

(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



(10) 国際公開番号

WO 2009/107277 A1

PCT

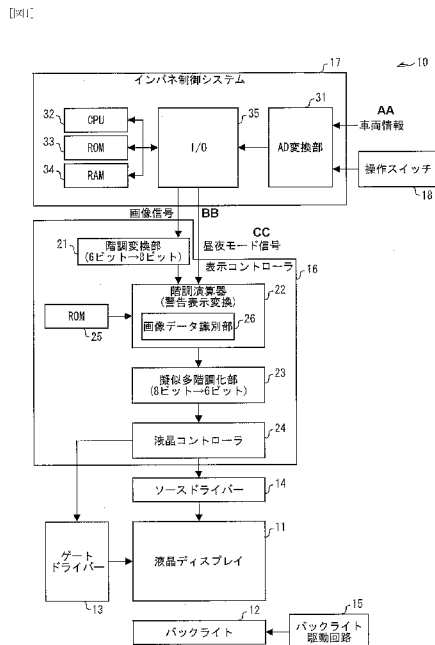
(43) 国際公開日  
2009年9月3日(03.09.2009)

- (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/JP2008/069669
- (22) 国際出願日: 2008年10月29日(29.10.2008)
- (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 2008-046871 2008年2月27日(27.02.2008) 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番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): 藤岡 和巧 (FUJIOKA, Kazuyoshi). 古川 智朗 (FURUKAWA, Tomoo).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (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, 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, JP, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING IMAGES IN LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置、および、液晶表示装置における画像処理方法



- 17 - INSTRUMENT PANEL CONTROL SYSTEM  
31 - A/D CONVERTING PART  
AA - VEHICLE INFORMATION  
18 - OPERATION SWITCH  
BB - IMAGE SIGNAL  
CC - DAY OR NIGHT MODE SIGNAL  
21 - GRAY-SCALE CONVERTING PART (6 BITS TO 8 BITS)  
16 - DISPLAY CONTROLLER  
22 - GRAY-SCALE CALCULATOR (WARNING DISPLAY CONVERSION)  
26 - IMAGE DATA IDENTIFYING PART  
23 - PSEUDO MULTI-LEVEL GRAY-SCALE PROVIDING PART (8 BITS TO 6 BITS)  
24 - LIQUID CRYSTAL CONTROLLER  
14 - SOURCE DRIVER  
13 - GATE DRIVER  
11 - LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
12 - BACKLIGHT  
15 - BACKLIGHT DRIVING CIRCUIT

(57) Abstract: A liquid crystal display device (10) uses an image signal, which includes image data for warning display (first image data) and image data for general display (second image data), to display an image on a display panel. The image data for warning display includes an exclusive gray-scale value that is used only for that image data for warning display. The liquid crystal display device (10) comprises an image data identifying part (26) that determines whether the exclusive gray-scale value is included in an image data, thereby identifying the type of the image data; and a gray-scale calculator (22) (gray-scale converting part) that performs a conversion of the gray-scale value of the image data so as to reduce the brightness of the displayed image when an ambient brightness decreases.

(57) 要約: 本発明の液晶表示装置 (10) は、警告表示用の画像データ (第1の画像データ) と、一般表示用の画像データ (第2の画像データ) とを含んで構成されている画像信号によって、表示パネルに画像を表示する液晶表示装置である。警告表示用の画像データは、それにのみ使用される専用の階調値を含んで構成されている。液晶表示装置 (10) には、この専用の階調値が画像データ中に含まれているか否かを判定することによって、画像データの種類の識別を行う画像データ識別部 (26) と、周囲の明るさが低下した場合に表示画像の輝度を落とすために、上記画像データの階調値の変換を行う階調演算器 (22) (階調変換部) とを備えている。

WO 2009/107277 A1



(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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO,

PL, PT, RO, SE, SI, SK, 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))

## 明 細 書

### 液晶表示装置、および、液晶表示装置における画像処理方法 技術分野

[0001] 本発明は、主として車両に搭載されて種々の情報を表示する液晶表示装置、および、そのような液晶表示装置における画像処理方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] 近年、車両の計器パネルの表示装置として、従来の機械式メータの他に液晶表示装置などのデジタル方式を採用した画像表示装置も用いられている。このような画像表示装置には、表示のデザインやレイアウトを自在に設定できるという利点がある。そこで、従来の機械式メータの代わりに、デジタル方式の画像表示装置を車載用の表示装置として用いる車両が近年増加している。

[0003] ところで、夜間に車外の明るさとメータ類の車内表示機器の明るさとの間に大きな差があると、メータ類の明るい表示を見た後に暗い車外を見た場合に、一時的に車外に対する視認性が低下するため、安全性に問題が発生する。そのため、夜間にメータ類の表示を行う場合には、表示装置の明るさを車外に対する視認性に影響の出ない範囲に抑えることが、安全性を確保するために必要となる。

[0004] そこで、通常液晶表示装置のようなデジタル方式の表示装置の場合、表示画面全体の明るさの調節は、バックライトの輝度を調節することで行っている。そして、例えば夜間に表示を行う場合には、バックライトの輝度を落として表示画面全体をやや暗くして各種情報の表示を行う。

[0005] 車両用の表示装置では、例えば、速度、燃料値などの各種計器類の情報、カーナビゲーション情報、および、ウインカー等の灯火状態、半ドア警告、車両内の機器類の異常などの警告情報などの各種情報の表示が行われる。これら各種情報のうち、警告情報については、昼夜を問わず運転者へ確実に認知させる必要がある。

[0006] しかし、上記のようにバックライトの輝度を調節することで、表示画面全体の明るさを調節する方法では、警告情報を表示する場合に、その表示についても他の情報表示と同じ明るさで表示されることになる。そのため、夜間などに表示画面全体を暗くす

ると、警告表示も暗くなり、運転者に認知されにくくなってしまうという問題がある。

- [0007] そこで、特許文献1には、バックライトの輝度を調節することで表示画面の明るさを調節する方法に代えて、警告表示以外の一般表示については、表示画面の明るさを落とした場合には、最大階調を落とす(つまり、階調数を減らす)ことで画面の明るさを調節するという方法で、表示画面の明るさの調節を行っている。そして、警告表示については表示画面の明るさの変化に連動せずに最大階調を維持するという方法で、警告表示の視認性を維持している。

特許文献1:日本国公開特許公報「特開2007-91030号公報(公開日:2007年4月12日)」

特許文献2:日本国公開特許公報「特開2005-10520号公報(公開日:2005年1月13日)」

特許文献3:日本国公開特許公報「特開2001-337667号公報(公開日:2001年12月7日)」

#### 発明の開示

- [0008] しかしながら、特許文献1に記載の車載表示装置では、明るさを調節するために最大階調を落とすことにより、階調数が減ってしまう。これにより、一部の階調に重複が生じてしまい、いわゆる階調とびの問題が発生し、画質の低下を招いてしまう。

- [0009] この階調とびの発生を抑えるためには、擬似多階調化処理(例えば、特許文献2、3参照)を行うなどの方法が考えられる。ここで、例えば、特許文献1に記載されている車載表示装置に対して、特許文献2などに開示されている擬似多階調化処理による画像処理を適用した場合、ビデオメモリから液晶表示パネルへの信号伝達の際にこの処理を行う必要がある。

- [0010] しかし、ビデオメモリ上で画像データのうちのどのデータが警告表示用のデータであるかの判別を行わないと、画像表示用の全てのビデオデータに対して擬似多階調化処理が施されてしまう。このように、階調数を減らすことによって明るさの調節を行う表示装置に対して、単純に擬似多階調化処理を適用しただけでは、処理を行う必要のない警告表示用のデータについても擬似多階調化処理が行われてしまうという問題が発生する。

- [0011] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、階調数を変化させることで表示画面の明るさを調節する液晶表示装置において、一般表示の画質の低下を抑えるとともに、警告表示などのより重要度の高い情報を表示する場合には表示輝度を高い状態に維持して視認性を損なわない技術を提供することを目的とする。
- [0012] 本発明にかかる液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、重要度のより高い情報を表示するための第1の画像データと、それ以外の情報を表示するための第2の画像データとを含んで構成されている画像信号によって、表示パネルに画像を表示する液晶表示装置であって、上記第1の画像データは、該第1の画像データに対してのみ使用される専用の階調値を含んで構成されており、上記専用の階調値が画像データ中に含まれているか否かを判定することによって、上記第1の画像データであるか上記第2の画像データであるかの識別を行う画像データ識別部と、周囲の明るさが低下した場合に表示画像の輝度を落とすために、上記画像データの階調値の変換を行う階調変換部とを備え、上記階調変換部は、上記画像データ識別部によって第2の画像データであると識別された画像データに対して表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行うことを特徴としている。
- [0013] 上記の構成では、第1の画像データと第2の画像データとを識別するために、第1の画像データのみを使用される専用の階調値を設けている。このように、第1の画像データのみを使用される階調値を設け、第2の画像データには、この専用の階調値を使用しないことにより、第1の画像データと第2の画像データとを容易に識別することができる。
- [0014] これにより、画像データのビット数の増加に伴う回路規模の増大化を招くことなく、予め定められたビット数の制限下で、第1の画像データと第2の画像データとを容易に識別することができる。
- [0015] さらに、夜間のような周囲の明るさが低下した場合に、第2の画像データに対して、表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行うことによって、第2の画像データによる表示画像については、明るさの変化に応じて明るさを変更することができる。一方、第1の画像データについては、表示画像の輝度を落とすための階調値の変換処理は行われないため、重要度のより高い情報を表示する場合には表示輝度を高い

状態に維持することができる。

- [0016] また、上記のように第1の画像データと第2の画像データとを容易に識別することができるため、第2の画像データに対してのみ、例えば擬似多階調化処理のような画質の低下を抑えるための画像処理を施すことができる。
- [0017] 本発明の液晶表示装置において、上記階調変換部は、画像データの階調値を下位へ移動させる処理を行うものであり、上記階調変換部が、上記第2の画像データに対して階調変換処理を行った場合には、上記第2の画像データに対して擬似多階調化処理を行う擬似多階調化部をさらに有していてもよい。
- [0018] 上記階調変換部が行う、画像データの階調値を下位へ移動させる処理とは、例えば、6ビットの画像データの場合では、最大階調を63から46へ移動させ、それに伴って、それ以外の階調値も下位の階調値へ移動させる処理のことをいう。このように、最大階調を63から46へ移動させることで、表示輝度は約半分となる。またこれにより、使用される階調数が、例えば0～63から0～46に減少する。
- [0019] 上記の構成によれば、擬似多階調化処理を行うことによって、階調数の減少による階調表現力の低下を抑えることができる。これにより、第2の画像データについて、表示画像の輝度を落とすための階調値の変換処理を行った場合であっても、画質の低下を抑えることができる。
- [0020] 例えば、上記の擬似多階調化処理として、周囲の明るさが所定の値以下である場合に、上記の第2の画像データに対して、複数のフレーム間で異なる駆動電圧を液晶素子に印加することにより視感上の擬似的な中間輝度を得ることによって多階調表示を行うという処理を行ってもよい。このような処理は、FRC方式の擬似多階調化処理と呼ばれる。
- [0021] 本発明の液晶表示装置では、上記専用の階調値として、最大階調値または最小階調値を少なくとも使用することが好ましい。
- [0022] 上記の構成によれば、最大階調値または最小階調値を第1の画像データ専用の階調値とすることで、画像データの構造をシンプルにすることができるため、それ以外の階調値を使用している第2の画像データに対して行う階調変換処理を効率的に行うことができる。また、例えば、第1の画像データに最大階調値を使用することで、第1

の画像データによって表示する画像の表示輝度を高くし、第2の画像データによる表示と比較して表示を目立たせることができる。

[0023] 本発明の液晶表示装置において、上記階調変換部は、表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行うか否かの切り換えを昼間モードと夜間モードとの間で行い、夜間モードの場合に上記の階調変換処理を行ってもよい。

[0024] 上記の構成によれば、夜間モードにおいては、第2の画像データの表示画像の輝度を落として画像を表示させることができる。ここで、夜間モード、昼間モードとは、表示パネルでの画像表示モードである。これらのモードは、例えば、車両に備えられた照度センサなどによって検知された周囲の明るさに関する情報、車幅灯または前照灯の点灯スイッチのON/OFFなどに基づいて装置内で生成される表示モード指示信号などによって切り換えられる。

[0025] また、本発明の液晶表示装置は、車載用であり、上記第1の画像データは、警告表示用の画像データであってもよい。

[0026] 上記の構成によれば、車両内の各機器の異常などといったより重要度の高い警告情報を表示するための画像データについては、周囲の明るさの変化にかかわらず、表示画像の輝度を高い状態に維持することができる。

[0027] ここで、警告表示とは、運転者や同乗者へ警告を行ったり、注意を喚起したりするための表示であり、例えば、ウインカー等の灯火状態、半ドア警告、車両内の機器類の異常などを報知するための表示である。

[0028] また、本発明の液晶表示装置は、垂直配向モードの液晶表示装置であってもよい。

[0029] 垂直配向モード(MVAモード)の液晶表示装置では、黒表示の輝度を落とすことができる。そのため、上記の構成によれば、黒表示時の輝度を落として、黒浮きの発生を抑えることができ、これにより、コントラストの高い表示画像を得ることができる。

[0030] 本発明の液晶表示装置では、上記専用の階調値として、最大階調値、(最大階調値-1)の階調値、・・・、および(最大階調値-n)の階調値(ここで、nは1~10までの任意の整数)を使用し、上記階調変換部では、上記専用の階調値のそれぞれを含む画像データを、任意の各色を表示するための階調値へ変換する処理をさらに行っ

てもよい。

[0031] 上記の構成によれば、最大階調値、(最大階調値−1)の階調値、・・・、および(最大階調値−n)の階調値のうちの少なくとも何れかを含む画像データについては、第1の画像データであると識別するとともに、これらの専用の階調値を含む画像データについては、階調値ごとに一律に予め決められた階調値に変換するという処理を行うことで、画像データ識別部での画像データの種類の識別を、階調変換部での変換処理と同時に行うことができる。これにより、画像データ識別部と階調変換部とを一体化した演算器で実現することができ、回路構成をより簡略化することができる。

[0032] 本発明の液晶表示装置では、上記専用の階調値として、最小階調値、(最小階調値+1)の階調値、・・・、および(最小階調値+n)の階調値(ここで、nは1〜10までの任意の整数)を使用し、上記階調変換部では、上記専用の階調値のそれぞれを含む画像データを、任意の各色を表示するための階調値へ変換する処理をさらに進めてもよい。

[0033] 上記の構成によれば、最小階調値、(最小階調値+1)の階調値、・・・、および(最小階調値+n)の階調値のうちの少なくとも何れかを含む画像データについては、第1の画像データであると識別するとともに、これらの専用の階調値を含む画像データについては、階調値ごとに一律に予め決められた階調値に変換するという処理を行うことで、画像データ識別部での画像データの種類の識別を、階調変換部での変換処理と同時に行うことができる。これにより、画像データ識別部と階調変換部とを一体化した演算器で実現することができ、回路構成をより簡略化することができる。

[0034] 本発明の液晶表示装置では、上記専用の階調値として最大階調値を使用した場合、上記階調変換部が表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行わない場合に、該階調変換部はさらに、上記第2の画像データにおける(最大階調値−1)の階調値を、最大階調値の場合の輝度と同じになるように、階調値の変換を行ってもよい。

[0035] また、本発明の液晶表示装置では、上記専用の階調値として最小階調値を使用した場合、上記階調変換部が表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行わない場合に、該階調変換部はさらに、上記第2の画像データにおける(最小階調値+1

)の階調値を、最小階調値の場合の輝度と同じになるように、階調値の変換を行ってもよい。

[0036] 上記の何れかの構成によれば、例えば昼間モードの場合のように、階調変換部が表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行わない場合に、第2の画像データについて最大階調値を使用しないことが原因で表示可能な輝度範囲が減少してしまうことを避けることができる。

[0037] なお、上記の各構成において、上記任意の色とは、例えば、第1の画像データが上述の警告表示用のデータである場合には、一般に警告表示用に用いられる赤、青、オレンジ(橙)、黄、緑、白、シアン、マゼンダなどの、表示を目立たせることのできる色などである。

[0038] また、nの値については1～10までの任意の整数とすることで、それ以外の階調値で構成される第2の画像データの階調表現力を確保することができる。また、nの値に応じて、警告表示用に用いられる色の種類を変更することができるので、警告表示用の色の種類によってnの値を決めることもできる。

