

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4757577号
(P4757577)

(45) 発行日 平成23年8月24日(2011.8.24)

(24) 登録日 平成23年6月10日(2011.6.10)

(51) Int.Cl.	F I
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 2/00 439
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36

請求項の数 49 (全 39 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-266460 (P2005-266460)	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成17年9月14日(2005.9.14)		日本電気株式会社
(65) 公開番号	特開2007-79093 (P2007-79093A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公開日	平成19年3月29日(2007.3.29)	(73) 特許権者	303018827
審査請求日	平成20年8月18日(2008.8.18)		NEC液晶テクノロジー株式会社
			神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
		(74) 代理人	100095407
			弁理士 木村 満
		(72) 発明者	上原 伸一
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(72) 発明者	齋藤 悟郎
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置、表示装置、端末装置、光源ユニット及び光源装置の駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光を面状に出射する面状光源と、この面状光源から出射した光を透過させる透明状態と散乱させる散乱状態とに切替可能な透明・散乱切替素子と、前記面状光源及び前記透明・散乱切替素子を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記透明・散乱切替素子の状態を切り替える際に、前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度変化を抑制するように前記面状光源から出射される光の色度を変化させるものであることを特徴とする光源装置。

【請求項2】

前記透明・散乱切替素子を前記透明状態とするときに前記面状光源に出射させる光の色度座標を (x_t, y_t) とし、前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{pt}, y_{pt}) とし、この色度座標が (x_t, y_t) である光を前記散乱状態にある前記透明・散乱切替素子に入射させたときに前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{ptd}, y_{ptd}) とし、前記透明・散乱切替素子を前記散乱状態とするときに前記面状光源に出射させる光の色度座標を (x_d, y_d) とし、このとき前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{pd}, y_{pd}) とするとき、前記制御部は、前記透明・散乱切替素子の状態を切り替える際に、下記数式を満足するように前記面状光源を制御することを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

$$(x_{ptd} - x_{pt}) \times (x_t - x_d) > 0$$

$$(y_{ptd} - y_{pt}) \times (y_t - y_d) > 0$$

$$(x_{ptd} - x_{pt})^2 + (y_{ptd} - y_{pt})^2 > (x_{pd} - x_{pt})^2 + (y_{pd} - y_{pt})^2$$

【請求項 3】

前記面状光源は、第 1 の光源と、その出射光の色度座標が前記第 1 の光源の出射光の色度座標とは異なる第 2 の光源と、を有し、前記制御部は、前記第 1 の光源から出射される光の光量と前記第 2 の光源から出射される光の光量との割合を、前記透明・散乱切替素子を前記散乱状態とするとときと前記透明状態とするとときで相互に異ならせることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光源装置。

10

【請求項 4】

前記第 2 の光源から出射される光の色度座標値は前記第 1 の光源から出射される光の色度座標値よりも小さいものであり、前記制御部は、前記透明・散乱切替素子を前記透明状態から前記散乱状態に切り替える際に、前記第 1 の光源の光量変化の割合と比較して、前記第 2 の光源の光量変化の割合が大きくなるように、前記第 2 の光源の光量を増加させることを特徴とする請求項 3 に記載の光源装置。

20

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 の光源は夫々発光ダイオードであることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の光源装置。

【請求項 6】

各前記発光ダイオードは、青色光を発する青色発光ダイオードと、前記青色光により黄色の光を発する黄色蛍光体と、を有することを特徴とする請求項 5 に記載の光源装置。

【請求項 7】

各前記発光ダイオードは、紫外光を発する紫外発光ダイオードと、前記紫外光により赤色の光を発する赤色蛍光体と、前記紫外線により緑色の光を発する緑色蛍光体と、前記紫外線により青色の光を発する青色蛍光体と、を有することを特徴とする請求項 5 に記載の光源装置。

30

【請求項 8】

前記発光ダイオードは、パルス変調により光量が調整されるものであることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の光源装置。

【請求項 9】

前記面状光源は、前記第 1 及び第 2 の光源から出射された光が入射されこの光を面状に出射する導光板を有することを特徴とする請求項 5 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 10】

前記第 1 及び第 2 の光源は夫々複数個設けられており、交互に配列されていることを特徴とする請求項 9 に記載の光源装置。

40

【請求項 11】

前記複数個の第 1 の光源は相互に直列に接続されており、前記複数個の第 2 の光源も相互に直列に接続されていることを特徴とする請求項 10 に記載の光源装置。

【請求項 12】

前記第 1 の光源の個数と前記第 2 の光源の個数とが相互に等しいことを特徴とする請求項 11 に記載の光源装置。

【請求項 13】

前記第 1 の光源の配線端子の一部と前記第 2 の光源の配線端子の一部とが共通化されていることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の光源装置。

50

【請求項 14】

前記第 1 及び第 2 の光源は各 1 個設けられており、前記導光板の 1 つのコーナー部は斜めに切り落とされて 1 つの斜面が形成されており、前記第 1 及び第 2 の光源は、前記斜面对向する位置に配置されていることを特徴とする請求項 9 に記載の光源装置。

【請求項 15】

前記面状光源は、前記第 1 の光源から出射された光が入射されこの光を面状に出射する第 1 の導光板と、この第 1 の導光板から見て前記透明・散乱切替素子側又はその反対側に配置され前記第 2 の光源から出射された光が入射されこの光を面状に出射する第 2 の導光板と、を有することを特徴とする請求項 5 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 16】

前記透明・散乱切替素子から前記面状光源に向かう方向から見て、前記第 1 の光源と前記第 2 の光源とが相互に同じ位置に配置されていることを特徴とする請求項 15 に記載の光源装置。

【請求項 17】

前記第 1 及び第 2 の光源は夫々冷陰極管であることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の光源装置。

【請求項 18】

前記面状光源は、前記第 1 及び第 2 の光源から出射された光が入射されこの光を面状に出射する導光板を有することを特徴とする請求項 17 に記載の光源装置。

【請求項 19】

前記第 1 及び第 2 の光源は、相互に異なるパッケージに格納されていることを特徴とする請求項 5 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 20】

前記面状光源から出射された光の光線方向を規制して前記透明・散乱切替素子に対して出射する光線方向規制素子を有することを特徴とする請求項 1 乃至 19 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 21】

請求項 1 乃至 20 のいずれか 1 項に記載の光源装置と、この光源装置から出射した光を透過させることによりこの光に画像を付加する透過型表示パネルと、を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 22】

前記透過型表示パネルが液晶パネルであることを特徴とする請求項 21 に記載の表示装置。

【請求項 23】

前記液晶パネルが、横電界モード、マルチドメイン垂直配向モード又はフィルム補償 TN モードの液晶パネルであることを特徴とする請求項 22 に記載の表示装置。

【請求項 24】

請求項 21 乃至 23 のいずれか 1 項に記載の表示装置を有することを特徴とする端末装置。

【請求項 25】

携帯電話、個人用情報端末、ゲーム機、デジタルカメラ、ビデオカメラ、ビデオプレーヤ、ノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスプレイ又は自動販売機であることを特徴とする請求項 24 に記載の端末装置。

【請求項 26】

光を面状に出射する面状光源と、この面状光源から出射した光を透過させる透明状態と散乱させる散乱状態とに切替可能な透明・散乱切替素子と、を有し、前記面状光源から出射される光の色度は、前記透明・散乱切替素子の状態が切り替わる際に、前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度変化を抑制するように変化することを特徴とする光源ユニット。

【請求項 27】

10

20

30

40

50

前記透明・散乱切替素子を前記透明状態とするときに前記面状光源に出射させる光の色度座標を (x_t, y_t) とし、前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{pt}, y_{pt}) とし、この色度座標が (x_t, y_t) である光を前記散乱状態にある前記透明・散乱切替素子に入射させたときに前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{ptd}, y_{ptd}) とし、前記透明・散乱切替素子を前記散乱状態とするときに前記面状光源に出射させる光の色度座標を (x_d, y_d) とし、このとき前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{pd}, y_{pd}) とするとき、前記面状光源は、前記透明・散乱切替素子の状態が切り替わる際に、下記数式を満足することを特徴とする請求項26に記載の光源ユニット。

10

$$(x_{ptd} - x_{pt}) \times (x_t - x_d) > 0$$

$$(y_{ptd} - y_{pt}) \times (y_t - y_d) > 0$$

$$(x_{ptd} - x_{pt})^2 + (y_{ptd} - y_{pt})^2 > (x_{pd} - x_{pt})^2 + (y_{pd} - y_{pt})^2$$

【請求項28】

前記面状光源は、第1の光源と、その出射光の色度座標が前記第1の光源の出射光の色度座標とは異なる第2の光源と、を有し、前記第1の光源から出射される光の光量と前記第2の光源から出射される光の光量との割合が、前記透明・散乱切替素子が前記散乱状態となるときの前記透明状態となるときの相互に異なることを特徴とする請求項26又は27に記載の光源ユニット。

20

【請求項29】

前記第2の光源から出射される光の色度座標値は前記第1の光源から出射される光の色度座標値よりも小さいものであり、前記透明・散乱切替素子が前記透明状態から前記散乱状態に切り替わる際に、前記第1の光源の光量変化の割合と比較して、前記第2の光源の光量変化の割合が大きくなるように、前記第2の光源の光量が増加することを特徴とする請求項28に記載の光源ユニット。

【請求項30】

前記第1及び第2の光源は夫々発光ダイオードであることを特徴とする請求項28又は29に記載の光源ユニット。

30

【請求項31】

各前記発光ダイオードは、青色光を発する青色発光ダイオードと、前記青色光により黄色の光を発する黄色蛍光体と、を有することを特徴とする請求項30に記載の光源ユニット。

【請求項32】

各前記発光ダイオードは、紫外光を発する紫外発光ダイオードと、前記紫外光により赤色の光を発する赤色蛍光体と、前記紫外線により緑色の光を発する緑色蛍光体と、前記紫外線により青色の光を発する青色蛍光体と、を有することを特徴とする請求項30に記載の光源ユニット。

40

【請求項33】

前記発光ダイオードは、パルス変調により光量が調整されるものであることを特徴とする請求項31又は32に記載の光源ユニット。

【請求項34】

前記面状光源は、前記第1及び第2の光源から出射された光が入射されこの光を面状に出射する導光板を有することを特徴とする請求項30乃至33のいずれか1項に記載の光源ユニット。

【請求項35】

前記第1及び第2の光源は夫々複数個設けられており、交互に配列されていることを特徴

50

とする請求項 3 4 に記載の光源ユニット。

【請求項 3 6】

前記複数個の第 1 の光源は相互に直列に接続されており、前記複数個の第 2 の光源も相互に直列に接続されていることを特徴とする請求項 3 5 に記載の光源ユニット。

【請求項 3 7】

前記第 1 の光源の個数と前記第 2 の光源の個数とが相互に等しいことを特徴とする請求項 3 6 に記載の光源ユニット。

【請求項 3 8】

前記第 1 の光源の配線端子の一部と前記第 2 の光源の配線端子の一部とが共通化されていることを特徴とする請求項 3 6 又は 3 7 に記載の光源ユニット。

10

【請求項 3 9】

前記第 1 及び第 2 の光源は各 1 個設けられており、前記導光板の 1 つのコーナー部は斜めに切り落とされて 1 つの斜面が形成されており、前記第 1 及び第 2 の光源は、前記斜面对向する位置に配置されていることを特徴とする請求項 3 4 に記載の光源ユニット。

【請求項 4 0】

前記面状光源は、前記第 1 の光源から出射された光が入射されこの光を面状に出射する第 1 の導光板と、この第 1 の導光板から見て前記透明・散乱切替素子側又はその反対側に配置され前記第 2 の光源から出射された光が入射されこの光を面状に出射する第 2 の導光板と、を有することを特徴とする請求項 3 0 乃至 3 3 のいずれか 1 項に記載の光源ユニット。

20

【請求項 4 1】

前記透明・散乱切替素子から前記面状光源に向かう方向から見て、前記第 1 の光源と前記第 2 の光源とが相互に同じ位置に配置されていることを特徴とする請求項 4 0 に記載の光源ユニット。

【請求項 4 2】

前記第 1 及び第 2 の光源は夫々冷陰極管であることを特徴とする請求項 2 8 又は 2 9 に記載の光源ユニット。

【請求項 4 3】

前記面状光源は、前記第 1 及び第 2 の光源から出射された光が入射されこの光を面状に出射する導光板を有することを特徴とする請求項 4 2 に記載の光源ユニット。

30

【請求項 4 4】

前記第 1 及び第 2 の光源は、相互に異なるパッケージに格納されていることを特徴とする請求項 3 0 乃至 4 3 のいずれか 1 項に記載の光源ユニット。

【請求項 4 5】

前記面状光源から出射された光の光線方向を規制して前記透明・散乱切替素子に対して出射する光線方向規制素子を有することを特徴とする請求項 2 6 乃至 4 4 のいずれか 1 項に記載の光源ユニット。

【請求項 4 6】

光を面状に出射する面状光源から第 1 の光を出射させると共に、この面状光源から出射した光を透過させる透明状態と散乱させる散乱状態とに切替可能な透明・散乱切替素子を前記透明状態とする透明工程と、前記面状光源にその色度が前記第 1 の光の色度とは異なる第 2 の光を出射させると共に、前記透明・散乱切替素子を前記散乱状態とする散乱工程と、を有し、前記第 2 の光の色度は、前記透明工程及び前記散乱工程の一方から他方に移行する際に前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度変化を抑制するような色度とすることを特徴とする光源装置の駆動方法。

