

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年6月8日 (08.06.2006)

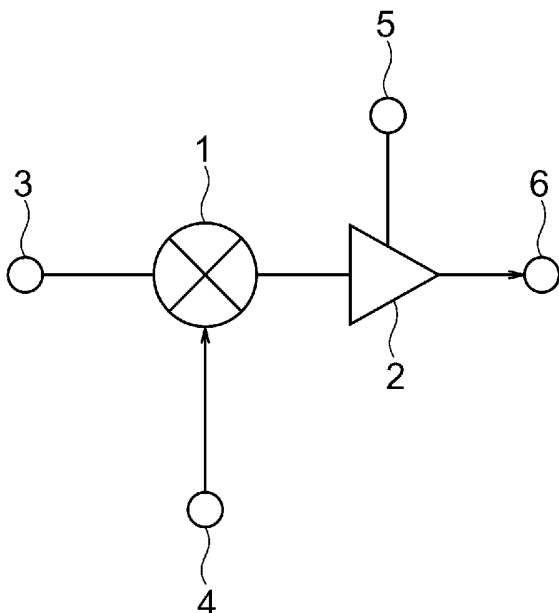
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/059367 A1

- (51) 国際特許分類:
H03K 7/02 (2006.01) G01S 7/282 (2006.01)
H04L 27/04 (2006.01)
- (74) 代理人: 曾我 道照, 外(SOGA, Michiteru et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 国際ビルディング 8階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/017775
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) 国際出願日: 2004年11月30日 (30.11.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川上 憲司 (KAWAKAMI, Kenji) [JP/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 小野 政好 (ONO, Masayoshi) [JP/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 濱野 聡 (HAMANO, Satoshi) [JP/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP). 宮▲崎▼守泰 (MIYAZAKI, Moriyasu) [JP/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PULSE MODULATOR CIRCUIT

(54) 発明の名称: パルス変調回路



(57) Abstract: A pulse modulator circuit comprising a pulse modulation mixer that receives a local oscillating wave and a first pulse wave and mixes a $2n$ multiple of the local oscillating wave (where n is an integer) with the first pulse wave to output an RF pulse signal; and a switch circuit connected to the RF terminal of the pulse modulation mixer and turned on/off by a second pulse wave to pass the power (RF pulse signal); wherein the pulse width of the second pulse wave is longer than that of the first pulse wave, and when the first pulse wave is on, the second pulse wave is also on.

(57) 要約: この発明に係るパルス変調回路は、局部発振波と第1のパルス波を入力し、局部発振波の $2n$ (n : 整数) 倍波と第1のパルス波とを混合してRFパルス信号を出力するパルス変調用ミキサと、このパルス変調用ミキサのRF端子に接続し、第2のパルス波で通過電力 (RFパルス信号) をオンオフするスイッチ回路とを設け、第2のパルス波のパルス幅が第1のパルス波のパルス幅よりも長く、かつ第1のパルス波がオンのとき、第2のパルス波もオンとした。

WO 2006/059367 A1

明 細 書

パルス変調回路

技術分野

- [0001] 本発明は、通信装置やレーダに用いられるパルス変調回路に関するものである。特に、高調波ミキサを用いたパルス変調回路において、2つのパルスのタイミングと幅を変えるパルス変調回路に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来の自動車用のパルスドップラーレーダ装置に用いられる変調回路として、スイッチ動作時の発振器の負荷変動抑制を目的としたハーモニックミキサを用いた変調回路がある。アンチパラレルダイオードペアを用いたハーモニックミキサにおいて、IFの代わりにDCのパルス信号を印加することで、局部発振波(LO)の2n倍の周波数をもつRFパルス信号を出力することができる(例えば、特許文献1参照)。
- [0003] 特許文献1:特開2000-338233号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] 上記の従来のパルス変調回路の場合、スイッチ動作時の出力電力のON/OFF比は、ダイオードのDC特性に依存するものの、せいぜい25-40dB程度である。昨今のUWB(Ultra Wide Band)通信やレーダのような短パルスシステムの場合、そのON/OFF比は60-80dB必要であり、さらにパルス回路を付加する必要がある。しかし、単にアクティブ素子を用いたスイッチ回路を設けた場合、その駆動用パルスのパルス幅が短くなるにつれ、パルスの周波数成分が高周波領域になり、RF信号や局部発振波の通る主線路とパルス信号供給のための線路との分波(フィルタリング)が困難になるという問題点があった。
- [0005] この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、その目的は、スイッチ動作時の出力電力のON/OFF比を改善することができ、主線路とパルス信号供給のための線路を容易に分波(フィルタリング)することができるパルス変調回路を得るものである。

