

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 7 月 20 日(20.07.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/122419 A1

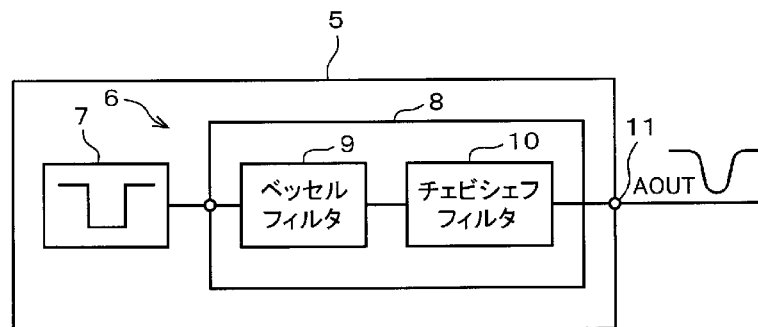
- (51) 国際特許分類:
H03H 7/01 (2006.01) *H04B 3/04* (2006.01)
H03H 17/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/083521
- (22) 国際出願日: 2016 年 11 月 11 日(11.11.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-005237 2016 年 1 月 14 日(14.01.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 卓祐(ITO, Takasuke); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 大塚 茂樹(OTSUKA, Shigeki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 長瀬 和義(NAGASE, Kazuyoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 サトー国際特許事務所 (SATO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄四丁目 6 番 1 5 号 フォーティーンヒルズセンタービル Aichi (JP).
- (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: SIGNAL OUTPUT DEVICE

(54) 発明の名称: 信号出力装置

[図2]



9... BESSEL FILTER

10... CHEBYSHEV FILTER

(57) **Abstract:** A signal output device (5, 105, 205, 305, 405, 505) is provided in a communication appliance (2) which communicates with another communication appliance (3) using a single wire (4). A signal output unit (6, 106, 206, 306, 406, 506) outputs, for a prescribed signal serving as an arbitrarily defined signal, a signal obtained by means of the pass characteristics of a first filter (9) employing a Bessel filter, and a second filter (10, 12) employing a Chebyshev filter or a Butterworth filter. A cutoff frequency (f_a) of the first filter is set to be lower than a cutoff frequency (f_b , f_c) of the second filter.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/122419 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

信号出力装置 (5、105、205、305、405、505) は、単線 (4) を用いて他の通信機器 (3) と通信する通信機器 (2) に設けられる。信号出力器 (6、106、206、306、406、506) は、任意の信号となる所定信号について、ベッセルフィルタによる第 1 フィルタ (9)、及びチェビシェフフィルタまたはバターワースフィルタによる第 2 フィルタ (10、12) の通過特性を介して得られる信号を出力する。前記第 1 フィルタのカットオフ周波数 (f_a) は前記第 2 フィルタのカットオフ周波数 (f_b 、 f_c) より低く設定されている。

明 細 書

発明の名称：信号出力装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年1月14日に提出された日本特許出願番号2016-005237号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、伝送線路から放射されるノイズを低減しながら波形成形して出力する機能を備える信号出力装置に関する。

背景技術

[0003] 例えば、車両に搭載される複数の車載装置は伝送線路に信号を送信して互いに通信する。この通信信号は高調波を含んでいるため、伝送線路から高調波ノイズが放射される。このような高調波ノイズを抑制するため各種の放射ノイズ低減技術が開発されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1記載の発明によれば、矩形信号の帯域制限を行うことで放射ノイズを低減できる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許第7920979号明細書

発明の概要

[0005] 特許文献1記載の技術を用いたとしても、帯域制限をした波形にリングングを生じてしまい、ノイズマージンがなくなることが懸念される。すなわちリングングの発生を許容しない、又は、厳しい制約がある通信規格を採用したときには、特許文献1記載の技術を適用できないという問題を生じる。したがってリングングを抑制しながら周波数帯域制限可能にした波形を出力することが望まれている。

[0006] 本開示の目的は、所望の周波数帯域制限を可能にしつつリングングを抑制できるようにした信号出力装置を提供することである。

本開示の一態様によれば、信号出力器が任意の波形となる所定信号についてベッセルフィルタによる第1フィルタ、及び、チェビシェフフィルタまたはバターワースフィルタによる第2フィルタの通過特性を介して得られる信号を出力するため、たとえ任意の波形が矩形信号であったとしてもこの矩形信号のエッジを鈍らせることができる。さらに、第1フィルタのカットオフ周波数が第2フィルタのカットオフ周波数より低く設定されているため、所望の周波数帯域制限を可能にしつつリングングを抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0007] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]図1は、第1実施形態における通信システムを概略的に示す構成図であり、
- [図2]図2は、信号出力装置の電氣的構成を概略的に示すブロック図であり、
- [図3]図3は、立下りパルスに関する規定の説明図であり、
- [図4]図4は、放射妨害波の限度値に関する規定の説明図であり、
- [図5]図5は、立下りパルスを入力したときの出力波形例であり、
- [図6]図6は、放射妨害波に関するシミュレーション結果を概略的に示す図であり、
- [図7]図7は、第1フィルタと第2フィルタのカットオフ周波数が1 : 1となるときの各フィルタの利得の周波数特性を概略的に示す図であり、
- [図8]図8は、第1フィルタと第2フィルタのカットオフ周波数が1 : 1となるときに、立下りパルスを入力したときの出力波形例であり、
- [図9]図9は、第1フィルタと第2フィルタのカットオフ周波数が1 : 1となるときの、通過特性、遮断特性に関するシミュレーション結果を概略的に示す図であり、
- [図10]図10は、第1フィルタと第2フィルタのカットオフ周波数の関係が1 : x （但し x は1を超え2.5以下）となるときの各フィルタの利得の周波数特性を概略的に示す図であり、

[図11]図11は、第1フィルタと第2フィルタのカットオフ周波数の関係が $1 : x$ （但し x は1を超え2.5以下）となるときに、立下りパルスを入力したときの出力波形例であり、

[図12]図12は、第1フィルタと第2フィルタのカットオフ周波数の関係が $1 : x$ （但し x は1を超え2.5以下）となるときの、通過特性、遮断特性に関するシミュレーション結果を概略的に示す図であり、

[図13]図13は、第1フィルタと第2フィルタのカットオフ周波数の関係が $1 : y$ （但し y は2.5を超える所定値）となるときの各フィルタの利得の周波数特性を概略的に示す図であり、

[図14]図14は、第1フィルタと第2フィルタのカットオフ周波数が $1 : y$ （但し y は2.5を超える所定値）となるときに、立下りパルスを入力したときの出力波形例であり、

[図15]図15は、第1フィルタと第2フィルタのカットオフ周波数が $1 : y$ （但し y は2.5を超える所定値）となるときの、通過特性、遮断特性に関するシミュレーション結果を概略的に示す図であり、

[図16]図16は、第2実施形態において信号出力装置の電氣的構成を概略的に示すブロック図であり、

[図17]図17は、立下りパルスを入力したときの出力波形例であり、

[図18]図18は、通過特性、遮断特性に関するシミュレーション結果を概略的に示す図であり、

[図19]図19は、第3実施形態において信号出力装置の電氣的構成を概略的に示すブロック図であり、

[図20]図20は、各ノードの信号変化を概略的に示すタイミングチャートであり、

[図21]図21は、第4実施形態において信号出力装置の電氣的構成を概略的に示すブロック図であり、

[図22]図22は、各ノードの信号変化を概略的に示すタイミングチャートであり、

[図23]図 2 3 は、第 5 実施形態において信号出力装置の電氣的構成を概略的に示すブロック図であり、

[図24]図 2 4 は、各ノードの信号変化を概略的に示すタイミングチャートであり、

[図25]図 2 5 は、第 6 実施形態において信号出力装置の電氣的構成を概略的に示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、信号出力装置の幾つかの実施形態について図面を参照しながら説明する。以下に説明する各実施形態において、同一又は類似の動作を行う構成については、同一又は類似の符号を付している。

[0009] (第 1 実施形態)

図 1 から図 1 5 は第 1 実施形態の説明図を概略的に示している。図 1 は車両内の通信システム 1 の構成を概略的に示している。この通信システム 1 は、通信機器 2 と通信機器 3 とが伝送線路としての単線 4 により接続されており、これらの通信機器 2 及び 3 がマスタスレーブの関係を構築し、単線 4 を通じて情報を送受信する。

[0010] 通信機器 2 は、矩形信号を波形成形して出力する信号出力装置 5 を備えており、この信号出力装置 5 の出力信号に基づく通信信号が単線 4 に伝達され、信号が図示しない車両内ネットワークに出力される。単線 4 から通信信号に応じた高調波を生じ、当該通信信号のキャリアの基本波と共に高調波に応じた様々なノイズを外部に放射する虞がある。

[0011] そこで、本実施形態では、信号出力装置 5 を図 2 に示すように構成している。図 2 に示すように、この信号出力装置 5 は、信号出力器 6 として、信号生成器 7 とフィルタ部 8 とを備える。信号生成器 7 は、通信用信号を生成するための機器であり、矩形信号を生成する。フィルタ部 8 は、第 1 フィルタとしてベッセルフィルタ 9 を備え、第 2 フィルタとしてチェビシェフフィルタ 10 を備えている。ベッセルフィルタ 9 は、例えば 10 次のベッセルローパスフィルタであり群遅延特性を最大限平坦とすることができる。このベッ

