

(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
2014 年 9 月 4 日(04.09.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/132856 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/66 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/053883
- (22) 国際出願日: 2014 年 2 月 19 日(19.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-037154 2013 年 2 月 27 日(27.02.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社東京精密 (TOKYO SEIMITSU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1928515 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小澤 裕一(OZAWA, Yuichi); 〒1928515 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 株式会社東京精密内 Tokyo (JP). 西村 宏(NISHIMURA, Hiroshi); 〒1928515 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 株式会社東京精密内 Tokyo (JP). 太田 成一(OHTA, Seichi); 〒1928515 東京都八王子市石

川町 2 9 6 8 - 2 株式会社東京精密内 Tokyo (JP). 井口 靖仁(IGUCHI, Yasuhito); 〒1928515 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 株式会社東京精密内 Tokyo (JP). 千葉 邦彦(CHIBA, Kuni-hiko); 〒1928515 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 株式会社東京精密内 Tokyo (JP). 加藤 研(KATO, Ken); 〒1928515 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 株式会社東京精密内 Tokyo (JP).

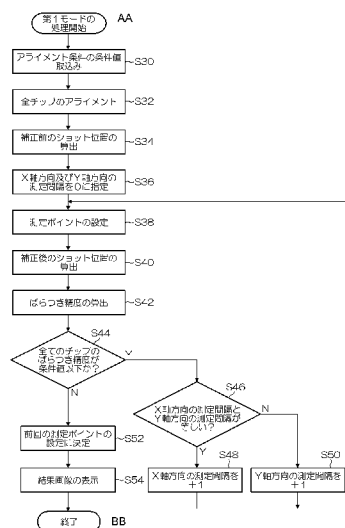
(74) 代理人: 松浦 憲三(MATSUURA, Kenzo); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目 6 番 1 号 新宿住友ビル 2 3 階 私書箱第 1 7 6 号 新都心国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH,

[続葉有]

(54) Title: ALIGNMENT SUPPORT DEVICE AND ALIGNMENT SUPPORT METHOD FOR PROBE DEVICES

(54) 発明の名称: プローブ装置のアライメント支援装置及びアライメント支援方法



(57) Abstract: A probe device comprising an alignment utility function. In a simulation that, when a user inputs (step S30) a condition value relating to the variation amount (variation precision) of a contact position when a probe is brought in contact with each chip, uses actual measurement data (step S32) obtained by measuring the position of all chips in one wafer, the variation precision of each chip is calculated (step S42) while changing the measurement point at which alignment is implemented (steps S38, S46, S48, and S50), and the settings are calculated (steps S44, S52) for optimum measurement points such that the variation precision is no more than the condition value and the number of measurement points is minimized. This information is then provided to the user (step S50).

(57) 要約: プローブ装置は、アライメントユーティリティ機能を備える。各チップにプローブを接触させる際の接触位置のばらつき量（ばらつき精度）に関してユーザが条件値を入力すると（ステップS30）、1枚のウエハの全てのチップの位置を測定して取得した実測データ（ステップS32）を用いたシミュレーションにおいて、アライメントを実施する測定ポイントを変更しながら（ステップS38、S46、S48、S50）、各チップのばらつき精度を算出し（ステップS42）、そのばらつき精度が条件値以下で、かつ、測定ポイントの数が最小となるような最適な測定ポイントの設定を算出する（ステップS44、S52）。そして、その情報をユーザに提供する（ステップS50）。

S30 Obtain condition value for alignment condition
S32 Align all chips
S34 Calculate shot position prior to correction
S36 Specify 0 for measurement interval in X-axis direction and Y-axis direction
S38 Set measurement point
S40 Calculate shot position after correction
S42 Calculate variation precision
S44 Variation precision for all chips no more than condition value?
S46 Measurement interval in X-axis direction equal to measurement interval in Y-axis direction?
S48 Increase measurement interval in X-axis direction by 1
S50 Increase measurement interval in Y-axis direction by 1
S52 Set at setting for previous measurement point
S54 Display result image
AA Start processing for first mode
BB End

WO 2014/132856 A1



PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

プローブ装置のアライメント支援装置及びアライメント支援方法

技術分野

[0001] 本発明はプローブ装置のアライメント支援装置及びアライメント支援方法に係り、特に半導体ウエハ上に形成された複数の集積回路等の半導体素子（チップまたはダイ）の電気的特性を試験するプローブ装置のアライメント支援装置及びアライメント支援方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体製造工程において、ダイシング工程では、ダイシング装置によってダイシングフレームに固定された円板状の半導体ウエハが複数のチップ（ダイ）に切り分けられる。このダイシング工程の前、又は、後において各チップの電気的特性を検査するウエハテスト工程が行われており、このウエハテスト工程においてプローブ装置が用いられている。

[0003] プローブ装置は、テストに接続されたプローブカードのプローブをチップの電極パッドに接触させるための装置であり、テストからチップにプローブを介して電源及び各種の試験信号を供給し、チップの電極から出力される応答信号を、プローブを介してテストで取得し、解析して正常に動作するかの確認が行われるようになっている（特許文献1、特許文献2参照）。このようなプローブ装置において、ダイシング前後にかかわらず、ダイシングフレームに固定された状態のウエハをステージに固定してテストを行うことができるものが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-95938号公報

特許文献2：特開2011-222851号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] ところで、WLCSP (Wafer level chip size package) ウエハやCSP (Chip size package) は、チップが個別に切断されているため、各チップのインデックスサイズは数 μm から数十 μm オーダーでばらつきがある。
- [0006] そのためウエハの全てのチップ内のパッドに対して、精度良くプローブを接触させるためには、通常のウエハアライメントに加え、各チップ（ダイ）のアライメントを実施することが望ましい。
- [0007] しかしながら、全てのチップのアライメントを実施すると、全てのアライメントが終了するまでの時間（アライメント時間）が極めて長くなり、検査するウエハの全てに対して、全てのチップのアライメントを実施することは現実的ではない。
- [0008] 一方、ウエハの一部のチップに限定してアライメントを実施し、他のチップの位置をアライメントを実施したチップの実測位置から推定することによって、アライメント時間の短縮を図ることは可能である。
- [0009] しかしながら、個々のチップに分断されたダイシング後のウエハを検査する場合は特に、チップの位置にばらつきが生じているため、チップの位置を正確に推定することが困難であり、アライメントを実施するチップを限定しすぎると、チップ内のパッドに対してプローブが接触しないという事態も生じ得る。
- [0010] 現在のプローブ装置では、ユーザがアライメントに関する制御パラメータを設定する際に、どの程度までアライメントを実施するチップを限定することが可能であるかを判断し、または、アライメント時間を所期の時間に短縮するために、アライメントを実施するチップをどの程度限定すれば良いかを判断する情報を提供しておらず、ユーザがそれらの判断を容易に行うことができないという問題がある。
- [0011] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、プローブ装置の稼働の際のアライメントの設定に関する有益な情報を提供することができるプローブ装置のアライメント支援装置及びアライメント支援方法を提供すること

を目的とする。

課題を解決するための手段

- [0012] 上記目的を達成するために本発明の一の態様に係るプローブ装置のアライメント支援装置は、ウエハ上に複数形成されたチップをテストのプローブに接触させるプローブ装置のアライメント支援装置であって、前記ウエハの全てのチップの実測位置を示す実測データを取得する実測データ取得手段と、前記チップを前記プローブに接触させた際に前記プローブが各チップに接触する位置のばらつき量に関する条件値を入力する条件値入力手段と、前記ウエハの全てのチップのうち、アライメントを実施するチップを測定ポイントとして複数の測定ポイントを設定する測定ポイント設定手段と、前記測定ポイント設定手段により設定された測定ポイントのチップの前記実測位置に基づいて、前記ウエハの各チップを前記プローブに接触させる際の前記ウエハに対するプローブの位置をショット位置として設定するショット位置設定手段と、前記ショット位置設定手段により設定されたショット位置に従って前記ウエハの各チップを前記プローブに接触させたと仮定した場合の前記ウエハの各チップにおける前記ばらつき量を各チップの前記実測位置に基づいて算出するばらつき量算出手段と、前記ばらつき量算出手段により算出された各チップにおけるばらつき量が前記条件値入力手段により入力された条件値以下であるか否かを判定する判定手段と、前記測定ポイント設定手段による前記測定ポイントの設定を順次異なる設定に変更させる測定ポイント変更手段と、前記測定ポイント変更手段により順次変更された前記測定ポイントの設定のうち、前記ばらつき量算出手段により算出された各チップにおけるばらつき量が前記条件値以下であって、前記測定ポイントの数が最小となる測定ポイントの設定を最適測定ポイント設定として決定する最適測定ポイント決定手段と、前記最適測定ポイント決定手段により決定された最適測定ポイント設定に関する情報を出力する出力手段と、を備えている。
- [0013] この態様によれば、ウエハの各チップにプローブが接触する位置のばらつき量が条件値以下となるようにアライメントを実施するための測定ポイント

の設定に関する情報をユーザに提供することができ、ユーザはその情報を参照してプローブ装置の稼働の際のアライメントに関する適切な制御パラメータを設定することができる。

[0014] 本発明の他の態様に係るプローブ装置のアライメント支援装置において、前記測定ポイント変更手段は、前記測定ポイントの設定を前記測定ポイントの間隔が順次増加するように変更させ、前記最適測定ポイント決定手段は、前記ウエハの全てのチップのうちいずれかのチップにおけるばらつき量が前記条件値を超えたときの直前の測定ポイントの設定を最適測定ポイント設定として決定することが好ましい。

[0015] 本発明の更に他の態様に係るプローブ装置のアライメント支援装置において、前記測定ポイント変更手段は、前記測定ポイントの設定を前記測定ポイントの間隔が順次増加するように変更させる第1の変更処理と、前記測定ポイントの設定を前記測定ポイントの間隔が順次減少するように変更させる第2の変更処理とを実施し、前記最適測定ポイント決定手段は、測定ポイントの設定が確定した確定範囲以外の測定ポイントの設定を前記第1の変更処理により変更し、前記ウエハの全てのチップのうちいずれかのチップにおけるばらつき量が前記条件値を超えたときに、ばらつき量が前記条件値を超えたチップを含む部分的な範囲を個別演算範囲として設定する個別演算範囲設定処理と、前記個別演算範囲の測定ポイントの設定を前記第2の変更処理により変更し、前記個別演算範囲の全てのチップにおけるばらつき量が前記条件値以下となったときの測定ポイントの設定を前記個別演算範囲における最適測定ポイント設定として決定し、前記個別演算範囲を前記確定範囲として設定する個別演算処理と、を、前記ウエハの全てのチップが前記確定範囲のチップとなるまで繰り返し実施することが好ましい。

[0016] 本発明の一の態様に係るプローブ装置のアライメント支援装置は、ウエハ上に複数形成されたチップをテストのプローブに接触させるプローブ装置のアライメント支援装置であって、前記ウエハの各チップの位置を測定するアライメントが全て終了するまでに要する時間を示すアライメント時間に関する

る条件値を入力する条件値入力手段と、前記ウエハの全てのチップのうち、アライメントを実施するチップを測定ポイントとして複数の測定ポイントを設定する測定ポイント設定手段と、前記測定ポイント設定手段により設定された測定ポイントのチップのアライメントを実施したと仮定した場合に要する前記アライメント時間を算出するアライメント時間算出手段と、前記アライメント時間算出手段により算出されたアライメント時間が前記条件値入力手段により入力された条件値以下か否かを判定する判定手段と、前記測定ポイント設定手段による前記測定ポイントの設定を順次異なる設定に変更させる測定ポイント変更手段と、前記測定ポイント変更手段により順次変更された前記測定ポイントの設定のうち、前記アライメント時間算出手段により算出されたアライメント時間が前記条件値以下であって、前記測定ポイントの数が最大となる測定ポイントの設定を最適測定ポイント設定として決定する最適測定ポイント決定手段と、前記最適測定ポイント決定手段により決定された最適測定ポイント設定に関する情報を出力する出力手段と、を備えている。

[0017] 本態様によれば、アライメント時間が条件値以下となるようにアライメントを実施するための測定ポイントの設定に関する情報をユーザに提供することができ、ユーザはその情報を参照してプローブ装置の稼働の際のアライメントに関する適切な制御パラメータを設定することができる。

[0018] 本発明の他の態様に係るプローブ装置のアライメント支援装置において、前記測定ポイント変更手段は、前記測定ポイントの設定を前記測定ポイントの間隔が順次増加するように変更させ、前記最適測定ポイント決定手段は、前記アライメント時間が前記条件値以下となったときの測定ポイントの設定を最適測定ポイント設定として決定することが好ましい。

[0019] 本発明の更に他の態様に係るプローブ装置のアライメント支援装置において、前記出力手段は、前記最適測定ポイント決定手段により決定された測定ポイントの設定における測定ポイントの数や、測定ポイントの間隔を出力することが好ましい。

[0020] 本発明の一の態様に係るプローブ装置のアライメント支援方法は、ウエハ上に複数形成されたチップをテストのプローブに接触させるプローブ装置のアライメント支援方法であって、前記ウエハの全てのチップの実測位置を示す実測データを取得する実測データ取得工程と、前記チップを前記プローブに接触させた際に前記プローブが各チップに接触する位置のばらつき量に関する条件値を入力する条件値入力工程と、前記ウエハの全てのチップのうち、アライメントを実施するチップを測定ポイントとして複数の測定ポイントを設定する測定ポイント設定工程と、前記測定ポイント設定工程により設定された測定ポイントのチップの前記実測位置に基づいて、前記ウエハの各チップを前記プローブに接触させる際の前記ウエハに対するプローブの位置をショット位置として設定するショット位置設定工程と、前記ショット位置設定工程により設定されたショット位置に従って前記ウエハの各チップを前記プローブに接触させたと仮定した場合の前記ウエハの各チップにおける前記ばらつき量を各チップの前記実測位置に基づいて算出するばらつき量算出工程と、前記ばらつき量算出工程により算出された各チップにおけるばらつき量が前記条件値入力工程により入力された条件値以下であるか否かを判定する判定工程と、前記測定ポイント設定工程による前記測定ポイントの設定を順次異なる設定に変更させる測定ポイント変更工程と、前記測定ポイント変更工程により順次変更された前記測定ポイントの設定のうち、前記ばらつき量算出工程により算出された各チップにおけるばらつき量が前記条件値以下であって、前記測定ポイントの数が最小となる測定ポイントの設定を最適測定ポイント設定として決定する最適測定ポイント決定工程と、前記最適測定ポイント決定工程により決定された最適測定ポイント設定に関する情報を出力する出力工程と、を備えている。

[0021] この態様によれば、ウエハの各チップにプローブが接触する位置のばらつき量が条件値以下となるようにアライメントを実施するための測定ポイントの設定に関する情報をユーザに提供することができ、ユーザはその情報を参照してプローブ装置の稼働の際のアライメントに関する適切な制御パラメー

タを設定することができる。

[0022] 本発明の一の態様に係るプローブ装置のアライメント支援方法は、ウエハ上に複数形成されたチップをテストのプローブに接触させるプローブ装置のアライメント支援方法であって、前記ウエハの各チップの位置を測定するアライメントが全て終了するまでに要する時間を示すアライメント時間に関する条件値を入力する条件値入力工程と、前記ウエハの全てのチップのうち、アライメントを実施するチップを測定ポイントとして複数の測定ポイントを設定する測定ポイント設定工程と、前記測定ポイント設定工程により設定された測定ポイントのチップのアライメントを実施したと仮定した場合に要する前記アライメント時間を算出するアライメント時間算出工程と、前記アライメント時間算出工程により算出されたアライメント時間が前記条件値入力工程により入力された条件値以下か否かを判定する判定工程と、前記測定ポイント設定工程による前記測定ポイントの設定を順次異なる設定に変更させる測定ポイント変更工程と、前記測定ポイント変更工程により順次変更された前記測定ポイントの設定のうち、前記アライメント時間算出工程により算出されたアライメント時間が前記条件値以下であって、前記測定ポイントの数が最大となる測定ポイントの設定を最適測定ポイント設定として決定する最適測定ポイント決定工程と、前記最適測定ポイント決定工程により決定された最適測定ポイント設定に関する情報を出力する出力工程と、を備えている。

[0023] 本態様によれば、アライメント時間が条件値以下となるようにアライメントを実施するための測定ポイントの設定に関する情報をユーザに提供することができ、ユーザはその情報を参照してプローブ装置の稼働の際のアライメントに関する適切な制御パラメータを設定することができる。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、プローブ装置の稼働の際のアライメントの設定に関する有益な情報を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明が適用されるウエハテストシステムの概略構成を示す図
- [図2]被検体とするウエハを示した図
- [図3]制御部において、ばらつき精度表示機能の実施するプログラムに従ったCPUの処理によって構築される処理部を示したブロック図
- [図4]ばらつき精度表示機能における処理手順を示したフローチャート
- [図5]ばらつき精度表示画像を示した図
- [図6]図5の一部を拡大して示した図
- [図7]プローブカードのプローブが同時に接触するチップを例示した図
- [図8A]ショット位置の補正についての説明に使用した図
- [図8B]ショット位置の補正についての説明に使用した図
- [図9]ショット位置補正後のばらつき精度表示画像を示した図
- [図10]ばらつき精度表示画像の他の形態を示した図
- [図11]ばらつき精度表示画像の他の形態を示した図であって、ショット位置補正前のばらつき精度表示画像の図
- [図12]図11と同様の形態によりショット位置補正後のばらつき精度表示画像を表示する場合を示した図
- [図13]制御部において、測定ポイント自動算出機能の第1モードを実施するプログラムをCPUが実行することによって制御部内に構築される処理部を示したブロック図
- [図14]図5と同様に、ウエハWの各チップを四角領域により表した図を用いて測定ポイントの設定の様子を例示した図
- [図15]測定ポイント自動算出機能の第1モードにおける処理手順を示したフローチャート
- [図16A]図5と同様に、ウエハWの各チップを四角領域により表した図を用いて測定間隔を増加させた様子を示した図
- [図16B]図5と同様に、ウエハWの各チップを四角領域により表した図を用いて測定間隔を増加させた様子を示した図
- [図16C]図5と同様に、ウエハWの各チップを四角領域により表した図を用いて

て測定間隔を増加させた様子を示した図

[図17]測定ポイント自動算出機能の第2モードにおける処理手順を示したフローチャート

[図18]測定ポイント自動算出機能の第2モードにおける処理手順を示したフローチャート

[図19]図5と同様に、ウエハWの各チップを四角領域により表した図を用いて個別演算範囲の測定間隔を設定した様子を示した図

[図20]制御部において、測定ポイント自動算出機能の第3モードを実施するプログラムをCPUが実行することによって制御部内に構築される処理部を示したブロック図

[図21]測定ポイント自動算出機能の第3モードにおける処理手順を示したフローチャート

[図22A]ショット位置の補正の説明に使用した説明図

[図22B]ショット位置の補正の説明に使用した説明図

[図22C]ショット位置の補正の説明に使用した説明図

[図22D]ショット位置の補正の説明に使用した説明図

[図22E]ショット位置の補正の説明に使用した説明図

発明を実施するための形態

[0026] 以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。

[0027] 図1は、本発明が適用されるウエハテストシステムの概略構成を示す図である。ウエハテストシステム1は、プローバ（プローブ装置）10と、テスト30を備える。多数の半導体チップ（以下、単にチップという）が形成された被検体であるウエハWがプローバ10により位置決めされてプローブカード25を介してテスト30に電氣的に接続される。そして、プローブカード25に配置された多数本のプローブ（探針）26を介してテスト30によりウエハWの各チップにテスト信号が与えられ、それに対してウエハWから出力される応答信号がテスト30により測定される。これによって、各チップの性能の検査（電氣的特性の測定）が行われ、テスト信号に対する応答信

号の測定結果に基づき各チップの良否判定（良品と不良品の選別）等が行われるようになっている。

[0028] なお、本ウエハテストシステム１では、不図示のダイシング装置により個々のチップ（ダイ）に分断された後のウエハWをダイシングフレームに付着された状態のままテストすることができるようになっている。ただし、個々のチップに分断されたダイシング後のウエハではなく、チップに分断される前（ダイシング前）のウエハであってもテスト可能であり、また、ダイシングフレームに固定されていないウエハであってもテスト可能である。

[0029] プローバ１０は、被検体であるウエハWを支持するウエハステージ１８を所定位置に移動させるステージ移動機構と、プローブカード２５に配置されたプローブ２６を撮影するプローブ位置検出カメラ１９と、ウエハWを撮影するウエハアライメントカメラ２３と、プローブカード２５を保持するプローブカード保持機構と、プローバ１０の各部の制御や画像処理を含む各種演算処理を行う制御部４０等を備えている。

[0030] 制御部４０は、例えばプローバ１０の筐体の内部又は外部に配置されており、この制御部４０からの信号によってプローバ１０の各部の動作が統括的に制御されるようになっている。

[0031] また、制御部４０には操作部４２（キーボード、マウス、タッチパネル、操作ボタン等）やモニタ４４が接続されており、操作者は、モニタ４４に表示される案内画面等を参照してプローバ１０の制御に関する指示や各種条件（パラメータ）の設定を操作部４２の操作によって制御部４０に与えることができるようになっている。

[0032] 更に、制御部４０は、テスト３０（後述のテスト本体３１）とも例えば通信手段より通信可能に接続されており、テスト３０に対する各種指示、測定結果の取得等が制御部４０により行われるようになっている。

[0033] この制御部４０による制御内容等については以下において適宜説明する。

[0034] ステージ移動機構は、基台１１と、移動ベース１２と、Ｙ軸移動台１３と、Ｘ軸移動台１４と、Ｚ軸移動部１５と、Ｚ軸移動台１６と、 θ 回転部１７

と、ウエハステージ 18 等から構成されている。

[0035] 基台 11 は、平板状に形成されてプローバ 10 の底部に配置されており、この基台 11 によってプローバ 10 全体が支持されている。基台 11 の上面には移動ベース 12 が配置されている。

