

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成17年6月30日(2005.6.30)

【公開番号】特開2002-243421(P2002-243421A)

【公開日】平成14年8月28日(2002.8.28)

【出願番号】特願2001-374259(P2001-374259)

【国際特許分類第7版】

G 0 1 B 11/24

G 0 2 B 26/10

【F I】

G 0 1 B 11/24 A

G 0 2 B 26/10 D

G 0 2 B 26/10 1 0 3

【手続補正書】

【提出日】平成16年10月22日(2004.10.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

走査光束を測定対象の物体に照射して得られた反射光を光位置検出器によって検出し、各走査位置における検出結果から上記物体の立体形状を測定する立体形状測定装置において、

光束を発生する手段と、

該光束を偏向して走査させる偏向走査手段と、

該偏向走査手段を通過した光束を集光する走査集光手段と、

上記走査集光手段を通過した光束（以下、走査光束）の集光点が描く軌跡（以下、走査線）上の測定対象となる物体からの反射光を上記走査集光手段、及び上記偏向走査手段に導き、上記光位置検出器に入射させるとともに、上記走査光束と上記走査線の両者に垂直な方向（以下、副走査方向）に上記物体が移動した場合、上記光位置検出器にて得られる像の、上記副走査方向の移動の向きが、上記物体の移動の向きと同じで、かつ、上記像の移動距離が上記物体の移動距離の2倍未満となる反射光光路変換手段とを備えたことを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項2】

請求項1記載の立体形状測定装置において、

上記反射光光路変換手段は、上記走査線と平行に配置された2枚以上の偶数枚の鏡であることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項3】

請求項2記載の立体形状測定装置において、

上記鏡と鏡の間の相対位置関係が常に一定に保たれていることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項4】

請求項1記載の立体形状測定装置において、

上記反射光光路変換手段は、上記走査線と平行な入射面と射出面とを持つ、くさび型のプリズムであることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項5】

請求項 1 記載の立体形状測定装置において、

上記反射光光路変換手段は、上記走査線の方に伸びた円筒レンズであることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の立体形状測定装置において、

上記反射光光路変換手段は、シート状の形状を有し、光を屈折させる光学素子であることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 7】

請求項 3 記載の立体形状測定装置において、

上記反射光光路変換手段を構成する偶数枚の鏡が、ひとつのプリズム本体の内面に形成されており、

上記反射光を上記光位置検出器上に集光した像の収差を改善する補正プリズムを、上記走査集光手段と上記光位置検出器との間に設けたことを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 8】

請求項 4 または請求項 6 記載の立体形状測定装置において、

上記反射光を上記光位置検出器上に集光した像の収差を改善する補正プリズムを、上記走査集光手段と上記光位置検出器との間に設けたことを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 9】

請求項 5 記載の立体形状測定装置において、

上記反射光を上記光位置検出器上に集光した像の収差を改善する円筒レンズを、上記集光手段と上記光位置検出器との間に設けたことを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 10】

走査光束を測定対象の物体に照射して得られた反射光を光位置検出器によって検出し、各走査位置における検出結果から上記物体の立体形状を測定する立体形状測定装置において、

光束を発生する手段と、

該光束を偏向して走査させる偏向走査手段と、

該偏向走査手段を通過した光束を集光する走査集光手段と、

上記走査集光手段を通過した光束（以下、走査光束）の集光点が描く軌跡（以下、走査線）上の測定対象となる物体からの反射光を上記走査集光手段、及び上記偏向走査手段に導き、上記光位置検出器に入射させるとともに、上記走査集光手段を射出した上記走査光束の見かけ上の集光点が描く軌跡を通り、かつ、上記走査光束に垂直な面（以下、仮想走査面）に対して、上記集光点の上記走査集光手段に入射する反射光の見かけ上の発光点が、常に上記仮想走査面上に位置するようになる反射光光路変換手段とを備えたことを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 11】

請求項 10 記載の立体形状測定装置において、

上記走査集光手段を通過した上記走査光束が上記走査面に到達する間の光路に設けられ、上記走査光束の集光距離を変化させる集光距離変更手段を備えたことを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 12】

請求項 11 記載の立体形状測定装置において、

上記集光距離変更手段は、上記走査線と平行な 3 枚以上の鏡から構成されていることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 13】

請求項 11 記載の立体形状測定装置において、

上記集光距離変更手段は、上記走査線と平行な入射面と射出面とを有する平行ガラスで構成されていることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 14】

請求項 10 記載の立体形状測定装置において、

上記測定対象からの上記反射光が上記走査集光手段に到達する間の光路に設けられ、上記反射光の見かけ上の発光点までの距離を変化させる反射光発光点距離変更手段を備えたことを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 15】

請求項 14 記載の立体形状測定装置において、

上記反射光発光点距離変更手段は、上記走査線と平行な 3 枚以上の鏡から構成されていることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 16】

請求項 14 記載の立体形状測定装置において、

上記反射光発光点距離変更手段は、上記走査線と平行な入射面と射出面を有する平行ガラスで構成されていることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 17】

請求項 14 記載の立体形状測定装置において、

上記反射光発光点距離変更手段は、上記走査線方向に伸びた円筒レンズから構成されていることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 18】

請求項 16 記載の立体形状測定装置において、

上記反射光光路変換手段を構成する平行ガラスは、上記走査線と平行に配置された 2 枚以上の偶数枚の鏡をその内面に形成されて一体化されていることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 19】

請求項 18 記載の立体形状測定装置において、

上記反射光光路変換手段を構成する一体化された平行ガラスは、上記走査光束の集光距離を変化させる、上記走査線と平行な入射面と射出面とを備えたことを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 20】

