

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3632323号

(P3632323)

(45) 発行日 平成17年3月23日(2005.3.23)

(24) 登録日 平成17年1月7日(2005.1.7)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H04L 25/03

H04L 25/03 E

H03K 5/08

H03K 5/08 S

H04L 25/02

H04L 25/02 303A

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平8-262209	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成8年10月3日(1996.10.3)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開平10-107856		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成10年4月24日(1998.4.24)	(74) 代理人	100092174
審査請求日	平成14年10月23日(2002.10.23)		弁理士 平戸 哲夫
		(72) 発明者	田中 裕計
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	梅田 定美
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	阿部 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 識別回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

信号伝送路を伝送されてきた伝送信号を受信してなる受信デジタル信号を増幅して、反転関係にある振幅一定の第1、第2の出力信号を出力する増幅回路と、この増幅回路の第1、第2の出力信号を同一のスレッシュホールド電圧と比較して、この増幅回路の第1、第2の出力信号の二値を識別する第1、第2の比較回路と、

前記第1、第2の比較回路の出力信号を入力して、前記第1の比較回路の出力信号の立ち上がりのタイミングで立ち上がり、前記第2の比較回路の出力信号の立ち上がりのタイミングで立ち下がる信号を再生受信デジタル信号として生成する再生受信デジタル信号生成回路とを備えていることを特徴とする識別回路。

【請求項2】

前記再生受信デジタル信号生成回路は、前記第1、第2の比較回路の出力信号を排他的論理処理する排他的論理回路と、排他的論理回路の出力信号がトリガ信号として供給されるTフリップフロップとを備えて構成されていることを特徴とする請求項2記載の識別回路。

【請求項3】

信号伝送路を伝送されてきた伝送信号を受信してなる受信デジタル信号を増幅して、反転関係にある振幅一定の第1、第2の出力信号を出力する増幅回路と、この増幅回路の第1、第2の出力信号をレベル変換するレベル変換比を同一とする第1、第2のレベル変換回路と、

10

20

前記増幅回路の第1の出力信号を前記第2のレベル変換回路の出力信号と比較して、前記増幅回路の第1の出力信号の二値を識別する第1の比較回路と、
 前記増幅回路の第2の出力信号を前記第1のレベル変換回路の出力信号と比較して、前記増幅回路の第2の出力信号の二値を識別する第2の比較回路と、
 前記第1、第2の比較回路の出力信号を入力して、前記第1の比較回路の出力信号の立ち上がりのタイミングで立ち上がり、前記第2の比較回路の出力信号の立ち下りのタイミングで立ち下がる信号を再生受信デジタル信号として生成する再生受信デジタル信号生成回路とを備えていることを特徴とする識別回路。

【請求項4】

前記再生受信デジタル信号生成回路は、前記第1、第2の比較回路の出力信号を排他的論理処理する排他的論理回路と、排他的論理回路の出力信号がトリガ信号として供給されるTフリップフロップとを備えて構成されていることを特徴とする請求項3記載の識別回路。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、非同期伝送方式のデジタル通信システムにおいて、信号伝送路を伝送されてきた伝送信号を受信してなる受信デジタル信号の二値（論理「1」、論理「0」）を識別して再生受信デジタル信号を出力する識別回路に関する。

【0002】

20

デジタル通信システムにおいては、有線伝送、無線伝送の如何にかかわらず、信号伝送路を伝送されてきた送信デジタル信号を受信してなる受信デジタル信号を増幅・識別し、送信デジタル信号を正確に再生する必要がある。

【0003】

ここに、同期伝送方式のデジタル通信システムにおいては、受信デジタル信号から抽出したクロック信号を利用して送信デジタル信号の再生を行うことができるが、非同期伝送方式のデジタル通信システムにおいては、クロック信号による受信デジタル信号のタイミング修正を行うことができないため、正確なパルス幅の再生が重要な課題とされている。

【0004】

【従来の技術】

30

図5は従来の識別回路を含む非同期伝送方式のデジタル通信システムの一例の要部を示す回路図である。

【0005】

図5中、1は二値電気信号からなる送信デジタル信号を光信号に変換して信号伝送路である光ファイバ2に出力する送信ブロック、3は光ファイバ2を伝送されてきた光信号を電気信号（電流信号）に変換するフォトダイオードや、フォトトランジスタからなる受信ブロックである。

