(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2012-138675
(P2012-138675A)
(43)公開日　平成24年7月19日(2012.7.19)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H03B	5/02	(2006.01)	H03B	5/02	D	5J081
H03B	5/18	(2006.01)	H03B	5/18	C	
H03B	5/12	(2006.01)	H03B	5/12	B	

審査請求 未請求　請求項の数 14　OL　（全 14 頁）

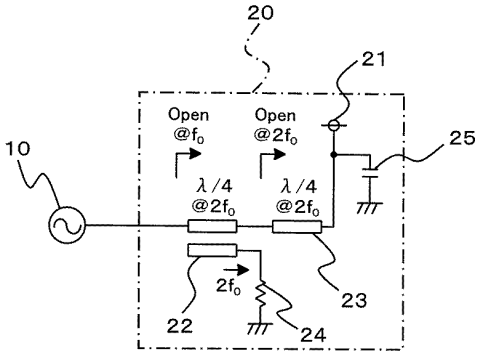
(21)出願番号　特願2010-288398 (P2010-288398)
(22)出願日　平成22年12月24日 (2010.12.24)

(71)出願人　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74)代理人　100110423
弁理士　曾我　道治
(74)代理人　100094695
弁理士　鈴木　憲七
(74)代理人　100111648
弁理士　梶並　順
(74)代理人　100122437
弁理士　大宅　一宏
(74)代理人　100147566
弁理士　上田　俊一
(74)代理人　100161171
弁理士　吉田　潤一郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】高周波発振器

(57)【要約】
【課題】小型に構成され、高調波と基本波との電力比を増加可能な高周波発振器を得る。
【解決手段】印加された電源電圧に基づいて、発振周波数の基本波で発振動作を行い、発振周波数の２倍波を出力する２倍波取り出し型発振器１０と、２倍波取り出し型発振器１０の出力端子に接続され、発振周波数の２倍波を通過帯域とする出力回路２０とを備え、出力回路２０は、２倍波取り出し型発振器１０に電源電圧を供給する電源端子２１と、２倍波取り出し型発振器１０と電源端子２１との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する結合線路２２と、２倍波取り出し型発振器１０と電源端子２１との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する伝送線路２３と、結合線路２２の結合量に応じた出力電力を得る第１負荷抵抗２４と、電源端子２１に対して並列に接続されたキャパシタ２５とを有する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
印加された電源電圧に基づいて、発振周波数の基本波で発振動作を行い、前記発振周波数の２倍波を出力する２倍波取り出し型発振器と、
前記２倍波取り出し型発振器の出力端子に接続され、前記発振周波数の２倍波を通過帯域とする出力回路と、を備え、
前記出力回路は、
前記２倍波取り出し型発振器に前記電源電圧を供給するための電源端子と、
前記２倍波取り出し型発振器と前記電源端子との間に直列に接続され、前記発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する結合線路と、
前記２倍波取り出し型発振器と前記電源端子との間に直列に接続され、前記発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する伝送線路と、
前記結合線路の結合量に応じた出力電力を得るための第１負荷抵抗と、
前記電源端子に対して並列に接続されたキャパシタと、を有する
ことを特徴とする高周波発振器。
【請求項２】
前記結合線路は、第１端子から第４端子までの４つの端子を有し、
前記伝送線路は、第１端子および第２端子の２つの端子を有し、
前記結合線路の第１端子は、前記２倍波取り出し型発振器の出力端子に接続され、
前記結合線路の第２端子は、前記伝送線路の第１端子に接続され、
前記結合線路の第３端子は、開放端子であり、
前記結合線路の第４端子は、一端が接地された前記第１負荷抵抗の他端に接続され、
前記伝送線路の第２端子は、前記電源端子と一端が接地された前記キャパシタの他端との接続点に接続されている
ことを特徴とする請求項１に記載の高周波発振器。
【請求項３】
前記結合線路は、第１端子から第４端子までの４つの端子を有し、
前記伝送線路は、第１端子および第２端子の２つの端子を有し、
前記結合線路の第１端子は、前記２倍波取り出し型発振器の出力端子に接続され、
前記結合線路の第２端子は、前記伝送線路の第１端子に接続され、
前記結合線路の第３端子は、一端が接地された前記第１負荷抵抗の他端に接続され、
前記結合線路の第４端子は、短絡端子であり、
前記伝送線路の第２端子は、前記電源端子と一端が接地された前記キャパシタの他端との接続点に接続されている
ことを特徴とする請求項１に記載の高周波発振器。
【請求項４】
前記結合線路は、第１端子から第４端子までの４つの端子を有し、
前記伝送線路は、第１端子および第２端子の２つの端子を有し、
前記伝送線路の第１端子は、前記２倍波取り出し型発振器の出力端子に接続され、
前記伝送線路の第２端子は、前記結合線路の第１端子に接続され、
前記結合線路の第２端子は、前記電源端子と一端が接地された前記キャパシタの他端との接続点に接続され、
前記結合線路の第３端子は、短絡端子であり、
前記結合線路の第４端子は、一端が接地された前記第１負荷抵抗の他端に接続されている
ことを特徴とする請求項１に記載の高周波発振器。
【請求項５】
前記結合線路は、第１端子から第４端子までの４つの端子を有し、
前記伝送線路は、第１端子および第２端子の２つの端子を有し、
前記伝送線路の第１端子は、前記２倍波取り出し型発振器の出力端子に接続され、

