

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4295110号  
(P4295110)

(45) 発行日 平成21年7月15日(2009.7.15)

(24) 登録日 平成21年4月17日(2009.4.17)

(51) Int.Cl. F I  
**HO4N 17/04 (2006.01)** HO4N 17/04 E

請求項の数 5 (全 49 頁)

(21) 出願番号	特願2003-543326 (P2003-543326)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成14年11月1日(2002.11.1)		パナソニック株式会社
(65) 公表番号	特表2005-509379 (P2005-509379A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公表日	平成17年4月7日(2005.4.7)	(74) 代理人	100097179
(86) 国際出願番号	PCT/JP2002/011476		弁理士 平野 一幸
(87) 国際公開番号	W02003/041419	(72) 発明者	羽迫 里志
(87) 国際公開日	平成15年5月15日(2003.5.15)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下
審査請求日	平成17年10月27日(2005.10.27)		電器産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2001-344282 (P2001-344282)	(72) 発明者	牧 昌弘
(32) 優先日	平成13年11月9日(2001.11.9)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		電器産業株式会社内
		(72) 発明者	井形 裕司
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ装置、受信装置、及び、試験装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通常モードにおいて、映像データを受信し、試験モードにおいて、テスト信号を受信するデータ受信に係わる手段と、

試験モードにおいて、データ受信に係わる前記手段を検査し、検査情報を生成する検査手段と、

前記検査情報を表す画像データを生成する検査結果画像生成手段と、

試験モードにおいて、前記検査結果画像生成手段が生成した前記画像データを表示し、通常モードにおいて、映像データを表示する表示手段と、を備え、

前記データ受信に係わる手段は、

通常モードにおいて、受信したクロック信号に同期したタイミング信号を発生し、試験モードにおいて、テスト信号としてのジッタを含むクロック信号を受信し、受信したクロック信号に同期したタイミング信号を発生する位相同期ループ手段、を含み、

前記検査手段は、

試験モードにおいて、前記位相同期ループ手段の誤動作情報を生成する誤動作情報生成手段、を含み、

前記検査結果画像生成手段は、前記誤動作情報生成手段が生成した誤動作情報を表す画像データを生成する、ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項2】

通常モードにおいて、映像データを受信し、試験モードにおいて、テスト信号を受信する

データ受信に係わる手段と、

試験モードにおいて、データ受信に係わる前記手段を検査し、検査情報を生成する検査手段と、

前記検査情報を外部に送信する手段と、

通常モードにおいて、映像データを表示する表示手段と、を備え、

試験モードにおいて、データ受信に係わる前記手段は、外部から、前記検査情報を表す画像データを受信し、

試験モードにおいて、前記表示手段は、前記検査情報を表す前記画像データを表示する、ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 3】

10

前記データ受信に係わる手段は、

通常モードにおいて、前記クロック信号を基にした前記タイミング信号に同期して、映像データを受信し、試験モードにおいて、ジッタを含む前記クロック信号を基にした前記タイミング信号に同期して、テスト信号としてのテストパターンを受信するデータ受信手段、を含み、

前記検査手段は、

試験モードにおいて、前記検査情報として、前記データ受信手段が受信したテストパターンについての誤り情報を生成する誤り情報生成手段、を含む、ことを特徴とする請求項 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 4】

20

映像データを表示するディスプレイ装置の表示手段へ、受信した映像データを出力する受信装置であって、

通常モードにおいて、映像データを受信し、試験モードにおいて、テスト信号を受信するデータ受信に係わる手段と、

試験モードにおいて、データ受信に係わる前記手段を検査し、検査情報を生成する検査手段と、

前記検査情報を外部に送信する手段と、を備え、

試験モードにおいて、データ受信に係わる前記手段は、外部から、前記検査情報を表す画像データを受信し、

データ受信に係わる前記手段が受信した前記検査情報を表す画像データは、試験モードにおいて、前記表示手段へ出力され、

30

データ受信に係わる前記手段が受信した映像データは、通常モードにおいて、前記表示手段へ出力される、ことを特徴とする受信装置。

【請求項 5】

ディスプレイ装置に対して試験を実行する試験装置であって、

前記ディスプレイ装置に対して、試験開始を指示するコントロール信号を送信するコントロール信号送信手段と、

前記コントロール信号送信手段に対して、試験開始を指示する前記コントロール信号を前記ディスプレイ装置へ送信するように命令する制御手段と、

テスト信号を発生するテスト信号発生手段と、

40

前記テスト信号を前記ディスプレイ装置に送信するテスト信号送信手段と、

前記テスト信号を受信した前記ディスプレイ装置が送信した、前記ディスプレイ装置の検査情報を受信する手段と、

検査情報を受信する前記手段が受信した前記検査情報を記憶する検査情報記憶手段と、

前記検査情報記憶手段から前記検査情報を取得して、前記検査情報を表す画像データを生成する検査結果画像生成手段と、を備え、

前記テスト信号送信手段は、前記検査結果画像生成手段が生成した前記画像データを、前記ディスプレイ装置に送信する、ことを特徴とする試験装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、試験対象としてのディスプレイ装置及びその関連技術に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

従来より、デジタル映像データの高速伝送を実行する技術に関する規格として、1999年4月2日に公表された規格書「Digital Visual Interface Revision 1.0」(以下、「DVI規格書」と呼ぶ。)がある(<http://www.dwg.org/>)。

## 【 0 0 0 3 】

図23は、DVI規格書に従って構成された一般的なデジタル映像データ送受信システムのブロック図である。 10

## 【 0 0 0 4 】

図23に示すように、このデジタル映像データ送受信システムは、映像データ送信装置500、ケーブル501、及び、ディスプレイ装置502、を具備する。

## 【 0 0 0 5 】

映像データ送信装置500とディスプレイ装置502とは、ケーブル501により接続される。

## 【 0 0 0 6 】

映像データ送信装置500は、映像生成回路503、データ送信回路504、クロック信号発生回路505、コントロール信号送信回路506、及び、コントロール信号受信回路507、を含む。 20

## 【 0 0 0 7 】

ディスプレイ装置502は、受信LSI(受信集積回路)508及び表示ユニット509を含む。この受信LSI508は、データ受信回路510、PLL(phase locked loop)回路511、コントロール信号受信回路512、及び、コントロール信号送信回路513、を含む。

## 【 0 0 0 8 】

さて、動作を簡単に説明する。

## 【 0 0 0 9 】

図23に示すように、映像データ送信装置500のコントロール信号送信回路506は、映像データを送信する旨を通知するコントロール信号を、ケーブル501を介して、ディスプレイ装置502のコントロール信号受信回路512へ送信する。 30

## 【 0 0 1 0 】

すると、コントロール信号受信回路512は、そのコントロール信号を受信する。

## 【 0 0 1 1 】

すると、ディスプレイ装置502のコントロール信号送信回路513は、ディスプレイ装置502の解像度などの表示制御情報を、ケーブル501を介して、映像データ送信装置500のコントロール信号受信回路507に送信する。

## 【 0 0 1 2 】

映像データ送信装置500のクロック信号発生回路505は、クロック信号を発生し、映像生成回路503と、ディスプレイ装置502のPLL回路511と、に送信する。 40

## 【 0 0 1 3 】

映像生成回路503は、クロック信号発生回路505が供給するクロック信号に同期して、映像データを出力する。

## 【 0 0 1 4 】

そして、データ送信回路504は、映像生成回路503が出力した映像データを、ケーブル501を介して、ディスプレイ装置502のデータ受信回路510へ送信する。

## 【 0 0 1 5 】

ディスプレイ装置502のデータ受信回路510は、PLL回路511がクロック信号に同期して生成したタイミング信号に同期して、映像データを取り込む。 50

## 【 0 0 1 6 】

データ受信回路 5 1 0 は、取り込んだ映像データを表示ユニット 5 0 9 へ出力し、表示ユニット 5 0 9 は、これを表示する。

## 【 0 0 1 7 】

従来、このようなデジタル映像データ送受信システムの動作確認は、表示ユニット 5 0 9 に表示された映像の乱れを目視検査するか、あるいは、データ誤り率を測定することにより行っていた。

## 【 0 0 1 8 】

しかしながら、このような目視検査の場合には、検査者の能力によって検査結果に違いが出たり、また、熟練した検査者であっても僅かな乱れや、瞬間的な乱れを見逃す、といった問題があった。

## 【 0 0 1 9 】

一方、従来、データ誤り率の測定は、受信 L S I 5 0 8 が備える回路と同様の機能を有する試作基板に、誤り率測定用基板を接続して行っていた。

## 【 0 0 2 0 】

しかし、実際の製品開発においては、最終的なディスプレイ装置 5 0 2 の試作機に対しても試験を行う必要がある。

## 【 0 0 2 1 】

この場合、従来では、ディスプレイ装置 5 0 2 を組み立てる前に、内部の基板に誤り率測定用基板を接続して、データ誤り率を測定していた。

## 【 0 0 2 2 】

しかし、ディスプレイ装置 5 0 2 を組み立てる前と後では、ノイズ環境が変化してしまう。特に、ディスプレイ装置 5 0 2 は、映像データ送信装置 5 0 0 からのギガヘルツに及ぶ高速伝送されたデータを受信するため、ディスプレイ装置 5 0 2 に設けられたデータ受信回路 5 1 0 等の回路は、ノイズ環境に強く依存する。

## 【 0 0 2 3 】

このため、ディスプレイ装置 5 0 2 を組み立てる前と後では、ノイズ環境が必ずしも一致しない場合もあり、より正確な検査が求められていた。

## 【 0 0 2 4 】

また、ディスプレイ装置 5 0 2 を組み立てた後に、何らかの不具合が判明し、再検査が必要になった場合、ディスプレイ装置 5 0 2 を分解し、誤り率測定用基板とディスプレイ装置 5 0 2 の内部の基板とを接続する、という手間がかかるという問題があった。

## 【 0 0 2 5 】

また、ディスプレイ装置 5 0 2 の内部の基板上に誤り率測定用基板と接続するためのコネクタを別途実装しなければならず、そのため、実装面積が増大し、製造上の手間もかかるという問題があった。

## 【 0 0 2 6 】

また、テスト条件の設定は人間が手動で行っていたため、その設定のための手間がかかるという問題があった。

## 【 0 0 2 7 】

また、P L L 回路 5 1 1 の動作確認をすることは重要であるが、D V I 規格書に記載されている方法では、データ誤り率を観測することで間接的に P L L 回路 5 1 1 が誤動作している可能性を推測できるだけであり、P L L 回路 5 1 1 の誤動作そのものを検出する手段が示されていない。

## 【 0 0 2 8 】

このため、ディスプレイ装置 5 0 2 が誤動作したときに、その原因が、P L L 回路 5 1 1 の誤動作にあるのか、それとも他の伝送劣化要因（ケーブル減衰やスキュー等）にあるのかを断定することが困難なため、試行錯誤が必要となり、対策に時間がかかるという問題があった。

## 【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

また、ディスプレイ装置 502 を組み立てた後に、データ誤り率の測定や PLL 回路 511 の誤動作を検査する方法として、検査結果を表す信号を出力する端子をディスプレイ装置 502 の外部に設けることが考えられる。

【0030】

しかし、ディスプレイ装置 502 の外観も売れ行きの重要な要素となっている昨今において、一般ユーザにとって必ずしも必要のない上記端子が外部に露出するのは好ましくないという問題がある。

【0031】

また、検査結果を表す信号を生成する回路が、受信 LSI 508 に内蔵されている場合、検査結果を表す信号を受信 LSI 508 の外部に出力するためのピンを設ける必要がある。

10

【0032】

しかし、この場合、受信 LSI 508 のピンが増えることで、実装面積の増加や、既に関与された LSI とのピン互換性喪失（部材互換性喪失）といった問題が生じる。

【特許文献 1】特許第 2950370 号公報

【非特許文献 1】「Digital Visual Interface Revision 1.0」, 1999 年 4 月 2 日, site: <http://WWW.ddwg.org/>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0033】

20

そこで、本発明は、ディスプレイ装置内部のノイズ環境を変えることなく、ディスプレイ装置内部のデータ受信に係わる回路の試験を簡易に実行でき、かつ、その試験結果をディスプレイ装置外部に取り出すために新たに部材を設けることを不要とし、実装面積の増加及び部材互換性喪失（他の LSI とのピン互換性喪失）といった不都合を回避でき、しかも、ディスプレイ装置の誤動作の原因を極力具体的に特定できるディスプレイ装置及びその関連技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0034】

第 1 の発明に係るディスプレイ装置では、通常モードにおいて、映像データを受信し、試験モードにおいて、テスト信号を受信するデータ受信に係わるユニットと、試験モードにおいて、データ受信に係わるユニットを検査し、検査情報を生成する検査ユニットと、検査情報を表す画像データを生成する検査結果画像生成ユニットと、試験モードにおいて、検査結果画像生成ユニットが生成した画像データを表示し、通常モードにおいて、映像データを表示する表示ユニットと、を備え、データ受信に係わるユニットは、通常モードにおいて、受信したクロック信号に同期したタイミング信号を発生し、試験モードにおいて、テスト信号としてのジッタを含むクロック信号を受信し、受信したクロック信号に同期したタイミング信号を発生する位相同期ループユニット、を含み、検査ユニットは、試験モードにおいて、位相同期ループユニットの誤動作情報を生成する誤動作情報生成ユニット、を含み、検査結果画像生成ユニットは、誤動作情報生成ユニットが生成した誤動作情報を表す画像データを生成する。

30

40

【0035】

この構成により、ディスプレイ装置内部で、データ受信に係わるユニットが検査され、検査情報が生成される。

【0036】

そして、生成された検査情報が、ディスプレイ装置が備える表示ユニットに表示される。

【0037】

その結果、ディスプレイ装置の組立後に、しかも、ディスプレイ装置の分解をすることなく、検査が可能となって、ディスプレイ装置内部のノイズ環境を変えることなく、ディスプレイ装置内部のデータ受信に係わるユニットの試験を簡易に実行できる。

50

## 【0038】

また、検査情報を表す画像データは、ディスプレイ装置が備える表示ユニットに表示されるため、検査情報を表す画像データを出力する端子を、ディスプレイ装置の外部に新たに設けることが不要になる。

## 【0067】

第2の発明に係るディスプレイ装置では、通常モードにおいて、映像データを受信し、試験モードにおいて、テスト信号を受信するデータ受信に係わるユニットと、試験モードにおいて、データ受信に係わるユニットを検査し、検査情報を生成する検査ユニットと、検査情報を外部に送信するユニットと、通常モードにおいて、映像データを表示する表示ユニットと、を備え、試験モードにおいて、データ受信に係わるユニットは、外部から、検査情報を表す画像データを受信し、試験モードにおいて、表示ユニットは、検査情報を表す画像データを表示する。

10

## 【0068】

この構成により、ディスプレイ装置内部で、データ受信に係わるユニットが検査され、検査情報が生成されて、外部へ送信される。

## 【0069】

そして、外部で生成された、検査情報を表す画像データが入力され、ディスプレイ装置が備える表示ユニットに表示される。

## 【0070】

その結果、ディスプレイ装置の組立後に、しかも、ディスプレイ装置の分解をすることなく、検査が可能となって、ディスプレイ装置内部のノイズ環境を変えることなく、ディスプレイ装置内部のデータ受信に係わるユニットの試験を簡易に実行できる。

20

## 【0071】

また、外部で、検査情報を表す画像データを生成するため、試験対象であるディスプレイ装置の内部に、検査情報を表す画像データを生成するユニットを設ける必要がなく、ディスプレイ装置の複雑化を軽減できる。

## 【0072】

また、検査情報を表す画像データを外部で生成し、その画像データを、映像データを受信するデータ受信に係わるユニットが受信して、表示ユニットへ出力する。

## 【0073】

このため、データ受信に係わるユニットが映像データを表示ユニットへ出力するための部材と、データ受信に係わるユニットが検査情報を表す画像データを表示ユニットへ出力するための部材と、を共通にすることができる。

30

## 【0074】

その結果、データ受信に係わるユニットから表示ユニットへ、検査情報を表す画像データを出力するときだけ使用する部材を新たに設けることが不要となり、実装面積の増加及び部材互換性喪失（他のLSIとのピン互換性喪失）といった不都合を回避できる。

## 【0095】

第3の発明に係るディスプレイ装置では、データ受信に係わるユニットは、通常モードにおいて、クロック信号を基にしたタイミング信号に同期して、映像データを受信し、試験モードにおいて、ジッタを含むクロック信号を基にしたタイミング信号に同期して、テスト信号としてのテストパターンを受信するデータ受信ユニット、を含み、検査ユニットは、試験モードにおいて、検査情報として、データ受信ユニットが受信したテストパターンについての誤り情報を生成する誤り情報生成ユニット、を含む。

40

## 【0096】

この構成により、位相同期ループユニット及びデータ受信ユニットの双方が検査されるため、ディスプレイ装置の誤動作の原因が、位相同期ループユニットにあるのか、あるいは、他の伝送劣化要因にあるのか、を判断でき、ディスプレイ装置の誤動作の原因を極力具体的に特定できる。

