

(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
2008年2月7日 (07.02.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/015830 A1

(51) 国際特許分類:

G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/I33 (2006.01) H04N 5/66 (2006.01)
G02F 1/I347 (2006.01)

5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
Osaka (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2007/059021

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 澤辺 大一
(SAWABE, Daiichi).

(22) 国際出願日:

2007年4月26日 (26.04.2007)

(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).

(25) 国際出願の言語:

日本語

日本語

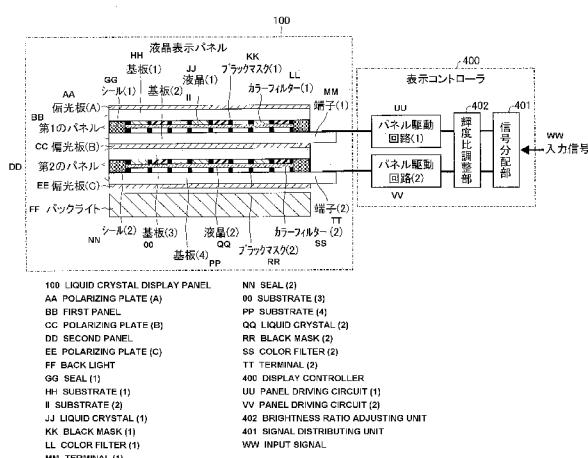
(26) 国際公開の言語:

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, 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, MG,

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, LIQUID CRYSTAL DISPLAY METHOD, AND TV RECEIVER

(54) 発明の名称: 液晶表示装置、液晶表示方法並びにテレビジョン受信機



(57) Abstract: Provided is a liquid crystal display device comprising a display controller (400) for outputting images independently to a first panel and a second panel so that the images displayed on the individual panels may be superposed to one image corresponding to an image source. The display controller (400) includes a brightness ratio adjusting unit (402) for adjusting the gradations of images to be outputted to individual liquid crystal panels, when the gradations of the images to be outputted to the individual panels are synthesized to attain one synthesized gradation, so that the display responding time period at the gradation synthesizing time may be shorter than a preset reference display responding time period. As a result, the contrast and the moving image performance are improved to realize the liquid crystal display device, which is high for the display quality not only in the still image display but also in the moving image display.

(57) 要約: 本発明の液晶表示装置は、第1のパネル及び第2のパネルに表示された画像を重ね合わせて映像ソースに対応した一つの画像となるように、それぞれのパネルに独立して画像を出力する表示コントローラ(400)を備える。上記表示コントローラ(400)は、各パネルに出力される画像の階調を合成して一つの合成階調を得る時に、階調合成時の表示応答時間が予め設定された基準の表示応答時間よりも短くなるように各液晶パネルに出力される画像の階調を輝度比に基づいて調整する輝度比調整部(402)を備えている。これにより、コントラストの向上と、動画性能を向上させることで、静止画表示はもとより、動画像表示

[続葉有]

WO 2008/015830 A1



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, SV, SY, 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, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, 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:
— 國際調査報告書

明細書

液晶表示装置、液晶表示方法並びにテレビジョン受信機

技術分野

[0001] 本発明は、コントラストおよび動画表示性能を向上させる液晶表示装置、液晶表示方法並びにテレビジョン受信機に関するものである。

背景技術

[0002] 液晶表示装置のコントラストを向上させる技術として、以下の特許文献1～7に開示されているような種々の技術がある。

[0003] 特許文献1には、カラーフィルタの顔料成分中の黄顔料の含有率および比表面積を適切にすることでコントラスト比を向上する技術が開示されている。これにより、カラーフィルタの顔料分子が偏光を散乱して消偏させることで液晶表示装置のコントラスト比が低下する課題を改善することができる。この特許文献1に開示された技術によれば、液晶表示装置のコントラスト比は280から420に向上している。

[0004] また、特許文献2には、偏光板の透過率および偏光度を上げることでコントラスト比を改善する技術が開示されている。この特許文献2に開示された技術によれば、液晶表示装置のコントラスト比は200から250に向上している。

[0005] さらに、特許文献3および特許文献4には、二色性色素の光吸収性を用いるゲストホスト方式におけるコントラスト向上の技術が開示されている。例えば、特許文献3には、ゲストホスト液晶セルを2層とし、2層のセルの間に1/4波長板を挟む構造によって、コントラストを向上させる方法が記載されている。

[0006] ここで、特許文献3では、偏光板を用いないことが開示されている。また、特許文献4には、分散型液晶方式で用いる液晶に二色性色素を混ぜるタイプであり、コントラスト比が101との記載がある。

[0007] しかしながら、特許文献3および特許文献4に開示された技術は、他の方式に比べコントラストは低く、さらにコントラストを改善するには、二色性色素の光吸収性の向上、色素含有量の増加、ゲストホスト液晶セルの厚みを大きくするなどが必要であるが、いずれも技術上の問題、信頼性低下や応答特性が悪くなるという新たな課題が生じ

る。

- [0008] また、特許文献5および特許文献6は、1対の偏光板の間に液晶表示パネルと光学補償用の液晶パネルを有する、光学補償方式によるコントラスト改善方法が開示されている。
- [0009] 特許文献5は、STN方式において表示用セルと光学補償用の液晶セルとのリターデーションのコントラスト比を14から35に改善している。
- [0010] また、特許文献6は、TN方式などの液晶表示用セルの黒表示時における波長依存性を補償するための光学補償用の液晶セルを設置してコントラスト比を8から100に改善している。
- [0011] しかしながら、上記の各特許文献に開示された技術では、1.2倍～10倍強のコントラスト比改善効果が得られているが、コントラスト比の絶対値としては35～420程度であった。
- [0012] また、コントラストを向上させるための技術として、例えば特許文献7には、2枚の液晶パネルを重ね合わせて、各偏光板が互いにクロスニコルを形成するようにした複合化液晶表示装置が開示されている。また、特許文献7では、1枚のパネルで100のコントラスト比が得られていたものが2枚のパネルを重ねあわせることでコントラスト比を1枚のパネルのコントラスト比から3～4桁程度にまで拡大できるとの記載がある。
- 特許文献1:日本国公開特許公報「特開2001-188120号公報(公開日:2001年7月10日)」
- 特許文献2:日本国公開特許公報「特開2002-90536号公報(公開日:2002年3月27日)」
- 特許文献3:日本国公開特許公報「特開昭63-25629号公報(公開日:1988年2月3日)」
- 特許文献4:日本国公開特許公報「特開平5-2194号公報(公開日:1993年1月8日)」
- 特許文献5:日本国公開特許公報「特開昭64-49021号公報(公開日:1989年2月23日)」
- 特許文献6:日本国公開特許公報「特開平2-23号公報(公開日:1990年1月5日)」

」

特許文献7:日本国公開特許公報「特開平5-88197号公報(公開日:1993年4月9日)」

発明の開示

- [0013] ところで、液晶表示装置において、テレビや映画鑑賞などで動画像表示を行う場合、コントラストだけでなく、動画性能として液晶の応答速度が遅いために生じる残像感についても考慮する必要がある。
- [0014] しかしながら、特許文献7には、コントラストを向上させる点について記載があるものの、コントラストの向上と、動画性能の向上との両方を実現する点について特に考慮されていなかった。
- [0015] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、コントラストの向上と、動画性能の向上とを両立させ、静止画表示はもとより、動画像表示においても表示品位の高い液晶表示装置を提供することにある。
- [0016] 本発明に係る液晶表示装置は、上記課題を解決するために、複数の液晶パネルを光学的に重ね合わせ、該液晶パネルのそれぞれが映像ソースに基づいた画像を出力する液晶表示装置において、各液晶パネルに表示された画像を重ね合わせて上記映像ソースに対応した一つの画像となるように、それぞれの液晶パネルに独立して画像を出力する表示制御手段を備え、上記表示制御手段は、各液晶パネルに出力される画像の階調を合成して一つの合成階調を得る時に、階調合成時の表示応答時間が予め設定された基準の表示応答時間よりも短くなるように各液晶パネルに出力される画像の階調を調整する階調調整手段を備えていることを特徴としている。
- [0017] 本発明に係る液晶表示方法は、上記課題を解決するために、複数の液晶パネルを光学的に重ね合わせ、該液晶パネルのそれぞれが映像ソースに基づいた画像を出力して画像表示を行う液晶表示方法において、各液晶パネルに表示された画像を重ね合わせて上記映像ソースに対応した一つの画像となるように、それぞれの液晶パネルに独立して画像を出力するステップを含み、上記ステップは、さらに、各液晶パネルに出力される画像の階調を合成して一つの合成階調を得る時に、階調合成時の表示応答時間が予め設定された基準の表示応答時間よりも短くなるように各液晶

パネルに出力される画像の階調を調整するステップを含んでいることを特徴としている。

- [0018] 一般に、液晶の応答時間は、階調によって異なる。例えば、応答速度と階調との関係は、図20に示すようなグラフとなる。
- [0019] 従って、上記構成のように、各液晶パネルに出力される画像の階調を合成して一つの合成階調を得る時に、階調合成時の表示応答時間が予め設定された基準の表示応答時間よりも短くなるように各液晶パネルに出力される画像の階調を調整する階調調整手段を備えていることで、液晶表示装置における表示応答時間を基準の表示応答時間よりも短くできる。
- [0020] これにより、常に、液晶表示装置においては、表示応答時間が基準の表示応答時間よりも短くなるので、表示応答時間が長くなることに起因する動画像表示の残像現象を低減させることができる。この結果、動画性能の向上を図ることができる。
- [0021] しかも、複数枚の液晶パネルが光学的に重ね合わせられ、それぞれの液晶パネルが映像ソースに基づいた表示を行うようになっているので、一枚の液晶パネルの場合に比べて、コントラストの向上を図ることができる。
- [0022] 以上のことから、上記構成の液晶表紙装置によれば、動画性能が高く、コントラストの高い非常に表示品位の高い動画像を表示することができる。
- [0023] 一般に、液晶表示装置では、入力された映像ソースの階調と液晶パネルにおける最大階調との関係から得られる輝度比から表示応答時間を求めることができる。例えば、2枚の液晶パネルを重ね合わせた液晶表示装置の場合、表示応答時間は、1枚目の液晶パネルの輝度比と2枚目の液晶パネルの輝度比との組み合わせによって大きな差が生じる。
- [0024] 従って、上記階調調整手段は、入力された映像ソースの階調を、該階調と最大階調との関係から得られる輝度比に変換する階調輝度比変換手段と、上記階調輝度比変換手段によって変換された輝度比から、各液晶パネルに出力される画像の階調を合成して一つの合成階調を得る時に、階調合成時の表示応答時間が予め設定された基準の表示応答時間よりも短くなる輝度比の組み合わせのうち、最短の表示応答時間になる輝度比の組み合わせを選択する選択手段と、上記選択手段によって

選択された最短の表示応答時間になる組み合わせの輝度比のそれぞれを、階調に変換する輝度比階調変換手段とを備えていてもよい。

- [0025] この場合、入力された映像ソースの階調を、該階調と最大階調との関係から得られる輝度比に変換して、その輝度比から最短の表示応答時間になる輝度比の組み合わせを選択し、この選択した輝度比を再度階調に変換するようになっているので、各液晶パネルの輝度比の組み合わせのうち、予め設定した基準の表示応答時間よりも長い輝度比の組み合わせを避けるように設定することにより、特定の中間調における応答が遅いという現象を低減できる。
- [0026] さらに、上記階調合成時の表示応答時間が予め設定された基準の表示応答時間よりも速くなる輝度比の組み合わせを格納する輝度比組合せ格納手段を備え、上記選択手段は、上記輝度比組合せ手段に格納されている輝度比の組み合わせから、最短の表示応答時間になる輝度比の組み合わせを選択するようにしてもよい。
- [0027] この場合、選択手段は、輝度比組合せ格納手段に予め格納されている輝度比の組み合わせから、適切な輝度比の組み合わせを選択するようになっているので、適切な輝度比選択までの時間を大幅に短縮することができる。
- [0028] また、上記選択手段は、予め設定された基準の表示応答時間を、1フレームの表示時間とし、1フレームの表示時間よりも短い表示応答時間になる輝度比の組み合わせを、最短の表示応答時間になる輝度比の組み合わせであると判断する判断手段を備えていてもよい。
- [0029] これにより、選択手段によって選択される輝度比の組み合わせが、1フレームの表示時間を基準に選択されるので、液晶表示に適切な表示応答時間が設定されることになり、動画像表示における残像現象をさらに低減させることが可能となる。
- [0030] また、上記選択手段は、上記判断手段による、1フレームの時間よりも短い表示応答時間となる各液晶素子の輝度比の組み合わせが複数存在すると判断された場合には、各液晶パネルの表示応答時間の差が最も小さいものを、最短の表示応答時間になる輝度比の組み合わせとして選択するようにしてもよい。
- [0031] さらに、1フレームの時間よりも短い表示応答時間となる各液晶素子の輝度比の組み合わせが複数存在すると判断された場合には、各液晶パネルの表示応答時間の

差が最も小さいものを、最短の表示応答時間になる輝度比の組み合わせとして選択することで、液晶表示に最適な表示応答時間が設定されることになり、動画像表示における残像現象をさらに低減させることが可能となる。

- [0032] 上記階調調整手段は、各液晶パネルにおける前フレームの階調に応じて、各液晶パネルに出力される画像の階調を合成して一つの合成階調を得る時に、階調合成時の表示応答時間が予め設定された基準の表示応答時間よりも短くなるように各液晶パネルに出力される画像の階調を調整するようにしてもよい。
- [0033] この場合、階調から輝度比へ、また、輝度比から階調への変換を経ずに、前フレームの階調に対する現フレームの階調を設定するだけでよいので、表示応答時間を常に速くすることが可能となり、動画表示特性の向上を図ることができる。
- [0034] 本発明のテレビジョン受信機は、テレビジョン放送を受信するチューナ部と、該チューナ部で受信したテレビジョン放送を表示する表示装置とを備えたテレビジョン受信機において、上記表示装置に、上述した複合型表示装置を用いたことを特徴としている。
- [0035] この場合、表示品位の高い動画表示が実現できるテレビジョン受信機を提供できる。

図面の簡単な説明

- [図1]本発明の実施形態を示すものであり、液晶表示装置の概略断面図である。
- [図2]図1に示す液晶表示装置における偏光板とパネルとの配置関係を示す図である。
- [図3]図1に示す液晶表示装置の画素電極近傍の平面図である。
- [図4]図1に示す液晶表示装置を駆動する駆動システムの概略構成図である。
- [図5]図1に示す液晶表示装置のドライバとパネル駆動回路との接続関係を示す図である。
- [図6]図1に示す液晶表示装置が備えているバックライトの概略構成図である。
- [図7]図1に示す液晶表示装置を駆動する駆動回路である表示コントローラのブロック図である。
- [図8]液晶パネル1枚の液晶表示装置の概略断面図である。

[図9]図8に示す液晶表示装置における偏光板とパネルとの配置関係を示す図である。

[図10(a)]コントラスト向上の原理を説明する図である。

[図10(b)]コントラスト向上の原理を説明する図である。

[図10(c)]コントラスト向上の原理を説明する図である。

[図11(a)]偏光板を正面からみたときの透過スペクトルの波長とクロス透過率との関係を、上記の構成(1)と構成(2)とで比較した場合のグラフである。

[図11(b)]偏光板を正面からみたときの透過スペクトルの波長とパラレル透過率の関係を、上記の構成(1)と構成(2)とで比較した場合のグラフである。

[図11(c)]偏光板を斜め(方位角45°－極角60°)からみたときの透過スペクトルの波長とクロス透過率の関係を、上記の構成(1)と構成(2)とで比較した場合のグラフである。

[図11(d)]偏光板を斜め(方位角45°－極角60°)からみたときの透過スペクトルの波長とパラレル透過率の関係を、上記の構成(1)と構成(2)とで比較した場合のグラフである。

[図12(a)]白表示時の極角と透過率との関係を示すグラフである。

[図12(b)]黒表示時の極角と透過率との関係を示すグラフである。

[図12(c)]極角とコントラストとの関係を示したグラフである。

[図13(a)]偏光板をクロスニコル配置した状態を示す斜視図である。

[図13(b)]ニコル角 ϕ とクロス透過率との関係を示すグラフである。

[図14(a)]黒表示時において、1対のクロスニコル配置された偏光板の偏光板厚みと透過率(クロス透過率)との関係を示すグラフである。

[図14(b)]白表示時において、1対のクロスニコルに配置された偏光板の厚みと透過率(パラレル透過率)との関係を示すグラフである。

[図14(c)]1対のクロスニコルに配置された偏光板の厚みとコントラストとの関係を示すグラフである。

[図15(a)]構成(1)の場合、すなわち、クロスニコル一対の偏光板2枚構成のクロスニコル視野角特性を示す図である。

[図15(b)]構成(2)の場合、すなわちクロスニコル二対の偏光板3枚構成のクロスニコル視野角特性を示す図である。

[図16(a)]構成(1)の場合、すなわち、クロスニコル一対の偏光板2枚構成のコントラスト視野角特性を示す図である。

[図16(b)]構成(2)の場合、すなわちクロスニコル二対の偏光板3枚構成のコントラスト視野角特性を示す図である。

[図17]本発明の実施形態を示すものであり、図7に示す表示コントローラの要部構成を示すブロック図である。

[図18]図1に示す液晶表示装置における各開始時の輝度比から各終了時の輝度比に変化するのに必要な表示応答時間を示す図である。

[図19]図18において、開始時の輝度比を0としたときに、各終了時の輝度比に変化するのに必要な表示応答時間を示すグラフである。

[図20]前フレームと現フレームにおける階調と応答速度との関係を示す図である。

[図21]図20において、前フレームが階調0のときの、応答速度と階調との関係を示すグラフである。

[図22]図21に示すグラフで示される特性を有する液晶パネルを2枚重ね合わせたときの、前フレームの階調に対する現フレームの階調の組み合わせを示した図である。

[図23]本実施の形態の変形例を示すものであり、上記液晶表示装置における各開始時の輝度比から各終了時の輝度比に変化するのに必要な表示応答時間を示す図である。

[図24]本発明の液晶表示装置を備えたテレビジョン受信機の概略ブロック図である。

[図25]図24に示すテレビジョン受信機におけるチューナ部と液晶表示装置との関係を示すブロック図である。

[図26]図24に示すテレビジョン受信機の分解斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

[0037] 本発明の一実施形態について説明すれば以下の通りである。

[0038] 一般的な液晶表示装置は、図8に示すように、カラーフィルタおよび駆動用基板を備えた液晶パネルに偏光板A、Bを貼り合せて構成される。ここではMVA (Multidom

ain Vertical Alignment) 方式の液晶表示装置について説明する。

[0039] 偏光板A、Bは、図9に示すように、偏光軸が直交しており、画素電極8(図8)に閾値電圧を印加した場合に液晶が傾いて配向する方向は、偏光板A、Bの偏光軸と方位角45度に設定してある。このとき、偏光板Aを通った入射偏光が液晶パネルの液晶層を通過ときに、偏光軸が回転するため、偏光板Bから光が出射される。また、画素電極に閾値電圧以下の電圧しか印加されない場合は、液晶は基板に対して垂直に配向しており、入射偏光の偏向角の変化しないため、黒表示となる。MVA方式では、電圧印加時の液晶の倒れる方向を4つに分割(Multidomain)することによって、高視野角を実現している。

[0040] しかしながら、2枚偏光板構成の場合には、コントラストの向上に限界があった。そこで、本願発明者らは、液晶表示パネル2枚に対して、偏光板3枚構成(それぞれをクロスニコルに設置)とすることで、正面・斜め方向ともにシャッター性能が向上することを見出した。

[0041] コントラスト改善の原理について以下に説明する。

[0042] 本願発明者等は、具体的には、

(1)正面方向について

パネル内の偏光解消(CF等の散乱)により、クロスニコルの透過軸方向から漏れ光が発生していたが、上記の偏光板三枚構成にすることで、二枚目の偏光板の透過軸方向漏れ光に対し、三枚目の偏光板吸収軸を一致させて漏れ光をカットすることができることを見出した。

[0043] (2)斜め方向について

偏光板ニコル角 ϕ の崩れに対し、漏れ光量変化が鈍感になること、すなわち、斜め視角でのニコル角 ϕ の広がりに対して黒が浮きにくいことを見出した。

[0044] 以上のことから、本願発明者等は、液晶表示装置においてコントラストが大幅に向上することを見出した。以下において、コントラスト向上の原理について、図10(a)～図10(c)、図11(a)～図11(d)、図12(a)～図12(c)、図13(a)、図13(b)、図14(a)～図14(c)、図15(a)、図15(b)、図16(a)、図16(b)および表1を参照しながら以下に説明する。ここでは、二枚偏光板構成を構成(1)、三枚偏光板構成を構成(2)

)として説明する。斜め方向のコントラスト向上は、本質的には偏光板の構成が要因となっているため、ここでは液晶パネルを用いずに、偏光板のみによってモデル化して説明している。

