

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-135276

(P2009-135276A)

(43) 公開日 平成21年6月18日(2009.6.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H01L 21/68</b> (2006.01)	H01L 21/68	2F065
<b>G01B 11/00</b> (2006.01)	G01B 11/00	5F031

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-310237 (P2007-310237)  
 (22) 出願日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(71) 出願人 000005821  
 パナソニック株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100112128  
 弁理士 村山 光威  
 (72) 発明者 福田 崇一  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
 電器産業株式会社内  
 (72) 発明者 山本 敦史  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
 電器産業株式会社内  
 (72) 発明者 水戸 秀明  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

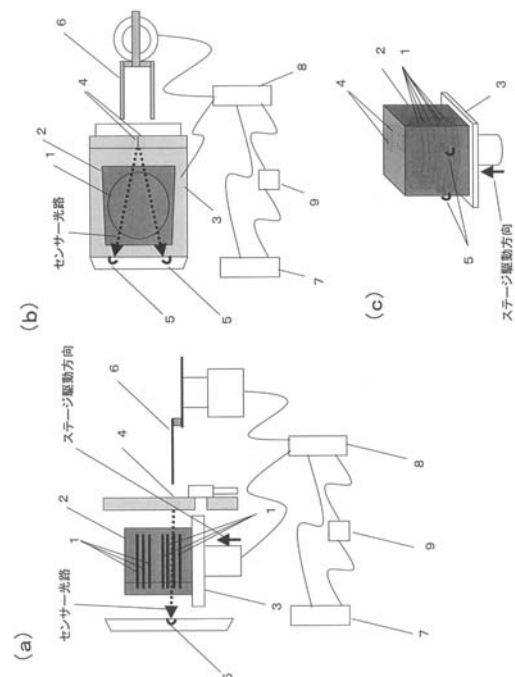
(54) 【発明の名称】 基板搬送装置

(57) 【要約】

【課題】 センサー劣化やウエハカセットステージ駆動系の性能劣化及び動作不良を検知し、搬送異常が発生する前に復旧作業を可能とする。

【解決手段】 カセットステージ3はウエハカセット搬送位置より垂直方向の上方へ駆動し、センサー発光部4及びセンサー受光部5によりウエハカセット2内のウエハ枚数とスロット位置を計測する。このとき、センサー発光部4から投光した光はセンサー受光部5で受光し電気信号へ変換され、センサー強度信号を電圧で出力する。基板搬送制御部8は、センサー受光部5より出力された電圧と、カセットステージ駆動量からウエハカセット2内のウエハ枚数とスロット位置を計測し、その結果をCIM7内のデータと照合する。CIM7はデータ照合の結果、CIMデータと不一致の場合は、CIM7への通信、装置操作パネルでの異常表示などの異常発報を行う。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

センサーを用いて基板収納部の基板位置を計測し、その後基板収納部から基板を搬送する基板搬送装置において、

前記センサーの出力信号を受信する手段と、

前記センサーの出力信号を記録する手段と、

前記センサーの出力信号を演算する手段と、

前記センサーの出力の変移量を検知する手段と、

前記変移量があらかじめ設定した値になると警報を発報する手段とを備えたことを特徴とする基板搬送装置。

10

**【請求項 2】**

前記センサーとして、2組の透過型センサーを用いたことを特徴とする請求項 1 記載の基板搬送装置。

**【請求項 3】**

前記透過型センサーは、発光部を有し、前記発光部の位置及び角度を変化させる手段を有することを特徴とする請求項 2 記載の基板搬送装置。

**【請求項 4】**

前記発光部からの光の光路中に少なくとも 1 箇所に曲面を有する鏡を設置したことを特徴とする請求項 3 記載の基板搬送装置。

**【請求項 5】**

前記鏡の位置及び角度を変化させる手段を備えたことを特徴とする請求項 4 記載の基板搬送装置。

20

**【請求項 6】**

前記発光部からの光の光路中に少なくとも 1 箇所にレンズを設置したことを特徴とする請求項 3 記載の基板搬送装置。

**【請求項 7】**

前記レンズの位置及び角度を変化させることを特徴とする請求項 6 記載の基板搬送装置。

**【請求項 8】**

前記透過型センサーの受光部をアレイ状に配置したことを特徴とする請求項 2 記載の基板搬送装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体装置の製造に用いるウエハカセットから装置処理部へウエハを搬送するための基板搬送装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来の基板搬送装置は、特許文献 1 に開示されているような透過型センサーを設置し、ウエハカセット内のウエハの反り量を検知し、ウエハ搬送時にウエハ搬送用ロボットハンドのアーム挿入位置を補正する制御手段を有している。