[0039] また、本発明の液晶表示装置は、上記表示パネルに対して光を照射するバックライトと、上記バックライトの照射輝度を制御するバックライト駆動回路とをさらに備えていてもよい。

[0040] 上記の構成によれば、周囲の明るさなどの環境変化に応じてバックライトの輝度を变化させることができる。

[0041] 例えば、昼間モードと夜間モードという2種類の画像表示モードを有する液晶表示装置であれば、上記バックライト駆動回路は、夜間モードのときのバックライトの輝度が昼間モードのときのバックライトの輝度と比べて低くなるような輝度制御を行うことが好ましい。これにより、夜間モードの場合において、低階調領域の画像の輝度をより落とすことができる。

[0042] 本発明にかかる液晶表示装置における画像処理方法は、上記の課題を解決するために、重要度のより高い情報を表示するための第1の画像データと、それ以外の情報を表示するための第2の画像データとを含んで構成されている画像信号によって、表示パネルに画像を表示する液晶表示装置における画像処理方法であって、上記

第1の画像データは、該第1の画像データに対してのみ使用される専用の階調値を含んで構成されており、上記専用の階調値が画像データ中に含まれているか否かを判定することによって、上記第1の画像データであるか上記第2の画像データであるかの識別を行う画像データ識別工程と、周囲の明るさが低下した場合に表示画像の輝度を落とすために、上記画像データの階調値の変換を行う階調変換工程とを含み、上記階調変換工程では、上記画像データ識別工程によって第2の画像データであると識別された画像データに対して表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行うことを特徴としている。

[0043] 上記の方法では、第1の画像データと第2の画像データとを識別するために、第1の画像データのみを使用される専用の階調値を設けている。このように、第1の画像データのみを使用される階調値を設け、第2の画像データには、この専用の階調値を使用しないことにより、第1の画像データと第2の画像データとを容易に識別することができる。

[0044] これにより、画像データのビット数の増加に伴う回路規模の増大化を招くことなく、予め定められたビット数の制限下で、第1の画像データと第2の画像データとを容易に識別することができる。

[0045] さらに、夜間のような周囲の明るさが低下した場合に、第2の画像データに対して、表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行うことによって、第2の画像データによる表示画像については、明るさの変化に応じて明るさを変更することができる。一方、第1の画像データについては、表示画像の輝度を落とすための階調値の変換処理は行われないため、重要度のより高い情報を表示する場合には表示輝度を高い状態に維持することができる。

[0046] また、上記のように第1の画像データと第2の画像データとを容易に識別することができるため、第2の画像データに対してのみ、例えば擬似多階調化処理のような画質の低下を抑えるための画像処理を施すことができる。

[0047] なお、上記の重要度のより高い情報としては、例えば、車載用の液晶表示装置の場合、車両内の各機器の異常などを運転者に報知するための警告情報などが挙げられる。警告表示用の画像データを上記第1の画像データとすれば、周囲の明るさの

変化にかかわらず、警告情報の表示画像の輝度を高い状態に維持することができる。

- [0048] ここで、警告情報とは、運転者や同乗者へ警告を行ったり、注意を喚起したりするための情報であり、例えば、ウインカー等の灯火状態、半ドア警告、車両内の機器類の異常などを報知するためのものである。
- [0049] 本発明の画像処理方法において、上記階調変換工程は、画像データの階調値を下位へ移動させる処理を行うものであり、上記階調変換工程において、上記第2の画像データに対して階調変換処理を行った場合には、上記第2の画像データに対して擬似多階調化処理を行う擬似多階調化工程をさらに含んでもよい。
- [0050] 上記階調変換工程における、画像データの階調値を下位へ移動させる処理とは、例えば、6ビットの画像データの場合では、最大階調を63から46へ移動させ、それに伴って、それ以外の階調値も下位の階調値へ移動させる処理のことをいう。これにより、使用される階調数が、例えば0～63から0～46に減少する。
- [0051] 上記の方法によれば、擬似多階調化処理を行うことによって、階調数の減少による階調表現力の低下を抑えることができる。これにより、第2の画像データについて、表示画像の輝度を落とすための階調値の変換処理を行った場合であっても、画質の低下を抑えることができる。
- [0052] 本発明の画像処理方法では、上記専用の階調値として、最大階調値または最小階調値を少なくとも使用することが好ましい。
- [0053] 上記の方法によれば、最大階調値または最小階調値を第1の画像データ専用の階調値とすることで、それ以外の階調値を使用している第2の画像データに対して行う階調変換処理を効率的に行うことができる。また、例えば、第1の画像データに最大階調値を使用することで、第1の画像データによって表示する画像の表示輝度を高くし、第2の画像データによる表示と比較して表示を目立たせることができる。
- [0054] 本発明の画像処理方法において、上記階調変換工程では、表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行うか否かの切り換えを昼間モードと夜間モードとの間で行い、夜間モードの場合に上記の階調変換処理を行ってもよい。
- [0055] 上記の方法によれば、夜間モードにおいては、第2の画像データの表示画像の輝

度を落として画像を表示させることができる。ここで、夜間モード、昼間モードとは、表示パネルでの画像表示モードである。これらのモードは、例えば、車両に備えられた照度センサなどによって検知された周囲の明るさに関する情報、車幅灯または前照灯の点灯スイッチのON/OFFなどに基づいて装置内で生成される表示モード指示信号などによって切り換えられる。

- [0056] 本発明の画像処理方法では、上記専用の階調値として、最大階調値、(最大階調値−1)の階調値、・・・、および(最大階調値−n)の階調値(ここで、nは1〜10までの任意の整数)を使用し、上記階調変換工程では、上記専用の階調値のそれぞれを含む画像データを、任意の各色を表示するための階調値へ変換する処理をさらに行ってもよい。
- [0057] 上記の方法によれば、最大階調値、(最大階調値−1)の階調値、・・・、および(最大階調値−n)の階調値のうちの少なくとも何れかを含む画像データについては、第1の画像データであると識別するとともに、これらの専用の階調値を含む画像データについては、階調値ごとに一律に予め決められた階調値に変換するという処理を行うことで、画像データ識別工程での画像データの種類の識別処理をより簡単に行うことができる。
- [0058] また、本発明の画像処理方法では、上記専用の階調値として、最小階調値、(最小階調値+1)の階調値、・・・、および(最小階調値+n)の階調値(ここで、nは1〜10までの任意の整数)を使用し、上記階調変換工程では、上記専用の階調値のそれぞれを含む画像データを、任意の各色を表示するための階調値へ変換する処理をさらに行ってもよい。
- [0059] 上記の方法によれば、最小階調値、(最小階調値+1)の階調値、・・・、および(最小階調値+n)の階調値のうちの少なくとも何れかを含む画像データについては、第1の画像データであると識別するとともに、これらの専用の階調値を含む画像データについては、階調値ごとに一律に予め決められた階調値に変換するという処理を行うことで、画像データ識別工程での画像データの種類の識別処理をより簡単に行うことができる。
- [0060] なお、上記の各方法において、上記任意の色とは、例えば、第1の画像データが上

述の警告表示用のデータである場合には、一般に警告表示用に用いられる赤、青、オレンジ(橙)、黄、緑、白、シアン、マゼンダなどの、表示を目立たせることのできる色などである。

[0061] また、nの値については1～10までの任意の整数とすることで、それ以外の階調値で構成される第2の画像データの階調表現力を確保することができる。また、nの値に応じて、警告表示用に用いられる色の種類を変更することができるので、警告表示用の色の種類によってnの値を決めることもできる。

[0062] 本発明の他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分分かるであろう。また、本発明の利点は、添付図面を参照した次の説明によって明白になるであろう。

#### 図面の簡単な説明

[0063] [図1]本発明の一実施の形態にかかる液晶表示装置の構成を示す制御ブロック図である。

[図2]図1に示す液晶表示装置内で行われる、昼間モードでの画像データの処理の流れを示す模式図である。なお、図の右側には、液晶ディスプレイにおける表示階調を模式的に示している。

[図3]図1に示す液晶表示装置内で行われる、夜間モードでの画像データの処理の流れを示す模式図である。なお、図の右側には、液晶ディスプレイにおける表示階調を模式的に示している。

[図4]本発明の画像処理方法における画像データの構成の一例を示す模式図である。

[図5]図4に示す画像データについて階調変換処理を行った例を示す模式図である。

[図6]本発明の第1の実施の形態の変形例にかかる液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

[図7]本発明の第2の実施形態にかかる液晶表示装置内で行われる、昼間モードでの画像データの処理の流れの一例を示す模式図である。なお、図の右側には、液晶ディスプレイにおける表示階調を模式的に示している。

[図8]本発明の第2の実施形態にかかる液晶表示装置内で行われる、夜間モードでの画像データの処理の流れの一例を示す模式図である。なお、図の右側には、液晶ディスプレイにおける表示階調を模式的に示している。

[図9]本発明の第3の実施形態にかかる液晶表示装置の構成を示す制御ブロック図である。

[図10]本発明の第4の実施形態にかかる液晶表示装置の構成を示す制御ブロック図である。

[図11]本発明の液晶表示装置および従来の液晶表示装置の表示輝度を測定した結果を示す図である。

[図12]従来の車載用の液晶表示装置の構成の第1の例を示す制御ブロック図である。

[図13]図12に示す液晶表示装置内で行われる、昼間モードでの画像データの処理の流れを示す模式図である。なお、図の右側には、液晶ディスプレイにおける表示階調を模式的に示している。

[図14]図12に示す液晶表示装置内で行われる、夜間モードでの画像データの処理の流れを示す模式図である。なお、図の右側には、液晶ディスプレイにおける表示階調を模式的に示している。

[図15]従来の車載用の液晶表示装置の構成の第2の例を示す制御ブロック図である。

[図16]図15に示す液晶表示装置内で行われる、昼間モードでの画像データの処理の流れを示す模式図である。なお、図の右側には、液晶ディスプレイにおける表示階調を模式的に示している。

[図17]図15に示す液晶表示装置内で行われる、夜間モードでの画像データの処理の流れを示す模式図である。なお、図の右側には、液晶ディスプレイにおける表示階調を模式的に示している。

## 符号の説明

- [0064]     10    液晶表示装置  
          10a   液晶表示装置

- 11 液晶ディスプレイ
- 12 バックライト
- 13 ゲートドライバー
- 14 ソースドライバー
- 15 バックライト駆動回路
- 16 表示コントローラ
- 17 インパネ制御システム
- 18 操作スイッチ
- 21 階調変換部
- 22 階調演算器(階調変換部、画像データ識別部)
- 23 擬似多階調化部
- 24 液晶コントローラ
- 25 ROM
- 26 画像データ識別部
- 42 階調演算器
- 50 液晶表示装置
- 60 液晶表示装置

### 発明を実施するための最良の形態

#### [0065] [実施の形態1]

本発明の一実施形態について図1～図5に基づいて説明すると以下の通りである。なお、本発明はこれに限定されるものではない。本実施の形態では、車載用の液晶表示装置を例に挙げて説明する。車載用の液晶表示装置とは、車両に搭載され、種々のセンサや車載機器からの情報を表示するための装置であり、カーナビゲーションシステムやテレビなどとして利用することも可能である。図1には、本実施の形態の液晶表示装置10の構成を示す。液晶表示装置10は、(例えば、昼と夜との間で周囲の明るさが変化するように、)周囲の明るさの変化に応じて液晶ディスプレイに表示される画像の明るさを調節する機能を有している。

[0066] 図1に示すように、液晶表示装置10は、主な構成部材として、液晶ディスプレイ11(

表示パネル)、バックライト12、ゲートドライバー13、ソースドライバー14、バックライト駆動回路15、表示コントローラ16、インパネ制御システム17、および操作スイッチ18を備えている。

[0067] 液晶ディスプレイ11は、アクティブマトリクス基板と対向基板との間に液晶層を備えた構成となっている。本実施の形態では、液晶ディスプレイの表示モードとして、MV Aモード、TNモード、IPSモードなどが採用可能である。

[0068] バックライト12は、液晶ディスプレイ11の背面に設けられ、液晶ディスプレイに対して光を照射する。バックライト駆動回路15は、バックライト12のON/OFFや、照射輝度などを制御する。

[0069] 表示コントローラ16は、インパネ制御システム17から送信された画像データ信号に基づいて、液晶ディスプレイ11に画像を表示させるための駆動信号を生成する。表示コントローラ16内には、階調変換部21、階調演算器22(画像データ識別部、階調変換部)、擬似多階調化部23、液晶コントローラ24、ROM25が備えられている。

[0070] 表示コントローラ16では、インパネ制御システム17から送信された画像データ(画像信号)について、周囲の明るさが低下した場合に表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行っている。なお、この階調変換処理は、液晶ディスプレイ11に表示される各種情報のうち、ウインカー等の灯火状態、半ドア警告、車両内の機器類の異常などを報知する警告情報の表示を行うための画像データ(警告表示用の画像データ、第1の画像データ)に対しては行われず、警告情報以外の表示(これを一般表示と呼ぶ)用のデータ(第2の画像データ)のみに対して行われる。表示コントローラ16での具体的な処理の流れについては、後述する。

[0071] インパネ制御システム17は、車両に取り付けられた各種センサ、位置検出器、その他の車載機器からの情報(これらを総称して車両情報と呼ぶ)、あるいは、操作スイッチ18から入力された情報に基づいて、液晶ディスプレイ11に画像を表示するための画像データ信号を生成する。

[0072] インパネ制御システム17内には、AD変換部31、CPU32、ROM33、RAM34、データ入出力部(I/O)35などが設けられている。

[0073] AD変換部31は、入力されたアナログデータ(例えば、車両情報のデータ、操作ス

イチからの入力データ)をデジタルデータへ変換し、I/O35へ送信する。

- [0074] I/O35では、AD変換部31を介して外部のデータを受信し、インパネ制御システム17内のデータ処理部であるCPU32や各種メモリ(ROM33、RAM34)へ送信する。CPU32において処理が行われたデータは、I/O35を介して外部の表示コントローラ16へ送信される。また、CPU32において処理されたデータは、一旦メモリに格納された後に、適当なタイミングでI/O35を介して外部の表示コントローラ16へ送信される。
- [0075] 本実施の形態の液晶表示装置10では、周囲の明るさの変化に応じて液晶ディスプレイに表示される画像の明るさを調節する機能が備えられている。これを実現するために、インパネ制御システム17では、車両に備えられた照度センサによって検知された周囲の明るさに関する情報に基づいて、画像表示モードの変更を指示する信号(すなわち、昼夜モード信号)を生成する。
- [0076] 具体的には、車両に備えられた照度センサによって検知された周囲の明るさに関する情報は、車両情報としてインパネ制御システム17に入力される。そして、システム内のCPU32によって、入力された車両情報から周囲の明るさが所定の値以下であるか否かの判定がなされる。ここで、周囲の明るさが所定の値よりも高いと判定された場合には、昼間モードを指示する信号(昼夜モード信号)が生成される。一方、周囲の明るさが所定の値以下であると判定された場合には、夜間モードを指示する信号(昼夜モード信号)が生成される。この昼夜モード信号は、画像データと同様に、I/O35を介して表示コントローラ16へ送信される。
- [0077] なお、昼夜モード信号における夜間モード指示および昼間モード指示の切り換えは、上記のように照度センサの検知結果に基づいて自動で行うという方法以外に、車幅灯、もしくは前照灯(ヘッドライト)の点灯スイッチのON/OFFに基づいて行う(例えば、点灯スイッチONで夜間モードへ変更し、点灯スイッチOFFで昼間モードへ変更する)という方法もある。
- [0078] さらに、表示コントローラ16では、インパネ制御システム17から送信された画像データおよび昼夜モード信号に基づいて、特定の画像データ(第2の画像データ(例えば、一般表示用のデータ))に対して周囲の明るさの変化に応じた階調変換処理を行

い、階調変換処理を行ったデータに対してさらに擬似多階調化処理を行うというデータ処理が行われる。

[0079] 以下に、本実施の形態において行われる階調変換処理の流れを、図1～図3を参照しながら説明する。図2には、図1に示す液晶表示装置10内で行われる、昼間モードでの画像データの処理の流れを示す。また、図3には、図1に示す液晶表示装置10内で行われる、夜間モードでの画像データの処理の流れを示す。