- [0045] 図10(a)は、構成(1)において、一枚の液晶表示パネルがある場合を想定しており、二枚の偏光板101a・101bがクロスニコルに配置された例を示し、図10(b)は、構成(2)において、三枚の偏光板101a・101b・101cが互いにクロスニコルに配置された例を示す図である。つまり、構成(2)では、液晶表示パネルが二枚である場合を想定しているので、クロスニコルに配置されている偏光板は2対となる。図10(c)は、対向する偏光板101aと偏光板101bとをクロスニコルに配置し、それぞれの偏光板の外側に偏光方向が同じ偏光板を重ね合わせた例を示す図である。なお、図10(c)では、四枚の偏光板の構成を示しているが、クロスニコルの関係にある偏光板は1枚の液晶表示パネルを挟持する場合を想定している1対となる。
- [0046] 液晶表示パネルが黒表示をする場合の透過率を、液晶表示パネルの無い場合の偏光板をクロスニコル配置したときの透過率すなわちクロス透過率としてモデル化し黒表示と呼ぶことにし、液晶表示パネルが白表示をする場合の透過率を、液晶表示パネルの無い場合の偏光板をパラレルニコル配置したときの透過率すなわちパラレル透過率としてモデル化し白表示と呼ぶことにしたとき、偏光板を正面からみたときの透過スペクトルの波長と透過率の関係と、偏光板を斜めからみたときの透過スペクトルの波長と透過率の関係とを示した例が、図11(a)～図11(d)に示すグラフである。なお、上記モデル化した透過率は偏光板をクロスニコル配置し液晶表示パネルを挟持する方式の、白表示、黒表示の透過率の理想値にあたるものである。
- [0047] 図11(a)は、偏光板を正面からみたときの透過スペクトルの波長とクロス透過率との関係を、上記の構成(1)と構成(2)とで比較した場合のグラフである。このグラフから、黒表示の正面での透過率特性は、構成(1)と構成(2)とは似た傾向にあることが分かる。
- [0048] 図11(b)は、偏光板を正面からみたときの透過スペクトルの波長とパラレル透過率の関係を、上記の構成(1)と構成(2)とで比較した場合のグラフである。このグラフから、白表示の正面での透過率特性は、構成(1)と構成(2)とは似た傾向にあることが

分かる。

- [0049] 図11(c)は、偏光板を斜め(方位角45° 一極角60°)からみたときの透過スペクトルの波長とクロス透過率の関係を、上記の構成(1)と構成(2)とで比較した場合のグラフである。このグラフから、黒表示の斜めでの透過率特性は、構成(2)では、ほとんどの波長域で透過率がほぼ0を示し、構成(1)では、ほとんどの波長域で若干の光の透過が見られることが分かる。つまり、偏光板二枚構成では、黒表示時に斜め視野角で光もれ(黒の締まりの悪化)が生じていることが分かり、逆に、偏光板三枚構成では、黒表示時に斜め視野角で光もれ(黒の締まりの悪化)が抑えられていることが分かる。
- [0050] 図11(d)は、偏光板を斜め(方位角45° 一極角60°)からみたときの透過スペクトルの波長とパラレル透過率の関係を、上記の構成(1)と構成(2)とで比較した場合のグラフである。このグラフから、白表示の斜めでの透過率特性は、構成(1)と構成(2)とで似た傾向にあることが分かる。
- [0051] 以上のことから、白表示時では、図11(b)、図11(d)に示すように、偏光板の枚数、すなわち偏光板のニコルクロス対の数による差はほとんどなく、正面であっても斜めであってもほとんど同じ透過率特性を示すことが分かる。
- [0052] しかしながら、黒表示時では、図11(c)に示すように、クロスニコル対が1の構成(1)の場合では、斜め視野角で黒の締まりの悪化が生じ、クロスニコル対が2の構成(2)の場合では、斜め視野角での黒の締まりの悪化を抑えていることが分かる。
- [0053] 例えば、透過スペクトルの波長が550nmのときの、正面、斜め(方位角45° 一極角60°)のからみたときの透過率の関係は、以下の表1に示すようになる。
- [0054] [表1]

550nm

	正面			斜め (45° - 60°)		
	構成(1)	構成(2)	(2)/(1)	構成(1)	構成(2)	(2)/(1)
パラレル	0.319	0.265	0.832	0.274499	0.219084	0.798
クロス	0.000005	0.000002	0.4	0.01105	0.000398	0.0360
パラレル ／クロス	63782	132645	2.1	24.8	550.5	22.2

- [0055] ここで、表1において、パラレルとは、パラレル透過率を示し、白表示時の透過率を示す。また、クロスとは、クロス透過率を示し、黒表示時の透過率を示す。従って、パラレル／クロスは、コントラストを示す。
- [0056] 表1から、構成(2)における正面のコントラストは、構成(1)に対して約2倍となり、構成(2)における斜めのコントラストは、構成(1)に対して約22倍となり、斜めのコントラストが大幅に向上していることが分かる。
- [0057] また、白表示時と黒表示時とにおける視野角特性について、図12(a)～図12(c)を参照しながら以下に説明する。ここでは、偏光板に対する方位角が45°で、透過スペクトルの波長が550nmの場合について説明する。
- [0058] 図12(a)は、白表示時の極角と透過率との関係を示すグラフである。このグラフから、構成(2)の方が構成(1)の場合よりも透過率が全体的に低くなっているが、この場合の視野角特性(パラレル視野角特性)は構成(2)と構成(1)とでは似た傾向にあることが分かる。
- [0059] 図12(b)は、黒表示時の極角と透過率との関係を示すグラフである。このグラフから、構成(2)の場合、斜め視野角(極角±80°付近)での透過率を抑えていることが分かる。逆に、構成(1)の場合、斜め視野角での透過率が上がっていることが分かる。つまり、構成(1)の方が、構成(2)の場合に比べて、斜め視野角における黒の締まりの悪化が顕著であることを示している。
- [0060] 図12(c)は、極角とコントラストとの関係を示したグラフである。このグラフから、構成(2)の方が構成(1)の場合よりもコントラストが格段によくなっていることが分かる。なお、図12(c)の構成2の0度付近が平坦となっているのは、黒の透過率が小さいため桁落ちして計算が出来ないためであり、実際は滑らかな曲線となる。
- [0061] 次に、偏光板ニコル角 ϕ の崩れに対し、漏れ光量変化が鈍感になること、すなわち、斜め視角でのニコル角 ϕ の広がりに対して黒の締まりの悪化が生じにくくなることについて、図13(a)(b)を参照しながら以下に説明する。ここで、偏光板ニコル角 ϕ とは、図13(a)に示すように、対向する偏光板の偏光軸同士がねじれの関係にある状態での角度をいう。図13(a)は偏光板をクロスニコル配置したもの斜視したものであり、ニコル角 ϕ が90°から変化している(上記ニコル角の崩れに対応)。

- [0062] 図13(b)は、ニコル角 ϕ とクロス透過率との関係を示すグラフである。理想的な偏光子(パラレルニコル透過率50%、クロスニコル透過率0%)を用いて計算している。このグラフから、黒表示時において、ニコル角 ϕ の変化に対する透過率の変化の度合いは、構成(2)の方が構成(1)の場合よりも少ないことが分かる。つまり、偏光板三枚構成の方が、偏光板二枚構成よりもニコル角 ϕ の変化の影響を受け難いことが分かる。
- [0063] 次に、偏光板の厚み依存性について、図14(a)～図14(c)を参照しながら以下に説明する。ここでは、偏光板の厚み調整は、図10(c)に示すように、1対のクロスニコル配置された偏光板に対して、1枚ずつ同じ偏光軸の偏光板を重ね合わせた構成(3)のようにすることで行う。図10(c)では、1対のクロスニコル配置された偏光板101a・101bのそれぞれに対して、同じ偏光方向の偏光軸を有する偏光板101a・101bをそれぞれ重ね合わせて例を示している。この場合、1対のクロスニコル配置された偏光板二枚の他に、二枚の偏光板を有した構成となっているので、クロス一対-2とする。同様に、重ね合わせる偏光板が増えれば、クロス一対-3、-4、…とする。図14(a)～図14(c)に示すグラフでは、各値を方位角45°、極角60°で測定している。
- [0064] 図14(a)は、黒表示時において、1対のクロスニコル配置された偏光板の偏光板厚みと透過率(クロス透過率)との関係を示すグラフである。なお、このグラフには、比較のために、2対のクロスニコル配置された偏光板を有する場合の透過率を示している。
- [0065] 図14(b)は、白表示時において、1対のクロスニコルに配置された偏光板の厚みと透過率(パラレル透過率)との関係を示すグラフである。なお、このグラフには、比較のために、2対のクロスニコル配置された偏光板を有する場合の透過率を示している。
- [0066] 図14(a)に示すグラフから、偏光板を重ね合わせれば、黒表示時の透過率を小さくすることができる事が分かるが、図14(b)に示すグラフから、偏光板を重ね合わせれば、白表示時の透過率が小さくなる事が分かる。つまり、黒表示時の黒の締まりの悪化を抑えるために、偏光板を重ねただけでは、白表示時の透過率が低下することになる。

- [0067] また、1対のクロスニコルに配置された偏光板の厚みとコントラストとの関係を示すグラフは、図14(c)に示すようになる。なお、このグラフには、比較のために、2対のクロスニコル配置された偏光板を有する場合のコントラストを示している。
- [0068] 以上、図14(a)～図14(c)に示すグラフから、2対のクロスニコル配置された偏光板の構成であれば、黒表示時の黒の締まりの悪化を抑え、且つ白表示時の透過率の低下を防ぐことができる事が分かる。しかも、2対のクロスニコル配置された偏光板は、合計3枚の偏光板からなっているので、液晶表示装置全体の厚みを厚くすることもなく、さらに、コントラストも大幅に向上できることが分かる。
- [0069] クロスニコル透過率の視野角特性を具体的に示したものとして、図15(a) (b)がある。図15(a)は、構成(1)の場合、すなわち、クロスニコル一対の偏光板2枚構成のクロスニコル視野角特性を示す図であり、図15(b)は、構成(2)の場合、すなわちクロスニコル二対の偏光板3枚構成のクロスニコル視野角特性を示す図である。
- [0070] 図15(a) (b)に示す図から、クロスニコル二対の構成では、黒の締まりの悪化(黒表示時の透過率の上昇に相当)がほとんど見られないことがわかる(特に45°、135°、225°、315°方向)。
- [0071] また、コントラスト視野角特性(パラレル／クロス輝度)を具体的に示したものとして、図16(a) (b)がある。図16(a)は、構成(1)の場合、すなわち、クロスニコル一対の偏光板2枚構成のコントラスト視野角特性を示す図であり、図16(b)は、構成(2)の場合、すなわちクロスニコル二対の偏光板3枚構成のコントラスト視野角特性を示す図である。
- [0072] 図16(a) (b)に示す図から、クロスニコル二対の構成では、クロスニコル一対の構成よりもコントラストが向上していることが分かる。
- [0073] ここで、上述したコントラスト向上の原理を利用した液晶表示装置について、図1～図7を参照しながら以下に説明する。ここでは簡単のため、2枚の液晶パネルを用いた場合について説明する。
- [0074] 図1は、本実施の形態に係る液晶表示装置100の概略断面を示す図である。
- [0075] 上記液晶表示装置100は、図1に示すように、第1のパネルと第2のパネルと偏光板A、B、Cを交互に貼り合せて構成されている。

- [0076] 図2は、図1に示す液晶表示装置100における偏光板と液晶パネルと配置を示した図である。図2では、偏光板AとB、偏光板BとCはそれぞれ偏光軸が直行して構成される。すなわち、偏光板AとB、偏光板BとCは、それぞれクロスニコルに配置されている。
- [0077] 第1のパネルおよび第2のパネルは、それぞれ1対の透明基板(カラーフィルタ基板220とアクティブマトリクス基板230)間に液晶を封入してなり、電気的に液晶の配向を変化させることによって、光源から偏光板Aに入射した偏光を約90度回転させる状態と、偏光を回転させない状態と、その中間状態とを任意に変化させる手段を備える。
- [0078] また、第1のパネルおよび第2のパネルは、それぞれカラーフィルタを備え、複数の画素により画像を表示できる機能を有している。このような機能を有する表示方式は、TN(TwistedNematic)方式、VA(VerticalAlignment)方式、IPS(InPlainSwitching)方式、FFS方式(FringeFieldSwitching)方式またはそれぞれの組み合わせによる方法があるが、単独でも高いコントラストを有するVA方式が適しており、ここではMVA(MultidomainVerticalAlignment)方式を用いて説明するが、IPS方式、FFS方式もノーマリブラック方式であるため、十分な効果がある。駆動方式はTFT(ThinFilmTransistor)によるアクティブマトリックス駆動を用いる。MVAの製造方法についての詳細は、特開平2001-83523などに開示されている。
- [0079] 上記液晶表示装置100における第1および第2のパネルは、同じ構造であり、上述のように、それぞれ互いに対向するカラーフィルタ基板220とアクティブマトリクス基板230とを有し、プラスチックビーズや、カラーフィルタ基板220上などに設けた柱状樹脂構造物をスペーサ(図示せず)として用い基板間隔を一定に保持した構造となっている。1対の基板(カラーフィルタ基板220とアクティブマトリクス基板230)間に液晶を封入し、各基板の液晶に接する表面には垂直配向膜225が形成されている。液晶は、負の誘電率異方性を有するネマチック液晶を使用する。
- [0080] カラーフィルタ基板220は、透明基板210上にカラーフィルタ221、ブラックマトリクス224等が形成されたものである。液晶の配向方向を規定する配向制御用の突起22が形成されている。

- [0081] アクティブマトリックス基板230は、図3に示すように、透明基板210上に、TFT素子203、画素電極208等が形成され、さらに、液晶の配向方向を規定する配向制御用スリットパターン211を有する。図3に示した配向規制用の突起222や表示品位を低下させる不要光を遮光するためのブラックマトリックス224はカラーフィルタ基板220に形成したパターンをアクティブマトリックス基板230に投影した図である。画素電極208に閾値以上の電圧が印加された場合、液晶分子は突起222およびスリットパターン211に対して垂直な方向に倒れる。本実施の形態では、偏光板の偏光軸に対して方位角45度方向に液晶が配向するように、突起222およびスリットパターン211を形成している。
- [0082] 以上のように、第1のパネルと第2のパネルとは、それぞれのカラーフィルタ221の赤(R)緑(G)青(B)の画素がそれぞれ鉛直方向から見た位置が一致するように構成されている。具体的には、第1のパネルのR画素は、第2のパネルのR画素に、第1のパネルのG画素は第2のパネルのG画素に、第1のパネルのB画素は、第2のパネルのB画素に、それぞれ鉛直方向から見た位置が一致するように構成されている。
- [0083] 上記構成の液晶表示装置100の駆動システムの概略を、図4に示す。
- [0084] 上記駆動システムは、液晶表示装置100に映像を表示するために必要な表示コントローラ400を有している。この結果、液晶表示装置100に対して、入力信号に基づいた適切な画像データが出力されることになる。
- [0085] 上記表示コントローラ400は、第1のパネル、第2のパネルを所定の信号でそれぞれ駆動する第1、第2のパネル駆動回路(1)(2)を有する。さらに、第1、第2のパネル駆動回路(1)(2)に、映像ソース信号を分配する信号分配部401と、該信号分配部401で分配された映像ソース信号に対して輝度比の調整を行う輝度比調整部402とを有している。この輝度比調整部402の詳細については後述する。
- [0086] ここで、入力信号とは、TV受信機、VTR、DVDなどからの映像信号だけではなく、これらの信号を処理した信号も表している。
- [0087] 従って、表示コントローラ400は、液晶表示装置100に適切な画像を表示できるような信号を各パネルに伝送するようになっている。
- [0088] 上記の第1、第2のパネルと、それぞれのパネル駆動回路との接続関係を、図5に

示す。図5では、偏光板を省略している。

- [0089] 上記第1のパネル駆動回路(1)は、ドライバ(TCP)(1)を介して第1のパネルの回路基板(1)に設けられた端子(1)に接続されている。すなわち、第1のパネルにドライバ(TCP)(1)を接続し、回路基板(1)で連結し、パネル駆動回路(1)に接続している。
- [0090] なお、第2のパネルにおける第2のパネル駆動回路(2)の接続も上記の第1のパネルと同じであるので、その説明を省略する。
- [0091] 次に、上記構成の液晶表示装置100の動作について説明する。
- [0092] 上記第1のパネルの画素は、表示信号に基づいて駆動され、該第1のパネルの画素とパネルの鉛直方向から見た位置が一致する対応する第2のパネルの画素は、第1のパネルに対応して駆動される。偏光板Aと第1のパネルと偏光板Bとで構成される部分(構成部1)が透過状態の場合は、偏光板Bと第2のパネルと偏光板Cにより構成される部分(構成部2)も透過状態となり、構成部1が非透過状態の時は構成部2も非透過状態となるよう駆動される。
- [0093] 第1、第2のパネルには同一の画像信号を入力しても良いし、第1、第2のパネルに互いに連関した別々の信号を入力しても良い。
- [0094] ここで、上記アクティブマトリクス基板230およびカラーフィルタ基板220の製造方法について説明する。
- [0095] はじめに、アクティブマトリクス基板230の製造方法について説明する。
- [0096] まず、透明基板10上に、図3に示すように、走査信号用配線(ゲート配線、ゲートライン、ゲート電圧ラインまたはゲートバスライン)201と補助容量配線202とを形成するためにスパッタリングによりTi/Al/Ti積層膜などの金属を成膜し、フォトリソグラフィー法によりレジストパターンを形成、塩素系ガスなどのエッチングガスを用いてドライエッチングし、レジストを剥離する。これにより、透明基板210上に、走査信号用配線201と補助容量配線202とが同時に形成される。
- [0097] その後、窒化シリコン(SiNx)などからなるゲート絶縁膜、アモルファスシリコン等からなる活性半導体層、リンなどをドープしたアモルファスシリコン等からなる低抵抗半導体層をCVDにて成膜、その後、データ信号用配線(ソース配線、ソースライン、ソ

ース電圧ラインまたはソースバスライン)204、ドレイン引き出し配線205、補助容量形成用電極206を形成するためにスパッタリングによりAl/Tiなどの金属を成膜し、フォトリソグラフィー法によりレジストパターンを形成、塩素系ガスなどのエッチングガスを用いてドライエッチングし、レジストを剥離する。これにより、データ信号用配線204、ドレイン引き出し配線205、補助容量形成用電極206が同時に形成される。

[0098] なお、補助容量は補助容量配線202と補助容量形成用電極206の間に約4000Åのゲート絶縁膜をはさんで形成されている。

[0099] その後、ソースドレイン分離のために低抵抗半導体層を、塩素ガスなどを用いてドライエッチングしTFT素子203を形成する。

[0100] 次に、アクリル系感光性樹脂などからなる層間絶縁膜207をスピンドルコートにより塗布し、ドレイン引き出し配線205と画素電極208を電気的にコンタクトするためのコンタクトホール(図示せず)をフォトリソグラフィー法で形成する。層間絶縁膜207の膜厚は、約3μmである。

[0101] さらに、画素電極208、および垂直配向膜(図示せず)をこの順に形成して構成される。

[0102] なお、本実施形態は、上述したように、MVA型液晶表示装置であり、ITOなどからなる画素電極208にスリットパターン211が設けられている。具体的には、スパッタリングにより成膜し、フォトリソグラフィー法によりレジストパターンを形成、塩化第二鉄などのエッチング液によりエッチングし、図3に示すような画素電極パターンを得る。

[0103] 以上により、アクティブマトリクス基板230を得る。

[0104] なお、図3に示す符号212a, 212b, 212c, 212d, 212e, 212fは、画素電極8に形成されたスリットの電気的接続部を示す。このスリットにおける電気的接続部分では配向が乱れ配向異常が発生する。ただし、スリット212a～212dについては、配向異常に加えて、ゲート配線に供給される電圧が、TFT素子203をオン状態に動作させるために供給されるプラス電位が印加される時間が通常μ秒オーダーであり、TFT素子203をオフ状態に動作させるために供給されるマイナス電位が印加される時間が通常m秒オーダーであるため、マイナス電位が印加される時間が支配的である。このため、スリット212a～212dをゲート配線上に位置させるとゲートマイナスDC印加

成分により液晶中に含まれる不純物イオンが集まるため、表示ムラとして視認される場合がある。よって、スリット212a～212dはゲート配線と平面的に重ならない領域に設ける必要があるため、図3に示すように、ブラックマトリクス224で隠すほうが望ましい。

