

(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2005-208486

(P2005-208486A)

(43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)

(51) Int.C1.⁷

G02F 1/133
G09G 3/20
G09G 3/34
G09G 3/36
H05B 37/02

F 1

G02F 1/133 535
G02F 1/133 505
G02F 1/133 570
G09G 3/20 642A
G09G 3/20 642J

テーマコード(参考)

2H093
3K073
5C006
5C080

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2004-17019 (P2004-17019)

(22) 出願日

平成16年1月26日 (2004.1.26)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

(74) 代理人 100086656

弁理士 田中 恭助

(74) 代理人 100094352

弁理士 佐々木 幸

(72) 発明者 都留 康隆

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
株式会社日立製作所デジタルメディア開発
本部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】

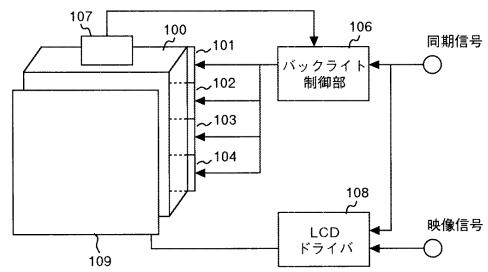
液晶表示装置のバックライトにおいて、例えば、LED群の一部を順次点滅する際、発光の弱いLED群が点灯、消灯する期間で、輝度値やホワイトバランスがずれ、視覚的に所望の輝度、輝度均一性及びホワイトバランスが得られず、安定した表示ができないという課題がある。

【解決手段】

バックライト光源の複数のLED群の一部を順次消灯するとともに、フォトセンサ部で検知した光量の変動情報から、各LED群毎の発光する光量を制御する。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マトリクス状に配列された複数の画素を有する液晶パネルと、
この液晶パネルを駆動する液晶ドライバと、
前記液晶パネルの背面に配置され、該液晶パネルを照射するバックライト光源と、
該バックライト光源を調光制御するバックライト制御部と、
前記バックライト光源の発光する光量を検知するフォトセンサ部とを備える液晶表示装置において、

前記バックライト光源の発光領域は、複数個の分割領域に分割されてなり、前記発光領域は、該複数個の分割領域の中の1個の分割領域を除いて点灯され、且つ、前記1個の分割領域は、前記複数個の分割領域の中から順次選択されて消灯されるとともに、

前記バックライト制御部は、前記フォトセンサ部からの出力を基に、前記複数個の分割領域の各々の発光量を制御することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記バックライト光源の前記発光領域は、前記液晶パネルのフィールド走査方向に複数個の分割領域に分割されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記複数個の分割領域の各々は、赤色を発光する発光ダイオード、緑色を発光する発光ダイオード及び青色を発光する発光ダイオードを備えることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記フォトセンサ部は、赤色の光を検知する赤色受光部、緑色の光を検知する緑色受光部及び青色の光を検知する青色受光部で構成され、赤色、緑色及び青色の光量をそれぞれ独立に検知するものであって、前記液晶表示装置内に1つだけ備えることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記バックライト制御部は、前記複数個の分割領域の中の1個の分割領域が消灯される期間の各々において、前記フォトセンサ部からの出力をサンプリングして、このサンプリングされた値を基に、前記複数個の分割領域の各々の発光量を算出して、前記複数個の分割領域の各々の発光量を制御することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記複数個の分割領域の中の前記1個の分割領域が消灯される期間は、該1個の分割領域に対向する前記液晶パネルの領域に存在する前記複数の画素へのデータ書き込み時間に対応していることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記複数個の分割領域と前記フォトセンサ部とは、前記複数個の分割領域に結合された複数の導光路と該複数の導光路からの光出力を集める集光器とを介して結合されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、映像信号を受信するテレビ受信機などに用いる液晶表示装置、特にそのバックライトを改良した液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、液晶表示装置は、液晶パネルの応答時間の向上、光透過率の向上などの技術的進歩により、主に動画を表示する民生用テレビ受像機市場の中でそのシェアを拡大しつつある。しかし、現状でも動画表示においては映像の動いた部分では尾引き（残像）が検知され画質の低下の一因となっており、改善が望まれている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