[0036] 移動ベース 12 は、基台 11 に固定されており、この移動ベース 12 の上部には Y 軸移動台 13 が配置されている。

[0037] Y 軸移動台 13 は、移動ベース 12 に Y 軸方向に移動可能に支持されており、不図示のモータの動力により Y 軸方向に移動するようになっている。Y 軸方向は、設置面（基台 11 の上面）に平行な方向であって、プローバ 10 の前後方向となる方向を示す。即ち、図 1 の紙面に垂直な方向を示す。Y 軸移動台 13 の上部に X 軸移動台 14 が配置されている。

[0038] X 軸移動台 14 は、Y 軸移動台 13 に X 軸方向に移動可能に支持されており、不図示のモータの動力により X 軸方向に移動するようになっている。X 軸方向は、Y 軸に直交し、設置面に平行な方向であって、プローバ 10 の左右方向となる方向を示す。即ち、図 1 の紙面の左右方向を示す。X 軸移動台 14 の上部には Z 軸移動部 15 が配置されている。

[0039] Z 軸移動部 15 は、X 軸移動台 14 に固定されており、上部に Z 軸移動台 16 が支持されている。この Z 軸移動部 15 は不図示のモータの動力により Z 軸移動台 16 を Z 軸方向に移動させる機構を有している。Z 軸は、X 軸及び Y 軸と直交し、設置面に対して垂直な方向であって、プローバ 10 の上下方向となる方向を示す。即ち、図 1 の紙面の上下方向を示す。Z 軸移動台 16 の上部には θ 回転部 17 が配置されている。

[0040] θ 回転部 17 は、Z 軸移動台 16 に対して Z 軸周り（ θ 方向）に回転可能に支持されており、不図示のモータの動力により θ 方向に回転し、 θ 回転部 17 の上部に固定されたウエハステージ 18 を θ 方向に回転させるようになっている。

[0041] ウエハステージ 18 は、上面側に被検体であるウエハ W を載置する平坦なテーブル面を有し、そのテーブル面によりウエハ W を吸着保持するようにな

っている。被検体であるウエハWは、不図示のカセットに同種のもものが複数収容されており、不図示の搬送手段により順次カセットから取り出されてウエハステージ18のテーブル面に搬送されるようになっている。

[0042] このステージ移動機構によれば、ウエハステージ18は、Y軸移動台13、X軸移動台14、Z軸移動台16、及び θ 回転部17を介して基台11上に支持されており、それらの移動によって、X軸、Y軸、Z軸の3軸方向と、 θ 方向（Z軸周り）とに移動するようになっている。したがって、ウエハステージ18に載置されたウエハWもウエハステージ18と共に3軸方向及び θ 方向に移動するようになっている。

[0043] また、ステージ移動機構の各モータは、制御部40から制御信号により駆動され、Y軸移動台13、X軸移動台14、Z軸移動台16、及び θ 回転部17の位置はセンサによって検出されて制御部40に与えられるようになっている。

[0044] したがって、制御部40は、Y軸移動台13、X軸移動台14、Z軸移動台16、及び θ 回転部17の各々の位置を制御して、ウエハステージ18、及びウエハステージ18に保持されたウエハWを所望の位置に移動させることができるようになっている。

[0045] 例えば、テスト30による検査時において制御部40は、後述のように検出したプローブ26の位置及びウエハWの各チップの位置に基づいて、チップの電極パッドの配列方向がプローブ26の配列方向に一致するように、 θ 回転部17によりウエハステージ18を回転させる。そして、検査するチップの電極パッドがプローブ26の下方に位置するように移動させた後、ウエハステージ18を上昇させて、電極パッドをプローブ26に接触させる。

[0046] このようにして、ウエハWの各チップの電極パッドをプローブ26に接触させる位置に順次移動させて後述のテスト30により各チップの検査が実施されるようになっている。

[0047] なお、上記ステージ移動機構の構成は一例であって、被検体であるウエハWを上記のようにウエハステージに支持し、所定位置に移動させることがで

きる機構であればどのような構成であってもよい。

[0048] プローブ位置検出カメラ 19 は、撮影視野を上方に向けて上述の Z 軸移動台 16 の上部に固定されており、ウエハステージ 18 と同様に制御部 40 の制御により、X 軸、Y 軸、Z 軸の 3 軸方向に移動するようになっている。

[0049] また、プローブ位置検出カメラ 19 は、制御部 40 に接続されており、プローブ位置検出カメラ 19 の撮影動作の制御が制御部 40 により行われると共に、プローブ位置検出カメラ 19 により撮影された画像が制御部 40 に取り込まれるようになっている。

[0050] これにより制御部 40 は、プローブ位置検出カメラ 19 をプローブカード 25 の下方となる位置に移動させてプローブカード 25 に配置されたプローブ 26 を撮影し、その画像を取り込む。そして、その画像からプローブ 26 の先端位置を検出し、検出したプローブ 26 の先端位置をプローブ 26 の位置として検出する。

[0051] 例えば、プローブ 26 の先端の水平方向（X 軸方向及び Y 軸方向）の位置（X Y 座標）は、撮影時のプローブ位置検出カメラ 19 の水平方向の位置とプローブ 26 の先端の画像内における検出位置に基づいて求めることができ、プローブ 26 の先端の鉛直方向（Z 軸方向）の位置（Z 座標）は、プローブ位置検出カメラ 19 の焦点位置に基づいて求めることができる。

[0052] このようなプローブ位置の検出は、被検体であるウエハ W の種類に応じてプローブカード 25 が交換されるごとに実施され、又は、プローブカード 25 が交換された後、定期的にも実施される。

[0053] なお、プローブカード 25 には、通常、数千以上のプローブ 26 が設けられており、全てのプローブ 26 の位置をプローブ位置検出カメラ 19 により撮影した画像を用いて求めるのではなく、特定のプローブ 26 の位置のみをプローブ位置検出カメラ 19 により撮影した画像を用いて求め、他のプローブの位置は、プローブカード 25 における各プローブの配列に関する情報（設計データ等）を参照して求めることもできる。

[0054] ウエハアライメントカメラ 23 は、撮影視野を下方に向けて基台 11 に固

定された支柱２２に支持されている。

- [0055] また、ウエハアライメントカメラ２３は、制御部４０に接続されており、ウエハアライメントカメラ２３の制御が制御部４０により行われると共に、ウエハアライメントカメラ２３により撮影された画像が制御部４０に取り込まれるようになっている。
- [0056] これにより制御部４０は、ウエハアライメントカメラ２３の下方となる位置に、ウエハステージ１８に支持されたウエハＷを移動させてウエハＷの撮影し、その画像を取り込む。そして、その画像からウエハＷの各チップの電極パッドの位置を検出し、検出した電極パッドの位置に基づいて各チップの位置を検出する。
- [0057] 例えば、各チップの水平方向（Ｘ軸方向及びＹ軸方向）の位置（Ｘ座標及びＹ座標）は、撮影時のウエハステージ１８の水平方向の位置と、画像内における各チップの電極パッドの検出位置によって求めることができる。
- [0058] なお、各チップの特定の電極パッドの位置の座標を各チップの位置として求めてもよいし、各チップの中心などの基準となる所定位置の座標をチップの位置として求めてもよい。
- [0059] また、ウエハＷの全てのチップの位置をウエハアライメントカメラ２３により撮影した画像を用いて求めるのではなく、特定のチップの位置をウエハアライメントカメラ２３により撮影した画像を用いて求め、他のチップの位置は、ウエハＷにおける各チップの配列に関する情報（設計データ等）を参照して求めることもできる。
- [0060] プローブカード保持機構は、ヘッドステージ２１と、カードホルダ２４等を備えている。
- [0061] ヘッドステージ２１は、基台１１に支持された支柱２０、２０、・・・に支持されて、プローバ１０の上部に配置されている。そのヘッドステージ２１は、板状に形成されており、その一部に開口が形成されている。その開口にカードホルダ２４が固定され、そのカードホルダ２４にプローブカード２５が着脱可能に取り付けられるようになっている。

- [0062] これによって、プローブカード25がプローバ10の上部に保持されている。
- [0063] プローブカード25は、検査するデバイス（ウエハWの種類）に応じて交換され、検査するデバイスの電極配置に応じて配置された多数本のプローブ26を備えている。そして、各プローブ26の先端がウエハステージ18に保持されたウエハWの各チップの電極パッドに当接されるようになっている。
- [0064] また、プローブカード25には、各プローブ26に接続された端子が設けられており、各プローブ26はそれらの端子を通じてテスト30に電氣的に接続されるようになっている。
- [0065] 更に、プローブカード25の種類として、1つのチップの検査に必要な本数のプローブを有するシングルプロービング用のカードと、複数のチップの検査に必要な本数のプローブを有し、ウエハWとプローブとの一回の接触動作で複数のチップを同時に検査するマルチプロービング用のカードとがあり、本システムではいずれのものでも使用できる。
- [0066] テスタ30は、テスト本体31と、コンタクトリング32とを備えている。
- [0067] テスタ本体31は、不図示の支持機構により、プローバ10の上部に支持されている。テスト本体31の内部には、被検体であるウエハWの各チップに印加するテスト信号を生成して出力する回路、テスト信号に対して各チップから出力された応答信号を入力する（取り込む）回路、テスト信号に対する応答信号の状態に基づいて各チップの性能を検査（電氣的特性を測定）し、各チップの良否判定（良品と不良品の選別）等を行う処理部等を備えている。
- [0068] テスタ本体31の下部にはコンタクトリング32が設けられており、そのコンタクトリング32がプローブカード25の上部に配置されている。
- [0069] コンタクトリング32は、テスト本体31の内部の回路と接続された多数のコンタクトが設けられており、それらのコンタクトが、プローブカード2

5の各プローブ26に接続された端子に接触している。

[0070] これにより、テスト本体31の内部の回路とプローブカード25の各プローブ26とがコンタクトリング32を介して電氣的に接続される。

[0071] これにより、プローブ26に接触しているチップに対してテスト本体31からプローブ26を介してテスト信号が印加され、そのテスト信号に応答してチップから出力された応答信号がプローブ26を介してテスト本体31に取り込まれるようになっている。そして、テスト本体31において、その応答信号に基づいてチップの性能が検査され、チップの良否判定等が行われるようになっている。

[0072] また、テスト本体31は、制御部40と通信手段によって通信可能に接続されており、テスト30に対する各種指示や検査結果の取得等を制御部40が行うことができるようになっている。

[0073] これにより、例えば検査時において、ウエハステージ18に支持されたウエハWの各チップの電極パッドがプローブ26に接触した際に、制御部40からテスト本体31に対して検査準備の完了が通知されてテスト本体31においてチップの性能の検査が実施される。テスト本体31から制御部40に対して検査の終了が通知されて制御部40において次に検査するチップをプローブ26に接触させるためのウエハWの位置制御が実施される。

[0074] また、テスト本体31から制御部40に対して各チップの検査結果が与えられて、検査結果のモニタ44への表示や不良のチップのマーキング等の情報として用いられる。

[0075] 次に、上記制御部40に搭載されるアライメントユーティリティ機能について説明する。

[0076] 制御部40は、一般的なコンピュータと同様に、演算や制御を行う処理装置（CPU）（Central Processing Unit）、データを一次的又は永続的に記憶する記憶装置（メモリ）、外部と信号のやりとりを行う入出力装置（I/O）（Input/Output）等を備えて構成されている。制御部40は、I/Oを通じてプローバ10のステージ移動機構のモータやセンサ、プローブ位置検

出カメラ 19、ウエハアライメントカメラ 23、テスト 30 のテスト本体 31、操作部 42、モニタ 44 等に接続されている。

[0077] そして、CPU がメモリに格納されているプログラムに従った各種処理を実施することによって、上述のようにウエハ W（ウエハステージ 18）の位置制御、プローブ位置検出カメラ 19 とウエハアライメントカメラ 23 の撮影動作の制御やそれらの撮影画像の取り込み、操作部 42 の操作に対応した操作信号の取り込み、モニタ 44 の画面への表示画像の出力等が適宜行われるようになっている。

[0078] また、プログラムに従った CPU の処理により制御部 40 に実装される機能の 1 つとして、被検体であるウエハ W の各チップの位置（電極パッドの位置）をウエハアライメントカメラ 23 を用いて測定するアライメント制御の制御パラメータの設定に関してユーザを支援するアライメントユーティリティ機能を備えている。

[0079] このアライメントユーティリティは、主に、ウエハ W の全てのチップの位置を測定（実測）すると、アライメント制御に要する時間が長くなるため、アライメント制御の時間（アライメント時間）を短縮するためのアライメント制御の制御パラメータの設定を支援するものである。

[0080] 詳細は後述するが、例えば、チップに対するプローブ 26 の接触位置（プローブ接触位置）のばらつき量（ばらつき精度）やアライメント時間に関するアライメント条件をユーザが指定することによって、そのアライメント条件を満たす範囲内でアライメント（位置の測定）を実施するチップの数を最も少なくすることができるアライメント制御の制御パラメータの設定をシミュレーションによって求めてユーザに提供する。

[0081] ユーザはその情報を参考にして、実際に実施するアライメント制御の制御パラメータの設定を行うことができる。

[0082] アライメントユーティリティ機能を使用する場合、ユーザは操作部 42 の所定の操作によりアライメントユーティリティの実行を指示する。これによって、モニタ 44 の画面にアライメントユーティリティの画面が表示される

。そして、その画面において、ユーザは、操作部42を操作し、アライメントユーティリティ機能に含まれる各種機能のうちから所望の機能を選択して以下で説明するような処理を実施させることができるようになっている。

[0083] なお、本実施の形態の説明において、被検体のウエハWは、図2に示すようにダイシングシートSに付着されてリング状のフレームFにマウントされたウエハ（ダイシングフレームに固定されたウエハ）であって、ダイシング装置によってウエハWに形成された個々のチップT、T、T、・・・に分断されたダイシング後のウエハWであるものとする。

[0084] また、プローブカード25は、マルチプロービング用のカードであるものとし、プローブ26として例えば2×2のチップに同時に接触するプローブを備えているものとする。

[0085] まず、アライメントユーティリティの実行後、ばらつき精度表示機能の実行を選択した場合について説明する。

[0086] ばらつき精度表示機能は、被検体であるウエハWの各チップに対するプローブ接触位置のばらつき精度を表示する機能である。

[0087] 図3は、制御部40において、ばらつき精度表示機能の実施するプログラムをCPUが実行することによって制御部40内に構築される処理部を示したブロック図である。

[0088] 同図において、チップ位置実測データ取得部（実測データ取得手段）50は、図2に示した被検体のウエハWを多数検査する場合に、そのうちの1枚のウエハWをサンプルウエハとしてウエハステージ18に載置し、アライメント制御により、全てのチップのアライメントを実施する。

[0089] ここで、制御部40により実施されるアライメント制御では、例えば、ウエハステージ18に載置されたウエハWがウエハアライメントカメラ23の下方に移動して撮影され、ウエハWの縦横のチップの配列方向をX軸方向及びY軸方向としたときに、それらの軸方向が、プローバ10の空間におけるX軸方向及びY軸方向と一致するようにウエハWが θ 方向に移動（回転）する。

- [0090] なお、ウエハWにおいて、X軸方向に並ぶチップの列をラインというものとすると、ウエハW上のチップは、Y軸方向に所定間隔を有する複数のラインを形成している。
- [0091] 続いて、ウエハWのチップのX軸方向の大きさに対応したX軸方向のインデックスサイズ（X軸方向に隣接するチップの中心間の距離）に基づいて、ウエハWがX軸方向に所定距離ずつ移動して、同一のラインの複数のチップのうちの所定チップ数おきのチップがアライメントを実施する測定ポイントとしてウエハアライメントカメラ23により撮影される。
- [0092] そして、その撮影画像に基づいて測定ポイントのチップの電極パッドの位置がチップの位置として測定される。
- [0093] このようなX軸方向のラインに沿ったラインアライメントが1つのラインに対して実施されると、ウエハWのチップのY軸方向の大きさに対応したY軸方向のインデックスサイズ（Y軸方向に隣接するチップの中心間の距離）に基づいて、ウエハWがY軸方向に所定距離移動して、複数のラインのうちの所定ライン数おきのラインに沿ったチップに対して実施される。
- [0094] チップ位置実測データ取得部50は、以上のようなアライメント制御をサンプルウエハに対して実施すると共に、各ラインのラインアライメントの際のウエハWのX軸方向の移動距離をX軸方向のインデックスサイズとし、ラインアライメントを実施するラインを切り替える際のウエハWのY軸方向の移動距離をY軸方向のインデックスサイズとして、ウエハW上の全てのチップの位置を測定する。
- [0095] これによって、サンプルウエハの全てのチップの位置が実測データ（チップ位置実測データ）として取得され、そのチップ位置実測データがデータ記憶部52に格納される。
- [0096] ここで、本実施の形態における被検体のウエハWは、個々のチップに分断されたダイシング後のウエハWであり、図2のようにダイシングフレームに固定されている。このようなダイシング後のウエハWにおける各チップの位置（チップの配列）には、ダイシング前のチップの配列と比較して歪みが生

じているが、その歪み方には一定の傾向がある。

[0097] したがって、チップ位置実測データ取得部50により取得したチップ位置実測データは、サンプルウエハと同様に個々のチップに分断されたダイシング後の同種のウエハW、即ち、全ての被検体のウエハWの各チップの位置を示すものとすることができる。

[0098] データ記憶部52は、チップ位置実測データ取得部50により取得されたチップ位置実測データを記憶すると共に、被検体のウエハWのダイシング前のチップの配列に関する設計データや、被検体のウエハWの種類に対応してプローバ10のカードホルダ24に設置されたプローブカード25のプローブ26の配列に関する設計データ等、以下の演算において必要なデータを記憶している。

[0099] このデータ記憶部52としてデータを記憶する記憶媒体は、制御部40に内蔵された記憶媒体に限らず、制御部40に着脱可能に装着される記憶媒体や、制御部40と通信可能に接続された他の装置（コンピュータ等）の記憶媒体であってもよく、また、それらの記憶媒体のうちの複数を含むものであってもよく、制御部40（CPU）においてデータを取得することができる状態にあるものであれば、特定の場所に配置された記憶媒体に限らない。

[0100] ショット位置設定部（ショット位置設定手段）54は、テスト30による検査時において、プローブカード25のプローブ26にウエハWのチップの電極パッドを接触させるプローブ接触制御時におけるショット位置を設定する。

[0101] ここで、制御部40により実施されるプローブ接触制御では、例えば、ウエハステージ18に載置された被検体のウエハWがプローブ26の下方においてX軸方向及びY軸方向に移動してプローブ26に電極パッドを接触させるターゲットのチップのX軸及びY軸方向の位置決めが行われる。

[0102] そして、その位置からウエハWが上昇（Z軸方向に移動）してターゲットのチップの電極パッドがプローブ26に接触し、ターゲットのチップに対してテスト30による検査が実施される。検査が終了すると、ウエハWが下降

(Z軸方向に移動)してプローブ26からターゲットのチップが離間する。

[0103] この制御が、ターゲットとなるチップを切り替えながら繰り返し実施され、ウエハWの全てのチップの検査が実施される。

[0104] このようなプローブ接触制御において、ショット位置は、プローブカード25のプローブ26を接触させるウエハW上の位置を示す。

[0105] プローブカード25は、通常、複数の電極パッドに同時に接触する複数本のプローブ26を有しており、ショット位置は、それらのプローブ26がウエハWに接触する位置を示す。

[0106] また、本実施の形態のようにプローブカード25として、マルチプロービング用のカードを使用する場合には、1つのショット位置を設定することによって、プローブ26に同時に接触するチップの範囲が決定する。

[0107] プローブ接触制御において、このショット位置は、ウエハWの全てのチップにプローブ26が接触するように、かつ、同一チップに重複してプローブ26が接触しないように、ウエハWに対してX軸及びY軸方向の異なる複数の位置に設定される。

[0108] ショット位置設定部54は、このようなショット位置を設定する。また、ショット位置設定部54は、ショット位置を設定する際に、データ記憶部52に格納されているダイシング前のウエハW（被検体と同種のウエハW）のチップの配列（位置）に関する設計データ、上記のチップ位置実測データ、プローブカード25のプローブ26の配列（各プローブの位置）に関する設計データ等を参照する。

[0109] ばらつき精度算出部（ばらつき量算出手段）56は、ショット位置設定部54により設定された各ショット位置と、データ記憶部52に記憶されているチップ位置実測データ等のデータに基づいて、ショット位置設定部54により設定されたショット位置に従ってプローブ接触制御を実施したと仮定した場合に、被検体のウエハWの各チップにプローブ26が接触する位置（プローブ接触位置）のばらつき精度（ずれ量）を算出する。

[0110] ばらつき精度（ずれ量）は、各チップにおけるプローブ接触位置の理想接

触位置からのずれの大きさ及び方向を示す値であり、X軸方向とY軸方向の各々の方向のずれの大きさとしても表すことができる。

[0111] 例えば、ダイシング前のウエハWの各チップの配列（位置）と、ウエハWの種類に対応したマルチプロービング用のプローブカード25のプローブ26の配列（位置）とが設計データに等しい場合には、ダイシング前のウエハWに対しては、各チップの理想接触位置（例えば、各電極パッドの中心位置）にプローブ26が接触するようにショット位置を設定することができ、その場合には、各チップにおけるばらつき精度（ずれ量）を0とすることができる。

[0112] 一方、被検体であるダイシング後のウエハWに対してダイシング前のウエハWと同じショット位置の設定でプローブ接触制御を実施したと仮定すると、ダイシング後のウエハWの各チップの位置がダイシング前のウエハWの各チップの位置（設計データの位置）から変位しているため、その分、各チップにプローブ26が接触する位置も理想接触位置からずれ、ばらつき精度（ずれ量）が0と異なる値となる。

[0113] 結果画像生成部58は、ばらつき精度算出部56により算出されたばらつき精度の結果を視覚的に表示するための結果画像（後述）を生成し、その結果画像をモニタ44の画面に表示させる。

[0114] ばらつき精度表示機能における各処理部50～58の処理内容と処理手順について図4のフローチャートを用いて説明する。

[0115] 操作者が操作部42の操作により、アライメントユーティリティの画面においてばらつき精度表示機能を選択すると、図4のフローチャートに従った処理が開始される。