- [0105] 続いて、カラーフィルタ基板220の製造方法について説明する。
- [0106] 上記カラーフィルタ基板220は、透明基板210上に、3原色(赤、緑、青)のカラーフィルタ221およびブラックマトリクス(BM)224などからなるカラーフィルタ層、対向電極223、垂直配向膜225、および配向制御用の突起222を有する。
- [0107] まず、透明基板210上に、スピンドルコートによりカーボンの微粒子を分散したネガ型のアクリル系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、黒色感光性樹脂層を形成する。続いて、フォトマスクを介して黒色感光性樹脂層を露光した後、現像を行って、ブラックマトリクス(BM)224を形成する。このとき第1着色層(例えば赤色層)、第2着色層(例えば緑色層)、および第3着色層(例えば青色層)が形成される領域に、それぞれ第1着色層用の開口部、第2着色層用の開口部、第3着色層用の開口部(それぞれの開口部は各画素電極に対応)が形成されるようにBMを形成する。より具体的には、図3に示すように、画素電極208に形成されたスリット212a～212fにおける電気的接続部分のスリット212a～212dに生じる配向異常領域を遮光するBMパターンを島状に形成し、また、TFT素子203に外光が入射することにより光励起されるリーク電流の増加を防ぐためにTFT素子203上に遮光部(BM)を形成する。
- [0108] 次に、スピンドルコートにより顔料を分散したネガ型のアクリル系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、フォトマスクを用いて露光および現像を行い赤色層を形成する。
- [0109] その後、第2色層用(例えば緑色層)、および第3色層用(例えば青色層)についても同様に形成し、カラーフィルタ221が完成する。
- [0110] さらに、ITOなどの透明電極からなる対向電極223をスパッタリングにより形成し、その後、スピンドルコートによりポジ型のフェノールノボラック系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、フォトマスクを用いて露光および現像を行い垂直配向制御用の突起222を形成する。さらに、液晶パネルのセルギャップを規定するための柱状スペーサ(図示せず)を、アクリル系感光性樹脂液を塗布しフォトマスクで露光、現像、硬化して

形成する。

- [0111] 以上により、カラーフィルタ基板220が形成される。
- [0112] また、本実施形態では樹脂からなるBMの場合を示したが、金属からなるBMでも構わない。また、3原色の着色層は、赤、緑、青、に限られることではなく、シアン、マゼンタ、イエローなどの着色層があってもよく、またホワイト層が含まれていても良い。
- [0113] 上述のように製造されたカラーフィルタ基板220とアクティブマトリクス基板230とで液晶パネル(第1のパネル、第2のパネル)を製造する方法について以下に説明する。
 - [0114] まず、上記カラーフィルタ基板220およびアクティブマトリクス基板230の、液晶と接する面に、垂直配向膜225を形成する。具体的には、配向膜塗布前に脱ガス処理として焼成を行いその後、基板洗浄、配向膜塗布を行う。配向膜塗布後には配向膜焼成を行う。配向膜塗布後洗浄を行った後、脱ガス処理としてさらに焼成を行う。垂直配向膜225は液晶226の配向方向を規定する。
 - [0115] 次に、アクティブマトリクス基板230とカラーフィルタ基板220との間に液晶を封入する方法について説明する。
 - [0116] 液晶の封入方法については、たとえば熱硬化型シール樹脂を基板周辺に一部液晶注入のため注入口を設け、真空中で注入口を液晶に浸し、大気開放することによって液晶を注入し、その後UV硬化樹脂などで注入口を封止する、真空注入法などの方法で行ってもよい。しかしながら、垂直配向の液晶パネルでは、水平配向パネルに比べ注入時間が非常に長くなる欠点がある。ここでは液晶滴下貼り合せ法による説明を行う。
 - [0117] アクティブマトリクス基板側の周囲にUV硬化型シール樹脂を塗布し、カラーフィルタ基板に滴下法により液晶の滴下を行う。液晶滴下法により液晶によって所望のセルギャップとなるよう最適な液晶量をシールの内側部分に規則的に滴下する。
 - [0118] さらに、上記のようにシール描画および液晶滴下を行ったカラーフィルタ基板とアクティブマトリクス基板を貼り合わせるため、貼り合わせ装置内の雰囲気を1Paまで減圧を行い、この減圧下において基板の貼り合わせを行った後、雰囲気を大気圧にしてシール部分が押しつぶされ、所望のシール部のギャップが得られる。

- [0119] 次に、シール部分の所望のセルギャップを得た構造体について、UV硬化装置にてUV照射を行いシール樹脂の仮硬化を行う。さらに、シール樹脂の最終硬化を行う為にベークを行う。この時点でシール樹脂の内側に液晶が行き渡り液晶がセル内に充填された状態に至る。ベーク完了後に構造体を液晶パネル単位に分断することで液晶パネルが完成する。
- [0120] 本実施の形態では、第1のパネルも第2のパネルも同一のプロセスで製造される。
- [0121] 続いて、上述の製造方法により製造された第1のパネルと第2のパネルとの実装方法について説明する。
- [0122] ここでは、第1のパネルおよび第2のパネルを洗浄後、それぞれのパネルに偏光板を貼り付ける。具体的には、図4に示すように、第1のパネルの表面および裏面にそれぞれ偏光板AおよびBを貼り付ける。また、第2のパネルの裏面に偏光板Cを貼り付ける。なお、偏光板には必要に応じて、光学補償シート等を積層してもよい。
- [0123] 次に、ドライバ(液晶駆動用LSI)を接続する。ここでは、ドライバをTCP(TapeCaree rPackage)方式による接続について説明する。
- [0124] 例えば、図5に示すように、第1のパネルの端子部(1)にACF(ArisotoropiConductiveFilm)を仮圧着後、ドライバが乗せられたTCP(1)を、キャリアテープから打ち抜き、パネル端子電極に位置合せし、加熱、本圧着する。その後、ドライバTCP(1)同士を連結するための回路基板(1)とTCP(1)の入力端子(1)をACFで接続する。
- [0125] 次に、2枚のパネルを貼り合せる。偏光板Bは両面に粘着層を供えている。第2のパネルの表面を洗浄し、第1のパネルに貼り付けられた偏光板Bの粘着層のラミネートをはがし、精密に位置合せし、第1のパネルおよび第2のパネルを貼り合せる。このとき、パネルと粘着層の間に気泡が残る場合があるので、真空中で貼り合せることが望ましい。
- [0126] また、別の貼り合せ方法としては、常温またはパネルの耐熱温度以下で硬化する接着剤たとえばエポキシ接着剤などをパネルの周辺部に塗布し、プラスチックスペーサ散布し、たとえばフッ素油などを封入しても良い。光学的に等方性で、ガラス基板と同程度の屈折率を持ち、液晶と同程度の安定性な液体が望ましい。
- [0127] なお、本実施形態では、図4および図5に記載されているように、第1のパネルの端

子面と第2のパネルの端子面が同じ位置にあるような場合にも適用できる。また、パネルに対する端子の方向や貼り合せ方法は特に限定するものではない。たとえば接着によらず機械的な固定方法でもよい。

- [0128] なお、内側のガラスの厚みによる視差を減らすため、2枚のパネルの対面する内側の基板をなるべく薄くするほうが良い。
- [0129] ガラス基板を用いた場合、初めから、薄い基板を用いることができる。可能な基板の厚みについては、製造ラインや液晶パネルの大きさなどによって変わるが、0.4mmのガラスを内側の基板として用いることができる。
- [0130] また、ガラスを研磨やエッチングする方法もある。ガラスのエッティング方法については公知の技術(特許3524540号、特許3523239号等の公報)があるが、たとえば15%フッ酸水溶液などの化学加工液を使う。端子面等のエッティングをしたくない部分は、耐酸性の保護材で皮膜し、前記化学加工液に浸しガラスをエッティングしたあと、保護材を除去する。エッティングによりガラスは0.1mm～0.4mm程度まで薄くする。2枚のパネルを貼り合せた後、バックライトと呼ばれる照明装置と一体化することで、液晶表示装置100となる。
- [0131] ここで、本願発明に好適な照明装置の具体例について、以下に説明する。但し、本発明は、以下にあげる照明装置の形態に限られるものではなく適宜変更可能である。
- [0132] 本発明の液晶表示装置100は表示原理により、従来のパネルより多くの光の量を提供する能力がバックライトには求められる。しかも、波長領域でも短波長の吸収がより顕著になるので照明装置側にはより波長の短い青い光源を用いる必要性がある。これらの条件を満たす照明装置の一例を図6に示す。
- [0133] 本発明における液晶表示装置100では、従来と同様の輝度を出すために、今回は熱陰極ランプを使用する。熱陰極ランプは、一般的仕様で用いられている冷陰極ランプより光の量が6倍程度出力できることを特徴とする。
- [0134] 標準的液晶表示装置として対角37インチWXGAを例にあげると、外径Φ15mmのランプ18本をアルミニウムで出来たハウジングの上に配置する。本ハウジングにはランプから背面方向に出射された光を効率よく利用するために、発泡樹脂を用いた

白色反射シートを配置する。本ランプの駆動電源は該ハウジングの背面に配置され、家庭用電源から供給される電力でランプの駆動を行う。

- [0135] 次に、本ハウジングにランプを複数並べる直下型バックライトにおいてランプイメージを消すために乳白色の樹脂板が必要になる。今回は2mm厚の、吸湿反り及び熱変形に強いポリカーボネイトをベースにした板部材をランプ上のハウジングに配置し、さらにその上面に所定の光学効果を得るために光学シート類、具体的には今回は下から拡散シート、レンズシート、レンズシート、偏光反射シートを配置する。本仕様により一般的な、冷陰極ランプ φ 4mmの18灯、拡散シート2枚と偏光反射シートの仕様に対して10倍程度のバックライト輝度を得ることが可能になる。それにより、本発明の37インチの液晶表示装置は、400cd/m²程度の輝度を得ることが可能となる。
- [0136] ただし、本バックライトの発熱量は従来のものの5倍にいたるためバックシャーシの背面には空気への放熱を促すフィンと、空気の流れを強制的に行うファンを設置する。
- [0137] 本照明装置の機構部材は、モジュール全体の主要機構部材をかねていて、本バックライトに前記実装済みパネルを配置し、パネル駆動回路や信号分配器を備えた液晶表示用コントローラ、光源用電源、場合によっては家庭用一般電源を取り付け、液晶モジュールが完成する。本バックライトに前記実装済みパネルを配置し、パネルを抑える枠体を設置することで本発明の液晶表示装置となる。
- [0138] 本実施の形態では、熱陰極管を用いた直下方式の照明装置を示したが、用途の応じて、投射方式やエッジライト方式でも良く、光源は冷陰極管或いはLED、OEL、電子線蛍光管などを用いてもよく、光学シートなどの組み合わせにおいても適宜選択することが可能である。
- [0139] さらに、他の実施形態として、液晶の垂直配向液晶分子の配向方向を制御する方法として、以上に説明した実施形態ではアクティブマトリクス基板の画素電極にスリットを設けカラーフィルタ基板側に配向制御用の突起を設けたが、それらが逆の場合でもよく、また、両基板の電極にスリットを持たせた構造や、両基板の電極表面に配向制御用の突起を設けたMVA型液晶パネルであっても構わない。
- [0140] 加えて、上記MVA型ではなく、一対の配向膜によって規定されるプレチルト方向(

配向処理方向)が互いに直交する垂直配向膜を用いる方法でも良い。また、液晶分子がツイスト配向となるVAモードであってもよく、VATN(Vertical Alignment Twisted Nematic)モードと呼ばれることもある。VATN方式は、配向制御用突起の部分での光漏れによるコントラストの低下が無いことから、本願発明においてはより好みしい。プレチルトは、光配向等により形成される。

- [0141] ここで、上記構成の液晶表示装置100の表示コントローラにおける駆動方法の具体例について、図7を参照しながら以下に説明する。ここでは、入力8bit(256階調)、液晶ドライバ8bitの場合について説明する。
- [0142] 表示コントローラ部のパネル駆動回路(1)において、入力信号(映像ソース)に対し、 γ 変換、オーバーシュートなどの駆動信号処理を行って第一のパネルのソースドライバ(ソース駆動手段)に対し8bit階調データを出力する。
- [0143] 一方、パネル駆動回路(2)において、 γ 変換、オーバーシュートなどの信号処理を行って第2のパネルのソースドライバ(ソース駆動手段)に対し8bit階調データを出力する。
- [0144] 第1のパネル、第2のパネルおよびその結果出力される出力画像は8bitとなり、入力信号に対し1対1に対応し、入力画像に忠実な画像となる。
- [0145] ところで、液晶表示装置では、液晶の応答速度の関係により、動画像表示を行う際に残像感が生じる。本実施の形態では、2枚の液晶パネルを用いて、それぞれの液晶パネルに入力される信号の輝度比を適切に調整することで、互いに応答速度の速い輝度比となるように信号を振り分けて動画像表示を行う際に生じる残像感を低減させている。このための駆動方法及び駆動装置について、説明する。
- [0146] 本実施の形態では、液晶表示装置100は、図4に示すように、2枚の液晶パネル(第1のパネル及び第2のパネル)をそれぞれ独立して駆動するための表示コントローラ400を有している。
- [0147] この表示コントローラ400は、各パネルへの駆動信号を生成するパネル駆動部(1)、パネル駆動部(2)の他に、入力信号としての映像ソース信号を各パネルに分配する信号分配部401、信号分配部401で分配された信号の輝度比を調整するための輝度比調整部(階調調整手段)402を有している。

- [0148] 上記輝度比調整部402は、図17に示すように、階調輝度比変換手段としての階調輝度比変換ブロック1、選択手段としての組み合わせ選択回路2、組み合わせ記憶手段、階調輝度比変換結果記憶手段、輝度比階調変換結果記憶手段としてのフレームメモリ3、輝度比階調変換手段としての輝度比階調変換ブロック4a・4bを有している。
- [0149] 上記階調輝度比変換ブロック1では、信号分配部401で第1のパネル用及び第2のパネル用に分配されたそれぞれの入力信号の階調データを輝度比に変換する。
- [0150] 一般的に、ITU準拠の場合、階調nに対する輝度比Ynormの値は下記のように設定される。ただし、Nは最大階調とする。つまり、輝度比とは、任意の階調nと液晶パネルにおける最大階調Nとの関係から得られる比を示す。
- [0151]
$$Y_{norm} = (n / N)^{2.2} \dots\dots\dots (1)$$
- 本実施の形態では、輝度の加算をするために、階調の入力データを上式によって輝度比に変換する必要がある。この階調輝度比変換ブロック1は、その演算を行う。
- [0152] 同様に、輝度比階調変換ブロック4a・4bでは、各パネルの輝度比データを表示する第1のパネル及び第2のパネルの階調輝度比特性に合せて変換を行い、階調データに戻す。なお、この関数は、各パネルの特性に依存する。各パネルがITU準拠の液晶パネルであれば、階調輝度比変換ブロック1の演算の逆関数になる。
- [0153] 一方、階調輝度比変換ブロック1と輝度比階調変換ブロック4との間にある組み合わせ選択回路2では、輝度比データから、2枚のパネルのそれぞれの輝度比を計算によって選択する。
- [0154] ここで、組み合わせ選択回路2における各パネルの各輝度比の選択方法を説明する。
- [0155] まず、時点tに入力された1絵素の輝度比をYnorm, tと記載する。また、第1のパネル及び第2のパネルの各輝度比をYnorm, t, A、及びYnorm, t, Bとする。なお、これら輝度比Ynorm, t、輝度比Ynorm, t, A、及び輝度比Ynorm, t, Bは、階調と1対1に対応する離散値となる。
- [0156] また、この組み合わせ選択回路2は、フレームメモリ3を備えており、1フレーム前の各パネルの輝度比の情報を保存している。その1フレーム前の各パネルの輝度比の

情報を、輝度比 $Y_{norm, t-1}$ 、 A 、輝度比 $Y_{norm, t-1}$ 、 B とする。

[0157] まず、輝度比 $Y_{norm, t}$ から、輝度比 $Y_{norm, t}$ 、 A と輝度比 $Y_{norm, t}$ 、 B とを求める手法を示す。

[0158] 方法としては、輝度比 $Y_{norm, t}$ 、 A を0から1まで例えば0.005刻みに変化させ、それぞれの数値で演算を行い、最も良い値を求める。つまり、最も応答時間の短い輝度比 $Y_{norm, t}$ 、 A の値と輝度比 $Y_{norm, t}$ 、 B の値との組み合わせを求める。

[0159] 1つのパネルの輝度比は、2枚のパネルの輝度比の重み付き平均となるので、輝度比 $Y_{norm, t}$ と、輝度比 $Y_{norm, t}$ 、 A 及び輝度比 $Y_{norm, t}$ 、 B との間には、次式の関係がある。

[0160]
$$Y_{norm, t} = (Y_{norm, t, A} + Y_{norm, t, B}) \times 0.5 \cdots (2)$$

この式から、輝度比 $Y_{norm, t}$ 、及び輝度比 $Y_{norm, t, A}$ が決まれば、輝度比 $Y_{norm, t, B}$ を求めることができる。ただし、これらは離散値であるので、最も近い値を選択することになる。

[0161] 次に、液晶の表示の応答時間を数値化した関数を、 $f(x, y)$ とする。この関数では、 x を開始輝度、 y を終了輝度としたとき、返し値つまり $f(x, y)$ の値が、例えば、図18のように示される。

[0162] ここで、この図18について詳述する。この図18は、縦に開始時の輝度比(白輝度を1.00、黒輝度を0.00に正規化したもの)、横に終了時の輝度比を取り、10%から90%に変化するために必要な応答時間を記載している。輝度比の刻み値は、例えば0・05としている。なお、実際に行う場合には0・005刻みで行うのが精度の点でよい。また、上記応答時間としての値が、信号入力の開始0%から100%のものではないのは、単に液晶の応答速度の規定が10%から90%で行われていることが多いためである。VESAの標準規格であれば信号が入力されてから90%の輝度に変化するまでとなる。

[0163] この表について、開始輝度比0.00と終了輝度比0.00～1.00との関係を図示すると、図19に示すようになる。この図19により、開始輝度比0.00の場合、終了輝度比との差が小さいほど応答時間RTが長いことがわかる。すなわち、応答速度については、100msを超える極端に遅いところがある。これはMVAやASVモードの液晶の特

性であり、黒表示の際にかける1Vから2、3Vに変化する際に応答速度が極端に遅くなるためである。この特性は、オーバーシュート駆動をしても、なくならない。これを避けるために、本実施の形態の駆動方法が有効となる。すなわち、応答速度の遅い組み合わせを避けることによって、特定の中間調における応答が遅いという現象を低減することができる。

- [0164] 上述のように、例えば図18に示す応答時間RTに基づいて1フレーム前の輝度比のデータはフレームメモリ3内に保存されているので、第1のパネルの応答時間RTAは、次のようになる。
- [0165] $RTA = f(Y_{norm}, t-1, A, Y_{norm}, t, A) \dots (3)$
同様に、(2)式から輝度比 Y_{norm}, t, B が計算できるので、第2のパネルの応答時間RTBも、次の(4)式から計算できる。
- [0166] $RTB = f(Y_{norm}, t-1, B, Y_{norm}, t, B) \dots (4)$
第1のパネルと第2のパネルとを重ね合わせた場合の応答時間RTは、(3)式と(4)式との長い方になる。
- [0167] このようにして、全ての輝度比 Y_{norm}, t, A を使って、上記応答時間RTを計算して求め、最も応答速度が小さくなる、輝度比 Y_{norm}, t, A を選択する。
- [0168] 輝度比 Y_{norm}, t, A が決まれば、(2)式より輝度比 Y_{norm}, t, B が一意的に決まる。
- [0169] この結果を、輝度比階調変換ブロック4a・4bそれぞれに送る。
- [0170] 以上の処理により、応答速度の改善を図ることができる。
- [0171] また、輝度比 Y_{norm}, t, A 、及び輝度比 Y_{norm}, t, B の値を、定常的な輝度比の数値を使用する代わりに、1フレーム前の輝度比 $Y_{norm}, t-1, A$ 、及び輝度比 $Y_{norm}, t-1, B$ から1フレームで到達する輝度比の数値から求めることにより、オーバーシュート駆動と共存することができる。
- [0172] 以下、具体例にて説明する。
- [0173] 今、開始輝度比0.00(黒表示)から終了輝度比0.05までに輝度比を変化させるのに要する応答時間RTは、図18に示すように、100. 5msである。したがって、輝度比0.00から輝度比0. 05に変化する場合、1枚のパネルで液晶表示装置が構成される

場合は、100. 5msかかることになる。2枚のパネルを重ね合わせた場合は、例えば、片方のパネルを輝度比0.00で固定し、残りのパネルを輝度比0.00から輝度比0.10に変化させる。輝度比0.00から輝度比0.10への変化にかかる時間は、図18に示すように、83. 6msであるので、17%程度の応答速度の改善を得ることができる。