セルフィルタ 9 は例えば 150 [kHz] 以下の所定周波数をカットオフ周波数として設定されていることが望ましい。このベッセルフィルタ 9 は、信号生成器 7 により生成される矩形信号をローパスフィルタ処理し、チェビシェフフィルタ 10 に出力する。

[0012] またチェビシェフフィルタ 10 は、例えば 4 次のチェビシェフローパスフィルタであり遮断特性を優れたものにできる。このチェビシェフフィルタ 10 もまた例えば 150 [kHz] 以下の所定周波数をカットオフ周波数 f_b として設定されていることが望ましい。このチェビシェフフィルタ 10 は、ベッセルフィルタ 9 により生成される矩形信号をローパスフィルタ処理し、出力端子 11 からアナログ信号 AOUT を出力する。本実施形態の図 2 の構成では、ベッセルフィルタ 9 を前段に構成しチェビシェフフィルタ 10 を後段に構成した例を示しているが、これらは逆に設けても良い。すなわちチェビシェフフィルタ 10 を前段に構成しベッセルフィルタ 9 を後段に構成しても良い。フィルタ部 8 は、これらの 2 つのフィルタ特性を組み合わせることで矩形信号を鈍らせることで波形歪を少なくできると共に高調波を抑制できる。以下、規格の詳細とその実験結果を説明する。

[0013] 図 3 は SENT (Single-Edge Nibble Transmission) における立下りパルスの規定を説明する説明図を示しており、立下り単パルスに対して出力される信号波形 W_1 を概略的に示している。SENT は SAE J2716 の Single-Edge Nibble Transmission for Automotive Applications に基づく単方向／単線式通信プロトコルとして規定されている。このプロトコルは、信号値のポイントツーポイントの送信処理に用いられるプロトコルであり、高分解能のデータ転送を可能にする。

[0014] 図 3 に示すように、この SENT の規格上では、立下りパルスを発生したときに、その信号波形 W_1 の立下り時間 t_f を 6.5 [μs] 未満とすることが規定されると共に、立上り時間 t_r を 18 [μs] 以下とすることが規定されている。また、信号安定時間 t_s を 6 [μs] 以上とすることが規定されている。

[0015] また、車両はAMラジオ、FMラジオなどを受信するための受信機を搭載しているため、このような車載受信機の保護のための妨害波の推奨限度値などが規格CISPR25（1995）「車載受信機保護のための妨害波の限度値及び測定法」に定められている。図4に規格値Vの範囲を示すように、この規格によれば、150[kHz]以上の周波数帯域における放射妨害波測定に関する仕様が規定されている。一般的な矩形信号の波形の周波数特性C1を図4中に示しているが、この規定では、図4中に示すように、150[kHz]以上のLW帯の周波数帯域において、21[dBμV/m]未満とするように規定されている。

[0016] 図5は本実施形態の構成を適用したときの信号波形を図3に対応して概略的に示し、図6は本実施形態の構成を適用したときの周波数変化に応じた出力特性を図4に対応して概略的に示している。本実施形態の構成を用いることで、図5に信号波形Waを示すように、SENTの規格をクリアできることが確認された。また、図6に通過特性、遮断特性Caを示すように、150[kHz]以上の周波数帯域において、CISPR25規格の規格値Vを満たすことができることが確認された。

[0017] 以下、フィルタ部8を適用したときに、ベッセルフィルタ9とチェビシェフフィルタ10のカットオフ周波数fa、fbがより良い関係性となることについて説明する。チェビシェフフィルタ10はベッセルフィルタ9より遮断特性に優れている。このため、ベッセルフィルタ9のカットオフ周波数faをチェビシェフフィルタ10のカットオフ周波数fb以下に設定し、チェビシェフフィルタ10のカットオフ周波数fbにおいて遮断特性をより高めると良い。

[0018] 図7から図9はカットオフ周波数faとfbとの関係を1:1とした場合の特性例、図10から図12はカットオフ周波数faとfbとの関係を1:x（但しxは1を超え2.5以下）とした場合の特性例を示し、図13から図15はカットオフ周波数faとfbとの関係を1:y（但しyは2.5を超える所定値）とした場合の特性例を概略的に示している。これらの図7か

ら図15は、例えばベッセルフィルタ9のカットオフ周波数 $f_a = 60$ [kHz]とした場合、チェビシェフフィルタ10のカットオフ周波数 f_b を変更したときの特性例を示している。例えば、図7～図9は $f_b = 60$ [kHz]、図10～図12は $f_b = 100$ [kHz]、図13～図15は $f_b = 151$ [kHz]（すなわち > 150 [kHz]）の特性例を示している。

[0019] 図7に示す周波数特性 A_{a1} はベッセルフィルタ9の特性を示し、周波数特性 A_{b1} はチェビシェフフィルタ10の特性を示し、周波数特性 A_{c1} はこれらの合成特性を示している。図7から図9に示すように、カットオフ周波数 $f_a : f_b$ が1 : 1の関係性を備えるときには、図9に示すように、通過特性、遮断特性 C_{a1} は十分に規格値 V を満たすことがわかるが、図8に示すように、単パルスに応じた信号波形 W_{a1} の立上りタイミングにおいてリングング R を生じてしまい、パルスの振幅に対し所定割合（例えば0.5%）を超えるリングング R を生じてしまうことが判明した。このリングング R によってノイズマージンが減少することが懸念される。

[0020] また、図13に示す周波数特性 A_{a3} はベッセルフィルタ9の特性を示し、周波数特性 A_{b3} はチェビシェフフィルタ10の特性を示し、周波数特性 A_{c3} はこれらの合成特性を示している。図13から図15に示すように、カットオフ周波数 $f_a : f_b$ が1 : y の関係性を備えるときには、図14に信号波形 W_{a3} を示すように、リングング R はごく少量に抑えることができることが確認されたが、図15に示すように、通過特性、遮断特性 C_{a3} は不十分であり規格を満たすことができないことが判明した。

[0021] このため、図10から図12に示すように、カットオフ周波数 $f_a : f_b$ が1 : x の関係を満たすように構成することが望ましい。図10に示す周波数特性 A_{a2} はベッセルフィルタ9の特性を示し、周波数特性 A_{b2} はチェビシェフフィルタ10の特性を示し、周波数特性 A_{c2} はこれらの合成特性を示している。図11の信号波形 W_{a2} に示すように、リングング R をごく少量に抑えることができると共に、図12に示すように、通過特性、遮断特性 C_{a2} も十分に規格値 V を満たすことができることが確認された。すなわ

ち、ベッセルフィルタ 9 のカットオフ周波数 f_a とチェビシェフフィルタ 10 のカットオフ周波数 f_b との比が 1 対 1 を超え且つ 1 対 2.5 以下に設定されていることが望ましい。

[0022] 本実施形態によれば、ベッセルフィルタ 9 のカットオフ周波数 f_a とチェビシェフフィルタ 10 のカットオフ周波数 f_b との比が 1 : 1 を超え且つ 1 : 2.5 以下に設定されているときに、より良好な特性にすることができる。ベッセルフィルタ 9 のカットオフ周波数 f_a 又はチェビシェフフィルタ 10 のカットオフ周波数 f_b は 150 [kHz] 以下に設定されていることが望ましく、このとき車載ノイズに関する規定を容易に満たすことができる。

[0023] より望ましくは、フィルタ部 8 のカットオフ周波数を、通信機器 2 に用いられる最小パルス間隔の逆数の 4 倍以下とすることが望ましい。また、フィルタ部 8 のカットオフ周波数は通信機器 2 に用いられるスルーレートから算出された周波数の 2 倍以下とすることが望ましい。

[0024] 以上説明したように、本実施形態によれば、信号出力器 6 が矩形信号についてベッセルフィルタ 9 及びチェビシェフフィルタ 10 の通過特性を介して得られる信号を出力するため、この単パルスの信号のエッジを鈍らせることができる。このときベッセルフィルタ 9 のカットオフ周波数 f_a がチェビシェフフィルタ 10 のカットオフ周波数 f_b より低く設定されているため、所望の周波数帯域制限を可能にしつつ所望の条件を満たすようにリングング R を抑制できる。特に本実施形態によれば、SENT における通信規格をクリアできると共に、CISPR 25 の規格を満たすようにすることが可能となる。

[0025] (第 2 実施形態)

図 16 から図 18 は第 2 実施形態の追加説明図を示す。図 16 は図 2 に代わる構成を示しており、図 17、図 18 は、それぞれ図 5、図 6 に対応した特性図を示している。

[0026] 図 16 に示すように、信号出力装置 5 に代わる信号出力装置 105 は、信号出力器 106 として、信号生成器 7 とフィルタ部 108 とを備えている。

本実施形態に係るフィルタ部108は、第1フィルタとしてベッセルフィルタ9を備え、第2フィルタとしてバターワースフィルタ12を備えている。

[0027] ベッセルフィルタ9は第1実施形態と同様の構成であるため説明を省略する。またバターワースフィルタ12は、例えば4次のバターワースローパスフィルタであり遮断特性を優れた特性とすることができる。このバターワースフィルタ12は例えば150[kHz]以下の所定周波数をカットオフ周波数 f_c として設定できる。このバターワースフィルタ12は、ベッセルフィルタ9により生成される矩形信号をローパスフィルタ処理し、出力端子11からアナログ信号AOUTとして出力する。本実施形態の図16の構成では、ベッセルフィルタ9を前段に構成しバターワースフィルタ12を後段に構成した例を示しているが、これらは逆に設けても良い。すなわちバターワースフィルタ12を前段に構成しベッセルフィルタ9を後段に構成しても良い。フィルタ部108は、これらの2つのフィルタ特性を組み合わせることで矩形信号を鈍らせることで波形歪を少なくできると共に高調波を抑制できる。