[0116] まず、ステップS10の処理として、チップ位置実測データ取得部50は、上述のように多数の被検体のウエハWのうちの1枚のウエハWをサンプルウエハとしてウエハステージ18に載置して、ウエハアライメントカメラ23を用いて全てのチップ（ダイ）のアライメント（全チップアライメント）を実施する。

[0117] これにより、ウエハWの全てのチップの位置が測定（実測）され、その実測された各チップの位置がチップ位置実測データとしてデータ記憶部52に格納される。

[0118] なお、このステップS10の処理は、被検体のウエハWに対して1度だけ実施すればよく、データ記憶部52に被検体のウエハWのチップ位置実測データが既に格納されている場合には、このステップS10の処理を実施する必要はない。

[0119] 次に、ステップS12の処理として、ショット位置設定部54は、被検体のウエハWと同種のウエハWであって、ダイシング前のウエハWのチップの配列（位置）に関する設計データと、プローブカード25のプローブ26の配列（位置）に関する設計データをデータ記憶部52から読み込む。

[0120] そして、プローブ接触制御時においてダイシング前のウエハWの各チップに対してプローブ26を理想接触位置に接触させるためのショット位置を設定する。なお、ここで設置するショット位置は、後述する補正後のショット位置と区別して補正前のショット位置というものとする。

[0121] 次に、ステップS14の処理として、ばらつき精度算出部56は、データ記憶部52から被検体のウエハWのチップ位置実測データと、プローブカード25のプローブ26の配列（位置）に関する設計データとを読み込む。そして、それらのデータに基づいて、被検体のウエハWに対して、ステップS12において設定された補正前のショット位置にプローブ26を接触させた場合に（ショット位置設定部54により設定された補正前のショット位置に従ってプローブ接触制御を実施した場合に）、実測位置に配列された各チップにプローブカード25のプローブ26が接触する位置の理想接触位置からのばらつき精度（ずれ量）を算出する。

[0122] そして、ステップS16の処理として、結果画像生成部58は、ステップS14において算出された各チップのばらつき精度を視覚的に表示する結果画像を生成し、ばらつき精度表示画像としてモニタ44の画面に表示させる。

[0123] 図5は、ばらつき精度表示画像を示した図である。

[0124] 同図において、ばらつき精度表示画像100（単に表示画像100という）には、横方向及び縦方向に等間隔のラインで囲まれた多数の四角領域102が形成され、それらの四角領域102が、横方向及び縦方向に等間隔に配列されて表示されている。

[0125] それらの四角領域102の各々は、1つのチップの領域を表し、被検体のウエハW上の各チップは、そのウエハW上での配列に倣って表示画像100の各四角領域102に対応付けられている。

[0126] なお、四角領域102の中にはウエハWのいずれのチップも対応しないものが含まれる。

[0127] また、表示画像100上（画面上）の横方向をX軸方向、縦方向をY軸方向とすると、ウエハW上においてX軸方向に一系列に並ぶチップが、表示画像100上でもX軸方向に一系列に並ぶ四角領域102に対応付けられ、かつ、ウエハWのY軸方向に一系列に並ぶチップが、表示画像100上でもY軸方向に一系列に並ぶ四角領域102に対応付けられる。

[0128] この表示画像100には、ウエハWの各チップが対応付けられた四角領域102に対応して多数の四角形状のドット104が表示されており、それらのドット104の各々が、各チップのプロブ接触位置の理想接触位置からのばらつき精度（ずれ量）を示している。

[0129] 即ち、結果画像生成部58は、ばらつき精度算出部56により各チップに対して算出されたばらつき精度（ずれ量）に基づき、各四角領域102の中心位置に対して、各々の四角領域102に対応するチップのばらつき精度（ずれ量）に応じた大きさ及び方向に変位した位置にドット104を表示する。

[0130] 図6は、図5における表示画像100の4つの四角領域102を抽出して示した図であり、そのうちの右下の四角領域102に対してドット104が表示されている図を示す。

[0131] 同図において、四角領域102の中心102Aに対してドット104の中

心 1 0 4 A がずれた位置に表示されている。このとき、四角領域 1 0 2 の中心 1 0 2 A からドット 1 0 4 の中心 1 0 4 A までの変位量の大きさがばらつき精度の大きさ（理想接触位置に対するプローブ接触位置のずれの大きさ）を示し、四角領域 1 0 2 の中心 1 0 2 A に対するドット 1 0 4 の中心 1 0 4 A の方向がばらつき精度の方向（理想接触位置に対するプローブ接触位置のずれの方向）を示す。即ち、四角領域 1 0 2 の中心 1 0 2 A からドット 1 0 4 の中心 1 0 4 A までの X 軸方向のずれ量と Y 軸方向のずれ量の各々が、理想接触位置に対するプローブ接触位置の X 軸方向のずれ量と Y 軸方向のずれ量に比例している。

[0132] このような表示画像 1 0 0 の表示により、ウエハ W の各チップにプローブ 2 6 が接触する位置のばらつき精度をユーザが視覚的に把握することができるようになる。

[0133] なお、図 5 に示す各ドット 1 0 4 は、ばらつき精度の大きさに応じて明度、色相、彩度のうちの少なくとも 1 つの要素を変更して表示するようにしてもよい。

[0134] また、表示画像 1 0 0 は、各チップの実測位置に基づくプローブ接触位置と、理想接触位置との差をばらつき精度として示したものであるが、被検体のウエハ W の各チップの実測位置（チップ位置実測データが示す位置）とダイシング前のウエハ W での位置（ウエハ W のチップの配列に関する設計データが示す理想位置）との差をばらつき精度として表示画像 1 0 0 と同様に表示してもよい。

[0135] この場合、各チップのばらつき精度は、ステップ S 1 0 において取得したチップ位置実測データと、ダイシング前のウエハ W の配列（位置）に関する設計データとに基づいて算出することができる。

[0136] 図 4 のフローチャートに戻り、ステップ S 1 6 の処理の後、例えば、ユーザの操作部 4 2 の操作によりショット位置の補正が指示されると、ステップ S 1 8 の処理として、ショット位置設定部 5 4 は、被検体のウエハ W のチップ位置実測データをデータ記憶部 5 2 から読み込む。

- [0137] そして、ステップS 1 2において設定した補正前のショット位置を補正し、各チップの実測位置に対してプローブ2 6を最適に接触させることができるショット位置を補正後のショット位置として設定する。
- [0138] ここで、本実施の形態では、プローブカード2 5をマルチプロービング用のカードとしており、プローブカード2 5に複数のチップに対して設けられたプローブ2 6がウエハWの複数のチップに同時に接触する。
- [0139] したがって、プローブ2 6が同時に接触するチップの全てのプローブ接触位置が理想接触位置となるようにショット位置を補正することはできない。
- [0140] そこで、複数のチップの補正前のショット位置の各々に関して、プローブ2 6が同時に接触するチップのばらつき精度の大きさの平均値が最小となる変位位置を検出し、その検出位置を補正後のショット位置として設定する。
- [0141] 図7は、プローブカード2 5のプローブ2 6が1つのショット位置で同時に接触するチップを示し、プローブ2 6は、例えば、ウエハW上に配列されたチップT、T、・・・に対してX軸方向及びY軸方向に隣接する2×2の4つのチップT 1～T 4に同時に接触するものとする。
- [0142] 一方、図8 Aは、図5に示したショット位置補正前のばらつき精度表示画像1 0 0の一部の四角領域1 0 2を抽出して示した図であり、図7のプローブカード2 5のプローブ2 6が所定のショット位置で同時に接触する4つのチップに対応した四角領域1 0 2を示す。
- [0143] 図8 Aの各ドット1 0 4の表示位置が示すように、ショット位置補正前では、各四角領域1 0 2に対応する各チップに対してプローブ2 6が接触する位置が理想接触位置から全体的に左下側にずれている。
- [0144] そこで、ショット位置を右上側に変位させ、各チップに対してX方向及びY軸方向にシフトさせて、各チップにおけるばらつき精度の大きさの総和が最小となる位置にショット位置を補正すると、各チップに対してプローブ2 6が接触する位置を理想接触位置に近づけることができる。そのときの各チップのばらつき精度を図8 Aと同様に表示すると、図8 Bのように各ドット1 0 4が各四角領域1 0 2の略中心に表示される状態となる。

- [0145] 図4に戻り、ステップS18の補正後のショット位置の設定が終了すると、ステップS20の処理として、ばらつき精度算出部56は、ステップS14の処理と同様に被検体のウエハWに対して、ステップS18において設定された補正後のショット位置にプローブ26を接触させた場合の各チップのプローブ接触位置のばらつき精度（ずれ量）を算出する。
- [0146] そして、ステップS22の処理として、結果画像生成部58は、ステップS20において算出された各チップのばらつき精度を視覚的に表示する結果画像を生成し、ショット位置補正後のばらつき精度表示画像としてモニタ44の画面に表示させる。
- [0147] 図9は、そのショット位置補正後のばらつき精度表示画像を示した図である。
- [0148] 同図に示すショット位置補正後のばらつき精度表示画像120（単に表示画像120という）は、図5に示したショット位置補正前のばらつき精度表示画像100と同様に構成されている。
- [0149] 図9のショット位置補正後の表示画像120と図5のショット位置補正前の表示画像100とを比較すると、図9の表示画像120では、各ドット104が四角領域102の中心付近に表示されており、ショット位置を補正したことによって、各チップにプローブ26が接触する位置が理想接触位置に近づいたことがわかる。
- [0150] ユーザは、操作部42の所定の操作によって、上述のようにして生成された図5のショット位置補正前の表示画像100と、図9のショット位置補正後の表示画像120とを切り替えて、又は、並べてモニタ44の画面に表示させることができるようになっており、それらを比較することによってショット位置の補正によって各チップのプローブ接触位置がどの程度のばらつき精度に改善されるかなどを視覚的に把握することができる。
- [0151] なお、結果画像生成部58によって形成されるばらつき精度表示画像は、図5、図9に示した形態に限らず、以下に説明する形態であってもよく、それらの異なる形態による表示をユーザが操作部42の操作により切り替えら

れるようにしてもよい。

[0152] 図10は、図5、図9と同様の各四角領域102の内部を所定の色で塗りつぶすと共に、その色の明度、彩度、色相のうちのいずれかの要素を、各チップのばらつき精度（ずれ量）の大きさに対応して変更するようにした形態を示す。

[0153] 図11は、ウエハWのチップのX軸方向のラインごとに、同一ラインのチップのX軸方向のばらつき精度の大きさを示すドットを直線で結んでグラフ表示した形態であり、グラフの横軸はX軸方向のチップの位置を示し、縦軸は、X軸方向のばらつき精度の大きさを示す。図11はショット位置補正前のばらつき精度表示画像を例示したものであるが、参考として、図12に、図11と同様の形態により表示したショット位置補正後のばらつき精度表示画像を示す。なお、Y軸方向のばらつき精度の大きさに関しても、図11、図12と同様に表示することができる。

[0154] 次に、アライメントユーティリティの実行後、測定ポイント自動算出機能の実行を選択した場合について説明する。

[0155] 測定ポイント自動算出機能は、ユーザが指定した条件値に基づくアライメント条件を満たすように、アライメント制御時においてアライメントを実施する測定位置（測定ポイント）を自動的に設定し、その結果をユーザに提示する機能である。

[0156] ここで、測定ポイントとは、多数配列されたチップのうちのアライメント（位置の測定）を実施するチップを示す。

[0157] また、測定ポイント自動算出機能の種類（モード）として、アライメント条件の種類が異なるモードを選択することができるようになっており、そのアライメント条件の種類として、ばらつき精度に関するアライメント条件と、アライメント時間に関するアライメント条件とがある。

[0158] ばらつき精度に関するアライメント条件は、プローブ接触制御時において各チップのプローブ接触位置のばらつき精度がユーザにより指定された条件値以下となるようにアライメント制御を実施するという条件であり、この条

件を採用したモードには、更に、測定ポイントの選択に関するアライメント条件の種類として、測定ポイントを全体的に均等になるように選択するという条件を採用したモードと、測定ポイントを部分的に増減するという条件を採用したモードとがあり、前者のモードを第1モード、後者のモードを第2モードというものとする。

[0159] アライメント時間に関するアライメント条件は、アライメント制御に要するアライメント時間（アライメントを実施するチップの位置の測定が全て終了するまでに要する時間）がユーザにより指定された条件値以下となるようにアライメント制御を実施するという条件であり、この条件を採用したモードを第3モードというものとする。

[0160] ユーザはアライメントユーティリティの実行後、測定ポイント自動算出機能のこれらの第1モード～第3モードのうち所望のモードを選択して実行させることができるようになっており、以下、測定ポイント自動算出機能の第1モード～第3モードについて順に説明する。

[0161] まず、第1モードの測定ポイント自動算出機能について説明する。

[0162] 図13は、制御部40において、測定ポイント自動算出機能の第1モードを実施するプログラムをCPUが実行することによって制御部40内に構築される処理部を示したブロック図である。

[0163] 同図に示すチップ位置実測データ取得部50、データ記憶部52、ショット位置設定部54、及び、ばらつき精度算出部56、結果画像生成部58は、図3で説明した同一符号の処理部と同様の処理を行う処理部であり、図3と比較して測定ポイント設定部（測定ポイント設定手段、測定ポイント変更手段）60、判定部（判定手段）62、条件値入力部（条件値入力手段）64が追加されている。なお、チップ位置実測データ取得部50及びデータ記憶部52の処理内容については、図3で説明した処理内容と完全に一致するため説明を省略する。

[0164] 測定ポイント設定部60は、アライメント（チップの位置（XY座標）の実測）を実施する対象となるチップを測定ポイントとして設定する。

[0165] ここで、図14は、図5と同様に、ウエハWの各チップを四角領域102により表した図を用いて測定ポイントの設定の様子を例示した図である。同図には測定ポイントとして設定されたチップ（対応する四角領域）の一部が符号TPにより示されており、測定ポイントのチップとして、ウエハW上のチップTのうち、中心のチップと、中心のチップに対してX軸方向に所定チップ数ずつの間隔（X軸方向の測定間隔）を有し、かつ、Y軸方向に所定チップ数（ライン数）ずつの間隔（Y軸方向の測定間隔）を有するチップが選択される。

[0166] 即ち、ウエハWのチップのX軸方向に沿った複数のラインのうち、Y軸方向の中心となるラインと、その中心のラインに対してY軸方向に所定チップ（ライン）数分ずつの間隔（Y軸方向の測定間隔）をあけたラインが測定ラインとして選択され、それらの測定ラインの各々のライン上に配置されたチップのうち、X軸方向の中心となるチップと、その中心のチップから所定チップ数分ずつの間隔（X軸方向の測定間隔）をあけたチップが測定ポイントのチップとして選択される。図14の例では、X軸方向及びY軸方向の測定間隔がいずれも4に設定されている状態が示されている。

[0167] また、測定間隔がどのような値であっても最上端と最下端のラインは必ず測定ラインとして選択されるものとし、かつ、測定ラインとして選択された各々のラインのチップのうち、左右両端のチップも必ず測定ポイントのチップとして選択される。

[0168] これらのX軸方向の測定間隔を示すチップ数とY軸方向の測定間隔を示すチップ数（ライン数）とは、判定部62から指定されるようになっており、測定ポイント設定部60は、判定部62から指定されたそれらの測定間隔の値に従って測定ポイントを設定する。

[0169] ショット位置設定部54は、測定ポイント設定部60によって設定された測定ポイントのチップのチップ位置実測データをデータ記憶部52から読み込み、読み込んだチップ位置実測データに基づいてプローブ接触制御時において最適となるショット位置を設定する。

- [0170] ばらつき精度算出部 56 は、ばらつき精度表示機能と同様に、ショット位置設定部 54 により設定されたショット位置と、データ記憶部 52 に記憶されている全てのチップのチップ位置実測データとに基づいて、各チップのプロブ接触位置のばらつき精度（ずれ量）を算出する。
- [0171] 判定部 62 は、測定ポイント設定部 60 に対してアライメントを実施する測定ポイントの設定、変更に関する指示を与えて、それに従って設定、変更された測定ポイントに対してショット位置設定部 54 及びばらつき精度算出部 56 により算出された各チップのプロブ接触位置のばらつき精度の算出結果を取得する。
- [0172] そして、判定部 62 は、そのばらつき精度の算出結果が、条件値入力部 64 により入力された条件値に基づくアライメント条件を満たすか否かを判定する。その判定の結果に基づいて、最適な測定ポイントの設定を検出する。
- [0173] ここで、判定部 62 は、アライメント条件として、各チップのばらつき精度が条件値入力部 64 により与えられた条件値以下となるようにアライメント制御を実施することを条件とし、判定部 62 は、各チップのばらつき精度が条件値以下か否かを判定する。
- [0174] また、判定部 62 は、最適な測定ポイントの設定として、アライメント条件を満たす測定ポイントの設定のうち、測定ポイントの数が最も少なくなる時の設定を求める。
- [0175] 条件値入力部 64 は、モニタ（出力手段）44 の画面にアライメント条件に関する条件値を入力する条件設定画面を表示し、その条件設定画面に対してユーザが操作部 42 の操作によって入力した条件値を取得する。その条件値を判定部 62 に与える。
- [0176] 結果画像生成部 58 は、判定部 62 により検出された最適な測定ポイントの設定に関する情報をユーザに提示する結果画像を生成し、その結果画像をモニタ 44 の画面に表示させる。
- [0177] 次に、測定ポイント自動算出機能の第 1 モードにおける各処理部 50～64 の処理内容と処理手順について図 15 のフローチャートを用いて説明する

。

[0178] 操作者が操作部42の操作により、アライメントユーティリティの画面において測定ポイント自動算出機能の第1モードの実行を選択すると、図15のフローチャートに従った処理が開始される。

[0179] まず、ステップS30の処理として、条件値入力部64は、モニタ44に条件設定画面を表示し、ユーザが入力するアライメント条件の条件値を取り込み、その条件値を判定部62に与える。この条件値は、各チップのばらつき精度として許容できる制限値（上限値）を示す。

[0180] 次に、ステップS32の処理として、チップ位置実測データ取得部50は上述のステップS10と同様に多数の被検体のウエハWのうちの1枚のウエハWをサンプルウエハとしてウエハステージ18に載置して、ウエハアライメントカメラ23を用いて全てのチップ（ダイ）のアライメント（全チップアライメント）を実施する。

[0181] これにより、ウエハWの全てのチップの位置が測定（実測）され、その実測された各チップの位置がチップ位置実測データとしてデータ記憶部52に格納される。

[0182] なお、このステップS32の処理は、被検体のウエハWに対して1度だけ実施すればよく、データ記憶部52に被検体のウエハWのチップ位置実測データが既に格納されている場合には、このステップS32の処理を実施する必要はない。

[0183] 次に、ステップS34の処理として、ショット位置設定部54は、被検体のウエハWと同種のウエハWであって、ダイシング前のウエハWのチップの配列（位置）に関する設計データと、プローブカード25のプローブ26の配列（位置）に関する設計データをデータ記憶部52から読み込む。

[0184] そして、プローブ接触制御時においてダイシング前のウエハWの各チップに対してプローブ26を理想接触位置に接触させるためのショット位置を設定する。なお、ここで設定するショット位置は、上述のように補正前のショット位置を示す。

- [0185] 次に、ステップS 3 6 の処理として、判定部 6 2 は、測定ポイント設定部 6 0 に対して、測定ポイントのX軸方向及びY軸方向の測定間隔をいずれも 0 にすることを指定する。
- [0186] 次に、ステップS 3 8 の処理として、測定ポイント設定部 6 0 は、判定部 6 2 により指示された測定ポイントのX軸方向及びY軸方向の測定間隔の値に従って測定ポイントを設定する。ステップS 3 6 の処理の直後のステップ S 3 8 の処理では、測定ポイント設定部 6 0 は、ウエハW上の全てのチップを測定ポイントのチップとして設定する。
- [0187] 次に、ステップS 4 0 の処理として、ショット位置設定部 5 4 は、測定ポイント設定部 6 0 により設定された測定ポイントのチップのチップ位置実測データをデータ記憶部 5 2 から読み込む。
- [0188] そして、ショット位置設定部 5 4 は、その測定ポイントのチップの実測位置（チップ位置実測データの位置）に基づいてステップS 3 4 において設定した補正前の各ショット位置を補正し、各チップの位置に対してプローブ 2 6 を最適に接触させることができるショット位置を補正後のショット位置として設定する。
- [0189] ここで、ショット位置を補正する方法について説明する。
- [0190] まず、測定ポイントのチップの実測位置に基づいて、測定ポイント以外（非測定ポイント）のチップの位置を算出（推定）する。たとえば、測定ポイントのチップのうちのX軸方向に（同一ライン上において）隣接する2つのチップの間に配置された非測定ポイントのチップは、それらの2つの測定ポイントのチップの実測位置を結ぶ直線上に等間隔に配列されているものとして、被測定ポイントのチップの位置を算出する。即ち、隣接する2つの測定ポイントのチップの実測位置の誤差（設計データの位置に対する誤差）に対して、それらの2つの測定ポイントのチップの間に配置された非測定ポイントのチップが線形的（直線的）な誤差を有するものとして被測定ポイントのチップの位置を算出する。
- [0191] これと同様に、Y軸方向に隣接する2つの測定ポイントのチップの間に配

置された非測定ポイントのチップの位置を算出することができる。そして更に、このようにして算出した非測定ポイントのチップの位置に基づいて、それらのチップの位置の間に配置された他の非測定ポイントのチップの位置も同様にして算出することができる。

[0192] なお、測定ポイントのチップの実測位置に基づいて非測定ポイントの位置を算出する方法はこれに限らず任意の方法を適用できる。

[0193] 次に、上述のようにして得られた各チップの位置（測定ポイントの各チップの実測位置と、上記のようにして算出した非測定ポイントの各チップの算出位置）に基づいて、ショット位置設定部54は、それらのチップの位置に対してプローブ26を最適に接触させることができるショット位置を算出し、補正後のショット位置として設定する。

