

(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
2017年12月28日(28.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/221576 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01) H01L 21/66 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017857

(22) 国際出願日: 2017年5月11日(11.05.2017)

(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 2016-121585 2016年6月20日(20.06.2016) JP

(71) 出願人: 東京エレクトロン株式会社(TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目3番1号 Tokyo (JP).

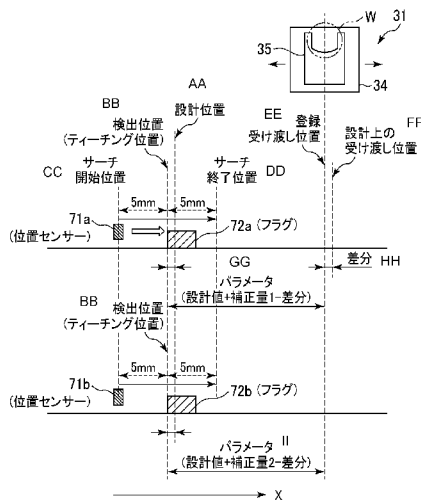
(72) 発明者: 帯金正(OBIKANE Tadashi); 〒4078511 山梨県韮崎市藤井町北下条2381-1 東京エレクトロン山梨株式会社内 Yamanashi (JP).
内田 稔(UCHIDA Minoru); 〒4078511 山梨県韮崎市藤井町北下条2381-1 東京エレクトロン山梨株式会社内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: 高山 宏志 (TAKAYAMA Hiroshi); 〒2240003 神奈川県横浜市都筑区中川中央1-21-1 パルコ・プレチオーゾ202 Kanagawa (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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: TRANSFER DEVICE, TRANSFER METHOD, AND INSPECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: 搬送装置および搬送方法、ならびに検査システム



71a, 71b (Position sensor)
72a, 72b (Flag)
AA Designed position
BB Detected position (Teaching position)
CC Search start position
DD Search end position
EE Registered transfer position
FF Designed transfer position
GG Parameter (Designed value + correction quantity 1 - difference)
HH Difference
II Parameter (Designed value + correction quantity 2 - difference)

(57) Abstract: The present invention has: a loader (31); a transfer path (50), which moves the loader (31) in the X direction, and which has a plurality of transfer positions for transferring a wafer W; a belt-driven drive mechanism (32) that moves the loader (31) along the transfer path (50) by means of a timing belt (51) disposed in the X direction; position sensors (71a, 71b) that transmit signals when the loader (31) reaches predetermined positions corresponding to the transfer positions; and a transfer control unit (81) that controls the loader (31). The transfer control unit (81) has coordinates relating to the position of the loader (31), and when the signals transmitted from the position sensors (71a, 71b) are received, the transfer control unit corrects, on the basis of the signals each time the signals are received, the loader (31) position data on the coordinates, said data being in the transfer control unit (81).

(57) 要約: ローダー(31)と、ローダー(31)をX方向に沿って移動させ、ウェハWの受け渡しを行う複数の受け渡し位置を有する搬送路(50)と、X方向に配されたタイミングベルト(51)によりローダー(31)を搬送路(50)に沿って移動させるベルト駆動方式の駆動機構(32)と、ローダー(31)が受け渡し位置に対応する所定の位置に達した際に信号を発する位置センサー(71a, 71b)と、ローダー(31)を制御する搬送制御部(81)とを有し、搬送制御部(81)は、ローダー(31)の位置に関する座標を有し、位置センサー(71a, 71b)からの信号を受け取った際に、その都度その信号に基づいて、搬送制御部(81)における座標上のローダー(31)の位置データを補正する。

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, 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.

- (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, ST, 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, 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).

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：搬送装置および搬送方法、ならびに検査システム
技術分野

[0001] 本発明は、被搬送体を搬送する搬送装置および搬送方法、ならびに検査システムに関する。

背景技術

[0002] 半導体デバイスの製造プロセスでは、半導体ウエハに形成されたＩＣチップの電氣的検査が行われる。このような電氣的検査を行う検査装置として、一般的に、半導体ウエハに形成された半導体素子の電極にプローブを接触させて電氣的検査を行うプローブ装置が用いられる。

[0003] このような電氣的検査を多数の半導体ウエハに対して効率的に行うため、プローブ装置（検査装置）を複数台並べ、フープ（ＦＯＵＰ）等の収納容器に収納された半導体ウエハを搬送装置により各プローブ装置に搬送する検査システムが提案されている（例えば、特許文献１）。

[0004] 近時、半導体ウエハの電氣的検査のさらなる効率化の観点から、プローブ装置（検査装置）を横方向に１０～１５台も並べた検査システムも要求されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１３－２５４８１２号公報

発明の概要

[0006] このように検査装置の数が増加すると、半導体ウエハを搬送する搬送装置は、ウエハの受け渡しを行うローダーの横方向の移動距離（ストローク）が最長で十数メートルにも及ぶため、駆動方式として一般的に用いられるボールネジ駆動やリニアモータ駆動の適用は技術的に困難である。

[0007] これに対して、タイミングベルトを用いるベルト駆動方式は、このような長い移動距離の搬送に適している。

- [0008] しかし、タイミングベルトは、十数メートルと長くなると、たるみや伸長の影響があり、ローダーの位置を制御する際に、ソフトウェア上の座標に基づくローダーの位置と、実際のローダーの位置とにズレが生じてしまい、被搬送体である半導体ウエハを正確に搬送できない場合が生じる。
- [0009] したがって、本発明の目的は、タイミングベルトを用いるベルト駆動方式を採用しても、被搬送体を正確な位置で受け渡すことができる搬送装置および搬送方法、ならびにこのような搬送装置を用いた検査システムを提供することにある。
- [0010] すなわち、本発明の第1の観点によれば、被搬送体の受け渡しを行うための受け渡し部と、前記受け渡し部を一方向に沿って移動させ、前記受け渡し部による被搬送体の受け渡しを行う複数の受け渡し位置を有する搬送路と、前記一方向に配されたタイミングベルトにより前記受け渡し部を前記搬送路に沿って移動させるベルト駆動方式の駆動機構と、前記受け渡し部が前記受け渡し位置に対応する所定の位置に達した際に信号を発する位置センサーと、前記受け渡し部を制御する制御部とを有し、前記制御部は、前記受け渡し部の位置に関する座標を有しており、前記位置センサーからの前記信号を受け取った際に、その都度その信号に基づいて、前記制御部における前記座標上の前記受け渡し部の位置データを補正することを特徴とする搬送装置が提供される。
- [0011] 前記搬送装置において、前記受け渡し部が前記受け渡し位置の近傍に達した際に、前記受け渡し部を前記受け渡し位置に機械的に位置決めする位置決め機構をさらに有することが好ましい。
- [0012] 前記搬送装置は、前記搬送路の前記受け渡し位置に対応する所定の位置に設けられたフラグをさらに有し、前記位置センサーは前記受け渡し部に設けられ、前記位置センサーが前記フラグに達した際に前記位置センサーから前記信号が発せられる構成とすることができる。
- [0013] 前記位置センサーは前記一方向に直交する方向に複数個配置することができる。

- [0014] 前記受け渡し部は、接続部材を介して前記タイミングベルトに接続されており、前記接続部材は、前記タイミングベルトの上段側に接続されている構成をとることができる。また、前記受け渡し部に接続されるケーブルを収納するケーブルダクトと、前記ケーブルダクトの上段側を支持するローラ部とをさらに有する構成をとることができる。
- [0015] 本発明の第2の観点によれば、被搬送体の受け渡しを行うための受け渡し部と、前記受け渡し部を一方向に沿って移動させ、前記受け渡し部による被搬送体の受け渡しを行う複数の受け渡し位置を有する搬送路と、前記一方向に配されたタイミングベルトにより前記受け渡し部を前記搬送路に沿って移動させるベルト駆動方式の駆動機構と、前記受け渡し部を制御する制御部とを有する搬送装置を用いた搬送方法であって、前記受け渡し部が前記受け渡し位置に対応する所定の位置に達した信号を発する工程と、前記制御部が前記信号を受け取った際に、その都度その信号に基づいて、前記制御部の前記受け渡し部の位置に関する座標上の前記受け渡し部の位置データを補正する工程とを有することを特徴とする搬送方法が提供される。
- [0016] 本発明の第3の観点によれば、一方向に配列され、被検査体の電氣的検査を行う複数の検査装置を有する検査ユニットと、前記複数の検査装置に対して被検査体を搬送する搬送装置とを有する検査システムであって、前記搬送装置は、前記複数の検査装置に対して被検査体の受け渡しを行うための受け渡し部と、前記受け渡し部を前記一方向に沿って移動させ、前記受け渡し部と前記検査装置のそれぞれとの間で被検査体の受け渡しを行う複数の受け渡し位置を有する搬送路と、前記一方向に配されたタイミングベルトにより前記受け渡し部を前記搬送路に沿って移動させるベルト駆動方式の駆動機構と、前記受け渡し部が前記受け渡し位置に対応する所定の位置に達した際に信号を発する位置センサーと、前記受け渡し部を制御する制御部とを有し、前記制御部は、前記受け渡し部の位置に関する座標を有しており、前記位置センサーからの前記信号を受け取った際に、その都度その信号に基づいて、前記制御部における前記座標上の前記受け渡し部の位置データを補正すること

