

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5319465号
(P5319465)

(45) 発行日 平成25年10月16日 (2013. 10. 16)

(24) 登録日 平成25年7月19日 (2013. 7. 19)

(51) Int. Cl.	F I
H O 1 S 3/083 (2006.01)	H O 1 S 3/083
H O 1 S 3/10 (2006.01)	H O 1 S 3/10 Z
G O 2 B 26/00 (2006.01)	G O 2 B 26/00

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-207064 (P2009-207064)	(73) 特許権者	304039548
(22) 出願日	平成21年9月8日 (2009. 9. 8)		コリア・インスティテュート・オブ・サイ
(65) 公開番号	特開2010-157685 (P2010-157685A)		エンス・アンド・テクノロジー
(43) 公開日	平成22年7月15日 (2010. 7. 15)		大韓民国, ソウル 136-791, ソン
審査請求日	平成21年9月8日 (2009. 9. 8)		ブックーク, ファランノ 14-ギル 5
(31) 優先権主張番号	10-2009-0000295	(74) 代理人	110000338
(32) 優先日	平成21年1月5日 (2009. 1. 5)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100147485
			弁理士 杉村 憲司
		(74) 代理人	100143568
			弁理士 英 貢
		(74) 代理人	100161148
			弁理士 福尾 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 周波数可変信号発生装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

周波数可変信号発生装置において、
 光信号を生成する光源と、
 前記光源の光信号が入力され、互いに光学的に連結され、互いに異なる共振条件を有する第 1 及び第 2 共振器と、
ひずみによって変形可能な構造物と、
 前記構造物上に設けられ、それぞれ第 1 波長及び第 2 波長の光信号をフィルタリングし、
前記第 1 共振器に光学的に連結された第 1 光ファイバ格子及び第 2 光ファイバ格子と、
 前記第 1 共振器に光学的に連結され、前記第 1 波長及び第 2 波長間の間隔に対応する周波数の信号を生成する光電変換器と

を含み、

前記第 1 波長及び前記第 2 波長間の間隔は前記構造物が変形された程度に対応し、

前記構造物は第 1 方向に変形される第 1 領域及び第 2 方向に変形される第 2 領域を含み

、
前記第 1 光ファイバ格子及び前記第 2 光ファイバ格子は前記第 1 領域及び前記第 2 領域にそれぞれ設けられ、

前記構造物は、

中に穴の空いた第 1 円板、前記第 1 円板内の第 2 円板、及び前記第 1 円板及び前記第 2 円板とが連結され、前記第 1 円板が回転することによって変形される平板を含み、

10

20

前記第 1 領域及び前記第 2 領域は前記平板上に設けられることを特徴とする周波数可変信号発生装置。

【請求項 2】

前記第 1 光ファイバ格子及び前記第 2 光ファイバ格子のそれぞれは、反射型光ファイバ格子であることを特徴とする請求項 1 に記載の周波数可変信号発生装置。

【請求項 3】

前記第 1 共振器及び前記構造物の間に光学的に連結される光循環器を更に含み、
前記光循環器は前記第 1 共振器に光学的に連結された第 1 ポート、前記構造物に光学的に連結された第 2 ポート、及び前記第 1 共振器に光学的に連結された第 3 ポートを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の周波数可変信号発生装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 共振器及び前記第 2 共振器のそれぞれに光学的に連結された偏光調節器を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の周波数可変信号発生装置。

【請求項 5】

前記光源は半導体光増幅器を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の周波数可変信号発生装置。

【請求項 6】

前記第 1 共振器及び前記第 2 共振器のそれぞれは、リング共振器であることを特徴とする請求項 1 に記載の周波数可変信号発生装置。

【請求項 7】

前記第 1 共振器に光学的に連結された光アイソレータを更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の周波数可変信号発生装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は周波数可変信号発生装置及び周波数可変信号発生方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、光技術に基づくマイクロ波信号の発生は無線加入者網、位相アレイアンテナ、光ファイバ無線（Radio Over Fiber; ROF）システムなどに用いられることにより、多くの関心が寄せられている。このような技術は光を用いるため、電磁波による干渉現象がない上に、帯域幅が大きく、損失の少ない光ファイバを利用できるなどの長所を有している。光技術に基づくマイクロ波の発生は、低い位相雑音を有する高周波の信号を 2 つの異なる波長の光信号をビートング（beating）させて光電変換することによって得られる。

