

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-128445

(P2010-128445A)

(43) 公開日 平成22年6月10日(2010.6.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535	2H191
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 2/00 430	2H193
G02F 1/13357 (2006.01)	F21S 2/00 433	3K243
F21Y 101/02 (2006.01)	F21S 2/00 110	
	F21S 2/00 230	
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 44 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-306308 (P2008-306308)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成20年12月1日 (2008.12.1)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100084146
			弁理士 山崎 宏
		(74) 代理人	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100122286
			弁理士 仲倉 幸典
		(72) 発明者	花岡 透
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	花野 雅昭
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		最終頁に続く	

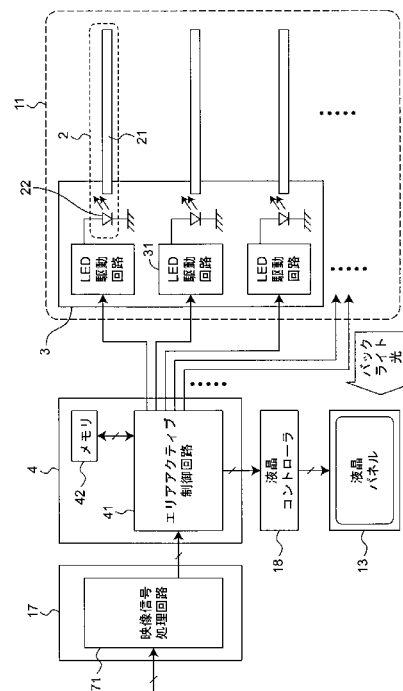
(54) 【発明の名称】 映像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 薄型でありながら低価格で、かつ高コントラストおよび低消費電力の映像表示装置を提供する。

【解決手段】 複数の互いに離間して配置された光源ユニット2とLED駆動回路31と液晶パネルとを備え、光源ユニット2は、導光体21とLED22とを有し、導光体21は、光散乱部を有し、駆動回路31は、液晶パネルに表示する映像に応じて、各光源ユニット2を制御し各光源ユニット2から発光される光束を個別に調整して、液晶パネルの画面輝度を変化させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに間隔をおいて配置される複数の光源ユニットと、
上記各光源ユニットに個別に電流を供給し上記各光源ユニットを発光させる駆動回路と

、
上記光源ユニットからの光を利用して映像を表示する表示画面と
を備え、

上記光源ユニットは、上記表示画面の背面に配置され、少なくとも一つの導光体と、各導光体に個別に設けられこの導光体に光を出射する少なくとも一つの光源とを有し、

上記導光体は、上記光源から入射されて全反射により上記導光体内部を導光された光を上記表示画面方向に出射する光散乱部を有し、

上記駆動回路は、上記表示画面に表示する映像に応じて、上記各光源ユニットを制御し上記各光源ユニットから発光される光束を個別に調整して、上記表示画面の画面輝度を変化させることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の映像表示装置において、

上記光散乱部は、光散乱性を有する粒子を上記導光体の表面に印刷することにより形成されていることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の映像表示装置において、

上記導光体の両端面のそれぞれに、少なくとも一つの上記光源が配置され、

上記各光源から発光される光束は、上記駆動回路によって、個別に制御されていることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか一つに記載の映像表示装置において、

上記駆動回路は、降圧型スイッチングコンバータ回路であることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 の何れか一つに記載の映像表示装置において、

上記光源と上記駆動回路とは、同一の基板上に実装されていることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 の何れか一つに記載の映像表示装置において、

上記導光体は、一方向に延在し、上記複数の光源ユニットは、上記一方向に直交する他方向に配列され、

一つの上記光源ユニットを発光させた状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記他方向に、略ガウス分布となっていることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の映像表示装置において、

上記輝度分布の形状に関する情報は、上記表示画面に映像を表示する信号を処理する映像回路内に保持されていることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 の何れか一つに記載の映像表示装置において、

全ての上記光源ユニットから発光される光束を最大とした状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記表示画面の縦横いずれか一方もしくは両方において、中央部を最大とし端部に向かうにつれて低下するような分布形状であることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 の何れか一つに記載の映像表示装置において、

上記光散乱部は、上記導光体の長手方向に互いに間隔をおいて複数配列され、

上記表示画面の中央部に配置される上記導光体における上記光散乱部の配列パターンは

、上記表示画面の端部に配置される上記導光体における上記光散乱部の配列パターンと異なることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 10】

互いに間隔をおいて配置される複数の光源ユニットと、

上記各光源ユニットに個別に電流を供給し上記各光源ユニットを発光させる駆動回路とを備え、

上記光源ユニットは、少なくとも一つの導光体と、各導光体に個別に設けられこの導光体に光を出射する少なくとも一つの光源とを有し、

上記導光体は、上記光源から入射されて全反射により上記導光体内部を導光された光を一方向に出射する光散乱部を有し、

上記駆動回路は、上記各光源ユニットを制御し上記各光源ユニットから発光される光束を個別に調整することを特徴とする面光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば、LED（発光ダイオード）を光源として用いた映像表示装置および面光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

テレビやPCモニタなどの用途に、透過型液晶表示素子を用いた映像表示装置の普及が進んでいる。透過型液晶表示素子は、映像を表示する際に背面側に光源となるバックライトが必要となるが、このバックライトとして従来主流であったCCFL（冷陰極管）に代わり、近年LEDが用いられるようになってきている。

【0003】

LEDを光源として用いたバックライト（以下ではLEDバックライト）では、「エリアアクティブ制御」と呼ばれる輝度制御を行うことで、映像表示装置としての消費電力の低減およびコントラストの向上が実現されることが知られている。なお、エリアアクティブ制御は、文献によってはローカルディミング、2Dディミング等の名称で呼ばれることがあるが、以下ではエリアアクティブ制御に統一する。

【0004】

エリアアクティブ制御とは、バックライトを複数のエリア（領域）に分割して駆動し、映像信号に合わせてエリアごとの画面輝度を制御する技術である。映像信号のうち明るい部分に相当するエリアを明るく、暗い部分に相当するバックライトのエリアを暗く点灯させる。同時に、バックライトの輝度を下げた分だけ映像信号を部分的に明るくする映像補正を行い、表示される映像の変わらないようにする。

【0005】

エリアアクティブ制御を行わない場合、バックライトは常に全点灯しているため、映像の暗い部分、即ち液晶表示素子の画素を閉じている部分であっても、画素の隙間からの漏れ光が存在するため完全な黒にはならずやや白っぽく見えてしまう。この「白浮き」と呼ばれる現象により、映像全体のコントラストが低下していた。これに対し、エリアアクティブ制御を行う場合は、映像の暗い部分に相当するエリアのバックライト光を弱めてやることで漏れ光が低減される。従って、表示映像の明暗のコントラストを高めることができる。それに加えて、バックライトの光量を部分的に落としている分、従来の全点灯の場合と比較して消費電力を低減することが可能になる。

【0006】

従来のCCFLバックライトにおいては、光源であるCCFL自体の応答速度の制約により、映像信号に合わせて高速で調光することは困難であった。これに対しLEDはns程度の高速応答が可能であるため、60Hz乃至120Hzのフレーム速度のHD画質の映像信号に対してもリアルタイムで各エリアの輝度を変化させてエリアアクティブ制御を行うことが可能になった。

10

20

30

40

50

【0007】

L E Dバックライトの構造は、直下型とサイドエッジ型に大別されるが、そのいずれにおいてもエリアアクティブ制御の実現が試みられている。なお、直下型は、点光源であるL E Dを2次元平面状に多数配置して液晶素子を直接照射する構造である。サイドエッジ型は、平板状の導光板の側面に配置したL E Dの光を導光板内に入射させ、導光板の上面から光を取り出してバックライト光を得る構造である。

【0008】

例えば、特開2007-324047号公報（特許文献1）においては、直下型L E Dバックライトにおいて、L E D同士の間仕切りを設けて各L E Dを個別駆動することでエリアアクティブ制御を実現した形態が開示されている。

10

【0009】

また、特開2007-293339号公報（特許文献2）においては、サイドエッジ型L E Dバックライトにおいて、導光板を分割することにより部分駆動を行い、エリアアクティブ制御を実現可能にした例が示されている。

【特許文献1】特開2007-324047号公報

【特許文献2】特開2007-293339号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上述のようなエリアアクティブ制御を行う場合、エリアアクティブ制御を行わない場合と比較して価格が非常に高価となるという問題が存在する。特許文献1に示される直下型のL E Dバックライトにおいては、L E Dを2次元平面状に敷き詰める必要があるため、L E Dの個数が多くなり、部材価格が高価となる傾向にある。価格を低減するためにはL E Dの個数を少なくすれば良いが、直下型のL E Dバックライトにおいては、L E Dの個数が少ないとL E D同士の配置間隔が広がるため、均一な画面輝度を得るために各L E Dからの光が液晶表示素子に到達する前に互いに混色させるための混色距離が必要となる。そのため液晶表示素子とバックライトとの距離を離す必要が生じ、結果として映像表示装置の厚みが増大してしまう。即ち、直下型のL E Dバックライトにおいては、図13に示すようにL E D個数、即ちバックライト装置の価格と装置の厚みとがトレードオフの関係にある。

20

30

【0011】

これに対し、特許文献2に示されるような導光板を用いたサイドエッジ方式のL E Dバックライトでは、導光板の中で光の混合を行うため、L E Dの個数が少ない場合でも厚みを薄く保つことが可能である。しかし、サイドエッジ方式においては光源の輝度ばらつきに起因する輝度むらが発生しやすいため、L E Dの発光色度ランクによる選別が必要となり、L E Dの価格が高価となる傾向にある。また、画面面積と同じ大きさの導光板が必要であるため、特に大型の映像表示装置においてその価格が高価となってしまう。従ってサイドエッジ方式においても、L E Dバックライトの価格低減は困難となる。

【0012】

そこで、この発明の課題は、低価格、かつ少ないL E Dの個数でエリアアクティブ制御が可能となる面光源装置としてのL E Dバックライトを提供することにある。また、薄型でありながら低価格で、かつ高コントラストおよび低消費電力の映像表示装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題を解決するため、この発明の映像表示装置は、
互いに間隔をおいて配置される複数の光源ユニットと、
上記各光源ユニットに個別に電流を供給し上記各光源ユニットを発光させる駆動回路と、
上記光源ユニットからの光を利用して映像を表示する表示画面と

50

を備え、

上記光源ユニットは、上記表示画面の背面に配置され、少なくとも一つの導光体と、各導光体に個別に設けられこの導光体に光を出射する少なくとも一つの光源とを有し、

上記導光体は、上記光源から入射されて全反射により上記導光体内部を導光された光を上記表示画面方向に出射する光散乱部を有し、

上記駆動回路は、上記表示画面に表示する映像に応じて、上記各光源ユニットを制御し上記各光源ユニットから発光される光束を個別に調整して、上記表示画面の画面輝度を変化させることを特徴としている。

【0014】

この発明の映像表示装置によれば、上記複数の光源ユニットと上記駆動回路と上記表示画面とを備え、上記光源ユニットは、上記導光体と上記光源とを有し、上記導光体は、上記光散乱部を有し、上記駆動回路は、上記表示画面に表示する映像に応じて、上記各光源ユニットを制御し上記各光源ユニットから発光される光束を個別に調整して、上記表示画面の画面輝度を変化させるので、複数の光源ユニット（導光体）を用いることで、隣接する光源ユニットによって各光源ユニットの輝度変化が緩和され、各光源の輝度ばらつきが大きい場合でも、輝度むらを緩和でき、光源を安価にできる。また、駆動回路により各光源ユニットを独立駆動することで、エリアアクティブ制御が可能になり、消費電力を低減し、コントラストを向上できる。

【0015】

したがって、従来の直下型およびサイドエッジ型のいずれよりも安価に、実用的なエリアアクティブ制御を行うことが可能となり、薄型でありながら低価格でかつ高コントラストで低消費電力の映像表示装置を実現することができる。

【0016】

また、一実施形態の映像表示装置では、上記光散乱部は、光散乱性を有する粒子を上記導光体の表面に印刷することにより形成されている。

【0017】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記光散乱部は、光散乱性を有する粒子を上記導光体の表面に印刷することにより形成されているので、印刷によって導光体表面に光拡散構造を容易に形成できるため、光源が安価となり、低価格な映像表示装置を実現することができる。

【0018】

また、一実施形態の映像表示装置では、

上記導光体の両端面のそれぞれに、少なくとも一つの上記光源が配置され、

上記各光源から発光される光束は、上記駆動回路によって、個別に制御されている。

【0019】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記導光体の両端面のそれぞれに、少なくとも一つの上記光源が配置され、上記各光源から発光される光束は、上記駆動回路によって、個別に制御されているので、導光体の両端面に光源を配置して独立駆動することで制御エリア数を2倍に増やし、エリアアクティブ制御のコントラスト向上および消費電力低減効果をより高めることができる。

【0020】

また、一実施形態の映像表示装置では、上記駆動回路は、降圧型スイッチングコンバータ回路である。

【0021】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記駆動回路は、降圧型スイッチングコンバータ回路であるので、駆動回路自体の面積を小さくし、多数の光源を独立駆動する場合でも駆動回路の価格を抑えることができる。

【0022】

また、一実施形態の映像表示装置では、上記光源と上記駆動回路とは、同一の基板上に実装されている。

10

20

30

40

50

【0023】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記光源と上記駆動回路とは、同一の基板上に実装されているので、小型の駆動回路を光源と同一基板に実装することで、基板面積および接続部材を削減することができる。また、駆動回路と光源との配線距離が短くなるため、駆動電流のオン／オフによるノイズの発生が抑えられる。

【0024】

また、一実施形態の映像表示装置では、

上記導光体は、一方向に延在し、上記複数の光源ユニットは、上記一方向に直交する他方向に配列され、

一つの上記光源ユニットを発光させた状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記他方向（上記導光体の短手方向）に、略ガウス分布となっている。

10

【0025】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記導光体は、一方向に延在し、上記複数の光源ユニットは、他方向に配列され、一つの上記光源ユニットを発光させた状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記他方向に、略ガウス分布となっているので、光源ユニット単体の輝度分布をガウス分布とすることで、光源の輝度バラつきや光源ユニットの取り付け位置ずれが発生しても画面上で輝度むらが目立たなくなる。従って、光源の輝度ランクによる選別が不要になるとともに組立容易性を高めることができる。

【0026】

また、一実施形態の映像表示装置では、上記輝度分布の形状に関する情報は、上記表示画面に映像を表示する信号を処理する映像回路内に保持されている。

20

【0027】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記輝度分布の形状に関する情報は、上記表示画面に映像を表示する信号を処理する映像回路内に保持されているので、光源ユニットの輝度分布に関する情報を映像回路側で保有することで、エリアアクティブ制御に必要なバックライト輝度分布の計算と補正画像の生成とを精度よく高速に行うことができる。

【0028】

また、一実施形態の映像表示装置では、全ての上記光源ユニットから発光される光束を最大とした状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記表示画面の縦横いずれか一方もしくは両方において、中央部を最大とし端部に向かうにつれて低下するような分布形状である。

30

【0029】

この実施形態の映像表示装置によれば、全ての上記光源ユニットから発光される光束を最大とした状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記表示画面の縦横いずれか一方もしくは両方において、中央部を最大とし端部に向かうにつれて低下するような分布形状であるので、画面中央部のピーク輝度を保ったまま端部の輝度を落とすことで、映像表示装置の消費電力をさらに低減し、エリアアクティブ制御による消費電力低減効果を一層強化することができる。

【0030】

また、一実施形態の映像表示装置では、

40

上記光散乱部は、上記導光体の長手方向に互いに間隔をおいて複数配列され、

上記表示画面の中央部に配置される上記導光体における上記光散乱部の配列パターンは、上記表示画面の端部に配置される上記導光体における上記光散乱部の配列パターンと異なる。

【0031】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記光散乱部は、上記導光体の長手方向に互いに間隔をおいて複数配列され、上記表示画面の中央部に配置される上記導光体における上記光散乱部の配列パターンは、上記表示画面の端部に配置される上記導光体における上記光散乱部の配列パターンと異なるので、画面中央部と画面端部とで導光体の光拡散粒子のパターンを変えることによって、導光体の長手方向だけでなく短手方向の画面輝度分布を

