

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3602063号
(P3602063)

(45) 発行日 平成16年12月15日(2004.12.15)

(24) 登録日 平成16年10月1日(2004.10.1)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G O 1 B 11/02

G O 1 B 11/02

Z

G O 1 N 35/02

G O 1 N 35/02

C

G O 6 K 7/00

G O 6 K 7/00

U

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-85855 (P2001-85855)
 (22) 出願日 平成13年3月23日(2001.3.23)
 (65) 公開番号 特開2002-286424 (P2002-286424A)
 (43) 公開日 平成14年10月3日(2002.10.3)
 審査請求日 平成14年10月1日(2002.10.1)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (73) 特許権者 391062872
 株式会社オプトエレクトロニクス
 埼玉県蕨市塚越5丁目5-3
 (74) 代理人 100068504
 弁理士 小川 勝男
 (74) 代理人 100086656
 弁理士 田中 恭助
 (72) 発明者 巨 重範
 茨城県ひたちなか市大字市毛882番地
 株式会社日立製作所 計測器グループ
 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 検出対象の寸法を自動的に検出する装置及びそれを用いた自動分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

寸法を検出すべき検出対象と、前記検出対象の後部に配置され、基準となるマーク及び前記検出対象の長さ方向に沿って配置されたコードパターンを有し、前記検出対象より長い背景パネルと、前方から前記検出対象及び背景パネルを光学的に走査し、その反射光を電気的に変換し、得られた信号に基づいて前記検出対象の寸法を自動的に検出する制御部を備えたことを特徴とする検出対象の寸法を自動的に検出する装置。

【請求項2】

試薬を用いて分析対象であるサンプルの成分を分析する分析部と、試薬を格納する試薬容器と、サンプルを保持し分析に必要な分量のサンプルを前記分析部へ移送するために分注動作を行うサンプラー部と、前記分析部及びサンプラー部を制御する制御部と、前記制御部、分析部、サンプラー部へそれらの動作に必要な電力を供給する電源部を備えた自動分析装置において、サンプルを格納する容器に識別目的で付けられたコードパターンラベルの内容を読み取る光学的情報読取器を設置するとともに、前記容器の後部に基準となるマークを備えた背景パネルを設置し、前記光学的情報読取器によって前記背景パネル及びコードパターンを光学的に走査し、その反射光を電気的に変換して得られた信号に基づき前記コードパターンのつけられている容器の高さを測定し、測定した前記容器の高さを表す結果と、コードパターンの識別情報を前記制御部へ送出する手段を備えたことを特徴とする自動分析装置。

【請求項3】

10

20

試薬を使用して分析対象であるサンプルの成分を分析する分析部と、試薬を格納する試薬容器と、サンプルを保持し分析に必要な分量のサンプルを分析部へ移送するために分注動作を行うサンプラー部と、情報の処理を行うためのMPU、メモリ、I/O、シーケンサを含む電子回路及び記憶装置によって構成され、前記分析部及びサンプラー部を制御する制御部と、前記制御部、分析部、サンプラー部へ、それらの動作に必要な電力を供給する電源部とを備えた自動分析装置において、サンプルを格納する容器に、識別目的で付けられたコードパターンラベルの内容を読み取るための、光学的情報読取器を設置するとともに、前記容器の後部に基準となるマークを備えた背景パネルを設置し、前記光学的情報読取器によって、前記背景パネル及びコードパターンを光学的に走査し、その反射光を電気的に変換して得られる信号に基づいて、コードパターンのつけられている容器の高さを測定し、測定した前記容器の高さ結果と、コードパターンの識別情報を、前記制御部へ送出する手段を有する自動分析装置。

10

【請求項 4】

前記背景パネルは、前記基準となるマークの近傍に補助記号を含む請求項 1 記載の検出対象の寸法自動的に検出する装置。

【請求項 5】

前記背景パネルは、前記基準となるマークの近傍に補助記号を含む請求項 2 及び 3 記載の自動分析装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

20

【発明の属する技術分野】

本発明は検出対象の寸法を自動的に検出する装置及びそれを利用する自動分析装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

検出対象の寸法を自動的に検出する装置は、種々の分野、たとえば、半導体製造設備や分析装置で要求されており、特開 2000-105247，特開平 11-83865 に記載されているように良く知られている。