## 【0097】

50

また、データ受信ユニットが受信したテストパターンについての誤り情報により、ジッタの影響について知見を得ることができる。

【0139】

第4の発明に係る受信装置では、映像データを表示するディスプレイ装置の表示ユニットへ、受信した映像データを出力する受信装置であって、通常モードにおいて、映像データを受信し、試験モードにおいて、テスト信号を受信するデータ受信に係わるユニットと、試験モードにおいて、データ受信に係わるユニットを検査し、検査情報を生成する検査ユニットと、検査情報を外部に送信するユニットと、を備え、試験モードにおいて、データ受信に係わるユニットは、外部から、検査情報を表す画像データを受信し、データ受信に係わるユニットが受信した検査情報を表す画像データは、試験モードにおいて、表示ユ  
10  
ニットへ出力され、データ受信に係わるユニットが受信した映像データは、通常モードにおいて、表示ユニットへ出力される。

【0140】

この構成により、この受信装置を、表示ユニットを備えるディスプレイ装置に内蔵することで、ディスプレイ装置内部で、データ受信に係わるユニットが検査され、検査情報が生成されて、外部へ送信される。

【0141】

そして、外部で生成された、検査情報を表す画像データが入力され、ディスプレイ装置が備える表示ユニットに表示される。

【0142】

その結果、ディスプレイ装置の組立後に、しかも、ディスプレイ装置の分解をすることなく、検査が可能となって、ディスプレイ装置内部のノイズ環境を変えることなく、ディスプレイ装置内部のデータ受信に係わるユニットの試験を簡易に実行できる。

【0143】

また、外部で、検査情報を表す画像データを生成するため、受信装置に、検査情報を表す画像データを生成するユニットを設ける必要がなく、受信装置の複雑化を軽減できる。

【0144】

また、検査情報を表す画像データを外部で生成し、その画像データを、映像データを受信するデータ受信に係わるユニットが受信して、表示ユニットへ出力する。

【0145】

このため、データ受信に係わるユニットが映像データを表示ユニットへ出力するための部材と、データ受信に係わるユニットが検査情報を表す画像データを表示ユニットへ出力するための部材と、を共通にすることができる。

【0146】

その結果、データ受信に係わるユニットから表示ユニットへ、検査情報を表す画像データを出力するときだけ使用する部材を新たに設けることが不要となり、受信装置において、実装面積の増加及び部材互換性喪失（他のLSIとのピン互換性喪失）といった不都合を回避できる。

【0174】

第5の発明に係る試験装置では、ディスプレイ装置に対して試験を実行する試験装置であって、ディスプレイ装置に対して、試験開始を指示するコントロール信号を送信するコントロール信号送信ユニットと、コントロール信号送信ユニットに対して、試験開始を指示するコントロール信号をディスプレイ装置へ送信するように命令する制御ユニットと、テスト信号を発生するテスト信号発生ユニットと、テスト信号をディスプレイ装置に送信するテスト信号送信ユニットと、テスト信号を受信したディスプレイ装置が送信した、ディスプレイ装置の検査情報を受信するユニットと、検査情報を受信するユニットが受信した検査情報を記憶する検査情報記憶ユニットと、検査情報記憶ユニットから検査情報を取得して、検査情報を表す画像データを生成する検査結果画像生成ユニットと、を備え、テスト信号送信ユニットは、検査結果画像生成ユニットが生成した画像データを、ディス  
40  
プレイ装置に送信する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 7 5 】

この構成により、ディスプレイ装置へコントロール信号を送信するだけで、テスト信号を受信するディスプレイ装置を、試験を開始できる状態に簡易にすることができる。

## 【 0 1 7 6 】

また、試験装置で、検査情報を表す画像データを生成するため、試験対象であるディスプレイ装置内部に、検査情報を表す画像データを生成するユニットを設ける必要がなく、ディスプレイ装置の複雑化を軽減できる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 1 8 9 】

本発明によれば、ディスプレイ装置内部のノイズ環境を変えることなく、ディスプレイ装置内部のデータ受信に係わる回路の試験を簡易に実行でき、かつ、その試験結果をディスプレイ装置外部に取り出すために新たに部材を設ける必要がない。また、実装面積の増加及び部材互換性喪失（他のLSIとのピン互換性喪失）といった不都合を回避でき、しかも、ディスプレイ装置の誤動作の原因を極力具体的に特定できる。

10

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 1 9 0 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

## 【 0 1 9 1 】

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における試験装置及びディスプレイ装置のブロック図である。

20

## 【 0 1 9 2 】

図 1 に示すように、試験装置 1 と、ディスプレイ装置 3 とは、ケーブル 5 で接続される。

## 【 0 1 9 3 】

試験装置 1 は、テスト信号発生回路 10、テスト信号送信回路 11、制御回路 12、コントロール信号送信回路 13、及び、コントロール信号受信回路 14、を具備する。

## 【 0 1 9 4 】

テスト信号発生回路 10 は、テストパターン発生回路 15、クロック信号発生回路 16、及び、ジッタ信号発生回路 17、を含む。

30

## 【 0 1 9 5 】

テスト信号送信回路 11 は、データ送信回路 18、及び、位相変調回路 19、を含む。

## 【 0 1 9 6 】

ディスプレイ装置 3 は、受信回路 30、及び、表示ユニット 31、を具備する。

## 【 0 1 9 7 】

受信回路 30 は、データ受信に係わる回路 34、検査回路 35、コントロール信号受信回路 32、コントロール信号送信回路 33、表示切り替え回路 36、及び、検査結果画像生成回路 37、を含む。

## 【 0 1 9 8 】

データ受信に係わる回路 34 は、データ受信回路 38、及び、PLL ( phase locked loop ) 回路 ( 位相同期ループ回路 ) 39、を含む。

40

## 【 0 1 9 9 】

検査回路 35 は、誤り情報生成回路 40、及び、誤動作情報生成回路 41、を含む。

## 【 0 2 0 0 】

さて、図 1 の試験装置 1 は、ケーブル 5 を介して、テスト信号を送信し、ディスプレイ装置 3 の試験を実行する。ディスプレイ装置 3 が、試験を開始できる状態、又は、試験実行中の状態、を「試験モード」と呼ぶ。

## 【 0 2 0 1 】

このディスプレイ装置 3 は、通常は、映像データ送信装置から映像データを受信して、表示ユニット 31 に表示する。このような通常の使用状態を、「通常モード」と呼ぶ。

50

## 【0202】

通常モードで使用する映像データ送信装置の構成を説明する。

## 【0203】

図2は、通常モードで使用する映像データ送信装置のブロック図である。なお、図2において、図1と同一の部分については、同一の符号を付している。

## 【0204】

図2に示すように、この映像データ送信装置6は、映像生成回路60、クロック信号発生回路61、データ送信回路62、コントロール信号送信回路63、及び、コントロール信号受信回路64、を具備する。

## 【0205】

このような映像データ送信装置6として、例えば、パーソナルコンピュータ、セットトップボックス(STB)等、が挙げられる。

## 【0206】

さて、図1に戻る。

## 【0207】

図1の試験装置1のテスト信号発生回路10について説明する。このテスト信号発生回路10は、テスト信号を発生し、テスト信号送信回路11へ出力する。

## 【0208】

具体的には、このテスト信号発生回路10は、上記した図1の構成からなり、詳しくは以下の通りである。

## 【0209】

まず、図1の試験装置1のテストパターン発生回路15について説明する。

## 【0210】

図3は、図1のテストパターン発生回路15の例示図である。図3に示すように、このテストパターン発生回路15は、PN(Pseudo Noise)パターン発生回路150、テスト用映像データ発生回路153、及び、スイッチ回路154、を含む。

## 【0211】

PNパターン発生回路150は、シフトレジスタ151、及び、排他的論理和回路(XOR回路)152、を含む。

## 【0212】

PNパターン発生回路150は、テスト信号としてのPNパターンを発生する。このPNパターン発生回路150の生成多項式は、 $(x^3 + x^5 + 1)$ 、であり、DVI規格書に従ったものである。なお、PNパターンは、テストパターンの一例である。

## 【0213】

テスト用映像データ発生回路153は、テスト信号としてのテスト用映像データを発生する。

## 【0214】

スイッチ回路154は、図1の制御回路12からの切り替え信号に従い、PNパターン、あるいは、テスト用映像データ、のいずれか一方を出力する。

## 【0215】

次に、図1の試験装置1のクロック信号発生回路16について説明する。このクロック信号発生回路16は、クロック信号clk1を発生し、位相変調回路19へ出力する。

## 【0216】

次に、図1の試験装置1のジッタ信号発生回路17について説明する。このジッタ信号発生回路は、ジッタ信号clk2を発生し、位相変調回路19へ出力する。

## 【0217】

さて、図1の試験装置1のテスト信号送信回路11について説明する。

## 【0218】

このテスト信号送信回路11は、テスト信号発生回路10が出力したテスト信号を、ケ

10

20

30

40

50

ケーブル5を介して、ディスプレイ装置3へ送信する。

【0219】

具体的には、テスト信号送信回路11は、上記した図1の構成からなり、詳しくは以下の通りである。

【0220】

まず、図1の試験装置1のデータ送信回路18について説明する。

【0221】

図4は、図1のデータ送信回路18の例示図である。図4に示すように、このデータ送信回路18は、8B10B符号化回路180、及び、送信アンプ181、を含む。

【0222】

8B10B符号化回路180は、図1のテストパターン発生回路15が出力した8ビットのデータ(PNパターン、テスト用映像データ)に対して、符号化を施し、2ビットの冗長ビット含む10ビットの冗長符号(以下、「8B10B符号」、と呼ぶ。)を作成する。この場合の符号化のアルゴリズムは、DVI規格書に示されている。

【0223】

送信アンプ181は、8B10B符号化回路180が発生した8B10B符号を増幅し、図1のケーブル5を介して、図1のディスプレイ装置3のデータ受信回路38に送信する。

【0224】

図5は、図1の試験装置1のデータ送信回路18他の例示図である。図5に示すように、このデータ送信回路18は、送信アンプ181を含む。

【0225】

送信アンプ181は、図1のテストパターン発生回路15が出力したデータ(PNパターン、テスト用映像データ)を増幅し、図1のケーブル5を介して、図1のディスプレイ装置3のデータ受信回路38に送信する。

【0226】

DVI規格書に従う必要のない場合は、データ送信回路18として、図5のものを用いることができる。

【0227】

次に、図1の試験装置1の位相変調回路19について説明する。

【0228】

図6は、位相変調回路19の例示図である。図6に示すように、この位相変調回路19は、図1のクロック信号発生回路16が出力したクロック信号clk1と、図1のジッタ信号発生回路17が出力したジッタ信号clk2と、を入力する。

【0229】

そして、位相変調回路19は、テスト信号としての出力信号clk3を、図1の試験装置1のテストパターン発生回路15に出力するとともに、図1のケーブル5を介して、図1のディスプレイ装置3のPLL回路39に送信する。

【0230】

ここで、入力されるジッタ信号clk2が「0」でない場合は、出力信号clk3は、ジッタを含むクロック信号である。

【0231】

一方、入力されるジッタ信号clk2が「0」の場合、即ち、ジッタ信号clk2における「Aj」及び「fj」が「0」の場合は、出力信号clk3は、ジッタを含まないクロック信号である。

【0232】

なお、上記した図3のPNパターン発生回路150は、位相変調回路19が出力するジッタを含むクロック信号clk3に同期して、PNパターンを図1の試験装置1のデータ送信回路18へ出力する。

【0233】

10

20

30

40

50

また、図3のテスト用映像データ発生回路153は、位相変調回路19が出力するジッタを含まないクロック信号clk3に同期して、テスト用映像データを図1の試験装置1のデータ送信回路18へ出力する。

【0234】

さて、図1の試験装置1の制御回路12について説明する。

【0235】

この制御回路12は、試験装置1の各回路を制御する。この点は、後で、試験全体の流れを説明する中で適宜説明する。

【0236】

さて、図1の試験装置1のコントロール信号送信回路13及びコントロール信号受信回路14について説明する。

10

【0237】

コントロール信号送信回路13は、制御回路12の命令を受けて、試験に係わるコントロール信号を、ケーブル5を介して、ディスプレイ装置3のコントロール信号受信回路32へ送信する。この点は、後で、試験全体の流れを説明する中で適宜説明する。

【0238】

コントロール信号受信回路14は、ディスプレイ装置3のコントロール信号送信回路33が送信した試験に係わるコントロール信号を、ケーブル5を介して受信する。この点は、後で、試験全体の流れを説明する中で適宜説明する。

【0239】

さて、図1のディスプレイ装置3の受信回路30について説明する。

20

【0240】

この受信回路30は、通常モードにおいて、図2の映像データ送信装置6が送信した映像データを受信し、ディスプレイ装置3の表示ユニット31へ出力する。

【0241】

一方、受信回路30は、試験モードにおいて、図1の試験装置1が送信したテスト信号を受信する。

【0242】

具体的には、受信回路30は、上記した図1の構成からなり、詳しくは以下の通りである。

30

【0243】

まず、図1のディスプレイ装置3のデータ受信に係わる回路34について説明する。このデータ受信に係わる回路34は、試験モードで、図1の試験装置1のテスト信号送信回路11が送信したテスト信号を受信する。

【0244】

一方、このデータ受信に係わる回路34は、通常モードで、図2の映像データ送信装置6が送信した映像データを受信する。

【0245】

次に、図1のディスプレイ装置3の検査回路35について説明する。この検査回路35は、試験モードで、データ受信に係わる回路34を検査し、検査情報を生成して、検査結果画像生成回路37へ出力する。

40

【0246】

次に、図1のディスプレイ装置3の検査結果画像生成回路37について説明する。この検査結果画像生成回路37は、試験モードで、検査回路35が生成した検査情報を入力する。

【0247】

そして、検査結果画像生成回路37は、入力された検査情報を表す画像データを生成する。

【0248】

以下、検査情報を表す画像データを「検査結果画像データ」と呼ぶこともある。また、

50

検査情報を表す画像を「検査結果画像」と呼ぶこともある。

【0249】

次に、図1のディスプレイ装置3の表示切り替え回路36について説明する。この表示切り替え回路36は、通常モードでは、データ受信回路38が受信した映像データを表示ユニット31へ出力する。

【0250】

一方、表示切り替え回路36は、試験モードにおいて、データ受信回路38が受信したテスト信号(PNパターン)に、検査結果画像生成回路37が生成した検査結果画像データを重畳して、表示ユニット31へ出力する。

【0251】

また、表示切り替え回路36は、試験モードにおいて、データ受信回路38が受信したテスト信号(テスト用映像データ)に、検査結果画像生成回路37が生成した検査結果画像データを重畳して、表示ユニット31へ出力する。

【0252】

表示切り替え回路36は、通常モード(重畳なし)と、試験モード(重畳あり)とで、動作が異なる。このような動作の切り替えは、コントロール信号受信回路32が、試験装置1からのコントロール信号を受けて、表示切り替え回路36へ出力する表示切り替え信号に従って行われる。

【0253】

次に、図1のディスプレイ装置3のコントロール信号受信回路32及びコントロール信号送信回路33について説明する。

【0254】

コントロール信号受信回路32は、試験モードで、試験装置1のコントロール信号送信回路13がケーブル5を介して送信した試験に係わるコントロール信号を受信する。この点は、後で、試験全体の流れを説明する中で適宜説明する。

【0255】

一方、コントロール信号受信回路32は、試験に係わるコントロール信号を受信するための部材8(例えば、受信回路30が集積回路で構成されている場合は、試験に係わるコントロール信号を受信するためのピン)を利用して、通常モードにおいて、図2の映像データ送信装置6のコントロール信号送信回路63がケーブル5を介して送信したコントロール信号を受信する。

【0256】

コントロール信号送信回路33は、試験モードにおいて、試験装置1のコントロール信号受信回路14へケーブル5を介して試験に係わるコントロール信号を送信する。この点は、後で、試験全体の流れを説明する中で適宜説明する。

【0257】

一方、コントロール信号送信回路33は、試験に係わるコントロール信号を送信するための部材9(例えば、受信回路30が集積回路で構成されている場合は、試験に係わるコントロール信号を送信するためのピン)を利用して、通常モードにおいて、図2の映像データ送信装置6のコントロール信号受信回路64へケーブル5を介してコントロール信号を送信する。

【0258】

さて、次に、データ受信に係わる回路34の詳細を説明する。このデータ受信に係わる回路34は、図1に示した構成からなり、次の通りである。

【0259】

まず、図1のPLL回路39について説明する。このPLL回路39は、試験モードにおいて、試験装置1の位相変調回路19がケーブル5を介して送信したクロック信号clk3に同期したタイミング信号を生成する。

【0260】

そして、このタイミング信号を、データ受信回路38と、誤動作情報生成回路41と、

10

20

30

40

50

に出力する。

【0261】

一方、このPLL回路39は、通常モードにおいて、図2の映像データ送信装置6のクロック信号発生回路61がケーブル5を介して送信したクロック信号に同期したタイミング信号を生成し、データ受信回路38へ出力する。

