(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2007-256278
(P2007-256278A)
(43)公開日　平成19年10月4日(2007.10.4)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G01B 11/25	(2006.01)	G01B 11/25	H	2F065

審査請求 有　請求項の数 19　ＯＬ　（全 13 頁）

(21)出願番号　特願2007-60313(P2007-60313)
(22)出願日　平成19年3月9日(2007.3.9)
(31)優先権主張番号　10-2006-0026642
(32)優先日　平成18年3月23日(2006.3.23)
(33)優先権主張国　韓国(KR)

(71)出願人　506414749
コー・ヤング・テクノロジー・インコーポレーテッド
大韓民国、ソウル　１５３－７４４、グムチョン－グ、ガサン－ドン、デリョン・テクノ・タワー　５－チャ　６０５
(74)代理人　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(74)代理人　100091351
弁理士　河野　哲
(74)代理人　100088683
弁理士　中村　誠
(74)代理人　100108855
弁理士　蔵田　昌俊

最終頁に続く

(54)【発明の名称】３次元形状測定装置

(57)【要約】
【課題】本発明は３次元形状の測定の際、影を除去すると共に測定物体の表面で正反射される光を測定することができる３次元形状測定装置に関するものである。
【解決手段】本発明の３次元形状測定装置は光を発生させる投影部（１０）と、光を感知する結像部（２０）と、投影部（１０）と結像部（２０）の間に設置されるプリズム部（３０）と、プリズム部（３０）の両側にそれぞれ設置される第１及び第２ミラー部（４０，５０）とを具備し、プリズム部（３０）は投影部（１０）で発生された光を第１及び第２ミラー部（４０，５０）に選択的に入射させて測定物体（１）の表面に入射させて、測定物体（１）の表面で反射された光が第１及び第２ミラー部（４０，５０）に選択的に入射されて正反射されるとその光を結像部（２０）に入射させるように構成される。
【選択図】　図１

図1

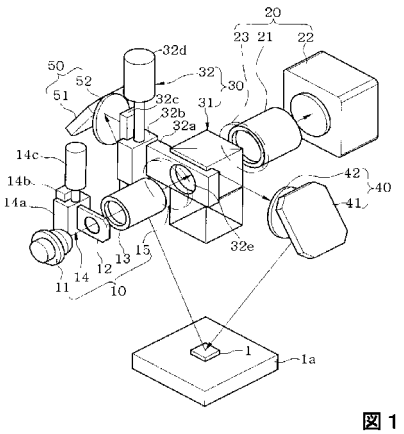


図１

【特許請求の範囲】
【請求項１】
光を発生させる投影部と、
光を感知する結像部と、
前記投影部と前記結像部の間に設置されるプリズム部と、
前記プリズム部の両側にそれぞれ設置される第１及び第２ミラー部で具備されて、
前記プリズム部は前記投影部で発生された光を前記第１及び第２ミラー部に選択的に入射させて測定物体の表面に入射させて、測定物体の表面で反射された光が第１及び第２ミラー部に選択的に入射されて正反射されるとその光を前記結像部に入射させることを特徴とする３次元形状測定装置。
【請求項２】
前記投影部は光を発生させる光源と、
前記光源から発生された光をモアレパターンによる光に変換させて透過させる第１格子と、
前記第１格子を透過した光を前記プリズム部に入射させる投影レンズと、
前記投影レンズを通じて照射される光を濾過させて前記プリズム部に照射させる第１フィルタと、
前記第１格子を移送させる第１直線移送機構で具備されることを特徴とする請求項１に記載の３次元形状測定装置。
【請求項３】
前記第１直線移送機構は前記第１格子が設置される第１移動ブロックと、
前記移動ブロックをガイドする第１ＬＭガイドと、
前記第１移動ブロックを前記第１ＬＭガイドに沿って直線移動させる第１アクチュエーターで具備されることを特徴とする請求項２に記載の３次元形状測定装置。
【請求項４】
前記第１アクチュエーターはＰＺＴアクチュエーターが適用されることを特徴とする請求項３に記載の３次元形状測定装置。
【請求項５】
前記第１直線移送機構はフレクシャーステージが適用されることを特徴とする請求項２に記載の３次元形状測定装置。
【請求項６】
前記フレクシャーステージは第１及び第２設置ホールが形成されたフレクシャーボディーと、
前記フレクシャーボディーに形成された前記第１設置ホールの上側に設置される第２格子と、
前記フレクシャーボディーに形成された前記第２設置ホールに挿設されるＰＺＴアクチュエーターで具備されることを特徴とする請求項５に記載の３次元形状測定装置。
【請求項７】
前記第１フィルタはバンドパスフィルタやカットオフフィルタのうちいずれか一つが選択され適用されることを特徴とする請求項２に記載の３次元形状測定装置。
【請求項８】
前記結像部は前記プリズム部から正反射される光を濾過させて透過させる第２フィルタと、
前記第２フィルタを通じて濾過された光を照射されて透過させる結像レンズと、
前記結像レンズを透過した光を感知するカメラで具備されることを特徴とする請求項１に記載の３次元形状測定装置。
【請求項９】
前記第２フィルタはバンドパスフィルタやカットオフフィルタのうちいずれか一つが選択され適用されることを特徴とする請求項８に記載の３次元形状測定装置。
【請求項１０】