この尾引きの原因是、大きく別けて2つあり、一つは液晶自体の応答速度によるものであり、一つはホールド型表示によるものである。

【 0 0 0 4 】

ホールド型表示とは1フィールド期間を常に同じ状態を保持して表示する表示方法であり、人間の目の残光特性とあいまって動画ボケと検知される。これに対し、これまでテレビ受像機に使われる表示手段の主流であったC R Tでは画面内のある画素は、1フィールド期間内の一瞬だけ電子ビーム照射により発光させられ蛍光体の残光期間を経た後は発光していない。このような表示をインパルス表示といい、動画であっても尾引きは発生しない。

10

【 0 0 0 5 】

したがって、現在は液晶表示装置の表示方法をインパルス表示に近づける技術が各種提案されている。たとえば液晶のシャッターを1フィールド期間に1回以上閉じて全画面を黒表示する方法や、バックライトを1フィールド期間に1回以上消灯して全画面を暗くする方法や、その双方を併用する方法などがある。

【 0 0 0 6 】

バックライトを消灯する方法の中の一つである、全画面を一斉に点滅する方法では輝度低下が顕著となるため、その改善策としてバックライトを画面内的一部づつ順次的に消灯、点灯をする方法も提案されているが、バックライトの発光面内での発光量の均一性には配慮がなされていない（例えば、特許文献1参照）。

20

【 0 0 0 7 】

上記のようにバックライトを点滅する場合、点滅の応答速度や、点滅によるバックライト寿命の低下等の観点から、L E D (Light Emitting Diode, 発光ダイオード)をバックライトとして用いると有利である。L E Dをバックライトとして用いる場合、L E Dは温度による輝度変化の素子ごとのばらつきが大きいため、L E Dの発光した光をフォトセンサにより監視し、画面全体の発光状態（輝度、ホワイトバランス）を目標の発光となるようにフィードバック制御するシステムも提案されているが、バックライトの発光面内での発光量の均一性には配慮がなされていない（例えば、非特許文献1参照）。

【 0 0 0 8 】

【特許文献1】特開2000-275605号公報

30

【 0 0 0 9 】

【非特許文献1】「F P D International 2003」プレセミナー第3回“超省エネ・高画質液晶テレビ”を実現するバックライト技術（2003年4月24日、日経マイクロデバイス主催）資料、3.5 光学フィードバックシステム（頁5-6）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【 0 0 1 0 】**

L E Dの発光した光をフォトセンサにより監視し、画面全体の発光状態を目標の発光となるようにフィードバック制御する上記従来システム（非特許文献1参照）では、赤色R、緑色G、青色Bの輝度を画面全体基準で制御する構成となっている。

40

【 0 0 1 1 】

しかし、L E D群が順次点滅する場合（特許文献1参照）、L E D群相互間あるいはL E D群内のL E D相互間に、発光特性に差異があると、発光量が相対的に低いL E Dが点灯或いは消灯する期間では、輝度の低下やホワイトバランスのずれ（同一L E D群内での赤色R、緑色G、青色B間のアンバランスに起因する）が生じ、視覚的に所望の輝度、輝度均一性及びホワイトバランスが得られず、安定した表示が実現できないので、これらを解消しなければならないという課題がある。

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、前記課題に鑑みて、バックライト光源の発光領域を複数個の分割領域に分割して、該分割領域を順次消灯し、且つ該分割領域毎に発光量を制御することにより

50

、各分割領域を構成する発光素子の間に、発光特性のバラツキがあっても、バックライトの輝度値、バックライト発光領域内の輝度均一性、及びバックライトのホワイトバランス（各分割領域内のR, G, B発光量のバランス）の安定性が向上した液晶表示装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本書において開示される発明のうち、代表的なものの概要を説明すれば、下記の通りである。