を特徴とする検査システムが提供される。

[0017] 本発明によれば、受け渡し部を一方向に沿って移動させ、受け渡し部による被搬送体の受け渡しを行う複数の受け渡し位置を有する搬送路に沿って、タイミングベルトにより前記受け渡し部を前記搬送路に沿って移動させるベルト駆動方式の駆動機構により受け渡し部を移動させ、受け渡し部が前記受け渡し位置に対応する所定の位置に達した際にセンサーから発せられた信号を制御部が受け取った際に、その都度その信号に基づいて、制御部における座標上の受け渡し部の位置データを補正する。このため、受け渡し部の移動方向の位置ずれを適宜修正して、受け渡し位置を精度良く設定することができ、被搬送体の正確な搬送を行うことができる。また、複数の受け渡し位置において、位置センサーの検出信号に基づいて、制御部の座標上の位置が補正されるので、受け渡し部の移動方向のストロークが細分化され、たとえ搬送誤差が生じたとしても誤差が大きくなるならない。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態に係る検査システムの概略構成を示す平面図である。

[図2]図1の検査システムの搬送装置における駆動機構を示す斜視図である。

[図3]図2の駆動機構におけるタイミングベルトと連結部材の接続状態を示す図である。

[図4]センサー部とフラグ部の配置状態を説明するための側面図である。

[図5]位置センサーとフラグの位置関係を説明するための断面図である。

[図6]搬送装置に用いられるケーブルダクトを示す側面図である。

[図7]図1の検査システムに用いられる制御部を示すブロック図である。

[図8]制御部の主要部を示すブロック図である。

[図9]受け渡し位置のズレを説明するための図である。

[図10]搬送制御部による位置制御のフローを示すフローチャートである。

[図11]受け渡し位置の位置補正を説明するための説明図である。

[図12]位置決め機構を示す概略図である。

[図13A]図12の位置決め機構による位置決め動作を説明するための図である。
。

[図13B]図12の位置決め機構による位置決め動作を説明するための図である。
。

[図13C]図12の位置決め機構による位置決め動作を説明するための図である。
。

[図14]タイミングベルトのたるみを説明するための図である。

[図15]タイミングベルトの下段側に連結部材を接続した状態を示す図である。
。

[図16]ローダーのX方向の移動ストロークが長くなった場合のケーブルダクトの状態を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

<検査システムの構成>

図1は、本発明の一実施形態に係る検査システムの概略構成を示す平面図である。検査システム100は、被検査体である半導体ウエハ（以下、単にウエハと記す）Wの電氣的検査を行うものであり、検査ユニット10と、搬入出ユニット20と、搬送装置30と、制御部40とを有している。

[0020] 検査ユニット10は、複数、例えば10～15台程度の検査装置11を有し、これらが図中X方向に配列されている。検査装置11は、プローブ装置として構成され、筐体と、その中に設けられたウエハ載置台とを有し、複数のプローブ針（接触子）を有するプローブカードが取り付けられるようになっている。ウエハ載置台は、その上に載置されるウエハをX、Y、Z、 θ 方向に移動可能となっており、ウエハ載置台を移動させることにより、ウエハに形成された半導体デバイスの電極に対してプローブカードのプローブ針を接触させ、テストヘッドを介してテスターによりウエハWの電氣的検査を行うようになっている。

[0021] 搬入出ユニット20は、ウエハWやプローブカード等の搬入出を行う複数

の搬入出ステージを有する搬入出ステージ部 2 1 と、ウエハ W のプリアライメントを行うプリアライメント部 2 2 とを有している。搬入出ステージには、例えばウエハ収納容器であるフープ（FOUP）F が載置されるようになっている。なお、搬入出ユニット 2 0 は、他に、検査後のウエハに対して針跡検査を行う針跡検査装置等を有していてもよい。

[0022] 搬送装置 3 0 は、検査ユニット 1 0 の複数の検査装置 1 1 およびプリアライメント部 2 2 に対してウエハ W の受け渡しを行うローダー（受け渡し部）3 1 と、ローダー 3 1 を複数の検査装置 1 1 の配列方向である X 方向の搬送路 5 0 に沿って移動させる駆動機構 3 2 と、ローダー 3 1 を X 方向にガイドする LM ガイド 3 3 とを有する。

[0023] ローダー 3 1 は、LM ガイド 3 3 上を X 方向に移動可能な搬送ベース 3 4 と、ウエハ W を支持し、搬送ベース 3 4 に対し Y 方向、Z 方向（上下方向）、 θ 方向（回転方向）に移動可能な搬送アーム 3 5 と、搬送アーム 3 5 を駆動するアーム駆動機構（図視せず）と、搬送アーム 3 5 が退避状態で搬送アーム 3 5 上のウエハ W をカバーするカバー部材 3 6 とを有している。カバー部材 3 6 の内部には乾燥気体が導入されるようになっている。カバー部材 3 6 は、搬送アーム 3 5 とともに θ 方向に回転するようになっている。

[0024] 搬送装置 3 0 は、駆動機構 3 2 によりローダー 3 1 全体を X 方向に移動させ、搬送アーム 3 5 により、検査前のウエハ W を搬入出ステージ上のフープから取り出してプリアライメント部 2 2 に受け渡し、プリアライメント後のウエハ W を所定の検査装置 1 1 に受け渡すとともに、検査後のウエハ W を所定の検査装置 1 1 から受け取ってフープ内に収納する。搬送アーム 3 5 は一つであっても、2 またはそれ以上であってもよい。ローダー 3 1 は、複数の検査装置 1 1 およびプリアライメント部 2 2 のそれぞれに対応する受け渡し位置に停止され、受け渡し位置において搬送アーム 3 5 による受け渡し動作が行われる。

[0025] 駆動機構 3 2 は、図 2 に示すように、ベルト駆動方式であり、搬送ベース 3 4 が連結部材 5 2 を介して取り付けられるタイミングベルト 5 1 と、タイ

ミングベルト 51 が巻き掛けられた一対の歯車プーリー 53（駆動側のみ図示）と、一方の歯車プーリー 53 を介してタイミングベルト 51 を駆動するモーター 54 とを有している。歯車プーリー 53 およびモーター 54 は、支持部材 55 を介して検査システム 100 のベース 60 に固定されている。歯車プーリー 53 の上下には、タイミングベルト 51 を押さえるように歯飛び防止ブロック 57 が設けられている。

[0026] 連結部材 52 は、タイミングベルト 51 の上段側に連結されている。図 3 に示すように、連結部材 52 の上面にはタイミングベルト 51 内側の歯に対応する歯が形成されている。そして、連結部材 52 の上面にタイミングベルト 51 の内側部分が嵌め込まれ、タイミングベルト 51 の上方から押さえ部材 56 がネジ 58 によりねじ止めされることにより、タイミングベルト 51 と連結部材 52 とが固定される。

[0027] 検査ユニット 10 は検査装置 11 が X 方向に 10 ～ 15 台程度配列されて構成されているため、搬送路 50 の長さは十数メートルの長さとなり、歯車プーリー 53 と図示しない他方の歯車プーリーの間のタイミングベルト 51 の長さが長くなってタイミングベルト 51 の上段側と下段側が接触する危険性がある。しかし、本実施形態では、連結部材 52 をタイミングベルト 51 の上段側に連結することにより、タイミングベルト 51 の上段側と搬送ベース 34 またはタイミングベルト 51 の下段側とが接触することを抑制している。

[0028] 図 4 に示すように、ローダー 31 の搬送ベース 34 にはセンサー部 71 が設けられている。一方、ベース 60 の複数の検査装置 11 に対応する位置およびプリアライメント部 22 に対応する位置（一部の検査装置 11 に対応する部分のみ図示）には、センサー部 71 に対応するようにフラグ部 72 が設けられている。

[0029] 図 5 に示すように、センサー部 71 は、X 方向の同じ位置に、X 方向と直交する Y 方向に並んで設けられた 2 つの位置センサー 71 a, 71 b を有し、各フラグ部 72 は、2 つの位置センサー 71 a, 71 b に対応するように