30

【0003】

従来技術による光波を用いてマイクロ波信号を発生させることができる方法としては、位相雑音を低減するために位相ロックされた異なる 2 つのレーザ光をビートングさせる方法又は外部変調器を用いる方法などが挙げられる。しかしながら、この場合、高純度の基準高周波信号源が必要である。他の従来技術による方法としては、基準高周波信号源なしにマイクロ波を発生させるために 2 波長の単一縦モードを有する光ファイバレーザを利用する方法が挙げられる。

40

【0004】

更に、「超狭帯域透過フィルタに基づく光ファイバレーザ光源を用いた周波数可変信号発生装置」という名称の下記の特許文献 1 は、光ファイバレーザを超狭帯域透過フィルタを用いて単一縦モードで動作させて発振する 2 波長の光源をビートングさせる方法を開示している。

しかしながら、前述した従来技術による方法は、マイクロ波の周波数変換が容易ではないという不具合がある。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】大韓民国登録特許第10-767722号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、ひずみによって発振波長間の間隔が変化する2つの波長の光源を実現し、2つの波長の光信号をビーティングさせて発振波長間の間隔に対応する周波数の信号を発生させる周波数可変信号発生装置及び方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するために本発明の第1の態様による周波数可変信号発生装置は、光信号を生成する光源と、前記光源の光信号が入力され、互いに光学的に連結され、互いに異なる共振条件を有する第1及び第2共振器と、前記第1共振器に光学的に連結され、ひずみによって変形可能な構造物と、前記構造物上に設けられ、それぞれ第1波長及び第2波長の光信号をフィルタリングする第1光ファイバ格子及び第2光ファイバ格子と、前記第1共振器に光学的に連結され、前記第1波長及び第2波長間の間隔に対応する周波数の信号を生成する光電変換器とを含む。

20

【0008】

本発明の第2の態様による周波数可変信号発生装置は、光信号を生成する光源と、前記光源の光信号が入力される共振器と、前記共振器に光学的に連結され、ひずみによって変形可能な構造物と、前記構造物上に設けられ、第1波長及び第2波長を含む波長帯域の光信号を透過する第1光ファイバ格子と、前記共振器に光学的に連結され、前記第1光ファイバ格子で透過された光信号のうち前記第1波長及び前記第2波長の光信号をフィルタリングする第2光ファイバ格子と、前記共振器に光学的に連結され、前記第1波長及び前記第2波長間の間隔に対応する周波数の信号を生成する光電変換器とを含む。

【0009】

これらの実施形態による周波数可変信号発生装置において、前記第1波長及び前記第2波長間の間隔は前記構造物が変形された程度に対応し得る。

30

本発明の第3の態様による周波数可変信号発生方法は、光信号を生成する段階と、第1光ファイバ格子及び第2光ファイバ格子を用いて、光信号のうち第1波長及び第2波長の光信号をそれぞれフィルタリングする段階と、前記第1光ファイバ格子及び前記第2光ファイバ格子に生じさせたひずみによって前記第1波長及び前記第2波長間の間隔を調節する段階と、前記第1波長及び前記第2波長間の間隔に対応する周波数の信号を生成する段階とを含む。

