

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-502562
(P2015-502562A)

(43) 公表日 平成27年1月22日(2015.1.22)

(51) Int.Cl.

G02B 6/28 (2006.01)
G02F 1/11 (2006.01)
G02F 1/33 (2006.01)

F 1

GO2B 6/28
 GO2F 1/11
 GO2F 1/33

Z

テーマコード(参考)

2K1O2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-537251 (P2014-537251)
 (86) (22) 出願日 平成24年10月18日 (2012.10.18)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年6月18日 (2014.6.18)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/060843
 (87) 国際公開番号 WO2013/066631
 (87) 国際公開日 平成25年5月10日 (2013.5.10)
 (31) 優先権主張番号 61/548,436
 (32) 優先日 平成23年10月18日 (2011.10.18)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 592017633
 ザ ジェネラル ホスピタル コーポレーション
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 ボストン フルーツ ストリート 55
 (74) 代理人 100106002
 弁理士 正林 真之
 (74) 代理人 100120891
 弁理士 林 一好
 (72) 発明者 ナマティ エーマン
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O 2478 ベルモント マリオン ロード
 51 アパートメント3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】再循環光学遅延を生成および／または提供するための装置および方法

(57) 【要約】

例示的な装置および方法が少なくとも1つの電磁放射線を提供するために利用可能である。例えば、第1の特有の期間で経時的に変化する周波数を有する少なくとも1つの第1の電磁放射線を提供することが可能である。さらに、少なくとも1つのハードウェア構成を用いて、第1の電磁放射線を受信し、該第1の電磁放射線を、第2の特有の期間で経時的に変化する周波数を有する少なくとも1つの第2の電磁放射線に変更する。第2の特有の期間は第1の特有の期間より短くてもよい。ハードウェア構成は第1の特有の期間とほぼ同じであり得る第1の電磁放射線についての往復伝播時間有する共振空洞を備えてよい。

【選択図】図1

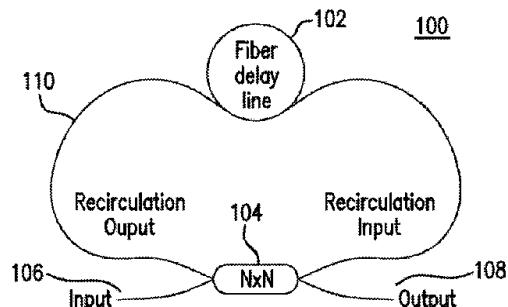


FIG.1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第1の特有の期間で経時的に変化する周波数を有する少なくとも1つの第1の電磁放射線を提供するように構成される少なくとも1つの第1のハードウェア構成と、

前記少なくとも1つの第1の電磁放射線を受信し、前記少なくとも1つの第1の電磁放射線を、第2の特有の期間で経時的に変化する周波数を有する少なくとも1つの第2の電磁放射線に変更するように構成される少なくとも1つの第2のハードウェア構成と、を備え、

前記第2の特有の期間は前記第1の特有の期間より短く、

少なくとも1つの第2の構成は、前記第1の特有の期間とほぼ同じである前記少なくとも1つの第1の電磁放射線についての往復伝播時間有する共振空洞を含む、少なくとも1つの電磁放射線を提供する装置。 10

【請求項 2】

前記少なくとも1つの第2の構成が、前記少なくとも1つの第1の電磁放射線を入れ、前記少なくとも1つの第2の電磁放射線を放出するように構成される結合デバイスを備える、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記結合デバイスがN×N導波路デバイスである、請求項2に記載の装置。

【請求項 4】

前記結合デバイスが音響光学変調器である、請求項2に記載の装置。 20

【請求項 5】

少なくとも1つの第1の構成がソース構成を備える、請求項1に記載の装置。

【請求項 6】

前記少なくとも1つの第2の構成が再循環ループを備える、請求項1に記載の装置。

【請求項 7】

前記少なくとも1つの第2の構成が、前記少なくとも1つの第1の電磁放射線または前記少なくとも1つの第2の電磁放射線の少なくとも1つを増幅するように構成される増幅デバイスをさらに備える、請求項1に記載の装置。

