(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2009-15281
(P2009-15281A)
(43)公開日　平成21年1月22日(2009.1.22)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G09G 3/32	(2006.01)	G09G	3/32	A	2G036
H01L 33/00	(2006.01)	H01L	33/00	J	2H088
G09G 3/20	(2006.01)	G09G	3/20	670B	2H093
H01L 51/50	(2006.01)	G09G	3/20	612U	3K107
G01R 31/00	(2006.01)	H05B	33/14	A	5C080

審査請求 有　請求項の数 15　ＯＬ　（全 15 頁）　最終頁に続く

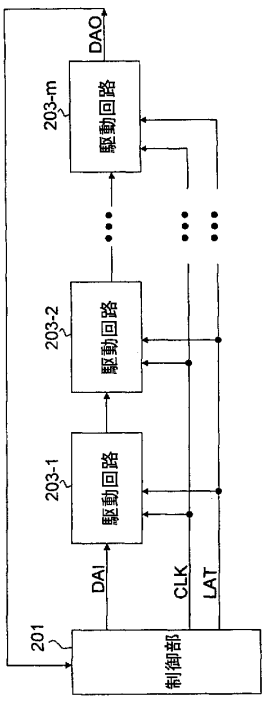
(21)出願番号　特願2007-276920 (P2007-276920)
(22)出願日　平成19年10月24日 (2007.10.24)
(31)優先権主張番号　096124016
(32)優先日　平成19年7月2日 (2007.7.2)
(33)優先権主張国　台湾 (TW)

(71)出願人　507352477
點晶科技股▲フン▼有限公司
台湾新竹市科學園區展業一路９號４樓之３
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100089037
弁理士　渡邊　隆
(74)代理人　100108453
弁理士　村山　靖彦
(74)代理人　100110364
弁理士　実広　信哉
(72)発明者　呂　冠廷
台湾新竹市東區湖濱里１５鄰明湖路５５６巷１２之５號

最終頁に続く

(54)【発明の名称】フラットパネルディスプレイのピクセル状態を検出するための方法及びそのディスプレイドライバ

(57)【要約】
【課題】本発明は、フラットパネルディスプレイのピクセル状態検出のための方法及びディスプレイドライバを開示する。
【解決手段】前記方法は、レジスタに走査データを提供する段階と、ピクセルを駆動するために前記走査データを使用する段階と、状態データを取得するためにピクセル状態を検出する段階と、前記状態データで前記レジスタをリフレッシュする段階と、前記ピクセルが異常状態にあるか否かを判定するために前記走査データと前記状態データとを比較する段階とを具備する。上記方法をベースとして、ピクセル状態をリアルタイムに監視可能になる。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
レジスタを有するディスプレイドライバを具備するフラットパネルディスプレイのピクセル状態検出のための方法であって、前記フラットパネルディスプレイでピクセルを駆動するために、
前記レジスタに走査データを提供する段階と、
前記ピクセルを駆動するために前記走査データを使用する段階と、
状態データを取得するためにピクセル状態を検出する段階と、
前記状態データで前記レジスタをリフレッシュする段階と、
前記ピクセルが異常状態にあるか否かを判定するために前記走査データと前記状態データとを比較する段階とを具備することを特徴とする方法。
【請求項２】
前記レジスタは、ｎ個のピクセルを駆動するためのｎ本のシフトレジスタを具備し、各シフトレジスタは、
データ入力端子と、
データ出力端子と、
クロック端子とを具備し、
第ｉ番目のシフトレジスタの前記データ出力端子は、第（ｉ＋１）番目のシフトレジスタのデータ入力端子に接続してあり、
前記レジスタの前記クロック端子は、クロックシグナルを受信し、
第１シフトレジスタの前記データ入力端子は、前記走査データを受信することを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記状態データを取得するためにピクセル状態を検出する段階は、
全ピクセル中のアクティブピクセルの状態を検出する段階と、
ｋを自然数であるとともに０＜＝ｋ＜＝ｎとして、
第ｋ番目のピクセルが異常状態にあるとともに検出されたときに、前記状態データの第ｋ番目のビットに、異常状態ビットを保存する段階とを具備することを特徴とする請求項２に記載の方法。
【請求項４】
前記状態データで前記レジスタをリフレッシュする段階は、第ｋ番目のシフトレジスタを、前記状態データの第ｋ番目のビットでリフレッシュする段階であることを特徴とする請求項３に記載の方法。
【請求項５】
前記ピクセルは、発光ダイオードであることを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項６】
フラットパネルディスプレイのピクセル状態を検出する方法であって、
ｎを自然数として、
ｎ個のピクセルを有する前記フラットパネルディスプレイは、ｎ個のピクセルを駆動するための走査データを格納するｎ本のシフトレジスタを有するディスプレイドライバを具備し、
前記ドライバにより前記ｎ個のピクセルをイネーブルする段階と、
ｎ個の状態データを取得するためにｎ個のピクセル状態を検出する段階と、
前記ｎ個の状態データで前記ｎ本のシフトレジスタをリフレッシュする段階と、
前記ｎ個の状態データにより、前記ｎ個のピクセル中のどのピクセルが異常状態にあるかを判定する段階とを具備することを特徴とする方法。
【請求項７】
各シフトレジスタは、
データ入力端子と、
データ出力端子と、