【0010】

本発明の第4の態様による周波数可変信号発生方法は、光信号を生成する段階と、第1光ファイバ格子を用いて、光信号のうち第1波長及び第2波長を含む波長帯域の光信号を透過させる段階と、第2光ファイバ格子を用いて、前記第1光ファイバ格子で透過された光信号のうち前記第1波長及び前記第2波長の光信号をフィルタリングする段階と、前記第1光ファイバ格子に生じさせたひずみによって前記第1波長及び前記第2波長間の間隔を調節する段階と、前記第1波長及び前記第2波長間の間隔に対応する周波数の信号を生成する段階とを含む。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る周波数可変信号発生装置及び方法によれば、1つ以上の光ファイバ格子をひずみによって変形される構造物上に設けることによって、2つの波長の光信号の発振波長間の間隔を構造物の変形によって調節できる。結果として、2つの波長の光信号から生成されるビーティング信号の周波数を効果的に変化させることができるという効果を奏す

50

る。

【0012】

また、本発明に係る周波数可変信号発生装置及び方法によれば、光ファイバレーザを用いてマイクロ波信号を発生させることができるので、電磁波による干渉現象がなく、損失の少ない光ファイバを利用できるため、光通信及び光ファイバ無線（ROF：Radio Over Fiber）システムに有用に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施形態による周波数可変信号発生装置の概略図である。

【図2A】図1の周波数可変信号発生装置に含まれる構造物の斜視図である。

【図2B】図2Aに示す構造物の平面図である。

【図3A】図1の周波数可変信号発生装置の2つの波長の光信号の波形を例示的に示すグラフである。

【図3B】図1の周波数可変信号発生装置において光電変換器により生成される信号の波形を例示的に示すグラフである。

【図4】本発明の他の実施形態による周波数可変信号発生装置の概略図である。

【図5A】図4の周波数可変信号発生装置において第1光ファイバ格子の透過スペクトラム及び第2光ファイバ格子の反射スペクトラムを例示的に示すグラフである。

【図5B】図4の周波数可変信号発生装置の2つの波長の光信号の波形を例示的に示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。本発明の実施形態を説明するにおいて、関連する公知となった機能や構成に関する説明が本発明の要旨を不必要に曖昧にするおそれがある場合にはそれを省略する。

【0015】

図1は、本発明の一実施形態による周波数可変信号発生装置の構成を示す概略図である。

【0016】

図1を参照すれば、周波数可変信号発生装置は、光源120、第1及び第2共振器110、115、変形可能な構造物150、第1及び第2光ファイバ格子160、165及び光電変換器190を含む。

【0017】

光源120は、電源125の電力を用いて増幅された光信号を生成するための素子であり得る。例えば、光源120は、半導体光増幅器（Semiconductor Optical Amplifier：SOA）を含むこともできる。半導体光増幅器が光源120に用いられる場合、半導体光増幅器の不均一広がり（inhomogeneous broadening）現象によって複数の波長の光信号を同時に発振させることができる。光源120で生成された光信号は第1共振器110に入力される。

【0018】

光源120の光信号は、第1共振器110内で発振する。また、第1共振器110は、第2共振器115と光学的に連結される。例えば、第2共振器115は、第1光カップラ180を通じて第1共振器110と連結することができる。第1光カップラ180は、50：50のカプラであることもできる。光源120の光信号は第1及び第2共振器110、115の共振条件を同時に満たす周波数でのみ発振できる。従って、単一モードの光信号を得ることができる。例えば、光信号はバーニア（Vernier）効果によって単一縦モードで発振する信号であってもよい。

【0019】

可変周波数信号発生装置は、第1共振器110に光学的に連結された光アイソレータ130を更に含むこともできる。光アイソレータ130は、反射による光の逆方向への進行

10

20

30

40

50

を抑制して発振効率を向上させる役割を果たすことができる。

【0020】

構造物150は、光循環器140を通じて第1共振器110に光学的に連結される。光循環器140は複数のポートを含み、各ポートに入力された光信号は隣接するポートに伝達される。例えば、光循環器140が第1～第3ポートを有する場合、第1ポート→第2ポート→第3ポートの順に光信号を伝達できる。この場合、光循環器140の第1ポート及び第3ポートを第1共振器110に光学的に連結し、第2ポートを構造物150に光学的に連結することができる。

