(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3696432号
(P3696432)
(45)発行日　平成17年9月21日(2005.9.21)　(24)登録日　平成17年7月8日(2005.7.8)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G01B 5/02　G01B 5/02　Z
G01B 21/02　G01B 21/02　A

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平11-105084
(22)出願日　平成11年4月13日(1999.4.13)
(65)公開番号　特開2000-292105(P2000-292105A)
(43)公開日　平成12年10月20日(2000.10.20)
審査請求日　平成15年3月25日(2003.3.25)

(73)特許権者　000137694
株式会社ミツトヨ
神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目２０番１号
(74)代理人　100079083
弁理士　木下　實三
(74)代理人　100094075
弁理士　中山　寛二
(72)発明者　張　玉武
神奈川県川崎市高津区坂戸１－２０－１　株式会社ミツトヨ内
(72)発明者　山縣　正意
神奈川県川崎市高津区坂戸１－２０－１　株式会社ミツトヨ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】一次元測定機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

定盤上に移動可能に載置されるベースと、このベースに立設された支柱と、この支柱に沿って昇降可能に設けられ測定子を有するスライダと、このスライダを昇降させるモータを含む昇降駆動手段と、前記スライダの高さ方向の変位量を検出する変位検出器と、表示手段と、測定指令に基づいて前記昇降駆動手段を駆動させて前記スライダを昇降させ、前記測定子が被測定物の測定面に当接したときの変位検出器の検出値を取り込み、この検出値を前記表示手段に表示させる制御手段とを備えた一次元測定機において、

前記制御手段は、前記昇降駆動手段を駆動させてスライダを昇降させた際、前記測定子が被測定物の測定面に当接したときの変位検出器の検出値を取り込んだのち、測定子が被測定物の測定面から離れる方向へ前記昇降駆動手段を駆動させて停止させるタッチバック手段を有し、

このタッチバック手段は、前記被測定物の測定面から予め設定された後退量離れた後退目標位置に対して予め設定された許容停止範囲内まで前記測定子が後退したとき、昇降駆動手段の駆動を停止させる手段、および、前記測定子が前記後退目標位置を越えて後退し続け、かつ、前記測定子が被測定物の測定面から離れた時点から予め設定された設定時間経過したとき、ブレーキ機構を働かせて前記スライダを強制的に静止させる手段を有することを特徴とする一次元測定機。