【0006】

また、4は従来の識別回路であり、5は受信ブロック3に流れる電流を電圧に変換するI-V変換回路、6はI-V変換回路5の出力信号を振幅一定の信号に増幅するAGCアンプ（自動利得制御増幅回路）である。

40

【0007】

また、7はAGCアンプ6の出力信号をスレッシュホールド電圧 V_{th} と比較してAGCアンプ6の出力信号の二値を識別して再生受信デジタル信号を出力する比較回路である。

【0008】

図6は、識別回路4の動作を示すタイムチャートであり、図6(A)は送信ブロックに供給される送信デジタル信号、図6(B)は受信ブロック3の出力信号（電流信号）、図6(C)はAGCアンプ6の出力信号、図6(D)は比較回路7から出力される再生受信デジタル信号を示している。

【0009】

50

【発明が解決しようとする課題】

ここに、受信ブロック3に設けられるフォトダイオードやフォトトランジスタは、光入力が無くなった場合、これに対して変換電流が即座に追従できず、徐々に変換電流が減少してゆく、いわゆる裾引き現象のため、図6に示すように、送信デジタル信号に対して再生受信デジタル信号のパルス幅が変化してしまう。

【0010】

具体的には、受信ブロック3の出力信号の立ち上がりが遅く、受信ブロック3の出力信号の立ち下がりが早い場合には、再生受信デジタル信号のHレベル幅は短くなり、受信ブロック3の出力信号の立ち上がりが早く、受信ブロックの出力信号の立ち下がりが遅い場合には、再生受信デジタル信号のHレベル幅は長くなってしまふ。

10

【0011】

このように、送信デジタル信号に対して再生受信デジタル信号のパルス幅が変化してしまうと、他の装置とのインタフェース用に受信回路の後段に接続される信号処理用回路の動作が不安定になってしまうため、受信後の信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間を共に短くする方法が一般的に採用されている。

【0012】

しかし、このような方法を採用する場合には、消費電力を大幅に増大させてしまうような回路が必要となったり、あるいは、高価な高速プロセステクノロジーが必要になるという問題点があった。

【0013】

なお、信号伝送路として同軸ケーブルを使用する非同期伝送方式のデジタル通信システムにおいても、送信デジタル信号が同軸ケーブルを伝送する間に立ち上がりエッジ及び立ち下がりエッジが鈍ってしまうので、信号伝送路を光ファイバとする非同期伝送方式のデジタル通信システムと同様の問題点があった。

20

【0014】

本発明は、かかる点に鑑み、簡単な回路構成で、送信デジタル信号に対する再生受信デジタル信号のパルス幅の変化を小さくすることができるようにした識別回路を提供することを目的とする。

【0015】**【課題を解決するための手段】**

本発明中、第1の発明（請求項1記載の識別回路）は、信号伝送路を伝送されてきた伝送信号を受信してなる受信デジタル信号を増幅して、反転関係にある振幅一定の第1、第2の出力信号を出力する増幅回路と、この増幅回路の第1、第2の出力信号を同一のスレッシュホールド電圧と比較して、この増幅回路の第1、第2の出力信号の二値を識別する第1、第2の比較回路と、これら第1、第2の比較回路の出力信号を入力して、第1の比較回路の出力信号の立ち上がりのタイミングで立ち上がり、第2の比較回路の出力信号の立ち上がりのタイミングで立ち下がる信号を再生受信デジタル信号として生成する再生受信デジタル信号生成回路とを備えているというものである。

30

【0016】

この第1の発明によれば、信号伝送路を伝送されてきた伝送信号を受信してなる受信デジタル信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間に大きな時間差が生じてしまっている場合においても、送信デジタル信号に対する再生受信デジタル信号のパルス幅の変化を小さくすることができる。