【請求項 8】

第1の特有のデューティサイクルで経時的に繰り返して変化する周波数を有する少なくとも1つの第1の電磁放射線を提供するように構成される少なくとも1つの第1のハードウェア構成であって、前記第1の特有のデューティサイクルは0.5未満である、少なくとも1つの第1のハードウェア構成と。 30

前記少なくとも1つの第1の電磁放射線を受信し、前記少なくとも1つの第1の電磁放射線を、前記第1の特有のデューティサイクルより長い第2の特有のデューティサイクルで少なくとも1つの第2の電磁放射線に変更するように構成される少なくとも1つの第2のハードウェア構成と、

を備える、少なくとも1つの電磁放射線を提供する装置。

【請求項 9】

前記第1の特有のデューティサイクルが1/3未満である、請求項8に記載の装置。 40

【請求項 10】

前記第2の特有のデューティサイクルが約1である、請求項8に記載の装置。

【請求項 11】

少なくとも1つの第2の構成が、少なくとも1つの第1の電磁放射線を入れ、前記少なくとも1つの第2の電磁放射線を放出するように構成される結合デバイスを備える、請求項8に記載の装置。

【請求項 12】

前記結合デバイスがN×N導波路デバイスである、請求項11に記載の装置。

【請求項 13】

前記結合デバイスが音響光学変調器である、請求項11に記載の装置。 50

【請求項 1 4】

少なくとも 1 つの第 1 の構成がソース構成を備える、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 1 5】

少なくとも 1 つの第 2 の構成が再循環ループを備える、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 1 6】

少なくとも 1 つの第 2 の構成が、前記少なくとも 1 つの第 1 の電磁放射線または前記少なくとも 1 つの第 2 の電磁放射線の少なくとも 1 つを増幅するように構成される増幅デバイスをさらに備える、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 1 7】

第 1 の特有の期間で経時的に変化する周波数を有する少なくとも 1 つの第 1 の電磁放射線を提供するステップを含み、10

少なくとも 1 つのハードウェア構成が、前記少なくとも 1 つの第 1 の電磁放射線を受信し、前記少なくとも 1 つの第 1 の電磁放射線を、第 2 の特有の期間で経時的に変化する周波数を有する少なくとも 1 つの第 2 の電磁放射線に変更し、

前記第 2 の特有の期間は前記第 1 の特有の期間より短く、

前記少なくとも 1 つのハードウェア構成は、前記第 1 の特有の期間とほぼ同じである前記少なくとも 1 つの第 1 の電磁放射線についての往復伝播時間と有する共振空洞を備える20
、

少なくとも 1 つの電磁放射線を提供する方法。

【請求項 1 8】

第 1 の特有のデューティサークルで経時的に繰り返し変化する周波数を有する少なくとも 1 つの第 1 の電磁放射線を提供するステップであって、前記第 1 の特有のデューティサークルは 0 . 5 未満である、ステップと、20

前記少なくとも 1 つの第 1 の電磁放射線を受信し、前記少なくとも 1 つの第 1 の電磁放射線を、前記第 1 の特有のデューティサークルより長い第 2 の特有のデューティサークルで少なくとも 1 つの第 2 の電磁放射線に変更するステップと、
を含む、少なくとも 1 つの電磁放射線を提供する方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

関連出願の相互参照30

本出願は、2011年10月18日に出願された米国特許出願第 6 1 / 5 4 8 , 4 3 6 号（この全開示は参照により本明細書に組み込まれる）に基づき、それから優先権の利益を主張する。