【請求項２】

請求項１に記載の一次元測定機において、

前記後退目標位置は任意に設定可能であることを特徴とする一次元測定機。
【請求項３】
請求項１または請求項２に記載の一次元測定機において、
前記タッチバック手段は、前記測定子が測定開始位置から被測定物の測定面に当接するまでの距離より前記後退量が大きいとき、前記測定子が測定開始位置まで後退移動した時点で、前記昇降駆動手段の駆動を停止させることを特徴とする一次元測定機。
【請求項４】
請求項１に記載の一次元測定機において、
前記タッチバック手段は、前記スライダが後退移動してから後退目標位置手前でブレーキ機構を働かせることを特徴とする一次元測定機。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、上下方向へ昇降可能に設けられた測定子を備え、この測定子を被測定物の測定部位に当接させて、被測定物の寸法、たとえば、高さ、段差、穴、軸などの寸法を測定する一次元測定機に関する。
【０００２】
【背景技術】
定盤上において、被測定物の寸法、たとえば、高さ、段差、穴、軸などの寸法を測定する場合、上下方向へ昇降可能な測定子を備えた一次元測定機、いわゆる、ハイトゲージが用いられている。
ハイトゲージの中でもモータ駆動型のハイトゲージは、定盤上に移動可能に載置されるベースと、このベースに立設された支柱と、この支柱に沿って昇降可能に設けられ測定子を有するスライダと、このスライダを昇降させるモータを含む昇降駆動手段と、前記スライダの高さ方向の変位量を検出する変位検出器と、表示手段と、測定指令に基づいて前記昇降駆動手段を駆動させて前記スライダを昇降させ、前記測定子が被測定物の測定面に当接したときの変位検出器の検出値を取り込み、この検出値を前記表示手段に表示させる制御手段とを備える構成である。
【０００３】
このようなモータ駆動型のハイトゲージでは、測定にあたって、ある測定項目が指令されると、制御手段は、昇降駆動手段を駆動させてスライダを上昇または下降させる。スライダの上昇または下降によって、測定子が被測定物の測定面に当接し、上下方向位置の変動値が一定以下になったとき、そのときの変位検出器の検出値を取り込み、この検出値を表示手段に表示させる。
従って、測定者は、表示手段に表示された検出値（測定値）から測定子が当接した被測定物の測定面の高さ位置を求めることができる。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、従来のモータ駆動型のハイトゲージでは、測定子が被測定物に当接したのちは、その状態（測定子が被測定物に接した状態）に保たれているから、次の測定に際して、測定者が測定子を被測定物から離れる方向（上方または下方）へ適当量、移動させたのち、測定子を被測定物から引き抜き、次の測定に移っていた。
もし、このような操作をせずに、測定後、直ちに測定機または被測定物を移動させると、被測定物と測定子とが干渉したまま移動するから、つまり、被測定物と測定子とが接した状態のまま移動するから、被測定物に傷が付いたり、測定子が破損するなどの虞がある。
【０００５】
本発明の目的は、測定後に直ちに測定機または被測定物を移動させても、被測定物に傷が付いたり、測定子が破損するなどの虞れがない、つまり、これらを破損させることなく、測定効率を向上させることが可能な一次元測定機を提供することにある。
【０００６】

【課題を解決するための手段】
本発明の一次元測定機は、上記目的を達成するため、次の構成を採用する。
請求項１に記載の発明は、定盤上に移動可能に載置されるベースと、このベースに立設された支柱と、この支柱に沿って昇降可能に設けられ測定子を有するスライダと、このスライダを昇降させるモータを含む昇降駆動手段と、前記スライダの高さ方向の変位量を検出する変位検出器と、表示手段と、測定指令に基づいて前記昇降駆動手段を駆動させて前記スライダを昇降させ、前記測定子が被測定物の測定面に当接したときの変位検出器の検出値を取り込み、この検出値を前記表示手段に表示させる制御手段とを備えた一次元測定機において、前記制御手段は、前記昇降駆動手段を駆動させてスライダを昇降させた際、前記測定子が被測定物の測定面に当接したときの変位検出器の検出値を取り込んだのち、測定子が被測定物の測定面から離れる方向へ前記昇降駆動手段を駆動させて停止させるタッチバック手段を有し、このタッチバック手段は、前記被測定物の測定面から予め設定された後退量離れた後退目標位置に対して予め設定された許容停止範囲内まで前記測定子が後退したとき、昇降駆動手段の駆動を停止させる手段、および、前記測定子が前記後退目標位置を越えて後退し続け、かつ、前記測定子が被測定物の測定面から離れた時点から予め設定された設定時間経過したとき、ブレーキ機構を働かせて前記スライダを強制的に静止させる手段を有することを特徴とする。
【０００７】
この発明によれば、測定指令が与えられると、制御手段は、昇降駆動手段を駆動させてスライダを上昇または下降させる。やがて、スライダの上昇または下降によって測定子が被測定物の測定面に当接したことを検知すると、そのときの変位検出器の検出値を取り込んだのち、測定子が被測定物の測定面から離れる方向へ昇降駆動手段を駆動させて停止させる。
従って、この状態では、被測定物と測定子とが離れているから、測定後、直ちに測定機または被測定物を移動させても、被測定物に傷が付いたり、測定子が破損するなどの虞がない。よって、これらを破損させることなく、測定効率を向上させることができる。
【０００８】
また、測定子が、後退目標位置に対して予め設定された許容停止範囲内まで後退したとき、昇降駆動手段の駆動が停止されるから、その後、測定子は慣性によって略後退目標位置近傍に静止される。つまり、測定子を後退目標位置近傍に静止させることができる。
【０００９】
さらに、測定子が後退目標位置を越えて後退し続けても、予め設定された設定時間経過すると、スライダが強制的に静止されるから、測定子と被測定物との干渉の虞を少なくできる。
【００１０】
請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の一次元測定機において、前記後退目標位置は任意に設定可能であることを特徴とする。
この発明によれば、被測定面からの後退量を設定することにより、後退目標位置が任意に設定可能であるから、被測定物の測定部位に応じて、後退目標位置を任意に設定することにより、測定子と被測定物との干渉を防止できる。
【００１１】
請求項３に記載の発明は、請求項１または請求項２に記載の一次元測定機において、前記タッチバック手段は、前記測定子が測定開始位置から被測定物の測定面に当接するまでの距離より前記後退量が大きいとき、前記測定子が測定開始位置まで後退移動した時点で、前記昇降駆動手段の駆動を停止させることを特徴とする。
この発明によれば、測定子が測定開始位置から被測定物の測定面に当接するまでの距離より後退量が大きいときには、測定子が測定開始位置まで後退移動した時点で、昇降駆動手段を停止されるから、測定子と被測定物との干渉を未然に防ぐことができる。
【００１２】
請求項４に記載の発明は、請求項１に記載の一次元測定機において、前記タッチバック