【0003】

従来の自動分析装置では、検体またはサンプルを格納する試験管やサンプルカップなどの格納容器の高さを検知するために、図 3 に示す様に、試験管の両側に発光ダイオード 29 と受光素子（たとえば、フォトランジスタ、フォトダイオード）30 をアレイ状に固定板 31 上に並べ、試験管によって発光ダイオードが発生した光 32 が遮ぎられることによる変化を、受光素子 30 で検知し、高さを測定している。

30

【0004】

発光ダイオード 29 には駆動回路 33 が、受光素子 30 には受信回路がそれぞれ接続されている。又、レーザー変位センサー、超音波変位センサー、反射形もしくは透過型のレーザー判別センサーによって、試験管もしくはサンプルの液面の高さを検出している。前記センサー類は、サンプルを格納する容器につけられたコードパターンラベルの内容を読みとるための光学的情報読取器とは別個に装備されている。

40

【0005】

さらに、特開 2000-283824 には、サンプルを収容する容器に設けられたコードパターンを読みとって情報を入手するとともに容器の高さを検出する CCD センサを用いることが記載されている。

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

一般に、自動分析装置のサンプラー部において、サンプルを格納する容器には、試験管（採血管を含む）及びサンプルカップと呼ばれる微量のサンプルを格納する容器が使用されている。

【0007】

50

これらの格納容器は、図4に示すようにラック等の台に搭載され、分析装置のサンプラー部に置かれるが、試験管単体状態、サンプルカップ単体状態でラックに搭載される場合や、試験管の上にサンプルカップを乗せた状態でラックに搭載される場合もある。

【0008】

この状態はサンプル識別用のコードパターンをサンプルカップに直接付着させることが不可能であるために、下方に位置する試験管に識別用コードパターンを付着させて使用するためである。

【0009】

前記の様に、試験管単体と、サンプルカップ単体と、試験管の上部にサンプルカップを載せた状態では、容器に格納されたサンプルの液面の高さが大きく異なる。自動分析装置のサンプラー部において、サンプルを高速に分注する場合は、サンプルアームの高速動作が不可欠である。

10

【0010】

それにはサンプルの液面の高さを、分注動作実行前に認識し、サンプルアームの降下速度を制御することが望ましい。レーザまたは超音波などを利用した変位センサー、ビデオカメラを使用した画像処理では、高精度に格納容器の高さを検出することが可能であるが、センサー部と演算・制御回路部が高価であり、自動分析装置への適用は好ましくない。

【0011】

また、図3のような発光ダイオードと受光素子をアレイ状に配置した検知器では、素子の価格は安価であるが、素子を固定する構造物が必要であり、また判断可能な高さが段階的であり、分解能力が発光及び受光素子の大きさで決まるため細かくならず、発光ダイオードの駆動回路や検出回路も多く必要である。それ故に使用できる試験管の高さに制限があった。

20

【0012】

以上自動分析装置について具体的に述べたが、これは一般的な他の寸法検出装置についても言えることである。

本発明の目的は、安価なシステムで精度良く任意の長さの検出対象、たとえば、試験管を長さを検出する装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

30

本発明の一特徴は、寸法を検出すべき検出対象と、前記検出対象の後部に配置され、基準線を有するとともに前記検出対象より長さが長い背景パネルと、前方から前記検出対象及び背景パネルを走査し、得られた信号に基づいて前記検出対象の寸法を自動的に検出する制御部を備えた検出対象の寸法を自動的に検出する装置である。

【0014】

さらに他の特徴は、上記検出装置を用いた自動分析装置を提案することである。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下本発明を実施例により詳細に説明する。本発明は半導体製造設備でウェハの寸法を自動的に検出したり、自動分析装置でサンプルの入った試験管の長さを測定するなどいろいろな分野に適用可能であるが、以下自動分析装置に適用した場合につき説明する。

40

【0016】

[実施例]

図1、図2、図4は、本発明を適用した自動分析装置の一実施例の概略構成図である。図1において、制御部2は、MPU・メモリ・I/O・通信回路・H/Dのような補助記憶装置を有する情報処理装置又はシーケンサで構成され、自動分析装置の動作及び分析動作に必要な情報を処理又は統括制御する。

