

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 3 月 24 日(24.03.2011)

PCT

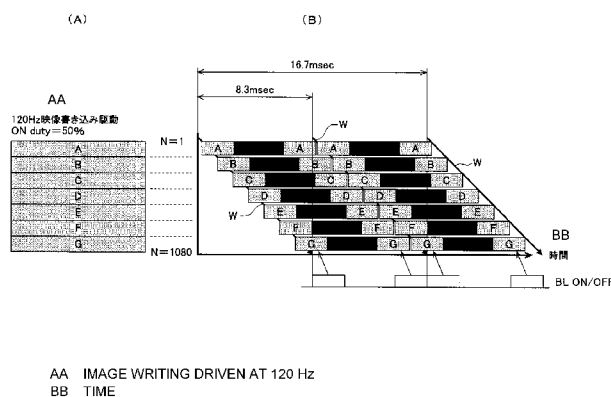
(10) 国際公開番号
WO 2011/034041 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/065794
- (22) 国際出願日: 2010 年 9 月 14 日(14.09.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-213182 2009 年 9 月 15 日(15.09.2009) JP
特願 2010-204826 2010 年 9 月 13 日(13.09.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鬼木 基行
(ONIKI, Motoyuki). 高谷 守(TAKAYA, Mamoru).
- (74) 代理人: 岡田 宏之(OKADA, Hiroyuki); 〒
2310041 神奈川県横浜市中区吉田町 7 2 番地サ
リユートビル 9 F なぎさ特許事務所 Kana-
gawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND TELEVISION RECEIVING DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置及びテレビ受信装置

[図6]



(57) Abstract: Lighting and non-lighting timings of a scan-backlight are optimized so that false edges caused by the state of liquid crystal, the state changing in accordance with gradation conversion of the liquid crystal, are reduced. Specifically, a liquid crystal display includes a backlight (BL) having a plurality of divided light emitting areas (A, B, C, D, E, F, G), and can control light emission of each light emitting area. The light emission is controlled in synchronization with writing (W) of image signals to a liquid crystal panel. In the light emission control of the light emitting areas (A, B, C, D, E, F, G), lighting (ON) and non-lighting (OFF) of the backlight (BL) are intermittently repeated. The light is switched off at least in a part of a plurality of horizontal lines included in display areas corresponding to the light emitting areas (A, B, C, D, E, F, G) during a period including a temporal midpoint of one vertical display period (8.3 msec).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/034041 A1

スキャンバックライトの点灯・消灯のタイミングを最適化することにより、液晶の階調変換に伴って変化する液晶の状態に起因して発生する疑似輪郭を低減させる。本発明の液晶表示装置は、バックライト（BL）が複数に分割され、発光領域（A、B、C、D、E、F、G）ごとに発光制御が可能であり、液晶パネルに対する映像信号の書き込み（W）に同期させて発光を制御する。そして、発光領域（A、B、C、D、E、F、G）の発光の制御は、バックライト（BL）の点灯（ON）と消灯（OFF）とを間欠的に繰り返す制御であり、各発光領域（A、B、C、D、E、F、G）に対応する表示領域に含まれる複数の水平ラインのうち、少なくとも一部の水平ラインにおいて、1垂直表示期間（8.3 m s e c）の時間的な中間点を含む期間で消灯させる。

明 細 書

発明の名称：液晶表示装置及びテレビ受信装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置及びテレビ受信装置に関し、より詳細には、複数の分割した光源領域を液晶パネルに対する映像信号の書き込みに同期させて発光させる液晶表示装置、及び該液晶表示装置を有するテレビ受信装置に関する。

背景技術

[0002] 動画像を具現する用途に従来から主として用いられてきた陰極線管（C R T : Cathode Ray Tube）に対して、L C D（Liquid Crystal Display）は、動きのある画像を表示した場合に、見るものに動き部分の輪郭がぼけて知覚されてしまうという、所謂、動画ボヤケの欠点がある。この動画ボヤケは、L C Dの表示方式そのものに起因することが知られている。

[0003] 電子ビームを走査して蛍光体を発光させて表示を行うC R Tでは、各画素の発光は蛍光体の若干の残光はあるものの概ねインパルス状になる。一方、L C Dでは、液晶に電界を印加することにより蓄えられた電荷が、次に電界が印加されるまで比較的高い割合で保持される。特に、T F T方式の場合、画素を構成するドット毎にT F Tスイッチが設けられており、さらに通常は各画素に補助容量が設けられており、蓄えられた電荷の保持能力が極めて高い。このため、画素が次のフレーム（あるいはフィールド）の映像信号に基づき電界印加により書き換えられるまで発光し続ける。これをホールド型表示方式という。

[0004] 上記のようなホールド型表示方式においては、画像表示光のインパルス応答が時間的な広がりを持つため、時間周波数特性が劣化して、それに伴い空間周波数特性も低下し、動画ボヤケが生じる。すなわち、人の視線は動くものに対して滑らかに追従するため、ホールド型のように発光時間が長いと、時間積分効果により画像の動きがぎくしゃくして不自然に見えてしまう。視

線追従による動画ボヤケを軽減するために、液晶パネルにおいて、バックライト光源を点滅させて擬似的なインパルス駆動を行なう手法が知られている。

[0005] 図 1 3 は、ホールド型表示方式における動画ボヤケを説明するための図である。視線追従による動画ボヤケをインパルス駆動で軽減できる理由は、以下のとおりである。例えば、図 1 3 (A) に示すように、背景領域の中に動きのある物体が右方向に移動する場合、観測者の視線は動きのある物体 $\circ$ に追従して右方向に移動する。この場合、物体 $\circ$ が表示されている部分の横方向の 1 ライン分を視線追従方向に時間積分することにより、動画ボヤケ幅を求めることができる。

[0006] 図 1 3 (B) は、縦軸に時間軸をとり、横軸に表示画面の画素位置をとったときの物体 $\circ$ の移動状態を示す図である。ここでは、液晶表示装置のホールド駆動を行う期間を $1/120 \text{ sec}$ とする。これは、 60 Hz の画像をフレーム補間して、 $1/120$ 秒で 1 フレームを表示させるときのフレーム期間（垂直表示期間）を示している。また、図 1 3 (B) の点線は、物体 $\circ$ に対する動きへの視線追尾（アイ・トラッキング）を示している。

[0007] この場合、ホールド駆動を行う液晶表示装置では、輝度は $1/120$ 秒の期間に亘って保持される。従って、輝度の積分値が元画像 T 1 と同じになる領域 t 1 は、元画像 T の形状よりも狭くなり、輝度の積分値が中間的な値となる領域 t 2、 t 3 が生じる。領域 t 3 は、領域 t 2 よりもさらに輝度の積分値が背景領域の輝度に近づいてくる。これら t 2、 t 3 の領域の幅が、動画ボヤケ幅となる。

[0008] 図 1 4 は、擬似的インパルス駆動による動画ボヤケについて説明するための図である。図 1 4 (A) は、図 1 3 (A) と同様に背景領域の中に動きのある物体 $\circ$ が左から右方向に移動する状態を示している。そして図 1 4 (B) に示すように、本例では、擬似的インパルス駆動によって液晶が駆動される。この場合、1 フレーム期間（ $1/120$ 秒）の輝度は 1 フレーム期間内で一旦ゼロになる（消灯される）ので、輝度の積分値が中間的な値となる領

域 t_4 は狭く、動画ボヤケ幅は狭くなる。このように擬似的インパルス駆動によれば、輝度を時間的に集中させて動画ボヤケを軽減することができる。

[0009] この場合、バックライトを単純に点滅させるだけでは、液晶の遷移状態が強調され、これが画像内の移動体のゴーストとして視認されるようになる。特に線分を移動したような場合には、線分が2重、3重に見える尾引き現象として視認され、著しく表示品質を低下させる原因になっている。そこで、このようなゴースト対策として、バックライトを複数分割して映像信号の書き込みに同期させて各分割領域の光源を点滅させるスキャンバックライト方式が用いられている。

[0010] 一方、液晶パネルを使用した液晶表示装置において、映像信号に対する液晶の応答速度を改善するために、オーバーシュート駆動を適用する技術が知られている。オーバーシュート駆動は、1フレーム前の入力画像信号と、現フレームの入力画像信号との組み合わせに応じて、予め決められた現フレームの入力画像信号に対する階調電圧より高い駆動電圧、もしくはより低い電圧を液晶パネルに供給するものである。

[0011] 図15は、オーバーシュート駆動による制御例を説明するための図で、第1フレームの第1階調から第2フレームの第2階調に表示を変更させる場合を示している。この例は、120Hzのプログレッシブスキャンによって、1フレームを約8.3msec（ $1/120$ 秒）間表示させる例を示している。

ここで、オーバーシュート駆動を行わない場合に、第1フレーム（ $M-1$ ）と第2フレーム（ M ）のそれぞれの入力映像信号に従う階調を得るための液晶印加電圧を V_1 、 V_2 とする。このとき入力映像信号に従う階調を得るための液晶の透過率は、第1フレームのときが $m-1$ 、第2フレームでは m であるものとする。

[0012] 一般的に液晶パネルにおいては、ある階調から別の階調に変更させたときの液晶の応答速度は十分でなく、階調を変更したときに1フレーム内で完全に液晶の状態が切り替わらない。特に120Hzのようなフレーム周波数の

高い駆動を行うと、液晶の応答が追従できない。この例では、第1フレームの透過率 $m-1$ の階調から、第2フレームで透過率 m の階調に切り換えたときに、第2フレームの期間（8.3 msec）が終了するまでに、液晶の状態が完全に切り替わらない。例えば、透過率 S_3 のように液晶が切り替われば、第2フレームの終了までに液晶の透過率が目標値に到達するが、オーバーシュート駆動を用いない液晶パネルでは透過率 S_2 の状態で切り替わるため、1フレーム期間中に液晶の状態が完全に切り替わらない。

[0013] これに対して、オーバーシュート駆動では、 M 番目のフレームを表示する際に、 M 番目（第2フレーム）のフレームの入力画像データ（Current Data）と、フレームメモリに保存された $M-1$ 番目のフレーム（第1フレーム）の入力画像データ（Previous Data）とを比較し、比較結果（階調遷移）に対応する所定の強調変化パラメータをメモリから読み出して、液晶パネルに印加する。強調変化パラメータは、液晶パネルの光学応答特性の実測値から予め求めたものである。

この場合、第2フレームの印加電圧は、透過率 m を得るための通常の印加電圧より高い値となる。この強調変化パラメータによって、液晶は、透過率 S_3 のような挙動を示し、1フレーム期間の終了時に液晶の状態が所望の透過率 m のレベルにまで切り替わる。このようなオーバーシュート駆動を行うことによって、目標の階調を1フレーム期間内で表示させることが可能となる。

[0014] 液晶表示装置の画質劣化を防ぐための技術として、例えば特許文献1に記載された液晶表示装置の駆動方法がある。この駆動方法は、入力映像信号（60 Hz）の1フレーム分の画像をフレームメモリに記憶した後、2倍のフレームレート（120 Hz）で画像信号を第1フィールドと第2フィールドとの2回繰り返し読み出す。そして、 $1/120$ 秒に時間軸圧縮された垂直同期信号に同期して、 $1/120$ 秒に時間軸圧縮された第1フィールドには奇数ラインのゲイン係数を0とすることで黒信号を挿入し、第2フィールドには偶数ラインのゲイン係数を0とすることで黒信号を挿入する。これにより

、全ての画像に関して画像信号と黒信号とを切替出力する場合に比較して、画質劣化を防ぐことができるとされている。

先行技術文献

特許文献

[0015] 特許文献1：特開2008-83457号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0016] 上記のように、液晶パネルとバックライトとを用いた液晶表示装置において、バックライトの点灯と消灯を映像信号の書き込みに同期させて制御し、擬似的にインパルス駆動を行うことにより、動画ボヤケを改善するスキャンバックライトの技術が知られている。

しかしながら、スキャンバックライトを実行する場合、液晶の応答が理想的であれば動画ボヤケ等の画質に関して有効な効果が得られるが、上記のように階調の変更に対する液晶の応答は、理想的に行われるものではなく、液晶の応答が遅れば、その尾引が疑似輪郭として現れることになる。この場合、1フレーム期間の間に液晶が完全に応答できなければ、疑似輪郭が増大して画質が低下することになる。

[0017] 通常の液晶パネルでは、表示すべき映像信号に基づいて1フレーム期間毎に階調が決められるため、階調が変更されれば、その変更後の階調に応じて液晶が動き続けることになる。この場合、上記のように120Hzのようなフレーム周波数の高い駆動を行うときには、液晶の応答が1フレーム期間内で追従できず目標階調に届かないままそのフレーム期間が終了することもある。

1フレーム期間内で液晶が動いているとき、視聴者には、連続した点灯期間における階調の平均値が階調として視認される。従って、液晶が目標階調に向かって動いている状態では、連続した点灯期間が長くなると、その部分の平均階調がスタート時の階調もしくは目標階調から乖離し、疑似輪郭が目