[0080] なお、本実施の形態では、6ビットの画像データを6ビットドライバーを用いて表示する場合を例に挙げて説明する。但し、本発明は必ずしもこのような構成に限定はされず、4ビット、8ビット、10ビットなどの画像データおよびドライバーを使用する場合にも適用することができる。

[0081] 通常、警告表示は、赤、青、橙(オレンジ)の何れかの色を用いて表示される。そして、6ビットの画像データにおいて赤、青、オレンジの各色の表示を行う場合には、一画素を構成する各色(赤(R)、緑(G)、青(B))の画素の階調値の組み合わせは、それぞれ(63、0、0)、(0、0、63)、(63、46、0)となる。そのため、図に示すように、警告表示用の画像データbは、階調値0、46、63のみを使用し、これ以外の階調値は未使用となる。なお、ここで挙げたオレンジ色を表現するための階調値の組み合わせは、一例であり、このような階調値に必ずしも限定はされない。

[0082] 図2および図3の左側には、インパネ制御システム17より送信される画像データ(画像信号)Dの構成を示す。画像データDは、一般表示用の画像データa(第2の画像データ)および警告表示用の画像データb(第1の画像データ)から構成される。図2、3に示すように、インパネ制御システム17から表示コントローラ16へ送信される画像データDのうち、一般表示用の画像データaについては、最大階調値である63は使用されず、0～62までの階調値から構成される。一方、警告表示用の画像データbについては、上記したように階調値0、46、63のみが使用され、これ以外の階調値は未使用となる。

[0083] このように、最大階調値63については、一般表示用の画像データaでは使用されず、警告表示用の画像データbのみで使用される。つまり、階調値63は、警告表示用のデータに対してのみ使用される専用の階調値である。そこで、最大階調値63が

データ内に含まれているかを否かを検知することによって、送信された画像データDについて、一般表示用の画像データaと警告表示用の画像データbとを識別することができる。

[0084] このような画像データの種類の識別を行うために、表示コントローラ16内の階調演算器22内に設けられた画像データ識別部26では、送信された画像データDに基づいて、一般表示用の画像データaと警告表示用の画像データbとの識別を行う(画像データ識別工程)。

[0085] インパネ制御システム17から表示コントローラ16へ送信された画像データDに対しては、まず、階調変換部21において、後に行われる擬似多階調化処理に備えて、6ビットの画像データを8ビットの画像データへ一旦変換する処理が行われる。

[0086] 階調変換部21によって8ビットデータに変換された画像データDは、階調演算器22(階調変換部)へ送信される。階調演算器22では、まず、内部に設けられた画像データ識別部26において、送信された画像データDに関して、一般表示用の画像データaと警告表示用の画像データbとの識別が行われる。また、階調演算器22では、インパネ制御システム17から送信された昼夜モード信号に基づいて、表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行うか否かを決定する。

[0087] ここで、送信された昼夜モード信号が昼間モードを指示している場合には、画像データDについて、階調変換処理および擬似多階調化処理は行われない(図2参照)。このとき、階調演算器22および擬似多階調化部23では、階調値を変更する処理は行われず、擬似多階調化部23において8ビットの画像データを6ビットの画像データへ再変換するという処理のみが行われた後、画像データDは液晶コントローラ24へ送信される。また、液晶表示装置10では、周囲の明るさに応じてバックライト12の照射輝度を調節する構成は設けられていないため、バックライト12からは100%の出力で光が照射される。その結果、昼間モードにおいては、一般表示および警告表示はともに、0～63の階調値を使用して画面表示が行われる(図2参照)。

[0088] 一方、送信された昼夜モード信号が夜間モードを指示している場合には、階調演算器22は、表示画像の輝度を落とすために、画像データの階調値を下位へ移動させるという階調値の変換処理を行う。なお、階調演算器22では、画像データ識別部2

6での識別結果に基づいて、送信された画像データDのうち、一般表示用の画像データaに対してのみ上記の階調値の変換処理を行う(階調変換工程)。

[0089] このように、階調演算器22では、例えば、夜間のように周囲が暗い状態では、一般表示用の画像データaに対して、上位の階調値を切り捨て中間階調から低階調の間のみを使用するような階調変換処理を行っている。これにより、一般表示用の画像データaに対してのみ、周囲の明るさに応じて表示画像の明るさを変更するような処理を行うことができる。

[0090] より具体的には、送信された昼夜モード信号によって夜間モードが指示された場合には、一般表示用の画像データbに対して、画像データの階調値を下位へ移動させる階調変換処理を行う。本実施の形態において、画像データの階調値を下位へ移動させる処理とは、6ビットの画像データの場合では、最大階調を63から46へ移動させ、それに伴って、それ以外の階調値も下位の階調値へ移動させる処理のことをいう。この階調変換処理は、例えば、ROM25内に格納された変換テーブルを用いて行うことができる。

[0091] 階調演算器22で、階調値の変換処理が行われた一般表示用の画像データbは、続いて、擬似多階調化部23にて擬似多階調化処理が行われる(擬似多階調化工程)。

[0092] 擬似多階調化部23は、周知の多階調化技術を用いて、階調演算器22で階調変換を行ったことに起因した階調とびが起きないように画像データを擬似多階調化するものである。

[0093] 擬似多階調化処理は、人間の目が、時間および空間を平均して輝度を認識するという性質を利用して、限られた階調数において、人間の目にはあたかも表現できる階調数が増えたかのように見える処理を行うものである。擬似多階調化処理には、単位となる画素領域をどの程度の大きさにするか、あるいは、ノイズパターンをどのように設計するか(すなわち、各フレームでのノイズパターン、周期フレームの数など)によって、FRCなどの様々な方式がある。

[0094] 擬似多階調化処理の具体的な方法については、例えば、特許文献2などに記載の方法を本発明にも適用することができる。

- [0095] 本実施の形態では、このような擬似多階調化処理を行うために、階調変換部21で6ビットの画像データを8ビットの画像データに変換している。そして、擬似多階調化部23において、8ビットの画像データを、6ビットドライバを用いて上位6ビットと下位2ビットに分離し、下位2ビットの情報をもとに1ビットのノイズパターンを作成し、各画素にこのノイズパターンを重畳する(上位6ビット+1ビットノイズパターン)という処理手順で処理を行っている。これにより、8ビットの画像データは再び6ビットの画像データに変換される。
- [0096] なお、警告表示用の画像データbについては、階調変換処理は行われなため、昼間モードのときと同様に、最大階調値63のデータが使用される。つまり、赤色の警告表示であれば、画像データb内の一画素の階調値の組み合わせは、(R=63、G=0、B=0)となり、青色の警告表示であれば、画像データb内の一画素の階調値の組み合わせは、(R=0、G=0、B=63)となり、オレンジ色の警告表示であれば、画像データb内の一画素の階調値の組み合わせは、(R=63、G=46、B=0)となる。
- [0097] 以上のような処理が行われた画像データDは、液晶コントローラ24へ入力される。液晶コントローラ24では、入力された画像データDに基づいて液晶ディスプレイ11に画像を表示させるための駆動信号を生成し、ゲートドライバ13およびソースドライバ14へ送信する。液晶ディスプレイ11では、ゲートドライバ13およびソースドライバ14から送信される走査信号およびデータ信号などの各種信号に基づいて画像表示が行われる。
- [0098] その結果、夜間モードにおいては、警告表示は0～63の階調値を使用して画面表示が行われる。また、一般表示は0～46の階調値を使用し、かつ、擬似多階調化処理により64階調の階調表現力を有した状態で画面表示が行われる(図3参照)。なお、液晶表示装置10では、周囲の明るさに応じてバックライト12の照射輝度を調節する構成は設けられていないため、バックライト12からは100%の出力で光が照射される。
- [0099] なお、上述した実施の形態では、昼間モードの場合は、画像データDについて、輝度調整を目的として階調変換処理および擬似多階調化処理は行わないような構成を例に挙げたが、本発明はこのような構成に限定はされない。例えば、昼間でも周囲の

明るさに応じて運転者が任意に輝度調整を行うことが可能な場合は、画像データの階調値を変更する階調変換処理を行うとともに、それに伴う階調数の減少を補うための擬似多階調化処理を行う。

[0100] (従来例1について)

ここで、本発明の比較例として、従来の車載用の液晶表示装置110(従来例1)の構成と、画像表示の明るさの調節方法について、図12～図14を参照しながら説明する。なお、以下の従来例では、6ビットの画像データを、6ビットドライバーを用いて表示する場合を例に挙げて説明する。

[0101] 図12には、液晶表示装置110の構成を示す。図12に示すように、液晶表示装置110は、主な構成部材として、液晶ディスプレイ111、バックライト112、ゲートドライバー113、ソースドライバー114、バックライト駆動回路115、液晶コントローラ124、インパネ制御システム117、および操作スイッチ118を備えている。

[0102] また、インパネ制御システム117内には、AD変換部131、CPU132、ROM133、RAM134、データ入出力部(I/O)135などが設けられている。

[0103] 図1の構成と図12の構成とを比較すればわかるように、従来例1では、周囲の明るさに応じて画像データの階調変換処理を行うための表示コントローラが設けられていない。従来例1においては、階調変換処理によって表示画像の明るさを調節するのではなく、バックライト112の照射輝度を変更することによって表示画像の明るさを調節している。

[0104] 以下に、従来例1において、昼間と夜間との間でバックライト112の照射輝度を変更する方法について説明する。図13には、図12に示す液晶表示装置110内で行われる、昼間モードでの画像データの処理の流れを示す。また、図14には、図12に示す液晶表示装置110内で行われる、夜間モードでの画像データの処理の流れを示す。

[0105] 図13および図14の左側には、インパネ制御システム117より送信される画像データ(画像信号)Dの構成を示す。画像データDは、一般表示用の画像データaおよび警告表示用の画像データbから構成される。

[0106] 液晶表示装置110のバックライト112の輝度は、例えば、昼間と夜間との間での以下のようにして制御される。

- [0107] 車両に備えられた照度センサによって検知された周囲の明るさに関する情報は、車両情報としてインパネ制御システム117に入力される。そして、システム内のCPU132によって、入力された車両情報から周囲の明るさが所定の値以下であるか否かの判定がなされる。ここで、周囲の明るさが所定の値よりも高いと判定された場合には、昼間モードを指示する信号(バックライト制御信号)が生成される。一方、周囲の明るさが所定の値以下であると判定された場合には、夜間モードを指示する信号(バックライト制御信号)が生成される。このバックライト制御信号は、I/O135を介してバックライト駆動回路115へ送信される。
- [0108] なお、バックライト制御信号における夜間モード指示および昼間モード指示の切り換えは、上記のように照度センサの検知結果に基づいて自動で行うという方法以外に、車幅灯、もしくは前照灯(ヘッドライト)の点灯スイッチのON/OFFに基づいて行う(例えば、点灯スイッチONで夜間モードへ変更し、点灯スイッチOFFで昼間モードへ変更する)という方法もある。
- [0109] そして、上記のバックライト制御信号に基づいてバックライト112の照射輝度の制御が行われた結果、昼間モードおよび夜間モードの画面表示は以下のようになる。
- [0110] 昼間モードの場合(バックライト制御信号が昼間モードを指示する信号の場合)には、図13に示すように、バックライトの輝度は100%で照射されるので、右側に示す画面表示の明るさは、階調値が63の場合、一般表示および警告表示ともに最大輝度となる。
- [0111] 一方、夜間モードの場合(バックライト制御信号が夜間モードを指示する信号の場合)には、図14に示すように、バックライトの輝度は50%に低下するため、昼間と同じ64階調で画像表示を行った場合でも、右側に示す画面表示の明るさは、昼間モードと比較して半分程度となる。
- [0112] 以上のように、従来例1では、周囲の明るさに応じてバックライトの輝度を変更することで、表示画面全体の明るさを調節している。しかし、このようにして表示画面の明るさを調節する場合、画面全体の輝度が一律に変化するため、夜間などに表示画面全体を暗くすると、警告表示も暗くなり、運転者に認知されにくくなってしまうという問題がある。

[0113] (従来例2について)

そこで、上記のような問題を解決するために、次のような構成も考案されている。これを、従来例2として説明する。この従来例2は、上記の特許文献1に記載されている技術を応用したものである。図15には、従来例2にかかる車載用の液晶表示装置150の構成を示す。また、図16には、図15に示す液晶表示装置150内で行われる、昼間モードでの画像データの処理の流れを示す。また、図17には、図15に示す液晶表示装置150内で行われる、夜間モードでの画像データの処理の流れを示す。

[0114] 図15に示すように、液晶表示装置150は、主な構成部材として、液晶ディスプレイ111、バックライト112、ゲートドライバー113、ソースドライバー114、バックライト駆動回路115、表示コントローラ116、インパネ制御システム117、および操作スイッチ118を備えている。

[0115] また、インパネ制御システム117内には、AD変換部131、CPU132、ROM133、RAM134、データ入出力部(I/O)135などが設けられている。

[0116] さらに、表示コントローラ116には、階調演算器122、ROM125、液晶コントローラ124が設けられている。階調演算器122およびROM125は、従来例1にはない構成である。

[0117] 階調演算器122では、例えば、夜間のように周囲が暗い状態では、一般表示用の画像データに対して、上位の階調値を切り捨て中間階調から低階調の間のみを使用するような階調変換処理を行っている。これにより、一般表示用の画像データに対してのみ、周囲の明るさに応じて表示画像の明るさを変更するような処理を行っている。

[0118] 以下に、従来例2において、一般表示のみについて昼間と夜間との間で使用する階調数を変更する方法について説明する。

[0119] 車両に備えられた照度センサによって検知された周囲の明るさに関する情報は、車両情報としてインパネ制御システム117に入力される。そして、システム内のCPU132によって、入力された車両情報から周囲の明るさが所定の値以下であるか否かの判定がなされる。ここで、周囲の明るさが所定の値よりも高いと判定された場合には、昼間モードを指示する信号(昼夜モード信号)が生成される。一方、周囲の明るさが

所定の値以下であると判定された場合には、夜間モードを指示する信号(昼夜モード信号)が生成される。この昼夜モード信号は、I/O135を介して表示コントローラ116へ送信される。

[0120] なお、昼夜モード信号における夜間モード指示および昼間モード指示の切り換えは、上記のように照度センサの検知結果に基づいて自動で行うという方法以外に、車幅灯、もしくは前照灯(ヘッドライト)の点灯スイッチのON/OFFに基づいて行う(例えば、点灯スイッチONで夜間モードへ変更し、点灯スイッチOFFで昼間モードへ変更する)という方法もある。

[0121] また、インパネ制御システム117のCPU132では、入力された各種表示情報について種別の判定が行われ、ウインカー等の灯火状態、半ドア警告、車両内の機器類の異常などを報知する警告情報を表示するためのデータ(警告表示用の画像データ)であるか否かを判別するための警告識別信号が生成される。この警告識別信号は、I/O135を介して表示コントローラ116へ送信される。

[0122] 表示コントローラ116の階調演算器122では、インパネ制御システム117より送信された昼夜モード信号によって昼間モードが指示された場合には、階調値の変換処理は行われないため、一般表示および警告表示はともに、0～63の階調値を使用して画面表示が行われる(図16参照)。

[0123] 一方、インパネ制御システム117より送信された昼夜モード信号によって夜間モードが指示された場合には、警告識別信号に基づいて警告表示以外の表示(すなわち、一般表示)用の画像データに対して、階調値の変換処理を行う(図17参照)。この階調値の変換処理は、例えば、ROM125内に格納された変換テーブルを用いて、最大階調を63から46へ変更する。なお、警告表示については、階調変換処理は行われないため、昼間モードのときと同様に、最大階調値63を用いて表示が行われる(図17参照)。

[0124] 以上のように、従来例2では、バックライトの輝度については変更することなく、使用する階調値を変更することで、昼と夜との間における表示画面の明るさの変更を行っている。これにより、表示される情報の種別によって、階調変換処理を行ったり行わなかったりすることが可能となるため、上記のように警告表示については、夜間でも輝度

を落とさずに表示させることができる。

[0125] しかしながら、従来例2では、明るさを調節するために、最大階調を63から46に落とすことによって、階調数は64から47に減少してしまう。これにより、図17の円で囲んで示した部分のように、一部の階調に重複が生じてしまうという階調とびの問題が発生する。