[0194] ここでは、マルチプロービング用のプローブカード25として、図22Aのように8×1の8つのチップに同時に接触するプローブ26を備えたプローブカードを用いた場合を例にショット位置の補正について説明する。なお、同図において、プローブカード25のプローブ26を1つのチップに接触するプローブ26の範囲で区分した場合の各範囲がサイト1～8として示されている。

[0195] ショット位置を補正する方法として、例えば、サイト1位置基準補正、マルチサイト対角両端部基準補正、全マルチサイト基準補正などの補正方法のうちの任意の形態を採用することができる。

[0196] サイト1位置基準補正では、ショット位置設定部54は、各ショット位置において、サイト1のプローブ26が接触するチップの位置に基づいてショット位置を補正する。具体的には、サイト1のプローブ26のチップに対する接触位置が理想接触位置となるように、即ち、サイト1のプローブ26のチップに対する接触位置の誤差（理想接触位置からのずれ量）が無くなるように、各ショット位置を補正する。

[0197] たとえば、あるショット位置においてプローブカード25の各サイト1～8のプローブ26が同時に接触するチップの位置（実測位置及び算出位置）

が、図 2 2 B のチップ T 1 ～ T 8 で示す位置のように誤差（設計データの位置からの誤差）を有しているとする。そして、補正前のショット位置の設定においてそれらのチップ T 1 ～ T 8 に対するプローブカード 2 5 の各サイト 1 ～ 8 の接触位置が破線で示すように設定されているものとする。

[0198] このような場合に、サイト 1 位置基準補正を実施すると、図 2 2 C のようにサイト 1 のプローブ 2 6 のチップ T 1 に対する接触位置の誤差が無いように補正後のショット位置が設定される。

[0199] マルチサイト対角両端部基準補正では、ショット位置設定部 5 4 は、各ショット位置において、プローブカード 2 5 のサイトのうち、左下と右上のサイトのプローブ 2 6 が接触するチップの位置に基づいてショット位置を補正する。具体的には、補正前のショット位置の設定において、プローブカード 2 5 の左下と右上のサイトのプローブ 2 6 のチップに対する接触位置の誤差の平均を求め、その誤差分（平均分）を打ち消すようにショット位置をずらすことによりショット位置を補正する。

[0200] たとえば、図 2 2 A のように 1 ライン分のマルチプロービング用のプローブカード 2 5 の場合には、プローブカード 2 5 のサイト 1 が左下のサイト、サイト 8 が右上のサイトに相当し、補正前のショット位置において、サイト 1 のプローブ 2 6 の接触位置の誤差と、サイト 8 のプローブ 2 6 の接触位置の誤差との平均を求め、その誤差分を打ち消すようにショット位置をずらすことによって補正後のショット位置を設定する。

[0201] 図 2 2 D は、図 2 2 B のように、あるショット位置においてプローブカード 2 5 の各サイト 1 ～ 8 のプローブ 2 6 が同時に接触するチップ T 1 ～ T 8 の位置に誤差が生じている場合において、マルチサイト対角両端部基準補正を実施したときの補正後のショット位置（各サイト 1 ～ 8 のプローブ 2 6 が各チップ T 1 ～ T 8 に接触する位置）を示している。

[0202] 全マルチサイト基準補正では、ショット位置設定部 5 4 は、各ショット位置において、プローブカード 2 5 の全てのサイトのプローブ 2 6 が接触するチップの位置に基づいてショット位置を補正する。具体的には、補正前のシ

ショット位置の設定において、プローブカード25の全てのサイトのプローブ26のチップに対する接触位置の誤差の平均を求め、その誤差分（平均分）を打ち消すようにショット位置をずらすことによりショット位置を補正する。図22Aに示したプローブカード25の場合には、全てのサイト1～8のプローブ26の接触位置の誤差の平均を求め、その誤差分を打ち消すようにショット位置をずらすことによって補正後のショット位置を設定する。

[0203] 図22Eは、図22Bのように、あるショット位置においてプローブカード25の各サイト1～8のプローブ26が同時に接触するチップT1～T8の位置に誤差が生じている場合において、全マルチサイト対角両端部基準補正を実施したときの補正後のショット位置（各サイト1～8のプローブ26が各チップT1～T8に対する位置）を示している。

[0204] 以上のようなショット位置の補正方法の形態は、本実施の形態において、ショット位置を補正する場合の処理として適用することができる。既に説明したばらつき精度表示機能におけるショット位置の補正（図4のフローチャートのステップS18の処理）として、ここで説明した任意の形態の補正方法を適用することができる。また、ショット位置の補正は、上記形態に限らず、プローブカード25の各サイトのプローブ26の接触位置の誤差が補正前のショット位置と比較して全体的に小さくなるようなものであればどのような方法であってもよい。

[0205] 図15のフローチャートに戻り、次に、ステップS42の処理として、ばらつき精度算出部56は、データ記憶部52から全てのチップのチップ位置実測データと、プローブカード25のプローブ26の配列（位置）に関する設計データとを読み込む。そして、それらのデータに基づいて、被検体のウエハWに対して、ステップS40において設定された補正後のショット位置にプローブ26を接触させた場合に、実測位置に配列された各チップにプローブカード25のプローブ26が接触する位置の理想接触位置からのばらつき精度を算出する。

[0206] 次に、ステップS44の処理として、判定部62は、ステップS42にお

いてばらつき精度算出部56により算出された各チップのばらつき精度を、ステップS30において条件値入力部64により与えられた条件値とを比較し、全てのチップのばらつき精度が条件値以下か否かを判定する。

[0207] その結果、YESと判定した場合には、ステップS46の処理に移行し、NOと判定した場合には、ステップS52に移行する。

[0208] ステップS44においてYESと判定した場合のステップS46の処理として、判定部62は、X軸方向の測定間隔の現在の値とY軸方向の測定間隔の現在の値とが等しいか否かを判定する。その判定の結果、YESと判定した場合には、ステップS48の処理に移行し、NOと判定した場合には、ステップS50の処理に移行する。

[0209] ステップS46においてYESと判定した場合のステップS48の処理として、判定部62は、測定ポイント設定部60に対して、X軸方向の測定間隔を現在の値に対して1だけ加算した値を指定する。Y軸方向の測定間隔は現在の値をそのまま指定する。そして、ステップS38の処理に戻る。

[0210] これによって、ステップS38～ステップS42により、X軸方向の測定間隔を1チップ分増加して測定ポイントの数を低減した測定ポイントの設定に対して各チップのばらつき精度が算出され、ステップS44によりそれらの全てのチップのばらつき精度が条件値以下か否かの判定が行われる。

[0211] ステップS46においてNOと判定した場合のステップS50の処理として、判定部62は、測定ポイント設定部60に対して、Y軸方向の測定間隔を現在の値に対して1だけ加算した値を指定する。X軸方向の測定間隔は現在の値をそのまま指定する。そして、ステップS38の処理に戻る。

[0212] これによって、ステップS38～ステップS42により、Y軸方向の測定間隔を1チップ分増加して測定ポイントの数を低減した測定ポイントの設定に対して各チップのばらつき精度が算出され、ステップS44によりそれらの全てのチップのばらつき精度が条件値以下か否かの判定が行われる。

[0213] ここで、ステップS44において、YESと判定された場合、即ち、全てのチップのばらつき精度が条件値以下である場合には、ユーザが望むばらつ

き精度に関するアライメント条件を満たしている状態であるため、更に測定ポイントの数を減らすことが可能な状態である。そこで、ステップS 4 6～ステップS 5 0において、X軸方向の測定間隔とY軸方向の測定間隔を交互に増加する処理が行われている。

[0214] 図1 6 Aから1 6 Cは、図5と同様に、ウエハWの各チップを四角領域1 0 2により表した図を用いて測定間隔を増加させた様子を示しており、図1 6 A、1 6 B、1 6 Cの順にウエハW上のチップのうち測定ポイントとするチップT Pの間隔（測定間隔）が増加している。

[0215] 一方、図1 5に戻り、ステップS 4 4においてN Oと判定した場合、ステップS 5 2の処理として、判定部6 2は、X軸方向の測定間隔の現在の値とY軸方向の測定間隔の現在の値のうち、最後に変更した値、即ち、ステップS 4 8又はステップS 5 0の処理のうち最後に行った処理により変更した測定間隔の値を1だけ減算した値に変更する。他方の測定間隔は現在の値のままとする。

[0216] そして、それによって得られたX軸方向及びY軸方向の測定間隔による測定ポイントの設定（設定状態）を最適な測定ポイントの設定（最適測定ポイント設定）として決定する。即ち、ユーザが望むばらつき精度に関するアライメント条件を満たさなくなる直前の測定ポイントの設定を、最適な測定ポイントの設定として決定する。この設定は、アライメント条件を満たす設定のうち、測定ポイントの数が最小となる設定を示す。

[0217] そして、ステップS 5 4の処理として、結果画像生成部5 8は、ステップS 5 2において決定された最適な測定ポイントの設定を表示する結果画像を生成しモニタ4 4の画面に表示させる。

[0218] 例えば、最適な測定ポイントの設定におけるX軸方向及びY軸方向の測定間隔の値、測定ポイントの総数、測定ポイントのチップを例えば図1 6のように表示した図などを結果画像としてモニタ4 4の画面に表示させる。

[0219] また、最適な測定ポイントの設定に対して、図1 5のステップS 3 8～ステップS 4 2の処理により算出される各チップにおけるばらつき精度に基づ

いて、各チップのばらつき精度のうちの最大値や最小値、図 9～図 11 に示したようなばらつき精度表示画像をモニタ 44 の画面に表示させるようにしてもよい。

[0220] なお、図 15 に示した処理手順では、測定ポイントの数を順次減少させて全てのチップのばらつき精度が条件値以下となるときに測定ポイントの設定を検出してその直前の設定を最適な測定ポイントの設定としたが、これに限らず、測定ポイントの数を順次増加させて全てのチップのばらつき精度が条件値以下となったときの測定ポイントの設定を検出し、その設定を最適な測定ポイントの設定としてもよい。

[0221] 即ち、測定ポイントの設定を任意の方法で順次変更してばらつき精度を算出し、そのうち、全てのチップのばらつき精度が条件値以下で、かつ、測定ポイントの数が最小となる測定ポイントの設定を検出して最適な測定ポイントの設定として決定すればよい。下記の第 2 モードにおいても同様の趣旨の変更が可能である。

[0222] 次に、第 2 モードの測定ポイント自動算出機能について説明する。

[0223] 制御部 40 において、測定ポイント自動算出機能の第 2 モードを実施するプログラムを CPU が実行することによって制御部 40 内に構築される処理部は、図 13 に示したブロック図と同等の構成となるため、説明を省略する。

[0224] ただし、測定ポイント設定部 60 と判定部 62 の処理内容については、第 1 モードと相違しており、その処理内容については、測定ポイント自動算出機能の第 2 モードにおける各処理部 50～64 の処理内容と処理手順の説明と共に図 17、図 18 のフローチャートを用いて説明する。なお、図 17 のフローチャートにおいて、第 1 モードと同様の処理が実施されるステップには同ステップ番号を付している。

[0225] 操作者が操作部 42 の操作により、アライメントユーティリティの画面において測定ポイント自動算出機能の第 2 モードの実行を選択すると、図 17 のフローチャートに従った処理が開始される。

- [0226] まず、ステップS 3 0の処理として、条件値入力部6 4は、モニタ4 4に条件設定画面を表示し、ユーザが入力するアライメント条件の条件値を取り込み、その条件値を判定部6 2に与える。の条件値は、各チップのばらつき精度として許容できる制限値（上限値）を示す。
- [0227] 次に、ステップS 3 2の処理として、チップ位置実測データ取得部5 0は、多数の被検体のウエハWのうちの1枚のウエハWをサンプルウエハとしてウエハステージ1 8に載置して、ウエハアライメントカメラ2 3を用いて全てのチップ（ダイ）のアライメント（全チップアライメント）を実施する。
- [0228] これにより、ウエハWの全てのチップの位置が測定（実測）され、その実測された各チップの位置がチップ位置実測データとしてデータ記憶部5 2に格納される。
- [0229] なお、このステップS 3 2の処理は、被検体のウエハWに対して1度だけ実施すればよく、データ記憶部5 2に被検体のウエハWのチップ位置実測データが既に格納されている場合には、このステップS 3 2の処理を実施する必要はない。
- [0230] 次に、ステップS 3 4の処理として、ショット位置設定部5 4は、被検体のウエハWと同種のウエハWであって、ダイシング前のウエハWのチップの配列（位置）に関する設計データと、プローブカード2 5のプローブ2 6の配列（位置）に関する設計データをデータ記憶部5 2から読み込む。
- [0231] そして、プローブ接触制御時においてダイシング前のウエハWの各チップに対してプローブ2 6を理想接触位置に接触させるためのショット位置を設定する。なお、ここで設定するショット位置は、補正前のショット位置を示す。
- [0232] 次に、ステップS 3 6の処理として、判定部6 2は、測定ポイント設定部6 0に対して、測定ポイントのX軸方向及びY軸方向の測定間隔をいずれも0にすることを指定する。
- [0233] 次に、ステップS 3 8の処理として、測定ポイント設定部6 0は、判定部6 2により指示された測定ポイントのX軸方向及びY軸方向の測定間隔の値

に従って測定ポイントを設定する。ステップS 3 6の処理の直後のステップS 3 8の処理では、測定ポイント設定部6 0は、ウエハW上の全てのチップを測定ポイントのチップとして設定する。

[0234] また、後述のように測定ポイントとするチップが既に決定した確定範囲に関しては、その決定に従って測定ポイントを設定する。

[0235] 次に、ステップS 4 0の処理として、ショット位置設定部5 4は、測定ポイント設定部6 0により設定された測定ポイントのチップのチップ位置実測データをデータ記憶部5 2から読み込む。

[0236] そして、ショット位置設定部5 4は、その測定ポイントのチップの実測位置に基づいてステップS 3 4において設定した補正前のショット位置を補正し、各チップの位置に対してプローブ2 6を最適に接触させることができるショット位置を補正後のショット位置として設定する。

[0237] 次に、ステップS 4 2の処理として、ばらつき精度算出部5 6は、データ記憶部5 2から全てのチップのチップ位置実測データと、プローブカード2 5のプローブ2 6の配列（位置）に関する設計データとを読み込む。そして、それらのデータに基づいて、被検体のウエハWに対して、ステップS 3 8において設定された補正後のショット位置にプローブ2 6を接触させた場合に、実測位置に配列された各チップにプローブカード2 5のプローブ2 6が接触する位置の理想接触位置からのばらつき精度を算出する。

[0238] 次に、ステップS 4 4の処理として、判定部6 2は、ステップS 4 2においてばらつき精度算出部5 6により算出された各チップのばらつき精度を、ステップS 3 0において条件値入力部6 4により与えられた条件値とを比較し、全てのチップのばらつき精度が条件値以下か否かを判定する。

[0239] その結果、Y E Sと判定した場合には、ステップS 4 6の処理に移行し、N Oと判定した場合には、図1 8のステップS 6 0に移行する。

[0240] ステップS 4 4においてY E Sと判定した場合のステップS 4 6の処理として、判定部6 2は、X軸方向の測定間隔の現在の値とY軸方向の測定間隔の現在の値とが等しいか否かを判定する。その判定の結果、Y E Sと判定し

た場合には、ステップS 4 8の処理に移行し、N Oと判定した場合には、ステップS 5 0の処理に移行する。

[0241] ステップS 4 6においてY E Sと判定した場合のステップS 4 8の処理として、判定部6 2は、測定ポイント設定部6 0に対して、X軸方向の測定間隔を現在の値に対して1だけ加算した値を指定する。Y軸方向の測定間隔は現在の値をそのまま指定する。そして、ステップS 3 8の処理に戻る。

[0242] これによって、ステップS 3 8～ステップS 4 2により、測定ポイントのチップが決定している確定範囲以外のX軸方向の測定間隔を1チップ分増加して測定ポイントの数を低減した測定ポイントの設定に対して各チップのばらつき精度が算出され、ステップS 4 4によりそれらの全てのチップのばらつき精度が条件値以下か否かの判定が行われる。

[0243] ステップS 4 6においてN Oと判定した場合のステップS 5 0の処理として、判定部6 2は、測定ポイント設定部6 0に対して、Y軸方向の測定間隔を現在の値に対して1だけ加算した値を指定する。X軸方向の測定間隔は現在の値をそのまま指定する。そして、ステップS 3 8の処理に戻る。

[0244] これによって、ステップS 3 8～ステップS 4 2により、測定ポイントのチップが決定している確定範囲以外のY軸方向の測定間隔を1チップ分増加して測定ポイントの数を低減した測定ポイントの設定に対して各チップのばらつき精度が算出され、ステップS 4 4によりそれらの全てのチップのばらつき精度が条件値以下か否かの判定が行われる。

[0245] 一方、ステップS 4 4においてN Oと判定した場合、図1 8のステップS 6 0の処理として、判定部6 2は、ばらつき精度が条件値以上となったチップを選出する。

[0246] 次に、ステップS 6 2の処理として、判定部6 2は、ステップS 6 0により選出したチップを囲む矩形範囲を個別演算範囲として設定する。なお、ステップS 4 4により選出されたチップを含むショット位置を選出して、選出したショット位置を含む最小の範囲を個別演算範囲としてもよい。

[0247] 次に、ステップS 6 4の処理として、判定部6 2は、測定ポイント設定部

60に対して、個別演算範囲の測定間隔を減らして測定ポイントを増加させる指定を行う。具体的には、Y軸方向の測定間隔を現在の値とし、X軸方向の測定間隔を現在の値に対して1だけ減少させた値とする指定と、X軸方向の測定間隔を現在の値とし、Y軸方向測定間隔を現在の値に対して1だけ減少させた値とする指定とを、本ステップS64の処理が繰り返されるごとに交互に指定する。

[0248] 次に、ステップS66の処理として、測定ポイント設定部60は、判定部62により設定された個別演算範囲のチップに関して、判定部62により指定されたX軸方向及びY軸方向の測定間隔の値に従って測定ポイントを設定する。

[0249] ここで、図19は、図5と同様に、ウエハWの各チップを四角領域102により表した図を用いて個別演算範囲の測定間隔を設定した様子を示した図である。同図において、ステップS60において選出されたチップが符号TSで示す3つのチップであった場合、ステップS62においてそれらのチップTSを含む範囲が個別演算範囲130として設定される。そして、ステップS64及びステップS66において、個別演算範囲130内の測定ポイントのチップとして符号TRで示すチップが設定される。個別演算範囲130内では、個別演算範囲130の周縁のチップが測定ポイントのチップとなるように、個別演算範囲130の外部の測定ポイントと関係なく新たに測定ポイントの設定が行われる。

[0250] 図18に戻り、次に、ステップS68の処理として、ショット位置設定部54は、測定ポイント設定部60により設定された個別演算範囲の測定ポイントの全てチップのチップ位置実測データをデータ記憶部52から読み込む。

[0251] そして、その個別演算範囲の測定ポイントのチップの実測位置に基づいてステップS34において設定した個別演算範囲の補正前のショット位置を補正し、個別演算範囲内における各チップの位置に対してプローブ26を最適に接触させることができるショット位置を補正後のショット位置として設定

する。

[0252] 次に、ステップS 7 0 の処理として、ばらつき精度算出部5 6 は、データ記憶部5 2 から個別演算範囲の全てのチップのチップ位置実測データと、プローブカード2 5 のプローブ2 6 の配列（位置）に関する設計データとを読み込む。そして、それらのデータに基づいて、ウエハWの個別演算範囲に対して、ステップS 6 8 において設定された補正後のショット位置にプローブ2 6 を接触させた場合に、実測位置に配列された各チップにプローブカード2 5 のプローブ2 6 が接触する位置の理想接触位置からのばらつき精度を算出する。

[0253] 次に、ステップS 7 2 の処理として、判定部6 2 は、ステップS 7 0 においてばらつき精度算出部5 6 により算出された個別演算範囲の各チップのばらつき精度を、ステップS 3 0 において条件値入力部6 4 により与えられた条件値とを比較し、全てのチップのばらつき精度が条件値以下か否かを判定する。NOと判定した場合にはステップS 6 4 に戻り、測定間隔を低減させて測定ポイントの数を増加させてステップS 6 6 ～ステップS 7 2 の処理を繰り返す。

[0254] 一方、YESと判定した場合には、ステップS 7 4 の処理として、判定部6 2 は、個別演算範囲の現在の測定ポイントの設定を最適な測定ポイントの設定（最適測定ポイント設定）として決定する。

[0255] そして、ステップS 7 6 の処理として、判定部6 2 は、個別演算範囲のチップを確定範囲（測定ポイントの設定が確定した範囲）のチップとして設定する。

[0256] 次に、ステップS 7 8 の処理として、判定部6 2 は、ウエハWの全てのチップが確定範囲のチップとして設定されたか否かを判定する。NOと判定した場合には、図1 7 のステップS 4 6 に移行し、YESと判定した場合には、ステップS 8 0 に移行する。

[0257] ステップS 7 8 においてNOと判定した場合のステップS 4 6 からの処理において、既に確定範囲として設定されている範囲に関しては、測定ポイン

トの変更は行わずにステップS 7 4において決定した測定ポイントに固定する。なお、確定範囲に関しては、ステップS 4 2におけるばらつき精度の算出や、ステップS 4 4における判定を行わないようにしてもよい。

[0258] 一方、ステップS 7 8においてYESと判定した場合のステップS 8 0の処理として、判定部6 2は、各確定範囲において決定された測定ポイントの設定を最適な測定ポイントの設定として決定する。

[0259] そして、ステップS 8 2の処理として、結果画像生成部5 8は、ステップS 8 0において決定された最適な測定ポイントの設定を表示する結果画像を生成しモニタ4 4の画面に表示させる。

[0260] 例えば、最適な測定ポイントの設定におけるX軸方向及びY軸方向の測定間隔の値、測定ポイントの数、測定ポイントのチップを例えば図1 9のように表示した図などを結果画像としてモニタ4 4の画面に表示させる。

[0261] また、最適な測定ポイントの設定に対して、図1 7（図1 5）のステップS 3 8～ステップS 4 2の処理により算出される各チップにおけるばらつき精度に基づいて、各チップのばらつき精度のうちの最大値や最小値、図9～図1 1に示したようなばらつき精度表示画像をモニタ4 4の画面に表示させるようにしてもよい。