40

【請求項 4 7】

前記透明・散乱切替素子を前記透明状態とするときに前記面状光源に出射させる光の色度座標を (x_t, y_t) とし、前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{pt}, y_{pt}) とし、この色度座標が (x_t, y_t) である光を前記散乱状態にある前記透明・散乱切替素子に入射させたときに前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度

50

座標を (x_{ptd}, y_{ptd}) とし、前記透明・散乱切替素子を前記散乱状態とするときに前記面状光源に出射させる光の色度座標を (x_d, y_d) とし、このとき前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{pd}, y_{pd}) とするとき、前記透明工程及び前記散乱工程の一方から他方に移行する際に、下記数式を満足するように前記面状光源を制御することを特徴とする請求項 46 に記載の光源装置の駆動方法。

$$(x_{ptd} - x_{pt}) \times (x_t - x_d) > 0$$

$$(y_{ptd} - y_{pt}) \times (y_t - y_d) > 0$$

$$(x_{ptd} - x_{pt})^2 + (y_{ptd} - y_{pt})^2 > (x_{pd} - x_{pt})^2 + (y_{pd} - y_{pt})^2$$

10

【請求項 48】

前記面状光源は、第 1 の光源と、その出射光の色度座標が前記第 1 の光源の出射光の色度座標とは異なる第 2 の光源と、を備えたものであり、前記第 1 の光源から出射される光の光量と前記第 2 の光源から出射される光の光量との割合を、前記透明工程と前記散乱工程とで相互に異ならせることを特徴とする請求項 46 又は 47 に記載の光源装置の駆動方法。

【請求項 49】

前記第 2 の光源から出射される光の色度座標値は前記第 1 の光源から出射される光の色度座標値よりも小さいものであり、前記透明工程から前記散乱工程に移行する際に、前記第 1 の光源の光量変化の割合と比較して、前記第 2 の光源の光量変化の割合が大きくなるように、前記第 2 の光源の光量を増加させることを特徴とする請求項 48 に記載の光源装置の駆動方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明光の照射角を切り替えることができる光源装置、この光源装置を搭載して視野角を切り替えることができる表示装置、この表示装置を搭載した端末装置、前記光源装置に組み込まれる光源ユニット、及び前記光源装置の駆動方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近時、薄型、軽量、小型、低消費電力等の利点から、液晶を使用した表示装置は、モニタ及びテレビジョン (TV: Television) 等の大型の端末装置から、ノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスプレイ及び自動販売機等の中型の端末装置、またパーソナル TV、PDA (Personal Digital Assistance: 個人用情報端末)、携帯電話及び携帯ゲーム機等の小型の端末装置にまで広く搭載され、使用されている。これらの液晶表示装置は、使用する光源の種類に応じて、透過型、反射型、透過光と反射光とを併用する半透過型に大別できる。反射型は、表示に外光を利用できるため低消費電力化が可能であるが、透過型と比較するとコントラスト等の表示性能が劣るため、現在では透過型及び半透過型が液晶表示装置の主流となっている。透過型及び半透過型の液晶表示装置では、液晶パネルの背面に光源装置を設置し、その光源装置が発する光を利用して表示を実現している。即ち、現在主流の液晶表示装置では、液晶パネルの他に光源装置が必須となっている。

40

【0003】

液晶表示装置の主要構成部品である液晶パネルは、液晶分子の配向状態を電界により制御して情報を表示するが、液晶分子の種類、初期配向状態及び電界の方向等の組み合わせにより多数のモードが提案されている。これらのモードのうち、従来の端末装置に最も良く使用されるモードには、単純マトリクス構造による STN (Super Twisted Nematic)

50

モード及びアクティブマトリクス構造によるTN (Twisted Nematic) モードがあるが、これらのモードの液晶パネルは階調を正しく視認できる角度範囲が狭く、最適な観察位置から外れると階調反転が発生してしまう。

【0004】

この階調反転の問題は、表示内容が電話番号等の文字主体の内容であった頃の携帯電話等の端末装置では大きな問題とならなかった。しかし、近年の技術進展により、端末装置が文字情報だけでなく画像情報も多く表示するようになったため、階調反転によって画像の視認性が著しく低下する点が問題になっている。このため、階調反転が発生せず階調を正しく視認できる視野角度範囲が広いモードの液晶パネルが、徐々に端末装置へ搭載されつつある。このようなモードの液晶パネルは、一般に広視野角液晶パネルと総称され、IPS (イン・プレイン・スイッチング) 方式等の横電界モード及びマルチドメイン垂直配向モード等が実用化されている。これらの広視野角液晶パネルの使用により広い視野角度範囲で正しい階調が視認できるため、中小型の端末装置は基本的にパーソナルツールでありながらも、複数人で同時に鑑賞し他人と情報を共有するアプリケーションが開発され、徐々に搭載されつつある。

10

【0005】

一方で、中小型の端末装置はその性格上、秘密保持が厳重になされた密室の中だけではなく公共の場でも使用される。このとき、プライバシー情報及び秘密情報の表示に対しては、第三者の眼に触れない秘密保持が必要となる。特に近時、端末装置の進展に伴い、プライバシー情報及び秘密情報を表示する機会が増加し、覗き見防止技術への要望が強まっている。そこで、表示を視認できる角度範囲、即ち、視野角度範囲を狭くすることにより、使用者のみが視認でき、覗き見を防止できる技術の実現が望まれている。

20

【0006】

上述の如く、視認角度範囲が広く複数人で同時に鑑賞できる表示と、視認角度範囲が狭く使用者のみが視認できる表示の実現が夫々望まれており、一つの端末装置がこれらの二種類の表示を切り替えて実現できることが望ましい。そこで、このような要求を満たすために、液晶表示装置に必須である光源装置に工夫を施し、視認角度範囲を変更可能にした表示装置が提案されている。

【0007】

図32は、特許文献1に記載されている従来の第1の視野角制御型液晶表示装置を模式的に示す断面図である。図32に示すように、従来の第1の視野角制御型液晶表示装置1001は、散乱を制御できる液晶素子1170と、旋光性及び複屈折性を制御できる液晶素子1180とから構成されている。散乱を制御できる液晶素子1170は、可視域で光学的に透明な基板1110及び1111と、透明電極1120及び1121と、散乱モードの液晶1130と、電圧供給源1100と、スイッチ1190とから構成されている。旋光性及び複屈折性を制御できる液晶素子1180は、可視域で光学的に透明な基板1111及び1112と、透明電極1122及び1123と、偏光子1140及び1141と、配向膜1150及び1151と、旋光性及び複屈折性を持つ液晶層1160と、電圧供給源1101と、スイッチ1191とから構成されている。散乱モードの液晶1130としてはポリマー分散液晶を、また旋光性、複屈折性を制御できる液晶素子1180としてはTN液晶を夫々使用している。偏光子1140及び1141は直交ニコルで配置されている。

30

40

【0008】

このように構成された特許文献1に記載の従来の第1の視野角制御型液晶表示装置においては、透明電極1122と透明電極1123との間に電圧を印加することにより、液晶層1160の旋光性、複屈折性を変化させ、この変化を利用して光の透過率を制御することができる。このような旋光性、複屈折性を利用した表示モードにおいては、視角方向により実質的に入射光が受ける旋光性及び複屈折性が異なるために、視角に依存して輝度、色相が低減又は反転する現象が起こる。

【0009】

50

そこで、このような視角依存性のある液晶素子 1 1 8 0 の上部に散乱を制御できる液晶素子 1 1 7 0 を配置し、視角依存性を低減する。即ち、散乱を制御できる液晶素子 1 1 7 0 の液晶 1 1 3 0 に電界を印加しない場合には、液晶分子がランダムに配列しているために、全視角にわたってほぼ等方的に散乱され、視角依存性が少ない表示を得ることができる。一方、液晶 1 1 3 0 に電界を印加としたときには、印加電界により液晶分子は電界にほぼ平行に配列するために、液晶素子 1 1 8 0 からの出射光は、液晶分子により散乱されることなく、そのまま出射される。この場合には、視覚特性が良くなることはなく、従来の TN 液晶の視角特性に近い特性であるが、画面の正面に位置する使用者のみは画像を正しく視認することができる。従って、画面の正面に位置する使用者一人のみが正しく視認できればよいときには、液晶 1 1 3 0 に電界を印加しないことにより、他人に覗き見されることを防止できる。

10

【 0 0 1 0 】

図 3 3 は、特許文献 2 に記載されている従来の第 2 の視野角制御型液晶表示装置を模式的に示す断面図であり、図 3 4 は、視野角制御型液晶表示装置に使用される照明装置を模式的に示す斜視図である。図 3 3 に示すように、従来の第 2 の視野角制御型液晶表示装置 2 1 0 1 は、液晶表示素子 2 1 0 2 と、散乱性制御素子（散乱性制御手段）2 1 0 3 と、照明装置（バックライト）2 1 0 4 とから構成されている。散乱性制御素子 2 1 0 3 は、液晶表示素子 2 1 0 2 と照明装置 2 1 0 4 との間に配置されている。図 3 4 に示すように、照明装置 2 1 0 4 は、散乱性制御素子 2 1 0 3 の基板側に配置され、遮光スリット付シート（透光性シート体）2 1 2 0、及び照射部 2 1 2 1 を備えている。照射部 2 1 2 1 には、蛍光管等の光源 2 1 2 2 が設けられており、光源 2 1 2 2 からの光を出射させて遮光スリット付シート 2 1 2 0 に導くための光出射面 2 1 2 3 が形成されている。照射部 2 1 2 1 における光出射面 2 1 2 3 と対向する面には、光源 2 1 2 2 から出射した光を反射させるため反射シート 2 1 2 4 が設けられている。遮光スリット付シート 2 1 2 0 は、透光性を有するシートの一方向の面に線状の遮光材が互いに平行に多数配置されている。遮光材が延設される方向は、表示画面の垂直方向に一致している。

20

【 0 0 1 1 】

このように構成された特許文献 2 に記載の従来の第 2 の視野角制御型液晶表示装置においては、光源 2 1 2 2 から発した光は、照射部 2 1 2 1 の光出射面 2 1 2 3 から出射され、遮光スリット付シート 2 1 2 0 を介して散乱性制御素子 2 1 0 3 に照射される。遮光スリット付シート 2 1 2 0 は、光出射面 2 1 2 3 より出射する光がこの遮光スリット付シート 2 1 2 0 を透過するとき、遮光スリット付シート 2 1 2 0 の光入射面に対して大きく傾斜した方向から入射する光を遮断する。これにより、この遮光スリット付シート 2 1 2 0 の面と垂直な方向に平行度の高い透過光が得られる。照明装置 2 1 0 4 から出射した光は、散乱性制御素子 2 1 0 3 に入射する。散乱性制御素子 2 1 0 3 は、印加電圧の有無に応じて入射した光線の散乱性を制御する。散乱制御素子 2 1 0 3 が散乱状態にある場合には、照明装置 2 1 0 4 から出射した光は散乱制御素子 2 1 0 3 により散乱され、散乱制御素子 2 1 0 3 が透明状態にある場合には、照明装置 2 1 0 4 からの光は散乱されない。

30

【 0 0 1 2 】

この従来の第 2 の視野角制御型液晶表示装置 2 1 0 1 においては、散乱性制御素子 2 1 0 3 が散乱状態であるとき、照明装置 2 1 0 4 から出射した平行度の高い光は、散乱性制御素子 2 1 0 3 により散乱されて液晶表示素子 2 1 0 2 に入射する。この結果、液晶表示素子 2 1 0 2 を通過した光は、表示部の全視角方向に抜けて行き、表示部に正対する位置以外の位置からも表示内容の認識が可能となる。これに対して、散乱性制御素子 2 1 0 3 が透明状態であるとき、照明装置 2 1 0 4 からの平行度の高い光は、散乱性制御素子 2 1 0 3 によって散乱されず、平行度の高い光のまま液晶表示素子 2 1 0 2 に入射する。この結果、表示部を水平方向の左右より斜めに見る位置からでは、光が透過せず真っ暗になり、表示内容の認識が不可能となる。換言すれば、表示部に正対する使用者だけが表示内容を認識できる。

40

【 0 0 1 3 】

50

以上のように、従来の第2の視野角制御型液晶表示装置2101は、散乱性制御素子2103によって光の散乱性を制御できるため、表示内容の視野角特性を制御できる。また、照明装置2104によって平行度が高い光を液晶表示素子2102に向けて出射することができるため、散乱性制御素子2103が透明状態におかれるとき、表示画面に正対する使用者だけが表示内容を認識できる視野角特性を確実に得ることができる。従って、表示特性の視野角依存性が少なく、全視角方向にわたって表示特性が均一に保たれる状態と、表示画面に正対する位置からのみ表示内容を認識できる状態とを任意に切り替えることが可能な液晶表示装置を得ることができる。

【0014】

【特許文献1】特開平5-72529号公報

【特許文献2】特開平9-244018号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、上述の従来の視野角制御型液晶表示装置には、以下に示すような問題点がある。上述の従来の視野角制御型液晶表示装置においては、視野角を切り替えたときに、画像の色味が変化してしまう。特に、視野角度範囲が狭い狭視野角表示から視野角度範囲が広い広視野角表示に切り替えたときに、画像が黄色味を帯びてしまい、使用者に違和感を与えてしまう。

