

【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 2 区分

【発行日】平成30年2月1日 (2018.2.1)

【公開番号】特開2016-119351(P2016-119351A)

【公開日】平成28年6月30日 (2016.6.30)

【年通号数】公開・登録公報2016-039

【出願番号】特願2014-257006(P2014-257006)

【国際特許分類】

H 0 1 S 1/06 (2006.01)

H 0 3 L 7/26 (2006.01)

G 0 4 F 5/14 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 1/06

H 0 3 L 7/26

G 0 4 F 5/14

【手続補正書】

【提出日】平成29年12月13日 (2017.12.13)

【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】

原子を封入している原子セルと、
前記原子の D 1 線に共鳴する第 1 光を出射する第 1 光源部と、
前記第 1 光と異なる波長であって前記原子の D 1 線または D 2 線に共鳴する第 2 光を出射する第 2 光源部と、
前記原子セルを通過した前記第 1 光と前記第 2 光との干渉による光ビートを検出してビート信号を生成する検出部と、
を備えることを特徴とする原子共鳴遷移装置。

【請求項 2】

前記第 2 光は、前記原子の D 2 線に共鳴する光である請求項 1 に記載の原子共鳴遷移装置。

【請求項 3】

前記第 2 光は、前記原子の D 1 線に共鳴する光である請求項 1 に記載の原子共鳴遷移装置。

【請求項 4】

前記原子は、アルカリ金属原子である請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の原子共鳴遷移装置。

【請求項 5】

前記アルカリ金属原子は、セシウム原子である請求項 4 に記載の原子共鳴遷移装置。

【請求項 6】

前記第 1 光の波長が前記原子の吸収スペクトルのピーク波長となるように前記第 1 光源部を制御する第 1 制御部を備える請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の原子共鳴遷移装置。

【請求項 7】

前記第 1 制御部は、前記第 1 光の波長が前記原子の飽和吸収スペクトルのピーク波長と

なるように前記第 1 光源部を制御する請求項 6 に記載の原子共鳴遷移装置。

【請求項 8】

前記第 2 光の波長が前記原子の吸収スペクトルのピーク波長となるように前記第 2 光源部を制御する第 2 制御部を備える請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の原子共鳴遷移装置。

【請求項 9】

前記第 2 制御部は、前記第 2 光の波長が前記原子の飽和吸収スペクトルのピーク波長となるように前記第 2 光源部を制御する請求項 8 に記載の原子共鳴遷移装置。

【請求項 10】

前記第 1 光と前記第 2 光とが前記原子セル内で交差する請求項 7 または 9 に記載の原子共鳴遷移装置。

【請求項 11】

前記ビート信号を用いてクロック信号を出力する出力部を備える請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の原子共鳴遷移装置。

【請求項 12】

請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の原子共鳴遷移装置を備えることを特徴とする原子発振器。

【請求項 13】

請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の原子共鳴遷移装置を備えることを特徴とする時計。

【請求項 14】

請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の原子共鳴遷移装置を備えることを特徴とする電子機器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

窓部 22、23 の構成材料としては、それぞれ、第 1 光 L L 1 および第 2 光 L L 2 に対する透過性を有していれば、特に限定されず、例えば、ガラス材料、水晶等が挙げられるが、ガラス材料を用いることが好ましい。これにより、第 1 光 L L 1 および第 2 光 L L 2 に対する優れた透過性を有する窓部 22、23 を実現することができる。また、胴体部 21 がシリコンで構成されている場合、ガラスを用いて窓部 22、23 を構成することにより、胴体部 21 と窓部 22、23 とを陽極接合により簡単に気密的に接合することができ、原子セル 2 の信頼性を優れたものとすることができる。なお、窓部 22、23 の厚さや第 1 光 L L 1 および第 2 光 L L 2 の強度によっては、窓部 22、23 をシリコンで構成することもできる。この場合でも、胴体部 21 と窓部 22、23 とを直接接合または陽極接合することができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

光学部品 35 は、光学部品 34 からの第 1 光 L L 1 および第 2 光 L L 2 を、そのまま通過させて原子セル 2 へ入射させるとともに、光学部品 36 に向けて反射させる。すなわち、光学部品 35 は、光学部品 34 からの第 1 光 L L 1 および第 2 光 L L 2 からなる光を、原子セル 2 に入射する光 L L a と、光学部品 36 に入射する光 L L b とに分岐する。光 L L a は、原子セル 2 を介して検出部 4 で受光される。一方、光 L L b は、光学部品 37 で

反射して、図 7 に示すように、光 $L L a$ とは異なる方向で原子セル 2 に入射する。そして、原子セル 2 を通過した光 $L L b$ は、図示しない反射防止部に入射する。図 7 では、光 $L L a$ の光軸と光 $L L b$ の光軸とが原子セル 2 内において直交する場合を示している。なお、光 $L L b$ の光軸は、光 $L L a$ の光軸と異なる方向であればよく、図示のものに限定されない。また、本実施形態では、原子セル 2 の胴体部 2 1 は、光 $L L b$ に対する透過性を有するように構成されている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0090

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0090】

このように、第 1 光 $L L 1$ と第 2 光 $L L 2$ とが原子セル 2 内で交差することにより、第 1 光 $L L 1$ および第 2 光 $L L 2$ の波長が原子セル 2 内の原子の飽和吸収スペクトルのピーク波長となるように制御することができる。

以上説明したような第 2 実施形態によっても、小型化を図ることができる。