前記プリズム部は前記投影部で発生される光を入射されて前記第１及び第２ミラー部に選択的に照射して、第１及び第２ミラー部を通じて選択的に反射される光を受けて前記結像部に正反射するプリズム組立体と、
前記プリズム組立体を垂直方向に直線移動させる第２直線移送機構で具備されることを特徴とする請求項１に記載の３次元形状測定装置。
【請求項１１】
前記プリズム組立体は前記投影部で発生される光を前記第１ミラー部に正反射させる第１プリズムミラーと、
前記第２ミラー部を通じて反射される光を受けて前記結像部に正反射させる第２プリズムミラーと、
前記投影部で発生される光を前記第２ミラー部に正反射させる第３プリズムミラーと、前記第１ミラー部を通じて反射される光を受けて前記結像部に正反射させる第４プリズムミラーで具備されることを特徴とする請求項１０に記載の３次元形状測定装置。
【請求項１２】
前記第２直線移送機構は前記プリズム組立体が一側に設置され、前記投影部で発生された光を透過することができるように透過ホールを形成した連結部材と、
前記連結部材の一側に設置される第２移動ブロックと、
前記第２移動ブロックをガイドする第２ＬＭガイドと、
前記第２移動ブロックを前記第２ＬＭガイドに沿って直線移動させる第２アクチュエーターで具備されることを特徴とする請求項１０に記載の３次元形状測定装置。
【請求項１３】
前記第２アクチュエーターは空圧シリンダとボールスクリュー移送機構のうちいずれか一つが選択され適用されることを特徴とする請求項１２に記載の３次元形状測定装置。
【請求項１４】
前記プリズム部は回転ミラー機構が適用されることを特徴とする請求項１に記載の３次元形状測定装置。
【請求項１５】
前記回転ミラー機構は前記投影部で発生される光を入射されて前記第１及び第２ミラー部に選択的に照射して、第１及び第２ミラー部を通じて選択的に反射される光を受けて前記結像部に正反射する回転ミラーと、
前記回転ミラーを回転させる回転機構で具備されることを特徴とする請求項１４に記載の３次元形状測定装置。
【請求項１６】
前記第１ミラー部はそれぞれ前記プリズム部から正反射される光を受けて測定物体の表面に入射させるか又は測定物体の表面で反射される光を前記プリズム部に反射させる第１ミラーと、
前記プリズム部と前記第１ミラーの間に設置される第３フィルタで具備されることを特徴とする請求項１に記載の３次元形状測定装置。
【請求項１７】
前記第３フィルタはバンドパスフィルタやカットオフフィルタのうちいずれか一つが選択され適用されることを特徴とする請求項１６に記載の３次元形状測定装置。
【請求項１８】
前記第２ミラー部はそれぞれ前記プリズム部から正反射される光を受けて測定物体の表面に入射させるか又は測定物体の表面で反射される光を前記プリズム部に反射させる第２ミラーと、
前記プリズム部と前記第２ミラーの間に設置される第４フィルタで具備されることを特徴とする請求項１に記載の３次元形状測定装置。
【請求項１９】
前記第４フィルタはバンドパスフィルタやカットオフフィルタのうちいずれか一つが選択され適用されることを特徴とする請求項１８に記載の３次元形状測定装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、３次元形状測定装置に係るもので、より詳しくは３次元形状測定装置の光学系（optical system）の構成が簡単で、３次元形状測定の際に発生する影（shadow）を除去して正反射（specular refraction）される光だけを検査することができる３次元形状測定装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来の３次元形状測定装置は図７に示されたように、投影部（４）、ビームスプリッター（beam splitter）（５）及び結像部（６）でそれぞれ構成される第１及び第２検査部（２，３）からなる。前記投影部（４）は光源（４ａ）、格子（grating）（４ｂ）、投影レンズ（４ｃ）から構成されて、前記結像部（６）は結像レンズ（６ａ）及びカメラ（６ｂ）から構成される。
【０００３】
前記第１及び第２検査部（２，３）について説明すると次の通りである。
【０００４】
第１検査部（２）の投影部（４）の光源（４ａ）から図７に示された矢印（Ａ）方向に光が発生されると、発生された光は格子（４ｂ）、第１検査部（２）に位置した投影レンズ（４ｃ）及びビームスプリッター（５）を通過して測定物体（１）の表面に入射される。入射された光は測定物体（１）の表面で矢印（Ａ）の方向に沿って反射された後、第２検査部（３）に位置されたビームスプリッター（５）及び結像レンズ（６ａ）を通過してカメラ（６ｂ）に入射されてカメラ（６ｂ）を通じて光イメージを感知して測定物体（１）の３次元形状を測定することになる。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところが、前記のような従来の３次元形状測定装置は３次元形状の測定の際、影を除去するために第１検査部と第２検査部を対称となるように構成して、これら検査部はそれぞれ投影部、ビームスプリッター及び結像部を具備するので光学系の構成が非常に複雑な問題点がある。
【０００６】
そこで、本発明の目的は前記のような問題点を解決するためのもので、３次元形状の測定の際、影を除去すると共に測定物体の表面で正反射される光を測定することができる３次元形状測定装置を提供することにある。
【０００７】
本発明の他の目的は３次元形状測定装置の光学系を簡単に構成した３次元形状測定装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
このような目的を達成するための本発明の３次元形状測定装置は、光を発生させる投影部と、光を感知する結像部と、投影部と結像部の間に設置されるプリズム部と、プリズム部の両側にそれぞれ設置される第１及び第２ミラー部で具備されて、プリズム部は投影部で発生された光を第１及び第２ミラー部に選択的に入射させて測定物体の表面に入射させて、測定物体の表面で反射された光が第１及び第２ミラー部に選択的に入射されて正反射されるとその光を結像部に入射させるように構成されることを特徴とする。
【発明の効果】
【０００９】
以上説明したように、本発明の３次元形状測定装置は測定物体の表面を検査する際、影を除去すると共に反射される光を感知する際、簡単なプリズム部や回転ミラー機構を用い