40

【0017】

本発明中、第2の発明（請求項2記載の識別回路）は、第1の発明において、再生受信デジタル信号生成回路は、第1、第2の比較回路の出力信号を排他的論理処理する排他的論理回路と、この排他的論理回路の出力信号がトリガ信号として供給されるTフリップフロップとを備えて構成されているというものである。

【0018】

この第2の発明によれば、信号伝送路を伝送されてきた伝送信号を受信してなる受信デジ

50

タル信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間に大きな時間差が生じてしまっている場合においても、送信デジタル信号に対する再生受信デジタル信号のパルス幅の変化を小さくすることができると共に、再生受信デジタル信号生成回路を簡単な回路構成とすることができる。

【 0 0 1 9 】

本発明中、第3の発明（請求項3記載の識別回路）は、信号伝送路を伝送されてきた伝送信号を受信してなる受信デジタル信号を増幅して、反転関係にある振幅一定の第1、第2の出力信号を出力する増幅回路と、この増幅回路の第1、第2の出力信号をレベル変換するレベル変換比を同一とする第1、第2のレベル変換回路と、増幅回路の第1の出力信号を前記第2のレベル変換回路の出力信号と比較して、増幅回路の第1の出力信号の二値を識別する第1の比較回路と、増幅回路の第2の出力信号を第1のレベル変換回路の出力信号と比較して、増幅回路の第2の出力信号の二値を識別する第2の比較回路と、第1、第2の比較回路の出力信号を入力して、第1の比較回路の出力信号の立ち上がりのタイミングで立ち上がり、第2の比較回路の出力信号の立ち下がりタイミングで立ち下がる信号を再生受信デジタル信号として生成する再生受信デジタル信号生成回路とを備えているというものである。

10

【 0 0 2 0 】

この第3の発明によれば、信号伝送路を伝送されてきた伝送信号を受信してなる受信デジタル信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間に大きな時間差が生じてしまっている場合においても、送信デジタル信号に対する再生受信デジタル信号のパルス幅の変化を小さく

20

【 0 0 2 1 】

本発明中、第4の発明（請求項4記載の識別回路）は、第3の発明において、再生受信デジタル信号生成回路は、第1、第2の比較回路の出力信号を排他的論理処理する排他的論理回路と、この排他的論理回路の出力信号がトリガ信号として供給されるTフリップフロップとを備えて構成されているというものである。

【 0 0 2 2 】

この第4の発明によれば、信号伝送路を伝送されてきた伝送信号を受信してなる受信デジタル信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間に大きな時間差が生じてしまっている場合においても、送信デジタル信号に対する再生受信デジタル信号のパルス幅の変化を小さく

30

【 0 0 2 3 】**【 発明の実施の形態 】**

以下、図1～図4を参照して、本発明の実施の第1形態及び第2形態について説明する。

【 0 0 2 4 】

第1形態・・・図1、図2

図1は本発明の実施の第1形態（第1の発明の実施の一形態）を含む非同期伝送方式のデジタル通信システムの要部を示す回路図である。

【 0 0 2 5 】

図1中、10は二値電気信号からなる送信デジタル信号を光信号に変換して信号伝送路である光ファイバ11に出力する送信ブロックであり、12は送信デジタル信号に対応した光信号を出力する発光ダイオード（LED）、13はLED12に流れる電流を制御するNPNトランジスタ、14、15はNPNトランジスタ13のベースバイアスを制御する抵抗である。

40

【 0 0 2 6 】

また、16は光ファイバ11を伝送されてきた光信号を電気信号である電流信号に変換する受信ブロックであり、17は光電変換素子であるフォトダイオード（PD）である。

【 0 0 2 7 】

また、18はIC（集積回路）化されてなる本発明の実施の第1形態（識別回路）であり

50

、本発明の実施の第1形態において、19はフォトダイオード17に流れる電流を電圧に変換するI-V変換回路であり、20はオペアンプ、21は抵抗である。

【0028】

また、22はI-V変換回路19の出力信号を反転関係にある振幅一定の2個の信号に増幅するAGCアンプであり、Qは非反転出力信号が出力される非反転出力端子、/Qは反転出力信号が出力される反転出力端子である。