【0262】

次に、図1のデータ受信回路38について説明する。このデータ受信回路38は、試験モードにおいて、PLL回路39が出力したタイミング信号に同期して、試験装置1のデータ送信回路18が送信したテスト信号を取り込む。

【0263】

そして、取り込んだテスト信号を、表示切り替え回路36と、誤り情報生成回路40と、に出力する。

【0264】

一方、通常モードにおいて、データ受信回路38は、図2の映像データ送信装置6のデータ送信回路62が送信した映像データを、PLL回路39が出力するタイミング信号に同期して取り込み、表示切り替え回路36へ出力する。

【0265】

さて、次に、図1の検査回路35の詳細を説明する。この検査回路35は、図1に示した構成からなり、次の通りである。

【0266】

まず、誤り情報生成回路40について説明する。この誤り情報生成回路40は、試験モードにおいて、データ受信回路38が受信したテスト信号(PNパターン)について、データの誤り情報を生成し、検査情報として、検査結果画像生成回路37へ出力する。

【0267】

以下では、データの誤り情報として、「データ誤り率(ビット誤り率)」を生成する場合を例に挙げて説明する。

【0268】

図7は、図1のディスプレイ装置3のデータ受信回路38及び誤り情報生成回路40の例示図である。

【0269】

図7に示すように、このデータ受信回路38は、受信アンプ380、及び、8B10B復号回路381、を含む。

【0270】

この誤り情報生成回路40は、PNパターン発生回路400、データ比較回路401、カウンタ402、及び、割り算回路403、を含む。

【0271】

受信アンプ380は、図4のDVI規格書に従ったデータ送信回路18、又は、図2の映像データ送信装置6のデータ送信回路62、が送信した8B10B符号を受信し増幅して、8B10B復号回路381へ出力する。

【0272】

8B10B復号回路381は、入力された8B10B符号を、元の8ビットのデータに復号して、図1の表示切り替え回路36へ出力する。この復号化のアルゴリズムは、DVI規格書に示されている。

【0273】

試験モードでは、この復号された8ビットのデータは、図7のデータ比較回路401へも出力される。試験モードでは、試験装置1から、PNパターン発生回路150(図3)が発生したPNパターンが送信されるため、この復号された8ビットのデータは、PNパターンである。

【0274】

図7のPNパターン発生回路400は、試験装置1のPNパターン発生回路150(図

10

20

30

40

50

3)が発生したPNパターンと同じPNパターンを発生する。

【0275】

データ比較回路401は、PNパターン発生回路400が発生したPNパターンと、8B10B復号回路381が出力したPNパターンと、を比較し、一致していないビットを検出したときは、不一致信号をカウンタ402に出力する。

【0276】

カウンタ402は、この不一致信号をカウントし、カウント数を表す情報を、割り算回路403へ出力する。

【0277】

割り算回路403は、このカウント数を検査ビット数で割ることにより、データ誤り率(ビット誤り率)を算出する。

10

【0278】

この場合の検査ビット数は、検査フローのループ1回当たりのビット数、である。この点は、後述する試験全体の流れの説明の中で明らかになる。

【0279】

以上のようにして算出したデータ誤り率を表す情報は、検査情報として、図1の検査結果画像生成回路37へ出力される。

【0280】

図8は、図1のディスプレイ装置3のデータ受信回路38及び誤り情報生成回路40の他の例示図である。なお、図8において、図7と同様の部分については、同一の符号を付している。

20

【0281】

図8に示すように、このデータ受信回路38は、受信アンプ380を含む。

【0282】

この誤り情報生成回路40は、PNパターン発生回路400、データ比較回路401、カウンタ402、及び、割り算回路403、を含む。

【0283】

受信アンプ380は、図5の一般的なデータ送信回路18、又は、図2の映像データ送信装置6のデータ送信回路62、が送信したデータを受信し、増幅して、図1の表示切り替え回路36へ出力する。

30

【0284】

試験モードでは、この増幅されたデータは、図8のデータ比較回路401へも出力される。試験モードでは、試験装置1から、PNパターン発生回路150(図3)が発生したPNパターンが送信されるため、この増幅されたデータは、PNパターンである。

【0285】

図8の誤り情報生成回路40は、図7の誤り情報生成回路40と同じである。

【0286】

次に、図1の誤動作情報生成回路41について説明する。誤動作情報生成回路41は、試験モードにおいて、PLL回路39がジッタを含むクロック信号clk3を基に生成するタイミング信号を受け取って、PLL回路39の誤動作情報を生成し、検査情報として、検査結果画像生成回路37へ出力する。

40

【0287】

以下、誤動作情報として、PLL回路のロックアウト信号を生成する場合を例に挙げて、詳しく説明する。

【0288】

ここで、PLL回路のロックアウトについて一般的に説明する。PLL回路は、入力クロックに同期した出力クロック(タイミング信号)を生成する。ロックアウトとは、PLL回路が、入力クロックに同期した出力クロック(タイミング信号)を生成できず、位相が一定でない状態である。

【0289】

50

なお、PLL回路が入力クロックに同期した出力クロック（タイミング信号）を生成しているときは、PLL回路が「ロック」されているといい、ロックがはずれた状態が、「ロックアウト」である。

【0290】

さて、本実施の形態では、PLL回路39が、試験装置1の位相変調回路19が送信したジッタを含むクロック信号clk3に同期したタイミング信号を生成できず、そのタイミング信号の位相が一定でなくなったときに、誤動作情報生成回路41は、ロックアウト信号を、検査情報として、検査結果画像生成回路37へ出力する。

【0291】

なお、PLL回路のロックアウトを検出する装置は、例えば、特開平7-170179号公報に開示されており、本実施の形態でも、この装置を、誤動作情報生成回路41として使用できる。

【0292】

さて、検査結果画像生成回路37は、誤動作情報生成回路41から入力されるロックアウト信号を基に、PLL回路39のロックアウトの有無を表す情報を生成する。

【0293】

そして、検査結果画像生成回路37は、データ誤り率と、ロックアウトの有無と、を表す画像データ（検査結果画像データ）を生成する。

【0294】

さて、これまで説明してきた図1の受信回路30は、集積回路(LSI)として構成することもできる。

【0295】

以下では、「部材」という語句を用いる場合があるが、受信回路30が、LSIとして構成されているときは、この「部材」とは、LSIにおける信号の入出力のための「ピン」を意味する。なお、当然のことながら、受信回路30が、LSIとして構成されているときでも、「部材」には、他の周知の端子が含まれる。

【0296】

さて、図1のディスプレイ装置3の表示ユニット31について説明する。この表示ユニット31は、通常モードにおいて、表示切り替え回路36が出力した映像データを表示する。

【0297】

一方、表示ユニット31は、試験モードにおいて、表示切り替え回路36が出力した、テスト信号(PNパターン、テスト用映像データ)に検査結果画像データを重畳した画像データを表示する。

【0298】

さて、本実施の形態による試験全体の流れを、図1及びフローチャートを用いて説明する。

【0299】

図9は、本実施の形態における試験装置1及びディスプレイ装置3のフローチャートである。

【0300】

図9に示すように、まず、ステップ1にて、試験装置1の初期化を実行する。次に、ステップ2にて、ディスプレイ装置3の検査を実行する。次に、ステップ3にて、ディスプレイ装置3の表示ユニット31に、検査結果画像データを表示する。

【0301】

次に、図9の各ステップにおける処理の詳細を説明する。

【0302】

図10は、図9のステップ1における初期化のフローチャート（初期化フロー）である。なお、図10において、左側の処理は、試験装置1の処理を示し、右側の処理は、ディスプレイ装置3の処理を示している。

10

20

30

40

50

## 【 0 3 0 3 】

図 1 0 に示すように、まず、ステップ 1 0 にて、試験装置 1 を初期化する。具体的には、次の通りである。

## 【 0 3 0 4 】

試験装置 1 の制御回路 1 2 は、テストパターン発生回路 1 5 のスイッチ回路 1 5 4 ( 図 3 ) に対して、切り替え信号を出力して、テストパターン発生回路 1 5 が、PN パターンを出力するように切り替える。また、制御回路 1 2 は、ジッタ信号発生回路 1 7 を初期化する。

## 【 0 3 0 5 】

次にステップ 1 1 にて、試験装置 1 がディスプレイ装置 3 に対して試験開始を指示する。具体的には、次の通りである。

10

## 【 0 3 0 6 】

ディスプレイ装置 3 のコントロール信号受信回路 3 2 へ、試験開始を指示するコントロール信号を送信するように、試験装置 1 の制御回路 1 2 が、コントロール信号送信回路 1 3 に対して命令する。

## 【 0 3 0 7 】

すると、試験装置 1 のコントロール信号送信回路 1 3 は、試験開始を指示するコントロール信号を、ディスプレイ装置 3 のコントロール信号受信回路 3 2 へ送信する。

## 【 0 3 0 8 】

すると、ステップ 1 2 にて、ディスプレイ装置 3 のコントロール信号受信回路 3 2 は、表示切り替え信号を表示切り替え回路 3 6 に出力し、表示切り替え回路 3 6 をオンにする。

20

## 【 0 3 0 9 】

すると、ステップ 1 3 にて、ディスプレイ装置 3 のコントロール信号送信回路 3 3 は、試験の準備が完了したことを通知するコントロール信号を、試験装置 1 のコントロール信号受信回路 1 4 へ送信する。

## 【 0 3 1 0 】

これにより、ディスプレイ装置 3 は、試験モードに入ることになる。

## 【 0 3 1 1 】

すると、ステップ 1 4 にて、試験装置 1 のコントロール信号受信回路 1 4 が、試験の準備が完了したことを通知するコントロール信号を受信し、その旨を、制御回路 1 2 に、通知する。

30

## 【 0 3 1 2 】

次に、図 9 のステップ 2 へ進む。

## 【 0 3 1 3 】

図 1 1 は、図 9 のステップ 2 における検査のフローチャート ( 検査フロー ) である。なお、図 1 1 において、左側の処理は、試験装置 1 の処理を示し、右側の処理は、ディスプレイ装置 3 の処理を示している。

## 【 0 3 1 4 】

図 1 1 に示すように、まず、ステップ 2 0 にて、試験装置 1 の位相変調回路 1 9 が、テストパターン発生回路 1 5 と、ディスプレイ装置 3 の PLL 回路 3 9 と、に対して、ジッタを含むクロック信号 c l k 3 を出力する。

40

## 【 0 3 1 5 】

すると、ステップ 2 1 にて、試験装置 1 のテストパターン発生回路 1 5 は、位相変調回路 1 9 が供給するジッタを含むクロック信号に同期して、一定ビット数の PN パターンを出力する。

## 【 0 3 1 6 】

そして、試験装置 1 のデータ送信回路 1 8 が、ディスプレイ装置 3 のデータ受信回路 3 8 へ、PN パターンを送信する。

## 【 0 3 1 7 】

50

一方、ステップ22にて、ディスプレイ装置3のPLL回路39は、受信したジッタを含むクロック信号clk3に同期したタイミング信号を生成する。そして、PLL回路39は、生成したタイミング信号を、データ受信回路38と、誤動作情報生成回路41と、に出力する。

【0318】

すると、ステップ23にて、タイミング信号を入力した誤動作情報生成回路41は、PLL回路39がロックアウト状態になったときに、ロックアウト信号を生成し、検査情報として、検査結果画像生成回路37へ出力する。

【0319】

一方、ステップ24にて、ディスプレイ装置3のデータ受信回路38は、PLL回路39が供給するタイミング信号に同期して、試験装置1のデータ送信回路18が送信したPNパターンを取り込む。

【0320】

そして、データ受信回路38は、受信したPNパターンを、受信データとして、表示切り替え回路36と、誤り情報生成回路40と、に出力する。

【0321】

すると、ステップ25にて、誤り情報生成回路40は、受信データのデータ誤り率を計算し、検査情報として、検査結果画像生成回路37へ出力する。

【0322】

次に、ステップ26にて、ディスプレイ装置3の検査結果画像生成回路37は、検査情報(ジッタ周波数、PLL回路39のロックアウトの有無、データ誤り率)を1行追加して、検査情報を表す画像データ(検査結果画像データ)を生成し、表示切り替え回路36へ出力する。

【0323】

なお、この検査情報(ジッタ周波数、PLL回路39のロックアウトの有無、データ誤り率)は、記憶回路(図示せず)に記憶される。

【0324】

次に、ステップ27にて、表示切り替え回路36は、データ受信回路38が出力した受信データ(PNパターン)に、検査結果画像生成回路37が出力した検査結果画像データを重畳して、表示ユニット31へ出力する。

【0325】

次に、ステップ28にて、表示ユニット31は、検査結果画像データを重畳した受信データ(PNパターン)を表示する。

【0326】

次に、検査が完了したならば、図9のステップ3に進み、検査が完了していないならば、ステップ30へ進む(ステップ29)。

【0327】

ステップ30にて、試験装置1の制御回路12は、ジッタ信号発生回路17におけるジッタ周波数を変更する。そして、そのジッタ周波数で、ステップ20からステップ29の処理が実行される。

【0328】

図11に示した検査フローのループ1回当たりのビット数が、検査ビット数であり、図7及び図8の誤り情報生成回路40では、PNパターンの一致していないビット数を、この検査ビット数で割ることにより、データ誤り率(ビット誤り率)を計算する。

【0329】

さて、図9のステップ3における処理の詳細を説明する。

【0330】

図12は、図9のステップ3における表示のフローチャート(表示フロー)である。なお、図12において、左側の処理は、試験装置1の処理を示し、右側の処理は、ディスプレイ装置3の処理を示している。

10

20

30

40

50

## 【0331】

図12に示すように、ステップ31にて、試験装置1の制御回路12は、ジッタ信号発生回路17に対して、ジッタ信号の発生の停止を命令する。

## 【0332】

すると、ジッタ信号発生回路17は、ジッタ信号clk2のジッタ振幅Ajとジッタ周波数fjと、を「0」にし、ジッタ信号clk2の発生を停止する。

## 【0333】

すると、ステップ32にて、試験装置1の位相変調回路19が、テストパターン発生回路15と、ディスプレイ装置3のPLL回路39と、にジッタを含まないクロック信号clk3を出力する。

10

## 【0334】

ステップ33にて、試験装置1の制御回路12は、テストパターン発生回路15のスイッチ回路154(図3)に対して、切り替え信号を出力して、テストパターン発生回路15が、テスト用映像データを出力するように切り替える。

## 【0335】

すると、ステップ34にて、テストパターン発生回路15は、位相変調回路19が出力したジッタを含まないクロック信号に同期して、テスト用映像データを出力する。

## 【0336】

そして、試験装置1のデータ送信回路18が、そのテスト用映像データを、ディスプレイ装置3のデータ受信回路38へ送信する。

20

## 【0337】

一方、ステップ35にて、ディスプレイ装置3のPLL回路39は、試験装置1の位相変調回路19が送信したジッタを含まないクロック信号に同期してタイミング信号を生成する。

## 【0338】

そして、PLL回路39は、生成したタイミング信号を、データ受信回路38へ出力する。

## 【0339】

すると、ステップ36にて、ディスプレイ装置3のデータ受信回路38は、PLL回路39が出力したタイミング信号に同期して、試験装置1のデータ送信回路18が送信したテスト用映像データを取り込む。

30

## 【0340】

そして、データ受信回路38は、受信したテスト用映像データを、受信データとして、表示切り替え回路36へ出力する。

## 【0341】

一方、ステップ37にて、ディスプレイ装置3の検査結果画像生成回路37は、記憶回路(図示せず)から、検査情報(ジッタ周波数、PLL回路39のロックアウトの有無、データ誤り率)を取得して、検査情報を表す画像データ(検査結果画像データ)を生成する。

## 【0342】

そして、検査結果画像生成回路37は、生成した検査結果画像データを、表示切り替え回路36へ出力する。

40

## 【0343】

次に、ステップ38にて、ディスプレイ装置3の表示切り替え回路36は、データ受信回路38が出力した受信データ(テスト用映像データ)に、検査結果画像生成回路37が出力した検査結果画像データを重畳して、表示ユニット31へ出力する。

## 【0344】

すると、ステップ39にて、ディスプレイ装置3の表示ユニット31は、検査結果画像データを重畳したテスト用映像データを表示する。

## 【0345】

50

次に、この表示例を示す。

【0346】

図13は、図12のステップ39において、ディスプレイ装置3の表示ユニット31が表示する画像データの例示図である。

【0347】

図13(a)は、図1のコントロール信号受信回路32からの表示切り替え信号がオンのときの表示例、図13(b)は、図1のコントロール信号受信回路32からの表示切り替え信号がオフのときの表示例、である。

【0348】

図10のステップ12により、コントロール信号受信回路32が、表示切り替え信号をオンにして、表示切り替え回路36をオンにしている。

10

【0349】

このため、図13(a)に示すように、ディスプレイ装置3の表示ユニット31には、検査結果画像データを重畳したテスト用映像データが表示される。

【0350】

具体的には、表示ユニット31のメイン画面310にテスト用映像Aが表示され、サブ画面311に検査結果画像Bが表示される。

【0351】

一方、ディスプレイ装置3のコントロール信号受信回路32が、試験装置1のコントロール信号送信回路13が送信するコントロール信号の指示を受けて、表示切り替え信号をオフにしたときは、表示切り替え回路36がオフになり、表示ユニット31には、テスト用映像データが出力される。