課題を解決するための手段

[0006] この発明に係るパルス変調回路は、局部発振波の2n倍波と第1のパルス信号とを混合してRFパルス信号を出力するパルス変調用ミキサと、前記RFパルス信号を第2のパルス信号によりオンオフするスイッチ回路とを設け、前記第2のパルス信号のパルス幅が前記第1のパルス信号のパルス幅よりも長く、かつ前記第1のパルス信号がオンのとき、前記第2のパルス信号もオンとしたものである。

発明の効果

[0007] この発明に係るパルス変調回路は、スイッチ動作時の出力電力のON/OFF比を改善することができ、主線路とパルス信号供給のための線路を容易に分波(フィルタリング)することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]この発明の実施例1に係るパルス変調回路の構成を示す回路図である。
[図2]この発明の実施例1に係るパルス変調回路の動作を示す図である。
[図3]この発明の実施例1に係るパルス変調回路の動作を示す図である。
[図4]この発明の実施例2に係るパルス変調回路の構成を示す回路図である。
[図5]この発明の実施例3に係るパルス変調回路の構成を示す回路図である。

発明を実施するための最良の形態

[0009] 実施例1では、パルス変調用ミキサ1のRF端子にスイッチ回路2を設けたものである。また、実施例2では、パルス変調用ミキサ1の局部発振波入力端子にスイッチ回路2を設けたものである。さらに、実施例3では、パルス変調用ミキサ1の局部発振波入力端子にスイッチ回路2aを設けるとともに、パルス変調用ミキサ1のRF端子にスイッチ回路2bを設けたものである。

実施例 1

[0010] この発明の実施例1に係るパルス変調回路について図1から図3までを参照しながら説明する。図1は、この発明の実施例1に係るパルス変調回路の構成を示す回路図である。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

[0011] 図1において、この実施例1に係るパルス変調回路は、局部発振波と第1のパルス

波を入力し、局部発振波の $2n$ (n : 整数) 倍波と第1のパルス波とを混合してRFパルス信号を出力するパルス変調用ミキサ1と、このパルス変調用ミキサ1のRF端子に接続し、第2のパルス波で通過電力をオンオフするスイッチ回路2とが設けられている。

[0012] パルス変調用ミキサ1には、パルス入力端子3と、局部発振電力入力端子4とが接続されている。また、スイッチ回路2には、パルス入力端子5と、RF出力端子6とが接続されている。

[0013] つぎに、この実施例1に係るパルス変調回路の動作について図面を参照しながら説明する。図2及び図3は、この発明の実施例1に係るパルス変調回路の動作を示す図である。

[0014] パルス幅Aをもつ第1のパルス波が、パルス変調用ミキサ1のパルス入力端子3から入力される。次に、パルス幅Bをもつ第2のパルス波が、スイッチ回路2のパルス入力端子5から入力される。

[0015] 図2に示すように、スイッチ回路2がない場合、パルス幅A以外の部分にはリーク電力が発生する。また、出力スペクトラムの中心周波数にパルス変調用ミキサ1のオフ時の電力が出力されることになる。

[0016] 一方、図3に示すように、スイッチ回路2を挿入した場合、パルス幅Aをもつ第1のパルス波を包含するように、パルス幅Bをもつ第2のパルス波を入力させることにより、上記のリーク電力が(パルス幅B) / (パルス間隔C) 倍され、リーク電力を抑制することができる。

[0017] このスイッチ回路2の部分に、アクティブ素子を用いた増幅器や、スイッチを設けた場合、その駆動用パルスのパルス幅が短くなるにつれ、パルスの周波数成分が高周波領域になり、RF信号や局部発振波の通る主線路とパルス信号供給のための線路との分波(フィルタリング)が困難になる問題点がある。

[0018] しかし、本実施例1の構成を用いることで、所望のパルス幅Aをもつ第1のパルス波はパルス変調用ミキサ1で変調し、スイッチ回路2はパルス幅Aよりも長い任意のパルス幅Bをもつ第2のパルス波で駆動するので、上記の分波(フィルタリング)が容易に行える利点がある。