[0174] 同様に、液晶表示装置を構成するパネルの枚数が増えると増えた分だけ応答速度の高速化を計ることができる。

[0175] 上記の説明について、(3)式及び(4)式の記載方式を用いて説明すると、

$$RT = f(Y_{norm}, 0.00, Y_{norm}, 0.05) = 100. 5ms$$

となる。すなわち、従来、1枚のパネルに対して、同条件でこのパネルに画像を表示させるために要する応答時間RTは、100. 5msである。これに対し、本実施の形態では、例えば、2枚のパネルを重ね合わせて、それぞれのパネルを表示駆動する。

[0176] 上述のように、第1のパネルに対しては、開始輝度比0.00(黒表示)及び終了輝度比0.00にて駆動する。このとき(3)式及び図18より、

$$RTA = f(Y_{norm}, 0.00, A, Y_{norm}, 0.00, A) = 0ms$$

となる。

[0177] 一方、第2のパネルに対しては、開始輝度比0.00(黒表示)及び終了輝度比0.10にて駆動する。このとき(4)式及び図18より、

$$RTB = f(Y_{norm}, 0.00, B, Y_{norm}, 0.10, B) = 83.6ms$$

となる。

[0178] また、このときの第1のパネルと第2のパネルとの輝度比の重み付き平均は、(2)式より、

$$Y_{norm, t} = (Y_{norm, 0.00, A} + Y_{norm, 0.10, B}) \times 0.5 = 0.05$$

となり、この値は、1枚のパネルの終了輝度比0.05と同じである。したがって、上述のように第1のパネルと第2のパネルとを表示駆動すれば、その表示駆動時間は83.6 msであり、単独のパネルを表示駆動する時間100. 5msよりも短くなるように表示できることになる。

[0179] ところで、上記の例では、第1のパネルと第2のパネルの1つの組み合わせを示したものに過ぎない。したがって、他の組み合わせを選択すれば、より応答時間RTの短

いものが得られる。

- [0180] そこで、まず、1枚のパネルにおいて、前フレームと現フレームにおける階調毎の応答速度を示すデータを図20に示す。図20に示す表では、2枚のパネルの階調輝度(透過率)比を $\gamma=1.1$ とする。これにより、2枚のパネルのそれぞれの応答速度は、以下の式で示される。

$$\text{上のパネル } V(n) = (n/255)^{1.1}$$

$$\text{下のパネル } V(n) = (n/255)^{1.1}$$

そして、図20に示す表から、前フレームが階調0のときの応答速度(パネル1枚のときのデータ)と階調との関係は、図21に示すグラフとなる。

- [0181] 図21に示すようなパネルの応答速度と階調の関係から、2枚のパネルを重ね合わせて使用する場合に、応答時間RTの時間が短くなるように、例えば、図22に示すルックアップテーブルT1を用いて、最短の応答時間RTAの組み合わせを選択している。

- [0182] このルックアップテーブルT1は、第1のパネル(上パネル)、第2のパネル(下パネル)について、前フレームの階調に対して現フレームにおいて設定すべき階調を示した表である。

- [0183] このルックアップテーブルT1では、例えば、1フレーム前の第1のパネルの階調が0、第2のパネルの階調が0であるとき、現フレームの第1のパネルと第2のパネルとの階調をどのように対応付ければ、応答速度を向上させることができるかを示している。

- [0184] このように、本実施の形態の液晶表示装置では、2枚のパネルを重ね合わせて、それぞれのパネルにてそれぞれの階調に基づいて表示させる。

- [0185] この場合、液晶表示装置における応答速度は、2枚のパネルの階調の重み付き平均となる。したがって、第1のパネル及び第2のパネルの表示に対して、応答速度が長い階調の組み合わせを避けることによって、特定の中間調における応答が遅いという現象を低減することができる。

- [0186] なお、本実施の形態では、上述のように、2枚のパネルとも $\gamma=1.1$ とした例について説明したが、これに限定されるものではなく、2枚のパネルで異なる γ 値にして、全体として $\gamma=2.2$ となるようにしてもよい。

- [0187] それゆえ、応答速度の改善を図り得る液晶表示装置及びその駆動方法を提供することができる。
- [0188] また、本実施の形態の液晶表示装置では、表示コントローラ400の組み合わせ選択回路2が、各パネルの階調の応答速度の重み付き平均による例えばある階調の応答速度が、例えばパネルを単独で表示したと仮定した場合の表示応答速度よりも速くなるように表示し得る各パネルの階調の組み合わせから、最短の表示応答時間表示するものを選択する。
- [0189] それゆえ、最短の表示応答時間にて表示することができる。
- [0190] また、本実施の形態の液晶表示装置では、表示コントローラ400のフレームメモリ3は、各パネルの階調の応答速度の重み付き平均による例えばある階調の応答速度が、例えばパネルを単独で表示したと仮定した場合の表示応答速度よりも速くなるように表示し得る各パネルの階調の組み合わせテーブルにして記憶する。
- [0191] それゆえ、テーブルから容易に速く表示し得る各種の組み合わせを選択することができる。
- [0192] また、本実施の形態の液晶表示装置では、表示コントローラ400は、階調を輝度比に変換する階調輝度比変換ブロック1を備えているので、階調データを高速に表示することができる。
- [0193] また、本実施の形態の液晶表示装置では、表示コントローラ400は、階調を輝度比に変換する階調輝度比変換ブロック1と、組み合わせ選択回路2にて選択された最短の表示応答時間を表示する各パネルの輝度比を階調に変換する輝度比階調変換ブロック4a・4bとを備えている。
- [0194] それゆえ、階調データを最速で表示することができる。
- [0195] また、本実施の形態において、より簡便な実現を行う場合には、例えば、図23に示すように、図18において50msを超える領域を含む終了輝度を禁止するという方法をとる。
- [0196] こうすることによって、遅い応答速度を避けつつ、前のフレームデータを参照する必要がなくなるので、フレームメモリが不要となり、コストダウンすることができる。
- [0197] 特に、セル厚を薄くすると歩留まりの大幅な悪化が発生するが、図23に示すように

、応答速度は高速化する。このような場合において、この手法は特に有効となる。

[0198] なお、本実施の形態では、組み合わせ選択回路2にDSP(Digital Signal Processor)2aを使用しているが、必ずしもこれに限らず、例えば、アナログ回路等の他の回路で構成しても良い。また、システムを液晶モジュール外に配置しているが、これを、液晶モジュールや液晶パネルそのものに組み込んでも構わない。

[0199] [実施の形態2]

本発明の他の実施の形態について説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態で述べる以外の構成は、前記実施の形態1と同じである。したがって、説明の便宜上、前記の実施の形態1の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0200] 本実施の形態の液晶表示装置では、前記実施の形態1の液晶表示装置の構成に加えて、前記実施の形態1で述べた、輝度比Ynorm, t, Aと輝度比Ynorm, t, Bとを選択する際に、下記のアルゴリズムを追加している。

[0201] (1)応答時間RTの計算の際に、この数値が1フレームの時間より短いか否かをチェックする。

[0202] (2)1フレームの時間よりも短いものが複数ある場合は、その中で、輝度比Ynorm, t, Aと輝度比Ynorm, t, Bとの差が最も小さなものを選択する。

[0203] ここで、1フレームの長さはNTSCであれば、周波数60Hz、時間で16. 7msであり、PAL、SECAMであれば、周波数50Hz、20msとなる。

[0204] このようにするのは、静止画の場合に、輝度比Ynorm, t, Aと輝度比Ynorm, t, Bとの差が小さくなるようにすることによって、ざらざら感を少なくするためである。

[0205] このように、本実施の形態の液晶表示装置では、組み合わせ選択回路2の判断手段としてのDSP2aは、最短の表示応答時間を表示する各パネルの輝度比の組み合わせを選択するときに、該組み合わせの表示応答時間が、1フレームの表示時間よりも短いか否かを判断する。

[0206] それゆえ、1フレームの表示時間よりも長い場合は、表示応答時間ができるだけ短くなるように選択を行う必要があり、これにより応答速度が改善できたという結果を得ることができる。

- [0207] 一方、1フレームの表示時間よりも短い場合については、それ以上短くする意味がないので、応答時間が1フレームの表示時間以下を守れる組み合わせのうちで、表示品位のよい組み合わせを選択することができる。
- [0208] この表示品位との兼ね合いによる組み合わせの選択は、液晶パネル自身の応答速度の改善によって、より重要となる。例えば、前記図18に示すように、現行の液晶表示装置のセル厚を小さくしてやれば、前記図23に示すように、応答速度が改善される。このとき、組み合わせの選択肢は増加し、その中から最良のものを選ぶことによって、品位が良くかつ応答速度の早い液晶表示装置を実現することができる。
- [0209] また、本実施の形態の液晶表示装置では、組み合わせ選択回路2は、DSP2aの演算によって、1フレームの時間よりも短い表示応答時間となる各パネルの輝度比の組み合わせが複数存在する場合には、各パネルの表示応答時間の差が最も小さいものを選択する。
- [0210] それゆえ、静止画の場合に、各パネルの輝度比の差を小さくなるようにすることによって、人間の視覚特性による認識を困難にし、表示品質の劣化を防止することができるという効果を奏する。
- [0211] [実施の形態3]
- 本発明の液晶表示装置を適用したテレビジョン受信機について、図24～図26を参照しながら以下に説明する。
- [0212] 図24は、テレビジョン受信機用の液晶表示装置601の回路ブロックを示す。
- [0213] 液晶表示装置601は、図24に示すように、Y/C分離回路500、ビデオクロマ回路501、A/Dコンバータ502、液晶コントローラ503、液晶パネル504、バックライト駆動回路505、バックライト506、マイコン507、階調回路508を備えた構成となっている。
- [0214] 上記液晶パネル504は、第1の液晶パネルと第2の液晶パネルの2枚構成であり、上述した各実施の形態で説明した何れの構成であってもよい。
- [0215] 上記構成の液晶表示装置601において、まず、テレビ信号の入力映像信号は、Y/C分離回路500に入力され、輝度信号と色信号に分離される。輝度信号と色信号はビデオクロマ回路501にて光の3原色である、R、G、Bに変換され、さらに、このアナログRGB信号はA/Dコンバータ502により、デジタルRGB信号に変換され、液

晶コントローラ503に入力される。

- [0216] 液晶パネル504では液晶コントローラ503からのRGB信号が所定のタイミングで入力されると共に、階調回路508からのRGBそれぞれの階調電圧が供給され、画像が表示されることになる。これらの処理を含め、システム全体の制御はマイコン507が行うことになる。
- [0217] なお、映像信号として、テレビジョン放送に基づく映像信号、カメラにより撮像された映像信号、インターネット回線を介して供給される映像信号、DVDに記録された映像信号など、様々な映像信号に基づいて表示可能である。
- [0218] さらに、図25に示すチューナ部600ではテレビジョン放送を受信して映像信号を出力し、液晶表示装置601ではチューナ部600から出力された映像信号に基づいて画像(映像)表示を行う。
- [0219] また、上記構成の液晶表示装置をテレビジョン受信機とするとき、例えば、図26に示すように、液晶表示装置601を第1筐体301と第2筐体306とで包み込むようにして挟持した構成となっている。
- [0220] 第1筐体301は、液晶表示装置601で表示される映像を透過させる開口部301aが形成されている。
- [0221] また、第2筐体306は、液晶表示装置601の背面側を覆うものであり、該液晶表示装置601を操作するための操作用回路305が設けられるとともに、下方に支持用部材308が取り付けられている。
- [0222] 以上のように、上記構成のテレビジョン受信機や映像モニタにおいて、表示装置に本願発明の液晶表示装置を用いることで、コントラストが高く、動画特性の良い表示品位の高い映像を表示することが可能となる。
- [0223] 本発明は上述した各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、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて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。
産業上の利用の可能性
- [0224] 本発明の液晶表示装置は、動画性能に優れコントラストを大幅に向上できるので、テレビジョン受信機、映画用や放送用のモニタ等に適用できる。

請求の範囲

- [1] 複数の液晶パネルを光学的に重ね合わせ、該液晶パネルのそれぞれが映像ソースに基づいた画像を出力する液晶表示装置において、各液晶パネルに表示された画像を重ね合わせて上記映像ソースに対応した一つの画像となるように、それぞれの液晶パネルに独立して画像を出力する表示制御手段を備え、
上記表示制御手段は、各液晶パネルに出力する画像の階調を合成して一つの合成階調を得る時に、階調合成時の表示応答時間が予め設定された基準の表示応答時間よりも短くなるように各液晶パネルに出力される画像の階調を調整する階調調整手段を備えていることを特徴とする液晶表示装置。
- [2] 上記階調調整手段は、
入力された映像ソースの階調を、該階調と最大階調との関係から得られる輝度比に変換する階調輝度比変換手段と、
上記階調輝度比変換手段によって変換された輝度比に応じて、各液晶パネルに出力される画像の階調を合成して一つの合成階調を得る時に、階調合成時の表示応答時間が予め設定された基準の表示応答時間よりも短くなる輝度比の組み合わせから、最短の表示応答時間になる輝度比の組み合わせを選択する選択手段と、
上記選択手段によって選択された最短の表示応答時間になる組み合わせの輝度比それを階調に変換する輝度比階調変換手段とを備え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] 上記階調合成時の表示応答時間が予め設定された基準の表示応答時間よりも速くなる輝度比の組み合わせを格納する輝度比組合せ格納手段を備え、
上記選択手段は、上記階調輝度比変換手段によって変換された輝度比に応じて、上記輝度比組合せ格納手段に格納されている輝度比の組み合わせから、最短の表示応答時間になる輝度比の組み合わせを選択することを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。
- [4] 上記選択手段は、

予め設定された基準の表示応答時間を、1フレームの表示時間とし、
1フレームの表示時間よりも短い表示応答時間になる輝度比の組み合わせを、最
短の表示応答時間になる輝度比の組み合わせであると判断する判断手段を備えて
いることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

[5] 上記選択手段は、

上記判断手段による、1フレームの時間よりも短い表示応答時間となる各液晶素子
の輝度比の組み合わせが複数存在すると判断された場合には、各液晶パネルの表
示応答時間の差が最も小さいものを、最短の表示応答時間になる輝度比の組み合
わせとして選択することを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

[6] 上記階調調整手段は、

各液晶パネルにおける前フレームの階調に応じて、各液晶パネルに出力される画
像の階調を合成して一つの合成階調を得る時に、階調合成時の表示応答時間が予
め設定された基準の表示応答時間よりも短くなるように各液晶パネルに出力される画
像の階調を調整することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

[7] 偏光吸収層が液晶パネルを挟んでクロスニコルの関係に設けられていることを特徴
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] 複数の液晶パネルを光学的に重ね合わせ、該液晶パネルのそれぞれが映像ソ
ースに基づいた画像を出力して画像表示を行う液晶表示方法において、

各液晶パネルに表示された画像を重ね合わせて上記映像ソースに対応した一
つの画像となるように、それぞれの液晶パネルに独立して画像を出力するステップを含
み、

上記ステップは、

さらに、各液晶パネルに出力される画像の階調を合成して一つの合成階調を得る
時に、

階調合成時の表示応答時間が予め設定された基準の表示応答時間よりも短くなる
ように各液晶パネルに出力される画像の階調を調整するステップを含んでいることを
特徴とする液晶表示方法。

[9] テレビジョン放送を受信するチューナ部と、該チューナ部で受信したテレビジョン放

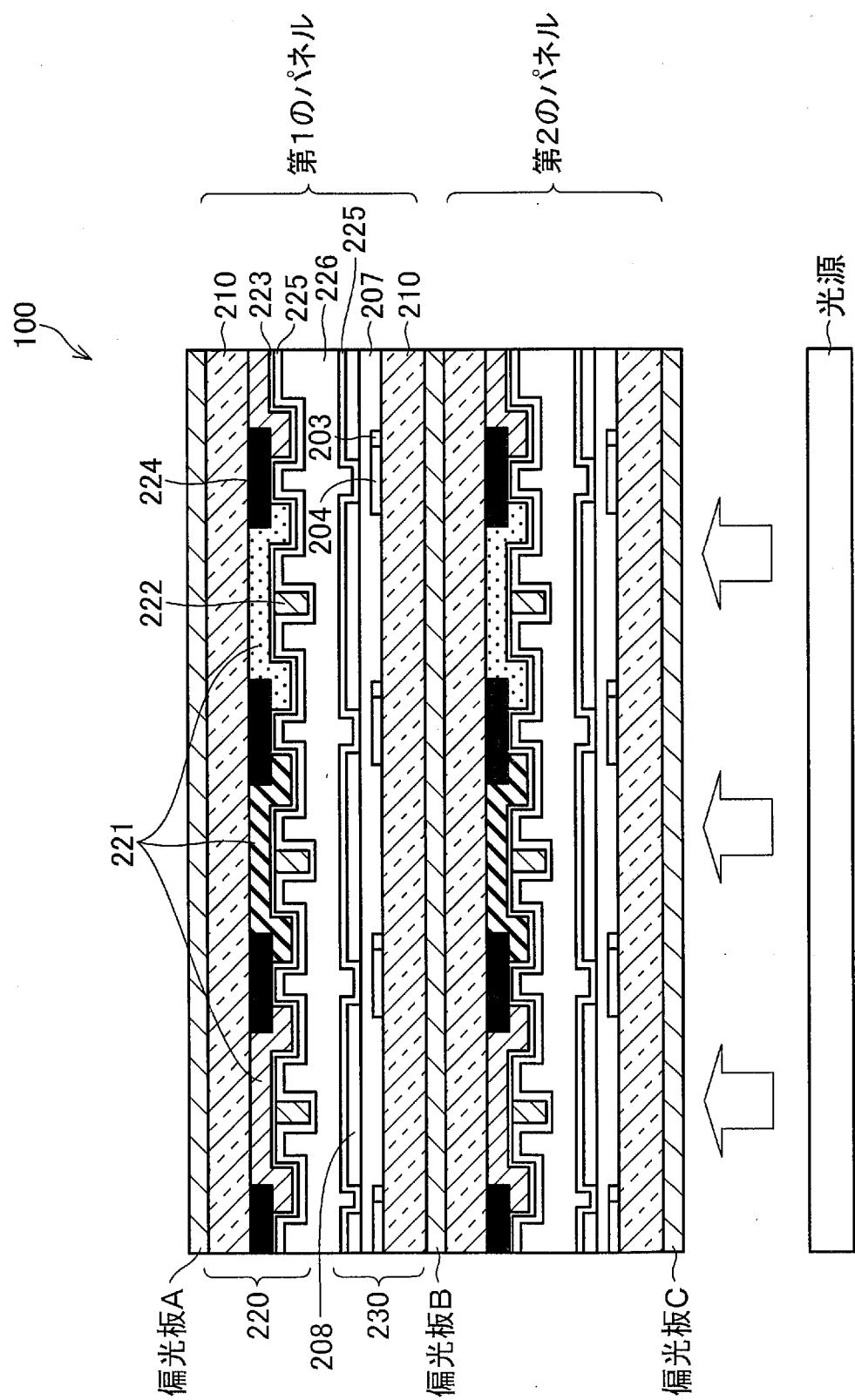
送を表示する表示装置とを備えたテレビジョン受信機において、

上記表示装置は、複数の液晶パネルを光学的に重ね合わせ、該液晶パネルのそれぞれが映像ソースに基づいた画像を出力する液晶表示装置であって、

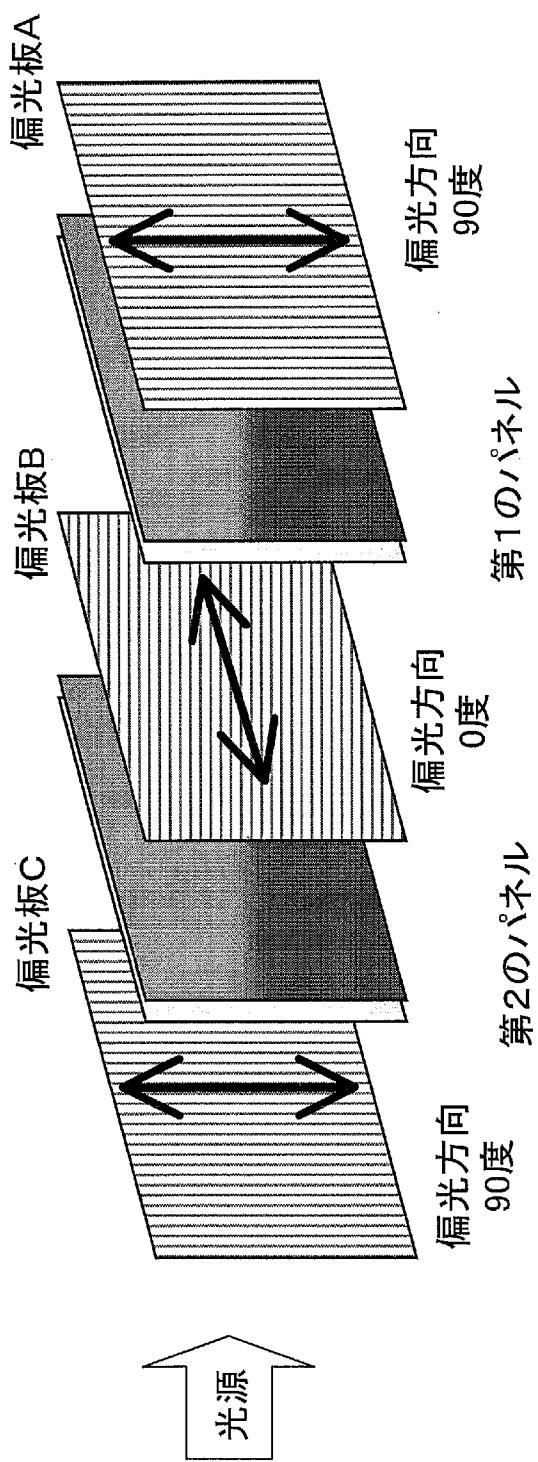
各液晶パネルに表示された画像を重ね合わせて上記映像ソースに対応した一つの画像となるように、それぞれの液晶パネルに独立して画像を出力する表示制御手段を備え、