40

**【0003】**

また、反射型センサーを設置し、ウエハカセット内のウエハ位置を検知し、ウエハ搬送時にウエハ搬送用ロボットハンドのアーム挿入位置を補正する制御手段を有している特許文献 2 に開示されているようなものもある。

**【0004】**

また、特許文献 3 のように、ウエハ搬送用ロボットハンドに反射式フォトセンサーを設置し、ウエハカセット内のウエハのうち所定の位置からの位置ずれ（ウエハカセット内からのウエハの飛び出し）を検知し、位置ずれを検知した場合に前記ロボットハンドを停止させる制御手段及び警報を出す報知手段を有しているものもある。

50

## 【0005】

以下、図面を参照しながら、従来の基板搬送装置の一例について説明する。

図6は、従来の基板搬送装置の構成を示す図である。図6において、21はウエハである。22はウエハカセットで、5～10mmピッチでウエハを収納するスロットが形成されており、直径200mmウエハ21を25枚水平に収納できる。23はカセットステージで、ウエハカセット22を保持し、図示を省略した駆動系により上下方向に駆動できる。24はセンサー発光部、25はセンサー受光部で、光路がウエハカセット22内を通過するように装置に固定されて透過型センサーを構成している。26は搬送アームでウエハカセット2内から図示を省略した基板処理部へウエハ21を搬送する。27はCIMでウエハカセット内のウエハ枚数及びスロット位置を含む処理情報を統括する。28は基板搬送制御部で、透過型センサーによるウエハカセット22内のウエハ枚数とスロット位置の計測結果とCIM27内のデータとを照合し、基板処理部への搬送可否を判断する。

10

## 【0006】

以上のように構成された基板搬送装置について、以下、その動作を説明する。

## 【0007】

まず、ウエハ21はウエハカセット22のスロットに挿入されカセットステージ23上に搬送される。カセットステージ23はウエハカセット搬送位置より垂直方向の上方へ駆動し、センサー発光部24及びセンサー受光部25によりウエハカセット22内のウエハ枚数とスロット位置を計測する。このとき、センサー発光部24から投光した光はセンサー受光部25で受光し電気信号へ変換され、センサー強度信号を電圧で出力する。基板搬送制御部28は、センサー受光部25より出力された電圧と、カセットステージ駆動量からウエハカセット22内のウエハ枚数とスロット位置を計測し、その結果をCIM27内のデータと照合する。CIM27は前記データ照合の結果、基板処理部への搬送可否を判断する。

20

## 【0008】

次に、搬送可否の判断について説明する。前記ウエハ枚数とスロット位置をCIM27に登録されているデータと照合する。照合の結果、CIMデータと一致した場合は、ウエハカセット22内のウエハ21を搬送アーム26により基板処理部へ搬送する。また、基板処理部への搬送時には搬送アーム26のウエハ取り出し位置を前記カセットステージ駆動量よりウエハカセット22の個体差によるスロット位置やウエハ反りによる微小変動を検知し、搬送アーム26とウエハステージ23の上下動位置の補正を行う。また、照合の結果、CIMデータと不一致の場合は、CIM27への通信、装置操作パネルへの異常表示などの異常発報し、以後のウエハ22の搬送動作を停止する。

30

【特許文献1】特開2005-260010号公報

【特許文献2】特開平8-81008号公報

【特許文献3】特開2000-124290号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

しかしながら、上記の構成では、センサー劣化やウエハカセットステージ駆動系の性能劣化及び動作不良を検知できないので、搬送異常や設備停止が発生するまで異常を検知できないため、搬送異常によるウエハ破損や設備停止による生産性低下が発生するという問題点を有していた。

40

## 【0010】

本発明は、上記問題点に鑑み、センサー劣化やウエハカセットステージ駆動系の性能劣化及び動作不良を検知し、搬送異常が発生する前に復旧作業を可能とする基板搬送装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