手段は、前記スライダが後退移動してから後退目標位置手前でブレーキ機構を働かせることを特徴とする。

この発明によれば、スライダが後退移動してから後退目標位置手前でブレーキが働くので、早期に停止させることができ、測定子と被測定物との干渉を未然に防ぐことができる。

【００１３】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図１は一次元測定機としてのハイトゲージを示す斜視図である。同図に示すように、本実施形態のハイトゲージは、定盤１０上に移動可能に載置されるベース１１と、このベース１１に立設された支柱１２と、この支柱１２に沿って上下方向へ昇降可能に設けられ測定子１３を有するスライダ１４とを備える。

【００１４】

前記ベース１１には、前記支柱１２の裏面側にグリップ部１５が設けら、このグリップ部１５の上面には、表面に表示手段を構成するＬＣＤなどの表示装置１６およびキー入力部１７を有する表示操作部１８が旋回可能に設けられている。

また、ベース１１の下面には、定盤１０上にエアーを噴出してベース１１を定盤１０に対して浮上させるエアー浮上手段１９が設けられている。エアー浮上手段１９は、ベース１１の下面に設けられ無数のエアー噴出孔を有する複数のエアーパッド１９Ａと、このエアーパッド１９Ａにエアーを供給するコンプレッサ（図示していないが、グリップ部１５の下部に設置）などを備える。

【００１５】

前記支柱１２の右側面（測定子１３を有する面に対して隣接する側面）でかつベース１１近傍（つまり、下部位置）には、ハンドル２１が支柱１２に対して直角に突設されている。ハンドル２１には、エアー浮上制御スイッチ３１、リピートスイッチ３２およびキャンセルスイッチ３３が順次が設けられている。エアー浮上制御スイッチ３１は、前記エアー浮上手段１９へのエアーの供給、遮断を制御するものである。リピートスイッチ３２は、前回の測定項目の測定手順を繰り返し指令するものである。キャンセルスイッチ３３は、現在実行中の測定手順のキャンセルを指令するものである。

【００１６】

図２は本実施形態の全体構成を示すブロック図である。同図において、制御装置４１は、制御手段としてのＣＰＵ４２と、メモリ４３とを備える。

前記メモリ４３には、各種の測定手順プログラムを記憶したプログラム記憶部４３Ａと、測定データを記憶する測定データ記憶部４３Ｂとがそれぞれ設けられている。

【００１７】

前記ＣＰＵ４２には、前記キー入力部１７、前記ハンドル２１に設けられた３つのスイッチ３１，３２，３３、前記表示装置１６、前記エアー浮上手段１９のほかに、前記スライダ１４を上下方向へ昇降させる昇降駆動手段４４と、この昇降駆動手段４４によって昇降されるスライダ１４の高さ方向の変位量を検出する変位検出器４５とがそれぞれ接続されている。