【0016】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであって、照射角度範囲を切り替えることができる光源装置において、照射角度切替時の色味の変化を抑制できる光源装置、この光源装置を搭載し視野角度範囲を切替可能な表示装置、この表示装置を搭載した端末装置、前記光源装置に組み込まれる光源ユニット、及び前記光源装置の駆動方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明に係る光源装置は、光を面状に出射する面状光源と、この面状光源から出射した光を透過させる透明状態と散乱させる散乱状態とに切替可能な透明・散乱切替素子と、前記面状光源及び前記透明・散乱切替素子を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記透明・散乱切替素子の状態を切り替える際に、前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度変化を抑制するように前記面状光源から出射される光の色度を変化させるものであることを特徴とする。

【0018】

本発明においては、制御部が、透明・散乱切替素子を透明状態から散乱状態へ移行させるときに、面状光源から出射される光の色度を変化させるため、透明・散乱切替素子の散乱特性の周波数依存性に起因する色度変化を打ち消すことができる。これにより、透明・散乱切替素子から出射される光の色度変化を抑制することができる。

【0019】

また、前記透明・散乱切替素子を前記透明状態とするときに前記面状光源に出射させる光の色度座標を (x_t, y_t) とし、前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{pt}, y_{pt}) とし、この色度座標が (x_t, y_t) である光を前記散乱状態にある前記透明・散乱切替素子に入射させたときに前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{ptd}, y_{ptd}) とし、前記透明・散乱切替素子を前記散乱状態とするときに前記面状光源に出射させる光の色度座標を (x_d, y_d) とし、このとき前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{pd}, y_{pd}) とするとき、前記制御部は、前記透明・散乱切替素子の状態を切り替える際に、下記数式1乃至3を満足するように前記面状光源を制御することが好ましい。

【0020】

10

20

30

40

【数 1】

$$(xptd - xpt) \times (xt - xd) > 0$$

【0021】

【数 2】

$$(yptd - ypt) \times (yt - yd) > 0$$

【0022】

【数 3】

$$(xptd - xpt)^2 + (yptd - ypt)^2 > (xpd - xpt)^2 + (ypd - ypt)^2$$

【0023】

更に、前記面状光源は、第 1 の光源と、その出射光の色度座標が前記第 1 の光源の出射光の色度座標とは異なる第 2 の光源と、を有し、前記制御部は、前記第 1 の光源から出射される光の光量と前記第 2 の光源から出射される光の光量との割合を、前記透明・散乱切替素子を前記散乱状態とするとときと前記透明状態とするとときとで相互に異ならせてもよい。

10

20

【0024】

このとき、前記第 2 の光源から出射される光の色度座標値は前記第 1 の光源から出射される光の色度座標値よりも小さいものであり、前記制御部は、前記透明・散乱切替素子を前記透明状態から前記散乱状態に切り替える際に、前記第 1 の光源の光量変化の割合と比較して、前記第 2 の光源の光量変化の割合が大きくなるように、前記第 2 の光源の光量を増加させてもよい。これにより、第 2 の光源は第 1 の光源より青味がかった光を発するが、散乱状態にある透明・散乱切替素子では短波長成分が多く散乱されるため、散乱状態にある透明・散乱切替素子から出射する光は、透明状態にあるときと同等の白色を保つことができる。

【0025】

更にまた、前記第 1 及び第 2 の光源は夫々発光ダイオードであることが好ましい。発光ダイオードは冷陰極管よりも薄いため、光源装置の薄型化が可能になる。

30

【0026】

このとき、各前記発光ダイオードは、青色光を発する青色発光ダイオードと、前記青色光により黄色の光を発する黄色蛍光体と、を有していてもよい。これにより、青色発光ダイオードは効率が高いため、光源装置の高輝度化又は省電力化が可能となる。

【0027】

又は、各前記発光ダイオードは、紫外光を発する紫外発光ダイオードと、前記紫外光により赤色の光を発する赤色蛍光体と、前記紫外線により緑色の光を発する緑色蛍光体と、前記紫外線により青色の光を発する青色蛍光体と、を有していてもよい。これにより、この光源装置を表示装置のバックライトとして使用したときに、鮮やかな色を表示することができ、演色性を向上できる。

40

【0028】

また、前記発光ダイオードは、パルス変調により光量が調整されるものであることが好ましい。これにより、発光する時間の割合を調整することにより光量の調整が実現され、ホワイトバランスの変動を抑制できる。

【0029】

更に、前記面状光源は、前記第 1 及び第 2 の光源から出射された光が入射されこの光を面状に出射する導光板を有していてもよい。このとき、前記第 1 及び第 2 の光源は夫々複数個設けられており、交互に配列されていてもよい。これにより、面状光源に多数の発光

50

ダイオードを配置できるため、光源装置の高輝度化が可能になり、ムラの発生も低減できる。

【0030】

このとき、前記複数個の第1の光源は相互に直列に接続されており、前記複数個の第2の光源も相互に直列に接続されていることが好ましい。これにより、複数個の第1の発光ダイオードに流れる電流を相互に等しくできると共に、複数個の第2の発光ダイオードに流れる電流を相互に等しくできる。この結果、発光ダイオードの内部インピーダンスのばらつきに起因する光量ばらつきを低減できる。

【0031】

また、前記第1の光源の個数と前記第2の光源の個数とが相互に等しいことが好ましい。これにより、第1及び第2の光源の駆動電圧を同一にでき、制御部の構成を簡略化できるため、低コスト化、省スペース化、信頼性向上が可能となる。

10

【0032】

更に、前記第1の光源の配線端子の一部と前記第2の光源の配線端子の一部とが共通化されていてよい。

【0033】

又は、前記第1及び第2の光源は各1個設けられており、前記導光板の1つのコーナ部分は斜めに切り落とされて1つの斜面が形成されており、前記第1及び第2の光源は、前記斜面に対向する位置に配置されていてよい。これにより、第1及び第2の光源の光量を変化させたときに、ムラの発生を抑制できる。

20

【0034】

又は、前記面状光源は、前記第1の光源から出射された光が入射されこの光を面状に出射する第1の導光板と、この第1の導光板から見て前記透明・散乱切替素子側又はその反対側に配置され前記第2の光源から出射された光が入射されこの光を面状に出射する第2の導光板と、を有していてもよい。このとき、前記透明・散乱切替素子から前記面状光源に向かう方向から見て、前記第1の光源と前記第2の光源とが相互に同じ位置に配置されていることが好ましい。これにより、ムラの発生を更に低減できる。

【0035】

又は、前記第1及び第2の光源は夫々冷陰極管であってもよい。これにより、光源装置の高効率化を図ることができる。冷陰極管を備えた光源装置は、小型の携帯端末機器よりも中型より大きな端末機器への搭載に適し、その上で視野角切替時の色味の変化を抑制できる。

30

【0036】

また、前記第1及び第2の光源は、相互に異なるパッケージに格納されていてよい。これにより、単に色度座標の異なる通常の発光ダイオードを使用することができるため、低コスト化が可能となる。

【0037】

更に、前記光源装置は、前記面状光源から出射された光の光線方向を規制して前記透明・散乱切替素子に対して出射する光線方向規制素子を有していてもよい。これにより、面状光源から出射した光の指向性を高めることができる。

40

【0038】

本発明に係る前記光源装置と、この光源装置から出射した光を透過させることによりこの光に画像を付加する透過型表示パネルと、を有することを特徴とする。

【0039】

本発明においては、前述の光源装置により光の照射角度範囲を切り替えられるため、表示装置の視野角を切り替えることができる。

【0040】

また、前記透過型表示パネルは液晶パネルであってもよい。このとき、前記液晶パネルが、横電界モード、マルチドメイン垂直配向モード又はフィルム補償TNモードの液晶パネルであることが好ましい。これにより、透明・散乱切替素子が散乱状態にあるときに、

50

表示が階調反転することを抑制でき、視認性が向上する。

【0041】

本発明に係る端末装置は、前記表示装置を有することを特徴とする。また、この端末装置は、携帯電話、個人用情報端末、ゲーム機、デジタルカメラ、ビデオカメラ、ビデオプレーヤ、ノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスプレイ又は自動販売機であってもよい。

【0042】

本発明に係る光源ユニットは、光を面状に出射する面状光源と、この面状光源から出射した光を透過させる透明状態と散乱させる散乱状態とに切替可能な透明・散乱切替素子と、を有し、前記面状光源から出射される光の色度は、前記透明・散乱切替素子の状態が切り替わる際に、前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度変化を抑制するように変化することを特徴とする。

10

【0043】

本発明に係る光源装置の駆動方法は、光を面状に出射する面状光源から第1の光を出射させると共に、この面状光源から出射した光を透過させる透明状態と散乱させる散乱状態とに切替可能な透明・散乱切替素子を前記透明状態とする透明工程と、前記面状光源にその色度が前記第1の光の色度とは異なる第2の光を出射させると共に、前記透明・散乱切替素子を前記散乱状態とする散乱工程と、を有し、前記第2の光の色度は、前記透明工程及び前記散乱工程の一方から他方に移行する際に前記透明・散乱切替素子から出射される光の色度変化を抑制するような色度とすることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0044】

本発明によれば、照射角度範囲を切り替えることができる光源装置において、照射角度切替時の色味の変化を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0045】

以下、本発明の実施形態に係る光源装置、表示装置、端末装置、光源ユニット及び光源装置の駆動方法について添付の図面を参照して具体的に説明する。先ず、本発明の第1の実施形態に係る光源装置、表示装置、端末装置、光源ユニット及び光源装置の駆動方法について説明する。図1は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図2はその構成要素である光源ユニットを示す斜視図であり、図3はこの光源ユニットの構成要素である2種類の光源の色度座標(x, y)を示すxy色度図であり、図4は光源ユニットの構成要素である光源と導光板、光学フィルムを示す断面図であり、図5は光源ユニットの構成要素である透明・散乱切替素子を示す断面図であり、図6はこの透明・散乱切替素子が透明状態及び散乱状態にあるときの色度座標(x, y)を示すxy色度図であり、図7は本実施形態に係る端末装置を示す斜視図である。

30

【0046】

図1に示すように、本第1実施形態に係る表示装置2は、光源装置1と透過型液晶表示パネル7とより構成されている。光源装置1においては、透明材料からなる導光板3が設けられている。導光板3の形状は矩形の板状である。そして、この導光板3の1つの側面(光入射面3a)に対向する位置に、2種類の光源が配置されている。2種類の光源は、例えば、白色LED(Light Emitting Diode: 発光ダイオード)51及び青白色LED52である。この白色LED51及び青白色LED52は、導光板3の光入射面3aに沿って複数個配置されており、その個数の一例は、白色LED51が3個、青白色LED52が2個である。また、白色LED51と青白色LED52は、夫々異なる種類のLEDと隣り合うように、交互に配置されている。導光板3は、光入射面3aから入射された光を、その主面(光出射面3b)から均一に出射するものである。

40

【0047】

導光板3の光出射面3b側には、光学フィルム4が配置されている。光学フィルム4は、導光板3から出射した光を導光板3の光出射面法線方向に偏向するためのものである。

50

また、光学フィルム 4 の光出射面側に、透明・散乱切替素子 1 2 2 が設けられている。透明・散乱切替素子 1 2 2 は、光学フィルム 4 から入射した光をその反対側に出射する際に、この光を散乱させる状態と、散乱させずにそのまま透過させる状態とを切り替えるものである。更に、白色 LED 5 1、青白色 LED 5 2、透明・散乱切替素子 1 2 2 を制御するための制御回路 2 0 1 が設けられている。この制御回路 2 0 1 は、白色 LED 5 1 及び青白色 LED 5 2 の光度を電流量の制御により調整するものである。図 1 に示すように、白色 LED 5 1、青白色 LED 5 2、導光板 3、光学フィルム 4、透明・散乱切替素子 1 2 2 及び制御回路 2 0 1 により、光源装置 1 が構成されている。なお、前述の透過型液晶表示パネル 7 は、透明・散乱切替素子 1 2 2 の光出射面側に配置され、光を透過させることによりこの光に画像を付加するものである。

10

【 0 0 4 8 】

また、図 2 に示すように、白色 LED 5 1、青白色 LED 5 2、導光板 3、光学フィルム 4、透明・散乱切替素子 1 2 2 により、光源ユニット 6 が構成されている。即ち、光源装置 1 (図 1 参照) は、光源ユニット 6 及び制御回路 2 0 1 により構成されている。

【 0 0 4 9 】

なお、本明細書においては、便宜上、以下のように X Y Z 直交座標系を設定する。白色 LED 5 1 及び青白色 LED 5 2 から導光板 3 内に向かう方向を + X 方向とし、その反対方向を - X 方向とする。+ X 方向及び - X 方向を総称して X 軸方向という。また、導光板 3 の光出射面 3 b に平行な方向のうち、X 軸方向に直交する方向を Y 軸方向とする。更に、X 軸方向及び Y 軸方向の双方に直交する方向を Z 軸方向とし、この Z 軸方向のうち、導光板 3 内から光出射面 3 b に向かう方向を + Z 方向とし、その反対方向を - Z 方向とする。+ Z 方向は前方、即ち、使用者に向かう方向である。そして、+ Y 方向は、右手座標系が成立する方向とする。即ち、人の右手の親指を + X 方向、人差指を + Y 方向に向けたとき、中指は + Z 方向を向くようにする。

20

【 0 0 5 0 】

上述の如く、X Y Z 直交座標系を設定すると、導光板 3 の光出射面 3 b は X Y 平面となり、白色 LED 5 1 及び青白色 LED 5 2 は導光板 3 から見て - X 方向に配置され、光学フィルム 4 は + Z 方向に配置されることになる。また、透明・散乱切替素子 1 2 2 は光学フィルム 4 から見て + Z 方向に配置されることになる。