## 【0011】

上記問題点を解決するために本発明の基板搬送装置は、センサー発光部とセンサー受光

50

部を駆動させる手段を有し、センサー光路を可動するという構成を備えたものである。また、センサー出力信号を受信及び記録及び演算を可能とする手段を有し、前記センサー出力の変移量からセンサー劣化及びウエハカセットステージ駆動系の性能劣化及び動作不良を検知する手段を有し、性能劣化検知時に警報を発する発報手段を有し、搬送異常が発生する前に復旧作業を可能とするという構成を備えたものである。

【発明の効果】

【0012】

以上のように、本発明は、センサー発光部とセンサー受光部を駆動させる手段と、センサー出力信号を受信及び記録及び演算を可能とする手段と、センサー出力の変移量からセンサー劣化及びウエハカセットステージ駆動系の性能劣化及び動作不良を検知する手段と、性能劣化検知時に警報を発する発報手段と、を設ける事により、搬送異常が発生する前に復旧作業を可能にすることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態の基板搬送装置について、図面を参照しながら説明する。

【0014】

図1は本実施形態における基板搬送装置の構成を示す図であって、(a)は側面図、(b)は平面図、(c)は斜視図である。

【0015】

図1において、1はウエハである。2は、ウエハカセットであって、5～10mmピッチでウエハを収納するスロットが形成されており、直径200mmウエハ1を25枚水平に収納できる。3は、カセットステージであって、ウエハカセット2を保持し、図示を省略した駆動系により上下方向に駆動できる。4はセンサー発光部、5は、センサー受光部であって、光路がウエハカセット2内を通過するように装置に固定されて透過型センサーを構成している。6は搬送アームでウエハカセット2内から図示を省略した基板処理部へウエハ1を搬送する。7は、CIMであって、ウエハカセット内のウエハ枚数及びスロット位置を含む処理情報を統括する。8は、基板搬送制御部であって、透過型センサーによるウエハカセット2内のウエハ枚数とスロット位置の計測結果とCIM7内のデータと照合し基板処理部への搬送可否を判断する。9は、モニタリングシステムであって、センサー受光部5の出力電圧およびCIM7より処理中のウエハのスロット情報を収集、記録及びデータ解析を行う。

20

30

【0016】

図2は本実施形態におけるセンサー電圧とカセット内のウエハ位置の関係を示す図である。時系列に2組のセンサーで25枚のウエハを計測し、少なくとも1組のセンサーで4枚目及び19枚目及び24枚目の3枚のウエハを未検出状態であることを示している。

【0017】

図3は本実施形態におけるセンサーの駆動部の概略を示す側面図である。

【0018】

11は発光素子、12は第1の台板で発光素子11を固定している、13は長さが一定の固定部、14aおよび14bは圧電素子で電圧により長さが変動する。15は第2の台板で固定部13および圧電素子14を装置本体に固定する。

40

【0019】

図4は本実施形態におけるセンサーの光路を示す図であって、(a)と(b)は光路が基板中心から $r$ の位置を通る場合の側面図と平面図、(c)と(d)は光路が基板中心を通る場合の側面図と平面図である。図4を参照して本実施形態の基板半増装置の動作について説明する。

【0020】

まず、図4(a)および(b)に示すように、ウエハカセット2の基板間隔(ピッチ)が5mmで、ウエハ1の基板直径200mmの場合、基板中心より外周方向へ100mmの位置を通過するセンサー光路において、図3に示す圧電素子(たとえばピエゾ素子

50

) 14 a および 14 b に電圧をかけ長さを変化させる事で固定部 13 とカンチレバーを構成し微小角度を約 1.9 度に設定する。このときウエハ 1 がウエハカセット 2 に正常にセットされているときはセンサー光路が遮られず、ウエハ 1 が 5 mm 飛び出した場合にはセンサー光路が遮られるように設定する。

【0021】

また、図 4 (c) および (d) に示すように、ウエハ 1 の基板直径 200 mm の場合、基板中心より通過するセンサー光路において図 3 に示すセンサー光路微小角度を約 1.4 度に設定する。