前記伝送線路の第２端子は、前記結合線路の第１端子に接続され、
前記結合線路の第２端子は、前記電源端子と一端が接地された前記キャパシタの他端との接続点に接続され、
前記結合線路の第３端子は、一端が接地された前記第１負荷抵抗の他端に接続され、
前記結合線路の第４端子は、開放端子である
ことを特徴とする請求項１に記載の高周波発振器。
【請求項６】
前記出力回路は、前記結合線路の結合量に応じた出力電力を得るための第２負荷抵抗をさらに有し、
前記結合線路は、第１端子から第４端子までの４つの端子を有し、
前記伝送線路は、第１端子および第２端子の２つの端子を有し、
前記結合線路の第１端子は、前記２倍波取り出し型発振器の出力端子に接続され、
前記結合線路の第２端子は、前記伝送線路の第１端子に接続され、
前記結合線路の第３端子は、一端が接地された前記第２負荷抵抗の他端に接続され、
前記結合線路の第４端子は、一端が接地された前記第１負荷抵抗の他端に接続され、
前記伝送線路の第２端子は、前記電源端子と一端が接地された前記キャパシタの他端との接続点に接続されている
ことを特徴とする請求項１に記載の高周波発振器。
【請求項７】
前記出力回路は、前記結合線路の結合量に応じた出力電力を得るための第２負荷抵抗をさらに有し、
前記結合線路は、第１端子から第４端子までの４つの端子を有し、
前記伝送線路は、第１端子および第２端子の２つの端子を有し、
前記伝送線路の第１端子は、前記２倍波取り出し型発振器の出力端子に接続され、
前記伝送線路の第２端子は、前記結合線路の第１端子に接続され、
前記結合線路の第２端子は、前記電源端子と一端が接地された前記キャパシタの他端との接続点に接続され、
前記結合線路の第３端子は、一端が接地された前記第２負荷抵抗の他端に接続され、
前記結合線路の第４端子は、一端が接地された前記第１負荷抵抗の他端に接続されている
ことを特徴とする請求項１に記載の高周波発振器。
【請求項８】
前記結合線路の第３端子と前記第２負荷抵抗との間、および前記結合線路の第４端子と前記第１負荷抵抗との間に、互いに等しい電気長を有する伝送線路をそれぞれ接続した
ことを特徴とする請求項６または請求項７に記載の高周波発振器。
【請求項９】
前記互いに等しい電気長を有する伝送線路は、それぞれ前記発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する
ことを特徴とする請求項８に記載の高周波発振器。
【請求項１０】
前記結合線路の第４端子と前記第１負荷抵抗との間に、前記発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する伝送線路を接続した
ことを特徴とする請求項６または請求項７に記載の高周波発振器。
【請求項１１】
前記結合線路の第３端子と前記第２負荷抵抗との間に、前記発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する伝送線路を接続した
ことを特徴とする請求項６または請求項７に記載の高周波発振器。
【請求項１２】
前記２倍波取り出し型発振器は、プッシュプッシュ型発振器であることを特徴とする請求項１から請求項１１までの何れか１項に記載の高周波発振器。

【請求項１３】
前記２倍波取り出し型発振器は、クロスカップル型発振器であることを特徴とする請求項１から請求項１１までの何れか１項に記載の高周波発振器。
【請求項１４】
前記２倍波取り出し型発振器は、出力端子に前記発振周波数の基本波に対してほぼ１／４波長の長さを有するオープンスタブが接続された発振器であることを特徴とする請求項１から請求項１１までの何れか１項に記載の高周波発振器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、主にマイクロ波帯またはミリ波帯で動作する高周波発振器に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来の高周波発振器は、マイクロストリップまたはストリップライン形式で構成されるプッシュプッシュ式の発振器であって、２つのトランジスタと、各トランジスタの端子に接続された伝送線路、および超伝導体材料製の環状物からなる共振器と、各トランジスタからの出力を合計する電力結合器とを備え、２つのトランジスタが１つの共振器を共有して発振動作を行うことにより、２つのトランジスタが互いに逆相で動作する（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
この高周波発振器では、内部の雑音が発振部により増幅され、増幅された電力が共振器に入力される。共振器に入力された電力は、その周波数特性により周波数選択されてトランジスタに帰還される。このことが繰り返されることによって電力が次第に増幅され、安定した発振状態となる。このとき、２つのトランジスタは、互いに逆相で動作しているので、電力結合器を構成する伝送線路の中点において、基本波が逆相で合成されてキャンセルされ、偶数次の高調波が同相で合成されて負荷に出力される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開平６－２４４６３６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、従来技術には、以下のような課題がある。
従来の高周波発振器では、基本波をキャンセルし、偶数次の高調波を出力することにより、低周波数の発振動作で高周波数の電力を得ているが、回路の対称性が十分でない場合には、基本波のキャンセル量が小さくなり、出力される偶数次の高調波と基本波との電力比が小さくなるという問題がある。また、高周波発振器のサイズが大型になるという問題もある。
【０００６】
この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、小型に構成されるとともに、出力される偶数次の高調波と基本波との電力比を大きくすることができる高周波発振器を得ることを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
この発明に係る高周波発振器は、印加された電源電圧に基づいて、発振周波数の基本波で発振動作を行い、発振周波数の２倍波を出力する２倍波取り出し型発振器と、２倍波取り出し型発振器の出力端子に接続され、発振周波数の２倍波を通過帯域とする出力回路とを備え、出力回路は、２倍波取り出し型発振器に電源電圧を供給するための電源端子と、２倍波取り出し型発振器と電源端子との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対し