[0126] また、階調とびの発生を抑えるための技術として、擬似多階調化処理を行うなどの方法が考えられるが、単純に擬似多階調化処理を適用しただけでは、処理を行う必要のない警告表示用のデータについても擬似多階調化処理が行われてしまうという問題が発生する。なお、擬似多階調化処理を一般表示用のデータに対してのみ施すためには、ビデオメモリ上で警告表示用のデータと一般表示用のデータとを識別する構成を付加する必要があるが生じるが、その場合、回路構成が複雑化してしまうという問題が発生する。

[0127] (本実施の形態の構成の利点について)

これに対して、本実施の形態の構成では、警告表示用のデータと一般表示用のデータとを識別するために、警告表示の画像データのみを使用される専用の階調値(例えば、6ビットデータにおける最大階調値63)を設けている。このように、一般表示用の画像データには、上記専用の階調値を使用しないことにより、警告表示用のデータと一般表示用のデータとを容易に識別することができる。そして、例えば、最大階調値を警告表示専用の階調とすることで、一般表示用の画像データの階調変換処理を容易に行うこともできる。

[0128] これにより、画像データのビット数の増加に伴う回路規模の増大化を招くことなく、予め定められたビット数の制限下で、警告表示用のデータと一般表示用のデータとを容易に識別することができる。

[0129] さらに、夜間のような周囲の明るさが低下した場合に、一般表示用の画像データに対してのみ、階調値を下位へ移動させるような階調値の変換を行うことによって、一般表示については、明るさの変化に応じて表示画像の明るさを変更することができるとともに、警告表示などの特定の情報を表示する場合には表示輝度を高い状態に維持することができる。

- [0130] また、上記のように警告表示用のデータと一般表示用のデータとを容易に識別することができるため、一般表示用のデータに対してのみ、画質の低下を抑えるための画像処理を施すことができる。これにより、例えば、一般表示用のデータに対してのみ擬似多階調化処理を行うことで、上位の階調値を未使用としたことによる階調表現力の低下を抑えることができる。
- [0131] 図11には、本実施の形態の構成および従来例1, 2において、各モード(昼間モードおよび夜間モード)での一般表示の白輝度、一般表示の黒輝度、警告表示の輝度などを測定した結果を示す。なお、図11では、液晶ディスプレイの表示モードがTNモードの場合を本発明A、MVAモードの場合を本発明B、IPSモードの場合を本発明Cとして示す。
- [0132] 図11において、コントラストとは、白輝度／黒輝度である。また、階調表示とは、8ビットの画像データにおいて、0～64階調での階調表現が可能であるか否かを示すものであり、○が階調表現可能であることを意味し、×が階調表現不可能であることを意味する。また、警告判定とは、一般表示用の画像データと警告表示用の画像データとの識別を容易に行えるか否かを示すものである。
- [0133] 図11に示すように、何れの構成においては、夜間モードの場合は、昼間モードの場合と比較して白輝度を低下させることができる。しかし、従来例においては、擬似多階調化処理を行わないため、0～64階調での階調表現は不可能となる。また、警告表示用の画像データを判定するための回路構成が複雑化してしまう。
- [0134] 一方、本実施の形態の構成では、擬似多階調化処理を行うことで、0～64階調での階調表現が可能となる。また、最大階調(すなわち、階調値63)を警告表示用の画像データに専用の階調値とすることで、警告表示用の画像データを容易に識別することができる。
- [0135] さらに、後述するように、階調演算器22において、最大階調値(例えば、階調値63)を含む画像データ)については、ROM25内に格納された変換テーブルなどを用いて一律に階調変換を行い、その他の画像データについて下位の階調へ移動させる階調変換を行うような構成とした場合には、画像データ識別部26を設けない構成とすることもできる。

[0136] なお、本発明A～Cの構成のうち本発明A(TNモード)については、黒輝度が0.8と他の表示モードと比較して高いため、特に、白輝度が低下する夜間モードにおいて黒浮きが発生してしまう。これに対して、本発明B(MVAモード)または本発明C(IPSモード)のような表示モードを採用することで、黒輝度を落とすことができる。そこで、本発明の液晶表示装置は、MVAモード、IPSモードの液晶ディスプレイを備えた液晶表示装置に適用することが好ましく、MVAモードの液晶ディスプレイを備えた液晶表示装置に適用することがより好ましい。

[0137] (実施の形態1の変形例)

ここで、本実施の形態の変形例について説明する。本変形例は、最大階調値63が、警告表示用の画像データ専用であることを利用して、一画素を構成する各色(赤(R)、緑(G)、青(B))の画素の階調値の組み合わせを様々に変更することで、警告表示により多くの色を使用することができるというものである。

[0138] 図4には、変形例の画像処理を行う場合に、インパネ制御システム17において生成される画像データDのデータ構成を示す。図4に示すように、RGB各色の最大階調値63が警告表示用の画像データに使用される階調であり、RGB各色の階調値0～62が一般表示の画像データに使用される階調である。

[0139] 図5には、図4に示す画像データについて、階調演算器22で階調変換処理を行った例を示す。図5の表Aは、インパネ制御システム17内のCPU32において生成され、メモリ(ビデオメモリ)内に格納された警告表示用の画像データの一画素の組み合わせを示すものである。図5の表Bは、階調演算器22で階調変換処理を行った後の階調値の組み合わせを示すものである。

[0140] 表Aに示すように、RGB各色が0または63の何れかの階調値となる組み合わせは7通りである。そして、この7通りの組み合わせのそれぞれについて、表Bに示すような異なる色を表現するような階調値の組み合わせに変換することで、警告表示を7色の色で表示することが可能となる。そして、例えば表Bに示すように、警告の種類に応じて色を変えることができる。このような階調値変換を行うためには、例えば、ROM25内に図5の表Aおよび表Bが変換用テーブルとして格納されていればよい。

[0141] この変形例では、階調演算器22でROM25に格納されているデータに基づいて演

算を行うという処理のみで、画像データの種類の識別とそれに応じた階調値の変換が行われる。そのため、図1に示すような画像データ識別部26は不要となる。図6には、本変形例にかかる液晶表示装置10aの構成を示す。液晶表示装置10aの構成は、階調演算器22内に画像データ識別部26が設けられていないという点のみが、液晶表示装置10と異なっており、その他の構成は図1に示す液晶表示装置10と同じである。そのため、詳しい構成の説明については省略する。

[0142] なお、上述した例では、最大階調値である階調値63を警告表示専用の階調としているが、本発明においては、最小階調値である階調値0を警告表示専用の階調とした場合にも、上記と同様の処理を行うことで同様の効果を得ることができる。

[0143] また、警告表示専用の階調値として63を使用したときに、例えば、昼間モードの場合のように、階調演算器(階調変換部)が表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行わない場合に、一般表示用の画像データにおける最大階調である階調値62(つまり、(最大階調値-1)の階調値)を63階調と同じ輝度となるように、階調演算器22においてさらなる階調変換処理を行ってもよい。これによれば、昼間モードにおいて輝度を犠牲にすることなく、一般表示を行うことができる。同様に、警告表示専用の階調値として0を使用した場合も、一般表示用の画像データにおける最小階調である階調値1(つまり、(最小階調値+1)の階調値)について同様の処理を行えば、同様の効果を得ることができる。

[0144] [実施の形態2]

続いて、本発明の第2の実施形態について説明する。本実施の形態にかかる液晶表示装置では、警告表示用の画像データに対してのみ使用される専用の階調値として、最大階調値、および、(最大階調値-1)の階調値を使用し、(最大階調値-1)の階調値を含む画像データを、オレンジ色を表示するための階調値へ変換する。

[0145] 本実施の形態の液晶表示装置の構成は、図1に示す液晶表示装置10とほぼ同様の構成であるため、図1を参照しながら説明するとともに、重複する説明については省略する。但し、本実施の形態の液晶表示装置では、階調演算器22内における階調変換処理とともに画像データの識別を行うため、画像データ識別部26を不要とすることができる。

[0146] 図7には、本実施形態にかかる液晶表示装置10内で行われる、昼間モードでの画像データの処理の流れの一例を示す。また、本実施の形態にかかる液晶表示装置10内で行われる、夜間モードでの画像データの処理の流れの一例を示す。

[0147] 図7および図8の左側には、インパネ制御システム17より送信される画像データ(画像信号)Dの構成を示す。画像データDは、一般表示用の画像データa(第2の画像データ)および警告表示用の画像データb(第1の画像データ)から構成される。図7に示すように、インパネ制御システム17から表示コントローラ16へ送信される画像データDのうち、一般表示用の画像データaについては、最大階調値である63、および、(最大階調値-1)である62は使用されず、0~61までの階調値から構成される。一方、警告表示用の画像データbについては、階調値0, 62, 63のみが使用され、これ以外の階調値は未使用となる。また、オレンジ色の表示を行う画素には、階調値62が使用される。つまり、オレンジ色を構成する一画素の階調値の組み合わせは、(R=63, G=62, B=0)となる。

[0148] このような画像データDが、インパネ制御システム17のI/O35から階調変換部21へ送信されると、階調変換部21では、後に行われる擬似多階調化処理に備えて、6ビットの画像データを8ビットの画像データへ一旦変換する処理が行われる。

[0149] 階調変換部21によって8ビットデータに変換された画像データDは、階調演算器22(画像データ識別部、階調変換部)へ送信される。階調演算器22では、インパネ制御システム17から送信された昼夜モード信号に基づいて、実施の形態1と同様にし、表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行うか否かを決定する。

[0150] また、階調演算器22において、階調値63を含むデータについては、警告表示用の画像データであると識別して、階調変換処理を行わずにそのまま出力する。また、階調値62を含む画像データについても、警告表示用の画像データであると識別して、ROM25内に格納された変換テーブルなどを用いてオレンジ色を表示するための階調変換を行う。そして、その他の画像データについては、一般表示用の画像データであると識別して、下位の階調へ移動させる階調変換を行う。以降の処理については、実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。

[0151] このように、本実施の形態の構成によれば、階調演算器22において、一般表示用

の画像データaと警告表示用の画像データbとの識別とともに、各画像データに行うべき画像処理を行うことができる。つまり、階調演算器22が、画像データ識別と階調変換部の両方の機能を果たす。これにより、より簡単な構成で画像処理を行うことができる。

[0152] なお、本実施の形態では、警告表示用の画像データに対してのみ使用される専用の階調値として、最大階調値、および、(最大階調値−1)の階調値という2つの階調値を使用した場合を例に挙げて説明したが、本発明はこのようなものに限定はされない。上記の専用の階調値としては、最大階調値、(最大階調値−1)の階調値、・・・、および(最大階調値−n)の階調値(ここで、nは1〜10までの任意の整数)という(n+1)個の階調値を利用することができる。そして、この専用の階調値のそれぞれを含む画像データを、任意の各色を表示するための階調値へ変換すれば、より多くの種類の色を警告表示用の画像データに使用することができる。

[0153] また、上記専用の階調として、最小階調値、(最小階調値+1)の階調値、・・・、および(最小階調値+n)の階調値(ここで、nは1〜10までの任意の整数)を使用してもよい。この場合も、最大階調値の場合と同様にして画像処理を行うことができる。

[0154] [実施の形態3]

上述の実施の形態では、バックライトを調光するような機能を有していない表示装置に対して適用しているが、本発明はこれに限定されることなく、バックライト調光機能を有している表示装置に対して適用してもよい。

[0155] そこで、本発明の第3の実施形態として、バックライト調光機能を備えた液晶表示装置について説明する。図9には、本実施の形態にかかる液晶表示装置50の構成を示す。図9に示すように、液晶表示装置50では、インパネ制御システム17から送信されるバックライト制御信号に基づいて、バックライト駆動回路15がバックライトの12の照射輝度を変更する。

[0156] 液晶表示装置50のバックライト12の輝度は、例えば、昼間と夜間との間での以下のようにして制御される。

[0157] 車両に備えられた照度センサによって検知された周囲の明るさに関する情報は、車両情報としてインパネ制御システム17に入力される。そして、システム内のCPU32

によって、入力された車両情報から周囲の明るさが所定の値以下であるか否かの判定がなされる。ここで、周囲の明るさが所定の値よりも高いと判定された場合には、昼間モードを指示する信号(バックライト制御信号)が生成される。一方、周囲の明るさが所定の値以下であると判定された場合には、夜間モードを指示する信号(バックライト制御信号)が生成される。このバックライト制御信号は、I/O35を介してバックライト駆動回路15へ送信される。

[0158] なお、昼夜モード信号における夜間モード指示および昼間モード指示の切り換えは、上記のように照度センサの検知結果に基づいて自動で行うという方法以外に、車幅灯、もしくは前照灯(ヘッドライト)の点灯スイッチのON/OFFに基づいて行う(例えば、点灯スイッチONで夜間モードへ変更し、点灯スイッチOFFで昼間モードへ変更する)という方法もある。

[0159] そして、上記のバックライト制御信号に基づいてバックライト12の照射輝度の制御が行われた結果、昼間モードの場合(バックライト制御信号が昼間モードを指示する信号の場合)には、バックライトの輝度は100%で照射されるので、より明るい画像が表示される。

[0160] 一方、夜間モードの場合(バックライト制御信号が夜間モードを指示する信号の場合)には、バックライトの輝度は、例えば50%に低下するため、昼間と同じ64階調で画像表示を行った場合でも、右側に示す画面表示の明るさは、昼間モードと比較して半分程度となる。これにより、特に黒表示などの低階調領域の画像の輝度をより落とすことができる。

[0161] 上記以外の構成については、図1に示す液晶表示装置10と同じであるため、ここではその説明を省略する。また、上述の実施形態では、夜間と昼間との間でバックライトの照射輝度を変更する場合について説明したが、本発明は必ずしもこのような場合に限定はされない。使用環境や用途に応じて使用者が照射輝度の変更の仕方を適宜決定することができる。

[0162] [実施の形態4]

続いて、本発明の第4の実施形態について説明する。上記した各実施形態では、表示コントローラ16内に擬似多階調化処理の前段階の処理を行う階調変換部21お

よび階調演算器22が設けられていたが、本実施の形態では、インパネ制御システム17内のCPU32内において上記の処理が行われるような構成について説明する。

[0163] 図10には、本実施の形態の液晶表示装置60の構成を示す。図10に示すように、液晶表示装置60では、擬似多階調化処理に備えて行われる各処理部、すなわち、6ビットの画像データから8ビットの画像データへの変換処理を行う階調変換部41、および、表示画像の輝度を落とすために、画像データの階調値を下位へ移動させるという階調値の変換処理を行う階調演算器42が、インパネ制御システム17のCPU32内に設けられている。

[0164] また、階調演算器42が階調変換を行う際に使用されるROM33bも、インパネ制御システム17内に設けられている。このように、グラフィックデータを格納するためのROM33aと階調変換用のROM33bという2種類のROMが設けられている。階調演算器42では、実施の形態2と同様にして、ROM33b内の情報に基づいて、警告表示用の画像データの変換処理を行う。

[0165] 具体的には、階調演算器42は、ROM33aから液晶表示装置60に表示するグラフィックデータを読み出し、読み出した段階でグラフィックデータが警告表示か一般表示かを判別し、更に昼夜モード信号に基づき、ROM33bのテーブル変換データに基づき階調演算する。そして、階調演算器42が全てのグラフィックデータを階調変換して一旦RAM34に書き込む。RAM34に書き込まれたデータは、従来のグラフィック表示と同様に、RAM34から読み出され表示コントローラ16へ送信される。表示コントローラ16へ送信されたデータは、擬似多階調化処理が施され、実際の液晶表示信号に変換されて表示を実現する。

[0166] 液晶表示装置60を構成する各ブロックで行われる処理については、図1に示す液晶表示装置10と同じであるため、ここではその説明を省略する。また、図10に示す液晶表示装置60では、画像データ識別部は図示されていないが、階調演算器41内に画像データ識別部を設け、ここで、警告表示用の画像データと一般表示用の画像データとを識別する。

[0167] 本実施の形態の構成によれば、グラフィック用のROM33aと階調変換用のROM33bとを、インパネ制御システム17内に集約して備えることができるため、装置の構成

をより簡単なものにすることができる。

[0168] なお、擬似多階調化部23についても、インパネ制御システム17内に盛り込むような構成も可能である。但し、擬似多階調化処理については、液晶の駆動制御に関係するため、液晶コントローラと一体化して表示コントローラ内に含めるほうが、構成の簡易化のためには好ましい。