分析部5は、図2のように、試薬とサンプルを混合する容器である反応セル22が、複数の反応セル22を搭載し同時に移動させるための可動式反応ディスク26上に配置され、検出器27により吸光度を測定し、分析対象であるサンプルの成分を分析する。

50

【 0 0 1 7 】

試薬保管部 6 は、分析に使用する試薬を格納し、試薬プローブ 2 5 によって、試薬を吸引可能な位置まで、必要な試薬を移動し、又試薬を保冷する機能を有する。サンプラー部 4 は、分析対象であるサンプルを試験管 1 1 やサンプルカップ 3 7 などに入れて格納し、また、サンプラー部 (4) は、分析を行うサンプルをサンプルプローブ 2 4 によって分注される位置まで移動する構造を有する。

【 0 0 1 8 】

これらの制御部 2、分析部 5、試薬保管部 6、サンプラー部 4 は、各要素の動作に必要な電力を装置内の電源 3 より供給される。装置内電源 3 は装置内の各部位に必要な電圧、電流、周波数に変更し供給する。

10

【 0 0 1 9 】

サンプルカップ 3 7 は、ラック 1 3 に搭載されて分注位置まで移動するが、試験管 1 1 には個体識別の目的でコードパターン 1 2 が貼られており、光学的情報読取器 7 によって、コードパターン 1 2 の内容が読まれる。

【 0 0 2 0 】

本実施例ではレーザーによるスキャン方式を採用した光学的情報読取器 7 を使用する。読まれたコードパターン 1 2 の情報は、制御部 2 にコードパターン通信線 (2 0) を介して伝達され、内容に合わせた分析項目の分析がスタートする。

【 0 0 2 1 】

前記コードパターン 1 2 を光学的情報読取器 7 が読む位置において、本分析装置は、図 1 20 のように、試験管 1 1 を挟んだ光学的情報読取器 7 と反対側に背景パネル 1 4 を有している。背景パネル 1 4 の寸法は、検出対象である試験管 1 1 の長さよりも大きい。

【 0 0 2 2 】

背景パネル 1 4 には、たとえば、黒色の基準線 1 5 が水平に配置され、試験管 1 1 に貼られたコードパターン 1 2 に光学的情報読取器 7 からレーザー光線 1 6 が照射されると、図 5 のように、背景パネル 1 4 にもレーザー光線 1 6 があたるよう配置する。

【 0 0 2 3 】

光学的情報読取器 7 は、まず基準線 1 5 を検知する。基準線 1 5 を検知すると内部タイマーもしくはカウンタを動作させ、次に試験管 1 1、もしくはサンプルカップ 3 7 の上端による散乱光を検知するまでの時間、すなわち、図 5 及び図 6 で高さ検知期間 4 1 に相当する時間を測定する。

30

【 0 0 2 4 】

基準線 1 5 と光学的情報読取器 7 の相対的な高さ関係は、分析装置でそれぞれ固定されているから、中間に置く試験管 1 1 及びサンプルカップ 3 7 の高さの違いにより、前記高さ検知期間 4 1 は変化し、また、中間に置く試験管 1 1 及びサンプルカップ 3 7 の高さに補数的な値が測定できる。

【 0 0 2 5 】

その後、光学的情報読取器 7 はクワイエット期間 4 2 を通過後、コードパターン読取り期間 4 3 で識別のために貼ったコードパターン 1 2 の内容を読取る。読み取りが成功した場合は試験管が存在することになるから、その時点の、高さ検知期間 4 1 の時間データを試験管 1 1 の高さを判断するデータとして、コードパターン通信線 2 0 を通して制御部 2 へ送る。

40

【 0 0 2 6 】

制御部 2 では、あらかじめ個々の装置での機差を考慮し、高さ検知期間 4 1 の時間データと、各種の試験管 1 1 及びサンプルカップ 3 7 の高さ、及びこれらを組み合わせた場合の高さとの、比較テーブルを作成しておき、随時送信されてくる高さ検知期間 4 1 の時間データが、長い試験管 3 5 であるのか、短い試験管 3 6 であるのか、サンプルカップ 3 7 であるのか、長い試験管 + サンプルカップ 3 8 であるのか、短い試験管 + サンプルカップ 3 9 であるのかを判断する。