【 0 0 5 1 】

2 種類の光源である白色 LED 5 1 及び青白色 LED 5 2 は、青色 LED と、この青色 LED の発する青色の光により黄色の光を発する黄色蛍光体とから構成され、青色と黄色の光により白色の光を発する方式の LED である。この方式の LED は、青色 LED の光度と黄色蛍光体の発する黄色光の強度によって、白色でも微妙に色味の異なったものとなる。即ち、青色 LED の発する青色の光と黄色蛍光体の発する黄色の光がバランスの取れたものである場合、白色の光が実現される。また、黄色蛍光体の発する黄色光よりも青色 LED の発する青色光の方が強い場合、青白い色の光が発せられることになる。2 種類の光源のうち、白色 LED 5 1 は前者の白色光を発する LED であり、青白色 LED 5 2 は後者の青白い色の光を発する LED である。

30

【 0 0 5 2 】

図 3 に示すように、白色 LED 5 1 及び青白色 LED 5 2 の x y 色度図上の色度座標は、夫々 $(x, y) = (0.30, 0.30)$, $(0.26, 0.26)$ である。前述のように、光源ユニット 6 には白色 LED 5 1 が 3 個、青白色 LED 5 2 が 2 個設けられているが、これらの LED は夫々同種のもので直列接続されている。即ち、白色 LED 5 1 は 3 個が直列接続され、青白色 LED 5 2 は 2 個が直列接続されている。

40

【 0 0 5 3 】

図 4 は、図 2 に示す A - A' 線による導光板 3 と光学フィルム 4 の断面図である。なお、図 4 には光線の軌跡の一例が示されているが、これについては後述する。図 4 及び図 2 に示すように、光入射面 3 a には、LED の配置場所に起因する光出射面 3 b での面内輝度ムラを低減するため、拡散パターンが形成されている。また図 4 に示すように、導光板

50

3の光拡散面3cには斜面3dが形成されている。斜面3dは、光源である白色LED51及び青白色LED52から出射され、導光板3の内部を+X方向に透過してきた光が照射される方向に傾斜している。斜面3dのX軸方向に対する傾斜角は例えば6度である。斜面3dはX軸方向に複数配列され、夫々の斜面はY軸方向に沿って導光板3の全長に亘って延びている。導光板の光出射面3bには、XY平面内で異方性を有するホログラムパターン(図示せず)が形成されている。導光板3内を伝搬し、光出射面3bより出射する光は、このホログラムパターンによりY軸方向の指向性が高められる。

【0054】

また、光学フィルム4は、平板部4aと、この平板部41の導光板3に対向する面上に形成された複数の一次元プリズム体4bから構成されている。一次元プリズム体4bは、その稜線がY軸方向に伸び、-Z方向に突出したプリズム体であり、この一次元プリズム体4bがX軸方向に沿って複数個配列されている。一次元プリズム体4bの頂角は、例えば70度に設定されている。また、一次元プリズム体4bの突出方向、即ち、一次元プリズム体4bの側面を2等分する面に平行で且つY軸方向に直交する方向は、Z軸方向と一致する。一次元プリズム体4bが形成された光学フィルム4は、導光板3から出射された光をXZ平面内で+Z方向に偏向させ、指向性高く+Z方向に出射するものである。

【0055】

前述のように、導光板の光出射面3bに形成されたホログラムパターンは、Y軸方向の指向性を高める働きがあるため、光学フィルム4から出射される光は、X軸方向及びY軸方向の双方に関して、+Z方向に指向性の高められた光となる。導光板3と光学フィルム4の材料には、加工性の容易さから透明樹脂が好適に使用されるが、本実施形態においては、屈折率が1.5であるポリメチルメタクリレート(PMMA: polymethyl-methacrylate)が使用されている。

【0056】

図5は、光学フィルム4の光出射面側に設けられている透明・散乱切替素子122の断面図である。透明・散乱切替素子122においては、相互に平行に配置された1対の透明基板109が設けられており、各透明基板109における他方の透明基板109に対向する面に、透明基板109の表面を覆うように電極110が設けられている。そして、1対の透明基板109間、即ち、電極110間には、PDL C(Polymer Dispersed Liquid-Crystal: 高分子分散型液晶)層111が設けられている。PDL C層111においては、高分子マトリクス111a中に液晶分子111bが分散している。PDL C層111は、例えば光硬化性樹脂と液晶材料の混合物を露光して硬化させることにより形成されたものである。

【0057】

そして、透明・散乱切替素子122においては、1対の電極110によりPDL C層111に電圧を印加することにより、PDL C層111中の液晶分子111bの配向状態が変化する。例えば、PDL C層に電界が印加されていないときは、高分子マトリクスと液晶分子の見かけの屈折率が異なるために、入射した光が散乱して出射される散乱状態となる。一方、PDL C層に電界が印加されているときは、高分子マトリクスと液晶分子の見かけの屈折率がほぼ一致して、入射した光が散乱されずに透過される透明状態となる。このようにして、透明・散乱切替素子122は、入射した光を散乱又は透過して透過型液晶パネル7に出射する。なお、透明・散乱切替素子には、焼き付きを防止するために60Hzの矩形波が印加されている。

【0058】

図1に示すように、制御回路201は、透明・散乱切替素子122及び前述の白色LED51及び青白色LED52が接続されており、これらの透明・散乱切替素子及びLEDを駆動、制御するものである。

【0059】

図7に示すように、この表示装置2は、例えば、携帯電話9の表示部に搭載される。即ち、本実施形態に係る携帯端末としての携帯電話9は、上述の表示装置2を備えている。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作、即ち、本実施形態に係る光源装置の駆動方法について説明する。図 8 (a) 乃至 (g) は、横軸に共通して時間をとり、(a) は縦軸に透明・散乱切替素子のヘイズ (H A Z E : 曇価) をとり、(b) は縦軸に白色 L E D の発光光度をとり、(c) は縦軸に青白色 L E D の発光光度をとり、(d) は縦軸に透明・散乱切替素子入射前の光の正面輝度をとり、(e) は縦軸に透明・散乱切替素子入射前の光の色度座標 (x , y) の値をとり、(f) は縦軸に透明・散乱切替素子出射後の光の正面輝度をとり、(g) は縦軸に透明・散乱切替素子出射後の光の色度座標 (x , y) の値をとって、本実施形態に係る表示装置を狭視野角表示から広視野角表示に切り替えたときの動作を示すタイミングチャートである。

10

【 0 0 6 1 】

まず、広視野角表示時の動作について説明する。制御回路 2 0 1 が広視野角表示の指令を受け取ると、白色 L E D 5 1 及び青白色 L E D 5 2 を発光させるように駆動すると共に、透明・散乱切替素子 1 2 2 が散乱状態になるように駆動する。その結果、白色 L E D 5 1 及び青白色 L E D 5 2 が点灯し、白色 L E D 5 1 及び青白色 L E D 5 2 から発した光は、導光板 3 の光入射面 3 a から導光板中に入射する。前述のように、光入射面 3 a には拡散パターンが設けられているために、導光板中に入射した光は導光板中で Y 軸方向にも拡散され、これにより白色 L E D 5 1 と青白色 L E D 5 2 の光が混合される。

【 0 0 6 2 】

以下、この混合された光のうち、X - Z 平面内を伝搬する光に着目して、この光の光路を説明する。図 4 に示すように、空気と導光板 3 を形成する樹脂材料との屈折率の違いにより、導光板 3 に入射した後の光の進行方向と + X 方向とが Z 軸方向になす角度は、スネルの法則に基づき、4 1 . 8 度より小さくなる。そこで、+ X 方向に対して + Z 方向に 4 1 . 8 度傾斜した光線 L 1 について考えることにする。

20

【 0 0 6 3 】

この光線は、導光板 3 の光出射面 3 b に到達するが、Z 軸方向に対する角度が 4 8 . 2 度であり、臨界角 4 1 . 8 度より大きいため、導光板 3 から出射せずに全反射する。同様に、光拡散面 3 c においても、斜面 3 d 以外の領域に入射した場合には同じ角度で全反射するので、光出射面 3 b と光拡散面 3 c との間で全反射を繰り返しつつ、白色 L E D 5 1 及び青白色 L E D 5 2 から離れる方向に伝搬することになる。この伝搬中に、光 L 1 が、X 軸方向に対する傾斜角が 6 度である斜面 3 d に入射すると、斜面 3 d の法線からの角度が 4 2 . 2 度となるが、この値は臨界角 4 1 . 8 度より大きいので、斜面 3 d から導光板 3 外に光は出射せず全反射する。しかし、全反射後の光 L 1 の Z 軸方向に対する角度は 3 6 . 2 度となり、臨界角より小さいため、光出射面 3 b に到達した光は導光板 3 から外部に出射し、出射後の角度は Z 軸方向に対して 6 2 . 4 度となる。

30

【 0 0 6 4 】

前述の如く、導光板 3 に入射した光は、必ず入射後の X 軸方向に対する角度が 4 1 . 8 度以下となる。このため、この入射光が導光板 3 の光出射面 3 b 又は光拡散面 3 c に到達したときの Z 軸方向に対する角度は 4 8 . 2 度以上となり、全反射する。そして、この光が光出射面 3 b 及び光拡散面 3 c において全反射して導光板 3 中を伝搬する過程で、傾斜角が 6 度の斜面 3 d で全反射する度に、Z 軸方向に対する光の進行方向の角度が臨界角に近づくことになり、この角度が臨界角より小さくなった時点で、光出射面 3 b 又は光拡散面 3 c の平坦面から出射する。この結果、導光板 3 から出射した光は、X Z 平面内においては、Z 軸方向から約 6 0 度傾斜した方向に強い指向性を有することになる。

40

【 0 0 6 5 】

導光板 3 から Z 軸方向に対して 6 2 . 4 度傾斜して出射した光 L 1 は、光学フィルム 4 に入射するが、一次元プリズム体 4 b の頂角は 7 0 度であるため、一次元プリズム体 4 b に入射する角度は 7 . 4 度であり、一次元プリズム体 4 b の内部に入射した光線の進行方向と円錐体入射面の法線との間の角度は 4 . 9 度となる。その後、光 L 1 は一次元プリズム体 4 b の反対側の側面に到達するが、この側面に対する角度は面法線から 6 5 . 1 度と

50

なるため全反射し、Z軸から11.1度の方向に進行する。その後、光学フィルム4から出射する光L1の角度は、スネルの法則により、Z軸から16.8度の方向となる。即ち、光学フィルム4から出射した光は、XZ平面内においては、ほぼZ軸方向に強い指向性を有することになる。

【0066】

次に、Y軸方向の指向性について説明する。前述のように、白色LED51及び青白色LED52から発した光は、導光板3に入射後、少なくともXY平面内に拡散する。このY軸方向に拡散した成分の光は、前述のように光出射面に形成されたホログラムパターンにより集光されて指向性が高められる。即ち、光学フィルム4から出射される光の照射範囲としては狭い角度範囲に限定されることになる。

10

【0067】

そして、光学フィルム4から出射した光は、透明・散乱切替素子122に入射する。透明・散乱切替素子122には電圧が印加されず散乱状態にあるため、高指向性の光は透明・散乱切替素子122により均一に散乱され、広い角度範囲に分散される。即ち、透明・散乱切替素子122によって散乱されて指向性が低下し、広角の光となる。この広範囲に広がった分布の光は、透過型液晶パネル7に入射し、画像が付加され、広角の光のまま出射する。このようにして、広視野角で画像が表示される。

【0068】

次に、狭視野角表示時の動作について説明する。制御回路201が狭視野角表示の指令を受け取ると、白色LED51を発光させるように駆動すると共に、透明・散乱切替素子122が透明状態になるように透明・散乱切替素子を駆動する。その結果、白色LED51のみが点灯し、この白色LED51から発した光は導光板3中を伝搬して、広視野角表示時と同様に光学フィルム4から狭い角度範囲に出射される。この光は、次に透明・散乱切替素子122に入射される。透明・散乱切替素子122は電圧が印加され透明状態にあるため、高指向性の光は透明・散乱切替素子122により散乱されることなく、そのまま透過する。即ち、高指向性を維持した状態で透明・散乱切替素子122から出射される。この指向性が高い分布の光が、透過型液晶パネル7に入射し、画像が付加され、高指向性そのまま出射する。このようにして、狭視野角で画像が表示される。

20

【0069】

次に、表示中に狭視野角表示から広視野角表示に切り替える場合について説明する。まず、正面輝度について説明する。切替の前後で光源である白色LED51及び青白色LED52の光量が同じであると、狭視野角表示状態と比較して広視野角表示状態の正面輝度が低下する。これは、狭視野角状態においては、透過型液晶パネル7から出射する光は指向性が高い状態のままであるのに対し、広視野角状態においては、透明・散乱切替素子122により散乱され、正面方向に進行する光束が減少して正面輝度が相対的に低下するからである。

30

【0070】

一方で、正面方向に位置するメインの利用者に対しては、狭視野角表示と広視野角表示とで輝度が変化しない方が好ましい。そこで、狭視野角表示から広視野角表示に切り替えた際に正面輝度が低下しないようにするため、白色LED51又は青白色LED52に流す電流を増やして、LEDの光量を増大し、正面輝度が低下しないようにする必要がある。同様に、広視野角表示から狭視野角表示に切り替える場合には、正面輝度が大幅に上昇しないように、LEDに流す電流を減らして、LEDの光量を少なくする必要がある。このように、狭視野角表示と広視野角表示との切替は、透明・散乱切替素子122の透明・散乱状態の切替のみでなく、光源の発光量も同時に切り替える必要がある。