【0021】

構造物150は光循環器140を通じて光信号の伝達を受けることができる。構造物150は、ひずみによって変形することができる。例えば、構造物150はひずみによって変形可能な薄い金属板などを含むことができる。構造物150の構成及び機能については図2を参照して詳細に後述する。

【0022】

構造物150上には第1及び第2光ファイバ格子160、165が設けられる。第1及び第2光ファイバ格子160、165は、伝達された光信号のうち特定波長の光信号をフィルタリングする。例えば、第1及び第2光ファイバ格子160、165は、それぞれ第1波長及び第2波長の光信号を反射する反射型光ファイバ格子であることもできる。光循環器140から構造物150に光信号が入力されると、第1及び第2光ファイバ格子160、165でそれぞれ第1波長及び第2波長の光信号が反射される。反射された光信号は再び光循環器140の第2ポートに伝達される。光循環器140の第2ポートに到達した光信号は、光循環器140の第3ポートを介して再び第1共振器110に入力される。

【0023】

第1及び第2共振器110、115は、それぞれに光学的に連結された偏光調節器170、175を更に含むこともできる。偏光調節器170、175を用いて各共振器110、115内の光信号の偏光を調節することで、安定した単一モードで発振する光信号を得ることができる。

【0024】

光電変換器190は、第2光カプラ185を通じて第1共振器110に光学的に連結される。第2光カプラ185は、第1共振器110内の光信号の一部を光電変換器190に伝達する。例えば、第2光カプラ185は一部の光信号を第1共振器110内に循環させながら、一部の光信号を第1共振器110から取り出して光電変換器190に伝達することができる。

【0025】

光電変換器190は、入力された光信号をビーティングさせて電気信号を生成する。光電変換器190は、第1波長を有する光信号及び第2波長を有する光信号のビーティング周波数に該当する周波数の信号を生成する。例えば、光電変換器190で生成される信号はマイクロ波であることもできる。光電変換器190は、フォトディテクタを含むこともできる。このとき、フォトディテクタの帯域幅は得ようとするマイクロ波の周波数範囲よりも大きくすることができる。

【0026】

例えば、光電変換器190に入力される2つの光信号の電場は、下記の式1によって表すことができる。

【0027】

【数1】

$$E_k(t) = a_k(t) e^{i(\omega_k t + \phi_k(t))}$$

【0028】

前記式1において、 a_k ($k=1, 2$) は第1波長の光信号及び第2波長の光信号の強度で

10

20

30

40

50

あり、 ω_k 、 ϕ_k はそれぞれ該当する光信号の光周波数と位相を示す。

一方、光電変換器 190 に入力される 2 つの光信号の重複信号は、下記の式 2 によって表すことができる。

【0029】

【数 2】

$$\begin{aligned} E_{\text{tot}}(t) &= E_1(t) + E_2(t) \\ &= a_1(t)e^{i(\omega_1 t + \phi_1(t))} + a_2(t)e^{i(\omega_2 t + \phi_2(t))} \end{aligned}$$

10

【0030】

光電変換器 190 での電流は入射される光強度に比例し、従って、これは下記の式 3 で表される電場全体の自乗に比例する。

【0031】

【数 3】

$$I \propto |E_{\text{tot}}(t)|^2 = a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2 \cos(\Delta\omega t + \Delta\phi)$$

20

【0032】

前記式 3 において、 $\Delta\phi$ は 2 つの光信号の位相差を示し、 $\Delta\omega$ は 2 つの光信号の周波数差を示す。

即ち、2 つの光信号のビートングにより生じる電気信号 RF の周波数は、2 つの光信号の周波数差と同一になる。

【0033】

以上のように構成された周波数可変信号発生装置は、構造物 150 の変形された程度に応じて光電変換器 190 で生成される信号（例えば、マイクロ波）の周波数を調節することができる。例えば、構造物 150 上に設けられた第 1 及び第 2 光ファイバ格子 160、165 に互いに異なる方向のひずみを生じさせた場合、2 つの光ファイバ格子 160、165 の反射波長が互いに異なる方向へ移動できる。従って、2 つの波長の光信号の発振波長間の間隔を変化させることができ、結果として、2 つの波長の光信号から生成される信号の周波数を変化させることができる。