[0019] すなわち、本実施例1に係るパルス変調回路は、局部発振波と第1のパルス信号(

第1のパルス波)を入力し、局部発振波の $2n$ 倍波と第1のパルス信号とを混合してRFパルス信号を出力するパルス変調用ミキサ1と、パルス変調用ミキサ1のRF端子に接続し、第2のパルス信号(第2のパルス波)で通過電力をオンオフするスイッチ回路2とを設け、第2のパルス信号のパルス幅 B が第1のパルス信号のパルス幅 A よりも長く、かつ第1のパルス信号がオンのとき、第2のパルス信号もオンであることを特徴とする。

実施例 2

- [0020] この発明の実施例2に係るパルス変調回路について図4を参照しながら説明する。図4は、この発明の実施例2に係るパルス変調回路の構成を示す回路図である。
- [0021] 図4において、この実施例2に係るパルス変調回路は、局部発振波と第1のパルス波を入力し、局部発振波の $2n$ (n : 整数) 倍波と第1のパルス波とを混合してRFパルス信号を出力するパルス変調用ミキサ1と、このパルス変調用ミキサ1の局部発振波入力端子に接続し、第2のパルス波で通過電力をオンオフするスイッチ回路2とが設けられている。
- [0022] パルス変調用ミキサ1には、パルス入力端子3と、RF出力端子6とが接続されている。また、スイッチ回路2には、局部発振電力入力端子4と、パルス入力端子5とが接続されている。
- [0023] つぎに、この実施例2に係るパルス変調回路の動作について図面を参照しながら説明する。
- [0024] この実施例2の基本的な動作および効果は、上記の実施例1と同様である。上記実施例1と比較し、より高い効果が得られる点は、スイッチ回路2をパルス変調用ミキサ1の局部発振波入力端子側に接続したことにある。
- [0025] このパルス変調用ミキサ1はハーモニックミキサであるため、RF出力端子6で得られる周波数は局部発振波の $2n$ 倍の周波数である。したがって、局部発振電力が1dB下がると、その $2n$ 倍の周波数の出力電力は $2n$ dB下がることになる。このため、スイッチ回路2におけるオンオフ比の $2n$ 倍のオンオフ比がRF出力端子6では得られることになり、リーク電力をさらに抑圧することが可能となる。また、スイッチ回路2は所望のRF周波数の $1/2n$ の周波数で良いため、ディスクリット部品で構成する場合、より安

価にかつ容易に実現が可能となる。

- [0026] すなわち、本実施例2に係るパルス変調回路は、局部発振波と第1のパルス信号(第1のパルス波)を入力し、局部発振波の $2n$ 倍波と第1のパルス信号とを混合してRFパルス信号を出力するパルス変調用ミキサ1と、パルス変調用ミキサ1の局部発振波入力端子に接続し、第2のパルス信号(第2のパルス波)で通過電力をオンオフするスイッチ回路2とを設け、第2のパルス信号のパルス幅Bが第1のパルス信号のパルス幅Aよりも長く、かつ第1のパルス信号がオンのとき、第2のパルス信号もオンであることを特徴とする。

実施例 3

- [0027] この発明の実施例3に係るパルス変調回路について図5を参照しながら説明する。図5は、この発明の実施例3に係るパルス変調回路の構成を示す回路図である。
- [0028] 図5において、この実施例3に係るパルス変調回路は、局部発振波と第1のパルス波を入力し、局部発振波の $2n$ (n : 整数) 倍波と第1のパルス波とを混合してRFパルス信号を出力するパルス変調用ミキサ1と、このパルス変調用ミキサ1の局部発振波入力端子に接続し、第2のパルス波で通過電力をオンオフするスイッチ回路2aと、パルス変調用ミキサ1のRF端子に接続し、第2のパルス波で通過電力をオンオフするスイッチ回路2bとが設けられている。
- [0029] パルス変調用ミキサ1には、パルス入力端子3が接続されている。また、スイッチ回路2aには、局部発振電力入力端子4と、パルス入力端子5aとが接続されている。さらに、スイッチ回路2bには、パルス入力端子5bと、RF出力端子6とが接続されている。
- [0030] つぎに、この実施例3に係るパルス変調回路の動作について図面を参照しながら説明する。
- [0031] この実施例3の基本的な動作および効果は、上記の実施例1および2と同様である。上記実施例1および2と比較し、より高い効果が得られる点は、スイッチ回路2a、2bをパルス変調用ミキサ1の局部発振波入力端子側とRF端子側の両方に接続したことにある。
- [0032] このパルス変調用ミキサ1はハーモニックミキサであるため、RF出力端子6で得られる周波数は局部発振波の $2n$ 倍の周波数である。したがって、局部発振電力が1dB