【0 0 0 2】

発明の分野

本開示の例示的な実施形態は、光学、より具体的には、光学遅延を生成および／または提供するための装置および方法に関する。

【背景技術】**【0 0 0 3】**

最近、掃引ソースレーザの繰り返し率の複数の増加が、低デューティサイクルの掃引ソースレーザの光バッファリングにより達成されている。これらの構成において、キロメートル長さおよび場合により、ファイバー遅延ラインの複数の事例が典型的に、適切な光バッファリングを達成するために利用される。実装バッファリングが 4 × より大きく計画される場合、ファイバー遅延ラインの長さおよび数は、実装するのが冗長になり、管理することが困難になり得る。OCTイメージングのための掃引ソースレーザは、最大 16 × までのバッファスキームで実証されている（例えば、非特許文献 1 を参照のこと）。

【0 0 0 4】

したがって、本明細書上記の欠点の少なくとも一部を扱う必要が存在し得る。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【非特許文献】**【0005】**

【非特許文献1】Wolfgang Wieserら、「Multi-Megahertz OCT: High quality 3D imaging at 20 million A-scans and 4.5 Gvoxels per second」、Optics Express、Vol. 18、Issue 14、pp. 14685-14704 (2010)

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

10

したがって、上記の問題および／または欠点の少なくとも一部は、光学遅延を生成および／または提供するための例示的なシステムおよび方法を提供することにより例示的な実施形態と共に扱われ得る。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

20

したがって、例示的な装置および方法は、少なくとも1つの電磁放射線を提供するのに利用できる。例えば、少なくとも1つの第1のハードウェア構成（アレンジメント、arrangement）を使用することにより、第1の特有の期間で経時的に変化する周波数を有する少なくとも1つの第1の電磁放射線を提供することができる。さらに、少なくとも1つの第2のハードウェア構成により、第1の電磁放射線を受信し、第1の電磁放射線を、第2の特有の期間で経時的に変化する周波数を有する少なくとも1つの第2の電磁放射線に変更できる。第2の特有の期間は第1の特有の期間より短くてもよい。ハードウェア構成は、第1の特有の期間とほぼ同じであり得る第1の電磁放射線についての往復伝播時間有する共振空洞を含んでもよい。

【0008】

30

本開示の別の例示的な実施形態において、少なくとも1つの第1のハードウェア構成を使用して、第1の特有のデューティサイクルで経時的に繰り返して変化する周波数を有する少なくとも1つの第1の電磁放射線を提供することができ、第1の特有のデューティサイクルは0.5未満である。さらに、例えば、少なくとも1つの第2のハードウェア構成を使用して、第1の電磁放射線を受信し、第1の電磁放射線を、第1の特有のデューティサイクルより長い第2の特有のデューティサイクルで少なくとも1つの第2の電磁放射線に変更することができる。一例として、第1の特有のデューティサイクルは1/3未満であってもよい。第2の特有のデューティサイクルは約1であってもよい。

【0009】

30

本開示のさらなる例示的な実施形態によれば、第2の構成は、第1の電磁放射線を入れ、第2の電磁放射線を放出するように構成される得る結合デバイスを含んでもよい。結合デバイスはN×N導波路デバイスおよび／または音響光学変調器であってもよい。第1の構成はソース構成を含んでもよく、第2の構成は再循環ループを含んでもよい。

【0010】

40

本開示のさらなる例示的な実施形態において、第2の構成は、第1の電磁放射線および／または第2の電磁放射線を增幅するように構成され得る増幅デバイスをさらに含んでもよい。

【0011】

本発明のこれらおよび他の目的、特徴および利点は、添付の特許請求の範囲を考慮して本開示の実施形態の以下の詳細な説明を読んで明らかになるであろう。

【0012】

本開示のさらなる目的、特徴および利点は、本開示の例示的な実施形態を示す添付の図面と共に以下の詳細な説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】**【0013】**