【0014】

(1) マトリクス状に配列された複数の画素を有する液晶パネルと、この液晶パネルを駆動する液晶ドライバと、前記液晶パネルの背面に配置され、該液晶パネルを照射するバックライト光源と、該バックライト光源を調光制御するバックライト制御部と、前記バックライト光源の発光する光量を検知するフォトセンサ部とを備える液晶表示装置において、前記バックライト光源の発光領域は、複数個の分割領域に分割されてなり、前記発光領域は、該複数個の分割領域の中の1個の分割領域を除いて点灯され、且つ、前記1個の分割領域は、前記複数個の分割領域の中から順次選択されて消灯されるとともに、前記バックライト制御部は、前記フォトセンサ部からの出力を基に、前記複数個の分割領域の各々の発光量を制御することを特徴とする液晶表示装置。

【0015】

(2) (1)に記載の液晶表示装置において、前記バックライト光源の前記発光領域は、前記液晶パネルのフィールド走査方向に複数個の分割領域に分割されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0016】

(3) (1)に記載の液晶表示装置において、前記複数個の分割領域の各々は、赤色を発光する発光ダイオード、緑色を発光する発光ダイオード及び青色を発光する発光ダイオードを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【0017】

(4) (1)に記載の液晶表示装置において、前記フォトセンサ部は、赤色の光を検知する赤色受光部、緑色の光を検知する緑色受光部及び青色の光を検知する青色受光部で構成され、赤色、緑色及び青色の光量をそれぞれ独立に検知するものであって、前記液晶表示装置内に1つだけ備えることを特徴とする液晶表示装置。

【0018】

(5) (1)に記載の液晶表示装置において、前記バックライト制御部は、前記複数個の分割領域の中の1個の分割領域が消灯される期間の各々において、前記フォトセンサ部からの出力をサンプリングして、このサンプリングされた値を基に、前記複数個の分割領域の各々の発光量を算出して、前記複数個の分割領域の各々の発光量を制御することを特徴とする液晶表示装置。

【0019】

(6) (1)に記載の液晶表示装置において、前記複数個の分割領域の中の前記1個の分割領域が消灯される期間は、該1個の分割領域に対向する前記液晶パネルの領域に存在する前記複数の画素へのデータ書き込み時間に対応していることを特徴とする液晶表示装置。

【0020】

(7) (1)に記載の液晶表示装置において、前記複数個の分割領域と前記フォトセンサ部とは、前記複数個の分割領域に結合された複数の導光路と該複数の導光路からの光出力を集める集光器とを介して結合していることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の効果】

【0021】

バックライト光源の発光領域を複数個の分割領域に分割して、該分割領域を順次消灯し、且つ該分割領域毎に発光量を制御することにより、各分割領域を構成する発光素子の間

10

20

30

40

50

に、発光特性のバラツキがあっても、バックライトの輝度値、バックライト発光領域内の輝度均一性、及びバックライトのホワイトバランス（各分割領域内のR, G, B発光量のバランス）の安定性が向上した液晶表示装置を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

（実施例1）

本発明における実施の形態を説明する。図1は本発明の一実施例における構成を示している。本実施例における液晶表示装置は、マトリクス状に配列された複数の画素を有するLCD (Liquid Crystal Display) パネル109、このLCDパネル109を駆動するLCDドライバ108、バックライト100、このバックライト100を駆動するバックライト制御部106、フォトセンサ107で構成される。バックライト100は、垂直方向に分割された領域毎に点灯・消灯する複数のLED群、即ち、LED群101, LED群102, LED群103, 及びLED群104で構成される。なお、図1では4つの領域に分割された場合について説明しているが、いくつに分割されていても同様に可能である。

