

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-5118

(P2016-5118A)

(43) 公開日 平成28年1月12日(2016.1.12)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
H03B 5/32 (2006.01) H03B 5/32 E 5J079
 H03B 5/32 H

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2014-124061 (P2014-124061)
 (22) 出願日 平成26年6月17日 (2014.6.17)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100116665
 弁理士 渡辺 和昭
 (72) 発明者 清原 厚
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 (72) 発明者 石川 匡亨
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

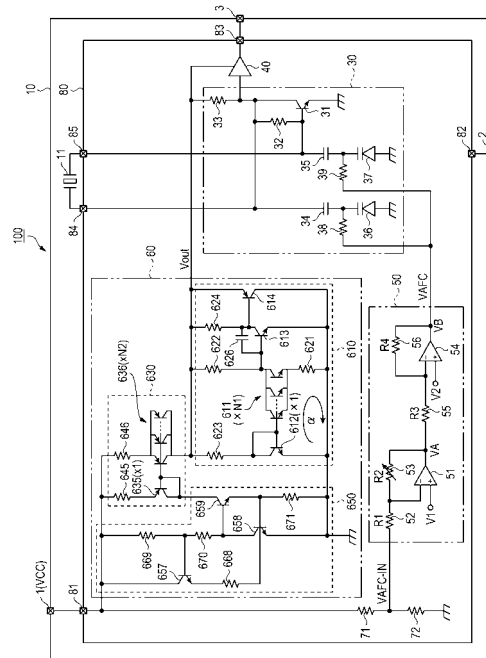
(54) 【発明の名称】 発振回路、発振器、電子機器、および移動体

(57) 【要約】

【課題】 発振器の小型化を図ることが可能な発振回路を提供すること。

【解決手段】 発振回路は、発振用回路30と、発振用回路30に接続されている信号調整回路50と、を備え、発振用回路30および信号調整回路50には、電圧値を可変させることができる直流電圧に基づく入力電圧が入力され、発振用回路30は、振動片11を発振させると共に、第1発振信号を出力し、前記第1発振信号の周波数は、信号調整回路50から出力される電圧値に応じて調整されている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発振用回路と、
 前記発振用回路に接続されている信号調整回路と、を備え、
 前記発振用回路および前記信号調整回路には、電圧値を可変させることができる直流電圧に基づく入力電圧が入力され、
 前記発振用回路は、振動片を発振させると共に、第 1 発振信号を出力し、
 前記第 1 発振信号の周波数は、前記信号調整回路から出力される電圧値に応じて調整されること、を特徴とする発振回路。

【請求項 2】

前記発振用回路に接続されている電圧調整回路を備え、
 前記電圧調整回路は、前記入力電圧が入力されて前記直流電圧を所定の電圧値に変換して前記発振用回路に出力すること、を特徴とする請求項 1 に記載の発振回路。

【請求項 3】

前記発振用回路は、可変容量素子を含み、
 前記可変容量素子の静電容量値は、前記信号調整回路から出力される電圧値に応じて設定されること、を特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発振回路。

【請求項 4】

前記信号調整回路は、自動周波数制御回路を含んでいること、を特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の発振回路。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の発振回路と、
 振動片と、
 前記発振回路と前記振動片とが内包される容器と、を含み、
 前記容器は、平面視において、互いに対向している第 1 辺および第 2 辺と、
 前記第 1 辺および前記第 2 辺と交差し互いに対向している第 3 辺および第 4 辺と、
 前記第 1 辺、前記第 2 辺、前記第 3 辺のうち少なくとも一つの辺に接し、前記第 3 辺に沿った方向に配置されている第 1 端子と、
 前記第 1 辺、前記第 2 辺、前記第 4 辺のうち少なくとも一つの辺に接し、前記第 4 辺に沿った方向に配置されている第 2 端子と、
 前記第 1 端子と前記第 2 端子との間に設けられている第 3 端子と、を有し、
 前記第 1 端子は、電圧値を可変させることができる直流電圧に基づく入力電圧が印加される端子であり、
 前記第 2 端子は、接地電圧が印加される端子であり、
 前記第 3 端子は、前記発振回路から出力される第 1 発振信号が出力される端子であること、を特徴とする発振器。

【請求項 6】

前記容器は、前記第 1 端子および前記第 2 端子のいずれか一方と、前記第 3 端子と、の間に設けられている第 4 端子を備え、
 前記第 4 端子は、前記発振回路から出力される第 2 発振信号が出力される端子であること、を特徴とする請求項 5 に記載の発振器。

【請求項 7】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の発振回路を備えていることを特徴とする電子機器。

【請求項 8】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の発振回路を備えていることを特徴とする移動体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、発振回路、発振器、電子機器、および移動体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、通信機器分野の安定な周波数制御電子部品として、水晶などの圧電体から形成された振動片と、所望の周波数の信号を出力する発振回路と、をパッケージ内に備え、出力する周波数を外部から入力された制御電圧によって、可変または調整する発振器が用いられていた。この発振器のパッケージには、発振回路を駆動させる電源端子（VCC）、グランド端子（GND）、信号出力端子（RFOUT）、周波数制御電圧入力端子（VCONT）を含む多くの外部接続端子が設けられていた。しかし、パッケージに設ける外部接続端子が多いと、発振器の小型化が困難になるため、一つの外部接続端子に複数の機能を持たせた発振器が提案されている。例えば、特許文献1に記載されているように、デジタル温度補償データを記憶する内部記憶装置を備えたデジタル制御温度補償基準発振器において、電源端子が、内部記憶装置への書き込みに用いられるクロック信号入力端子の機能を兼ね備えることにより、パッケージに設ける外部接続端子の数を減らして発振器の小型化を図った構成が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-146882号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載されている構成の発振器によれば、外部接続端子の数を減らせるので発振器の小型を図ることができるが、電源端子には、発振用回路を駆動させるための直流電圧に、周波数信号であるクロック信号を重畳させて供給する必要がある。しかしながら、このクロック信号が発振用回路の電源端子に供給されると、発振用回路にはノイズとして入力されるため、発振器から出力される発振信号の周波数精度が低下してしまう恐れがあった。したがって、外部接続端子数を減らすことにより生じる周波数精度の低下を抑えて、小型化を図ることが可能な発振回路（発振器）を実現することが難しかった。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

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。

【0006】

[適用例1] 本適用例に係る発振回路は、発振用回路と、前記発振用回路に接続されている信号調整回路と、を備え、前記発振用回路および前記信号調整回路には、電圧値を可変させることができる直流電圧に基づく入力電圧が入力され、前記発振用回路は、振動片を発振させると共に、第1発振信号を出力し、前記第1発振信号の周波数は、前記信号調整回路から出力される電圧値に応じて調整されること、を特徴とする。

【0007】

40

本適用例によれば、発振回路は、発振用回路と、信号調整回路とを含んでいる。従来、発振回路は、発振用回路の駆動用電源として印加される直流電圧と、第1発振信号の周波数を調整するために信号調整回路に印加される電圧値を可変することができる直流電圧と、の2系統の電源を必要としていた。しかし、本適用例の発振回路では、発振用回路の直流電圧に、信号調整回路に必要な電圧値の可変幅を有する直流電圧を重畳させた1系統の電圧値を可変させることができる直流電圧に基づく入力電圧が、発振用回路と信号調整回路とに入力されている。換言すると、発振用回路と信号調整回路とに、外部から供給する接地電圧以外の直流電圧を1系統にすることができるので、発振回路を収納する容器の外部接続端子数を減らすことができる。この重畳された入力電圧は、周波数信号を含んでいないため、第1発振信号に対するノイズとなる可能性が低減し、外部接続端子数を減らす

50

ことにより生じる第1発振信号の周波数精度の低下を抑えることができる。したがって、発振用回路から出力される第1発振信号の周波数精度の低下を抑え、発振器の小型化を図ることが可能な発振回路を提供することができる。

【0008】

[適用例2] 上記適用例に記載の発振回路は、前記発振用回路に接続されている電圧調整回路を備え、前記電圧調整回路は、前記入力電圧が入力されて前記直流電圧を所定の電圧値に変換して前記発振用回路に出力すること、が好ましい。

【0009】

本適用例によれば、発振回路は、入力電圧の電圧値が変動しても、所定の電圧値に変換して出力する電圧調整回路を備え、電圧調整回路から出力された直流電圧は、発振用回路の駆動用電源として供給されている。第1発振信号の周波数を調整するために、外部から供給される入力電圧の電圧値が変更されても、発振用回路の駆動用電源として入力される電圧調整回路から出力された直流電圧の電圧値は一定であるので、第1発振信号に対するノイズとなる可能性が低減し、第1発振信号の周波数精度の低下を抑えることができる。したがって、発振用回路から出力される第1発振信号の周波数精度の低下を抑え、発振器の小型化を図ることが可能な発振回路を提供することができる。