クロック端子とを具備し、
第ｉ番目のシフトレジスタのデータ出力端子は、第（ｉ＋１）番目のシフトレジスタのデータ入力端子に接続してあり、前記レジスタの前記クロック端子は、クロック信号を受信し、第１シフトレジスタの前記データ入力端子は、前記クロック信号により、走査期間にシーケンシャルにｎビットの走査データを受信することを特徴とする請求項６に記載の方法。
【請求項８】
ｎビットの状態データを取得するためにピクセル状態を検出する段階は、
ｋを自然数であるとともに０＜＝ｋ＜＝ｎとして、
第ｋ番目のピクセルが異常状態にあるとともに検出されたときに、前記状態データの第ｋ番目のビットに、異常状態ビットを保存する段階を具備することを特徴とする請求項６に記載の方法。
【請求項９】
状態データで前記レジスタをリフレッシュする段階は、
第ｋ番目のシフトレジスタを、前記状態データの第ｋ番目のビットでリフレッシュする段階であることを特徴とする請求項８に記載の方法。
【請求項１０】
前記ピクセルは、発光ダイオードであることを特徴とする請求項６に記載の方法。
【請求項１１】
ディスプレイの複数のピクセルを接続してあるディスプレイドライバであって、ｍ個の駆動回路を具備し、各駆動回路は、
データ入力端子と、
データ出力端子と、
それぞれ前記ピクセル中のｎ個のピクセルに接続してあるｎ個の駆動端子と、
ｎ本のシフトレジスタと、
ｎ個の検出端子及びｎ個の出力端子を有する検出デバイスと、
受信端子及び走査データ端子を有する制御部とを具備し、
ｍ，ｎ及びｉを自然数であるとともに、０＜ｉ＜＝ｎとして、
第ｉ番目の駆動回路の前記データ出力端子は、第（ｉ＋１）番目の駆動回路の前記データ入力端子に接続してあり、
それぞれの前記シフトレジスタは、入力端子及び出力端子を具備し、第ｉ番目のシフトレジスタの前記出力端子は、第（ｉ＋１）番目のシフトレジスタの前記入力端子及び第ｉ番目の駆動端子に接続してあり、
前記ｎ個のピクセルの状態を検出して、前記シフトレジスタに状態データを出力するために、前記検出デバイスの前記検出端子は、それぞれ前記駆動端子に接続してあるとともに、前記検出デバイスの前記出力端子は、それぞれ前記シフトレジスタに接続してあり、
前記走査データ端子は、第１駆動回路の前記データ入力端子に接続してあるとともに、
前記状態データをシーケンシャルに受信するために、前記受信端子は、第ｍ番目の駆動回路の前記データ出力端子に接続してあり、
第１駆動回路の前記データ入力端子は、クロック信号によって、前記制御部の前記走査データ端子から操作データをシーケンシャルに受信することを特徴とするディスプレイドライバ。
【請求項１２】
ｎ本のラッチレジスタをさらに具備し、
前記ラッチレジスタはそれぞれ、
ラッチ入力端子と、
ラッチ出力端子と、
ラッチイネーブル信号を受信するラッチイネーブル端子とを具備し、ラッチイネーブル信号を受信したときに、ラッチレジスタは、前記ラッチ入力端子から受信したデータを前記ラッチ出力端子にラッチし、

ｊを自然数であるとともに、０＜ｊ＜＝ｎとして、
第ｊ番目のラッチレジスタのラッチ出力端子は、第ｊ番目の駆動端子に接続してあるとともに、第ｊ番目のラッチレジスタのラッチ入力端子は、第ｊ番目のシフトレジスタに接続してあることを特徴とする請求項１１に記載のディスプレイドライバ。
【請求項１３】
第ｊ番目のラッチレジスタと第ｊ番目の駆動端子との間に接続してある駆動バッファをさらに具備することを特徴とする請求項１２に記載のディスプレイドライバ。
【請求項１４】
ｎ本のシフトレジスタにｎビットの特定のデータをそれぞれ出力するように前記検出デバイスを制御するためにスマート検出信号を受信するスマート検出端子を前記検出デバイスは具備し、前記シフトレジスタは、特定のデータで前記ピクセルを動作可能にし、前記検出デバイスは、前記ｎ個のピクセルを検出するとともに、前記シフトレジスタにｎ個の特定の結果データを出力することを特徴とする請求項１１に記載のディスプレイドライバ。
【請求項１５】
前記複数のピクセルは、複数の発光ダイオードであることを特徴とする請求項１１に記載のディスプレイドライバ。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、フラットパネルディスプレイ技術に関する。より具体的には、本発明は、フラットパネルディスプレイのピクセル状態を検出する方法と、そのディスプレイドライバに関する。
【背景技術】
【０００２】
技術の発展とともに、ビデオ製品、とりわけディジタルビデオ／映像処理製品が、我々の日常生活で必要不可欠になっている。ディジタルビデオ／映像処理装置周辺のディスプレイデバイスは、関連する情報を表示するための重要なデバイスの１つである。ユーザは、ディスプレイから情報を読み、さらにそれによって装置を操作しても良い。光電子工学及び半導体技術で作られたフラットパネルディスプレイ、即ち発光ダイオード（ＬＥＤ）ディスプレイが、ディスプレイ分野で脚光を浴びている。ＬＥＤディスプレイは、大型サイズ、高い表示品質、高輝度、及び広い視野角を具備し、ＬＥＤディスプレイは、大型サイズディスプレイの普及型ディスプレイとなっている。
【０００３】
前記ＬＥＤディスプレイは、次の特徴を具備している。ＬＥＤディスプレイのピクセルが損傷すると、前記損傷したＬＥＤを新品のＬＥＤと直接交換することによって修理可能である。そのため、ＬＥＤの状態を検出する技術がＬＥＤディスプレイで現れ始めている。ＬＥＤディスプレイ内のＬＥＤの異常状態は、開回路、短絡回路、及び過熱を含む。一般的に、ＬＥＤの状態を検出するための方法は、従来技術では次の３つの技術に区分可能である。
【０００４】
図１は、従来技術でＬＥＤ状態を検出する第１技術を説明するための、従来技術のＬＥＤドライバを図示している。第１技術では、図１に示すように、各駆動回路１０３－１から１０３－ｍまでは、複数のピクセルに接続され、制御部１０１に接続してある警告端子を具備している。前記複数のピクセル内のピクセルが異常状態になるとともに、前記異常状態を駆動回路１０３－１から１０３－ｍまでによって検出したときは、警告信号を、前記複数のピクセル内の異常ピクセルに接続してある駆動回路の警告端子から、制御部１０１に送信する。通常は、制御部１０１のピン数を減少するために、駆動回路１０３－１から１０３－ｍまでの警告端子は、制御部１０１に一緒に接続してある。しかしながら、そ

うすることによって、どのピクセルが異常であるかを制御部１０１が判定するのに困難を伴う。

【０００５】

従来技術の第２技術では、ピクセル状態を検出するとともに、前記状態を制御部に報告するための検出回路を各駆動回路に追加している。各駆動回路の検出回路は、前記制御部に接続するための各々の専用線を具備する。従って、第２技術では、デバイスのコスト及び設計の複雑度が増大する。

【０００６】

従来技術の第３技術では、駆動回路は、表示モードと非表示モードとの間で前記駆動回路を切り替えるモード切替回路及び２つの制御信号を使用する。この技術は、特許文献１で開示されている。前記駆動回路が非表示モードの場合、シリアルデータ線は、ピクセル状態情報を搬送しても良い。しかしながら、２つの制御信号を使用することで、ファームウェア設計の複雑度が増大するとともに、非表示モードへの切り替えが、映像の表示を中断する可能性がある。この技術は、リアルタイム監視要件も満足できない。