40

【0071】

次に、光の色見について説明する。上述の如く、本実施形態に係る表示装置においては、光学フィルム4と透過型液晶パネル7との間に透明・散乱切替素子122が設けられており、透明・散乱切替素子122にはPDL層111が設けられており、PDL層111が光を透過させたり散乱させたりすることにより、光の照射角を切り替えている。し

50

かしながら、P D L C 層のように微小な構造を有し、その微小構造体の屈折率分布により光を散乱する素子においては、光の散乱の程度は光の波長に依存し、波長が短い光ほど強く散乱され、波長が長い光ほど散乱され難い性質がある。即ち、透明・散乱切替素子が散乱状態の場合には、青色の光は散乱されやすく、赤色の光は散乱され難いため、透明・散乱切替素子から出射される光は、青色の割合が低下し、黄色味がかつたものとなる。一方で、透明状態の場合には、見かけの屈折率分布が小さくなるため、このような色味の変化は殆ど発生しない。

【 0 0 7 2 】

この色味の変化は、透明・散乱切替素子の微小構造及びその厚さによって異なるが、一例では、P D L C 層に $x y$ 色度図上の色度座標が $(x, y) = (0.30, 0.30)$ である光を入射させると、図 6 に示すように、出射光の色度座標は透明状態で $(x, y) = (0.31, 0.31)$ 、散乱状態で $(x, y) = (0.35, 0.35)$ となる。即ち、散乱状態は透明状態と比較すると、色度座標の x 及び y の値が大きくなるため、黄色味がかつた光が出射されることになる。

【 0 0 7 3 】

そこで本実施形態では、図 8 (a) 乃至 (c) に示すように、狭視野角表示から広視野角表示に切り替える際に、透明・散乱切替素子のヘイズを増加させるのに合わせて、青白色 L E D 5 2 の光量を増大する。即ち、時刻 $t 1$ 以前の狭視野角表示状態では、白色 L E D 5 1 のみを点灯するのに対し、時刻 $t 1$ 以降の広視野角表示状態では、白色 L E D 5 1 及び青白色 L E D 5 2 の双方を点灯する。これにより、図 8 (d) 及び (f) に示すように、狭視野角表示から広視野角表示に切り替えた際に、正面輝度が低下する現象を防止できる。

【 0 0 7 4 】

また、図 8 (e) に示すように、透明・散乱切替素子入射前の光の色度座標は、時刻 $t 1$ 以前の狭視野角状態では白色 L E D 5 1 のみを点灯しているため、白色 L E D 5 1 の色度座標とほぼ同じ $(x, y) = (0.30, 0.30)$ となっている。一方で、時刻 $t 1$ 以降の広視野角状態では、白色 L E D 5 1 に加えて青白色 L E D 5 2 も点灯しているため、 $(x, y) = (0.27, 0.27)$ と青味がかつた光となっている。

【 0 0 7 5 】

このため、透明・散乱切替素子出射後の光の色度座標は、図 8 (g) に示すように、時刻 $t 1$ 以前の狭視野角状態では、前述のように $(x, y) = (0.31, 0.31)$ とほぼ白色になる。一方で、時刻 $t 1$ 以降の広視野角状態では、透明・散乱切替素子が散乱状態になり短波長の光をより多く散乱するものの、透明・散乱切替素子に入射する光が前述のように短波長の光をより多く含む状態になっているため、結果として $(x, y) = (0.31, 0.31)$ とほぼ白色になっている。即ち、時刻 $t 1$ 以前の狭視野角状態と、時刻 $t 1$ 以降の広視野角状態とで、透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を同じにすることができる。これにより、狭視野角状態から広視野角状態に切り替えた際に、表示が黄色味を帯びて使用者に違和感を与える現象を抑制できる。

【 0 0 7 6 】

なお、上述の説明は、表示装置 2 を狭視野角表示から広視野角表示に切り替えた場合についての説明であるが、同じ原理を広視野角表示から狭視野角表示に切り替える場合にも適用することができる。即ち、広視野角表示から狭視野角表示に切り替えるときに、青白色 L E D 5 2 を消灯することにより、表示が青味を帯びて使用者に違和感を与える現象を防止することができる。しかしながら、一般には表示が黄変する方が問題となる傾向にあるため、本実施形態は、特に狭視野角状態から広視野角状態に切り替える際に、表示が黄変する現象を防止するために有効である。

【 0 0 7 7 】

以下、本実施形態に係る光源装置の制御方法を定量的に説明する。透明・散乱切替素子 1 2 2 を透明状態とするときに、導光板 3 から出射される光、即ち、3 個の白色 L E D 5 1 及び 2 個の青白色 L E D 5 2 から出射された光の混合光 (以下、光源光という) の色度

10

20

30

40

50

座標を (x_t, y_t) とし、透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{pt}, y_{pt}) とし、この色度座標が (x_t, y_t) である光源光を散乱状態にある透明・散乱切替素子に入射させたときに透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{ptd}, y_{ptd}) とし、透明・散乱切替素子を散乱状態とするときの光源光の色度座標を (x_d, y_d) とし、このとき透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を (x_{pd}, y_{pd}) とするとき、制御回路 201 は、透明・散乱切替素子の状態を切り替える際に、下記数式 4 乃至 6 を満足するように白色 LED 51 及び青白色 LED 52 を制御すればよい。なお、下記数式 4 乃至 6 は、上記数式 1 乃至 3 と同じ数式である。

【0078】

【数 4】

$$(x_{ptd} - x_{pt}) \times (x_t - x_d) > 0$$

【0079】

【数 5】

$$(y_{ptd} - y_{pt}) \times (y_t - y_d) > 0$$

【0080】

【数 6】

$$(x_{ptd} - x_{pt})^2 + (y_{ptd} - y_{pt})^2 > (x_{pd} - x_{pt})^2 + (y_{pd} - y_{pt})^2$$

【0081】

以下、上記数式 4 乃至 6 について説明する。上述の色度座標が (x_t, y_t) である光は、従来の光源装置において常時導光板から出射される光源光、及び本実施形態において狭視野角表示時のみに導光板から出射される光源光である。また、上述の色度座標が (x_{pt}, y_{pt}) である光は、従来の光源装置及び本実施形態の光源装置において、狭視野角表示時に透明・散乱切替素子 122 から出射される光である。更に、上述の色度座標が (x_{ptd}, y_{ptd}) である光は、従来の光源装置において広視野角表示時に透明・散乱切替素子から出射される光である。更にまた、上述の色度座標が (x_d, y_d) である光は、本実施形態の光源装置において広視野角表示時に導光板から出射される光源光である。

【0082】

上記数式 4 は、

(1) $x_{ptd} - x_{pt} > 0$ 、且つ $x_t - x_d > 0$ 又は、

(2) $x_{ptd} - x_{pt} < 0$ 、且つ $x_t - x_d < 0$

と同義である。

上記(1)の場合、 $x_{ptd} > x_{pt}$ なので、光源光を狭視野角表示時の光源光としたままで透明・散乱切替素子を散乱状態としたときに透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標が、透明・散乱切替素子を透明状態としたときの色度座標よりも大きいことを意味している。この場合は、広視野角表示時の光源光の色度座標を、狭視野角表示時の光源光の色度座標よりも小さくする。即ち、 $x_t > x_d$ とする。換言すれば、狭視野角表示時の光源光を散乱状態にある透明・散乱切替素子に通すと、透明・散乱切替素子を通過した光の色度座標が大きくなってしまうため、広視野角表示時には光源光の色度座標を小さくすることにより、透明・散乱切替素子を通過した光の色度座標変化を抑制する。

【0083】

上記(2)の場合は、上記(1)の場合とは逆に、狭視野角表示時の光源光を散乱状態にある透明・散乱切替素子に通したときに、透明状態にある透明・散乱切替素子に通したときよりも色度座標が小さくなってしまう場合は、広視野角表示時には光源光の色度座標

10

20

30

40

50

を大きくすることにより、透明・散乱切替素子を通過した光の色度座標変化を抑制することを意味している。上記数式5についても同様である。

【0084】

但し、光源光を変化させ過ぎて、透明・散乱切替素子を通過した光の色度座標変化が却って大きくなってしまふことを避けるため、光源光の色度座標の変化量を、上記数式6によって規制する。上記数式6は、色度座標 (x_{pt}, y_{pt}) を基準として、色度座標 (x_{pd}, y_{pd}) が色度座標 (x_{ptd}, y_{ptd}) よりも色度座標 (x_{pt}, y_{pt}) の近くに位置していることを意味している。即ち、従来の光源装置における狭視野角表示時の光源光を散乱状態にある透明・散乱切替素子に通した場合よりも、本実施形態に係る光源装置における広視野角表示時の光源光を散乱状態にある透明・散乱切替素子に通した場合の方が、狭視野角表示時の光源光を透明状態にある透明・散乱切替素子に通した場合の光の色見に近いものになることを意味している。

10

【0085】

次に、本実施形態の効果について説明する。本実施形態に係る表示装置によれば、狭視野角表示から広視野角表示に切り替える際に、透明・散乱切替素子のヘイズを増加させるのに合わせて、青白色LED52の光量を増大することにより、光源の色度座標を小さくし、青味がかつた光とする。散乱状態にある透明・散乱切替素子では、短波長成分が多く散乱されるため、狭視野角表示と広視野角表示で光源の色味が同等であると、透明・散乱切替素子を出射した光は黄色味がかつたものになってしまうが、本実施形態によれば、広視野角表示での光源の色味を青味がかつた状態にすることにより、狭視野角表示時と同等の白色を保つことができる。また、広視野角表示では、白色LEDの点灯に加え、青白色LEDの光量を増加させることにより、正面輝度を狭視野状態と同等に保つことができる。

20

【0086】

また、本実施形態によれば、白色LEDと青白色LEDを交互に配置することにより、狭視野角表示と広視野角表示とで夫々のLEDの駆動条件を変えても、輝度ムラの発生を抑制することができる。

【0087】

更に、本実施形態においては、全ての白色LEDを直列接続し、全ての青白色LEDを直列接続している。このように同種のLEDを直列接続することにより、同種のLEDに流れる電流を等しくでき、LEDの内部インピーダンスばらつきに起因する光度ばらつきを低減できる。

30

【0088】

なお、本実施形態においては、光源として、白色LED及び青白色LEDの2種類のLEDを使用するものとして説明したが、本発明はこれに限定されず、狭視野角表示と広視野角表示で光源の色度座標を可変にでき、結果として透明・散乱切替素子を出射した後の色味変化が抑制できる組み合わせであれば、好適に使用できる。また、3種類以上のLEDを使用してもよい。

【0089】

また、本実施形態においては、LEDとして、青色LEDと、この青色LEDの発する青色の光により黄色の光を発する黄色蛍光体とから構成されるタイプのLEDを使用したものが、本発明はこれに限定されるものではなく、透明・散乱切替素子において散乱され易い波長と、それ以外の波長について、光源の発光比率が固定されており、駆動条件等では発光のスペクトルバランスを自由に可変できない光源を使用する際に、有効に適用することができる。このような光源の一例としては、紫外光を発する紫外LEDと、この紫外LEDが発する紫外光により赤青緑の各色を発する赤青緑蛍光体とから構成されるタイプのLEDが挙げられる。このタイプのLEDでは、赤青緑の発光比率は赤青緑の夫々の蛍光体の量に応じて固定されているが、青色蛍光体を増量したものを青白色LEDとして使用することで、本実施形態と同様な効果を得ることができる。特に、この紫外LEDと赤青緑蛍光体を用いたタイプのLEDでは、青色LEDと、この青色LEDの発する青色の光に

40

50

より黄色の光を発する黄色蛍光体とから構成されるタイプのLEDと比較して、より鮮やかな色を表示することができ、演色性を向上できる。

【0090】

なお、光源装置に、駆動条件等により各波長帯の発光比率を制御できる光源を使用することによっても、狭視野角表示と広視野角表示とを切替える際の色味の変化を抑制することができる。このような光源の一例としては、赤青緑の各色が一つのパッケージに格納され、夫々の色を独立に制御可能なLEDがある。しかしながら、このような光源を使用すると、その制御回路が大掛かりなものとなってしまう、光源装置のコストが増大する。これに対して、本実施形態によれば、波長によって光源の発光比率が固定されている複数種類の光源を使用し、各種類の光源の発光量を制御するだけでよい、制御回路を簡素化でき、低コスト化が可能となる。

10

【0091】

また、本実施形態においては、白色LEDを3個と青白色LEDを2個使用するものとして説明したが、これに限定されるものではなく、異なる個数を使用してもよい。

【0092】

更に、白色LEDが3個直列接続された白色LEDセットと、青白色LEDが2個直列接続された青白色LEDセットにおいて、カソード又はアノード端子のどちらか一方を共通化しても良い。これにより、光源からの配線は4本でなく3本で済むため、省スペース化が可能となる。

【0093】

更にまた、白色LED及び青白色LEDは相互に異なるパッケージに格納されていることが好ましい。これにより、単に色度座標が相互に異なる通常の発光ダイオードを使用することができるため、低コスト化が可能となる。

