

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-292004

(P2005-292004A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 1 R 31/28

F I

G O 1 R 31/28

H

テーマコード (参考)

2 G 1 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-109297 (P2004-109297)

(22) 出願日 平成16年4月1日(2004. 4. 1)

(71) 出願人 390005175

株式会社アドバンテスト

東京都練馬区旭町 1 丁目 3 2 番 1 号

(74) 代理人 100104156

弁理士 龍華 明裕

(72) 発明者 淡路 利明

東京都練馬区旭町 1 丁目 3 2 番 1 号 株式
会社アドバンテスト内

(72) 発明者 関野 隆

東京都練馬区旭町 1 丁目 3 2 番 1 号 株式
会社アドバンテスト内

F ターム(参考) 2G132 AA00 AC03 AD07 AE08 AE11

AE14 AH02 AH07 AK29 AL11

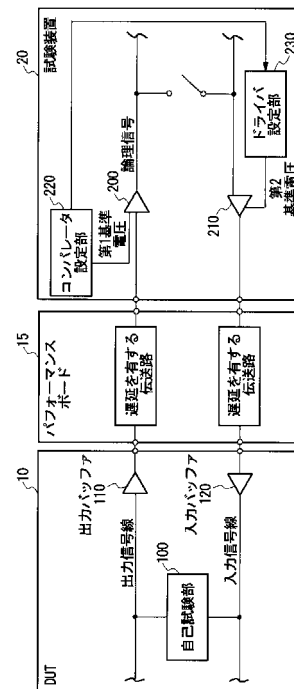
(54) 【発明の名称】 試験装置及び設定方法

(57) 【要約】

【課題】 より高い周波数の論理信号を用いた試験を行う。

【解決手段】 被試験デバイスを試験する試験装置であって、被試験デバイスから出力される信号を受信して、第1基準電圧と比較して論理信号に変換するコンパレータと、被試験デバイスに対して出力する論理信号を第2基準電圧に基づいて増幅し、被試験デバイスへ出力するドライバと、被試験デバイスから受信した受信信号の遅延量を補償するべく、第1基準電圧を決定し、コンパレータに設定するコンパレータ設定部と、コンパレータに設定した基準電圧に基づいて、ドライバに設定する第2基準電圧を決定し、ドライバに設定するドライバ設定部とを備える試験装置を提供する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被試験デバイスを試験する試験装置であって、
前記被試験デバイスから出力される信号を受信して、第 1 基準電圧と比較して論理信号に変換するコンパレータと、
前記被試験デバイスに対して出力する論理信号を第 2 基準電圧に基づいて増幅し、前記被試験デバイスへ出力するドライバと、
前記被試験デバイスから受信した受信信号の遅延量を補償するべく、前記第 1 基準電圧を決定し、前記コンパレータに設定するコンパレータ設定部と、
前記コンパレータに設定した基準電圧に基づいて、前記ドライバに設定する前記第 2 基準電圧を決定し、前記ドライバに設定するドライバ設定部と
を備える試験装置。

【請求項 2】

前記ドライバは、前記コンパレータにより変換された前記論理信号を、前記第 2 基準電圧に基づいて増幅し、前記被試験デバイスへ出力する
請求項 1 記載の試験装置。

【請求項 3】

前記ドライバ設定部は、前記コンパレータ設定部が前記第 1 基準電圧を変更前の電圧と比較してより低い電圧に低下させた場合に、前記第 2 基準電圧を変更前の電圧と比較してより高い電圧に上昇させる
請求項 1 記載の試験装置。

【請求項 4】

周波数成分毎に増幅量を設定可能なイコライザを有し、被試験デバイスを試験する試験装置であって、
前記被試験デバイスから出力される信号を受信して増幅する受信側イコライザと、
前記被試験デバイスに出力するべき信号を増幅して送信する送信側イコライザと、
前記被試験デバイスから受信した受信信号の遅延量を補償するべく、前記受信信号の予め定められた周波数成分を前記受信側イコライザにより増幅させる増幅量を決定し、前記受信側イコライザに設定する受信側イコライザ設定部と、
前記被試験デバイスに送信する送信信号の前記予め定められた周波数成分を前記送信側イコライザにより増幅させる増幅量を、前記受信側イコライザ設定部が設定した前記増幅量に基づいて決定し、前記送信側イコライザに設定する送信側イコライザ設定部と
を備える試験装置。