【 0 0 2 7 】

50

前記比較テーブルの作成は、装置据付時もしくは装置立ち上げ時、メンテナンス時などの調整工程において、使用する試験管 11 及びサンプルカップ 37 とそれらの組み合わせの高さを、一度光学的情報読取器 7 によって読み取り、作成し、基準データとして制御部 2 に格納しておくことにより、機差による影響を少なくする。

【0028】

本発明の実施例によれば、本来コードパターンを読取る機能のみを有していた光学的情報読取器により、試験管及びサンプルカップなどのサンプル格納容器の高さを測定することが可能となるため、高さ測定ための専用センサ類が不要になり、コスト低減になる。また専用センサ類の調整が不要になりメンテナンス性が向上する。さらに部品点数が削減され信頼性が向上する。

10

【0029】

背景パネル 14 には基準線 15 だけでなく複数のバーを設けることにより、検出精度を向上させることができる。図 6 は、複数本のバーを背景パターンとして背景パネル上に設けた場合の一例を示す略線図、図 7 はその一部を拡大した説明図である。

【0030】

さらに、背景パネル 14 には、補助記号が設けられる。補助記号は、基準線 15 の位置を光学的情報読取器 7 に明示し、その機能を向上するために用いられる。すなわち、補助記号は、光学的情報読取器 7 のデジタイザをリセットする機能を持っている。また、補助記号を用いることにより、光学的情報読取器を上から下方向に走査した場合でも、よりすぐれた読み取り性能が得られる。

20

【0031】

図 6、図 7 に示すように、投光されるレーザは、試験管の縁で屈折し、反射するために、得られる波形にチェックポイント B で乱れを生じる。この乱れは、角度が大きくなるほど激しく現れる。これはレーザ以外の光、たとえば LED 光を用いる場合も同様である。

【0032】

図 8 は、測定を行う場合の測定フローチャートである。光学的情報読取器 7 により下から上方向に向けて 500 scan/sec のスキャンスピードで光学的に走査する。レーザ光を投光し、受光データを 2 値化 (デジタイズ) し、制御部 2 へ伝送する。

【0033】

まず最初にチェックポイント A、すなわち背景パターンの頂上地点 (試験管によって遮らない部分の頂上地点) を探す。この点は 2 値化波形の左始点からの経過時間 (計測単位: マイクロ秒) で表される。

30

【0034】

次にチェックポイント A から左へ戻り、チェックポイント B を探す。チェックポイント A からチェックポイント B を計算すると、その値は試験管の長さに相当する。出力された時間を長さに換算し、背景パターン (基準線) の頂上地点の長さから差し引けば試験管の長さが求められる。なお、これらの計測は、複数回繰り返され、平均を取ることで光学ノイズを排除することができる。

【0035】

図 9 ~ 図 11 は、背景パターンを変えたときの出力波形を示す図で、(A) は全体図、(B) 部分拡大図である。それぞれの信号波形は、上段がタイミング信号、中段がスキヤナが取り込んだアナログ波形、下段がマイクロコンピュータで送られる 2 値化された信号波形である。

40

【0036】

図 9 は、背景が真っ黒及び背景がない場合を示す。検出対象である試験管は透明のため、変化点を示す波形は得られない。図 10 では、背景が真っ白の場合で、試験管の縁の部分の波形が得られている。しかしながら、波形が不安定のため、投光の位置関係や試験管の形状などにより十分な波形がとれない可能性がある。

【0037】

図 11 は、背景パターンとして、コードパターンを設けた場合であり、チェックポイント

50

A, Bを的確に捉えている。

【0038】

本発明の自動寸法検出装置は、以上詳細に説明した自動分析装置以外にも物体の大きさ、長さを自動的に測定する用途、たとえば、半導体製造設備においてウェーハの寸法を自動的に検出するものに適用可能である。特に、物体にコードパターンが貼付している場合には、コードパターンの情報を読み取るとともに物体の大きさも同時に測定することができるため、簡単な構成で物体の寸法とコードパターンの情報を読み取る装置を提供できる。