【特許文献１】米国特許第６，９３０，６７９号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

従って、フラットパネルディスプレイデバイスのピクセル状態検出のための方法及びディスプレイドライバを、本発明で開示する。本発明によって、ピクセル状態検出のためのモード切替回路が不要になる。かつ、ピクセルが映像を表示する間に、中断されることなく、ピクセル状態データを回収するので、いわゆるリアルタイム監視を達成する。さらに、走査データと状態データとを比較することによって、異常ピクセルの位置をピンポイントに特定可能である。

【０００８】

本発明の一目的は、フラットパネルディスプレイのピクセル状態検出のための方法を構成することである。

【０００９】

ピクセルを駆動するためのレジスタを有するディスプレイドライバを具備するフラットパネルディスプレイのピクセル状態検出方法は、前記レジスタに走査データを提供する段階と、ピクセルを駆動するために前記走査データを使用する段階と、状態データを取得するためにピクセル状態を検出する段階と、前記状態データで前記レジスタをリフレッシュする段階と、前記ピクセルが異常状態にあるか否かを判定するために前記走査データ及び前記状態データを比較する段階とを具備する。

【００１０】

ｎ個のピクセルを駆動するｎ本のシフトレジスタを有するディスプレイドライバを具備するフラットパネルディスプレイの他のピクセル状態検出方法は、前記ドライバによって前記ｎ個のピクセルをイネーブルする段階と、ｎ個の状態データを取得するためにｎ個のピクセル状態を検出する段階と、ｎ個の状態データでｎ本のシフトレジスタをリフレッシュする段階と、前記ｎ個の状態データによって、前記ｎ個のピクセル中のどのピクセルが異常状態であるかを判定する段階とを具備する。ここで、ｎは自然数である。

【００１１】

本発明の他の目的は、フラットパネルディスプレイのピクセル状態検出のためのディスプレイドライバを構成することである。ディスプレイドライバは、ディスプレイの複数のピクセルに接続され、ｍ個の駆動回路及び制御部を具備している。

【００１２】

前記ディスプレイドライバの各駆動回路は、

データ入力端子と、

データ出力端子と、

それぞれピクセル内のｎ個のピクセルに接続してあるｎ個の駆動端子と、

ｎ個のシフトレジスタと、
ｎ個の検出端子及びｎ個の出力端子を有する検出デバイスとを具備し、
ｍ，ｎ及びｉを、自然数であるとともに、０＜ｉ＜＝ｎとして、
第ｉ番目の駆動回路の前記データ出力端子は、第（ｉ＋１）番目の駆動回路の前記データ入力端子に接続してあり、
各シフトレジスタは、入力端子と出力端子とを具備し、
第ｉ番目のシフトレジスタの前記出力端子は、第（ｉ＋１）番目のシフトレジスタの前記入力端子及び第ｉ番目の駆動端子に接続してあり、
ｎ個のピクセルの状態を検出して状態データを前記シフトレジスタに出力するために、前記検出デバイスの前記検出端子は、それぞれ前記駆動端子に接続してあるとともに、前記検出デバイスの前記出力端子は、それぞれ前記シフトレジスタに接続してあることを特徴とする。

【００１３】

前記ディスプレイドライバの制御部は、受信端子及び走査データ端子を具備し、前記走査データ端子を、第１駆動回路のデータ入力端子に接続するとともに、状態データをシーケンシャルに受信するために、前記受信端子を、第ｍ番目の駆動回路の前記データ出力端子に接続する。ここで、第１駆動回路の前記データ入力端子は、クロック信号により、前記制御部の走査データ端子から走査データをシーケンシャルに受信する。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によって、次の恩恵が達成される。異常状態にあるピクセルの位置をピンポイントに特定可能である。ピクセル状態検出のためのモード切替回路が不要であるとともに、ピクセル状態検出に使用する端子の数を減少可能である。かつ、映像の表示を中断せずに、リアルタイム監視及び不可視検出を達成可能である。

【００１５】

上述の、及びその他の本発明の目的、特徴、及び利点を理解可能にするために、添付図面を伴った好ましい実施態様を以下で詳細に説明する。

【００１６】

上述の、一般的な説明及び後述の詳細な説明はいずれも代表的なものであるとともに、特許請求の範囲に記載してある本発明のさらなる説明を提供することを意図するものと解するべきである。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

本発明のさらなる理解を提供するために添付図面を添付するとともに、本明細書に組み込むとともに、本明細書の一部を構成している。添付図面は、本発明の実施態様を説明するとともに、明細書と一緒に本発明の原理を説明するのに役立つ。

【００１８】

ＬＥＤディスプレイは、大型サイズ、高い表示品質、高輝度、及び広い視野角の利点を具備し、ＬＥＤディスプレイは、大型サイズディスプレイの普及型ディスプレイとなっている。以下では、本発明の実施態様を説明する実施例として、ＬＥＤディスプレイを使用する。しかしながら、以下の実施態様では、ディスプレイ内のピクセルをＬＥＤで実施しているが、他の実施態様では、ピクセルは、薄膜トランジスタ及び液晶、有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）、又は他の発光デバイスで実施しても良いことに留意する。

【００１９】

図２は、本発明の第１実施態様によるＬＥＤ状態検出のためのディスプレイドライバの概略ブロック図である。図２を参照する。ディスプレイドライバは、制御部２０１とｍ個の駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでを具備する。ｍ個の駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでをカスケード接続してある。もし、各駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでがｎ個のＬＥＤを駆動可能ならば、図２内のディスプレイドライバは、ｍ×ｎ個のＬＥＤを駆動可能である。各駆動回路は、データ入力（ＤＡＩ）端子と、データ出力（ＤＡＯ

）端子とを具備している。各駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでのシフトレジスタは、データ入力（ＤＡＩ）端子からデータ出力（ＤＡＯ）端子に向けて、１ビットずつ入力データをシフト可能である。駆動回路２０３－１の前記データ入力端子を、制御部２０１の走査データ端子に接続してある。かつ、表示すべき映像のデータを搬送する走査データを、前記走査データ端子を介して、制御部２０１から駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでに送信する。第１駆動回路２０３－１の前記データ出力端子を、第２駆動回路２０３－２の前記データ入力端子に接続してある。第２駆動回路２０３－２の前記データ出力端子を、第３駆動回路（図２には図示せず）の前記データ入力端子に接続してある。等々である。最後の駆動回路２０３－ｍの前記データ出力端子を、制御部２０１の受信端子に接続してある。制御部２０１によって、走査データを、駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでにシリアルに送信する。クロック（ＣＬＫ）毎に操作データの１ビットを送信する。