[0028] 図17は本実施形態の構成を適用したときの信号波形W2を図3に対応して概略的に示し、図18は本実施形態の構成を適用したときの周波数変化に応じた出力特性を図4に対応して概略的に示している。本実施形態の構成を用いることで、図17に信号波形Wbを示すように、立下りパルスの応答に関する規格を満たすようにできることが確認された。また、図18に周波数特性Cbを示すように、150[kHz]以上の周波数帯域において、規格CISPR25を満たすことが確認された。また、第1実施形態と同様に、カットオフ周波数 f_a をカットオフ周波数 f_c より低く設定することで、所望の周波数帯域制限を可能にしつつ所望の条件を満たすようにリングングを抑制できることが確認されている。

[0029] 以上説明したように、本実施形態では、ベッセルフィルタ9とバターワースフィルタ12とを組み合わせることでフィルタ部108を構成し、信号生成器7により生成される矩形信号についてフィルタ部108を通過して出力するようにした。また、ベッセルフィルタ9のカットオフ周波数 f_a をバターワース

スフィルタ 12 のカットオフ周波数 f_b より低く設定したので、所望の周波数帯域制限を可能にしつつ所望の条件を満たすようにリングングを抑制できる。特に、C I S P R 25 の規格を満たすことができる。

[0030] (第3実施形態)

図 19 および図 20 は第3実施形態の追加説明図を示す。この第3実施形態では、フィルタ部 8、108 を用いることなく構成した例を示す。

[0031] 図 19 は信号出力装置 205 の構成を概略的に示している。図 19 に示すように、信号出力装置 205 は、信号出力器 206 として、送信信号生成器 13、エッジ検出回路 14、メモリ制御回路 15、及び、D/A コンバータ 16 を備える。送信信号生成器 13 は、クロック生成器 17 により生成されるクロック信号 CLK を入力し 2 値レベル「H」「L」の送信データ TxData を生成する。

[0032] エッジ検出回路 14 は、送信信号生成器 13 の送信データ TxData を入力し、この送信データ TxData のエッジ（例えば立下りエッジ）を検出する。エッジ検出回路 14 は、検出されたエッジに応じてトリガ信号 Trigger を発生しメモリ制御回路 15 に出力する。メモリ制御回路 15 は、ROM などのメモリ 15a を記憶部として備える。メモリ 15a には、所定長 L の「L」レベルの送信信号 TxData に対応した波形データ DATA がパラレルデジタルデータとして予め記憶されている。この波形データ DATA は、第1又は第2実施形態にて説明したアナログ信号 AOUT を、予め N ビット（但し $N \geq 2$ ）でアナログデジタル変換してデジタル値として表したデータである。

[0033] メモリ制御回路 15 は、メモリ 15a に記憶された波形データ DATA を、N ビットのパラレルデータ DOUT によりクロック信号 CLK に同期出力可能になっている。D/A コンバータ 16 は、このメモリ制御回路 15 から出力された N ビットのパラレルデータ DOUT を入力する。D/A コンバータ 16 はこの N ビットのパラレルデータ DOUT を入力すると、デジタルアナログ変換し、出力端子 11 からアナログ信号 AOUT を出力する。

[0034] 図 20 は各ノードの信号変化について概略的なタイミングチャートにより

示している。送信信号生成器 19 はクロック信号 CLK に同期して所定長 L の送信データ TxData を出力する。エッジ検出回路 14 はこの送信データ TxData の初回のエッジ（例えば立下りエッジ）を検出すると、トリガ信号 Trigger をメモリ制御回路 15 に出力する。メモリ制御回路 15 はこのトリガ信号 Trigger を受け付けると、メモリ 15a に予め記憶されている波形データ DATA をパラレルデータ DOUT として出力する。前述したように、この波形データ DATA は、第 1 又は第 2 実施形態で説明した出力端子 11 から出力されるアナログ信号 AOUT を予めデジタル変換処理した波形であるため、D/A コンバータ 16 がこのデジタルデータを再度デジタルアナログ変換すれば、所定長 L に対応したアナログ信号 AOUT を出力できる。このように本実施形態の構成を適用したときにおいても、所望の周波数帯域制限を実現しつつリングングを抑制できる。

[0035] 本実施形態によれば、メモリ制御回路 15 は入力される 1 つのトリガ信号 Trigger で波形データ DATA のすべてを出力し、デジタルアナログ変換したアナログ信号 AOUT を出力するようにした。これにより、前述実施形態と同様の作用効果を得ることができると共に、メモリ制御回路 15 はトリガ信号 Trigger を受け付けるだけで波形データ DATA に対応したアナログ信号 AOUT を出力できる。

[0036] 前述では、所定長 L を 1 種類だけ示したが複数種類設けても良い。この場合、メモリ 15a には、複数の所定長 L に対応した複数の波形データ DATA を予め記憶させておくことが望ましい。この場合、メモリ制御回路 15 はトリガ信号 Trigger を入力すると複数の所定長 L の複数の波形データ DATA に対応したパラレルデータ DOUT をメモリ 15a から選択して出力する。これにより、複数の所定長 L の送信データ TxData に対応して互いに異なるアナログ信号 AOUT を出力できる。

[0037] （第 4 実施形態）

図 21 および図 22 は第 4 実施形態の追加説明図を示す。第 4 実施形態ではアナログフィルタ 18 を用いた構成例を示す。図 21 は信号出力装置 305 の構成を概略的に示している。図 21 に示すように、信号出力装置 305

は、信号出力器306として、信号生成器7とアナログフィルタ18とを備える。信号生成器7は、通信するための矩形信号を生成する。アナログフィルタ18はベッセルフィルタ9とチェビシェフフィルタ10とを縦続接続したアナログフィルタであり、特性は第1実施形態と同様である。このため図22にタイミングチャートを概略的に示すように、アナログフィルタ18の出力となるアナログ信号AOUTは、送信データTxDataを鈍らせた信号波形を示すことになる。これにより第1実施形態と同様の作用効果を奏する。また、アナログフィルタ18を、第2実施形態に示したようにベッセルフィルタ9とバターワースフィルタ12とを備えた構成としても良い。この場合の特性は第2実施形態と同様となり、第2実施形態と同様の作用効果を奏する。

[0038] (第5実施形態)

図23および図24は第5実施形態の追加説明図を示す。第5実施形態においては、フィルタ部としてデジタルフィルタ19を用いた構成例を示す。図23は信号出力装置405の構成を概略的に示している。図23に示すように、信号出力装置405は、信号出力器406として、信号生成器7とデジタルフィルタ19とD/Aコンバータ20とを備える。信号生成器7は、通信するための矩形信号を生成する。デジタルフィルタ19はベッセルフィルタ9とチェビシェフフィルタ10とを縦続接続したデジタル回路により構成されている。本実施形態では、ベッセルフィルタ、チェビシェフフィルタは例えばIIRフィルタ、FIRフィルタなどを組み合わせて構成される。この場合も特性は第1実施形態と同様である。

[0039] このため、図24にタイミングチャートを概略的に示すように、デジタルフィルタ19が所定長さLの送信データTxDataを入力すると、この送信データTxDataをデジタルフィルタ処理しパラレルデータDOUTとして出力する。なお、パラレルデータDOUTは、送信データTxDataがデジタルフィルタに入力されたタイミングから出力されるように図24には図示しているが、実質的にはデジタルフィルタ19により処理が行われるため、パラレルデータDOUTの出力は所定クロック数分だけ遅延することになる。D/Aコンバータ20は、こ

の平行データDOUTを入力すると、この平行データDOUTに対応したアナログ信号AOUTを出力する。アナログ信号AOUTは、送信データTxDataを鈍らせた信号波形を表すことになり、前述の実施形態と同様の作用効果を奏する。

[0040] また、デジタルフィルタ19を、第2実施形態に示したようにベッセルフィルタ9及びバターワースフィルタ12を備えた構成としても良い。この場合の特性は第2実施形態と同様となり、第2実施形態と同様の作用効果を奏する。

[0041] (第6実施形態)

図25は第6実施形態の追加説明図を示す。図25は信号出力装置505の構成を概略的に示している。図25に示す信号出力装置505は、信号出力器506として、信号生成器7と波形成形装置21とアンプ22とを備えている。信号生成器7の後段には波形成形装置21が接続されている。波形成形装置21は、第1から第3実施形態のフィルタ部8、108、第4実施形態のエッジ検出回路14、メモリ制御回路15、及び、D/Aコンバータ16、第5実施形態のアナログフィルタ18、第6実施形態のデジタルフィルタ19及びD/Aコンバータ20、を適用できる。この波形成形装置21の後段にはアンプ22が接続されている。アンプ22は、アナログ信号AOUTを増幅し、出力端子11からアナログ信号AOUT2を出力する。信号出力器506にアンプ22を設けることでアナログ信号AOUTを増幅して出力できるようになる。

[0042] なお、図面中、4は単線、5、105、205、305、405、505は信号出力装置、6、106、206、306、406、506は信号出力器、9は第1フィルタ相当のベッセルフィルタ、10は第2フィルタ相当のチェビシェフフィルタ、12は第2フィルタ相当のバターワースフィルタ、15aは記憶部としてのメモリ、faはベッセルフィルタのカットオフ周波数、fbはチェビシェフフィルタのカットオフ周波数、fcはバターワースフィルタのカットオフ周波数、を示す。