【請求項 5】

前記送信側イコライザは、前記受信側イコライザにより増幅された信号を更に増幅し、前記被試験デバイスへ送信する
請求項 4 記載の試験装置。

【請求項 6】

前記送信側イコライザ設定部は、前記受信側イコライザ設定部が前記予め定められた周波数成分を増幅させる増幅量を増加させた場合に、前記被試験デバイスに送信する送信信号の増幅量を増加させる
請求項 4 記載の試験装置。

【請求項 7】

被試験デバイスを試験する試験装置の設定方法であって、
前記試験装置は、
前記被試験デバイスから出力される信号を受信して、第 1 基準電圧と比較して論理信号に変換するコンパレータと、
前記被試験デバイスに対して出力する論理信号を第 2 基準電圧に基づいて増幅し、前記被試験デバイスへ出力するドライバと
を有し、

前記被試験デバイスから受信した受信信号の遅延量を補償するべく、前記第 1 基準電圧を決定し、前記コンパレータに設定するコンパレータ設定段階と、

前記コンパレータに設定した基準電圧に基づいて、前記ドライバに設定する前記第 2 基準電圧を決定し、前記ドライバに設定するドライバ設定段階とを備えた設定方法。

【請求項 8】

周波数成分毎に増幅量を設定可能なイコライザを有し、被試験デバイスを試験する試験装置の設定方法であって、

前記試験装置は、

前記被試験デバイスから出力される信号を受信して増幅する受信側イコライザと、

10

前記被試験デバイスに出力するべき信号を増幅して送信する送信側イコライザと、

を有し、

前記被試験デバイスから受信した受信信号の遅延量を補償するべく、前記受信信号の予め定められた周波数成分を前記受信側イコライザにより増幅させる増幅量を決定し、前記受信側イコライザに設定する受信側イコライザ設定段階と、

前記被試験デバイスに送信する送信信号の前記予め定められた周波数成分を前記送信側イコライザにより増幅させる増幅量を、前記受信側イコライザ設定段階において設定された前記増幅量に基づいて決定し、前記送信側イコライザに設定する送信側イコライザ設定段階と

を備えた設定方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、試験装置及び設定方法に関する。特に、本発明は、被試験デバイスの良否を判定する試験装置及び設定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、被試験デバイスが出力する信号をその被試験デバイスにループバックして入力することにより、被試験デバイスにおける信号の入出力を試験する自己試験 (BIST: Built In Self Test) が行なわれている。自己試験により、被試験デバイスの製造時のみならず使用時においてもその被試験デバイスが正常か否か判定することができる。

30

現時点で先行公知文献の存在を確認していないので、先行公知文献に関する記載を省略する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

被試験デバイスは、信号を増幅して出力する出力バッファと、入力する信号を入力して増幅する入力バッファとを有する。しかしながら、自己試験によっては、信号をループバックする回路より端子側に設けられた出力バッファ及び入力バッファを含めた被試験デバイス全体を試験することができない。

40

【0004】

被試験デバイスを試験する試験装置が、被試験デバイスから出力された信号をその被試験デバイスにループバックすれば、出力バッファ及び入力バッファを含めた被試験デバイス全体を試験することは可能である。しかしながら、この場合、被試験デバイス及び試験装置間で信号が遅延するため、比較的高い周波数の論理信号を用いた試験ができない場合があった。

【0005】

そこで本発明は、上記の課題を解決することのできる試験装置及び設定方法を提供することを目的とする。この目的は特許請求の範囲における独立項に記載の特徴の組み合わせ

50

により達成される。また従属項は本発明の更なる有利な具体例を規定する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明の第1の形態においては、被試験デバイスを試験する試験装置は、被試験デバイスから出力される信号を受信して、第1基準電圧と比較して論理信号に変換するコンパレータと、被試験デバイスに対して出力する論理信号を第2基準電圧に基づいて増幅し、被試験デバイスへ出力するドライバと、被試験デバイスから受信した受信信号の遅延量を補償するべく、第1基準電圧を決定し、コンパレータに設定するコンパレータ設定部と、コンパレータに設定した基準電圧に基づいて、ドライバに設定する第2基準電圧を決定し、ドライバに設定するドライバ設定部とを備える。