【００２０】

ＬＥＤが、例えば画像＃Ｋのような画像を表示している間に、図２内の各駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでの検出デバイスはこれらＬＥＤの状態を検出可能である。新規画像、画像＃Ｋ＋１の走査データを、制御部２０１から、駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでのシフトレジスタに送信するときに、前記制御部は、前記走査データをラッチするために、ラッチ（ＬＡＴ）信号を、前記駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでのラッチレジスタに送信するとともに、各駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでの駆動バッファデバイスが、前記ラッチレジスタ内にラッチされたデータによって、ＬＥＤを駆動する。駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでがラッチ信号を受信するのと同時に、各駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでの検出デバイスは、ＬＥＤの状態データを搬送している状態データを、駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでのシフトレジスタにロードする。画像＃Ｋ＋２のデータを搬送する、次の新規走査データを駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでに送信するときに、これらのＬＥＤ状態データを、クロック（ＣＬＫ）信号に同期して、駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでのデータ出力（ＤＡＯ）端子を介して、制御部２０１にシリアルにシフトアウトする。

【００２１】

ＬＥＤをドライバでターンオンした場合にのみ、当該ＬＥＤの状態検出結果は有用でありうる。そのため、制御部２０１は、ターンオンしてあるＬＥＤが、異常状態にあるか否かを判定することが可能であるに過ぎない。制御部２０１は、ＬＥＤ状態データ及び対応する走査データをメモリデバイス内に保存しても良く、かつそれらの異常ＬＥＤの正確な位置をピンポイントに特定するために、前記状態データと前記走査データとを比較しても良い。

【００２２】

もし全ＬＥＤの状態を検出しなければならないならば、制御部２０１は、全ＬＥＤをターンオンするために、駆動回路２０３－１から２０３－ｍまでに白色画像データを搬送する走査データを送信しても良い。ＬＥＤ状態データは、クロック信号（ＣＬＫ）に同期してシリアルに制御部２０１にシフトされるので、制御部２０１は、それらの異常ＬＥＤの正確な位置をピンポイントに特定するために、前記クロック（ＣＬＫ）信号を数えても良い。

【００２３】

図３は、本発明の第１実施態様による駆動回路、例えば図２の２０３－１の内部接続の概略ブロック図である。図３を参照する。例えばｎ個のＬＥＤを駆動する駆動回路２０３－１は、ｎ本のシフトレジスタ３０１－１から３０１－ｎまでと、ｎ本のラッチレジスタ３０３－１から３０３－ｎまでと、駆動バッファデバイス３０５と、検出デバイス３０７と、データ入力（ＤＡＩ）端子と、データ出力（ＤＡＯ）端子と、クロック（ＣＬＫ）入力端子と、ラッチ（ＬＡＴ）入力端子とを具備する。

【００２４】

ｎ本のシフトレジスタ３０１－１から３０１－ｎまでは、第ｉ番目のシフトレジスタの前記データ出力端子を第（ｉ＋１）番目のシフトレジスタの前記データ入力端子に接続し

てある。ここで、ｉは整数であるとともに、０＜ｉ＜＝ｎである。
【００２５】
ｎ個のラッチレジスタ３０３－１から３０３－ｎまでは、第ｊ番目のラッチレジスタの出力端子を、第ｊ番目のＬＥＤを駆動する駆動バッファデバイス３０５に接続してあるとともに、第ｊ番目のラッチレジスタの入力端子を、第ｊ番目のシフトレジスタの出力端子に接続してある。ここで、ｊは、整数であるとともに、０＜ｊ＜＝ｎである。
【００２６】
駆動バッファデバイス３０５は、その入力端子を、ｎ本のラッチレジスタ３０１－１から３０３－ｎまでの出力端子に接続してあるとともに、その出力端子をｎ個のＬＥＤに接続してある。
【００２７】
検出デバイス３０７は、その入力端子をＬＥＤに接続してあるとともに、その出力端子をｎ本のシフトレジスタ３０１－１から３０１－ｎまでに接続してある。
【００２８】
駆動回路２０３－１のデータ入力（ＤＡＩ）端子を、第１シフトレジスタ３０１－１の入力端子に接続してある。駆動回路２０３－１のデータ出力（ＤＡＯ）端子を、第ｎ番目のシフトレジスタ３０１－ｎの出力端子に接続してある。クロック（ＣＬＫ）入力端子は、駆動回路２０３－１にクロック信号を提供している。ラッチ（ＬＡＴ）入力端子は、ｎ本のラッチレジスタ３０３－１から３０３－ｎまで及び検出デバイス３０７に接続してある。
【００２９】
ＣＬＫ，ＬＡＴ信号を、制御部から駆動回路２０３－１に送信する。
【００３０】
図３の検出デバイス３０７は、ｎ個のＬＥＤ３０９－１から３０９－ｎまでの状態を検出可能である一方、これらのＬＥＤは、例えば画像＃Ｋのような、画像を表示している。新規画像、画像＃Ｋ＋１の走査データを、シフトレジスタ３０１－１から３０１－ｎまでに送信するときに、前記走査データをラッチするために、ラッチ（ＬＡＴ）信号を、ラッチレジスタ３０３－１から３０３－ｎまでに送信するとともに、駆動バッファデバイス３０５は、ラッチレジスタ３０３－１から３０３－ｎまでにラッチしたデータによってＬＥＤ３０９－１から３０９－ｎまでを駆動する。ラッチ信号を受信するのと同時に、検出デバイス３０７は、ＬＥＤ３０９－１から３０９－ｎまでの状態データを、シフトレジスタ３０１－１から３０１－ｎまでにロードする。新規画像、画像＃Ｋ＋２の走査データを、データ入力（ＤＡＩ）端子を介してシフトインするときに、これらのＬＥＤ状態データを、クロック（ＣＬＫ）信号と同期して、データ出力（ＤＡＯ）端子を介して、シリアルにシフトアウトする。
【００３１】
図４は、本発明の第１実施態様による、ＬＥＤ状態検出方法を説明しているフローチャートである。図４を参照する。最初に、制御部がシフトレジスタに走査データを提供する（Ｓ４０１）。次いで、駆動バッファデバイスは、前記走査データによってＬＥＤを駆動する（Ｓ４０３）。前記検出デバイスは、状態データを取得するために、ＬＥＤの状態を検出可能である（Ｓ４０５）。次いで、前記検出デバイスは、前記シフトレジスタを前記状態データでリフレッシュする（Ｓ４０７）。最後に、前記状態データを前記制御部にシフトするとともに、どのＬＥＤが異常状態にあるか判定するために、前記走査データと前記状態データとを比較可能である（Ｓ４０９）。
【００３２】
後続の実施例を、本発明の第１実施態様の実施を説明するために使用する。制御部２０１がｎビットの走査データ、例えば０１…１を、画像＃Ｋのデータとして、図３内の駆動回路２０３－１に送信すると仮定する。即ち、論理ビット０を第１シフトレジスタ３０１－１にシフトし、論理ビット１を第２シフトレジスタ３０１－２にシフトし、…、かつ論理ビット１を第ｎ番目のシフトレジスタ３０１－ｎにシフトする。ラッチ（ＬＡＴ）信号