[0043] (他の実施形態)

本開示は前述実施形態に限定されるものではなく、例えば、以下に示す変形又は拡張が可能である。

[0044] 前述の各実施形態の構成を組み合わせても適用することも可能である。

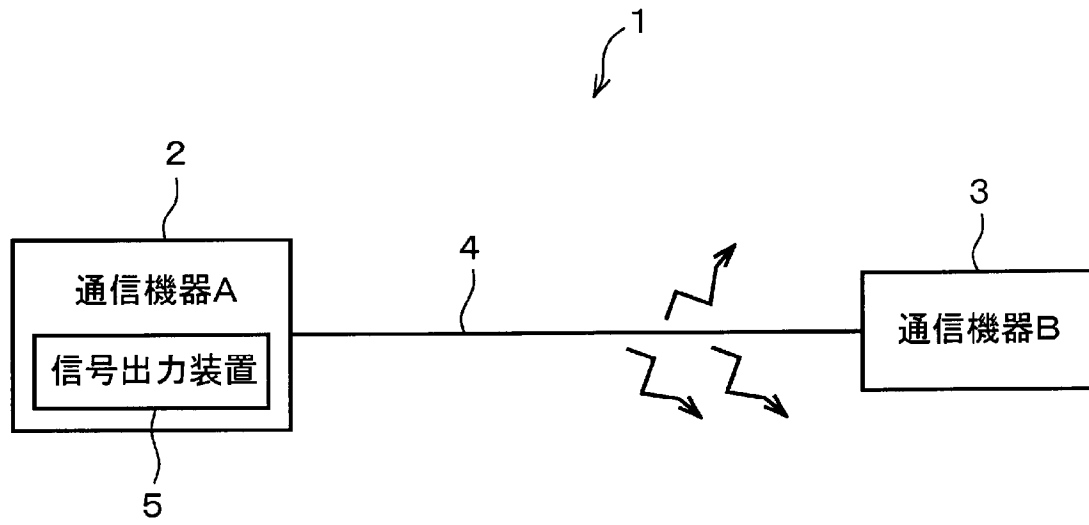
S E N T による車載通信規格に適用した形態を説明したが、この車載通信規格は S E N T に限られるものではなく、例えば L I N (Local Interconnect Network) などの規格を採用したものにも適用できる。矩形信号を用いた形態を示したが、これは高調波を含む信号の例を示したものであり、この通信に用いる信号はパルスであっても良く、さらに任意の波形を示す所定信号を用いることが可能である。車載に適用した形態を挙げたが、特に車両用に限られない。

[0045] 本開示は、前述した実施形態に準拠して記述されたが、本開示は当該実施形態や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

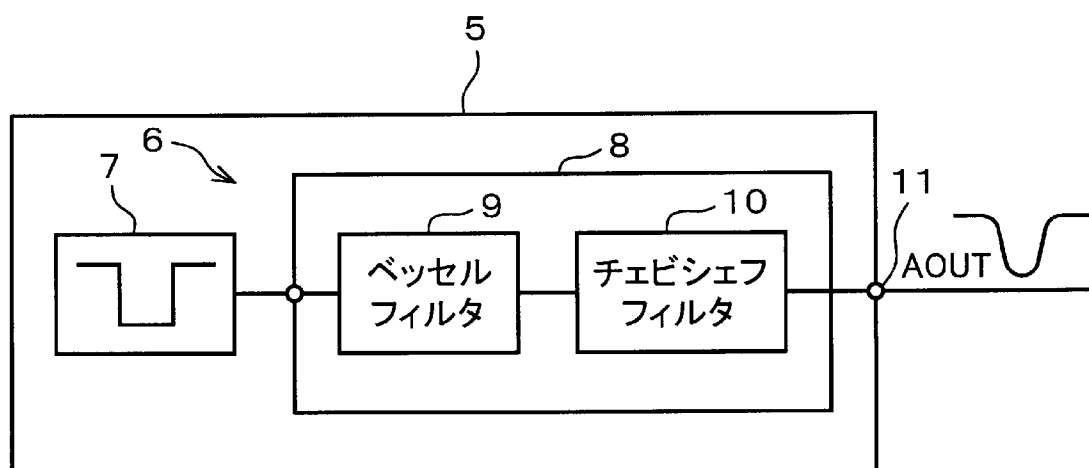
請求の範囲

- [請求項1] 単線（４）を用いて他の通信機器（３）と通信する通信機器（２）に設けられる信号出力装置（５、１０５、２０５、３０５、４０５、５０５）であって、
- 任意の信号となる所定信号について、ベッセルフィルタによる第１フィルタ（９）、及びチェビシェフフィルタまたはバターワースフィルタによる第２フィルタ（１０、１２）の通過特性を介して得られる信号を出力する信号出力器（６、１０６、２０６、３０６、４０６、５０６）を備え、
- 前記第１フィルタのカットオフ周波数（ f_a ）が前記第２フィルタのカットオフ周波数（ f_b 、 f_c ）より低く設定されている信号出力装置。
- [請求項2] 前記第１フィルタのカットオフ周波数と前記第２フィルタのカットオフ周波数との比が１：１を超え且つ１：２．５以下に設定されている請求項１記載の信号出力装置。
- [請求項3] 前記第１フィルタのカットオフ周波数又は前記第２フィルタのカットオフ周波数は１５０〔kHz〕以下に設定されている請求項１または２記載の信号出力装置。
- [請求項4] 前記所定信号を前記第１フィルタ及び第２フィルタによる通過特性を介して得られた波形データ（TxData）を予めデジタルデータとして記憶する記憶部（１５a）をさらに備え、
- 前記信号出力器（２０６）は、入力されるトリガ信号に応じて、前記記憶部に記憶されている波形データのデジタルデータをデジタルアナログ変換し変換されたアナログ信号を出力する請求項１から３の何れか一項に記載の信号出力装置。

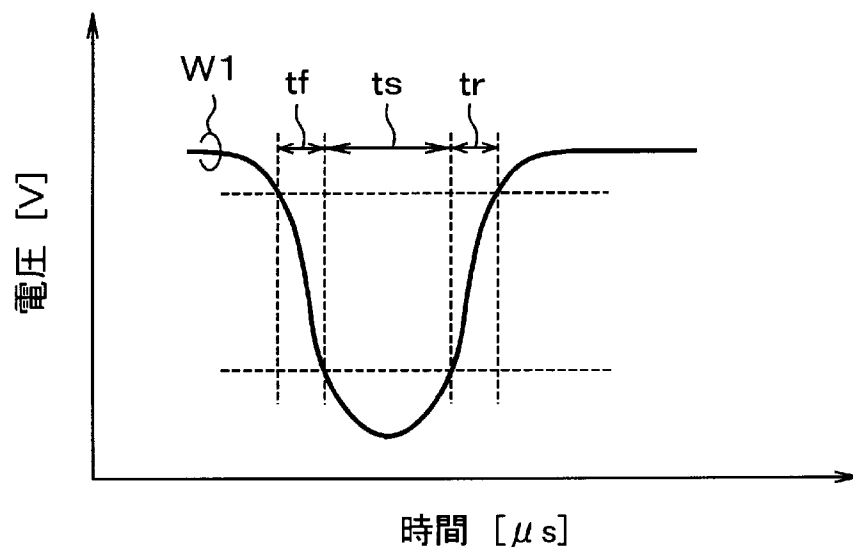
[図1]



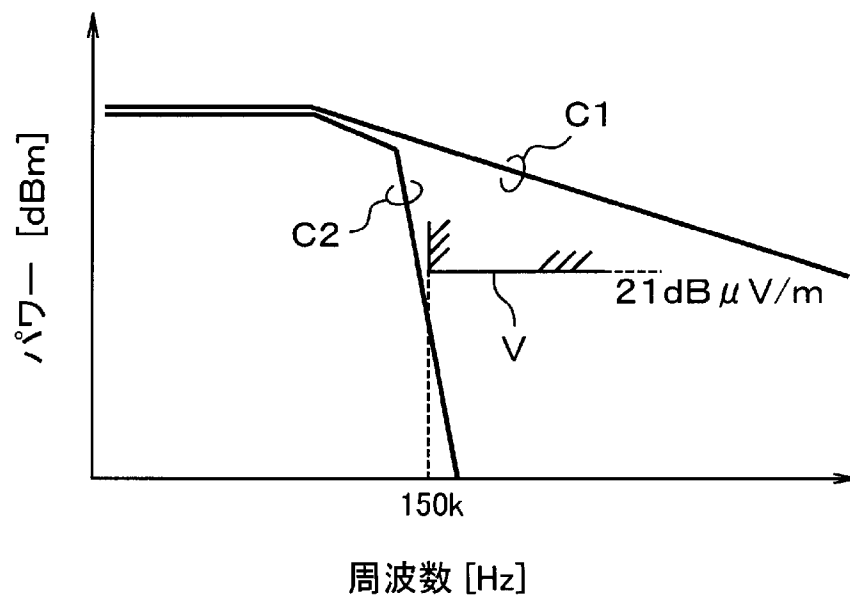
[図2]