10

また、ドライバは、コンパレータにより変換された論理信号を、第2基準電圧に基づいて増幅し、被試験デバイスへ出力してもよい。

また、ドライバ設定部は、コンパレータ設定部が第1基準電圧を変更前の電圧と比較してより低い電圧に低下させた場合に、第2基準電圧を変更前の電圧と比較してより高い電圧に上昇させてもよい。

【0007】

本発明の第2の形態においては、周波数成分毎に増幅量を設定可能なイコライザを有し、被試験デバイスを試験する試験装置は、被試験デバイスから出力される信号を受信して増幅する受信側イコライザと、被試験デバイスに出力するべき信号を増幅して送信する送信側イコライザと、被試験デバイスから受信した受信信号の遅延量を補償するべく、受信信号の予め定められた周波数成分を受信側イコライザにより増幅させる増幅量を決定し、受信側イコライザに設定する受信側イコライザ設定部と、被試験デバイスに送信する送信信号の予め定められた周波数成分を送信側イコライザにより増幅させる増幅量を、受信側イコライザ設定部が設定した増幅量に基づいて決定し、送信側イコライザに設定する送信側イコライザ設定部とを備える。

20

また、送信側イコライザは、受信側イコライザにより増幅された信号を更に増幅し、被試験デバイスへ送信してもよい。

また、送信側イコライザ設定部は、受信側イコライザ設定部が予め定められた周波数成分を増幅させる増幅量を増加させた場合に、被試験デバイスに送信する送信信号の増幅量を増加させてもよい。

30

【0008】

本発明の第3の形態においては、被試験デバイスを試験する試験装置の設定方法であって、試験装置は、被試験デバイスから出力される信号を受信して、第1基準電圧と比較して論理信号に変換するコンパレータと、被試験デバイスに対して出力する論理信号を第2基準電圧に基づいて増幅し、被試験デバイスへ出力するドライバとを有し、被試験デバイスから受信した受信信号の遅延量を補償するべく、第1基準電圧を決定し、コンパレータに設定するコンパレータ設定段階と、コンパレータに設定した基準電圧に基づいて、ドライバに設定する第2基準電圧を決定し、ドライバに設定するドライバ設定段階とを備えた設定方法を提供する。

【0009】

40

本発明の第4の形態においては、周波数成分毎に増幅量を設定可能なイコライザを有し、被試験デバイスを試験する試験装置の設定方法であって、試験装置は、被試験デバイスから出力される信号を受信して増幅する受信側イコライザと、被試験デバイスに出力するべき信号を増幅して送信する送信側イコライザとを有し、被試験デバイスから受信した受信信号の遅延量を補償するべく、受信信号の予め定められた周波数成分を受信側イコライザにより増幅させる増幅量を決定し、受信側イコライザに設定する受信側イコライザ設定段階と、被試験デバイスに送信する送信信号の予め定められた周波数成分を送信側イコライザにより増幅させる増幅量を、受信側イコライザ設定段階において設定された増幅量に基づいて決定し、送信側イコライザに設定する送信側イコライザ設定段階とを備えた設定方法を提供する。

50

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、より高い周波数の論理信号を用いた試験を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではなく、また実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

10

【0012】

図1は、被試験デバイス10及び試験装置20のブロック図の一例である。被試験デバイス10は、試験装置20により試験される対象のデバイス(DUT: Device Under Test)であり、自己試験部100と、出力バッファ110と、入力バッファ120とを有する。自己試験部100は、当該被試験デバイス10の良否を判定する。出力バッファ110は、被試験デバイス10から外部に出力する信号を送信する。入力バッファ120は、被試験デバイス10が外部から入力する信号を受信する。

【0013】

試験装置20は、コンパレータ200と、ドライバ210と、コンパレータ設定部220と、ドライバ設定部230とを有する。コンパレータ200は、被試験デバイス10からパフォーマンスボード15を介して出力される信号を受信して、第1基準電圧と比較して論理信号に変換する。ドライバ210は、コンパレータ200により変換された論理信号を第2基準電圧に基づいて増幅し、被試験デバイス10へ出力する。