20

【0352】

この場合は、図13(b)に示すように、表示ユニット31のメイン画面310にテスト用映像Aが表示されるだけである。

【0353】

図14は、図13の表示ユニット31のサブ画面311に表示される検査結果画像Bの例示図である。

【0354】

図14に示すように、表示ユニット31のサブ画面311には、検査結果画像として、ジッタ周波数、PLL回路のロックアウトの有無、データ誤り率(ビット誤り率)、が表示される。なお、PLL回路のロックアウトの有無の表示において、「OK」は、PLL回路がロック状態にあることを示し、「NG」は、PLL回路がロックアウト状態にあることを示している。

30

【0355】

さて、次に、別の表示方法を説明する。

【0356】

図1の試験装置1の表示切り替え回路36は、テスト用映像データに検査結果画像データを重畳して、表示ユニット31へ出力したが、このような重畳をすることなく、単なるスイッチ回路として用いることができる。

40

【0357】

すなわち、この場合は、図10のステップ12により、コントロール信号受信回路32が、表示切り替え信号をオンにして、表示切り替え回路36をオンにしているときは、図12のステップ38にて重畳することなく、表示切り替え回路36は、検査結果画像生成回路37が出力した検査結果画像データを表示ユニット31に出力する。

【0358】

一方、ディスプレイ装置3のコントロール信号受信回路32が、試験装置1のコントロール信号送信回路14が送信するコントロール信号の指示を受けて、表示切り替え信号をオフにしたときは、表示切り替え回路36がオフになり、表示ユニット31には、テスト用映像データが出力される。

50

## 【0359】

これらの点を図面を用いて説明する。

## 【0360】

図15は、図12のステップ39において、ディスプレイ装置3の表示ユニット31が表示する画像データの他の例示図である。

## 【0361】

図15(a)は、図1のコントロール信号受信回路32からの表示切り替え信号がオンのときの表示例、図15(b)は、図1のコントロール信号受信回路32からの表示切り替え信号がオフのときの表示例、である。

## 【0362】

図15(a)に示すように、表示切り替え回路36を単なるスイッチ回路として用いる場合は、図12のステップ39にて、表示ユニット31のメイン画面310に、検査結果画像Bが表示される。ここで表示される検査結果画像Bは、例えば、図14のような画像である。

## 【0363】

一方、表示切り替え信号がオフで、表示切り替え回路36がオフのときは、図15(b)に示すように、表示ユニット31のメイン画面310に、テスト用映像Aが表示される。

## 【0364】

さて、本実施の形態では、図1のディスプレイ装置3のデータ受信回路38に、ジッタを含むクロック信号に同期したタイミング信号を供給しているため(図11のステップ20、22)、データ誤り率を計測することで、ジッタの影響を知ることができる。なお、このデータ誤り率に影響を与える他の主なものとして、他の回路からのノイズがあり、データ誤り率には、この影響も含まれる。

## 【0365】

また、本実施の形態では、図1のディスプレイ装置3のPLL回路39にジッタを含むクロック信号を供給しているため(図11のステップ20、22)、ロックアウト信号を検出することで、PLL回路39へのジッタの影響を知ることができる。なお、PLL回路39に影響を与える他の主なものとして、他の回路からのノイズがあり、PLL回路39のロックアウトには、この影響も含まれる。

## 【0366】

さて、これまで、試験モードでの動作を説明してきたが、図2を用いて、通常モードでの動作を簡単に説明する。

## 【0367】

図2に示すように、映像データ送信装置6のコントロール信号送信回路63は、映像データを送信する旨を通知するコントロール信号を、ケーブル5を介して、ディスプレイ装置3のコントロール信号受信回路32へ送信する。

## 【0368】

すると、コントロール信号受信回路32は、試験に係わるコントロール信号を受信するための部材8(例えば、受信回路30が集積回路で構成されている場合のピン)を利用して、そのコントロール信号を受信する。

## 【0369】

すると、ディスプレイ装置3のコントロール信号送信回路33は、試験に係わるコントロール信号を送信するための部材9(例えば、受信回路30が集積回路で構成されている場合のピン)を利用して、ディスプレイ装置3の解像度などの表示制御情報を、ケーブル5を介して、映像データ送信装置6のコントロール信号受信回路64に送信する。

## 【0370】

映像データ送信装置6のクロック信号発生回路61は、クロック信号を発生し、映像生成回路60と、ディスプレイ装置3のPLL回路39と、に送信する。

## 【0371】

10

20

30

40

50

映像生成回路 60 は、クロック信号発生回路 61 が供給するクロック信号に同期して、映像データを出力する。

【0372】

そして、データ送信回路 62 は、映像生成回路 60 が出力した映像データを、ケーブル 5 を介して、ディスプレイ装置 3 のデータ受信回路 38 へ送信する。

【0373】

ディスプレイ装置 3 のデータ受信回路 38 は、PLL 回路 39 がクロック信号に同期して生成したタイミング信号に同期して、映像データを取り込む。

【0374】

データ受信回路 38 は、取り込んだ映像データを表示切り替え回路 36 に出力する。

10

【0375】

このとき、表示切り替え回路 36 はオフになっており、映像データは、表示ユニット 31 へ出力され、表示される。

【0376】

さて、これまで説明してきたように、本実施の形態におけるディスプレイ装置 3 については、次のことが言える。

【0377】

本実施の形態では、図 1 のディスプレイ装置 3 の内部に検査回路 35 を設けているため、ディスプレイ装置 3 の内部で、データ受信に係わる回路 34 が検査され、検査情報（データ誤り率、ロックアウト信号）が生成される。

20

【0378】

そして、検査結果画像生成回路 37 は、その検査情報を表す画像データ（検査結果画像データ）を生成し、この検査結果画像データが、ディスプレイ装置 3 が備える表示ユニット 31 に表示される（図 13 から図 15）。

【0379】

その結果、ディスプレイ装置 3 の組立後に、しかも、ディスプレイ装置 3 の分解をすることなく、検査が可能となって、ディスプレイ装置 3 の内部のノイズ環境を変えることなく、ディスプレイ装置 3 の内部のデータ受信に係わる回路 34 の試験を簡易に実行できる。

【0380】

30

また、検査結果画像データは、ディスプレイ装置 3 が備える表示ユニット 31 に表示されるため、検査結果画像データを出力する端子を、ディスプレイ装置 3 の外部に新たに設けることが不要になる。

【0381】

また、ディスプレイ装置 3 のコントロール信号受信回路 32 は、試験装置 1 からの試験に係わるコントロール信号の受信を行うとともに、その試験に係わるコントロール信号を受信するための部材 8 を介して、その試験に係わるコントロール信号とは別の外部からの信号を受信でき、かつ、処理できる。

【0382】

そして、コントロール信号受信回路 32 が、試験に係わるコントロール信号として、試験装置 1 から試験開始を指示するコントロール信号を受信した後に、ディスプレイ装置 3 は試験モードに移行する。

40

【0383】

このように、ディスプレイ装置 3 のコントロール信号受信回路 32 は、試験に係わるコントロール信号とは別の外部からの信号を受信でき、かつ、処理できるため、外部から通常モードに戻ることを指示するコントロール信号を、コントロール信号受信回路 32 に送信することにより、通常モードに移行でき、また、外部の試験装置 1 からコントロール信号受信回路 32 へ試験開始を指示するコントロール信号を送信するだけで試験モードへ移行することができる。

【0384】

50

つまり、ディスプレイ装置 3 の外部からのコントロール信号だけで、モードの切り替えを実行できる。

【0385】

その結果、ディスプレイ装置 3 の内部のデータ受信に係わる回路 3 4 の試験をより簡易に実行できる。

【0386】

また、ディスプレイ装置 3 のコントロール信号受信回路 3 2 は、試験に係わるコントロール信号とは別の外部からの信号を受信でき、かつ、処理できるため、外部の映像データ送信装置 6 が送信する信号の受信及び処理が可能である。

【0387】

このため、通常モードに移行した後に、外部の映像データ送信装置 6 は、コントロール信号受信回路 3 2 に対して、必要に応じて信号を送信できる。

【0388】

このように、試験モードだけでなく、通常モードでも使用できるコントロール信号受信回路 3 2 を設けている。

【0389】

しかも、このコントロール信号受信回路 3 2 は、試験モードと通常モードとで、外部からの信号を受信する際、共通の部材 8 を用いている。

【0390】

その結果、ディスプレイ装置 3 において、試験に係わるコントロール信号の受信を行うためだけの部材を新たに設けることが不要となり、実装面積の増加及び部材互換性喪失（他の L S I とのピン互換性喪失）といった不都合を回避できる。

【0391】

また、ディスプレイ装置 3 のコントロール信号送信回路 3 3 は、試験に係わるコントロール信号の送信を行うとともに、その試験に係わるコントロール信号を送信するための部材 9 を介して、その試験に係わるコントロール信号とは別の信号を外部へ送信できる。

【0392】

これにより、コントロール信号送信回路 3 3 は、試験に係わるコントロール信号を外部に送信するための部材 9 を介して、外部の映像データ送信装置 6 への信号の送信が可能となる。

【0393】

このため、通常モードに移行した後に、コントロール信号送信回路 3 3 は、外部の映像データ送信装置 6 に対して、必要に応じて信号を送信できる。

【0394】

このように、試験モードだけでなく、通常モードでも使用できるコントロール信号送信回路 3 3 を設けている。

【0395】

しかも、コントロール信号送信回路 3 3 は、試験モードと通常モードとで、外部へ信号を送信する際、共通の部材 9 を用いている。

【0396】

その結果、ディスプレイ装置 3 において、試験に係わる信号の送信を行うためだけの部材を新たに設けることが不要となり、実装面積の増加及び部材互換性喪失（他の L S I とのピン互換性喪失）といった不都合を回避できる。

【0397】

また、ディスプレイ装置 3 の表示切り替え回路 3 6 は、試験モードにおいて、データ受信回路 3 8 が入力したテスト信号（テスト用映像データ）に、検査結果画像生成回路 3 7 が生成した検査結果画像データを重畳して、表示ユニット 3 1 へ出力する。

【0398】

このため、ディスプレイ装置 3 の表示ユニット 3 1 において、データ受信に係わる回路 3 4 の検査結果の確認とともに、テスト信号として、外部からテスト用映像データを送信

10

20

30

40

50

することで、テスト用映像データを目視検査できる（図13(a)）。

【0399】

また、表示切り替え回路36は、モードに応じて、映像データ、又は、検査結果画像データを重畳したテスト用映像データ、のいずれか一方を表示ユニット31へ出力するので、映像データを表示ユニット31へ出力するための部材と、検査結果画像データを重畳したテスト用映像データを表示ユニット31へ出力するための部材と、を共通にすることができる。

【0400】

その結果、表示切り替え回路36から表示ユニット31へ、検査結果画像データを重畳したテスト用映像データを出力するときだけ使用する部材を新たに設けることが不要となり、実装面積の増加及び部材互換性喪失（他のLSIとのピン互換性喪失）といった不都合を回避できる。

10

【0401】

また、表示切り替え回路36を単なるスイッチ回路として用いるときは、表示切り替え回路36は、通常モードにおいて、データ受信回路38から映像データを受け取って、表示ユニット31へ出力し、試験モードにおいて、検査結果画像生成回路37が生成した検査結果画像データを受け取って、表示ユニット31へ出力する。

【0402】

このため、ディスプレイ装置3の表示ユニット31において、データ受信に係わる回路34の検査結果の確認ができる（図15(a)）。

20

【0403】

また、表示切り替え回路36を単なるスイッチ回路とするときは、重畳を行うための機能が不要となるため、表示切り替え回路36を単純化できる。

【0404】

また、単なるスイッチ回路としての表示切り替え回路36は、モードに応じて、映像データ、又は、検査結果画像生成回路37が生成した検査結果画像データ、のいずれか一方を表示ユニット31へ出力するので、映像データを表示ユニット31へ出力するための部材と、検査結果画像生成回路37が生成した検査結果画像データを表示ユニット31へ出力するための部材と、を共通にすることができる。

【0405】

その結果、単なるスイッチ回路としての表示切り替え回路36から表示ユニット31へ、検査結果画像データを出力するときだけ使用する部材を新たに設けることが不要となり、実装面積の増加及び部材互換性喪失（他のLSIとのピン互換性喪失）といった不都合を回避できる。

30

【0406】

また、単なるスイッチ回路としての表示切り替え回路36は、試験モードにおいて、コントロール信号受信回路32が受信した表示の切り替えを指示するコントロール信号に従って、検査結果画像生成回路37が生成した検査結果画像データを受け取って、表示ユニット31へ出力し、又は、テスト信号としてのテスト用映像データを受け取って、表示ユニット31へ出力する。

40

【0407】

このように、単なるスイッチ回路としての表示切り替え回路36が、試験モードにおいて、コントロール信号に従って、検査結果画像データ、又は、テスト用映像データ、のうちのいずれか1つを表示ユニット31へ出力するので、検査結果画像データを表示ユニット31へ出力するための部材と、テスト用映像データを表示ユニット31へ出力するための部材と、を共通にすることができる。

【0408】

その結果、単なるスイッチ回路としての表示切り替え回路36から表示ユニット31へ、試験モードにおけるデータ（検査結果画像データ、テスト用映像データ）を出力するときだけ使用する部材を新たに設けることが不要となり、実装面積の増加及び部材互換性喪失

50

失（他のLSIとのピン互換性喪失）といった不都合を回避できる。

【0409】

また、外部からコントロール信号を送信するだけで、ディスプレイ装置3の表示ユニット31において、テスト用映像データを目視検査できる（図13（b）、図15（b））。

【0410】

また、ディスプレイ装置3のデータ受信回路38は、通常モードにおいて、映像データを受信し、試験モードにおいて、テスト信号としてのPNパターンを受信する。

【0411】

そして、ディスプレイ装置3の誤り情報生成回路40は、試験モードにおいて、データ受信回路38が受信したPNパターンについてのデータ誤り率を生成する。そして、このデータ誤り率は、表示ユニット31に表示される（図14）。

10

【0412】

このため、ディスプレイ装置3の組立後に、しかも、ディスプレイ装置3の分解をすることなく、検査が可能となって、ディスプレイ装置3の内部のノイズ環境を変えることなく、ディスプレイ装置3の内部のデータ受信回路38の試験（データ誤り率の測定）を簡易に実行できる。

【0413】

また、PLL回路39は、通常モードにおいて、クロック信号を受信し、試験モードにおいて、テスト信号としてのジッタを含むクロック信号を受信し、それらに同期したタイミング信号を発生する。

20

【0414】

そして、誤動作情報生成回路41は、試験モードにおいて、PLL回路39がロックアウトしたときに、ロックアウト信号を生成する。このロックアウトの有無は、表示ユニット31に表示される（図14）。

【0415】

このため、ディスプレイ装置3の組立後に、しかも、ディスプレイ装置3の分解をすることなく、検査が可能となって、ディスプレイ装置3の内部のノイズ環境を変えることなく、ディスプレイ装置3の内部のPLL回路39の試験（ロックアウト信号の検出）を簡易に実行できる。

30

【0416】

また、PLL回路39及びデータ受信回路38の双方が検査されるため、ディスプレイ装置3の誤動作の原因が、PLL回路39にあるのか、あるいは、他の伝送劣化要因にあるのか、を判断でき、ディスプレイ装置3の誤動作の原因を極力具体的に特定できる。

【0417】

また、ディスプレイ装置3のデータ受信回路38は、通常モードにおいて、クロック信号を基にしたタイミング信号に同期して、映像データを受信し、試験モードにおいて、ジッタを含むクロック信号を基にしたタイミング信号に同期して、テスト信号としてのPNパターンを受信する。

【0418】

このようなタイミング信号に同期して受信したPNパターンについてのデータ誤り率を算出することで、ジッタの影響について知見を得ることができる。

40

【0419】

また、本実施の形態では、検査回路35が、データ受信に係わる回路34を検査し、検査情報を生成して、この検査情報を表す画像データ（検査結果画像データ）が表示ユニット31に表示される。

【0420】

このため、人間が目視検査のみを行う場合に比較して、客観的で、精度の高い検査結果を得ることができる。

【0421】

50

さて、これまで説明してきたように、本実施の形態における試験装置 1 については、次のことが言える。

【0422】

本実施の形態では、試験装置 1 のコントロール信号送信回路 13 は、制御回路 12 からの命令を受けて、ディスプレイ装置 3 に対して、試験開始を指示するコントロール信号を送信する。

【0423】

このように、ディスプレイ装置 3 へコントロール信号を送信するだけで、テスト信号を受信するディスプレイ装置 3 を、試験が開始できる状態に簡易にすることができる。

