップヘッドの効率を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施例に係るダイボンダの構成を示す概略上面図。

【図2】図1のダイ供給部の構成を示す外観斜視図。

【図3】図2のダイ供給部の主要部を示す概略断面図。

【図4】図1のダイボンダの概略構成とその動作を説明する図。

【図5】図1のダイボンダのピックアップ動作を示すフロー図。

【図6】図5のウェハ認識を説明するための平面図。

【図7】図1のダイボンダのピックアップ動作の変形例を示すフロー図。

【図8】図7のウェハ認識を説明するための平面図。

【図9】図1のダイボンダのピックアップ動作の比較例を示すフロー図。

【図10】図1のダイボンダのピックアップ動作を説明する図。

【図11】図1のダイボンダのピックアップ動作の比較例を説明する図。

【図12】図1のダイボンダの動作を示すフロー図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

半導体装置の製造工程の一部に半導体チップ（以下、単にダイという。）を配線基板やリードフレーム等（以下、単に基板という。）に搭載してパッケージを組み立てる工程があり、パッケージを組み立てる工程の一部に、半導体ウェハ（以下、単にウェハという。）からダイを分割する工程と、分割したダイを基板の上に搭載するボンディング工程とがある。ボンディング工程に使用される製造装置がダイボンダである。

【0009】

ダイボンダは、はんだ、金メッキ、樹脂を接合材料として、ダイを基板または既にボンディングされたダイの上にボンディング（搭載して接着）する装置である。ダイを、例えば、基板の表面にボンディングするダイボンダにおいては、コレットと呼ばれる吸着ノズルを用いてダイをウェハから吸着してピックアップし、基板上に搬送し、押付力を付与すると共に、接合材を加熱することによりボンディングを行うという動作（作業）が繰り返して行われる。コレットは、吸着孔を有し、エアを吸引して、ダイを吸着保持する保持具であり、ダイと同程度の大きさを有する。

【0010】

実施形態に係るダイボンダは、ウェハ支持台と、単一の突き上げユニットと、ウェハ認識カメラと、複数のピックアップヘッドと、複数の中間ステージと、複数のボンディングステージと、複数のボンディングヘッドと、を備える。ウェハ認識カメラは複数回のダイのピックアップまたは複数回のウェハピッチに1回の割合でウェハ中のダイを撮像する。

これにより、ダイのピックアップまたはウェハピッチごとにウェハ認識カメラでウェハを撮像しないので、ウェハピッチ後のピックアップヘッドの移動開始を早めることができ、ピックアップ時間を短くすることができ、ボンディング工程のスループットを向上することができる。なお、実施形態に係るダイボンダでは、ダイボンダ精度の維持・向上も行うため、中間ステージにおいてダイのアライメントを行うことが好ましい。

【0011】

以下、実施例、変形例および比較例について、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、本発明の解釈を限定するものではない。

【実施例】

【0012】

図1は実施例に係るダイボンダの概略上面図である。ダイボンダ10は、大別して、ウェハ供給部1と、ピックアップ部2A、2Bと、アライメント部3A、3Bと、ボンディング部4A、4Bと、搬送部5と、制御装置8と、を備える。ウェハ供給部1は基板Pに実装するダイDが搭載されたウェハリング14(図2、図3参照)を供給する。ピックアップ部2A、2Bはウェハ供給部1からダイDをピックアップする。アライメント部3A、3BはピックアップされたダイDを中間的に一度載置する。ボンディング部4A、4Bはアライメント部3A、3BのダイDをピックアップし基板P又は既にボンディングされたダイDの上にボンディングする。搬送部5は基板Pを実装位置に搬送する。制御装置8は各部の動作を監視し制御する。

10

【0013】

ウェハ供給部1はウェハカセットリフタWCLとウェハ修正シュートWRAとウェハリングホルダ(ウェハ支持台)WRHとダイ突き上げユニットWDEとウェハ認識カメラVSWとを備える。ウェハカセットリフタWCLは複数のウェハリング14が格納されるウェハカセットをウェハ搬送高さまで上下動させる。ウェハ修正シュートWRAはウェハカセットリフタWCLより供給されるウェハリング14のアライメントを行う。ウェハエキストラクタWREはウェハリング14をウェハカセットから取出し、収納する。ウェハリングホルダWRHは図示しない駆動手段によってX方向およびY方向に移動し、ピックアップするダイDをダイ突き上げユニットWDEの位置に移動させる。図1の2点破線円はウェハリングホルダWRHの移動範囲である。ダイ突き上げユニットWDEウェハテープ(ダイシングテープ)16にマウントされるウェハ11からダイ単位で突き上げ剥離する。ウェハ認識カメラVSWはウェハリングホルダWRHで支持されたウェハ11のダイDを撮像し、ピックアップすべきダイDの位置を認識する。

20

【0014】

ピックアップ部2A、2Bのそれぞれは、ピックアップヘッドBPHとピックアップヘッドテーブルBPTとを備える。ピックアップヘッドBPHは、ダイ突き上げユニットWDEで突き上げられたダイDを先端に吸着保持するコレット22(図4参照)を有し、ダイDをピックアップし、中間ステージBASに載置する。ピックアップヘッドテーブルBPTはピックアップヘッドBPHを昇降、X方向およびY方向に移動させる。ピックアップヘッドBPHではダイDの角度に合わせて回転させる機能を付加することも可能である。ピックアップは、ウェハ11の有する複数の電気的特性の異なるダイのグレードを示す分類マップに基づいて行う。分類マップは制御部50に予め記憶されている。

30

【0015】

アライメント部3A、3Bのそれぞれは、ダイDを一時的に載置する中間ステージBASと中間ステージBAS上のダイDを認識する為のステージ認識カメラVSA(図4参照)とを備える。ダイ突き上げユニットWDEは、平面視で、アライメント部3Aの中間ステージBASとアライメント部3Bの中間ステージBASとの間に位置し、ダイ突き上げユニットWDE、アライメント部3Aの中間ステージBAS、およびアライメント部3Bの中間ステージBASはX方向に沿って配置される。

40

【0016】

ボンディング部4A、4Bのそれぞれは、ボンディングヘッドBBHとコレット42(図4参照)とボンディングヘッドテーブルBHTと基板認識カメラVSB(図4参照)とを備える。ボンディングヘッドBBHはピックアップヘッドBPHと同じ構造を有し、中間ステージBASからダイDをピックアップし、搬送されてきた基板Pにボンディングする。コレット42はボンディングヘッドBBHの先端に装着されダイDを吸着保持する。ボンディングヘッドテーブルBHTはボンディングヘッドBBHをX方向およびY方向に