20

【0014】

コンパレータ設定部220は、被試験デバイス10から受信した受信信号の遅延量を補償するべく、第1基準電圧を決定し、コンパレータ200に設定する。例えば、コンパレータ設定部220は、被試験デバイス10から試験装置20に至る信号の伝送路において受信信号が遅延する遅延量を予め測定し、測定したその遅延量に基づいて第1基準電圧を決定してもよい。ドライバ設定部230は、コンパレータ設定部220がコンパレータ200に設定した第1基準電圧に基づいて、ドライバ210に設定する第2基準電圧を決定し、ドライバ210に設定する。

30

【0015】

図2は、試験装置20を設定する設定方法の動作フローを示す。コンパレータ設定部220は、被試験デバイス10から試験装置20に至る信号の伝送路において受信信号が遅延する遅延量を測定する(S200)。コンパレータ設定部220は、測定したその遅延量を補償させる第1基準電圧を決定する(S210)。そして、コンパレータ設定部220は、決定した第1基準電圧をコンパレータ200に設定する(S220)。

【0016】

ドライバ設定部230は、コンパレータ設定部220がコンパレータ200に設定した第1基準電圧に基づいて、ドライバ210に設定する第2基準電圧を決定する(S230)。そして、ドライバ設定部230は、決定した第2基準電圧をドライバ210に設定する(S240)。例えば、ドライバ設定部230は、コンパレータ設定部220が第1基準電圧を変更前の電圧と比較してより低い電圧に低下させた場合に、第2基準電圧を変更前の電圧と比較してより高い電圧に上昇させてもよい。これにより、特性や配線長が略同一の入力側伝送路の遅延に基づいて出力側伝送路の遅延を補償できる。

40

【0017】

図3は、変形例における被試験デバイス10及び試験装置20のブロック図である。本例における被試験デバイス10は、図1における被試験デバイス10と略同一の構成を取る所以説明を省略する。本例における試験装置20は、受信側イコライザ240と、送信側イコライザ250と、受信側イコライザ設定部260と、送信側イコライザ設定部27

50

0 とを備える。受信側イコライザ 240 は、被試験デバイス 10 から出力される信号をパフォーマンスボード 15 を介して受信して増幅する。そして、送信側イコライザ 250 は、受信側イコライザ 240 により増幅された信号を更に増幅し、被試験デバイス 10 に送信する。

【0018】

受信側イコライザ設定部 260 は、被試験デバイス 10 から受信した受信信号の遅延量を補償するべく、受信信号の予め定められた周波数成分を受信側イコライザ 240 により増幅させる増幅量を決定し、受信側イコライザ 240 に設定する。例えば、受信側イコライザ設定部 260 は、被試験デバイス 10 から受信する受信信号の遅延量を予め測定し、測定したその遅延量に基づいて増幅量を決定してもよい。送信側イコライザ設定部 270 は、パフォーマンスボード 15 に送信する送信信号の予め定められた周波数成分を送信側イコライザ 250 により増幅させる増幅量を、受信側イコライザ設定部 260 が設定した増幅量に基づいて決定し、送信側イコライザ 250 に設定する。

10

【0019】

図 4 (a) は、被試験デバイス 10 から出力される信号の一例を示す。図 4 (b) は、受信側イコライザ 240 が受信する受信信号の一例を示す。これらの図に示すように、被試験デバイス 10 から出力される信号は、パフォーマンスボード 15 等における伝送路において所定の高周波数成分が減衰することにより遅延する。図 4 (c) は、受信側イコライザ 240 が増幅した受信信号の一例を示す。本図のように、受信側イコライザ 240 は、減衰した高周波数成分を増幅することにより受信信号の遅延を補償することができる。

20

【0020】

図 4 (d) は、送信側イコライザ 250 が増幅した受信信号の一例を示す。このように、送信側イコライザ 250 は、送信信号の遅延を予め補償するべく、伝送路で減衰する所定の高周波数成分を増幅する。図 4 (e) は、被試験デバイス 10 が入力する信号の一例を示す。このように、被試験デバイス 10 は、出力した信号 (a) と略同一波形の信号を入力する。これにより、被試験デバイス 10 から出力される信号を適切にループバックして被試験デバイス 10 に入力することができる。