【0424】

また、試験装置 1 の制御回路 12 は、テスト信号発生回路 10 のジッタ信号発生回路 17 に対して、テスト条件としてのジッタ周波数を指示する。

【0425】

このため、従来、手動でジッタ周波数の設定を行っていたときと比較して、ジッタ周波数の設定のための手間を軽減できる。

【0426】

また、試験装置 1 のテストパターン発生回路 15 は、テスト信号としての PN パターンを発生する。そして、この PN パターンは、ディスプレイ装置 3 に送信される。

【0427】

このため、ディスプレイ装置 3 において、データ受信回路 38 が受信した PN パターン

10

20

【0428】

また、試験装置 1 の位相変調回路 19 は、クロック信号 c1k1 にジッタ信号 c1k2 を重畳して、ジッタを含むクロック信号 c1k3 を生成し、テスト信号としてのジッタを含むクロック信号 c1k3 をディスプレイ装置 3 の PLL 回路 39 へ送信する。

【0429】

このため、ディスプレイ装置 3 において、PLL 回路 39 のロックアウト信号を検出することで、ジッタが及ぼす PLL 回路 39 への影響を知ることができる。

【0430】

また、試験装置 1 のテストパターン発生回路 15 は、位相変調回路 19 が生成したジッタを含むクロック信号に同期して、データ送信回路 18 へ PN パターンを出力する。

30

【0431】

このため、ディスプレイ装置 3 において、データ受信回路 38 が受信した PN パターンのデータ誤り率に対するジッタの影響を知ることができる。

【0432】

また、試験装置 1 は、テスト信号 (PN パターン、テスト用映像データ、ジッタを含むクロック信号 c1k3) を、ケーブル 5 を介して、ディスプレイ装置 3 に送信する。

【0433】

このため、ディスプレイ装置 3 のデータ受信に係わる回路 34 (データ受信回路 38、PLL 回路 39) の検査において、ケーブルの影響について知見を得ることができる。

40

【0434】

なお、試験装置 1 を、ケーブル 5 を介することなく、ディスプレイ装置 3 に直結して、試験を実行することもできる。

【0435】

また、ディスプレイ装置 3 の表示ユニット 31 において、テスト用映像データの目視検査を行う必要がないときは、図 3 のテスト用映像データ発生回路 153 は、省略できる。

【0436】

この場合は、図 1 のディスプレイ装置 3 の表示切り替え回路 36 は、単なるスイッチ回路として使用されることになる。

【0437】

50

(実施の形態 2)

本実施の形態では、実施の形態 1 と異なり、試験装置 1 が、ディスプレイ装置から検査情報を受信して、検査結果画像データを生成し、そして、ディスプレイ装置に送信する。以下、詳しく説明する。

【0438】

図 16 は、本発明の実施の形態 2 における試験装置 1 及びディスプレイ装置のブロック図である。なお、図 16 において、図 1 と同様の部分については、同一の符号を付して、適宜説明を省略する。

【0439】

図 16 に示すように、試験装置 8 と、ディスプレイ装置 7 とは、ケーブル 5 で接続される。

10

【0440】

試験装置 8 は、テスト信号発生回路 80、テスト信号送信回路 11、制御回路 12、コントロール信号送信回路 13、コントロール信号受信回路 14、検査結果画像生成回路 82、及び、検査情報記憶回路 83、を具備する。

【0441】

テスト信号発生回路 80 は、テストパターン発生回路 15、クロック信号発生回路 16、ジッタ信号発生回路 17、及び、重畳回路 81、を含む。

【0442】

テスト信号送信回路 11 は、データ送信回路 18、及び、位相変調回路 19、を含む。

20

【0443】

ディスプレイ装置 7 は、受信回路 70、及び、表示ユニット 31、を具備する。

【0444】

受信回路 70 は、データ受信に係わる回路 34、検査回路 35、コントロール信号受信回路 32、及び、コントロール信号送信回路 33、を含む。

【0445】

データ受信に係わる回路 34 は、データ受信回路 38、及び、PLL 回路 (位相同期ループ回路) 39、を含む。

【0446】

検査回路 35 は、誤り情報生成回路 40、及び、誤動作情報生成回路 41、を含む。

30

【0447】

さて、受信回路 70 は、図 1 の受信回路 30 と同様に、集積回路 (LSI) として構成することもできる。

【0448】

以下では、「部材」という語句を用いる場合があるが、受信回路 70 が、LSI として構成されているときは、この「部材」とは、LSI における信号の入出力のための「ピン」を意味する。なお、当然のことながら、受信回路 70 が、LSI として構成されているときでも、「部材」には、他の周知の端子が含まれる。

【0449】

さて、図 16 の試験装置 8 は、ケーブル 5 を介して、テスト信号を送信し、ディスプレイ装置 7 の試験を実行する。ディスプレイ装置 7 が、試験を開始できる状態、又は、試験実行中の状態、を「試験モード」と呼ぶ。

40

【0450】

このディスプレイ装置 7 は、通常は、図 2 の映像データ送信装置 6 から映像データを受信して、表示ユニット 31 に表示する。このような通常の使用状態を、「通常モード」と呼ぶ。通常モードにおける動作は、実施の形態 1 と同様である。

【0451】

さて、図 16 のディスプレイ装置 7 は、図 1 のディスプレイ装置 3 と比較して、表示切り替え回路 36 及び検査結果画像生成回路 37 がない。その他の構成については、図 16 のディスプレイ装置 7 と図 1 のディスプレイ装置 3 とは同様であり、説明を省略する。

50

## 【 0 4 5 2 】

ただし、誤り情報生成回路 4 0 が生成したデータ誤り率を表す情報と、誤動作情報生成回路 4 1 が生成したロックアウト信号と、はコントロール信号送信回路 3 3 に出力される。

## 【 0 4 5 3 】

さて、試験装置 8 において、テストパターン発生回路 1 5、クロック信号発生回路 1 6、ジッタ信号発生回路 1 7、テスト信号送信回路 1 1、制御回路 1 2、コントロール信号送信回路 1 3、及び、コントロール信号受信回路 1 4 は、それぞれ、図 1 の試験装置 1 の、テストパターン発生回路 1 5、クロック信号発生回路 1 6、ジッタ信号発生回路 1 7、テスト信号送信回路 1 1、制御回路 1 2、コントロール信号送信回路 1 3、及び、コントロール信号受信回路 1 4、と同様であり、説明を省略する。

10

## 【 0 4 5 4 】

ただし、コントロール信号受信回路 1 4 は、ディスプレイ装置 7 のコントロール信号送信回路 3 3 が送信した検査情報（PLL 回路 3 9 のロックアウトの有無を表す情報、データ誤り率を表す情報）を受信し、検査情報記憶回路 8 3 へ出力する。

## 【 0 4 5 5 】

検査情報記憶回路 8 3 は、この検査情報を記憶する。検査結果画像生成回路 8 2 は、検査情報記憶回路 8 3 から検査情報を取得して、検査情報を表す画像データを生成する。

## 【 0 4 5 6 】

ここで、検査情報を表す画像データを「検査結果画像データ」と呼ぶこともある。また、検査情報を表す画像を「検査結果画像」と呼ぶこともある。

20

## 【 0 4 5 7 】

検査結果画像生成回路 8 2 は、生成した検査結果画像データを、重畳回路 8 1 へ出力する。

## 【 0 4 5 8 】

重畳回路 8 1 は、テストパターン発生回路 1 5 が発生したテスト信号（PN パターン、テスト用画像データ）に、検査結果画像データを重畳して、データ送信回路 1 8 へ出力する。

## 【 0 4 5 9 】

そして、ディスプレイ装置 7 のデータ受信回路 3 8 が、試験装置 8 のデータ送信回路 1 8 から検査結果画像データを重畳したテスト信号を受信し、表示ユニット 3 1 へ出力する。表示ユニット 3 1 は、検査結果画像データを重畳したテスト信号を表示する。

30

## 【 0 4 6 0 】

さて、本実施の形態による試験全体の流れを、図 1 6 及びフローチャートを用いて説明する。

## 【 0 4 6 1 】

本実施の形態による試験全体の流れは、図 9 に示したフローチャートと同様である。従って、以下では、図 9 を用いて説明する。

## 【 0 4 6 2 】

図 9 に示すように、まず、ステップ 1 にて、試験装置 8 の初期化を実行する。次に、ステップ 2 にて、ディスプレイ装置 7 の検査を実行する。次に、ステップ 3 にて、ディスプレイ装置 7 の表示ユニット 3 1 に、検査結果画像データを表示する。

40

## 【 0 4 6 3 】

次に、図 9 の各ステップにおける処理の詳細を説明する。

## 【 0 4 6 4 】

図 1 7 は、図 9 のステップ 1 における初期化のフローチャート（初期化フロー）である。なお、図 1 7 において、左側の処理は、試験装置 8 の処理を示し、右側の処理は、ディスプレイ装置 7 の処理を示している。

## 【 0 4 6 5 】

図 1 7 に示すように、まず、ステップ 1 0 にて、試験装置 8 を初期化する。具体的には

50

、次の通りである。

【0466】

試験装置8の制御回路12は、テストパターン発生回路15のスイッチ回路154(図3)に対して、切り替え信号を出力して、テストパターン発生回路15が、PNパターンを出力するように切り替える。また、制御回路12は、ジッタ信号発生回路17を初期化する。

【0467】

次にステップ11にて、試験装置8がディスプレイ装置7に対して試験開始を指示する。具体的には、次の通りである。

【0468】

ディスプレイ装置7のコントロール信号受信回路32へ、試験開始を指示するコントロール信号を送信するように、試験装置8の制御回路12が、コントロール信号送信回路13に対して命令する。

【0469】

すると、試験装置8のコントロール信号送信回路13は、試験開始を指示するコントロール信号を、ディスプレイ装置7のコントロール信号受信回路32へ送信する。

【0470】

すると、ステップ12にて、ディスプレイ装置7のコントロール信号受信回路32は、試験開始を指示するコントロール信号を受信する。

【0471】

これにより、ディスプレイ装置7のコントロール信号送信回路33が、検査情報(PLL回路39のロックアウトの有無を表す情報、データ誤り率を表す情報)を、試験装置8へ送信するようになる。

【0472】

すると、ステップ13にて、ディスプレイ装置7のコントロール信号送信回路33は、試験の準備が完了したことを通知するコントロール信号を、試験装置8のコントロール信号受信回路14へ送信する。

【0473】

これにより、ディスプレイ装置7は、試験モードに入ることになる。

【0474】

すると、ステップ14にて、試験装置8のコントロール信号受信回路14が、試験の準備が完了したことを通知するコントロール信号を受信し、その旨を、制御回路12に通知する。

【0475】

次に、図9のステップ2へ進む。

【0476】

図18は、図9のステップ2における検査のフローチャート(検査フロー)である。なお、図18において、左側の処理は、試験装置8の処理を示し、右側の処理は、ディスプレイ装置7の処理を示している。

【0477】

図18に示すように、まず、ステップ20にて、試験装置8の位相変調回路19が、テストパターン発生回路15と、ディスプレイ装置7のPLL回路39と、に対して、ジッタを含むクロック信号clk3を出力する。

【0478】

すると、ステップ21にて、試験装置8のテストパターン発生回路15は、位相変調回路19が供給するジッタを含むクロック信号に同期して、一定ビット数のPNパターンを出力する。

【0479】

すると、ステップ22にて、試験装置8の重畳回路81が、このPNパターンに、試験装置8の検査結果画像生成回路82が生成した検査結果画像データを重畳して、データ送

10

20

30

40

50

信回路 18 へ出力する。ただし、最初だけは、検査結果画像は空白である。

【0480】

そして、試験装置 8 のデータ送信回路 18 が、検査結果画像データを重畳した PN パターンを、ディスプレイ装置 7 のデータ受信回路 38 へ送信する。

【0481】

一方、ステップ 23 にて、ディスプレイ装置 7 の PLL 回路 39 は、受信したジッタを含むクロック信号 clk3 に同期したタイミング信号を生成する。そして、PLL 回路 39 は、生成したタイミング信号を、データ受信回路 38 と、誤動作情報生成回路 41 と、に出力する。

【0482】

すると、ステップ 24 にて、タイミング信号を入力した誤動作情報生成回路 41 は、PLL 回路 39 がロックアウトしたときに、ロックアウト信号を生成し、検査情報として、コントロール信号送信回路 33 へ出力する。

【0483】

コントロール信号送信回路 33 は、このロックアウト信号を受けて、PLL 回路 39 のロックアウトの有無を表す情報を生成する。

【0484】

一方、ステップ 25 にて、ディスプレイ装置 7 のデータ受信回路 38 は、PLL 回路 39 が供給するタイミング信号に同期して、試験装置 8 のデータ送信回路 18 が送信した、検査結果画像データを重畳した PN パターンを取り込む。

【0485】

そして、データ受信回路 38 は、受信した PN パターンを、受信データとして、表示ユニット 31 と、誤り情報生成回路 40 と、に出力する。

【0486】

すると、ステップ 26 にて、誤り情報生成回路 40 は、受信データのデータ誤り率を計算し、検査情報として、コントロール信号送信回路 33 へ出力する。

【0487】

次に、ステップ 27 にて、ディスプレイ装置 7 のコントロール信号送信回路 33 は、検査情報 (PLL 回路 39 のロックアウトの有無を表す情報、データ誤り率を表す情報) を、試験装置 8 のコントロール信号受信回路 14 へ送信する。

【0488】

すると、ステップ 28 にて、コントロール信号受信回路 14 は、受信した検査情報を、検査結果記憶回路 83 へ出力する。

【0489】

そして、検査結果画像生成回路 82 は、検査結果記憶回路 83 から検査情報を取得して、検査結果画像データを生成し、重畳回路 81 へ出力する。

【0490】

次に、検査が完了したならば、図 9 のステップ 3 に進み、検査が完了していないならば、ステップ 30 へ進む (ステップ 29)。

【0491】

ステップ 30 にて、試験装置 8 の制御回路 12 は、ジッタ信号発生回路 17 におけるジッタ周波数を変更する。そして、そのジッタ周波数で、ステップ 20 からステップ 29 の処理が実行される。

【0492】

図 18 に示した検査フローのループ 1 回当たりのビット数が、検査ビット数であり、図 7 及び図 8 の誤り情報生成回路 40 では、PN パターンの一致していないビット数を、この検査ビット数で割ることにより、データ誤り率を計算する。さて、図 9 のステップ 3 における処理の詳細を説明する。

【0493】

図 19 は、図 9 のステップ 3 における表示のフローチャート (表示フロー) である。な

10

20

30

40

50

お、図 19 において、左側の処理は、試験装置 8 の処理を示し、右側の処理は、ディスプレイ装置 7 の処理を示している。

【0494】

図 19 に示すように、ステップ 31 にて、試験装置 8 の制御回路 12 は、ジッタ信号発生回路 17 に対して、ジッタ信号の発生の停止を命令する。

【0495】

すると、ジッタ信号発生回路 17 は、ジッタ信号  $clk_2$  のジッタ振幅  $A_j$  とジッタ周波数  $f_j$  と、を「0」にし、ジッタ信号  $clk_2$  の発生を停止する。

【0496】

すると、ステップ 32 にて、試験装置 8 の位相変調回路 19 が、テストパターン発生回路 15 と、ディスプレイ装置 7 の PLL 回路 39 と、にジッタを含まないクロック信号  $clk_3$  を出力する。

10

【0497】

ステップ 33 にて、試験装置 8 の制御回路 12 は、テストパターン発生回路 15 のスイッチ回路 154 (図 3) に対して、切り替え信号を出力して、テストパターン発生回路 15 が、テスト用映像データを出力するように切り替える。

【0498】

すると、ステップ 34 にて、テストパターン発生回路 15 は、位相変調回路 19 が出力したジッタを含まないクロック信号に同期して、テスト用映像データを出力する。

【0499】

20

一方、ステップ 35 にて、試験装置 8 の検査情報記憶回路 83 は、記憶している検査情報を検査結果画像生成回路 82 へ出力し、検査結果画像生成回路 82 は、検査結果画像データを生成する。

【0500】

そして、ステップ 36 にて、試験装置 8 の重畳回路 81 は、テストパターン発生回路 15 が出力したテスト用映像データに、検査結果画像生成回路 82 が生成した検査結果画像データを重畳して、データ送信回路 18 へ出力する。

【0501】

一方、ステップ 37 にて、ディスプレイ装置 7 の PLL 回路 39 は、試験装置 8 の位相変調回路 19 が送信したジッタを含まないクロック信号に同期してタイミング信号を生成する。

30

【0502】

そして、PLL 回路 39 は、生成したタイミング信号を、データ受信回路 38 へ出力する。

【0503】

すると、ステップ 38 にて、ディスプレイ装置 7 のデータ受信回路 38 は、PLL 回路 39 が出力したタイミング信号に同期して、試験装置 8 のデータ送信回路 18 が送信した、検査結果画像データが重畳されたテスト用映像データを取り込む。

【0504】

そして、データ受信回路 38 は、受信した、検査結果画像データが重畳されたテスト用映像データを、受信データとして、表示ユニット 31 へ出力する。

40

【0505】

すると、ステップ 39 にて、ディスプレイ装置 7 の表示ユニット 31 は、検査結果画像データを重畳したテスト用映像データを表示する。この表示例は、図 13 (a)、図 14 と同様である。

