

【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 01 S 1/06 (2006.01)

H 03 L 7/26 (2006.01)

G 04 F 5/14 (2006.01)

【F I】

H 01 S 1/06

H 03 L 7/26

G 04 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D1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D1線またはD2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D2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D1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LL1および第2光LL2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LL1および第2光LL2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LL1および第2光LL2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LL1および第2光LL2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LL1および第2光LL2からなる光を、原子セル2に入射する光LLaと、光学部品36に入射する光LLbとに分岐する。光LLaは、原子セル2を介して検出部4で受光される。一方、光LLbは、光学部品37で

反射して、図7に示すように、光LLa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LLbは、図示しない反射防止部に入射する。図7では、光LLaの光軸と光LLb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LLbの光軸は、光LLa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21は、光LLb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LL1と第2光LL2とが原子セル2内で交差することにより、第1光LL1および第2光LL2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。