下がると、その $2n$ 倍の周波数の出力電力は $2n$ dB下がることになる。このため、スイッチ回路2aにおけるオンオフ比の $2n$ 倍のオンオフ比に加え、RF端子側に接続されたスイッチ回路2bのオンオフ比がRF出力端子6では得られることになり、リーク電力をさらに抑圧することが可能となる。

[0033] すなわち、本実施例3に係るパルス変調回路は、局部発振波と第1のパルス信号(第1のパルス波)を入力し、局部発振波の $2n$ 倍波と第1のパルス信号とを混合してRFパルス信号を出力するパルス変調用ミキサ1と、パルス変調用ミキサ1の局部発振波入力端子に接続し、第2のパルス信号(第2のパルス波)で通過電力をオンオフするスイッチ回路2aと、パルス変調用ミキサ1のRF端子に接続し、第2のパルス信号(第2のパルス波)で通過電力をオンオフするスイッチ回路2bとを設け、第2のパルス信号のパルス幅Bが第1のパルス信号のパルス幅Aよりも長く、かつ第1のパルス信号がオンのとき、第2のパルス信号もオンであることを特徴とする。

請求の範囲

- [1] 局部発振波の $2n$ 倍波と第1のパルス信号とを混合してRFパルス信号を出力するパルス変調用ミキサと、
前記RFパルス信号を第2のパルス信号によりオンオフするスイッチ回路とを備え、
前記第2のパルス信号のパルス幅が前記第1のパルス信号のパルス幅よりも長く、
かつ前記第1のパルス信号がオンのとき、前記第2のパルス信号もオンである
パルス変調回路。
- [2] 前記パルス変調用ミキサには、前記第1のパルス信号を入力する第1のパルス入力端子と、前記局部発振波を入力する局部発振電力入力端子とが接続され、
前記スイッチ回路には、前記第2のパルス信号を入力する第2のパルス入力端子と、
前記RFパルス信号を出力するRF出力端子とが接続されている
請求項1記載のパルス変調回路。
- [3] 局部発振波の $2n$ 倍波と第1のパルス信号とを混合してRFパルス信号を出力するパルス変調用ミキサと、
前記局部発振波を第2のパルス信号によりオンオフするスイッチ回路とを備え、
前記第2のパルス信号のパルス幅が前記第1のパルス信号のパルス幅よりも長く、
かつ前記第1のパルス信号がオンのとき、前記第2のパルス信号もオンである
パルス変調回路。
- [4] 前記パルス変調用ミキサには、前記第1のパルス信号を入力する第1のパルス入力端子と、前記RFパルス信号を出力するRF出力端子とが接続され、
前記スイッチ回路には、前記局部発振波を入力する局部発振電力入力端子と、前記第2のパルス信号を入力するパルス入力端子とが接続されている
請求項3記載のパルス変調回路。
- [5] 局部発振波の $2n$ 倍波と第1のパルス信号とを混合してRFパルス信号を出力するパルス変調用ミキサと、
前記局部発振波を第2のパルス信号によりオンオフする第1のスイッチ回路と、
前記RFパルス信号を前記第2のパルス信号によりオンオフする第2のスイッチ回路とを備え、

前記第2のパルス信号のパルス幅が前記第1のパルス信号のパルス幅よりも長く、かつ前記第1のパルス信号がオンのとき、前記第2のパルス信号もオンであるパルス変調回路。

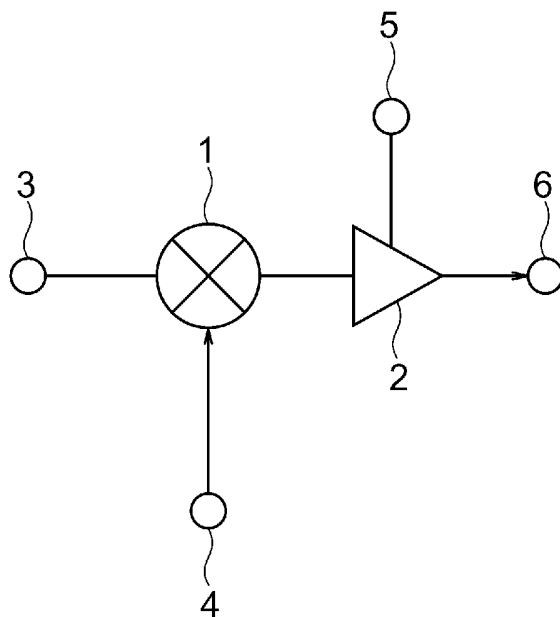
[6] 前記パルス変調用ミキサには、前記第1のパルス信号を入力する第1のパルス入力端子が接続され、