【0021】

図 5 は、変形例における試験装置 20 を設定する設定方法の動作フローを示す。受信側イコライザ設定部 260 は、被試験デバイス 10 から受信する受信信号の遅延量を測定する (S500)。受信側イコライザ設定部 260 は、測定したこの遅延量に基づいて、受信信号の予め定められた周波数成分を受信側イコライザ 240 により増幅させる増幅量を決定する (S510)。より具体的には、受信側イコライザ設定部 260 は、この遅延量を補償させる増幅量を決定する。そして、受信側イコライザ設定部 260 は、決定した増幅量を受信側イコライザ設定部 260 に設定する (S520)。

30

【0022】

送信側イコライザ設定部 270 は、パフォーマンスボード 15 に送信する送信信号の予め定められた周波数成分を送信側イコライザ 250 により増幅させる増幅量を、受信側イコライザ設定部 260 が設定した増幅量に基づいて決定する (S530)。例えば、送信側イコライザ設定部 270 は、受信側イコライザ設定部 260 が予め定められた周波数成分を増幅させる増幅量を増加させた場合に、被試験デバイス 10 に送信する送信信号の増幅量を増加させる。そして、送信側イコライザ設定部 270 は、決定したこの増幅量を送信側イコライザ 250 に設定する (S540)。これにより、特性や配線長が略同一の入力側伝送路の遅延に基づいて出力側伝送路の遅延を補償できる。

40

【0023】

以上、図 1 から 5 に示す実施例及び変形例によると、試験装置 20 は、被試験デバイス 10 から受信した受信信号が遅延する場合であっても、遅延量を補償して適切な論理信号を得ることができる。これにより、比較的高周波な論理信号についても適切な試験を行うことができる。また、試験装置 20 は、被試験デバイス 10 に送信する送信信号の遅延を予め補償することにより、被試験デバイス 10 から出力された信号を被試験デバイス 10

50

の外部において適切にループバックさせることができる。これにより、出力バッファ 1 1 0 及び入力バッファ 1 2 0 を含めた被試験デバイス 1 0 全体を適切に試験することができる。

【 0 0 2 4 】

図 6 は、被試験デバイス 1 0 を試験する他の例における被試験デバイス 1 0 及び試験装置 2 0 のブロック図を示す。本例における被試験デバイス 1 0 は、自己試験部 1 0 0 と、出力バッファ 1 1 0 と、入力バッファ 1 2 0 と、出力すべき信号を伝送する出力信号線と、入力した信号を伝送する入力信号線と、入力信号線に入力バッファ 1 2 0 又は出力信号線を接続するスイッチとを備える。自己試験部 1 0 0 は、被試験デバイス 1 0 の良否を判定するデバイスである。出力バッファ 1 1 0 は、被試験デバイス 1 0 から外部に出力する信号を送信する。入力バッファ 1 2 0 は、被試験デバイス 1 0 が外部から入力する信号を受信する。

10

【 0 0 2 5 】

本図の例によると、被試験デバイス 1 0 は、当該被試験デバイス 1 0 が正常動作するかどうかを試験装置 2 0 によらず自己試験 (B I S T) することができる。しかしながら、自己試験によっては、信号をループバックする回路より端子側に設けられた出力バッファ及び入力バッファを含めた被試験デバイス全体を試験することができない。これに対して、図 1 から図 5 に示す例によれば、出力バッファ 1 1 0 及び入力バッファ 1 2 0 を含めた被試験デバイス 1 0 全体を適切に試験することができる。

【 0 0 2 6 】

20

図 7 は、被試験デバイス 1 0 を試験する更に他の例における被試験デバイス 1 0 及び試験装置 2 0 のブロック図を示す。本例における被試験デバイス 1 0 は、図 1 における被試験デバイス 1 0 と略同一の構成を取ることで説明を省略する。本例におけるパフォーマンスボード 1 5 は、試験装置 2 0 から送信された送信信号、又は、被試験デバイス 1 0 から出力された信号を被試験デバイス 1 0 に入力するスイッチを有する。これにより、パフォーマンスボード 1 5 は、被試験デバイス 1 0 から出力された信号を被試験デバイス 1 0 にループバックさせることができる。