上記表示制御手段は、各液晶パネルに出力する画像の階調を合成して一つの合成階調を得る時に、階調合成時の表示応答時間が予め設定された基準の表示応答時間よりも短くなるように各液晶パネルに出力される画像の階調を調整する階調調整手段を備えていることを特徴とするテレビジョン受信機。

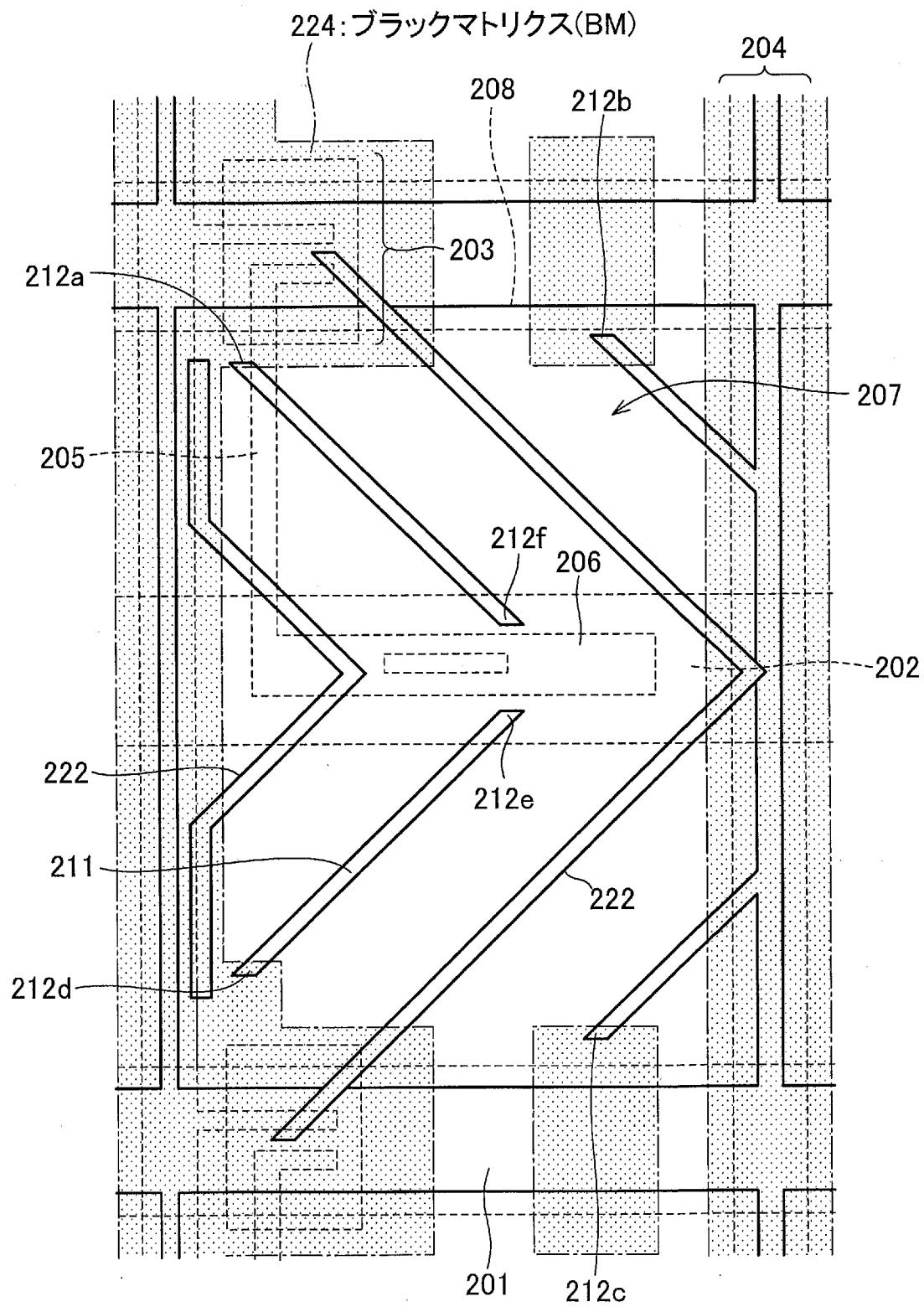
[図1]



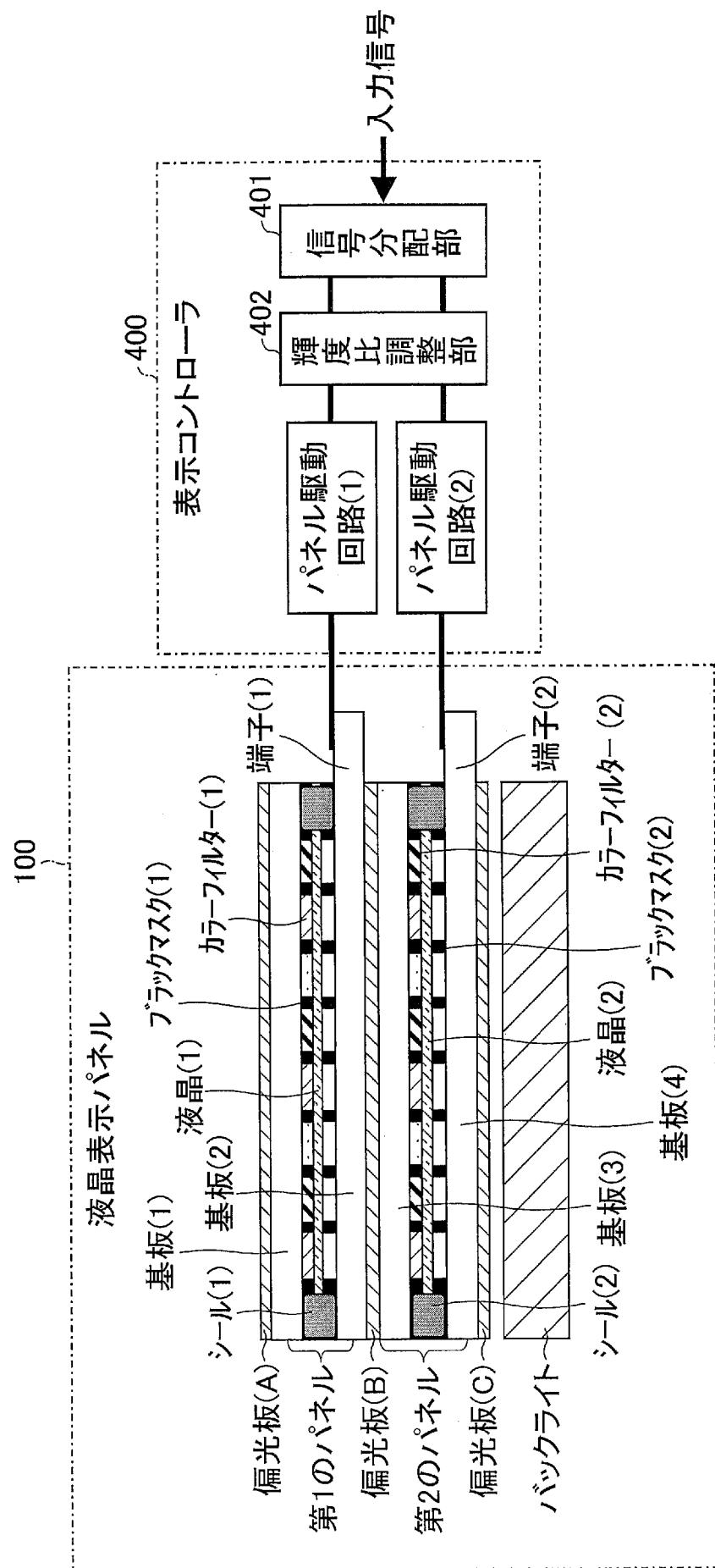
[図2]



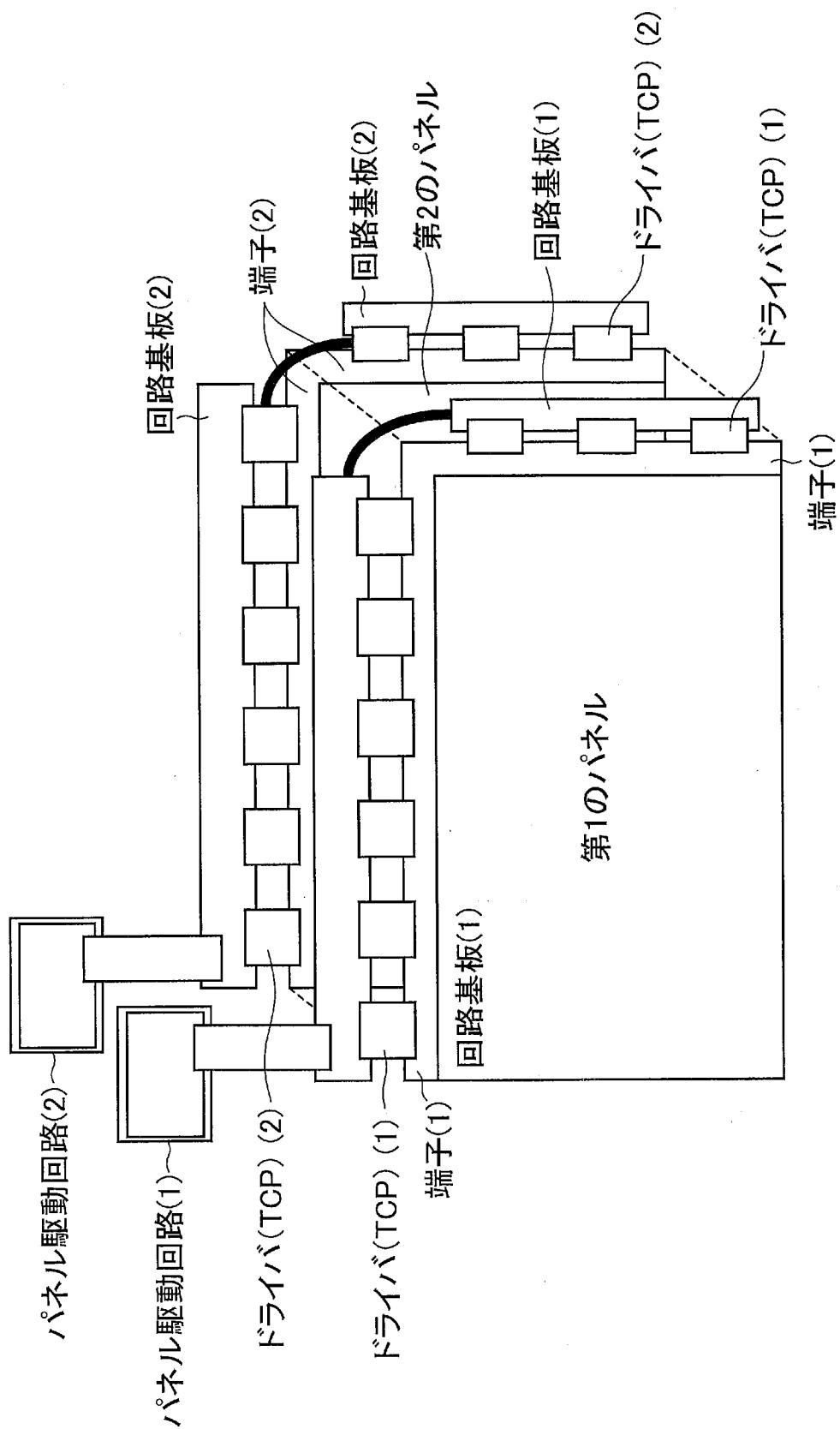
[図3]



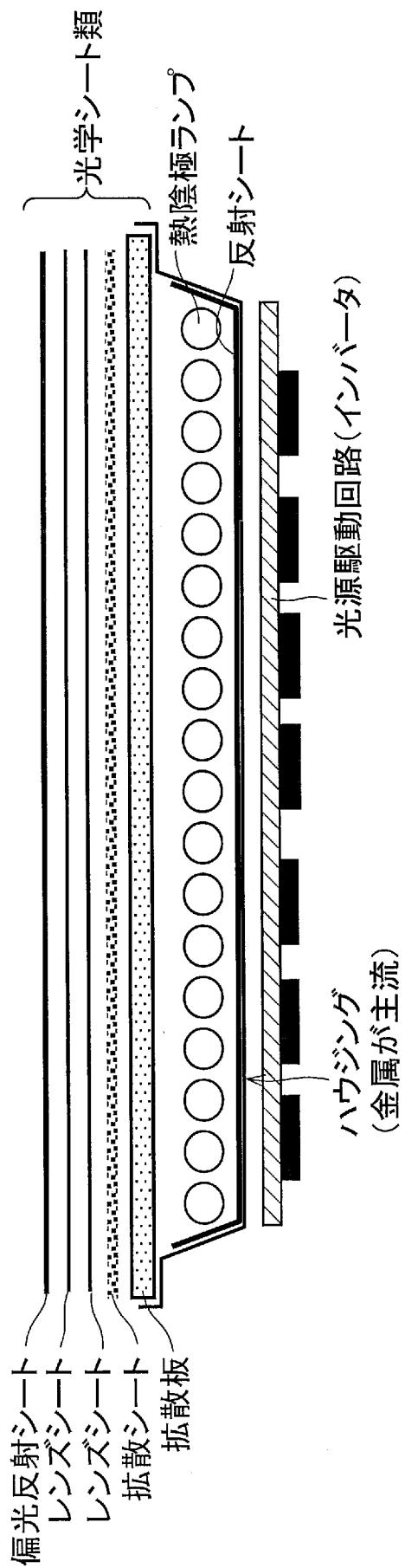
[図4]



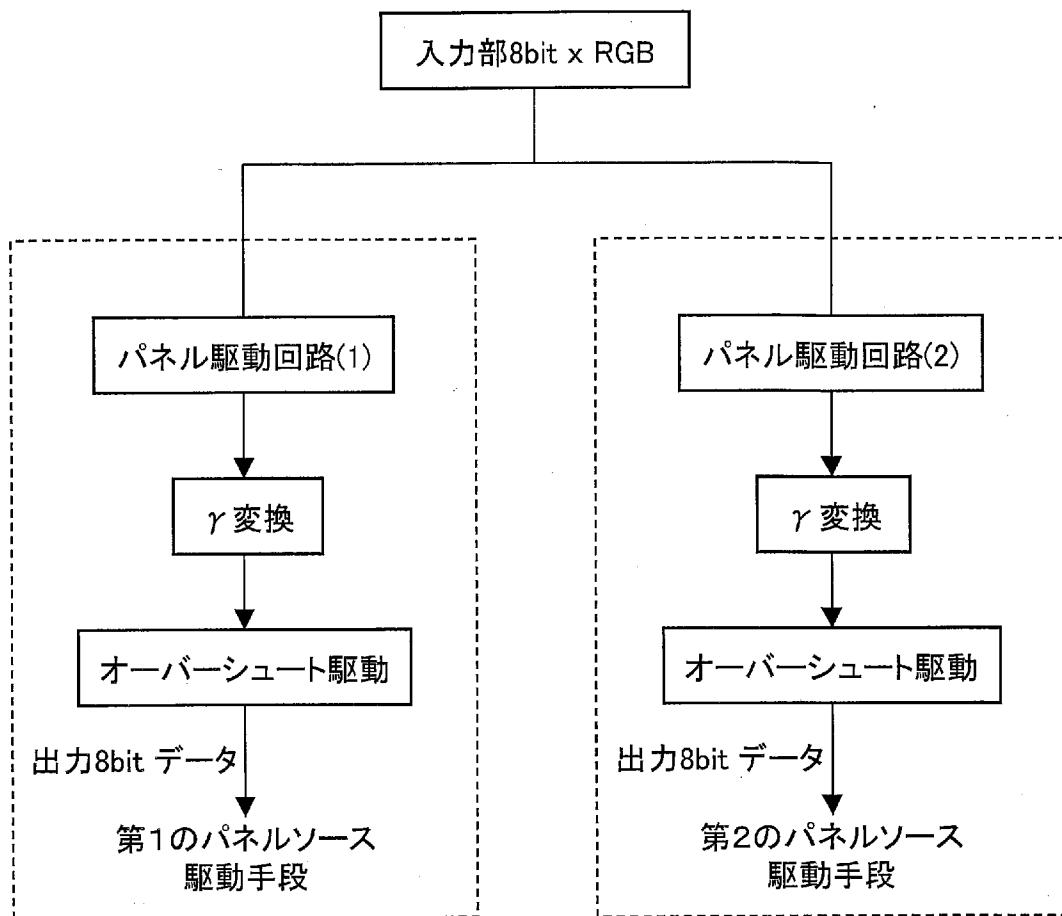
[図5]



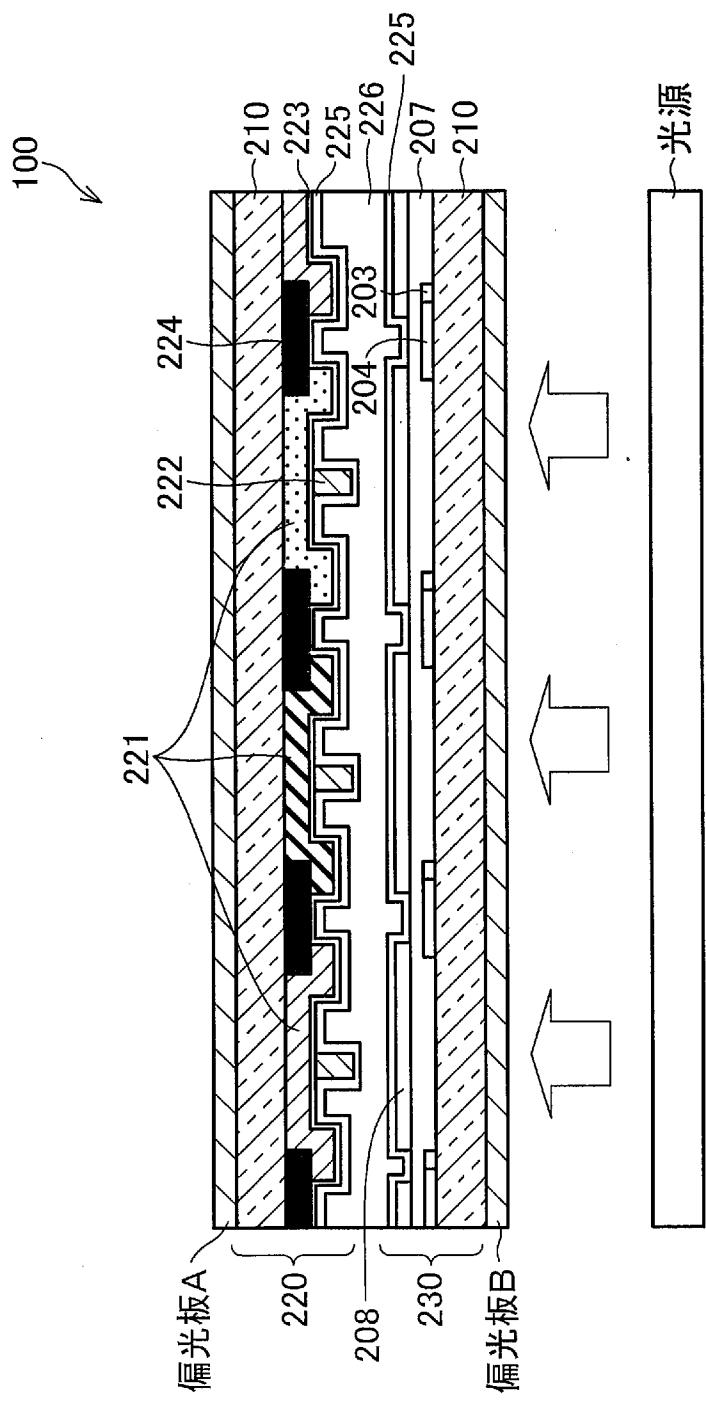
[図6]