、X方向の同じ位置に、X方向と直交するY方向に並んで設けられた2つのフラグ72a、72bを有している。位置センサー71a、71bは、例えば、発光素子と受光素子からなる光センサーにより構成されており、ローダー31がX方向に移動した際に、センサー部71の位置センサー71a、71bが各フラグ部72のフラグ72a、72bを通過するようになっており、位置センサー71a、71bがフラグ72a、72bを通過した際に、位置センサー71a、71bから信号が発せられるようになっている。この信号に基づき、後述するように、タイミングベルト51を駆動した際に発生するロストモーションによるローダー31の受け渡し位置のズレを補正し、各検査装置11およびプリアライメント部22に対して高精度でウエハWを受け渡しすることができるようになっている。位置センサーおよびフラグが2個ずつ設けられているのは、一つの位置センサーが故障しても確実に位置検出を行えるようにするためである。この場合に、位置センサーの個数は2個に限らず、2個以上の適当な数であればよい。なお、位置センサーは、1個であってもよい。

[0030] ローダー31には、搬送アーム35を駆動するアーム駆動機構等に給電するための給電ケーブルやその他のケーブルが接続されるが、これらのケーブルは、図6に示すように、ケーブルダクト75に収納された状態で電源等に接続される。ケーブルダクト75は、多関節構造を有しており、ローダー31のX方向位置に対応して任意の位置で折れ曲がり可能となっている。ケーブルダクト75の一端は取り付け部材76を介して搬送ベース34に固定され、他端は所定の位置に固定されている。ローダー31の搬送路50は10～15mと長いため、ローダー31の移動ストロークが大きくなった際にケーブルダクト75の「たれ」によりその上段側がベース60に接触しないように、ケーブルダクト75を支えるためのローラユニット77が2個、所定間隔をおいてベース60に取り付けられている。ローラユニット77は2個に限らず、2個以上の適当な個数であればよい。

[0031] 制御部40は、検査システム100を構成する各構成部、例えば、各検査

装置 11 や搬送装置 30 等を制御するものであり、図 7 に示すように、主制御部 41 と、キーボード等の入力装置 42 と、プリンター等の出力装置 43 と、表示装置 44 と、記憶装置 45 と、外部インターフェース 46 と、これらを互いに接続するバス 47 とを有している。主制御部 41 は、CPU、RAM および ROM を有している。記憶装置 45 は、情報を記憶するためのものであり、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記憶された情報を読み取るようになっている。記憶媒体は特に限定されず、ハードディスク、光ディスク、フラッシュメモリ等が用いられる。主制御部 41 では、CPU が、ROM または記憶装置 45 に格納されたプログラムを実行することにより検査システム 100 の制御が行われる。主制御部 41 は、各制御部の制御を行う複数の制御部を有しており、その一つとして搬送装置 30 を制御する搬送制御部 81 を有している。

[0032] 搬送制御部 81 は、ソフトウェア上でのローダー 31 の搬送方向である X 方向の座標を有しており、複数の検査装置 11 およびプリアライメント部 22 のそれぞれに対応する受け渡し位置の座標上での位置データを有している。図 8 に示すように、搬送制御部 81 には、駆動機構 32 のモーター 54 が備えるエンコーダ 82 の信号が送られ、また、位置センサー 71a、71b の信号が送られるようになっている。搬送制御部 81 は、エンコーダ 82 からの信号によりローダー 31 の座標上の位置を確認するようになっている。また、搬送制御部 81 は、ローダー 31 を X 方向に移動させて、位置センサー 71a、71b が複数の検査装置 11 およびプリアライメント部 22 に対応する位置に設けられたフラグ 72a、72b を検出した際に、その信号を受信し、その都度、その信号に基づいて搬送制御部 81 内の座標におけるローダー 31 の位置を補正するようになっている。なお、搬送制御部 81 は、搬送アーム 35 の駆動機構も制御するようになっているが、その詳細は省略する。

[0033] <検査システムの動作>

次に、以上のように構成される検査システムの動作について、搬送装置の

制御を中心に説明する。

最初に、搬送装置 30 のローダー 31 を搬入出ユニット 20 の搬入出ステージ部 21 に載置されたフープに対応する位置まで X 方向に移動させ、搬送アーム 35 によりフープ F 内から検査前のウエハ W を取り出す。次に、ローダー 31 をプリアライメント部 22 に対する受け渡し位置まで X 方向に移動させ、搬送アーム 35 上のウエハ W をプリアライメント部 22 に搬入する。プリアライメント後、搬送アーム 35 によりプリアライメント部 22 からウエハ W を取り出し、ローダー 31 をいずれかの検査装置 11 に対する受け渡し位置まで X 方向に移動させ、搬送アーム 35 上のウエハ W を検査装置 11 に搬入する。

[0034] 検査装置 11 において、ウエハ W は載置台に載置され、ウエハ W に形成された半導体デバイスの電極にプローブカードのプローブ針を接触させることにより、テストヘッドを介してテスターにより電氣的検査が行われる。

[0035] ウエハの検査後、ローダー 31 をその検査装置 11 に対する受け渡し位置まで X 方向に移動させ、搬送アーム 35 によりその検査装置 11 から検査後のウエハ W を取り出し、そのウエハ W を搬入出ステージ 31 上のフープ F に戻す。

以上の処理を複数のウエハ W について連続して行う。

[0036] このときのローダー 31 の X 方向の移動は駆動機構 32 により行われる。このときのローダー 31 の位置制御は、制御部 40 の搬送制御部 81 により行われる。搬送制御部 81 は、ローダー 31 の位置に対応した座標を有しており、複数の検査装置 11 およびプリアライメント部 22 のそれぞれに対するローダー 31 によるウエハ W の受け渡し位置の座標上の位置データを有している。そして、その位置データを用いてローダー 31 の X 方向の位置制御を行う。

[0037] 複数の検査装置を有する検査システムは、検査装置が 4、5 台程度であれば、X 方向の駆動方式としてボールネジ駆動やリニアモータ駆動を用いることが一般的であるが、本実施形態のように検査装置 11 が X 方向に 10～1

5台程度配列され、搬送路50の長さは十数メートルとなるためボールネジ駆動やリニアモータ駆動の適用は技術的に困難である。このため、本実施形態では、ローダー31をX方向に駆動する駆動機構32としてベルト駆動方式を採用している。

[0038] しかし、ベルト駆動方式により十数メートルに及ぶ長い距離に亘ってローダー31を搬送する場合、タイミングベルト51のたるみや伸長等によるロストモーションの影響があり、搬送制御部81の座標上での位置データとローダー31の実際の位置とがずれてしまう。このため、ローダー31の座標上の検査装置11またはプリアライメント部22に対する受け渡し位置が、本来の受け渡し位置からずれてしまい、図9に示すように、搬送アーム35のズレにより、ウエハWの受け渡しに支障をきたすおそれがある。

[0039] そこで、本実施形態では、ローダー31の搬送ベース34に位置センサー71a, 71bを設け、搬送制御部81の座標を位置センサー71a, 71bにより検出された実際の位置に基づいて補正するようにした。

[0040] すなわち、複数の検査装置11およびプリアライメント部22に対応する所定の位置にそれぞれフラグ72a, 72bを設け、ローダー31をX方向に移動させて、位置センサー71a, 71bがフラグ72a, 72bを通過した際に、その信号を搬送制御部81が受信し、その都度、その信号に基づいて搬送制御部81内の座標上のローダー31の位置データを補正し、受け渡し位置のずれを修正する。

[0041] このときの搬送制御部81による位置制御について具体的に説明する。

図10はその際のフローを示すフローチャート、図11は受け渡し位置の位置補正を説明するための説明図である。

[0042] 最初に、位置センサー71a, 71bのサーチ開始位置とサーチ終了位置を設定する（ステップ1）。このときのサーチ開始位置およびサーチ終了位置は、例えば、図11に示すように、フラグ72a, 72bの前後5mmの位置とする。

[0043] 次に、ローダー31をX方向に移動させて、サーチ開始位置からサーチ終

了位置まで位置センサー 7 1 a, 7 1 b によるサーチを実行する（ステップ 2）。

[0044] そして、位置センサー 7 1 a, 7 1 b がフラグ 7 2 a, 7 2 b を検出した際に、割り込み信号を受信し、その位置をティーチング位置として記憶する（ステップ 3）。