【 0 0 2 7 】

本例によっても、被試験デバイス 1 0 から出力される信号をループバックする伝送路を被試験デバイス 1 0 の外部に設けることができるので、出力バッファ 1 1 0 及び入力バッファ 1 2 0 を含めた被試験デバイス 1 0 全体を試験することができる。しかしながら、この例によると、被試験デバイス 1 0 から試験装置 2 0 への信号の伝送路にスイッチが設けられているので、伝送路の特性が悪くなる。更に、パフォーマンスボード 1 5 の構成が複雑になるので、出力端子及び入力端子のピン数を増加させにくい。これに対して、図 1 から図 5 に示す例によれば、被試験デバイス 1 0 及び試験装置 2 0 間の伝送路の特性を悪化させることなく、出力バッファ 1 1 0 及び入力バッファ 1 2 0 を含めた被試験デバイス 1 0 全体を適切に試験することができる。

30

【 0 0 2 8 】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 図 1 は、被試験デバイス 1 0 及び試験装置 2 0 のブロック図の一例である。

【 図 2 】 図 2 は、試験装置 2 0 を設定する設定方法の動作フローを示す。

【 図 3 】 図 3 は、変形例における被試験デバイス 1 0 及び試験装置 2 0 のブロック図である。

【 図 4 】 (a) は、被試験デバイス 1 0 から出力される信号の一例を示す。(b) は、受信側イコライザ 2 4 0 が受信する受信信号の一例を示す。(c) は、受信側イコライザ 2

50

40が増幅した受信信号の一例を示す。(d)は、送信側イコライザ250が増幅した受信信号の一例を示す。(e)は、被試験デバイス10が入力する信号の一例を示す。

【図5】図5は、変形例における試験装置20を設定する設定方法の動作フローを示す。

【図6】図6は、被試験デバイス10を試験する他の例における被試験デバイス10及び試験装置20のブロック図を示す。

【図7】図7は、被試験デバイス10を試験する更に他の例における被試験デバイス10及び試験装置20のブロック図を示す。

【符号の説明】

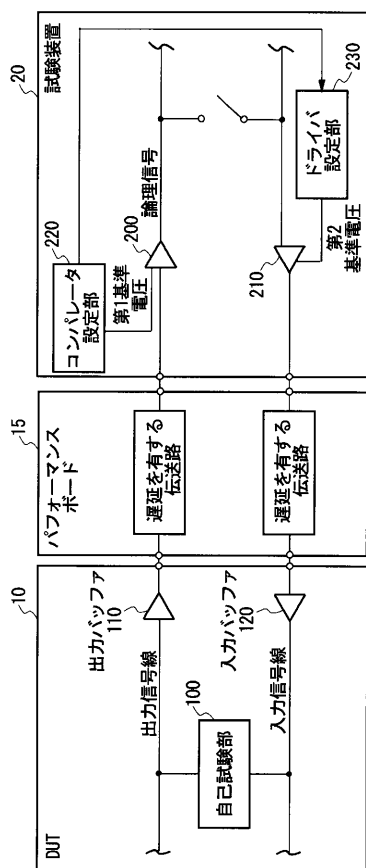
【0030】

- 10 被試験デバイス
- 15 パフォーマンスボード
- 20 試験装置
- 100 自己試験部
- 110 出力バッファ
- 120 入力バッファ
- 200 コンパレータ
- 210 ドライバ
- 220 コンパレータ設定部
- 230 ドライバ設定部
- 240 受信側イコライザ
- 250 送信側イコライザ
- 260 受信側イコライザ設定部
- 270 送信側イコライザ設定部