【0039】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば検出対象の長さを精度良く検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した自動分析装置の一実施例の概略構成図である。

【図2】図1の自動分析装置の上面視図である。

【図3】従来の容器高さ検知例の概略構成図である。

【図4】各種格納容器の具体例の概観図である。

【図5】実施例の操作説明図である。

【図6】背景パターンの一例を示す略線図である。

【図7】図6の一部を拡大した説明図である。

【図8】測定フローチャートである。

【図9】背景パターンを変更したときの出力波形で、背景が真っ黒、及び背景がない場合を示す。

【図10】背景パターンを変更したときの出力波形で、背景が真っ白の場合を示す。

【図11】背景にコードパターンを使用した場合を示す。

【符号の説明】

1 ... 自動分析装置、2 ... 制御部、3 ... 電源部、4 ... サンプラー部、5 ... 分析部、6 ... 試薬保管部、7 ... 光学的情報読取器、8 ... マンマシンI/F部、9 ... 表示部、10 ... 入力部、11 ... 試験管、12 ... サンプルコードパターン、13 ... ラック、14 ... 背景パネル、15 ... 基準線、16 ... レーザー光線、17 ... サンプラ制御信号、18 ... 分析部制御信号、19 ... 装置内電源線、20 ... コードパターン通信線、21 ... 表示制御信号、22 ... 反応セル、23 ... 試薬容器、24 ... サンプルプローブ、25 ... 試薬プローブ、26 ... 可動式反応ディスク、27 ... 検出器、28 ... 攪拌機構、29 ... 発光ダイオード、30 ... 受光素子、31 ... 固定板、32 ... 発光ダイオードの光、33 ... 発光ダイオード駆動回路、34 ... 受信回路、35 ... 長い試験管、36 ... 短い試験管、37 ... サンプルカップ、38 ... 長い試験管 + サンプルカップ、39 ... 短い試験管 + サンプルカップ、40 ... スキャン開始期間、41 ... 高さ検知期間、42 ... クワイエット期間、43 ... コードパターン読取り期間、44 ... スキャン終了期間、45 ... アナログ値データ、46 ... 2値化データ。

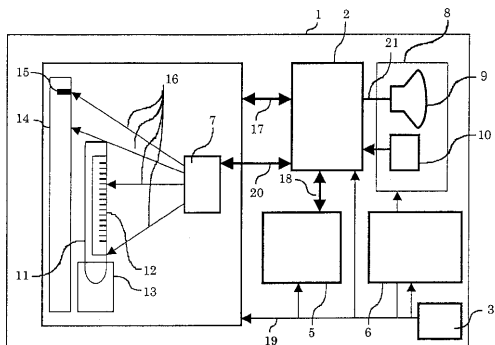
10

20

30

【 図 1 】

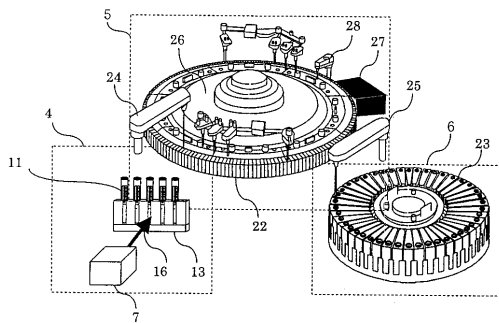
図 1



- 1…自動分析装置 2…制御部 3…電源部 4…サンプラー部
- 5…分析部 6…試薬保管部 7…光学的情報読取器
- 8…マンマシン I/F部 9…表示部 10…入力部 11…試験管
- 12…コードパターン 13…ラック 14…背景パネル 15…基準線
- 16…レーザー光線 17…サンプラー制御信号 18…分析部制御信号
- 19…装置内電源線 20…コードパターン通信線 21…表示制御信号