[0045] 次に、ティーチング位置を基準として受け渡し位置までの距離をパラメータとして記憶する（ステップ 4）。

[0046] このとき、タイミングベルトの撓みや伸長の影響により、搬送制御部 8 1 が有する座標上のローダー位置と実際のローダー位置とにズレが生じているが、位置センサー 7 1 a, 7 1 b の実際の検出信号に基づくティーチング位置を基準として、座標上の位置を修正することにより、そのズレが修正される。つまり、図 1 1 に示すように、実際に位置センサー 7 1 a, 7 1 b で検出した検出位置（ティーチング位置）を基準とすることにより、ソフトウェア上の座標での位置である設計位置のズレが補正される（補正量 1、補正量 2）。そして、ティーチング位置から受け渡し位置までの距離がパラメータとして記憶される。このとき、設計上の受け渡し位置が補正值 1 および補正值 2 に対応する差分修正され、その修正された受け渡し位置が記憶され登録される（登録受け渡し位置）。位置センサー 7 1 a に対応するパラメータは（設計値＋補正值 1－差分）であり、位置センサー 7 1 b に対応するパラメータは（設計値＋補正值 2－差分）である。

[0047] 位置センサー 7 1 a, 7 1 b のうち一方の割り込み信号が検出されなかった場合は、他方の位置センサーの割り込み信号を使い、検出されなかった位置センサー故障のメッセージを出す。また、両方の位置センサーの信号検出位置がずれていた場合もメッセージを出す。

[0048] このようにして、位置センサー 7 1 a, 7 1 b が実際にフラグ 7 2 a, 7 2 b を検出した位置に基づいて、搬送制御部 8 1 における座標上のローダー位置を補正するので、X 方向の搬送誤差（位置のズレ）を適宜修正して、ローダー 3 1 の受け渡し位置を精度良く設定することができ、被搬送体である

ウエハWの正確な搬送を行うことができる。また、複数の検査装置11およびプリアライメント部22のそれぞれの受け渡し位置において、位置センサー71a, 71bがフラグ72a, 72bを検出する都度、搬送制御部81の座標上の位置が補正されるので、X方向のストロークが細分化され、たとえ搬送誤差が生じたとしても誤差が大きくなるしない。

[0049] また、2個の位置センサー71a, 71bを設けることにより、一つの位置センサーが破損したとしても検査システムを停止する必要がなくなり、装置稼働率を低下させることがない。

[0050] 受け渡し位置をより正確に設定する観点から、図12に示すような位置決め機構を設けることが好ましい。

[0051] この位置決め機構90は、ベース60の上面に固定されたVブロック91と、Vブロック91のV字溝に適合可能かつ回転可能なローラ93を先端に有し、ローダー31の搬送ベース34に昇降可能に取り付けられたくさび部材92と、くさび部材92を昇降させる駆動部94とを有する。この位置決め機構90は、ローダー31の受け渡し位置を高精度で設定するためのものであり、くさび部材92のローラ93がVブロック91のV字溝に適合することにより、ローダー31を正確な受け渡し位置に機械的に位置決めするものである。このときV字溝にローラ93が適合した位置が予め物理的に高精度な受け渡し位置に対応する位置である。

[0052] 位置決め機構90の動作は、例えば、図13A～図13Cに示すようになる。図13Aでは、ローダー31が受け渡し位置に達する前の状態であり、くさび部材92がVブロック91の上方に退避している。ローダー31がX方向に搬送され、図13Bに示すように、くさび部材92がVブロック91に達するタイミングでくさび部材92を降下させる。搬送制御部81からの指令によりローダー31は上述の登録受け渡し位置に停止されるが、この登録受け渡し位置が、実際の受け渡し位置からわずかにずれている可能性がある。

[0053] このとき、ローダー31が実際の受け渡し位置からわずかにずれている位

置に停止されても、図 13C に示すように、ローラ 93 が V 字溝に沿って移動し、ローダー 31 を実際の受け渡し位置に正確に位置決めすることができ、高精度の位置決めを実現することができる。

[0054] また、搬送装置 30 においては、ローダー 31 を X 方向の搬送路 50 に沿って移動させる駆動機構 32 の駆動方式としてベルト駆動方式を採用しているため、本実施形態のように搬送路 50 の長さが十数メートルと長くなると、タイミングベルトも長くなり、図 14 に示すように、タイミングベルト 51 のたるみが大きくなる。従来は、搬送ベース 34 をタイミングベルト 51 に連結する連結部材 52 はタイミングベルト 51 の下段側に接続されることが多かった。しかし、このように搬送ストロークが長い場合に、連結部材 52 をタイミングベルト 51 の下段側に接続すると、図 15 に示すように、ローダー 31 を X 方向に移動させる際にタイミングベルト 51 の下段側が上がり、タイミングベルト 51 の上段側と下段側が接触するおそれがある。本実施形態では連結部材 52 をタイミングベルト 51 の上段側に連結しているので、タイミングベルト 51 の上段側と下段側が接触することを抑制することができる。また、長ストローク化によるタイミングベルト 51 の撓みにより、タイミングベルト 51 の下段側がベース 60 に接触するおそれがあるが、これは、歯車プーリー 53 の位置をタイミングベルト 51 の撓みを考慮した位置に上昇させることにより解消することができる。このようにタイミングベルト 51 の他所への接触や、タイミングベルト 51 の上段側と下段側の接触を防止することにより、発塵を防止することができ、また、ローダー 31 を安定的に走行させることができる。さらに、タイミングベルト 51 に不所望のテンションがかかることを抑制して、より高精度の位置制御を実現することができる。

[0055] さらに、ローダー 31 の X 方向の搬送路 50 が 10 ～ 15 m と長いことにより、ローダー 31 の X 方向の移動ストロークが長くなると、図 16 に示すように、ケーブルダクト 75 の上段側の「たれ量」が大きくなり、例えば、ローダー 31 の X 方向の移動ストロークが 9 m 程度になるとケーブルダクト

75がベース60に接触してしまう。これに対し、本実施形態では、ベース60にケーブルダクト75を支えるための2個のローユニット77を取り付けたので、ローダー31の移動ストロークが大きい場合でも、ケーブルダクト75がベース60に接触することを防止することができる。これにより、ケーブルダクト75がベース60に接触することによる発塵を防止することができ、また、ローダー31を安定的に走行させることができる。

[0056] <他の適用>

なお、本発明は上記実施形態に限定されることなく、本発明の思想の範囲内において種々変形可能である。例えば、上記実施形態では、ローダー側に位置センサーを設けた例を示したが、ベース側の各受け渡し位置に位置センサーを設けてもよい。

[0057] また、上記実施形態では、位置センサーとして発光素子と受光素子からなる光センサーを例示したが、これに限らず、近接センサー、接触式センサー等他の位置センサーを用いてもよい。

[0058] さらに、上記実施形態では、搬送装置を検査システムに適用した場合について示したが、タイミングベルトを用いたベルト駆動方式により受け渡し部を移動させるものであれば、検査システムに限るものではなく、種々のシステムに適用可能である。

[0059] さらにまた、上記実施形態では、検査装置としてプローブ装置を例にとって説明したが、プローブ装置に限るものではない。

[0060] さらにまた、上記実施形態では、被搬送体として半導体ウエハを用いた例を示したが、被搬送体は半導体ウエハに限るものではない。

符号の説明

[0061] 10；検査ユニット、20；搬入出ユニット、22；プリアライメント部、30；搬送装置、31；ローダー、32；駆動機構、33；LMガイド、34；搬送ベース、35；搬送アーム、40；制御部、41；主制御部、50；搬送路、51；タイミングベルト、52；連結部材、53；歯車プーリー、54；モーター、55；支持部材、60；ベース、71；センサー部、

7 1 a, 7 1 b ; 位置センサー、7 2 ; フラグ部、7 2 a, 7 2 b ; フラグ
、7 5 ; ケーブルダクト、7 7 ; ローラユニット、8 1 ; 搬送制御部、9 0
; 位置決め機構、9 1 ; Vブロック、9 2 ; くさび部材、9 3 ; ローラ、1
0 0 ; 検査システム、W ; 半導体ウエハ（被搬送体）

請求の範囲

- [請求項1] 被搬送体の受け渡しを行うための受け渡し部と、
前記受け渡し部を一方向に沿って移動させ、前記受け渡し部による被搬送体の受け渡しを行う複数の受け渡し位置を有する搬送路と、
前記一方向に配されたタイミングベルトにより前記受け渡し部を前記搬送路に沿って移動させるベルト駆動方式の駆動機構と、
前記受け渡し部が前記受け渡し位置に対応する所定の位置に達した際に信号を発する位置センサーと、
前記受け渡し部を制御する制御部と
を有し、
前記制御部は、前記受け渡し部の位置に関する座標を有しており、前記位置センサーからの前記信号を受け取った際に、その都度その信号に基づいて、前記制御部における前記座標上の前記受け渡し部の位置データを補正することを特徴とする搬送装置。
- [請求項2] 前記受け渡し部が前記受け渡し位置の近傍に達した際に、前記受け渡し部を前記受け渡し位置に機械的に位置決めする位置決め機構をさらに有することを特徴とする請求項1に記載の搬送装置。
- [請求項3] 前記搬送路の前記受け渡し位置に対応する所定の位置に設けられたフラグをさらに有し、前記位置センサーは前記受け渡し部に設けられ、前記位置センサーが前記フラグに達した際に前記位置センサーから前記信号が発せられることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の搬送装置。
- [請求項4] 前記位置センサーは前記一方向に直交する方向に複数個配置されていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の搬送装置。
- [請求項5] 前記受け渡し部は、接続部材を介して前記タイミングベルトに接続されており、前記接続部材は、前記タイミングベルトの上段側に接続されていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に