てほぼ１／４波長の長さを有する結合線路と、２倍波取り出し型発振器と電源端子との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する伝送線路と、結合線路の結合量に応じた出力電力を得るための第１負荷抵抗と、電源端子に対して並列に接続されたキャパシタとを有するものである。

【発明の効果】

【０００８】

この発明に係る高周波発振器によれば、出力回路は、２倍波取り出し型発振器に電源電圧を供給するための電源端子と、２倍波取り出し型発振器と電源端子との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する結合線路と、２倍波取り出し型発振器と電源端子との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する伝送線路と、結合線路の結合量に応じた出力電力を得るための第１負荷抵抗と、電源端子に対して並列に接続されたキャパシタとを有している。

そのため、小型に構成されるとともに、高調波と基本波との電力比を大きくすることができる高周波発振器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】この発明の実施の形態１に係る高周波発振器を示す回路図である。

【図２】この発明の実施の形態１に係る高周波発振器を、発振周波数の２倍波についてみた回路図である。

【図３】この発明の実施の形態１に係る高周波発振器を、発振周波数の基本波についてみた回路図である。

【図４】この発明の実施の形態１に係る高周波発振器を示す別の回路図である。

【図５】この発明の実施の形態１に係る高周波発振器を示す別の回路図である。

【図６】この発明の実施の形態１に係る高周波発振器を示す別の回路図である。

【図７】この発明の実施の形態２に係る高周波発振器を示す回路図である。

【図８】この発明の実施の形態２に係る高周波発振器を示す別の回路図である。

【図９】この発明の実施の形態２に係る高周波発振器を示す別の回路図である。

【図１０】この発明の実施の形態２に係る高周波発振器を示す別の回路図である。

【図１１】この発明の実施の形態２に係る高周波発振器を示す別の回路図である。

【図１２】この発明の実施の形態２に係る高周波発振器を示す別の回路図である。

【図１３】この発明の実施の形態２に係る高周波発振器を示す別の回路図である。

【図１４】この発明の実施の形態２に係る高周波発振器を示す別の回路図である。

【図１５】この発明の実施の形態１および２に係る高周波発振器を示す回路図である。

【図１６】この発明の実施の形態１および２に係る高周波発振器を示す別の回路図である。

【図１７】この発明の実施の形態１および２に係る高周波発振器を示す別の回路図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下、この発明に係る高周波発振器の好適な実施の形態につき図面を用いて説明するが、各図において同一、または相当する部分については、同一符号を付して説明する。

【００１１】

実施の形態１．

図１は、この発明の実施の形態１に係る高周波発振器を示す回路図である。図１において、この高周波発振器は、印加された電源電圧に基づいて、発振周波数の基本波で発振動作を行い、発振周波数の２倍波を出力する２倍波取り出し型発振器１０と、２倍波取り出し型発振器１０の出力端子に接続され、発振周波数の２倍波を通過帯域とする出力回路２０とを備えている。

【００１２】

出力回路２０は、電源端子２１と、結合線路２２と、伝送線路２３と、第１負荷抵抗２

４と、キャパシタ２５とを有している。電源端子２１は、２倍波取り出し型発振器１０に電源電圧を供給する。結合線路２２は、第１端子から第４端子までの４つの端子を有し、２倍波取り出し型発振器１０と電源端子２１との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長（λ／４）の長さを有する。

【００１３】

伝送線路２３は、第１端子および第２端子を有し、２倍波取り出し型発振器１０と電源端子２１との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長（λ／４）の長さを有する。第１負荷抵抗２４は、結合線路２２の結合量に応じた出力電力を出力する。キャパシタ２５は、電源端子２１に対して並列に接続されている。

【００１４】

ここで、結合線路２２の第１端子は、２倍波取り出し型発振器１０の出力端子に接続され、結合線路２２の第２端子は、伝送線路２３の第１端子に接続され、結合線路２２の第３端子は、開放端子であり、結合線路２２の第４端子は、一端が接地された第１負荷抵抗２４の他端に接続され、伝送線路２３の第２端子は、電源端子２１と一端が接地されたキャパシタ２５の他端との接続点に接続されている。

【００１５】

以下、この発明の実施の形態１に係る高周波発振器の動作について説明する。

バイアス回路を兼ねた出力回路２０は、２倍波取り出し型発振器１０の発振周波数の基本波に対して短絡点となる出力端子に接続され、かつ電源端子２１を有しているので、電源電圧が結合線路２２および伝送線路２３を介して２倍波取り出し型発振器１０に印加される。これにより、２倍波取り出し型発振器１０内のトランジスタが駆動され、発振動作が行われる。