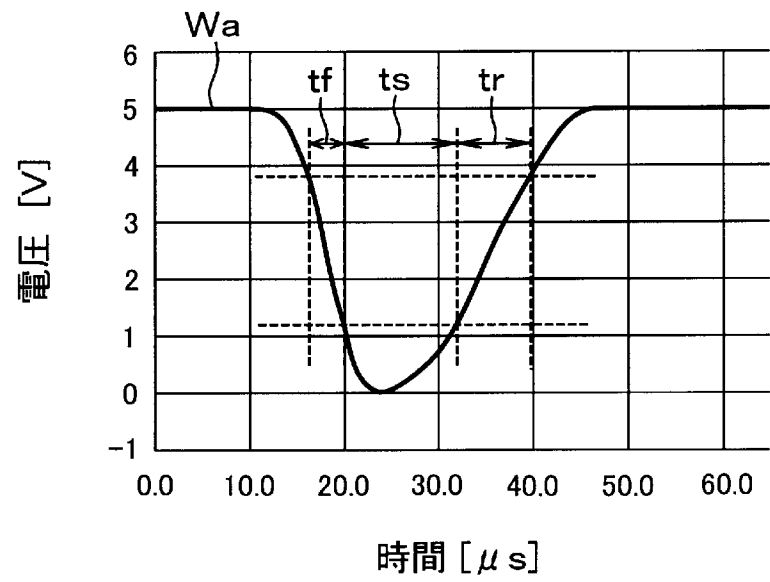
[図3]



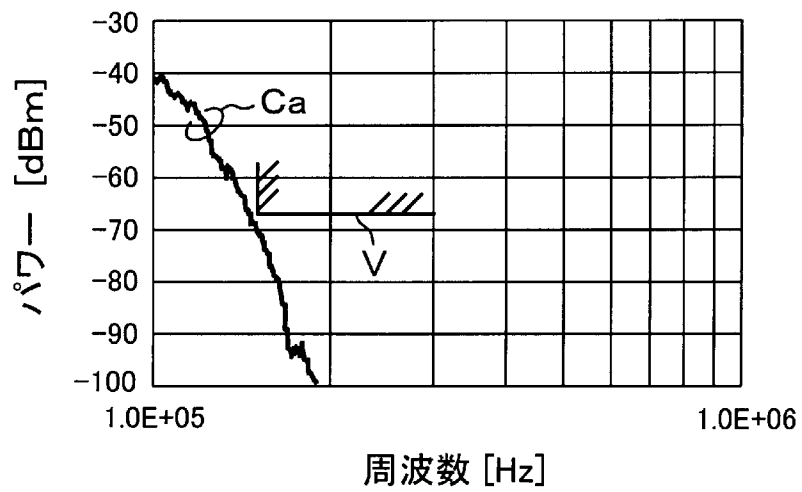
[図4]



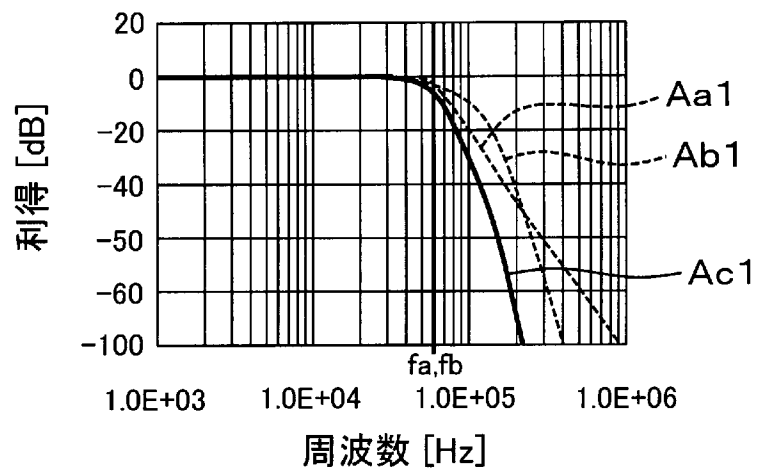
[図5]



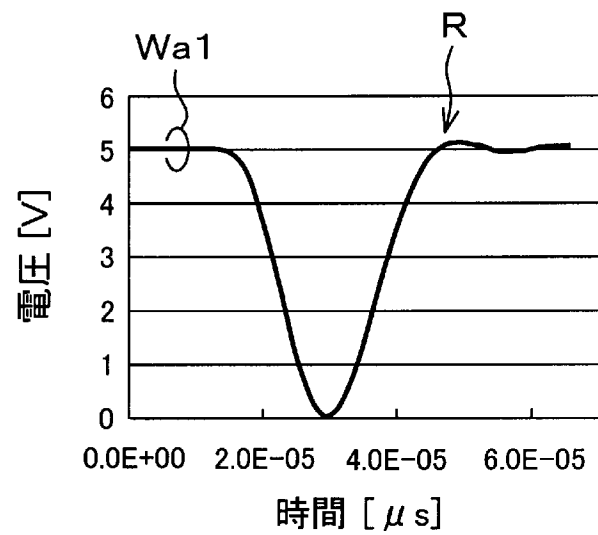
[図6]



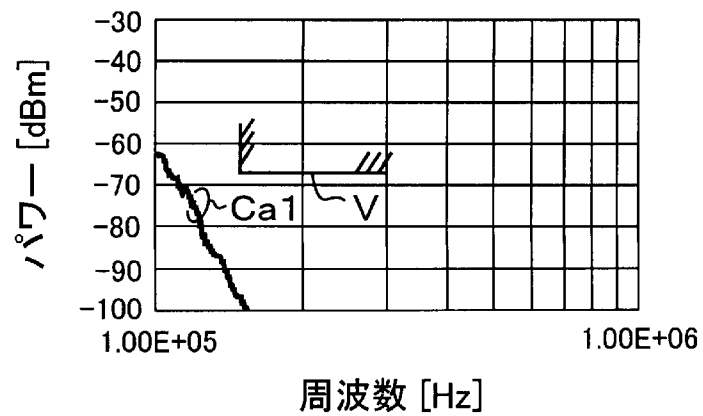
[図7]



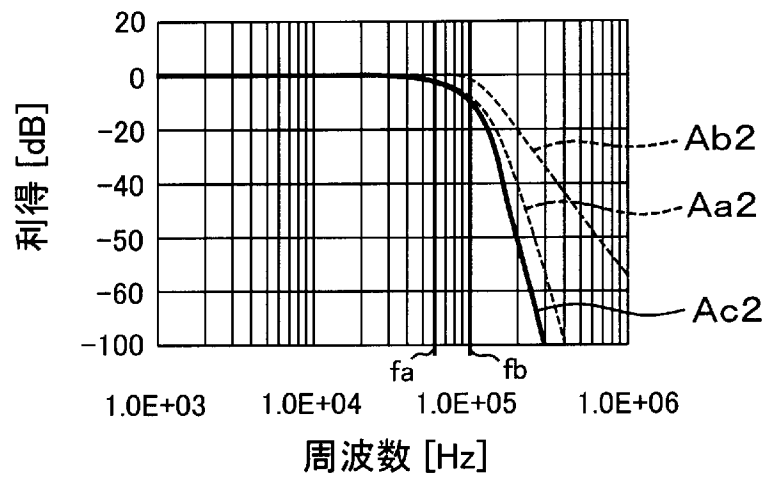
[図8]



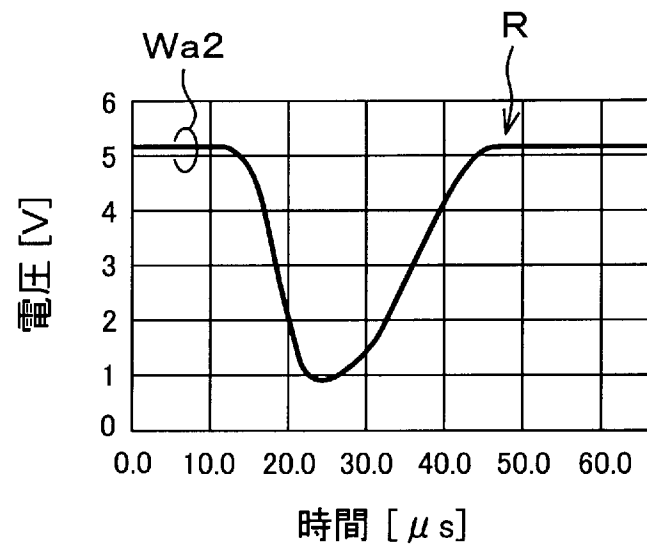
[図9]



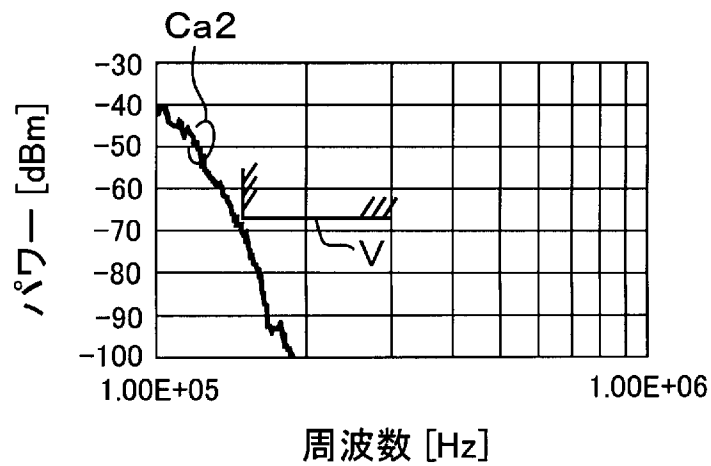
[図10]