記載の搬送装置。

[請求項6] 前記受け渡し部に接続されるケーブルを収納するケーブルダクトと、前記ケーブルダクトの上段側を支持するローラ部とをさらに有することを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の搬送装置。

[請求項7] 被搬送体の受け渡しを行うための受け渡し部と、前記受け渡し部を一方方向に沿って移動させ、前記受け渡し部による被搬送体の受け渡しを行う複数の受け渡し位置を有する搬送路と、前記一方方向に配されたタイミングベルトにより前記受け渡し部を前記搬送路に沿って移動させるベルト駆動方式の駆動機構と、前記受け渡し部を制御する制御部とを有する搬送装置を用いた搬送方法であって、

前記受け渡し部が前記受け渡し位置に対応する所定の位置に達した信号を発する工程と、

前記制御部が前記信号を受け取った際に、その都度その信号に基づいて、前記制御部の前記受け渡し部の位置に関する座標上の前記受け渡し部の位置データを補正する工程とを有することを特徴とする搬送方法。

[請求項8] 前記受け渡し部が前記受け渡し位置の近傍に達した際に、前記受け渡し部を前記受け渡し位置に機械的に位置決めすることを特徴とする請求項7に記載の搬送方法。

[請求項9] 一方方向に配列され、被検査体の電氣的検査を行う複数の検査装置を有する検査ユニットと、

前記複数の検査装置に対して被検査体を搬送する搬送装置とを有する検査システムであって、

前記搬送装置は、

前記複数の検査装置に対して被検査体の受け渡しを行うための受け渡し部と、

前記受け渡し部を前記一方方向に沿って移動させ、前記受け渡し部と

前記検査装置のそれぞれとの間で被検査体の受け渡しを行う複数の受け渡し位置を有する搬送路と、

前記一方向に配されたタイミングベルトにより前記受け渡し部を前記搬送路に沿って移動させるベルト駆動方式の駆動機構と、

前記受け渡し部が前記受け渡し位置に対応する所定の位置に達した際に信号を発する位置センサーと、

前記受け渡し部を制御する制御部と
を有し、

前記制御部は、前記受け渡し部の位置に関する座標を有しており、前記位置センサーからの前記信号を受け取った際に、その都度その信号に基づいて、前記制御部における前記座標上の前記受け渡し部の位置データを補正することを特徴とする検査システム。

[請求項10] 前記受け渡し部が前記受け渡し位置の近傍に達した際に、前記受け渡し部を前記受け渡し位置に機械的に位置決めする位置決め機構をさらに有することを特徴とする請求項9に記載の検査システム。

[請求項11] 前記搬送装置は、前記搬送路の前記受け渡し位置に対応する所定の位置に設けられたフラグをさらに有し、前記位置センサーは前記受け渡し部に設けられ、前記位置センサーが前記フラグに達した際に前記位置センサーから前記信号が発せられることを特徴とする請求項9または請求項10に記載の検査システム。

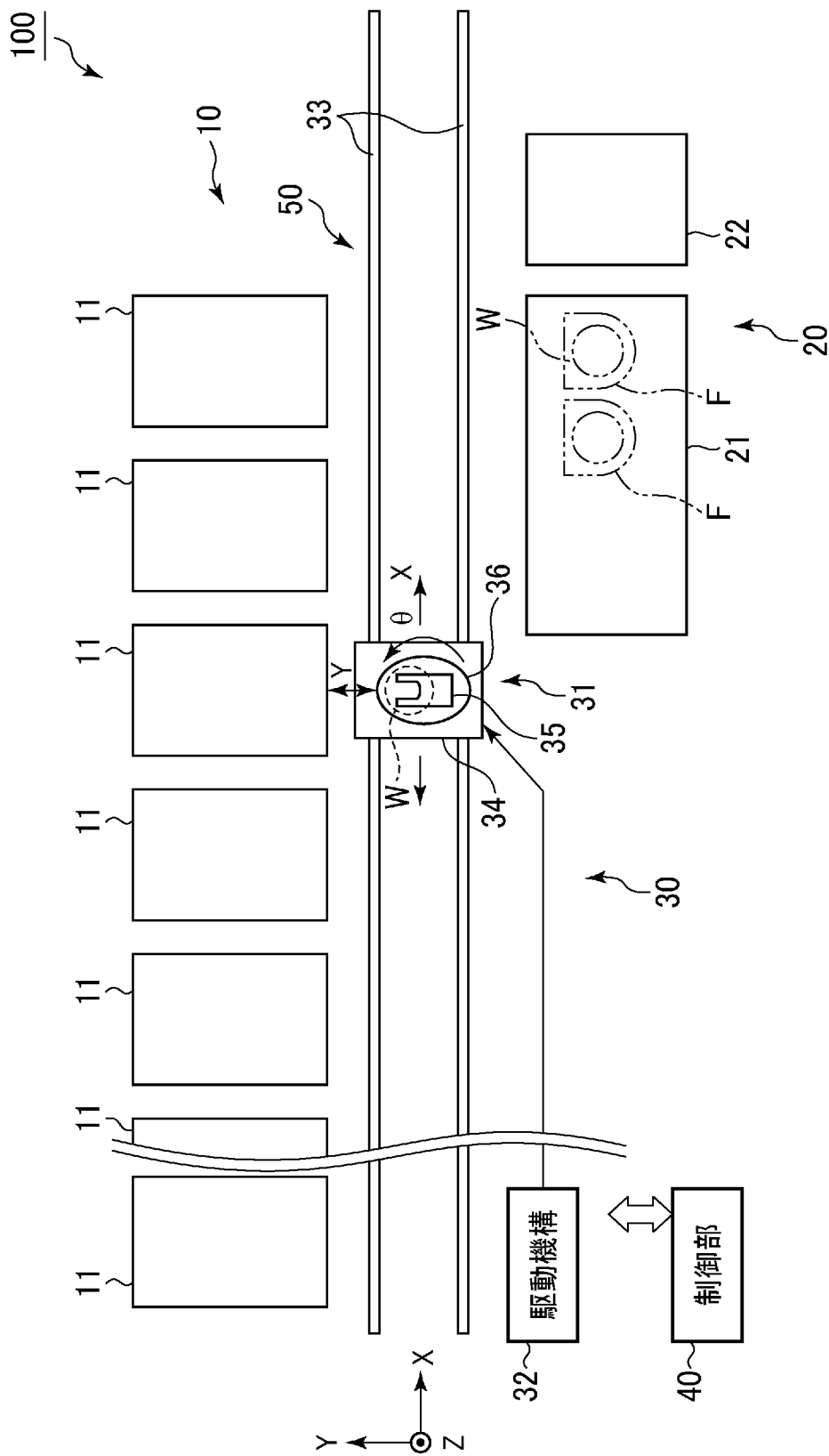
[請求項12] 前記位置センサーは前記一方向に直交する方向に複数個配置されていることを特徴とする請求項9から請求項11のいずれか1項に記載の検査システム。

[請求項13] 前記受け渡し部は、接続部材を介して前記タイミングベルトに接続されており、前記接続部材は、前記タイミングベルトの上段側に接続されていることを特徴とする請求項9から請求項12のいずれか1項に記載の検査システム。