【００１６】

高周波的には、電源端子２１は、キャパシタ２５によって短絡される。また、発振周波数の２倍波においては、発振周波数の２倍波に対してほぼλ／４の長さを有する伝送線路２３がキャパシタ２５に接続されているので、結合線路２２と伝送線路２３との接続点から電源端子２１側をみたインピーダンスはオープンとなる。

【００１７】

すなわち、発振周波数の２倍波については、図２に示されるように、出力回路２０を、発振周波数の２倍波に対してほぼλ／４の長さを有する伝送線路２３と第１負荷抵抗２４とで構成された回路とみなすことができ、結合線路２２の結合量に応じた出力電力を第１負荷抵抗２４から得ることができる。

【００１８】

一方、発振周波数の基本波では、結合量が小さいので、結合線路２２をほぼλ／８の長さを有する伝送線路とみなすことができる。すなわち、発振周波数の基本波については、図３に示されるように、出力回路２０を、発振周波数の基本波に対してほぼλ／４の長さを有する伝送線路（結合線路２２および伝送線路２３）とキャパシタ２５とで構成された回路とみなすことができる。そのため、出力回路２０は、発振周波数の基本波に対する入力インピーダンスが高インピーダンスとなり、２倍波取り出し型発振器１０からの発振周波数の基本波の出力が抑制される。

【００１９】

したがって、発振周波数の基本波については、出力回路２０が高インピーダンスとなることから、第１負荷抵抗２４への出力が非常に小さくなり、発振周波数の２倍波については、結合線路２２の結合量に応じた出力電力を第１負荷抵抗２４から得ることができる。そのため、不要な基本波と所望の２倍波との電力比を大きくすることができる。また、出力回路２０がバイアス回路を兼ねているので、高周波発振器を小型に構成することができる。

【００２０】

以上のように、実施の形態１によれば、出力回路は、２倍波取り出し型発振器に電源電圧を供給するための電源端子と、２倍波取り出し型発振器と電源端子との間に直列に接続

され、発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する結合線路と、２倍波取り出し型発振器と電源端子との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する伝送線路と、結合線路の結合量に応じた出力電力を得るための第１負荷抵抗と、電源端子に対して並列に接続されたキャパシタとを有している。

そのため、小型に構成されるとともに、高調波と基本波との電力比を大きくすることができる高周波発振器を得ることができる。

【００２１】

なお、上記実施の形態１では、結合線路２２をインターデジタル型開放端の結合線路とみなすことができる。しかしながら、これに限定されず、インターデジタル型開放端の結合線路において出力端子となる端子を、図４に示されるように高周波的に短絡し、開放端であった端子に第１負荷抵抗２４を接続して出力電力を得てもよい。

【００２２】

図４において、結合線路２２の第１端子は、２倍波取り出し型発振器１０の出力端子に接続され、結合線路２２の第２端子は、伝送線路２３の第１端子に接続され、結合線路２２の第３端子は、一端が接地された第１負荷抵抗２４の他端に接続され、結合線路２２の第４端子は、短絡端子であり、伝送線路２３の第２端子は、電源端子２１と一端が接地されたキャパシタ２５の他端との接続点に接続されている。

【００２３】

また、上記実施の形態１では、結合線路２２とキャパシタ２５とを、伝送線路２３を介して接続した。しかしながら、これに限定されず、図５に示されるように、結合線路２２とキャパシタ２５とを直接接続し、２倍波取り出し型発振器１０と結合線路２２とを、伝送線路２３を介して接続してもよい。ただし、このとき、結合線路２２は、インターデジタル型短絡端の結合線路とする。

【００２４】

図５において、伝送線路２３の第１端子は、２倍波取り出し型発振器１０の出力端子に接続され、伝送線路２３の第２端子は、結合線路２２の第１端子に接続され、結合線路２２の第２端子は、電源端子２１と一端が接地されたキャパシタ２５の他端との接続点に接続され、結合線路２２の第３端子は、短絡端子であり、結合線路２２の第４端子は、一端が接地された第１負荷抵抗２４の他端に接続されている。

【００２５】

また、図５において、インターデジタル型短絡端の結合線路において出力端子となる端子を、図６に示されるように高周波的に開放し、短絡端であった端子に第１負荷抵抗２４を接続して出力電力を得てもよい。

【００２６】

図６において、伝送線路２３の第１端子は、２倍波取り出し型発振器１０の出力端子に接続され、伝送線路２３の第２端子は、結合線路２２の第１端子に接続され、結合線路２２の第２端子は、電源端子２１と一端が接地されたキャパシタ２５の他端との接続点に接続され、結合線路２２の第３端子は、一端が接地された第１負荷抵抗２４の他端に接続され、結合線路２２の第４端子は、開放端子である。

【００２７】

さらに、第１負荷抵抗２４は、負荷抵抗値と整合のとれた伝送線路を含んでいてもよい。例えば、負荷抵抗値が５０Ωである場合に、特性インピーダンスが５０Ωの伝送線路を含んでいてもよい。

【００２８】

実施の形態２.

