

【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7部門第3区分

【発行日】平成28年11月10日(2016.11.10)

【公開番号】特開2015-70415(P2015-70415A)

【公開日】平成27年4月13日(2015.4.13)

【年通号数】公開・登録公報2015-024

【出願番号】特願2013-202238(P2013-202238)

【国際特許分類】

H 03 L 7/26 (2006.01)

【F I】

H 03 L 7/26

【手続補正書】

【提出日】平成28年9月26日(2016.9.26)

【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】

金属原子を封入しているセルと、

前記セルに照射する光を発生させる光源と、

前記金属原子に電磁誘起透過現象を発生させる共鳴光対を含む周波数変調された光を前記光源に発生させるための周波数変調信号を生成する周波数変調信号生成手段と、を含み、

前記共鳴光対は、前記光源が発生する光に含まれる1次のサイドバンド光の対であり、変調度を小さい側から大きい側へ変化させたときに、前記1次のサイドバンド光が最初に極大となる時の変調度を第1の値とし、前記光源が発生する光に含まれる中心周波数の光の強度が、最初に前記1次のサイドバンド光の強度よりも小さくなつてから次に前記1次のサイドバンド光の強度以上になる時の変調度を第2の値とし、

変調度が前記第1の値よりも大きく前記第2の値よりも小さくなるように、前記周波数変調信号の強度が設定されている、原子発振器。

【請求項2】

変調度を小さい側から大きい側へ変化させたときに、前記中心周波数の光の強度が、前記光源が発生する光に含まれる2次のサイドバンド光の強度と最初に同じになる時の変調度を第3の値とし、

変調度が前記第3の値よりも大きくなるように、前記周波数変調信号の強度が設定されている、請求項1に記載の原子発振器。

【請求項3】

変調度を小さい側から大きい側へ変化させたときに、前記中心周波数の光の強度が、前記光源が発生する光に含まれる3次のサイドバンド光の強度と最初に同じになる時の変調度を第4の値とし、

変調度が前記第4の値よりも大きくなるように、前記周波数変調信号の強度が設定されている、請求項1又は請求項2に記載の原子発振器。

【請求項4】

変調度を小さい側から大きい側へ変化させたとき、前記1次のサイドバンド光の強度が、前記光源が発生する光に含まれる3次のサイドバンド光の強度よりも最初に大きくなつてから次に前記3次のサイドバンド光の強度以上になる時の変調度を第5の値とし、

変調度が前記第5の値よりも小さくなるように、前記周波数変調信号の強度が設定されている、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の原子発振器。

【請求項5】

変調度を小さい側から大きい側へ変化させたとき、前記1次のサイドバンド光の強度が、前記光源が発生する光に含まれる2次のサイドバンド光の強度よりも最初に大きくなつてから次に前記2次のサイドバンド光の強度と同じになる時の変調度を第6の値とし、

変調度が前記第6の値よりも小さくなるように、前記周波数変調信号の強度が設定されている、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の原子発振器。

【請求項6】

変調度が前記第1の値と前記第2の値との間で前記中心周波数の光の強度が極小となるように、前記周波数変調信号の強度が設定されている、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の原子発振器。

【請求項7】

金属原子を封入しているセルと、

前記セルに照射する光を発生させる光源と、

前記金属原子に電磁誘起透過現象を発生させる共鳴光対を含む周波数変調された光を前記光源に発生させるための周波数変調信号を生成する周波数変調信号生成手段と、を含んだ原子発振器であつて、

前記周波数変調信号の変調度は、

前記原子発振器の発振周波数偏差の、前記変調度による1次微分値が0になる前記変調度を第1の変調度とした場合、前記第1の変調度の前後の値で変動する、

ことを特徴とする原子発振器。

【請求項8】

請求項1乃至7のいずれか一項に記載の原子発振器を含む電子機器。

【請求項9】

請求項1乃至7のいずれか一項に記載の原子発振器を含む移動体。

【請求項10】

金属原子を封入しているセルと、前記セルに照射する光を発生させる光源と、前記セルを透過した光を検出する光検出手段と、前記光検出手段が検出する光の強度に基づき、前記金属原子に電磁誘起透過現象を発生させる共鳴光対を含む周波数変調された光を前記光源に発生させるための周波数変調信号を生成する周波数変調信号生成手段と、を有し、前記共鳴光対は、前記光源が発生する光に含まれる1次のサイドバンド光の対である原子発振器の製造方法であつて、

前記光源に対して、強度を変えながら周波数変調信号を入力し、前記光検出手段の出力信号に基づいて前記周波数変調信号の強度と発振周波数との関係を求める工程と、

前記周波数変調信号の強度と発振周波数との関係に基づいて、前記光源が発生する光に含まれる中心周波数の光の強度が、前記1次のサイドバンド光の強度よりも小さくなるように、前記周波数変調信号の強度を調整する工程と、を含む、原子発振器の製造方法。

【請求項11】

前記周波数変調信号の強度を調整する工程において、

前記周波数変調信号の強度と発振周波数との関係に基づいて、前記周波数変調信号の強度に対する発振周波数の感度を求め、前記感度を最小に近づけるように前記周波数変調信号の強度を調整する、請求項10に記載の原子発振器の製造方法。

【請求項12】

金属原子を封入しているセルと、前記セルに照射する光を発生させる光源と、前記セルを透過した光を検出する光検出手段と、前記光検出手段が検出する光の強度に基づき、前記金属原子に電磁誘起透過現象を発生させる共鳴光対を含む周波数変調された光を前記光源に発生させるための周波数変調信号を生成する周波数変調信号生成手段と、を有する原子発振器の製造方法であつて、

前記光源に対して、強度を変えながら周波数変調信号を入力し、前記光検出手段の出力

信号に基づいて前記周波数変調信号の変調度と前記原子発振器の発振周波数との関係を求める工程と、

前記原子発振器の発振周波数偏差の、前記周波数変調信号の変調度による1次微分値が0になる前記変調度を第1の変調度とした場合、前記変調度を前記第1の変調度に近づけるように前記変調度を調整する工程と、

を有する原子発振器の製造方法。