[0169] 本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、ここで開示された技術的手段および各実施形態を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0170] 本発明にかかる液晶表示装置では、上記第1の画像データは、該第1の画像データに対してのみ使用される専用の階調値を含んで構成されており、該液晶表示装置は、上記専用の階調値が画像データ中に含まれているか否かを判定することによって、上記第1の画像データであるか上記第2の画像データであるかの識別を行う画像データ識別部と、周囲の明るさが低下した場合に表示画像の輝度を落とすために、上記画像データの階調値の変換を行う階調変換部とを備え、上記階調変換部は、上記画像データ識別部によって第2の画像データであると識別された画像データに対してのみ表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行う。

[0171] また、本発明にかかる液晶表示装置における画像処理方法では、上記第1の画像データは、該第1の画像データに対してのみ使用される専用の階調値を含んで構成されており、該画像処理方法は、上記専用の階調値が画像データ中に含まれているか否かを判定することによって、上記第1の画像データであるか上記第2の画像データであるかの識別を行う画像データ識別工程と、周囲の明るさが低下した場合に表示画像の輝度を落とすために、上記画像データの階調値の変換を行う階調変換工程とを含み、上記階調変換工程では、上記画像データ識別工程によって第2の画像データであると識別された画像データに対してのみ表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行う。

[0172] 本発明によれば、第1の画像データと第2の画像データとを容易に識別することができるため、第2の画像データに対してのみ、例えば擬似多階調化処理のような画質の低下を抑えるための画像処理を施すことができる。そのため、例えば、第2の画像

データによって表示される一般表示などの画質の低下を抑えるとともに、警告表示などのより重要度の高い情報を表示する場合には表示輝度を高い状態に維持して視認性を損なわない液晶表示装置を実現することができる。

- [0173] 発明の詳細な説明の項においてなされた具体的な実施形態は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する請求の範囲内において、いろいろと変更して実施することができるものである。

#### 産業上の利用可能性

- [0174] 本発明の液晶表示装置は、車載用の液晶表示装置として好適に利用することができる。

### 請求の範囲

- [1] 重要度のより高い情報を表示するための第1の画像データと、それ以外の情報を表示するための第2の画像データとを含んで構成されている画像信号によって、表示パネルに画像を表示する液晶表示装置であって、
- 上記第1の画像データは、該第1の画像データに対してのみ使用される専用の階調値を含んで構成されており、
- 上記専用の階調値が画像データ中に含まれているか否かを判定することによって、上記第1の画像データであるか上記第2の画像データであるかの識別を行う画像データ識別部と、
- 周囲の明るさが低下した場合に表示画像の輝度を落とすために、上記画像データの階調値の変換を行う階調変換部とを備え、
- 上記階調変換部は、上記画像データ識別部によって第2の画像データであると識別された画像データに対して表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行うことを特徴とする液晶表示装置。
- [2] 上記階調変換部は、画像データの階調値を下位へ移動させる処理を行うものであり、
- 上記階調変換部が、上記第2の画像データに対して階調変換処理を行った場合には、
- 上記第2の画像データに対して擬似多階調化処理を行う擬似多階調化部をさらに有していることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。
- [3] 上記専用の階調値として、最大階調値または最小階調値を少なくとも使用することを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。
- [4] 上記階調変換部は、表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行うか否かの切り換えを昼間モードと夜間モードとの間で行い、夜間モードの場合に上記の階調変換処理を行うことを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の液晶表示装置。
- [5] 当該液晶表示装置は、車載用であり、
- 上記第1の画像データは、警告表示用の画像データであることを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の液晶表示装置。

- [6] 当該液晶表示装置は、垂直配向モードの液晶表示装置であることを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載の液晶表示装置。
- [7] 上記専用の階調値として、最大階調値、(最大階調値－1)の階調値、・・・、および(最大階調値－n)の階調値(ここで、nは1～10までの任意の整数)を使用し、  
上記階調変換部では、上記専用の階調値のそれぞれを含む画像データを、任意の各色を表示するための階調値へ変換する処理をさらに行うことを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の液晶表示装置。
- [8] 上記専用の階調値として、最小階調値、(最小階調値＋1)の階調値、・・・、および(最小階調値＋n)の階調値(ここで、nは1～10までの任意の整数)を使用し、  
上記階調変換部では、上記専用の階調値のそれぞれを含む画像データを、任意の各色を表示するための階調値へ変換する処理をさらに行うことを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の液晶表示装置。
- [9] 上記専用の階調値として最大階調値を使用したとき、  
上記階調変換部が表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行わない場合に、該階調変換部はさらに、上記第2の画像データにおける(最大階調値－1)の階調値を、最大階調値の場合の輝度と同じになるように、階調値の変換を行うことを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。
- [10] 上記専用の階調値として最小階調値を使用したとき、  
上記階調変換部が表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行わない場合に、該階調変換部はさらに、上記第2の画像データにおける(最小階調値＋1)の階調値を、最小階調値の場合の輝度と同じになるように、階調値の変換を行うことを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。
- [11] 上記表示パネルに対して光を照射するバックライトと、  
上記バックライトの照射輝度を制御するバックライト駆動回路とをさらに備えていることを特徴とする請求項1～10の何れか1項に記載の液晶表示装置。
- [12] 重要度のより高い情報を表示するための第1の画像データと、それ以外の情報を表示するための第2の画像データとを含んで構成されている画像信号によって、表示パネルに画像を表示する液晶表示装置における画像処理方法であって、

上記第1の画像データは、該第1の画像データに対してのみ使用される専用の階調値を含んで構成されており、

上記専用の階調値が画像データ中に含まれているか否かを判定することによって、上記第1の画像データであるか上記第2の画像データであるかの識別を行う画像データ識別工程と、

周囲の明るさが低下した場合に表示画像の輝度を落とすために、上記画像データの階調値の変換を行う階調変換工程とを含み、

上記階調変換工程では、上記画像データ識別工程によって第2の画像データであると識別された画像データに対して表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行うことを特徴とする画像処理方法。

- [13] 上記階調変換工程は、画像データの階調値を下位へ移動させる処理を行うものであり、

上記階調変換工程において、上記第2の画像データに対して階調変換処理を行った場合には、

上記第2の画像データに対して擬似多階調化処理を行う擬似多階調化工程をさらに含むことを特徴とする請求項12に記載の画像処理方法。

- [14] 上記専用の階調値として、最大階調値または最小階調値を少なくとも使用することを特徴とする請求項12または13に記載の画像処理方法。

- [15] 上記階調変換工程では、表示画像の輝度を落とすための階調変換処理を行うか否かの切り換えを昼間モードと夜間モードとの間で行い、夜間モードの場合に上記の階調変換処理を行うことを特徴とする請求項12～14の何れか1項に記載の画像処理方法。

- [16] 上記専用の階調値として、最大階調値、(最大階調値－1)の階調値、・・・、および(最大階調値－n)の階調値(ここで、nは1～10までの任意の整数)を使用し、

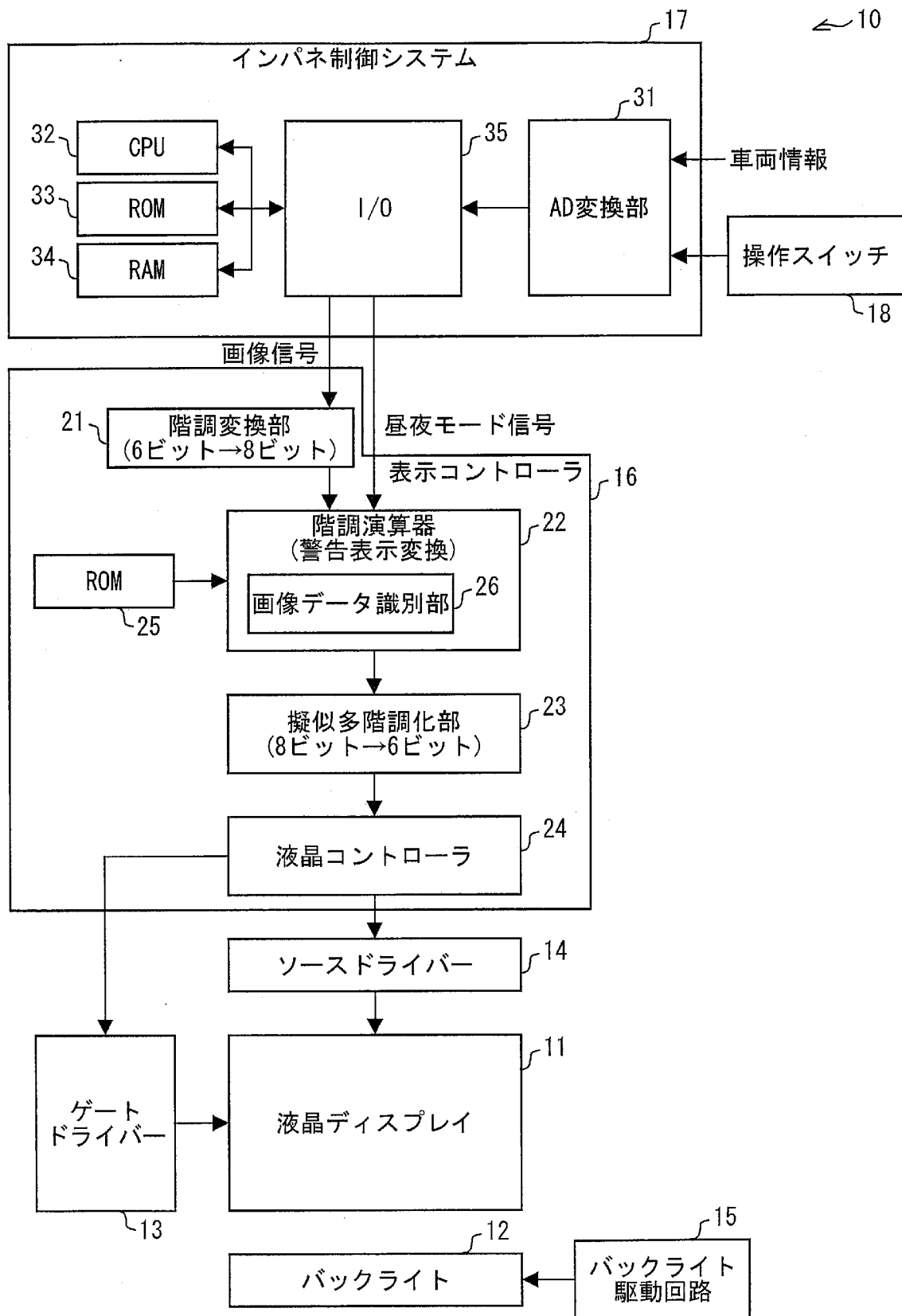
上記階調変換工程では、上記専用の階調値のそれぞれを含む画像データを、任意の各色を表示するための階調値へ変換する処理をさらに行うことを特徴とする請求項12～15の何れか1項に記載の画像処理方法。

- [17] 上記専用の階調値として、最小階調値、(最小階調値＋1)の階調値、・・・、および

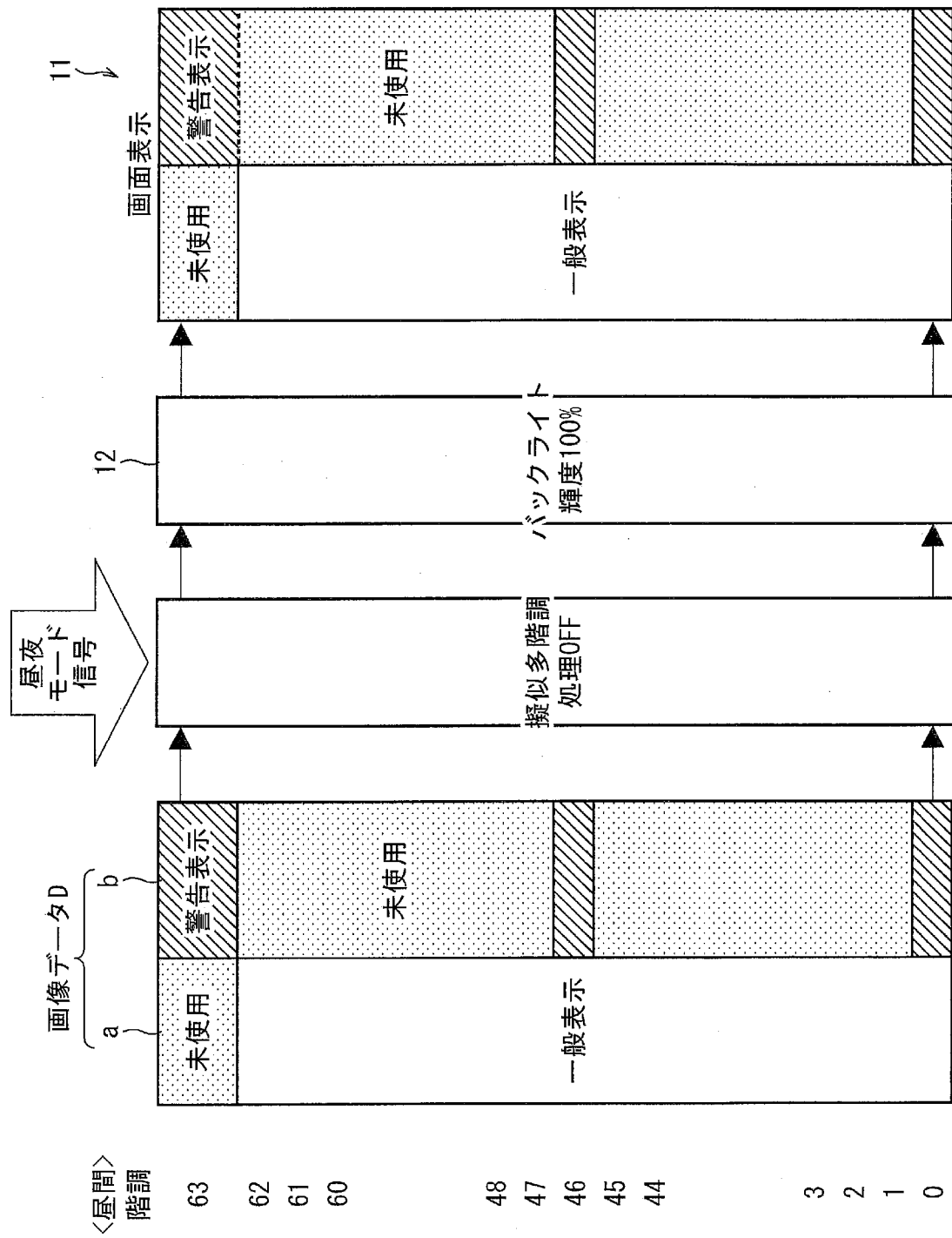
(最小階調値+n)の階調値(ここで、nは1～10までの任意の整数)を使用し、

上記階調変換工程では、上記専用の階調値のそれぞれを含む画像データを、任意の各色を表示するための階調値へ変換する処理をさらに行うことを特徴とする請求項12～15の何れか1項に記載の画像処理方法。