上記実施の形態１では、バイアス回路を兼ね、かつ発振周波数の２倍波を通過帯域とし、発振周波数の基本波に対する入力インピーダンスを高インピーダンスとした出力回路２０を２倍波取り出し型発振器１０の出力端子に接続することにより、小型に構成されるとともに、２倍波と基本波との電力比を大きくすることができることについて説明した。この実施の形態２では、結合線路２２の２つの端子から、発振周波数の２倍波を、特定の位

相差をもたせて出力することについて説明する。

【００２９】

図７は、この発明の実施の形態２に係る高周波発振器を示す回路図である。図７において、この高周波発振器は、印加された電源電圧に基づいて、発振周波数の基本波で発振動作を行い、発振周波数の２倍波を出力する２倍波取り出し型発振器１０と、２倍波取り出し型発振器１０の出力端子に接続され、発振周波数の２倍波を通過帯域とする出力回路２０Ａとを備えている。

【００３０】

出力回路２０Ａは、電源端子２１と、結合線路２２と、伝送線路２３と、第１負荷抵抗２４と、キャパシタ２５と、第２負荷抵抗２６とを有している。電源端子２１は、２倍波取り出し型発振器１０に電源電圧を供給する。結合線路２２は、第１端子から第４端子までの４つの端子を有し、２倍波取り出し型発振器１０と電源端子２１との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対してほぼλ／４の長さを有する。

【００３１】

伝送線路２３は、第１端子および第２端子を有し、２倍波取り出し型発振器１０と電源端子２１との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対してほぼλ／４の長さを有する。第１負荷抵抗２４および第２負荷抵抗２６は、結合線路２２の結合量に応じた出力電力を出力する。キャパシタ２５は、電源端子２１に対して並列に接続されている。

【００３２】

ここで、結合線路２２の第１端子は、２倍波取り出し型発振器１０の出力端子に接続され、結合線路２２の第２端子は、伝送線路２３の第１端子に接続され、結合線路２２の第３端子は、一端が接地された第２負荷抵抗２６の他端に接続され、結合線路２２の第４端子は、一端が接地された第１負荷抵抗２４の他端に接続され、伝送線路２３の第２端子は、電源端子２１と一端が接地されたキャパシタ２５の他端との接続点に接続されている。

【００３３】

以下、この発明の実施の形態２に係る高周波発振器の動作について説明する。

バイアス回路を兼ねた出力回路２０Ａは、２倍波取り出し型発振器１０の発振周波数の基本波に対して短絡点となる出力端子に接続され、かつ電源端子２１を有しているので、電源電圧が結合線路２２および伝送線路２３を介して２倍波取り出し型発振器１０に印加される。これにより、２倍波取り出し型発振器１０内のトランジスタが駆動され、発振動作が行われる。

【００３４】

高周波的には、電源端子２１は、キャパシタ２５によって短絡される。また、発振周波数の２倍波においては、発振周波数の２倍波に対してほぼλ／４の長さを有する伝送線路２３がキャパシタ２５に接続されているので、結合線路２２と伝送線路２３との接続点から電源端子２１側をみたインピーダンスはオープンとなる。

【００３５】

すなわち、発振周波数の２倍波については、出力回路２０Ａを、発振周波数の２倍波に対してほぼλ／４の長さを有する伝送線路２３と第１負荷抵抗２４および第２負荷抵抗２６とで構成された回路とみなすことができ、結合線路２２の結合量に応じた出力電力を第１負荷抵抗２４および第２負荷抵抗２６から得ることができる。

【００３６】

一方、発振周波数の基本波では、結合量が小さいので、結合線路２２をほぼλ／８の長さを有する伝送線路とみなすことができる。すなわち、発振周波数の基本波については、出力回路２０Ａを、発振周波数の基本波に対してほぼλ／４の長さを有する伝送線路（結合線路２２および伝送線路２３）とキャパシタ２５とで構成された回路とみなすことができる。そのため、出力回路２０Ａは、発振周波数の基本波に対する入力インピーダンスが高インピーダンスとなり、２倍波取り出し型発振器１０からの発振周波数の基本波の出力が抑制される。

【００３７】

したがって、発振周波数の基本波については、出力回路２０Ａが高インピーダンスとなることから、第１負荷抵抗２４および第２負荷抵抗２６への出力が非常に小さくなり、発振周波数の２倍波については、結合線路２２の結合量に応じた出力電力を第１負荷抵抗２４および第２負荷抵抗２６から得ることができる。そのため、不要な基本波と所望の２倍波との電力比を大きくすることができる。また、出力回路２０Ａがバイアス回路を兼ねているので、高周波発振器を小型に構成することができる。

【００３８】

さらに、結合線路２２が発振周波数の２倍波に対してほぼλ／４の長さを有することから、第１負荷抵抗２４からの出力と第２負荷抵抗２６からの出力との間には、９０度の位相差がある。すなわち、発振周波数の２倍波を、第１負荷抵抗２４および第２負荷抵抗２６から、互いに９０度の位相差をもたせて出力することができる。

【００３９】

以上のように、実施の形態２によれば、出力回路は、２倍波取り出し型発振器に電源電圧を供給するための電源端子と、２倍波取り出し型発振器と電源端子との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する結合線路と、２倍波取り出し型発振器と電源端子との間に直列に接続され、発振周波数の２倍波に対してほぼ１／４波長の長さを有する伝送線路と、結合線路の結合量に応じた出力電力を得るための第１負荷抵抗および第２負荷抵抗と、電源端子に対して並列に接続されたキャパシタとを有している。