【0010】

[適用例3] 上記適用例に記載の発振回路において、前記発振用回路は、可変容量素子を含み、前記可変容量素子の静電容量値は、前記信号調整回路から出力される電圧値に応じて設定されること、が好ましい。

【0011】

本適用例によれば、発振用回路には、信号調整回路から出力される電圧値に応じて静電容量値が設定される可変容量素子を備えている。信号調整回路に入力される入力電圧の電圧値に応じて信号調整回路から出力される直流電圧を可変容量素子に印加することで、発振用回路から出力される第1発振信号の周波数を調整することができる。

【0012】

[適用例4] 上記適用例に記載の発振回路において、前記信号調整回路は、自動周波数制御回路を含んでいること、が好ましい。

【0013】

本適用例によれば、信号調整回路には、自動周波数制御回路が含まれているので、第1発振信号の周波数を調整するために可変容量素子に印加する直流電圧を容易に生成することができる。

【0014】

[適用例5] 本適用例に係る発振器は、前記適用例のいずれかに記載の発振回路と、振動片と、前記発振回路と前記振動片とが内包される容器と、を含み、前記容器は、平面視において、互いに対向している第1辺および第2辺と、前記第1辺および前記第2辺と交差し互いに対向している第3辺および第4辺と、前記第1辺、前記第2辺、前記第3辺のうち少なくとも一つの辺に接し、前記第3辺に沿った方向に配置されている第1端子と、前記第1辺、前記第2辺、前記第4辺のうち少なくとも一つの辺に接し、前記第4辺に沿った方向に配置されている第2端子と、前記第1端子と前記第2端子との間に設けられている第3端子と、を有し、前記第1端子は、電圧値を可変させることができる直流電圧に基づく入力電圧が印加される端子であり、前記第2端子は、接地電圧が印加される端子であり、前記第3端子は、前記発振回路から出力される第1発振信号が出力される端子であること、を特徴とする。

【0015】

本適用例によれば、発振器は、発振回路、振動片および容器を含んでおり、発振回路は、発振用回路と、信号調整回路とを含んでいる。従来、発振回路は、発振用回路の駆動用電源としての直流電圧と、第1発振信号の周波数を調整するために信号調整回路に印加される電圧値を可変することができる直流電圧と、の2系統の電源を必要としていた。しかし、本適用例の発振回路では、発振用回路の直流電圧に、信号調整回路に必要な電圧値の

10

20

30

40

50

可変幅を有する直流電圧を重畳させた 1 系統の直流電圧が、発振用回路と信号調整回路とに入力されている。換言すると、発振用回路と信号調整回路とに、外部から供給する接地電圧以外の直流電圧を 1 系統の電圧値を可変させることができる直流電圧に基づく入力電圧にすることができる。これにより、第 1 発振信号の周波数を調整することが可能な発振器を、入力電圧を印加させる第 1 端子と、接地電圧が印加される第 2 端子と、第 1 発振信号が出力される第 3 端子と、の三つの外部接続端子を備えた小型の容器で構成させることができる。また、この重畳された入力電圧は、周波数信号を含んでいないため、第 1 発振信号に対するノイズとなる可能性が低減し、第 1 発振信号の周波数精度の低下を抑えることができる。したがって、発振用回路から出力される第 1 発振信号の周波数精度の低下を抑えて小型化を図った発振器を提供することができる。

10

【 0 0 1 6 】

[適用例 6] 上記適用例に記載の発振器において、前記容器は、前記第 1 端子および前記第 2 端子のいずれか一方と、前記第 3 端子と、の間に設けられている第 4 端子を備え、前記第 4 端子からは、前記発振回路から出力される第 2 発振信号が出力されること、が好ましい。

【 0 0 1 7 】

本適用例によれば、発振器の容器には、第 2 発振信号を出力する第 4 端子が設けられているので、互いに極性が反対の周波数信号を出力する差動出力発振器や、2 種類の異なる周波数信号を出力する 2 周波数出力発振器を構成することができる。

20

【 0 0 1 8 】

[適用例 7] 本適用例に係る電子機器は、上記適用例 1 から 4 のいずれかに記載の発振回路を備えていることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本適用例によれば、発振器の小型化を図ることができる発振回路を備えているので、小型な電子機器を提供することができる。

【 0 0 2 0 】

[適用例 8] 本適用例に係る移動体は、上記適用例 1 から 4 のいずれかに記載の発振回路を備えていることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本適用例によれば、発振器の小型化を図ることができる発振回路を備えているので、小型な移動体を提供することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】**【 0 0 2 2 】**

【 図 1 】 実施形態 1 に係る発振器の概略構成を示す模式平面図。

【 図 2 】 図 1 における A - A 線での断面図。

【 図 3 】 発振器の外部接続端子を示す模式平面図。

【 図 4 】 発振器の機能ブロック図。

【 図 5 】 実施形態 2 に係る発振器の図 1 における A - A 線での断面図。

【 図 6 】 発振器の外部接続端子を示す模式平面図。

【 図 7 】 発振器の機能ブロック図。

40

【 図 8 】 変形例に係る機能ブロック図。

【 図 9 】 発振器（発振回路）を備える電子機器としてのモバイル型（又はノート型）のパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図。

【 図 10 】 発振器（発振回路）を備える電子機器としての携帯電話機を示す斜視図。

【 図 11 】 発振器（発振回路）を備える電子機器としてのデジタルカメラを示す斜視図。

【 図 12 】 発振器（発振回路）を備える移動体としての自動車を示す斜視図。

【 図 13 】 従来技術による発振器の機能ブロック図。

【 発明を実施するための形態 】**【 0 0 2 3 】**

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の各図におい

50

ては、各層や各部材を認識可能な程度の大きさにするため、各層や各部材の尺度を実際とは異ならせている。

また、図 1 から図 3、図 5、図 6 では、説明の便宜上、互いに直交する三軸として、X 軸、Y 軸および Z 軸を図示しており、軸方向を図示した矢印の先端側を「+側」、基端側を「-側」としている。また、以下では、X 軸に平行な方向を「X 軸方向」、Y 軸に平行な方向を「Y 軸方向」、Z 軸に平行な方向を「Z 軸方向」という。

【0024】

(実施形態 1)

図 1 は、実施形態 1 に係る発振器 100 の概略構成を示す模式平面図である。図 2 は、図 1 における A - A 線での断面図である。図 3 は、発振器 100 の外部接続端子を示す模式平面図である。

10

まず、実施形態 1 に係る発振器 100 の概略構成について、図 1 ~ 図 3 を用いて説明する。

【0025】

図 1 および図 2 に示すように、発振器 100 は、発振回路 80、振動片 11、容器 10 などを含んでいる。容器 10 は、発振回路 80 および振動片 11 を内包するために矩形の箱状に形成されているパッケージ本体 17 と、蓋体 16 とを有している。なお、図 1 では、説明の便宜上、蓋体 16 を透視して図示している。

【0026】

パッケージ本体 17 は、パッケージ本体 17 の底部 (-Z 軸側) を形成する基板 12、発振回路 80 の収納空間および振動片 11 の支持台を形成する第 1 枠体 13、振動片 11 の収納空間を形成する第 2 枠体 14、および蓋体 16 との接合材としてのシームリング 15 で構成されている。

20

基板 12、第 1 枠体 13、第 2 枠体 14 の材料としては、例えば、セラミックを用いることができる。シームリング 15 の材料としては、例えば、コパール(鉄、ニッケル、コバルトの合金)を用いることができる。パッケージ本体 17 は、グリーンシートを所定の形状に形成させた基板 12、第 1 枠体 13、第 2 枠体 14 を積層して焼結し、第 2 枠体 14 の上面(+Z 軸側の面)にシームリング 15 を、例えば、銀ろうなどでろう付けすることで形成されている。なお、グリーンシートは、例えば、所定の溶液中にセラミックのパウダーを分散させ、バインダーを添加して生成される混練物がシート状に形成されたものである。また、パッケージ本体 17 はセラミック以外に、ガラス、樹脂などを用いることもできる。

30

【0027】

蓋体 16 の材料としては、例えば、コパールを用いることができる。

パッケージ本体 17 は、+Z 軸側に開口部を有しており、パッケージ本体 17 の開口部を形成しているシームリング 15 と蓋体 16 とは、例えば、抵抗溶接法(シーム溶接)などを用いて封止されている。なお、振動片 11 および発振回路 80 を収納するパッケージ本体 17 のキャビティ 21 は、窒素などの不活性気体雰囲気あるいは大気圧よりも圧力が低い減圧雰囲気となっている。

また、本実施形態では、容器 10 は、シームリング 15 を備えたパッケージ本体 17 と、蓋体 16 とを、シーム溶接を用いて封止するものと説明したが、シームリング 15 の備えられていないパッケージ本体と、ろう材を備えた蓋体とを用いて、ダイレクトシーム溶接で封止する方法や、炉に入れてろう材を溶かして封止する方法などであってもよい。