また、ＣＰＵ４２は、前記プログラム記憶部４３Ａに記憶された測定手順プログラムに従って各ステップを実行するとともに、前記昇降駆動手段４４を駆動させてスライダ１４を昇降させ、測定子１３が被測定物の測定面に当接したときの変位検出器４５の検出値を取り込んだのち、測定子１３が被測定物の測定面から離れる方向へ昇降駆動手段４４を駆動させて停止させるタッチバック手段を備える。

【００１８】

タッチバック手段は、このほかに、被測定物の測定面から予め設定された後退量離れた後退目標位置に対して、予め設定された許容停止範囲内まで測定子１３が後退したとき、昇降駆動手段４４の駆動を停止させる機能、測定子１３が前記後退目標位置を越えて後退し続け、かつ、測定子１３が被測定物の測定面から離れた時点から予め設定された設定時間

経過したとき、スライダ１４を強制的に静止させる機能を備える。

【００１９】

前記昇降駆動手段４４は、上下動モータ４４Ａと、この上下動モータ４４Ａの出力軸に設けられた定圧機構４４Ｂと、上下動モータ４４Ａを強制的に停止させるブレーキ機構４４Ｃとを含んで構成されている。定圧機構４４Ｂは、上下動モータ４４Ａの回転をベルトなどの伝達手段を介してスライダ１４に伝達してスライダ１４を昇降させるとともに、スライダ１４に一定以上の負荷がかかったときに空転する機能を備える。

変位検出器４５は、前記支柱１２に沿って設けられた上下方向に光学格子を一定ピッチで有するスケールと、このスケールに対向して前記スライダ１４に配置された検出器とを含み、この両者の協働によって支柱１２上におけるスライダ１４の高さ方向の変位量を電気的信号として検出する。

【００２０】

次に、本実施形態の作用を説明する。

測定にあたっては、まず、片手でハンドル２１を握り、その親指でエアー浮上制御スイッチ３１を押す。すると、エアー浮上手段１９によってベース１１が定盤１０に対して浮上した状態になるから、この状態でハンドル２１を握りながらベース１１を移動させ、測定子１３を被測定物の測定部位近傍に位置させたのち、エアー浮上制御スイッチ３１から手を離す。すると、エアーが遮断されるから、ベース１１は定盤１０上に接した状態で静止される。

【００２１】

ここで、測定指令が与えられると、ＣＰＵ４２は、昇降駆動手段４４を駆動してスライダ１４を上昇または下降させ、測定子１３を被測定物の測定部位に当接させる。

たとえば、図３に示すように、溝の上壁の高さ位置を測定する場合、まず、測定子１３を上昇させ、測定子１３が溝の上壁に当接したことを検知したとき、変位検出器４５の検出値を取り込み、その検出値を表示装置１６に表示し、一定時間停止してから、所定の後退量だけ測定子１３を後退（下降）させる。

【００２２】

つまり、図４に示すように、測定開始位置ＳＴから昇降駆動手段４４を駆動してスライダ１４を上昇させる。やがて、時刻（ｔ０）において、測定子１３が上壁に当接すると、定圧機構４４Ｂによってモータ４４Ａが空転する。ここで、高さ位置Ｚの変動値が一定範囲以内になったとき（ｔ１）、変位検出器４５の値を取り込み、表示装置１６に表示するとともに、モータ４４Ａの駆動を停止させる。

【００２３】

モータ４４Ａを一定時間（Δｔ１）停止させたのち、時刻（ｔ２）において、モータ４４Ａを逆回転させて、スライダ１４を後退移動させる。つまり、スライダ１４を下降させる。やがて、被測定物の測定面から予め設定された後退量Ｌ離れた後退目標位置Ｚ０（これは、キー入力部１７から任意に設定可能）に対して、予め設定された許容停止範囲（Ｚ０＋ｄ）内までスライダ１４が後退したとき（ｔ３）、モータ４４Ａの駆動を停止させる。これにより、スライダ１４は慣性により僅か後退したのち、停止する（ｔ４）。従って、この状態では、測定子１３と被測定物とが離れているから、測定後、直ちに測定機または被測定物を移動させても、被測定物に傷が付いたり、測定子１３が破損するなどの虞がない。よって、これらを破損させることなく、測定効率を向上させることができる。