【0506】

さて、これまで説明してきたように、本実施の形態におけるディスプレイ装置 7 については、次のことが言える。

【0507】

本実施の形態では、図 16 のディスプレイ装置 7 の内部に検査回路 35 を設けているた

50

め、ディスプレイ装置7の内部で、データ受信に係わる回路34が検査され、検査情報(データ誤り率、ロックアウト信号)が生成される。

【0508】

そして、コントロール信号送信回路33が、検査情報(データ誤り率、ロックアウトの有無)を、試験装置8に送信し、試験装置8の検査結果画像生成回路82で検査結果画像データが生成される。

【0509】

そして、試験装置8からディスプレイ装置7へ、検査結果画像データを重畳したテスト用映像データが送信され、ディスプレイ装置7の表示ユニット31がこれを表示する。

【0510】

その結果、ディスプレイ装置7の組立後に、しかも、ディスプレイ装置7の分解をすることなく、検査が可能となって、ディスプレイ装置7の内部のノイズ環境を変えることなく、ディスプレイ装置7の内部のデータ受信に係わる回路34の試験を簡易に実行できる。

【0511】

また、試験装置8で、検査結果画像データを生成するため、試験対象であるディスプレイ装置7の内部に、検査結果画像データを生成する回路を設ける必要がなく、実施の形態1と比較して、ディスプレイ装置7の複雑化を軽減できる。

【0512】

また、検査結果画像データを重畳したテスト用映像データを、外部の試験装置8からディスプレイ装置7へ送信することで、ディスプレイ装置7の表示ユニット31において、データ受信に係わる回路34の検査結果の確認とともに、テスト用映像データを目視検査できる。

【0513】

また、検査結果画像データを外部で生成し、その検査結果画像データを重畳したテスト用映像データを、通常モードで映像データを受信するデータ受信回路38が受信して、表示ユニット31へ出力する。

【0514】

このため、データ受信回路38が通常モードで映像データを表示ユニット31へ出力するための部材と、データ受信回路38が検査結果画像データを重畳したテスト用映像データを表示ユニット31へ出力するための部材と、を共通にすることができる。

【0515】

その結果、ディスプレイ装置7において、データ受信回路38から表示ユニット31へ、検査結果画像データを重畳したテスト用映像データを出力するときだけ使用する部材を新たに設けることが不要となり、実装面積の増加及び部材互換性喪失(他のLSIとのピン互換性喪失)といった不都合を回避できる。

【0516】

また、ディスプレイ装置7のコントロール信号受信回路32は、試験に係わるコントロール信号の受信を行うとともに、その試験に係わるコントロール信号を受信するための部材8を介して、その試験に係わるコントロール信号とは別の外部からのコントロール信号を受信でき、かつ、処理できる。

【0517】

このため、外部から通常モードに戻ることを指示するコントロール信号を、コントロール信号受信回路32に送信することにより、通常モードに移行できる。

【0518】

一方、外部の試験装置8からコントロール信号受信回路32へ、試験開始を指示するコントロール信号を送信するだけで試験モードへ移行することができる。

【0519】

つまり、ディスプレイ装置7の外部からのコントロール信号だけで、モードの切り替えを実行できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 5 2 0 】

その結果、ディスプレイ装置 7 の内部のデータ受信に係わる回路 3 4 の試験をより簡易に実行できる。

## 【 0 5 2 1 】

また、コントロール信号受信回路 3 2 は、試験に係わるコントロール信号とは別の外部からのコントロール信号を受信でき、かつ、処理できるため、外部の映像データ送信装置 6 が送信するコントロール信号の受信及び処理が可能である。

## 【 0 5 2 2 】

このため、通常モードに移行した後に、外部の映像データ送信装置 6 は、コントロール信号受信回路 3 2 に対して、必要に応じて信号を送信できる。

10

## 【 0 5 2 3 】

このように、試験モードだけでなく、通常モードでも使用できるコントロール信号受信回路 3 2 を設けている。

## 【 0 5 2 4 】

しかも、コントロール信号受信回路 3 2 は、試験モードと通常モードとで、外部からのコントロール信号を受信する際、共通の部材 8 を用いている。

## 【 0 5 2 5 】

また、コントロール信号送信回路 3 3 は、試験に係わるコントロール信号を外部に送信するための部材 9 を介して、その試験に係わるコントロール信号とは別のコントロール信号を送信できるため、外部の映像データ送信装置 6 への信号の送信が可能である。

20

## 【 0 5 2 6 】

このため、通常モードに移行した後に、コントロール信号送信回路 3 3 は、外部の映像データ送信装置 6 に対して、必要に応じて信号を送信できる。

## 【 0 5 2 7 】

このように、試験モードだけでなく、通常モードでも使用できるコントロール信号送信回路 3 3 を設けている。

## 【 0 5 2 8 】

しかも、コントロール信号送信回路 3 3 は、試験モードと通常モードとで、外部へコントロール信号を送信する際、共通の部材 9 を用いている。

## 【 0 5 2 9 】

以上により、ディスプレイ装置 7 において、試験に係わるコントロール信号の受信を行うためだけの部材や、試験に係わるコントロール信号の送信を行うためだけの部材、といった試験に係わるコントロール信号の入出力を行うためだけの部材を新たに設けることが不要となり、実装面積の増加及び部材互換性喪失（他の L S I とのピン互換性喪失）といった不都合を回避できる。

30

## 【 0 5 3 0 】

また、以上のようなコントロール信号送信回路 3 3 やコントロール信号受信回路 3 2 を設けることで、検査情報を出力するための専用の端子や、検査結果画像データを入力するための専用の端子を、ディスプレイ装置 7 の外部に新たに設けることが不要になる。

## 【 0 5 3 1 】

また、ディスプレイ装置 7 のデータ受信回路 3 8 は、通常モードにおいて、映像データを受信し、試験モードにおいて、テスト信号としての P N パターンを受信する。

40

## 【 0 5 3 2 】

そして、ディスプレイ装置 7 の内部の誤り情報生成回路 4 0 は、試験モードにおいて、データ受信回路 3 8 が受信した P N パターンについてのデータ誤り率を生成する。

## 【 0 5 3 3 】

そして、ディスプレイ装置 7 の内部のコントロール信号送信回路 3 3 は、検査情報として、誤り情報生成回路 4 0 が生成したデータ誤り率を表す情報を外部へ送信する。

## 【 0 5 3 4 】

このため、ディスプレイ装置 7 の組立後に、しかも、ディスプレイ装置 7 の分解をする

50

ことなく、検査が可能となって、ディスプレイ装置7の内部のノイズ環境を変えることなく、ディスプレイ装置7の内部のデータ受信回路38の試験(データ誤り率の測定)を簡易に実行できる。

【0535】

また、ディスプレイ装置7のPLL回路39は、通常モードにおいて、クロック信号を受信し、試験モードにおいて、テスト信号としてのジッタを含むクロック信号を受信し、それらに同期したタイミング信号を発生する。

【0536】

そして、誤動作情報生成回路41は、試験モードにおいて、PLL回路39がロックアウトしたときに、ロックアウト信号を生成する。

10

【0537】

そして、コントロール信号送信回路33は、検査情報として、PLL回路39のロックアウトの有無を表す情報を外部の試験装置8へ送信する。

【0538】

このため、ディスプレイ装置7の組立後に、しかも、ディスプレイ装置7の分解をすることなく、検査が可能となって、ディスプレイ装置7の内部のノイズ環境を変えることなく、ディスプレイ装置7の内部のPLL回路39の試験(ロックアウトの有無の検出)を簡易に実行できる。

【0539】

また、PLL回路39及びデータ受信回路38の双方が検査されるため、ディスプレイ装置7の誤動作の原因が、PLL回路39にあるのか、あるいは、他の伝送劣化要因にあるのか、を判断でき、ディスプレイ装置7の誤動作の原因を極力具体的に特定できる。

20

【0540】

また、ディスプレイ装置7のデータ受信回路38は、通常モードにおいて、クロック信号を基にしたタイミング信号に同期して、映像データを受信し、試験モードにおいて、ジッタを含むクロック信号を基にしたタイミング信号に同期して、PNパターンを受信する。

【0541】

ディスプレイ装置7の誤り情報生成回路40が、このようなタイミング信号に同期して受信したPNパターンについてのデータ誤り率を算出することで、ジッタの影響について知見を得ることができる。

30

【0542】

また、本実施の形態では、検査回路35が、データ受信に係わる回路34を検査し、検査情報を生成して、この検査情報を表す画像データ(検査結果画像データ)が表示ユニット31に表示される。

【0543】

このため、人間が目視検査のみを行う場合に比較して、客観的で、精度の高い検査結果を得ることができる。

【0544】

さて、これまで説明してきたように、本実施の形態における試験装置8については、次のことが言える。

40

【0545】

本実施の形態では、試験装置8のコントロール信号送信回路13は、制御回路12からの命令を受けて、ディスプレイ装置7に対して、試験開始を指示するコントロール信号を送信する。

【0546】

このように、ディスプレイ装置7へコントロール信号を送信するだけで、テスト信号を受信するディスプレイ装置7を、試験が開始できる状態に簡易にすることができる。

【0547】

また、試験装置8で、検査結果画像データを生成するため、試験対象であるディスプレイ装置7の内部に、検査結果画像データを生成する回路を設ける必要がなく、ディスプレ

50

イ装置 7 の複雑化を軽減できる。

【 0 5 4 8 】

また、試験装置 8 の重畳回路 8 1 は、テスト用映像データに、検査結果画像データを重畳して、データ送信回路 1 8 へ出力する。

【 0 5 4 9 】

したがって、試験装置 8 のデータ送信回路 1 8 は、検査結果画像データを重畳したテスト用映像データを、ディスプレイ装置 7 へ送信する。

【 0 5 5 0 】

このため、ディスプレイ装置 7 において、ディスプレイ装置 7 の検査結果の確認とともに、テスト用映像データを目視検査できる。

10

【 0 5 5 1 】

また、試験装置 8 は制御回路 1 2 を設けていることから、実施の形態 1 と同様に、従来、手動でテスト条件の設定を行っていたときと比較して、テスト条件の設定のための手間を軽減できる。

【 0 5 5 2 】

また、試験装置 8 のテストパターン発生回路 1 5 は、テスト信号としての P N パターンを発生する。そして、この P N パターンは、ディスプレイ装置 7 に送信される。

【 0 5 5 3 】

このため、ディスプレイ装置 7 において、データ受信回路 3 8 が受信した P N パターンについてのデータ誤り率を算出できる。

20

【 0 5 5 4 】

また、試験装置 8 の位相変調回路 1 9 は、クロック信号 c l k 1 にジッタ信号 c l k 2 を重畳して、ジッタを含むクロック信号 c l k 3 を生成し、テスト信号としてのジッタを含むクロック信号 c l k 3 をディスプレイ装置 7 の P L L 回路 3 9 へ送信する。

【 0 5 5 5 】

このため、ディスプレイ装置 7 において、P L L 回路 3 9 のロックアウト信号を検出することで、ジッタが及ぼす P L L 回路 3 9 への影響を知ることができる。

【 0 5 5 6 】

また、試験装置 8 のテストパターン発生回路 1 5 は、位相変調回路 1 9 が生成したジッタを含むクロック信号に同期して、データ送信回路 1 8 へ P N パターンを出力する。

30

【 0 5 5 7 】

このため、ディスプレイ装置 7 において、データ受信回路 3 8 が受信した P N パターンのデータ誤り率に対するジッタの影響を知ることができる。

【 0 5 5 8 】

また、試験装置 8 は、テスト信号 ( P N パターン、テスト用映像データ、ジッタを含むクロック信号 c l k 3 ) を、ケーブル 5 を介して、ディスプレイ装置 7 3 に送信する。

【 0 5 5 9 】

このため、ディスプレイ装置 7 のデータ受信に係わる回路 3 4 ( データ受信回路 3 8 、 P L L 回路 3 9 ) の検査において、ケーブルの影響について知見を得ることができる。

【 0 5 6 0 】

40

なお、試験装置 8 を、ケーブル 5 を介することなく、ディスプレイ装置 7 に直結して、試験を実行することもできる。

【 0 5 6 1 】

なお、テスト用映像データの目視検査をする必要がないときは、図 3 のテスト用映像データ発生回路 1 5 3 は省略できる。

【 0 5 6 2 】

この場合は、図 1 6 の重畳回路 8 1 を、切り替え回路に置き換える。そして、制御回路 1 2 がこの切り替え回路に命令して、ディスプレイ装置 7 に検査結果画像データを表示させるときは、データ送信回路 1 8 に検査結果画像データを出力するようにし、試験装置 7 のデータ受信に係わる回路 3 4 の検査を実行するときには、P N パターンをデータ送信回路

50

18に出力するようにする。

【0563】

最後に、日本国特許第2950370号公報に開示されているPLLジッタ測定方法及び集積回路と、本発明との相違を簡単に説明する。

【0564】

この文献では、集積回路を破壊せずに、PLL回路のジッタ情報をLSI外部に出力するという技術が開示されている。

【0565】

しかし、この文献の技術は、集積回路を破壊しないことを課題としているのに対して、本発明は、ディスプレイ装置の分解を不要とし、ノイズ環境を変えずにディスプレイ装置を検査することを課題としている点で、大きく相違する。

10

【0566】

また、この文献の技術は、集積回路のテスト入力ピン及びテスト出力ピンに公知のICテストを接続して、PLL回路のジッタを測定するものであるため、この集積回路がディスプレイ装置に内蔵されることを想定した場合、この集積回路を検査するためには、ディスプレイ装置を分解しなければならず、本発明の課題は解決できない。

【0567】

また、この文献の技術は、ジッタ情報に限定された内容であり、データ誤り率や、PLL回路のロックアウト信号については、何ら言及していない。

【0568】

20

また、この文献には、本実施の形態における表示切り替え回路36のような、集積回路の外部に信号を出力するための具体的な手段については、何ら開示していない。

【0569】

このように、この文献には、本発明について、示唆する記載はない。

【0570】

(実施の形態3)

図20は、本発明の実施の形態3における映像データ送信装置及びディスプレイ装置のブロック図である。なお、図20において、図1と同様の部分については同一の符号を付している。

【0571】

30

図20に示すように、映像データ送信装置100と、ディスプレイ装置200とは、ケーブル5で接続される。

【0572】

ディスプレイ装置200は、受信回路201、入力ユニット206、及び、表示ユニット31、を具備する。

【0573】

受信回路201は、データ受信に係わる回路202、検査回路204、表示切り替え回路36、及び、検査結果画像生成回路37、を含む。

【0574】

データ受信に係わる回路202は、データ受信回路38を含む。検査回路204は、誤り情報生成回路40を含む。

40

【0575】

まず、映像データ送信装置100について説明する。映像データ送信装置100は、ディスプレイ装置200が通常モードのときには、ケーブル5を介して、映画等の映像データをディスプレイ装置200に送信する。

【0576】

この映像データ送信装置100は、図2の映像データ送信装置6と同様のものであり、例えば、パーソナルコンピュータ、セットトップボックス(STB)、DVD(Digital Video Disc)プレーヤ等、が挙げられる。

【0577】

50

一方、映像データ送信装置 100 は、ディスプレイ装置 200 が試験モードのときには、ケーブル 5 を介して、テスト信号をディスプレイ装置 200 に送信する。

【0578】

テスト信号としては、例えば、テスト用映像データ、及び、PNパターン、等が挙げられる。このテスト用映像データとして、例えば、テスト用の画像データ、カラーパターン、あるいは、テスト用の画像データ及びカラーパターンの双方、等が挙げられる。このテスト用の画像データとしては、例えば、テスト用の動画像データ、あるいは、テスト用の静止画像データ、等が挙げられる。

【0579】

なお、テスト用の画像データは、被写体を撮影して作成した画像であり、カラーパターンは、模様状の画像である。

【0580】

ここで、ディスプレイ装置 200 が、試験を開始できる状態、又は、試験実行中の状態、を「試験モード」と呼ぶ。

【0581】

映像データ送信装置 100 が、記録媒体に記録された映像データを読み出すことができるものであれば、ディスプレイ装置 200 が試験モードのときには、映像データ送信装置 100 に、テスト信号を記録した記録媒体をセットして、テスト信号を読み出させ、ディスプレイ装置 200 に送信する。

【0582】

例えば、映像データ送信装置 100 が、DVDプレーヤーであれば、ディスプレイ装置 200 が試験モードのときには、映像データ送信装置 100 に、テスト信号を記録したDVDをセットして、テスト信号を読み出させ、ディスプレイ装置 200 に送信する。

【0583】

また、映像データ送信装置 100 が、テスト信号を記憶した記憶装置を具備しているものであれば、ディスプレイ装置 200 が試験モードのときには、映像データ送信装置 100 に、その記憶装置からテスト信号を読み出させ、ディスプレイ装置 200 に送信する。

【0584】

例えば、映像データ送信装置 100 が、テスト信号を記憶したROM (read only memory) を具備するセットトップボックスであれば、ディスプレイ装置 200 が試験モードのときには、映像データ送信装置 100 に、そのROMからテスト信号を読み出させ、ディスプレイ装置 200 に送信する。