40

【0028】

パッケージ本体 17 の基板 12 の +Z 軸側の面には、内部電極 24 が形成されている。発振回路 80 の -Z 軸側の面には、例えば、金(Au)、はんだなどの導電性材料で形成されたパンプ(図示せず)が形成されている。

発振回路 80 は、このパンプを介して内部電極 24 に接合され、接合と同時に内部電極 24 と電氣的に接続されている。なお、発振回路 80 は、接着剤などの接続部材を介して基板 12 の +Z 軸側の面に接合され、ボンディングワイヤーなどを介して内部電極 24 と

50

電氣的に接続されていてもよい。

【0029】

第1枠体13は、振動片11を固定する支持台としての機能を有している。第1枠体13のキャビティ21側の内壁は、第2枠体14の内壁よりキャビティ21内に延出し、+X軸方向から延出している延出部の+Z軸側の面には、内部電極18が設けられている。

振動片11は、導電性を有した接続部材20を介して内部電極18に接合支持され、内部電極18と電氣的に接続されている。なお、振動片11は、導電性を有しない接続部材を介して第1枠体13の+Z軸側の面に接合され、ボンディングワイヤーなどを介して内部電極18と電氣的に接続されていてもよい。

内部電極18は、第1枠体13の+Z軸側の面から-Z軸側の面に向かって貫通して配置されたビアホール26を介して内部電極24と電氣的に接続されている。これにより、発振回路80と振動片11とが、電氣的に接続されている。

【0030】

図2および図3に示すように、容器10は、パッケージ本体17の基板12の-Z軸側の面に、第1端子1、第2端子2および第3端子3を備えている。詳しくは、容器10は、-Z軸方向からの平面視において、互いに対向している第1辺6および第2辺7と、第1辺6および第2辺7と交差し互いに対向している第3辺8および第4辺9と、を有している。

第1端子1は、第1辺6、第2辺7および第3辺8のうち少なくとも一つの辺に接し、第3辺8に沿った方向に配置されている。本実施形態では、第1端子1は、第1辺6、第2辺7および第3辺8に接している。

第2端子2は、第1辺6、第2辺7および第4辺9のうち少なくとも一つの辺に接し、第4辺9に沿った方向に配置されている。本実施形態では、第2端子2は、第1辺6、第2辺7および第4辺9に接している。

第3端子3は、第1端子1と第2端子2との間に設けられている。

【0031】

第1端子1は、図示しない内部配線により発振回路80と電氣的に接続され、第1端子1には、電圧値を可変させることができる直流電圧に基づく入力電圧が印加される。

第2端子2は、図示しない内部配線により発振回路80と、容器10の蓋体16と、図示しないシールド電極と、電氣的に接続され、第2端子2には、接地電圧が印加される。

第3端子3は、図示しない内部配線により発振回路80と電氣的に接続され、第3端子3からは、発振回路80から出力される第1発振信号が出力される。第3端子3は、入力電圧の印加される第1端子1と、接地電圧が印加される第2端子2と、の間に設けられているので、発振器100の近くに高周波ノイズを発生する部品が実装された場合でも、これらの端子(第1端子1、第2端子2)によるシールド効果により、第1出力信号の周波数精度の劣化を低減させることができる。

【0032】

内部電極18、24、第1端子1、第2端子2、および第3端子3の材料としては、例えば、銀(Ag)/パラジウム(Pd)合金、タングステン(W)などを用いることができる。内部電極18、24、第1端子1、第2端子2、および第3端子3は、基板12および第1枠体13の材料であるセラミックの表面に、Ag/Pd合金またはタングステンなどをメタライズし焼成を行うことで形成することができる。その後、表面に、ニッケル(Ni)、金(Au)、銀(Ag)などの金属でメッキ処理が施されている。

【0033】

図4は、発振器100の機能ブロック図である。本実施形態の発振器100は、電圧制御型水晶発振器(VCXO: Voltage Controlled Xtal Oscillator)であり、この発振器100は、外部からの制御電圧(電圧値を可変させることができる直流電圧に基づく入力電圧)に応じて調整された周波数の発振信号が出力される。

10

20

30

40

50

発振器 100 は、発振回路 80、振動片 11、および発振回路 80 と振動片 11 とが内包される容器 10、を含んでいる。

容器 10 には、外部との電氣的接続を取るための第 1 端子 1、第 2 端子 2、および第 3 端子 3 の三つの外部接続端子が備えられている。

【0034】

発振回路 80 は、発振用回路 30、発振用回路 30 に接続されている信号調整回路および電圧調整回路 60、出力バッファ 40、抵抗 71、72 を含んで構成されている。信号調整回路は、自動周波数制御 (AFC: Automatic frequency control) 回路 50 を含んでおり、本実施形態では AFC 回路 50 で構成されている。発振用回路 30 からは、第 1 発振信号が発振され、第 1 発振信号の周波数は、AFC 回路 (信号調整回路) 50 に入力された入力電圧の電圧値に応じて調整されている。なお、発振回路 80 は、これらの要素の一部を省略または変更し、あるいは他の要素を追加した構成としてもよい。

10

【0035】

発振回路 80 は、五つの端子 81、82、83、84、85 を備えている。

端子 81 は、容器 10 の第 1 端子 1 に接続されている。第 1 端子 1 に印加される、電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧は、電圧調整回路 60 を介して発振用回路 30 および出力バッファ 40 に供給され、抵抗 71 を介して AFC 回路 50 に供給される。

端子 82 は、容器 10 の第 2 端子 2 に接続されている。第 2 端子 2 に印加される接地電圧は、発振回路 80 に供給される。

20

端子 83 は、容器 10 の第 3 端子 3 に接続されている。発振用回路 30 から出力された第 1 発振信号は、出力バッファ 40 を介して第 3 端子 3 から出力される。

端子 84 は、振動片 11 の一端に接続され、端子 85 は、振動片 11 の他端に接続されている。振動片 11 は発振用回路 30 により発振させられる。

【0036】

ここで、従来技術による発振器 400 について説明する。図 13 は、従来技術による発振器 (VCO) 400 の機能ブロック図である。

発振器 400 は、発振回路 480、振動片 11、および発振回路 480 と振動片 11 とが内包される容器 410、を含んでいる。

30

【0037】

容器 410 には、外部との電氣的接続を取るための第 1 端子 401、第 2 端子 402、第 3 端子 403 および第 4 端子 404 の四つの外部接続端子が備えられている。

発振回路 480 は、発振用回路 30、発振用回路 30 に接続されている AFC 回路 50 および電圧調整回路 60、出力バッファ 40、を含んで構成されている。

【0038】

発振回路 480 には、6つの端子 481、482、483、484、485、486 が備えられている。

端子 481 は、容器 410 の第 1 端子 401 に接続されている。第 1 端子 401 に印加される直流電圧は、電圧調整回路 60 を介して発振用回路 30 および出力バッファ 40 に供給される。

40

端子 482 は、容器 410 の第 2 端子 402 に接続されている。第 2 端子 402 に印加される接地電圧は、発振回路 480 に供給される。

端子 483 は、容器 410 の第 3 端子 403 に接続されている。発振用回路 30 から出力された第 1 発振信号は、出力バッファ 40 を介して第 3 端子 403 から出力される。

端子 484 は、容器 410 の第 4 端子 404 に接続されている。第 4 端子 404 に印加される、電圧値を可変することができる直流電圧は、AFC 回路 50 に供給される。

端子 485 は、振動片 11 の一端に接続され、端子 486 は振動片 11 の他端に接続されている。振動片 11 は、発振用回路 30 により発振させられる。

【0039】

50

発振器 400 は、第 1 発振信号が出力される第 3 端子 403、接地電圧が印加される第 2 端子 402 のほかに、発振用回路 30 に直流電圧を印加するための第 1 端子 401 と、第 1 発振信号の周波数を可変させるための A F C 回路 50 に電圧値を可変することができる直流電圧を印加させる第 4 端子 404 と、の 2 系統の直流電圧印加用の外部接続端子を必要としていた。

【0040】

図 4 に戻って発振器 100 についての説明をする。

本実施形態の発振器 100 では、発振用回路 30 および出力バッファ 40 を駆動させるのに必要な直流電圧に、A F C 回路 50 に供給する、第 1 発振信号の周波数を可変させるために必要な電圧値の可変幅を有する直流電圧を重畳させた 1 系統の電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧が、第 1 端子 1 から印加されている。これにより、従来技術の発振器 400 では、四つの外部接続端子（第 1 端子 301、第 2 端子 302、第 3 端子 303、第 4 端子 304）を必要としていたが、本実施形態の発振器 100 では、三つの外部接続端子（第 1 端子 1、第 2 端子 2、第 3 端子 3）で構成させることができる。この構成によれば、接地電圧が印加される端子以外の直流電圧印加用に必要な外部接続端子数を二つから一つに削減させることができるので、発振器 100 を小型化することができる。また、この重畳された入力電圧は、周波数信号を含んでいないため、第 1 発振信号に対するノイズとなる可能性が低減し、外部接続端子数を減らすことにより生じる周波数精度の低下を抑えることができる。