50

制御することができる。これにより、光源から取り出し可能な光を無駄にすることなく消費電力を低減することができる。

【0032】

また、この発明の面光源装置は、

互いに間隔をおいて配置される複数の光源ユニットと、

上記各光源ユニットに個別に電流を供給し上記各光源ユニットを発光させる駆動回路とを備え、

上記光源ユニットは、少なくとも一つの導光体と、各導光体に個別に設けられこの導光体に光を出射する少なくとも一つの光源とを有し、

上記導光体は、上記光源から入射されて全反射により上記導光体内部を導光された光を一方向に出射する光散乱部を有し、

上記駆動回路は、上記各光源ユニットを制御し上記各光源ユニットから発光される光束を個別に調整することをして特徴としている。

【0033】

この発明の面光源装置によれば、上記複数の光源ユニットと上記駆動回路とを備え、上記光源ユニットは、上記導光体と上記光源とを有し、上記導光体は、上記光散乱部を有し、上記駆動回路は、上記各光源ユニットを制御し上記各光源ユニットから発光される光束を個別に調整するので、複数の光源ユニット（導光体）を用いることで、隣接する光源ユニットによって各光源ユニットの輝度変化が緩和され、各光源の輝度ばらつきが大きい場合でも、輝度むらを緩和でき、光源を安価にできる。また、駆動回路により各光源ユニットを独立駆動することで、エリアアクティブ制御が可能になり、消費電力を低減し、コントラストを向上できる。

【発明の効果】

【0034】

この発明の映像表示装置によれば、上記複数の光源ユニットと上記駆動回路と上記表示画面とを備え、上記光源ユニットは、上記導光体と上記光源とを有し、上記導光体は、上記光散乱部を有し、上記駆動回路は、上記表示画面に表示する映像に応じて、上記各光源ユニットを制御し上記各光源ユニットから発光される光束を個別に調整して、上記表示画面の画面輝度を変化させるので、薄型でありながら低価格でかつ高コントラストで低消費電力の映像表示装置を実現することができる。

【0035】

この発明の面光源装置によれば、上記複数の光源ユニットと上記駆動回路とを備え、上記光源ユニットは、上記導光体と上記光源とを有し、上記導光体は、上記光散乱部を有し、上記駆動回路は、上記各光源ユニットを制御し上記各光源ユニットから発光される光束を個別に調整するので、輝度むらを緩和できて、光源を安価にでき、エリアアクティブ制御が可能になって、消費電力を低減し、コントラストを向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【0037】

（第1の実施形態）

図1は、この発明の映像表示装置の第1実施形態である分解斜視図を示している。図2は、その主要な部分の構成を示すブロック図を示している。図1と図2に示すように、映像表示装置1は、（面光源装置としての）LEDバックライト11、拡散板12、（表示画面としての）透過型液晶パネル13、前キャビネット14、シャーシ15、スタンド16および映像回路基板17などによって構成される。実際の映像表示装置は、これ以外にも多数の部品が存在するが、本発明の主旨に影響を与えない部分は、以下では、図示および説明を省略する。

【0038】

LEDバックライト11は、複数の光源ユニット2と、光源ユニット2を駆動するため

のLED基板3および制御回路基板4とを有する。これらの詳細な構造および動作については後で説明する。本実施形態においては、液晶パネル13の画面サイズは930mm×530mm(42型)であり、この液晶パネル13の背面側、即ち表示面と反対の側に、LEDバックライトの構成単位である32本の光源ユニット2が等間隔で配置されている。本実施形態では導光体の長手方向が表示画面の短辺側に向くように並べられているが、長手方向が画面長辺側に向くように並べる実施形態も可能である。

【0039】

透過型液晶パネル13を用いた映像表示装置1の基本的な動作について説明する。外部から電流が供給され、LED基板3上に搭載されたLED駆動回路31を動作させる。LED駆動回路31は光源ユニット2に含まれる白色LED光源を点灯させる。光源ユニット2から前方の液晶パネル13側に出射した光は、拡散板12を通過し、バックライト光として液晶パネル13の背面に照射される。

【0040】

一方で、図示しないチューナその他の機器から映像回路基板17に映像信号が入力される。この信号は映像回路基板17に搭載された画像処理回路によって処理され、液晶パネル13内部に実装された図示しないゲートドライバおよびソースドライバに入力される。

【0041】

液晶パネル13は縦横多数の画素構造を有しており、各画素にはトランジスタスイッチが設けられている。ゲートドライバおよびソースドライバは、映像信号に応じて適切なタイミングでトランジスタスイッチのオンおよびオフを切り替える。液晶パネル13内の1つの画素において、トランジスタスイッチがオンの場合は液晶素子に照射されたバックライト光が通過し白表示となり、オフの場合は遮断され黒表示となる。

【0042】

このように液晶パネルの各画素に入射したバックライト光の通過と遮断とを切り替える操作を画面内の全画素に対して行うことで、映像信号に対応する画像が液晶パネル13の画面上に表示されることになる。この画像表示を、入力された映像信号の1フレームである1/60秒ごとに書き換えてやることで、映像を動画として液晶画面上に表示させることができる。

【0043】

図1において、シャーシ15の内側表面には反射シートが貼り付けられている。反射シートはPET(ポリエチレンテレフタレート)やPC(ポリカーボネート)等の樹脂材料からなる白色のシートであり、LEDバックライト11からの出射光のうち前方の液晶パネル方向に入射しなかった成分を拡散反射させてその方向を変化させ、液晶パネル13に入るようにすることでLED光源の輝度を向上させるという役割を有する。

【0044】

拡散板12は、PCやPMMA(ポリメタクリル酸メチル)等の材料からなる拡散性を有する平板であり、一方の面から入射した光を内部で拡散反射させてから対向する面より出射させる機能を有する。本映像表示装置においては、異なるLED光源から出射したバックライト光を互いに混合し、均一な画面輝度を得るために設けている。映像表示装置の画面輝度や視野角特性を向上させるなどの目的のため、他の光学シートを拡散板12に付加して用いることがある。

【0045】

前キャビネット14、シャーシ15およびスタンド16は、液晶パネル13やLEDバックライト11その他部品を保持するための機構部品である。

【0046】

LEDバックライト11の構成要素である光源ユニット2の構造について説明する。図3Aに、光源ユニット2の側面図を示し、図3Bに、光源ユニット2を分解した状態を示す。1本の光源ユニット2は、棒状の導光体21、光源としての白色LED22、および、アパーチャ23を有する。導光体はPMMA樹脂製の細長い角柱形状であり、表面に光拡散パターン211が設けられている。なお、導光体の材料としては、PMMAの他、P

10

20

30

40

50

Cやガラスなど、光学的な要求特性を満たすような任意の透明材料を用いることができる。また、導光体の形状は本実施形態で述べるような四角柱形状に限定されるものではなく、全反射により内部を導光可能な形状であれば他の形状でも構わない。

【0047】

本実施形態では、導光体21の寸法は幅10mm×高さ6mm×長さ530mm、映像表示装置1内での導光体21同士の配置間隔は約27mm、導光体21下面から液晶パネル13までの距離は約18mmである。本実施形態において、導光体の幅(10mm)は導光体同士の配置間隔(27mm)より広いため、導光体同士の間に約17mmの隙間が存在する。即ち、隣り合う導光体同士が離間しているという点で、従来技術に述べたサイドエッジ型のバックライトとは異なっている。これらの数値は設計の一例であり、必要に応じて適宜変更することができる。なお、サイドエッジ型のバックライトに対する本発明の優位性を発揮するためには、導光体同士の配置間隔は導光体幅の1.5倍以上であることが望ましい。

【0048】

光源である白色LED22は、導光体21の両端面にそれぞれアパーチャ23を介して配置されている。両LED22の発光中心は、導光体21の長手方向中心軸に対して互いに反対方向にずらした位置に配置される。これにより、LED22からの出射光が対向するLED22に入ることによるロスを少なくすることができる。

【0049】

導光体21の光拡散パターン211は、両方のLED22を点灯させたときに所望の輝度分布となるよう最適化されている。導光体21の光拡散パターン211は、透明樹脂中に光散乱性を有する拡散微粒子を混合したものをスクリーン印刷法によって導光体21表面に線状にパターンニングすることで形成されている。パターン211を形成する線は、LED22から入射されて全反射により導光体21内部を導光された光を、液晶パネル13方向に出射する光散乱部である。この光散乱部は、導光体21の長手方向に間隔をおいて複数配置されている。光散乱部(パターン211を形成する線)の分布において、導光体21の長手方向中央部が密であり、導光体21の長手方向端部が粗である。

【0050】

なお、光散乱部は線状ではなく、ドット状でも同様の効果を得ることが可能である。さらに、上記の印刷による光拡散パターン以外に、マイクロプリズム、V型形状の溝、マイクロレンズ構造等の光を散乱、反射させる効果を有する手段によるものでも同様の効果が得られるため、上記に限定されるものではない。

【0051】

この光拡散パターン211は、導光体21を映像表示装置1のシャーシ15に配置した際の上面および両側面に相当する面に印刷されている。導光体21の下面には、シャーシ15の上に配置された反射シートに接している。なお、導光体21の上面とは、導光体21の液晶パネル13側を向く面であり、導光体21の下面とは、導光体21のシャーシ15側を向く面である。

【0052】

導光体21の片方の端部には、光源である白色LED22が配置されている。白色LED22は青色LEDチップの上方に蛍光体を配置した構造を有する。LEDチップの青色光の一部を吸収した蛍光体が放出する黄色の蛍光と元の青色光とが混色することにより白色の光が得られる。なお、LEDの構造は上記に限るものではなく、例えば黄色蛍光体ではなく赤色・緑色の2種類の蛍光体を用いる方式や、RGB3色のLEDチップの混色によって白色光を得る方式であっても構わない。白色LED22はLED基板3上に実装され、後述するLED駆動回路31に電氣的に接続されている。

【0053】

白色LED22と導光体21との間にはアパーチャ23が設けられている。LEDからの光を取り込む貫通穴231を有し、貫通穴231の側面は光を反射させるため傾斜を設けたリフレクタ形状となっている。また、導光体21と結合する部分には、導光体21を

位置決めするための溝部 2 3 2 を有する。白色 L E D 2 2 の出射光の配光特性は、通常半値全角が 1 2 0 度の L a m b e r t 分布またはそれに近い分布であるため、アパーチャ 2 3 を設けない場合は多くの光が導光体 2 1 に入射せず漏れ光となってしまう。アパーチャ 2 3 を設けることで導光体 2 1 に大部分の光を入射させ、白色 L E D 2 2 と導光体 2 1 との光結合効率を向上させることができる。アパーチャ 2 3 の材料としては、白色顔料を混合した高拡散反射性樹脂や誘電体多層膜を用いたフィルム、またはアルミ等の金属が用いられる。但し、金属材を用いる場合は電極や L E D 基板パターンとのショート防止のための配慮が必要である。

【0054】

導光体 2 1 内部に入射した光は、空気と導光体 2 1 との屈折率差により角度が変化するため、ほぼ全てが臨界角よりも大きい角度で導光体 2 1 側面と空気との境界面に入射する。そのため境界面で全反射を起こし、外部に出ることなく導光体 2 1 内部を伝播する。但し、光拡散パターン 2 1 1 内の拡散微粒子に当たった光は、拡散反射によって角度が変えられて全反射条件が崩れるため、その一部が導光体 2 1 外部に放出されることになる。

【0055】

導光体 2 1 の対向する 2 面は平行に形成されているため、入射した光は、光拡散パターン 2 1 1 内の拡散微粒子に衝突しない限り全反射を繰り返しながら内部を伝播してゆく。但し、導光体 2 1 表面に加工痕などの微細な凹凸があると、全反射条件が崩れて伝播すべき光の一部が導光体 2 1 外に放出され損失となる。従って導光体 2 1 の表面は数 μm オーダーの面粗さで製造されることが望ましい。

【0056】

なお、L E D 2 2 を導光体 2 1 の一方の端部のみに配置してもよい。この場合、導光体 2 1 の他方の端部には、高拡散反射性樹脂や誘電体多層膜を用いたフィルムからなる反射板を設けることで、拡散微粒子に衝突せずに全反射を繰り返して端部まで伝播した光は、反射板により向きを変えて伝播を繰り返すことになる。

【0057】

伝播する途中で光拡散パターン 2 1 1 内の拡散微粒子に衝突した光は、拡散板 1 2 を経由して液晶パネル 1 3 の背面に入射し、バックライト光となる。光拡散パターン 2 1 1 が密な部分は伝播光が衝突してバックライト光となる確率が高く、疎な部分はその確率が低い。したがって、印刷する光拡散パターン 2 1 1 の粗密によって、出射光の局所的な輝度分布を任意に変化させることができる。

【0058】

この光をバックライト光として用いるためには、後述するエリアアクティブ制御を行わない状態、即ち L E D を全点灯した状態で、拡散板 1 2 を通過した位置で均一な輝度を得る必要がある。ある光拡散パターン 2 1 1 に対し、光学シミュレーションソフトを用いた光線追跡を行うことにより拡散板 1 2 を透過した状態での輝度分布が得られるため、この結果を光拡散パターン 2 1 1 にフィードバックしシミュレーションを繰り返すことで、拡散板 1 2 上で所望の輝度分布を得るために最適な導光体 2 1 の光拡散パターン 2 1 1 を決定することができる。

【0059】

本実施形態において光源ユニット 2 を点灯させた状態の拡散板 1 2 上での輝度分布を、図 4 A、図 4 B および図 4 C に示す。図 4 B は、図 4 A の A - A ' 断面での輝度分布を表し、図 4 C は、図 4 A の B - B ' 断面での輝度分布を表す。なお、拡散板 1 2 での輝度分布形状は、液晶パネル 1 3 を白表示、即ち全画素を開いたときの画面上での輝度分布形状と一致する。

【0060】

本実施例においては、1 本の光源ユニット 2 を点灯させたときの輝度分布は、導光体 2 1 の短手方向には曲線 5 2 に示すような G a u s s 分布 (G a u s s i a n) であり、長手方向には曲線 5 1 に示すような山形分布、即ち中央部をピークとして両端に向かうにつれて一様に減少するような分布となっている。なお、1 本の光源ユニット 2 の片側のみを

10

20

30

40

50

点灯させた場合の長手方向輝度分布は、曲線 5 1 a, 5 1 b に示すような非対称な分布形状となっており、両方を点灯させることで 5 1 a, 5 1 b の和として山形分布が実現されている。

【0061】

本実施形態においては、3 2 本の光源ユニット 2 が導光体 2 1 の短手方向に等間隔で配置されている。光源ユニット 2 を全て最大光束で発光させた状態での L E D バックライト 1 1 全体の輝度分布は、全ての光源ユニット 2 の輝度分布の和となるため、長手方向には曲線 5 1 で示される山形分布、短手方向には直線 5 3 で示される一様分布となる。

【0062】

従来技術で述べたサイドエッジ型 L E D バックライトにおいては、図 5 A に示すように、1 つのエリアに相当する領域の拡散板 1 1 2 上での輝度分布の断面は、矩形に近い形状であった。しかし、その場合、個々の光源 1 0 2 に輝度ばらつきが発生した場合、複数の光源 1 0 2 の点灯時の拡散板 1 1 2 上の輝度は、急激に変化する。そのため画面上で輝度むらとして知覚されやすくなる。これに対し、本実施形態のような G a u s s 分布の場合は、図 5 B に示すように、なだらかに変化し、しかも、隣接エリアによって変化が緩和されるため、輝度むらが知覚されにくいという特長がある。従って L E D 単体の輝度ばらつきが大きい場合でも輝度むらを緩和し、L E D バックライトを安価にすることができる。

【0063】

一方、光源ユニット 2 の輝度分布の長手方向断面は山形分布となっており、光源ユニット 2 を複数本並べて得られる輝度分布の画面短辺方向断面も、画面中央部が高く上下両端に向かうにつれて低下する分布となる。液晶 T V や P C モニタ等の通常の映像表示装置に求められる画面輝度は、 $450 \sim 500 \text{ cd/m}^2$ 程度であるが、画面中央で $450 \sim 500 \text{ cd/m}^2$ の輝度を保ったまま周辺部輝度をその半分程度まで落としても、視聴者の眼にはさほど違和感や知覚されない。従ってこのような分布形状とすることで、所望の画面輝度を得るのに必要な光束を減らし、消費電力を低減することができる。

【0064】

さらに、本実施形態における 1 本の導光体 2 1 の両端の L E D 2 2 は、それぞれ異なる L E D 駆動回路 3 1 に接続されており、各々を独立駆動することで、導光体 2 1 の一方の L E D 2 2 を画面の上に配置し、導光体 2 1 の他方の L E D 2 2 を画面の下に配置した状態で、画面上下方向にエリアを分割したエリアアクティブ制御が可能になる。そのため、制御エリア数が導光体 2 1 の本数の 2 倍になり、さらに消費電力を低減し、コントラストを向上させることができる。