立つようになる。

[0018] また目標階調への応答を確実にするために、上記のようなオーバーシュート駆動を行って1フレーム期間の間に液晶を応答させることで、オーバーシュート駆動を用いない場合よりも疑似輪郭の問題を改善させることができる。しかしながら、オーバーシュート駆動は、通常、液晶パネルの駆動周波数に依存し、1フレーム期間の間継続して動作する。つまり、液晶パネルの駆動周波数とオーバーシュート駆動の周波数は、例えば、ともに120Hzとなる。1フレーム期間の間継続しているということは、1フレーム期間の間、オーバーシュート駆動による強調パラメータの電圧に応じた階調まで液晶が遷移し続けることになる。従ってこの場合にも、1フレーム期間の点灯期間の間、液晶の状態が変化し続けるため、疑似輪郭にとって好ましくない。

[0019] 本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、スキャンバックライトの点灯・消灯のタイミングを最適化することにより、液晶の階調変換に伴って変化する液晶の状態に起因して発生する疑似輪郭を低減するようにした液晶表示装置、及びテレビ受信装置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

[0020] 上記課題を解決するために、本発明の第1の技術手段は、入力映像信号を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源と、該光源の発光を制御する光源発光制御部とを備えた液晶表示装置において、前記光源発光制御部は、前記光源を複数に分割した発光領域ごとに発光制御が可能であり、前記液晶パネルに対する映像信号の書き込みに同期させて各前記発光領域の発光を制御し、各前記発光領域は、前記映像信号を書き込む水平ラインを複数含む表示領域に対応するものであり、前記発光領域の発光の制御は、前記光源の点灯と消灯とを間欠的に繰り返す制御であり、各前記発光領域に対応する前記表示領域に含まれる複数の水平ラインのうち、少なくとも一部の水平ラインにおいて、1垂直表示期間の時間的な中間点を含む期間で消灯させることを特徴としたものである。

[0021] 第2の技術手段は、第1の技術手段において、前記少なくとも一部の水平

ラインのうちの特定の水平ラインでは、前記中間点の前後の消灯期間が同じであることを特徴としたものである。

[0022] 第3の技術手段は、第1または第2の技術手段において、前記液晶パネルの透過率を前記入力映像信号の定める透過率に到達させるための強調変換パラメータを求め、該強調変換パラメータに基づく液晶パネルへの印加電圧信号を出力する強調変換部を備え、前記液晶パネルは、前記強調変換部から出力された印加電圧信号に従って映像信号の表示を行うことを特徴としたものである。

[0023] 第4の技術手段は、第1～第3のいずれかの技術手段の液晶表示装置を有するテレビ受信装置である。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、スキャンバックライトの点灯・消灯のタイミングを最適化することにより、液晶の階調変換に伴って変化する液晶の状態に起因して発生する疑似輪郭を低減するようにした液晶表示装置、及びテレビ受信装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の液晶表示装置に適用可能なバックライトの構成例を示す図である。

[図2]本発明に係る液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

[図3]メモリに格納した強調変換パラメータの一例を示す図である。

[図4]フレーム周波数変換部の構成例を示す図である

[図5]スキャンバックライトを実行しないときの制御例を示す図である。

[図6]スキャンバックライトの制御の一例を示す図である。

[図7]スキャンバックライトの制御の他の例を示す図である。

[図8]スキャンバックライトを行ったときの画像の状態を説明するための図である。

[図9]本発明に係るバックライトの点灯制御についてさらに説明するための図である。

[図10] 図9の条件でスキャンバックライトを実行したときの1フレーム期間の画面輝度変化を模式的に示す図である。

[図11] 液晶表示装置におけるバックライトの点灯・消灯制御の他の例を説明する図である。

[図12] 図11の制御によってスキャンバックライトを行ったときの画像の状態を説明するための図である。

[図13] ホールド型表示方式における動画ボヤケを説明するための図である。

[図14] 擬似的インパルス駆動による動画ボヤケについて説明するための図である。

[図15] オーバーシュート駆動による制御例を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0026] 図1は、本発明の液晶表示装置に適用可能なバックライトの構成例を示す図である。本例のバックライトは、アレイ型のLEDバックライトとして構成されている。

バックライト10は、シャーシ105上に、複数のLED基板101が配置されている。LED基板101は、横長矩形の短冊形状を有しており、矩形の長手方向が液晶表示装置の画面の水平方向に一致するように配置されている。

[0027] 図1の例は、40インチの画面の液晶表示装置に適用されるアレイ型LEDバックライト10を例示している。ここでは、LED基板101が横方向に2分割され、各列2枚のLED基板101が縦方向に10列配置されている。横方向に2分割する理由として、一般に、LED基板101には、製造時における縦横の最大外形寸法、即ち定尺が存在する。定尺は、LED基板101の材料や製造装置によって異なるが、例えば縦が510mm、横が340mmなどとなっている。このため、LED基板101の縦横のいずれかの寸法が定尺を超える場合は、そのLED基板101を幾つかに分割して作製される。

本発明に係る実施形態では、このようなLED基板101の横方向への分

割は必須ではなく、ここでは本発明に適用可能な構成例を示している。

[0028] 各LED基板101には、複数個（ここでは8個）のLED102が、直線状に並んで配置されている。つまり、図1のアレイ型LEDバックライト10には、画面全体で、合計160個のLED102が使用されている。また、全体としてLED102は、六方格子状に配置されている。六方格子配置では、あるLED102を中心として形成される仮想的な正六角形の頂点に他のLED102が配置されるようになっている。これにより、バックライト10は、液晶パネルに対し、均一なバックライト光を照射することができる。

[0029] 各LED基板101に実装されたLED102は、各LED基板101に形成された配線パターン（図示せず）により、互いに直列に接続されている。また、水平方向に2分割したLED基板101間を接続するためにハーネス103が設けられ、さらに一方のLED基板101と外部のドライバ基板とを接続するためにハーネス104が設けられる。さらに、ハーネス103、104が接続されるコネクタ106が、各LED基板101に設置される。各LED基板101は、各コネクタ106の近傍に配置された図示しないネジにより、シャーシ105に固定されている。

[0030] バックライト10は、図示しないドライバ基板（駆動回路基板）上に搭載されたLEDドライバを備えている。LEDドライバは、直列接続されたLED102に電流を供給し、電流またはPWM（パルス幅変調）制御、あるいはこの両方により、LED102を駆動する。これにより、2枚を1列として縦方向に複数列並んだLED基板101の1列ごとのユニットを、それぞれ独立して駆動することができる。

[0031] なお、通常、LEDの数は、画面の大きさに応じて異なる。上記の例では、40インチの画面の液晶表示装置では、2枚を1列としたLED基板101のユニット数は10であるが、例えば、32インチではユニット数は9であり、46インチではユニット数は12であって、適宜、画面の大きさや必要とする輝度等に応じてLED基板101のユニット数（つまりLEDの数

）が変更される。これらＬＥＤの数と１基板当たりのＬＥＤ数は、その例を示すものであり、本発明では、ＬＥＤの数やユニット数を限定するものではない。

[0032] また、本発明に係る液晶表示装置では、バックライトとして上記のようなアレイ型のＬＥＤバックライトのみならず、画面とほぼ同じ大きさの基板にＬＥＤを敷き詰めたマトリクス型のＬＥＤバックライトや、複数のＣＣＦＬ（冷陰極管）を並列させたバックライトに対しても適用できる。このときに、以下に示すようなスキャンバックライトの機能を備えるものであればよい。以下の例では、アレイ型のＬＥＤバックライトを用いるものとして説明する。

[0033] 図２は、本発明に係る液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。液晶表示装置は、フレーム周波数変換部１、強調変換部２、ＲＯＭ３、電極駆動部４、液晶パネル５、フレームメモリ６、同期抽出部７、制御ＣＰＵ８、光源駆動部９、及びバックライト１０を備えている。

同期抽出部７は、入力画像信号（例えば、６０ＨｚのプロGRESSIBUSキヤン信号）から垂直／水平同期信号を抽出する。制御ＣＰＵ８は、同期抽出部７で抽出された垂直／水平同期信号等に基づいて、各部の動作制御を行う。フレーム周波数変換部１は、制御ＣＰＵ８からの制御信号に基づいて、入力画像信号のフレーム周波数を例えば２倍（１２０Ｈｚ）に変換する。

[0034] フレーム周波数変換部１は、制御ＣＰＵ８からの制御信号に基づいて、２入力画像信号の１フレーム分の画像を倍のフレーム周波数（１２０Ｈｚ）となるように周波数変換を行う。これにより、液晶パネル５に対するフレーム表示周期（垂直表示周期）が１／１２０秒（約８．３ｍｓｅｃ）の画像信号を連続して出力する。

[0035] ＲＯＭ３には、１フレーム期間（垂直表示期間＝約８．３ｍｓｅｃ）内で現垂直表示期間の画像データ（Current Data）の目標階調に液晶を応答させるための強調変換パラメータが格納されている。ここでは、図３に示すように、１垂直表示期間前後における３２階調毎の９つの代表階調についての強調

変換パラメータが格納されている。なお、これらの強調変換パラメータは液晶パネル5の光学応答特性の実測値により求められるものである。

[0036] フレームメモリ6には、液晶パネル5に対するフレーム表示周期（垂直表示期間＝8.3 msec）で画像データの書き込み／読み出しが行われ、現フレーム期間の画像データ（Current Data）が書き込まれるとともに、1フレーム期間前の画像データ（Previous Data）が読み出されて、強調変換部2に出力される。

[0037] 強調変換部2は、1フレーム期間前後における画像データの階調遷移から、ROM3を参照して、対応する強調変換パラメータを読み出し、この強調変換パラメータを用いて1フレーム期間の経過後に液晶が現画像データの定める透過率となる強調変換信号（書込階調データ）を求め、電極駆動部4に出力する。電極駆動部4は、入力画像信号の1フレーム周期で画像信号の書込走査を行う。

[0038] また、制御CPU8は、同期抽出部7で抽出された垂直同期信号に基づいて、バックライト10の点灯・消灯を制御する制御信号を光源駆動部9に出力する。光源駆動部9は、制御CPUから出力された制御信号に従って、バックライト10の点灯制御を行う。本発明の光源発光制御部は、制御CPU8と光源駆動部9とによって実現される。

[0039] 本実施形態においては、ROM3に強調変換パラメータを格納しているが、ROM3を用いる代わりに、例えば遷移前の階調と遷移後の階調とを変数とする2次元関数 $f(\text{pre}, \text{cur})$ を用意しておき、これを用いて垂直表示周期（走査周期）に対する液晶パネル5の光学応答特性を補償する強調変換パラメータを求める構成としてもよい。

[0040] また、本実施形態のように、遷移前の階調と遷移後の階調とをアドレスとした2次元マトリクス状のテーブルを記憶したROM3を設けることにより、入力画像信号のフレーム周波数を任意のN（N＝自然数）倍に変換し、1／Nに短縮された垂直表示期間前後における画像信号の階調遷移に基づいて、オーバーシュート駆動を行うことが可能である。

- [0041] なお、発明に係る液晶表示装置においては、オーバーシュート駆動を行うための強調変換部2の機能は必須の構成ではなく、オーバーシュート駆動を行わない液晶表示装置に対しても適用可能である。また、液晶パネル5の液晶として例えば高速応答が可能なOCB (Optically Compensated Bend) 液晶を用いることにより、目標階調への遷移を高速に実行できるようになり、このような場合には、オーバーシュート駆動を必ずしも必要としない。
- [0042] 図4は、フレーム周波数変換部の構成の一例を示す図である。本例では、フレーム周波数変換部1は、FRC (frame rate control) によるフレーム補間を行ってフレーム周波数を変換するとともに、フレーム補間により色や階調表現を向上させるようにしている。フレーム周波数変換部1は、入力映像信号から動きベクトル情報を検出する動きベクトル検出部11と、動きベクトル検出部11により得られた動きベクトル情報に基づいて内挿フレームを生成する内挿フレーム生成部12とを備える。
- [0043] 動き補償フレーム内挿処理においては、動き補償のために動きベクトルの検出が不可欠となる。この動きベクトル検出の代表的な手法として、例えば、ブロックマッチング法、勾配法などがある。動きベクトル検出部11は、これらの手法により、連続した2つのフレーム間で各画素または小さなブロック毎に動きベクトルを検出する。そして内挿フレーム生成部12は、検出された動きベクトルを用いて2つのフレーム間の内挿フレームの各画素または各小ブロックを内挿する。すなわち、2つのフレーム間の任意の位置の画像を正しく位置補正して内挿することにより、フレーム数の変換を行う。そして、内挿フレーム生成部12は、内挿フレーム信号を入力フレーム信号とともに、順次出力することで、入力映像信号のフレームレートを例えば毎秒60フレーム (60 Hz) から毎秒120フレーム (120 Hz) に変換する処理を行う。
- [0044] また、内挿フレーム生成部12は、入力映像信号に何らかの形で動きベクトル情報が含まれている場合、これを利用してもよい。例えば、MPEG方式を用いて圧縮符号化された画像データには、符号化時に算出された動画像

の動きベクトル情報が含まれており、この動きベクトル情報を取得する構成としてもよい。

[0045] (スキャンバックライトの制御例)

図5は、スキャンバックライトを実行しないときの制御例を示す図で、図5(A)のような映像を120Hzで液晶パネルに書き込み駆動するときの例を示している。この場合の液晶パネルの画素数は、例えば縦1080×横1920とする。ここでは、1920×1080×RGB×8ビットの情報からなる1フレームの静止画像を、毎秒120フレームの速度で更新しながら、液晶パネル5に動画表示を行っている。従って、液晶パネル5には、60Hz駆動の1/2の時間(約8.3msec)ごとに静止画像が書き込まれる。図5において、Wは液晶パネルにおける映像信号の書き込みタイミングを示している。