前記第1のスイッチ回路には、前記局部発振波を入力する局部発振電力入力端子と、前記第2のパルス信号を入力する第2のパルス入力端子とが接続され、

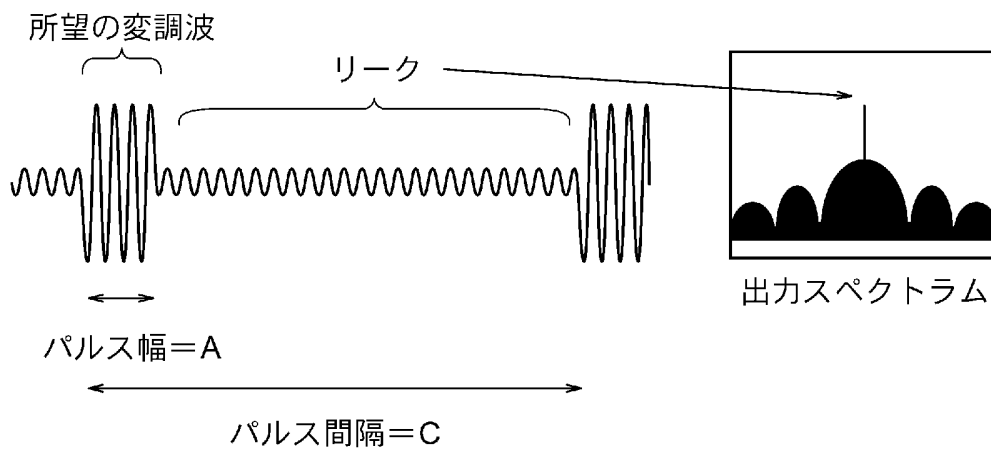
前記第2のスイッチ回路には、前記第2のパルス信号を入力する第3のパルス入力端子と、前記RFパルス信号を出力するRF出力端子とが接続されている

請求項5記載のパルス変調回路。

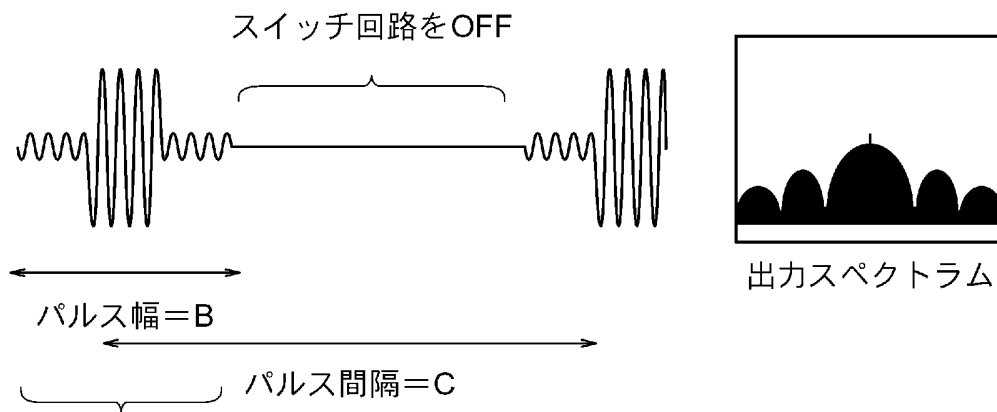
[図1]



[図2]