【0065】

次に、L E D 駆動回路 3 1 の構成について説明する。図 6 に示すように、L E D 駆動回路 3 1 は、L E D 2 2 が実装されている L E D 基板 3 上に、L E D 2 2 と同じ面に配置されている。L E D 基板 3 は両面基板であり、1 つの L E D 基板 3 に複数の L E D 2 2 および L E D 駆動回路 3 1 が配置されている。L E D 基板 3 裏面には、L E D 2 2 の放熱のための熱伝導シートおよびヒートシンクが配置される。

【0066】

図 7 に示すように、L E D 駆動回路 3 1 は、制御 I C 3 1 1、インダクタ 3 1 2、転流ダイオード 3 1 3 等からなる降圧型スイッチングコンバータ回路であり、外部から入力された電圧をスイッチング動作によって降圧して L E D 2 2 に供給している。なお、スイッチング用の F E T 3 1 4 は制御 I C 3 1 1 に内蔵されている。L E D 2 2 に直列に接続されたセンス抵抗 R S E N の両端電圧を制御 I C 3 1 1 でモニタし、降圧スイッチング動作へのフィードバックを行うことで、L E D 2 2 に供給される電流が一定に保たれている。

【0067】

本実施形態においては、L E D 駆動回路 3 1 の構成を簡素な降圧型スイッチングコンバータ形式としている。他の駆動方式、例えば昇圧型コンバータや S E P I C コンバータ等と比較して部品点数を削減し、回路を小型化することができる。また、本駆動回路 3 1 において最も大きな部品はインダクタ 3 1 2 であるが、出力電力が等しい場合、降圧駆動回

10

20

30

40

50

路のインダクタンス値はスイッチング周波数が高いほど小さくできるため、回路の小型化のためには降圧動作のスイッチング周波数をできるだけ高くする必要がある。出力電力を1～2Wとすると、スイッチング周波数は500kHz以上であることが望ましい。本実施形態では1.4MHzのスイッチング周波数で降圧動作を行っている。駆動回路の実装面積は20mm×7mm×2mmと小型であり、映像表示装置1の側面のスペースを利用して、LED22と同一の基板3上に搭載することが可能になっている。

【0068】

制御IC311にはイネーブル端子ENAが存在し、本端子に外部からデジタル信号を与えることでスイッチング動作の動作／停止を瞬時に切り替えることができる。各LED駆動回路31のイネーブル端子は外部の制御基板に接続されており、制御基板のFPGAから0%から100%までの任意のデューティのPWM信号を送信することにより、各光源ユニット2の調光を行うことができる。このPWM信号の周波数は、低すぎると調光時にチラつきとして知覚され、高すぎるとスイッチング周波数との差が小さくなりPWMの分解能が低下する。望ましい周波数範囲としては200Hzから1kHz程度であると考えられる。

【0069】

エリアアクティブ制御を行う場合、光源であるLED22を個別に駆動するためそれぞれに独立なLED駆動回路31を設ける必要がある。そのためLED駆動回路31とLED22とを接続する配線の本数が多くなって煩雑となる傾向がある。また、PWMによるLED22の駆動を行う場合、LED22に流れる大電流が頻繁にオン／オフを繰り返すことにより、電磁ノイズの発生も懸念される。本実施形態においては、小型のLED駆動回路31をLED22と同一の基板上に配置することにより、LED駆動回路31とLED22との配線をLED基板3上に最短距離で形成することができる。従って、多数の配線の接続が煩雑となり、また電磁ノイズの発生を最小限に抑えることができる。但し、制御基板と各LED駆動回路31のイネーブル端子とを接続するPWM信号線は、LED駆動回路31の個数分だけ独立に送信してやる必要がある。

【0070】

続いて、本実施形態におけるエリアアクティブ制御の動作について、再び図2を参照しながら説明する。図2において、チューナもしくは他の機器から入力された信号を復号して得られたRGB各10bitのデジタル信号は、映像回路基板17内の映像信号処理回路171に送られる。映像信号処理回路171では、この信号を液晶パネル13に表示するのに適した信号に変換して制御回路基板4内のエリアアクティブ制御回路41に送信する。伝送時の信号品位を保つため、両回路間の信号伝送はLVDS(Low Voltage Differential Signaling)形式で行われ、送信部および受信部にはそれぞれLVDSトランスミッタおよびLVDSレシーバが用いられる。

【0071】

制御回路基板4内には、光源ユニット2の各種パラメータを記憶するメモリ42が設けられている。エリアアクティブ制御回路41は、入力されたRGB各10bitのデジタル信号を解析し、メモリ42を参照しながら後述する手順によって32本のPWM信号およびRGB各10bitの補正後映像信号を生成する。PWM信号はLED基板3に送信され、各LED駆動回路31のイネーブル端子に入力される。このイネーブル端子によって、LED駆動回路31のスイッチングコンバータとしての動作／停止が切り替わるようになっている。従って、このPWM信号のデューティを0%から100%まで変化させることによって、LEDを全消灯から全点灯まで任意に調光することができる。

【0072】

また、補正後映像信号は、液晶コントローラ18に送信された後、適切なタイミングで液晶パネル13上の図示しないソースドライバおよびゲートドライバに送信され、画像として液晶パネル上に表示される。なお、映像信号処理回路171やエリアアクティブ制御回路41内で演算を行う間に信号の遅延が生じるが、LEDバックライト11の輝度変化と液晶パネル13の映像表示との間に時間差が生じないように、各回路内で各信号の遅延

10

20

30

40

50

量が制御されている。

【0073】

映像信号処理回路171やエリアアクティブ制御回路41は、映像信号の伝送速度に合わせたリアルタイムの高速演算および多数の入出力端子が必要であるため、FPGA(Field Programmable Gate Array)やASIC(Application Specified Integrated Circuit)によって実現するのが適している。

【0074】

エリアアクティブ制御におけるPWM信号および補正後映像信号の具体的な生成手順について説明する。基本的なアルゴリズムについては、従来の特許文献で開示されている計算方法を用いることができる。但し、本実施形態では光源ユニット2の拡散板12上輝度分布をGauss分布となるよう設計しているため、その影響で多少の修正が必要となる。以下では計算手順の一例を示すが、これに限定されるものではなく、バックライトの構成その他に応じて種々の変更を加えることができる。

【0075】

画面中央を原点とし、画面左右方向即ち導光体21の短手方向にx軸、画面上下方向即ち導光体21の長手方向にy軸をとる。本実施形態では、y軸方向の輝度分布は山形分布であり、かつ上下2つのエリアに別れているが、以下の計算では簡単のためy軸方向の輝度分布は一様であるとする。

【0076】

$x = x_n$ の位置に存在する光源ユニットを点灯させたときの画面上輝度分布は、下式のGauss分布となる。

$$G_n(x) = K_n \cdot \exp\left(-\left(x - x_n\right)^2 / \left(2\sigma^2\right)\right)$$

但し、 σ はGauss分布の標準偏差、即ち光源の広がりを表す。 K_n は $G_n(x_n)$ で与えられるGauss分布のピーク値であり、光源および導光体の光拡散パターンが同一であれば x_n にかかわらず一定となる。

【0077】

ここで、 $x - x_n$ が大きい(光源から離れた)領域では、 $G(x)$ の値は極めて小さな値となるので、計算の際は無視して構わない。無視できる範囲は、LEDの調光に用いるPWMの分解能などから決定される。例えば、PWM分解能を8bit即ち $1/256$ とした場合、その半分の $1/512$ を下回る数値は微小であり0と見なしても全体に影響を与えないとして計算を打ち切ることができる。これによって一つの光源に対して演算を行う画面上の領域が決まる。これをその光源に対する演算エリアと呼ぶ。

【0078】

LEDバックライト全体の輝度分布は、全ての光源ユニットの輝度分布の総和となる。

$$L_0(x) = \sum (G_n(x) / K_n) = \sum G_n(x) / (n \cdot K)$$

但し $\sum$ は全ての光源についての和を表し、画面中央($x=0$)の輝度を1として正規化している。また、 K が x_n にかかわらず一定値 K であると仮定している。

【0079】

原画像がRGB各 m -bitの信号 $P_{0R}(x, y)$ 、 $P_{0G}(x, y)$ 、 $P_{0B}(x, y)$ 、として与えられたとき、まず各画素のRGBのうちの最大値を抽出し、最大値($2^m - 1$)を1として正規化する。これを各画素の明度値 $P_0(x, y)$ と呼ぶ。

【0080】

各光源について輝度削減係数を求める。最初の画素の明度 $P_0(x, y)$ が0.5であった場合、この画素の明度を補正により1にすると仮定すると、バックライト光は少なくとも初期値の0.5倍まで落とせる余地があることになる。従って、その画素を演算エリア内に含む全ての光源の輝度削減係数を0.5と置く。次の画素の明度を求め、その画素を演算エリア内に含む全ての光源の輝度上昇係数を書き換える。輝度削減係数がもし前の値より大きい値であれば輝度削減係数を書き換え、等しいか小さい場合は前の値のままに

10

20

30

40

50

する。

【0081】

これを画面上の全ての画素に対して順に計算し、光源の輝度削減係数を順次書き換えてゆく。

【0082】

全画素のスキャンが完了したときの各光源の輝度上昇係数の値 R_n が、光源に許される輝度削減率となる。この輝度削減率に基づいて各光源の PWM 調光を行った場合、バックライト全体の輝度分布は下式のようになる。

$$L_1(x) = \sum (R_n \cdot G_n(x)) / (n \cdot K) \quad 10$$

この調光後バックライト輝度と補正後画像との合成画像が原画像と等しくなる必要から、補正後の RGB 画像データのうち R については下式で求められる。

$$P_{1R}(x, y) = P_{0R}(x, y) / L_1(x)$$

また、 $P_{1G}(x, y)$ 、 $P_{1B}(x, y)$ も同様である。

【0083】

各光源の消費電力が全て等しい場合、この演算によって得られた結果を適用した場合の消費電力削減率は、

$$D = \sum R_n$$

で求められる。

20

【0084】

実際の映像表示装置においては、各光源の Gauss 分布を毎回計算すると演算量が非常に多くなり、映像信号に合わせたリアルタイム処理が困難となる。演算量を削減するため、光源ユニットの輝度分布に関する情報をメモリに記憶させておき、演算時に適宜参照することが望ましい。例えば、各光源の位置 x_n 、Gauss 分布の σ 値や演算エリア等に相当するパラメータを記憶させ、さらに $x=0$ の Gauss 分布に相当する LUT (Look Up Table) をメモリ内に作成しておき、 x の値をシフトしながら適宜参照する等の手法を用いることができる。

【0085】

また、本実施形態では y 軸方向の輝度分布も一様ではなく、上下それぞれ非対称な分布形状となっているが、この分布形状についても左右方向と同様に数値化し、LUT としてメモリに記憶させておくなどの追加処置が必要となる。

30

【0086】

なお、輝度削減係数を計算する上記手順は、取り得る最小の値を与えるものではないため、計算手順の工夫によってさらに値を下げる余地が存在する。例えば、演算結果を初期の値に戻して繰り返し演算を行うことにより、さらに低い消費電力削減量 D の値が得られる。このようなより高度な演算を行うかどうかは、映像信号の信号周波数と用いるエリアアクティブ制御回路の演算能力との関係を考慮して調整することができる。

【0087】

エリアアクティブ制御後の輝度分布を図 8 に示す。図 8 は、図 4 A の A-A' 断面の輝度分布を示す。各光源ユニット 2 を最大としたときの曲線 61 に示す輝度分布に対し、エリアアクティブ制御により、曲線 62 に示すように変化し、その結果、LED バックライト全体の輝度分布は、曲線 63 に示すようになる。

40

【0088】

効果を定量的に把握するため、エリアアクティブ制御を行う場合の、行わない場合に対する消費電力削減率を計算した。自然映像 19 枚、人工画像 6 枚からなるテスト画像 25 枚を用いて、分割数を変えて上記の計算を行い、消費電力低減率の平均値を求めた。結果を、図 9 に示す。

【0089】

分割数が比較的少ない範囲では分割数を増やすと消費電力低減効果が高まるが、さらに

50

分割数を増やすと次第に頭打ちになる。今回の条件では、分割数を14から28に増加させると消費電力低減率は3.2ポイント増加するが、さらに64まで増加させても低減率は2.0ポイントしか上乗せされなかった。分割数を増やすほど光源の個数が増加し高価となる事を考慮すると、本実施形態のような1次元Gauss分布を前提とする場合には16～64分割程度がコストパフォーマンス的に好適であると考えられる。

【0090】

なお、本実施形態のような1次元Gauss分布は、同じエリア分割数で比較すると縦横いずれにもGauss分布とした場合（いわゆる2次元Gauss分布）よりも消費電力低減効果は大きくなる。例えば、縦4×横7エリアの2次元Gauss分布よりも縦1×横28エリアの1次元Gauss分布の方が消費電力は低くできる。これはエリア同士

10

【0091】

一方で、より明確にエリア間を区切る擬似矩形分布と比較すると、1次元Gauss分布の方が消費電力低減効果は小さい。但し、先に述べたように1次元Gauss分布の方がLEDの輝度バラつきや光源ユニットの組立誤差に対する許容度が高いので、映像表示装置の低価格化の面では有利となる。

【0092】

なお、上記の説明では、エリアアクティブ制御の演算を映像信号処理回路とは別体のFPGAまたはASICで処理することを前提にしていたが、この演算を前段の映像信号処理回路内部に取り込んで1チップ化することも可能である。なお、映像信号処理回路内部では、ガンマ補正や倍速駆動などの様々な画像処理を行っている。これらについての説明は省略したが、映像信号処理回路内部でエリアアクティブ制御を行う場合であっても、従来の映像表示装置と同様にこれらの画像処理を行うことが可能である。

20

【0093】

上記構成の映像表示装置によれば、

互いに間隔をおいて配置される複数の光源ユニット2と、

上記各光源ユニット2に個別に電流を供給し上記各光源ユニット2を発光させる駆動回路31と、

上記光源ユニット2からの光を利用して映像を表示する表示画面（液晶パネル13）とを備え、

30

上記光源ユニット2は、上記表示画面の背面に配置され、少なくとも一つの導光体21と、各導光体21に個別に設けられこの導光体21に光を出射する少なくとも一つの光源（白色LED22）とを有し、

上記導光体21は、上記光源から入射されて全反射により上記導光体21内部を導光された光を上記表示画面方向に出射する光散乱部（光拡散パターン211）を有し、

上記駆動回路31は、上記表示画面に表示する映像に応じて、上記各光源ユニット2を制御し上記各光源ユニット2から発光される光束を個別に調整して、上記表示画面の画面輝度を変化させる。

【0094】

したがって、複数の光源ユニット2（導光体21）を用いることで、隣接する光源ユニット2によって各光源ユニット2の輝度変化が緩和され、各光源の輝度バラつきが大きい場合でも、輝度むらを緩和でき、光源を安価にできる。また、駆動回路31により各光源ユニット2を独立駆動することで、エリアアクティブ制御が可能になり、消費電力を低減し、コントラストを向上できる。

40

【0095】

このように、従来の直下型およびサイドエッジ型のいずれよりも安価に、実用的なエリアアクティブ制御を行うことが可能となり、薄型でありながら低価格でかつ高コントラストで低消費電力の映像表示装置を実現することができる。

【0096】

また、上記光散乱部は、光散乱性を有する粒子を上記導光体21の表面に印刷すること

50

により形成されているので、印刷によって導光体 2 1 表面に光拡散構造を容易に形成できるため、光源が安価となり、低価格な映像表示装置を実現することができる。

【0097】

また、上記導光体 2 1 の両端面のそれぞれに、少なくとも一つの上記光源が配置され、上記各光源から発光される光束は、上記駆動回路 3 1 によって、個別に制御されているので、導光体 2 1 の両端面に光源を配置して独立駆動することで制御エリア数を 2 倍に増やし、エリアアクティブ制御のコントラスト向上および消費電力低減効果をより高めることができる。

【0098】

また、上記駆動回路 3 1 は、降圧型スイッチングコンバータ回路であるので、駆動回路 3 1 自体の面積を小さくし、多数の光源を独立駆動する場合でも駆動回路 3 1 の価格を抑えることができる。