そのため、上記実施の形態１と同様の効果を得ることができるとともに、発振周波数の２倍波を、特定の位相差をもたせて出力することができる。

【００４０】

なお、上記実施の形態２では、結合線路２２とキャパシタ２５とを、伝送線路２３を介して接続した。しかしながら、これに限定されず、図８に示されるように、結合線路２２とキャパシタ２５とを直接接続し、２倍波取り出し型発振器１０と結合線路２２とを、伝送線路２３を介して接続してもよい。

【００４１】

図８において、伝送線路２３の第１端子は、２倍波取り出し型発振器１０の出力端子に接続され、伝送線路２３の第２端子は、結合線路２２の第１端子に接続され、結合線路２２の第２端子は、電源端子２１と一端が接地されたキャパシタ２５の他端との接続点に接続され、結合線路２２の第３端子は、一端が接地された第２負荷抵抗２６の他端に接続され、結合線路２２の第４端子は、一端が接地された第１負荷抵抗２４の他端に接続されている。

【００４２】

また、図９または図１０に示されるように、結合線路２２の第４端子と第１負荷抵抗２４との間、および結合線路２２の第３端子と第２負荷抵抗２６との間に、互いに等しい電気長を有する伝送線路２７、２８をそれぞれ接続してもよい。このとき、伝送線路２７、２８は、それぞれ発振周波数の２倍波に対してほぼλ／４の長さを有していてもよい。

【００４３】

また、図１１に示されるように、結合線路２２の第４端子と第１負荷抵抗２４との間に、発振周波数の２倍波に対してほぼλ／４の長さを有する伝送線路２９を接続し、第１負荷抵抗２４からの出力と第２負荷抵抗２６からの出力とを、逆相出力としてもよい。

【００４４】

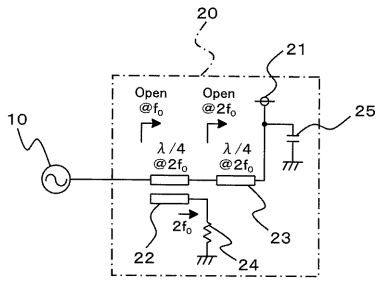
また、図１２に示されるように、結合線路２２の第３端子と第２負荷抵抗２６との間に、発振周波数の２倍波に対してほぼλ／４の長さを有する伝送線路３０を接続し、第１負荷抵抗２４からの出力と第２負荷抵抗２６からの出力とを逆相出力としてもよい。

【００４５】

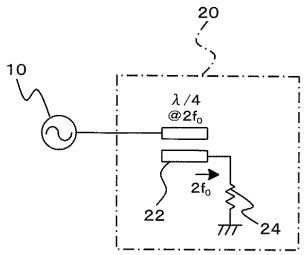
また、図１３に示されるように、結合線路２２の第３端子と第２負荷抵抗２６との間に、発振周波数の２倍波に対してほぼλ／４の長さを有する伝送線路３０を接続し、第１負荷抵抗２４からの出力と第２負荷抵抗２６からの出力とを同相出力としてもよい。

【００４６】
　また、図１４に示されるように、結合線路２２の第４端子と第１負荷抵抗２４との間に、発振周波数の２倍波に対してほぼλ／４の長さを有する伝送線路２９を接続し、第１負荷抵抗２４からの出力と第２負荷抵抗２６からの出力とを、同相出力としてもよい。
【００４７】
　また、高周波発振器の出力電力値または周波数特性を所望の特性とするために、伝送線路２７、２８、２９、３０の特性インピーダンスをそれぞれ設定して、結合線路２２と第１負荷抵抗２４との結合度合および結合線路２２と第２負荷抵抗２６との結合度合を同じまたは異なる値としてもよい。
【００４８】
　さらに、第１負荷抵抗２４および第２負荷抵抗２６は、負荷抵抗値と整合のとれた伝送線路を含んでいてもよい。例えば、負荷抵抗値が５０Ωである場合に、特性インピーダンスが５０Ωの伝送線路を含んでいてもよい。ただし、このとき、これらの伝送線路の電気長は、第１負荷抵抗２４と第２負荷抵抗２６とで等しいものとする。
【００４９】
　なお、上記実施の形態１および２において、２倍波取り出し型発振器１０として、図１５に示されるように、プッシュプッシュ型発振器１１を用いてもよい。図１５において、プッシュプッシュ型発振器１１は、トランジスタ３１、３２、伝送線路４１、４２、４３、４４、４５、４６、４７、４８、４９および出力端子５１を有している。
【００５０】
　また、上記実施の形態１および２において、２倍波取り出し型発振器１０として、図１６に示されるように、クロスカップル型発振器１２を用いてもよい。図１６において、クロスカップル型発振器１２は、トランジスタ３１、３２、キャパシタ６１、６２、６３、インダクタ７１、７２および出力端子５１を有している。
【００５１】
　また、上記実施の形態１および２において、２倍波取り出し型発振器１０として、図１７に示されるように、オープンスタブ装荷発振器１３を用いてもよい。図１７において、オープンスタブ装荷発振器１３は、トランジスタ３１、伝送線路８１、８２、８３、出力端子５１および出力端子５１に並列に接続された発振周波数の基本波に対してほぼλ／４の長さを有するオープンスタブ９１を有している。
【００５２】
　また、２倍波取り出し型発振器１０は、バラクタダイオードなどを装荷して発振周波数を可変とした電圧制御発振器等であってもよい。
【符号の説明】
【００５３】
　１０　２倍波取り出し型発振器、１１　プッシュプッシュ型発振器、１２　クロスカップル型発振器、１３　オープンスタブ装荷発振器、２０、２０Ａ　出力回路、２１　電源端子、２２　結合線路、２３　伝送線路、２４　第１負荷抵抗、２５　キャパシタ、２６　第２負荷抵抗、２７、２８、２９、３０　伝送線路、３１、３２　トランジスタ、４１、４２、４３、４４、４５、４６、４７、４８、４９、８１、８２、８３　伝送線路、５１　出力端子、６１、６２、６３　キャパシタ、７１、７２　インダクタ、９１　オープンスタブ。

