

【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30年11月1日(2018.11.1)

【公開番号】特開2016-156805(P2016-156805A)

【公開日】平成28年9月1日(2016.9.1)

【年通号数】公開・登録公報2016-052

【出願番号】特願2016-7673(P2016-7673)

【国際特許分類】

G 0 1 D 5/347 (2006.01)

G 0 1 D 5/38 (2006.01)

【F I】

G 0 1 D 5/347 1 1 0 T

G 0 1 D 5/38 G

【手続補正書】

【提出日】平成30年9月18日(2018.9.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに相対的に動く二つの物体の位置を検出する光学位置測定装置であって、
これらの二つの物体の中の一方と連結され、少なくとも一つの第一の目盛方向（ x ）に沿って目盛領域を周期的に配置した測定目盛を備えた基準尺と、

この基準尺に対して相対的に動くように配置された、複数の光学素子を備えた走査ユニットと、
を有し、

この走査ユニットの光学素子の配置及び構成によって、干渉させる部分光ビームが対称面に関して鏡面对称に進んで、基準尺上に V 字形状に入射することと基準尺による V 字形状の反射を受けることとの中の一つ以上を実行する走査光路が得られる、
光学位置測定装置において、

この対称面（ SE ）が、基準尺（ $10'$ ； $110'$ ； $210'$ ； $310'$ ； $410'$ ）の表面に対して平行な方向を向くとともに、第一の目盛方向（ x ）に対して直角に延びる回転軸の周りを所定の傾斜角（ θ ）だけ傾斜することと、

走査ユニット（ 20 ； 120 ； 220 ； 320.1 ， 320.2 ； $420.1 \sim 420.6$ ）内の走査光路は、対称面（ SE ）が基準尺（ $10'$ ； $110'$ ； $210'$ ； $310'$ ； $410'$ ）の表面に対して直角の方向を向いた非傾斜状態の走査光路と同じになるように、測定目盛（ $12'$ ； $112'$ ； $212'$ ； $312'$ ； $412'$ ）の目盛周期（ d_m ）と傾斜角（ θ ）が選定されることと、

を特徴とする光学位置測定装置。

【請求項 2】

測定目盛（ $12'$ ； $112'$ ； $212'$ ； $312'$ ； $412'$ ）での非対称な回折次数から得られる部分光ビーム（ A ， B ）を干渉させることを特徴とする請求項 1 に記載の光学位置測定装置。

【請求項 3】

測定目盛（ $12'$ ； $112'$ ； $212'$ ； $312'$ ； $412'$ ）での次の回折次数の組合せ、

- + 3 / - 1 回折次数、
- + 1 / 0 回折次数、
- 3 / + 1 回折次数、
- 1 / 0 回折次数、

の中の一つから得られる部分光ビーム (A , B) を干渉させることを特徴とする請求項 2 に記載の光学位置測定装置。

【請求項 4】

測定目盛 (1 2 ' ; 1 1 2 ' ; 2 1 2 ' ; 3 1 2 ' ; 4 1 2 ') が、信号生成に使用される回折次数の回折効率を最適化して高くした反射位相格子として構成されることを特徴とする請求項 2 に記載の光学位置測定装置。

【請求項 5】

走査ユニット (2 0 ; 2 2 0 ; 3 2 0 . 1 , 3 2 0 . 2 ; 4 2 0 . 1 ~ 4 2 0 . 6) が、複数の光学素子を備えた少なくとも一つの走査板 (2 1 ; 2 2 3 ; 3 2 3 . 1 , 3 2 3 . 2) を有し、この走査板 (2 1 ; 2 2 3 ; 3 2 3 . 1 , 3 2 3 . 2) が対称面 (S E) に対して直角に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の光学位置測定装置。

【請求項 6】

走査ユニット (2 0) に配置された走査板 (2 1) が透明に構成されて、その基準尺 (1 0 ') の方を向いた側に、二つの第一の走査格子 (2 2 _{A 1} , 2 2 _{B 1}) と二つの第二の走査格子 (2 2 _{A 2} , 2 2 _{B 2}) が配置されるとともに、その基準尺と逆の方を向いた側に、二つの反射器 (2 3 _A , 2 3 _B) が配置され、これらの反射器 (2 3 _A , 2 3 _B) の反射する側が基準尺 (1 0 ') の方向を向いていることを特徴とする請求項 1 から 5 までのいずれか一つに記載の光学位置測定装置。

【請求項 7】

光源から放出された光ビーム (S _{I N}) が、

測定目盛 (1 2 ') に当たり、そこで、走査ユニット (2 0) の方に V 字形状に反射される、二つの異なる回折次数に対応する二つの部分光ビーム (A , B) に分割され、

これらの反射された二つの部分光ビーム (A , B) が、走査ユニット (2 0) において、二つの反射器 (2 2 _A , 2 2 _B) の方向に向かって二つの第一の走査格子 (2 2 _{A 1} , 2 2 _{B 1}) を通過し、その際、入射方向に対して逆平行の方向を向く偏向作用と第一の目盛方向 (x) に対して直角の集束作用だけを受け、