30

【0034】

図 2 A は、図 1 の周波数可変信号発生装置に含まれる構造物を示す斜視図であり、図 2 B は、図 2 A に示す構造物の平面図である。

【0035】

図 2 A 及び図 2 B を参照すれば、構造物 150 は、第 1 円板 210、第 2 円板 220 及び平板 230 を含む。第 1 円板 210 は、中に穴が開けられる。第 1 円板 210 は回転可能に形成される。第 2 円板 220 は、第 1 円板 210 内に設けられる。第 1 及び第 2 円板 210、220 は、それぞれ金属又は他の適切な物質から構成することができる。

40

【0036】

第 1 及び第 2 支持台 240、245 は、第 1 及び第 2 円板 210、220 の境界に隣接して設けられる。第 1 及び第 2 支持台 240、245 のそれぞれには溝が形成される。第 1 支持台 240 は溝に設けられたネジ 250 によって第 2 円板 220 に固定される。また、第 1 支持台 240 はネジ 260 によって第 1 円板 210 に固定される。同様に、第 2 支持台 245 は溝に設けられたネジ 255 によって第 2 円板 220 に固定される。また、第 2 支持台 245 はネジ 265 によって第 1 円板 210 に固定される。

【0037】

平板 230 は第 1 及び第 2 支持台 240、245 の間に固定することができる。第 1 円

50

板 2 1 0 が回転されると、第 1 円板に設けられたネジ 2 6 0、2 6 5 は第 1 円板 2 1 0 と共に回転する。反面、第 2 円板 2 2 0 に設けられたネジ 2 5 0、2 5 5 は動かない。従って、第 1 及び第 2 支持台 2 4 0、2 4 5 のそれぞれの角度を変化させることができる。結果として、第 1 及び第 2 支持台 2 4 0、2 4 5 の間に固定された平板 2 3 0 を変形させることができる。例えば、平板 2 3 0 は図 2 A 及び図 2 B に示すように、英文字「S」字状に変形させることができる。平板 2 3 0 は ひずみ によって変形可能な任意の物質から構成することができる。例えば、平板 2 3 0 は相対的に薄い厚さの金属板であってもよい。

【0038】

図 2 B を参照すれば、変形された平板 2 3 0 は第 1 方向に変形される第 1 領域 A 1 及び前記第 1 方向と異なる第 2 方向に変形される第 2 領域 A 2 とを含む。例えば、第 2 方向は第 1 方向と反対方向であることもできる。平板 2 3 0 の第 1 領域 A 1 及び第 2 領域 A 2 にはそれぞれ第 1 及び第 2 光ファイバ格子 1 6 0、1 6 5 を設けることができる。

10

【0039】

第 1 領域 A 1 に設けられる第 1 光ファイバ格子 1 6 0 に 生じさせたひずみ の方向と、第 2 領域 A 2 に設けられる第 2 光ファイバ格子 1 6 5 に 生じさせたひずみ の方向は互いに反対である。例えば、ひずみ によって第 1 光ファイバ格子 1 6 0 の反射波長が増加する場合、第 2 光ファイバ格子 1 6 5 の反射波長は減少する。結果として、平板 2 3 0 に 生じさせたひずみ によって第 1 及び第 2 光ファイバ格子 1 6 0、1 6 5 の反射波長間の間隔が変化する。平板 2 3 0 の各領域 A 1、A 2 に 生じさせたひずみ は、第 1 円板 2 1 0 の回転角度に応じて変化する。従って、第 1 円板 2 1 0 の回転角度を変化させることで、第 1 光ファイバ格子 1 6 0 と第 2 光ファイバ格子 1 6 5 の反射波長間の間隔を変化させることができる。一方、周波数可変信号発生装置は、第 1 円板 2 1 0 に連結して第 1 円板 2 1 0 の回転角度を調節する角度調節器（図示せず）を更に含むこともできる。

