

【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27年1月22日(2015.1.22)

【公開番号】特開2013-143497(P2013-143497A)

【公開日】平成25年7月22日(2013.7.22)

【年通号数】公開・登録公報2013-039

【出願番号】特願2012-3273(P2012-3273)

【国際特許分類】

H 01 S 1/06 (2006.01)

H 03 L 7/26 (2006.01)

【F I】

H 01 S 1/06

H 03 L 7/26

【手続補正書】

【提出日】平成26年12月2日(2014.12.2)

【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】

量子干渉効果を利用する原子発振器用の光学モジュールであつて、異なる2つの波長を有する共鳴光を出射する光源部と、アルカリ金属原子ガスを封入し、前記共鳴光が照射されるガスセルと、前記ガスセルを透過した前記共鳴光の強度を検出する光検出部と、前記アルカリ金属原子ガスに流れを生じさせるガス流生成部と、を含む、ことを特徴とする原子発振器用の光学モジュール。

【請求項2】

前記ガス流生成部は、前記ガスセル内に温度勾配を生じさせる、ことを特徴とする請求項1に記載の原子発振器用の光学モジュール。

【請求項3】

前記ガス流生成部は、前記ガスセルに熱を供給するヒーターを含む、ことを特徴とする請求項1または2に記載の原子発振器用の光学モジュール。

【請求項4】

前記ガス流生成部は、前記ガスセルに光を照射する発光部と、前記発光部から照射された光を吸収して熱を発生する光吸収部と、を含む、ことを特徴とする請求項1または2に記載の原子発振器用の光学モジュール。

【請求項5】

前記ガス流生成部は、前記アルカリ金属原子ガスに、前記共鳴光の進行方向に沿う方向の流れを生じさせる、ことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の原子発振器用の光学モジュール。

【請求項6】

前記ガス流生成部は、前記アルカリ金属原子ガスに、前記共鳴光の進行方向に対して交差する方向の流れを生じさせる、ことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の原子発振器用の光学モジュール。

【請求項7】

前記ガスセルは、直方体であり、

前記ガス流生成部は、

前記ガスセルの第1面に設けられた第1ヒーターと、

前記ガスセルの前記第1面に対向する第2面に設けられた第2ヒーターと、

を有し、

前記第1ヒーターの温度は、前記第2ヒーターの温度よりも高い、ことを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載の原子発振器用の光学モジュール。

【請求項8】

請求項1ないし7のいずれか1項に記載の原子発振器用の光学モジュールを含む、ことを特徴とする原子発振器。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本発明に係る原子発振器用の光学モジュールにおいて、

前記ガス流生成部は、前記アルカリ金属原子ガスに、前記共鳴光の進行方向に沿う方向の流れを生じさせてもよい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明に係る原子発振器用の光学モジュールにおいて、

前記ガス流生成部は、前記アルカリ金属原子ガスに、前記共鳴光の進行方向に対して交差する方向の流れを生じさせてもよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

ガスセル4には、共鳴光Lが照射される。ガスセル4は、容器中に気体状のアルカリ金属原子（アルカリ金属原子ガス）が封入されたものである。ガスセル4に封入されるアルカリ金属原子としては、ナトリウム（Na）原子、ルビジウム（Rb）原子、セシウム（Cs）原子等が挙げられる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

ガスセル4は、容器中に気体状のアルカリ金属原子（アルカリ金属原子ガス）が封入されたものである。このガスセル4に対して、アルカリ金属原子の2つの基底準位のエネルギー差に相当する周波数（波長）差を有する2つの光波が照射されると、アルカリ金属原

子がEIT現象を起こす。例えば、アルカリ金属原子がセシウム原子であれば、D1線における基底準位G L 1と基底準位G L 2のエネルギー差に相当する周波数が9.19263...GHzなので、周波数差が9.19263...GHzの2つの光波が照射されるとEIT現象を起こす。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

ガス流生成部108は、第1ヒーター108aと、第2ヒーター108bと、を有している。第1ヒーター108aは、ガスセル4の第1側面（第1面）4aに設けられている。また、第2ヒーター108bは、第1側面4aに対向する第2側面（第2面）4bに設けられている。第1側面4aおよび第2側面4bは、共鳴光Lの光軸と交差しない面（すなわち共鳴光Lが入射しない面）であり、本実施形態では、垂線がY軸と平行となる面である。第1ヒーター108aおよび第2ヒーター108bは、ガスセル4に熱を供給することができる。