[0046] 図5(B)に示すように、液晶パネルでは、最上段から垂直走査により映像信号が書き込まれていく。つまり、液晶パネルの水平ラインの1ライン目(N=1)から順に映像が更新され、徐々に書き込み開始時刻が遅れながら最終の1080ライン目(N=1080)が更新される。ライン毎に更新された映像は、1/120秒(約8.3msec)ホールドされる。

[0047] バックライト10は、2枚のLED基板からなるLEDユニットを個別に制御できるようになっている。この例では、簡単のため、垂直方向に7列のLEDユニットにより構成されているものとするが、上記のようにLEDの配置構成は、特に限定されるものではない。映像信号の書き込みタイミングは、液晶パネルの表示領域の水平ライン数Nを7分割し、その各分割領域の最初のラインの書き込みタイミングとする。表示領域を分割した各領域は、LEDユニットの発光領域に対応する表示領域である。

[0048] スキャンバックライトを行わないときのバックライト10では、LEDが常時点灯している。このため、特に動きのある動画像において、上述したように時間周波数特性が劣化して、それに伴い空間周波数特性も低下し、時間積分効果により動画ボヤケが見えやすくなる。

[0049] 図6は、スキャンバックライトの制御の一例を示す図である。ここでは、図5の例と同様に、図6（A）のような映像を120Hzで液晶パネルに書き込むものとする。

図6（B）に示すように、スキャンバックライトを動作させた場合には、映像信号の書き込みに合わせてバックライトのON（点灯）／OFF（消灯）制御が行われる。この例では、 $N=1080$ の液晶パネルに対して、7つのLEDユニットが個別に点灯制御される。これらLEDユニットは、映像信号の書き込みに基づく所定タイミングで点灯・消灯が制御される。これにより、疑似的なインパルス駆動を行い、動画ボヤケを軽減させるようにする。

[0050] 画面の最上段から最下段まで更新された画像の1フレーム期間（垂直表示期間； $1/120$ 秒＝約8.3msec）を T とし、この1フレーム期間 T におけるバックライトの点灯期間を τ とすると、ON duty（点灯デューティ） D は、 $D=\tau/T$ で表すことができる。

この例では、バックライトのON dutyを50%とし、1フレーム期間 T を $1/120$ 秒（120Hz）で制御するものとする。そして、本発明に係る実施形態では、バックライトのON dutyが少なくとも100%ではない場合に、1フレーム期間 T における時間的な中間点を含む期間で消灯させるようにする。

[0051] 具体的に説明すると、それぞれのLEDユニットによる発光領域は、液晶パネルで画像を書き込む複数の水平ラインを含む領域に対応している。本例では図6に示すように、各LEDユニットの点灯タイミングは、対応する表示領域の最初の水平ラインの書き込みタイミングに基づいて行われ、ON dutyに従って点灯・消灯の制御が行われる。

従って、表示画面の1フレーム期間 T の開始点は、水平ラインが下方に遷移するに従って、少しずつ画面の右側に移動していく。従って、1フレーム期間の時間的な中間点も水平ラインが下方に遷移するに従って右側に移動する。

[0052] 本発明に係る実施形態では、1つのLEDユニットに対応する表示領域では、全ての水平ラインの中間点を含む期間で消灯させるようにする。このときに、ON dutyが高くなって、1フレーム期間TにおけるLEDユニットの点灯期間が短くなると、対応する表示領域の全ての水平ラインの時間的な中間点で消灯できない場合も生じる。水平ラインの時間的な中間点は、水平ラインの位置に応じて異なるからである。

この場合には、LEDユニットに対応する表示領域の水平ラインのうち、一部の水平ラインでは、1フレーム期間Tの中間点で消灯できなくなるが、他の多くの水平ラインでは中間点の消灯が可能となる。

[0053] 本発明に係る実施形態では、各LEDユニット発光領域に対応する表示領域に含まれる複数の水平ラインのうち、少なくとも一部の水平ラインにおいて、1垂直表示期間の時間的な中間点を含む期間で消灯させる制御を行うものとする。

また、各LEDユニット発光領域に対応する表示領域に含まれる複数の水平ラインのうち、特定の水平ラインにて、中間点の前後が同じ期間となるように消灯させることにより、より疑似輪郭低減の効果が得られる。

[0054] 図6の例では、ON dutyが50%であることから、1フレーム期間T当たりの消灯期間は、 $0.5 / 120$ 秒となる。そして、その消灯期間は、特定の水平ライン（ここでは各LEDユニットに対応する表示領域の一番上の水平ライン）の1フレーム期間Tの時間的な中間点から前後に同じ時間だけ消灯するように設定される。つまり、上記の特定の水平ラインの1フレーム期間Tの始まりから $0.25 / 120$ 秒の間、バックライトを点灯し、その後 $0.5 / 120$ 秒間消灯する。そして再度バックライトを点灯して $0.25 / 120$ 秒間、点灯を維持する。これにより、LEDユニットごとの1フレーム期間あたりのバックライトの点灯期間がそれぞれ50%となる。このようなスキャンバックライトにより、時間周波数特性の劣化を抑えて動画ボヤケを軽減させることができる。

[0055] 上記のようにバックライトの消灯期間は、少なくとも一部の水平ラインに

おけるフレーム周期 T の時間的な中間点を含む期間とする。そしてより好ましい制御として、特定の水平ラインにおけるバックライトの消灯期間が、1フレーム期間の中間点の前後で同じ期間（時間長）となるように制御する。

これにより、1フレーム期間内で液晶の状態が目標階調に向かって変位していく期間のうち、バックライトの点灯によって映像が視認できる期間を消灯期間の前後に分断することができる。

[0056] オーバーシュート駆動を行って液晶の応答速度を向上させている状態では、1フレーム期間の終点にて目標階調に達する。この場合、オーバーシュート駆動のスタート時の階調と目標階調のみが視認できるようにすることが望ましい。スタート時の階調とは、前フレームの終了時の階調であり、目標階調は、オーバーシュート駆動しているフレームの終了時の階調となる。ここで、オーバーシュート駆動しているフレームでは、連続した点灯期間における階調の平均値が階調として視認される。従って、液晶が目標階調に向かって動いている状態では、連続した点灯期間が長くなると、その部分の平均階調が、スタート時の階調もしくは目標階調から乖離し、疑似輪郭が目立つようになる。

[0057] 例えば、スキャンバックライトの消灯期間を1フレーム期間の後半に設定した場合、前半の点灯部分では、前のフレームの最終階調から現在のフレームの目標階調に対して液晶の状態が遷移していく。このときに、1フレーム期間の点灯期間の間、液晶の状態が変化し続けるため、そのときの平均階調がスタート時の階調と乖離し、疑似輪郭が大きくなる要因となる。つまり、1フレーム期間内の連続した点灯期間の間、液晶の状態が変化し続けることは疑似輪郭にとって好ましくない。

[0058] 一方、スキャンバックライトの消灯期間を1フレーム期間の前半部分に設定した場合には、フレーム期間の後半の点灯期間において液晶の状態が変化し続けるため、これも疑似輪郭にとって好ましくない。

このような問題を解消するため、本発明に係る実施形態では、バックライトの消灯期間を1フレーム期間の中間点を含むように設定し、1フレーム期

間内の点灯期間を前後に分断する。これにより、1フレーム期間内のそれぞれの連続した点灯期間の時間が短くなり、疑似輪郭を改善することができる。つまり、スタート階調に近い点灯期間では、視認できる階調平均はスタート階調に近い値となり、疑似輪郭が改善される。同様に目標階調に近い点灯期間では、視認できる階調平均が目標階調に近い値となり、この場合にも疑似輪郭が改善される。そして、バックライトの消灯期間が中間点の前後で同じ期間となるようにすれば、点灯期間を消灯期間の前後に均等に配分することができ、最も短い点灯期間で疑似輪郭を最小化することができる。

[0059] このときに、映像信号に対して1/2のフレーム期間内に目標階調輝度を得るためのオーバーシュート駆動を施すことができるため、中間調表示を含む動画像に対する液晶の応答性、忠実性を十分に実現することが可能となる。

また、上記のように、本発明に係る実施形態では、オーバーシュート駆動は必須ではなく、オーバーシュート駆動を行わない構成においても疑似輪郭の抑制効果が得られる。このときにOCB液晶などの使用によりオーバーシュート駆動と同様の効果を得ることも可能となる。

[0060] なお、実際の制御においては、ON dutyに応じた制御信号のディレイのパラメータを液晶表示装置に保持しておき、制御CPU8がバックライトの点灯・消灯を制御する制御信号を出力するに際して、制御CPU8は、目的とするON dutyに応じて上記のパラメータを設定することで、消灯期間がフレーム期間内の中間点を含むタイミングになるようにディレイをかけて点灯・消灯の制御信号を出力させる。つまり、設定したON dutyに応じたディレイを設定することで、どのようなON dutyであっても、消灯期間をフレーム期間内の中間点を含むタイミングに設定することができる。

[0061] 図7は、スキャンバックライトの制御の他の例を示す図で、スキャンバックライトによるバックライトのON dutyを短くした例を示すものである。ここでは、図5及び図6の例と同様に、図7(A)のような映像を120Hzで液晶パネルに書き込むものとする。図7(B)に示すように、この

例では、バックライトをON dutyを25%で制御する。つまり、1フレーム期間（ $1/120$ 秒）Tあたりのバックライトの点灯期間は $0.25/120$ 秒、消灯期間は、 $0.75/120$ 秒となる。この場合にも、バックライトの消灯時間は、少なくとも一部の水平ラインにおいて、1フレーム期間における時間的な中間点を含む期間に設定し、より好ましくは、消灯期間は、特定の水平ラインにおける1フレーム期間の中間点の前後で同じ期間なるようにする。つまり、特定の水平ラインにおける消灯期間の時間的な中間点が、1フレーム期間Tの中間点に一致する。

[0062] この例では、特定の水平ライン（LEDユニットに対応する表示領域の一番上の水平ライン）の1フレーム期間Tの始まりから $0.125/120$ 秒の間、バックライトを点灯し、その後 $0.75/120$ 秒間消灯する。そして再度バックライトを点灯して $0.125/120$ 秒間、点灯を維持する。1フレーム期間のバックライトのON dutyを小さくすることにより、さらに動画ボヤケを低減させる効果が得られるが、液晶を透過する全体の光量も低下することになる。バックライトのON dutyは、これらの要因を鑑みて適宜浅最適な値に設定できる。そして、バックライトのON dutyが変化しても、疑似輪郭を最小化し、液晶の応答特性を向上させるという上記の例と同様の効果を得ることができる。

[0063] 図8は、スキャンバックライトを行ったときの画像の状態を説明するための図である。図8（A）は、内挿フレーム補間を行っていない元映像を示している。この場合、1コマ目の表示開始から2コマ目への切替までの期間、つまり各コマの画像のフレーム期間を $1/60$ 秒とする。図8（B）は、図8（A）の画像に対してフレーム周波数変換を行い、 $1/120$ 秒ごとに各コマの画像を表示してホールドさせるようにしたものである。

[0064] 図8（C）は、1フレーム期間T（ $1/120$ 秒）におけるバックライトのON dutyを50%にしたときの画面の状態を説明するための図である。ここでは、簡単のため、垂直方向に4列のLEDユニットによってバックライトが構成されているものとする。

各LEDユニットは、スキャンバックライトの機能を実現すべく、映像信号の書き込みに合わせて点灯制御が行われる。この場合、第1列（最上段）に相当する画面領域の1フレーム期間の開始点をa、第2列に相当する画面領域の1フレーム期間の開始点をb、第3列に相当する画面領域の1フレーム期間の開始点をc、第4列（最下段）に相当する画面領域の1フレーム期間の開始点をdとする。以下、e、f、g、hは、それぞれ1コマ目と2コマ目に内挿した内挿フレームの第1～第4列に相当する画面領域の1フレーム期間の開始点である。同様に、i、j・・・は、2コマ目における1フレーム期間の開始点を示す。この場合、開始点a、b、c・・・の間隔は、 $0.25 / 120$ 秒である。また、1コマ目の前のコマ（フレーム）の画像をAー、Bー、Cー、Dーとする。

[0065] 図8（C）のaでは、第1列目のバックライトユニットに対応する表示領域の一ライン目の書き込みが開始される。このタイミングに合わせて第1列目のバックライトユニットの1フレーム期間が開始する。第1列目は、a～bまで点灯され、b～dまで消灯され、再度d～eまで点灯されて1フレーム期間が終了する。これにより、1フレーム期間のON dutyが50%となる。ここで分かるように、バックライトユニットの消灯期間は、対応する表示領域の一ライン目の1フレーム期間の時間的な中間点を含む期間として設定され、その消灯期間は上記の中間点の前後で同じ期間（時間長）となっている。

[0066] 図8（C）において、第2列の1フレーム期間（b～f）、第3列の1フレーム期間（c～g）、第4列の1フレーム期間（d～h）についても、同様にそれぞれ1フレーム期間のON dutyが50%となるよう制御される。このときバックライトユニットの消灯期間は、対応する表示領域の一ライン目における1フレーム期間の時間的な中間点を含む期間として設定され、その消灯期間はその中間点の前後で同じ期間（時間長）となっている。