20

【0094】

更にまた、透明・散乱切替素子はPDL層を備えたものに限定されず、透明状態と散乱状態をスイッチングできる素子であればよい。例えば、ポリマーネットワーク液晶(PNLC)を使用した素子、又はダイナミック・スキャタリング(DS)を使用した素子であってもよい。また、本実施形態においては、PDL層として、電圧を印加していないときは散乱状態であり、電圧印加時には透明状態であるものを使用している。これにより、透明・散乱切替素子は、散乱状態のときに電力を消費しなくなり、その分の電力を光源に割り当てることができるため、バッテリーの能力を増大させることなく、散乱状態時に光源の光量を増加できる。なお、電圧を印加していないときは透明状態であり、電圧印加時には散乱状態であるPDL層を使用してもよい。このようなPDL層は、高分子マトリクスを電圧を印加しながら露光して硬化させることにより作製することができる。これにより、携帯情報端末で使用頻度が高い狭視野角表示において、PDL層に電圧を印加する必要がなくなり、電力消費を抑制することができる。また、PDL層に使用する液晶分子としてコレステリック液晶又は強誘電性液晶等を用いてもよい。これらの液晶は、印加電圧をオフにしても電圧を印加していたときの配向状態のままであり、メモリー性がある。このようなPDL層を使用することにより、消費電力を低減することが可能となる。

30

40

【0095】

更にまた、本発明の面状光源装置と組み合わせて使用する表示パネルは、液晶パネルに限定されず、光源装置を使用する表示パネルであれば使用可能である。また、液晶パネルは透過型に限定されず、各画素に透過領域が設けられたパネルであれば使用可能であり、各画素の一部に反射領域を有する半透過型液晶パネル、微透過型液晶パネル、微反射型液晶パネルでも使用可能である。更に、液晶パネルは、視野角依存性が少ないものが好ましい。これにより、広視野角表示時の階調反転を抑制できる。そのような液晶パネルのモードの例としては、横電界モードではIPS(イン・プレーン・スイッチング)方式、FFS(フリッジ・フィールド・スイッチング)方式、AFFS(アドヴァンスト・フリッジ・フィールド・スイッチング)方式等が挙げられる。また、垂直配向モードではマルチドメ

50

イン化され視野角依存性が低減されたMVA(マルチドメイン・ヴァーティカル・アライメント)方式、PVA(パターンド・ヴァーティカル・アライメント)方式、ASV(アドヴァンスト・スーパー・ヴィ)方式等が挙げられる。更に、フィルム補償TNモードの液晶表示パネルも好適に使用することができる。

【0096】

更にまた、本実施形態においては、端末装置として携帯電話を示したが、本発明はこれに限定されず、本実施形態に係る表示装置は、携帯電話のみならず、PDA(Personal Digital Assistant:個人用情報端末)、ゲーム機、デジタルカメラ及びデジタルビデオカメラ等の各種の携帯端末装置に好適に適用することができる。また、本実施形態に係る表示装置は、携帯端末装置のみならず、ノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスプレイ、自動販売機等の各種の端末装置に適用することができる。

10

【0097】

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。図9は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図10はその構成要素である光源ユニットを示す斜視図であり、図11はその構成要素であり光線方向規制素子であるルーバを示す斜視図である。

【0098】

図9及び図10に示すように、本第2の実施形態に係る表示装置21及び光源装置11、光源ユニット61は、前述の第1の実施形態に係る表示装置2、光源装置1、光源ユニット6と比較して、その構成要素に光線方向規制素子としてのルーバ112を有する点を特徴とする。ルーバ112は、光学フィルム4と透明・散乱切替素子122との間に配置されている。

20

【0099】

図11に示すように、ルーバ112は、光を透過する透明領域112aと光を吸収する吸収領域112bとが、ルーバ表面に平行な方向に交互に配置されている。透明領域と吸収領域が交互に配置されている方向は、図9に示すY軸方向に設定されている。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第1の実施形態と同様である。

【0100】

本実施形態においては、光学フィルム4から出射した光線のうち、+Z方向に対してY軸方向に一定値以上の角度で傾斜した光線は、吸収領域112bに到達して吸収されて除去される。これにより、ルーバ112は、光学フィルム4から出射した光のY軸方向における指向性を高めることができる。この結果、狭視野角表示時における斜め方向への光漏れを抑制でき、覗き見防止効果をより高めることができる。本第2実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第1実施形態と同様である。

30

【0101】

なお、本実施形態においては、ルーバの透明領域及び吸収領域の配列方向がY軸方向である例を示したが、本発明はこれに限定されず、XY平面内において回転配置されていてもよい。これにより、ルーバと表示パネルとの間で発生するモアレを目立ちにくくでき、表示品質を向上させることができる。

【0102】

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。図12は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。図12に示すように、本第3の実施形態に係る表示装置22及び光源装置12、光源ユニットは、前述の第1の実施形態に係る表示装置2、光源装置1、光源ユニット6と比較して、青白色LEDが3灯直列接続されており、白色LEDと同数となっている点が異なっている。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第1の実施形態と同様である。

40

【0103】

本実施形態においては、青白色LEDと白色LEDの灯数が同数であり、夫々同種のLEDが直列接続されているため、駆動電圧を同一にできる。これにより、制御回路の構成を簡略化できるため、低コスト化、省スペース化、信頼性向上が可能となる。本第3の実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第1実施形態と同様である。

50

【 0 1 0 4 】

次に、本発明の第 4 の実施形態について説明する。図 1 3 (a) 乃至 (g) は、横軸に共通して時間をとり、(a) は縦軸に透明・散乱切替素子のヘイズ (H A Z E : 曇価) をとり、(b) は縦軸に白色 L E D の発光光度をとり、(c) は縦軸に青白色 L E D の発光光度をとり、(d) は縦軸に透明・散乱切替素子入射前の光の正面輝度をとり、(e) は縦軸に透明・散乱切替素子入射前の光の色度座標 (x , y) の値をとり、(f) は縦軸に透明・散乱切替素子出射後の光の正面輝度をとり、(g) は縦軸に透明・散乱切替素子出射後の光の色度座標 (x , y) の値をとって、本実施形態の表示装置を狭視野角表示から広視野角表示に切り替えたときの動作を示すタイミングチャートである。

【 0 1 0 5 】

本実施形態においては、光源装置、表示装置、端末装置、光源ユニットの構成は、前述の第 3 の実施形態と同様であり、光源装置の駆動方法、特に光源の点灯状態が異なっている。前述の第 3 の実施形態では、狭視野角表示では白色 L E D のみを点灯、青白色 L E D は消灯し、広視野角表示では白色 L E D と青白色 L E D を点灯していた。このため、狭視野角表示での青白色 L E D の発光光度はゼロであった。これに対して、本実施形態の光源装置の駆動方法では、狭視野角表示でも青白色 L E D を点灯する。

【 0 1 0 6 】

即ち、本実施形態では、図 1 3 (a) 乃至 (c) に示すように、時刻 t 1 以前の狭視野角表示時においても、青白色 L E D 5 2 を点灯させておく。但し、このときの青白色 L E D 5 2 の光量は、時刻 t 1 以降の広視野角表示時における光量よりも小さくしておき、狭視野角表示から広視野角表示に切り替える際の透明・散乱切替素子のヘイズ増加に合わせて、青白色 L E D 5 2 の光量を増加させる。そして、本実施形態においては、広視野角表示時における全発光量に対する青白色 L E D 5 2 の発光比率を、前述の第 3 の実施形態における発光比率よりも大きくする。

【 0 1 0 7 】

これにより、図 1 3 (e) に示すように、透明・散乱切替素子入射前の光の色度座標は、時刻 t 1 以前の狭視野角表示では白色 L E D 5 1 に加えて青白色 L E D 5 2 が若干点灯されているため、白色 L E D 5 1 の色度座標より小さな値 (x , y) = (0 . 2 9 , 0 . 2 9) となっている。一方、時刻 t 1 以降の広視野角表示では、青白色 L E D 5 2 の光量が増大されているため、(x , y) = (0 . 2 6 , 0 . 2 6) と青味がかかった光となっている。

【 0 1 0 8 】

図 1 3 (g) に示すように、透明・散乱切替素子出射後の光の色度座標は、時刻 t 1 以前の狭視野角状態では、前述のように (x , y) = (0 . 3 0 , 0 . 3 0) とほぼ白色になっている。一方、時刻 t 1 以降の広視野角表示では、透明・散乱切替素子が散乱状態になり短波長の光をより多く散乱するものの、透明・散乱切替素子に入射する光が前述のように短波長の光をより多く含む状態になっているため、結果として (x , y) = (0 . 3 0 , 0 . 3 0) とほぼ白色になっている。即ち、時刻 t 1 以前の狭視野角状態と、時刻 t 1 以降の広視野角状態とで、透明・散乱切替素子から出射される光の色度座標を同じにすることができる。これにより、狭視野角状態から広視野角状態に切り替えた際に、表示が黄色味を帯びて使用者に違和感を与える現象を抑制できる。

【 0 1 0 9 】

本実施形態によれば、狭視野角表示においても青白色 L E D を完全に消灯しないため、表示面での輝度ムラをより低減することができ、高画質化が可能となる。本第 4 の実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第 3 の実施形態と同様である。

【 0 1 1 0 】

次に、本発明の第 5 の実施形態について説明する。図 1 4 は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。図 1 4 に示すように、本第 5 の実施形態に係る表示装置 2 3 及び光源装置 1 3 は、前述の第 1 の実施形態に係る表示装置 2 及び光源装置 1 と比較して、制御回路 2 0 1 の代わりに制御回路 2 0 2 が設けられている点が異なっている。前述のように

10

20

30

40

50

、制御回路201は白色LED51及び青白色LED52の光量を電流量の制御により調整するものであるが、制御回路202は電流のパルス幅変調により光量を制御する。即ち、白色LED51及び青白色LED52に印加する電流パルスの時間幅を長くすることによって発光量を増大させ、時間幅を短くすることによって発光量を低減させる。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第1の実施形態と同様である。

【0111】

青色LEDと黄色蛍光体とから構成されるタイプのLEDでは、青色LEDが発する青色光の一部により黄色蛍光体が励起されて黄色光を発し、青色光及び黄色光が混合されて白色光が発生するため、狭視野角表示と広視野角表示とで電流量を変化させることにより白色LED及び青白色LEDの光量を変化させると、青色光及び黄色光の発光比率が変動することがある。

10

【0112】

これに対して本実施形態では、パルス変調により光量を調整するため、発光する時間の割合を調整することで光量の調整が実現される。このため、青色光及び黄色光の発光比率の変動を抑制でき、ホワイトバランスの変動を抑制できる。本第5の実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第1の実施形態と同様である。

【0113】

次に、本発明の第6の実施形態について説明する。図15は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図16はその構成要素である光源ユニットを示す斜視図であり、図17は光源ユニットの構成要素である光源、導光板及び光学フィルムを示す斜視図であり、図18はその断面図である。

20

【0114】

図15乃至図18に示すように、本第6の実施形態に係る表示装置24、光源装置14及び光源ユニット64は、前述の第1の実施形態に係る表示装置2、光源装置1及び光源ユニット6と比較して、導光板3の代わりに導光板31が設けられており、光学フィルム4の代わりに光学フィルム41が設けられている点が異なっている。また、白色LED51及び青白色LED52は、夫々一つずつが導光板31の角部に配置されている。

【0115】

図17に示すように、本実施形態の表示装置における導光板31は、メタクリル樹脂等の透明樹脂によって略四角平板状に形成されており、光拡散面31cには斜面31dが形成されている。Z軸方向から見て、導光板31の4つのコーナー部のうち、X座標及びY座標が最も小さいコーナー部の角が斜めに切り落とされており、この切断面が光入射面31aとなっている。そして、この光入射面31aに対向する位置に、各1個の白色LED51及び青白色LED52が配置されている。光入射面31aの法線方向は、Z軸方向に直交し、X軸方向及びY軸方向の双方に対して交差する方向である。

30

【0116】

また、Z軸方向から見て、導光板31の光拡散面31cに形成されている斜面31dは、光入射面31aを形成するために切り落とされた角があった位置（以下、仮想角点という）を中心として同心円状に配列されている。即ち、斜面31dは、前記仮想角点を中心とした扇形に広がっており、その外縁は前記仮想角点を中心として円弧状に延びている。そして、Z軸方向から見て、斜面31dの各位置における最大傾斜方向は、この各位置から前記仮想角点に向かう方向である。なお、前記仮想角点は、白色LED51及び青白色LED52の midpoint に相当する。

40

【0117】

更に、図18に示すように、光学フィルム41においては、平板部41aの導光板31側に複数の一次元プリズム体41bが形成されている。各一次元プリズム体41bは前記仮想角点を中心として円弧状に延びており、複数の一次元プリズム体41bが前記仮想角点を中心として同心円状に配列されている。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第1の実施形態と同様である。

【0118】

50

次に、上述の如く構成された本実施形態の動作について説明する。図18に示すように、白色LED51及び青白色LED52から出射された光は、光入射面31aから導光板31内に入射する。光入射面31aから導光板31に入射した光は、導光板31内で前記仮想角点を中心として放射状に広がりながら、導光板31の光出射面31bと光拡散面31cとの間で全反射しながら導光板31中を進行する。この光は、斜面31dで反射する度に光出射面31bへの入射角が小さくなり、この入射角が臨界角よりも小さくなった時点で、光出射面31bを介して導光板31の外部へ出射する。

【0119】

このとき、Z軸方向から見て、斜面31dの各位置における最大傾斜方向は、この各位置から前記仮想角点に向かう方向であるため、光が斜面31dで反射しても、Z軸方向から見たときの光の進行方向は変化しない。従って、導光板31の光出射面31bから出射する光は、光出射面31bにおける光の出射位置と前記仮想角点とを結ぶ方向に関しては指向性が高く、この方向に直交する方向に関しては指向性が低くなっている。

10

【0120】

そして、この光が、光学フィルム41の一次元プリズム体41b内で屈折及び全反射されて+Z方向に偏向され、光学フィルム41から+Z方向に指向性高く出射され、透明・散乱切替素子122に入射する。以後の動作は、前述の第1の実施形態と同様である。