50

移動させる。基板認識カメラV S Bは搬送されてきた基板Pの位置認識マーク（図示せず）を撮像し、ボンディングすべきダイDのボンディング位置を認識する。

【0017】

このような構成によって、ボンディングヘッドB B Hは、ステージ認識カメラV S A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B A SからダイDをピックアップし、基板認識カメラV S Bの撮像データに基づいて基板PにダイDをボンディングする。

【0018】

搬送部5は、ダイDがボンディングされる基板P（図1では18枚）を載置したマガジン（図1では5個）をX方向に搬送する第1搬送レーン5 1および第2搬送レーン5 2を備える。第1搬送レーン5 1は第1クリーンステージC S 1と第1ボンディングステージB S 1と第2ボンディングステージB S 2とを備える。図1では第1クリーンステージC S 1にマガジン9 1が載置され、第1ボンディングステージB S 1にマガジン9 2は載置され、第2ボンディングステージB S 2にマガジン9 3が載置されている。第2搬送レーン5 2は第2クリーンステージC S 2と第3ボンディングステージB S 3とを備える。図1では第2クリーンステージC S 2にマガジン9 4が載置され、第3ボンディングステージB S 3にマガジン9 5は載置されている。第1クリーンステージC S 1および第2クリーンステージC S 2のプリビジョンポイントP V Pでは、基板Pに付けられた基板の不良の印の認識および基板P上の異物を吸引するクリーニングが行われる。第1ボンディングステージB S 1、第2ボンディングステージB S 2および第3ボンディングステージB S 3のボンディングポイントB Pでは、基板Pにボンディングが行われる。アライメント部3 Aの中間ステージB A S、第1ボンディングステージB S 1のボンディングポイントB Pおよび第3ボンディングステージB S 3のボンディングポイントB Pを結ぶ線はY方向に沿って配置され、アライメント部3 Bの中間ステージB Aおよび第2ボンディングステージB S 2のボンディングポイントB Pを結ぶ線はY方向に沿って配置される。第1搬送レーン5 1および第2搬送レーン5 2はそれぞれマガジンローダI M HとフィーダシュートF M TとローダフィーダF I GメインフィーダF M G 1とメインフィーダF M G 2とメインフィーダM F G 3とアンローダフィーダF O GとマガジンアンローダO M Hとを備える。マガジンローダI M Hは基板Pが格納されるマガジンを基板搬送高さまで上下動させ、プッシャにより基板Pがすべて供給されるとマガジンを払い出し、新たに基板Pが格納されるマガジンを基板搬送高さまで上下動させる。フィーダシュートF M Tは基板搬送部のシュートを基板幅に応じて開閉する。ローダフィーダF I Gは供給される基板PをプリビジョンポイントP V Pまでグリップ搬送する。メインフィーダF M G 1はプリビジョンポイントP V Pまでグリップ搬送される基板PをメインフィーダF M G 2に受け渡すまでグリップ搬送する。メインフィーダF M G 2はメインフィーダF M G 1から基板Pを受け取りメインフィーダM F G 3に受け渡すまでグリップ搬送する。メインフィーダF M G 3はメインフィーダF M G 2から基板Pを受け取りアンローディング位置までグリップ搬送する。アンローダフィーダF O Gはアンローディング位置までグリップ搬送された基板Pを払い出し位置までグリップ搬送する。マガジンアンローダO M Hは供給された空マガジンを基板搬送高さまで上下動させ、払い出された基板でマガジンが満杯になるとマガジンを払い出し、新たに空マガジンを基板搬送高さまで上下動させる。

【0019】

次に、図2および図3を用いてウェハ供給部の詳細な構成を説明する。図2は、ウェハ供給部の主要部を示す外観斜視図である。図3は、ウェハ供給部の主要部を示す概略断面図である。ウェハ11の裏面には、ダイアタッチフィルム（D A F）18が貼り付けられ、更にその裏側にダイシングテープ16が貼り付けられている。さらに、ダイシングテープ16の縁辺は、ウェハリング14に貼り付けられ、エキスパンドリング15に挟み込まれて固定されている。即ち、ウェハリングホルダW R Hは、ウェハリング14を保持するエキスパンドリング15と、ウェハリング14に保持され複数のダイD（ウェハ11）が接着されたダイシングテープ16を水平に位置決めする支持リング17と、を備える。ウ

エハ供給部 1 は、支持リング 17 の内側に配置されダイ D を上方に突き上げるためのダイ突き上げユニット W D E を有する。ダイ突き上げユニット W D E は、図示しない駆動機構によって、上下方向に移動するようになっており、水平方向にはウェハリングホルダ W R H が移動するようになっている。このように、ダイ D の薄型化に伴い、ダイボンディング用の接着剤は、液状からフィルム状に替わり、ウェハ 11 とダイシングテープ 16 との間に、ダイアタッチフィルム 18 と呼ばれるフィルム状の接着材料を貼り付けた構造としている。ダイアタッチフィルム 18 を有するウェハ 11 では、ダイシングはウェハ 11 とダイアタッチフィルム 18 に対して行なわれる。なお、ダイシングテープ 16 とダイアタッチフィルム 18 が一体化されたテープであってもよい。

【 0 0 2 0 】

10

ウェハリングホルダ W R H は、ダイ D の突き上げ時に、ウェハリング 14 を保持しているエキスパンドリング 15 を下降させる。この時支持リング 17 は下降しないため、ウェハリング 14 に保持されているダイシングテープ 16 が引き伸ばされダイ D 同士の間隔が広がり、各ダイ D 同士の干渉・接触を防止し、個々のダイが離れ突き上げ易くなる条件とする。ダイ突き上げユニット W D E は、ダイ下方よりダイ D を突き上げることでダイ D の剥離を進行させ、コレットによるダイ D のピックアップ性を向上させている。

【 0 0 2 1 】

図 4 は、ダイボンダの主要部の概略側面図である。ダイボンダ 10 は 3 つのボンディングステージ B S 1、B S 2、B S 3 を備えるが、図 4 ではボンディングステージ B S と記載している。ダイボンダ 10 は、ピックアップヘッド B P H でピックアップしたダイ D を一度中間ステージ B A S に載置し、載置したダイ D をボンディングヘッド B B H で再度ピックアップし、実装位置にボンディングし、基板 P に実装する。

20

【 0 0 2 2 】

ダイボンダ 10 は、ウェハ 11 上のダイ D の姿勢を認識するウェハ認識カメラ V S W と、中間ステージ B A S に載置されたダイ D の姿勢を認識するステージ認識カメラ V S A と、ボンディングステージ B S 上の実装位置を認識する基板認識カメラ V S B とを有する。本実施例で認識カメラ間の姿勢ずれ補正しなければならないのは、ボンディングヘッド B B H によるピックアップに関与するステージ認識カメラ V S A と、ボンディングヘッド B B H による実装位置へのボンディングに関与する基板認識カメラ V S B である。