50

【図1】本開示の例示的な実施形態に係る例示的な再循環光バッファリング構成の図である。

【図2】本開示の別の例示的な実施形態に係る例示的な再循環光バッファリング構成の図である。

【図3】本開示のさらに別の例示的な実施形態に係る例示的な再循環光バッファリング構成の図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図面全体にわたって、同じ参照番号および特徴は、もしあれば、および他に示さない限り、示した実施形態の同様の特徴、要素、成分または部分を示すために使用される。さらに、対象の開示が図面を参照して詳細にここで記載されているが、その開示は例示的な実施形態と併せて記載されている。添付の特許請求の範囲により定義される対象の開示の真の範囲および精神から逸脱せずに変更および修飾が記載された実施形態に対してなされてもよいことは意図される。

【0015】

本開示の特定の例示的な実施形態によれば、単一ファイバー遅延ラインを利用する再循環光バッファリング構成（アレンジメント、arrangement）が提供され得る。例示的な再循環構成は、例えば、光を再循環ループ内に注入できる入力ポートおよびループ内での1つの完全な移動の終わりに光を取り出すことができる出力ポートを含んでもよい。本開示の特定の例示的な実施形態によれば、N×N結合デバイスは入力および出力ポートを再循環ループに接続できる。ファイバー遅延ラインはN×N結合デバイスの再循環入力および出力ポートに接続され得る。

【0016】

本開示の特に例示的な実施形態において、例示的な再循環光バッファリング構成100は図1に示すように単一ファイバー遅延ライン102を利用できる。図1の例示的な再循環光バッファリング構成100は、入力ポート106および出力ポート108を再循環ループ110に接続するために設けられ得る2×2ポート50/50パッシブカプラ104を利用できる。本開示の特定の例示的な実施形態によれば、入力ポート106内に注入される光および/または他の電磁放射線は、例えば、約3dBの損失で、出力ポート108および再循環ループ110に同時に結合され得る。再循環ループ110から出て行く光および/または他の電磁放射線は、例えば、さらに約3dBの損失で、出力ポート108および再循環ループ110の両方内で再結合され得る。本開示の特定の例示的な実施形態において、一定の入力電力対出力電力の比は、固定遅延ループサイクルで振幅が徐々に減少され得るように提供され得る。全再循環ループ経路時間遅延は、例えば、注入した光の「パルス」幅と等しくなるように選択され得る。パルスは、インパルスであってもよく、または例えば、掃引レーザの場合、单一掃引についての時間であってもよい。この例示的な再循環構成は、遅延光「パルス」の開始が、遅延していないまたは以前に遅延した「パルス」の終わりと一致することを確実および/または容易にできる。

【0017】

本開示の別の例示的な実施形態によれば、動的に調整可能な結合デバイスとして音響光学変調器（「AOM」）202が、例えば、図2に示される、別の例示的な再循環光バッファリング構成200において提供されてもよい。この例示的な実施形態によれば、入力ポート204内に注入される光（または他の電磁放射線）は、例えば、複数（例えば2つ）の可能な経路を有し得る。例えば、(a) AOM202がオフである場合、光および/または電磁放射線は、好ましくは回折せずにAOM202を通して移動でき、構成の出力ポート206に入ることができる；ならびに(b) AOM202がアクティブである場合、光および/または電磁放射線は、AOM202に印加される電力により与えられるいくらかの回折効率でAOM202を通して移動でき、回折していない光は構成の出力ポート206に入ることができ、一方、回折した光は再瞬間ループ208に入ることができる。再循環ループ208から出て行く光および/または電磁放射線もまた、複数（例えば2つ）

10

20

30

40

50

) の可能な経路を有してもよい。例えば、(a) AOM202がオフである場合、光は回折せずにAOM202を通して移動でき、再循環ループ208に再び入ることができる；ならびに(b) AOM202がアクティブである場合、光および／または電磁放射線は、AOM202に印加される電力により与えられるいくらかの回折効率でAOM202を通して移動でき、回折していない光は再循環ループ208に入ることができ、一方、回折した光は例示的な構成200の出力ポート206に入ることができる。