を駆動回路２０３－１に送信したときに、ラッチレジスタ３０３－１から３０３－ｎまでは、画像＃Ｋの走査データをラッチする。次いで、ラッチレジスタ３０３－１から３０３－ｎまでにラッチしたデータによって、駆動バッファデバイスは、ＬＥＤ３０９－１から３０９－ｎまでを駆動する。この実施例では、前記走査データはｎビット０１…１なので、ラッチレジスタ３０３－１から３０３－ｎまでは走査データをラッチした後、第１ＬＥＤ３０９－１をターンオフし、第２ＬＥＤ３０９－２をターンオンし、…、かつ第ｎ番目のＬＥＤ３０９－ｎをターンオンする。

【００３３】

検出デバイス３０７は、画像＃Ｋを表示中のＬＥＤ３０９－１から３０９－ｎまでの状態を検出可能である。発光中のＬＥＤに限って、状態検出結果が有効であることに留意する。第２ＬＥＤ３０９－２が異常であると仮定する。検出デバイス３０７は、第２ＬＥＤ３０９－２が異常であることを発見するとともに、異常状態ビット、例えば論理ビット０を、前記状態データの第２ビットに保存する。明確を旨とするために、画像＃Ｋを表示しているときのＬＥＤの状態に対応する状態データを、ここでは状態データ＃Ｋという。

【００３４】

次の画像、画像＃Ｋ＋１のｎビットの走査データを、シフトレジスタ３０１－１から３０１－ｎまでに送信したときに、ラッチ（ＬＡＴ）信号を、駆動デバイス２０３－１に再度送信する。駆動デバイス２０３－１がラッチ（ＬＡＴ）信号を受信したときに、検出デバイス３０７は、状態データ＃Ｋをシフトレジスタ３０１－１から３０１－ｎまでにロードする。この実施例では、状態データ＃Ｋの論理０である第２ビットを、第２シフトレジスタ３０１－２にロードする。次の画像＃Ｋ＋２に対するｎビットの走査データを、シフトレジスタ３０１－１から３０１－ｎまでに送信したときに、シフトレジスタ３０１－１から３０１－ｎまでの状態データ＃Ｋを、制御部２０１にシフトする。

【００３５】

制御部２０１は、どのＬＥＤが異常であるかを判定するために画像＃Ｋの走査データと状態データ＃Ｋとを比較しても良い。走査データ内の論理ビット１は、対応するＬＥＤをターンオンしているとともに、ＬＥＤの状態検出結果が有効であることを示している。この実施例では、画像＃Ｋの走査データの第２ビットが、論理１である一方、状態データ＃Ｋの第２ビットが、論理０である。それゆえ、制御部２０１は、第２ＬＥＤ３０９－２が異常であることを知る。

【００３６】

上記より、ＬＥＤ状態検出のために、モード切替回路及び余計な制御端子が不要である。ＬＥＤ状態データが収集される一方で、ＬＥＤが中断されることなしに画像を表示しているので、いわゆるリアルタイム監視を達成している。さらには、前記走査データと前記状態データとを比較することによって、異常ＬＥＤの位置をピンポイントに特定可能である。

【００３７】

留意すべきことは、上述の実施態様は、ＬＥＤ状態検出に対して本発明が取りうる構成であるが、当業者には、本発明の範囲又は趣旨から逸脱することなく、種々の修正例及び変形例を本発明の構成となしうることである。即ち、状態データでレジスタをリフレッシュするとともに、フラットパネルディスプレイのピクセルが異常状態にあるか否か判定するために、走査データと前記状態データとを比較する方法を具備するいかなる発明も、本発明の範囲及び趣旨内である。

【００３８】

以下では、当業者が容易に本発明を実施可能となるよう、より多くの実施態様を説明する。

【００３９】

図５は、本発明の第２実施態様による、スマート検出機能によるＬＥＤ状態検出のためのディスプレイドライバの概略ブロック図である。図５を参照する。前記ディスプレイドライバは、制御部５０１と、ｍ個の駆動回路５０３－１から５０３－ｍまでを具備する。

ｍ個の駆動回路５０３－１から５０３－ｍまでをカスケード接続してある。もし、各駆動回路５０３－１から５０３－ｍまでがｎ個のＬＥＤを駆動可能であれば、図５内のディスプレイドライバは、ｍ×ｎ個のＬＥＤを駆動可能である。各駆動回路５０３－１から５０３－ｍまでは、データ入力（ＤＡＩ）端子と、データ出力（ＤＡＯ）端子とを具備する。各駆動回路５０３－１から５０３－ｍまでのシフトレジスタは、入力データを、１ビットずつ、データ入力（ＤＡＩ）端子から、データ出力（ＤＡＯ）端子に向けてシフト可能である。第１駆動回路５０３－１の前記データ入力端子を、制御部５０１の前記走査データ端子に接続してある。第１駆動回路５０３－１の前記データ出力端子を、第２駆動回路５０３－２の前記データ入力端子に接続してある。第２駆動回路５０３－２の前記データ出力端子を、第３駆動回路（図３には図示せず）の前記データ入力端子に接続してある。等々である。最後の駆動回路５０３－ｍの前記データ出力端子を、制御部５０１の受信端子に接続してある。表示すべき画像のデータを搬送している走査データを、制御部５０１が、走査データ端子を介して、駆動回路５０３－１から５０３－ｍにシリアルに送信する。クロック（ＣＬＫ）毎に、走査データの１ビットを送信する。