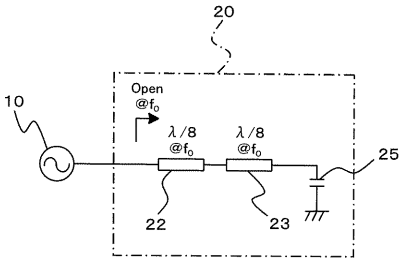
【図１】



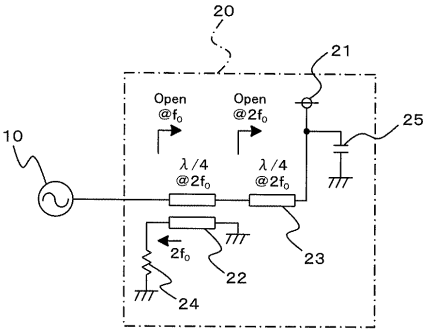
【図２】



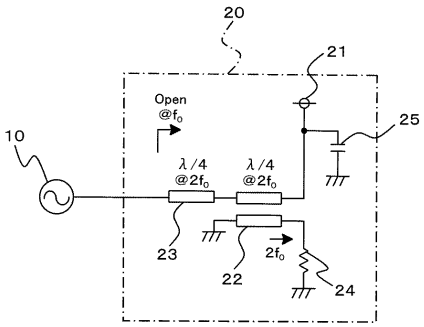
【図３】



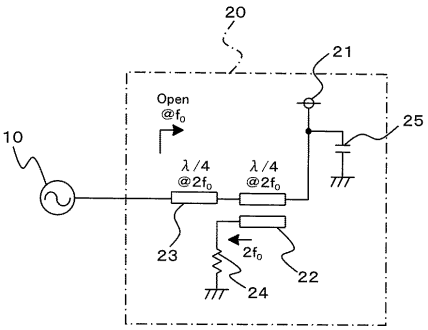
【図４】



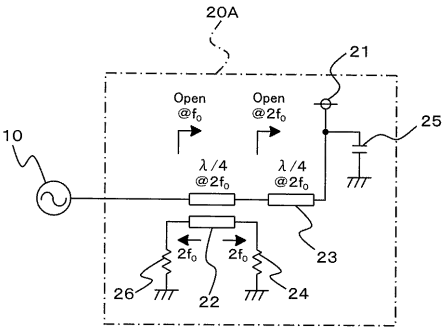
【図５】



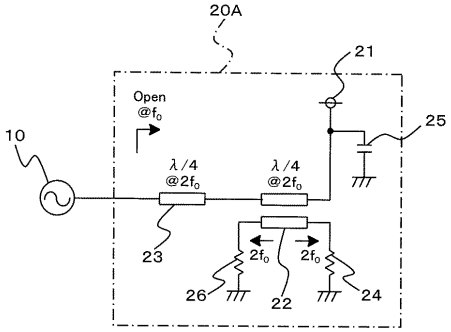
【図６】



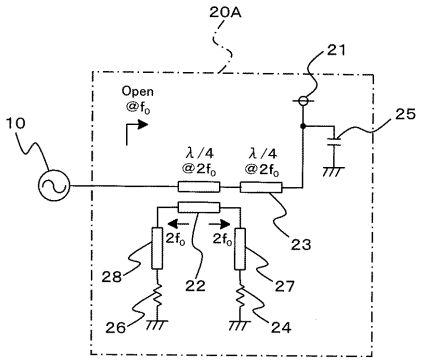
【図７】



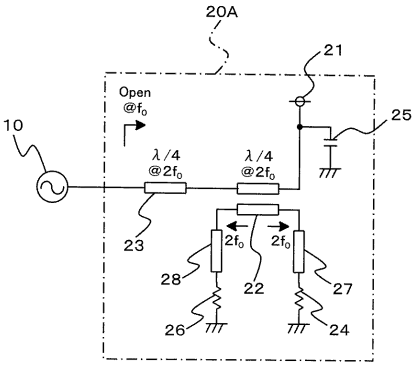
【図８】



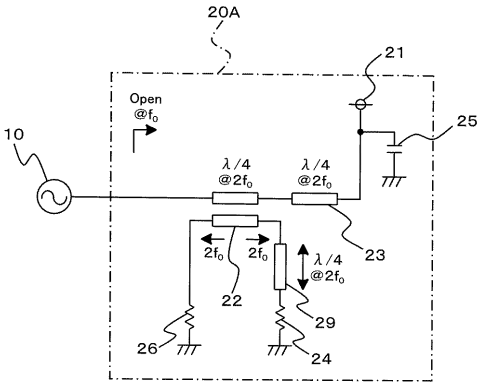
【図９】



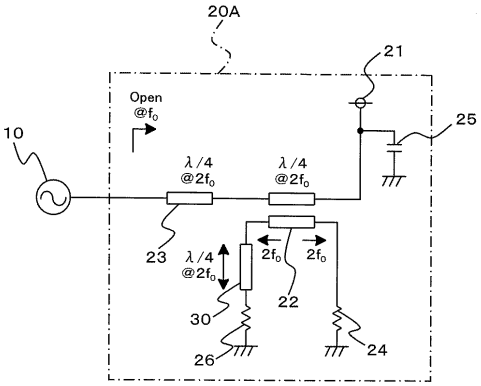
【図１０】



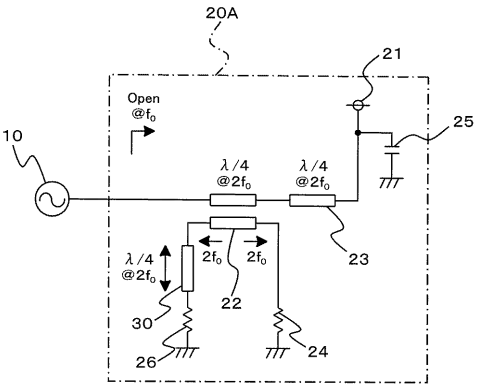
【図１１】



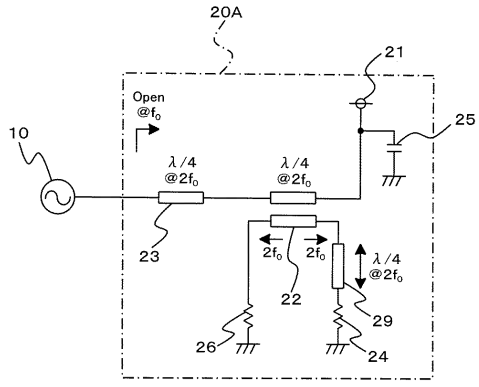