[0067] 図8（D）は、1フレーム期間T（ $1 / 120$ 秒）におけるバックライトのON dutyを25%にしたときの画面の状態を説明するための図であ

る。ここでも同様に、1コマ目の前のコマ（フレーム）の画像をAー、Bー、Cー、Dーとする。

この場合、バックライトのLEDユニットの第1列目は、aから、aとbとの中間点まで点灯され、aとbの中間点からdとeの中間点まで消灯される。そして再度dとeの中間点からeまで点灯されて1フレーム期間が終了する。e以後は次のフレームの点灯期間となる。第2～第4列目についても、それぞれの開始点に合わせて同様の制御が行われる。これにより、1フレーム期間のON dutyが25%となる。ここで分かるように、バックライトユニットの消灯期間は、対応する表示領域の一ライン目の1フレーム期間の時間的な中間点を含む期間として設定され、その消灯期間は上記の中間点の前後で同じ期間（時間長）となっている。

[0068] 図9は、本発明に係るバックライトの点灯制御についてさらに説明するための図で、バックライト点灯制御とこのときの液晶の階調変化を示している。図9において、Tは1フレーム期間を示している。この例では、1フレーム期間は、約8.3msec（1/120秒）である。また、r1、r2、r3は、それぞれ異なるON duty時のバックライトの消灯期間を示している。ここではr1のときのON dutyが最も大きく、r3のときのON dutyが最も小さい。図から分かるように、いずれのON dutyの場合にも、バックライトの消灯期間は、1フレーム期間Tの時間的な中間点を含む期間に設定される。そしてこのときに、消灯期間は、1フレーム期間Tの中間点mの前後で同じ長さとなっている。つまり、消灯期間の中間点と、1フレーム期間Tの中間点とが一致している。

[0069] このとき、LCDの特定の画素の映像信号（入力データ）の階調が0階調から128階調に変化したものとする。ここでは、8ビットによる階調表現（0～255）の表示装置を考える。映像信号の階調変化に応答する液晶の状態に応じた輝度変化をLに示す。

最初のフレームF1の前フレームでは、0階調が表示され、最初のフレームF1で目標階調（入力映像信号が示す階調）として128階調を表示する

ものとする。この場合、フレームF 1では、オーバーシュート駆動によって、128階調よりも階調が高く（液晶透過率が高く）なるように液晶が駆動される。あるいはOCBなどの高速液晶によって128階調に向けて液晶が駆動される。

[0070] フレームF 1では、開始点pから128階調の表示状態に向かって液晶が変位し、フレームF 1の終了点で128階調の状態に到達する。そして、2番目のフレームで128階調が書き込まれることで、128階調の状態が維持される。このように、オーバーシュート駆動等により、最初のフレームF 1で128階調まで液晶を応答させることができる。そして、スキャンバックライトの消灯期間は、1フレーム期間あたりのON dutyに係わず、1フレーム期間の中間点を含む領域に設定される。これにより、点灯期間は、目標階調付近と、スタート階調付近に前後に分断され、連続した点灯期間内に大きな階調変化ができるだけ生じないようにすることで、疑似輪郭を最小化することができる。つまり、連続した点灯期間が長くなれば、その期間で視認される平均階調がフレームF 1のスタート階調もしくは目標階調から乖離し、疑似輪郭が目立つ要因となる。これを回避するために、本発明に係る実施形態では、消灯期間を1フレーム期間の中間点を含む領域に設定し、連続した点灯期間の平均階調をスタート階調と目標階調とに近づけて疑似輪郭を低減させる。

[0071] スキャンバックライトを行う個々のバックライトユニットは、液晶パネルの表示画面における複数の水平ラインに対応している。水平ラインへの映像の書き込みタイミングは徐々にずれていくため、対応する水平ラインの全てに対して図9のような制御を同時に行うことはできない。従って、バックライトの発光の制御は、各バックライトユニットに対応する表示領域に含まれる複数の水平ラインのうち、少なくとも一部の水平ラインにおいて、1垂直表示期間の時間的な中間点を含む期間で消灯させるものとし、より好ましくは、少なくとも一部の水平ラインのうちの特定の水平ラインにおいて、上記中間点の前後の消灯期間が同じになるように制御する。

[0072] 図10は、図9の条件でスキャンバックライトを実行したときの1フレーム期間の画面輝度変化を模式的に示す図で、図10(A)は図9の r_1 でバックライトを消灯したときの図、図10(B)は図9の r_2 でバックライトを消灯したときの図、図10(C)は図9の r_3 でバックライトを消灯したときの図である。各図では、時間軸(横軸)に沿った画面輝度(縦軸)の状態が示されている。いずれの場合にも、0階調の状態から128階調の状態に向けて1フレーム期間 T 内で液晶が変位し、これに応じて画面輝度が上昇していく。そして、1フレーム期間の中央でバックライトが消灯されるため、その部分では画面輝度は0階調(あるいはほぼ0階調)に落ちる。このような動作によって、液晶の応答性を上げ、このときに疑似輪郭を最小化することができる。

[0073] 図11は、液晶表示装置におけるバックライトの点灯・消灯制御の他の例を説明する図である。液晶表示装置では、用途等に応じてバックライトの点灯・消灯を制御する制御回路を簡略化して簡易な構成とすることでコストの低減化等を図ることができる。このような場合、簡略化した制御回路の制約によって、上記の例のようにバックライトの点灯・消灯を自由に制御することが困難となることもある。例えば、1フレーム期間におけるバックライトの点灯タイミング(オンタイミング)については適切に制御できるものの、1フレーム期間における消灯タイミング(オフタイミング)については、固定の場合もあるし、フレームの切換に追随した高速な制御を行うことができず、ユーザによるバックライト輝度調整等の低速な設定変更にのみ追従できる場合もある。

[0074] 図11に示すバックライトの制御例では、上記のようなシステム上の制約を有する液晶表示装置において、バックライトの1フレーム期間における消灯タイミングは、デューティが変化しても常に一定とすることを特徴とする。ここで1フレーム期間 T は、約 8.3 msec ($1/120$ 秒)である。また、 r_1 、 r_2 、 r_3 は、それぞれ異なるON duty時のバックライトの消灯期間を示している。この場合、 r_1 のときのON dutyが最も大

きく、 r_3 のときのON dutyが最も小さい。

[0075] 図から分かるように、いずれのON dutyの場合にも、1フレーム期間Tにおけるバックライトの消灯タイミングは同じ位置とされる。そしてON dutyに応じて点灯開始タイミングを変化させる。

[0076] このとき、LCDの特定の画素の映像信号（入力データ）の階調が0階調から128階調に変化したものとする。映像信号の階調変化に応答する液晶の状態に応じた輝度変化をLに示す。フレームF1では、開始点pから128階調の表示状態に向かって液晶が変位し、フレームF1の終了点で128階調の状態に到達する。

このとき、スキャンバックライトの消灯期間の開始タイミングは、1フレーム期間あたりのON dutyに係わらず一定のタイミングに設定される。

[0077] 図12は、図11の制御によってスキャンバックライトを行ったときの画像の状態を説明するための図である。図12(A)は、内挿フレーム補間を行っていない元映像を示し、図12(B)は、図12(A)の画像に対してフレーム周波数変換を行い、 $1/120$ 秒ごとに各コマの画像を表示してホールドさせるようにした状態を示している。

[0078] 図12(C)は、1フレーム期間T($1/120$ 秒)におけるバックライトのON dutyを50%にしたときの画面の状態を示す。ON dutyが50%の場合、図8に示すON duty 50%と同様の制御が行われる。ここでは、バックライトユニットの消灯期間は、対応する表示領域のライン目における1フレーム期間の時間的な中間点を含む期間として設定され、その消灯期間はその中間点の前後で同じ期間（時間長）となっている。

[0079] 図12(D)は、1フレーム期間T($1/120$ 秒)におけるバックライトのON dutyを25%にしたときの画面の状態を説明するための図である。本例の場合、ON dutyが変化してもバックライトの消灯タイミングは一定である。つまり、バックライトのLEDユニットの第1列目は、aからbまで点灯され、bからeまで消灯される。e以後は次のフレームの

点灯期間となる。第2～第4列目についても、それぞれの開始点に合わせて同様の制御が行われる。これにより、1フレーム期間のON dutyが25%となる。

[0080] 本例の場合、点灯デューティにかかわらず消灯タイミングが一定であるため、ON dutyが小さくなっていくと目的のデューティ制御ができなくなることがある。従って、消灯タイミングの設定としては、液晶パネルで取り得る全てのデューティが制御可能なように消灯タイミングを設定するとよい。また、このときに全てのデューティにおいて中間点mで消灯されるように消灯タイミングを設定することが好適である。さらに、消灯タイミングの設定変更が低速で可能な場合には、ユーザ設定等によってバックライト輝度を調整する際、設定されたバックライト輝度に応じて、より多くのデューティにおいて中間点mでの消灯が可能な消灯タイミングを設定してもよい。

これにより、点灯期間は所定の位置で一旦終了して消灯されるため、一定範囲のdutyであれば、点灯期間は目標階調付近とスタート階調付近に前後に分断される。これにより、連続した点灯期間内に大きな階調変化ができるだけ生じないようにすることで、疑似輪郭を最小化することができる。

[0081] また、液晶表示装置では、映像信号のフレーム毎の特徴量に基づいてバックライトの発光輝度をフレーム毎に制御する技術がある。この技術はアクティブバックライトとも呼ばれ、映像表現の品位を低下させることなくバックライトの消費電力を抑えることを目的として行われる。アクティブバックライトでは、映像信号の特徴量として平均輝度レベル（APL）、輝度のピークや最小値、輝度の分布の特徴などを用い、この特徴量に基づいてバックライトの発光輝度を制御する。例えば、APLが低くなるほどバックライトの発光輝度を低下させる。このときバックライトの低下に応じて映像信号を伸張させ、表示画面の輝度レベルをできるだけ変化させないようにする。このような特徴量に応じたバックライトの制御は、通常、精度よく発光輝度レベルを設定できる点灯デューティによって制御される。

[0082] さらに上記のような液晶表示装置では、例えばユーザ操作等によって設定

された調光値に応じてバックライトの発光輝度を制御するものがある。ユーザ操作によって調光値を設定する場合、ユーザは調光設定のためのメニューから任意の調光値を選択することができる。調光値は、例えば、バックライトの調光可能範囲を複数段階に区分した値として示される。この他、調光値は、液晶表示装置がその周囲の照度に応じてLEDの発光輝度を制御する機能を有する場合に、その周囲の照度の検出結果に応じて設定される。ここでは、調光値が高くなるほどバックライトの発光輝度レベルが高くなる。

[0083] アクティブバックライトと上記の調光値に応じた輝度制御とを併用する場合、最大発光輝度レベルを調光値に応じて予め定め、アクティブバックライトにより特徴量に応じてバックライトの発光輝度を低下させるように制御する。

例えば、調光値が最大値のときのバックライトの最大発光輝度レベルは、ON dutyが50%のときに得られるものとする。この場合、その調光値では、アクティブバックライトによりON dutyが低下し、25%や12.5%のON dutyを取り得る。また、調光値が中間レベルのときのバックライトの最大発光輝度レベルが、ON duty25%で得られるものとする、その調光値では、アクティブバックライトによりON dutyが低下し、12.5%などのON dutyを取り得る。

[0084] この動作を行う液晶表示装置に図11の制御を適用する場合、調光値が最大であれば、ON dutyが50%のときに、1フレーム期間の中間点mでバックライトが消灯するように消灯タイミングを設定する。また、上記の中間レベルの調光値のときには、ON dutyが25%のときに、中間点mでバックライトが消灯するように消灯タイミングを設定する。このように消灯タイミングを調光値に応じて調整することで、疑似輪郭を抑えるための適切な制御を行うことができる。

[0085] この場合、各調光値において、最高dutyのときの消灯期間が中間点mの前後で均等になるように設定するとよい。あるいは、各調光値でアクティブバックライトにより取り得る全てのON dutyの範囲において消灯期

間が中間点mを含むように設定するようにしてもよい。

[0086] 上記の液晶表示装置は、テレビ受信装置として構成することができる。本発明に係る実施形態のテレビ受信装置は、上述した液晶表示装置の実施形態の構成を備え、アンテナで受信した放送信号や有線で入力された放送信号を選局して復調し、液晶パネルに表示させるテレビ受信装置として構成される。放送信号を液晶パネルに表示させる際に、上述したごとのバックライトの間欠的点灯制御を行うことで、疑似輪郭を抑えた品位の高い映像表示を行うことができる。