LCDドライバ108は、映像信号とフィールド同期信号を受けて、LCDパネル109を駆動し画像を表示する。バックライト駆動制御部106は、フィールド同期信号を受けて、4つに分割されているバックライト100内のLED群101～LED群104を、1フィールドの周期に同期して、点灯・消灯を順次に行うように駆動する。フォトセンサ107は、バックライト100の発光量を検知し、バックライト駆動制御部106へフィードバックする。

【0023】

ここで、LCDパネル109への書き込みタイミングと、バックライトの順次点灯・消灯タイミングについて説明する。図2は、1フィールド内の時間的期間における、LCDパネル109の書き込み位置と、LED群101～LED群104の点灯・消灯の関係を示している。期間T1では、LCDパネル109は一番上の部分の画像データを書き込み更新し、バックライト100は、LCDパネル109の書き込み部分に対応するLED群101を消灯、その他のLED群102～LED群104は点灯する。期間T2では、LCDパネル109は上から二番目の部分の画像データを書き込み更新し、バックライト100は、LCDパネル109の書き込み部分に対応するLED群102を消灯、他のLED群101、LED群103、LED群104は点灯する。同様に期間T3では、LCDパネル109が三番目の部分を書き込み更新しLED群103のみを消灯、期間T4ではLCDパネル109が四番目の部分を書き込み更新しLED群104のみを消灯する。このようにLCDパネルの書き込みが行われボケの発生が顕著な期間に、その部分のバックライトを消灯することで、ボケた映像を表示しないようにしている。

【0024】

次にバックライト駆動制御について説明する。図3は、図1に示したバックライト100、バックライト駆動制御部106、フォトセンサ107で構成される制御系の詳細を示している。フォトセンサ107は、赤色の光を検知する赤色受光部217、緑色の光を検知する緑色受光部218及び青色の光を検知する青色受光部219を備えている。

【0025】

LED群201～LED群204の各々は、R (Red, 赤) 色発光LED R-LED、G (Green, 緑) 色発光LED G-LED、B (Blue, 青) 色発光LED B-LEDの3色のLEDで構成される。LED群201のR色発光LED R-LEDを201R、LED群201のG色発光LED G-LEDを201G、LED群201のB色発光LED B-LEDを201Bとし、LED群202～LED群204についても同様に図3内に記号をつけて記載している。

【0026】

なお、図3における、R色発光LED 201R～204R, G色発光LED 201G～204G及びB色発光LED 201B～204Bの各々は、所要の個数の発光ダイオードからなっているものとする。

10

20

30

40

50

【0027】

バックライト駆動制御部106は、LED駆動部213～216、タイミング制御部20、ゲイン制御部221で構成される。LED駆動部213～216は、それぞれLED群201～LED群204の3色LEDを点灯・消灯制御する。タイミング制御部220は、LED駆動部213～216の点灯・消灯タイミングを規定するタイミング信号を発生し、LED駆動部213～216へ供給する。

【0028】

タイミング制御部220が発生するタイミング信号を図4に示す。図4の最上段には、タイミング制御の基準となる垂直同期信号の1フレーム期間を示している。その下のTC1～TC4は、それぞれLED群201～LED群204のタイミング制御信号を示している。タイミング制御信号TC1～TC4が高いレベルのときにそれに対応するLED群が点灯し、低いレベルのときに対応するLED群が消灯する構成となっている。図4のようにタイミング制御信号TC1～TC4の低いレベルを時間的に順番にずらすことにより、図2にて説明した、バックライト100のLED群の順次点滅を実現することができる。

【0029】

次にゲイン制御部221は、LED駆動部213～216がLED群201～LED群204を駆動する際の、LEDの発光量を規定する駆動信号のゲインを制御し、LEDの発光量を制御する。また、ゲイン制御部221には、フォトセンサ107からのR, G, Bの発光量検出信号と、タイミング制御部220からのタイミング信号が導かれ、フォトセンサ107からのR, G, Bの発光量検出信号を、タイミング制御部220からのタイミング信号の切り替わりごとにサンプリングして、期間別の発光量検出信号を生成し、この情報を基に上記のゲイン制御を行う。

