

【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 2 区分

【発行日】平成29年2月23日 (2017.2.23)

【公表番号】特表2016-508620(P2016-508620A)

【公表日】平成28年3月22日 (2016.3.22)

【年通号数】公開・登録公報2016-017

【出願番号】特願2015-555299(P2015-555299)

【国際特許分類】

G 0 2 F 1/37 (2006.01)

G 0 2 F 1/39 (2006.01)

H 0 1 S 3/10 (2006.01)

H 0 1 S 3/067 (2006.01)

H 0 1 S 3/00 (2006.01)

【F I】

G 0 2 F 1/37

G 0 2 F 1/39

H 0 1 S 3/10 Z

H 0 1 S 3/067

H 0 1 S 3/00 F

【手続補正書】

【提出日】平成29年1月19日 (2017.1.19)

【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】

約 1 9 3 . 4 n m の出力波長を生成するためのレーザーであって、
基本波レーザーと、
前記基本波レーザーに結合されて、ダウンコンバートされた信号を生成する光パラメトリック発生器と、
前記光パラメトリック発生器に結合されて、第 4 高調波を生成する第 4 高調波発生器と

、
前記光パラメトリック発生器及び前記第 4 高調波発生器に結合されて、前記第 4 高調波と前記ダウンコンバートされた信号の 2 倍の周波数との合計に等しい周波数のレーザー出力を生成する周波数混合モジュールと、を備え、

前記周波数混合モジュールが、2 つの非線形結晶、タイプ I I の変換によって前記第 4 高調波とダウンコンバートされた信号の前記周波数との合計に等しい周波数を生成するように構成された第 1 の非線形結晶と、タイプ I の変換によって前記第 4 高調波と前記ダウンコンバートされた信号の前記周波数の 2 倍との合計に等しい前記周波数を生成するように構成された第 2 の非線形結晶と、を備える、レーザー。

【請求項 2】

前記基本波レーザーが、約 1 0 6 4 . 3 n m、約 1 0 5 3 n m、約 1 0 4 7 n m、または約 1 0 3 0 n m の基本波周波数を生成する、請求項 1 に記載のレーザー。

【請求項 3】

前記光パラメトリック発生器が、周期的にポーリングされる非線形の光学的結晶を備える、請求項 1 に記載のレーザー。

【請求項 4】

前記周期的にポーリングされる非線形の光学的結晶が、ニオブ酸リチウム、酸化マグネシウムドーブニオブ酸リチウム、化学量論的タンタル酸リチウム、酸化マグネシウムドーブ化学量論的タンタル酸リチウム、及びチタン酸リン酸カリウム（KTP）のうちの1つである、請求項 3 に記載のレーザー。

【請求項 5】

前記ダウンコンバートされた信号が、約 1380 nm～1612 nm の信号波長を有する、請求項 1 に記載のレーザー。

【請求項 6】

前記ダウンコンバートされた信号が、約 1416 nm の信号波長を有する、請求項 5 に記載のレーザー。

【請求項 7】

前記レーザーが、連続波レーザー、Q スイッチ型レーザー、モードロック型レーザー、または準連続波レーザーのうちの1つである、請求項 1 に記載のレーザー。

【請求項 8】

前記光パラメトリック発生器が、光パラメトリック増幅器、または光パラメトリック発振器を備える、請求項 1 に記載のレーザー。

【請求項 9】

前記基本波レーザーが、レーザーダイオード、またはファイバーレーザーを備える、請求項 1 に記載のレーザー。

【請求項 10】

前記基本波レーザーが、セシウムリチウムボレート（CLBO）結晶を含む、請求項 1 に記載のレーザー。

【請求項 11】

前記周波数混合モジュールが、セシウムリチウムボレート（CLBO）結晶、ベータバリウムボレート（BBO）結晶、またはリチウムトリボレート（LBO）結晶を含む、請求項 1 に記載のレーザー。

【請求項 12】

約 193.4 nm の出力波長を生成するためのレーザーであって、
基本波レーザーと、

前記基本波レーザーに結合されて、第 2 高調波を生成する第 1 の周波数増倍モジュールと、

前記第 1 の周波数増倍モジュールに結合されて、第 4 高調波を生成する第 2 の周波数増倍モジュールと、

前記第 1 の周波数増倍モジュール及び前記基本波レーザーのうちの 1 つに結合されて、ダウンコンバートされた信号を生成する光パラメトリック発生器と、

前記光パラメトリック発生器及び前記第 2 の周波数増倍モジュールに結合されて、前記第 4 高調波と前記ダウンコンバートされた信号の周波数の 2 倍との合計に等しい周波数のレーザー出力を生成する周波数混合モジュールと、を備え、

前記周波数混合モジュールが、2 つの非線形結晶、タイプ I の変換によって前記第 4 高調波と前記ダウンコンバートされた信号の周波数との合計に等しい周波数を生成するように構成された第 1 の非線形結晶と、タイプ I I 変換によって前記第 4 高調波と前記ダウンコンバートされた信号の前記周波数の 2 倍との合計に等しい前記周波数を生成するように構成された第 2 の非線形結晶と、を備える、レーザー。