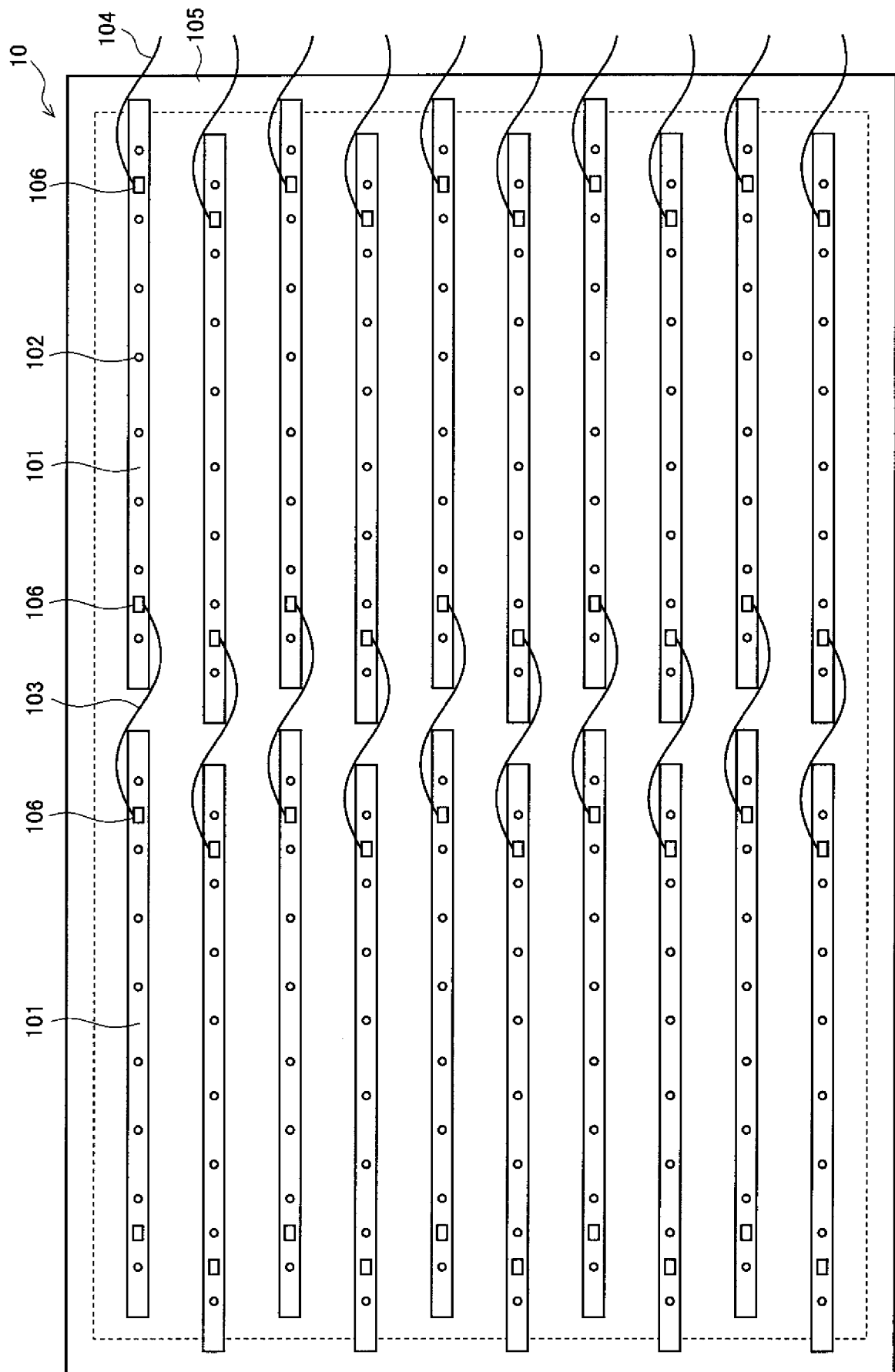
符号の説明

[0087] 1…フレーム周波数変換部、2…強調変換部、4…電極駆動部、5…液晶パネル、6…フレームメモリ、7…同期抽出部、8…制御CPU、9…光源駆動部、10…バックライト、11…ベクトル検出部、12…内挿フレーム生成部、101…LED基板、102…LED、103…ハーネス、104…ハーネス、105…シャーシ、106…コネクタ。

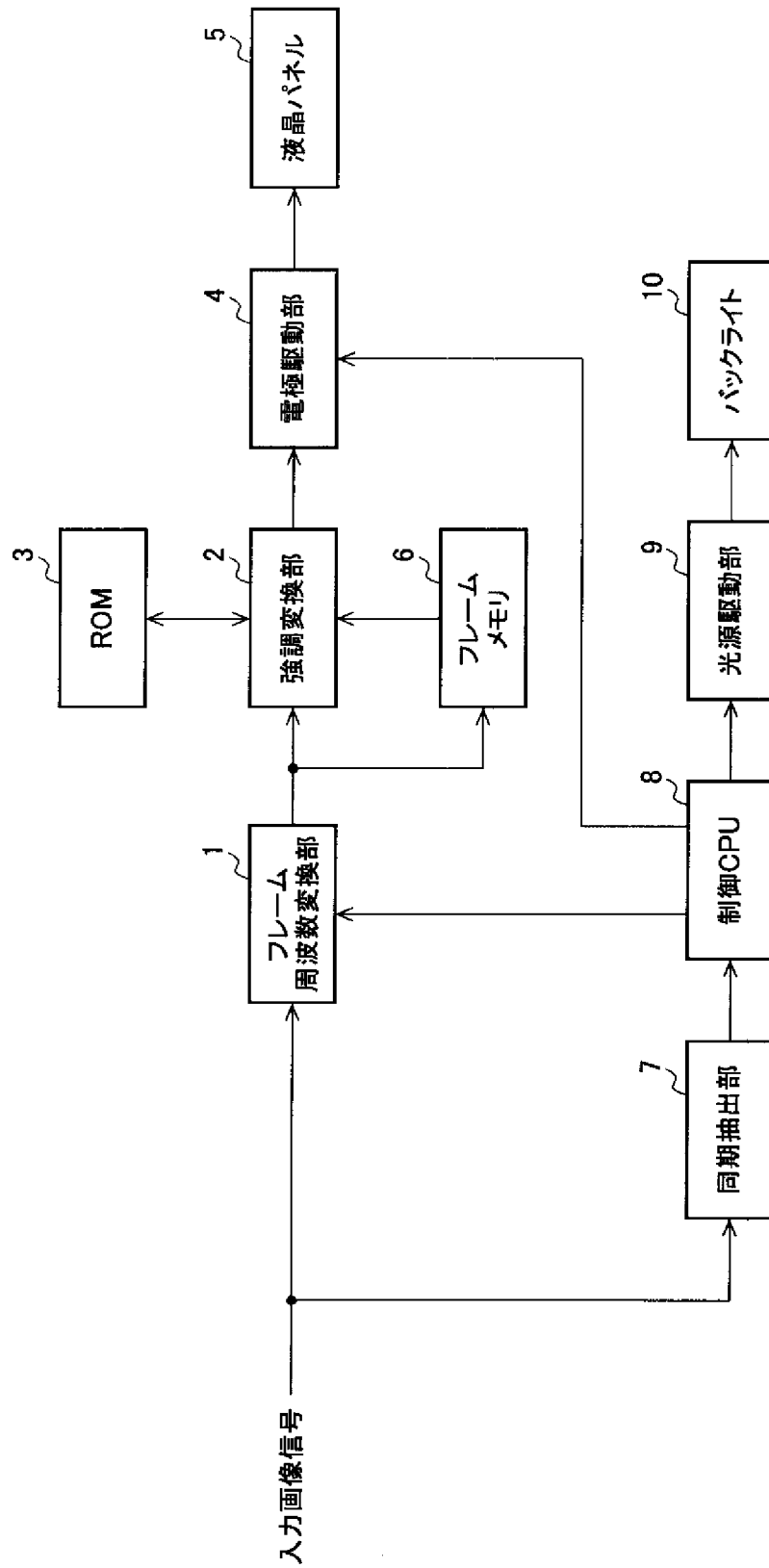
請求の範囲

- [請求項1] 入力映像信号を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源と、該光源の発光を制御する光源発光制御部とを備えた液晶表示装置において、
- 前記光源発光制御部は、前記光源を複数に分割した発光領域ごとに発光制御が可能であり、前記液晶パネルに対する映像信号の書き込みに同期させて各前記発光領域の発光を制御し、各前記発光領域は、前記映像信号を書き込む水平ラインを複数含む表示領域に対応するものであり、
- 前記発光領域の発光の制御は、前記光源の点灯と消灯とを間欠的に繰り返す制御であり、各前記発光領域に対応する前記表示領域に含まれる複数の水平ラインのうち、少なくとも一部の水平ラインにおいて、1 垂直表示期間の時間的な中間点を含む期間で消灯させることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の液晶表示装置において、前記少なくとも一部の水平ラインのうち特定の水平ラインでは、前記中間点の前後の消灯期間が同じであることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項3] 請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置において、前記液晶パネルの透過率を前記入力映像信号の定める透過率に到達させるための強調変換パラメータを求め、該強調変換パラメータに基づく液晶パネルへの印加電圧信号を出力する強調変換部を備え、前記液晶パネルは、前記強調変換部から出力された印加電圧信号に従って映像信号の表示を行うことを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項4] 請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 に記載の液晶表示装置を有するテレビ受信装置。

[図1]



[図2]

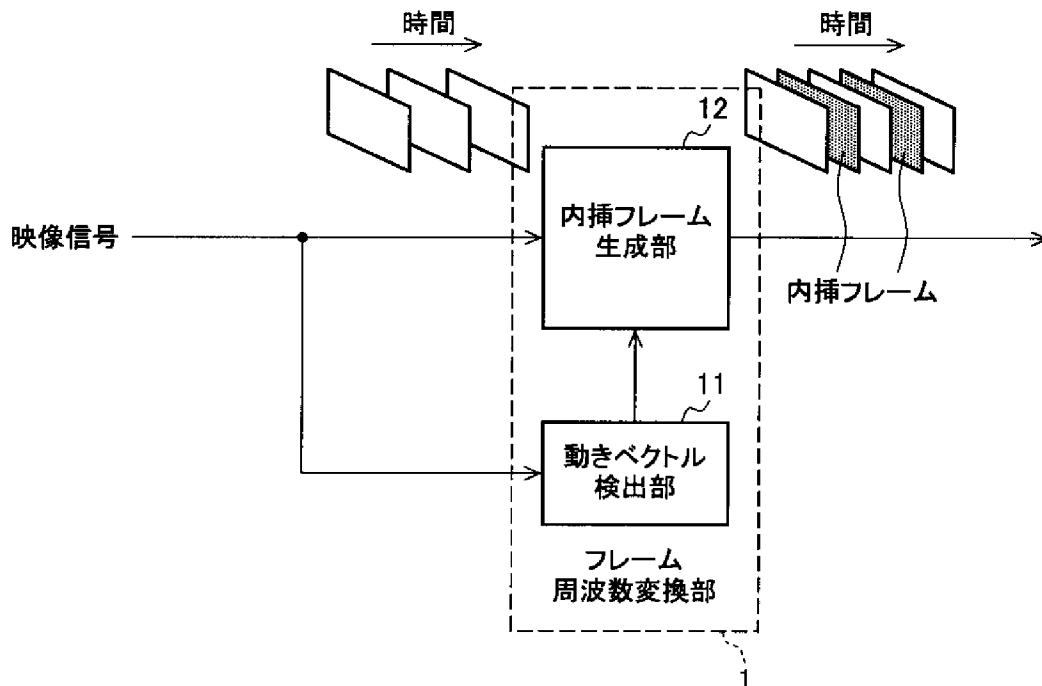


[図3]

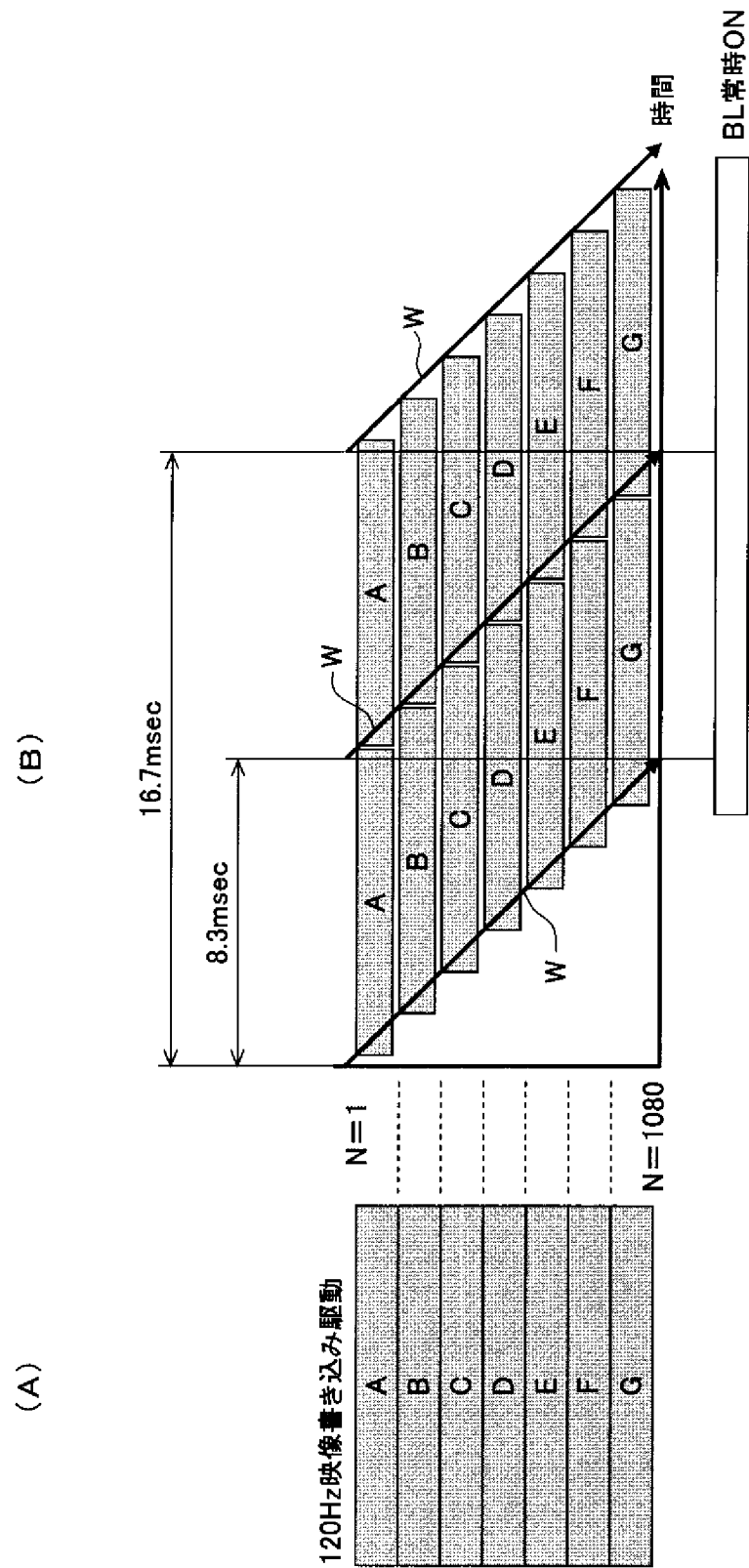
現フレームデータ

前 フレーム データ		0	32	64	96	128	160	192	224	255
	0	0	51	118	165	194	214	230	242	255
	32	0	32	94	142	177	202	224	239	255
	64	0	12	64	110	150	182	209	234	255
	96	0	0	48	96	140	176	204	232	255
	128	0	0	43	81	128	167	201	232	255
	160	0	0	35	66	117	160	196	229	255
	192	0	0	2	56	105	152	192	227	255
	224	0	0	0	50	85	139	186	224	255
	255	0	0	0	44	75	136	181	215	255