【0029】

また、23はAGCアンプ22から出力される非反転出力信号をスレッシュホールド電圧 V_{th} と比較して、AGCアンプ22から出力される非反転出力信号の二値を識別する比較回路である。なお、この例では、スレッシュホールド電圧 V_{th} は、略0[V]とされている。

10

【0030】

また、24はAGCアンプ22から出力される反転出力信号をスレッシュホールド電圧 V_{th} と比較して、AGCアンプ22から出力される反転出力信号の二値を識別する比較回路である。

【0031】

また、25は比較回路23、24の出力信号を排他的論理和処理する排他的論理和回路、いわゆるEOR回路、26はEOR回路25の出力信号がトリガ信号としてLアクティブ・クロック入力端子CKに入力されるDフリップフロップからなるTフリップフロップである。

【0032】

20

図2は本発明の実施の第1形態の動作を示すタイムチャートであり、図2(A)は送信ブロック10に供給される送信デジタル信号、図2(B)は受信ブロック16の出力信号(電流信号)、図2(C)はAGCアンプ22の非反転出力信号、図2(D)はAGCアンプ22の反転出力信号を示している。

【0033】

また、図2(E)は比較回路23の出力信号、図2(F)は比較回路24の出力信号、図2(G)はEOR回路25の出力信号、図2(H)はTフリップフロップ26の非反転出力端子Qに出力される再生受信デジタル信号である。

【0034】

本発明の実施の第1形態においては、AGCアンプ22から非反転出力信号及び反転出力信号を出力させ、これらAGCアンプ22の非反転出力信号及び反転出力信号をそれぞれ比較回路23、24においてスレッシュホールド電圧 V_{th} と比較するようにしている。

30

【0035】

ここに、比較回路23の出力信号の立ち上がりエッジと比較回路24の出力信号の立ち上がりエッジとの間隔は、送信デジタル信号のHレベル幅と略同一となり、比較回路24の出力信号の立ち上がりエッジと比較回路23の出力信号の立ち上がりエッジとの間隔は、送信デジタル信号のLレベルと略同一となる。

【0036】

そこで、本発明の実施の第1形態においては、比較回路23、24の出力信号をEOR回路25においてEOR処理し、このEOR回路25の出力信号をTフリップフロップ26のLアクティブ・クロック入力端子CKに供給するようにして、比較回路23の出力信号の立ち上がりのタイミングで立ち上がり、比較回路24の出力信号の立ち上がりのタイミングで立ち下がる信号を再生受信デジタル信号として得るようにしている。

40

【0037】

したがって、本発明の実施の第1形態によれば、フォトダイオード17の受光特性により受信ブロック16の出力信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間に大きな時間差が発生してしまった場合においても、Tフリップフロップ26の非反転出力端子Qに、送信デジタル信号に対するパルス幅の変化の小さい再生受信デジタル信号を得ることができる。

【0038】

なお、EOR回路25の代わりに、非排他的論理和回路、いわゆるENOR回路を設け、

50

このE NOR回路の出力信号をトリガ信号としてTフリップフロップのHアクティブ・クロック入力端子CKに供給するようにしても良い。

【0039】

第2形態・・・図3、図4

図3は本発明の実施の第2形態（第2の発明の実施の一形態）を含む非同期伝送方式のデジタル通信システムの要部を示す回路図である。

【0040】

図3中、30は二値電気信号からなる送信デジタル信号を信号伝送路である同軸ケーブル31に出力するエミッタ・ホロア回路からなる送信ブロックであり、32はNPNトランジスタ、33は抵抗である。

10

【0041】

また、34は同軸ケーブル31を伝送されてきた送信デジタル信号を受信する受信ブロックであり、35、36は終端抵抗である。

【0042】

また、37はIC化されてなる本発明の実施の第2形態（識別回路）であり、本発明の実施の第2形態37において、38は受信ブロック34から出力される受信デジタル信号を増幅するプリアンプである。

【0043】

また、39はプリアンプ38の出力信号を反転関係にある振幅一定の2個の信号を増幅するAGCアンプであり、Qは非反転出力信号が出力される非反転出力端子、/Qは反転出力信号が出力される反転出力端子である。