【0018】

本開示によればこの例示的な再循環構成200は、各々の固定遅延ループについて動的に調整可能および最適化された入力電力対出力電力の比を容易にできる。例えば、再循環構成(200)内への光および／または電磁放射線の最初の注入はAOM202に印加される最大電力で行われることができ、最も高い回折効率を提供できる。この例示的な構造は、例えば、光の大部分を再循環ループ208内に注入することを容易にでき、一方で、回折していない光は出力ポート206に入ることができ、非遅延出力になり得る。全ての例示的な再循環ループ経路時間遅延は、注入した光「パルス」幅と等しい（またはほぼ同じ）ように選択され得る。パルスがインパルスであり得る場合、または例えば、掃引ソースレーザの場合、单一掃引についての時間が使用されてもよい。この例示的な構成200は、遅延光「パルス」の開始が遅延していないまたは以前に遅延した「パルス」の終わりと一致することを容易および／または確実にできる。

10

【0019】

例示的な再循環構成要素および経路は、挿入損失を減少させるように選択され得る。例えば、AOMのゼロ次経路が利用されてもよい。これは、ポストバッファープラスチックステージのために光パワー損失が非常に大きくなる前に、達成可能なループの数を最大化できる。

20

【0020】

本開示のさらに別の例示的な実施形態によれば、動的に調整可能な結合デバイスとしてAOM302は、例えば、図3に示したように、さらに別の例示的な再循環光バッファリング構成300において提供され得る。この例示的な実施形態によれば、入力ポート304内に注入される光および／または電磁放射線は、好ましくは、AOM302がアクティブである場合、再循環ループ308のみに入ることができる。AOM302がアクティブでない場合、光および／または電磁放射線は、好ましくは、回折せずに、いかなるポートにも入らずに、AOM302を通して移動する。この例示的な構成において、注入される光および／または電磁放射線は、好ましくは、第1の遅延していない出力をもはや提供しない。しかしながら、この例示的な構造は、AOM302がアクティブである場合、入力ポートについての最も低い挿入損失を再循環ループに提供できる。再循環ループ308から出て行く光および／または電磁放射線は、複数（例えば2つ）の可能な経路を有し得る。例えば、(a) AOM302がオフである場合、光は、回折せずにAOM302を通して移動でき、再循環ループ308に再び入ることができる；ならびに(b) AOM302がアクティブである場合、光はAOM302に印加される電力により与えられるいくらかの回折効率でAOM302を通して移動でき、回折していない光および／または電磁放射線は再循環ループ308に入ることができ、一方、回折した光は例示的な構成300の出力ポート306に入ることができる。

30

【0021】

本開示のこの例示的な実施形態は、各々の固定遅延ループについての動的に調整可能および最適化された入力電力対出力電力の比を容易にできる。例えば、再循環構成300内への光の最初の注入はAOM302に印加される最大電力で行われることができ、例えば、最も高い回折効率を提供する。この例示的な構造は、光および／または電磁放射線の大部分を再循環ループ308内に注入することを容易にでき、一方、回折していない光および／または電磁放射線は損失され得る。全再循環ループ経路時間遅延は、注入される光「パルス」幅と等しくまたは実質的に同じになるように選択され得る。パルスがインパルスであり得る場合、または例えば、掃引ソースレーザの場合、单一掃引のための時間が提供

40

50

される。この例示的な構成 300 は、遅延光「パルス」の開始が以前の遅延した「パルス」の終わりと一致することを容易にできる。

【0022】

上記は本開示の原理の单なる例示である。記載された実施形態に対する種々の修飾および変更は本明細書の教示を考慮して当業者に明白になるであろう。実際に、本開示の例示的な実施形態に係る構成（アレンジメント）、システムおよび方法は、任意の OCT システム、OFDI システム、SD-OCT システムまたは他のイメージングシステムと共におよび／またはこれらを実装して使用されてもよく、例えば、2005年5月26日に国際特許公開番号 WO 2005/047813 として公開された、2004年9月8日に出願された国際特許出願 PCT/US 2004/029148、2006年5月4日に米国特許出願公開第 2006/0093276 号として公開された、2005年11月2日に出願された米国特許出願第 11/266,779 号、2005年1月27日に米国特許出願公開第 2005/0018201 号として公開された、2004年7月9日に出願された米国特許出願公開第 10/501,276 号、2002年5月9日に公開された、米国特許出願公開第 2002/0122246 号、米国特許出願公開第 61/649,546 号、米国特許出願公開第 11/625,135 号、および米国特許出願公開第 61/589,083 号（それらの開示はその全体が本明細書により参照される）に記載されたものと共に使用されてもよい。