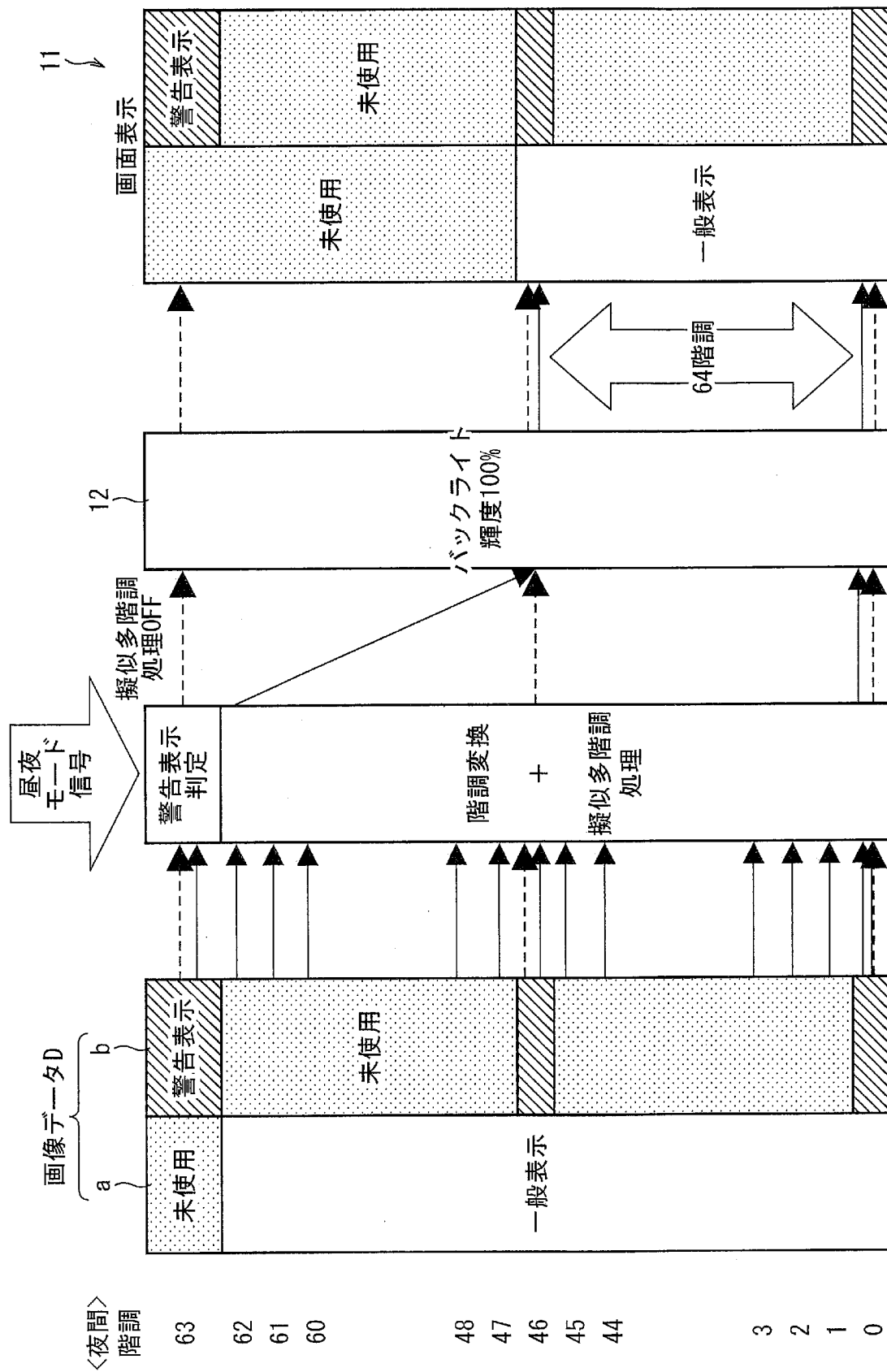
[図1]



[図2]



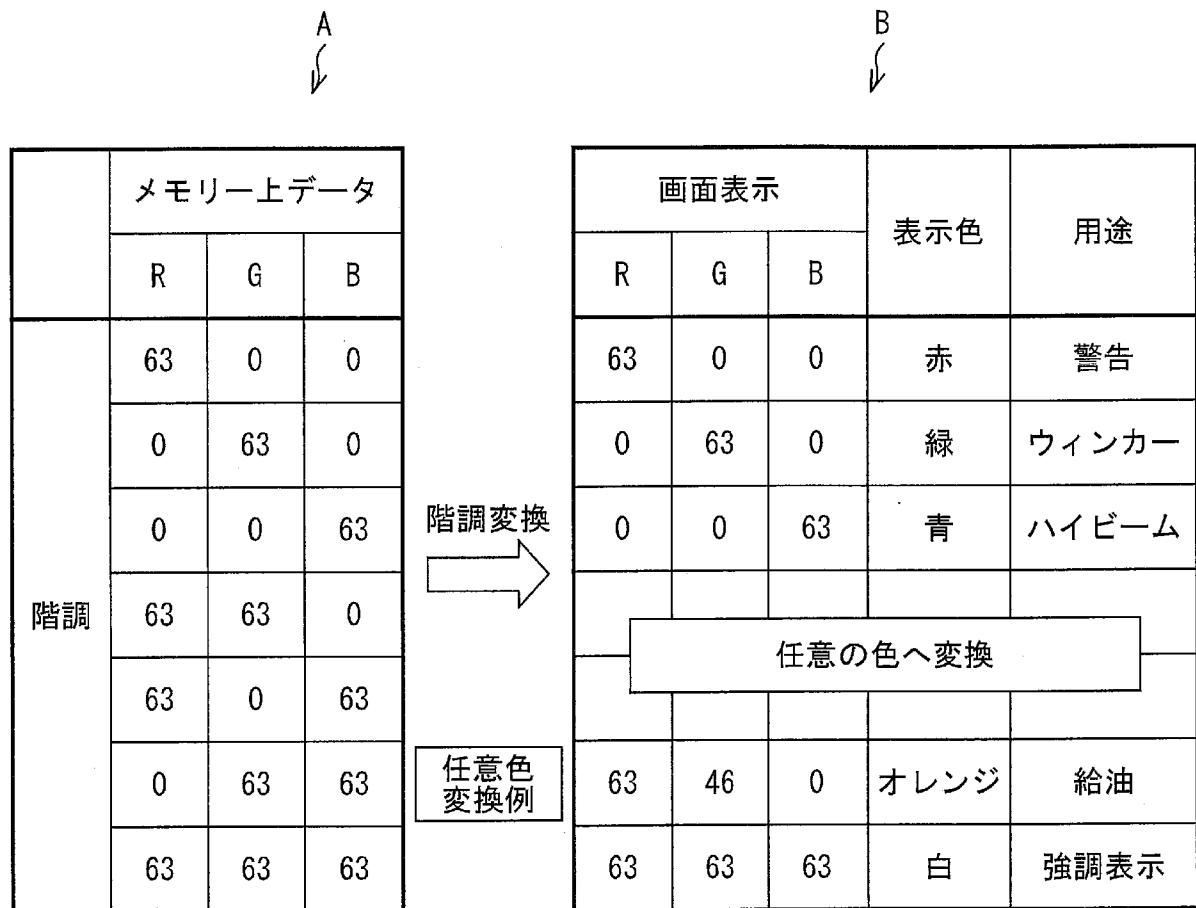
[図3]



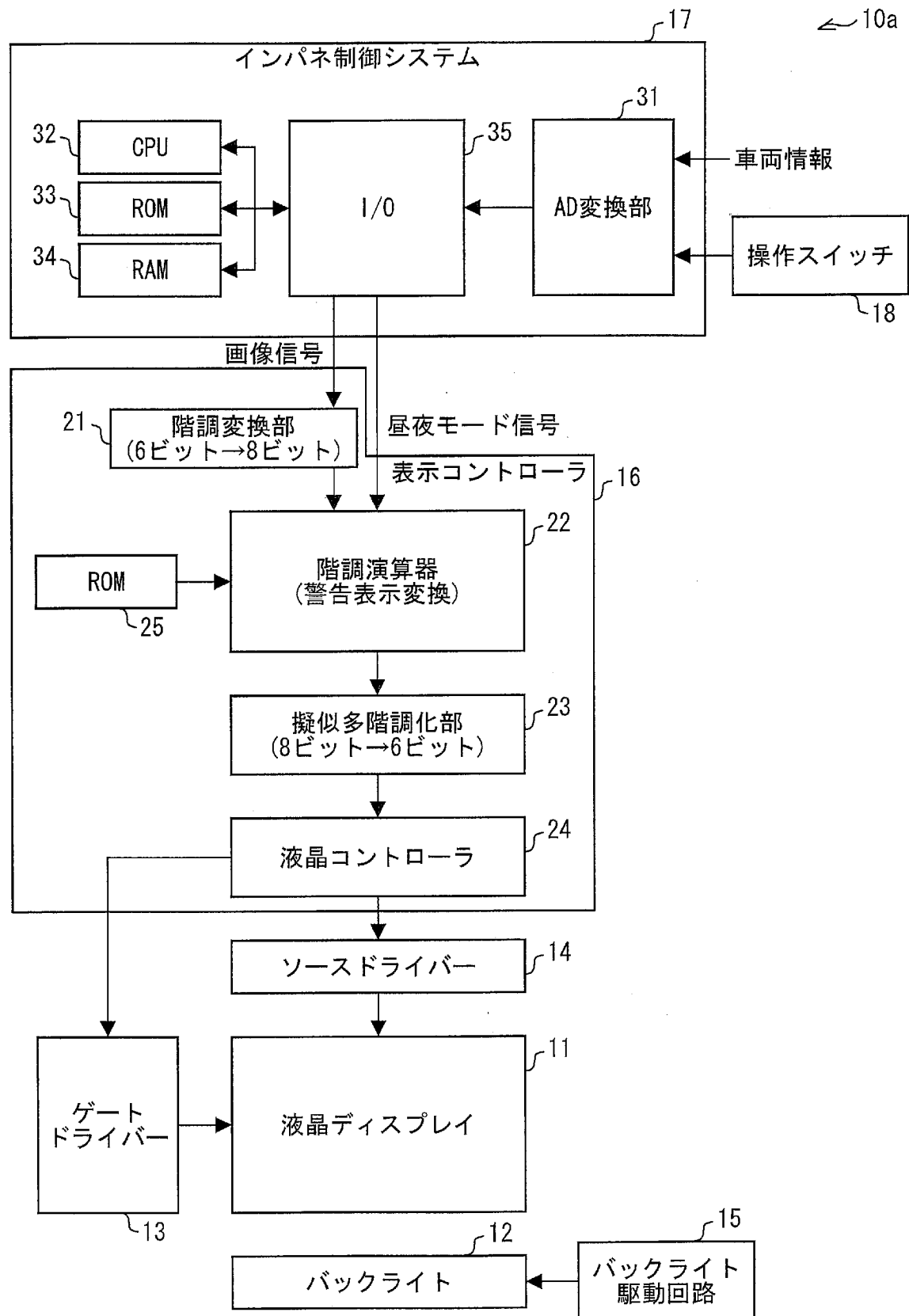
[図4]

| 階調 | R      | G | B |
|----|--------|---|---|
| 63 | 警告表示階調 |   |   |
| 62 |        |   |   |
| 61 | 一般表示階調 |   |   |
| 60 |        |   |   |
| }  | }      | } | } |
| 2  |        |   |   |
| 1  |        |   |   |
| 0  |        |   |   |

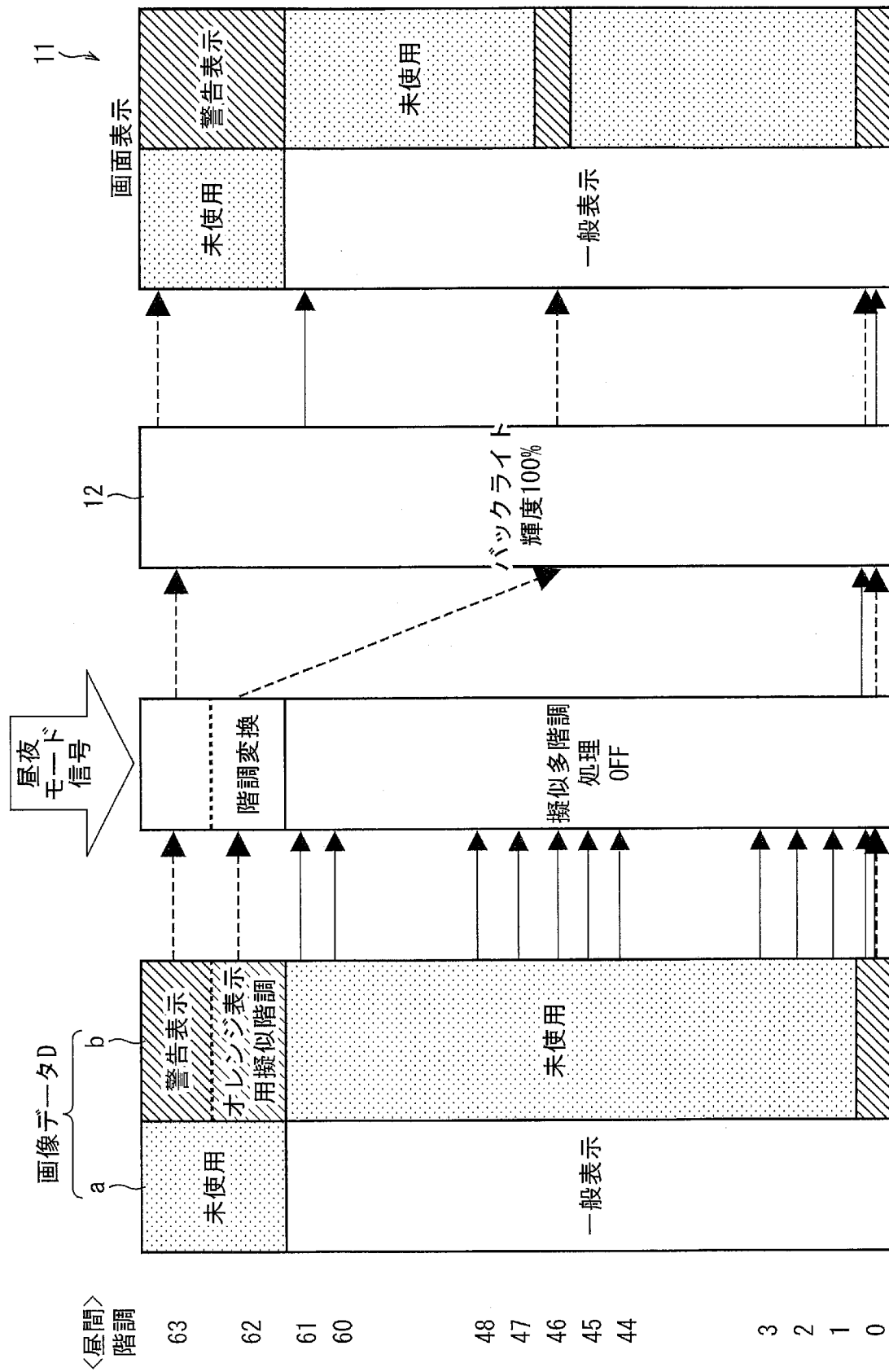
[図5]



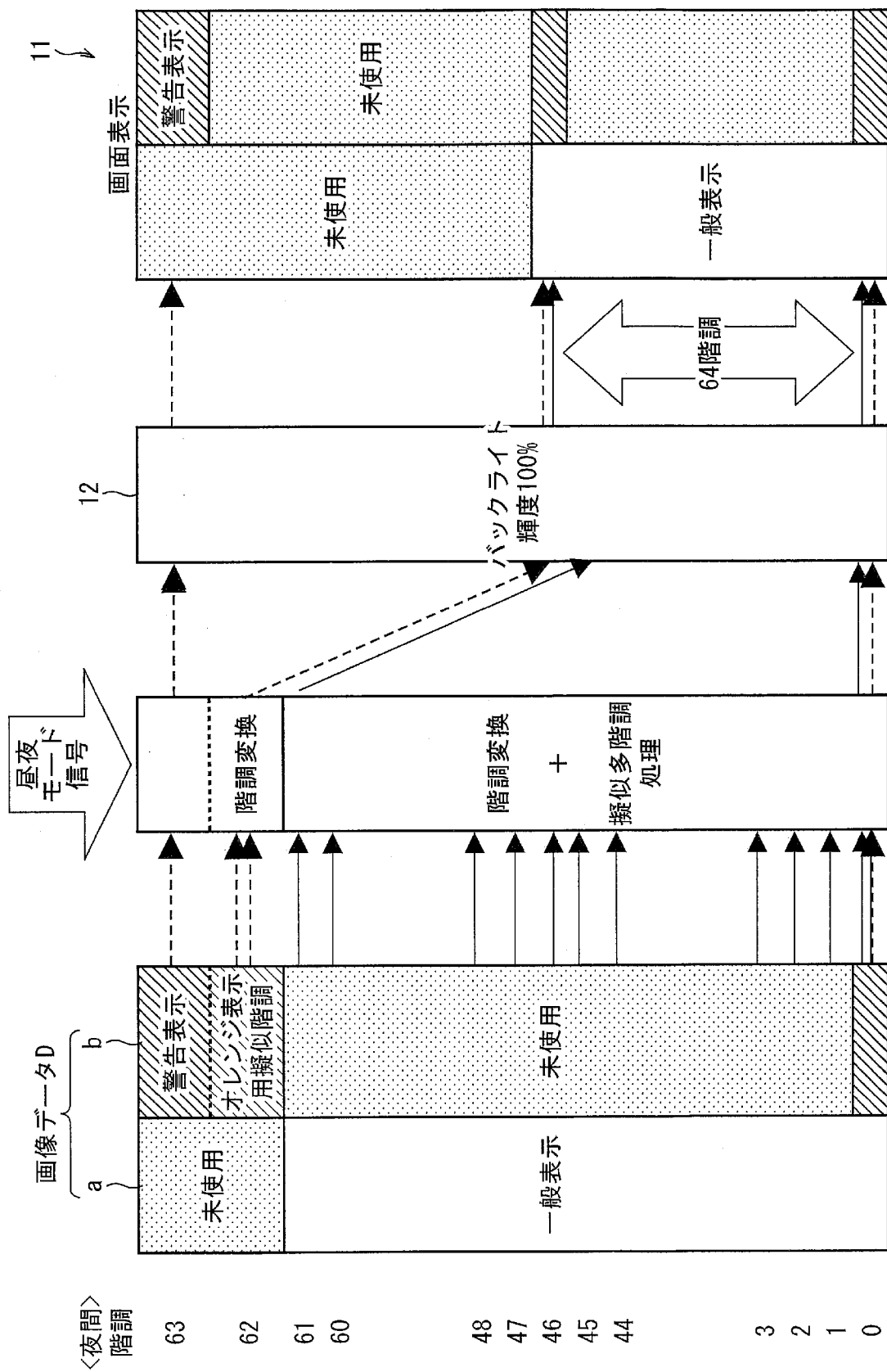
[図6]