20

【0044】

また、40はAGCアンプ39の非反転出力端子Qに出力される非反転出力信号をレベル変換するレベル変換回路であり、41は抵抗、42は定電流源である。

【0045】

また、43はAGCアンプ39の反転出力端子/Qに出力される反転出力信号をレベル変換するレベル変換比をレベル変換回路40と同一とするレベル変換回路であり、44は抵抗、45は定電流源である。

【0046】

また、46はAGCアンプ39から出力される非反転出力信号をレベル変換回路43の出力信号と比較して、AGCアンプ39から出力される非反転出力信号の二値を識別する比較回路である。

30

【0047】

また、47はAGCアンプ39から出力される反転出力信号をレベル変換回路40の出力信号と比較して、AGCアンプ39から出力される反転出力信号の二値を識別する比較回路である。

【0048】

また、48は比較回路46、47の出力信号をEOR処理するEOR回路、49はEOR回路48の出力信号がトリガ信号としてHアクティブ・クロック入力端子CKに入力されるTフリップフロップである。

40

【0049】

図4は本発明の実施の第2形態の動作を示すタイムチャートであり、図4(A)は送信ブロック30に供給される送信デジタル信号、図4(B)は受信ブロック34の出力信号、図4(C)はAGCアンプ39の非反転出力信号及び反転出力信号、レベル変換回路40、43の出力信号を示している。

【0050】

また、図4(D)は比較回路46の出力信号、図4(E)は比較回路47の出力信号、図4(F)はEOR回路48の出力信号、図4(G)はTフリップフロップ回路49の非反転出力端子Qから出力される再生受信デジタル信号である。

【0051】

50

本発明の実施の第2形態においては、AGCアンプ39から非反転出力信号及び反転出力信号を出力させると共に、レベル変換回路40、43においてAGCアンプ39の非反転出力信号及び反転出力信号をレベル変換し、比較回路46においてAGCアンプ39の非反転出力信号をレベル変換回路43の出力信号と比較し、比較回路47においてAGCアンプ39の反転出力信号をレベル変換回路40の出力信号と比較するようにしている。

【0052】

ここに、比較回路46の出力信号の立ち上がりエッジと比較回路47の出力信号の立ち下がりエッジとの間隔は、送信デジタル信号のHレベル幅と略同一となり、比較回路47の出力信号の立ち下がりエッジと比較回路46の出力信号の立ち上がりエッジとの間隔は、送信デジタル信号のLレベルと略同一となる。

10

【0053】

そこで、本発明の実施の第2形態においては、比較回路46、47の出力信号をEOR回路48においてEOR処理し、このEOR回路48の出力信号をTフリップフロップ49のHアクティブ・クロック入力端子CKに供給するようにして、比較回路46の出力信号の立ち上がりのタイミングで立ち上がり、比較回路47の出力信号の立ち下がりタイミングで立ち下がる信号を再生受信デジタル信号として得るようにしている。

【0054】

したがって、本発明の実施の第2形態によれば、同軸ケーブル31を伝送されてきた送信デジタル信号の鈍りにより、受信ブロック34の出力信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間に大きな時間差が発生してしまった場合においても、Tフリップフロップ49の非反転出力端子Qに、送信デジタル信号に対するパルス幅の変化の小さい再生受信デジタル信号を得ることができる。

20

【0055】

なお、EOR回路48の代わりに、非排他的論理和回路、いわゆるENOR回路を設け、このENOR回路の出力信号をトリガ信号としてTフリップフロップのLアクティブ・クロック入力端子CKに供給するようにしても良い。

【0056】

また、図1には、本発明の実施の第1形態を光ファイバを信号伝送路とする非同期伝送方式のデジタル通信システムに使用した場合を示し、図3には、本発明の実施の第2形態を同軸ケーブルを信号伝送路とする非同期伝送方式のデジタル通信システムに使用した場合を示しているが、本発明は、電磁波を利用した無線通信システムや、赤外線を利用した空間光通信システム等にも使用することができる。