10

【0023】

本明細書に記載される例示的な手順は、ハードドライブ、RAM、ROM、リムーバルディスク、CD-ROM、メモリスティックなどを含む、任意のコンピュータアクセス可能な媒体に保存することができ、複数および／またはそれらの組み合わせを含む、ハードウェアプロセッサ、マイクロプロセッサ、ミニ、マクロ、メインフレームなどであってもよいおよび／またはこれらを含んでもよいプロセス構成および／またはコンピュータ構成により実行されることができるることは理解されるべきである。さらに、明細書、図面およびその特許請求の範囲を含む、本開示で使用される特定の用語は、限定されないが、例えばデータおよび情報を含む、特定の事例において同意語として使用されてもよい。互いに同義語であり得るこれらの用語、および／または他の用語は、本明細書において同義語として使用されてもよく、また、このような用語が同義語として使用されないことを意図している場合も存在し得ることは理解されるべきである。さらに、従来技術の知見が本明細書上記の参照により明確に組み込まれていない範囲について、その全体は本明細書に明確に組み込まれてもよい。

20

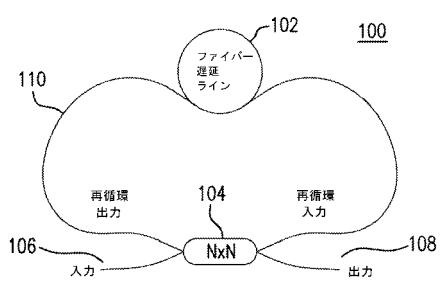
30

【0024】

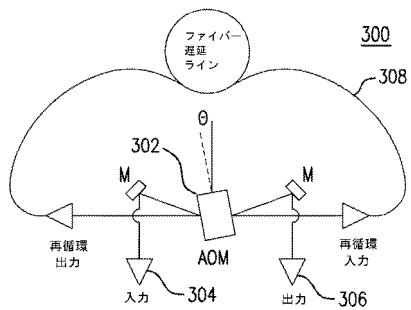
したがって、当業者は、本明細書に明確に示されまたは記載されていないが、本開示の原理を実現する、多くのシステム、構成および方法を考案できるので、それらは本開示の精神および範囲内にあることは理解されるであろう。さらに、本明細書に記載される種々の例示的な実施形態は、当業者に理解されるはずである、全ての他の例示的に記載される実施形態と交換可能に使用されてもよい。さらに、従来技術の知見が本明細書上記の参照により明確に組み込まれていない範囲について、その全体は本明細書に明確に組み込まれてもよい。上記の本明細書に参照される全ての文献はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