ることによって３次元形状測定装置の光学系を簡単に構成することができて３次元形状測定装置の製造費用を節減することができる利点を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

以下、本発明の第１実施例を添付された図面を参照して説明すると次の通りである。

【００１１】

本発明の３次元形状測定装置は図１に示されたように大きく投影部（１０）と結像部（２０）とプリズム部（３０）と第１及び第２ミラー部（４０，５０）からなる。

【００１２】

前記投影部（１０）は光源（１１）、第１格子（１２）、投影レンズ（１３）、第１直線移送機構（１４）及び第１フィルタ（１５）からなる。

【００１３】

前記投影部（１０）で、光源（１１）は光を発生させて、第１格子（１２）は光源（１１）と投影レンズ（１３）の間に設置され光源（１１）から発生された光をモアレパターンによる光の形に変換させて透過させる。前記第１格子（１２）は検査テーブル（１ａ）上に設置された測定物体（１）の３次元形状測定の際、第１直線移送機構（１４）によってＮ－バケットアルゴリズムが適用される場合にＮ回移送され光をモアレパターンに変換させて透過させる。

【００１４】

前記モアレパターンを有する光は投影レンズ（１３）に照射されて、投影レンズ（１３）は第１格子（１２）とプリズム部（３０）の間に設置され前記光を第１フィルタ（１５）を通じて濾過させた後プリズム部（３０）に入射させる。

【００１５】

一方、前記第１格子（１２）を垂直方向に移送させるために第１格子（１２）の一側端には第１直線移送機構（１４）が設置される。前記第１直線移送機構（１４）は第１移動ブロック（１４ａ）、第１ＬＭガイド（１４ｂ）及び第１アクチュエーター（１４ｃ）から構成される。前記第１格子（１２）は第１移動ブロック（１４ａ）に設置されて、前記第１移動ブロック（１４ａ）は第１ＬＭガイド（１４ｂ）に設置され第１移動ブロック（１４ａ）を直線移動の際ガイドする役割をすることになる。そして、第１アクチュエーター（１４ｃ）は第１移動ブロック（１４ａ）に設置され第１移動ブロック（１４ａ）を直線移動させるための駆動力を発生する。ここで、第１アクチュエーター（１４ｃ）はＰＺＴアクチュエーター（piezoelectric actuator）が適用される。

【００１６】

前記第１直線移送機構（１４）の他の実施例は図２ａ及び図２ｂに示されたフレクシャーステージ（flexure stage）（１７）を適用することができる。前記フレクシャーステージ（１７）はフレクシャーボディー（１７ａ）、第２格子（１８）及びＰＺＴアクチュエーター（１９）から構成される。フレクシャーボディー（１７ａ）はフレクシャーメカニズムのための多数個のホール（１７ｂ）と、第１及び第２設置ホール（１７ｃ，１７ｄ）が形成される。前記第１設置ホール（１７ｃ）の上側には第２格子（１８）が設置されて、第２設置ホール（１７ｄ）にはＰＺＴアクチュエーター（１９）が挿設される。