【0121】

本実施形態によれば、光源である白色LED及び青白色LEDを、導光板の一角の比較的狭い領域内に配置することができる。これにより、青白色LEDの光量を切り替えた際に輝度ムラ及び色ムラが発生することを抑制できる。本第6の実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第1の実施形態と同様である。

20

【0122】

次に、本発明の第7の実施形態について説明する。図19は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図20はその構成要素である光源ユニットを示す斜視図であり、図21は光源ユニットの構成要素である光源、導光板及び光学フィルムを示す斜視図であり、図22はその断面図である。

【0123】

図19乃至図22に示すように、本第7実施形態に係る表示装置25、光源装置15及び光源ユニット65は、前述の第6の実施形態に係る表示装置24、光源装置14及び光源ユニット64と比較して、導光板31に加えて導光板32が設けられている点が異なっている。導光板32は導光板31の-Z方向側に導光板31に対して平行に且つ離隔して配置されており、白色LED51が導光板31の角部に配置され、青白色LED52が導光板32の角部に配置されている。Z軸方向から見て、白色LED51は青白色LED52と同じ位置にある。

30

【0124】

図21に示すように、導光板32の構成は導光板31と同じである。即ち、導光板31の光拡散面31cには斜面31dが形成されており、導光板31の1つのコーナー部には光入射面31aが形成されており、この光入射面31aに対向する位置に白色LED51が配置されている。斜面31dは、白色LED51を中心とする扇形の領域に広がっており、白色LED51を中心として同心円状に配列されている。また、斜面31の各位置の最大傾斜方向は、この各位置から白色LED51に向かう方向と一致している。

40

【0125】

同様に、導光板32の光拡散面32cには斜面32dが形成されており、導光板32の1つのコーナー部には光入射面32aが形成されており、この光入射面32aに対向する位置に青白色LED52が配置されている。斜面32dは、青白色LED52を中心とする扇形の領域に広がっており、青白色LED52を中心として同心円状に配列されている。また、斜面32の各位置の最大傾斜方向は、この各位置から青白色LED52に向かう方向と一致している。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第6の実施形態と同様である。

50

【 0 1 2 6 】

次に、上述の如く構成された本実施形態の動作について説明する。白色 L E D 5 1 の光が導光板 3 1 から出射されるまでの動作、及び青白色 L E D 5 2 の光が導光板 3 2 から出射されるまでの動作は、夫々前述の第 6 の実施形態と同様である。

【 0 1 2 7 】

即ち、白色 L E D 5 1 から出射された光は、光入射面 3 1 a から導光板 3 1 内に入射する。光入射面 3 1 a から導光板 3 1 に入射した光は、導光板 3 1 内で放射状に広がりながら、導光板 3 1 の光出射面 3 1 b と光拡散面 3 1 c との間で全反射しながら導光板 3 1 中を進行する。導光板 3 1 の光拡散面 3 1 c に入射する光は、斜面 3 1 d で反射する度に光出射面 3 1 b への入射角が小さくなるため、臨界角より小さな角度で光出射面 3 1 b に入射した光は、導光板 3 1 の外部へ出射する。導光板 3 1 の光出射面 3 1 b から出射する光は、光出射面 3 1 b における光の出射位置と白色 L E D 5 1 とを結ぶ方向に関しては指向性が高く、この方向に直交する方向に関しては指向性が低くなっている。

10

【 0 1 2 8 】

同様に、青白色 L E D 5 2 から出射された光は、光入射面 3 2 a から導光板 3 2 内に入射する。光入射面 3 2 a から導光板 3 2 に入射した光は、導光板 3 2 内で放射状に広がりながら、導光板 3 2 の光出射面 3 2 b と光拡散面 3 2 c との間で全反射しながら導光板 3 2 中を進行する。導光板 3 2 の光拡散面 3 2 c に入射する光は、斜面 3 2 d で反射する度に光出射面 3 2 b への入射角が小さくなるため、臨界角より小さな角度で光出射面 3 2 b に入射した光は、導光板 3 2 の外部へ出射する。導光板 3 2 の光出射面 3 2 b から出射する光は、光出射面 3 2 b における光の出射位置と青白色 L E D 5 2 とを結ぶ方向に関しては指向性が高く、この方向に直交する方向に関しては指向性が低くなっている。この光は、導光板 3 1 の光拡散面 3 1 c から導光板 3 1 内に入射するが、殆どの光はそのまま導光板 3 1 の光出射面 3 1 b から斜め方向に指向性高く出射する。

20

【 0 1 2 9 】

導光板 3 1 から出射した広がりが小さくて指向性が高い光は、光学フィルム 4 1 の一次元プリズム体 4 1 b で屈折及び全反射されて + Z 方向に偏向され、+ Z 方向に指向性高く出射され、透明・散乱切替素子 1 2 2 に入射する。以後の動作は、前述の第 1 の実施形態と同様である。

【 0 1 3 0 】

本実施形態によれば、Z 軸方向に分離して配置された 2 枚の導光板に対して、夫々白色 L E D 及び青白色 L E D を配置できるため、この 2 種類の L E D を導光板の同じ位置に積層して配置可能である。このため、前述の第 6 の実施形態と比較して、青白色 L E D の光量を切り替えた際の輝度ムラ及び色ムラの発生をより効果的に抑制できる。本第 7 の実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第 6 の実施形態と同様である。

30

【 0 1 3 1 】

次に、本発明の第 8 の実施形態に係る光源装置、表示装置、端末装置、光源ユニット及び光源装置の駆動方法について説明する。図 2 3 は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図 2 4 はその構成要素である光源ユニットを示す斜視図であり、図 2 5 は光源ユニットの構成要素である光源、導光板及び光学フィルムを示す断面図であり、図 2 6 は光学フィルムの凸部近傍における光の挙動を示す一部拡大断面図であり、図 2 7 は光学フィルムの凸部を示す斜視図であり、図 2 8 は本実施形態に係る端末装置であるを示す斜視図である。

40

【 0 1 3 2 】

図 2 3 乃至図 2 5 に示すように、本第 8 実施形態に係る表示装置 2 6、光源装置 1 6 及び光源ユニット 6 6 は、前述の第 1 実施形態における表示装置 2、光源装置 1 及び光源ユニット 6 と比較して、導光板 3 の代わりに導光板 3 3 が設けられており、光学フィルム 4 の代わりに光学フィルム 4 2 が設けられており、光源として、第 1 の実施形態に記載の白色 L E D 5 1 及び青白色 L E D 5 2 の代わりに、白色冷陰極管 5 3 及び青白色冷陰極管 5 4 が設けられており、制御回路 2 0 1 の代わりに制御回路 2 0 3 が設けられている点が異

50

なっている。

【0133】

白色冷陰極管53及び青白色冷陰極管54は、夫々導光板33の+X方向側及び-X方向側に配置されている。導光板33における+X方向側及び-X方向側の側面は、夫々白色冷陰極管53及び青白色冷陰極管54から出射した光が入射する光入射面33aとなっている。この光入射面33aには、前述の第1の実施形態における導光板3(図1参照)のような拡散パターンは形成されていない。また、青白色冷陰極管54は、白色冷陰極管53と比較して、青色の蛍光体が多く用いられ、青白い光を発する冷陰極管である。更に、制御回路203は、LEDでなく冷陰極管を駆動するものである。

【0134】

図25及び図26に示すように、本実施形態の導光板33は、前述の第1の実施形態の導光板3と比較して、光拡散面33cに斜面は設けられていない。また、光学フィルム42においては、平板部42aが設けられており、この平板部42aの導光板33側の面、即ち、-Z方向側の面には、複数の凸部42bが形成されている。凸部42bの形状は、球体又は楕円球体の一部を含む形状であり、その頂部42cは、導光板33の光出射面33bと光学的に密着している。また、凸部42bの頂部42cから裾にかけての側面は、導光板33の光出射面33bから出射され頂部42cを通して凸部42b内に入射した光を正面方向(+Z方向)に向けて反射する反射面42dとなっている。XY平面で反射面42dを切断したときの断面形状は円形の一部又は楕円形の一部をなしている。

【0135】

図27に示すように、本実施形態に係る表示装置26は、例えば、ノート型パーソナルコンピュータ91に搭載される。即ち、本実施形態に係る端末装置は、ノート型パーソナルコンピュータ91である。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第1の実施形態と同様である。

【0136】

次に、上述の如く構成された本実施形態の光源装置16の動作について説明する。動作の一例として、白色冷陰極管53を点灯させた場合の動作を説明する。白色冷陰極管53から出射された光は、光入射面33aから導光板33内に入射し、導光板33内を+X方向に伝搬する。導光板33内を伝搬する光が、光出射面33bにおける光学フィルム42の凸部42bの頂部42cに接していない領域に照射された場合は、光出射面33bにおいて全反射して、引き続き導光板33内を伝搬する。一方、導光板33内を伝搬する光が、光出射面33bにおける頂部42bに接している領域に照射されると、この光は頂部42cを介して凸部42b内に導入され、凸部42bの内面である反射面42dで反射されて、+Z方向に近い方向に出射する。反射面42dにおける反射は、前述の第1の実施形態における一次元プリズム体の内面での反射と同様に、凸部42bと大気との間の屈折率の違いを利用した全反射である。

【0137】

このとき、凸部42bの反射面42dは曲面となっており、XY平面による断面形状が円弧状となっているため、反射面42dは、相互に離隔した位置に配置される光源から出射された光線を、略同一の方向、即ち、+Z方向に向けて反射することができる。即ち、白色冷陰極管53から出射された光線だけでなく、青白色冷陰極管54から出射された光線も、+Z方向に向けて反射することができる。本第8実施形態における上記以外の動作は、前述の第1実施形態と同様である。

【0138】

本実施形態においては、前述の第1の実施形態と比較して、光源にLEDでなく冷陰極管を使用している。現状では、冷陰極管はLEDよりも効率がいため、特に小型の携帯端末機器よりも中型より大きな端末機器への搭載に適しており、その上で視野角切替時の色味の変化を抑制できる。本第8実施形態における上記以外の効果は、前述の第1実施形態と同様である。

【0139】

次に、本発明の第9の実施形態について説明する。図29は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図30はその構成要素である光源ユニットを示す斜視図であり、図31(a)乃至(f)は、横軸に共通して時間を取り、(a)は縦軸に透明・散乱切替素子のヘイズ(HAZE:曇価)を取り、(b)は縦軸に白色LEDの発光光度を取り、(c)は縦軸に透明・散乱切替素子入射前の光の正面輝度を取り、(d)は縦軸に透明・散乱切替素子入射前の光の色度座標(x, y)の値を取り、(e)は縦軸に透明・散乱切替素子出射後の光の正面輝度を取り、(f)は縦軸に透明・散乱切替素子出射後の光の色度座標(x, y)の値をとって、本実施形態に係る表示装置を狭視野角表示から広視野角表示に切り替えたときの動作を示すタイミングチャートである。

【0140】

図29及び図30に示すように、本第9の実施形態に係る表示装置27、光源装置17及び光源ユニット67は、前述の第1の実施形態に係る表示装置2、光源装置1及び光源ユニット6と比較して、青白色LEDが設けられておらず白色LED55のみが設けられており、制御回路201の代わりに白色LED55を駆動するための制御回路204が設けられている点が異なっている。

【0141】

白色LED55は、青色LEDと、この青色LEDが発する青色の光により黄色の光を発する黄色蛍光体とから構成されるタイプのLEDである。白色LED55は、前述の第1の実施形態で使用した白色LED51とは異なり、光量を変化させることにより出射する光の色度座標を変化させることが可能なLEDである。具体的には、白色LED55は、光量が少ない場合には黄色味を帯びた白色を発し、光量を増加させると青味を帯びた白色を発する。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第1の実施形態と同様である。

【0142】

次に、上述の如く構成された本実施形態の動作について説明する。図31(a)乃至(c)に示すように、狭視野角表示から広視野角表示に切り替える際に、透明・散乱切替素子のヘイズを増加させるのに合わせて、白色LED55の光量を増加させる。このとき、前述のように、白色LED55は光量を増加させるとその色見が黄色味を帯びた白色から青味を帯びた白色に変化する。即ち、図31(d)に示すように、透明・散乱切替素子122に入射する光の色度座標の値は、時刻t1以前の狭視野角表示時には $(x, y) = (0.31, 0.31)$ となっているが、時刻t1以降の広視野角表示時には $(x, y) = (0.27, 0.27)$ に変化する。なお、本実施形態において、制御回路204は上記数式4乃至6を満足するように、白色LED55を制御する。

【0143】

透明・散乱切替素子出射後の光の色度座標は、図31(f)に示すように、時刻t1以前の狭視野角状態では、前述のように $(x, y) = (0.31, 0.31)$ と略白色になっている。一方、時刻t1以降の広視野角状態では、透明・散乱切替素子が散乱状態になり短波長の光をより多く散乱するものの、透明・散乱切替素子に入射する光が前述のように短波長の光をより多く含む状態になっているため、結果として $(x, y) = (0.31, 0.31)$ と略白色になっている。即ち、時刻t1以前の狭視野角表示と、時刻t1以降の広視野角表示とで、透明・散乱切替素子122から出射される光の色度座標を同じにすることができる。これにより、狭視野角状態から広視野角状態に切り替えた際に、表示が黄色味を帯びて使用者に違和感を与える現象を抑制できる。