【0041】

次に、A F C 回路 50 の構成について説明する。

A F C 回路 50 は、演算増幅器 51、抵抗値が R 1 の抵抗 52、抵抗値が R 2 の可変抵抗 53、演算増幅器 54、抵抗値が R 3 の抵抗 55、抵抗値が R 4 の抵抗 56 を含んで構成されている。

【0042】

A F C 回路 50 の入力電圧 (V A F C _ I N) には、第 1 端子 1 から印加された、電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧 (V C C) が、抵抗 71 と抵抗 72 とで構成されている抵抗分圧回路を介して、所定の電圧値に変換され印加されている。A F C 回路 50 の入力端である抵抗 52 は、端子 81 を介して第 1 端子 1 に接続されている抵抗 71 と、抵抗 71 に直列に接続されている抵抗 72 と、の midpoint に接続されている。例えば、第 1 端子 1 に、 4 ± 1 V に可変することができる入力電圧 (V C C) が印加され、抵抗 71 と抵抗 72 とに 100 の抵抗が接続されている場合、A F C 回路 50 の入力電圧 (V A F C _ I N) には、 2 ± 0.5 V の直流電圧を印加させることができる。

【0043】

抵抗 52 は、抵抗分圧回路を構成する抵抗 71 と抵抗 72 との midpoint と、演算増幅器 51 の反転入力端子 (- 端子) との間に接続されており、可変抵抗 53 は、演算増幅器 51 の反転入力端子 (- 端子) と、出力端子との間に接続されている。また、演算増幅器 51 の非反転入力端子 (+ 端子) には一定電圧 (V 1) が入力される。

【0044】

抵抗 55 は、演算増幅器 51 の出力端子と、演算増幅器 54 の反転入力端子 (- 端子) との間に接続されており、抵抗 56 は、演算増幅器 54 の反転入力端子 (- 端子) と、出力端子との間に接続されている。また、演算増幅器 54 の非反転入力端子 (+ 端子) には一定電圧 (V 2) が入力され、演算増幅器 54 の出力端子は発振用回路 30 の抵抗 38, 39 に接続されている。

【0045】

可変抵抗 53 の抵抗値 R 2 は、図示しないメモリーに記憶されているゲイン調整値に応じた抵抗値となる。

【0046】

このように構成されている A F C 回路 50 において、入力電圧 (V A F C _ I N) と、演算増幅器 51 の出力電圧 (V A) とは次式 (1) で表される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

【 数 1 】

$$V_A = V_1 - \frac{R_2 \cdot (V_{AFC_IN} - V_1)}{R_1} \dots (1)$$

【 0 0 4 8 】

また、演算増幅器 5 4 の出力電圧 (V B) は次式 (2) で表される。

【 0 0 4 9 】

【 数 2 】

$$V_B = V_2 - \frac{R_4 \cdot (V_A - V_2)}{R_3} \dots (2)$$

10

【 0 0 5 0 】

次に、発振用回路 3 0 の構成について説明する。

発振用回路 3 0 は、端子 8 4 および端子 8 5 に接続され、端子 8 4 および端子 8 5 に接続されている振動片 1 1 を発振させる。図 4 の例では、発振用回路 3 0 は、NPN 型のバイポーラトランジスタ 3 1、抵抗 3 2、3 3、コンデンサ 3 4、3 5、バラクター (可変容量素子) 3 6、3 7、抵抗 3 8、3 9 を含んで構成されている。

【 0 0 5 1 】

バイポーラトランジスタ 3 1 は、ベース端子が端子 8 5 に接続され、コレクター端子が端子 8 4 に接続され、エミッター端子が接地されている。

20

【 0 0 5 2 】

抵抗 3 2 は、バイポーラトランジスタ 3 1 のベース端子とコレクター端子との間に接続されており、抵抗 3 3 は、電圧調整回路 6 0 の出力端子とバイポーラトランジスタ 3 1 のコレクター端子との間に接続されている。

【 0 0 5 3 】

コンデンサ 3 4 は、バイポーラトランジスタ 3 1 のコレクター端子とバラクター 3 6 のカソード端子との間に接続されており、コンデンサ 3 5 は、バイポーラトランジスタ 3 1 のベース端子とバラクター 3 7 のカソード端子との間に接続されている。

【 0 0 5 4 】

バラクター 3 6 のアノード端子及びバラクター 3 7 のアノード端子は接地されている。

30

【 0 0 5 5 】

抵抗 3 8 は、AFC 回路 5 0 の出力端子と、バラクター 3 6 のカソード端子との間に接続されており、抵抗 3 9 は、AFC 回路 5 0 の出力端子と、バラクター 3 7 のカソード端子との間に接続されている。

【 0 0 5 6 】

このように構成されている発振用回路 3 0 は、バイポーラトランジスタ 3 1 を増幅素子として、端子 8 5 から入力される振動片 1 1 の出力信号を増幅し、端子 8 4 を介してこの増幅した信号を振動片 1 1 の入力信号として供給する。なお、発振用回路 3 0 は、増幅素子として、PNP 型のバイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ (FET : Field Effect Transistor)、金属酸化膜型電界効果トランジスタ (MOSFET : Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)、サイリスタ等を用いて実現されてもよい。

40

【 0 0 5 7 】

発振用回路 3 0 の第 1 発振信号である、バイポーラトランジスタ 3 1 のコレクター端子から出力される第 1 発振信号は出力バッファ 4 0 に入力され、出力バッファ 4 0 から出力される第 1 発振信号は端子 8 3 を介して容器 1 0 の第 3 端子 3 から外部に出力される。

【 0 0 5 8 】

50

パラクター 36, 37 のカソード端子には、第 1 端子 1 の電圧値に基づいて生成された A F C 回路 50 の出力電圧 (V A F C) が印加され、この出力電圧 (V A F C) の電圧値に応じて、パラクター 36, 37 の容量値が設定され、発振用回路 30 から発振される第 1 発振信号の周波数が調整される。例えば、 $V_2 = V_1$, $R_3 = R_4$ として、上記の式 (1) を式 (2) に代入して整理すると、A F C 回路 50 の出力電圧 (V A F C) は次式 (3) で表される。

【 0 0 5 9 】

【 数 3 】

$$V_{AFC} = V_B = V_1 + \frac{R_2}{R_1}(V_{AFC_IN} - V_1) \dots (3)$$

10

【 0 0 6 0 】

式 (3) によって示されるように、A F C 回路 50 のゲインは R_2 / R_1 であり、V A F C は V_{AFC_IN} 、すなわち、第 1 端子 1 から入力される、電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧の電圧値によって制御される。

【 0 0 6 1 】

次に、電圧調整回路 60 の構成について説明する。

電圧調整回路 60 は、基準電圧発生回路 610 と、カレントミラー回路 630 と、基準電流発生源 650 と、を含んで構成されている。

【 0 0 6 2 】

20

まず、基準電圧発生回路 610 について説明する。

基準電圧発生回路 610 は、トランジスタ 611, 612, 613, 614 と、抵抗 621, 622, 623, 624 と、コンデンサ 626 と、を含んで構成されている。

トランジスタ 611, 612 は、 $N_1 : 1$ (図には $\times N_1$ 、 $\times 1$ にて表示) のエミッター面積比を有している。トランジスタ 611, 612 のベース端子同士が接続されると共に、トランジスタ 611 のエミッター端子は、抵抗 621 を介して接地されている。そして、トランジスタ 612 のエミッター端子が接地されると共に、ベース端子とコレクター端子との間が接続されている。トランジスタ 611, 612 のそれぞれのコレクター端子と、出力端子 V_{out} との間が抵抗 622, 623 を介して接続されている。さらに、トランジスタ 611 のコレクター端子とトランジスタ 613 のベース端子とが接続されると共に、トランジスタ 613 のエミッター端子が接地されている。トランジスタ 613 のコレクター端子とベース端子との間が、コンデンサ 626 を介して接続され、コレクター端子と出力端子 V_{out} との間が、抵抗 624 を介して接続されている。そして、トランジスタ 613 のコレクター端子とトランジスタ 614 のベース端子とが接続されると共に、トランジスタ 614 のコレクター端子が接地され、エミッター端子が出力端子 V_{out} に接続されている。トランジスタ 611, 612 と抵抗 621 とでバンドギャップループ が構成されている。