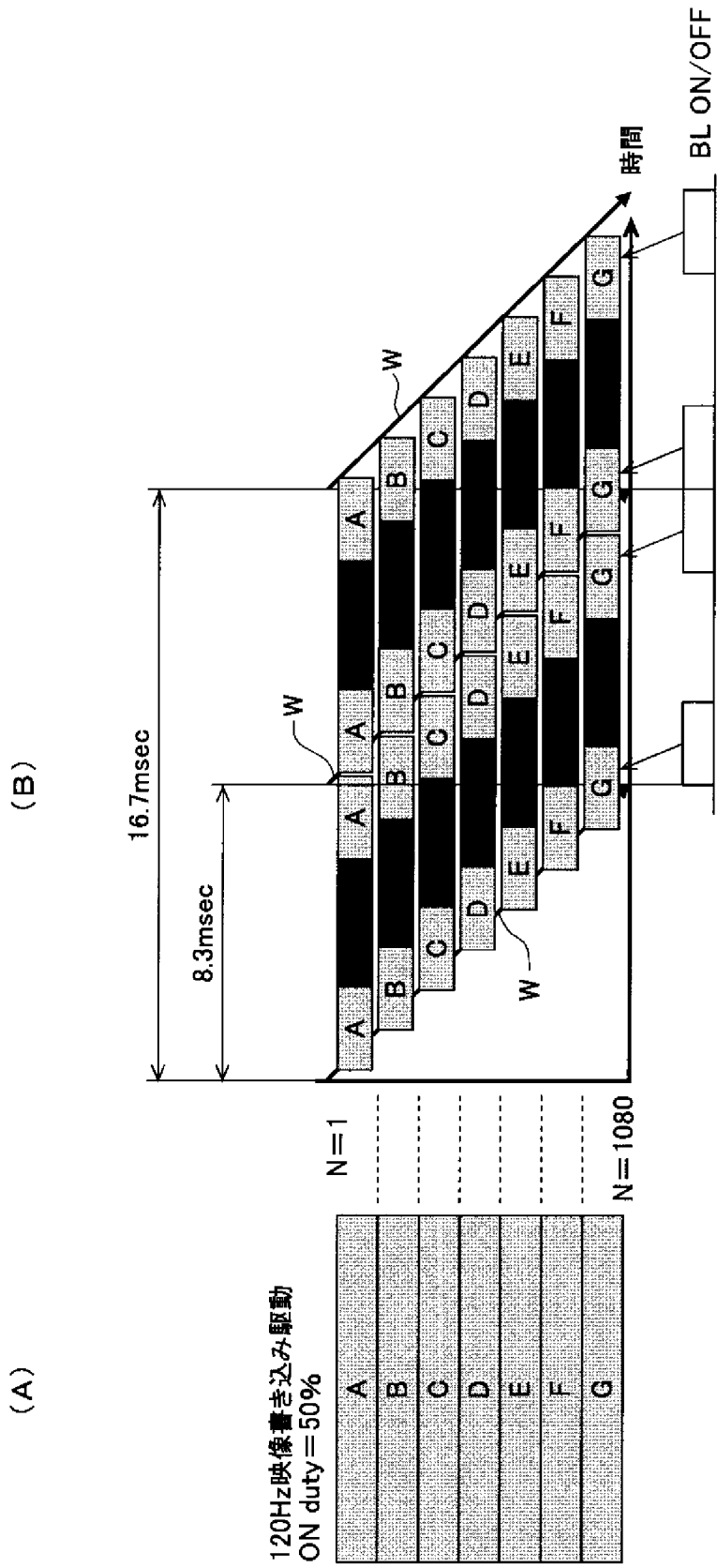
[図4]



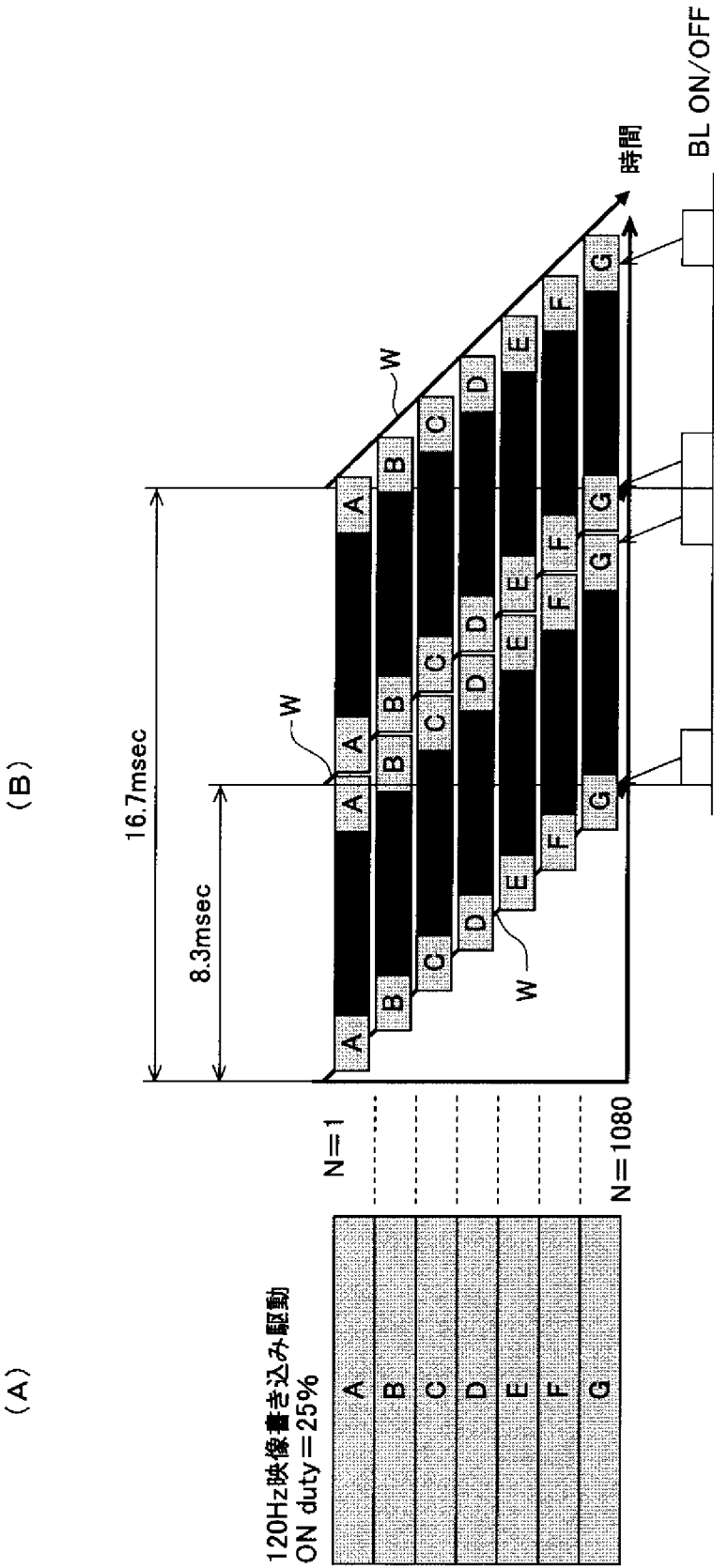
[図5]



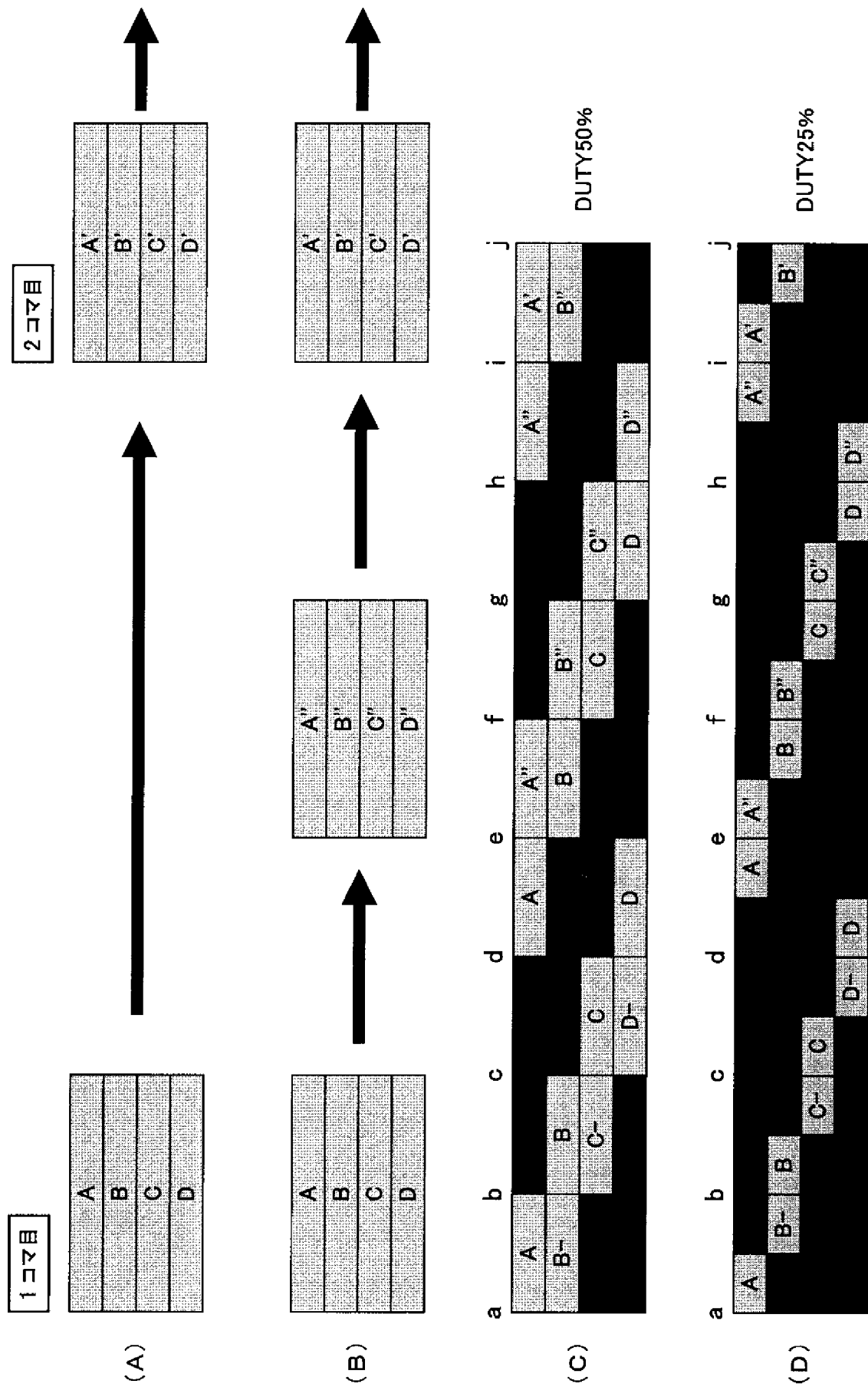
[図6]