【 0 0 2 3 】

30

また、ダイボンダ 10 は、中間ステージ B A S に設けられた巡回駆動装置 25 と、中間ステージ B A S とボンディングステージ B S の間に設けられたアンダビジョンカメラ C U V と、ボンディングステージ B S に設けられた加熱装置 34 と、制御装置 8 と、を有する。巡回駆動装置 25 は、実装位置を有する実装面に平行な面で中間ステージ B A S を巡回させ、ステージ認識カメラ V S A と基板認識カメラ V S B 間の回転角ずれ等を補正する。アンダビジョンカメラ C U V はボンディングヘッド B B H が移動中に吸着しているダイ D の状態を真下から観察し、加熱装置 34 はダイ D を実装するためにボンディングステージ B S を加熱する。

【 0 0 2 4 】

制御装置 8、図示しない C P U (Central Processor Unit)、制御プログラムを格納するメモリやデータを格納するメモリ、コントロールバスをなど有し、ダイボンダ 10 を構成する各要素を制御し、以下に述べる実装制御を行う。

40

【 0 0 2 5 】

図 5 は図 1 のダイボンダのピックアップ動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 2 6 】

ステップ S 1 : ウェハ認識カメラ V S W はウェハ 11 上の複数のダイ D をまとめて（一括して）撮像する。

【 0 0 2 7 】

ステップ S 2 : 制御装置 8 はウェハ認識カメラ V S W で撮像した複数のダイ D のうち最初にピックアップする画像からダイの位置を演算して認識する（認識結果演算）。その結

50

果、ウェハの位置補正が必要な場合はステップ S 3 に移る。ウェハの位置補正が必要でない場合はステップ S 5 に移る。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 3 : 制御装置 8 はウェハリングホルダ W R H を水平方向に移動してウェハの位置補正を行う。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 4 : 制御装置 8 はウェハ認識カメラ V S W で撮像した複数のダイ D のうち 2 番目以降から最後にピックアップする複数の画像から複数のダイのそれぞれの位置を演算して認識し、メモリに記憶する。ステップ S 4 はステップ S 5 以降のステップと並行して行うことができる。

10

【 0 0 3 0 】

ステップ S 5 : ピックアップヘッド B P H は 1 番目のダイ D をピックアップする。なお、1 番目のダイ D が不良品の場合、ピックアップヘッド B P H はダイ D のピックアップは行わない。ウェハ 1 1 は、検査装置により、ダイ毎に検査され、ダイ毎に良、不良を示すマップデータが生成され、制御装置 8 のメモリに記憶される。ピックアップ対象となるダイ D が良品であるか、不良品であるかの判定はマップデータにより行われる。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 6 : 制御装置 8 はステップ S 4 でメモリに記憶したダイ D の位置に基づいてウェハリングホルダ W R H を水平方向に移動し、2 番目のダイ D をダイ突き上げユニット W D E の上に位置させる (ウェハピッチ) 。なお、2 番目のダイ D が不良品である場合、次の良品 (例えば 3 番目) のダイ D をダイ突き上げユニット W D E の上に位置させる。すなわち、不良品のダイ D をスキップしてウェハピッチを行う。以下のウェハピッチでも同様である。

20

【 0 0 3 2 】

ステップ S 7 : ピックアップヘッド B P H は 2 番目のダイ D をピックアップする。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 8 : 制御装置 8 はステップ S 4 でメモリに記憶したダイ D の位置に基づいてウェハリングホルダ W R H を水平方向に移動する (ウェハピッチ) 。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 9 : ピックアップヘッド B P H は撮像範囲内の最後のダイ D をピックアップする。

30

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 0 : 制御装置 8 はステップ S 4 でメモリに記憶したダイ D の位置に基づいてウェハリングホルダ W R H を次の撮像位置まで水平方向に移動し、次の撮像範囲内の 1 つ目のダイ D をダイ突き上げユニット W D E の上に位置させる (記憶最終ウェハピッチ) 。ステップ S 1 に移る。

【 0 0 3 6 】

図 6 は図 5 のウェハ認識を説明するための平面図である。図 6 ではウェハ認識カメラ V S W が 9 個のダイ D を一括して撮像する例が示されているが、これに限定されるものではない。隣接する撮像範囲 I A 1、I A 2、I A 3 には重なりがある。ハッチングを施したダイ D は最初にピックアップされるものであり、先端が矢印の S 字状の線はピックアップの順番を示している。図において右側の撮像範囲 I A 1 が最初に撮像され、真ん中の撮像範囲 I A 2、左側の撮像範囲 I A 3 の順に撮像される。また、撮像範囲内の右上のダイが最初にピックアップされ、左下のダイが最後にピックアップされる。

40

【 0 0 3 7 】

実施例では複数個のダイを一括撮像し、最初に 1 個のダイを認識し、その後残りのダイを認識するので、最初の 1 個のダイの認識の遅れはなく、位置補正や最初のダイピックアップの遅れはない。

【 0 0 3 8 】

図 7 は図 1 のダイボンダのピックアップ動作の変形例を説明するためのフローチャート

50

である。変形例では1回の撮像で1個のダイを認識するが、引き続き複数のダイは認識を行わず計算でピッチ移動量を求めて複数回のピッチ移動を行う。ずれが大きくなならない様に認識するピッチを設定する。

【0039】

ステップS1A：ウェハ認識カメラVSWはウェハ11上の1個のダイDを撮像する。

【0040】

ステップS2A：制御装置8はウェハ認識カメラVSWで撮像した1個のダイDの画像から複数のダイDの位置を計算して求める（認識結果演算）。その結果、ウェハの位置補正が必要な場合はステップS3に移る。ウェハの位置補正が必要でない場合はステップS5に移る。

10

【0041】

ステップS3：制御装置8はウェハリングホルダWRHを水平方向に移動してウェハの位置補正を行う。

【0042】

ステップS5：ピックアップヘッドBPHは1番目のダイDをピックアップする。なお、1番目のダイDが不良品の場合、ピックアップヘッドBPHはダイDのピックアップは行わない。

【0043】

ステップS6：制御装置8はステップS2Aで求めたダイDの位置に基づいてウェハリングホルダWRHを水平方向に移動する（ウェハピッチ）。なお、ダイDが不良品である場合、次の良品のダイDをダイ突き上げユニットWDEの上に位置させることは実施例と同様である。

20

【0044】

ステップS7：ピックアップヘッドBPHは2つ目のダイDをピックアップする。

【0045】

ステップS8：制御装置8はステップS2Aで求めたダイDの位置に基づいてウェハリングホルダWRHを水平方向に移動する（ウェハピッチ）。

【0046】

ステップS9：ピックアップヘッドBPHは撮像範囲内の最後のダイDをピックアップする。

30

【0047】

ステップS10：制御装置8はステップS2Aで求めた記ダイDの位置に基づいてウェハリングホルダWRHを次の撮像位置まで水平方向に移動する（記憶最終ウェハピッチ）。ステップS1Aに移る。