【0585】

なお、映像データ送信装置 100 が、記録媒体に記録された映像データを読み出すことができる場合でも、テスト信号を記憶した記憶装置を設けることもできる。

【0586】

次に、ディスプレイ装置 200 の入力ユニット 206 について説明する。入力ユニット 206 は、表示切り替え回路 36 に対して、試験モードに入ることを、又は、試験モードから出ること、を指示する。

【0587】

表示切り替え回路 36 が、入力ユニット 206 から、試験モードに入ることを指示されたときに、ディスプレイ装置 200 は、試験モードに入る。

【0588】

一方、表示切り替え回路 36 が、入力ユニット 206 から、試験モードから出ること、を指示されたときに、ディスプレイ装置 200 は、試験モードから出て、通常モードに入る。

【0589】

入力ユニット 206 は、例えば、ボタン、スイッチ、赤外線リモコンからの信号を受け付けるセンサ、又は、映像データを入力するための端子以外の端子、等の外部とのインターフェースを含み、このインターフェースを介して、外部からの指示（試験モードに入る

10

20

30

40

50

こと、又は、試験モードから出ること)を受け付ける。

【0590】

なお、入力ユニット206に含まれる外部とのインターフェースとして、試験モードに入るためだけの専用のものを設ける必要は必ずしもなく、通常モードで使用するインターフェース(例えば、ボタン、スイッチ、赤外線リモコンからの信号を受け付けるセンサ、又は、映像データを入力するための端子以外の端子、等)を用いることができる。

【0591】

例えば、通常モードで使用する複数のボタンを同時に押す等して、試験モードに入るようにしたり、通常モードで使用するボタンを一定時間以上押す等して、試験モードに入るようにしたり、通常モードで使用する複数のボタンを一定順序で押す等して、試験モードに入るようにすることもできる。

10

【0592】

次に、ディスプレイ装置200の受信回路201について説明する。

【0593】

この受信回路201は、通常モードにおいて、映像データ送信装置100が送信した映像データを受信し、表示ユニット31へ出力する。

【0594】

一方、受信回路201は、試験モードにおいて、映像データ送信装置100が送信したテスト信号を受信する。

【0595】

20

具体的には、受信回路201は、上記した図20の構成からなり、詳しくは以下の通りである。

【0596】

まず、ディスプレイ装置200のデータ受信に係わる回路202について説明する。このデータ受信に係わる回路202は、試験モードで、映像データ送信装置100が送信したテスト信号を受信する。

【0597】

一方、このデータ受信に係わる回路202は、通常モードで、映像データ送信装置100が送信した映像データを受信する。

【0598】

30

次に、ディスプレイ装置200の検査回路204について説明する。この検査回路204は、試験モードで、データ受信に係わる回路202を検査し、検査情報を生成して、検査結果画像生成回路37へ出力する。

【0599】

次に、ディスプレイ装置200の検査結果画像生成回路37について説明する。この検査結果画像生成回路37は、試験モードで、検査回路204が生成した検査情報を受け取る。

【0600】

そして、検査結果画像生成回路37は、受け取った検査情報を表す画像データを生成する。

40

【0601】

以下、検査情報を表す画像データを「検査結果画像データ」と呼ぶこともある。また、検査情報を表す画像を「検査結果画像」と呼ぶこともある。

【0602】

次に、ディスプレイ装置200の表示切り替え回路36について説明する。この表示切り替え回路36は、通常モードでは、データ受信に係わる回路202が受信した映像データを表示ユニット31へ出力する。

【0603】

一方、表示切り替え回路36は、試験モードにおいて、データ受信に係わる回路202が受信したテスト信号に、検査結果画像生成回路37が生成した検査結果画像データを重

50

畳して、表示ユニット 3 1 へ出力する。

【 0 6 0 4 】

このように、表示切り替え回路 3 6 は、通常モード（重畳なし）と、試験モード（重畳あり）とで、動作が異なる。このような動作の切り替えは、入力ユニット 2 0 6 からの指示を受けて行われる。

【 0 6 0 5 】

つまり、表示切り替え回路 3 6 は、入力ユニット 2 0 6 から、試験モードに入るように指示された後は、データ受信に係わる回路 2 0 2 が受信したテスト信号に、検査結果画像生成回路 3 7 が生成した検査結果画像データを重畳して、表示ユニット 3 1 へ出力する。

【 0 6 0 6 】

一方、表示切り替え回路 3 6 は、入力ユニット 2 0 6 から、試験モードから出るように指示された後は、データ受信に係わる回路 2 0 2 が受信した映像データを表示ユニット 3 1 へ出力する。

【 0 6 0 7 】

さて、次に、データ受信に係わる回路 2 0 2 の詳細を説明する。データ受信に係わる回路 2 0 2 のデータ受信回路 3 8 は、試験モードにおいて、映像データ送信装置 1 0 0 が送信したテスト信号を受信する。

【 0 6 0 8 】

そして、データ受信回路 3 8 は、受信したテスト信号を、表示切り替え回路 3 6 と、検査回路 2 0 4 の誤り情報生成回路 4 0 と、に出力する。

【 0 6 0 9 】

一方、通常モードにおいて、データ受信回路 3 8 は、映像データ送信装置 1 0 0 が送信した映像データを受信して、表示切り替え回路 3 6 へ出力する。

【 0 6 1 0 】

さて、次に、図 1 の検査回路 2 0 4 の詳細を説明する。検査回路 2 0 4 の誤り情報生成回路 4 0 は、試験モードにおいて、データ受信回路 3 8 が受信したテスト信号について、データの誤り情報を生成し、検査情報として、検査結果画像生成回路 3 7 へ出力する。

【 0 6 1 1 】

例えば、誤り情報生成回路 4 0 は、データの誤り情報として、「データ誤り率（ビット誤り率）」を生成する。

【 0 6 1 2 】

この場合、検査回路 2 0 4 の誤り情報生成回路 4 0 として、図 7 の誤り情報生成回路 4 0 を用いることができ、データ受信に係わる回路 2 0 2 のデータ受信回路 3 8 として、図 7 のデータ受信回路 3 8 を用いることができる。

【 0 6 1 3 】

また、検査回路 2 0 4 の誤り情報生成回路 4 0 として、図 8 の誤り情報生成回路 4 0 を用いることができ、データ受信に係わる回路 2 0 2 のデータ受信回路 3 8 として、図 8 のデータ受信回路 3 8 を用いることができる。

【 0 6 1 4 】

さて、これまで説明してきた図 2 0 の受信回路 2 0 1 は、集積回路（LSI）として構成することもできる。

【 0 6 1 5 】

以下では、「部材」という語句を用いる場合があるが、受信回路 2 0 1 が、LSIとして構成されているときは、この「部材」とは、LSIにおける信号の入出力のための「ピン」を意味する。なお、当然のことながら、受信回路 2 0 1 が、LSIとして構成されているときでも、「部材」には、他の周知の端子が含まれる。

【 0 6 1 6 】

さて、図 2 0 のディスプレイ装置 2 0 0 の表示ユニット 3 1 について説明する。この表示ユニット 3 1 は、通常モードにおいて、表示切り替え回路 3 6 が出力した映像データを表示する。

10

20

30

40

50

## 【0617】

一方、表示ユニット31は、試験モードにおいて、表示切り替え回路36が出力した、テスト信号に検査結果画像データを重畳した画像データを表示する。

## 【0618】

さて、本実施の形態による試験全体の流れを、図20及びフローチャートを用いて説明する。

## 【0619】

図21は、本実施の形態における試験モードでのディスプレイ装置200のフローチャートである。

## 【0620】

図21に示すように、まず、ステップ101にて、入力ユニット206が、表示切り替え回路36に対して、試験開始を指示する。

## 【0621】

つまり、入力ユニット206が、表示切り替え回路36に対して、試験モードに入ることを指示する。

## 【0622】

これにより、ディスプレイ装置200は、試験モードに入ることになる。

## 【0623】

ステップ102にて、データ受信回路38は、映像データ送信装置100から、テスト信号（テスト用映像データ、及び、PNパターン）を受信する。

## 【0624】

そして、データ受信回路38は、受信したテスト信号を、受信データとして、表示切り替え回路36と、誤り情報生成回路40と、に出力する。

## 【0625】

すると、ステップ103にて、誤り情報生成回路40は、受信データのデータ誤り率を計算し、検査情報として、検査結果画像生成回路37へ出力する。

## 【0626】

ステップ104にて、検査結果画像生成回路37は、検査情報（データ誤り率）を表す画像データ（検査結果画像データ）を生成し、表示切り替え回路36へ出力する。

## 【0627】

ステップ105にて、表示切り替え回路36は、データ受信回路38が出力した受信データに、検査結果画像生成回路37が出力した検査結果画像データを重畳して、表示ユニット31へ出力する。

## 【0628】

ステップ106にて、表示ユニット31は、検査結果画像データを重畳した受信データを表示する。

## 【0629】

次に、この表示例を示す。

## 【0630】

図22(a)は、データ受信回路38が、試験モードで受信するテスト信号の例示図である。

## 【0631】

図22(b)は、検査結果画像生成回路37が、試験モードで生成する検査結果画像データの例示図である。

## 【0632】

図22(c)は、表示ユニット31が、試験モードで表示する画像データの例示図である。

## 【0633】

データ受信回路38が、試験モードにおいて、映像データ送信装置100から、図22(a)のテスト信号aを受信したとする。

10

20

30

40

50

## 【0634】

このテスト信号 a は、テスト用の動画像データ b、カラーパターン c、及び、PN パターン（ランダム画像）d、からなる。なお、テスト用の動画像データ b、及び、カラーパターン c、はテスト用映像データを構成する。

## 【0635】

データ受信回路 38 が受信したテスト信号 a は、表示切り替え回路 36 及び誤り情報生成回路 40 に出力される。

## 【0636】

なお、このようなテスト信号 a が、映像データ送信装置 100 にセットされる記録媒体、あるいは、映像データ送信装置 100 に設けられる記憶装置、等に格納されている。

10

## 【0637】

さて、検査結果画像生成回路 37 は、図 22 (b) に示すように、PN パターン d のデータ誤り率を表す画像データ e を生成する。なお、PN パターン d のデータ誤り率は、誤り情報生成回路 40 が生成する。

## 【0638】

検査結果画像生成回路 37 が生成した、データ誤り率を表す画像データ e は、表示切り替え回路 36 に出力される。

## 【0639】

そして、表示切り替え回路 37 は、データ受信回路 38 から入力されたテスト信号 a の PN パターン d に、検査結果画像データ e を重畳する。

20

## 【0640】

表示切り替え回路 37 は、テスト信号 a の PN パターン d に検査結果画像データ e を重畳した画像データを、表示ユニット 31 に出力する。

## 【0641】

そして、表示ユニット 31 は、図 22 (c) に示すように、テスト信号 a の PN パターン d に検査結果画像データ e を重畳した画像データ、即ち、テスト用の動画像データ b と、カラーパターン c と、検査結果画像データ e と、からなる画像データを、表示ユニット 31 の画面 210 に表示する。

## 【0642】

なお、表示切り替え回路 36 は、試験モードにおいて、入力ユニット 206 からの指示により、テスト信号 a、又は、検査結果画像データ e、のいずれか 1 つを、表示ユニット 31 に出力することもできる。

30

## 【0643】

また、表示切り替え回路 36 は、試験モードにおいて、入力ユニット 206 からの指示により、テスト用の動画像データ b、カラーパターン c、及び、検査結果画像データ e、の中から選択したいずれか 1 つのデータを、表示ユニット 31 に出力することもできる。

## 【0644】

また、表示切り替え回路 36 は、試験モードにおいて、入力ユニット 206 からの指示により、テスト用の動画像データ b、カラーパターン c、及び、検査結果画像データ e、の中から選択した 2 つのデータを、表示ユニット 31 に出力することもできる。

40

## 【0645】

また、図 22 (a) の例では、テスト信号 a に、テスト用の動画像データ b を含めているが、テスト信号 a を、カラーパターン c と PN パターン d とで構成することもできる。

## 【0646】

また、図 22 (a) の例では、テスト信号 a に、カラーパターン c を含めているが、テスト信号 a を、テスト用の動画像データ b と PN パターン d とで構成することもできる。

## 【0647】

また、図 22 (a) の例では、テスト信号 a として、テスト用の動画像データ b を使用しているが、テスト用の静止画像データを使用することもできる。

## 【0648】

50

さて、これまで、試験モードでの動作を説明してきたが、図20を用いて、通常モードでの動作を簡単に説明する。

【0649】

映像データ送信装置100は、通常モードにおいて、映画等の映像データを、ケーブル5を介して、ディスプレイ装置200に送信する。

【0650】

映像データ送信装置100から映像データを受信したディスプレイ装置200のデータ受信回路38は、映像データを、表示切り替え回路36に与える。

【0651】

通常モードでは、表示切り替え回路36は、データ受信回路38から入力された映像データを、表示ユニット31に与える。

10

【0652】

そして、表示ユニット31は、表示切り替え回路36から入力された映像データを表示する。

【0653】

さて、これまで説明してきたように、本実施の形態におけるディスプレイ装置200については、次のことが言える。

【0654】

本実施の形態では、図20のディスプレイ装置200の内部に検査回路204を設けているため、ディスプレイ装置200の内部で、データ受信に係わる回路202が検査され、検査情報(データ誤り率)が生成される。

20

【0655】

そして、検査結果画像生成回路37は、その検査情報を表す画像データ(検査結果画像データ)を生成し、この検査結果画像データが、ディスプレイ装置200が備える表示ユニット31に表示される(図22(c))。

【0656】

その結果、ディスプレイ装置200の組立後に、しかも、ディスプレイ装置200の分解をすることなく、検査が可能となつて、ディスプレイ装置200の内部のノイズ環境を変えることなく、ディスプレイ装置200の内部のデータ受信に係わる回路202の試験を簡易に実行できる。

30

【0657】

また、検査結果画像データは、ディスプレイ装置200が備える表示ユニット31に表示されるため、検査結果画像データを出力する端子を、ディスプレイ装置200の外部に新たに設けることが不要になる。

【0658】

また、ディスプレイ装置200の表示切り替え回路36は、試験モードにおいて、データ受信回路38が入力したテスト信号に、検査結果画像生成回路37が生成した検査結果画像データを重畳して、表示ユニット31へ出力する。

【0659】

このため、ディスプレイ装置200の表示ユニット31において、データ受信に係わる回路202の検査結果の確認とともに、テスト用映像データを目視検査できる(図22(c))。

40

【0660】

また、表示切り替え回路36は、モードに応じて、映像データ、又は、検査結果画像データを重畳したテスト信号、のいずれか一方を表示ユニット31へ出力するので、映像データを表示ユニット31へ出力するための部材と、検査結果画像データを重畳したテスト信号を表示ユニット31へ出力するための部材と、を共通にすることができる。

【0661】

その結果、表示切り替え回路36から表示ユニット31へ、検査結果画像データを重畳したテスト信号を出力するときだけ使用する部材を新たに設けることが不要となり、実装

50

面積の増加及び部材互換性喪失（他のLSIとのピン互換性喪失）といった不都合を回避できる。

【0662】

また、本実施の形態では、検査回路204が、データ受信に係わる回路202を検査し、検査情報を生成して、この検査情報を表す画像データ（検査結果画像データ）が表示ユニット31に表示される。

【0663】

このため、人間が目視検査のみを行う場合に比較して、客観的で、精度の高い検査結果を得ることができる。

【0664】

また、本実施の形態では、テスト信号は、ケーブル5を介して、データ受信に係わる回路202に送信される。

【0665】

このため、データ受信に係わる回路202の検査において、ケーブルの影響について知見を得ることができる。

【0666】

また、本実施の形態では、ディスプレイ装置200は、モードの切り替えを指示する入力ユニット206を設けている。

【0667】

従って、ディスプレイ装置200に設けられた入力ユニット206からの指示で、試験モードに入ることができる。

【0668】

このため、特別に試験装置（例えば、図1の試験装置1、図16の試験装置8、等）を準備する必要がなくなり、ディスプレイ装置200に通常モードで映像データを送信する映像データ送信装置100を利用して、ディスプレイ装置200の試験を実行できる。

【0669】

その結果、実施の形態1及び実施の形態2と比較して、より簡易に、ディスプレイ装置200の試験を実行できる。

【0670】

また、本実施の形態では、入力ユニット206は、通常モードで使用する、外部とのインターフェースを利用して、モードの切り替えを指示できる。

【0671】

このため、入力ユニット206に、モードの切り替えを指示するための専用の、外部とのインターフェースを設ける必要がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【0672】