[0262] 次に、第3モードの測定ポイント自動算出機能について説明する。

[0263] 図2 0は、制御部4 0において、測定ポイント自動算出機能の第3モードを実施するプログラムをCPUが実行することによって制御部4 0内に構築される処理部を示したブロック図である。

[0264] データ記憶部8 0は、図3に示したデータ記憶部5 2に相当し、被検体であるウエハWのダイシング前のチップの配列に関する設計データや、ステージ移動機構によってウエハステージ1 8に載置したウエハWを移動させる際の最高速度、加速度等のステージ移動機構の制御に関するデータなど、以下のアライメント時間の算出に必要なデータを格納している。

[0265] 測定ポイント設定部8 2は、上述の測定ポイント設定部6 0と同様にアライメント（チップの位置（XY座標）の実測）を実施するチップを測定ポイ

ントとして設定する。

[0266] 即ち、判定部 86 により指定された X 軸方向の測定間隔を示すチップ数と Y 軸方向の測定間隔を示すチップ数（ライン数）とに従って測定ポイントを設定する。

[0267] アライメント時間算出部（アライメント時間算出手段）84 は、測定ポイント設定部 82 により設定された測定ポイントに従ってアライメント制御を実施する場合にそのアライメント制御に要するアライメント時間（測定ポイントのチップのアライメントが全て終了するまでに要する時間）を算出する。

[0268] その際、被検体のウエハ W の配列（位置）に関するデータや、ステージ移動機構の制御に関する情報をデータ記憶部 80 から読み込み、測定ポイントのチップ間の移動に要する時間などを算出する。

[0269] 判定部 86 は、測定ポイント設定部 82 に対してアライメントを実施する測定ポイントの設定、変更に関する指示を与えて、それに従って設定、変更された測定ポイントに対してアライメント時間算出部 84 により算出されたアライメント時間を取得する。

[0270] そして、そのアライメント時間が、条件値入力部 88 により入力された条件値に基づくアライメント条件を満たすか否かを判定する。その判定の結果に基づいて、最適な測定ポイントの設定を検出する。

[0271] ここで、アライメント条件として、アライメント時間が条件値入力部 88 により与えられた条件値以下となるようにアライメント制御を実施することを条件とし、判定部 86 は、アライメント時間が条件値以下か否かを判定する。

[0272] また、最適な測定ポイントの設定として、アライメント条件を満たす測定ポイントの設定のうち、測定ポイントの数ができるだけ少なくなるような設定を検出する。即ち、最適な測定ポイントの設定は、アライメント時間が条件値以下となるようにするために測定ポイントの数をどの程度まで低減させればよいかを示す。

- [0273] 条件値入力部 88 は、モニタ 44 の画面にアライメント条件に関する条件値を入力する条件設定画面を表示し、その条件設定画面に対してユーザが操作部 42 の操作によって入力した条件値を取得する。その条件値を判定部 86 に与える。
- [0274] 結果画像生成部 90 は、判定部 86 により検出された最適な測定ポイントの設定に関する情報をユーザに提示する結果画像を生成し、その結果画像をモニタ 44 の画面に表示させる。
- [0275] 次に、測定ポイント自動算出機能の第 3 モードにおける各処理部 80 ~ 90 の処理内容と処理手順について図 21 のフローチャートを用いて説明する。
- [0276] 操作者が操作部 42 の操作により、アライメントユーティリティの画面において測定ポイント自動算出機能の第 3 モードの実行を選択すると、図 12 のフローチャートに従った処理が開始される。
- [0277] まず、ステップ S100 の処理として、条件値入力部 88 は、モニタ 44 に条件設定画面を表示し、ユーザが入力するアライメント条件の条件値を取り込み、その条件値を判定部 62 に与える。この条件値は、アライメント時間として許容できる制限値（上限値）を示す。
- [0278] 次に、ステップ S102 の処理として、アライメント時間算出部 84 は、被検体のウエハ W と同種のウエハ W であって、ダイシング前のウエハ W のチップの配列（位置）に関する設計データ（X 軸方向と Y 軸方向のインデックスサイズのデータ）と、アライメント制御時においてステージ移動機構によって移動するウエハ W の最高速度、加速度のデータをデータ記憶部 80 から読み込む。
- [0279] 続いて、ステップ S104 の処理として、アライメント時間算出部 84 は、アライメント制御時において、ウエハ W が停止してウエハアライメントカメラ 23 が撮影する時間をデータ記憶部 80 から取得する。
- [0280] 次に、ステップ S106 の処理として、判定部 86 は、測定ポイント設定部 82 に対して、測定ポイントの X 軸方向及び Y 軸方向の測定間隔をいずれ

も 0 にすることを指定する。

[0281] 次に、ステップ S 1 0 8 の処理として、測定ポイント設定部 8 2 は、判定部 8 6 により指示された測定ポイントの X 軸方向及び Y 軸方向の測定間隔の値に従って測定ポイントを設定する。ステップ S 1 0 6 の処理の直後のステップ S 1 0 8 の処理では、測定ポイント設定部 8 2 は、ウエハ W 上の全てのチップを測定ポイントのチップとして設定する。

[0282] 次に、ステップ S 1 1 0 の処理として、アライメント時間算出部 8 4 は、測定ポイント設定部 8 2 により設定された測定ポイントのチップのアライメントを実施する場合に、全ての測定ポイントのチップのアライメントに要するアライメント時間、即ち、全てのチップを測定ポイントとしたアライメント制御に要するアライメント時間を、ステップ S 1 0 2 及びステップ S 1 0 4 において読み込んだデータに基づいて算出する。

[0283] 次に、ステップ S 1 1 2 の処理として、判定部 8 6 は、ステップ S 1 1 2 においてアライメント時間算出部 8 4 により算出されたアライメント時間を、ステップ S 1 0 0 において条件値入力部 8 8 により与えられた条件値とを比較し、算出されたアライメント時間が条件値以下か否かを判定する。

[0284] その結果、N O と判定した場合には、ステップ S 1 1 4 の処理に移行し、Y E S と判定した場合には、ステップ S 1 2 0 に移行する。

[0285] ステップ S 1 1 2 において N O と判定した場合のステップ S 1 1 4 の処理として、判定部 8 6 は、X 軸方向の測定間隔の現在の値と Y 軸方向の測定間隔の現在の値とが等しいか否かを判定する。その判定の結果、Y E S と判定した場合には、ステップ S 1 1 6 の処理に移行し、N O と判定した場合には、ステップ S 1 1 8 の処理に移行する。

[0286] ステップ S 1 1 4 において Y E S と判定した場合のステップ S 1 1 6 の処理として、判定部 8 6 は、測定ポイント設定部 8 2 に対して、X 軸方向の測定間隔を現在の値に対して 1 だけ加算した値を指定する。Y 軸方向の測定間隔は現在の値をそのまま指定する。そして、ステップ S 1 0 8 の処理に戻る。

- [0287] これによって、ステップS 1 0 8、ステップS 1 1 0により、X軸方向の測定間隔を1チップ分増加して測定ポイントの数を低減した測定ポイントの設定に対するアライメント時間が算出され、ステップS 1 1 2によりそのアライメント時間が条件値以下か否かの判定が行われる。
- [0288] ステップS 1 1 4においてN Oと判定した場合のステップS 1 1 8の処理として、判定部8 6は、測定ポイント設定部8 2に対して、Y軸方向の測定間隔を現在の値に対して1だけ加算した値を指定する。X軸方向の測定間隔は現在の値をそのまま指定する。そして、ステップS 1 0 8の処理に戻る。
- [0289] これによって、ステップS 1 0 8、ステップS 1 1 0により、Y軸方向の測定間隔を1チップ分増加して測定ポイントの数を低減した測定ポイントの設定に対するアライメント時間が算出され、ステップS 1 1 2によりそのアライメント時間が条件値以下か否かの判定が行われる。
- [0290] 一方、ステップS 1 1 2においてY E Sと判定した場合のステップS 1 2 0の処理として、判定部8 6は、現在のX軸方向及びY軸方向の測定間隔による測定ポイントの設定を最適な測定ポイントの設定（最適測定ポイント設定）として決定する。
- [0291] そして、ステップS 1 2 2の処理として、結果画像生成部9 0は、ステップS 1 2 0において決定された最適な測定ポイントの設定を表示する表示画像を生成しモニタ4 4の画面に表示させる。
- [0292] 例えば、最適な測定ポイントの設定におけるX軸方向及びY軸方向の測定間隔の値、測定ポイントの総数、最適な測定ポイントの設定におけるアライメント時間、最適な測定ポイントのチップを例えば図1 4のように表示した図などを結果画像としてモニタ4 4の画面に表示させる。
- [0293] また、図1 5のステップS 3 0～S 3 4、及び、ステップS 3 8～ステップS 4 2の処理により最適な測定ポイントの設定に対して各チップにおけるばらつき精度を算出し、それに基づいて、各チップのばらつき精度のうちの最大値や最小値、図9～図1 1に示したようなばらつき精度表示画像によって表示させるようにしてもよい。

[0294] なお、図 2 1 に示した処理手順では、測定ポイントの数を順次減少させてアライメント時間が条件値以下となるときの測定ポイントの設定を検出して最適な測定ポイントの設定としたが、これに限らず、測定ポイントの数を順次増加させてアライメント時間が条件値を超えたときの測定ポイントの設定を検出し、その直前の設定を最適な測定ポイントの設定としてもよい。即ち、測定ポイントの設定を任意の方法で順次変更してアライメント時間を算出し、そのうち、アライメント時間が条件値以下で、かつ、アライメント時間が最大（測定ポイントの数が最大）となる測定ポイントの設定を検出して最適な測定ポイントの設定として決定すればよい。

[0295] 以上、上記実施の形態では、被検体のウエハWを個々のチップに分断されたダイシング後のウエハとしたが、ダイシング前のウエハを被検体のウエハWとする場合であっても適用でき、特定の形態のウエハに限定されない。また、プローブカード25をマルチプロービング用のカードとしたがシングルプロービング用のカードとすることもできる。

[0296] また、上記実施の形態で説明したアライメントユーティリティ機能は、必ずしもプローバ10を制御する制御部において実施する必要はなく、アライメントユーティリティ機能を実施する装置は、アライメント支援装置として、必要なデータを記録媒体や通信手段等を通じて取得できる装置（コンピュータ等）であれば、プローバ10を制御する制御部とは別体の装置であってもよい。

符号の説明

[0297] 1…ウエハテストシステム、10…プローバ（プローブ装置）、18…ウエハステージ、19…プローブ位置検出カメラ、23…ウエハアライメントカメラ、25…プローブカード、26…プローブ、30…テスト、40…制御部、42…操作部、44…モニタ、50…チップ位置実測データ取得部、52、80…データ記憶部、54…ショット位置設定部、56…ばらつき精度算出部、58、90…結果画像生成部、60、82…測定ポイント設定部、62、86…判定部、64、88…条件値入力部、W…ウエハ、T…チップ

プ

請求の範囲

[請求項1]

ウエハ上に複数形成されたチップをテストのプロープに接触させる
プローブ装置のアライメント支援装置であって、

前記ウエハの全てのチップの実測位置を示す実測データを取得する
実測データ取得手段と、

前記チップを前記プローブに接触させた際に前記プローブが各チップ
に接触する位置のばらつき量に関する条件値を入力する条件値入力
手段と、

前記ウエハの全てのチップのうち、アライメントを実施するチップ
を測定ポイントとして複数の測定ポイントを設定する測定ポイント設
定手段と、

前記測定ポイント設定手段により設定された測定ポイントのチップ
の前記実測位置に基づいて、前記ウエハの各チップを前記プローブに
接触させる際の前記ウエハに対するプローブの位置をショット位置と
して設定するショット位置設定手段と、

前記ショット位置設定手段により設定されたショット位置に従って
前記ウエハの各チップを前記プローブに接触させたと仮定した場合の
前記ウエハの各チップにおける前記ばらつき量を各チップの前記実測
位置に基づいて算出するばらつき量算出手段と、

前記ばらつき量算出手段により算出された各チップにおけるばらつ
き量が前記条件値入力手段により入力された条件値以下であるか否か
を判定する判定手段と、

前記測定ポイント設定手段による前記測定ポイントの設定を順次異
なる設定に変更させる測定ポイント変更手段と、

前記測定ポイント変更手段により順次変更された前記測定ポイント
の設定のうち、前記ばらつき量算出手段により算出された各チップに
おけるばらつき量が前記条件値以下であって、前記測定ポイントの数
が最小となる測定ポイントの設定を最適測定ポイント設定として決定

する最適測定ポイント決定手段と、

前記最適測定ポイント決定手段により決定された最適測定ポイント設定に関する情報を出力する出力手段と、

を備えたプローブ装置のアライメント支援装置。

[請求項2]

前記測定ポイント変更手段は、前記測定ポイントの設定を前記測定ポイントの間隔が順次増加するように変更させ、

前記最適測定ポイント決定手段は、前記ウエハの全てのチップのうちいずれかのチップにおけるばらつき量が前記条件値を超えたときの直前の測定ポイントの設定を最適測定ポイント設定として決定する請求項1に記載のプローブ装置のアライメント支援装置。

[請求項3]

前記測定ポイント変更手段は、前記測定ポイントの設定を前記測定ポイントの間隔が順次増加するように変更させる第1の変更処理と、前記測定ポイントの設定を前記測定ポイントの間隔が順次減少するように変更させる第2の変更処理とを実施し、

前記最適測定ポイント決定手段は、

測定ポイントの設定が確定した確定範囲以外の測定ポイントの設定を前記第1の変更処理により変更し、前記ウエハの全てのチップのうちいずれかのチップにおけるばらつき量が前記条件値を超えたときに、ばらつき量が前記条件値を超えたチップを含む部分的な範囲を個別演算範囲として設定する個別演算範囲設定処理と、

前記個別演算範囲の測定ポイントの設定を前記第2の変更処理により変更し、前記個別演算範囲の全てのチップにおけるばらつき量が前記条件値以下となったときの測定ポイントの設定を前記個別演算範囲における最適測定ポイント設定として決定し、前記個別演算範囲を前記確定範囲として設定する個別演算処理と、

を、前記ウエハの全てのチップが前記確定範囲のチップとなるまで繰り返し実施する請求項1に記載のプローブ装置のアライメント支援装置。

[請求項4] ウエハ上に複数形成されたチップをテストのプロープに接触させる
プローブ装置のアライメント支援装置であって、

前記ウエハの各チップの位置を測定するアライメントが全て終了するまでに要する時間を示すアライメント時間に関する条件値を入力する条件値入力手段と、

前記ウエハの全てのチップのうち、アライメントを実施するチップを測定ポイントとして複数の測定ポイントを設定する測定ポイント設定手段と、

前記測定ポイント設定手段により設定された測定ポイントのチップのアライメントを実施したと仮定した場合に要する前記アライメント時間を算出するアライメント時間算出手段と、

前記アライメント時間算出手段により算出されたアライメント時間が前記条件値入力手段により入力された条件値以下か否かを判定する判定手段と、

前記測定ポイント設定手段による前記測定ポイントの設定を順次異なる設定に変更させる測定ポイント変更手段と、

前記測定ポイント変更手段により順次変更された前記測定ポイントの設定のうち、前記アライメント時間算出手段により算出されたアライメント時間が前記条件値以下であって、前記測定ポイントの数が最大となる測定ポイントの設定を最適測定ポイント設定として決定する最適測定ポイント決定手段と、

前記最適測定ポイント決定手段により決定された最適測定ポイント設定に関する情報を出力する出力手段と、

を備えたプローブ装置のアライメント支援装置。

[請求項5] 前記測定ポイント変更手段は、前記測定ポイントの設定を前記測定ポイントの間隔が順次増加するように変更させ、

前記最適測定ポイント決定手段は、前記アライメント時間が前記条件値以下となったときの測定ポイントの設定を最適測定ポイント設定

として決定する請求項4に記載のプローブ装置のアライメント支援装置。

[請求項6] 前記出力手段は、前記最適測定ポイント決定手段により決定された測定ポイントの設定における測定ポイントの数を出力する請求項1～5のうちのいずれ1項に記載のプローブ装置のアライメント支援装置。

[請求項7] 前記出力手段は、前記最適測定ポイント決定手段により決定された測定ポイントの設定における測定ポイントの間隔を出力する請求項2、3、又は、5に記載のプローブ装置のアライメント支援装置。

[請求項8] ウエハ上に複数形成されたチップをテストのプローブに接触させるプローブ装置のアライメント支援方法であって、

前記ウエハの全てのチップの実測位置を示す実測データを取得する実測データ取得工程と、

前記チップを前記プローブに接触させた際に前記プローブが各チップに接触する位置のばらつき量に関する条件値を入力する条件値入力工程と、

前記ウエハの全てのチップのうち、アライメントを実施するチップを測定ポイントとして複数の測定ポイントを設定する測定ポイント設定工程と、

前記測定ポイント設定工程により設定された測定ポイントのチップの前記実測位置に基づいて、前記ウエハの各チップを前記プローブに接触させる際の前記ウエハに対するプローブの位置をショット位置として設定するショット位置設定工程と、

前記ショット位置設定工程により設定されたショット位置に従って前記ウエハの各チップを前記プローブに接触させたと仮定した場合の前記ウエハの各チップにおける前記ばらつき量を各チップの前記実測位置に基づいて算出するばらつき量算出工程と、

前記ばらつき量算出工程により算出された各チップにおけるばらつ

き量が前記条件値入力工程により入力された条件値以下であるか否かを判定する判定工程と、

前記測定ポイント設定工程による前記測定ポイントの設定を順次異なる設定に変更させる測定ポイント変更工程と、

前記測定ポイント変更工程により順次変更された前記測定ポイントの設定のうち、前記ばらつき量算出工程により算出された各チップにおけるばらつき量が前記条件値以下であって、前記測定ポイントの数が最小となる測定ポイントの設定を最適測定ポイント設定として決定する最適測定ポイント決定工程と、

前記最適測定ポイント決定工程により決定された最適測定ポイント設定に関する情報を出力する出力工程と、

を備えたプローブ装置のアライメント支援方法。

[請求項9]

ウエハ上に複数形成されたチップをテストのプローブに接触させるプローブ装置のアライメント支援方法であって、

前記ウエハの各チップの位置を測定するアライメントが全て終了するまでに要する時間を示すアライメント時間に関する条件値を入力する条件値入力工程と、

前記ウエハの全てのチップのうち、アライメントを実施するチップを測定ポイントとして複数の測定ポイントを設定する測定ポイント設定工程と、

前記測定ポイント設定工程により設定された測定ポイントのチップのアライメントを実施したと仮定した場合に要する前記アライメント時間を算出するアライメント時間算出工程と、

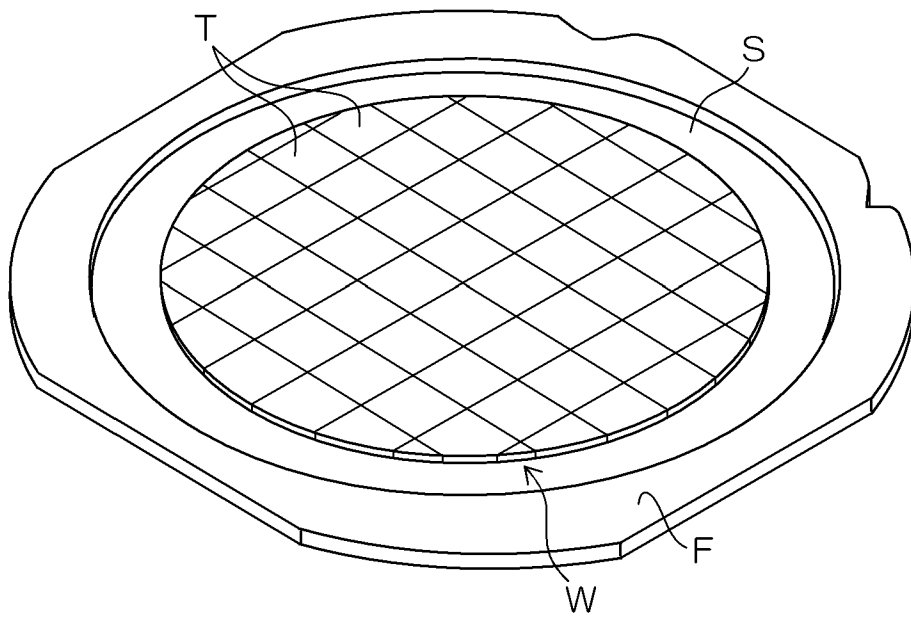
前記アライメント時間算出工程により算出されたアライメント時間が前記条件値入力工程により入力された条件値以下か否かを判定する判定工程と、