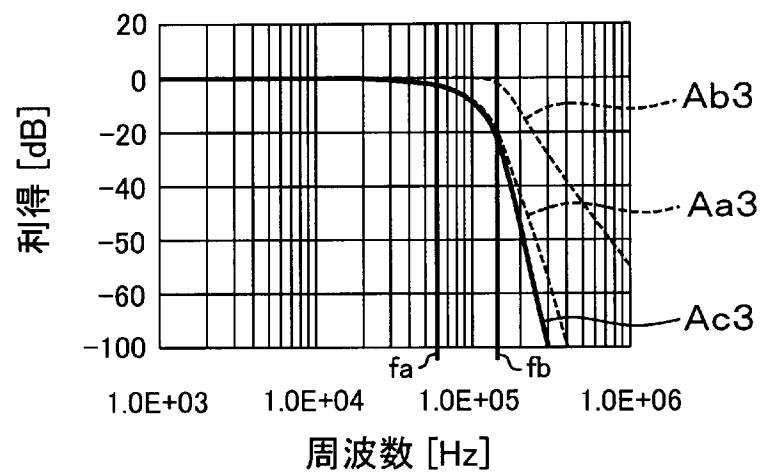
[図11]



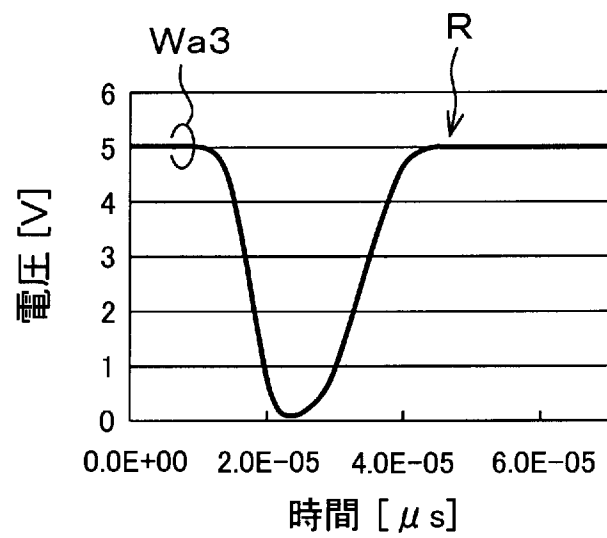
[図12]



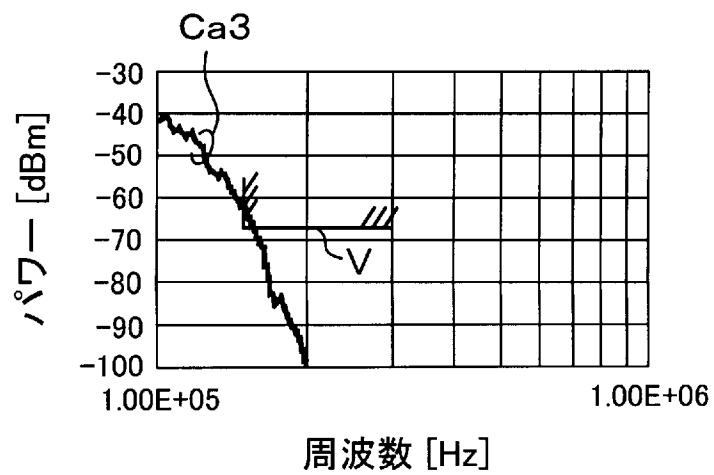
[図13]



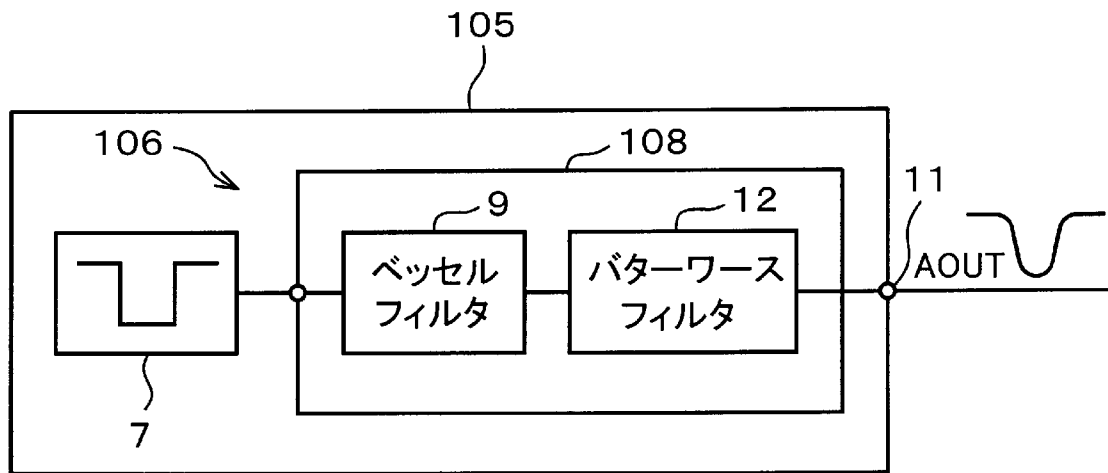
[図14]



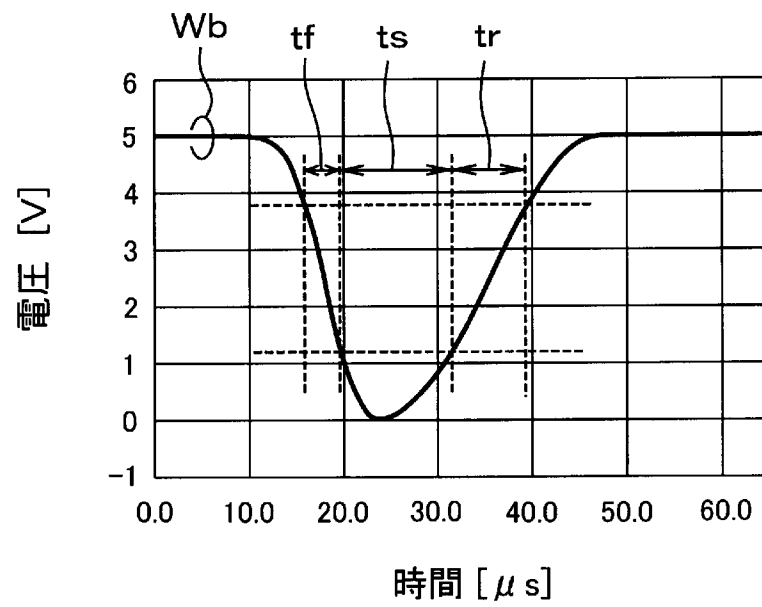
[図15]



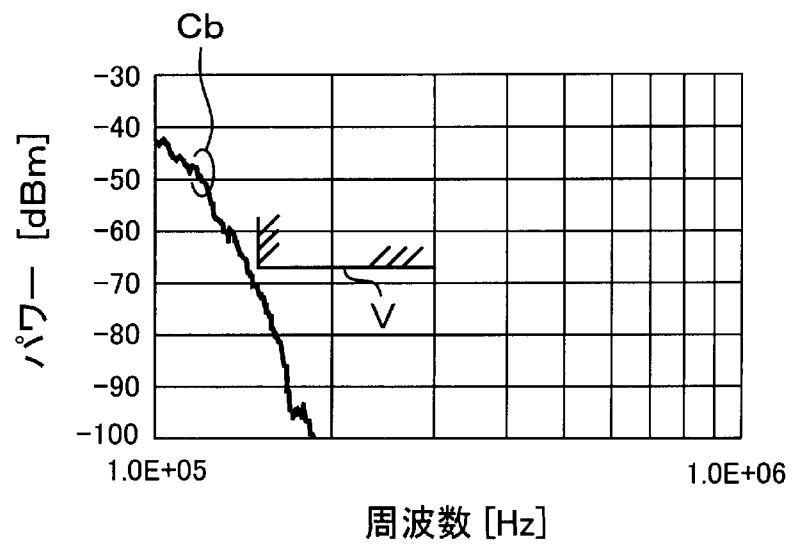
[図16]