30

【 0 0 6 3 】

次に、カレントミラー回路 630、基準電流発生源 650 について説明する。

上述の基準電圧発生回路 610 は、電流供給回路として、トランジスタ 635, 636 および抵抗 645, 646 とを含んで構成されているカレントミラー回路 630 と、トランジスタ 657, 658, 659 と抵抗 668, 669, 670, 671 とを含んで構成されている基準電流発生源 650 と、を備えている。

40

トランジスタ 635, 636 は、 $1 : N_2$ (図には $\times 1$ 、 $\times N_2$ にて表示) のエミッター面積比を有している。トランジスタ 635, 636 のベース端子同士が接続されると共に、トランジスタ 635 のベース端子とコレクター端子との間が接続されている。トランジスタ 635, 636 のエミッター端子はそれぞれ抵抗 645, 646 を介して端子 81 に接続され、容器 10 の第 1 端子 1 (V C C) に接続されている。トランジスタ 636 のコレクター端子は出力端子 V_{out} に接続されている。さらに、トランジスタ 657 のコレクター端子が容器 10 の第 1 端子 1 (V C C) に接続されると共に、エミ

50

ッター端子とトランジスタ658のベース端子とが抵抗668を介して接続されている。トランジスタ657のベース端子と容器10の第1端子1(VCC)との間が抵抗669を介して接続されると共に、トランジスタ657のベースとトランジスタ658のコレクターとの間が抵抗670を介して接続されている。そして、トランジスタ658のコレクター端子とトランジスタ659のベース端子とが接続されると共に、トランジスタ658のエミッター端子が接地されている。トランジスタ659とトランジスタ635のコレクター端子同士が接続され、トランジスタ659のエミッター端子とトランジスタ658のベース端子とが接続されている。トランジスタ659のエミッター端子とトランジスタ658のベース端子との接続点は、抵抗671を介して接地されている。

10

【0064】

上述の電圧調整回路60を用いることで、第1端子1に印加された、電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧を、所定の電圧値(定電圧値)に変換させて発振回路30および出力バッファ40に入力させることができる。例えば、第1端子1から発振回路80の端子81を介して電圧調整回路60に、 4 ± 1 Vに電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧が印加された場合、電圧調整回路60の出力端子Voutから3Vの直流電圧を出力させることができる。なお、本実施形態で示した電圧調整回路60は一例であり、他の構成の電圧調整回路を用いてもよい。

【0065】

なお、本実施形態ではVCXOとして説明したが、本発明は発振信号の周波数を電圧で制御させる発振器に適用することができる。

20

【0066】

以上述べたように、本実施形態に係る発振器100によれば、以下の効果を得ることができる。

発振器100は、発振回路80、振動片11および容器10を含んでおり、発振回路80は、発振回路30、AFC回路50および電圧調整回路60を含んで構成されている。容器10は、第1端子1と、第2端子2と、第3端子3と、を備えている。

発振回路30には、第1端子1を介して電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧が、電圧調整回路60で所定の電圧値(定電圧値)に変換されて印加されている。AFC回路50には、第1端子1を介して、電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧が、抵抗71と抵抗72とで構成されている抵抗分圧回路で、電圧値が所定の比率で変換されて印加されている。従来技術では、発振回路30に印加させる、所定の電圧値を有する直流電圧と、第1発振信号の周波数を調整するためにAFC回路50に印加させる、電圧値を可変することができる直流電圧と、の2系統で電源を供給させる必要があったが、本実施形態の発振器100(発振回路80)では、これを第1端子1からの1系統の電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧で供給させることができる。

30

これにより、第1発振信号の周波数を調整することが可能な発振器(VCXO)100を、入力電圧を印加させる第1端子1と、接地電圧が印加される第2端子2と、第1発振信号が出力される第3端子3と、の三つの外部接続端子を備えた小型の容器10で構成させることができる。また、この重畳された入力電圧は、周波数信号を含んでいないため、第1発振信号に対するノイズとなる可能性が低減するので、第1発振信号の周波数精度の低下を抑えることができる。

40

したがって、外部接続端子数を減らすことにより生じる周波数精度の低下を抑えて発振器の小型化を図ることが可能な発振回路80、および小型化を図った発振器100を提供することができる。

【0067】

(実施形態2)

実施形態2に係る発振器200では、第2発振信号を出力する第4端子を備え、差動出力に対応しているところが、実施形態1と異なっている。

50

図5は、実施形態2に係る発振器200の図1におけるA-A線での断面図である。図6は、発振器200の外部接続端子を示す模式平面図である。図7は、発振器200の機能ブロック図である。なお、図7では、図4と同一内部構造である、発振用回路30、AFC回路50、および電圧調整回路60の内部構造の図示を省略している。

まず、実施形態2に係る発振器200の概略構成について、図5から図7を用いて説明する。なお、実施形態1の発振器100と同一の構成部位については、同一の符号を附し、重複する説明は省略する。

【0068】

図5に示すように、発振器200は、発振回路280、振動片11、容器210などを含んで構成されている。容器210は、発振回路280および振動片11を内包するために矩形の箱状に形成されているパッケージ本体217と、蓋体16とを有している。容器210の-Z軸側の面には、外部との電氣的接続を取るための第1端子201、第2端子202、第3端子203、第4端子204の四つの外部接続端子が備えられている。

10

【0069】

図5および図6に示すように、パッケージ本体217の基板12の-Z軸側の面には、第1端子201、第2端子202、第3端子203、および第4端子204が設けられている。詳しくは、容器210は、-Z軸方向からの平面視において、互いに対向している第1辺6および第2辺7と、第1辺6および第2辺7と交差し互いに対向している第3辺8および第4辺9と、を有している。

第1端子201は、第1辺6、第2辺7および第3辺8のうち少なくとも一つに接し、第3辺8に沿った方向に配置されている。本実施形態では、第1端子201は、第1辺6、第2辺7および第3辺8に接している。

20

第2端子202は、第1辺6、第2辺7および第4辺9のうち少なくとも一つに接し、第4辺9に沿った方向に配置されている。本実施形態では、第2端子202は、第1辺6、第2辺7および第4辺9に接している。

第3端子203は、第1端子201と第2端子202との間に設けられている。

第4端子204は、第1端子201および第2端子202のいずれか一方と、第3端子203と、の間に設けられている。本実施形態では、第4端子204は、第2端子202と第3端子203との間に設けられている。

【0070】

第1端子201は、図示しない内部配線により発振回路280に電氣的に接続され、第1端子201には、電圧値を可変させることができる直流電圧に基づく入力電圧が印加されている。

30

第2端子202は、図示しない内部配線により発振回路280と、容器210の蓋体16と、図示しないシールド電極と、に電氣的に接続され、第2端子202には、接地電圧が印加されている。

第3端子203、第4端子204は、図示しない内部配線により発振回路280に電氣的に接続され、第3端子203からは、発振回路280から出力される第1発振信号が出力され、第4端子204からは、第1発振信号と180度位相が異なる第2発振信号が出力される。第3端子203および第4端子204は、入力電圧の印加される第1端子201と、接地電圧が印加される第2端子202と、の間に設けられているので、発振器200の近くに高周波ノイズを発する部品が実装された場合でも、これらの端子(第1端子201、第2端子202)によるシールド効果により、第1出力信号および第2発振信号の周波数精度の劣化を低減させることができる。

40

【0071】

図7に示すように、発振回路280は、六つの端子81, 82, 83a, 83b, 84, 85を備えている。

端子81は、容器210の第1端子201に接続されている。第1端子201に供給される、電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧は、電圧調整回路60を介して発振用回路30および出力バッファ240に供給され、抵抗71を介してAFC

50

回路 50 に供給される。

端子 82 は、容器 210 の第 2 端子 202 に接続されている。第 2 端子 202 に印加される接地電圧は、発振回路 280 に供給される。

端子 83a は、容器 210 の第 3 端子 203 に接続されている。発振用回路 30 から出力された第 1 発振信号は、出力バッファ 240 を介して第 3 端子 203 から出力される。

端子 83b は、容器 210 の第 4 端子 204 に接続されている。発振用回路 30 から出力された第 1 発振信号は、出力バッファ 240 を介して第 4 端子 204 から出力される。

【0072】

発振用回路 30 のシングルエンド出力の発振信号は、差動信号処理機能を備えている出力バッファ 240 に入力される。シングルエンド出力の発振信号は、出力バッファ 240 で互いに 180 度の位相差を有した第 1 発振信号および第 2 発振信号の差動出力に変換される。第 1 発振信号は、端子 83a を介して容器 210 の第 3 端子 203 から外部に出力され、第 2 発振信号は、端子 83b を介して容器 210 の第 4 端子 204 から外部に出力される。