【００２４】

もし、モータ４４Ａの駆動を停止しても、スライダ１４が慣性により後退目標位置Ｚ０を越えて後退し続けた場合には、予め設定された設定時間（Δｔ２）経過後（ｔ５）に、ブレーキ機構４４Ｃを働かせスライダ１４を強制的に停止させる。従って、測定子１３が後退目標位置Ｚ０を越えて後退し続けても、予め設定された設定時間（Δｔ２）経過したとき、スライダ１４が強制的に静止されるから、測定子１３と被測定物との干渉の虞を少なくできる。

【００２５】

従って、本実施形態によれば、測定指令が与えられた際、昇降駆動手段４４を駆動させてスライダ１４を昇降させ、測定子１３が被測定物に当接したときの変位検出器４５の検出値を取り込んだのち、測定子１３が被測定物の測定面から離れる方向へ昇降駆動手段４４を駆動させて停止させるタッチバック手段を備えたので、測定後、直ちに測定機または被測定物を移動させても、被測定物に傷が付いたり、測定子１３が破損するなどの虞がない。よって、これらを破損させることなく、測定効率を向上させることができる。

【００２６】

また、タッチバック手段は、被測定物の測定面から予め設定された後退量Ｌ離れた後退目標位置Ｚ０に対して、予め設定された許容停止範囲（Ｚ０＋ｄ）内まで測定子１３が後退したとき、昇降駆動手段４４の駆動を停止させるようにしたから、その後、測定子１３は慣性によって略後退目標位置Ｚ０近傍に静止される。つまり、測定子１３を後退目標位置Ｚ０近傍に静止させることができる。

【００２７】

また、タッチバック手段は、測定子１３が後退目標位置Ｚ０を越えて後退し続け、かつ、測定子１３が被測定物の測定面から離れた時点（ｔ２）から予め設定された設定時間（Δｔ２）経過したとき（ｔ５）、スライダ１４を強制的に静止させるようにしたから、測定子１３が後退目標位置Ｚ０を越えて後退し続けても、測定子１３と被測定物との干渉の虞を少なくできる。

【００２８】

また、後退目標位置Ｚ０を任意に設定できるから、被測定物の測定部位に応じて、後退目標位置Ｚ０を任意に設定することにより、測定部位に応じて最適な後退量を設定できるとともに、測定子１３と被測定物との干渉を防止できる。

【００２９】

なお、前記実施形態において、タッチバック手段は、測定子１３が測定開始位置ＳＴから被測定物の測定面に当接するまでの距離より後退量Ｌが大きいとき、測定子１３が測定開始位置ＳＴまで後退移動したとき、昇降駆動手段４４を停止させるようにしてもよい。

具体的には、図５に示すように、測定子１３が測定開始位置ＳＴから被測定物の測定面に当接するまでの距離Ｌ１より後退量Ｌが大きいときには、測定子１３が測定開始位置ＳＴまで後退移動した時点で、ブレーキ機構４４Ｃを働かせて、昇降駆動手段４４を停止させるようにしてもよい。

このようにすれば、測定子１３が測定開始位置ＳＴから被測定物の測定面に当接するまでの距離Ｌ１より後退量Ｌが大きいときには、測定子１３が測定開始位置ＳＴまで後退移動した時点で、昇降駆動手段４４が停止されるから、測定子１３と被測定物との干渉を未然に防ぐことができる。