請求項 4、請求項 6 または請求項 8 のいずれかに記載の立体形状測定装置において、

上記反射光の見かけ上の発光点までの距離を変化させる反射光発光点距離変更手段を、上記反射光光路変換手段を構成するプリズムと一体的に形成されていることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 21】

請求項 20 記載の立体形状測定装置において、

上記走査線と平行な入射面と射出面とを有する平行ガラスからなる、上記走査光束の集光距離を変化させる集光距離変更手段を、上記反射光光路変換手段を構成するプリズムと一体的に形成されていることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 22】

請求項 5 記載の立体形状測定装置において、

上記反射光光路変換手段を構成する円筒レンズが、上記測定対象からの上記反射光が上記走査集光手段に到達する間の光路に設けられ、上記反射光の見かけ上の発光点までの距離を変化させる反射光発光点距離変更手段を一体化して構成していることを特徴とする立体形状測定装置。

【請求項 23】

請求項 22 記載の立体形状測定装置において、

上記反射光光路変換手段を構成する円筒レンズは、上記走査光束の集光距離を変化させる、上記走査線と平行な入射面と射出面とを有する平行ガラスからなる集光距離変更手段と一体化して構成されていることを特徴とする立体形状測定装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1にかかる立体形状測定装置は、走査光束を測定対象の物体に照射して得られた反射光を光位置検出器によって検出し、各走査位置における検出結果から上記物体の立体形状を測定する立体形状測定装置において、光束を発生する手段と、該光束を偏向して走査させる偏向走査手段と、該偏向走査手段を通過した光束を集光する走査集光手段と、上記走査集光手段を通過した光束（以下、走査光束）の集光点が描く軌跡（以下、走査線）上の測定対象となる物体からの反射光を上記走査集光手段、及び上記偏向走査手段に導き、上記光位置検出器に入射させるとともに、上記走査光束と上記走査線の両者に垂直な方向（以下、副走査方向）に上記物体が移動した場合、上記光位置検出器にて得られる像の、上記副走査方向の移動の向きが、上記物体の移動の向きと同じで、かつ、上記像の移動距離が上記物体の移動距離の2倍未満となる反射光光路変換手段とを備えたものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

また、本発明の請求項10にかかる立体形状測定装置は、走査光束を測定対象の物体に照射して得られた反射光を光位置検出器によって検出し、各走査位置における検出結果から上記物体の立体形状を測定する立体形状測定装置において、光束を発生する手段と、該光束を偏向して走査させる偏向走査手段と、該偏向走査手段を通過した光束を集光する走査集光手段と、上記走査集光手段を通過した光束（以下、走査光束）の集光点が描く軌跡（以下、走査線）上の測定対象となる物体からの反射光を上記走査集光手段、及び上記偏向走査手段に導き、上記光位置検出器に入射させるとともに、上記走査集光手段を射出した上記走査光束の見かけ上の集光点が描く軌跡を通り、かつ、上記走査光束に垂直な面（以下、仮想走査面）に対して、上記集光点の上記走査集光手段に入射する反射光の見かけ上の発光点が、常に上記仮想走査面上に位置するようになる反射光光路変換手段とを備えたものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0107

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0107】

【発明の効果】

以上のように、本発明の請求項1にかかる立体形状測定装置によれば、走査光束を測定対象の物体に照射して得られた反射光を光位置検出器によって検出し、各走査位置における検出結果から上記物体の立体形状を測定する立体形状測定装置において、光束を発生する手段と、該光束を偏向して走査させる偏向走査手段と、該偏向走査手段を通過した光束を集光する走査集光手段と、上記走査集光手段を通過した光束（以下、走査光束）の集光点が描く軌跡（以下、走査線）上の測定対象となる物体からの反射光を上記走査集光手段、及び上記偏向走査手段に導き、上記光位置検出器に入射させるとともに、上記走査光束と上記走査線の両者に垂直な方向（以下、副走査方向）に上記物体が移動した場合、上記光位置検出器にて得られる像の、上記副走査方向の移動の向きが、上記物体の移動の向きと同じで、かつ、上記像の移動距離が上記物体の移動距離の2倍未満となる反射光光路変換手段とを備えたものとしたので、走査光学系から射出する反射光の見かけ上の集光点の光源に対する相対的な位置が、走査光学系の変形にかかわらずほぼ一定になるので、位置

検出素子上の像の位置変化が抑えられ、発生する測定高さ誤差を低減することができるという効果が得られる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 6】

また、本発明の請求項 1 0 にかかる立体形状測定装置によれば、走査光束を測定対象の物体に照射して得られた反射光を光位置検出器によって検出し、各走査位置における検出結果から上記物体の立体形状を測定する立体形状測定装置において、光束を発生する手段と、該光束を偏向して走査させる偏向走査手段と、該偏向走査手段を通過した光束を集光する走査集光手段と、上記走査集光手段を通過した光束（以下、走査光束）の集光点が描く軌跡（以下、走査線）上の測定対象となる物体からの反射光を上記走査集光手段、及び上記偏向走査手段に導き、上記光位置検出器に入射させるとともに、上記走査集光手段を射出した上記走査光束の見かけ上の集光点が描く軌跡を通り、かつ、上記走査光束に垂直な面（以下、仮想走査面）に対して、上記集光点の上記走査集光手段に入射する反射光の見かけ上の発光点が、常に上記仮想走査面上に位置するようになる反射光光路変換手段とを備えたものとしたので、走査光学系から射出する反射光の見かけ上の集光点と光源から射出される光束の見かけ上の発光点との間の相対的な位置が、走査位置にかかわらずほぼ一定になり、走査位置による位置検出素子上の像サイズの変化が低減され、高さ測定精度を向上させることができるという効果が得られる。