【0073】

以上述べたように、本実施形態に係る発振器 200 によれば、以下の効果を得ることができる。

発振器 200 は、発振回路 280、振動片 11 および容器 210 を含んでおり、発振回路 280 は、発振用回路 30、AFC 回路 50、電圧調整回路 60、および出力バッファ 240 を含んで構成されている。容器 210 は、第 1 端子 201 と、第 2 端子 202 と、第 3 端子 203 と、第 4 端子 204 を備えている。

発振回路 280 には電圧調整回路 60 を介して、AFC 回路 50 には抵抗分圧回路を介して、第 1 端子 201 から電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧が印加されている。これにより、発振器 200 に必要な接地電圧以外の直流電圧が 2 系統から 1 系統に削減されるので、容器 210 の接地電圧が印加される端子以外の直流電圧を入力するのに必要な外部接続端子数を二つから一つに削減させることができる。

発振回路 280 は、差動信号処理機能を備えている出力バッファ 240 を有しているので、互いに 180 度の位相差を有した第 1 発振信号と、第 2 発振信号とを、容器 210 の第 3 端子 203 と第 4 端子 204 とから外部に出力させることができる。

したがって、4 端子の小型な容器 210 で構成された差動出力機能を備えた発振器 (VCO) 200 を提供することができる。

【0074】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、実施形態に種々の変更や改良などを加えることが可能である。変形例を以下に述べる。

【0075】

(変形例)

変形例に係る発振器 300 では、周波数の異なる第 1 発振信号と第 2 発振信号とが出力されるところが、実施形態 2 と異なっている。

図 8 は、変形例に係る発振器 300 の機能ブロック図である。変形例に係る発振器 300 の概略構成について、図 8 を用いて説明する。なお、実施形態 2 の発振器 200 と同一の構成部位については、同一の符号を附し、重複する説明は省略する。

【0076】

図 8 に示すように、発振器 300 は、発振回路 380、振動片 11a、11b、容器 210 などを含んで構成されている。

発振回路 380 は、八つの端子 81、82、83a、83b、84a、84b、85a、85b を備えている。

発振回路 380 は、第 1 発振信号を生成する発振用回路 30a、出力バッファ 40a、AFC 回路 50a と、第 2 発振信号を生成する発振用回路 30b、出力バッファ 40

10

20

30

40

50

b, A F C回路50bと、電圧調整回路60と、抵抗分圧回路を構成する抵抗71, 72と、を含んで構成されている。

【0077】

端子81は、容器210の第1端子201に接続されている。第1端子201に供給される、電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧は、電圧調整回路60を介した発振用回路30a, 30bおよび出力バッファ40a, 40bと、抵抗分圧回路を構成する抵抗71を介したA F C回路50a, 50bと、に供給される。

端子82は、容器210の第2端子202に接続されている。第2端子202に印加される接地電圧は、発振回路380に供給される。

端子83aは、容器210の第3端子203に接続されている。発振用回路30aから出力された第1発振信号は、出力バッファ40aを介して第3端子203から出力される。

端子83bは、容器210の第4端子204に接続されている。発振用回路30bから出力された第2発振信号は、出力バッファ40bを介して第4端子204から出力される。

端子84aは、振動片11aの一端に接続され、端子85aは振動片11aの他端に接続されている。振動片11aは発振用回路30aにより発振させられる。

端子84bは、振動片11bの一端に接続され、端子85bは振動片11bの他端に接続されている。振動片11bは発振用回路30bにより発振させられる。

【0078】

発振用回路30a, 30bの内部構造は、発振器200(発振器100)の発振用回路30と同じであり、A F C回路50a, 50bの内部構造は、発振器200(発振器100)のA F C回路50と同じであるので、その説明を省略する。

【0079】

以上述べたように、本変形例に係る発振器300によれば、上述の実施形態2での効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

発振器300は、第1発振信号を出力させる振動片11a、発振用回路30a、A F C回路50a、出力バッファ40aと、第2発振信号を出力させる振動片11b、発振用回路30b、A F C回路50b、出力バッファ40bと、を備えているので、周波数の異なる第1発振信号と、第2発振信号とを出力させることができる。

発振用回路30a, 30bには電圧調整回路60を介して、A F C回路50a, 50bには抵抗分圧回路を介して、第1端子1から電圧値を可変することができる直流電圧に基づく入力電圧が印加されている。これにより、発振器300に必要な接地電圧以外の直流電圧が2系統から1系統に削減されるため、容器210の接地電圧が印加される端子以外の直流電圧を入力するのに必要な外部接続端子数を二つから一つに削減させることができる。

したがって、4端子の小型な容器210で構成された異なる周波数の発振信号を出力させる機能を備えた発振器(V C X O)300を提供することができる。なお、本変形例では、第1発振信号と第2発振信号とは異なる周波数として説明したが、第1発振信号と第2発振信号とは同じ周波数であってもよい。

【0080】

< 電子機器 >

次に、本発明の実施形態に係る発振回路(発振器)を備えた電子機器について図9から図11を用いて説明する。なお、本説明では、発振器100(発振回路80)を用いた例を示している。

【0081】

図9は、本発明の一実施形態に係る発振器100(発振回路80)を備える電子機器の一例としてのモバイル型(又はノート型)のパーソナルコンピューター1100の構成の概略を示す斜視図である。図9に示すように、パーソナルコンピューター1100は、キーボード1102を備えた本体部1104と、表示部1000を備えた表示ユニット11

10

20

30

40

50

06とにより構成され、表示ユニット1106は、本体部1104に対しヒンジ構造部を介して回動可能に支持されている。このようなパーソナルコンピュータ1100には、発振器100（発振回路80）が内蔵されている。

【0082】

上述のように、電子機器の一例としてのモバイル型（又はノート型）パーソナルコンピュータ1100に、本発明の一実施形態に係る発振器100（発振回路80）を、例えば、クロック源として備えることにより、モバイル型パーソナルコンピュータ1100を小型化することができる。また、本発明の一実施形態に係る発振器100（発振回路80）は、例えば、モバイル型パーソナルコンピュータ1100に供給されるクロック源として出力される信号の出力端子が、入力電圧が印加される端子と接地電圧が印加される端子との間に配置されていることでシールドされるため、クロック源として出力される信号の周波数精度の劣化を低減でき、モバイル型パーソナルコンピュータ1100の動作の信頼性を向上することができる。

10

【0083】

図10は、本発明の一実施形態に係る発振器100（発振回路80）を備える電子機器の一例としての携帯電話機1200（PHSも含む）の構成の概略を示す斜視図である。図10に示すように、携帯電話機1200は、複数の操作ボタン1202、受話口1204および送話口1206を備え、操作ボタン1202と受話口1204との間には、表示部1000が配置されている。このような携帯電話機1200には、発振器100（発振回路80）が内蔵されている。

20

【0084】

上述のように、電子機器の一例としての携帯電話機（PHSも含む）1200に、本発明の一実施形態に係る発振器100（発振回路80）を、例えば、クロック源として備えることにより、携帯電話機1200を小型化することができる。また、本発明の一実施形態に係る発振器100（発振回路80）は、例えば、携帯電話機1200に供給されるクロック源として出力される信号の出力端子が、入力電圧が印加される端子と接地電圧が印加される端子との間に配置されていることでシールドされるため、クロック源として出力される信号の周波数精度の劣化を低減でき、携帯電話機1200の動作の信頼性を向上することができる。

【0085】

図11は、本発明の一実施形態に係る発振器100（発振回路80）を備える電子機器の一例としてのデジタルカメラ1300の構成の概略を示す斜視図である。なお、図11には、外部機器との接続についても簡易的に示されている。ここで、従来のフィルムカメラは、被写体の光像により銀塩写真フィルムを感光するのに対し、デジタルカメラ1300は、被写体の光像をCCD（Charge Coupled Device）などの撮像素子により光電変換して撮像信号（画像信号）を生成する。

30

デジタルカメラ1300におけるケース（ボディ）1302の背面には、表示部1000が設けられ、CCDによる撮像信号に基づいて表示を行う構成になっており、表示部1000は、被写体を電子画像として表示するファインダーとして機能する。また、ケース1302の正面側（図中裏面側）には、光学レンズ（撮像光学系）やCCDなどを含む受光ユニット1304が設けられている。

40

【0086】

撮影者が表示部1000に表示された被写体像を確認し、シャッターボタン1306を押下すると、その時点におけるCCDの撮像信号が、メモリー1308に転送・格納される。また、このデジタルカメラ1300においては、ケース1302の側面に、ビデオ信号の出力端子1312と、データ通信用の入出力端子1314とが設けられている。そして、図示されるように、ビデオ信号の出力端子1312にはテレビモニター1430が、データ通信用の入出力端子1314にはパーソナルコンピュータ1440が、それぞれ必要に応じて接続される。さらに、所定の操作により、メモリー1308に格納された撮像信号が、テレビモニター1430や、パーソナルコンピュータ1440に出力される