【００３０】

また、タッチバック手段は、スライダ１４が後退移動してから後退目標位置Ｚ０手前でブレーキ機構４４Ｃを働かせてもよい。

このようにすれば、スライダ１４が後退移動してから後退目標位置Ｚ０手前でブレーキ機構４４Ｃが働くので、早期に停止させることができる。よって、測定子１３と被測定物との干渉を未然に防ぐことができる。

【００３１】

また、前記実施形態では、光電式の変位検出器を用いたが、これに限らず、静電容量式や磁気式などでもよい。

【００３２】

【発明の効果】

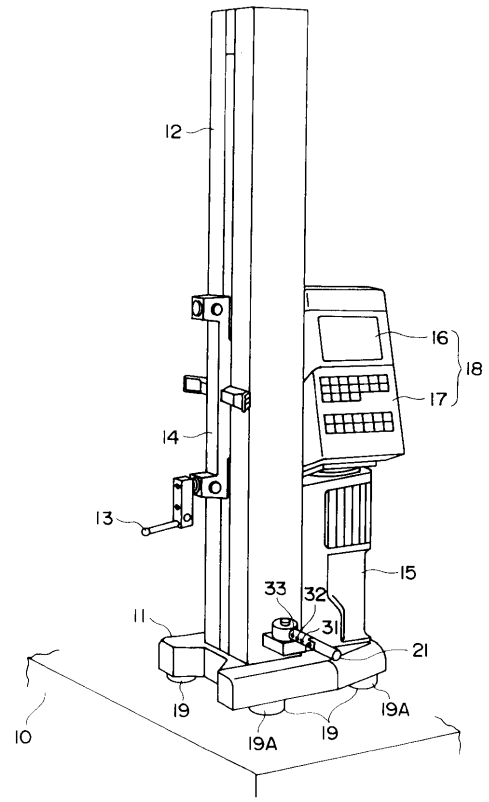
本発明の一次元測定機によれば、測定後に直ちに測定機または被測定物を移動させても、被測定物に傷が付いたり、測定子が破損するなどの虞れがない、つまり、これらを破損させることなく、測定効率を向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

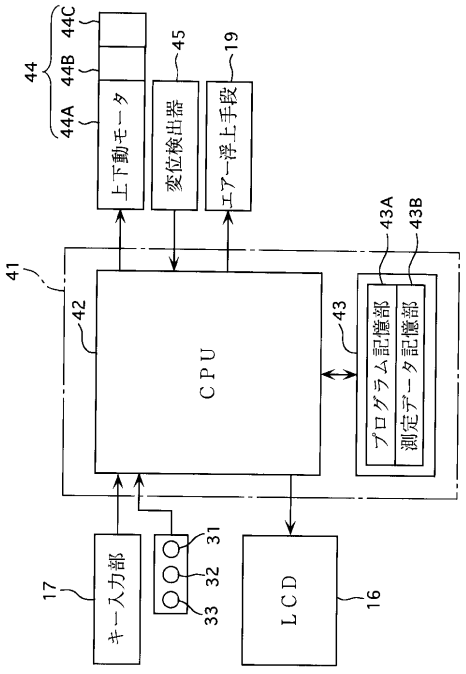
【図１】本発明の一実施形態を示す斜視図である。

【図２】同上実施形態のブロック図である。
【図３】同上実施形態において、溝の上壁を測定する際の測定子の移動軌跡を示す図である。
【図４】図３の測定子の移動軌跡に対応するスライダの昇降状態を時間の経過とともに示す図である。
【図５】同上実施形態において、測定子が測定開始位置から被測定物の測定面に当接するまでの距離より後退量が大きいときのスライダの昇降状態を時間の経過とともに示す図である。
【符号の説明】
１０　定盤
１１　ベース
１２　支柱
１３　測定子
１４　スライダ
１６　表示装置（表示手段）
４２　ＣＰＵ（制御手段）
４４　昇降駆動手段
４４Ａ　上下動モータ
４４Ｃ　ブレーキ機構
４５　変位検出器