【0048】

図8は図7のウェハ認識を説明するための平面図である。図8ではウェハ認識カメラVSWが5個のダイD毎に撮像する例が示されているが、これに限定されるものではない。ただし、全てのダイDを撮像しないので、位置精度が劣化しないように実施例における一括撮像するダイDの数よりも少なくするのが好ましい。撮像範囲IA1、IA2、IA3、IA4はそれぞれダイDよりも大きく、隣接するダイの一部が撮像範囲に含まれるが、隣接する複数のダイ全体が撮像範囲に含まれない。ハッチングを施したダイDは実際に撮像され最初にピックアップされるものであり、先端が矢印の線はピックアップの順番を示している。図において右上の撮像範囲IA1が最初に撮像され、左上の撮像範囲IA2、2段目の左の撮像範囲IA3、2段目の右の撮像範囲IA4の順に撮像される。なお、撮像範囲IA2の中心のダイの左隣のダイ、すなわち、ウェハ周辺に位置するダイのように、ダイの一部が欠けているダイは予め認識されており、そのダイはスキップしてウェハピッチが行われる。

40

【0049】

変形例では実施例よりもダイの認識量が少ないので、演算量が少なくなり制御装置の負荷を軽減することができる。

50

【 0 0 5 0 】

図 9 は図 1 のダイボンダのピックアップ動作の比較例を説明するためのフローチャートである。比較例ではウェハピッチごとにウェハ認識を行う。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 1 B : ウェハ認識カメラ V S W はウェハ 1 1 上の 1 個のダイ D を撮像する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 2 B : 制御装置 8 はウェハ認識カメラ V S W で撮像した 1 個のダイ D の画像からダイ D の位置を計算して求める (認識結果演算) 。その結果、ウェハの位置補正が必要な場合 (許容値を超えている場合) はステップ S 3 に移る。ウェハの位置補正が必要でない場合はステップ S 5 に移る。

10

【 0 0 5 3 】

ステップ S 3 : 制御装置 8 はウェハリングホルダ W R H を水平方向に移動してウェハの位置補正を行う。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 5 : ピックアップヘッド B P H はダイ D をピックアップする。なお、ダイ D が不良品の場合、ピックアップヘッド B P H はダイ D のピックアップは行わない。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 6 : 制御装置 8 はステップ S 2 B で求めたダイ D の位置に基づいてウェハリングホルダ W R H を次の撮像位置まで水平方向に移動する (ウェハピッチ) 。ステップ S 1 B に移る。なお、ダイ D の位置精度を高く維持するため、ダイ D が不良品である場合でも、実施例や変形例と異なり、不良品のダイ D をスキップしてウェハピッチを行わない。

20

【 0 0 5 6 】

図 1 0 は図 1 のダイボンダのピックアップ動作を説明する図であり、図 5 および図 7 のフローチャートに対応するタイミング図である。

【 0 0 5 7 】

(a) 制御装置 8 はウェハリングホルダ W R H を次の撮像位置まで水平方向に移動して維持する (ウェハピッチ (W P)) 。これに並行して、制御装置 8 はピックアップ部 2 A のピックアップヘッド B P H (左のピックアップヘッド B P H) の水平位置 (P U P L (X)) をアライメント部 3 A の中間ステージ B A S (左の中間ステージ B A S) のプレース位置 (P L _ L) とピックアップ位置 (P K U P) との中間の位置に維持し、左のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P L (Z)) を最高位置に維持する。これに並行して、制御装置 8 はピックアップ部 2 B のピックアップヘッド B P H (右のピックアップヘッド B P H) の水平位置 (P U P R (X)) をアライメント部 3 B の中間ステージ B A S (右の中間ステージ B A S) のプレース位置 (P L _ R) に向けて移動し、右のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P R (Z)) を右の中間ステージ B A S のプレース位置 (P L _ R) と最高位置との間の位置に移動して維持する。

30

【 0 0 5 8 】

(b) ウェハピッチ (W P) が終了すると、制御装置 8 はウェハ認識カメラ V S W によってウェハ 1 1 を撮像してダイ D を認識する (ウェハ認識 (W R)) 。ウェハ認識カメラ V S W でのウェハ 1 1 の撮像の障害にならないように、制御装置 8 は左のピックアップヘッド B P H の水平位置 (P U P L (X)) を左の中間ステージ B A S のプレース位置 (P L _ L) とピックアップ位置 (P K U P) との中間の位置で維持し、右のピックアップヘッド B P H の水平位置 (P U P R (X)) をピックアップ位置 (P K U P) から右の中間ステージ B A S のプレース位置 (P L _ R) に向けて移動する。これに並行して、制御装置 8 は左のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P L (Z)) を最高位置に維持し、右のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P R (Z)) を右の中間ステージ B A S のプレース位置 (P L _ R) と最高位置との間の位置に維持する。

40

【 0 0 5 9 】

(c) ウェハ認識 (W R) が終了すると、制御装置 8 は左のピックアップヘッド B P H の水平位置 (P U P L (X)) をピックアップ位置 (P K U P) に移動して維持し、左のピ

50

ックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P L (Z)) をピックアップ位置 (P K U P) に向けて移動する (下降する) 。その後、制御装置 8 は左のピックアップヘッドB P Hの水平位置 (P U P L (X)) をピックアップ位置 (P K U P) に維持し、左のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P L (Z)) をピックアップ位置 (P K U P) に維持してダイDを吸着し、その後左のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P L (Z)) を左の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ L) と最高位置との中間の位置に向けて移動してダイDをピックアップする。

【 0 0 6 0 】

(d) 上記 (c) と並行して、制御装置 8 は右のピックアップヘッドB P Hの水平位置 (P U P R (X)) を右の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ R) に維持し、右のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P R (Z)) を右の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ R) に移動しダイDを右の中間ステージB A S上に載置し、その後右のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P R (Z)) を最高位置に向けて移動する。その後、制御装置 8 は右のピックアップヘッドB P Hの水平位置 (P U P R (X)) を右の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ R) とピックアップ位置 (P K U P) との中間の位置に移動して維持し、右のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P R (Z)) を最高位置に維持する。