50

構成になっている。このようなデジタルカメラ 1300 には、発振器 100（発振回路 80 が内蔵されている。

【0087】

上述のように、電子機器の一例としてのデジタルカメラ 1300 に、本発明の一実施形態に係る発振器 100（発振回路 80）を、例えば、クロック源として備えることにより、デジタルカメラ 1300 を小型化することができる。また、本発明の一実施形態に係る発振器 100（発振回路 80）は、例えば、デジタルカメラ 1300 に供給されるクロック源として出力される信号の出力端子が、入力電圧が印加される端子と接地電圧が印加される端子との間に配置されていることでシールドされるため、クロック源として出力される信号の周波数精度の劣化を低減でき、デジタルカメラ 1300 の動作の信頼性を向上することができる。

10

【0088】

なお、本発明の一実施形態に係る発振器 100（発振回路 80）は、図 9 のパーソナルコンピューター 1100（モバイル型パーソナルコンピューター）、図 10 の携帯電話機 1200、図 11 のデジタルカメラ 1300 の他にも、例えば、インクジェット式吐出装置（例えばインクジェットプリンター）、ラップトップ型パーソナルコンピューター、タブレット型パーソナルコンピューター、ルーターやスイッチなどのストレージエリアネットワーク機器、ローカルエリアネットワーク機器、移動体端末基地局用機器、テレビ、ビデオカメラ、ビデオレコーダー、カーナビゲーション装置、ページャー、電子手帳（通信機能付も含む）、電子辞書、電卓、電子ゲーム機器、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、防犯用テレビモニター、電子双眼鏡、POS 端末、医療機器（例えば電子体温計、血圧計、血糖計、心電図計測装置、超音波診断装置、電子内視鏡）、魚群探知機、各種測定機器、計器類（例えば、車両、航空機、船舶の計器類）、フライトシミュレーター、ヘッドマウントディスプレイ、モーショントレース、モーショントラッキング、モーションコントローラー、PDR（歩行者位置方位計測）などの電子機器に適用することができる。

20

【0089】

< 移動体 >

次に、本発明の実施形態に係る発振回路（発振器）を備えた移動体について図 12 を用いて説明する。なお、本説明では、発振器 100（発振回路 80）を用いた例を示している。

30

図 12 は、本発明の一実施形態に係る発振器 100（発振回路 80）を備える移動体の一例としての自動車 1500 を概略的に示す斜視図である。

【0090】

自動車 1500 には上記実施形態に係る発振器 100（発振回路 80）が搭載されている。図 12 に示すように、移動体としての自動車 1500 には、発振器 100（発振回路 80）を内蔵してタイヤなどを制御する電子制御ユニット 1510 が車体に搭載されている。また、発振器 100（発振回路 80）は、他にもキーレスエントリー、イモビライザー、カーナビゲーションシステム、カーエアコン、アンチロックブレーキシステム（ABS）、エアバック、タイヤ・プレッシャー・モニタリング・システム（TPMS：Tire Pressure Monitoring System）、エンジンコントロール、ブレーキシステム、ハイブリッド自動車や電気自動車の電池モニター、車体姿勢制御システム、などの電子制御ユニット（ECU：Electronic Control Unit）に広く適用できる。

40

【0091】

上記のように、移動体の一例としての自動車 1500 に、本発明の一実施形態に係る発振器 100（発振回路 80）を、例えば、クロック源として備えることにより、自動車 1500 および電子制御ユニット 1510 のうち少なくとも一方を小型化することができる。また、本発明の一実施形態に係る発振器 100（発振回路 80）は、例えば、自動車 1500 および電子制御ユニット 1510 のうち少なくとも一方に供給されるクロック源と

50

して出力される信号の出力端子が、入力電圧が印加される端子と接地電圧が印加される端子との間に配置されていることでシールドされるため、クロック源として出力される信号の周波数精度の劣化を低減でき、自動車1500および電子制御ユニット1510のうち少なくとも一方の動作の信頼性を向上することができる。

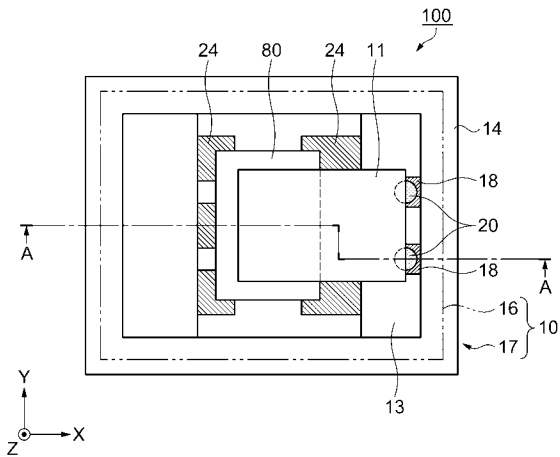
【符号の説明】

【0092】

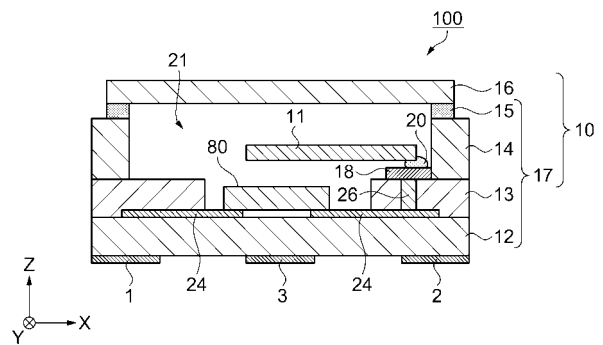
1...第1端子、2...第2端子、3...第3端子、4...第4端子、6...第1辺、7...第2辺、8...第3辺、9...第4辺、10, 210, 410...容器、11, 11a, 11b...振動片、12...基板、13...第1枠体、14...第2枠体、15...シームリング、16...蓋体、17, 217...パッケージ本体、18, 24...内部電極、20...接続部材、21...キャピテーター、26...ピアホール、30, 30a, 30b...発振用回路、31...バイポーラトランジスタ、36, 37...パラクター、40, 40a, 40b, 240...出力バッファ、50...AFC回路(信号調整回路)、51, 54...演算増幅器、53...可変抵抗、60...電圧調整回路、80, 280, 380, 480...発振回路、100, 200, 300, 400...発振器、610...基準電圧発生回路、611, 612, 613, 614, 635, 636, 657, 658, 659...トランジスタ、630...カレントミラー回路、650...基準電流発生源、1100...パーソナルコンピューター、1200...携帯電話機、1300...デジタルカメラ、1500...自動車。