【請求項 13】

約 193.4 nm の出力波長を生成するためのレーザーであって、
基本波レーザーと、

前記基本波レーザーに結合されて、第 2 高調波を生成する周波数増倍モジュールと、

前記周波数増倍モジュールに結合されて、第 3 高調波を生成する周波数合成器と、

前記周波数増倍モジュール及び前記周波数合成器のうちの 1 つに結合されて、ダウンコ

ンバートされた信号を生成する光パラメトリック発生器と、

前記光パラメトリック発生器及び前記周波数合成器に結合されて、前記第3高調波と前記ダウンコンバートされた信号の周波数の2倍との合計に等しい周波数のレーザー出力を生成する周波数混合モジュールと、を備える、レーザー。

【請求項14】

前記ダウンコンバートされた信号が、約818nm～918nmの信号波長を有する、請求項13に記載のレーザー。

【請求項15】

前記ダウンコンバートされた信号が、約846nm～856nmの信号波長を有する、請求項13に記載のレーザー。

【請求項16】

検査システムであって、

約193.4nmの出力波長を生成するためのレーザーを備え、前記レーザーが、

基本波レーザーと、

前記基本波レーザーに結合されて、ダウンコンバートされた信号を生成する光パラメトリック発生器と、

前記光パラメトリック発生器、または前記基本波レーザーに結合されて、第4高調波を生成する第4高調波発生器と、

前記光パラメトリック発生器及び前記第4高調波発生器に結合されて、前記第4高調波と前記ダウンコンバートされた信号の周波数の2倍との合計に等しい周波数のレーザー出力を生成する周波数混合モジュールと、を備え、

前記周波数混合モジュールが、一方の非線形結晶がタイプIの周波数合計を行い、他方の非線形結晶がタイプIIの周波数合計を行うように構成された2つの非線形結晶を備える検査システム。

【請求項17】

前記検査システムが、暗視野検査システムである、請求項16に記載の検査システム。

【請求項18】

照射のコヒーレンスを減少させるための少なくとも1つの音響光学変調器、または電気光学変調器をさらに備える、請求項16に記載の検査システム。

【請求項19】

パルス繰返し率を増加させるためのパルスレート乗算器をさらに備える、請求項16に記載の検査システム。

【請求項20】

同じ検出器を使用して反射及び透過の画像を同時に収集するための構成要素をさらに備える、請求項16に記載の検査システム。

【請求項21】

検査されているターゲット上に照射されたラインを形成するための構成要素をさらに備える、請求項16に記載の検査システム。

【請求項22】

ターゲット上に複数の同時に照射されたスポットを形成するための構成要素をさらに備える、請求項16に記載の検査システム。

【請求項23】

検査システムであって、

約193.4nmの出力波長を生成するためのレーザーを備え、前記レーザーが、

基本波レーザーと、

前記基本波レーザーに結合されて、第2高調波を生成する第2高調波発生器と、

前記基本波レーザー及び前記第2高調波発生器に結合されて、第3高調波を生成する周波数合成器と、

前記第2高調波発生器に結合されて、ダウンコンバートされた信号を生成する光パラメトリック発生器と、

前記光パラメトリック発生器及び前記周波数合成器に結合されて、前記第 3 高調波と前記ダウンコンバートされた信号の周波数の 2 倍との合計に等しい周波数のレーザー出力を生成する周波数混合モジュールと、を備える検査システム。

【請求項 2 4】

波長が約 1 9 3 . 4 n m の光を生成する方法であって、

約 1 0 6 4 n m の基本波長を生成することと、

前記基本波長の第 1 の部分から約 1 4 1 6 n m のダウンコンバートされた信号波長を生成することと、

前記基本波長の第 2 の部分から第 4 高調波波長を生成することと、

前記第 4 高調波波長と前記ダウンコンバートされた信号波長とを混合し、前記第 4 高調波波長に前記ダウンコンバートされた信号波長の周波数の 2 倍を加えたものに等しい周波数に対応する出力波長を生成することと、を含み、前記混合することが、タイプ I の周波数合計及びタイプ I I の周波数合計を含む、方法。

【請求項 2 5】

波長が約 1 9 3 . 4 n m の光を生成するための方法であって、

約 1 0 6 4 n m の基本波長を生成することと、

前記基本波長の第 1 の部分から第 2 高調波波長を生成することと、

前記基本波長の第 2 の部分と、前記第 2 高調波波長の生成からの未消費の基本波長と、のうちの 1 つから約 1 4 1 6 n m のダウンコンバートされた信号波長を生成することと、

前記第 2 高調波波長を使用して第 4 高調波波長を生成することと、

前記第 4 高調波波長と前記ダウンコンバートされた信号波長を混合し、前記第 4 高調波波長に前記ダウンコンバートされた信号波長の周波数の 2 倍を加えたものに等しい周波数に対応する出力波長を生成することと、を含み、前記混合することが、タイプ I の周波数合計及びタイプ I I の周波数合計を含む、方法。