【0030】

次に、ゲイン制御部221の制御アルゴリズムについて説明する。まず、LED群201～LED群204の発光量にばらつきのない場合の、フォトセンサ107からのR検出信号の示す値の時間的推移を図5に示す。

【0031】

期間T1では、図3に示してあるLED群202のLED202Rの発光量R2、LED群203のLED203Rの発光量R3、及びLED群204のLED204Rの発光量R4の和RDET1(=R2+R3+R4)が、フォトセンサ107のR検出信号として検出される。

【0032】

期間T2では、LED群201のLED201Rの発光量R1、LED群203のLED203Rの発光量R3、及びLED群204のLED204Rの発光量R4の和RDET2(=R1+R3+R4)が検出される。

【0033】

同様に期間T3では、RDET3(=R1+R2+R4)が検出され、期間T4ではRDET4(=R1+R2+R3)が検出される。

【0034】

LED群201～LED群204の発光量にばらつきのない場合には、

$$R1 = R2 = R3 = R4 = R \quad \dots \quad (1)$$

であり、図5に示すように、

$$RDET1 = RDET2 = RDET3 = RDET4 = 3 * R \quad \dots \quad (2)$$

であり、検出量に時間的変動はない。

【0035】

次にLED群201～LED群204の発光量にばらつきのある場合を、図6に示す。図6は、LED202Rの発光量R2のみが発光量R1、R3、R4に比べて若干小さい場合、つまり、

$$R2' = R2 - r2 \quad (r2 > 0) \quad \dots \quad (3)$$

10

20

30

40

50

となった場合を示している。このとき、RDET1～RDET4は以下のような関係となる。

【0036】

$$\begin{aligned} RDET1 &= R2' + R3 + R4 = 3 * R - r2 \dots \dots (4) \\ RDET2 &= R1 + R3 + R4 = 3 * R \dots \dots \dots \dots (5) \\ RDET3 &= R1 + R2' + R4 = 3 * R - r2 \dots \dots \dots (6) \\ RDET4 &= R1 + R2' + R3 = 3 * R - r2 \dots \dots \dots (7) \end{aligned}$$

ゲイン制御部221は、フォトセンサ107からの発光量の和、RDET1～RDET4を受けて、RDET1～RDET4の大小関係とその差分値を求める。

【0037】

10

例えば、

$$\begin{aligned} RDET2 &> RDET1 = RDET3 = RDET4 \\ RDET2 - RDET1 &= r2 \\ RDET2 - RDET3 &= r2 \\ RDET2 - RDET4 &= r2 \end{aligned}$$

であれば、LED群202のLED202Rの発光量がr2だけ弱いことを検出することができる。

【0038】

この検出結果を基に、ゲイン制御部221は、LED群202を駆動するLED駆動部214へ、LED202Rの発光量をr2だけ強めることを指示する制御信号を与える。これにより、LED202Rの発光量がR2になるため、上記(2)式の関係に保つことが可能となる。

【0039】

ここでは、R信号のみ説明したがG信号及びB信号に関しても同様に制御する。

【0040】

本実施例の構成では、前記フォトセンサを一つのみ配置することを特徴としている。こうすることで、フォトセンサ毎の特性のばらつきを排除することができ、かつコスト的にも低く抑えることができるという利点がある。

【0041】

また、ゲイン制御部221は、多くの演算処理を行うため、マイコンで構成することが望ましい。

(実施例2)

次に、本発明の第二の実施例を説明する。図7は第二の実施例における構成を示している。この構成は、第一の実施例である図1の構成に加え、例えば光ファイバからなる導光路701～704及び706と、集光器705で構成される。導光路701はLED群101の付近の光を集光器705へ導く。同様に導光路702～704はそれぞれLED群102～LED群104の付近の光を集光器705へ導く。集光器705は導光路701～704から導かれた光を集め、導光路706を通してフォトセンサ107へ導く。この構成にすることにより、フォトセンサ107とLED群102～LED群104との距離の違いによる光量の誤差が少くなり、より正確な光量検出を行うことが可能となる。また、フォトセンサ107の配置位置による性能への影響が殆どないため、フォトセンサ107の配置位置の自由度が高いという利点もある。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の一実施例の構成を説明するブロックダイアグラム。