【0022】

この結果、ウエハカセット 2 内のスロットにウエハ有無を検知することが可能である事に加え、5 mm 以上の基板位置ずれ (ウエハカセットからの飛び出し) が発生した場合、ウエハ間隔での受光すべき信号が遮断されるため位置ずれ (ウエハカセットからの飛び出し) を検出可能になる。また、受光時間の変動から、5 mm 以下の基板位置ずれの検知も可能になる。なお、ウエハサイズ、ウエハの厚み、スロット間隔などプロセスによる変動や径時変化による光路修正が必要な場合、また、検出感度の変動に応じて圧電素子の長さを変化させる事で光路を変更する事ができる。

【0023】

次に、図 1 に示すように、ウエハ 1 はウエハカセット 2 のスロットに挿入されカセットステージ 3 上に搬送される。カセットステージ 3 はウエハカセット搬送位置より垂直方向の上方へ駆動し、センサー発光部 4 及びセンサー受光部 5 によりウエハカセット 2 内のウエハ枚数とスロット位置を計測する。このとき、センサー発光部 4 から投光した光はセンサー受光部 5 で受光し電気信号へ変換され、センサー強度信号を電圧で出力する。基板搬送制御部 8 は、センサー受光部 5 より出力された電圧と、カセットステージ駆動量からウエハカセット 2 内のウエハ枚数とスロット位置を計測し、その結果を C I M 7 内のデータと照合する。C I M 7 は前記データ照合の結果、基板処理部への搬送可否を判断する。

【0024】

次に、搬送可否の判断について説明する。前記ウエハ枚数とスロット位置を C I M 7 に登録されているデータと照合する。照合の結果、C I M データと一致した場合は、ウエハカセット 2 内のウエハ 1 を搬送アーム 6 により基板処理部へ搬送する。また、基板処理部への搬送時には搬送アーム 6 のウエハ取り出し位置をカセットステージ駆動量よりウエハカセットの個体差によるスロット位置やウエハ反りによる微小変動を検知し、搬送アームとウエハステージ上下動位置の補正を行う。また、照合の結果、C I M データと不一致の場合は、C I M 7 への通信、装置操作パネルでの異常表示などの異常発報を行う。以後のウエハ 1 の搬送動作を停止する。

【0025】

次に、センサー劣化やウエハカセットステージ駆動系の性能劣化及び動作不良を検知について説明する。

【0026】

モニタリングシステム 9 はセンサー受光部 5 より出力された電圧と C I M 7 からウエハカセット 2 内のウエハ情報を収集し、時系列に電圧とウエハ情報を記録する。ウエハカセット 2 の装置内搬入後からの記録収集頻度は、本実施例では 1 Hz から 10 Hz (1 秒間に 1 回から 10 回) であるが、前記電圧及びウエハ情報の変動頻度に応じて変更可能である。前記センサー強度信号の電圧は、前記センサーの光路がウエハ 1 等で遮られた時点 (遮光時) で出力が 0 V になり、前記光路が遮られない場合 (透過時) は 6.5 V を出力するように設定されている。受光状態の変動により電圧も変動するため、電圧が 3.5 V 以上の場合に透過と判断し、電圧が 1.5 V 未満の場合に遮光と判断しウエハ 2 の有無と位置を計測する。

【0027】

カセットステージ 3 の駆動に異常があり、上昇速度が変動する場合は、前記センサー強度信号の電圧が遮光時に 0 V まで低下しない、または透過時に 6.5 V まで上昇しないと

10

20

30

40

50

いう状況が発生する。

【0028】

図2に示すように、センサー強度信号の電圧を時系列にウエハカセットの位置と関連付けて測定する事により、カセットステージの特定起動位置でセンサー電圧の遮光時の上昇またはセンサー電圧透過時の下降を検知し、あらかじめ設定した電圧まで低下した(例えば透過時の電圧が5Vまで低下した)際に、カセットステージ駆動異常を発報することにより、ウエハ検知不能になる前にステージ駆動異常の検知を可能にする。

【0029】

また、複数回のウエハカセット駆動時のセンサー電圧を記録し、あらかじめ設定した回数(例えば連続で3回)をあらかじめ設定した電圧まで低下した際に、カセットステージ駆動異常を発報することにより、ウエハ検知不能になる前にステージ駆動異常の検知を可能にする。

10

【0030】

さらに、センサー強度信号の電圧を時系列にウエハカセットの位置と関連付けて表示することにより、駆動異常の発生するウエハカセット位置が容易に解析し、駆動系修理の再早期に復旧が可能と成る。