【００１７】

前記フレクシャーボディー（１７ａ）にはＰＺＴアクチュエーター（１９）によって収縮／膨張して第２格子（１８）を矢印（Ｄ）方向に直線移動させるようにフレクシャーメカニズムのための多数個のホール（１７ｂ）が設置される。また、フレクシャーボディー（１７ａ）の中央と一側にはそれぞれ第２格子（１８）と ＰＺＴアクチュエーター（１９）を設置するための第１及び第２設置ホール（１７ｃ，１７ｄ）が設置される。第１設置ホール（１７ｃ）の上側には、グラス基板（１８ａ）上にクロムパターン（１８ｂ）が形成された第２格子（１８）が設置される。前記第２格子（１８）に照射された光は第２格子（１８）を透過した後、第１設置ホール（１７ｃ）を透過して測定物体（１）の表面に照射することになる。

【００１８】
投影部（１０）で発生された光を測定物体（１）の表面に透過させる第２格子（１８）を直線移送させるために第２設置ホール（１７ｄ）にはフィードバックセンサー（図示せず）が具備されたＰＺＴアクチュエーター（１９）が挿設される。ＰＺＴアクチュエーター（１９）で駆動力が発生されるとフレクシャーボディー（１７ａ）を収縮／膨張させて第２格子（１８）を図２ａに示された矢印（Ｄ）方向に直線移動させて、３次元形状測定の際Ｎ－バケットアルゴリズムが適用される場合に第１格子（１２）と同一に第２格子（１８）はＮ回移送される。
【００１９】
このようにフレクシャーステージ（１７）によって移送される第２格子（１８）を通じて透過された光は測定物体（１）の表面に照射された後反射され結像部（２０）に照射される。
【００２０】
測定物体（１）の表面で反射される光を照射される結像部（２０）は図１に示されたように、投影部（１０）及びプリズム部（３０）と同一の高さで並んで同軸上に設置され測定物体（１）で反射される光を感知するために結像レンズ（２１）、カメラ（２２）及び第２フィルタ（２３）から構成される。結像レンズ（２１）はプリズム部（３０）から正反射される光を第２フィルタ（２３）を通じて濾過させて照射される。結像レンズ（２１）に照射された光はカメラ（２２）で撮影される。前記カメラ（２２）は３次元形状測定の際、Ｎ－バケットアルゴリズムが適用される場合に測定物体（１）の表面でＮ回反射される光をプリズム部（３０）を通じて照射されてＮ回を撮影することになる。前記カメラ（２２）によってＮ回撮影された測定物体（１）のイメージはイメージ処理部（図示せず）及び制御部（図示せず）を通じて位相を算出する情報で使用されて、このような位相情報を用いて測定物体（１）の３次元形状を算出することになる。
【００２１】
前記プリズム部（３０）はプリズム組立体（３１）及び第２直線移送機構（３２）からなる。前記プリズム部（３０）は投影部（１０）を経由した光を第１及び第２ミラー部（４０，５０）に選択的に入射させて測定物体（１）の表面に入射させて、測定物体（１）の表面で反射された光は第１及び第２ミラー部（４０，５０）に選択的に入射させて正反射されるとその光を結像部（２０）に入射させるように構成されている。前記プリズム部（３０）の両側には第１及び第２ミラー部（４０，５０）が設置される。
【００２２】
前記プリズム組立体（３１）は図３に示されたように、第１乃至第４プリズムミラー（３１ａ，３１ｂ，３１ｃ，３１ｄ）からなり、それぞれ外側又は内側表面に光を正反射させることができる正反射面（図示せず）が形成される。
【００２３】
前記第１プリズムミラー（３１ａ）は投影部（１０）で発生される光を第１ミラー部（４０）に正反射させて、第２プリズムミラー（３１ｂ）は第２ミラー部（５０）を通じて反射される光を受けて結像部（２０）に正反射させる。そして、第３プリズムミラー（３１ｃ）は投影部（１０）で発生される光を第２ミラー部（５０）に正反射させて、第４プリズムミラー（３１ｄ）は第１ミラー部（４０）を通じて反射される光を結像部（２０）に正反射させる。
【００２４】
第１乃至第４プリズムミラー（３１ａ，３１ｂ，３１ｃ，３１ｄ）はそれぞれ光を正反射させるためにそれぞれの第１乃至第４プリズムミラー（３１ａ，３１ｂ，３１ｃ，３１ｄ）の断面を直角二等辺三角形で形成して、断面が直角二等辺三角形からなる第１乃至第４プリズムミラー（３１ａ，３１ｂ，３１ｃ，３１ｄ）に光を透過させる際、直角をなす二つの線分のうちいずれか一つの線分からなる面に光を透過させた後斜面（inclined plane）で正反射されるように設置される。
【００２５】