【 図 2 】

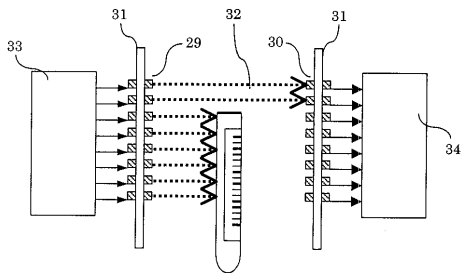
図 2



- 22…反応セル 23…試薬容器 24…サンプルプローブ 25…試薬プローブ
- 26…可動式反応ディスク 27…検出器 28…攪拌機構

【 図 3 】

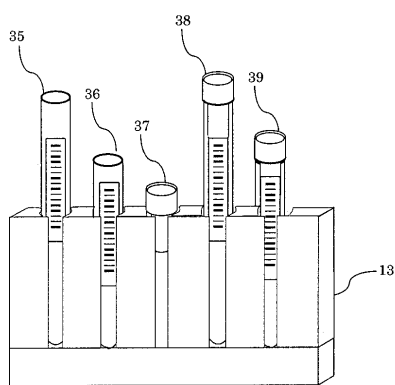
図 3



- 29…発光ダイオード 30…受光素子 31…固定板
- 32…発光ダイオードの光 33…発光ダイオード駆動回路
- 34…受信回路

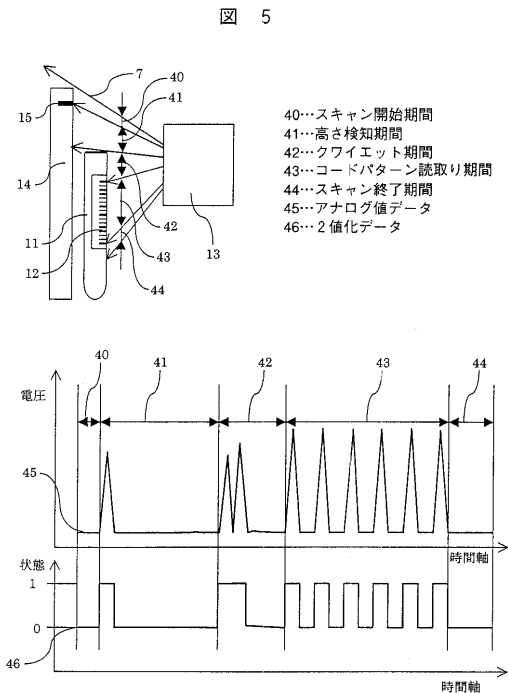
【 図 4 】

図 4

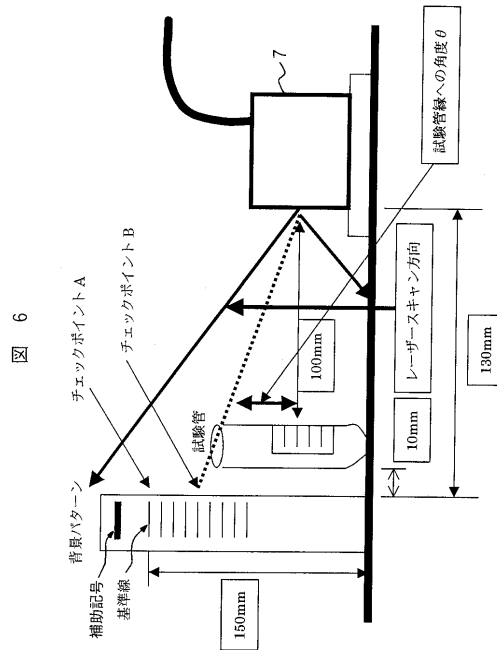


- 35…長い試験管 36…短い試験管
- 37…サンプルカップ
- 38…長い試験管+サンプルカップ
- 39…短い試験管+サンプルカップ

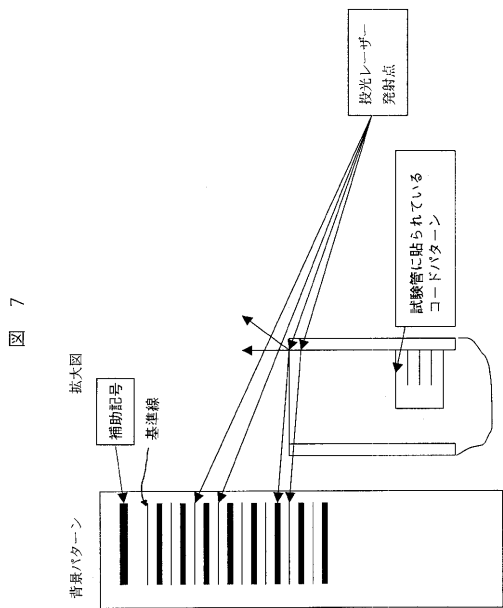
【 図 5 】