【図2】本発明の一実施例における液晶パネルとバックライトの動作を説明する図。

【図3】本発明の第一の実施例におけるバックライト部及びバックライト制御部の詳細ブロックダイアグラム。

【図4】本発明の第一の実施例におけるタイミング制御信号のタイミングチャート。

【図5】フォトセンサの検出した光量を説明する図。

20

40

50

【図6】フォトセンサの検出した光量を説明する図。

【図7】本発明の第二の実施例の構成を説明するブロックダイアグラム。

【符号の説明】

【0043】

100 … バックライト、

101 … LED群1、

102 … LED群2、

103 … LED群3、

104 … LED群4、

106 … バックライト駆動制御部、

107 … フォトセンサ、

108 … LCDドライバ、

109 … LCDパネル、

201R … LED群201のR色発光LED、

201G … LED群201のG色発光LED、

201B … LED群201のB色発光LED、

202R … LED群202のR色発光LED、

202G … LED群202のG色発光LED、

202B … LED群202のB色発光LED、

203R … LED群203のR色発光LED、

203G … LED群203のG色発光LED、

203B … LED群203のB色発光LED、

204R … LED群204のR色発光LED、

204G … LED群204のG色発光LED、

204B … LED群204のB色発光LED、

213 … LED群201を駆動するLED駆動部、

214 … LED群202を駆動するLED駆動部、

215 … LED群203を駆動するLED駆動部、

216 … LED群204を駆動するLED駆動部、

220 … タイミング制御部、

221 … ゲイン制御部、

701 ~ 704 … 導光路、

705 … 集光器