【 0 0 6 1 】

(e) 左のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P L (Z)) が所定の高さになると、制御装置 8 はウェハリングホルダW R Hを次の撮像位置まで水平方向に移動して維持する (ウェハピッチ (W P)) 。これに並行して、制御装置 8 は左のピックアップヘッドB P Hの水平位置 (P U P L (X)) を左の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ L) に向けて移動し、左のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P L (Z)) を左の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ L) と最高位置との中間の位置に向けて移動する。また、制御装置 8 は右のピックアップヘッドB P Hの水平位置 (P U P R (X)) を右の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ R) とピックアップ位置 (P K U P) との中間の位置に維持し、右のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P R (Z)) を最高位置に維持する。

【 0 0 6 2 】

(f) 左のピックアップヘッドB P Hの水平位置 (P U P L (X)) がピックアップ位置 (P K U P) と左の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ L) との中間の位置になると、制御装置 8 は右のピックアップヘッドB P Hの水平位置 (P U P R (X)) をピックアップ位置 (P K U P) に移動して維持し、右のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P R (Z)) をピックアップ位置 (P K U P) に向けて移動する (下降する) 。その後、制御装置 8 は右のピックアップヘッドB P Hの水平位置 (P U P R (X)) をピックアップ位置 (P K U P) に維持し、右のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P R (Z)) をピックアップ位置 (P K U P) に維持してダイDを吸着し、右のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P R (Z)) を右の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ R) と最高位置との間の位置に向けて移動してダイDをピックアップする。

【 0 0 6 3 】

(g) 上記 (f) に並行して、制御装置 8 は左のピックアップヘッドB P Hの水平位置 (P U P L (X)) を左の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ L) に向けて移動して維持し、左のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P L (Z)) を最高位置と左の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ L) との間の位置から左の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ L) に移動しダイDを左の中間ステージB A S上に載置し、左のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P L (Z)) を最高位置に移動する。その後、制御装置 8 は左のピックアップヘッドB P Hの水平位置 (P U P L (X)) を左の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ L) から左の中間ステージB A Sのブレース位置 (P L _ L) とピックアップ位置 (P K U P) との中間の位置に移動して維持し、左のピックアップヘッドB P Hの垂直位置 (P U P L (Z)) を最高位置に維持する。

【 0 0 6 4 】

(h) 右のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P R (Z)) が所定の高さになると、制御装置 8 はウェハリングホルダ W R H を次の撮像位置まで水平方向に移動して維持する (ウェハピッチ (W P)) 。これに並行して、制御装置 8 は右のピックアップヘッド B P H の水平位置 (P U P R (X)) を右の中間ステージ B A S のブレース位置 (P L _ L) に向けて移動し、右のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P R (Z)) を右の中間ステージ B A S のブレース位置 (P L _ R) と最高位置との中間の位置に向けて移動する。また、制御装置 8 は左のピックアップヘッド B P H の水平位置 (P U P R (X)) を左の中間ステージ B A S のブレース位置 (P L _ L) とピックアップ位置 (P K U P) との中間の位置に維持し、左のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P L (Z)) を最高位置に維持する。

10

【 0 0 6 5 】

(i) 右のピックアップヘッド B P H の水平位置 (P U P R (X)) がピックアップ位置 (P K U P) と右の中間ステージ B A S のブレース位置 (P L _ R) との中間の位置になると、制御装置 8 は左のピックアップヘッド B P H の水平位置 (P U P L (X)) をピックアップ位置 (P K U P) に移動して維持し、左のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P L (Z)) をピックアップ位置 (P K U P) に向けて移動する (下降する) 。その後、制御装置 8 は左のピックアップヘッド B P H の水平位置 (P U P L (X)) をピックアップ位置 (P K U P) に維持し、左のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P L (Z)) をピックアップ位置 (P K U P) に維持してダイ D を吸着し、左のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P L (Z)) を左の中間ステージ B A S のブレース位置 (P L _ L) と最高位置との間の位置に向けて移動してダイ D をピックアップする。

20

【 0 0 6 6 】

(j) 上記 (i) に並行して、制御装置 8 は右のピックアップヘッド B P H の水平位置 (P U P R (X)) を右の中間ステージ B A S のブレース位置 (P L _ R) に向けて移動して維持し、右のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P R (Z)) を最高位置と右の中間ステージ B A S のブレース位置 (P L _ R) との間の位置から右の中間ステージ B A S のブレース位置 (P L _ R) に移動しダイ D を右の中間ステージ B A S 上に載置し、右のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P R (Z)) を最高位置に移動する。その後、制御装置 8 は右のピックアップヘッド B P H の水平位置 (P U P R (X)) を右の中間ステージ B A S のブレース位置 (P L _ R) から右の中間ステージ B A S のブレース位置 (P L _ R) とピックアップ位置 (P K U P) との中間の位置に移動して維持し、右のピックアップヘッド B P H の垂直位置 (P U P R (Z)) を最高位置に維持する。

30

【 0 0 6 7 】

上記 (a) のウェハピッチの後に (b) のウェハ認識があるが、 (e) および (f) のウェハピッチの後にウェハ認識がないので、 (g) のダイのピックアップと (f) のダイのブレースとの並列度を (c) のダイのピックアップと (d) のダイのブレースとの並列度よりも上げることができ、 (e) のウェハピッチと (h) のウェハピッチとの間の時間 (t p 2) は (a) のウェハピッチと (e) のウェハピッチとの間の時間 (t p 1) よりも短くすることができる。

40

【 0 0 6 8 】

図 1 1 は図 1 のダイボンダのピックアップ動作の比較例を説明する図であり、図 9 のフローチャートに対応するタイミング図である。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 の (a) ~ (e) は図 1 0 の (a) ~ (e) と同様である。

【 0 0 7 0 】

(f) ウェハピッチ (W P) が終了すると、制御装置 8 はウェハ認識カメラ V S W によってウェハ 1 1 を撮像してダイ D を認識する (ウェハ認識 (W R)) 。ウェハ認識カメラ V S W でのウェハ 1 1 の撮像の障害にならないように、制御装置 8 は右のピックアップヘッド B P H の水平位置 (P U P R (X)) を右の中間ステージ B A S のブレース位置 (P

50

L__R)とピックアップ位置(PKUP)との中間の位置で維持し、左のピックアップヘッドBPHの水平位置(PUPL(X))をピックアップ位置(PKUP)から左の中間ステージBASのブレース位置(PL__L)に向けて移動する。また、制御装置8は右のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPR(Z))を最高位置に維持し、左のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPR(Z))を左の中間ステージBASのブレース位置(PL__R)と最高位置との間の位置に維持する。

【0071】

(g)ウェハ認識(WR)が終了すると、制御装置8は右のピックアップヘッドBPHの水平位置(PUPR(X))をピックアップ位置(PKUP)に移動して維持し、右のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPR(Z))をピックアップ位置(PKUP)に向けて移動する(下降する)。その後、制御装置8は右のピックアップヘッドBPHの水平位置(PUPR(X))をピックアップ位置(PKUP)に維持し、右のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPR(Z))をピックアップ位置(PKUP)に維持してダイDを吸着し、その後右のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPR(Z))を右の中間ステージBASのブレース位置(PL__L)と最高位置との中間の位置に向けて移動してダイDをピックアップする。