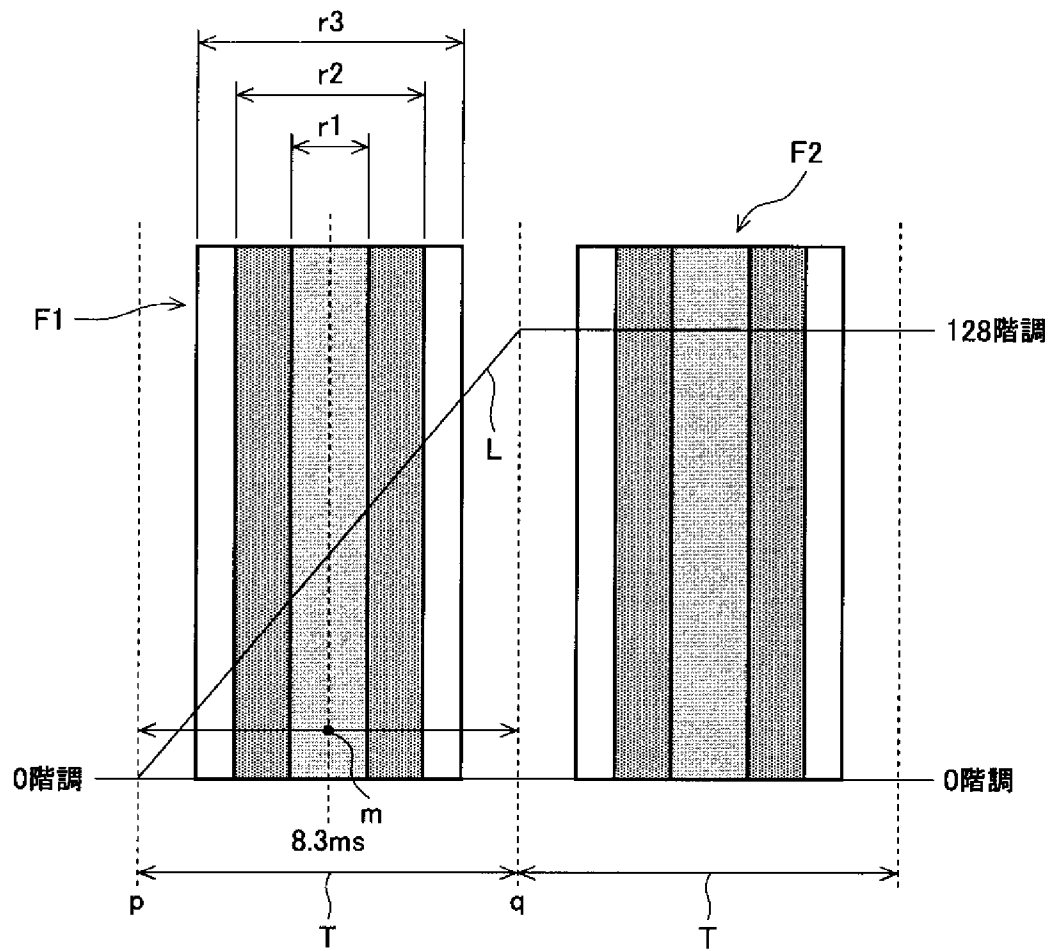
[図7]



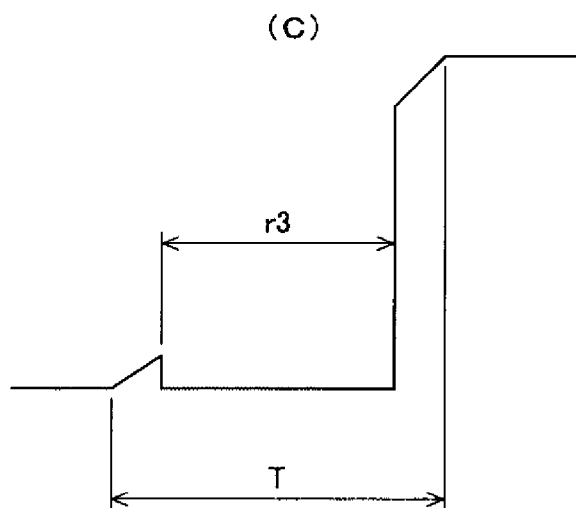
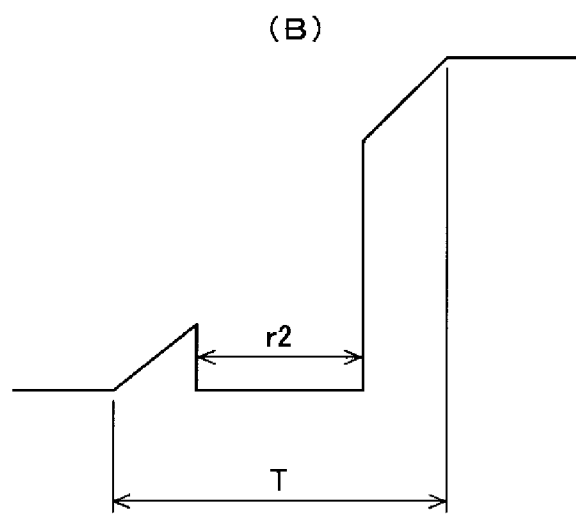
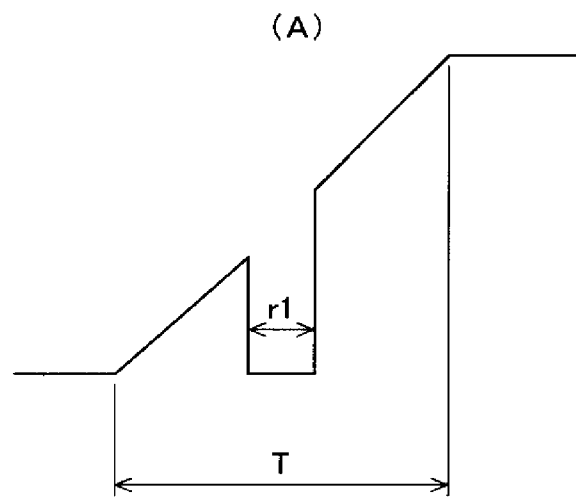
[図8]



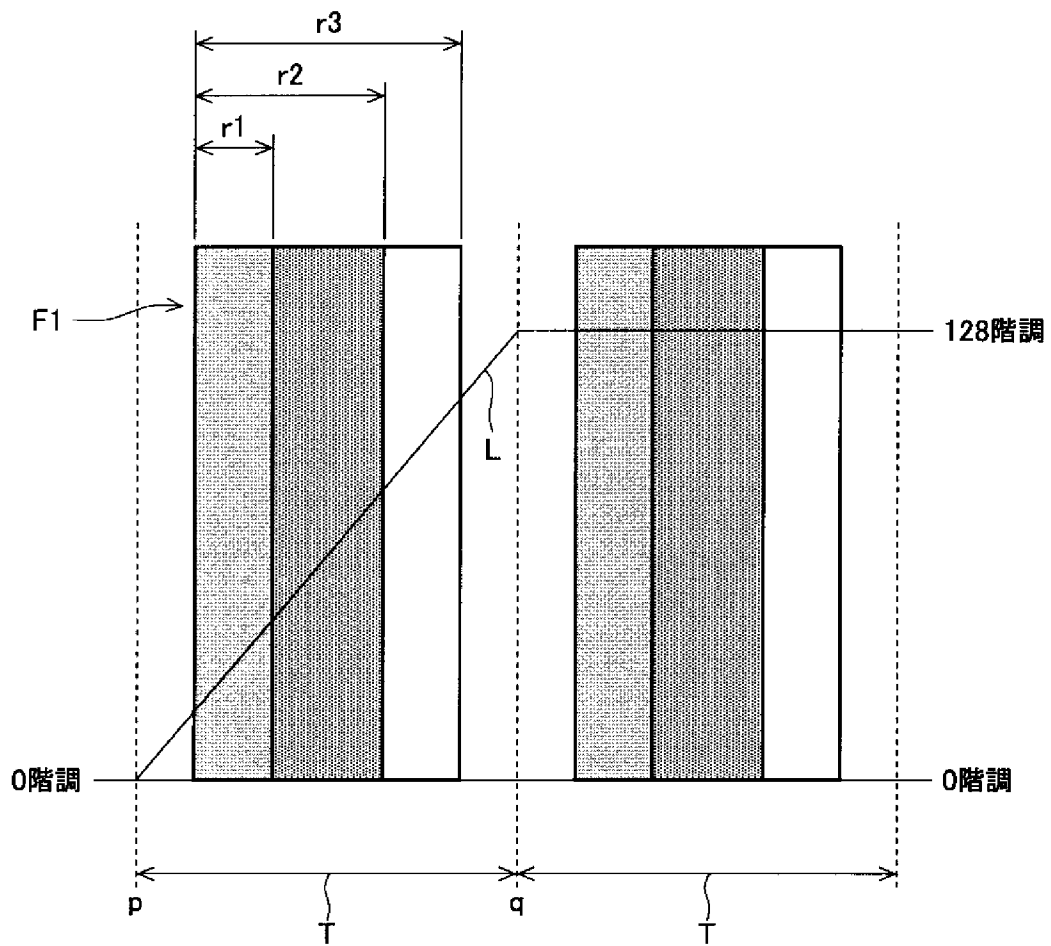
[図9]



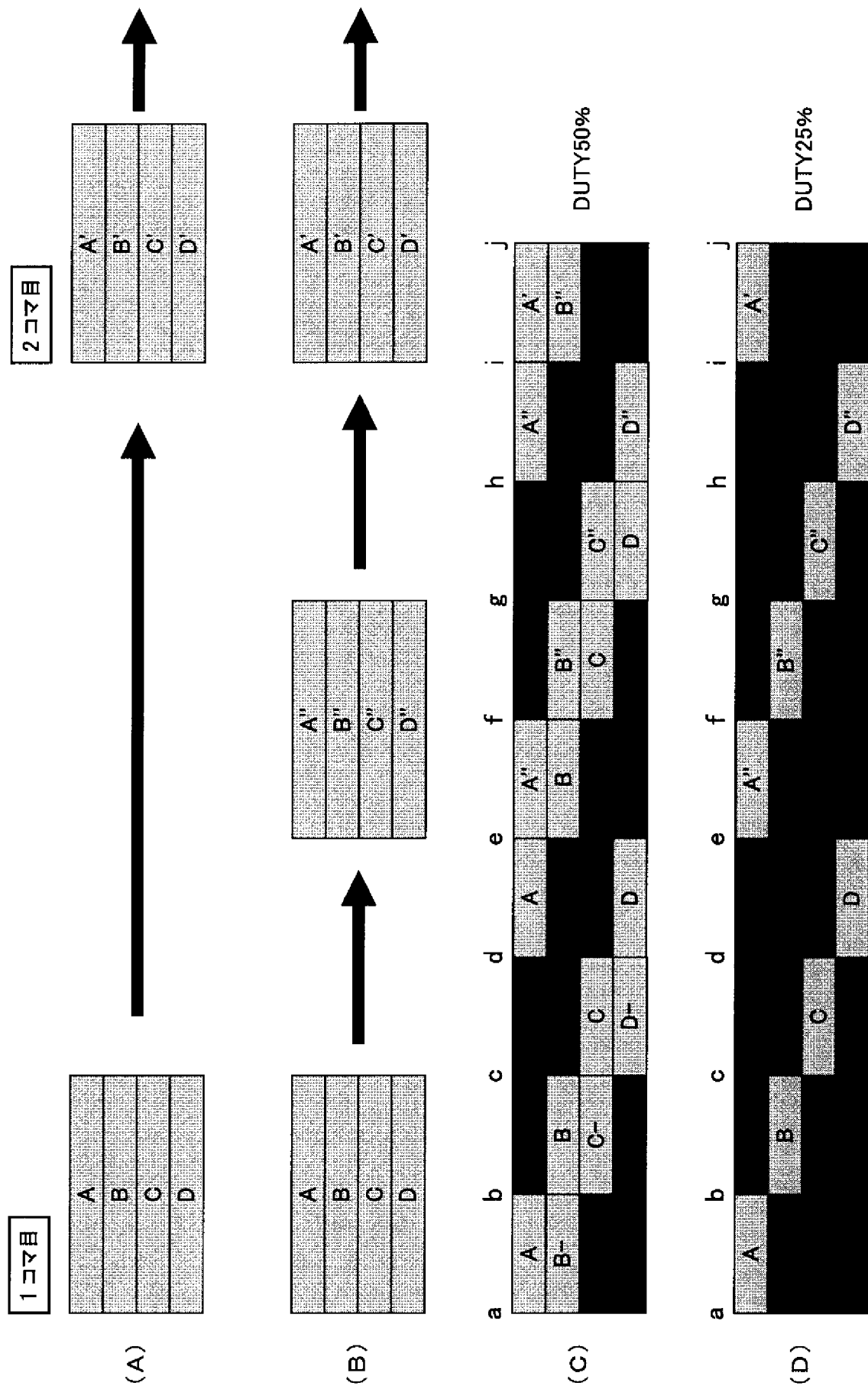
[図10]