【００４０】

図５で、スマート検出（ＳＤＴ）信号を使用している。制御部５０１が送信したスマート検出(ＳＤＴ)信号を、駆動回路５０３－１から５０３－ｍまでが受信したときに、スマート検出処理を開始するとともに、駆動回路５０３－１から５０３－ｍまでが、前記スマート検出信号に続く第１ラッチ（ＬＡＴ）信号を受信したときに、前記スマート検出処理を終了する。駆動回路５０３－１から５０３－ｍまでによってスマート検出（ＳＤＴ）信号を受信したときに、駆動回路５０３－１から５０３－ｍまでの駆動バッファデバイスは、全ＬＥＤを駆動するとともにターンオンする。ここで、前記駆動バッファデバイスは、全ＬＥＤを発光させるときに、全ＬＥＤの輝度を低減するので、表示デバイス内で画像表示が中断しても人の眼は感知不可能であるとともに、前記スマート検出の進行中に、いわゆる不可視検出を達成可能である。全ＬＥＤの発光中に、駆動回路５０３－１から５０３－ｍまでの検出デバイスは、ＬＥＤの状態を検出するとともに、ＬＥＤの状態データを搬送している状態データを、駆動回路５０３－１から５０３－ｍまでのシフトレジスタにロードする。これらのＬＥＤ状態データを、駆動回路５０３－１から５０３－ｍまでのデータ出力（ＤＡＯ）端子を介して、スマート検出（ＳＤＴ）信号に続くクロック（ＣＬＫ）信号と同期して、制御部５０１にシリアルにシフトアウトする。ＬＥＤの状態データを、クロック（ＣＬＫ）信号と同期して、制御部５０１にシリアルにシフトアウトするので、制御部５０１は、これらの異常なＬＥＤの正確な位置をピンポイントに特定するために、クロック（ＣＬＫ）信号を数えても良い。

【００４１】

図６は、本発明の第２実施態様による、スマート検出機能を有する、例えば図５の５０３－１のような、駆動回路の内部接続の概略ブロック図である。図６を参照する。例えばｎ個のＬＥＤを駆動する、駆動回路５０３－１は、ｎ本のシフトレジスタ６０１－１から６０１－ｎまでと、ｎ本のラッチレジスタ６０３－１から６０３－ｎまでと、駆動バッファデバイス６０５と、ＬＥＤ状態検出回路６０７と、データ入力（ＤＡＩ）端子と、データ出力（ＤＡＯ）端子と、クロック（ＣＬＫ）入力端子と、ラッチ（ＬＡＴ）入力端子と、スマート検出（ＳＤＴ）入力端子とを具備する。

【００４２】

ｎ本のシフトレジスタ６０１－１から６０１－ｎまでは、第ｉ番目のシフトレジスタの前記データ出力端子を第（ｉ＋１）番目のシフトレジスタの前記データ入力端子に接続してある。ここで、ｉは、整数であるとともに、０＜ｉ＜ｎである。

【００４３】

ｎ本のラッチレジスタ６０３－１から６０３－ｎまでは、第ｊ番目のラッチレジスタの出力端子を、第ｊ番目のＬＥＤを駆動する駆動バッファデバイス６０５に接続してあるとともに、第ｊ番目のラッチレジスタの入力端子を、第ｊ番目のシフトレジスタの出力端子に接続してある。ここで、ｊは、整数であるとともに、０＜ｊ＜＝ｎである。

【００４４】
駆動バッファデバイス６０５は、その入力端子をｎ本のラッチレジスタ６０３－１から６０３－ｎまでの出力端子に接続してあるとともに、その出力端子をｎ個のＬＥＤに接続してある。
【００４５】
検出デバイス６０７は、その入力端子をＬＥＤに接続してあるとともに、その出力端子をｎ個のシフトレジスタ６０１－１から６０１－ｎまでに接続してある。
【００４６】
駆動回路５０３－１のデータ入力（ＤＡＩ）端子を、第１シフトレジスタ６０１－１の入力端子に接続してある。駆動回路５０３－１のデータ出力（ＤＡＯ）端子を、第ｎ番目のシフトレジスタ６０１－ｎの出力端子に接続してある。クロック（ＣＬＫ）入力端子は、駆動回路５０３－１にクロック信号を提供する。ラッチ（ＬＡＴ）入力端子を、ｎ本のラッチレジスタ６０３－１から６０３－ｎまでに接続してある。スマート検出（ＳＤＴ）入力端子を、検出デバイス６０７に接続してある。
【００４７】
ＣＬＫ，ＬＡＴ及びＳＤＴ信号を、制御部から駆動回路５０３－１に送信する。
【００４８】
同様に、図６で、スマート検出（ＳＤＴ）信号を駆動回路５０３－１によって受信したときに、スマート検出処理を開始するとともに、前記スマート検出信号に続く最初のラッチ（ＬＡＴ）信号を駆動回路５０３－１によって受信したときに、前記スマート検出処理を終了する。駆動回路５０３－１によってスマート検出（ＳＤＴ）信号を受信したときに、駆動バッファデバイス６０５は、全ｎ個のＬＥＤ６０９－１から６０９－ｎまでを駆動するとともにターンオンする。検出デバイス６０７は、全ｎ個のＬＥＤ６０９－１から６０９－ｎまでを駆動するとともにターンオンするために、駆動バッファデバイス６０５を直接制御しても良く、又は検出デバイス６０７は、全ｎ個のＬＥＤ６０９－１から６０９－ｎまでを駆動するとともにターンオンするように駆動バッファデバイス６０５を制御するために、例えばｎ個のシフトレジスタ６０１－１から６０１－ｎまでに、全て１をロードしても良い。スマート検出の下で駆動バッファデバイス６０５がｎ個のＬＥＤ６０９－１から６０９－ｎまでを発光させているときに、前記スマート検出の進行中にディスプレイデバイス内の画像の中断を人の眼が感知不可能であるように、駆動バッファデバイス６０５は、全ｎ個のＬＥＤ６０９－１から６０９－ｎまでの輝度を低減する。全ｎ個のＬＥＤが発光しているときに、検出デバイス６０７は、ｎ個のＬＥＤ６０９－１から６０９－ｎまでの状態を検出するとともに、ｎ個のＬＥＤの状態データを、ｎ本のシフトレジスタ６０１－１から６０１－ｎまでにロードする。スマート検出（ＳＤＴ）信号に続くクロック（ＣＬＫ）信号に同期して、これらのＬＥＤ状態データを、データ出力（ＤＡＯ）端子を介してシリアルにシフトアウトする。
【００４９】
図７は、本発明の第２実施態様によるスマート検出機能を具備するＬＥＤ状態検出方法を説明するフローチャートである。図７を参照する。最初に、制御部が、検出デバイスにスマート検出信号を送信する（Ｓ７０１）。ついで、全ＬＥＤを駆動するとともにターンオンするように、前記検出デバイスは駆動バッファデバイスを制御する（Ｓ７０３）。前記検出デバイスは、状態データを取得するために全ＬＥＤの状態を検出可能である（Ｓ７０５）。次いで、前記検出デバイスは、前記状態データでシフトレジスタをリフレッシュする（Ｓ７０７）。最後に、前記状態データを前記制御部にシフトするとともに、制御部は、前記状態データによって、どのＬＥＤが異常状態にあるか判定可能である（Ｓ７０９）。
【００５０】
図８は、本発明の第２実施態様によるスマート検出処理のタイミング図である。クロック（ＣＬＫ）、データ入力（ＤＡＩ）、ラッチ（ＬＡＴ）、スマート検出（ＳＤＴ）及びデータ出力（ＤＡＯ）信号を、前記タイミング図内に示している。図８を参照する。実施