前記測定ポイント設定工程による前記測定ポイントの設定を順次異なる設定に変更させる測定ポイント変更工程と、

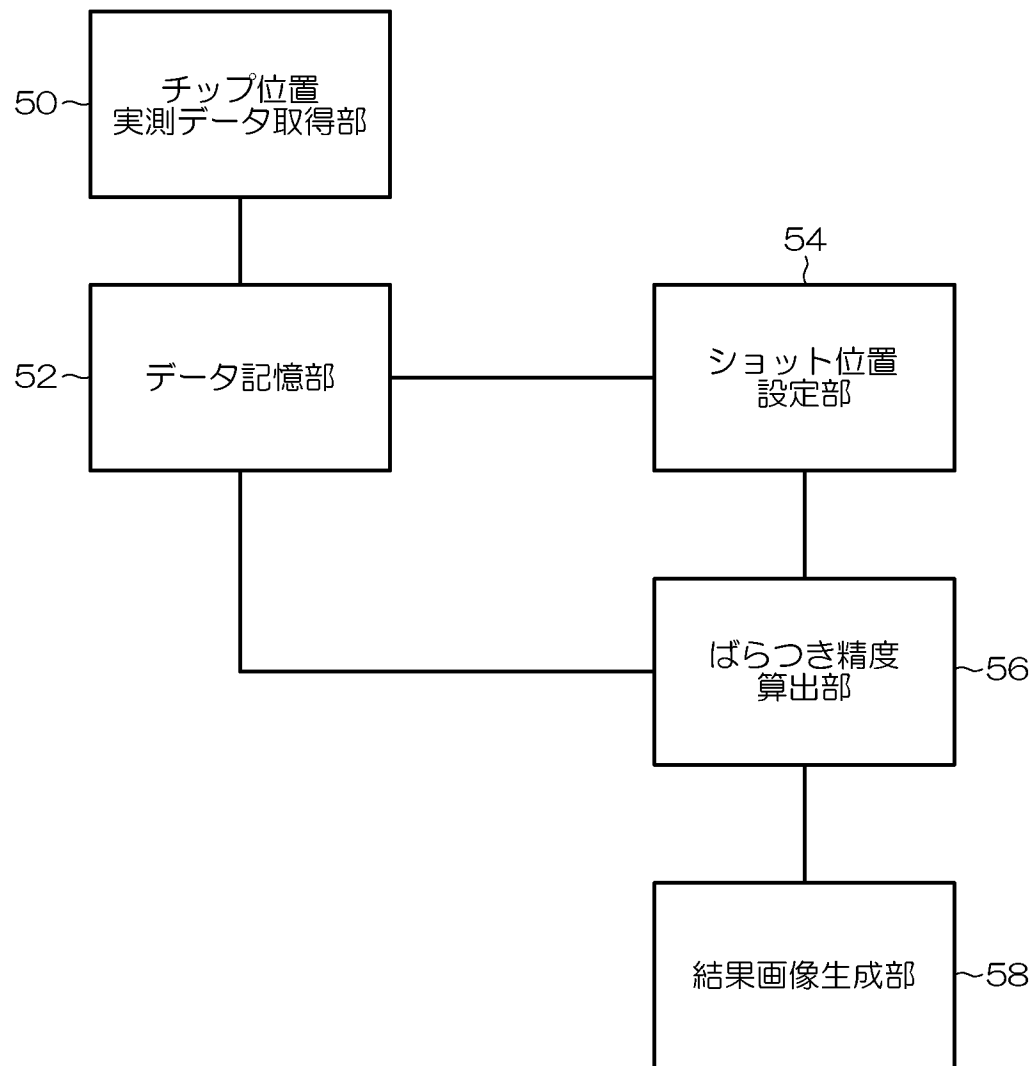
前記測定ポイント変更工程により順次変更された前記測定ポイントの設定のうち、前記アライメント時間算出工程により算出されたアライメント時間が前記条件値以下であって、前記測定ポイントの数が最大となる測定ポイントの設定を最適測定ポイント設定として決定する最適測定ポイント決定工程と、

前記最適測定ポイント決定工程により決定された最適測定ポイント設定に関する情報を出力する出力工程と、
を備えたプローブ装置のアライメント支援方法。

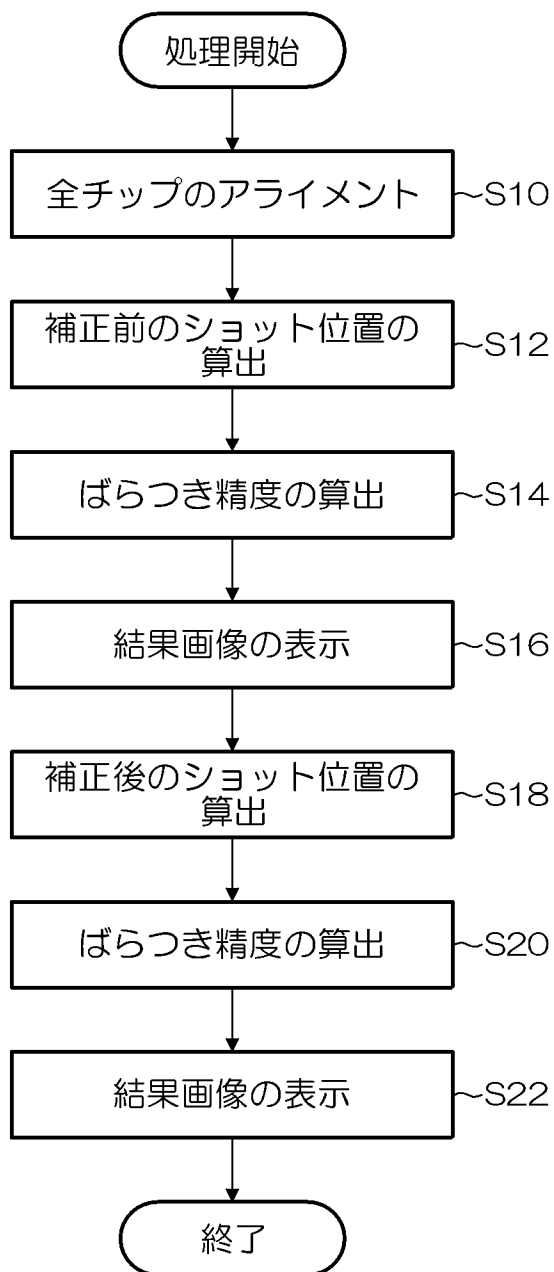
[図2]



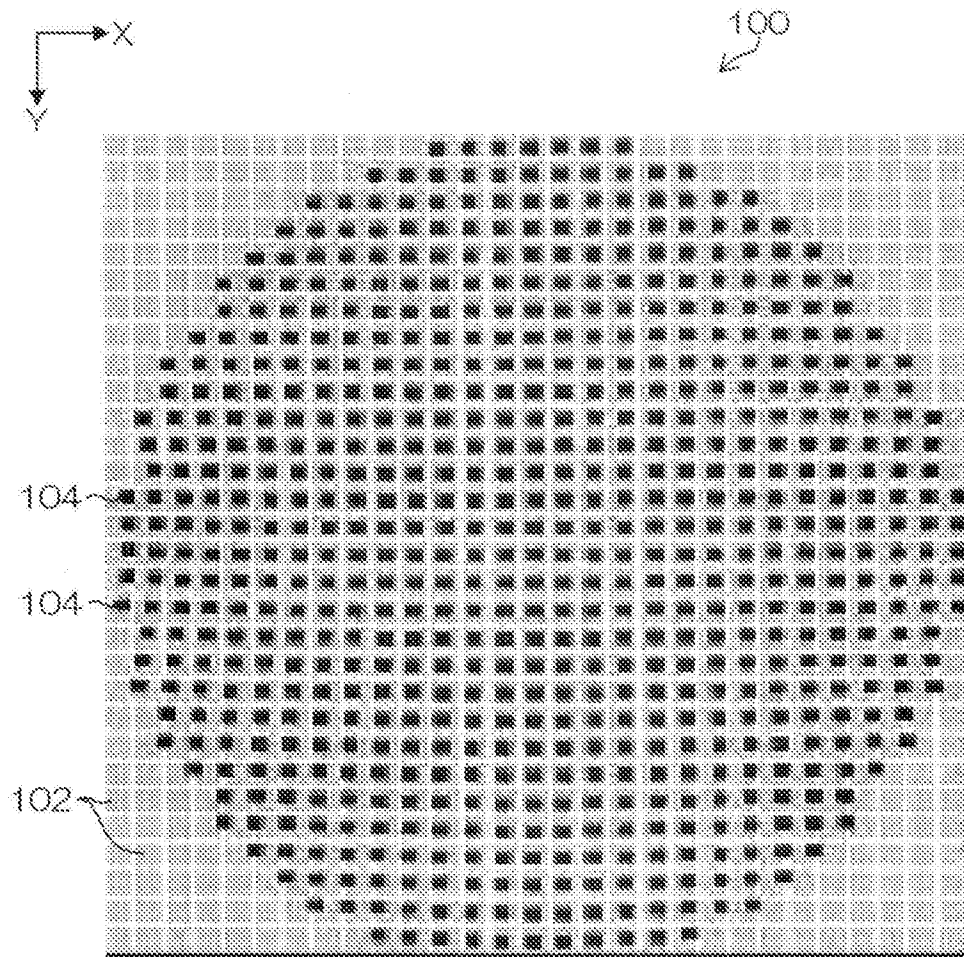
[図3]



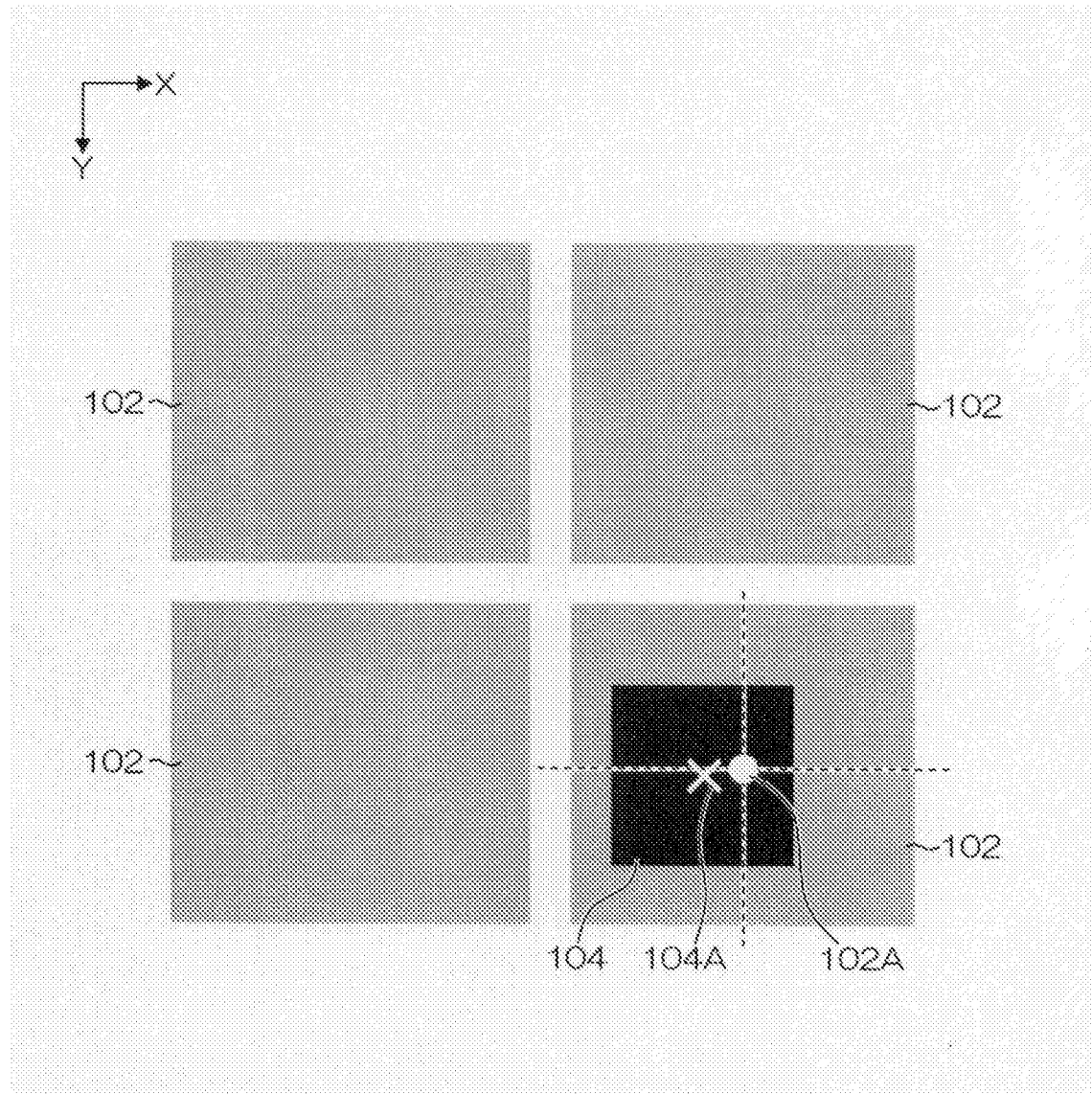
[図4]



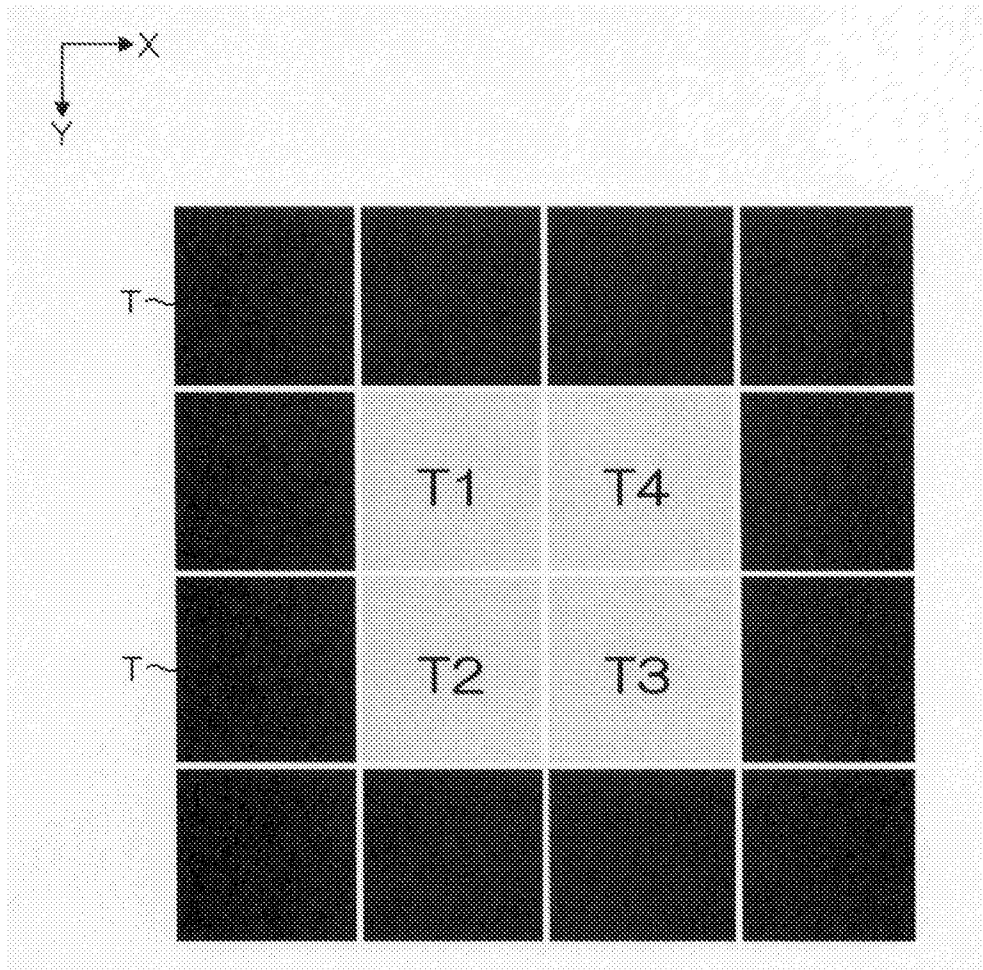
[図5]



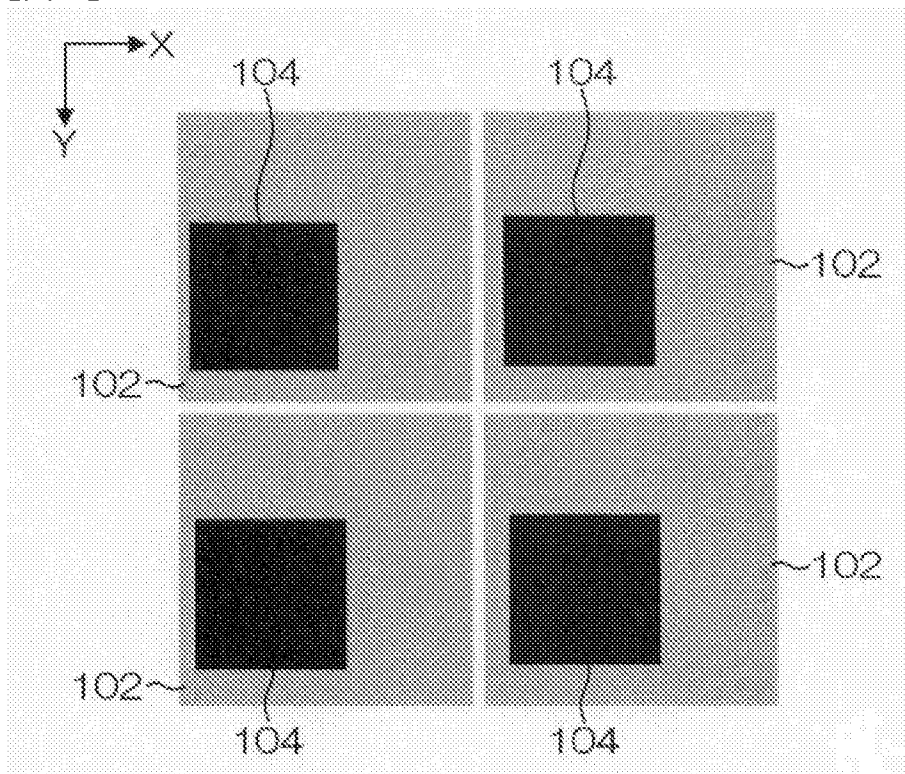
[図6]



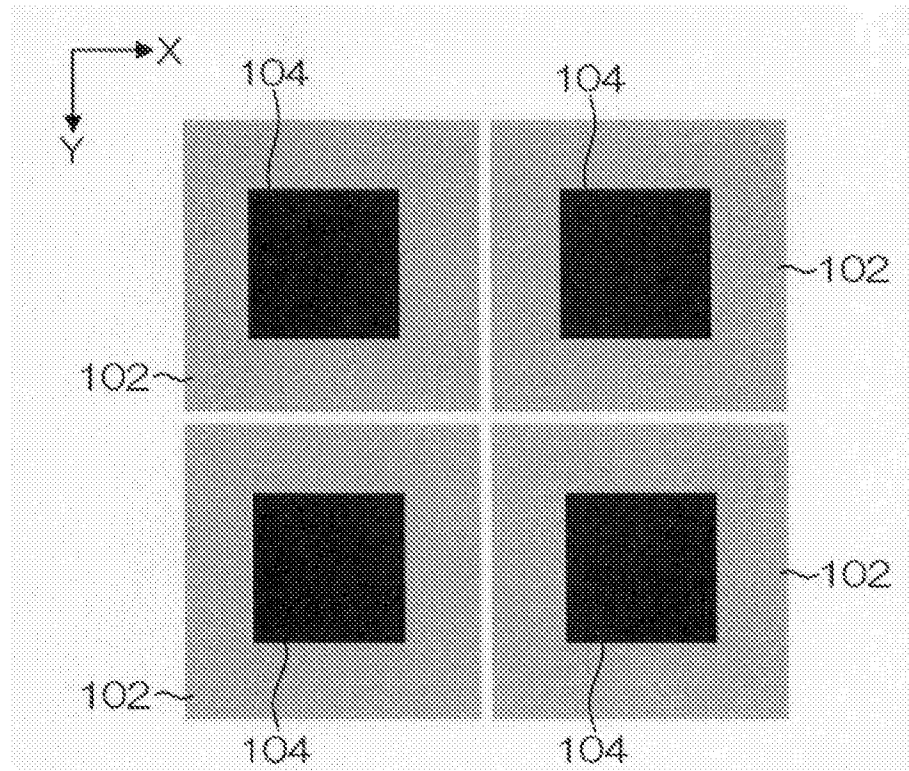
[図7]



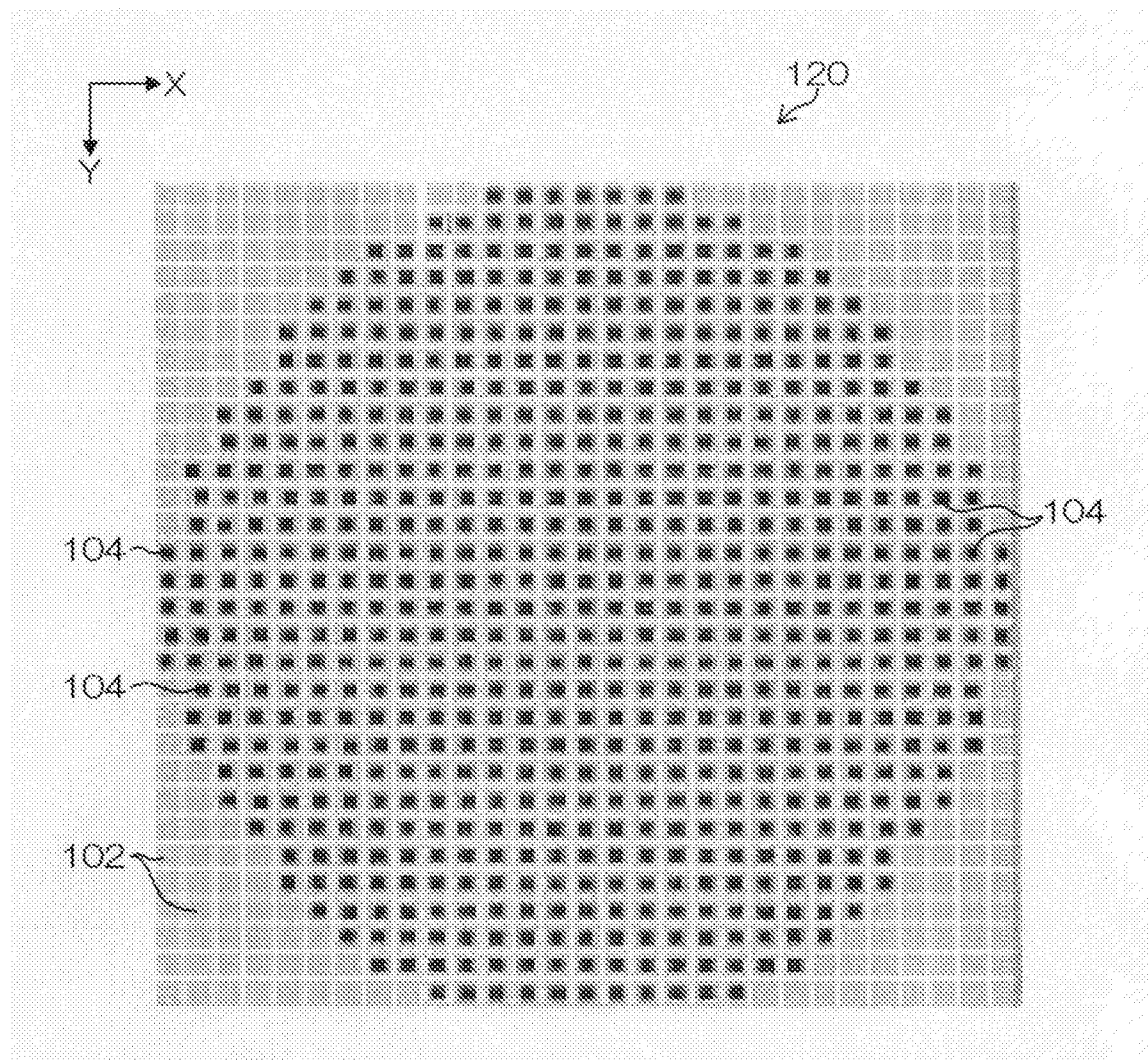
[図8A]