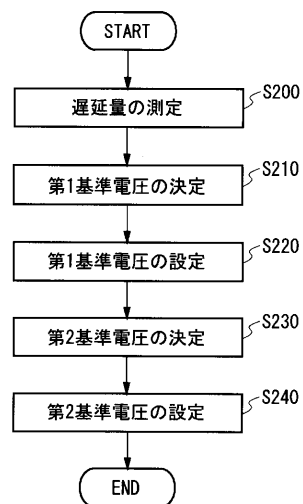
10

20

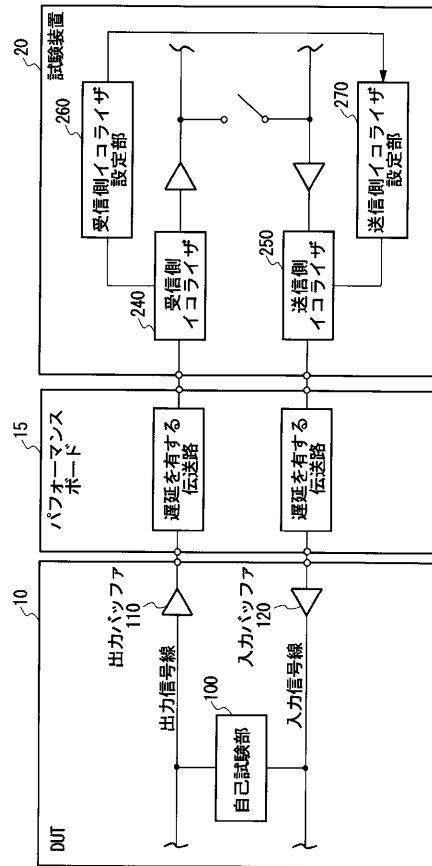
【図1】



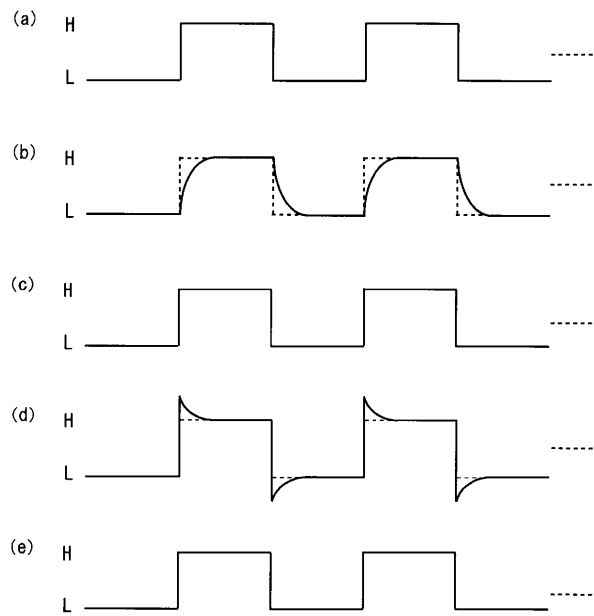
【図2】



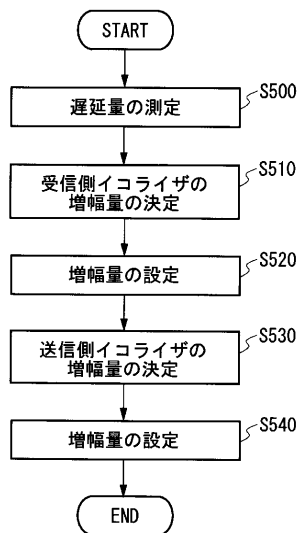
【図 3】



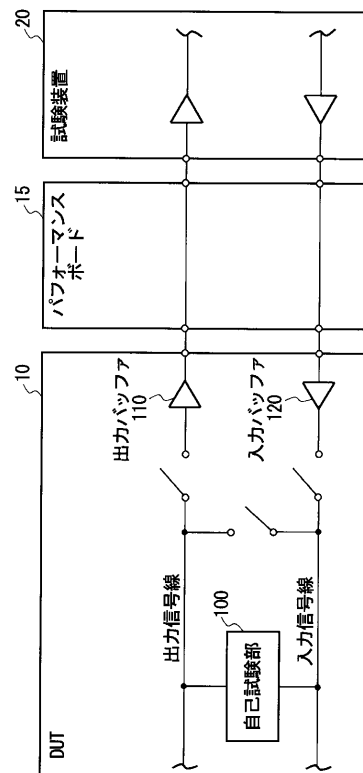
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