【0099】

また、上記光源と上記駆動回路 3 1 とは、同一の基板 3 上に実装されているので、小型の駆動回路 3 1 を光源と同一基板に実装することで、基板面積および接続部材を削減することができる。また、駆動回路 3 1 と光源との配線距離が短くなるため、駆動電流のオン／オフによるノイズの発生が抑えられる。

【0100】

また、上記導光体 2 1 は、一方向に延在し、上記複数の光源ユニット 2 は、一方向に直交する他方向に配列され、一つの上記光源ユニット 2 を発光させた状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記他方向に、略ガウス分布となっているので、光源ユニット 2 単体の輝度分布をガウス分布とすることで、光源の輝度バラつきや光源ユニット 2 の取り付け位置ずれが発生しても画面上で輝度むらが目立たなくなる。従って、光源の輝度ランクによる選別が不要になるとともに組立容易性を高めることができる。

【0101】

また、上記輝度分布の形状に関する情報は、上記表示画面に映像を表示する信号を処理する映像回路（映像信号処理回路 1 7 1）内に保持されているので、光源ユニット 2 の輝度分布に関する情報を映像回路側で保有することで、エリアアクティブ制御に必要なバックライト輝度分布の計算と補正画像の生成とを精度よく高速に行うことができる。

【0102】

また、全ての上記光源ユニット 2 から発光される光束を最大とした状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記表示画面の縦横いずれか一方もしくは両方において、中央部を最大とし端部（周辺部）に向かうにつれて低下するような分布形状であるので、画面中央部のピーク輝度を保ったまま端部の輝度を落とすことで、映像表示装置の消費電力をさらに低減し、エリアアクティブ制御による消費電力低減効果を一層強化することができる。

【0103】

また、上記構成の面光源装置（LED バックライト 1 1）によれば、上記複数の光源ユニット 2 と上記駆動回路 3 1 とを備え、上記光源ユニット 2 は、上記導光体 2 1 と上記光源とを有し、上記導光体 2 1 は、上記光散乱部を有し、上記駆動回路 3 1 は、上記各光源ユニット 2 を制御し上記各光源ユニット 2 から発光される光束を個別に調整するので、複数の光源ユニット 2（導光体 2 1）を用いることで、隣接する光源ユニット 2 によって各光源ユニット 2 の輝度変化が緩和され、各光源の輝度バラつきが大きい場合でも、輝度むらを緩和でき、光源を安価にできる。また、駆動回路 3 1 により各光源ユニット 2 を独立駆動することで、エリアアクティブ制御が可能になり、消費電力を低減し、コントラストを向上できる。

【0104】

（第 2 の実施形態）

図 10 は、この発明の映像表示装置の第 2 の実施形態を示している。上記第 1 の実施形態と相違する点を説明すると、この第 2 の実施形態では、導光体を 2 本用いて一つの光源

10

20

30

40

50

ユニットを構成する点が相違する。上記第 1 の実施形態と同じ構成要素については図面上で同じ記号を付し、説明は省略する。

【0105】

図 10 に示すように、光源ユニット 2 A では、2 本の導光体 2 1 は、互いに平行に配列され、2 本の導光体 2 1 の各端面には、アパーチャ 2 3 が取り付けられている。一つのアパーチャ 2 3 は、一方の導光体 2 1 の端面と他方の導光体 2 1 の端面とを、同時に、固定している。

【0106】

光源である白色 LED 2 2 は、各導光体 2 1 の両端面にそれぞれアパーチャ 2 3 を介して配置されている。両 LED 2 2 の発光中心は、導光体 2 1 の長手方向中心軸に対して互いに反対方向にずらした位置に配置される。これにより、LED 2 2 からの出射光が対向する LED 2 2 に入ることによるロスを削減できる。

【0107】

各導光体 2 1 の両端の LED 2 2 は異なる LED 駆動回路 3 1 に接続されており、それぞれを独立駆動することで、上下方向にエリアを分割したエリアアクティブ制御が可能になる。

【0108】

一方の導光体 2 1 の光拡散パターン 2 1 1 と他方の導光体 2 1 の光拡散パターン 2 1 1 とは、互いに異なる。両方の導光体 2 1 の両端に配置されている計 4 個の LED 2 2 はそれぞれ独立駆動可能である。

【0109】

本実施形態において光源ユニット 2 A を点灯させた状態の拡散板 1 2 上での輝度分布を、図 11 A、図 11 B および図 11 C に示す。図 11 B は、図 11 A の A-A' 断面での輝度分布を表し、図 11 C は、図 11 A の B-B' 断面での輝度分布を表す。なお、拡散板 1 2 での輝度分布形状は、液晶パネル 1 3 を白表示、即ち全画素を開いたときの画面上での輝度分布形状と一致する。

【0110】

一つの光源ユニット 2 A における 4 個の LED 2 2 を単独で点灯させた状態での拡散板 1 2 上の輝度分布は、曲線 8 1 a, 8 1 b, 8 1 c, 8 1 d に示すようになっている。これら合計 4 個の LED 2 2 を点灯させた状態で、曲線 8 1 に示す所望の山形輝度分布となるよう設計されている。この構成により、上下方向に 4 つの独立した制御エリアを設けることができる。

【0111】

一つの光源ユニット 2 A を点灯させたときの輝度分布は、導光体 2 1 の短手方向には曲線 8 2 に示すような Gauss 分布 (Gaussian) であり、全ての光源ユニット 2 A を点灯させたときの輝度分布は、短手方向には直線 8 3 で示される一様分布となる。

【0112】

エリアアクティブ制御の演算処理手順は、基本的には上記第 1 の実施形態で説明したものと同様である。但し、上記第 1 の実施形態では上下方向に 2 分割がされていたのに対し、本実施形態では上下方向に 4 分割されているため、エリアアクティブ制御によりさらに消費電力を低減し、コントラストを向上させることができる。

【0113】

(第 3 の実施形態)

図 12 は、この発明の映像表示装置の第 3 の実施形態を示している。上記第 1 の実施形態と相違する点を説明すると、この第 3 の実施形態では、導光体の印刷パターン (光拡散パターン) を画面中央部と画面周辺部とで変化させる点が相違する。上記第 1 の実施形態と同じ構成要素については図面上で同じ記号を付し、説明は省略する。

【0114】

図 12 は、LED バックライト 1 1 の拡散板 1 2 上輝度分布の水平方向 (画面左右方向) 断面図を示す。光源ユニット 2 (導光体 2 1) は、画面中央部から画面周辺部に向かう

10

20

30

40

50

につれて少しずつ配置間隔が広がるように、並べられている。また、導光体 2 1 の光拡散パターン 2 1 1 もそれぞれ異なるパターンとなっており、画面中央部から画面周辺部に向かうにつれて G a u s s 分布の σ 値が大きくなるように設計されている。個々の L E D 2 2 の全光束が等しく、同じ電流値・P W M 値で点灯させる場合、 σ 値が大きい G a u s s 分布のピークは低くなる。従って、各光源ユニット 2 の曲線 9 1 に示す輝度分布を全て足し合わせて、L E D バックライト 1 1 全体の輝度分布を求めると、曲線 9 2 で示されるような山形分布となる。

【0115】

本実施形態では、先の実施形態と異なり画面の上下方向だけでなく左右方向にも山形分布とすることができる。画面の中央部の輝度を $450 \sim 500 \text{ cd/m}^2$ に保ったまま、画面の上下左右全ての輝度を違和感のない範囲で下げられるので、L E D バックライトとしての消費電力をさらに低減することが可能になる。

【0116】

個々の光源ユニット 2 の発光光束を制御してエリアアクティブ制御を行う。エリアアクティブの計算手順は、基本的には第 1 の実施形態と同様である。但し、個々の光源ユニット 2 の輝度分布が異なるため、それらの輝度分布に関するパラメータまたは L U T を別々にメモリに記憶しておく必要がある。

【0117】

つまり、表示画面の中央部に配置される導光体 2 1 における光散乱部の配列パターンは、表示画面の端部（周辺部）に配置される導光体 2 1 における光散乱部の配列パターンと異なるので、画面中央部と画面端部とで導光体 2 1 の光拡散粒子のパターンを変えることによって、導光体 2 1 の長手方向だけでなく短手方向の画面輝度分布を制御することができる。これにより、光源から取り出し可能な光を無駄にすることなく消費電力を低減することができる。

【0118】

なお、このような山形の輝度分布形状を形成する別の方法として、例えば直下型の L E D バックライト 1 1 において、画面左右に配置した光源ユニット 2 の L E D 2 2 に流す電流値や P W M 駆動のデューティ値を変えることによって左右部分の輝度を落とすという方法が考えられる。しかしその場合、周辺部の L E D 2 2 は常に低い電流値または P W M デューティ値で発光していることになるため、性能面で無駄が発生してしまう。一方、上記で述べたような光拡散パターン 2 1 1 によって実現する方法では、周辺部の輝度を落とすことで節約された光束は中央部の輝度向上に寄与することになるため、L E D バックライト 1 1 全体として光束を有効活用でき、最小限の L E D 個数で必要な画面輝度を得ることが可能となる。換言すれば、映像表示装置として必要な画面輝度を達成しながら、より安価な構成とすることができる。

【0119】

上記のように、本実施形態では導光体 2 1 の光拡散パターン 2 1 1 と配置間隔を個別に変化させることで、安価な構成でありながら消費電力をさらに低減することが可能となる。

【0120】

なお、この発明は上述の実施形態に限定されない。例えば、上記実施形態においては、L E D バックライトの光源として白色 L E D を用いていたが、映像信号の各色に対応する R G B 3 色の光源を用いて、3 色それぞれ独立にエリアアクティブ制御を行うことも可能である。その場合、白色でのエリアアクティブ制御よりも高い消費電力低減効果が得られる。

【0121】

これらの実施形態では、印刷による光拡散パターンによって光源ユニット輝度分布を制御できるため、上に述べた G a u s s 分布や擬似矩形分布の他、必要に応じて任意の輝度分布形状に設定することができる。例えば、画面の端に配置した光源ユニットは、シャーシ側面での反射光の影響を受けて中央部分と異なる輝度分布となるが、この側面での反射

10

20

30

40

50

の影響を計算に入れて端の光源ユニットの印刷パターンを中央部と異なるパターンとすることも可能である。

【0122】

また、本発明では主に液晶テレビやPC用モニタとして用いられる映像表示装置について述べたが、他の装置にも応用することができる。応用例としてサインボード、公共表示板、交通標識などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、本実施形態で述べたLEDバックライトは、映像表示装置の一部として組み込まれた形で用いるだけでなく、既存の映像表示装置への載せ替え用途などに向けて単独でモジュールや部品の形態で活用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0123】