30

【0057】

【発明の効果】

以上のように、第1、第3の発明（請求項1、3記載の識別回路）によれば、信号伝送路を伝送されてきた伝送信号を受信してなる受信デジタル信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間に大きな時間差が生じてしまっている場合においても、送信デジタル信号に対する再生受信デジタル信号のパルス幅の変化を小さくすることができる。

【0058】

また、第2、第4の発明（請求項2、4記載の識別回路）によれば、信号伝送路を伝送されてきた伝送信号を受信してなる受信デジタル信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間に大きな時間差が生じてしまっている場合においても、送信デジタル信号に対する再生受信デジタル信号のパルス幅の変化を小さくできると共に、再生受信デジタル信号生成回路を簡単な回路構成とすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態を含む非同期伝送方式のデジタル通信システムの要部を示す回路図である。

【図2】本発明の実施の第1形態の動作を示すタイムチャートである。

【図3】本発明の実施の第2形態を含む非同期伝送方式のデジタル通信システムの要部を示す回路図である。

50

【図4】本発明の実施の第2形態の動作を示すタイムチャートである。

【図5】従来の識別回路を含む非同期伝送方式のデジタル通信システムの一例の要部を示す回路図である。

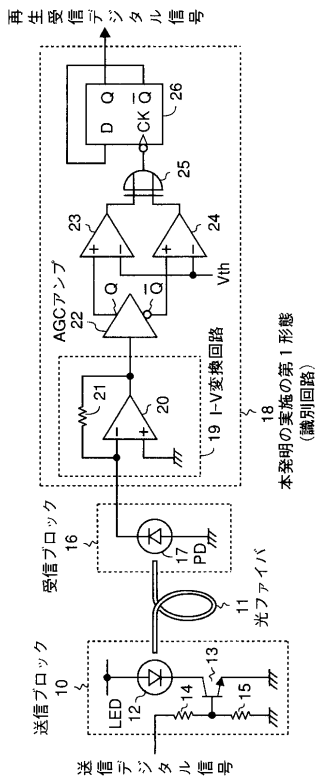
【図6】図5に示す従来の識別回路の動作を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