例として、８個のＬＥＤを駆動可能な駆動回路を使用している。スマート検出（ＳＤＴ）信号を前記駆動回路によって受信したときに、前記スマート検出処理を開始するとともに、前記スマート検出（ＳＤＴ）信号に続く最初のラッチ（ＬＡＴ）信号を前記駆動回路が受信したときに、前記スマート検出処理を終了する。

【００５１】

全８個のＬＥＤをターンオンするとともに、前記駆動回路によって前記ＳＤＴ信号を受信したときに、全８個のＬＥＤの状態を検出する。次いで、前記８個のＬＥＤの状態データを８本のシフトレジスタにロードして、ＤＡＯ信号を介して、制御部又は他の駆動回路でも良い次のデバイスにシフトアウトする。図８に示しているように、ＤＡＯ信号は、クロック（ＣＬＫ）信号の立ち上がり端と同期する。もし、論理“１”が正常ＬＥＤ状態を表すとともに、論理“０”が異常ＬＥＤ状態を表すのであれば、図８のＤＡＯ信号は、第２ＬＥＤ及び第５ＬＥＤが異常であることを示している。ここで、前記８個のＬＥＤの順序は、データ入力（ＤＡＩ）端子から、前記駆動回路のデータ出力（ＤＡＯ）端子までの順序である。

【００５２】

本発明の上記の実施態様では、ＬＥＤディスプレイを実施例として使用したが、本発明で開示する方法及びディスプレイドライバは、いかなる種類のフラットパネルディスプレイにも適用可能であることに留意する。

【００５３】

当業者にとっては、本発明の範囲及び趣旨から逸脱することなく、種々の修正例及び変形例を本発明の構成となしうる。上記を鑑み、本発明の修正例や変形例が、本願特許請求の範囲及びその均等物に当てはまるのであれば、それらの修正例及び変形例を本発明がカバーするものと解する。

【図面の簡単な説明】

【００５４】

【図１】図１は、従来のピクセル状態検出のためのディスプレイドライバの概略ブロック図である。

【図２】図２は、本発明の第１実施態様によるＬＥＤ状態検出のためのディスプレイドライバの概略ブロック図である。

【図３】図３は、本発明の第１実施態様によるＬＥＤ駆動回路の内部接続の概略ブロック図である。

【図４】図４は、本発明の第１実施態様によるＬＥＤ状態検出方法を説明しているフローチャートである。

【図５】図５は、本発明の第２実施態様による、スマートな検出機能を有するＬＥＤ状態検出のためのディスプレイドライバの概略ブロック図である。

【図６】図６は、本発明の第２実施態様による、スマートな検出機能を有するＬＥＤ駆動回路の内部接続の概略ブロック図である。

【図７】図７は、本発明の第２実施態様による、スマートな検出機能を有するＬＥＤ状態検出方法を説明しているフローチャートである。

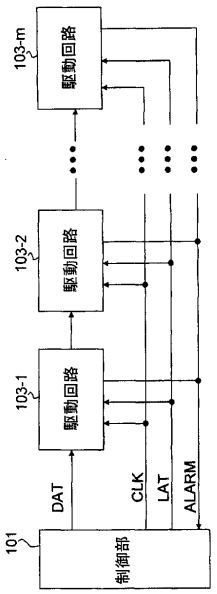
【図８】図８は、本発明の第２実施態様による、スマートな検出処理のタイミング図である。