【図1】本発明の映像表示装置の第1実施形態を示す分解斜視図である。

【図2】映像表示装置のブロック図である。

【図3A】映像表示装置に用いられる光源ユニットの平面図である。

【図3B】映像表示装置に用いられる光源ユニットの分解斜視図である。

【図4A】映像表示装置の平面図である。

【図4B】図4AのA-A'断面における、光源ユニット1個点灯時および全ての光源ユニットを点灯時の画面上の輝度分布を示す図である。

【図4C】図4AのB-B'断面における、光源ユニット1個点灯時および全ての光源ユニットを点灯時の画面上の輝度分布を示す図である。

【図5A】従来の映像表示装置における擬似矩形型の輝度分布を示す図である。

【図5B】映像表示装置におけるGaussian型の輝度分布を示す図である。

【図6】映像表示装置に用いられるLED基板の平面図である。

【図7】映像表示装置に用いられるLED駆動回路の概略回路図である。

【図8】映像表示装置において、エリアアクティブ制御を適用した場合の輝度分布を示す図である。

【図9】映像表示装置において、エリアアクティブ制御のエリア分割数と消費電力との関係を示す図である。

【図10】本発明の映像表示装置の第2の実施形態に用いられる光源ユニットの構造を示す平面図である。

【図11A】映像表示装置の平面図である。

【図11B】図11AのA-A'断面における、光源ユニット1個点灯時および全ての光源ユニットを点灯時の画面上の輝度分布を示す図である。

【図11C】図11AのB-B'断面における、光源ユニット1個点灯時および全ての光源ユニットを点灯時の画面上の輝度分布を示す図である。

【図12】本発明の映像表示装置の第3の実施形態における画面上の輝度分布を示す図である。

【図13】従来の直下型のLEDバックライトを用いた映像表示装置において、LED使用個数と装置の厚みおよび価格との関係を示す図である。

【符号の説明】

【0124】

1 映像表示装置

11 LEDバックライト（面光源装置）

12 拡散板

13 液晶パネル（表示画面）

14 前キャビネット

15 シャーシ

16 スタンド

17 映像回路基板

171 映像信号処理回路

10

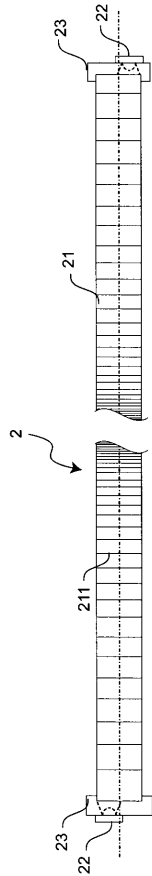
20

30

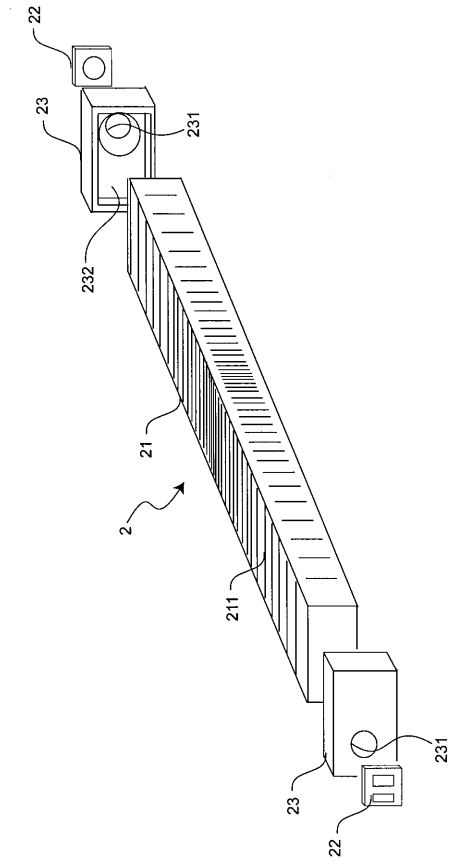
40

50

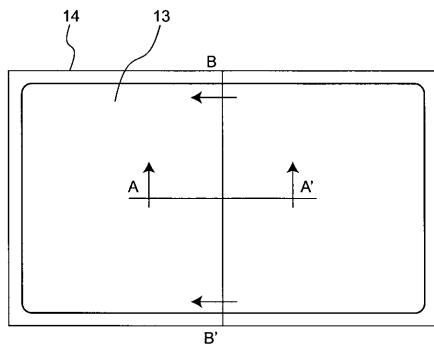
【図 3 A】



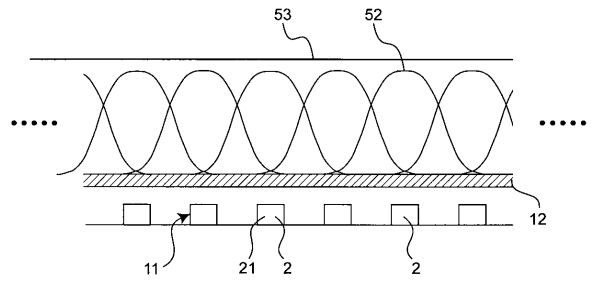
【図 3 B】



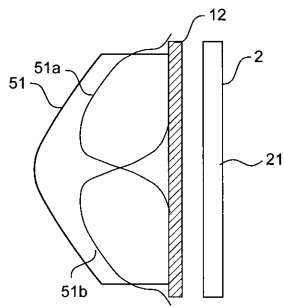
【図 4 A】



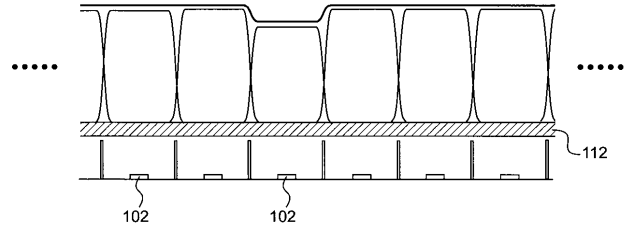
【図 4 B】



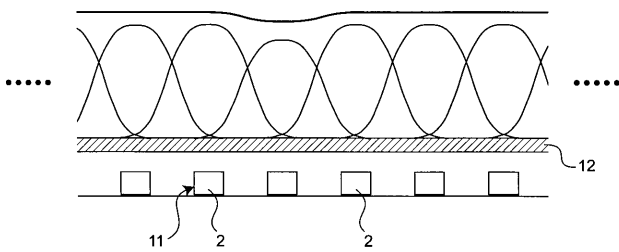
【図 4 C】



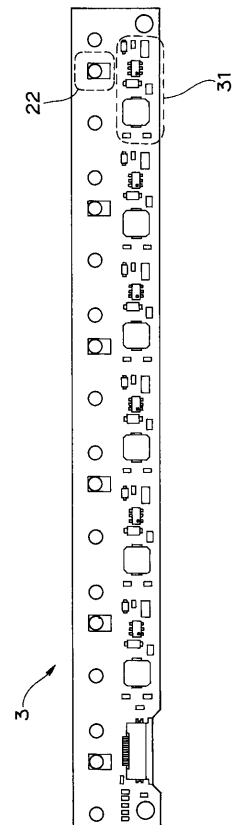
【図 5 A】



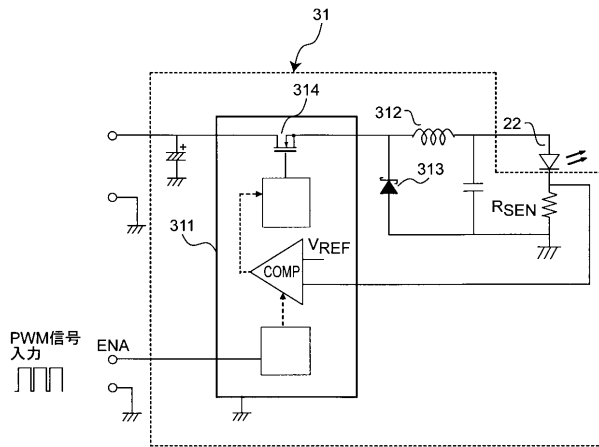
【図 5 B】



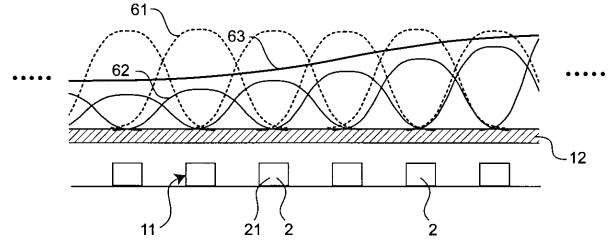
【図 6】



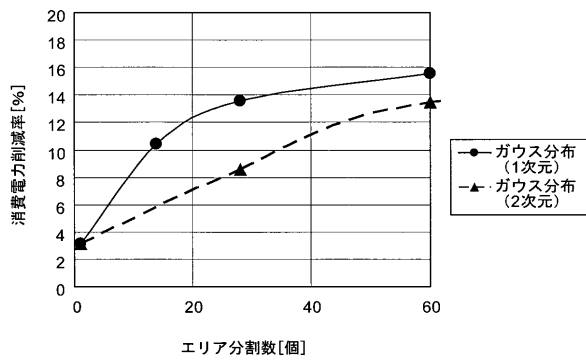
【図 7】



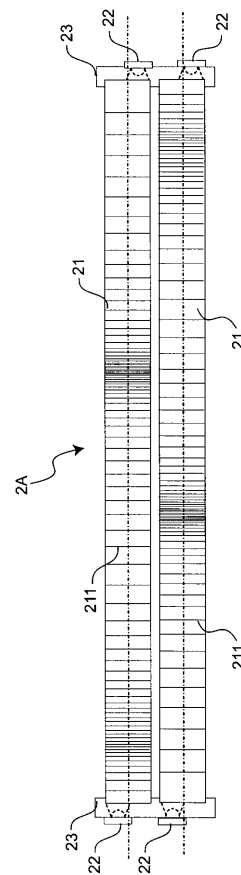
【図 8】



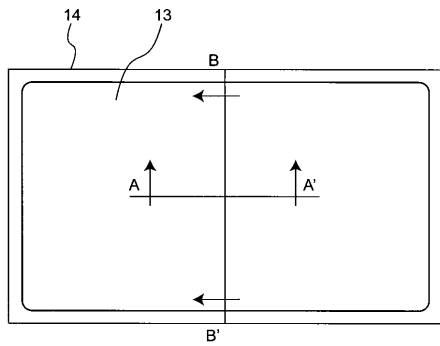
【図 9】



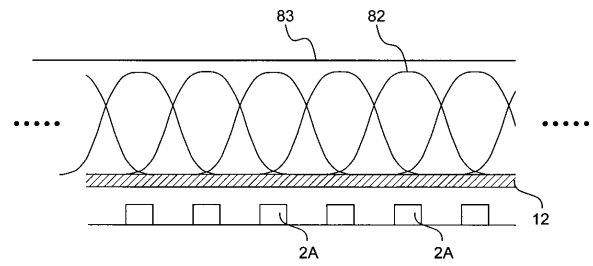
【図 10】



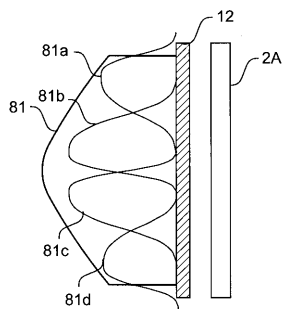
【図 1 1 A】



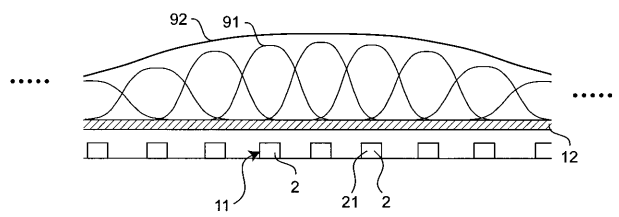
【図 1 1 B】



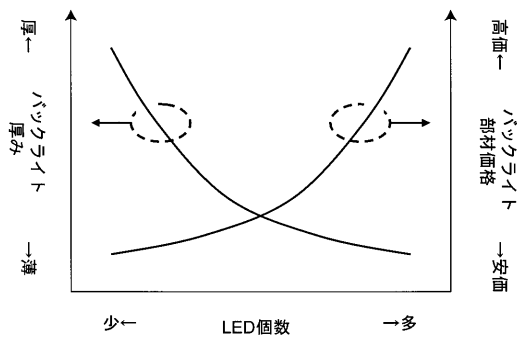
【図 1 1 C】



【図 1 2】



【図 13】



【手続補正書】

【提出日】平成22年3月10日(2010.3.10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに間隔をおいて配置される複数の光源ユニットと、

上記各光源ユニットに個別に電流を供給し上記各光源ユニットを発光させる駆動回路と

、

上記光源ユニットからの光を利用して映像を表示する表示画面と

を備え、

上記光源ユニットは、上記表示画面の背面に配置され、少なくとも一つの導光体と、各導光体に個別に設けられこの導光体に光を出射する少なくとも一つの光源とを有し、

上記導光体は、上記光源から入射されて全反射により上記導光体内部を導光された光を上記表示画面方向に出射する光散乱部を有し、

上記駆動回路は、上記表示画面に表示する映像に応じて、上記各光源ユニットを制御し上記各光源ユニットから発光される光束を個別に調整して、上記表示画面の画面輝度を変化させ、

上記導光体は、一方向に延在し、上記複数の光源ユニットは、上記一方向に直交する他方向に配列され、

一つの上記光源ユニットを発光させた状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記他方向に、略ガウス分布となり、

全ての上記光源ユニットから発光される光束を最大とした状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記他方向において略一様な分布となることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の映像表示装置において、

上記光散乱部は、光散乱性を有する粒子を上記導光体の表面に印刷することにより形成されていることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の映像表示装置において、

上記導光体の両端面のそれぞれに、少なくとも一つの上記光源が配置され、

上記各光源から発光される光束は、上記駆動回路によって、個別に制御されていることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか一つに記載の映像表示装置において、

上記駆動回路は、降圧型スイッチングコンバータ回路であることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 の何れか一つに記載の映像表示装置において、

上記光源と上記駆動回路とは、同一の基板上に実装されていることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 の何れか一つに記載の映像表示装置において、

上記輝度分布の形状に関する情報は、上記表示画面に映像を表示する信号を処理する映像回路内に保持されていることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 の何れか一つに記載の映像表示装置において、

全ての上記光源ユニットから発光される光束を最大とした状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記表示画面の縦横いずれか一方もしくは両方において、中央部を最大とし端部に向かうにつれて低下するような分布形状であることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 の何れか一つに記載の映像表示装置において、

上記光散乱部は、上記導光体の長手方向に互いに間隔をおいて複数配列され、

上記表示画面の中央部に配置される上記導光体における上記光散乱部の配列パターンは、上記表示画面の端部に配置される上記導光体における上記光散乱部の配列パターンと異なることを特徴とする映像表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば、LED（発光ダイオード）を光源として用いた映像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

テレビやPCモニタなどの用途に、透過型液晶表示素子を用いた映像表示装置の普及が進んでいる。透過型液晶表示素子は、映像を表示する際に背面側に光源となるバックライトが必要となるが、このバックライトとして従来主流であったCCFL（冷陰極管）に代わり、近年LEDが用いられるようになってきている。

【0003】

L E Dを光源として用いたバックライト（以下ではL E Dバックライト）では、「エリアアクティブ制御」と呼ばれる輝度制御を行うことで、映像表示装置としての消費電力の低減およびコントラストの向上が実現されることが知られている。なお、エリアアクティブ制御は、文献によってはローカルディミング、2 Dディミング等の名称で呼ばれることがあるが、以下ではエリアアクティブ制御に統一する。

【0004】

エリアアクティブ制御とは、バックライトを複数のエリア（領域）に分割して駆動し、映像信号に合わせてエリアごとの画面輝度を制御する技術である。映像信号のうち明るい部分に相当するエリアを明るく、暗い部分に相当するバックライトのエリアを暗く点灯させる。同時に、バックライトの輝度を下げた分だけ映像信号を部分的に明るくする映像補正を行い、表示される映像の変わらないようにする。

【0005】

エリアアクティブ制御を行わない場合、バックライトは常に全点灯しているため、映像の暗い部分、即ち液晶表示素子の画素を閉じている部分であっても、画素の隙間からの漏れ光が存在するため完全な黒にはならずやや白っぽく見えてしまう。この「白浮き」と呼ばれる現象により、映像全体のコントラストが低下していた。これに対し、エリアアクティブ制御を行う場合は、映像の暗い部分に相当するエリアのバックライト光を弱めてやることで漏れ光が低減される。従って、表示映像の明暗のコントラストを高めることができる。それに加えて、バックライトの光量を部分的に落としている分、従来の全点灯の場合と比較して消費電力を低減することが可能になる。

【0006】

従来のC C F Lバックライトにおいては、光源であるC C F L自体の応答速度の制約により、映像信号に合わせて高速で調光することは困難であった。これに対しL E Dは数n s程度の高速応答が可能であるため、6 0 H z乃至1 2 0 H zのフレーム速度のH D画質の映像信号に対してもリアルタイムで各エリアの輝度を変化させてエリアアクティブ制御を行うことが可能になった。

【0007】

L E Dバックライトの構造は、直下型とサイドエッジ型に大別されるが、そのいずれにおいてもエリアアクティブ制御の実現が試みられている。なお、直下型は、点光源であるL E Dを2次元平面状に多数配置して液晶素子を直接照射する構造である。サイドエッジ型は、平板状の導光板の側面に配置したL E Dの光を導光板内に入射させ、導光板の上面から光を取り出してバックライト光を得る構造である。

【0008】

例えば、特開2 0 0 7－3 2 4 0 4 7号公報（特許文献1）においては、直下型L E Dバックライトにおいて、L E D同士の間仕切りを設けて各L E Dを個別駆動することでエリアアクティブ制御を実現した形態が開示されている。

【0009】

また、特開2 0 0 7－2 9 3 3 3 9号公報（特許文献2）においては、サイドエッジ型L E Dバックライトにおいて、導光板を分割することにより部分駆動を行い、エリアアクティブ制御を実現可能にした例が示されている。

【特許文献1】特開2 0 0 7－3 2 4 0 4 7号公報

【特許文献2】特開2 0 0 7－2 9 3 3 3 9号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上述のようなエリアアクティブ制御を行う場合、エリアアクティブ制御を行わない場合と比較して価格が非常に高価となるという問題が存在する。特許文献1に示される直下型のL E Dバックライトにおいては、L E Dを2次元平面状に敷き詰める必要があるため、L E Dの個数が多くなり、部材価格が高価となる傾向にある。価格を低減

するためにはLEDの個数を少なくすれば良いが、直下型のLEDバックライトにおいては、LEDの個数が少ないとLED同士の配置間隔が広がるため、均一な画面輝度を得るために各LEDからの光が液晶表示素子に到達する前に互いに混色させるための混色距離が必要となる。そのため液晶表示素子とバックライトとの距離を離す必要が生じ、結果として映像表示装置の厚みが増大してしまう。即ち、直下型のLEDバックライトにおいては、図13に示すようにLED個数、即ちバックライト装置の価格と装置の厚みとがトレードオフの関係にある。

【0011】

これに対し、特許文献2に示されるような導光板を用いたサイドエッジ方式のLEDバックライトでは、導光板の中で光の混合を行うため、LEDの個数が少ない場合でも厚みを薄く保つことが可能である。しかし、サイドエッジ方式においては光源の輝度ばらつきに起因する輝度むらが発生しやすいため、LEDの発光色度ランクによる選別が必要となり、LEDの価格が高価となる傾向にある。また、画面面積と同じ大きさの導光板が必要であるため、特に大型の映像表示装置においてその価格が高価になってしまう。従ってサイドエッジ方式においても、LEDバックライトの価格低減は困難となる。

【0012】

そこで、この発明の課題は、低価格、かつ少ないLEDの個数でエリアアクティブ制御が可能となる面光源装置としてのLEDバックライトを提供することにある。また、薄型でありながら低価格で、かつ高コントラストおよび低消費電力の映像表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題を解決するため、この発明の映像表示装置は、
互いに間隔をおいて配置される複数の光源ユニットと、
上記各光源ユニットに個別に電流を供給し上記各光源ユニットを発光させる駆動回路と

、
上記光源ユニットからの光を利用して映像を表示する表示画面と
を備え、

上記光源ユニットは、上記表示画面の背面に配置され、少なくとも一つの導光体と、各導光体に個別に設けられこの導光体に光を出射する少なくとも一つの光源とを有し、

上記導光体は、上記光源から入射されて全反射により上記導光体内部を導光された光を上記表示画面方向に出射する光散乱部を有し、

上記駆動回路は、上記表示画面に表示する映像に応じて、上記各光源ユニットを制御し上記各光源ユニットから発光される光束を個別に調整して、上記表示画面の画面輝度を変化させ、

上記導光体は、一方向に延在し、上記複数の光源ユニットは、上記一方向に直交する他方向に配列され、

一つの上記光源ユニットを発光させた状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記他方向に、略ガウス分布となり、

全ての上記光源ユニットから発光される光束を最大とした状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記他方向において略一様な分布となることを特徴としている。

【0014】

この発明の映像表示装置によれば、上記複数の光源ユニットと上記駆動回路と上記表示画面とを備え、上記光源ユニットは、上記導光体と上記光源とを有し、上記導光体は、上記光散乱部を有し、上記駆動回路は、上記表示画面に表示する映像に応じて、上記各光源ユニットを制御し上記各光源ユニットから発光される光束を個別に調整して、上記表示画面の画面輝度を変化させるので、複数の光源ユニット（導光体）を用いることで、隣接する光源ユニットによって各光源ユニットの輝度変化が緩和され、各光源の輝度ばらつきが大きい場合でも、輝度むらを緩和でき、光源を安価にできる。また、駆動回路により各光源ユニットを独立駆動することで、エリアアクティブ制御が可能になり、消費電力を低減

し、コントラストを向上できる。また、上記導光体は、一方向に延在し、上記複数の光源ユニットは、他方向に配列され、一つの上記光源ユニットを発光させた状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記他方向に、略ガウス分布となっているので、光源ユニット単体の輝度分布をガウス分布とすることで、光源の輝度バラつきや光源ユニットの取り付け位置ずれが発生しても画面上で輝度むらが目立たなくなる。従って、光源の輝度ランクによる選別が不要になるとともに組立容易性を高めることができる。