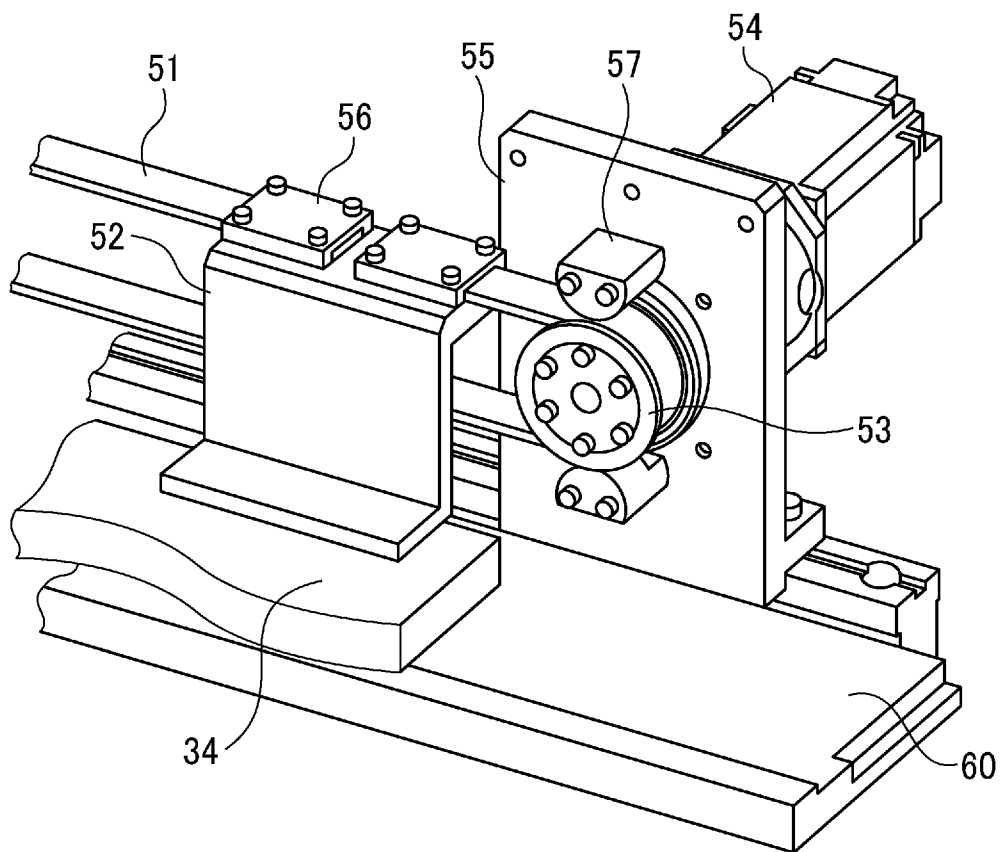
[請求項14] 前記受け渡し部に接続されるケーブルを収納するケーブルダクトと

、前記ケーブルダクトの上段側を支持するローラ部とをさらに有することを特徴とする請求項 9 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の検査システム。

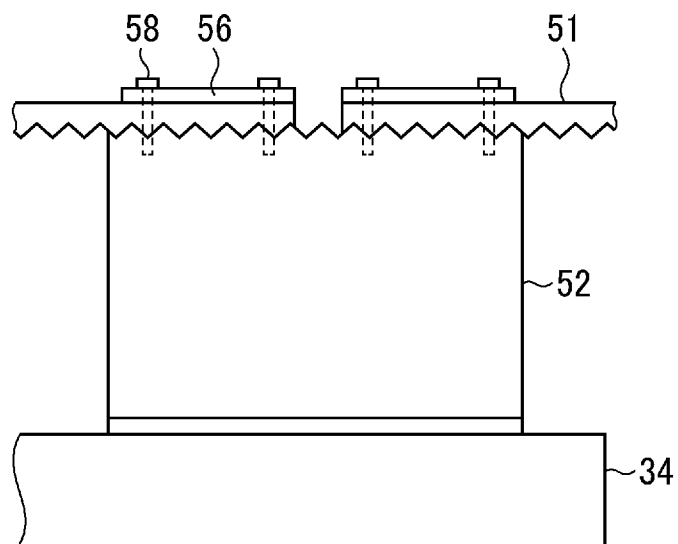
[図1]



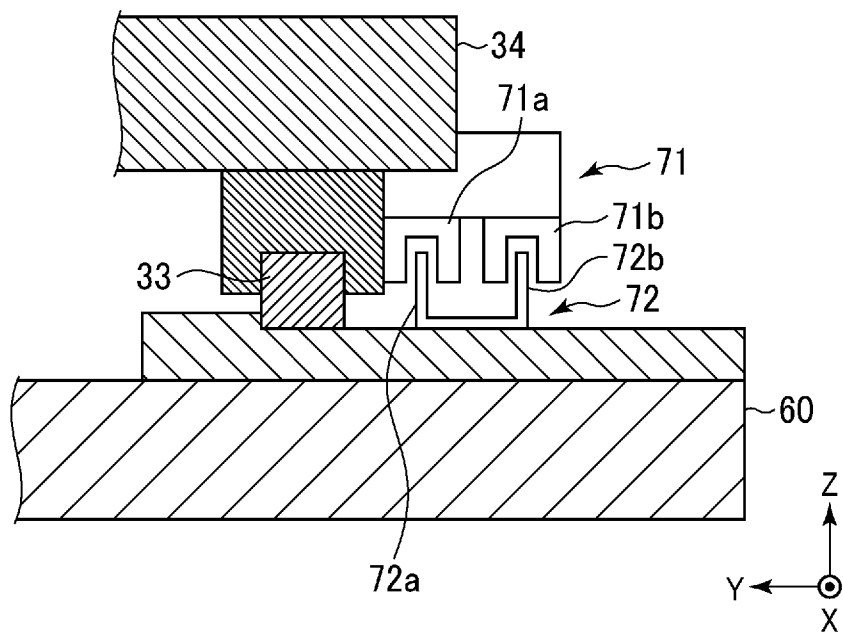
[図2]



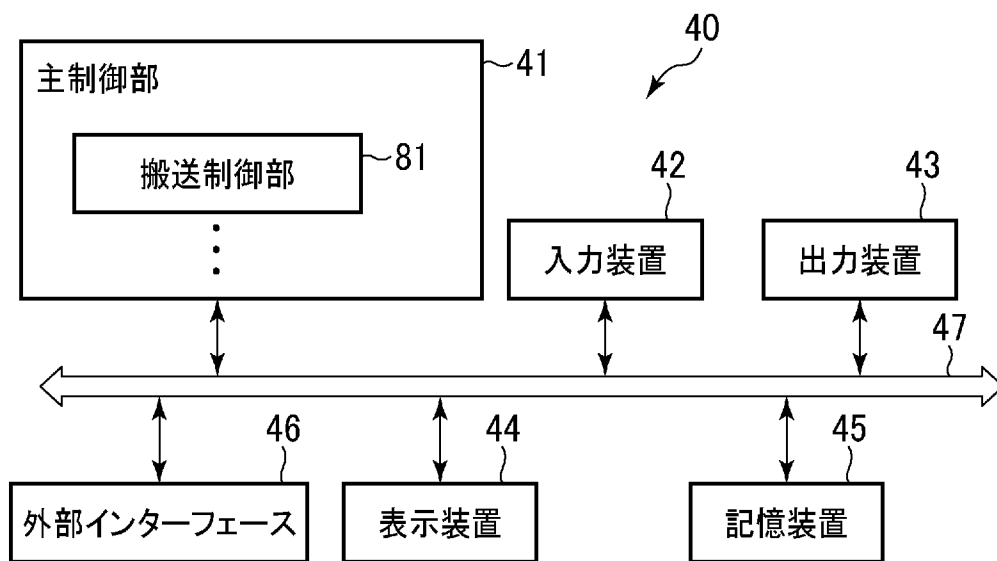
[図3]



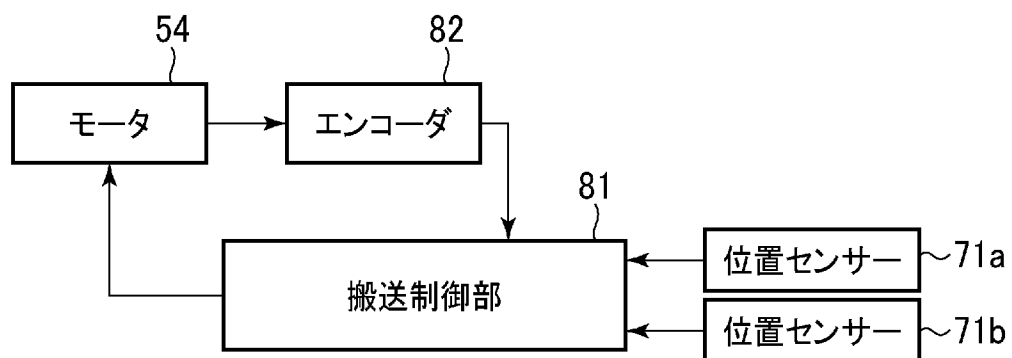
[図5]