次に、そのように偏向、集束された部分光ビーム (A , B) が、それぞれ反射器 (2 3 _A , 2 3 _B) に当たって、基準尺 (1 0 ') の方向に反射され、

次に、これらの二つの部分光ビーム (A , B) が、基準尺 (1 0 ') の方向に向かって二つの第二の走査格子 (2 2 _{A 2} , 2 2 _{B 2}) を通過し、その際、第一の目盛方向 (x) への偏向作用と第一の目盛方向 (x) に対して直角のコリメーション作用だけを受け、その結果、これらの二つの部分光ビーム (A , B) が、次に、基準尺 (1 0 ') の方向に V 字形状に進み、

そこで、重なり合った部分光ビーム (A , B) の走査ユニット (2 0) の方向への新たな回折と反射が起こるように、

走査ユニット (2 0) が構成されることを特徴とする請求項 6 に記載の光学位置測定装置。

【請求項 8】

走査ユニット (1 2 0) が、少なくとも一つの分割素子 (1 2 3) 、二つの偏向素子 (1 2 4 _A , 1 2 4 _B) 、二つの反射器 (1 2 6 _A , 1 2 6 _B) 及び二つのレンズ (1 2 5 _A , 1 2 5 _B) を有することを特徴とする請求項 1 から 4 までのいずれか一つに記載の光学位置測定装置。

【請求項 9】

光源 (1 2 1) から放出された光ビームが、

分割素子 (1 2 3) によって、二つの部分光ビーム (A , B) に分割されて、これらの部分光ビームが、次に、それぞれ偏向素子 (1 2 4 _A , 1 2 4 _B) の方向に進み、

これらの二つの部分光ビーム（ A ， B ）が、偏向素子（ 124_A ， 124_B ）によって偏向され、その結果、測定目盛（ $112'$ ）上の第一の衝突地点（ P_M' ）の方向に向かってV字形状に進み、

これらの部分光ビーム（ A ， B ）が、測定目盛（ $112'$ ）上の第一の衝突地点（ P_M' ）で、それぞれ走査ユニット（ 120 ）のレンズ（ 125_A ， 125_B ）及び反射器（ 126_A ， 126_B ）の方向への第一の回折とV字形状の反射を受け、

これらの部分光ビーム（ A ， B ）が、一回目にレンズ（ 125_A ， 125_B ）を通過して、反射器（ 126_A ， 126_B ）によって、入射方向にV字形状に反射されて、二回目にレンズ（ 125_A ， 125_B ）を通過し、

次に、これらの部分光ビームが、第二の衝突地点（ P_M' ）で測定目盛（ $112'$ ）に当たって、それぞれ走査ユニット（ 120 ）の偏向素子（ 124_A ， 124_B ）の方向への第二の回折とV字形状の反射を受けるように、

走査ユニット（ 120 ）が構成されることを特徴とする請求項8に記載の光学位置測定装置。

【請求項10】

走査ユニット（ 220 ）が、少なくとも一つの透明な走査板（ 223 ）と構造化された光検出器（ 225 ）を有し、この走査板（ 223 ）の入射光ビームの方を向いた側に、第一と第二の走査格子（ 224_A ， 224_B ）が配置されることを特徴とする請求項1から5までのいずれか一つに記載の光学位置測定装置。

【請求項11】

光源（ 221 ）から放出された光ビームが、

影響を受けることなく走査板（ 223 ）を通過した後、測定目盛（ $212'$ ）に当たり、そこで、走査ユニット（ 220 ）の方にV字形状に反射される、二つの異なる回折次数に対応する二つの部分光ビーム（ A ， B ）に分割され、

これらの二つの反射された部分光ビーム（ A ， B ）が、走査ユニット（ 220 ）において、それぞれ二つの走査格子（ 224_A ， 224_B ）の中の一方を通過し、その際、対称面（ SE ）の方向に偏向された後、構造化された光検出器（ 225 ）の方向に進み、そこで、重なり合って干渉するように、

走査ユニット（ 220 ）が構成されることを特徴とする請求項10に記載の光学位置測定装置。

【請求項12】

同じように構成された第二の走査ユニット（ 320.2 ）が、走査ユニット（ 320.1 ）と機械的に堅く連結されており、これらの二つの走査ユニット（ 320.1 ， 320.2 ）が、それらに対応する互いに平行な方向を向いた回転軸の周りを同じ大きさの角度であるが、互いに逆の方向に傾斜して配置されることを特徴とする請求項10に記載の光学位置測定装置。

【請求項13】

測定目盛（ $412'$ ）が第一と第二の目盛方向（ x ， y ）に沿って目盛領域を周期的に配置した二次元交差格子として構成され、請求項12による位置測定装置が三対配備されて、二対が第一の目盛方向（ x ）に対して平行に配置され、第三の対が第二の目盛方向（ y ）に対して平行に配置されることを特徴とする測定構成。