

【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 25 年 4 月 18 日 (2013.4.18)

【公開番号】特開 2011-182215 (P2011-182215A)

【公開日】平成 23 年 9 月 15 日 (2011.9.15)

【年通号数】公開・登録公報 2011-037

【出願番号】特願 2010-45081 (P2010-45081)

【国際特許分類】

H 0 3 L 7/26 (2006.01)

H 0 3 L 7/00 (2006.01)

H 0 1 S 5/0687 (2006.01)

【F I】

H 0 3 L 7/26

H 0 3 L 7/00 A

H 0 1 S 5/0687

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 2 月 28 日 (2013.2.28)

【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】

金属原子と、
前記金属原子に複数の光を照射する光源と、
前記金属原子を通過した前記光を感知し、感知した前記光の強度に応じた検出信号を出力する光検出部と、
前記原子に磁場を発生する磁場発生部と、
前記原子にかかっている磁場の変化を検出する磁場検出部と、
前記磁場検出部の出力信号に基づいて前記磁場発生部が発生する磁場を制御する磁場制御部と、
を有することを特徴とする原子発振器。

【請求項 2】

前記複数の光のうち、第 1 の光と第 2 の光が、ゼーマン分裂により生じた複数の第 1 基底準位と複数の第 2 基底準位のうちの複数の所定の磁気量子数の各々に対応する前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位の間で遷移を引き起こす共鳴光対となるように、前記第 1 の光及び前記第 2 の光の少なくとも一方の周波数を切り替える周波数制御部を有し、
前記磁場制御部は、
前記第 1 の光と前記第 2 の光が、前記共鳴光対となるときの前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位のエネルギー差に基づいて、前記金属原子にかかる磁場の強度が一定になるように前記磁場発生部が発生する磁場を制御する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の原子発振器。

【請求項 3】

前記光源は、所定の周波数の変調信号によって周波数変調がかけられることにより、前記複数の光を発生し、
前記周波数制御部は、
前記検出信号に基づく発振制御電圧に応じた周波数で発振する発振信号を生成する電圧

制御発振器と、

前記発振信号を所与の周波数変換率で周波数変換して前記変調信号を生成する周波数変換部と、

前記複数の光が、前記共鳴光対となるようなタイミングで前記周波数変換率を切り替える周波数切替制御部と、

を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の原子発振器。

【請求項 4】

前記磁場制御部は、

前記複数の光が共鳴光対となるときの前記発振制御電圧の値を取得することを特徴とする請求項 3 に記載の原子発振器。

【請求項 5】

前記周波数制御部は、

前記第 1 の光と前記第 2 の光が第 1 の磁気量子数、第 2 の磁気量子数及び第 3 の磁気量子数の各々に対応する前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位の間で遷移を引き起こす共鳴光対となるように、前記第 1 の光及び前記第 2 の光の少なくとも一方の周波数を切り替え、

前記磁場制御部は、

前記第 1 の光と前記第 2 の光が前記第 1 の磁気量子数、第 2 の磁気量子数及び第 3 の磁気量子数の各々に対応する前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位の間で遷移を引き起こす共鳴光対となるときの前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位とのエネルギー差をプロファイル情報として、第 1 の前記プロファイル情報、第 2 の前記プロファイル情報及び第 3 の前記プロファイル情報をそれぞれ取得し、前記第 1 のプロファイル情報、前記第 2 のプロファイル情報及び前記第 3 のプロファイル情報に基づいて、前記第 1 の磁気量子数に対応する前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位のエネルギー差と前記第 2 の磁気量子数に対応する前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位のエネルギー差との差と、前記第 2 の磁気量子数に対応する前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位のエネルギー差と前記第 3 の磁気量子数に対応する前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位のエネルギー差との差との比を計算し、計算結果に基づいて前記磁場発生部が発生させる磁場の強度を制御する、
ことを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれか一項に記載の原子発振器。

【請求項 6】

前記周波数制御部は、

前記第 1 の光と前記第 2 の光が第 1 の磁気量子数及び第 2 の磁気量子数の各々に対応する前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位の間で遷移を引き起こす共鳴光対となるように、前記第 1 の光及び前記第 2 の光の少なくとも一方の周波数を切り替え、

前記磁場制御部は、

前記第 1 の光と前記第 2 の光が前記第 1 の磁気量子数及び第 2 の磁気量子数の各々に対応する前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位の間で遷移を引き起こす共鳴光対となるときの前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位とのエネルギー差をプロファイル情報として、第 1 の前記プロファイル情報及び第 2 の前記プロファイル情報をそれぞれ取得し、前記第 1 のプロファイル情報及び前記第 2 のプロファイル情報に基づいて、前記第 1 の磁気量子数に対応する前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位のエネルギー差と前記第 2 の磁気量子数に対応する前記第 1 基底準位と前記第 2 基底準位のエネルギー差との差を計算し、計算結果に基づいて前記磁場発生部が発生させる磁場の強度を制御する、
ことを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれか一項に記載の原子発振器。

【請求項 7】

前記周波数制御部は、前記磁場発生部が発生させる磁場の強度変動に応じて、前記タイミングの周期を変更することを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれか一項に記載の原子発振器。

【請求項 8】

前記プロファイル情報又は前記プロファイル情報に基づく磁場の強度を特定可能な磁場

強度情報を記憶する記憶部を含み、

前記周波数制御部は、

前記記憶部に記憶された前記プロファイル情報又は前記磁場強度情報に基づいて前記磁場発生部が発生させる磁場の強度変動を判定し、判定結果に基づいて前記タイミングの周期を変更することを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか一項に記載の原子発振器。