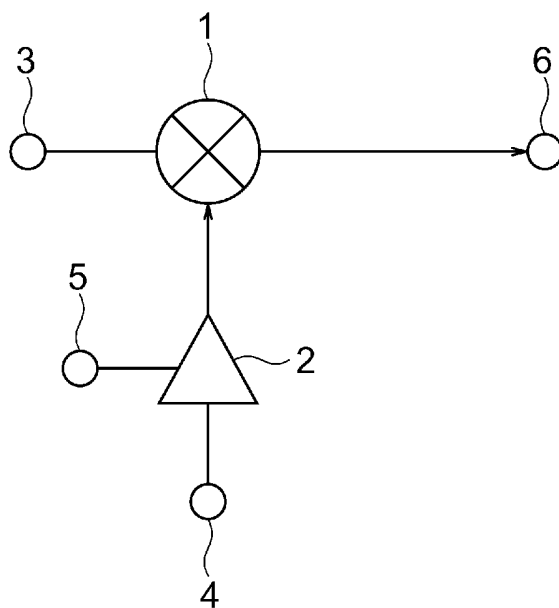


[図3]

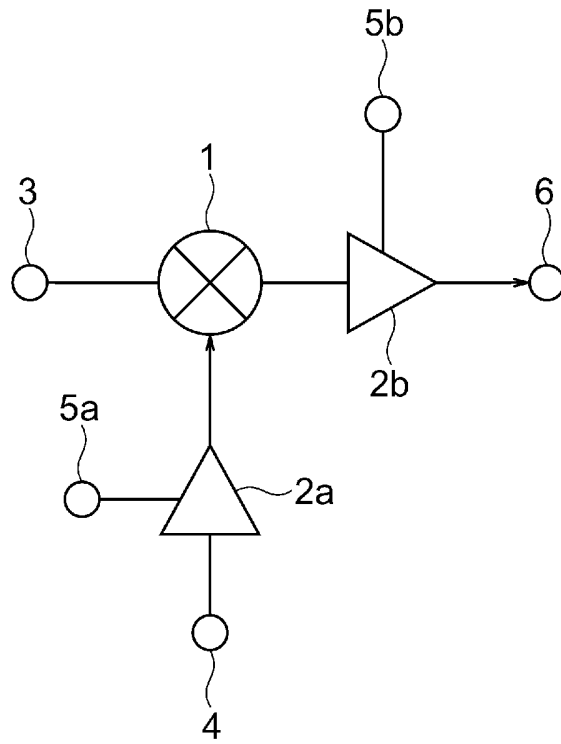


スイッチ回路をON

[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017775

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl⁷ H03K7/02, H04L27/04, G01S7/282

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)
 Int.Cl⁷ H03K7/02, H04L27/04, G01S7/282

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-352219 A (Mitsubishi Electric Corp.), 24 December, 1999 (24.12.99), Par. Nos. [0050] to [0066]; Figs. 13, 14	1-6
Y	JP 5-299944 A (NEC Corp.), 12 November, 1993 (12.11.93), Par. No. [0029]; Fig. 3	1-6
A	JP 2002-94579 A (Toshiba Corp.), 13 October, 2000 (13.10.00),	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"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)	"&" document member of the same patent family
"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 20 December, 2004 (20.12.04)	Date of mailing of the international search report 11 January, 2005 (11.01.05)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2004/017775

JP 11-352219 A	1999.12.24	DE 19906233 A1 US 6037895 A1
JP 5-299944 A	1993.11.12	DE 69224405 C CA 2069990 A1 EP 516134 A1 AU 1735092 A US 5250912 A1 AU 650834 B
JP 2000-286811 A	2000.10.13	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H03K7/02, H04L27/04, G01S7/282		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H03K7/02, H04L27/04, G01S7/282		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-2004 日本国公開実用新案公報 1971-2004 日本国登録実用新案公報 1994-2004 日本国実用新案登録公報 1996-2004		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-352219 A (三菱電機株式会社) 1999. 12. 24, 第【0050】-【0066】段落, 【図13】, 【図14】	1-6
Y	J P 5-299944 A (日本電気株式会社) 1993. 1. 12, 第【0029】段落, 【図3】	1-6
A	J P 2000-286811 A (国際電気株式会社) 2000. 10. 13	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
21. 12. 2004		
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	5 X 8 5 2 5
日本国特許庁 (ISA/J P)	清水 稔	
郵便番号100-8915	電話番号 03-3581-1101	内線 6516
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		

JP 11-352219 A	1999. 12. 24	DE 19906233 US 6037895 A1
JP 5-299944 A	1993. 11. 12	DE 69224405 C CA 2069990 A1 EP 516134 A1 AU 1735092 A US 5250912 A1 AU 650834 B
JP 2000-286811 A	2000. 10. 13	ファミリーなし