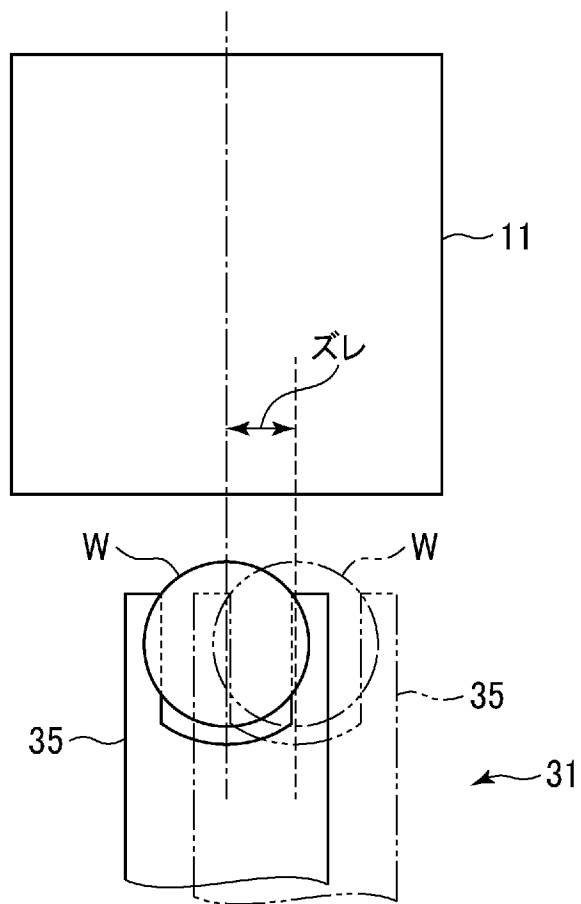
[図7]



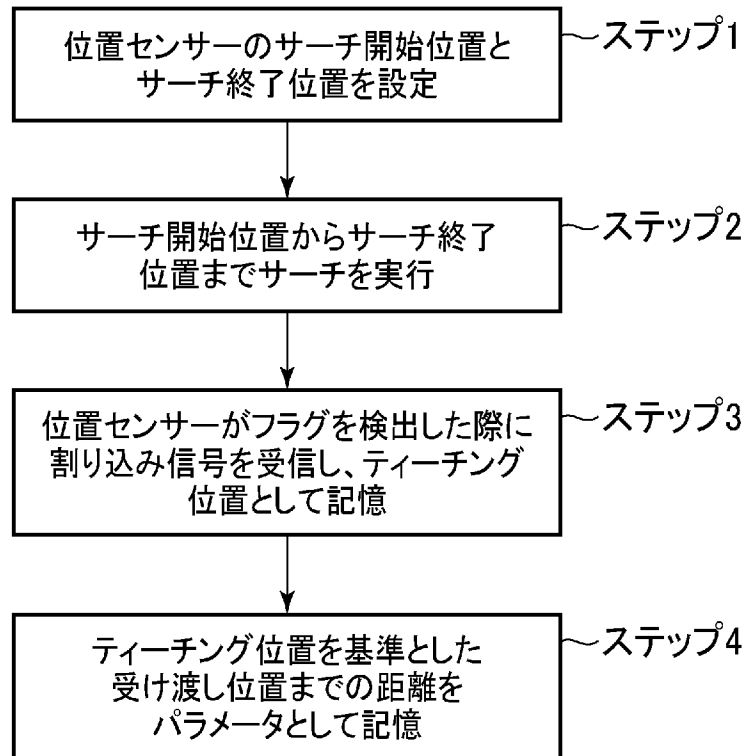
[図8]



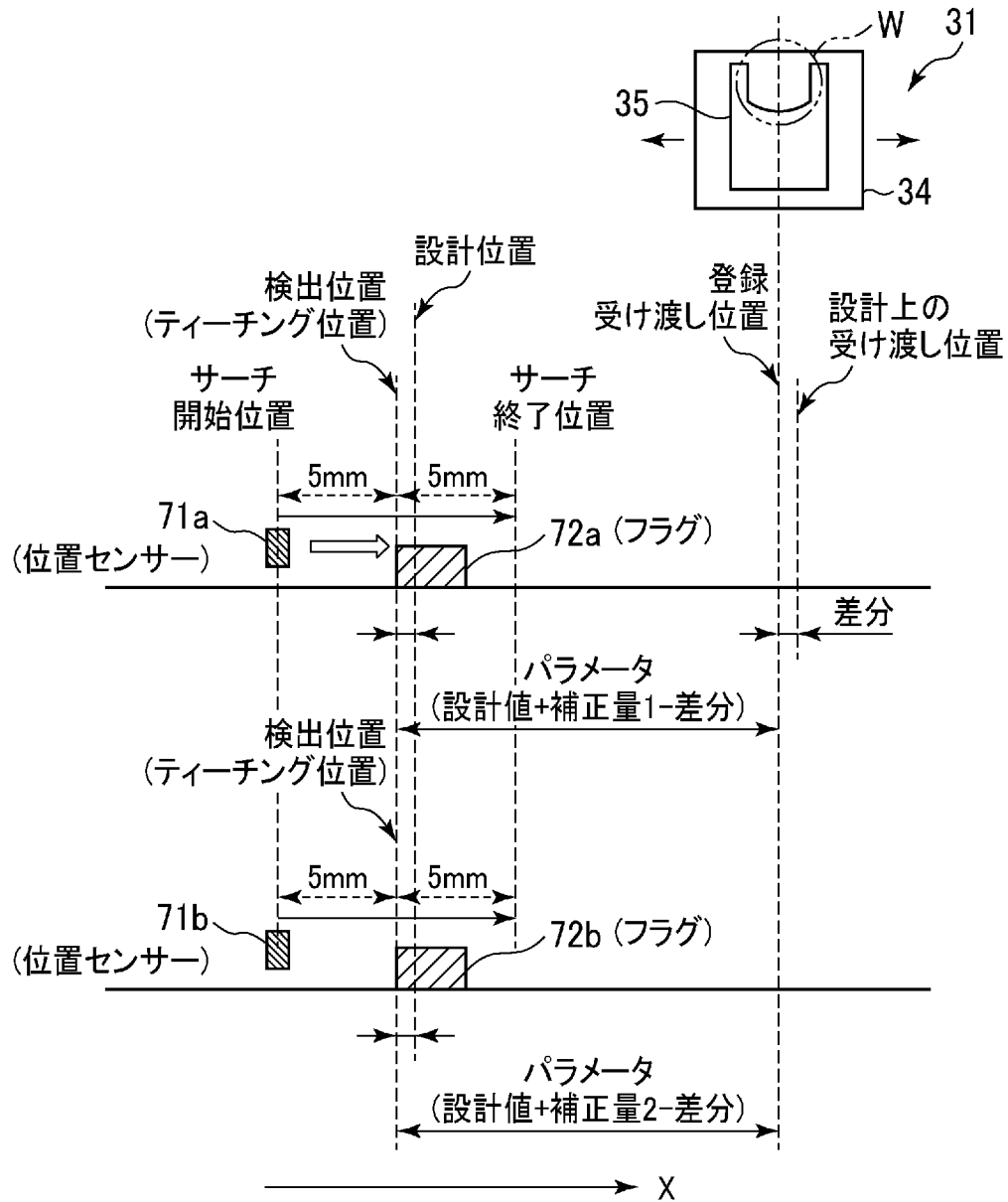
[図9]



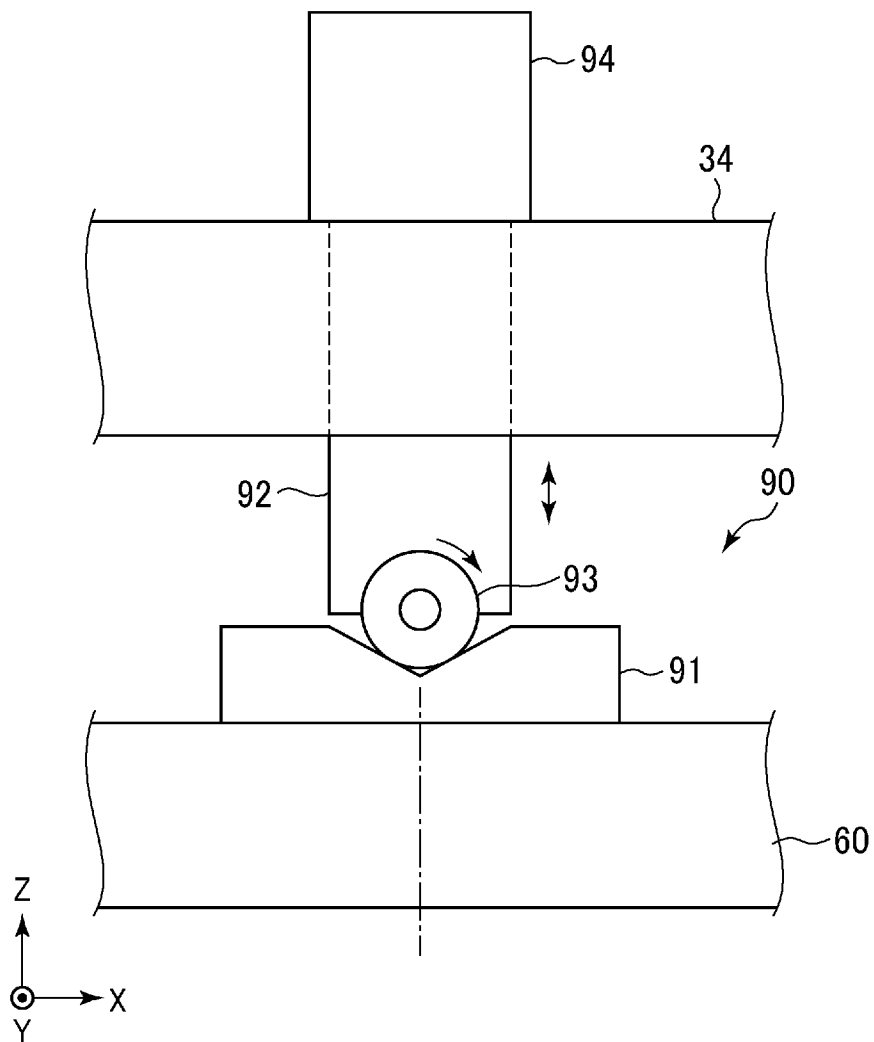
[図10]