【0072】

(h)上記(g)と並行して、制御装置8は左のピックアップヘッドBPHの水平位置(PUPL(X))を左の中間ステージBASのブレース位置(PL__L)に維持し、左のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPL(Z))を左の中間ステージBASのブレース位置(PL__L)に移動しダイDを左の中間ステージBAS上に載置し、その後左のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPL(Z))を最高位置に向けて移動する。その後、制御装置8は左のピックアップヘッドBPHの水平位置(PUPL(X))を左の中間ステージBASのブレース位置(PL__L)とピックアップ位置(PKUP)との中間の位置に移動して維持し、左のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPL(Z))を最高位置に維持する。

【0073】

(i)制御装置8はウェハリングホルダWRHを次の撮像位置まで水平方向に移動して維持する(ウェハピッチ(WP))。これに並行して、制御装置8はピックアップ部2AのピックアップヘッドBPH(左のピックアップヘッドBPH)の水平位置(PUPL(X))をアライメント部3Aの中間ステージBAS(左の中間ステージBAS)のブレース位置(PL__L)とピックアップ位置(PKUP)との中間の位置に維持し、左のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPL(Z))を最高位置に維持する。これに並行して、制御装置8はピックアップ部2BのピックアップヘッドBPH(右のピックアップヘッドBPH)の水平位置(PUPR(X))をアライメント部3Bの中間ステージBAS(右の中間ステージBAS)のブレース位置(PL__R)に向けて移動し、右のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPR(Z))を右の中間ステージBASのブレース位置(PL__R)と最高位置との間の位置に移動して維持する。

【0074】

(j)ウェハピッチ(WP)が終了すると、制御装置8はウェハ認識カメラVSWによってウェハ11を撮像してダイDを認識する(ウェハ認識(WR))。ウェハ認識カメラVSWでのウェハ11の撮像の障害にならないように、制御装置8は左のピックアップヘッドBPHの水平位置(PUPL(X))を左の中間ステージBASのブレース位置(PL__L)とピックアップ位置(PKUP)との中間の位置で維持し、右のピックアップヘッドBPHの水平位置(PUPR(X))をピックアップ位置(PKUP)から右の中間ステージBASのブレース位置(PL__R)に向けて移動する。これに並行して、制御装置8は左のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPL(Z))を最高位置に維持し、右のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPR(Z))を右の中間ステージBASのブレース位置(PL__R)と最高位置との間の位置に維持する。

【0075】

10

20

30

40

50

(k) ウェハ認識(WR)が終了すると、制御装置8は左のピックアップヘッドBPHの水平位置(PUPL(X))をピックアップ位置(PKUP)に移動して維持し、左のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPL(Z))をピックアップ位置(PKUP)に向けて移動する(下降する)。その後、制御装置8は左のピックアップヘッドBPHの水平位置(PUPL(X))をピックアップ位置(PKUP)に維持し、左のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPL(Z))をピックアップ位置(PKUP)に維持してダイDを吸着し、その後左のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPL(Z))を左の中間ステージBASのブレース位置(PL__L)と最高位置との中間の位置に向けて移動してダイDをピックアップする。

【0076】

10

(l) 上記(c)と並行して、制御装置8は右のピックアップヘッドBPHの水平位置(PUPR(X))を右の中間ステージBASのブレース位置(PL__R)に維持し、右のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPR(Z))を右の中間ステージBASのブレース位置(PL__R)に移動しダイDを右の中間ステージBAS上に載置し、その後右のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPR(Z))を最高位置に向けて移動する。その後、制御装置8は右のピックアップヘッドBPHの水平位置(PUPR(X))を右の中間ステージBASのブレース位置(PL__R)とピックアップ位置(PKUP)との中間の位置に移動して維持し、右のピックアップヘッドBPHの垂直位置(PUPR(Z))を最高位置に維持する。

【0077】

20

上記(a)(e)のウェハピッチの後に(b)(f)のウェハ認識があるので、(c)のダイピックアップと(d)のダイブレースとの並列度および(g)のダイピックアップと(h)のダイブレースとの並列度は同様である。(e)のウェハピッチと(i)のウェハピッチとの間の時間(tp1)は(a)のウェハピッチと(e)のウェハピッチとの間の時間(tp1)と同様であり、図10の(e)のウェハピッチと(h)のウェハピッチとの間の時間(tp2)よりも大きい。

【0078】

図12は図1のダイボンダの動作を示すフロー図である。

【0079】

ステップS11: ステップS1、1Aに相当し、ウェハ認識カメラVSWはウェハ11上の複数のダイDをまとめて(一括して)撮像する。

30

【0080】

ステップS12: ステップS2、2Aに相当し、制御装置8はウェハ認識カメラVSWで撮像した複数のダイDの画像から複数のダイDの位置を認識する演算を行う、またはウェハ認識カメラVSWで撮像した1個のダイDの画像からダイDの位置を計算して求め(認識結果演算)。その結果、ウェハの位置補正が必要な場合はステップS13に移る。ウェハの位置補正が必要でない場合はステップS15に移る。

【0081】

ステップS13: 制御装置8はウェハリングホルダWRHを水平方向に移動してウェハの位置補正を行う。

40

【0082】

ステップS15: 制御装置8はピックアップヘッドBPHでダイDをピックアップする。なお、ダイDが不良品の場合、ピックアップヘッドBPHはダイDのピックアップは行わない。ピックアップが行われるとステップS21に移る。

【0083】

ステップS16: 制御装置8はステップS1で認識したダイDの位置に基づいてウェハリングホルダWRHを水平方向に移動する(ウェハピッチ)。所定回数のウェハピッチが行われるまではステップS15に移る。所定回数のウェハピッチが行われるとステップS11に移る。

【0084】

50

ステップ S 2 1 : 制御装置 8 はピックアップヘッド B P H でピックアップしたダイ D を中間ステージ B A S に載置する (プレース) 。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 2 2 : 制御装置 8 はステージ認識カメラ V S A で中間ステージ B A S に載置されたダイ D の姿勢を撮像し認識する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 2 3 : 制御装置 8 は撮像した画像を演算して回転角ずれを認識する。ステージ認識カメラ V S A と基板認識カメラ V S B 間の回転角ずれがない場合、ステップ S 3 3 に移る。ステージ認識カメラ V S A と基板認識カメラ V S B 間の回転角ずれがある場合、ステップ S 2 4 に移る。