【0015】

したがって、従来の直下型およびサイドエッジ型のいずれよりも安価に、実用的なエリアアクティブ制御を行うことが可能となり、薄型でありながら低価格でかつ高コントラストで低消費電力の映像表示装置を実現することができる。

【0016】

また、一実施形態の映像表示装置では、上記光散乱部は、光散乱性を有する粒子を上記導光体の表面に印刷することにより形成されている。

【0017】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記光散乱部は、光散乱性を有する粒子を上記導光体の表面に印刷することにより形成されているので、印刷によって導光体表面に光拡散構造を容易に形成できるため、光源が安価となり、低価格な映像表示装置を実現することができる。

【0018】

また、一実施形態の映像表示装置では、

上記導光体の両端面のそれぞれに、少なくとも一つの上記光源が配置され、

上記各光源から発光される光束は、上記駆動回路によって、個別に制御されている。

【0019】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記導光体の両端面のそれぞれに、少なくとも一つの上記光源が配置され、上記各光源から発光される光束は、上記駆動回路によって、個別に制御されているので、導光体の両端面に光源を配置して独立駆動することで制御エリア数を2倍に増やし、エリアアクティブ制御のコントラスト向上および消費電力低減効果をより高めることができる。

【0020】

また、一実施形態の映像表示装置では、上記駆動回路は、降圧型スイッチングコンバータ回路である。

【0021】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記駆動回路は、降圧型スイッチングコンバータ回路であるので、駆動回路自体の面積を小さくし、多数の光源を独立駆動する場合でも駆動回路の価格を抑えることができる。

【0022】

また、一実施形態の映像表示装置では、上記光源と上記駆動回路とは、同一の基板上に実装されている。

【0023】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記光源と上記駆動回路とは、同一の基板上に実装されているので、小型の駆動回路を光源と同一基板に実装することで、基板面積および接続部材を削減することができる。また、駆動回路と光源との配線距離が短くなるため、駆動電流のオン／オフによるノイズの発生が抑えられる。

【0024】

【0025】

【0026】

また、一実施形態の映像表示装置では、上記輝度分布の形状に関する情報は、上記表示画面に映像を表示する信号を処理する映像回路内に保持されている。

【0027】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記輝度分布の形状に関する情報は、上記表示

画面に映像を表示する信号を処理する映像回路内に保持されているので、光源ユニットの輝度分布に関する情報を映像回路側で保有することで、エリアアクティブ制御に必要なバックライト輝度分布の計算と補正画像の生成とを精度よく高速に行うことができる。

【0028】

また、一実施形態の映像表示装置では、全ての上記光源ユニットから発光される光束を最大とした状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記表示画面の縦横いずれか一方もしくは両方において、中央部を最大とし端部に向かうにつれて低下するような分布形状である。

【0029】

この実施形態の映像表示装置によれば、全ての上記光源ユニットから発光される光束を最大とした状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記表示画面の縦横いずれか一方もしくは両方において、中央部を最大とし端部に向かうにつれて低下するような分布形状であるので、画面中央部のピーク輝度を保ったまま端部の輝度を落とすことで、映像表示装置の消費電力をさらに低減し、エリアアクティブ制御による消費電力低減効果を一層強化することができる。

【0030】

また、一実施形態の映像表示装置では、

上記光散乱部は、上記導光体の長手方向に互いに間隔をおいて複数配列され、

上記表示画面の中央部に配置される上記導光体における上記光散乱部の配列パターンは、上記表示画面の端部に配置される上記導光体における上記光散乱部の配列パターンと異なる。

【0031】

この実施形態の映像表示装置によれば、上記光散乱部は、上記導光体の長手方向に互いに間隔をおいて複数配列され、上記表示画面の中央部に配置される上記導光体における上記光散乱部の配列パターンは、上記表示画面の端部に配置される上記導光体における上記光散乱部の配列パターンと異なるので、画面中央部と画面端部とで導光体の光拡散粒子のパターンを変えることによって、導光体の長手方向だけでなく短手方向の画面輝度分布を制御することができる。これにより、光源から取り出し可能な光を無駄にすることなく消費電力を低減することができる。

【0032】

【0033】

【発明の効果】

【0034】

この発明の映像表示装置によれば、上記複数の光源ユニットと上記駆動回路と上記表示画面とを備え、上記光源ユニットは、上記導光体と上記光源とを有し、上記導光体は、上記光散乱部を有し、上記駆動回路は、上記表示画面に表示する映像に応じて、上記各光源ユニットを制御し上記各光源ユニットから発光される光束を個別に調整して、上記表示画面の画面輝度を変化させるので、薄型でありながら低価格でかつ高コントラストで低消費電力の映像表示装置を実現することができる。

【0035】

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【0037】

（第1の実施形態）

図1は、この発明の映像表示装置の第1実施形態である分解斜視図を示している。図2は、その主要な部分の構成を示すブロック図を示している。図1と図2に示すように、映像表示装置1は、（面光源装置としての）LEDバックライト11、拡散板12、（表示画面としての）透過型液晶パネル13、前キャビネット14、シャーシ15、スタンド16および映像回路基板17などによって構成される。実際の映像表示装置は、これ以外に

も多数の部品が存在するが、本発明の主旨に影響を与えない部分は、以下では、図示および説明を省略する。

【0038】

L E Dバックライト11は、複数の光源ユニット2と、光源ユニット2を駆動するためのL E D基板3および制御回路基板4とを有する。これらの詳細な構造および動作については後で説明する。本実施形態においては、液晶パネル13の画面サイズは930mm×530mm（42型）であり、この液晶パネル13の背面側、即ち表示面と反対の側に、L E Dバックライトの構成単位である32本の光源ユニット2が等間隔で配置されている。本実施形態では導光体の長手方向が表示画面の短辺側に向くように並べられているが、長手方向が画面長辺側に向くように並べる実施形態も可能である。

【0039】

透過型液晶パネル13を用いた映像表示装置1の基本的な動作について説明する。外部から電流が供給され、L E D基板3上に搭載されたL E D駆動回路31を動作させる。L E D駆動回路31は光源ユニット2に含まれる白色L E D光源を点灯させる。光源ユニット2から前方の液晶パネル13側に出射した光は、拡散板12を通過し、バックライト光として液晶パネル13の背面に照射される。

【0040】

一方で、図示しないチューナその他の機器から映像回路基板17に映像信号が入力される。この信号は映像回路基板17に搭載された画像処理回路によって処理され、液晶パネル13内部に実装された図示しないゲートドライバおよびソースドライバに入力される。

【0041】

液晶パネル13は縦横多数の画素構造を有しており、各画素にはトランジスタスイッチが設けられている。ゲートドライバおよびソースドライバは、映像信号に応じて適切なタイミングでトランジスタスイッチのオンおよびオフを切り替える。液晶パネル13内の1つの画素において、トランジスタスイッチがオンの場合は液晶素子に照射されたバックライト光が通過し白表示となり、オフの場合は遮断され黒表示となる。

【0042】

このように液晶パネルの各画素に入射したバックライト光の通過と遮断とを切り替える操作を画面内の全画素に対して行うことで、映像信号に対応する画像が液晶パネル13の画面上に表示されることになる。この画像表示を、入力された映像信号の1フレームである1/60秒ごとに書き換えてやることで、映像を動画として液晶画面上に表示させることができる。

【0043】

図1において、シャーシ15の内側表面には反射シートが貼り付けられている。反射シートはP E T（ポリエチレンテレフタレート）やP C（ポリカーボネート）等の樹脂材料からなる白色のシートであり、L E Dバックライト11からの出射光のうち前方の液晶パネル方向に入射しなかった成分を拡散反射させてその方向を変化させ、液晶パネル13に入るようにすることでL E D光源の輝度を向上させるという役割を有する。

【0044】

拡散板12は、P CやP M M A（ポリメタクリル酸メチル）等の材料からなる拡散性を有する平板であり、一方の面から入射した光を内部で拡散反射させてから対向する面より出射させる機能を有する。本映像表示装置においては、異なるL E D光源から出射したバックライト光を互いに混合し、均一な画面輝度を得るために設けている。映像表示装置の画面輝度や視野角特性を向上させるなどの目的のため、他の光学シートを拡散板12に付加して用いることがある。

【0045】

前キャビネット14、シャーシ15およびスタンド16は、液晶パネル13やL E Dバックライト11その他部品を保持するための機構部品である。

【0046】

L E Dバックライト11の構成要素である光源ユニット2の構造について説明する。図

3 Aに、光源ユニット2の側面図を示し、図3 Bに、光源ユニット2を分解した状態を示す。1本の光源ユニット2は、棒状の導光体21、光源としての白色LED22、および、アパーチャ23を有する。導光体はP M M A樹脂製の細長い角柱形状であり、表面に光拡散パターン211が設けられている。なお、導光体の材料としては、P M M Aの他、P Cやガラスなど、光学的な要求特性を満たすような任意の透明材料を用いることができる。また、導光体の形状は本実施形態で述べるような四角柱形状に限定されるものではなく、全反射により内部を導光可能な形状であれば他の形状でも構わない。

【0047】

本実施形態では、導光体21の寸法は幅10mm×高さ6mm×長さ530mm、映像表示装置1内での導光体21同士の配置間隔は約27mm、導光体21下面から液晶パネル13までの距離は約18mmである。本実施形態において、導光体の幅(10mm)は導光体同士の配置間隔(27mm)より広いため、導光体同士の間に約17mmの隙間が存在する。即ち、隣り合う導光体同士が離間しているという点で、従来技術に述べたサイドエッジ型のバックライトとは異なっている。これらの数値は設計の一例であり、必要に応じて適宜変更することができる。なお、サイドエッジ型のバックライトに対する本発明の優位性を発揮するためには、導光体同士の配置間隔は導光体幅の1.5倍以上であることが望ましい。

【0048】

光源である白色LED22は、導光体21の両端面にそれぞれアパーチャ23を介して配置されている。両LED22の発光中心は、導光体21の長手方向中心軸に対して互いに反対方向にずらした位置に配置される。これにより、LED22からの出射光が対向するLED22に入ることによるロスを少なくすることができる。

【0049】

導光体21の光拡散パターン211は、両方のLED22を点灯させたときに所望の輝度分布となるよう最適化されている。導光体21の光拡散パターン211は、透明樹脂中に光散乱性を有する拡散微粒子を混合したものをスクリーン印刷法によって導光体21表面に線状にパターンニングすることで形成されている。パターン211を形成する線は、LED22から入射されて全反射により導光体21内部を導光された光を、液晶パネル13方向に出射する光散乱部である。この光散乱部は、導光体21の長手方向に間隔をおいて複数配置されている。光散乱部(パターン211を形成する線)の分布において、導光体21の長手方向中央部が密であり、導光体21の長手方向端部が粗である。

【0050】

なお、光散乱部は線状ではなく、ドット状でも同様の効果を得ることが可能である。さらに、上記の印刷による光拡散パターン以外に、マイクロプリズム、V型形状の溝、マイクロレンズ構造等の光を散乱、反射させる効果を有する手段によるものでも同様の効果が得られるため、上記に限定されるものではない。

【0051】

この光拡散パターン211は、導光体21を映像表示装置1のシャーシ15に配置した際の上面および両側面に相当する面に印刷されている。導光体21の下面には、シャーシ15の上に配置された反射シートに接している。なお、導光体21の上面とは、導光体21の液晶パネル13側を向く面であり、導光体21の下面とは、導光体21のシャーシ15側を向く面である。

【0052】

導光体21の片方の端部には、光源である白色LED22が配置されている。白色LED22は青色LEDチップの上方に蛍光体を配置した構造を有する。LEDチップの青色光の一部を吸収した蛍光体が放出する黄色の蛍光と元の青色光とが混色することにより白色の光が得られる。なお、LEDの構造は上記に限るものではなく、例えば黄色蛍光体ではなく赤色・緑色の2種類の蛍光体を用いる方式や、RGB3色のLEDチップの混色によって白色光を得る方式であっても構わない。白色LED22はLED基板3上に実装され、後述するLED駆動回路31に電氣的に接続されている。

【0053】

白色LED 22と導光体21の間にはアパーチャ23が設けられている。LEDからの光を取り込む貫通穴231を有し、貫通穴231の側面は光を反射させるため傾斜を設けたリフレクタ形状となっている。また、導光体21と結合する部分には、導光体21を位置決めするための溝部232を有する。白色LED 22の出射光の配光特性は、通常半値全角が120度のLambert分布またはそれに近い分布であるため、アパーチャ23を設けない場合は多くの光が導光体21に入射せず漏れ光となってしまう。アパーチャ23を設けることで導光体21に大部分の光を入射させ、白色LED 22と導光体21との光結合効率を向上させることができる。アパーチャ23の材料としては、白色顔料を混合した高拡散反射性樹脂や誘電体多層膜を用いたフィルム、またはアルミ等の金属が用いられる。但し、金属材を用いる場合は電極やLED基板パターンとのショート防止のための配慮が必要である。

【0054】

導光体21内部に入射した光は、空気と導光体21との屈折率差により角度が変化するため、ほぼ全てが臨界角よりも大きい角度で導光体21側面と空気との境界面に入射する。そのため境界面で全反射を起こし、外部に出ることなく導光体21内部を伝播する。但し、光拡散パターン211内の拡散微粒子に当たった光は、拡散反射によって角度が変えられて全反射条件が崩れるため、その一部が導光体21外部に放出されることになる。

【0055】

導光体21の対向する2面は平行に形成されているため、入射した光は、光拡散パターン211内の拡散微粒子に衝突しない限り全反射を繰り返しながら内部を伝播してゆく。但し、導光体21表面に加工痕などの微細な凹凸があると、全反射条件が崩れて伝播すべき光の一部が導光体21外に放出され損失となる。従って導光体21の表面は数 μm オーダーの面粗さで製造されることが望ましい。

【0056】

なお、LED 22を導光体21の一方の端部のみに配置してもよい。この場合、導光体21の他方の端部には、高拡散反射性樹脂や誘電体多層膜を用いたフィルムからなる反射板を設けることで、拡散微粒子に衝突せずに全反射を繰り返して端部まで伝播した光は、反射板により向きを変えて伝播を繰り返すことになる。

【0057】

伝播する途中で光拡散パターン211内の拡散微粒子に衝突した光は、拡散板12を経由して液晶パネル13の背面に入射し、バックライト光となる。光拡散パターン211が密な部分は伝播光が衝突してバックライト光となる確率が高く、疎な部分はその確率が低い。したがって、印刷する光拡散パターン211の粗密によって、出射光の局所的な輝度分布を任意に変化させることができる。

【0058】

この光をバックライト光として用いるためには、後述するエリアアクティブ制御を行わない状態、即ちLEDを全点灯した状態で、拡散板12を通過した位置で均一な輝度を得る必要がある。ある光拡散パターン211に対し、光学シミュレーションソフトを用いた光線追跡を行うことにより拡散板12を透過した状態での輝度分布が得られるため、この結果を光拡散パターン211にフィードバックしシミュレーションを繰り返すことで、拡散板12上で所望の輝度分布を得るために最適な導光体21の光拡散パターン211を決定することができる。

【0059】

本実施形態において光源ユニット2を点灯させた状態の拡散板12上での輝度分布を、図4A、図4Bおよび図4Cに示す。図4Bは、図4AのA-A'断面での輝度分布を表し、図4Cは、図4AのB-B'断面での輝度分布を表す。なお、拡散板12での輝度分布形状は、液晶パネル13を白表示、即ち全画素を開いたときの画面上での輝度分布形状と一致する。

【0060】

本実施例においては、1本の光源ユニット2を点灯させたときの輝度分布は、導光体21の短手方向には曲線52に示すようなGauss分布（Gaussian）であり、長手方向には曲線51に示すような山形分布、即ち中央部をピークとして両端に向かうにつれて一様に減少するような分布となっている。なお、1本の光源ユニット2の片側のみを点灯させた場合の長手方向輝度分布は、曲線51a、51bに示すような非対称な分布形状となっており、両方を点灯させることで51a、51bの和として山形分布が実現されている。

【0061】

本実施形態においては、32本の光源ユニット2が導光体21の短手方向に等間隔で配置されている。光源ユニット2を全て最大光束で発光させた状態でのLEDバックライト11全体の輝度分布は、全ての光源ユニット2の輝度分布の和となるため、長手方向には曲線51で示される山形分布、短手方向には直線53で示される一様分布となる。