20

【0040】

図 3 A は、図 1 に示す周波数可変信号発生装置において 2 つの波長の光信号の波形を例示的に示すグラフである。図 3 A を参照すれば、第 1 及び第 2 光ファイバ格子によってフィルタリングされた 2 つの波長の光信号は第 1 波長 λ_1 及び第 2 波長 λ_2 を有する光信号である。

【0041】

図 3 B は、図 1 に示す周波数可変信号発生装置において光電変換器によって生成された信号の波形を例示的に示すグラフである。図 3 B を参照すれば、光電変換器によって生成される信号は第 1 波長及び第 2 波長間の間隔に対応する周波数 f_0 を有する。

30

【0042】

図 4 は、本発明の他の実施形態による周波数可変信号発生装置の構成を示す概略図である。

【0043】

図 4 を参照すれば、周波数可変信号発生装置は、光源 4 2 0、共振器 4 1 0、変形可能な構造物 4 5 0、第 1 及び第 2 光ファイバ格子 4 6 0、4 6 5 及び光電変換器 4 9 0 を含む。一方、図 4 において、光源 4 2 0、電源 4 2 5、光アイソレータ 4 3 0、偏光調節器 4 7 0、光カップラ 4 8 5、及び光電変換器 4 9 0 の構成及び機能は図 1 を参照して前述した周波数可変信号発生装置の対応する構成要素の構成及び機能と同一であるので、詳細な説明を省略する。

40

【0044】

光源 1 2 0 の光信号は共振器 4 1 0 に入力される。光信号は共振器 4 1 0 内で発振する。共振器 4 1 0 には構造物 4 5 0 が光学的に連結される。構造物 4 5 0 は、生じさせたひずみ によって変形される。構造物 4 5 0 の構成及び機能は、図 1 及び図 2 を参照して前述した構造物 1 5 0 と同一であるので、詳細な説明を省略する。

【0045】

第 1 光ファイバ格子 4 6 0 は構造物 4 5 0 上に設けられる。第 1 光ファイバ格子 4 6 0 は所定の中心波長で相対的に低い透過度を有し、前記中心波長に隣接する第 1 波長及び第

50

2 波長で相対的に高い透過度を有する。例えば、第 1 光ファイバ格子 4 6 0 は第 1 波長及び第 2 波長で初期の狭帯域透過幅を有する位相遷移光ファイバ格子であることができる。一方、構造物 4 5 0 が変形される場合、構造物 4 5 0 上に設けられる第 1 光ファイバ格子 4 6 0 にひずみが生じて第 1 波長及び第 2 波長間の間隔が変化する。

【0046】

第 2 光ファイバ格子 4 6 5 は光循環器 4 4 0 を通じて共振器 4 1 0 に連結される。例えば、光循環器 4 4 0 の第 1 ポート及び第 3 ポートは共振器 4 1 0 に光学的に連結され、光循環器 4 4 0 の第 2 ポートは第 2 光ファイバ格子 4 6 5 に光学的に連結される。第 1 光ファイバ格子 4 6 0 で透過された光信号は光循環器 4 4 0 の第 1 ポートに入力される。入力された光信号は、光循環器 4 4 0 の第 2 ポートを介して第 2 光ファイバ格子 4 6 5 に伝達される。第 1 光ファイバ格子 4 6 0 で透過された光信号が再び第 2 光ファイバ格子 4 6 5 で反射されることで、前述した第 1 波長及び第 2 波長の光信号のみがフィルタリングされる。よって、第 2 光ファイバ格子 4 6 5 は反射型光ファイバ格子である。また、第 2 光ファイバ格子 4 6 5 は第 1 光ファイバ格子 4 6 0 と同じ中心波長を有することもできる。

10

【0047】

図 5 A は、図 4 に示す周波数可変信号発生装置において第 1 光ファイバ格子の透過スペクトラム及び第 2 光ファイバ格子の反射スペクトラムを示すグラフである。図 5 A において、実線 5 0 0 は第 1 光ファイバ格子の透過スペクトラムを示し、点線 5 1 0 は第 2 光ファイバ格子の反射スペクトラムを示す。