10

【 0 0 8 7 】

ステップ S 2 4 : 制御装置 8 は旋回駆動装置 2 5 で中間ステージ B A S を旋回させ補正する。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 3 1 : 制御装置 8 は基板認識カメラ V S B で基板 P の位置認識マークを撮像し認識する。

【 0 0 8 9 】

ステップ S 3 2 : 制御装置 8 は撮像した画像を演算してボンディングすべきダイ D のボンディング位置を認識する。

【 0 0 9 0 】

20

ステップ S 3 3 : 制御装置 8 はボンディングヘッド B B H で中間ステージ B A S に載置されたダイ D をピックアップする。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 3 4 : 制御装置 8 はボンディングヘッド B B H でピックアップしたダイ D を基板 P または既にボンディングされたダイの上にボンディングする。

【 0 0 9 2 】

以上、本発明者によってなされた発明を実施形態、実施例および変形例に基づき具体的に説明したが、本発明は、上記実施形態、実施例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。

【 符号の説明 】

30

【 0 0 9 3 】

1 0 : ダイボンダ

1 : ウェハ供給部

1 1 : ウェハ

D : ダイ

1 4 : ウェハリング

1 6 : ダイシングテープ

1 8 : ダイアタッチフィルム

W R H : ウェハリングホルダ (ウェハ支持台)

1 5 : エキスパンDRリング

40

1 7 : 支持リング

W D E : ダイ突き上げユニット

2 A、2 B : ピックアップ部

B P H : ピックアップヘッド

B P T : ピックアップヘッドテーブル

2 2 : コレット

V S W : ウェハ認識カメラ

3 A、3 B : アライメント部

B A S : 中間ステージ

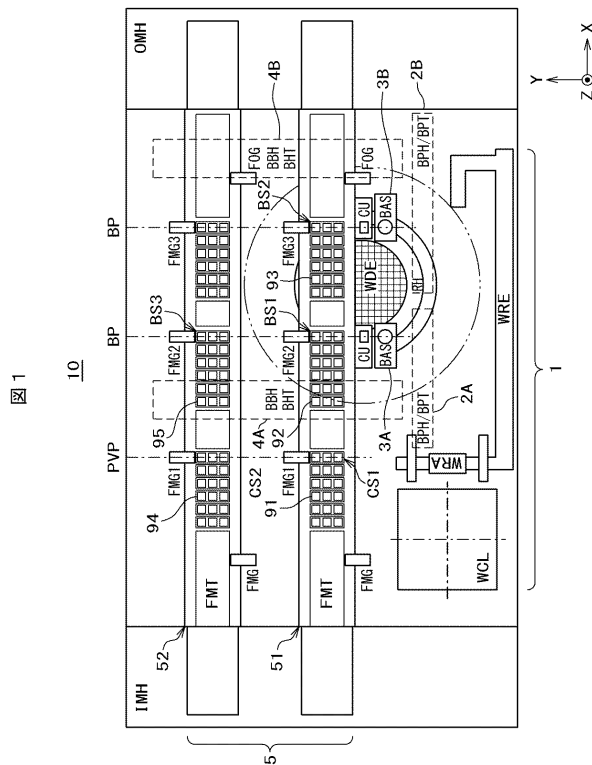
V S A : ステージ認識カメラ

50

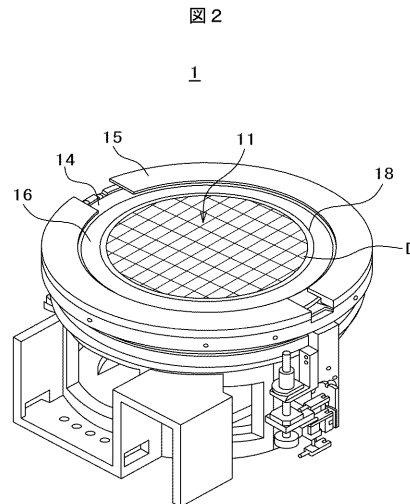
- 4 A、4 B : ボンディング部
 B B H : ボンディングヘッド
 B H T : ボンディングヘッドテーブル
 4 2 : コレット
 V S B : 基板認識カメラ
 5 : 搬送部
 5 1 : 第 1 搬送レーン
 5 2 : 第 2 搬送レーン
 B S : ボンディングステージ
 P : 基板
 8 : 制御装置