斜面を通じて光を正反射させるプリズム組立体（３１）を組立する方法を説明すると次の通りである。まず、第１プリズムミラー（３１ａ）の斜面と第２プリズムミラー（３１ｂ）の斜面を接着剤を用いて接合させて組立して、第３プリズムミラー（３１ｃ）の斜面と第４プリズムミラー（３１ｄ）の斜面を接着剤を用いて 接合させて組立する。第１及び第２プリズムミラー（３１ａ，３１ｂ）と第３及び第４プリズムミラー（３１ｃ，３１ｄ）の斜面がそれぞれ接着剤で接合されると、 第１及び第２プリズムミラー（３１ａ，３１ｂ）の下側面と第３及び第４プリズムミラー（３１ｃ，３１ｄ）の上側面を接着剤で接合させてプリズム組立体（３１）を組立する。そして、前記プリズム組立体（３１）は第２直線移送機構（３２）によって垂直方向に移送される。

【００２６】

第２直線移送機構（３２）は図１に示されたように、プリズム組立体（３１）の第１及び第２プリズムミラー（３１ａ，３１ｂ）が投影部（１０）と結像部（２０）の間に整列され投影部（１０）で発生された光が測定物体（１）の表面に正反射された後結像部（２０）に正反射され測定作業が完了されると、プリズム組立体（３１）を垂直方向に直線移送させて投影部（１０）と結像部（２０）の間に第３及び第４プリズムミラー（３１ｃ，３１ｄ）を位置させる。

【００２７】

前記第２直線移送機構（３２）は連結部材（３２ａ）、第２移動ブロック（３２ｂ）、第２ＬＭガイド（３２ｃ）及び第２アクチュエーター（３２ｄ）から構成される。

【００２８】

前記連結部材（３２ａ）は投影部（１０）で発生された光を透過することができるように透過ホール（３２ｅ）が形成される。前記透過ホール（３２ｅ）が形成された部分にプリズム組立体（３１）が設置されて、連結部材（３２ａ）の一側には第２移動ブロック（３２ｂ）が設置される。前記第２移動ブロック（３２ｂ）は第２ＬＭガイド（３２ｃ）によってガイドされ垂直方向に直線移動されるように第２ＬＭガイド（３２ｃ）に設置される。第２ＬＭガイド（３２ｃ）に設置された第２移動ブロック（３２ｂ）を第２ＬＭガイド（３２ｃ）に沿って直線移動させるために第２アクチュエーター（３２ｄ）が第２移動ブロック（３２ｂ）に設置される。前記第２アクチュエーター（３２ｄ）は空圧シリンダとボールスクリュー移送機構のうちいずれか一つが選択され適用される。

【００２９】

第２アクチュエーター（３２ｄ）によって第２ＬＭガイド（３２ｃ）に沿って直線移動される第２移動ブロック（３２ｂ）によって垂直方向に移動されるプリズム組立体（３１）で正反射される光を測定物体（１）の表面に正反射させるか又は反射される光をプリズム組立体（３１）に反射させるために図１に示されたようにプリズム部（３０）の両側にそれぞれ第１及び第２ミラー部（４０，５０）が設置される。

【００３０】

第１ミラー部（４０）はそれぞれプリズム部（３０）のプリズム組立体（３１）から正反射される光を受けて測定物体（１）の表面に入射させるか又は測定物体（１）の表面で反射される光をプリズム部（３０）のプリズム組立体（３１）に反射させるために第１ミラー（４１）と第３フィルタ（４２）から構成される。

【００３１】

第１ミラー（４１）は投影部（１０）で発生された光がプリズム組立体（３１）で反射されるとこれを測定物体（１）の表面に照射するか測定物体（１）の表面で反射される光をプリズム組立体（３１）に反射させるために斜めに設置されて、第３フィルタ（４２）は光信号の雑音対信号比を改善させるためにプリズム部（３０）のプリズム組立体（３１）と第１ミラー（４１）の間に設置される。

【００３２】

第２ミラー部（５０）は第２ミラー（５１）と第４フィルタ（５２）から構成されて、第１ミラー部（４０）と同一の構成及び作用をするのでその詳細な説明は省略する。単に第４フィルタ（５２）はプリズム部（３０）のプリズム組立体（３１）と第２ミラー（５