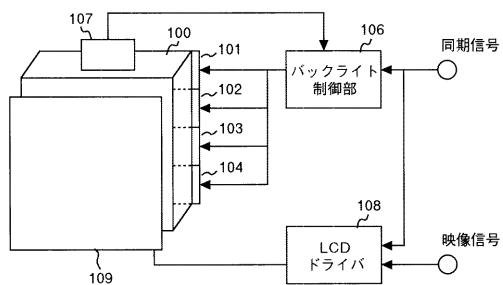
10

20

30

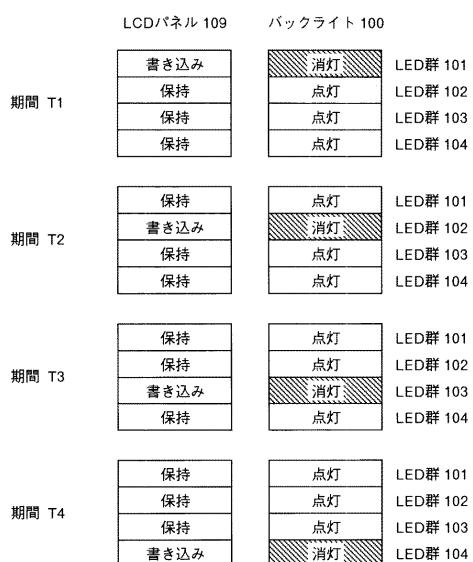
【図1】

図 1



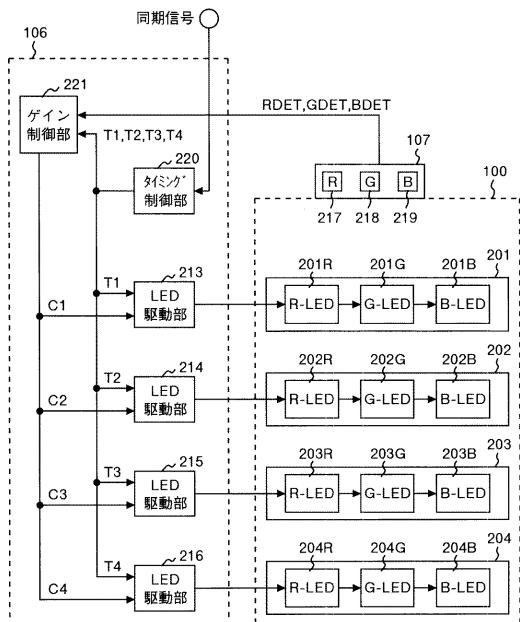
【図2】

図 2



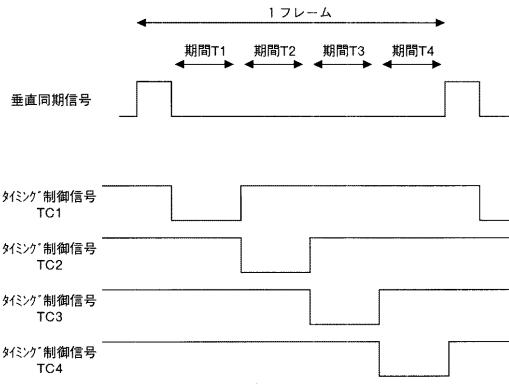
【図3】

図 3



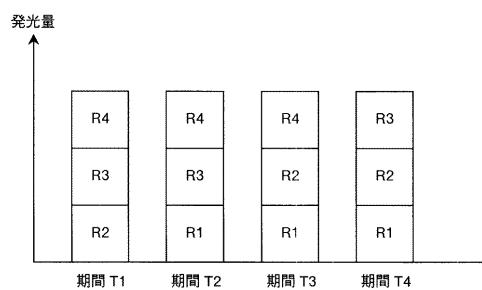
【図4】

図 4



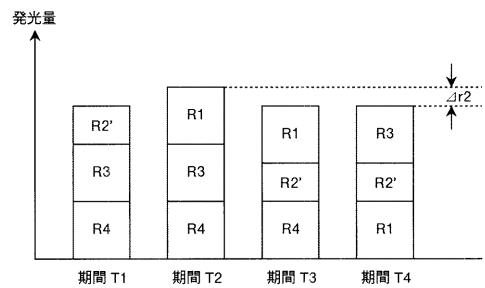
【図5】

図 5



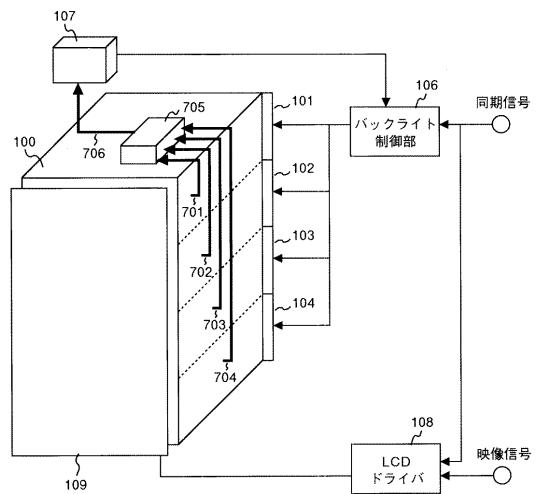
【図6】

図 6



【図7】

図 7



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 09 G	3/20	6 4 2 P
G 09 G	3/34	J
G 09 G	3/36	
H 05 B	37/02	L

(72)発明者 中嶋 満雄

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(72)発明者 水橋 嘉章

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

F ターム(参考) 2H093 NA06 NA43 NB01 NB07 NB11 NC10 NC12 NC13 NC16 NC21
NC42 NC50 NC56 NC62 ND01 ND09 ND10 ND17 ND32 ND60
3K073 AA42 AA62 AA85 BA26 CE12 CF13 CG01 CJ17 CM07
5C006 AA22 AF42 AF54 BB11 EA01 FA22
5C080 AA10 BB05 CC03 DD05 EE30 FF09 JJ02 JJ04