

【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 26 年 9 月 11 日 (2014.9.11)

【公開番号】特開 2013-30513 (P2013-30513A)
 【公開日】平成 25 年 2 月 7 日 (2013.2.7)
 【年通号数】公開・登録公報 2013-007
 【出願番号】特願 2011-163706 (P2011-163706)
 【国際特許分類】

H 0 1 S 1/06 (2006.01)

H 0 3 L 7/26 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 1/06

H 0 3 L 7/26

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 7 月 24 日 (2014.7.24)

【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】

通電により発熱する第 1 発熱抵抗体と、
通電により発熱する第 2 発熱抵抗体と、
前記第 1 発熱抵抗体と前記第 2 発熱抵抗体との間に配置され、金属原子を封入している
ガスセルと、
 を備え、

前記第 1 発熱抵抗体に流れる電流と前記第 2 発熱抵抗体に流れる電流とが互いに同一方
向に沿って流れる電流成分を含むことを特徴とするガスセルユニット。

【請求項 2】

前記第 1 発熱抵抗体および前記第 2 発熱抵抗体は、それぞれ、平面視において前記ガスセルの前記金属原子が封入されている領域を含んでいる請求項 2 に記載のガスセルユニット。

【請求項 3】

前記第 1 発熱抵抗体および前記第 2 発熱抵抗体は、それぞれ、平面視において長方形をなし、短辺に沿う方向に電流が流れる請求項 1 または 2 に記載のガスセルユニット。

【請求項 4】

前記第 1 発熱抵抗体上および前記第 2 発熱抵抗体上には、それぞれ、1 対の長辺に沿って 1 対の電極が設けられている請求項 3 に記載のガスセルユニット。

【請求項 5】

前記第 1 発熱抵抗体上および前記第 2 発熱抵抗体上には、それぞれ、1 対の短辺に沿って 1 対の磁気シールド性を有する導体が設けられている請求項 4 に記載のガスセルユニット。

【請求項 6】

前記第 1 発熱抵抗体が配置されている第 1 基板を有する第 1 ヒーターと、
 前記第 2 発熱抵抗体が配置されている第 2 基板を有する第 2 ヒーターと、
 を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のガスセルユニット。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のガスセルユニットと、
前記ガスセル中の前記金属原子を励起する励起光を出射する光出射部と、
前記ガスセルを透過した前記励起光の強度を検出する光検出部と、
を備える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】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

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、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

[適用例 1]

本発明のガスセルユニットは、通電により発熱する第 1 発熱抵抗体と、
通電により発熱する第 2 発熱抵抗体と、
前記第 1 発熱抵抗体と前記第 2 発熱抵抗体との間に配置され、金属原子を封入している
ガスセルと、
を備え、

前記第 1 発熱抵抗体に流れる電流と前記第 2 発熱抵抗体に流れる電流とが互いに同一方
向に沿って流れる電流成分を含むことを特徴とする。

【手続補正 3】

【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】

このような構成のガスセルユニットによれば、前記第 1 発熱抵抗体への通電に伴って前
記ガスセル内に生じる磁場と、前記第 2 発熱抵抗体への通電に伴って前記ガスセル内に生
じる磁場とが、前記ガスセル内において磁場の強度を互いに弱め合うので、第 1 発熱抵抗
体および第 2 発熱抵抗体への通電量が変化しても、ガスセル内の磁場の変動を抑制または
防止することができる。そのため、ガスセル内の磁場の変動を抑えつつ、ガスセル内の温度を所望の温度に維持することができる。その結果、本発明のガスセルユニットは、周波数精度を向上させることができる。

【手続補正 4】

【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 2]

本発明のガスセルユニットでは、前記第 1 発熱抵抗体および前記第 2 発熱抵抗体は、それぞれ、平面視において前記ガスセルの前記金属原子が封入されている領域を含んでいる
ことが好ましい。

これにより、ガスセルのアルカリ金属原子が封入された領域内全域の磁場の変動を抑えることができる。その結果、簡単かつ確実に周波数精度を向上させることができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 0 】

[適用例 3]

本発明のガスセルユニットでは、前記第 1 発熱抵抗体および前記第 2 発熱抵抗体は、それぞれ、平面視において長方形をなし、短辺に沿う方向に電流が流れることが好ましい。
これにより、ガスセルのアルカリ金属原子が封入された領域内全域の磁場の変動をより確実に抑えることができる。

【 手続補正 6 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 2

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 2 】

[適用例 5]

本発明のガスセルユニットでは、前記第 1 発熱抵抗体上および前記第 2 発熱抵抗体上には、それぞれ、1 対の短辺に沿って 1 対の磁気シールド性を有する導体が設けられていることが好ましい。

これにより、ガスセルのアルカリ金属原子が封入された領域内全域の磁場の変動をより確実に抑えることができる。

【 手続補正 7 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 3

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 3 】

[適用例 6]

本発明のガスセルユニットでは、前記第 1 発熱抵抗体が配置されている第 1 基板を有する第 1 ヒーターと、

前記第 2 発熱抵抗体が配置されている第 2 基板を有する第 2 ヒーターと、を備えていることが好ましい。

これにより、第 1 発熱抵抗体および第 2 発熱抵抗体の設置が容易となる。

【 手続補正 8 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 4

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 4 】

[適用例 7]

本発明の原子発振器は、本発明のガスセルユニットと、
前記ガスセル中の前記金属原子を励起する励起光を出射する光出射部と、
前記ガスセルを透過した前記励起光の強度を検出する光検出部と、を備えることを特徴とする。

これにより、優れた周波数精度を有する原子発振器を提供することができる。

【 手続補正 9 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 7 7

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 7 7 】

また、磁気シールド用の導体 2 2 5 C は、磁気シールド性を有し電極 2 2 4 と一体的に形成され、同様に、磁気シールド用の導体 2 2 6 C は、磁気シールド性を有し電極 2 2 3

と一体的に形成されている。これにより、磁気シールド用の導体 225C が電極 224 と同極の電極として機能するとともに、磁気シールド用の導体 226C が電極 223 と同極の電極として機能する。したがって、1 対の電極 223、224 間への通電および 1 対の磁気シールド用の導体 225C、226C 間の通電により発熱抵抗体 222 を発熱させるとともに、各磁気シールド用の導体 225C、226C が磁気を遮断することができる。

以上説明したような第 4 実施形態に係るガスセルユニット 2C によっても、周波数精度を向上させることができる。