１）の間に設置されて、第１及び第２ミラー部（４０，５０）にそれぞれ設置される第３及び第４フィルタ（４２，５２）又は投影部（１０）と結像部（２０）にそれぞれ設置される第１及び第２フィルタ（１５，２３）はそれぞれバンドパスフィルタやカットオフフィルタのうちいずれか一つを選択して適用することができる。

【００３３】

以上のように構成された本発明の３次元形状測定装置の作用を図１、図４ａ、図４ｂ、図５ａ及び図５ｂを用いて説明すると次の通りである。

【００３４】

まず、図１に示された検査テーブル（１ａ）に位置した測定物体（１）の表面を測定するために先にプリズム組立体（３１）の第１及び第２プリズムミラー（３１ａ，３１ｂ）を投影部（１０）と結像部（２０）の間に位置するように第２直線移送機構（３２）によって直線移送させる。

【００３５】

第１及び第２プリズムミラー（３１ａ，３１ｂ）を投影部（１０）と結像部（２０）の間に位置させることによって、投影部（１０）で発生された光は連結部材（３２ａ）の透過ホール（３２ｅ）を通じてプリズム組立体（３１）の第１プリズムミラー（３１ａ）に照射された後第１プリズムミラー（３１ａ）によって光が正反射されて第１ミラー部（４０）に照射される。第１ミラー部（４０）は照射された光を反射させて測定物体（１）の表面に照射して、測定物体（１）の表面で反射される光は第２ミラー部（５０）に照射される。第２ミラー部（５０）は照射された光を反射させてプリズム組立体（３１）の第２プリズムミラー（３１ｂ）に照射する。第２プリズムミラー（３１ｂ）は照射された光を正反射させて結像部（２０）に照射して、結像部（２０）は照射された光を撮影して測定物体（１）の一側を検査する。即ち、投影部（１０）で発生された光を図４ａ及び図５ａに示された矢印（ａ）方向に循環させて測定物体（１）の表面の一側を撮影して検査することになる。

【００３６】

測定物体（１）の一側の検査作業が完了されると第２直線移送機構（３２）によってプリズム組立体（３１）を図１及び図５ｂに示されたように垂直方向に直線移送させて第３及び第４プリズムミラー（３１ｃ，３１ｄ）を投影部（１０）と結像部（２０）の間に位置させる。

【００３７】

第３及び第４プリズムミラー（３１ｃ，３１ｄ）を投影部（１０）と結像部（２０）の間に位置させることによって投影部（１０）で発生された光は第３プリズムミラー（３１ｃ）によって正反射され第２ミラー部（５０）に照射される。第２ミラー部（５０）は照射された光を測定物体（１）の表面に反射させて、測定物体（１）の表面で反射される光は第１ミラー部（４０）で反射された後第４プリズムミラー（３１ｄ）に照射される。第４プリズムミラー（３１ｄ）は照射された光を正反射させて結像部（２０）に照射して、結像部（２０）は照射された光を撮影して測定物体（１）の表面を検査することになる。即ち、図４ｂ及び図５ｂに示されたように投影部（１０）で発生された光を図４ａ及び図５ａに示された矢印（ａ）の逆方向である矢印（ｂ）の方向に逆循環させて測定物体（１）の表面の他側を検査することになる。

【００３８】

測定物体（１）の表面の一側と他側を交互に検査して影を除去すると共に測定物体（１）の表面で反射される光を検査するために適用される本発明のプリズム部（３０）の第２実施例を添付された図面を用いて説明すると次の通りである。

【００３９】

図６ａ及び図６ｂに示された回転ミラー機構（６０）は図１に示されたプリズム部（３０）と同一の作用をすることができるように回転ミラー（６１）と回転機構（６２）から構成される。

【００４０】

回転ミラー（６１）はモータ（図示せず）のような回転機構（６２）によって回転され投影部（１０）で発生される光を受けて第１及び第２ミラー部（４０，５０）に選択的に照射して、第１及び第２ミラー部（４０，５０）を通じて選択的に反射される光を受けて結像部（２０）に正反射させる。

【００４１】

例えば、回転機構（６２）によって回転ミラー（６１）が図６ａに示されたように回転され停止されると結像部（１０）で発生された光は回転ミラー（６１）の一側面（６１ａ）によって反射され第１ミラー部（４０）に照射された後反射され測定物体（１：図１に図示）の表面に照射される。測定物体（１）の表面に照射された光は測定物体（１）の表面で反射された後第２ミラー部（５０）に照射されて、第２ミラー部（５０）に照射された光は回転ミラー（６１）の他側面（６１ｂ）で正反射され結像部（２０）に照射されて測定物体（１）の表面の一側を撮影して検査することになる。即ち、投影部（１０）で発生された光を図６ａに示された矢印（ａ）方向に循環させて測定物体（１）の表面の一側を検査する。