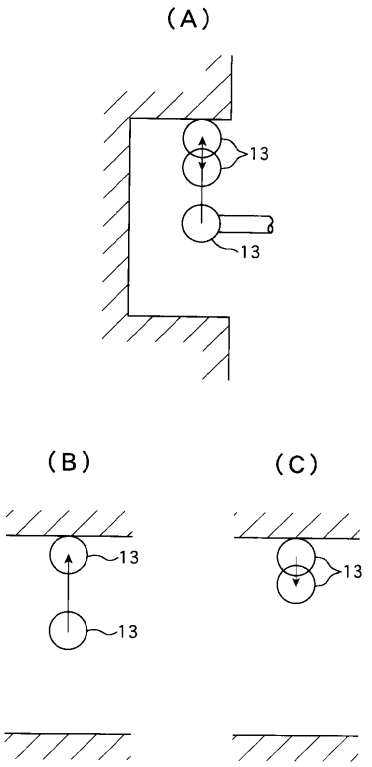
【図１】



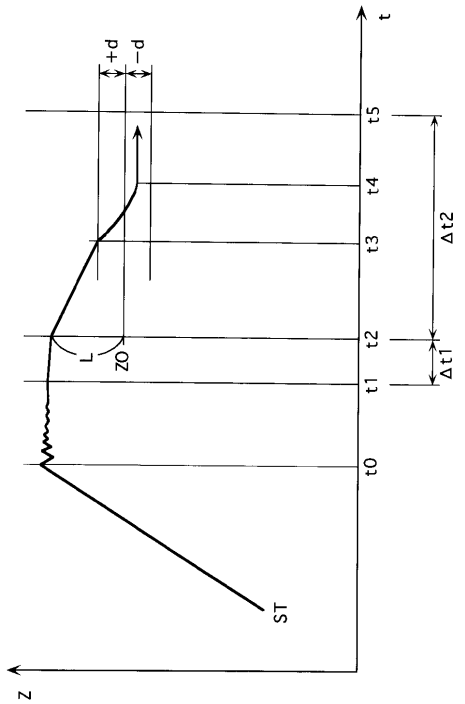
【図２】



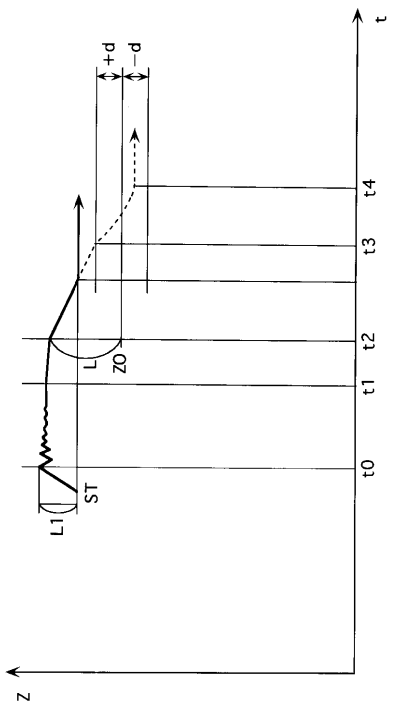
【図３】


(A)
13
13
(B)
13
13
(C)
13

【図４】


t
+d
−d
t5
t4
t3
t2
t1
t0
Δt2
Δt1
L
ZO
ST
Z

【図５】


t
+d
−d
t4
t3
t2
t1
t0
L
ZO
ST
L1
Z

フロントページの続き

(72)発明者　時任　博幸
神奈川県川崎市高津区坂戸１－２０－１　株式会社ミツトヨ内
(72)発明者　野村　陽一
神奈川県川崎市高津区坂戸１－２０－１　株式会社ミツトヨ内
(72)発明者　青山　文次
広島県呉市広古新開６－８－２０　株式会社ミツトヨ内

審査官　大和田　有軌

(56)参考文献　特開昭６１－２０９３１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３１８３０５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１３６２４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０２５７１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－１２３１０６（ＪＰ，Ａ）
日刊工業新聞，１９９９年　1月２８日，第１３面

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G01B　3/00 -　7/34,102
G01B 21/00 - 21/32