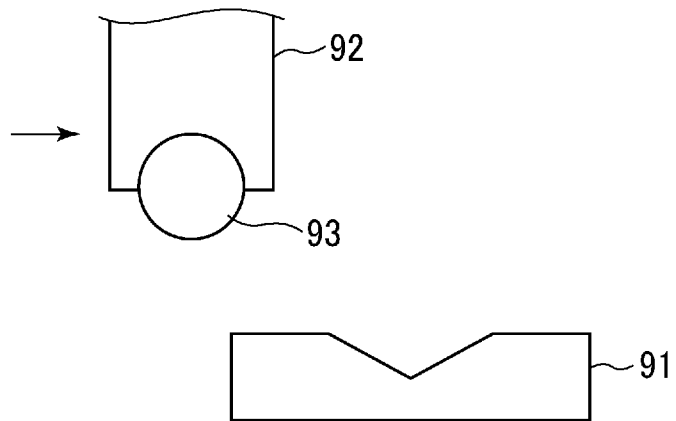
[図11]



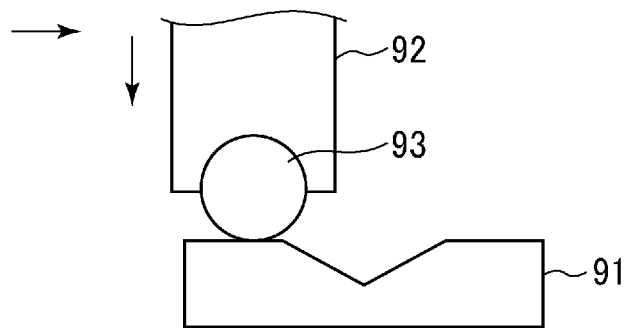
[図12]



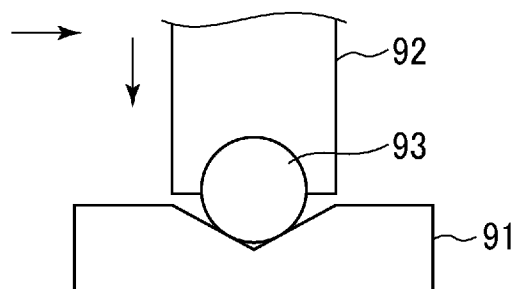
[図13A]



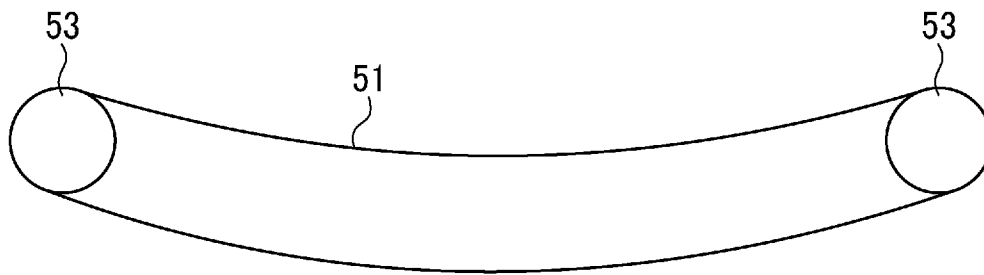
[図13B]



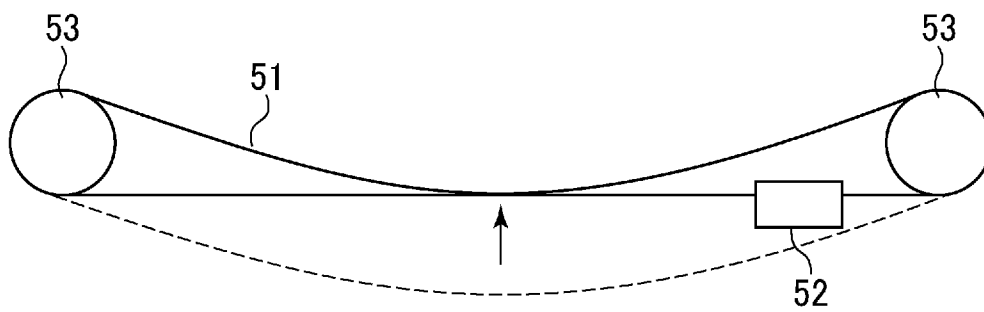
[図13C]



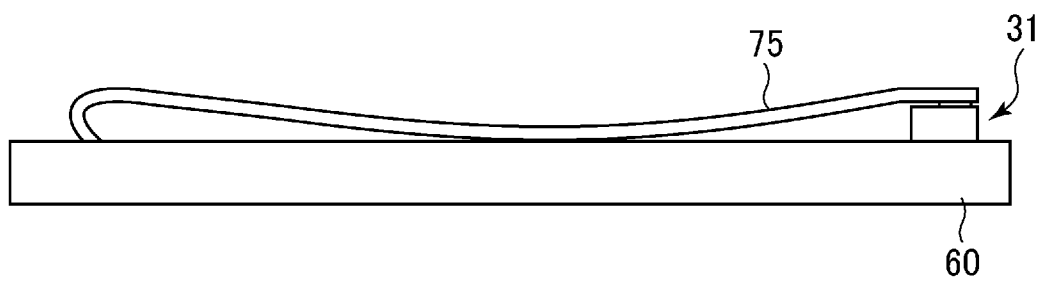
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017857

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/677(2006.01) i, 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)

H01L21/677, 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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 7-161632 A (Semiconductor Systems, Inc.), 23 June 1995 (23.06.1995), paragraphs [0017] to [0033]; fig. 2 to 5B	1-5, 7-13 6, 14
Y A	JP 2001-88067 A (Ando Electric Co., Ltd.), 03 April 2001 (03.04.2001), paragraphs [0025] to [0049]; fig. 1	1-5, 7-13 6, 14
Y A	JP 2002-308420 A (Canon Inc.), 23 October 2002 (23.10.2002), paragraphs [0018], [0023]; fig. 4	2-5, 8, 10-13 6, 14



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

"I" 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
24 July 2017 (24.07.17)

Date of mailing of the international search report
01 August 2017 (01.08.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2017/017857

Cited Documents	Publication Date	Patent Family
JP 7-161632 A	1995.06.23	& US 5553994 A column 3, line 56 to column 6, line 39; fig. 2 to 5B & US 5935768 A & EP 634783 A1 & DE 634783 T1 & DE 69404778 T2 & KR 10-0234816 B1
JP 2001-88067 A	2001.04.03	(Family: none)
JP 2002-308420 A	2002.10.23	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/677(2006.01)i, 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（IPC））

Int.Cl. H01L21/677, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 7-161632 A（セミコンダクタ システムズ， インコーポレイテッド） 1995.06.23，段落 0017-0033，図 2-5B	1-5, 7-13 6, 14
Y A	JP 2001-88067 A（安藤電気株式会社） 2001.04.03，段落 0025-0049，図 1	1-5, 7-13 6, 14
Y A	JP 2002-308420 A（キヤノン株式会社） 2002.10.23，段落 0018, 0023，図 4	2-5, 8, 10-13 6, 14

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

24.07.2017

国際調査報告の発送日

01.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

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）

齊田 寛史

50

5589

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

引用文献	公表日	パテントファミリー文献
JP 7-161632 A	1995. 06. 23	& US 5553994 A, 第 3 欄第 56 行-第 6 欄第 39 行, 図 2-5B & US 5935768 A & EP 634783 A1 & DE 634783 T1 & DE 69404778 T2 & KR 10-0234816 B1
JP 2001-88067 A	2001. 04. 03	(ファミリーなし)
JP 2002-308420 A	2002. 10. 23	(ファミリーなし)