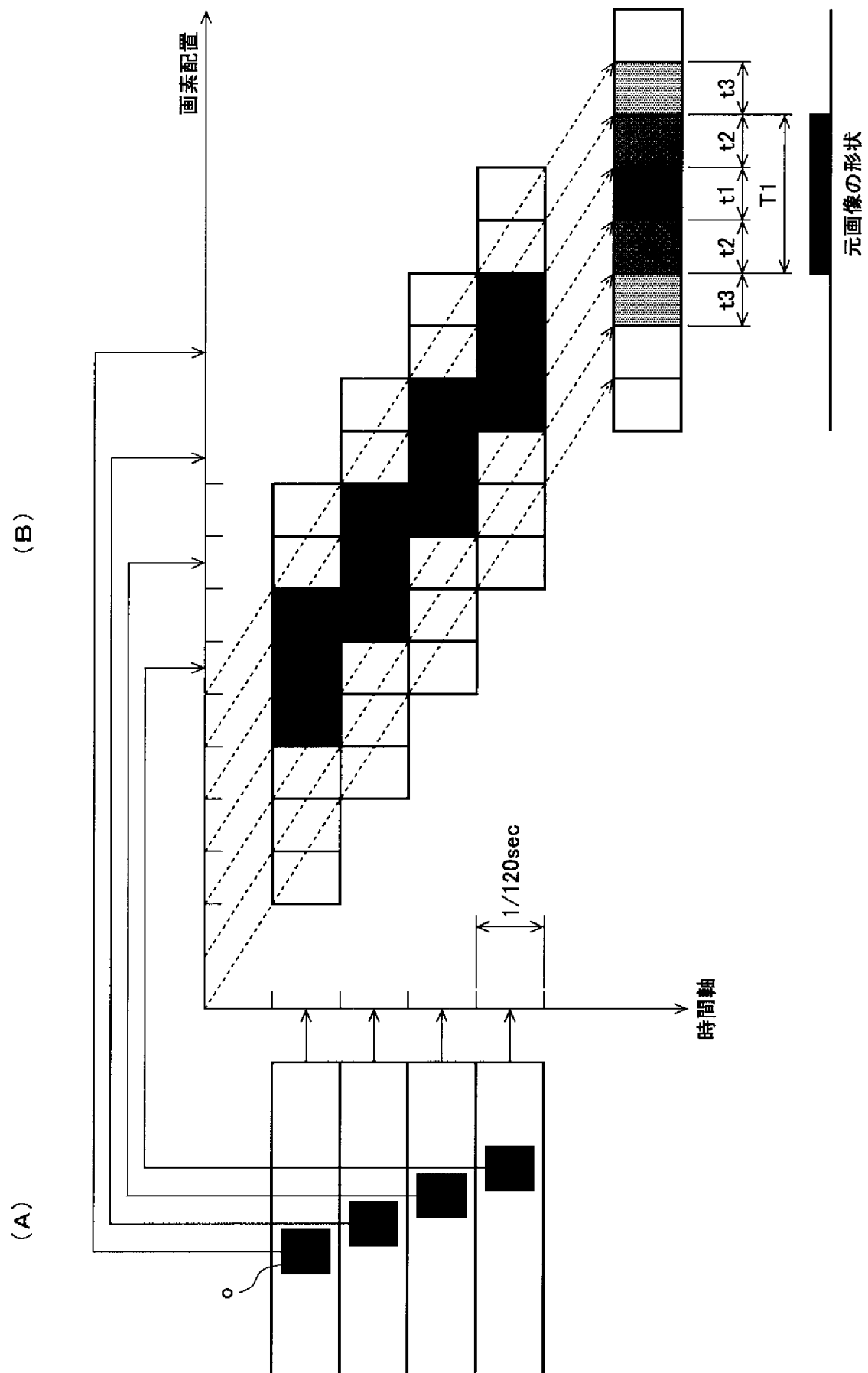
[図11]



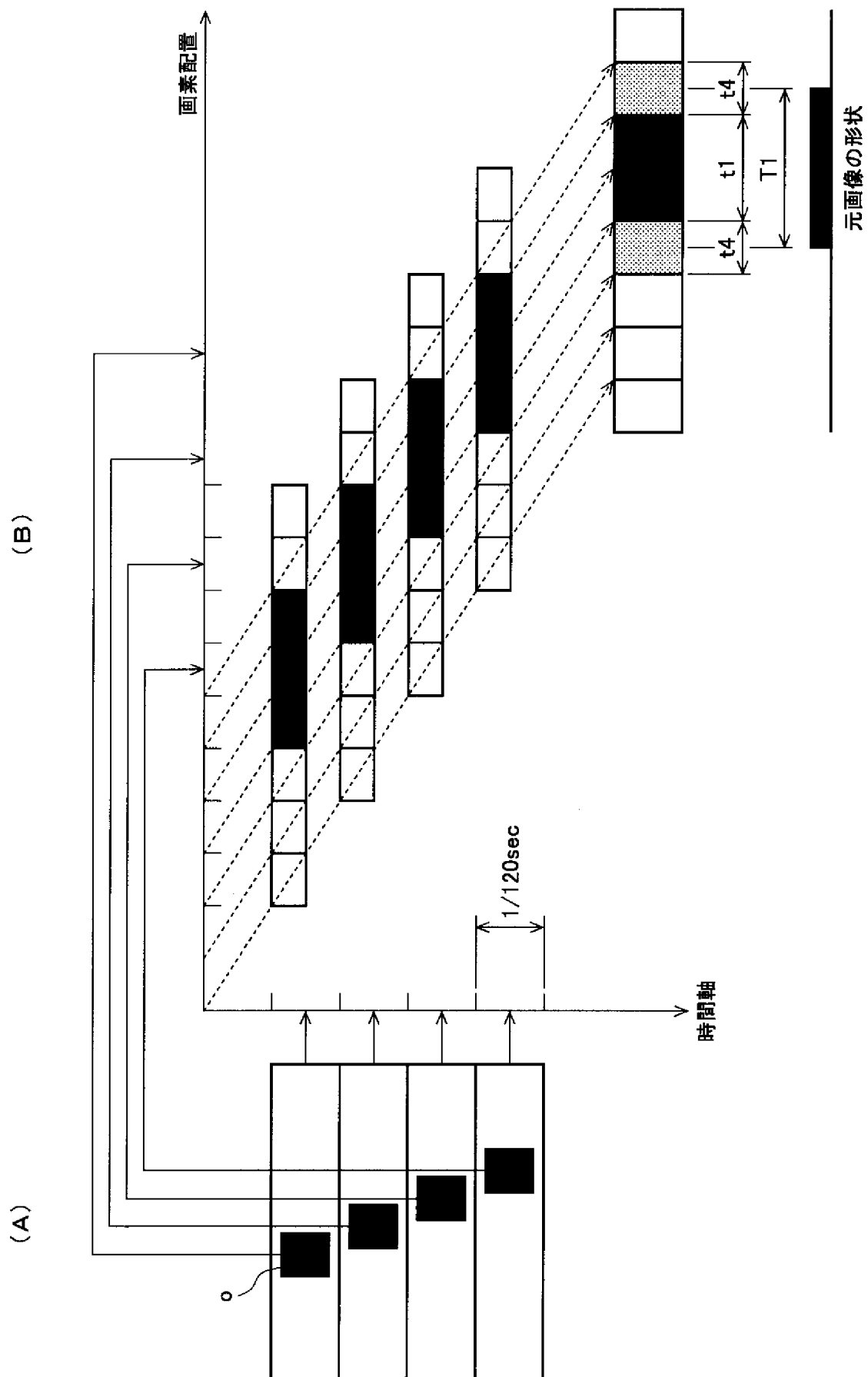
[図12]



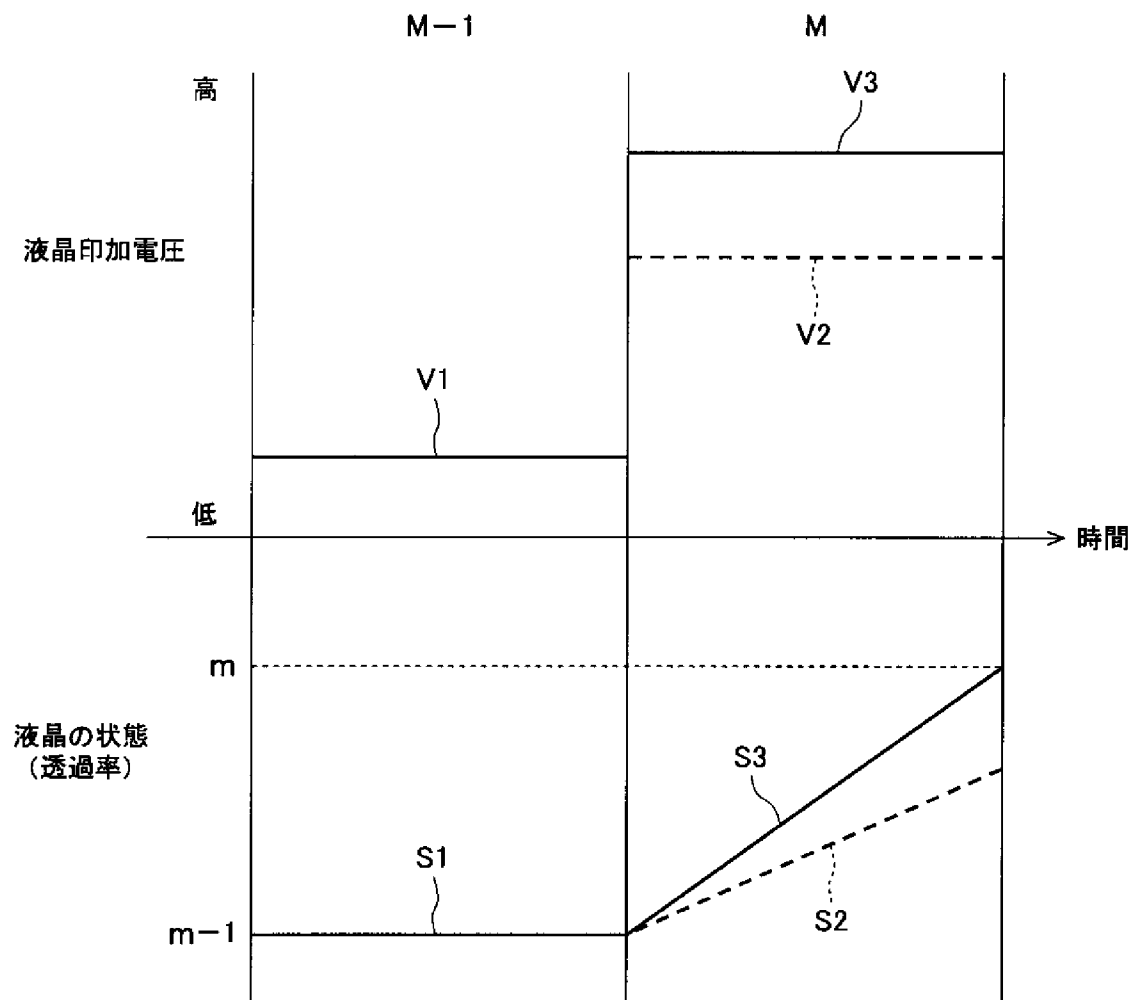
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/065794

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G3/20-38, G02F1/133

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-240410 A (Sharp Corp.), 26 August 2004 (26.08.2004), paragraphs [0002], [0004], [0035] to [0036], [0039], [0087] to [0092], [0094]; fig. 14 to 16 (Family: none)	1-4
Y	JP 2004-294540 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 October 2004 (21.10.2004), paragraph [0025]; fig. 16 to 17 & US 2005/0036075 A1 & KR 10-2004-0084777 A & CN 001532576 A	1-4
A	JP 2004-4463 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 08 January 2004 (08.01.2004), fig. 19 & US 2005/0213045 A1 & EP 001489457 A1 & CN 001643447 A	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 October, 2010 (19.10.10)

Date of mailing of the international search report
26 October, 2010 (26.10.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/065794

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-157373 A (Sharp Corp.), 03 June 2004 (03.06.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2004-163828 A (Sharp Corp.), 10 June 2004 (10.06.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2006-243185 A (Sharp Corp.), 14 September 2006 (14.09.2006), entire text; all drawings & US 2006/0238486 A1 & KR 10-2006-0096899 A	1-4
A	JP 2006-301053 A (Renesas Technology Corp.), 02 November 2006 (02.11.2006), entire text; all drawings & US 2006/0232544 A1 & KR 10-2006-0109847 A	1-4
A	JP 2008-58346 A (Seiko Epson Corp.), 13 March 2008 (13.03.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G09G3/20-38, G02F1/133

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-240410 A (シャープ株式会社) 2004.08.26, 【0002】、 【0004】、【0035】～【0036】、【0039】、【0087】 ～【0092】、【0094】、図14～16 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2004-294540 A (三洋電機株式会社) 2004.10.21, 【0025】、 図16～17 & US 2005/0036075 A1 & KR 10-2004-0084777 A & CN 001532576 A	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 1 0 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 6 . 1 0 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 浩史

2 G

4 7 4 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-4463 A (三洋電機株式会社) 2004. 01. 08, 図 1 9 & US 2005/0213045 A1 & EP 001489457 A1 & CN 001643447 A	1-4
A	JP 2004-157373 A (シャープ株式会社) 2004. 06. 03, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2004-163828 A (シャープ株式会社) 2004. 06. 10, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2006-243185 A (シャープ株式会社) 2006. 09. 14, 全文、全図 & US 2006/0238486 A1 & KR 10-2006-0096899 A	1-4
A	JP 2006-301053 A (株式会社ルネサステクノロジ) 2006. 11. 02, 全文、全図 & US 2006/0232544 A1 & KR 10-2006-0109847 A	1-4
A	JP 2008-58346 A (セイコーエプソン株式会社) 2008. 03. 13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4