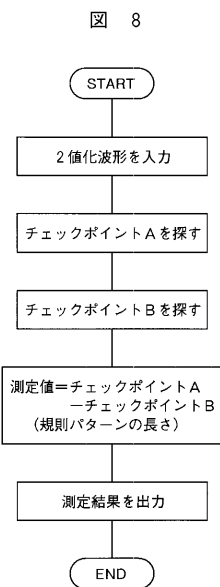
【 図 6 】



【 図 7 】

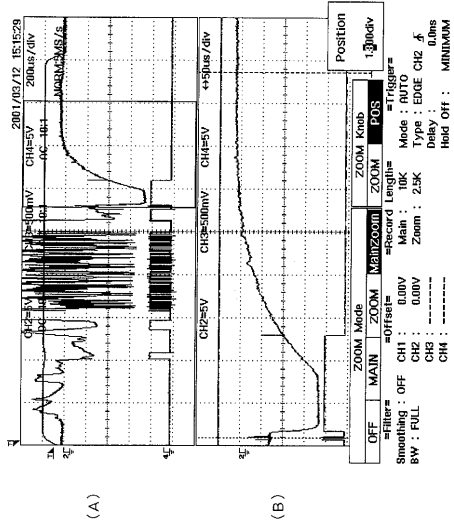


【 図 8 】



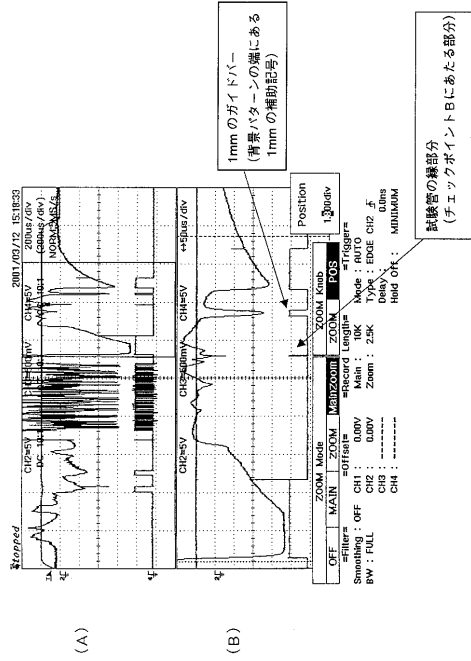
【 図 9 】

図 9



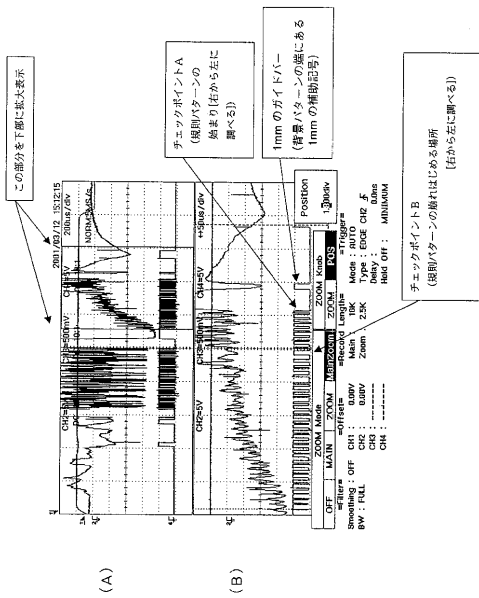
【 図 10 】

図 10



【 図 11 】

図 11



フロントページの続き

(72)発明者 松岡 春雄
埼玉県蕨市塚越五丁目5番3号 株式会社オプトエレクトロニクス内

審査官 岡田 卓弥

(56)参考文献 特開平10-253910(JP,A)
特開2000-105247(JP,A)
特開平11-83865(JP,A)
特開2000-283824(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G01B11/00-11/30
G01N35/00-37/00
G06K 7/00- 7/14