【図1】本発明の実施の形態1における試験装置及びディスプレイ装置のブロック図

【図2】図1のディスプレイ装置の通常モードの説明図

【図3】図1の試験装置のテストパターン発生回路の例示図

【図4】図1の試験装置のデータ送信回路の例示図

【図5】図1の試験装置のデータ送信回路の他の例示図

【図6】図1の試験装置の位相変調回路の例示図

【図7】図1のディスプレイ装置のデータ受信回路及び誤り情報生成回路の例示図

【図8】図1のディスプレイ装置のデータ受信回路及び誤り情報生成回路の他の例示図

【図9】本発明の実施の形態1における試験全体のフローチャート

【図10】本発明の実施の形態1における図9のステップ1の初期化フローの説明図

【図11】本発明の実施の形態1における図9のステップ2の検査フローの説明図

【図12】本発明の実施の形態1における図9のステップ3の表示フローの説明図

【図13】（a）検査結果画像データを重畳したテスト用映像データの表示の例示図、（b）テスト用映像データの表示の例示図

10

20

30

40

50

【図14】検査結果画像の例示図

【図15】(a)検査結果画像データの表示の例示図、(b)テスト用映像データの表示の例示図

【図16】本発明の実施の形態2における試験装置及びディスプレイ装置のブロック図

【図17】本発明の実施の形態2における図9のステップ1の初期化フローの説明図

【図18】本発明の実施の形態2における図9のステップ2の検査フローの説明図

【図19】本発明の実施の形態2における図9のステップ3の表示フローの説明図

【図20】本発明の実施の形態3における映像データ送信装置及びディスプレイ装置のブロック図

【図21】本発明の実施の形態3における試験モードでのディスプレイ装置のフローチャート 10

【図22】(a)データ受信回路が、試験モードで受信するテスト信号の例示図、(b)検査結果画像生成回路が、試験モードで生成する検査結果画像データの例示図、(c)表示ユニットが、試験モードで表示する画像データの例示図

【図23】従来のデジタル映像データ送受信システムのブロック図

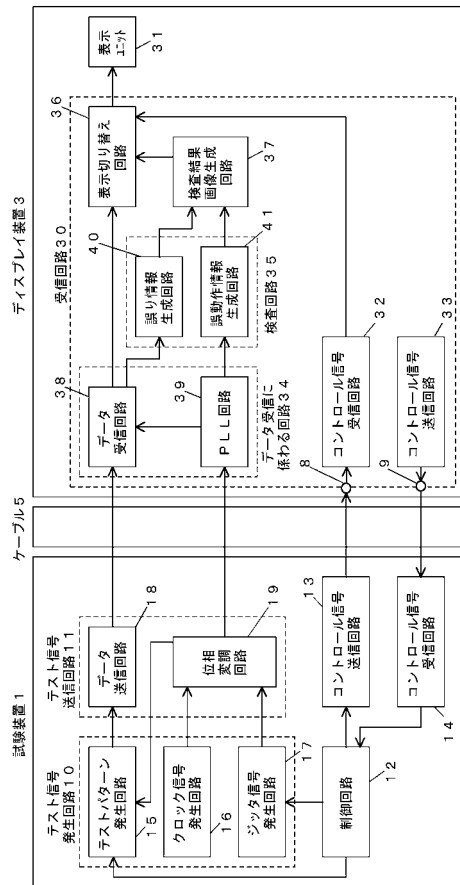
【符号の説明】

【0673】

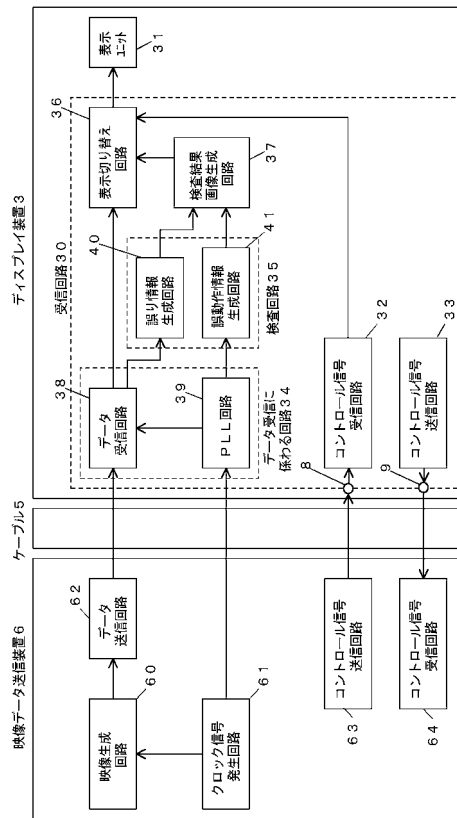
- 1、8 試験装置
- 3、7、502 ディスプレイ装置
- 5、501 ケーブル 20
- 6、500 映像データ送信装置
- 10、80 テスト信号発生回路
- 11 テスト信号送信回路
- 12 制御回路
- 13、33、63、506、513 コントロール信号送信回路
- 14、32、64、507、512 コントロール信号受信回路
- 15 テストパターン発生回路
- 16、61、505 クロック信号発生回路
- 17 ジッタ信号発生回路
- 18、62、504 データ送信回路 30
- 19 位相変調回路
- 30、70 受信回路
- 31、509 表示手段
- 34 データ受信に係わる回路
- 35 検査回路
- 36 表示切り替え回路
- 37、82 検査結果画像生成回路
- 38、510 データ受信回路
- 39、511 位相同期ループ回路(PLL回路)
- 40 誤り情報生成回路 40
- 41 誤動作情報生成回路
- 60、503 映像生成回路
- 81 重畳回路
- 83 検査情報記憶回路
- 150、400 PNパターン発生回路
- 151 シフトレジスタ
- 152 排他的論理和回路
- 153 テスト用映像データ発生回路
- 154 スイッチ回路
- 180 8B10B符号化回路 50

- 1 8 1 送信アンプ
- 3 8 0 受信アンプ
- 3 8 1 8 B 1 0 B 復号回路
- 4 0 1 データ比較回路
- 4 0 2 カウンタ
- 4 0 3 割り算回路
- 5 0 8 受信 L S I

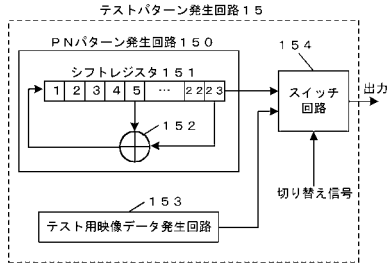
【図 1】



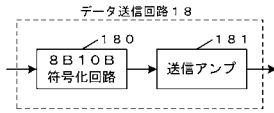
【図 2】



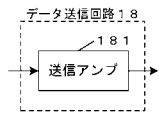
【図 3】



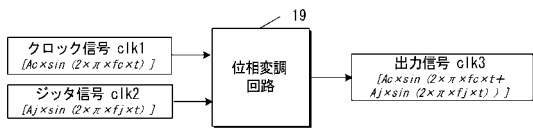
【図 4】



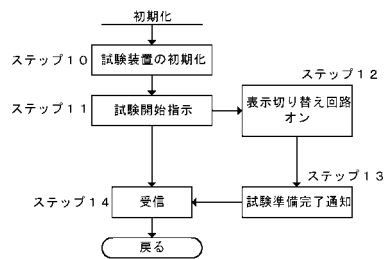
【図 5】



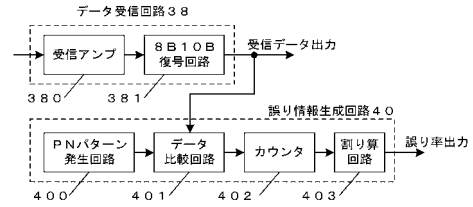
【図 6】



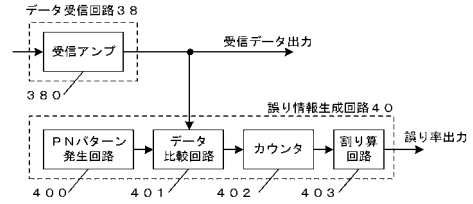
【図 10】



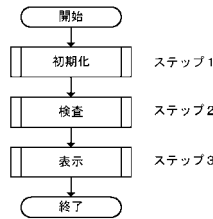
【図 7】



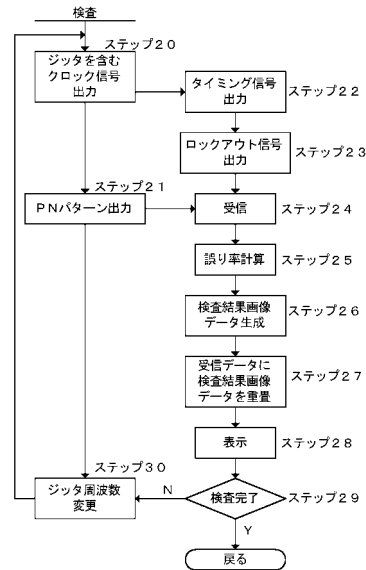
【図 8】



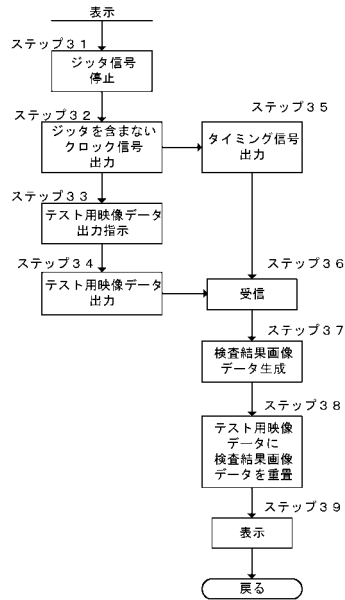
【図 9】



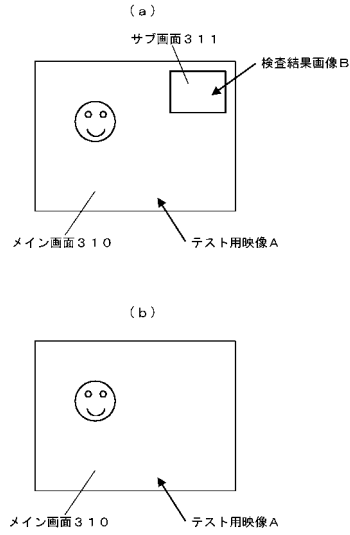
【図 11】



【図 12】



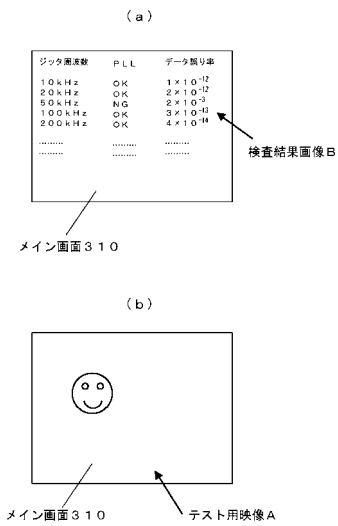
【図 13】



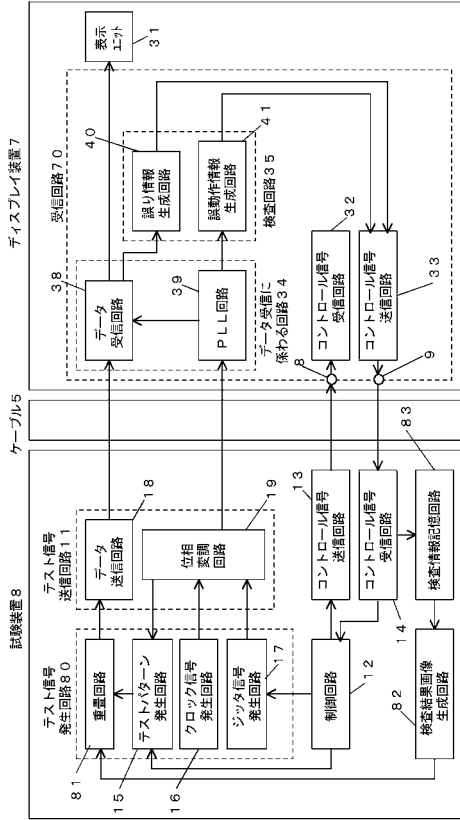
【図 14】

ジッタ周波数	PLL	データ誤り率
10 kHz	OK	$1 \times 10^{-12}$
20 kHz	OK	$2 \times 10^{-12}$
50 kHz	NG	$2 \times 10^{-3}$
100 kHz	OK	$3 \times 10^{-13}$
200 kHz	OK	$4 \times 10^{-14}$
.....	.....	.....
.....	.....	.....

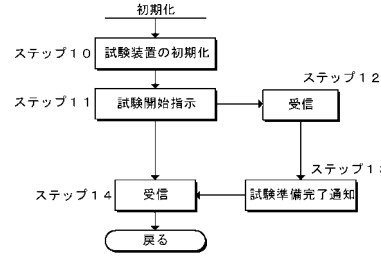
【図 15】



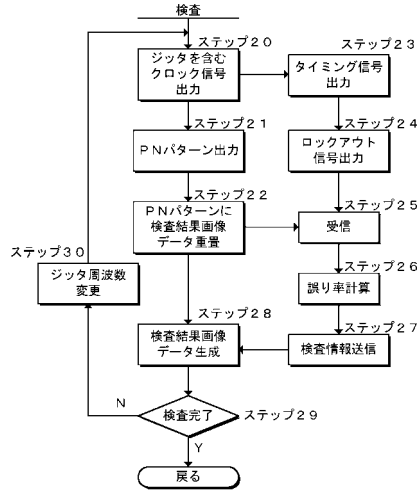
【図16】



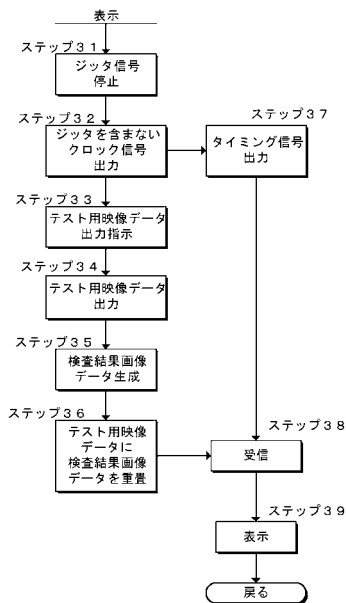
【図17】



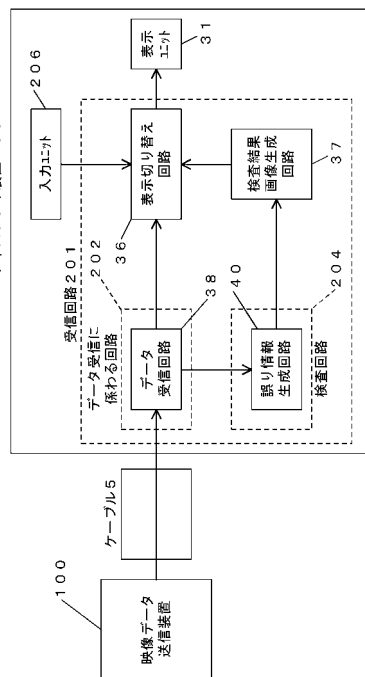
【図18】



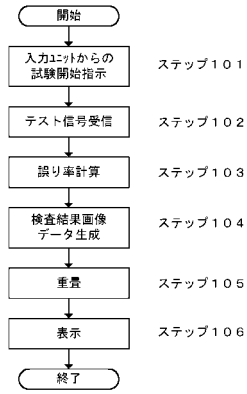
【図19】



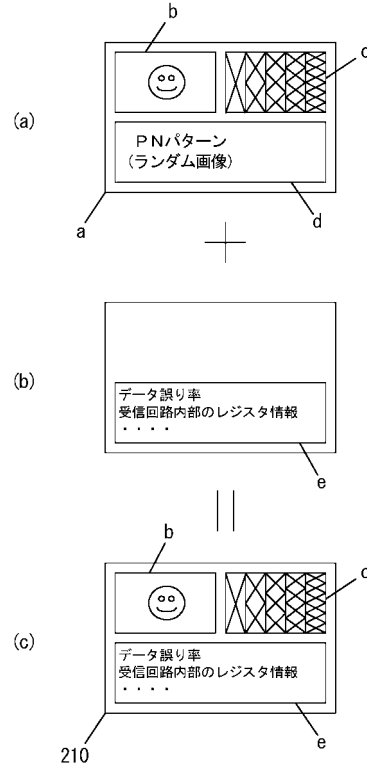
【図20】



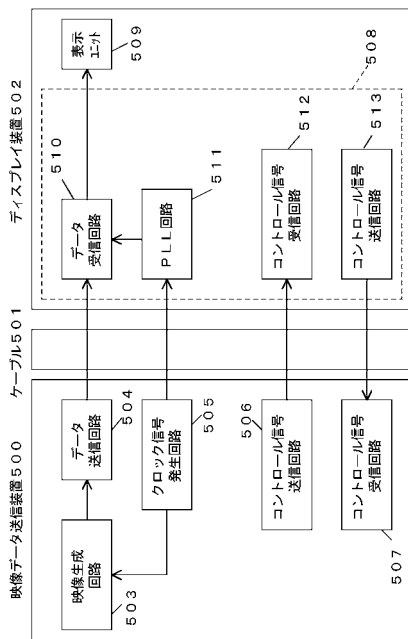
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 近藤 潤二  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 特開平02-304376(JP,A)  
特開2001-136549(JP,A)  
特開平05-115079(JP,A)  
特開昭63-198878(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 17/04