

【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】令和3年9月30日(2021.9.30)

【公開番号】特開2020-46223(P2020-46223A)

【公開日】令和2年3月26日(2020.3.26)

【年通号数】公開・登録公報2020-012

【出願番号】特願2018-172821(P2018-172821)

【国際特許分類】

G 01 D 5/347 (2006.01)

G 01 D 5/244 (2006.01)

【F I】

G 01 D 5/347 1 1 0 L

G 01 D 5/244 G

G 01 D 5/347 A

G 01 D 5/347 1 1 0 T

【手続補正書】

【提出日】令和3年8月20日(2021.8.20)

【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】

いずれか一方が対象物に設けられるスケール及び検出器を備え、前記スケールからの光を前記検出器で検出することで前記対象物の位置を検出する位置検出装置であって、

前記スケールは、前記スケールと前記検出器との相対移動方向に第1空間周波数を有する第1格子パターンと、前記相対移動方向に前記第1空間周波数より低い第2空間周波数を有する第2格子パターンと、を含み、

前記検出器は、前記相対移動方向に沿って配置された複数の受光素子を含み、

前記位置検出装置は、

前記スケールと前記検出器との間に設けられ、前記相対移動方向に前記第1格子パターンからの干渉像の空間周波数から予め定められた周波数オフセット量だけオフセットさせた第3空間周波数を有する光学格子と、

第1分解能モードでは、前記第1格子パターン及び前記光学格子を通過した光から前記周波数オフセット量に対応する空間周波数より低い第4空間周波数の成分の位相が検出されるように、前記第1分解能モードよりも分解能が低い第2分解能モードでは、前記第2格子パターン及び前記光学格子を通過した光から前記第2格子パターンの干渉像の空間周波数の成分の位相が検出されるように、前記複数の受光素子において出力を加算すべき、前記相対移動方向に連続した受光素子の数を設定する処理を行う処理部と、

を有することを特徴とする位置検出装置。

【請求項2】

前記処理部は、前記第1分解能モードでは、前記検出器の空間周波数応答のピークを前記第4空間周波数に近づけるように、前記受光素子の数を第1数に設定し、前記第2分解能モードでは、前記検出器の空間周波数応答のピークを前記第2格子パターンからの干渉像の空間周波数に近づけるように、前記受光素子の数を前記第1数とは異なる第2数に設定する処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の位置検出装置。

【請求項3】

前記第2格子パターンからの干渉像の前記光学格子上での周期、及び、前記光学格子の周期のうち、長い方の周期が短い方の周期の3倍未満であることを特徴とする請求項1又は2に記載の位置検出装置。

【請求項4】

前記第2格子パターンのピッチは、前記第1格子パターンのピッチの4倍以上であることを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか1項に記載の位置検出装置。

【請求項5】

前記第1分解能モードにおける前記検出器の空間周波数応答のピーク周波数 f_{peak_1} と、前記第2分解能モードにおける前記検出器の空間周波数応答のピーク周波数 f_{peak_2} との関係は、

$$f_{peak_1} > f_{peak_2}$$

を満たすことを特徴とする請求項1乃至4のうちいずれか1項に記載の位置検出装置。

【請求項6】

前記複数の受光素子は、前記第1格子パターンからの光及び前記第2格子パターンからの光を受光するように配置されていることを特徴とする請求項1乃至5のうちいずれか1項に記載の位置検出装置。

【請求項7】

前記第2分解能モードにおける前記検出器の空間周波数応答のピーク周波数 f_{peak} は、前記第2格子パターンのピッチを P_2 、干渉次数に対応する自然数を k とすると、

$$f_{peak} = \frac{k}{2 \cdot P_2}$$

を満たすことを特徴とする請求項1乃至6のうちいずれか1項に記載の位置検出装置。

【請求項8】

前記第2格子パターンは、前記相対移動方向に周期的に光路長の異なる領域が形成された位相格子を含み、

前記位相格子は、前記第2空間周波数より高い第5空間周波数を有するサブ格子を含むことを特徴とする請求項1乃至7のうちいずれか1項に記載の位置検出装置。

【請求項9】

前記第5空間周波数は、前記第5空間周波数を f_{sub} 、前記第2格子パターンのピッチを P_2 、前記スケールに入射する光の波長を λ 、前記スケールに入射する光の光源と前記スケールとの間の距離を L_a 、前記スケールと前記検出器との間の距離を L_b とすると、

$$f_{sub} = \frac{P_2}{\lambda \cdot L}$$

$$L = \frac{2 \cdot L_a \cdot L_b}{L_a + L_b}$$

を満たすことを特徴とする請求項8に記載の位置検出装置。

【請求項10】

前記第3空間周波数は、前記第3空間周波数を f_{index} 、前記周波数オフセット量を f 、前記スケールに入射する光の光源と前記スケールとの間の距離を L_a 、前記スケールと前記光学格子との間の距離を L_2 、前記光学格子と前記検出器との間の距離を L_3 とすると、

$$f_{index} < \frac{M_1}{2 \cdot \lambda \cdot L_3 \cdot |\Delta f|}$$

$$M_1 = \frac{L_a + L_2 + L_3}{L_a + L_2}$$

を満たすことを特徴とする請求項1乃至9のうちいずれか1項に記載の位置検出装置。

【請求項11】

前記第3空間周波数は、前記第3空間周波数を f_{index} 、前記第2空間周波数を f_B 、干渉次数に対応する自然数を k 、前記スケールに入射する光の光源と前記スケールとの間の距離を L_a 、前記スケールと前記光学格子との間の距離を L_2 、前記光学格子と前記検出器との間の距離を L_3 とすると、

$$f_{index} < \frac{M_2}{2 \cdot \lambda \cdot k \cdot f_B}$$

$$M_2 = \frac{L_a + L_2 + L_3}{L_a}$$

を満たすことを特徴とする請求項1乃至10のうちいずれか1項に記載の位置検出装置。

【請求項12】

基板にパターンを形成するリソグラフィ装置であって、

前記基板を保持して移動するステージと、

前記ステージの位置を対象物の位置として検出する請求項1乃至11のうちいずれか1項に記載の位置検出装置と、

前記位置検出装置の検出結果に基づいて、前記ステージの位置を制御する制御部と、
を有することを特徴とするリソグラフィ装置。

【請求項13】

ベース部と変位部とを連結して支持する弾性支持部と、

前記ベース部に対する前記変位部の変位を検出して前記変位部に作用する外力を検出する検出部と、

を有し、

前記検出部は、前記変位部の位置を対象物の位置として検出する請求項1乃至11のうちいずれか1項に記載の位置検出装置を含むことを特徴とする力覚センサ。

【請求項14】

可動部と、

請求項13に記載の力覚センサと、

前記力覚センサを用いて前記可動部の動作を制御する制御部と、

を有することを特徴とする装置。