【００４２】

測定物体（１）の表面の他側を検査するためには回転機構（６２）によって回転ミラー（６１）を時計回り方向に回転させて図６ｂのように位置させる。回転ミラー（６１）が図６ｂのように位置されると投影部（１０）で光を発生して、その光は回転ミラー（６１）の一側面（６１ａ）によって正反射され第２ミラー部（５０）によって測定物体（１）の表面に照射される。測定物体（１）の表面に光が照射された後反射されるとその光は第１ミラー部（４０）によって回転ミラー（６１）の他側面（６１ｂ）に照射される。回転ミラー（６１）の他側面（６１ｂ）に照射された光は回転ミラー（６１）によって正反射され結像部（２０）に照射され測定物体（１）の表面の他側面を撮影する。即ち、投影部（１０）で発生された光を図６ａに示された矢印（ａ）方向の逆方向である矢印（ｂ）方向に逆循環させて測定物体（１）の表面の他側を撮影して測定物体（１）の３次元形状を測定することになる。

【００４３】

以上のように本発明の３次元形状測定装置はプリズム部（３０）や回転ミラー機構（６０）を用いることによって測定物体（１）の３次元形状の測定の際影を除去すると共に測定物体（１）の表面で正反射される光を測定することができて３次元形状測定装置の光学系を簡単に構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【００４４】

【図１】本発明の第１実施例による３次元形状測定装置の構成を示した斜視図。

【図２ａ】図１の第１直線移送機構の他の実施例を示した平面図。

【図２ｂ】図２ａに示したフレクシャーステージのＣ－Ｃ線上を取った断面図。

【図３】図１に示したプリズム組立体の分解拡大斜視図。

【図４ａ】図１に示した３次元形状測定装置で測定物体の表面を検査する状態を示す平面図。

【図４ｂ】図１に示した３次元形状測定装置で測定物体の表面の他側を検査する状態を示す平面図。

【図５ａ】図１に示した３次元形状測定装置で測定物体の表面を検査する状態を示す側面図。

【図５ｂ】図１に示した３次元形状測定装置で測定物体の表面の他側を検査する状態を示す側面図。

【図６ａ】本発明の第２実施例による３次元形状測定装置で測定物体の表面の一側を検査する状態を示す平面図。

【図６ｂ】本発明の第２実施例による３次元形状測定装置で測定物体の表面の他側を検査する状態を示す平面図。

【図７】従来の３次元形状測定装置の概略的な構成図。

【符号の説明】

【００４５】

１０…投影部、１１…光源、１２…第１格子、１３…投影レンズ、１４…第１直線移送機構、２０…結像部、３０…プリズム部、３１…プリズム組立体、３１ａ…第１プリズムミラー、３１ｂ…第２プリズムミラー、３１ｃ…第３プリズムミラー、３１ｄ…第４プリズムミラー、３２…第２直線移送機構、４０…第１ミラー部、５０…第２ミラー部、６０…回転ミラー機構。