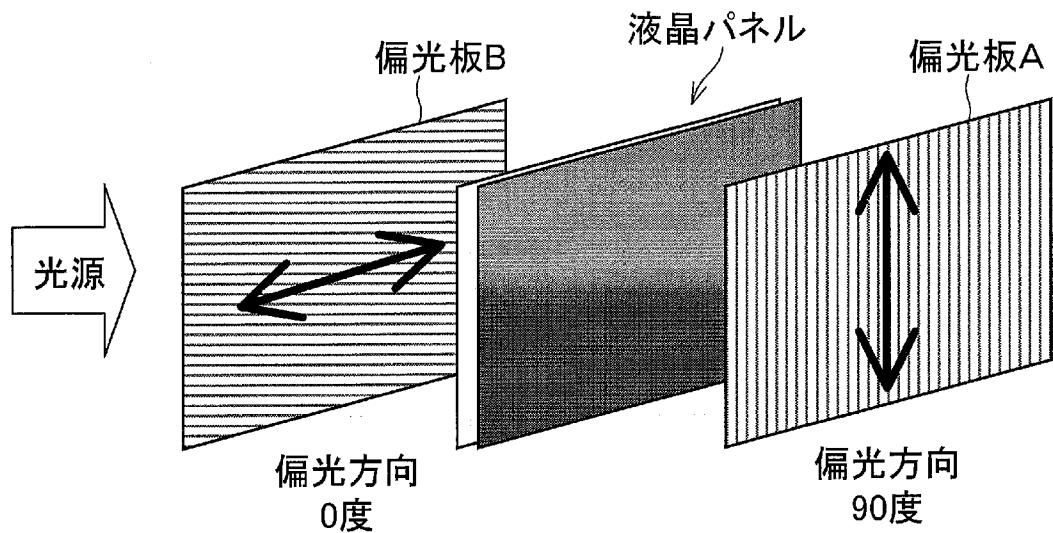
[図7]



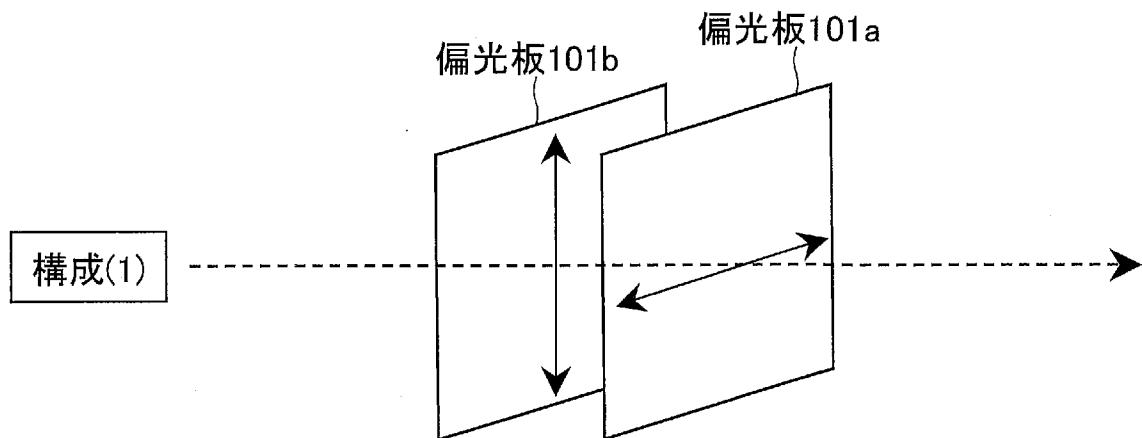
[図8]



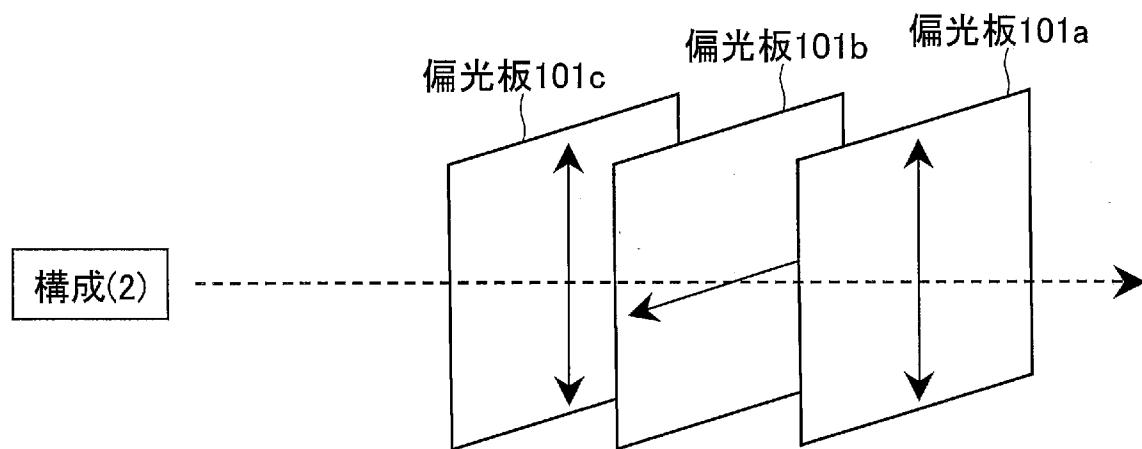
[図9]



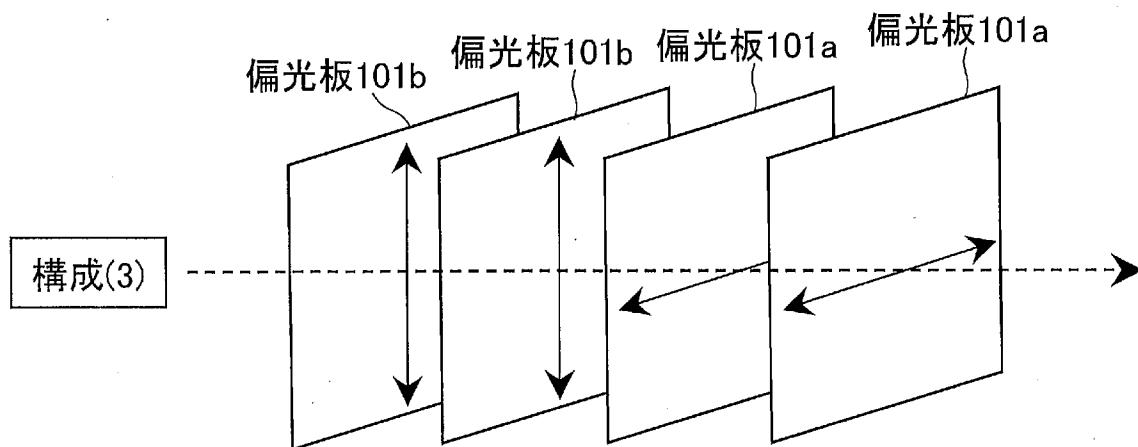
[図10(a)]



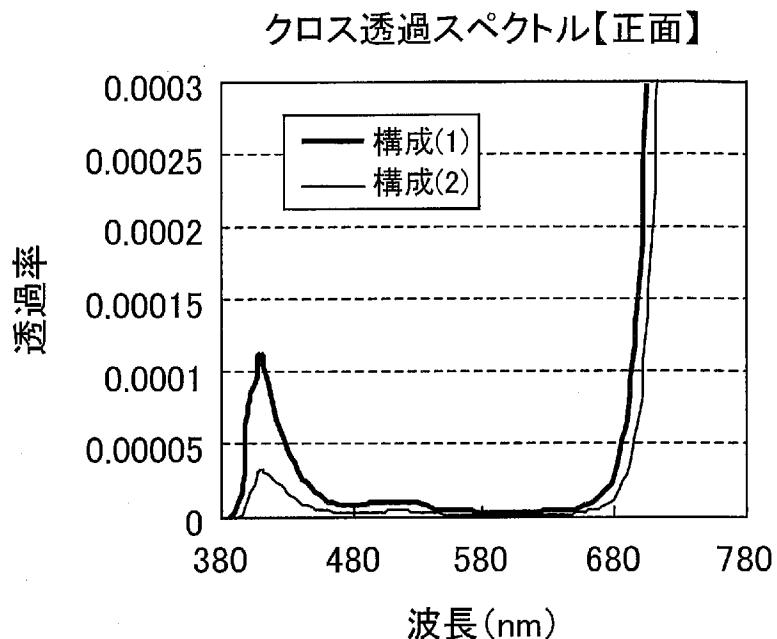
[図10(b)]



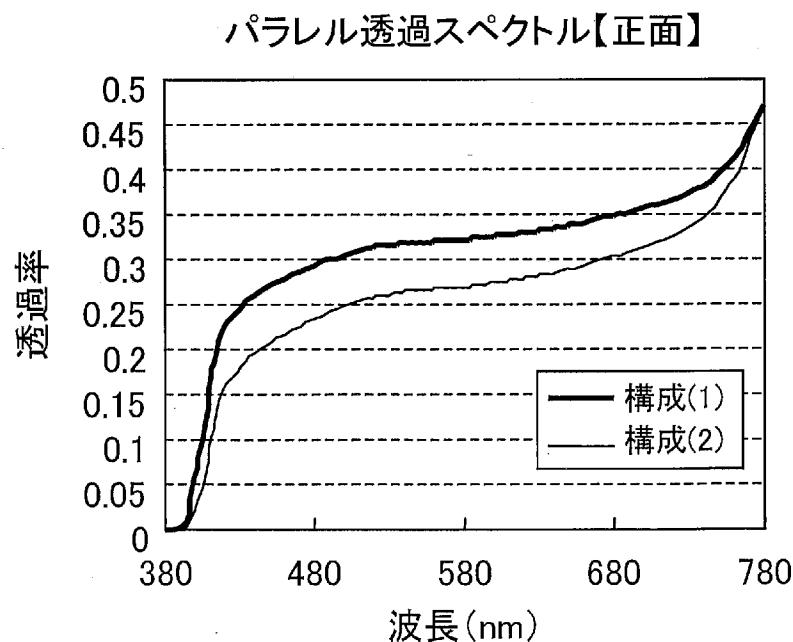
[図10(c)]



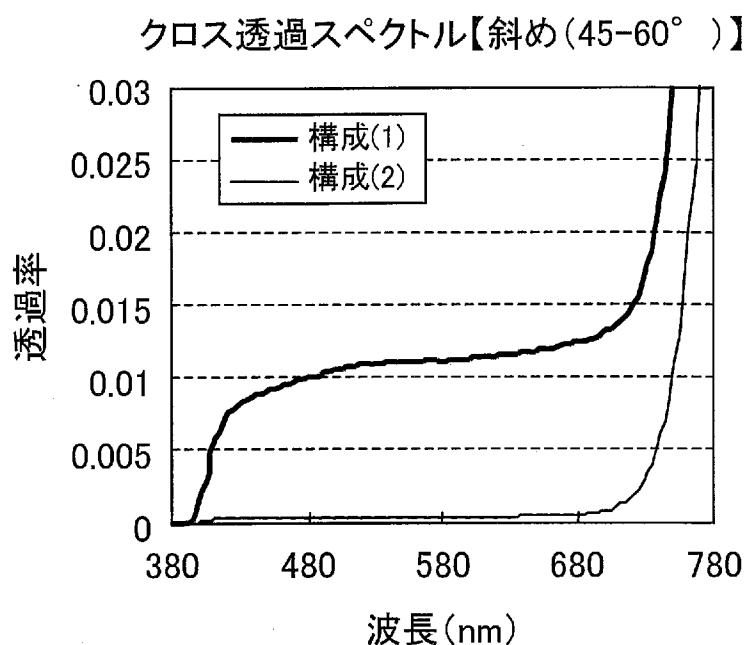
[図11(a)]



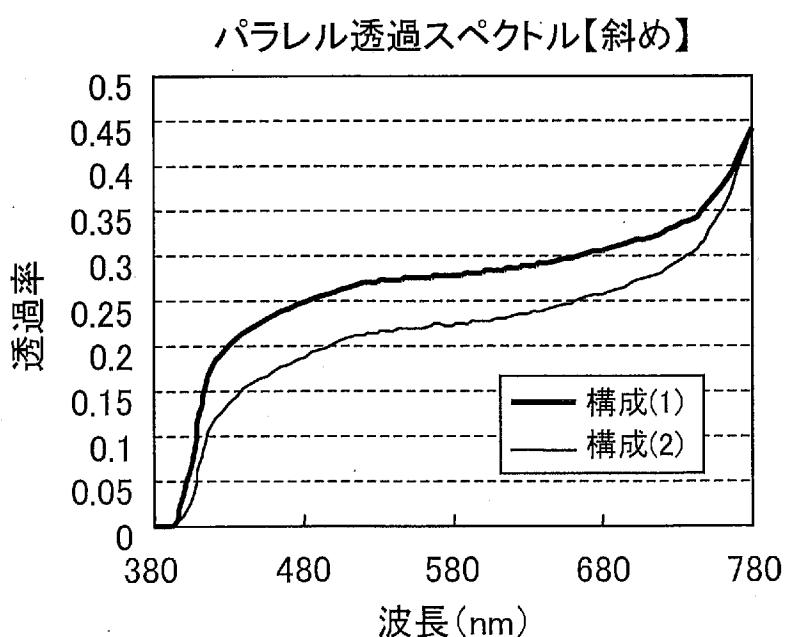
[図11(b)]



[図11(c)]

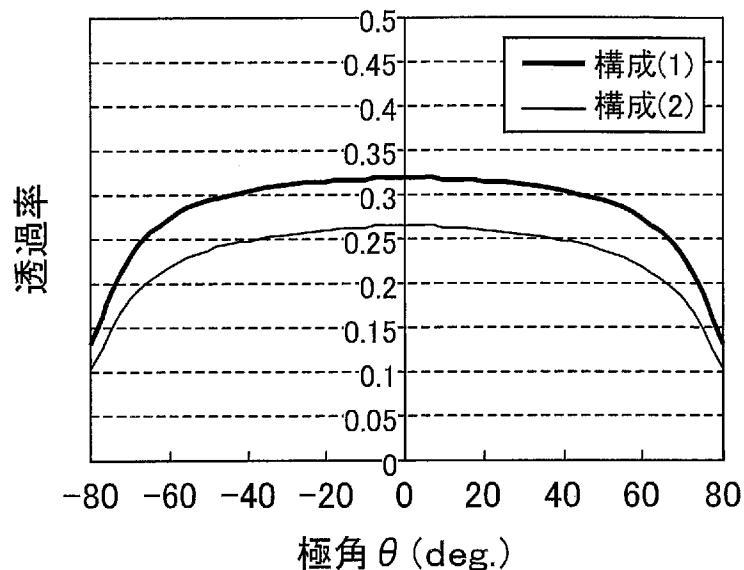


[図11(d)]



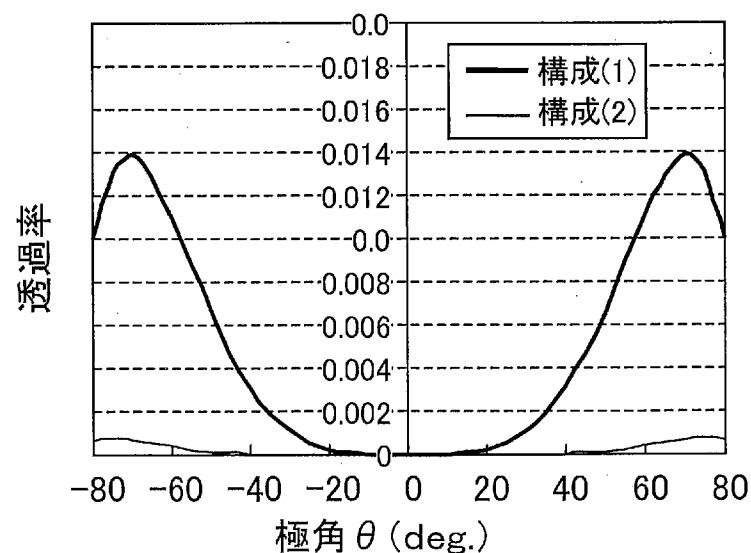
[図12(a)]

パラレル透過率視野角特性[方位角:45° (550nm)]



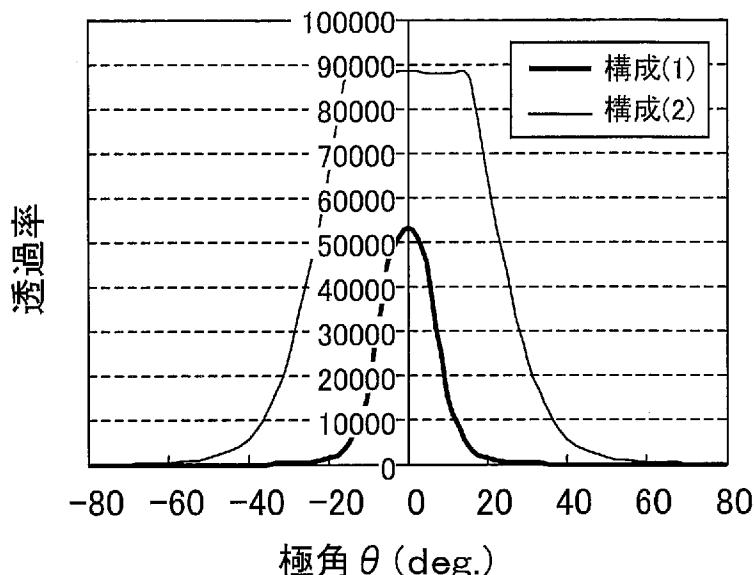
[図12(b)]

クロス透過率視野角特性[方位角:45° (550nm)]

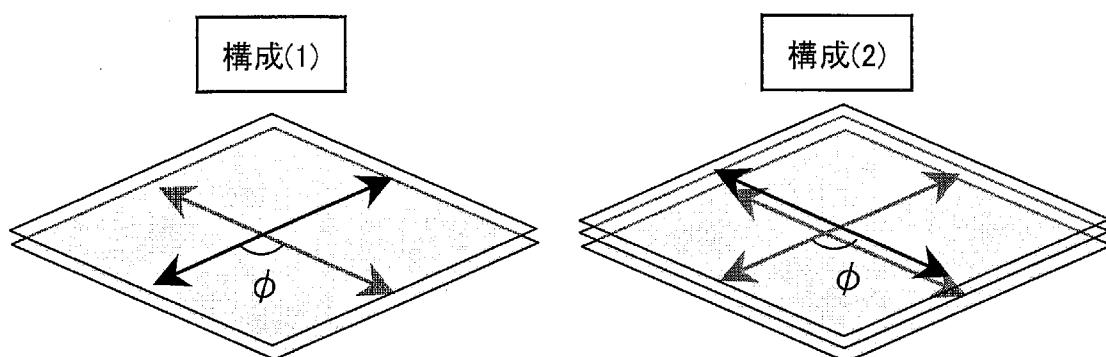


[図12(c)]

コントラスト視野角特性[方位角:45° (550nm)]

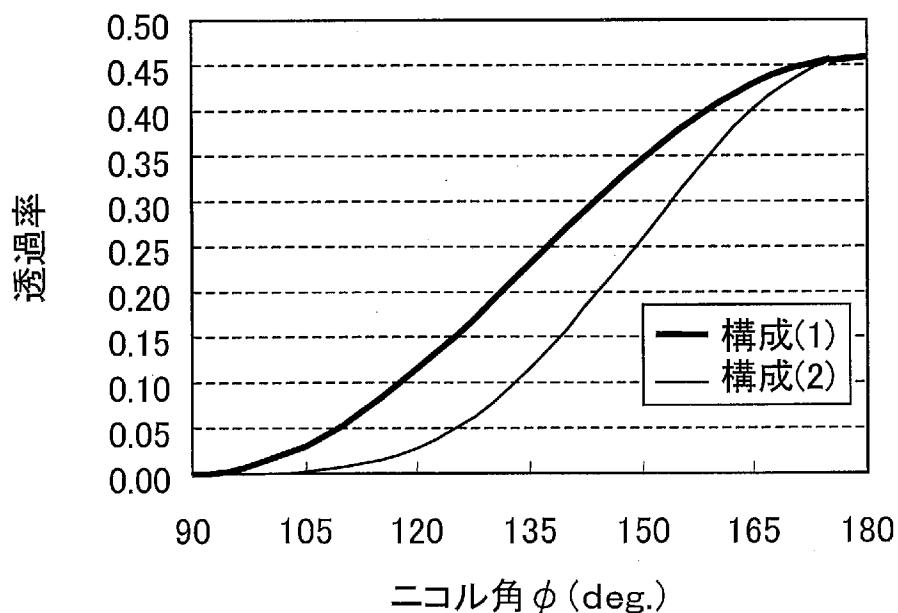


[図13(a)]