【図１２】



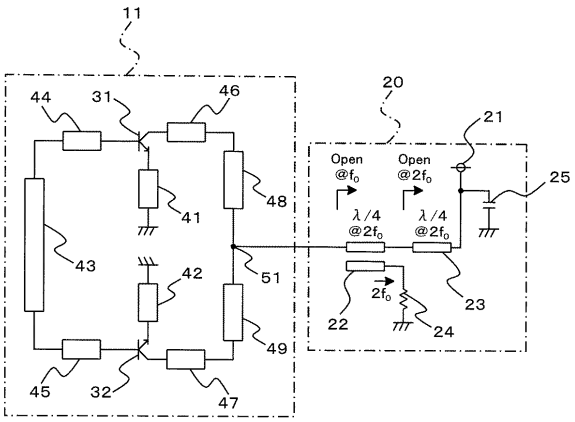
【図１３】



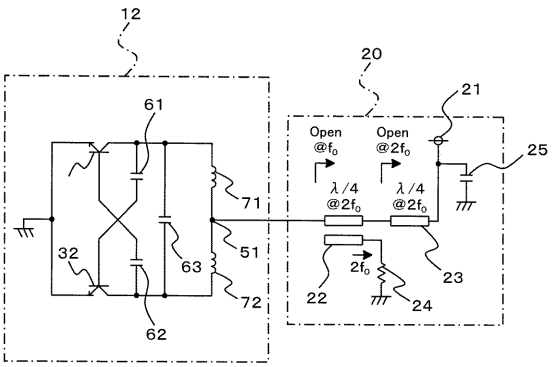
【図１４】



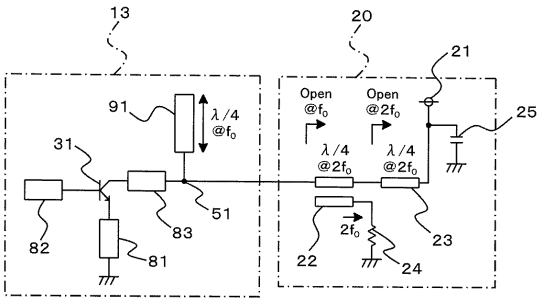
【図１５】



【図１６】



【図１７】


13
20
21
91
λ/4
@f0
Open
@f0
Open
@2f0
25
31
λ/4
@2f0
λ/4
@2f0
51
83
2f0
82
81
22
24
23

フロントページの続き

(74)代理人 100161115
弁理士 飯野 智史
(72)発明者 津留 正臣
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 下沢 充弘
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内

Ｆターム(参考) 5J081 AA02 AA11 AA19 BB06 CC15 CC42 DD03 DD11 EE02 EE03
EE09 EE14 EE18 FF05 FF21 GG07 JJ12 JJ15 JJ27 KK02
LL05 MM01