【0048】

図示するように、第 1 光ファイバ格子は所定の中心波長 λ_0 で相対的に低い透過度を有し、中心波長 λ_0 に対して対称的に位置する第 1 波長 λ_1 及び第 2 波長 λ_2 で相対的に高い透過度を有する。第 1 光ファイバ格子は、前記第 1 波長 λ_1 及び第 2 波長 λ_2 を含む所定の波長帯域の光信号を透過させることができる。

20

【0049】

第 2 光ファイバ格子は、所定の中心波長 λ_0 で相対的に高い反射度を有することができる。第 1 光ファイバ格子及び第 2 光ファイバ格子の中心波長は互いに同一であるか、又は互いに隣接することもできる。従って、第 1 光ファイバ格子で透過された光信号を第 2 光ファイバ格子に入力する場合、第 1 光ファイバ格子の透過度及び第 2 光ファイバ格子の反射度が作用して高い波長の光信号をフィルタリングできる。例えば、第 1 波長 λ_1 及び第 2 波長 λ_2 の光信号をフィルタリングできる。

30

【0050】

図 5 B は、第 1 光ファイバ格子及び第 2 光ファイバ格子を用いてフィルタリングされた光信号の波形を例示的に示すグラフである。図示するように、フィルタリングされた光信号は第 1 波長 λ_1 及び第 2 波長 λ_2 を有することができる。従って、第 1 光ファイバ格子及び第 2 光ファイバ格子を用いて 2 つの波長の光信号を生成することが可能である。

【0051】

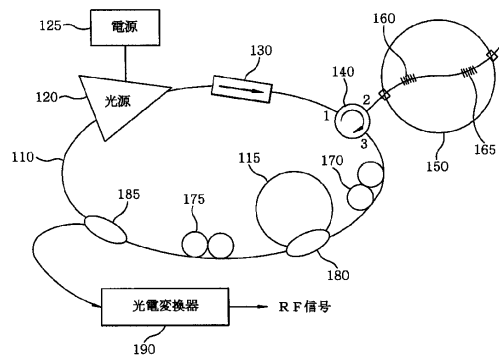
以上のように、詳述した本実施形態による周波数可変信号発生装置及びこれを用いた周波数可変信号発生方法は、構造物が変形されることによって光ファイバ格子に生じさせたひずみによって2 つの波長の光信号の発振波長間の間隔を変化させることができる。結果として、発振波長間の間隔に対応する周波数を有する信号の周波数を可変できるという利点がある。

40

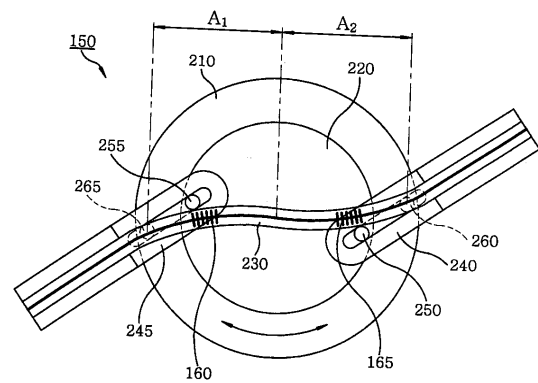
【0052】

なお、本発明の特定の実施形態を図示し説明したが、本発明の技術思想は添付された図面と前述した説明の内容に限定されず、本発明の思想から逸脱しない範囲内で多様な形態の変形が可能であることは本技術分野における通常の知識を有する者には自明な事実であり、このような形態の変形は、本発明の精神から逸脱しない範囲内で本発明の特許請求の範囲に属すると見るべきである。