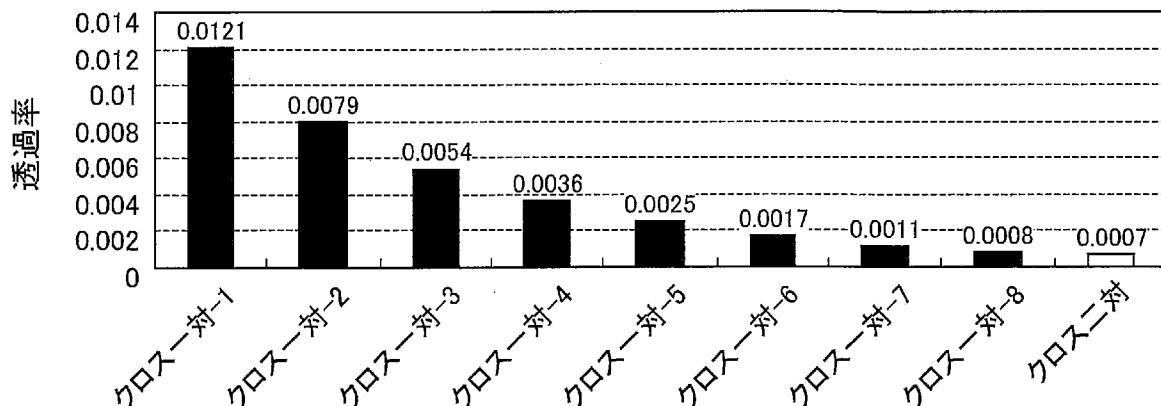
[図13(b)]

クロス透過率のニコル角依存(理想偏光子)



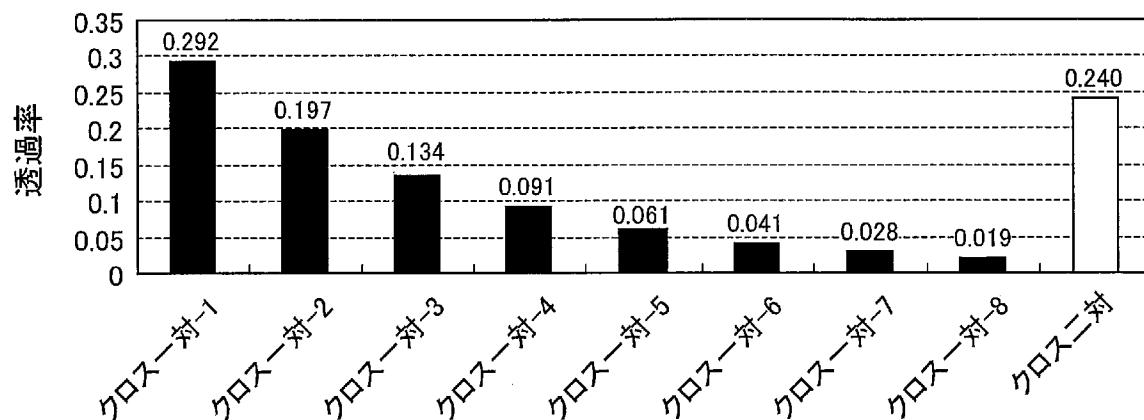
[図14(a)]

クロス透過率(方位角45°、極角60°)



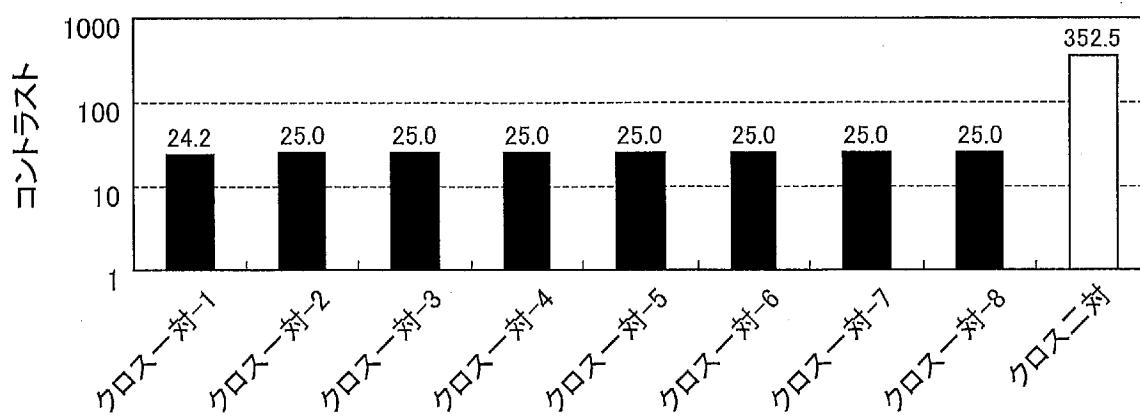
[図14(b)]

パラレル透過率(方位角45°、極角60°)

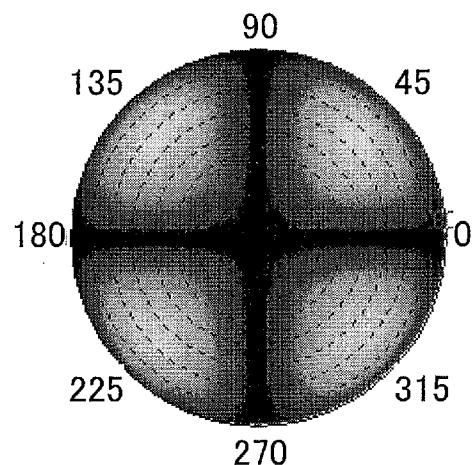


[図14(c)]

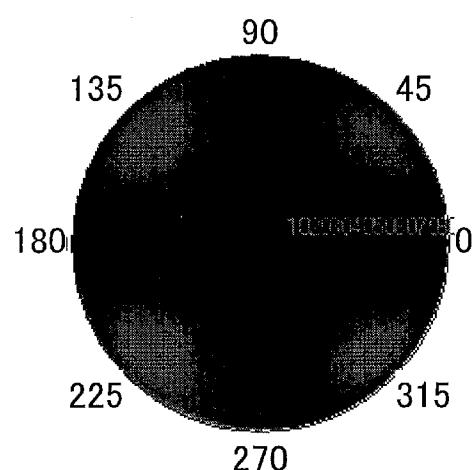
コントラスト(方位角45°、極角60°)



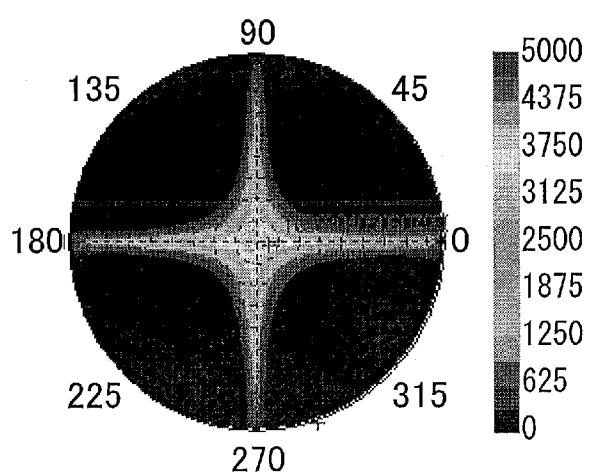
[図15(a)]



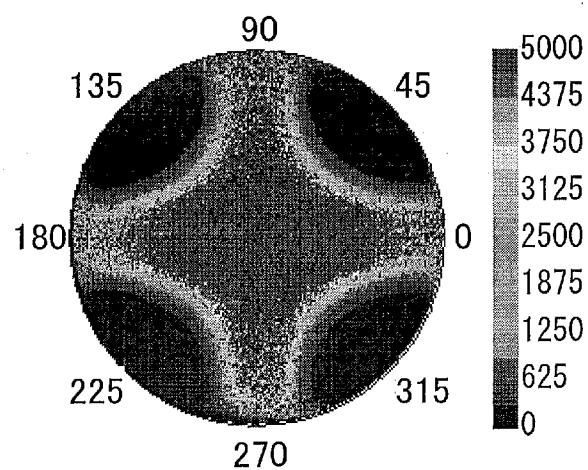
[図15(b)]



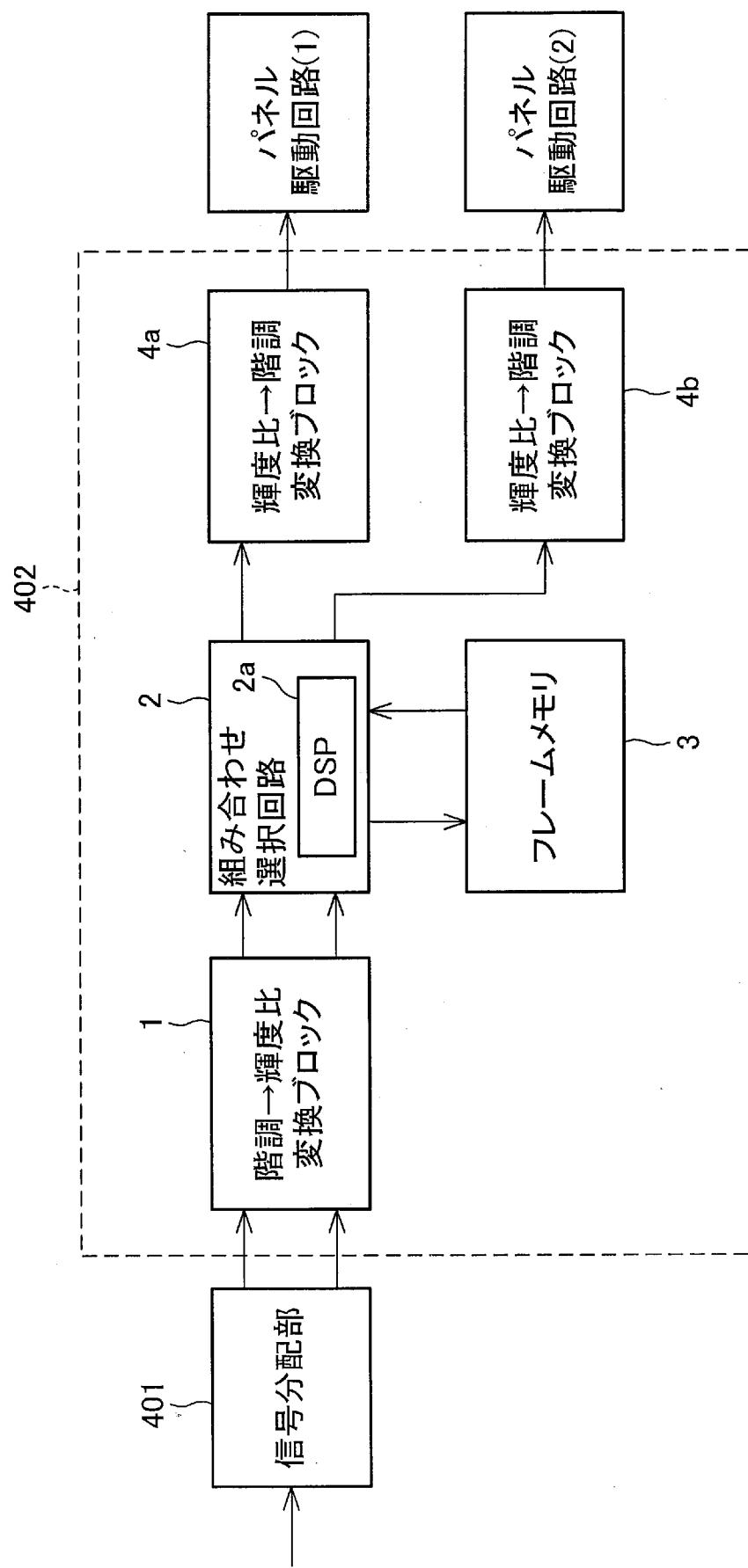
[図16(a)]



[図16(b)]



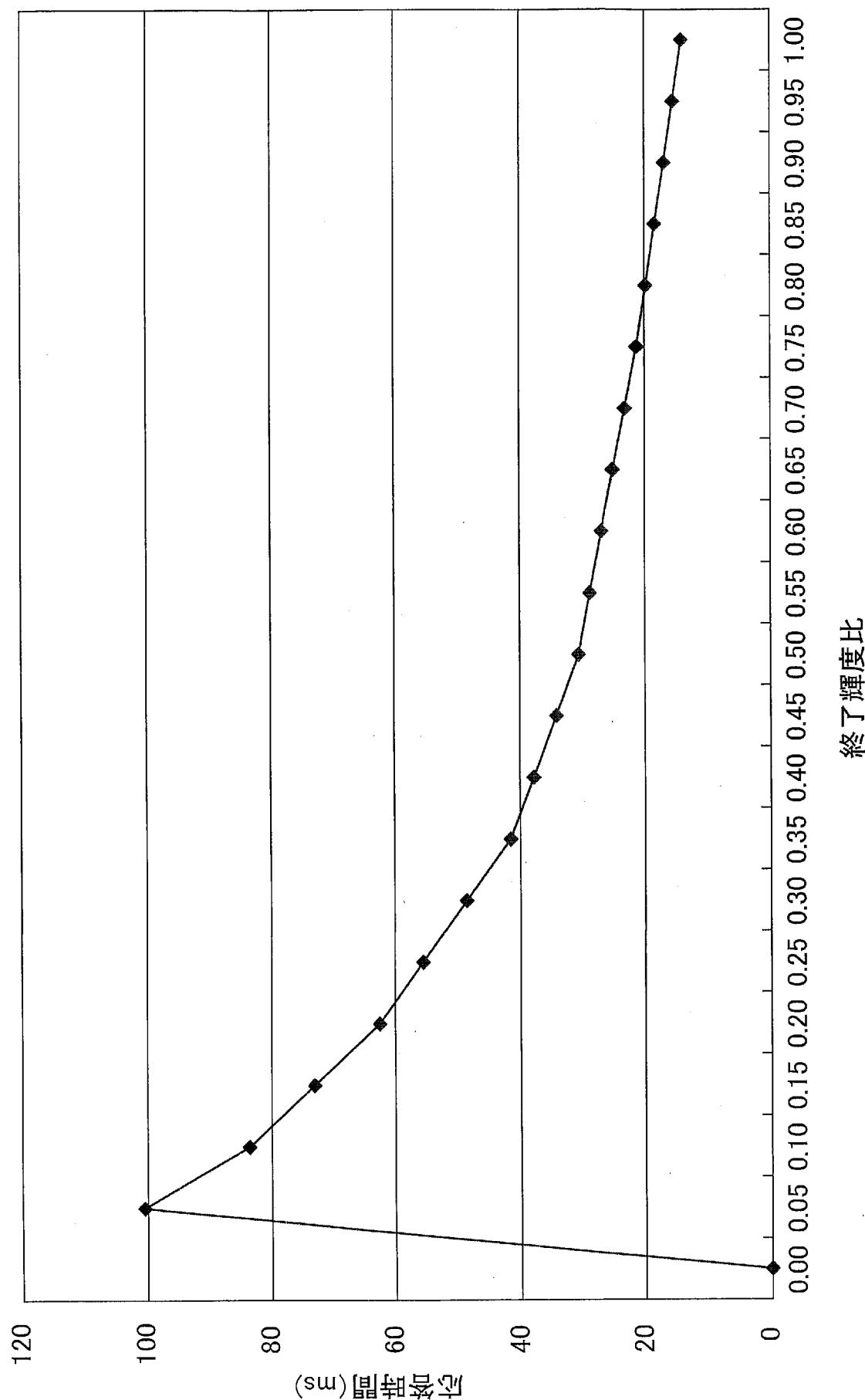
[図17]



[図18]

		終了輝度(輝度比)																				
		0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00
開始輝度 (輝度比)	0.00	0	100.5	83.6	73.1	62.5	55.5	48.5	41.5	37.8	34.1	30.4	28.6	26.7	24.9	23	21.2	19.8	18.4	16.9	15.5	14.1
	0.05	16.5	0	37.3	40.6	43.9	39.7	35.6	31.4	29.1	26.9	24.6	23.6	22.6	21.6	20.6	19.6	18.8	18.1	17.3	16.6	15.8
	0.10	15.7	21.4	0	32.6	27.4	29	30.7	32.3	29.5	26.8	24	23.1	22.3	21.4	20.6	19.7	19	18.2	17.5	16.7	16
	0.15	15.2	28.6	28.5	0	28.9	28.9	29.3	29.6	27.4	25.3	23.1	22.3	21.6	20.8	20.1	19.3	18.7	18	17.4	16.8	16.2
	0.20	14.7	35.8	25.9	28.4	0	28.6	28.1	26.9	25.3	23.8	22.2	21.5	20.9	20.2	19.6	18.9	18.4	17.9	17.3	16.8	16.3
	0.25	14.6	36	28.8	29.2	29	0	27.3	26	24.4	22.6	20.6	20.4	20.2	20	19.8	19.6	19	18.3	17.6	17	16.3
	0.30	14.4	36.3	31.8	30.9	29.8	28.4	0	25.4	23.6	21.5	19.1	19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	19.6	18.8	18	17.2	16.4
	0.35	14.3	36.5	34.7	32.8	30.9	28.5	26.7	0	23.1	21.1	17.5	18.2	18.9	19.7	20.4	21.1	20.2	19.2	18.3	17.3	16.4
	0.40	14.3	35.5	33.8	32.2	30.6	28.4	26.3	24.5	0	21.2	19.9	19.3	19.5	19.7	20	20.3	19.5	18.7	18	17.2	16.4
	0.45	14.2	34.4	32.8	31.6	30.3	28	25.8	24	22.6	0	20.7	20.1	19.9	19.8	19.7	19.5	18.9	18.3	17.6	17	16.4
	0.50	14.2	33.4	31.9	31	30	27.5	24.9	22.4	22.4	21.8	0	20.6	20.1	19.8	19.4	18.7	18.2	17.8	17.3	16.9	16.4
	0.55	14.2	32.7	30.8	30	29.2	27.1	24.9	22.8	22.4	21.9	21.4	0	20.3	19.9	19.4	18.9	18.4	17.9	17.5	17	16.5
	0.60	14.3	32.1	29.6	29	28.4	26.7	25	23.2	22.7	22.1	21.6	21	0	20	19.5	19	18.5	18	17.6	17.1	16.7
	0.65	14.3	31.4	28.5	28	27.6	26.3	25	23.7	23	22.4	21.8	21.1	20.6	0	19.5	19.1	18.6	18.2	17.7	17.3	16.8
	0.70	14.4	30.8	27.3	27.1	26.8	25.9	25	24.1	23.4	22.6	21.9	21.2	20.6	20.1	0	19.1	18.7	18.3	17.8	17.4	17
	0.75	14.4	30.1	26.2	26.1	26	25.5	25	24.5	23.7	22.9	22.1	21.2	20.6	20.1	19.6	0	18.8	18.4	18	17.5	17.1
	0.80	14.4	29.6	26.3	26.1	25.9	25.3	24.6	24	23.2	22.4	21.5	21	20.5	20	19.6	19.3	0	18.5	18.1	17.6	17.2
	0.85	14.5	29	26.3	26.1	25.8	25	24.3	23.5	22.7	21.8	21	20.6	20.3	19.9	19.6	19.3	19	0	18.2	17.8	17.3
	0.90	14.5	28.5	26.4	26	25.7	24.8	23.9	23.1	22.2	21.3	20.4	20.2	20	19.8	19.7	19.4	19.2	18.8	0	18	17.4
	0.95	14.6	27.9	26.4	26	25.6	24.6	23.6	22.6	21.7	20.8	19.9	19.8	19.7	19.6	19.4	19.1	18.7	0	17.5	0	18.8
	1.00	14.6	27.4	26.5	26	25.5	24.4	23.2	22.1	21.2	20.2	19.3	19.4	19.5	19.7	19.8	19.9	19.6	19.4	19.1	18.8	0