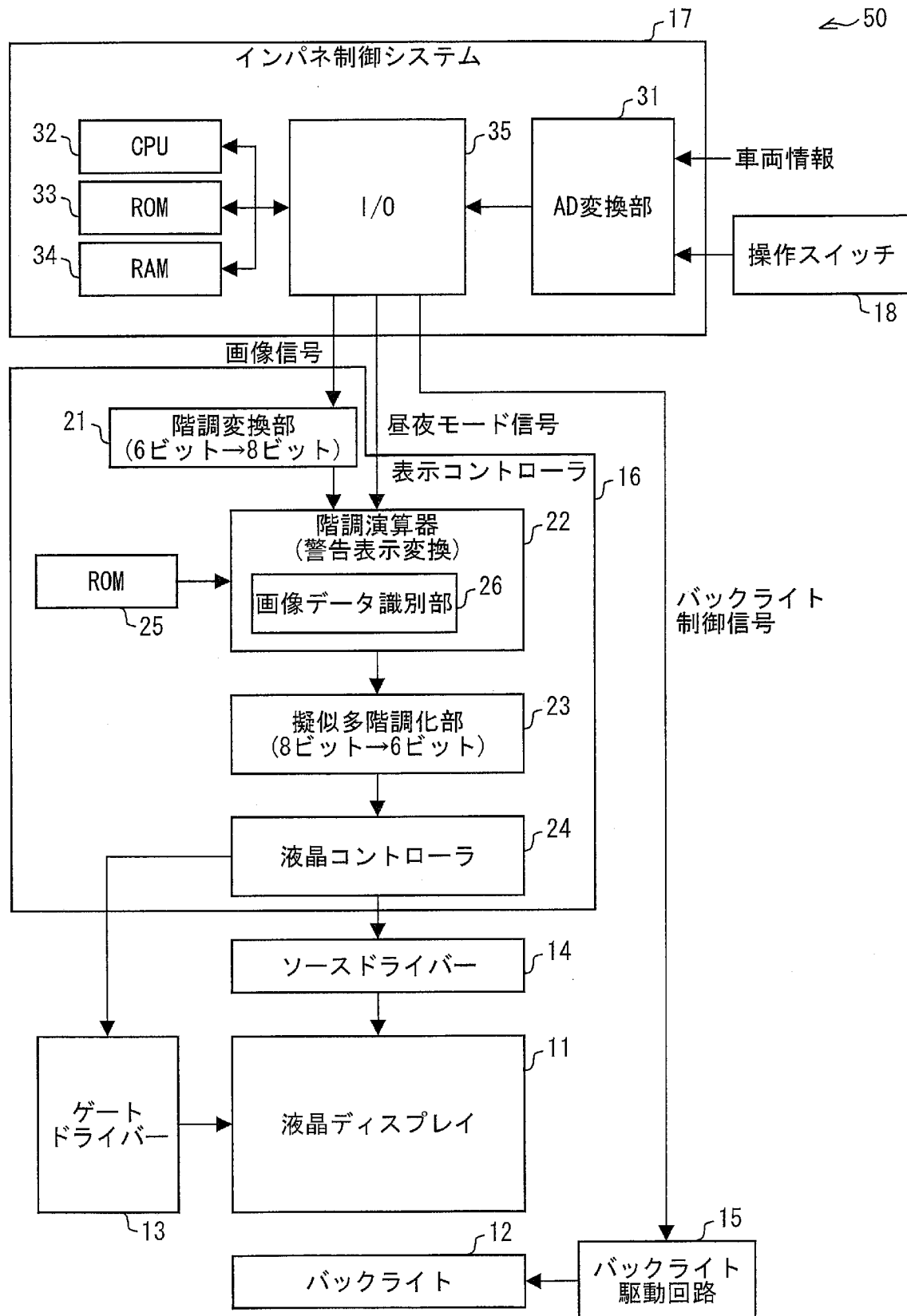
[図7]



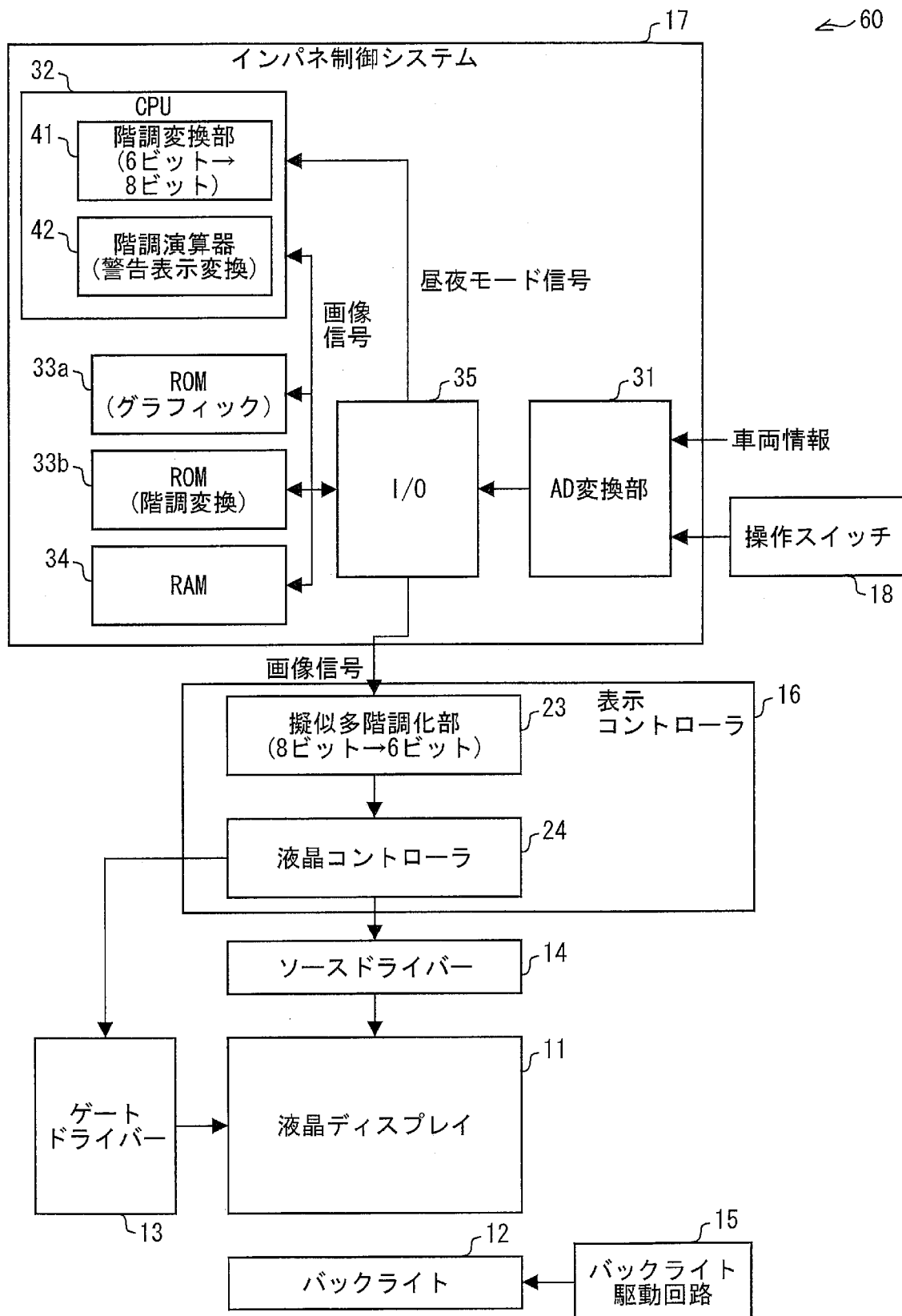
[図8]



[図9]



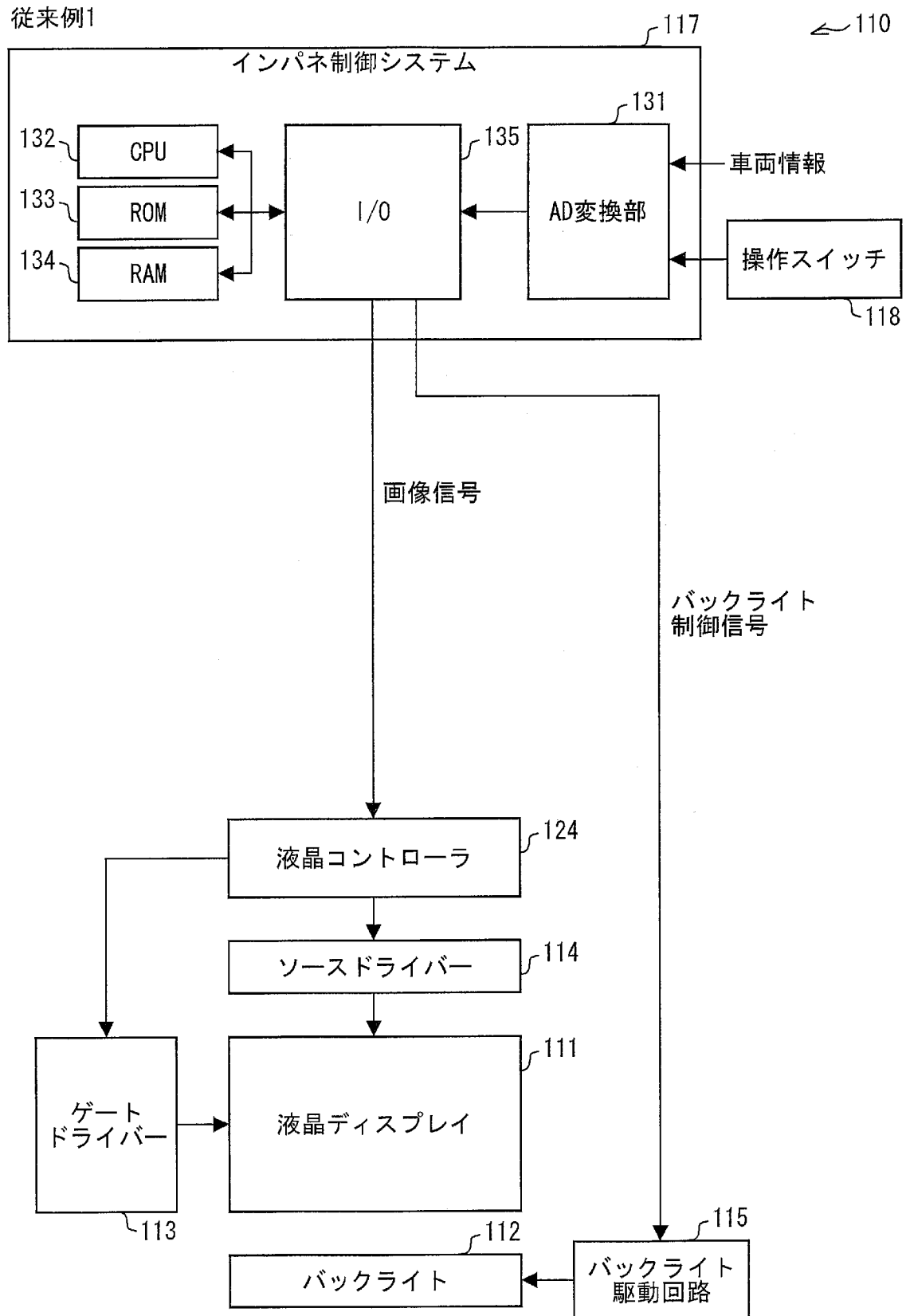
[図10]



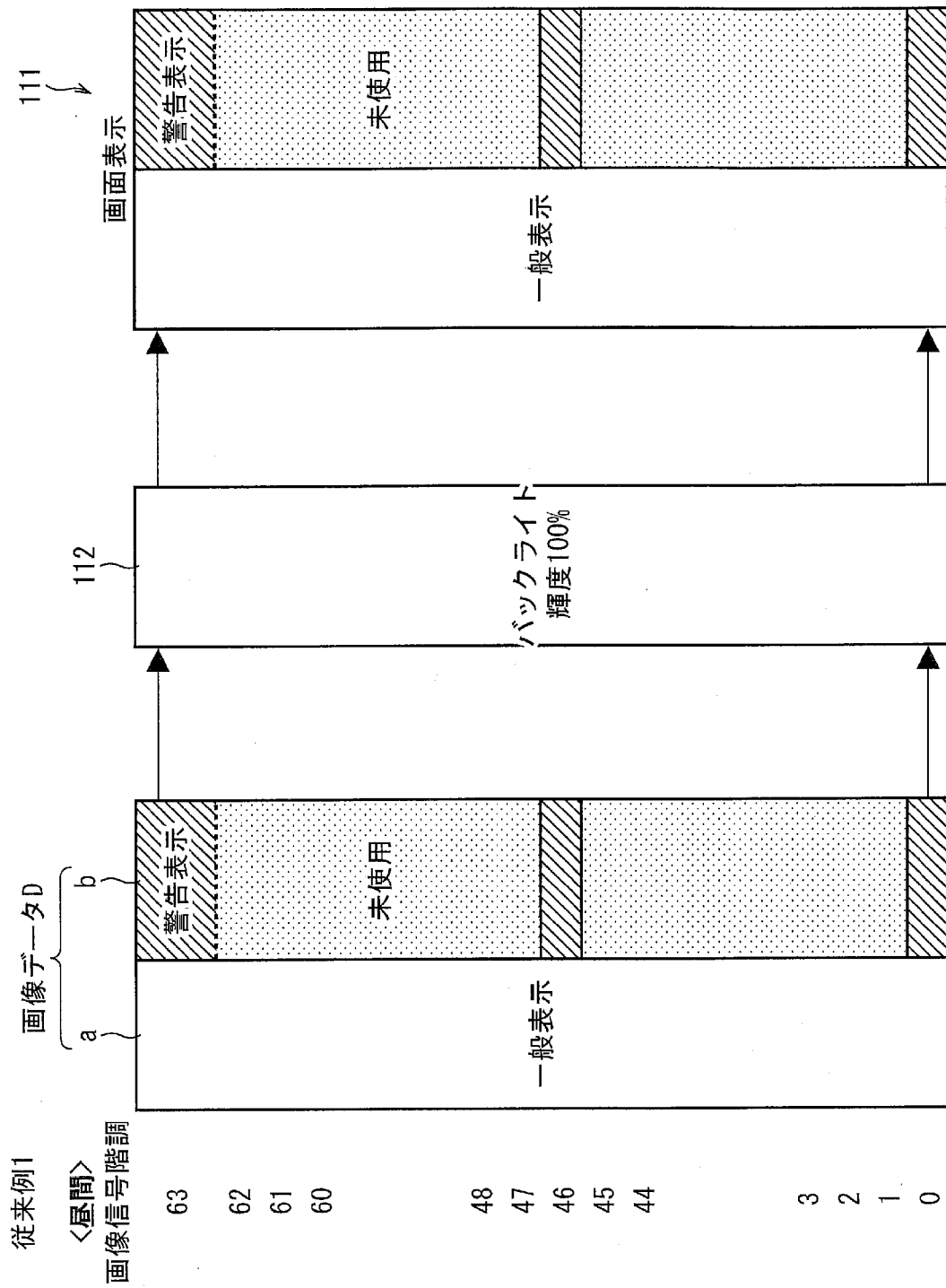
[図11]

|      | 表示<br>モード | 昼モード   |                             |                             |                              | 夜モード                        |                             |                              |      |                |
|------|-----------|--------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------|----------------|
|      |           | コントラスト | 白輝度<br>(cd/m <sup>2</sup> ) | 黒輝度<br>(cd/m <sup>2</sup> ) | 警告表示<br>(cd/m <sup>2</sup> ) | 白輝度<br>(cd/m <sup>2</sup> ) | 黒輝度<br>(cd/m <sup>2</sup> ) | 警告表示<br>(cd/m <sup>2</sup> ) | 階調表示 | 警告判定           |
| 従来例1 | TN        | 500    | 400                         | 0.8                         | 400                          | 100                         | 0.2                         | 400                          | ×    | 複雑             |
| 従来例2 | TN        | 500    | 400                         | 0.8                         | 400                          | 100                         | 0.8                         | 400                          | ×    | 複雑             |
| 本発明A | TN        | 500    | 384                         | 0.8                         | 400                          | 100                         | 0.8                         | 400                          | ○    | 簡便<br>or<br>不要 |
| 本発明B | MVA       | 3000   | 384                         | 0.13                        | 400                          | 100                         | 0.13                        | 400                          | ○    | 簡便<br>or<br>不要 |
| 本発明C | IPS       | 1000   | 384                         | 0.4                         | 400                          | 100                         | 0.4                         | 400                          | ○    | 簡便<br>or<br>不要 |