【符号の説明】

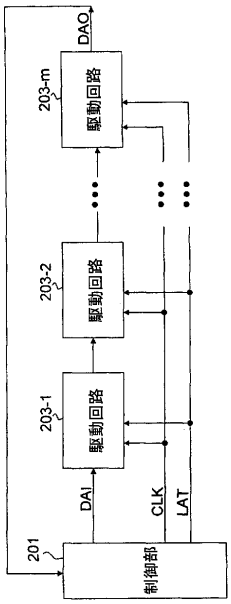
【００５５】

２０１　制御部
２０３－１　駆動回路
２０３－２　駆動回路
２０３－ｍ　駆動回路

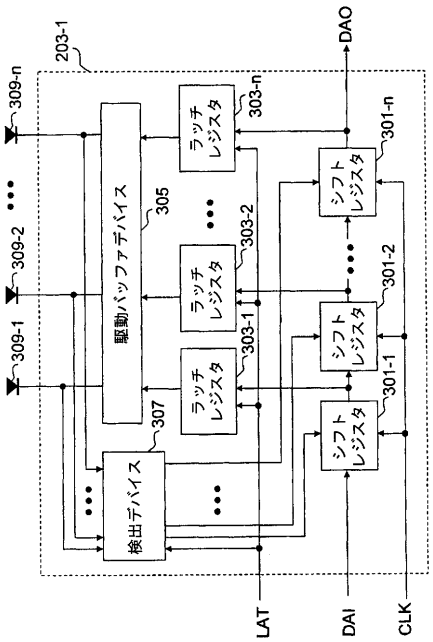
【図１】


103-m
駆動回路
103-2
駆動回路
103-1
駆動回路
DAT
CLK
LAT
ALARM
101
制御部

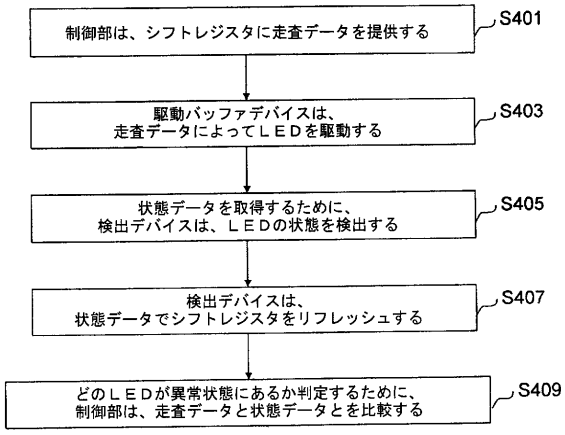
【図２】


DAO
203-m
駆動回路
203-2
駆動回路
203-1
駆動回路
DAI
CLK
LAT
201
制御部

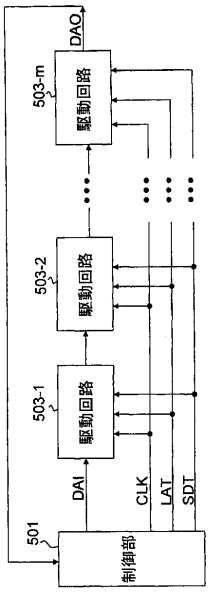
【図３】


203-1
DAO
309-n
309-2
309-1
駆動バッファデバイス
305
検出デバイス
307
ラッチレジスタ
303-n
303-2
303-1
シフトレジスタ
301-n
301-2
301-1
LAT
DAI
CLK

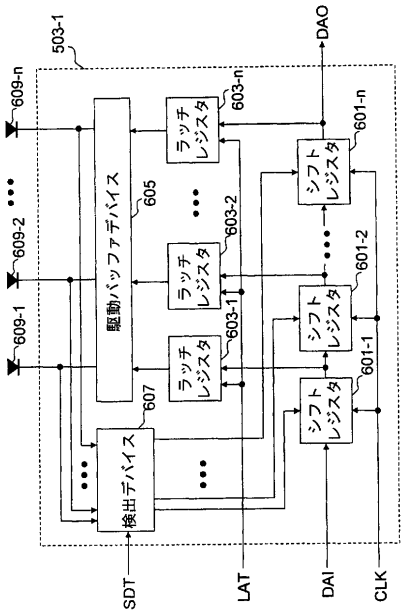
【図４】


制御部は、シフトレジスタに走査データを提供する
S401
駆動バッファデバイスは、
走査データによってＬＥＤを駆動する
S403
状態データを取得するために、
検出デバイスは、ＬＥＤの状態を検出する
S405
検出デバイスは、
状態データでシフトレジスタをリフレッシュする
S407
どのＬＥＤが異常状態にあるか判定するために、
制御部は、走査データと状態データとを比較する
S409

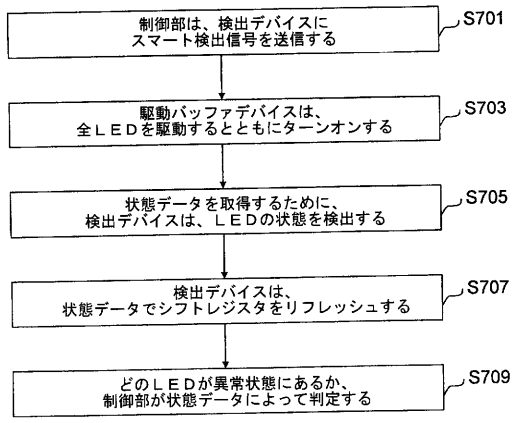
【図５】


DAO
503-m
駆動回路
503-2
駆動回路
503-1
駆動回路
DAI
CLK
LAT
SDT
501
制御部

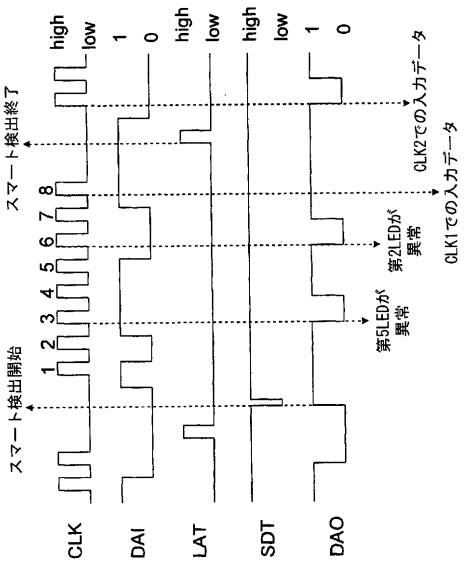
【図６】


503-1
DAO
609-n
609-2
609-1
駆動バッファデバイス
605
ラッチレジスタ
603-n
603-2
603-1
シフトレジスタ
601-n
601-2
601-1
607
検出デバイス
SDT
LAT
DAI
CLK

【図７】


制御部は、検出デバイスに
スマート検出信号を送信する
S701
駆動バッファデバイスは、
全ＬＥＤを駆動するとともにターンオンする
S703
状態データを取得するために、
検出デバイスは、ＬＥＤの状態を検出する
S705
検出デバイスは、
状態データでシフトレジスタをリフレッシュする
S707
どのＬＥＤが異常状態にあるか、
制御部が状態データによって判定する
S709

【図８】


スマート検出開始
スマート検出終了
high
low
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8
第5LEDが異常
第2LEDが異常
CLK2での入力データ
CLK1での入力データ
CLK
DAI
LAT
SDT
DAO

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
Ｇ０２Ｆ	*1/13*	*(2006.01)*	Ｇ０１Ｒ	31/00		５Ｆ０４１
Ｇ０２Ｆ	*1/133*	*(2006.01)*	Ｇ０２Ｆ	1/13	１０１	
			Ｇ０２Ｆ	1/133	５５０	

(72)発明者　謝　政翰
台湾新竹市科學園區展業一路９號４樓之３

Ｆターム(参考) 2G036 AA27 AA28 BA32 BB09 CA06
2H088 FA13 HA06 HA08 MA20
2H093 NA16 NC22 ND50 ND56
3K107 AA01 BB01 EE61 HH00
5C080 AA07 BB05 DD14 JJ02 JJ04 JJ07 KK43
5F041 AA21 BB12 FF06