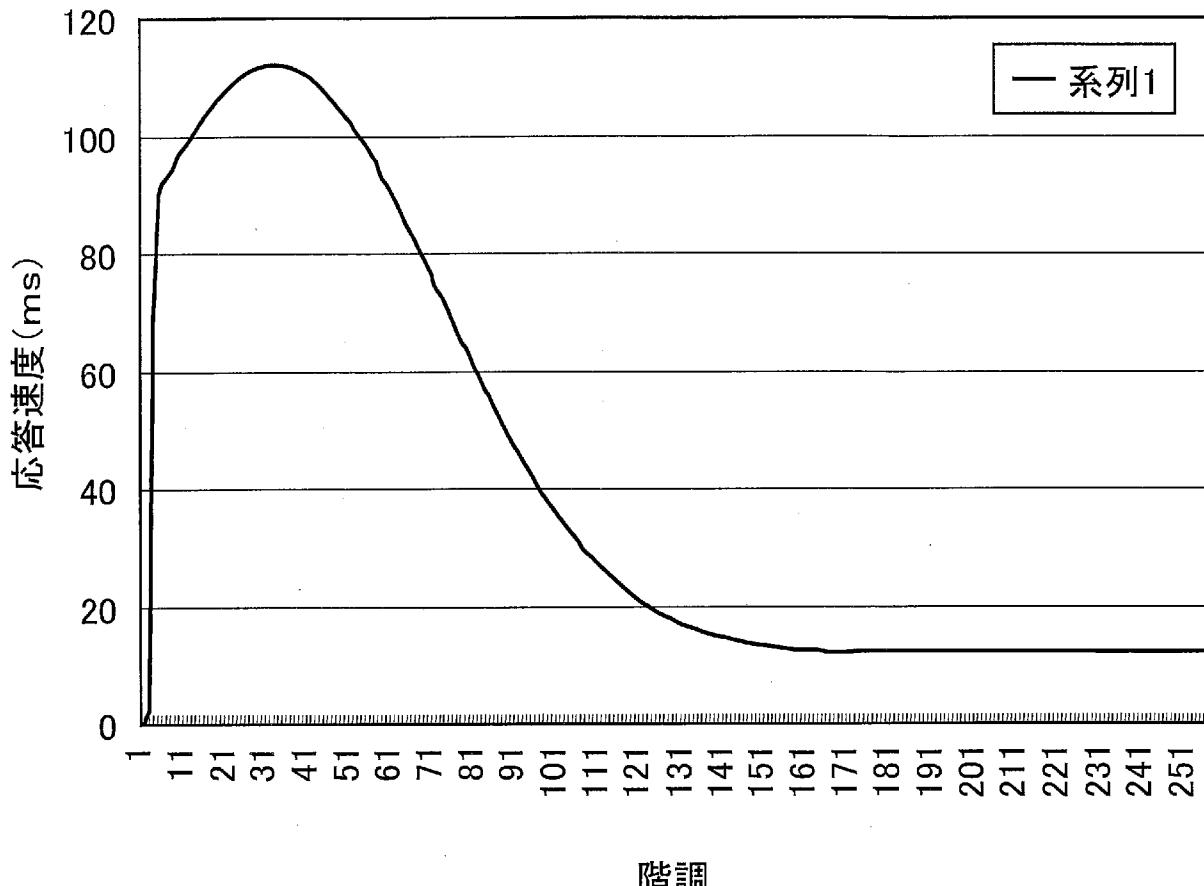
[図19]



[図20]

現フレーム 前フレーム	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
0	0	104.3116	112	104.3116	84.6149	60.67523	39.80373	25.53353	17.61348	13.98411	12.5976	12.15338	12.03355	12.00625	12.00099	12.00013
16	73.82852	0	97.14578	90.59946	73.82852	53.4449	35.6737	23.52323	16.77964	13.68939	12.50883	12.1306	12.02856	12.00532	12.00085	12.00011
32	64.64438	78.92412	0	78.92412	64.64438	47.28858	32.15716	21.81154	16.06966	13.43844	12.43325	12.1112	12.02432	12.00453	12.00072	12.0001
48	56.82446	68.98306	73.72901	0	56.82446	42.04674	29.16297	20.35411	15.46514	13.22477	12.36889	12.09468	12.02071	12.00386	12.00061	12.00008
64	50.16614	60.51867	64.55965	60.51867	0	37.58353	26.61354	19.11318	14.95042	13.04284	12.3141	12.08062	12.01763	12.00329	12.00052	12.00007
80	44.49686	53.3116	56.75232	53.3116	44.49686	0	24.44282	18.05657	14.51216	12.88794	12.26744	12.06864	12.01501	12.0028	12.00044	12.00006
96	39.6697	47.17508	50.10471	47.17508	39.6697	30.54755	0	17.15691	14.139	12.75604	12.22772	12.05845	12.01278	12.00238	12.00038	12.00005
112	35.55958	41.9501	44.44455	41.9501	35.55958	27.79246	21.0208	0	13.82127	12.64374	12.19389	12.04976	12.01088	12.00203	12.00032	12.00004
128	32.05999	37.50124	39.62517	37.50124	32.05999	25.44661	19.68083	15.73866	0	12.54811	12.16509	12.04237	12.00927	12.00173	12.00027	12.00004
144	29.08023	33.71323	35.52166	33.71323	29.08023	23.44922	18.5399	15.18331	13.32038	0	12.14057	12.03608	12.00789	12.00147	12.00023	12.00003
160	26.5431	30.4879	32.0277	30.4879	26.5431	21.74853	17.56845	14.71046	13.12425	12.3937	0	12.03072	12.00672	12.00125	12.00002	12.00003
176	24.38283	27.74167	29.05274	27.74167	24.38283	20.30046	16.74143	14.30784	12.95725	12.33835	12.10191	0	12.00572	12.00107	12.00017	12.00002
192	22.54346	25.40336	26.51969	25.40336	22.54346	19.06749	16.03702	13.96503	12.81506	12.28809	12.08677	12.02227	0	12.00091	12.00014	12.00002
208	20.97731	23.4124	24.3629	23.4124	20.97731	18.01767	15.43735	13.67314	12.69399	12.24529	12.07388	12.01896	12.00415	0	12.00012	12.00002
224	19.6438	21.71718	22.52649	21.71718	19.6438	17.12379	14.92676	13.42461	12.5909	12.20886	12.06291	12.01615	12.00353	12.00066	0	12.00001
240	18.50837	20.27376	20.96286	20.27376	18.50837	16.36269	14.49201	13.21299	12.50313	12.17783	12.05356	12.01375	12.00301	12.00056	12.00009	0

[図21]



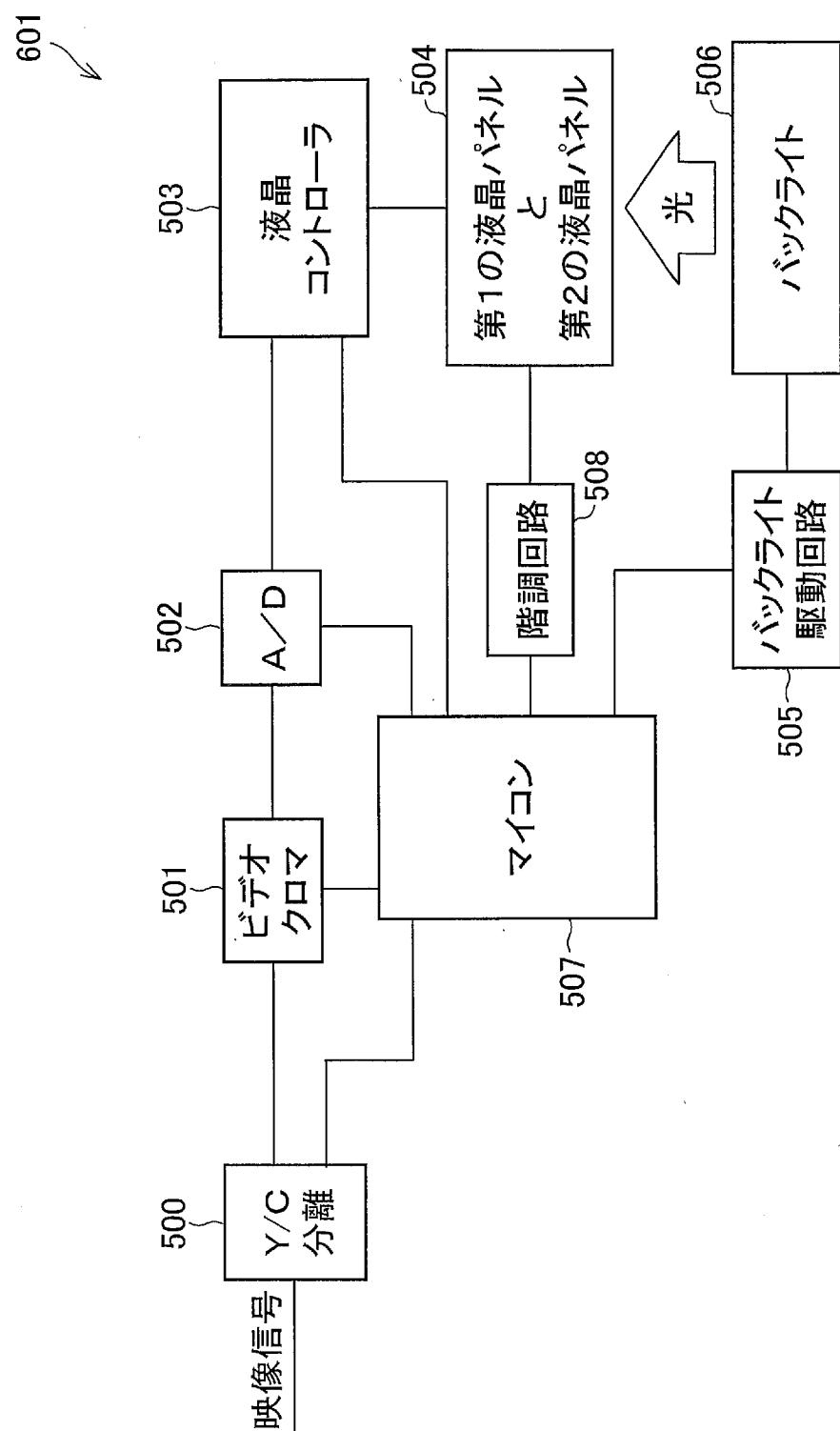
[図22]

	現フレーム																		
	前フレーム		0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	
上パネル	0	0	1	4	9	63	80	95	111	127	144	159	175	192	207	224	240		
下パネル	0	0	255	255	255	65	80	97	113	129	144	161	177	192	209	224	240		
上パネル	16	13	16	14	15	16	80	95	111	127	144	159	175	192	207	224	240		
下パネル	16	0	15	73	153	255	80	97	113	129	144	161	177	192	209	224	240		
上パネル	32	30	1	31	30	31	31	95	111	127	144	159	175	192	207	224	240		
下パネル	32	0	255	33	76	132	206	97	113	129	144	161	177	192	209	224	240		
上パネル	48	45	1	4	47	46	47	47	255	127	144	159	175	192	207	224	240		
下パネル	48	0	255	255	49	89	136	196	49	129	144	161	177	192	209	224	240		
上パネル	64	61	1	4	9	63	62	63	63	64	144	159	175	192	207	224	240		
下パネル	64	0	255	255	255	65	103	146	199	255	144	161	177	192	209	224	240		
上パネル	80	64	1	4	9	63	80	78	78	78	81	159	175	192	207	224	240		
下パネル	80	0	255	255	255	65	80	118	160	210	255	161	177	192	209	224	240		
上パネル	96	64	1	4	9	63	80	95	94	94	94	159	175	192	207	224	240		
下パネル	96	0	255	255	255	65	80	97	133	174	220	161	177	192	209	224	240		
上パネル	112	64	1	4	9	63	80	95	111	110	110	110	175	192	207	224	240		
下パネル	112	0	255	255	255	65	80	97	113	148	188	232	177	192	209	224	240		
上パネル	128	64	1	4	9	63	80	95	111	127	125	125	125	192	207	224	240		
下パネル	128	0	255	255	255	65	80	97	113	129	165	204	247	192	209	224	240		
上パネル	144	64	1	4	9	63	80	95	111	127	144	141	141	144	207	224	240		
下パネル	144	0	255	255	255	65	80	97	113	129	144	181	219	255	209	224	240		
上パネル	160	64	1	4	9	63	80	95	111	127	144	159	157	157	207	224	240		
下パネル	160	0	255	255	255	65	80	97	113	129	144	161	197	234	209	224	240		
上パネル	176	64	1	4	9	63	80	95	111	127	144	159	175	172	172	224	240		
下パネル	176	0	255	255	255	65	80	97	113	129	144	161	177	214	251	224	240		
上パネル	192	64	1	4	9	63	80	95	111	127	144	159	175	192	188	196	240		
下パネル	192	0	255	255	255	65	80	97	113	129	144	161	177	192	230	255	240		
上パネル	208	64	1	4	9	63	80	95	111	127	144	159	175	192	207	204	240		
下パネル	208	0	255	255	255	65	80	97	113	129	144	161	177	192	209	245	240		
上パネル	224	64	1	4	9	63	80	95	111	127	144	159	175	192	207	204	240		
下パネル	224	0	255	255	255	65	80	97	113	129	144	161	177	192	209	224	240		
上パネル	240	64	1	4	9	63	80	95	111	127	144	159	175	192	207	224	240		
下パネル	240	0	255	255	255	65	80	97	113	129	144	161	177	192	209	224	240		

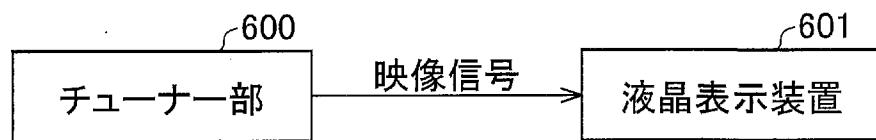
[図23]

		終了輝度(輝度比)																				
		0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00
開始輝度 (輝度比)	0.00	0	34.4	30.2	27.6	24.9	23.2	21.4	19.7	18.7	17.8	16.9	16.4	16	15.5	15	14.6	14.2	13.9	13.5	13.2	12.8
	0.05	13.4	0	18.6	19.4	20.3	19.2	18.2	17.1	16.6	16	15.4	15.2	14.9	14.7	14.4	14.2	14	13.8	13.6	13.4	13.2
	0.10	13.2	14.6	0	17.4	16.1	16.5	17	17.4	16.7	16	15.3	15.1	14.9	14.6	14.4	14.2	14	13.8	13.7	13.5	13.3
	0.15	13.1	16.4	16.4	0	16.5	16.5	16.6	16.7	16.1	15.6	15.1	14.9	14.7	14.5	14.3	14.1	13.9	13.8	13.6	13.5	13.3
	0.20	13	18.2	15.8	16.4	0	16.4	16.3	16	15.6	15.2	14.8	14.7	14.5	14.3	14.2	14	13.9	13.8	13.6	13.5	13.4
	0.25	12.9	18.3	16.5	16.6	16.5	0	16.1	15.8	15.4	15.9	14.9	14.4	14.3	14.3	14.2	14.2	14	13.9	13.7	13.5	13.4
	0.30	12.9	18.4	17.2	17	16.7	16.4	0	15.6	15.2	14.7	14.1	14.1	14.2	14.2	14.3	14.4	14.2	14	13.8	13.8	13.6
	0.35	12.9	18.4	18	17.5	17	16.4	15.9	0	15.1	14.5	13.7	13.8	14	14.2	14.4	14.6	14.3	14.1	13.9	13.6	13.4
	0.40	12.9	18.2	17.7	17.3	16.9	16.4	15.9	15.4	0	14.6	14.3	14.1	14.1	14.2	14.3	14.4	14.2	14	13.8	13.8	13.4
	0.45	12.8	17.9	17.5	17.2	16.9	16.3	15.7	15.3	14.9	0	14.4	14.3	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14	13.8	13.7	13.5
	0.50	12.8	17.6	17.3	17	16.8	16.2	15.5	14.9	14.9	14.7	0	14.4	14.3	14.2	14.1	14	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4
	0.55	12.8	17.5	17	16.8	16.6	16	15.5	15	14.9	14.8	14.6	0	14.4	14.2	14.1	14	13.9	13.8	13.6	13.5	13.4
	0.60	12.9	17.3	16.7	16.5	16.4	15.9	15.5	15.1	15	14.8	14.7	14.5	0	14.3	14.1	14	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5
	0.65	12.9	17.1	16.4	16.3	16.2	15.8	15.5	15.2	15	14.9	14.7	14.6	14.4	0	14.2	14	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5
	0.70	12.9	17	16.1	16	16	15.7	15.5	15.3	15.1	14.9	14.8	14.6	14.4	14.3	0	14.1	14	13.8	13.7	13.6	13.5
	0.75	12.9	16.8	15.8	15.8	15.7	15.5	15.5	15.4	15.2	15	14.8	14.6	14.4	14.3	14.2	0	14	13.9	13.8	13.7	13.6
	0.80	12.9	16.7	15.9	15.8	15.8	15.6	15.4	15.3	15.1	14.9	14.7	14.5	14.4	14.3	14.2	14.1	0	13.9	13.8	13.7	13.6
	0.85	12.9	16.5	15.9	15.8	15.7	15.5	15.3	15.2	14.9	14.7	14.5	14.4	14.3	14.3	14.2	14.1	14	0	13.8	13.7	13.6
	0.90	12.9	16.4	15.9	15.8	15.7	15.5	15.3	15.1	14.8	14.6	14.4	14.3	14.2	14.2	14.1	14	14	0	13.8	13.6	
	0.95	12.9	16.3	15.9	15.8	15.7	15.4	15.2	14.9	14.7	14.5	14.3	14.2	14.2	14.2	14.1	14	14	0	13.7		
	1.00	12.9	16.1	15.9	15.8	15.7	15.4	15.1	14.8	14.6	14.1	14.3	14.1	14.1	14.2	14.2	14.3	14.2	14.1	14.1	14	0

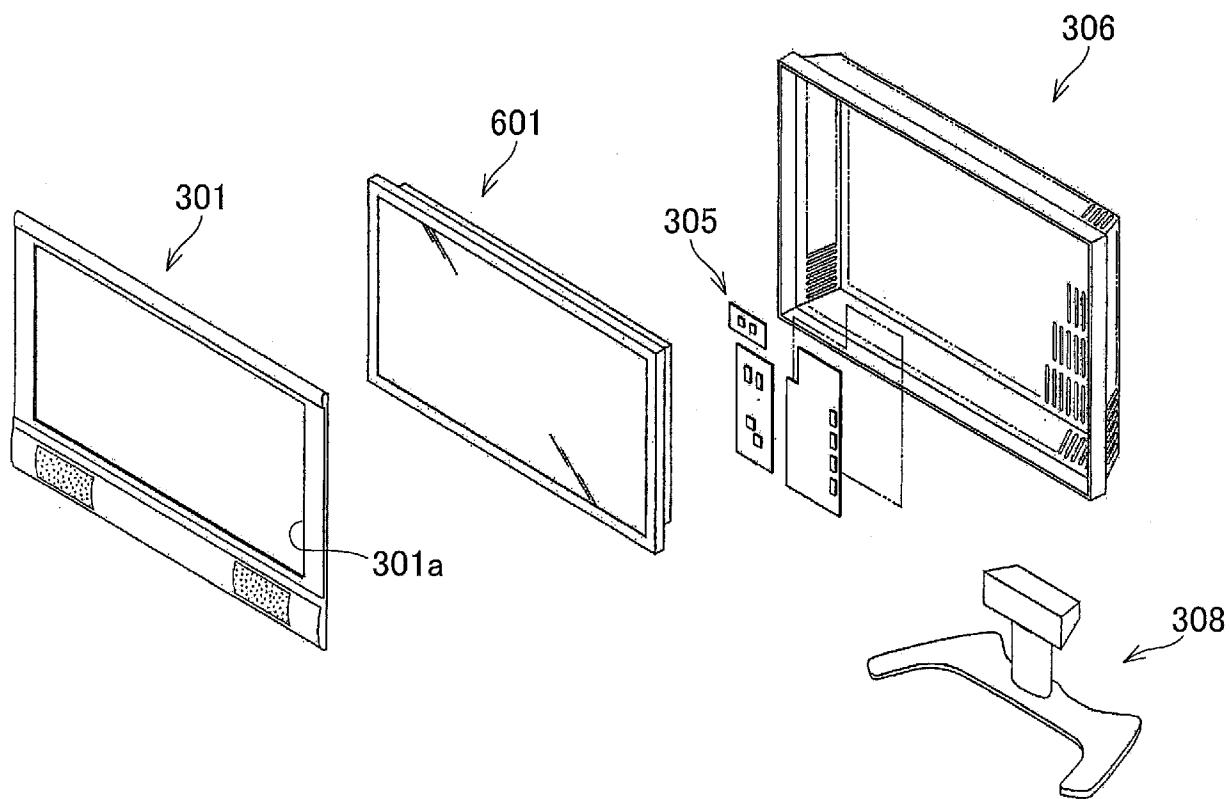
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1347(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H04N5/66(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, G02F1/1347, G09G3/20, H04N5/66

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2007</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2007</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2007</i>

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.
A	JP 5-11715 A (Ricoh Co., Ltd.), 22 January, 1993 (22.01.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 6-82750 A (Sharp Corp.), 25 March, 1994 (25.03.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 4-9004 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 13 January, 1992 (13.01.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-9

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 July, 2007 (19.07.07)

Date of mailing of the international search report

31 July, 2007 (31.07.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1347(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H04N5/66(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(IPC))

Int.Cl. G09G3/36, G02F1/133, G02F1/1347, G09G3/20, H04N5/66

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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 請求の範囲の番号
A	J P 5-11715 A (株式会社リコー) 1993.01.22, 全文全図 (ファミリーなし)	1-9
A	J P 6-82750 A (シャープ株式会社) 1994.03.25, 全文全図 (ファミリーなし)	1-9
A	J P 4-9004 A (凸版印刷株式会社) 1992.01.13, 全文全図 (ファミリーなし)	1-9

□ 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 19.07.2007	国際調査報告の発送日 31.07.2007
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 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) 濱本 穎廣 電話番号 03-3581-1101 内線 3226