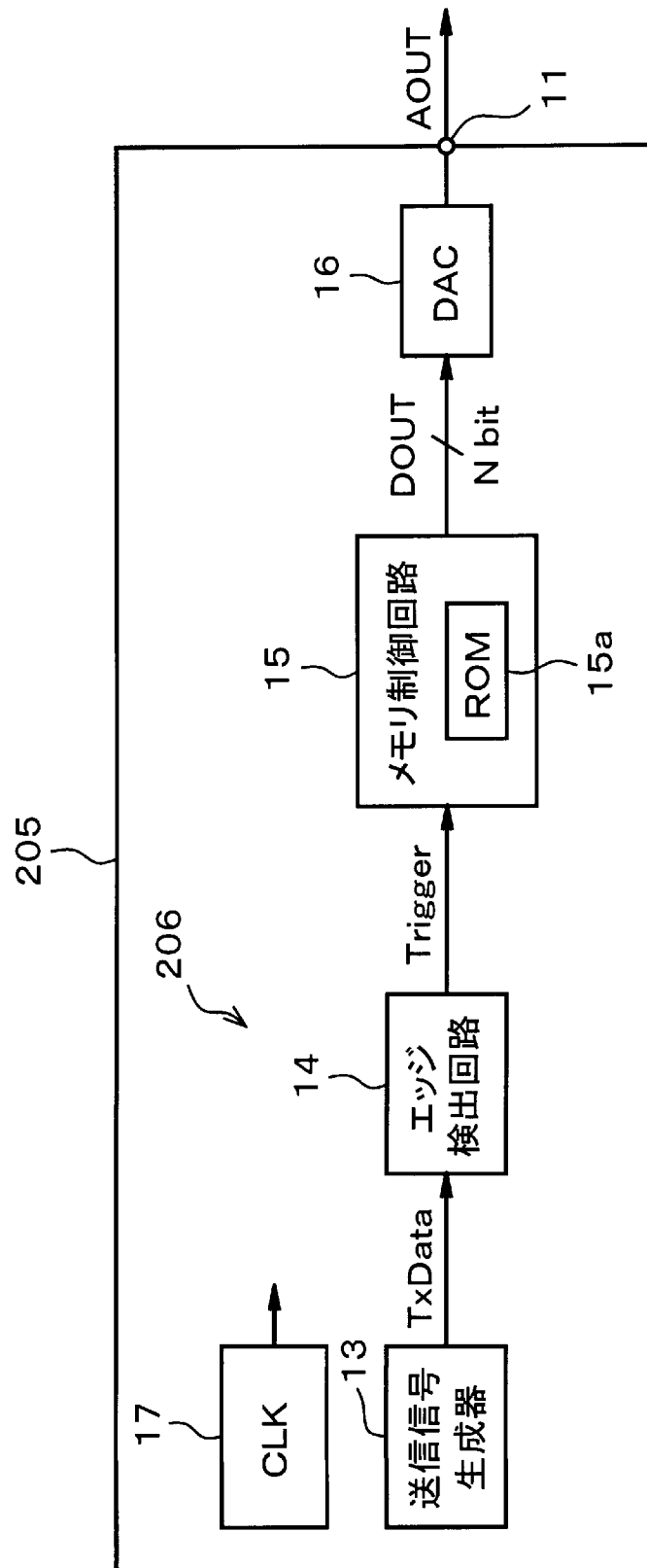
[図17]



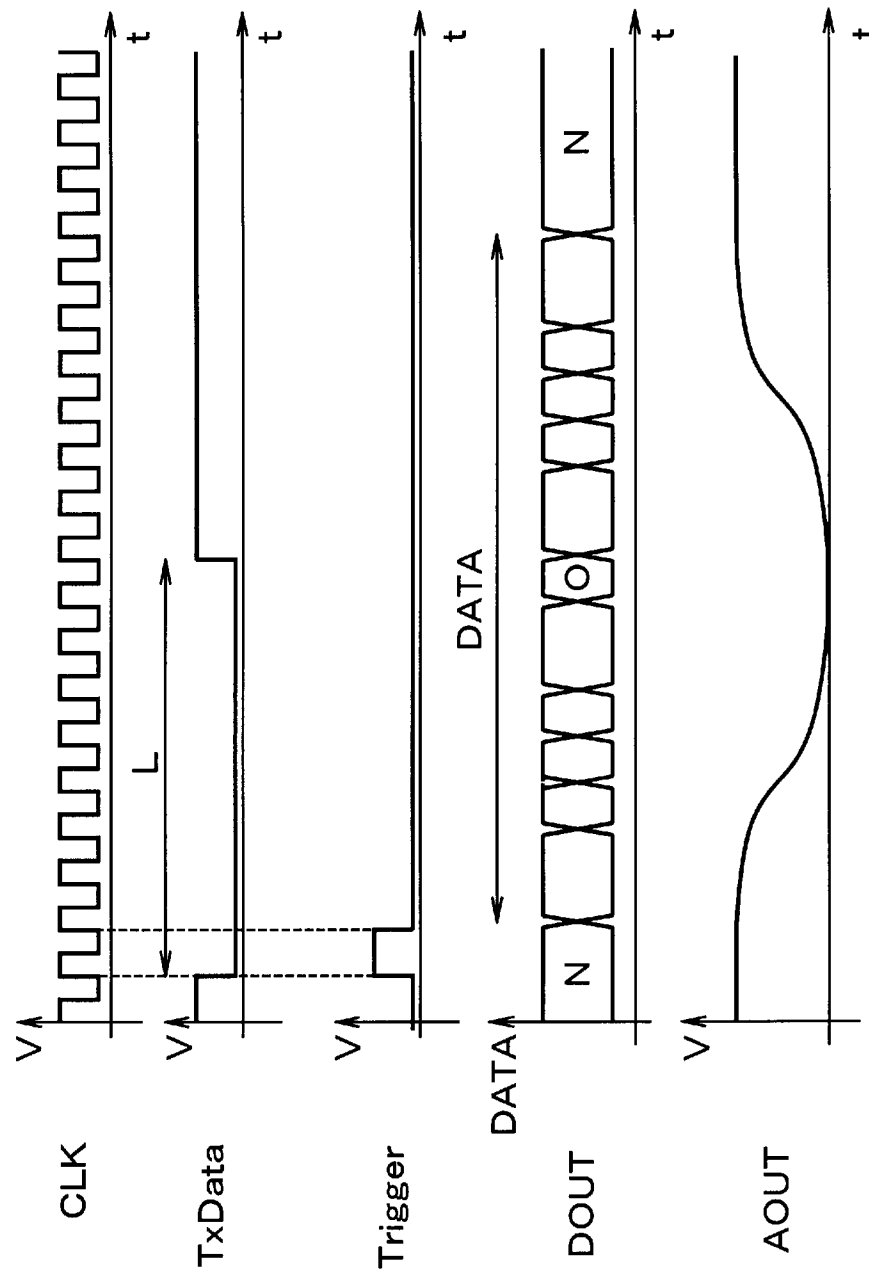
[図18]



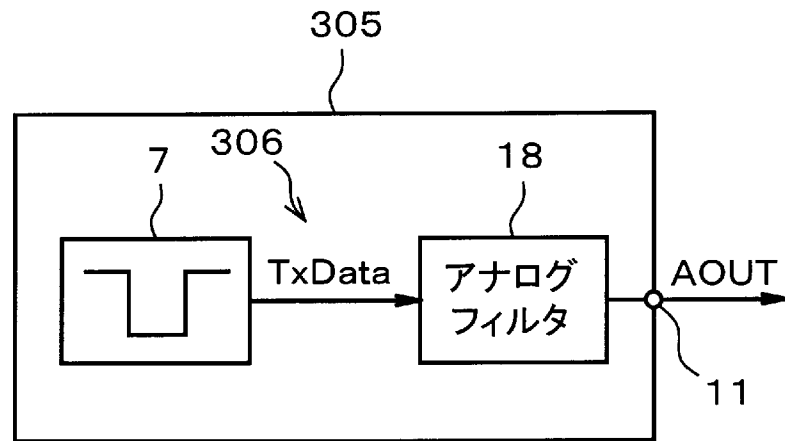
[図19]



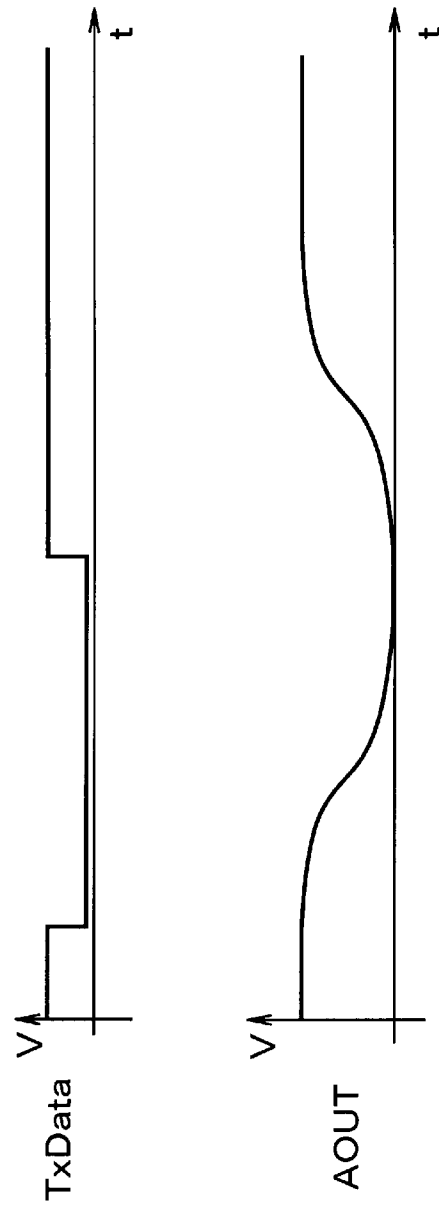
[図20]