【請求項 2 6】

波長が約 1 9 3 . 4 n m の光を生成する方法であって、

約 1 0 6 4 n m の基本波長を生成することと、

前記基本波長の一部から第 2 高調波波長を生成することと、

未消費の基本高調波波長及び前記第 2 高調波波長の第 1 の部分から第 3 高調波波長を生成することと、

前記第 2 高調波波長の第 2 の部分及び未消費の第 2 高調波波長のうちの 1 つから約 8 0 0 n m ~ 9 5 0 n m の間のダウンコンバートされた信号波長を生成することと、

前記第 3 高調波波長と前記ダウンコンバートされた信号波長とを混合し、前記第 3 高調波波長に前記ダウンコンバートされた信号波長の周波数の 2 倍を加えたものに等しい周波数に対応する出力波長を生成することと、を含む、方法。

【請求項 2 7】

前記基本波レーザーが、約 1 0 6 4 . 3 n m、約 1 0 5 3 n m、約 1 0 4 7 n m、または約 1 0 3 0 n m の基本波長を生成する、請求項 1 2 に記載のレーザー。

【請求項 2 8】

前記光パラメトリック発生器が、周期的にポーリングされる非線形の光学的結晶を備える、請求項 2 7 に記載のレーザー。

【請求項 2 9】

前記周期的にポーリングされる非線形の光学的結晶が、ニオブ酸リチウム、酸化マグネシウムドーブニオブ酸リチウム、化学量論的タンタル酸リチウム、酸化マグネシウムドーブ化学量論的タンタル酸リチウム、及びチタン酸リン酸カリウム (K T P) のうちの 1 つである、請求項 2 8 に記載のレーザー。

【請求項 3 0】

前記ダウンコンバートされた信号が、約 1 3 8 0 n m ~ 1 6 1 2 n m の信号波長を有する、請求項 2 7 に記載のレーザー。

【請求項 3 1】

前記ダウンコンバートされた信号が、約1416nmの信号波長を有する、請求項30に記載のレーザー。

【請求項32】

前記レーザーが、連続波レーザー、Qスイッチ型レーザー、モードロック型レーザー、または準連続波レーザーのうちの1つである、請求項27に記載のレーザー。

【請求項33】

前記光パラメトリック発生器が、光パラメトリック増幅器、または光パラメトリック発振器を備える、請求項27に記載のレーザー。

【請求項34】

前記基本波レーザーが、レーザーダイオード、またはファイバーレーザーを備える、請求項27に記載のレーザー。

【請求項35】

前記基本波レーザーが、セシウムリチウムボレート（CLBO）結晶を含む、請求項27に記載のレーザー。

【請求項36】

前記周波数混合モジュールが、セシウムリチウムボレート（CLBO）結晶、ベータバリウムボレート（BBO）結晶、またはリチウムトリボレート（LBO）結晶を含む、請求項27に記載のレーザー。

【請求項37】

前記周波数混合モジュールが、水素アニール処理された非線形結晶を含む、請求項27に記載のレーザー。

【請求項38】

前記基本波レーザーが、約1064.3nm、約1053nm、約1047nm、または約1030nmの基本波長を生成する、請求項13に記載のレーザー。

【請求項39】

検査システムであって、

約193.4nmの出力波長を生成するためのレーザーを備え、前記レーザーが、基本波レーザーと、

前記基本波レーザーに結合されて、ダウンコンバートされた信号を生成する光パラメトリック発生器と、

前記光パラメトリック発生器、または前記基本波レーザーに結合されて、第4高調波を生成する第4高調波発生器と、

前記光パラメトリック発生器及び前記第4高調波発生器に結合されて、前記第4高調波と前記ダウンコンバートされた信号の周波数の2倍との合計に等しい周波数のレーザー出力を生成する周波数混合モジュールと、を備え、

前記周波数混合モジュールが、一方の非線形結晶がタイプIの周波数合計を行い、他方の非線形結晶がタイプIIの周波数合計を行うように構成された2つの非線形結晶を備え、

前記検査システムが、検出器と光学素子とを更に含み、前記光学素子が、前記検出器を使用して反射及び透過の画像を同時に収集するように構成された、検査システム。

【請求項40】

前記検査システムが、暗視野検査システムである、請求項39に記載の検査システム。

【請求項41】

照射のコヒーレンスを減少させるための少なくとも1つの音響光学変調器、または電気光学変調器をさらに備える、請求項39に記載の検査システム。

【請求項42】

パルス繰返し率を増加させるためのパルスレート乗算器をさらに備える、請求項39に記載の検査システム。

【請求項43】

同じ検出器を使用して反射及び透過の画像を同時に収集するための構成要素をさらに備

える、請求項 39 に記載の検査システム。

【請求項 44】

検査されているターゲット上に照射されたラインを形成するための構成要素をさらに備える、請求項 39 に記載の検査システム。

【請求項 45】

ターゲット上に複数の同時に照射されたスポットを形成するための構成要素をさらに備える、請求項 39 に記載の検査システム。

【請求項 46】

前記基本波レーザーが、約 1064.3 nm、約 1053 nm、約 1047 nm、または約 1030 nm の基本波長を生成する、請求項 39 に記載の検査システム。