10

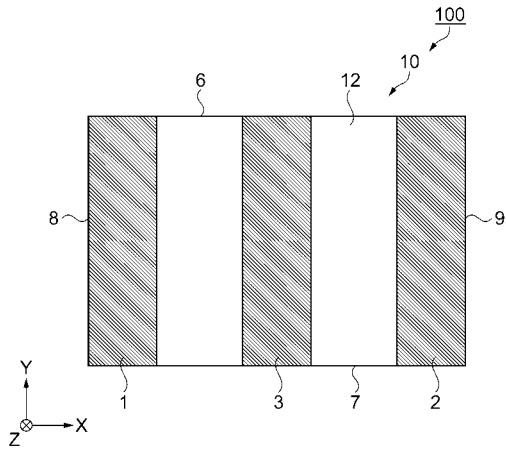
【図1】



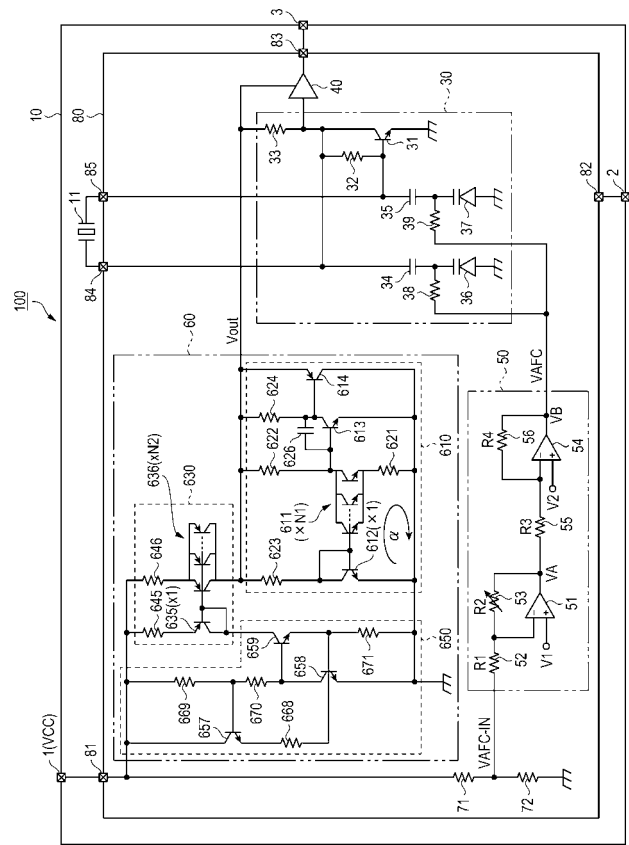
【図2】



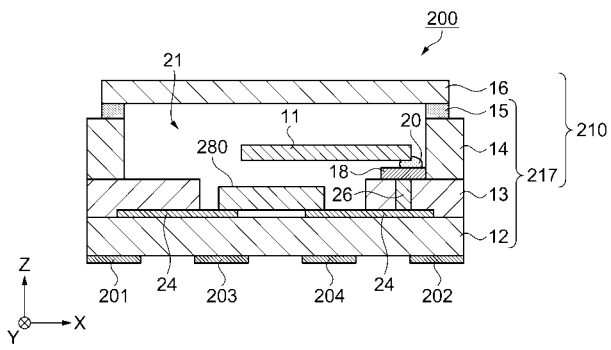
【 図 3 】



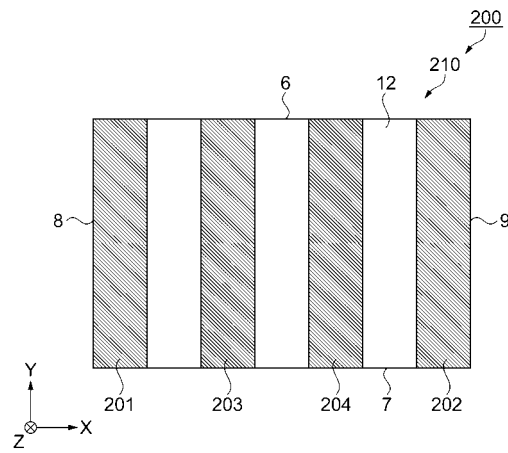
【 図 4 】



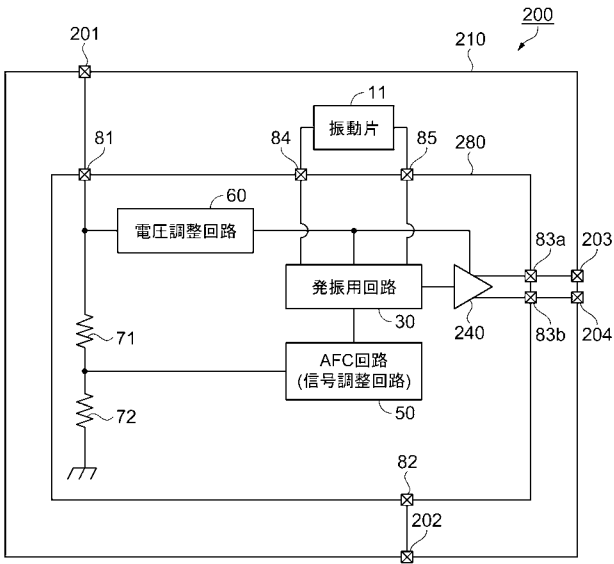
【 図 5 】



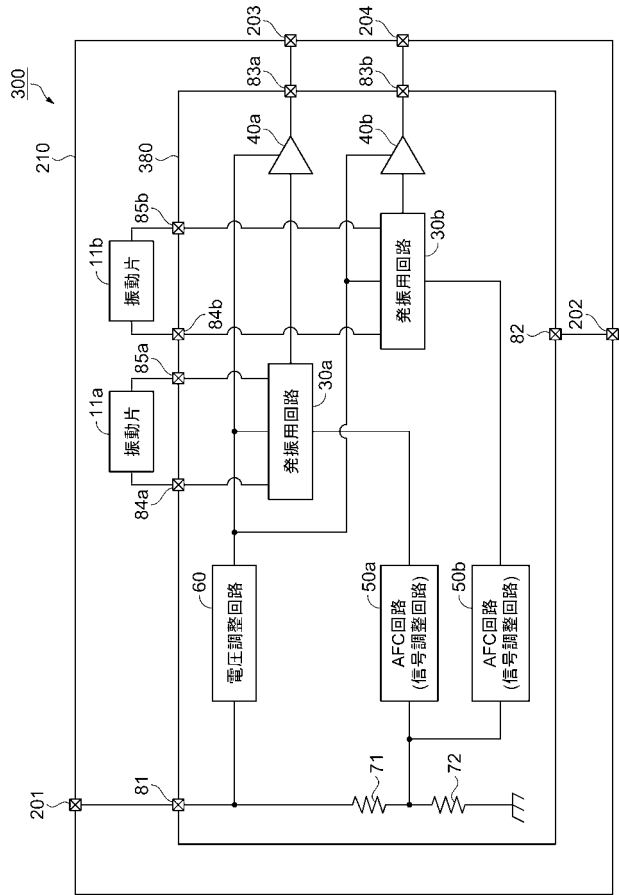
【 図 6 】



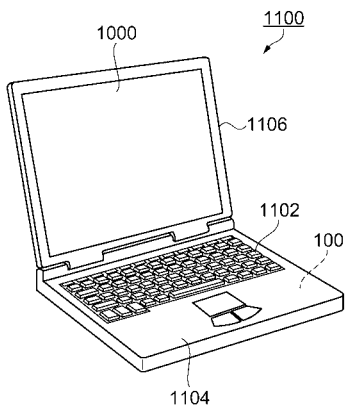
【 図 7 】



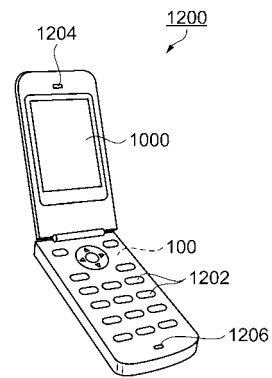
【 図 8 】



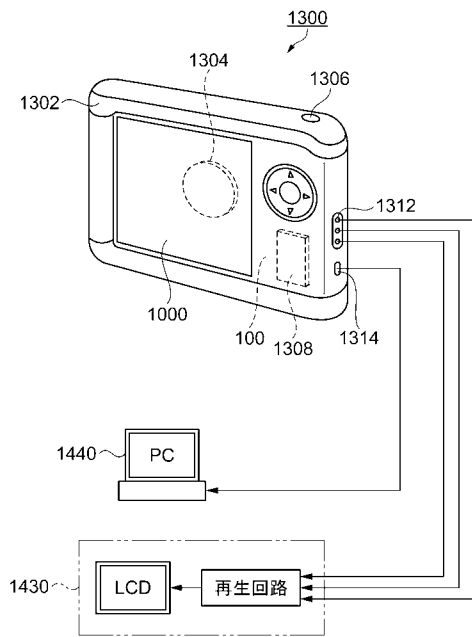
【 図 9 】



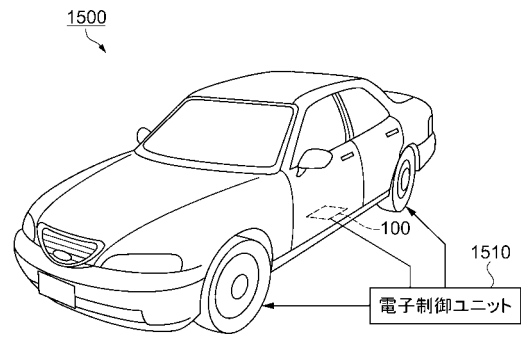
【 図 10 】



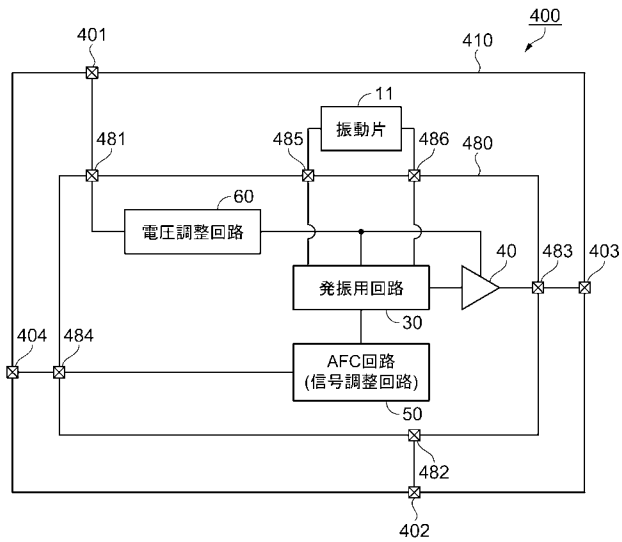
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 板坂 洋佑

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 5J079 AA04 AB04 BA12 BA43 BA44 DA13 FA02 FA05 FA13 FA21
FA22 FB01 FB09 FB11 FB23 FB39 FB47 GA02 GA04 GA09
HA03 HA07 HA09