

【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 26 年 4 月 24 日 (2014.4.24)

【公開番号】特開 2012-195788 (P2012-195788A)
 【公開日】平成 24 年 10 月 11 日 (2012.10.11)
 【年通号数】公開・登録公報 2012-041
 【出願番号】特願 2011-58558 (P2011-58558)
 【国際特許分類】

H 0 3 L 7/26 (2006.01)

H 0 1 S 1/06 (2006.01)

【 F I 】

H 0 3 L 7/26

H 0 1 S 1/06

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 3 月 11 日 (2014.3.11)

【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】

金属原子を有するガスセルと、
前記ガスセルの温度を調整する第 1 の温度可変部と、
前記金属原子を励起する励起光を出射する光出射部と、
前記光出射部の温度を調整する第 2 の温度可変部と、
前記ガスセル、前記第 1 の温度可変部、前記光出射部および前記第 2 の温度可変部を収
納する第 1 のパッケージと、
前記第 1 のパッケージの温度を調整する第 3 の温度可変部と、
環境温度が所定温度 T L より低いか、或いは前記 T L よりも高温の所定温度 T H より高
い場合に、前記第 3 の温度可変部を駆動する制御部と、
を有することを特徴とする原子発振器。

【請求項 2】

前記制御部は、前記環境温度が前記 T L 以上、且つ前記 T H 以下の場合に、前記第 3 の温度可変部の駆動を停止させ、前記第 1 の温度可変部および前記第 2 の温度可変部を駆動させる請求項 1 に記載の原子発振器。

【請求項 3】

前記制御部が制御する前記ガスセルの所定温度を T a とし、前記光出射部の所定温度を T b としたとき、前記制御部は、前記第 1 のパッケージの温度を T a と T b の間の温度になるように制御する請求項 1 または 2 に記載の原子発振器。

【請求項 4】

前記第 3 の温度可変部は、ペルチェ素子を有し、
 前記ペルチェ素子は、一方の面が前記第 1 のパッケージの外側の面側に配置されている請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の原子発振器。

【請求項 5】

前記第 1 のパッケージおよび前記第 3 の温度可変部を収納する第 2 のパッケージを有する請求項 4 に記載の原子発振器。

【請求項 6】

前記第 2 のパッケージは、前記ペルチェ素子の他方の面側に配置されている請求項 5 に記載の原子発振器。

【請求項 7】

前記第 2 のパッケージは、熱伝導率が $14 \text{ (W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$ 以上の材料を含んでいる請求項 5 または 6 に記載の原子発振器。

【請求項 8】

前記第 1 のパッケージは、前記ガスセルおよび前記第 1 の温度可変部が配置されている空間と、前記光出射部および前記第 2 の温度可変部が配置されている空間とを仕切る仕切部を有しており、前記仕切部は、光透過性を有している請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の原子発振器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

[適用例 1]

本発明の原子発振器は、金属原子を有するガスセルと、前記ガスセルの温度を調整する第 1 の温度可変部と、前記金属原子を励起する励起光を出射する光出射部と、前記光出射部の温度を調整する第 2 の温度可変部と、前記ガスセル、前記第 1 の温度可変部、前記光出射部および前記第 2 の温度可変部を収納する第 1 のパッケージと、前記第 1 のパッケージの温度を調整する第 3 の温度可変部と、環境温度が所定温度 T_L より低いか、或いは前記 T_L よりも高温の所定温度 T_H より高い場合に、前記第 3 の温度可変部を駆動する制御部と、を有することを特徴とする。

これにより、環境温度に関わらず、ガスセルおよび光出射部を所定温度範囲に保つことができ、安定して所望の特性を発揮することのできる原子発振器を提供することができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

[適用例 2]

本発明の原子発振器では、前記制御部は、前記環境温度が前記 T_L 以上、且つ前記 T_H 以下の場合に、前記第 3 の温度可変部の駆動を停止させ、前記第 1 の温度可変部および前記第 2 の温度可変部を駆動させることが好ましい。

これにより、省電力駆動が可能となる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

[適用例 3]

本発明の原子発振器では、前記制御部が制御する前記ガスセルの所定温度を T_a とし、前記光出射部の所定温度を T_b としたとき、前記制御部は、前記第1のパッケージの温度を T_a と T_b の間の温度になるように制御することが好ましい。

これにより、より効率的かつ確実に、第1の温度可変部によってガスセルを所定温度とするとともに、第2の温度可変部によって光出射部を所定温度とすることができる。また、第1の温度可変部、第2の温度可変部および第3の温度可変部をバランスよく駆動させること、すなわち第1の温度可変部、第2の温度可変部、第3の温度可変部のうちのいずれかの温調部が他の温調部に対して過度に駆動することを防止できるため、省電力駆動が可能となる。また、これにより、各温調部の仕事を抑えることができ、各温調部の小型化、すなわち原子発振器の小型化を図ることができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

[適用例4]

本発明の原子発振器では、前記第3の温度可変部は、ペルチェ素子を有し、前記ペルチェ素子は、一方の面が前記第1のパッケージの外側の面側に配置されていることが好ましい。

これにより、第1のパッケージをより精度よく温調することができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

[適用例6]

本発明の原子発振器では、前記第2のパッケージは、前記ペルチェ素子の他方の面側に配置されていることが好ましい。

これにより、吸発熱体から発生する熱を原子発振器の外部へ効率的に放出することができる。

[適用例7]

本発明の原子発振器では、前記第2のパッケージは、熱伝導率が $14(W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1})$ 以上の材料を含んでいることが好ましい。

これにより、より効率的に、吸発熱体から発生する熱を原子発振器の外部へ効率的に放出することができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

[適用例8]

本発明の原子発振器では、前記第1のパッケージは、前記ガスセルおよび前記第1の温度可変部が配置されている空間と、前記光出射部および前記第2の温度可変部が配置されている空間とを仕切る仕切部を有しており、前記仕切部は、光透過性を有していることが好ましい。

これにより、ガスセルおよび光出射部をそれぞれ効率的にかつ安定して所定温度に温調することができる。