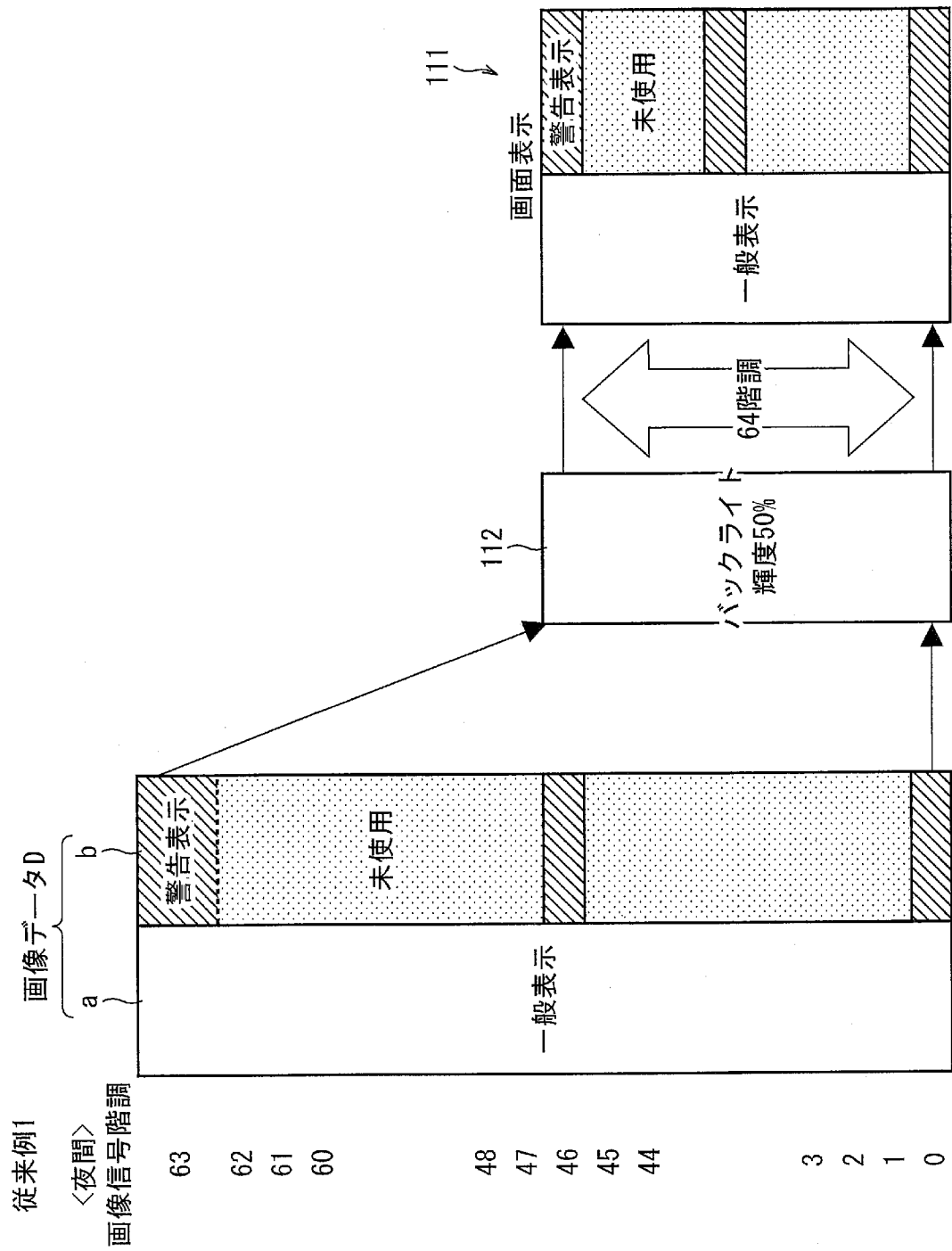
[図12]



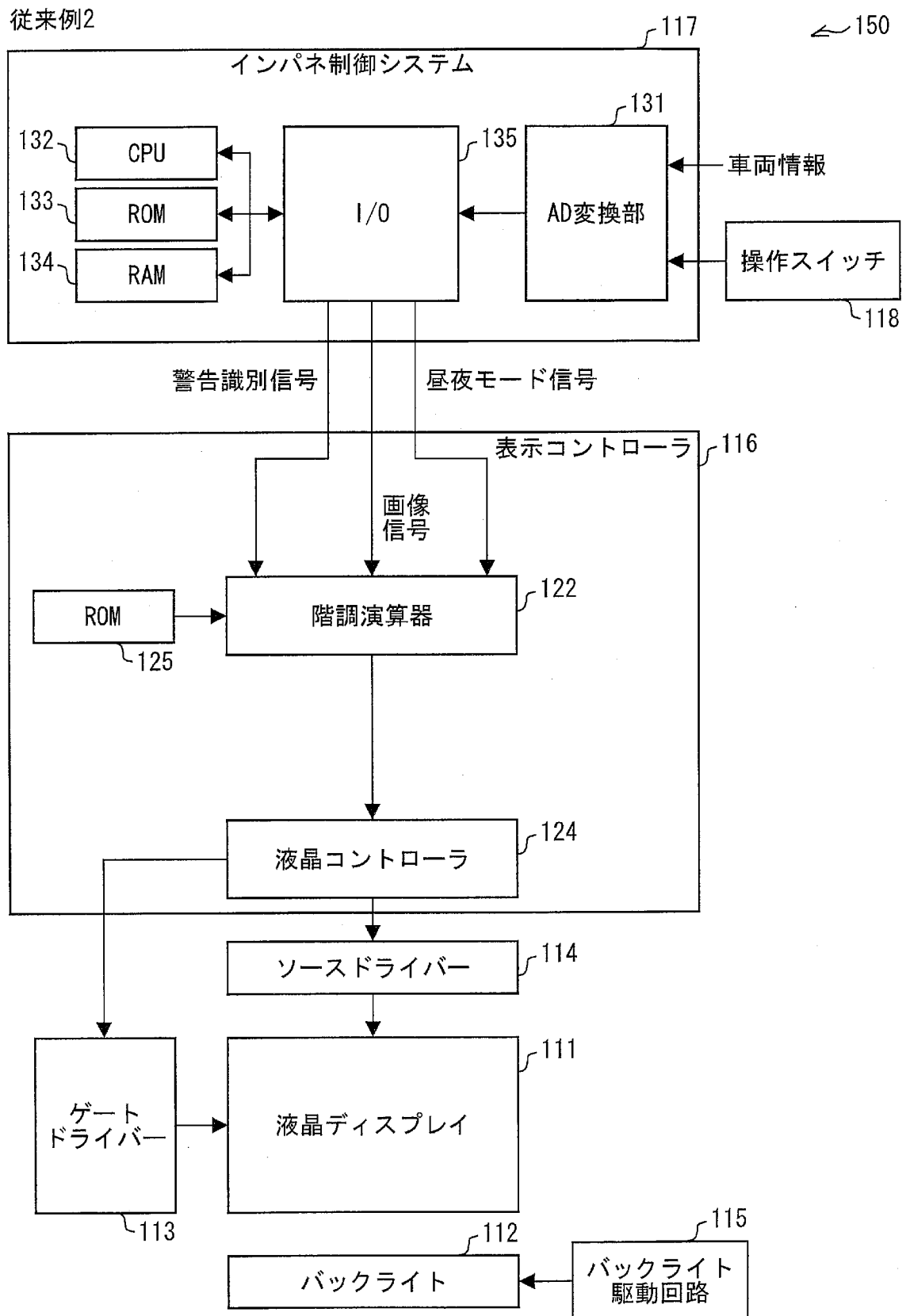
[図13]



[図14]

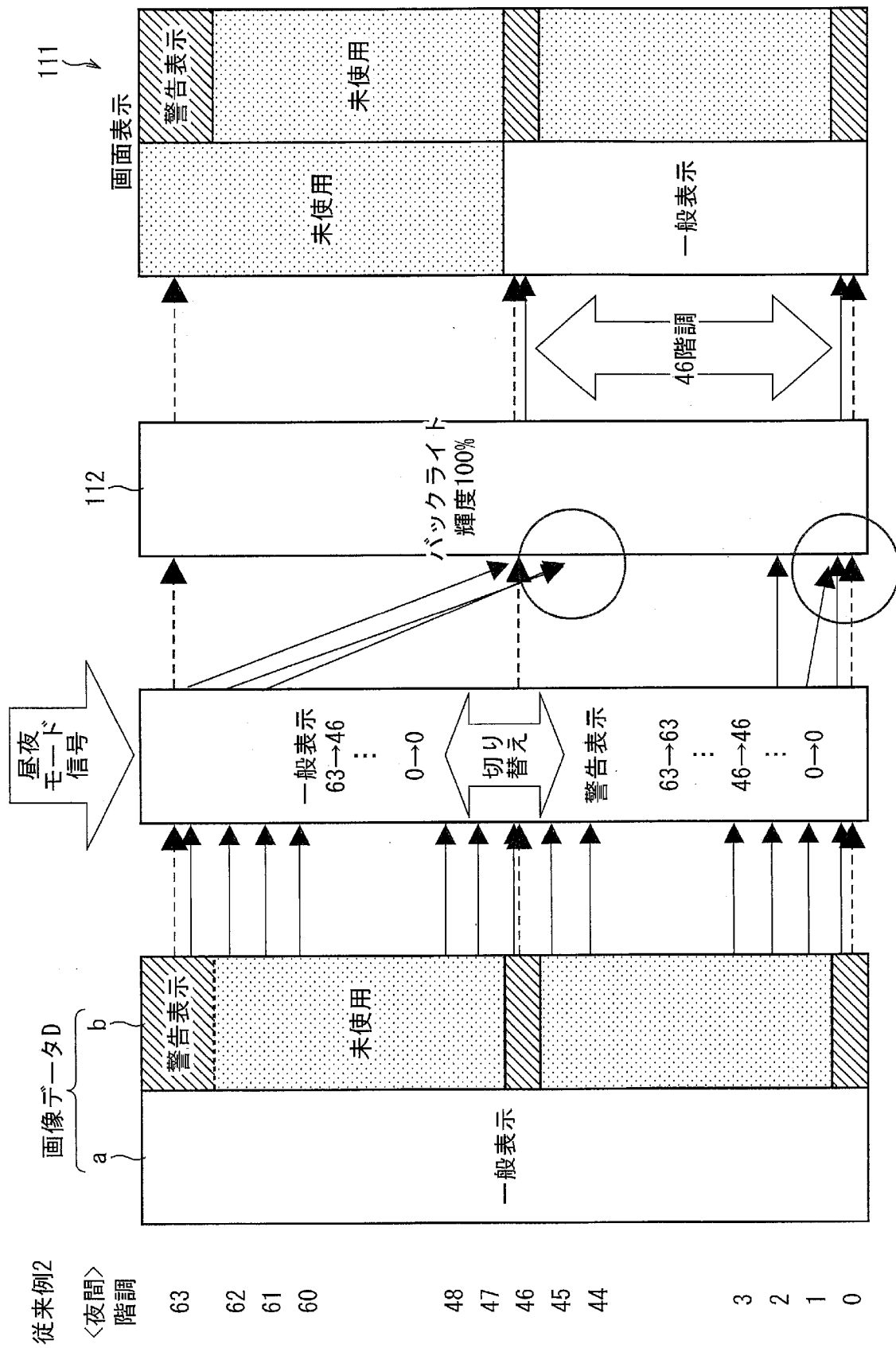


[図15]





[図17]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/069669

## 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)

G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20, G09G3/34

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 | 1996-2008 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2008 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2008 |

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<br>A    | JP 2007-91030 A (Denso Corp.),<br>12 April, 2007 (12.04.07),<br>Par. Nos. [0056] to [0074]; Figs. 3 to 10<br>(Family: none)                                  | 1-8, 11-17<br>9-10    |
| Y<br>A    | JP 2006-268245 A (Casio Hitachi Mobile<br>Communications Co., Ltd.),<br>05 October, 2006 (05.10.06),<br>Par. Nos. [0084] to [0092]; Fig. 7<br>(Family: none) | 1-8, 11-17<br>9-10    |
| Y         | JP 2008-39816 A (Sharp Corp.),<br>21 February, 2008 (21.02.08),<br>Par. Nos. [0037] to [0057]<br>(Family: none)                                              | 2, 13                 |

☒ 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  
21 November, 2008 (21.11.08)

Date of mailing of the international search report  
02 December, 2008 (02.12.08)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/069669

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2000-292791 A (Sharp Corp.),<br>20 October, 2000 (20.10.00),<br>Par. Nos. [0094] to [0100]; all drawings<br>& US 6437845 B1   | 6                     |
| A         | JP 2007-114035 A (Denso Corp.),<br>10 May, 2007 (10.05.07),<br>Par. Nos. [0073] to [0081]; Figs. 8 to 10<br>& US 2007/0078598 A1 | 1-17                  |
| A         | JP 2005-41355 A (Nippon Seiki Co., Ltd.),<br>17 February, 2005 (17.02.05),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)          | 1-17                  |

## 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. G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20, G09G3/34

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 0 8 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 0 8 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 0 8 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<br>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<br>請求の範囲の番号     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Y               | J P 2 0 0 7 - 9 1 0 3 0 A (株式会社デンソー)<br>2 0 0 7 . 0 4 . 1 2 , 段落 0 0 5 6 - 0 0 7 4 , 図 3 - 1 0<br>(ファミリーなし)         | 1 - 8 , 1 1<br>- 1 7 |
| A               |                                                                                                                     | 9 - 1 0              |
| Y               | J P 2 0 0 6 - 2 6 8 2 4 5 A (カシオ日立モバイルコミュニ<br>ケーションズ) 2 0 0 6 . 1 0 . 0 5 , 段落 0 0 8 4 - 0 0 9 2 ,<br>図 7 (ファミリーなし) | 1 - 8 , 1 1<br>- 1 7 |
| A               |                                                                                                                     | 9 - 1 0              |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 1 1 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 2 . 1 2 . 2 0 0 8

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）

一宮 誠

2 G

9 5 1 1

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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
| Y                     | J P 2008-39816 A (シャープ株式会社)<br>2008. 02. 21, 段落0037-0057<br>(ファミリーなし)                    | 2, 13            |
| Y                     | J P 2000-292791 A (シャープ株式会社)<br>2000. 10. 20, 段落0094-0100, 全図<br>& US 6437845 B1         | 6                |
| A                     | J P 2007-114035 A (株式会社デンソー)<br>2007. 05. 10, 段落0073-0081, 図8-10<br>& US 2007/0078598 A1 | 1-17             |
| A                     | J P 2005-41355 A (日本精機株式会社)<br>2005. 02. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)                            | 1-17             |