【0062】

従来技術で述べたサイドエッジ型LEDバックライトにおいては、図5Aに示すように、1つのエリアに相当する領域の拡散板112上での輝度分布の断面は、矩形に近い形状であった。しかし、その場合、個々の光源102に輝度ばらつきが発生した場合、複数の光源102の点灯時の拡散板112上の輝度は、急激に変化する。そのため画面上で輝度むらとして知覚されやすくなる。これに対し、本実施形態のようなGauss分布の場合は、図5Bに示すように、なだらかに変化し、しかも、隣接エリアによって変化が緩和されるため、輝度むらが知覚されにくいという特長がある。従ってLED単体の輝度ばらつきが大きい場合でも輝度むらを緩和し、LEDバックライトを安価にすることができる。

【0063】

一方、光源ユニット2の輝度分布の長手方向断面は山形分布となっており、光源ユニット2を複数本並べて得られる輝度分布の画面短辺方向断面も、画面中央部が高く上下両端に向かうにつれて低下する分布となる。液晶TVやPCモニタ等の通常の映像表示装置に求められる画面輝度は、 $450 \sim 500 \text{ cd/m}^2$ 程度であるが、画面中央で $450 \sim 500 \text{ cd/m}^2$ の輝度を保ったまま周辺部輝度をその半分程度まで落としても、視聴者の眼にはさほど違和感や知覚されない。従ってこのような分布形状とすることで、所望の画面輝度を得るのに必要な光束を減らし、消費電力を低減することができる。

【0064】

さらに、本実施形態における1本の導光体21の両端のLED22は、それぞれ異なるLED駆動回路31に接続されており、各々を独立駆動することで、導光体21の一方のLED22を画面の上に配置し、導光体21の他方のLED22を画面の下に配置した状態で、画面上下方向にエリアを分割したエリアアクティブ制御が可能になる。そのため、制御エリア数が導光体21の本数の2倍になり、さらに消費電力を低減し、コントラストを向上させることができる。

【0065】

次に、LED駆動回路31の構成について説明する。図6に示すように、LED駆動回路31は、LED22が実装されているLED基板3上に、LED22と同じ面に配置されている。LED基板3は両面基板であり、1つのLED基板3に複数のLED22およびLED駆動回路31が配置されている。LED基板3裏面には、LED22の放熱のための熱伝導シートおよびヒートシンクが配置される。

【0066】

図7に示すように、LED駆動回路31は、制御IC311、インダクタ312、転流ダイオード313等からなる降圧型スイッチングコンバータ回路であり、外部から入力された電圧をスイッチング動作によって降圧してLED22に供給している。なお、スイッチング用のFET314は制御IC311に内蔵されている。LED22に直列に接続されたセンス抵抗RSENの両端電圧を制御IC311でモニタし、降圧スイッチング動作へのフィードバックを行うことで、LED22に供給される電流が一定に保たれている。

【0067】

本実施形態においては、LED駆動回路31の構成を簡素な降圧型スイッチングコンバータ形式としている。他の駆動方式、例えば昇圧型コンバータやSEPICコンバータ等と比較して部品点数を削減し、回路を小型化することができる。また、本駆動回路31において最も大きな部品はインダクタ312であるが、出力電力が等しい場合、降圧駆動回路のインダクタンス値はスイッチング周波数が高いほど小さくできるため、回路の小型化のためには降圧動作のスイッチング周波数をできるだけ高くする必要がある。出力電力を1～2Wとすると、スイッチング周波数は500kHz以上であることが望ましい。本実施形態では1.4MHzのスイッチング周波数で降圧動作を行っている。駆動回路の実装面積は20mm×7mm×2mmと小型であり、映像表示装置1の側面のスペースを利用して、LED22と同一の基板3上に搭載することが可能になっている。

【0068】

制御IC311にはイネーブル端子ENAが存在し、本端子に外部からデジタル信号を与えることでスイッチング動作の動作／停止を瞬時に切り替えることができる。各LED駆動回路31のイネーブル端子は外部の制御基板に接続されており、制御基板のFPGAから0%から100%までの任意のデューティのPWM信号を送信することにより、各光源ユニット2の調光を行うことができる。このPWM信号の周波数は、低すぎると調光時にチラつきとして知覚され、高すぎるとスイッチング周波数との差が小さくなりPWMの分解能が低下する。望ましい周波数範囲としては200Hzから1kHz程度であると考えられる。

【0069】

エリアアクティブ制御を行う場合、光源であるLED22を個別に駆動するためそれぞれに独立なLED駆動回路31を設ける必要がある。そのためLED駆動回路31とLED22とを接続する配線の本数が多くなって煩雑となる傾向がある。また、PWMによるLED22の駆動を行う場合、LED22に流れる大電流が頻繁にオン／オフを繰り返すことにより、電磁ノイズの発生も懸念される。本実施形態においては、小型のLED駆動回路31をLED22と同一の基板上に配置することにより、LED駆動回路31とLED22との配線をLED基板3上に最短距離で形成することができる。従って、多数の配線の接続が煩雑となり、また電磁ノイズの発生を最小限に抑えることができる。但し、制御基板と各LED駆動回路31のイネーブル端子とを接続するPWM信号線は、LED駆動回路31の個数分だけ独立に送信してやる必要がある。

【0070】

続いて、本実施形態におけるエリアアクティブ制御の動作について、再び図2を参照しながら説明する。図2において、チューナもしくは他の機器から入力された信号を復号して得られたRGB各10bitのデジタル信号は、映像回路基板17内の映像信号処理回路171に送られる。映像信号処理回路171では、この信号を液晶パネル13に表示するのに適した信号に変換して制御回路基板4内のエリアアクティブ制御回路41に送信する。伝送時の信号品位を保つため、両回路間の信号伝送はLVDS(Low Voltage Differential Signaling)形式で行われ、送信部および受信部にはそれぞれLVDSトランスミッタおよびLVDSレシーバが用いられる。

【0071】

制御回路基板4内には、光源ユニット2の各種パラメータを記憶するメモリ42が設けられている。エリアアクティブ制御回路41は、入力されたRGB各10bitのデジタル信号を解析し、メモリ42を参照しながら後述する手順によって32本のPWM信号およびRGB各10bitの補正後映像信号を生成する。PWM信号はLED基板3に送信され、各LED駆動回路31のイネーブル端子に入力される。このイネーブル端子によって、LED駆動回路31のスイッチングコンバータとしての動作／停止が切り替わるようになっている。従って、このPWM信号のデューティを0%から100%まで変化させることによって、LEDを全消灯から全点灯まで任意に調光することができる。

【0072】

また、補正後映像信号は、液晶コントローラ18に送信された後、適切なタイミングで

液晶パネル 13 上の図示しないソースドライバおよびゲートドライバに送信され、画像として液晶パネル上に表示される。なお、映像信号処理回路 171 やエリアアクティブ制御回路 41 内で演算を行う間に信号の遅延が生じるが、LED バックライト 11 の輝度変化と液晶パネル 13 の映像表示との間に時間差が生じないように、各回路内で各信号の遅延量が制御されている。

【0073】

映像信号処理回路 171 やエリアアクティブ制御回路 41 は、映像信号の伝送速度に合わせたリアルタイムの高速演算および多数の入出力端子が必要であるため、FPGA (Field Programmable Gate Array) や ASIC (Application Specified Integrated Circuit) によって実現するのが適している。

【0074】

エリアアクティブ制御における PWM 信号および補正後映像信号の具体的な生成手順について説明する。基本的なアルゴリズムについては、従来の特許文献で開示されている計算方法を用いることができる。但し、本実施形態では光源ユニット 2 の拡散板 12 上輝度分布を Gauss 分布となるよう設計しているため、その影響で多少の修正が必要となる。以下では計算手順の一例を示すが、これに限定されるものではなく、バックライトの構成その他に応じて種々の変更を加えることができる。

【0075】

画面中央を原点とし、画面左右方向即ち導光体 21 の短手方向に x 軸、画面上下方向即ち導光体 21 の長手方向に y 軸をとる。本実施形態では、y 軸方向の輝度分布は山形分布であり、かつ上下 2 つのエリアに別れているが、以下の計算では簡単のため y 軸方向の輝度分布は一様であるとする。

【0076】

$x = x_n$ の位置に存在する光源ユニットを点灯させたときの画面上輝度分布は、下式の Gauss 分布となる。

$$G_n(x) = K_n \cdot \exp\left(-\left(x - x_n\right)^2 / \left(2\sigma^2\right)\right)$$

但し、 σ は Gauss 分布の標準偏差、即ち光源の広がりを表す。 K_n は $G_n(x_n)$ で与えられる Gauss 分布のピーク値であり、光源および導光体の光拡散パターンが同一であれば x_n にかかわらず一定となる。

【0077】

ここで、 $x - x_n$ が大きい (光源から離れた) 領域では、 $G(x)$ の値は極めて小さな値となるので、計算の際は無視して構わない。無視できる範囲は、LED の調光に用いる PWM の分解能などから決定される。例えば、PWM 分解能を 8 bit 即ち $1/256$ とした場合、その半分の $1/512$ を下回る数値は微小であり 0 と見なしても全体に影響を与えないとして計算を打ち切ることができる。これによって一つの光源に対して演算を行う画面上の領域が決まる。これをその光源に対する演算エリアと呼ぶ。

【0078】

LED バックライト全体の輝度分布は、全ての光源ユニットの輝度分布の総和となる。

$$L_0(x) = \sum (G_n(x) / K_n) = \sum G_n(x) / (n \cdot K)$$

但し $\sum$ は全ての光源についての和を表し、画面中央 ($x = 0$) の輝度を 1 として正規化している。また、 K が x_n にかかわらず一定値 K であると仮定している。

【0079】

原画像が RGB 各 m -bit の信号 $P_{0R}(x, y)$, $P_{0G}(x, y)$, $P_{0B}(x, y)$, として与えられたとき、まず各画素の RGB のうちの最大値を抽出し、最大値 ($2^m - 1$) を 1 として正規化する。これを各画素の明度値 $P_0(x, y)$ と呼ぶ。

【0080】

各光源について輝度削減係数を求める。最初の画素の明度 $P_0(x, y)$ が 0.5 であった場合、この画素の明度を補正により 1 にすると仮定すると、バックライト光は少なく

とも初期値の 0.5 倍まで落とせる余地があることになる。従って、その画素を演算エリア内に含む全ての光源の輝度削減係数を 0.5 と置く。次の画素の明度を求め、その画素を演算エリア内に含む全ての光源の輝度上昇係数を書き換える。輝度削減係数がもし前の値より大きい値であれば輝度削減係数を書き換え、等しいか小さい場合は前の値のままにする。

【0081】

これを画面上の全ての画素に対して順に計算し、光源の輝度削減係数を順次書き換えてゆく。

【0082】

全画素のスキャンが完了したときの各光源の輝度上昇係数の値 R_n が、光源に許される輝度削減率となる。この輝度削減率に基づいて各光源の PWM 調光を行った場合、バックライト全体の輝度分布は下式のようなになる。

$$L_1(x) = \sum (R_n \cdot G_n(x)) / (n \cdot K)$$

この調光後バックライト輝度と補正後画像との合成画像が原画像と等しくなる必要から、補正後の RGB 画像データのうち R については下式で求められる。

$$P_{1R}(x, y) = P_{0R}(x, y) / L_1(x)$$

また、 $P_{1G}(x, y)$ 、 $P_{1B}(x, y)$ も同様である。

【0083】

各光源の消費電力が全て等しい場合、この演算によって得られた結果を適用した場合の消費電力削減率は、

$$D = \sum R_n$$

で求められる。

【0084】

実際の映像表示装置においては、各光源の Gauss 分布を毎回計算すると演算量が非常に多くなり、映像信号に合わせたリアルタイム処理が困難となる。演算量を削減するため、光源ユニットの輝度分布に関する情報をメモリに記憶させておき、演算時に適宜参照することが望ましい。例えば、各光源の位置 x_n 、Gauss 分布の σ 値や演算エリア等に相当するパラメータを記憶させ、さらに $x=0$ の Gauss 分布に相当する LUT (Look Up Table) をメモリ内に作成しておき、 x の値をシフトしながら適宜参照する等の手法を用いることができる。

【0085】

また、本実施形態では y 軸方向の輝度分布も一様ではなく、上下それぞれ非対称な分布形状となっているが、この分布形状についても左右方向と同様に数値化し、LUT としてメモリに記憶させておくなどの追加処置が必要となる。

【0086】

なお、輝度削減係数を計算する上記手順は、取り得る最小の値を与えるものではないため、計算手順の工夫によってさらに値を下げる余地が存在する。例えば、演算結果を初期の値に戻して繰り返し演算を行うことにより、さらに低い消費電力削減量 D の値が得られる。このようなより高度な演算を行うかどうかは、映像信号の信号周波数と用いるエリアアクティブ制御回路の演算能力との関係を考慮して調整することができる。

【0087】

エリアアクティブ制御後の輝度分布を図 8 に示す。図 8 は、図 4 A の A-A' 断面の輝度分布を示す。各光源ユニット 2 を最大としたときの曲線 61 に示す輝度分布に対し、エリアアクティブ制御により、曲線 62 に示すように変化し、その結果、LED バックライト全体の輝度分布は、曲線 63 に示すようになる。

【0088】

効果を定量的に把握するため、エリアアクティブ制御を行う場合の、行わない場合に対する消費電力削減率を計算した。自然映像 19 枚、人工画像 6 枚からなるテスト画像 25

枚を用いて、分割数を変えて上記の計算を行い、消費電力低減率の平均値を求めた。結果を、図9に示す。

【0089】

分割数が比較的少ない範囲では分割数を増やすと消費電力低減効果が高まるが、さらに分割数を増やすと次第に頭打ちになる。今回の条件では、分割数を14から28に増加させると消費電力低減率は3.2ポイント増加するが、さらに64まで増加させても低減率は2.0ポイントしか上乗せされなかった。分割数を増やすほど光源の個数が増加し高価となる事を考慮すると、本実施形態のような1次元Gauss分布を前提とする場合では16～64分割程度がコストパフォーマンス的に好適であると考えられる。

【0090】

なお、本実施形態のような1次元Gauss分布は、同じエリア分割数で比較すると縦横いずれにもGauss分布とした場合（いわゆる2次元Gauss分布）よりも消費電力低減効果は大きくなる。例えば、縦4×横7エリアの2次元Gauss分布よりも縦1×横28エリアの1次元Gauss分布の方が消費電力は低くできる。これはエリア同士の重なり部分が単純であることに起因すると考えられる。

【0091】

一方で、より明確にエリア間を区切る擬似矩形分布と比較すると、1次元Gauss分布の方が消費電力低減効果は小さい。但し、先に述べたように1次元Gauss分布の方がLEDの輝度バラつきや光源ユニットの組立誤差に対する許容度が高いので、映像表示装置の低価格化の面では有利となる。

【0092】

なお、上記の説明では、エリアアクティブ制御の演算を映像信号処理回路とは別体のFPGAまたはASICで処理することを前提にしていたが、この演算を前段の映像信号処理回路内部に取り込んで1チップ化することも可能である。なお、映像信号処理回路内部では、ガンマ補正や倍速駆動などの様々な画像処理を行っている。これらについての説明は省略したが、映像信号処理回路内部でエリアアクティブ制御を行う場合であっても、従来の映像表示装置と同様にこれらの画像処理を行うことが可能である。

【0093】

上記構成の映像表示装置によれば、

互いに間隔をおいて配置される複数の光源ユニット2と、

上記各光源ユニット2に個別に電流を供給し上記各光源ユニット2を発光させる駆動回路31と、

上記光源ユニット2からの光を利用して映像を表示する表示画面（液晶パネル13）とを備え、

上記光源ユニット2は、上記表示画面の背面に配置され、少なくとも一つの導光体21と、各導光体21に個別に設けられこの導光体21に光を出射する少なくとも一つの光源（白色LED22）とを有し、

上記導光体21は、上記光源から入射されて全反射により上記導光体21内部を導光された光を上記表示画面方向に出射する光散乱部（光拡散パターン211）を有し、

上記駆動回路31は、上記表示画面に表示する映像に応じて、上記各光源ユニット2を制御し上記各光源ユニット2から発光される光束を個別に調整して、上記表示画面の画面輝度を変化させる。

【0094】

したがって、複数の光源ユニット2（導光体21）を用いることで、隣接する光源ユニット2によって各光源ユニット2の輝度変化が緩和され、各光源の輝度バラつきが大きい場合でも、輝度むらを緩和でき、光源を安価にできる。また、駆動回路31により各光源ユニット2を独立駆動することで、エリアアクティブ制御が可能になり、消費電力を低減し、コントラストを向上できる。