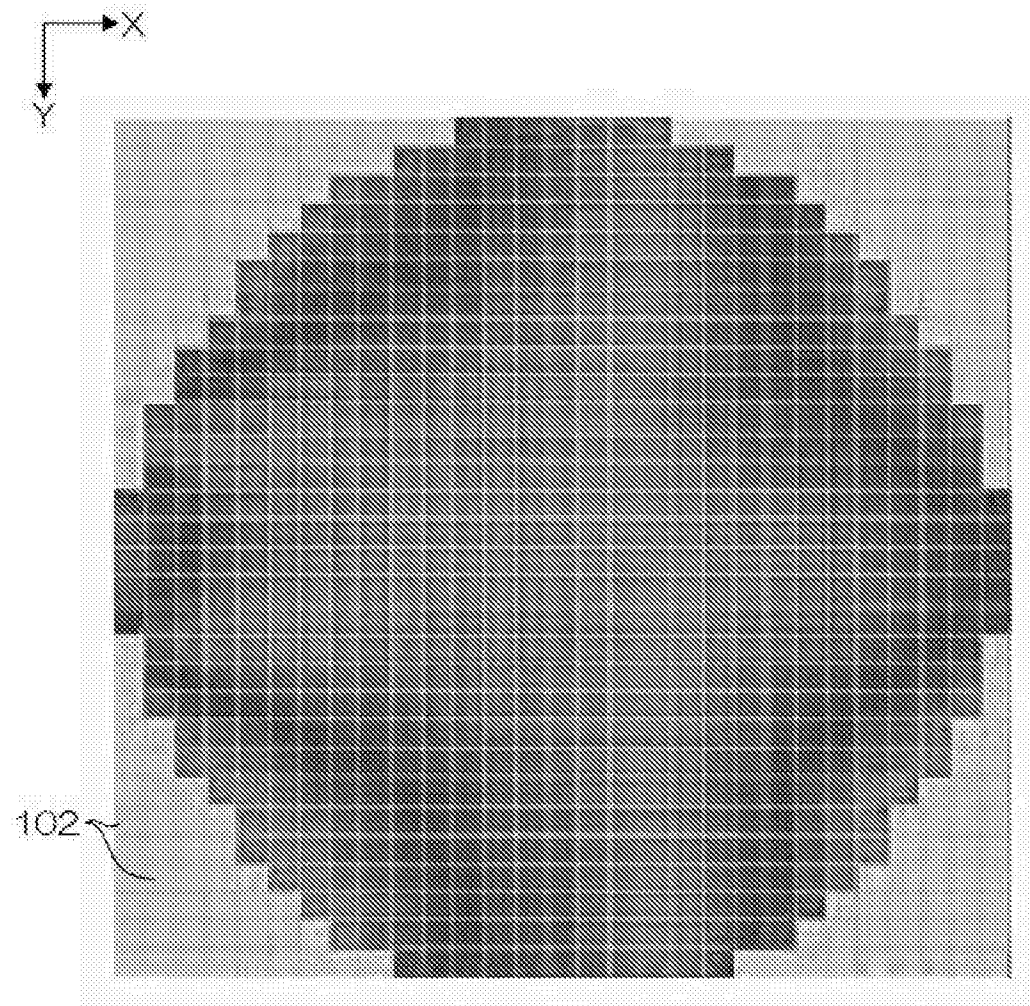
[図8B]



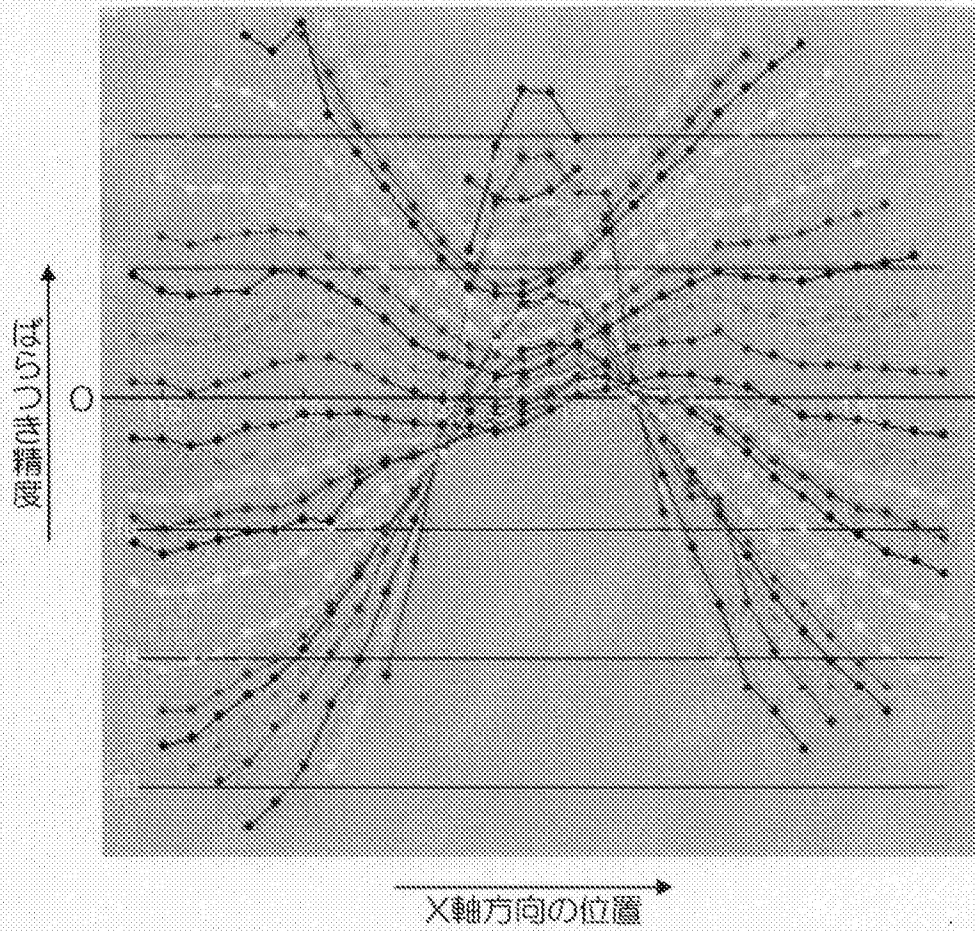
[図9]



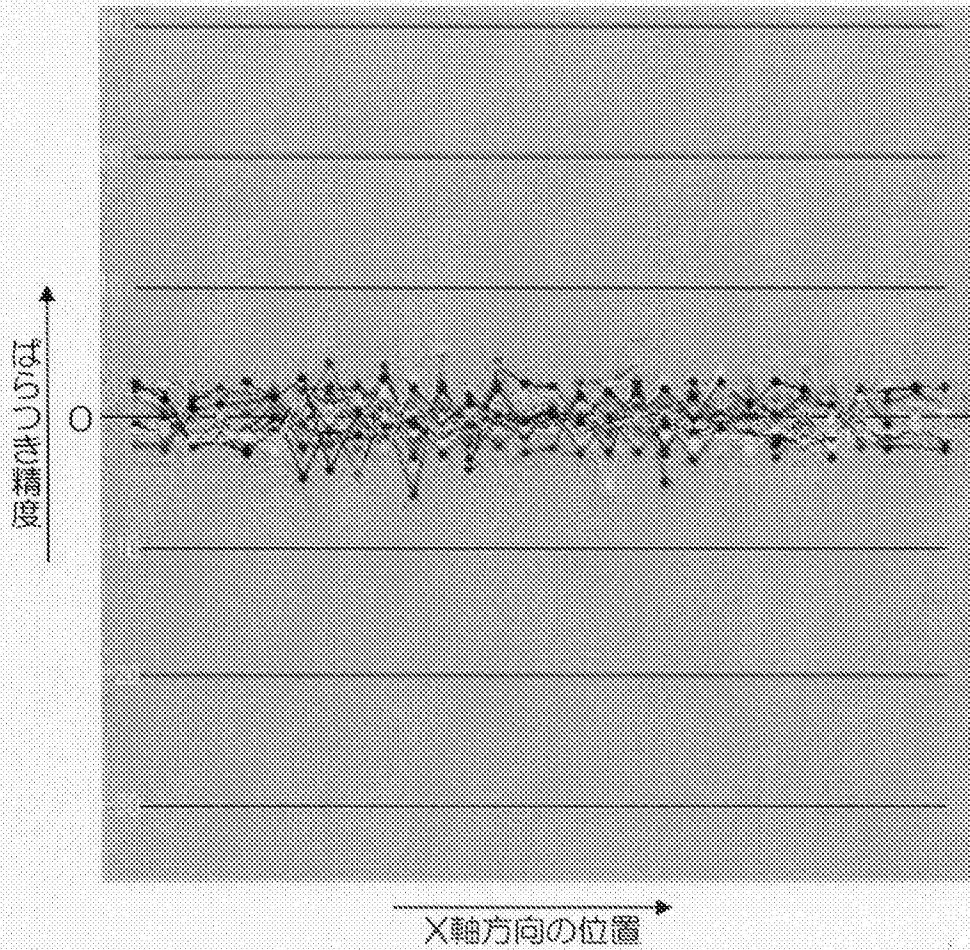
[図10]



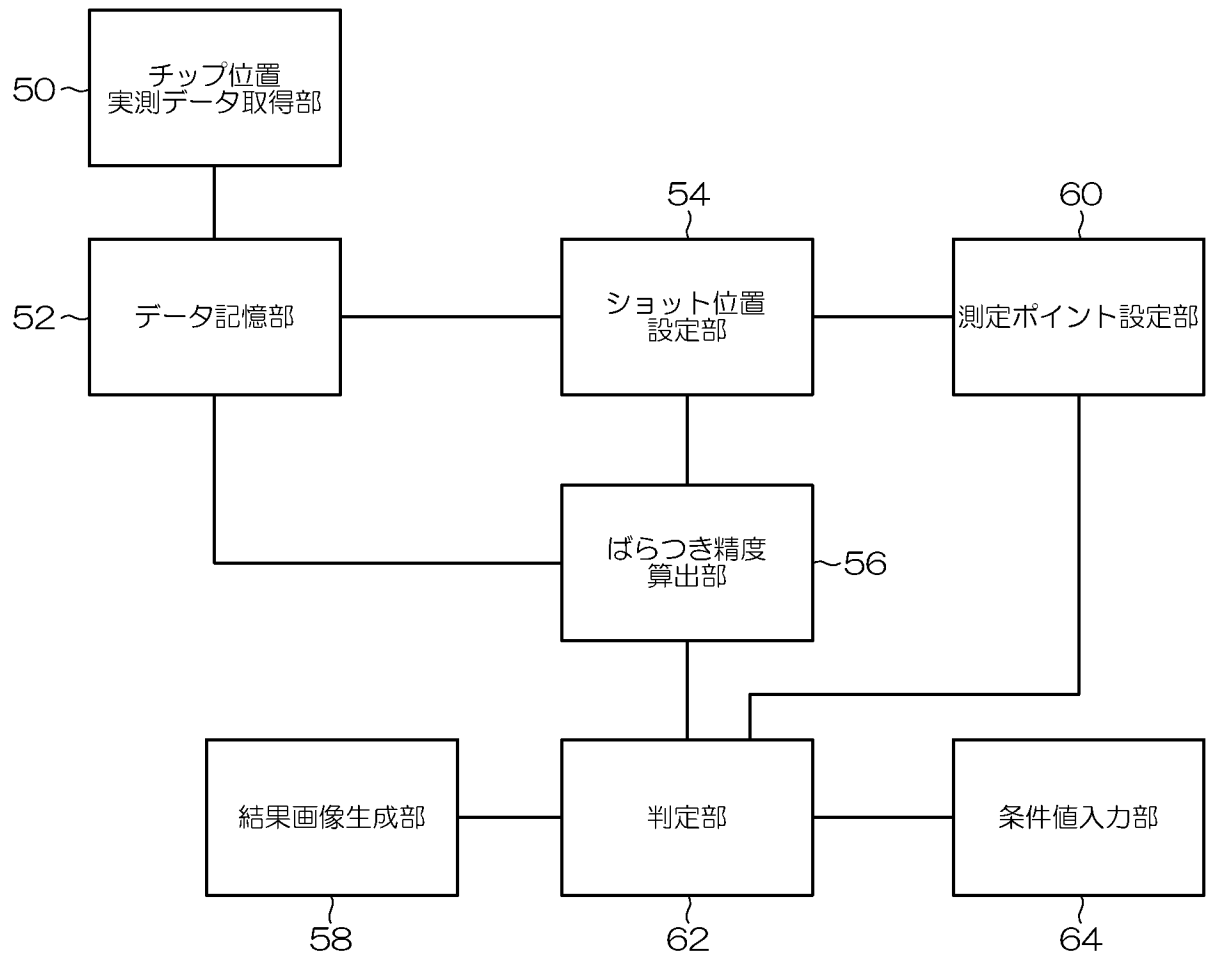
[図11]



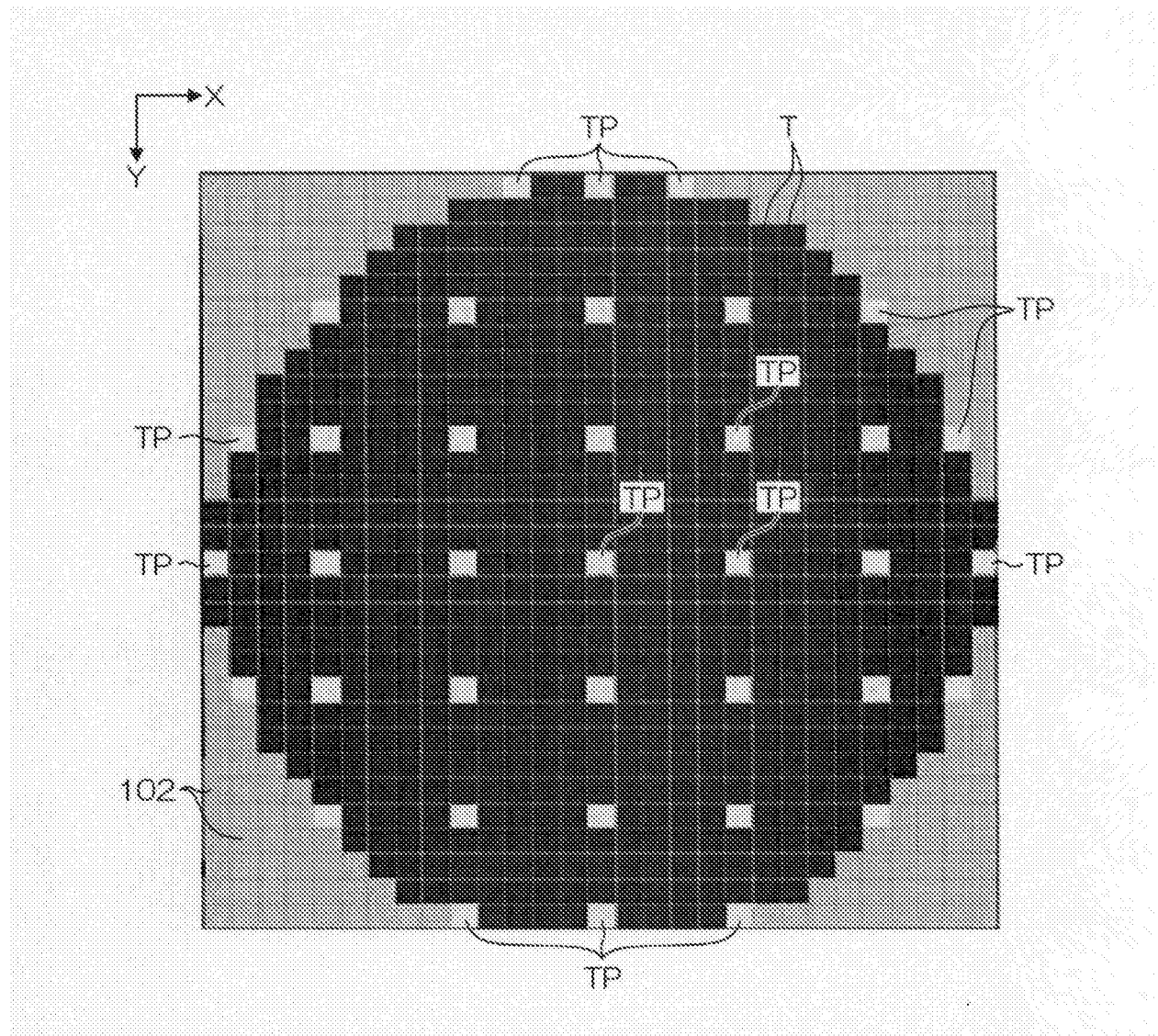
[図12]



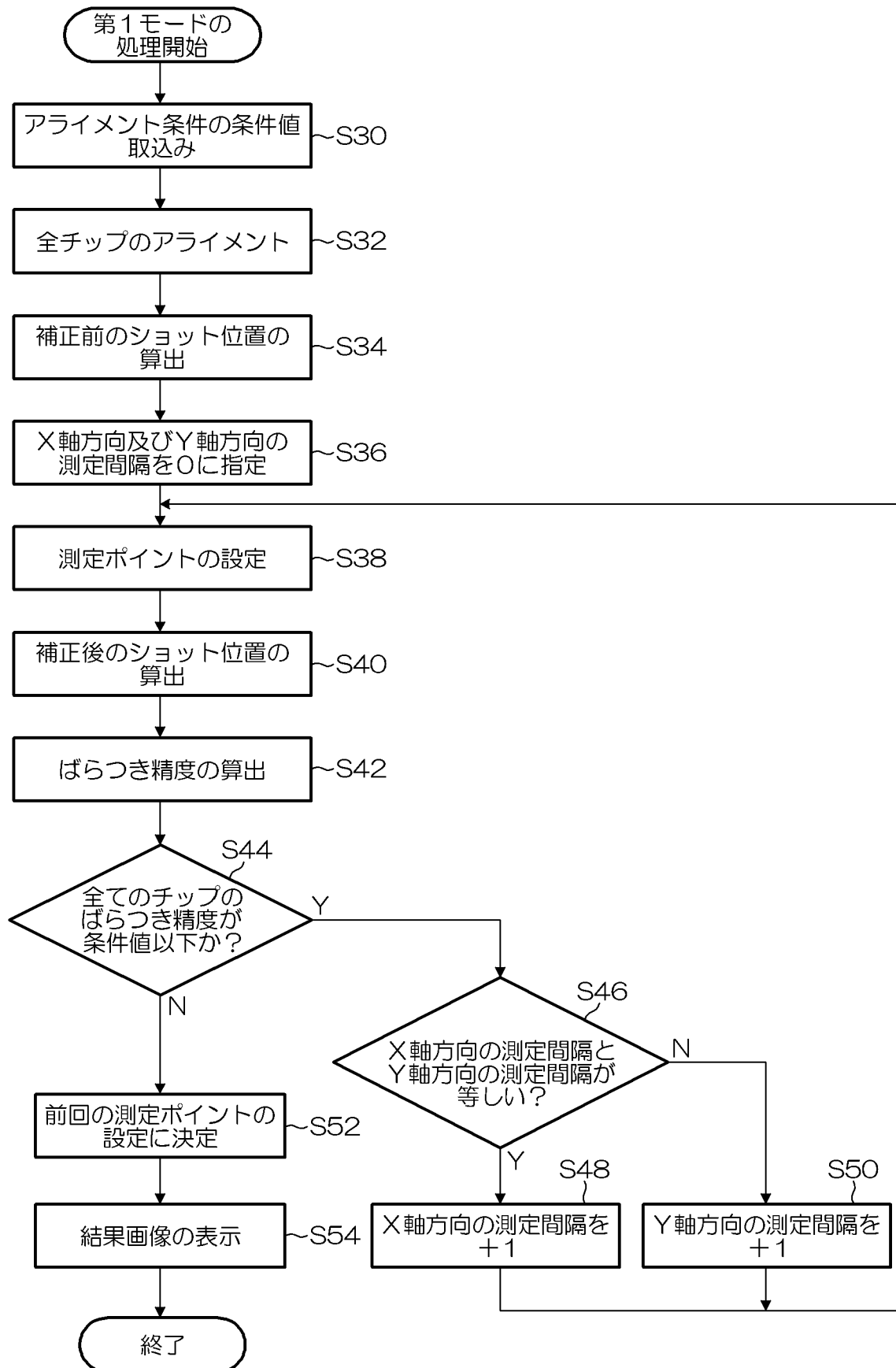
[図13]