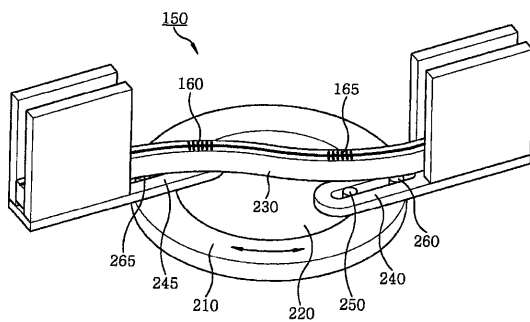
【図 1】



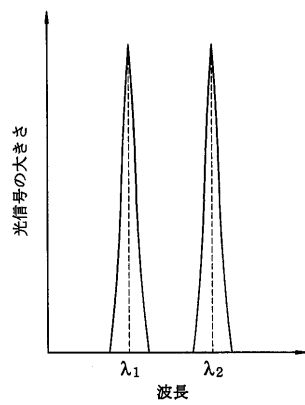
【図 2 B】



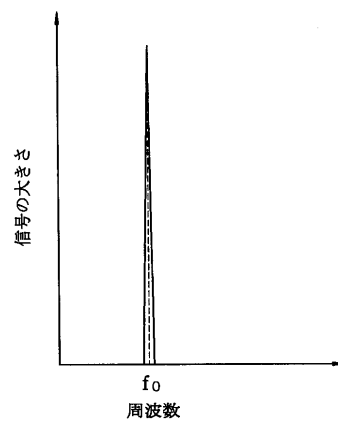
【図 2 A】



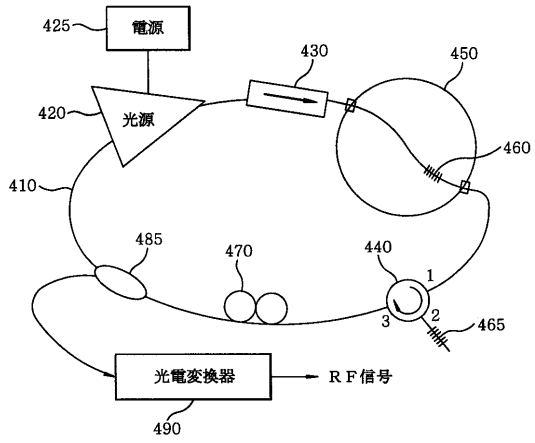
【図 3 A】



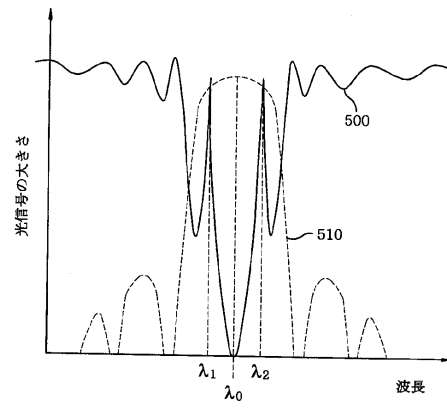
【図 3 B】



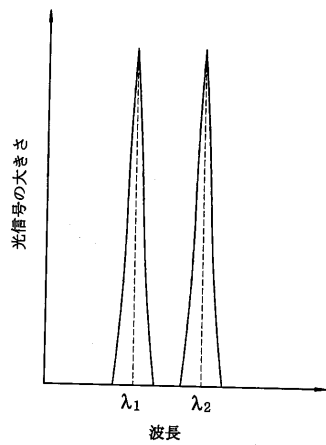
【図 4】



【図 5 A】



【図 5 B】



フロントページの続き

(72)発明者 李 寛鎰

大韓民国ソウル特別市松坡区可樂2洞プラザApt. 9-706

(72)発明者 李 相培

大韓民国ソウル特別市蘆原区中溪洞363番地大林碧山Apt. 101-1005

(72)発明者 金 善徳

大韓民国全羅北道群山市龜巖洞セブンApt. 108-1003

審査官 杉山 輝和

(56)参考文献 特表2003-513228 (JP, A)

特開2007-115900 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01S3/00-3/30

G02F1/29-7/00

G02B26/00