【0095】

このように、従来の直下型およびサイドエッジ型のいずれよりも安価に、実用的なエリ

アアクティブ制御を行うことが可能となり、薄型でありながら低価格でかつ高コントラストで低消費電力の映像表示装置を実現することができる。

【0096】

また、上記光散乱部は、光散乱性を有する粒子を上記導光体21の表面に印刷することにより形成されているので、印刷によって導光体21表面に光拡散構造を容易に形成できるため、光源が安価となり、低価格な映像表示装置を実現することができる。

【0097】

また、上記導光体21の両端面のそれぞれに、少なくとも一つの上記光源が配置され、上記各光源から発光される光束は、上記駆動回路31によって、個別に制御されているので、導光体21の両端面に光源を配置して独立駆動することで制御エリア数を2倍に増やし、エリアアクティブ制御のコントラスト向上および消費電力低減効果をより高めることができる。

【0098】

また、上記駆動回路31は、降圧型スイッチングコンバータ回路であるので、駆動回路31自体の面積を小さくし、多数の光源を独立駆動する場合でも駆動回路31の価格を抑えることができる。

【0099】

また、上記光源と上記駆動回路31とは、同一の基板3上に実装されているので、小型の駆動回路31を光源と同一基板に実装することで、基板面積および接続部材を削減することができる。また、駆動回路31と光源との配線距離が短くなるため、駆動電流のオン／オフによるノイズの発生が抑えられる。

【0100】

また、上記導光体21は、一方向に延在し、上記複数の光源ユニット2は、一方向に直交する他方向に配列され、一つの上記光源ユニット2を発光させた状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記他方向に、略ガウス分布となっているので、光源ユニット2単体の輝度分布をガウス分布とすることで、光源の輝度バラつきや光源ユニット2の取り付け位置ずれが発生しても画面上で輝度むらが目立たなくなる。従って、光源の輝度ランクによる選別が不要になるとともに組立容易性を高めることができる。

【0101】

また、上記輝度分布の形状に関する情報は、上記表示画面に映像を表示する信号を処理する映像回路（映像信号処理回路171）内に保持されているので、光源ユニット2の輝度分布に関する情報を映像回路側で保有することで、エリアアクティブ制御に必要なバックライト輝度分布の計算と補正画像の生成とを精度よく高速に行うことができる。

【0102】

また、全ての上記光源ユニット2から発光される光束を最大とした状態における上記表示画面上の輝度分布は、上記表示画面の縦横いずれか一方もしくは両方において、中央部を最大とし端部（周辺部）に向かうにつれて低下するような分布形状であるので、画面中央部のピーク輝度を保ったまま端部の輝度を落とすことで、映像表示装置の消費電力をさらに低減し、エリアアクティブ制御による消費電力低減効果を一層強化することができる。

【0103】

また、上記構成の面光源装置（LEDバックライト11）によれば、上記複数の光源ユニット2と上記駆動回路31とを備え、上記光源ユニット2は、上記導光体21と上記光源とを有し、上記導光体21は、上記光散乱部を有し、上記駆動回路31は、上記各光源ユニット2を制御し上記各光源ユニット2から発光される光束を個別に調整するので、複数の光源ユニット2（導光体21）を用いることで、隣接する光源ユニット2によって各光源ユニット2の輝度変化が緩和され、各光源の輝度バラつきが大きい場合でも、輝度むらを緩和でき、光源を安価にできる。また、駆動回路31により各光源ユニット2を独立駆動することで、エリアアクティブ制御が可能になり、消費電力を低減し、コントラストを向上できる。

【0104】

(第2の実施形態)

図10は、この発明の映像表示装置の第2の実施形態を示している。上記第1の実施形態と相違する点を説明すると、この第2の実施形態では、導光体を2本用いて一つの光源ユニットを構成する点が相違する。上記第1の実施形態と同じ構成要素については図面上で同じ記号を付し、説明は省略する。

【0105】

図10に示すように、光源ユニット2Aでは、2本の導光体21は、互いに平行に配列され、2本の導光体21の各端面には、アパーチャ23が取り付けられている。一つのアパーチャ23は、一方の導光体21の端面と他方の導光体21の端面とを、同時に、固定している。

【0106】

光源である白色LED22は、各導光体21の両端面にそれぞれアパーチャ23を介して配置されている。両LED22の発光中心は、導光体21の長手方向中心軸に対して互いに反対方向にずらした位置に配置される。これにより、LED22からの出射光が対向するLED22に入ることによるロスを削減できる。

【0107】

各導光体21の両端のLED22は異なるLED駆動回路31に接続されており、それぞれを独立駆動することで、上下方向にエリアを分割したエリアアクティブ制御が可能になる。

【0108】

一方の導光体21の光拡散パターン211と他方の導光体21の光拡散パターン211とは、互いに異なる。両方の導光体21の両端に配置されている計4個のLED22はそれぞれ独立駆動可能である。

【0109】

本実施形態において光源ユニット2Aを点灯させた状態の拡散板12上での輝度分布を、図11A、図11Bおよび図11Cに示す。図11Bは、図11AのA-A'断面での輝度分布を表し、図11Cは、図11AのB-B'断面での輝度分布を表す。なお、拡散板12での輝度分布形状は、液晶パネル13を白表示、即ち全画素を開いたときの画面上での輝度分布形状と一致する。

【0110】

一つの光源ユニット2Aにおける4個のLED22を単独で点灯させた状態での拡散板12上の輝度分布は、曲線81a, 81b, 81c, 81dに示すようになっている。これら合計4個のLED22を点灯させた状態で、曲線81に示す所望の山形輝度分布となるよう設計されている。この構成により、上下方向に4つの独立した制御エリアを設けることができる。

【0111】

一つの光源ユニット2Aを点灯させたときの輝度分布は、導光体21の短手方向には曲線82に示すようなGauss分布(Gaussian)であり、全ての光源ユニット2Aを点灯させたときの輝度分布は、短手方向には直線83で示される一様分布となる。

【0112】

エリアアクティブ制御の演算処理手順は、基本的には上記第1の実施形態で説明したものと同様である。但し、上記第1の実施形態では上下方向に2分割がされていたのに対し、本実施形態では上下方向に4分割されているため、エリアアクティブ制御によりさらに消費電力を低減し、コントラストを向上させることができる。

【0113】

(第3の実施形態)

図12は、この発明の映像表示装置の第3の実施形態を示している。上記第1の実施形態と相違する点を説明すると、この第3の実施形態では、導光体の印刷パターン(光拡散パターン)を画面中央部と画面周辺部とで変化させる点が相違する。上記第1の実施形態

と同じ構成要素については図面上で同じ記号を付し、説明は省略する。

【0114】

図12は、LEDバックライト11の拡散板12上輝度分布の水平方向（画面左右方向）断面図を示す。光源ユニット2（導光体21）は、画面中央部から画面周辺部に向かうにつれて少しずつ配置間隔が広がるように、並べられている。また、導光体21の光拡散パターン211もそれぞれ異なるパターンとなっており、画面中央部から画面周辺部に向かうにつれてGauss分布の σ 値が大きくなるように設計されている。個々のLED22の全光束が等しく、同じ電流値・PWM値で点灯させる場合、 σ 値が大きいGauss分布のピークは低くなる。従って、各光源ユニット2の曲線91に示す輝度分布を全て足し合わせて、LEDバックライト11全体の輝度分布を求めると、曲線92で示されるような山形分布となる。

【0115】

本実施形態では、先の実施形態と異なり画面の上下方向だけでなく左右方向にも山形分布とすることができる。画面の中央部の輝度を450～500cd/m²に保ったまま、画面の上下左右全ての輝度を違和感のない範囲で下げられるので、LEDバックライトとしての消費電力をさらに低減することが可能になる。

【0116】

個々の光源ユニット2の発光光束を制御してエリアアクティブ制御を行う。エリアアクティブの計算手順は、基本的には第1の実施形態と同様である。但し、個々の光源ユニット2の輝度分布が異なるため、それらの輝度分布に関するパラメータまたはLUTを別々にメモリに記憶しておく必要がある。

【0117】

つまり、表示画面の中央部に配置される導光体21における光散乱部の配列パターンは、表示画面の端部（周辺部）に配置される導光体21における光散乱部の配列パターンと異なるので、画面中央部と画面端部とで導光体21の光拡散粒子のパターンを変えることによって、導光体21の長手方向だけでなく短手方向の画面輝度分布を制御することができる。これにより、光源から取り出し可能な光を無駄にすることなく消費電力を低減することができる。

【0118】

なお、このような山形の輝度分布形状を形成する別の方法として、例えば直下型のLEDバックライト11において、画面左右に配置した光源ユニット2のLED22に流す電流値やPWM駆動のデューティ値を変えることによって左右部分の輝度を落とすという方法が考えられる。しかしその場合、周辺部のLED22は常に低い電流値またはPWMデューティ値で発光していることになるため、性能面で無駄が発生してしまう。一方、上記で述べたような光拡散パターン211によって実現する方法では、周辺部の輝度を落とすことで節約された光束は中央部の輝度向上に寄与することになるため、LEDバックライト11全体として光束を有効活用でき、最小限のLED個数で必要な画面輝度を得ることが可能となる。換言すれば、映像表示装置として必要な画面輝度を達成しながら、より安価な構成とすることができる。

【0119】

上記のように、本実施形態では導光体21の光拡散パターン211と配置間隔を個別に変化させることで、安価な構成でありながら消費電力をさらに低減することが可能となる。

【0120】

なお、この発明は上述の実施形態に限定されない。例えば、上記実施形態においては、LEDバックライトの光源として白色LEDを用いていたが、映像信号の各色に対応するRGB3色の光源を用いて、3色それぞれ独立にエリアアクティブ制御を行うことも可能である。その場合、白色でのエリアアクティブ制御よりも高い消費電力低減効果が得られる。

【0121】

これらの実施形態では、印刷による光拡散パターンによって光源ユニット輝度分布を制御できるため、上に述べた G a u s s 分布や擬似矩形分布の他、必要に応じて任意の輝度分布形状に設定することができる。例えば、画面の端に配置した光源ユニットは、シャーシ側面での反射光の影響を受けて中央部分と異なる輝度分布となるが、この側面での反射の影響を計算に入れて端の光源ユニットの印刷パターンを中央部と異なるパターンとすることも可能である。

【0122】

また、本発明では主に液晶テレビや P C 用モニタとして用いられる映像表示装置について述べたが、他の装置にも応用することができる。応用例としてサインボード、公共表示板、交通標識などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、本実施形態で述べた L E D バックライトは、映像表示装置の一部として組み込まれた形で用いられだけでなく、既存の映像表示装置への載せ替え用途などに向けて単独でモジュールや部品の形態で活用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0123】

【図1】本発明の映像表示装置の第1実施形態を示す分解斜視図である。

【図2】映像表示装置のブロック図である。

【図3A】映像表示装置に用いられる光源ユニットの平面図である。

【図3B】映像表示装置に用いられる光源ユニットの分解斜視図である。

【図4A】映像表示装置の平面図である。

【図4B】図4AのA-A'断面における、光源ユニット1個点灯時および全ての光源ユニットを点灯時の画面上の輝度分布を示す図である。

【図4C】図4AのB-B'断面における、光源ユニット1個点灯時および全ての光源ユニットを点灯時の画面上の輝度分布を示す図である。

【図5A】従来の映像表示装置における擬似矩形型の輝度分布を示す図である。

【図5B】映像表示装置における G a u s s i a n 型の輝度分布を示す図である。

【図6】映像表示装置に用いられる L E D 基板の平面図である。

【図7】映像表示装置に用いられる L E D 駆動回路の概略回路図である。

【図8】映像表示装置において、エリアアクティブ制御を適用した場合の輝度分布を示す図である。

【図9】映像表示装置において、エリアアクティブ制御のエリア分割数と消費電力との関係を示す図である。

【図10】本発明の映像表示装置の第2の実施形態に用いられる光源ユニットの構造を示す平面図である。

【図11A】映像表示装置の平面図である。

【図11B】図11AのA-A'断面における、光源ユニット1個点灯時および全ての光源ユニットを点灯時の画面上の輝度分布を示す図である。

【図11C】図11AのB-B'断面における、光源ユニット1個点灯時および全ての光源ユニットを点灯時の画面上の輝度分布を示す図である。

【図12】本発明の映像表示装置の第3の実施形態における画面上の輝度分布を示す図である。

【図13】従来の直下型の L E D バックライトを用いた映像表示装置において、 L E D 使用個数と装置の厚みおよび価格との関係を示す図である。

【符号の説明】

【0124】

- 1 映像表示装置
- 11 L E D バックライト（面光源装置）
- 12 拡散板
- 13 液晶パネル（表示画面）
- 14 前キャビネット

- 1 5 シャーシ
- 1 6 スタンド
- 1 7 映像回路基板
- 1 7 1 映像信号処理回路
- 2, 2 A 光源ユニット
- 2 1 導光体
- 2 1 1 光拡散パターン（光散乱部）
- 2 2 白色 L E D（光源）
- 2 3 アパーチャ
- 3 L E D 基板
- 3 1 L E D 駆動回路
- 4 制御回路基板
- 4 1 エリアアクティブ制御回路

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 4 8 0
G 0 2 F 1/13357
F 2 1 Y 101:02

(72)発明者 西岡 澄人
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 名倉 秀明
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H191 FA42Z FA73Z FA74Z FA75Z FA85Z FB15 FC13 FD17 FD33 FD42
GA19 GA21 LA11 LA24
2H193 ZG04 ZG14 ZG22 ZG26 ZG35 ZG43 ZG48 ZG51 ZH25 ZH38
ZH57 ZP11 ZP17
3K243 MA01

专利名称(译)	映像表示装置		
公开(公告)号	JP2010128445A	公开(公告)日	2010-06-10
申请号	JP2008306308	申请日	2008-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	花岡透 花野雅昭 西岡澄人 名倉秀明		
发明人	花岡 透 花野 雅昭 西岡 澄人 名倉 秀明		
IPC分类号	G02F1/133 F21S2/00 G02F1/13357 F21Y101/02		
CPC分类号	G09G3/342 G02B6/0043 G02B6/0061 G02B6/0075 G09G2320/0233 G09G2320/0285 G09G2320/064 G09G2320/0646 G09G2320/066 G09G2330/021		
FI分类号	G02F1/133.535 F21S2/00.430 F21S2/00.433 F21S2/00.110 F21S2/00.230 F21S2/00.480 G02F1/13357 F21Y101/02 F21Y105/00 F21Y113/13 F21Y115/10		
F-TERM分类号	2H191/FA42Z 2H191/FA73Z 2H191/FA74Z 2H191/FA75Z 2H191/FA85Z 2H191/FB15 2H191/FC13 2H191/FD17 2H191/FD33 2H191/FD42 2H191/GA19 2H191/GA21 2H191/LA11 2H191/LA24 2H193/ZG04 2H193/ZG14 2H193/ZG22 2H193/ZG26 2H193/ZG35 2H193/ZG43 2H193/ZG48 2H193/ZG51 2H193/ZH25 2H193/ZH38 2H193/ZH57 2H193/ZP11 2H193/ZP17 3K243/MA01 2H391/AA15 2H391/AA16 2H391/AB04 2H391/AB05 2H391/AB45 2H391/AC01 2H391/AC09 2H391/AC10 2H391/AC13 2H391/AC54 2H391/AD25 2H391/AD29 2H391/AD33 2H391/AD53 2H391/AD58 2H391/CA06 2H391/CA24 2H391/CA35 2H391/CB04 2H391/CB06 2H391/CB13 2H391/CB52 3K244/AA01 3K244/BA07 3K244/BA08 3K244/BA18 3K244/BA23 3K244/BA26 3K244/BA27 3K244/BA31 3K244/BA42 3K244/BA50 3K244/CA03 3K244/DA01 3K244/EA02 3K244/EA08 3K244/EA13 3K244/EA23 3K244/EC19 3K244/EC28 3K244/GA02 3K244/HA01		
代理人(译)	山崎 宏 田中，三夫 中仓幸		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供薄且低成本且具有高对比度和低功耗的图像显示装置。光源单元包括光导体和LED 22.光导体设有多个光源单元，并且驱动电路31通过根据液晶面板上显示的图像控制每个光源单元2，分别调节从各个光源单元2发出的光通量，从而使液晶面板的屏幕亮度改变。 .The