10

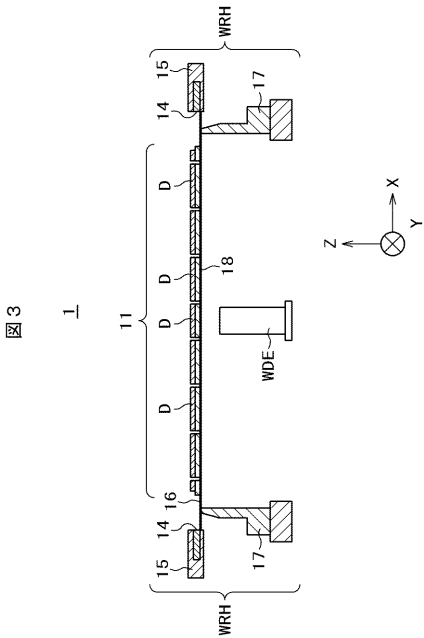
【図 1】



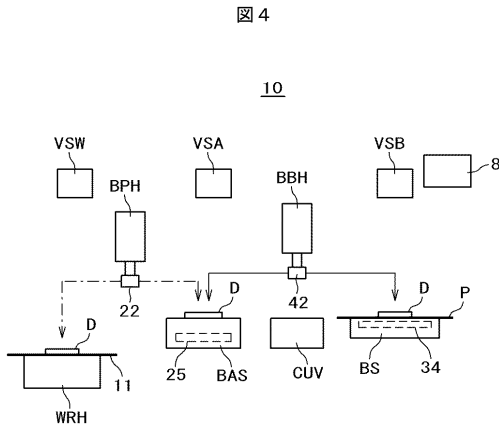
【図 2】



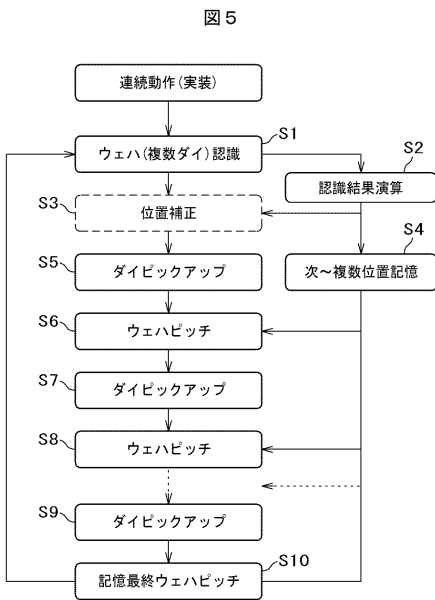
【図 3】



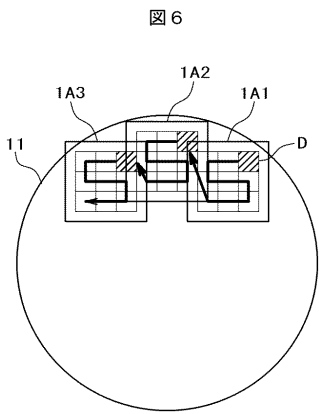
【図 4】



【図 5】

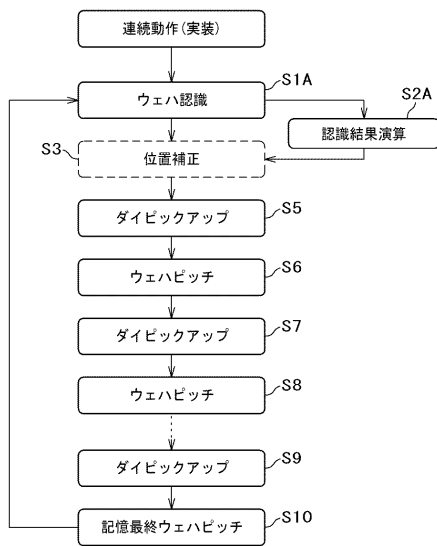


【図 6】



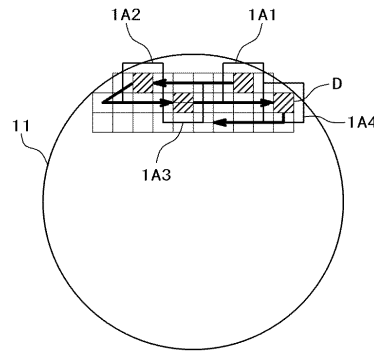
【図 7】

図 7



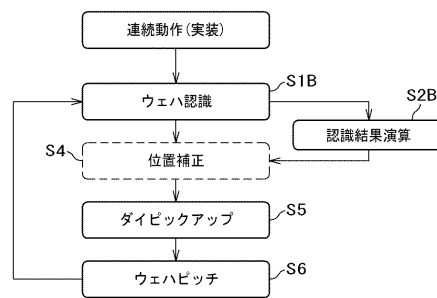
【図 8】

図 8



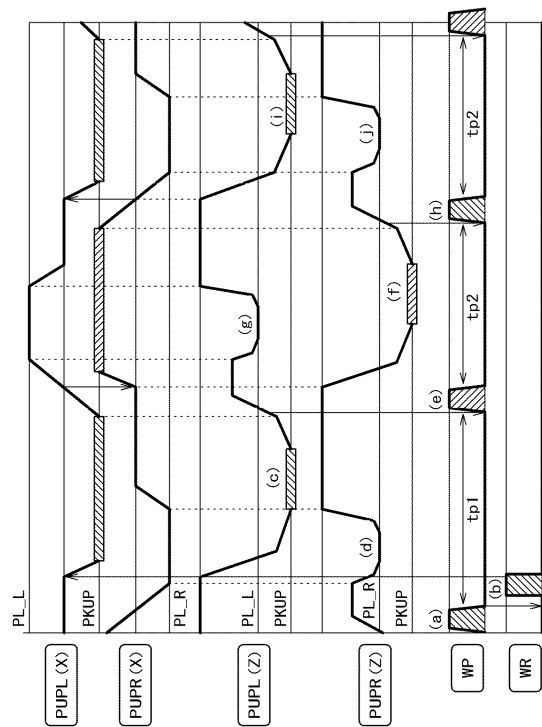
【図 9】

図 9



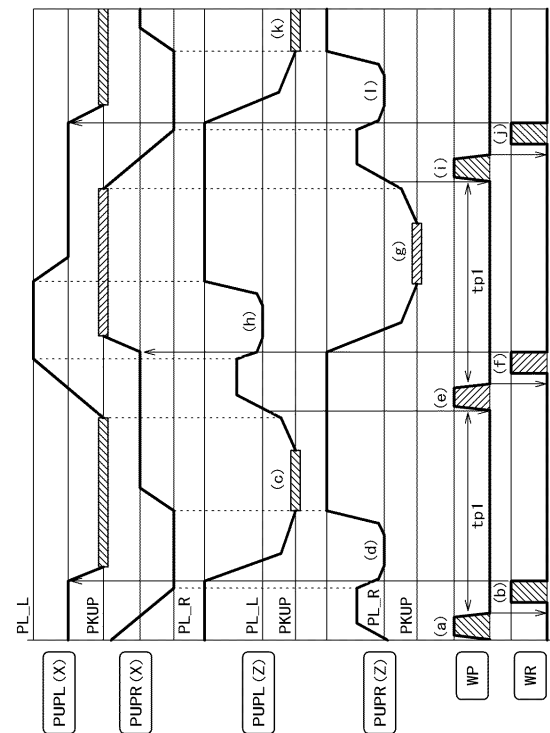
【図 10】

図 10



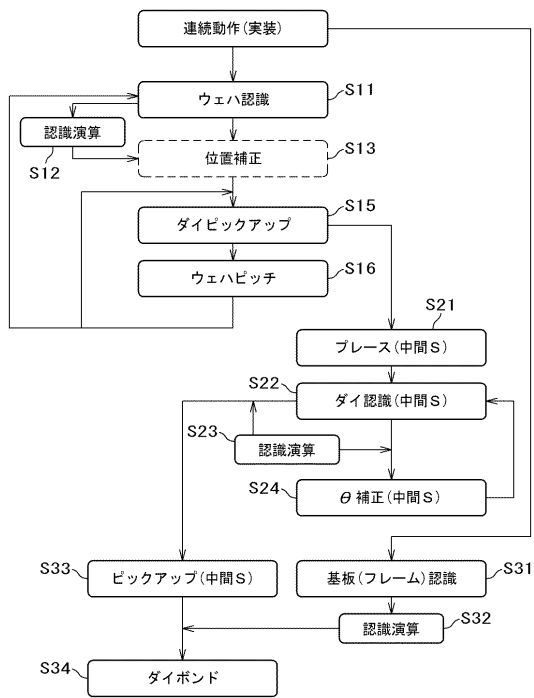
【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



フロントページの続き

審査官 小池 英敏

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 0 6 5 7 1 1 (J P , A)
特開昭 6 3 - 0 0 2 3 4 4 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 9 0 9 0 4 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 3 / 1 4 5 1 1 4 (WO , A 1)
特開平 0 9 - 0 1 7 8 4 1 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 1 7 3 1 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 5 2
H 0 1 L 2 1 / 6 7
H 0 1 L 2 1 / 6 8