【0031】

以上のように本実施例によれば、センサー出力信号を受信及び記録及び演算を可能とする手段と、前記センサー出力の変移量からセンサー劣化及びウエハカセットステージ駆動系の性能劣化及び動作不良を検知する手段と、性能劣化検知時に警報を発する発報手段と、を設けることにより、搬送異常が発生する前に復旧作業を可能にする事ができる。

20

【0032】

なお、本実施例ではセンサーを固定しウエハカセットを駆動させウエハを計測しているが、センサーを駆動させてもよい。また本実施例では透過型センサーを用いたが反射型センサーや非光学的センサーを用いても同様の効果が得られる。

【0033】

また、センサー光路中に鏡(ミラー)やレンズを1つ以上入れる事によりセンサー受光部に効率よく集光できる。また、センサー受光部をアレイ状に配置する事によっても同様の効果が得られる。本実施例ではセンサー発光部を駆動させ航路を変化させたが、光路中に設置した鏡(ミラー)やレンズを駆動させても同様の効果が得られる。

30

【0034】

図5は上記の配置の構成例を説明するための光路中の光学部品の位置関係を示す図であって、16は鏡、17はレンズを示す。

【0035】

図5において、(a)は鏡16をセンサー光路における基板通過後に設置した例を示し、(b)は鏡16をセンサー光路における基板通過前に設置した例を示す。さらに(c)はレンズ17をセンサー光路における基板通過後に設置した例を示す。

【産業上の利用可能性】

【0036】

本発明の基板搬送装置は、センサー出力信号を受信及び記録及び演算を可能とする手段と、センサー出力の変移量からセンサー劣化及びウエハカセットステージ駆動系の性能劣化及び動作不良を検知する手段と、性能劣化検知時に警報を発する発報手段とを有し、半導体製造のウエハカセットから装置処理部へウエハを搬送する工程における基板搬送装置として有用である。また、フラットパネル搬送等の用途にも応用できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の実施形態である基板搬送装置の構成を示す図

【図2】本実施形態におけるセンサー電圧とカセット内のウエハ位置の関係を示す図

【図3】本実施形態におけるセンサーの駆動部の概略を示す図

【図4】本実施形態におけるセンサーの光路を示す図

50

【図5】本実施形態における光路中の光学部品の位置関係を示す図

【図6】従来の基板搬送装置の構成を示す構成図

【符号の説明】

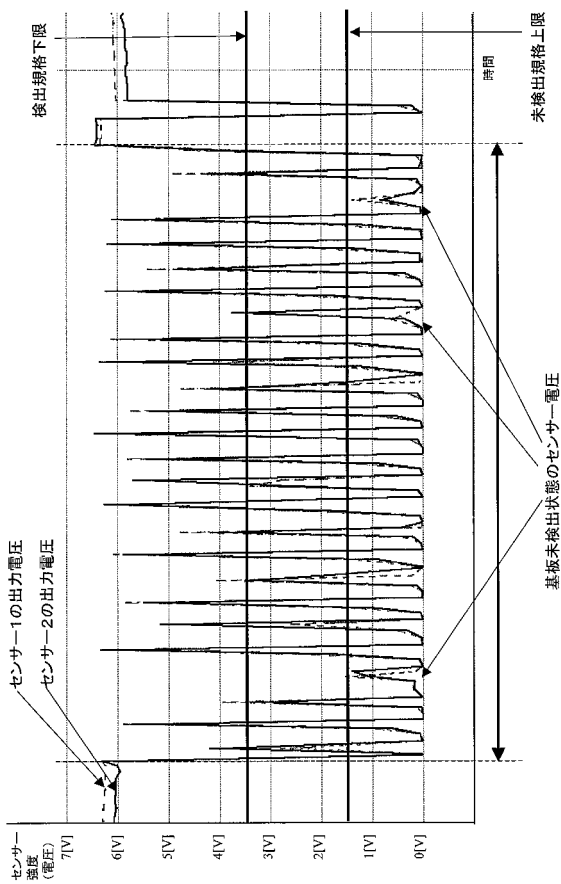
【0038】

- 1 ウエハ
- 2 ウエハカセット
- 3 カセットステージ
- 4 センサー発光部
- 5 センサー受光部
- 6 搬送アーム
- 7 CIM
- 8 基板搬送制御部
- 9 モニタリングシステム
- 11 発光素子
- 12 第1の台板
- 13 固定部
- 14 圧電素子
- 15 第2の台板
- 16 鏡
- 17 レンズ