23、24、46、47 比較回路

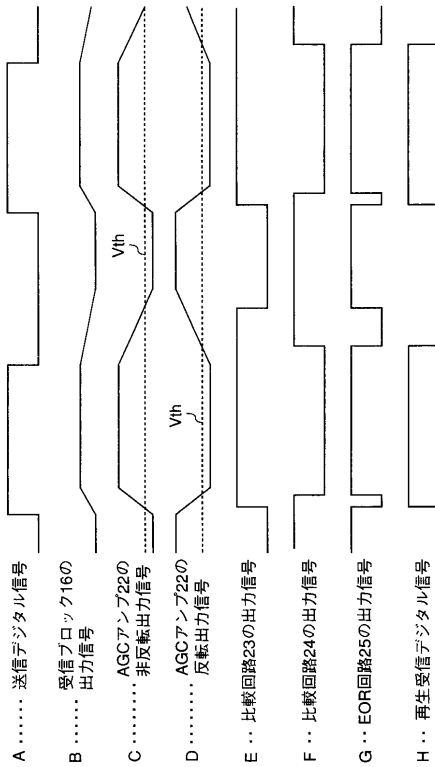
【図1】

本発明の実施の第1形態を含む非同期伝送方式のデジタル通信システムの要部を示す回路図

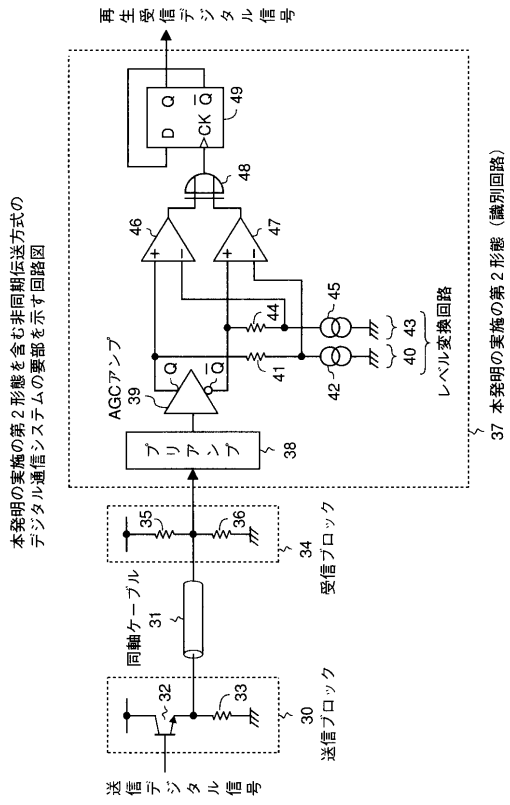


【図2】

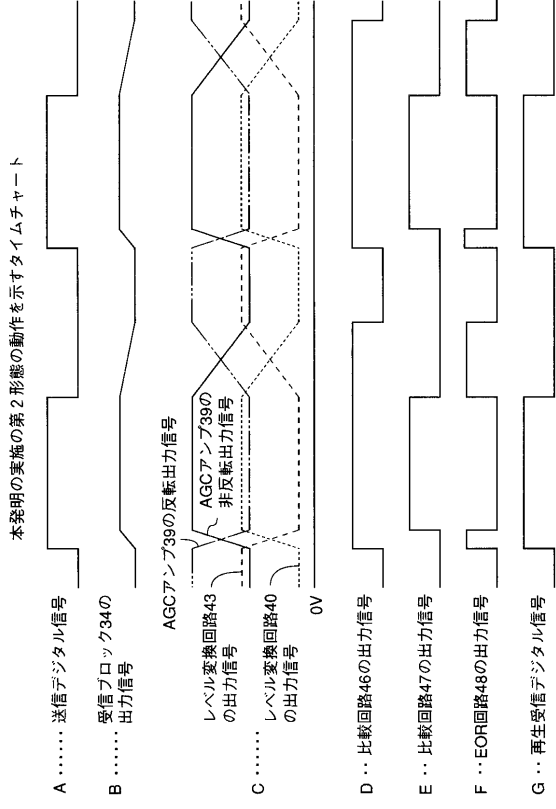
本発明の実施の第1形態の動作を示すタイムチャート



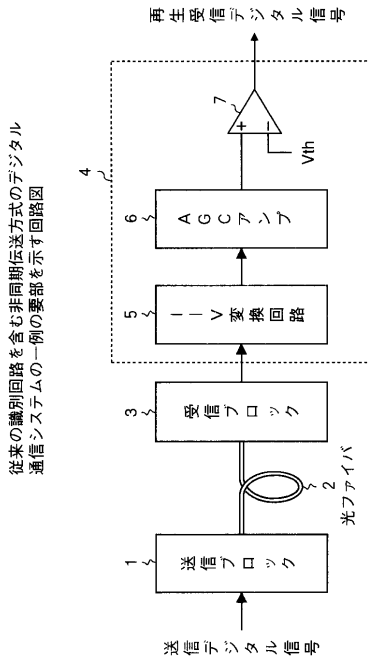
【 図 3 】



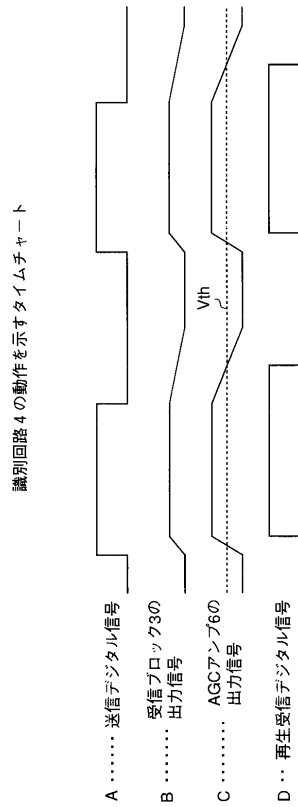
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平1 - 317007 (JP, A)
特開平7 - 250105 (JP, A)
特開昭62 - 48839 (JP, A)
特開平9 - 181687 (JP, A)
特開平9 - 294076 (JP, A)
特開昭59 - 054320 (JP, A)
特開平01 - 160210 (JP, A)
特開平10 - 163828 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04L 25/03
H03K 5/08
H04L 25/02 303