40

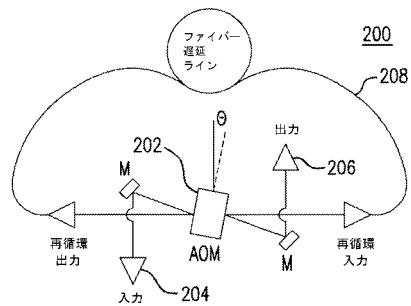
【図 1】



【図 3】



【図 2】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 2012/060843																					
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H04B 10/035 (2013.01)</i> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																							
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B 10/00, G02B 6/00, G11C 11/42, G01S 7/40, H04B 10/035																							
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																							
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSearch (RUPTO internal), Esp@cenet, PAJ, USPTO																							
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">RU 2255426 C1 (YUZHNO-ROSSYSKY GOSUDARSTVENNY UNIVERSITET EKONOMIKI I SERVISA) 27.06.2005, claims, fig. 1-20, p. 5, par. 5, p. 10-13</td> <td style="padding: 2px;">1-3, 5-12, 14-18</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">4, 13</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">Viliyam K. Pratt. Lazernye sistemy svyazi. Moskva, Izdatelstvo "Svyaz", 1972, p. 68-70</td> <td style="padding: 2px;">4, 13</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">RU 2213421 C1 (YUZHNO-ROSSYSKY GOSUDARSTVENNY UNIVERSITET EKONOMIKI I SERVISA) 27.09.2003, claims, p. 8-10</td> <td style="padding: 2px;">1-18</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">RU 2149464 C1 (TAGANROGSKIJ GOSUDARSTVENNYJ RADIOTEKHNICHESKIJ UNIVERSITET) 20.05.2000</td> <td style="padding: 2px;">1-18</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">US 5177488 A (HUGHES AIRCRAFT COMPANY) 05.01.1993</td> <td style="padding: 2px;">1-18</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	RU 2255426 C1 (YUZHNO-ROSSYSKY GOSUDARSTVENNY UNIVERSITET EKONOMIKI I SERVISA) 27.06.2005, claims, fig. 1-20, p. 5, par. 5, p. 10-13	1-3, 5-12, 14-18	Y		4, 13	Y	Viliyam K. Pratt. Lazernye sistemy svyazi. Moskva, Izdatelstvo "Svyaz", 1972, p. 68-70	4, 13	A	RU 2213421 C1 (YUZHNO-ROSSYSKY GOSUDARSTVENNY UNIVERSITET EKONOMIKI I SERVISA) 27.09.2003, claims, p. 8-10	1-18	A	RU 2149464 C1 (TAGANROGSKIJ GOSUDARSTVENNYJ RADIOTEKHNICHESKIJ UNIVERSITET) 20.05.2000	1-18	A	US 5177488 A (HUGHES AIRCRAFT COMPANY) 05.01.1993	1-18
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
X	RU 2255426 C1 (YUZHNO-ROSSYSKY GOSUDARSTVENNY UNIVERSITET EKONOMIKI I SERVISA) 27.06.2005, claims, fig. 1-20, p. 5, par. 5, p. 10-13	1-3, 5-12, 14-18																					
Y		4, 13																					
Y	Viliyam K. Pratt. Lazernye sistemy svyazi. Moskva, Izdatelstvo "Svyaz", 1972, p. 68-70	4, 13																					
A	RU 2213421 C1 (YUZHNO-ROSSYSKY GOSUDARSTVENNY UNIVERSITET EKONOMIKI I SERVISA) 27.09.2003, claims, p. 8-10	1-18																					
A	RU 2149464 C1 (TAGANROGSKIJ GOSUDARSTVENNYJ RADIOTEKHNICHESKIJ UNIVERSITET) 20.05.2000	1-18																					
A	US 5177488 A (HUGHES AIRCRAFT COMPANY) 05.01.1993	1-18																					
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.																							
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																							
Date of the actual completion of the international search 26 December 2012 (26.12.2012)		Date of mailing of the international search report 31 January 2013 (31.01.2013)																					
Name and mailing address of the ISA/ FIPS Russia, 123995, Moscow, G-59, GSP-5, Berezhkovskaya nab., 30-1		Authorized officer E. Surina																					
Facsimile No. +7 (499) 243-33-37		Telephone No. (499) 240-25-91																					

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,H,U,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC

(72)発明者 テアニー ギレルモ ジェイ.

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01239 ケンブリッジ フェアモント ストリート
12

(72)発明者 ボウマ ブレット ユージーン

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02171 クインシー マンモス ストリート 12

(72)発明者 ヴァコク ベン

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02474 アーリントン エッピング ストリート 3
6

F ターム(参考) 2K102 AA30 BA01 BA08 BB01 BC07 DB02 DB10 EB16 EB20