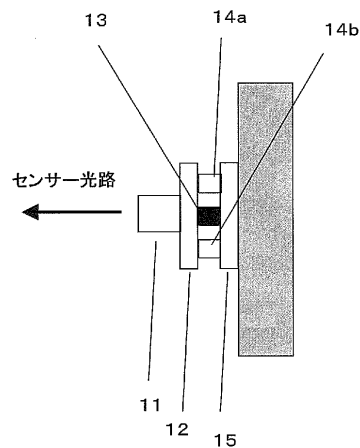
10

20

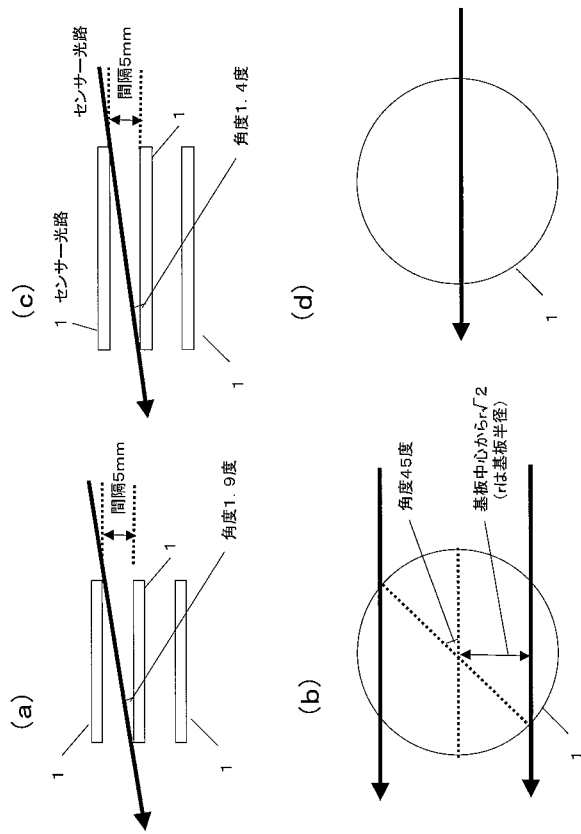
【図2】



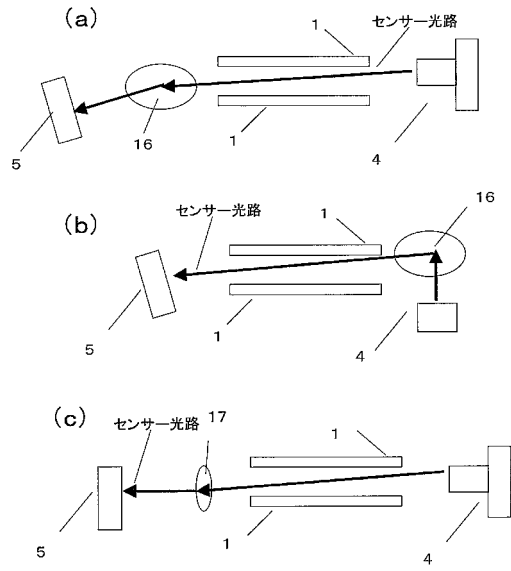
【図3】



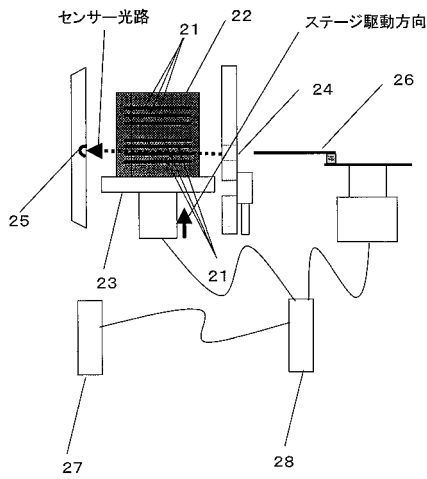
【 図 4 】



【 図 5 】

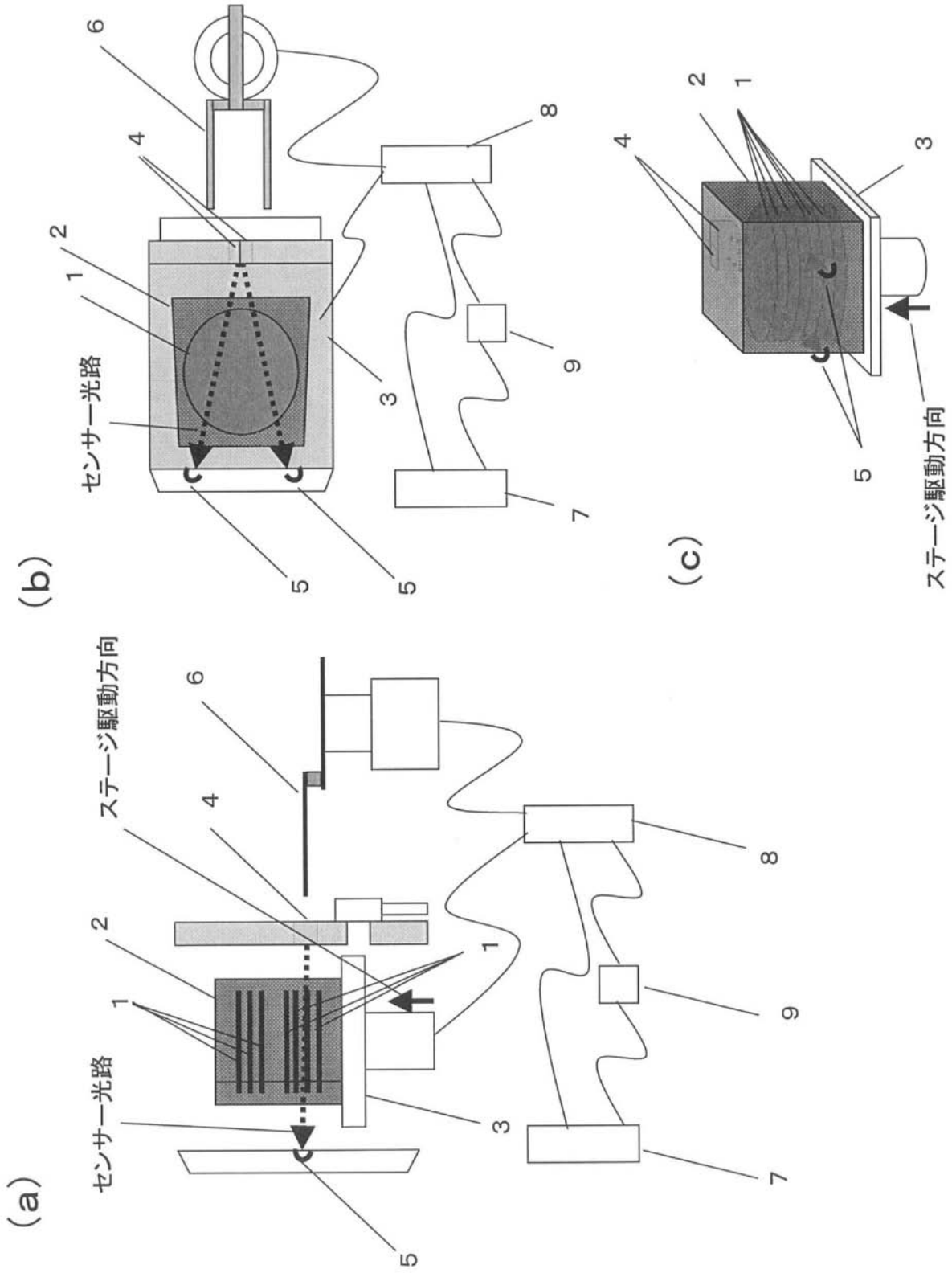


【 図 6 】





【図1】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA02 AA09 BB03 CC19 DD16 FF02 FF41 HH04 HH12 HH18  
JJ05 JJ25 LL12 PP11 QQ25 SS04 SS09  
5F031 CA02 DA01 FA01 FA07 FA11 GA02 GA42 HA58 JA05 JA07  
JA14 JA17 JA23 JA32 KA15 KA20 MA13 PA13