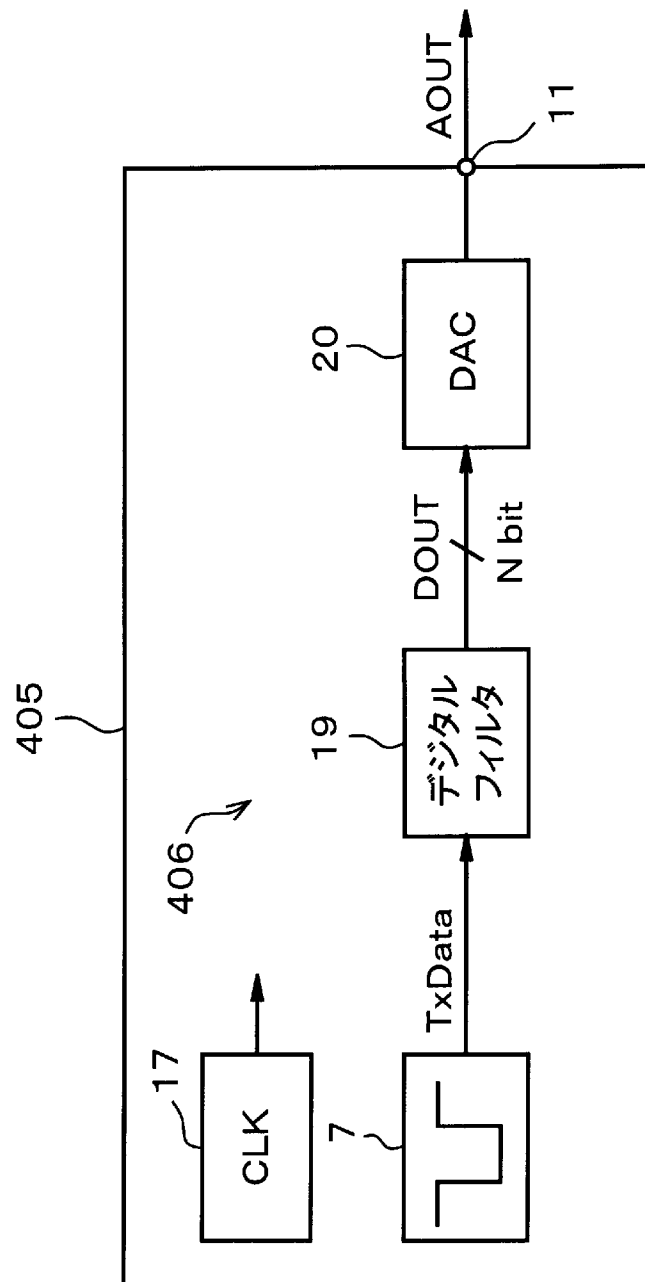
[図21]



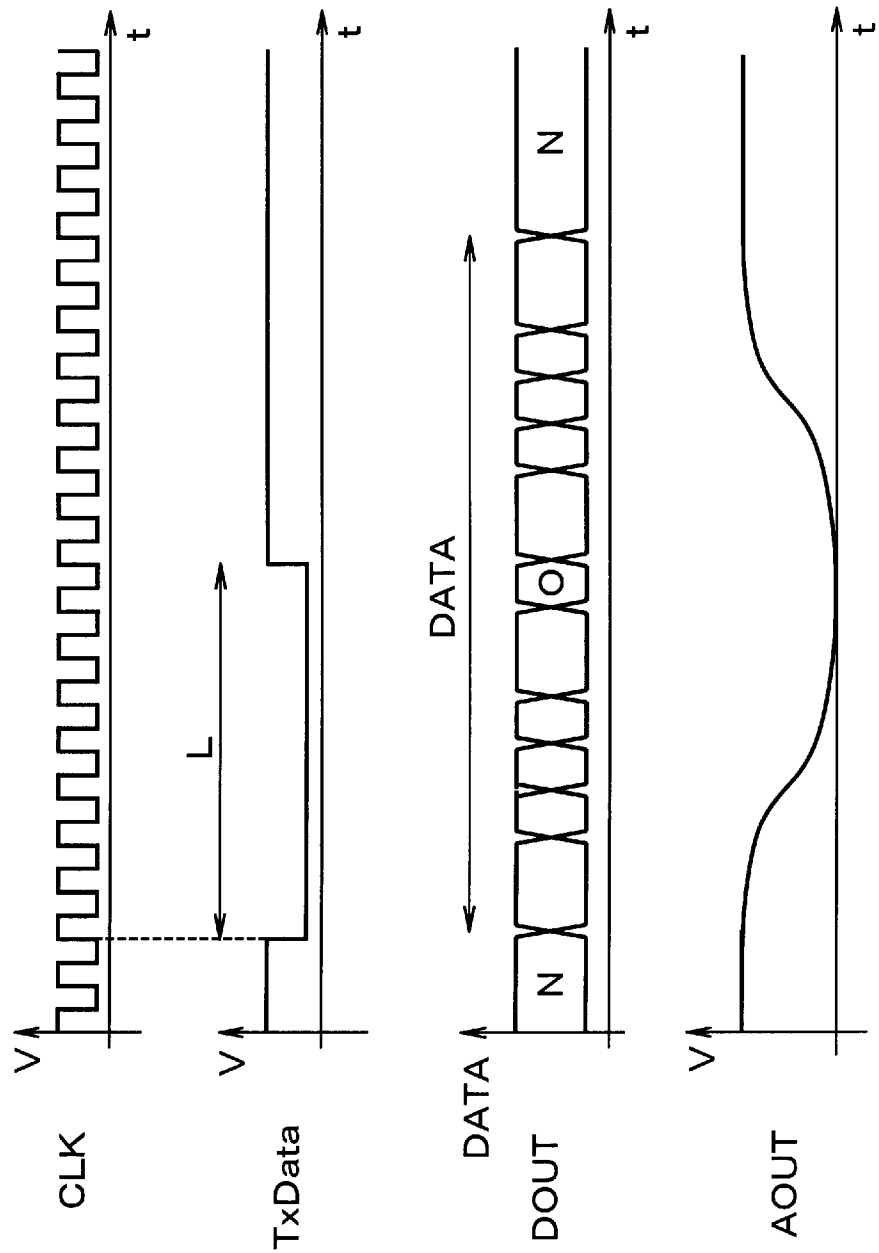
[図22]



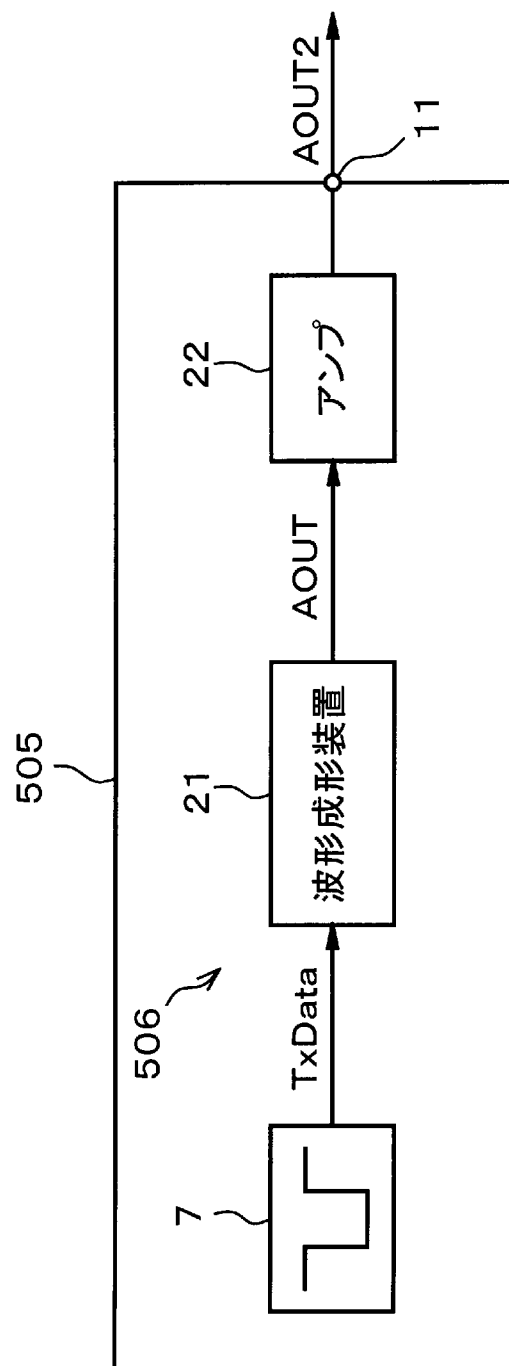
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/083521

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H7/01(2006.01)i, H03H17/02(2006.01)i, H04B3/04(2006.01)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)

H03H7/01, H03H17/02, H04B3/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2003-179465 A (Korg Inc.), 27 June 2003 (27.06.2003), fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 2004-343696 A (TDK Corp.), 02 December 2004 (02.12.2004), fig. 5 to 11 & US 2004/0246074 A1 fig. 5 to 11 & EP 1450486 A1	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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 application or patent 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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 January 2017 (16.01.17)

Date of mailing of the international search report
24 January 2017 (24.01.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/083521

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2-257712 A (Sony Corp.), 18 October 1990 (18.10.1990), fig. 1 to 2 & US 5068716 A fig. 1 to 2 & EP 390531 A2	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H03H7/01(2006.01)i, H03H17/02(2006.01)i, H04B3/04(2006.01)i

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. H03H7/01, H03H17/02, H04B3/04

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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 請求項の番号
A	JP 2003-179465 A（株式会社コルグ）2003.06.27, 図1（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2004-343696 A（TDK株式会社）2004.12.02, 図5-11 & US 2004/0246074 A1, 図5-11 & EP 1450486 A1	1-4
A	JP 2-257712 A（ソニー株式会社）1990.10.18, 第1-2図 & US 5068716 A, 第1-2図 & EP 390531 A2	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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

の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

16.01.2017

国際調査報告の発送日

24.01.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

橋本 和志

5W

4183

電話番号 03-3581-1101 内線 3576