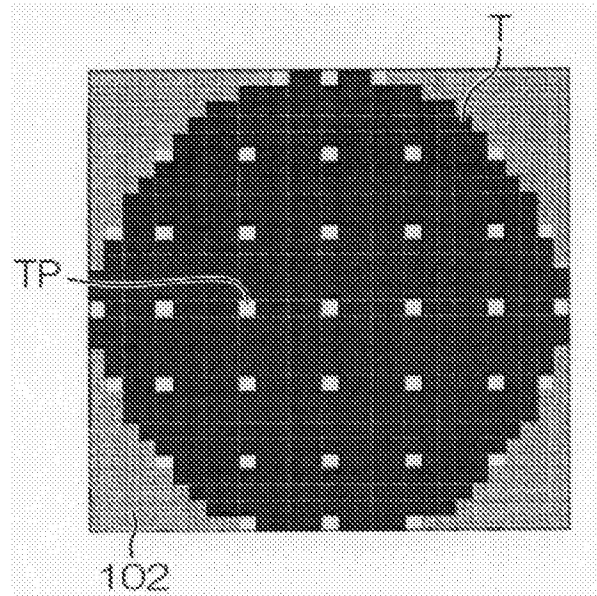
[図14]



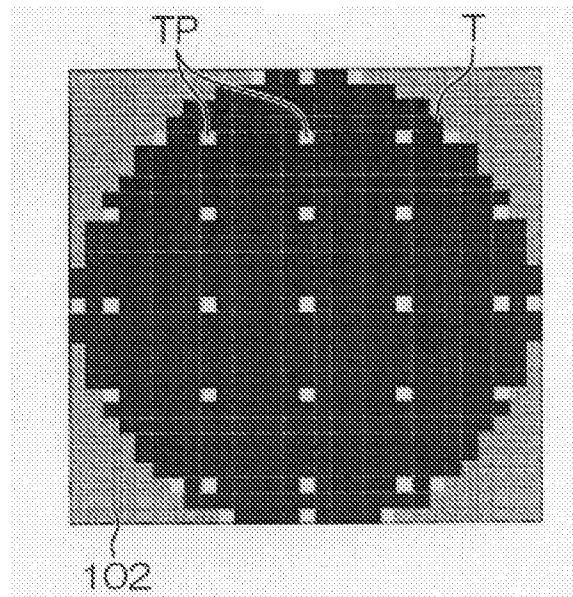
[図15]



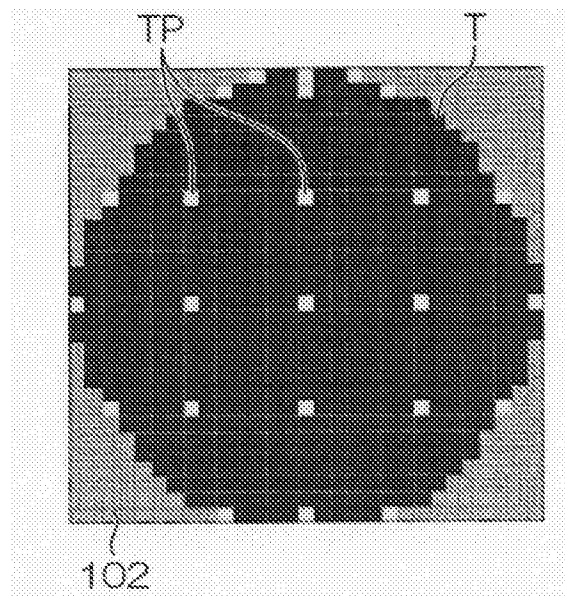
[図16A]



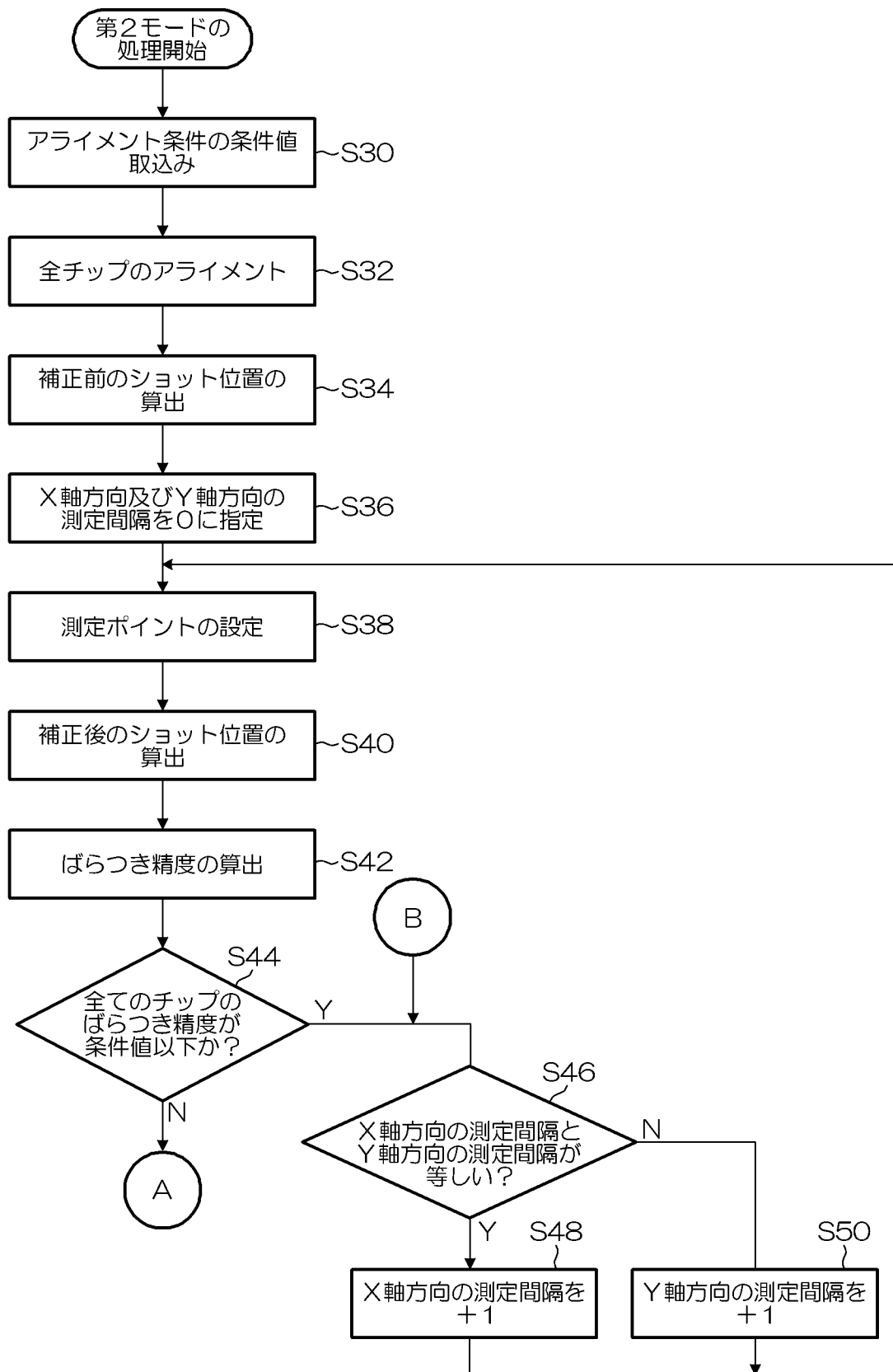
[図16B]



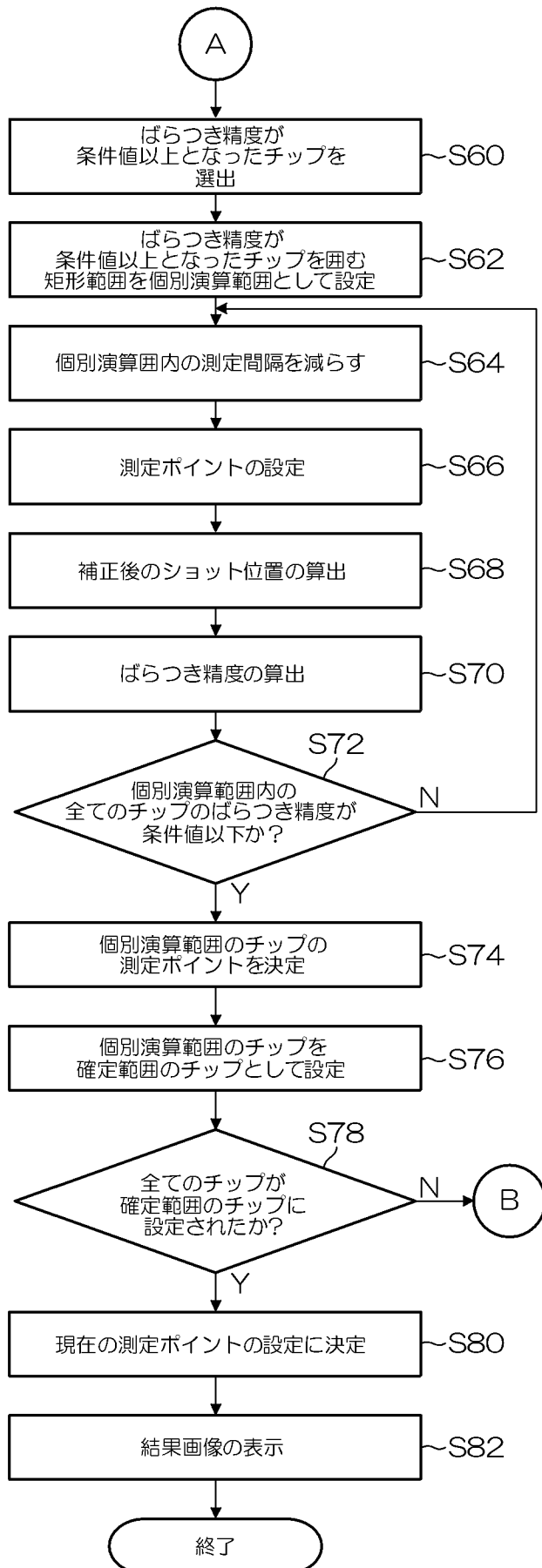
[図16C]



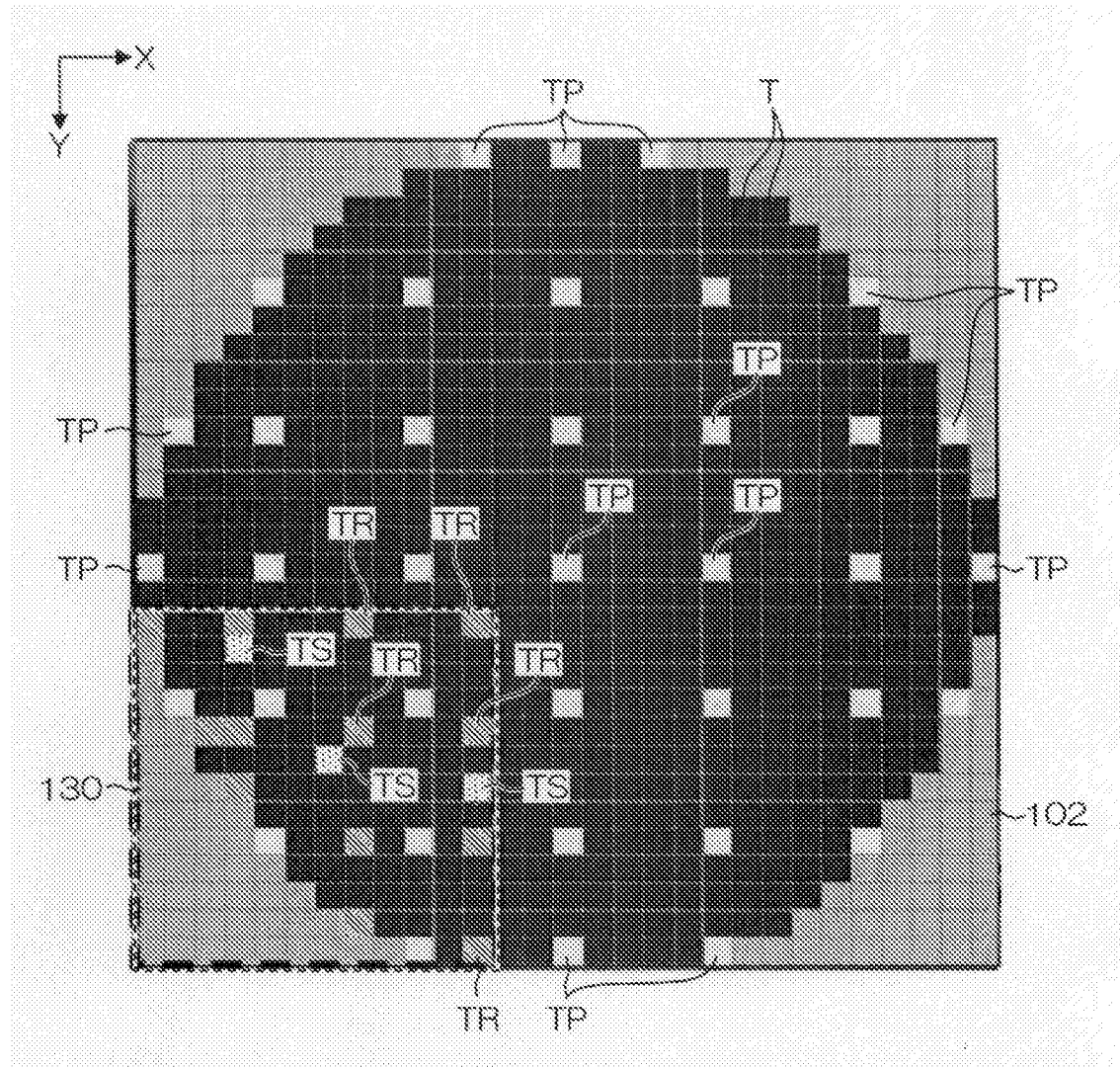
[図17]



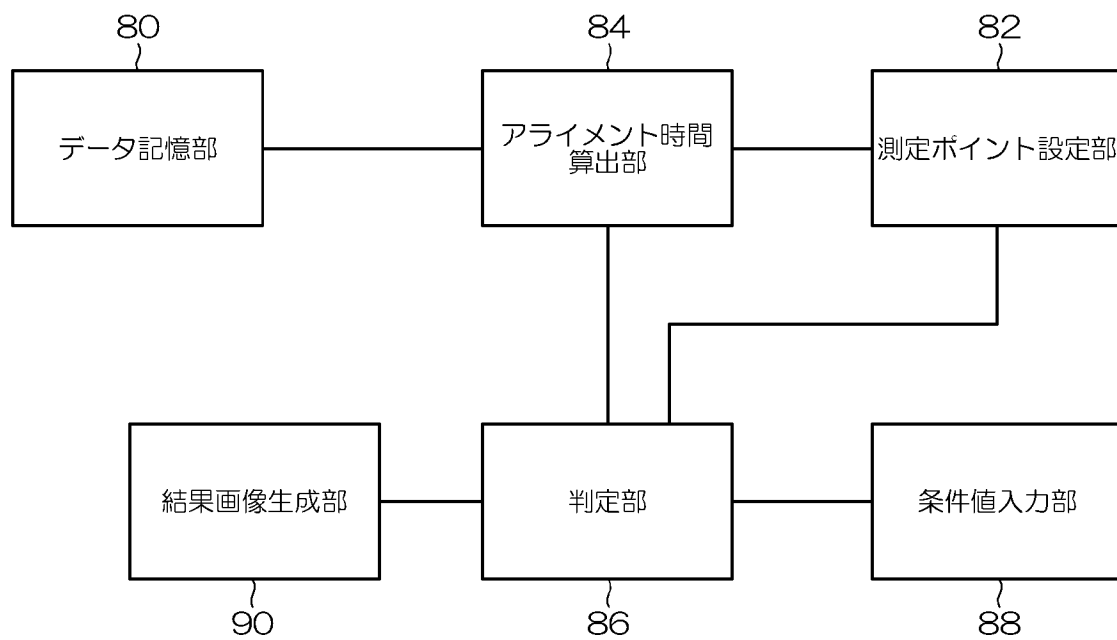
[図18]



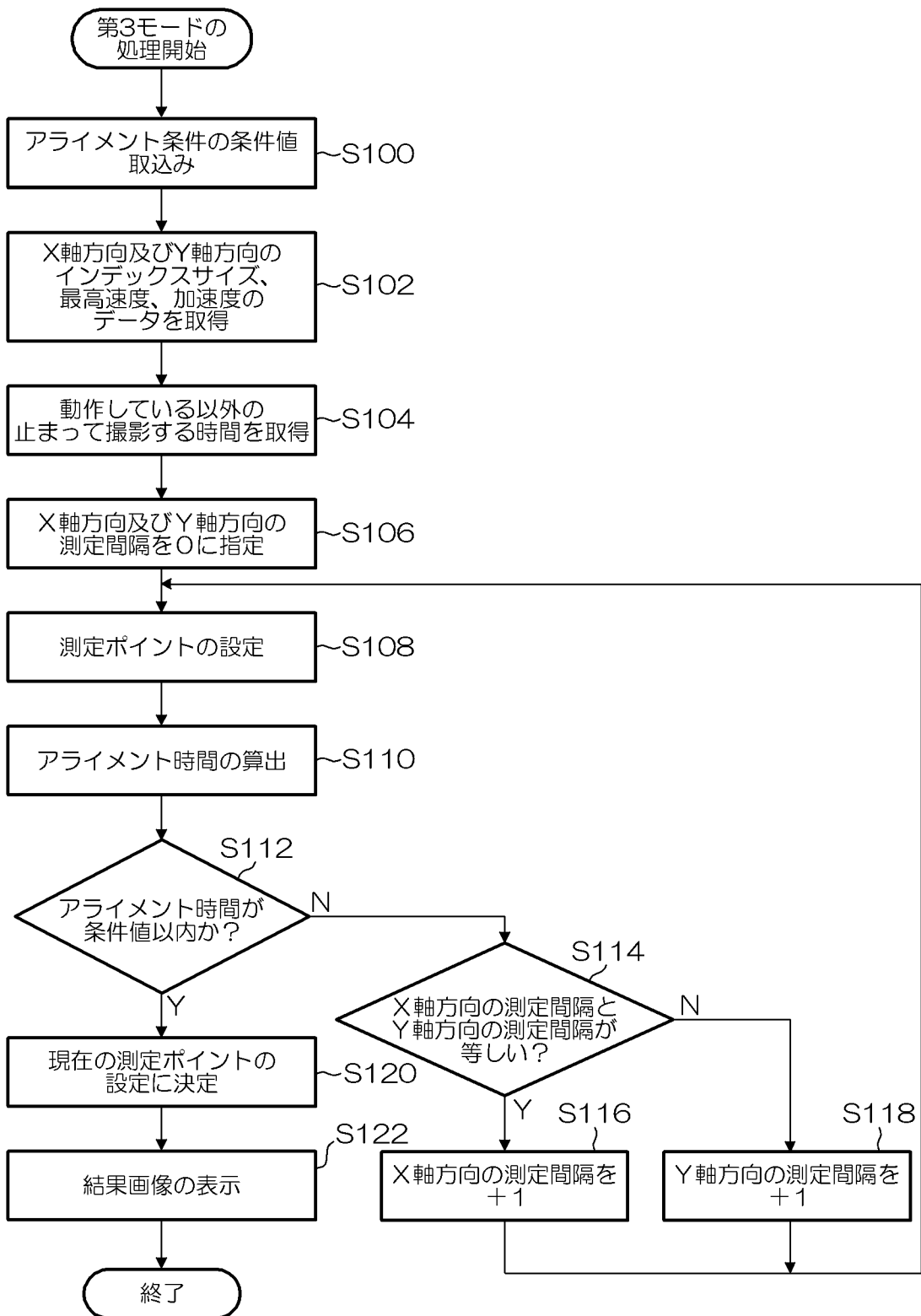
[図19]



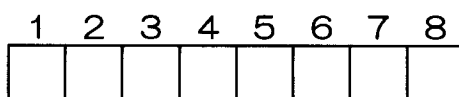
[図20]



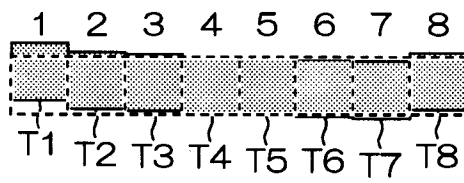
[図21]



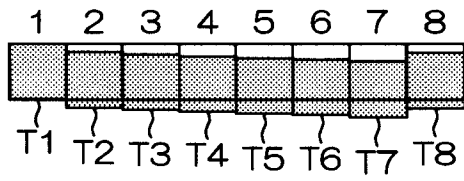
[図22A]



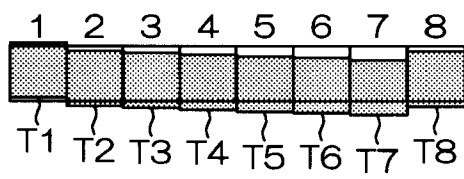
[図22B]



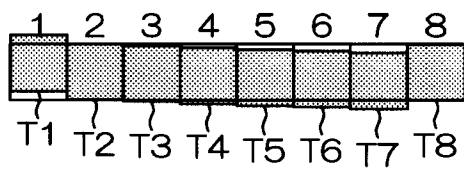
[図22C]



[図22D]



[図22E]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/053883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/66(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)

H01L21/66

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y A	JP 2003-167032 A (Yokogawa Electric Corp.), 13 June 2003 (13.06.2003), paragraphs [0015] to [0044]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3, 6-8 4-5, 9
Y A	JP 2008-164292 A (Tokyo Electron Ltd.), 17 July 2008 (17.07.2008), paragraph [0067] & WO 2008/078405 A1 & KR 10-2009-0098893 A & CN 101568844 A & TW 2008-42380 A	1-3, 6-8 4-5, 9

☐ 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
17 March, 2014 (17.03.14)

Date of mailing of the international search report
25 March, 2014 (25.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/66(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. H01L21/66

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y A	JP 2003-167032 A（横河電機株式会社）2003.06.13, 段落[0015] - [0044], 第1 - 3 図 (ファミリーなし)	1 - 3, 6 - 8 4 - 5, 9
Y A	JP 2008-164292 A（東京エレクトロン株式会社）2008.07.17, 段落[0067] & WO 2008/078405 A1 & KR 10-2009-0098893 A & CN 101568844 A & TW 2008-42380 A	1 - 3, 6 - 8 4 - 5, 9

☐ 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 7 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 3 . 2 0 1 4

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）

榎本 剛

5 F

9 3 7 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 1 6