【図１】

図1

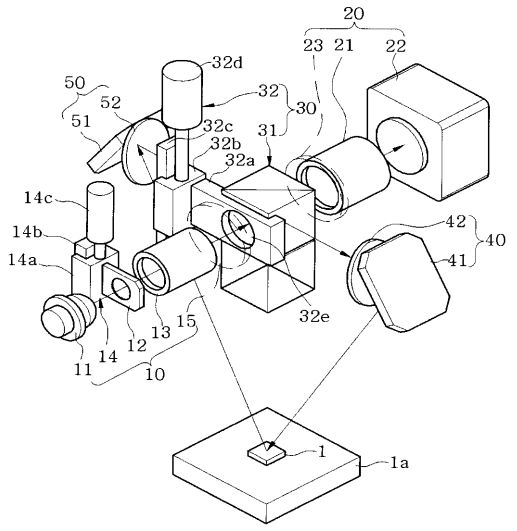


図１

【図２ａ】

図2a

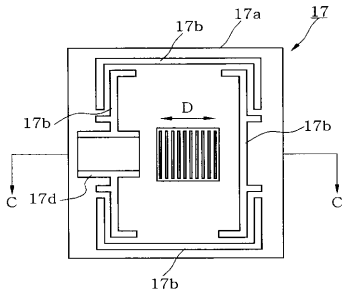


図２ａ

【図２ｂ】

図2b

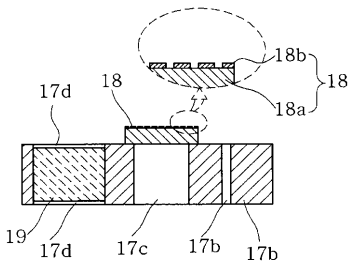


図２ｂ

【図３】

図 3

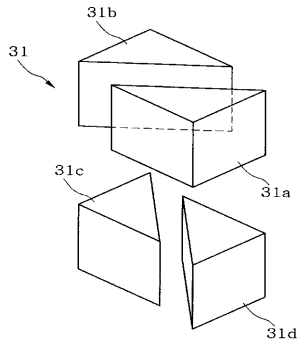


図３

【図４ａ】

図 4a

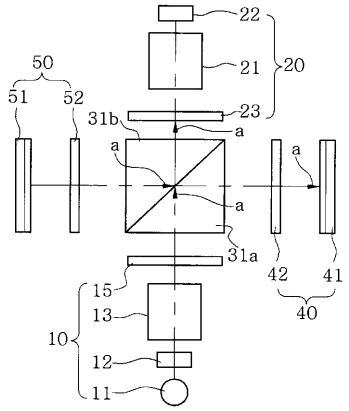


図４ａ

【図４ｂ】

図 4b

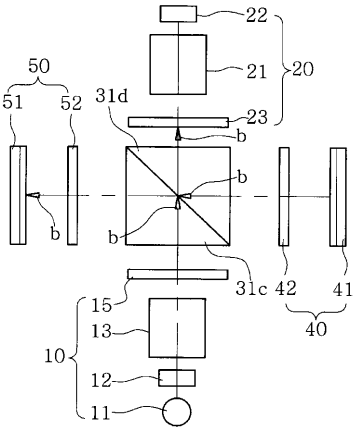


図４ｂ

【図５ａ】

図 5a

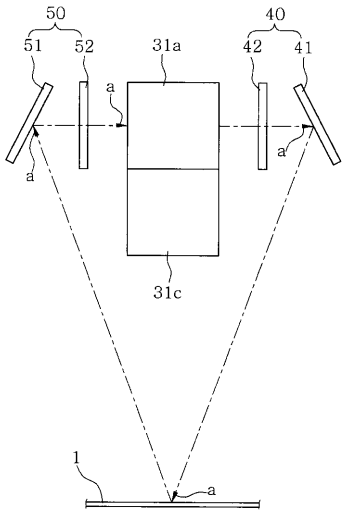


図５ａ

【図５ｂ】

図 5b

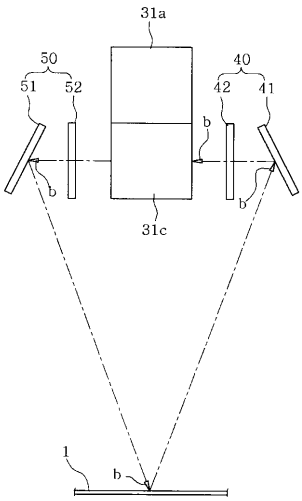


図５ｂ

【図６ａ】

図 6a

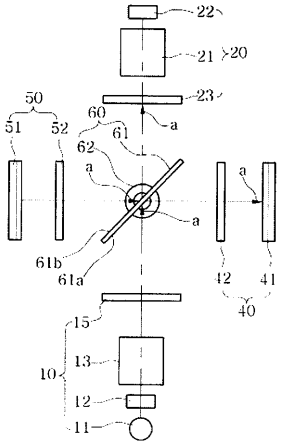


図６ａ

【図６ｂ】

図 6b

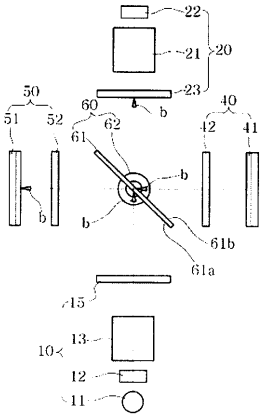


図６ｂ

【図７】

図 7

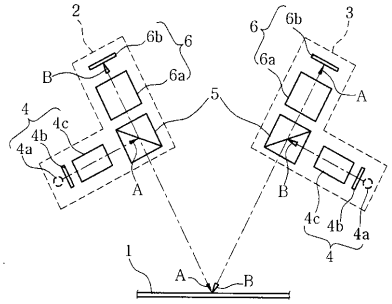


図７

フロントページの続き

(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
(74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
(74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
(74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
(72)発明者 モン・ユン・ジョン
大韓民国、ギョンギード、アンヤンーシ、ドンガンーグ、ピョンチョンードン、デリム・２ーチャ・アパートメント ２０９－１０２
(72)発明者 ミン・ユン・キム
大韓民国、ソウル、ソチョーグ、バンポ・４ードン、ヒュンデーホームタウン １０１－１０１２

Ｆターム(参考) 2F065 AA53 DD02 FF01 FF06 HH06 HH12 JJ03 JJ08 LL04 LL12
LL22 LL28 LL41 LL46 LL57 MM16 NN05 QQ31 UU07