【0144】

次に、本実施形態の効果について説明する。本実施形態においては、光源として一種類の白色LED55のみを設け、全ての白色LED55を一律に制御しているため、広視野角表示時においても狭視野角表示時においても、全ての白色LED55が同じ輝度で発光する。このため、狭視野角表示時においても輝度ムラが発生することがない。これにより、高画質な画像を表示することができる。また、本実施形態においては、前述の第1の実施形態と比較して、一種類の光源で視野角切替時の色味の変化を抑制できるため、装置の

10

20

30

40

50

小型化・低コスト化が可能になる。

【0145】

なお、上述の各実施形態は夫々単独で実施してもよいが、適宜組み合わせることも可能である。

【産業上の利用可能性】

【0146】

本発明は、例えば、携帯電話、PDA、ゲーム機、デジタルカメラ、ビデオカメラ及びビデオプレーヤ等の携帯端末装置の表示装置、並びにノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスク及び自動販売機等の端末装置の表示装置に好適に利用することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0147】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図2】その構成要素である光源ユニットを示す斜視図である。

【図3】この光源ユニットの構成要素である2種類の光源の色度座標(x, y)を示すxy色度図である。

【図4】この光源ユニットの構成要素である光源、導光板及び光学フィルムを示す断面図である。

【図5】この光源ユニットの構成要素である透明・散乱切替素子を示す断面図である。

【図6】この透明・散乱切替素子が透明状態及び散乱状態にあるときの色度座標(x, y)を示すxy色度図である。

20

【図7】本実施形態に係る端末装置を示す斜視図である。

【図8】(a)乃至(g)は、横軸に共通して時間を取り、(a)は縦軸に透明・散乱切替素子のヘイズ(HAZE:曇価)を取り、(b)は縦軸に白色LEDの発光光度を取り、(c)は縦軸に青白色LEDの発光光度を取り、(d)は縦軸に透明・散乱切替素子入射前の光の正面輝度を取り、(e)は縦軸に透明・散乱切替素子入射前の光の色度座標(x, y)の値を取り、(f)は縦軸に透明・散乱切替素子出射後の光の正面輝度を取り、(g)は縦軸に透明・散乱切替素子出射後の光の色度座標(x, y)の値をとって、本実施形態に係る表示装置を狭視野角表示から広視野角表示に切り替えたときの動作を示すタイミングチャートである。

30

【図9】本発明の第2の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図10】その構成要素である光源ユニットを示す斜視図である。

【図11】その構成要素であるルーバを示す斜視図である。

【図12】本発明の第3の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図13】(a)乃至(g)は、横軸に共通して時間を取り、(a)は縦軸に透明・散乱切替素子のヘイズ(HAZE:曇価)を取り、(b)は縦軸に白色LEDの発光光度を取り、(c)は縦軸に青白色LEDの発光光度を取り、(d)は縦軸に透明・散乱切替素子入射前の光の正面輝度を取り、(e)は縦軸に透明・散乱切替素子入射前の光の色度座標(x, y)の値を取り、(f)は縦軸に透明・散乱切替素子出射後の光の正面輝度を取り、(g)は縦軸に透明・散乱切替素子出射後の光の色度座標(x, y)の値をとって、本実施形態の表示装置を狭視野角表示から広視野角表示に切り替えたときの動作を示すタイミングチャートである。

40

【図14】本発明の第5の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図15】本発明の第6の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図16】その構成要素である光源ユニットを示す斜視図である。

【図17】光源ユニットの構成要素である光源、導光板及び光学フィルムを示す斜視図である。

【図18】光源ユニットの構成要素である光源、導光板及び光学フィルムを示す断面図である。

【図19】本発明の第7の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

50

【図 20】その構成要素である光源ユニットを示す斜視図である。

【図 21】光源ユニットの構成要素である光源、導光板及び光学フィルムを示す斜視図である。

【図 22】光源ユニットの構成要素である光源、導光板及び光学フィルムを示す断面図である。

【図 23】本発明の第 8 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 24】その構成要素である光源ユニットを示す斜視図である。

【図 25】光源ユニットの構成要素である光源、導光板及び光学フィルムを示す断面図である。

【図 26】光学フィルムの凸部近傍における光の挙動を示す一部拡大断面図である。

10

【図 27】光学フィルムの凸部を示す斜視図である。

【図 28】本実施形態に係る端末装置を示す斜視図である。

【図 29】本発明の第 9 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 30】その構成要素である光源ユニットを示す斜視図である。

【図 31】(a)乃至(f)は、横軸に共通して時間を取り、(a)は縦軸に透明・散乱切替素子のヘイズ(HAZE:曇価)を取り、(b)は縦軸に白色LEDの発光光度を取り、(c)は縦軸に透明・散乱切替素子入射前の光の正面輝度を取り、(d)は縦軸に透明・散乱切替素子入射前の光の色度座標(x, y)の値を取り、(e)は縦軸に透明・散乱切替素子出射後の光の正面輝度を取り、(f)は縦軸に透明・散乱切替素子出射後の光の色度座標(x, y)の値をとって、本実施形態に係る表示装置を狭視野角表示から広視野角表示に切り替えたときの動作を示すタイミングチャートである。

20

【図 32】特許文献 1 に記載されている従来の第 1 の視野角制御型液晶表示装置を模式的に示す断面図である。

【図 33】特許文献 2 に記載されている従来の第 1 の視野角制御型液晶表示装置を模式的に示す断面図である。

【図 34】特許文献 2 に記載の従来の視野角制御型液晶表示装置に使用される照明装置を模式的に示す斜視図である。

【符号の説明】

【0148】

1、11、12、13、14、15、16、17；光源装置

30

2、21、22、23、24、25、26、27；表示装置

3、31、32、33；導光板

3a、31a、32a、33a；光入射面

3b、31b、32b、33b；光出射面

3c、31c、32c、33c；光拡散面

3d、31d、32d；斜面

4、41、42；光学フィルム

4a、41a、42a；平板部

4b、41b；一次元プリズム体

42b；凸部

40

42c；頂部

42d；反射面

51、55；白色LED

52；青白色LED

53；白色冷陰極管

54；青白色冷陰極管

6、61、64、65、66、67；光源ユニット

7；透過型液晶表示パネル

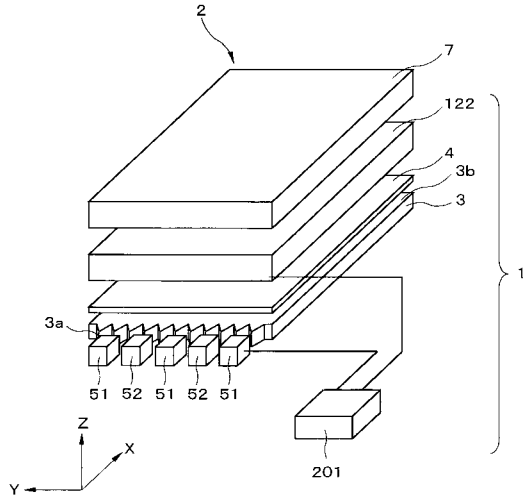
9；携帯電話

91；ノート型パーソナルコンピュータ

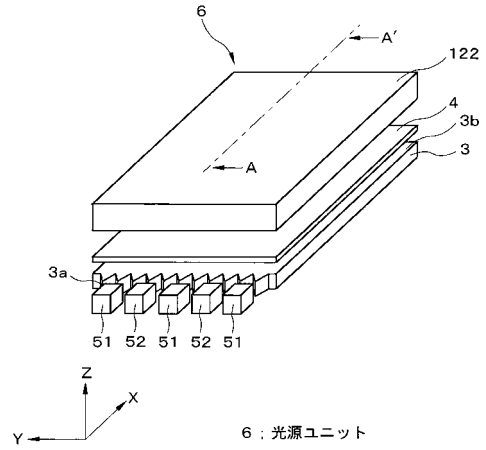
50

1 0 9 ; 透明基板	
1 1 0 ; 電極	
1 1 1 ; P D L C 層	
1 1 1 a ; 高分子マトリクス	
1 1 1 b ; 液晶分子	
1 1 2 ; ルーバ	
1 1 2 a ; 透明領域	
1 1 2 b ; 吸収領域	
1 2 2 ; 透明・散乱切替素子	
2 0 1、2 0 2、2 0 3、2 0 4 ; 制御回路	10
1 0 0 1 ; 視野角制御型液晶表示装置	
1 1 0 0、1 1 0 1 ; 電圧供給源	
1 1 1 0、1 1 1 1、1 1 1 2 ; 基板	
1 1 2 0、1 1 2 1、1 1 2 2、1 1 2 3 ; 透明電極	
1 1 3 0 ; 散乱モードの液晶	
1 1 4 0、1 1 4 1 ; 偏光子	
1 1 5 0、1 1 5 1 ; 配向膜	
1 1 6 0 ; 液晶層	
1 1 7 0 ; 液晶素子	
1 1 8 0 ; 液晶素子	20
1 1 9 0、1 1 9 1 ; スイッチ	
2 1 0 1 ; 視野角制御型液晶表示装置	
2 1 0 2 ; 液晶表示装置	
2 1 0 3 ; 散乱性制御素子	
2 1 0 4 ; 照明装置	
2 1 1 5 ; 基板	
2 1 2 0 ; 遮光スリット付シート	
2 1 2 1 ; 照射部	
2 1 2 2 ; 光源	
2 1 2 3 ; 光出射面	30
2 1 2 4 ; 反射シート	
L 1 ; 光線	

【図1】

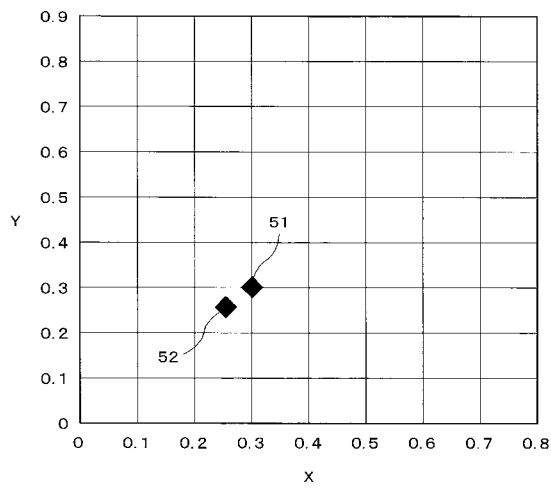


【図2】

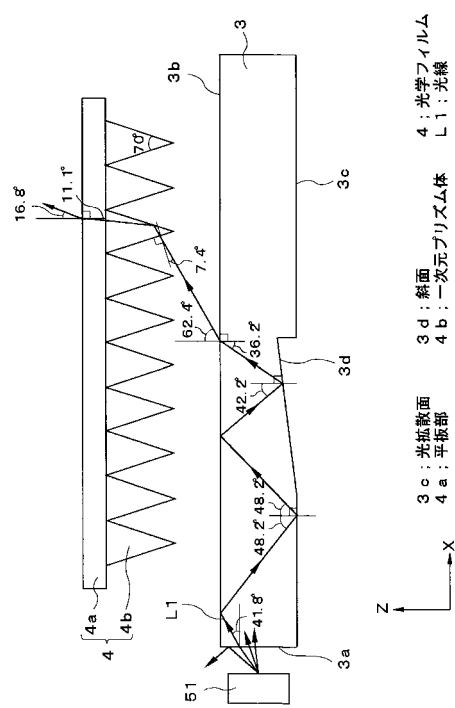


- | | | |
|----------------|-----------|------------|
| 1: 光源装置 | 2: 表示装置 | 3: 導光板 |
| 3a: 光入射面 | 3b: 光出射面 | 4: 光学フィルム |
| 7: 透過型液晶表示パネル | 51: 白色LED | 52: 青白色LED |
| 122: 透明・散乱切替素子 | 201: 制御回路 | |

【図3】

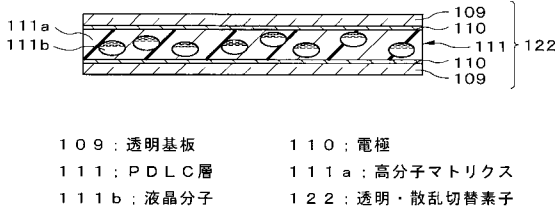


【図4】

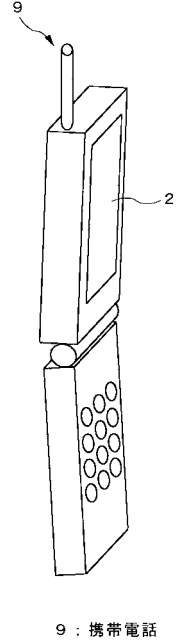


- | | | |
|----------|--------------|-----------|
| 3c: 光出射面 | 3d: 斜面 | 4: 光学フィルム |
| 4a: 平面部 | 4b: 一次元プリズム体 | L1: 光線 |

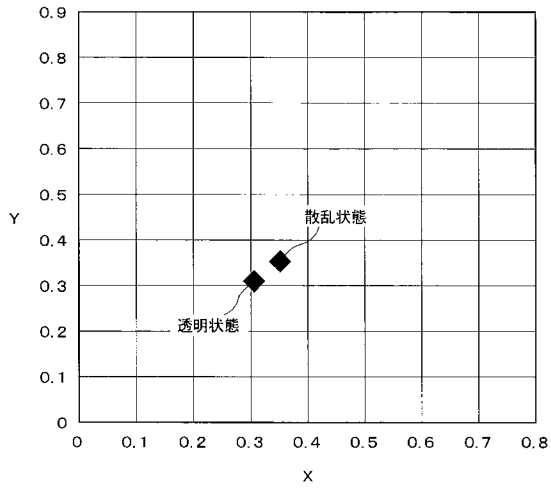
【図5】



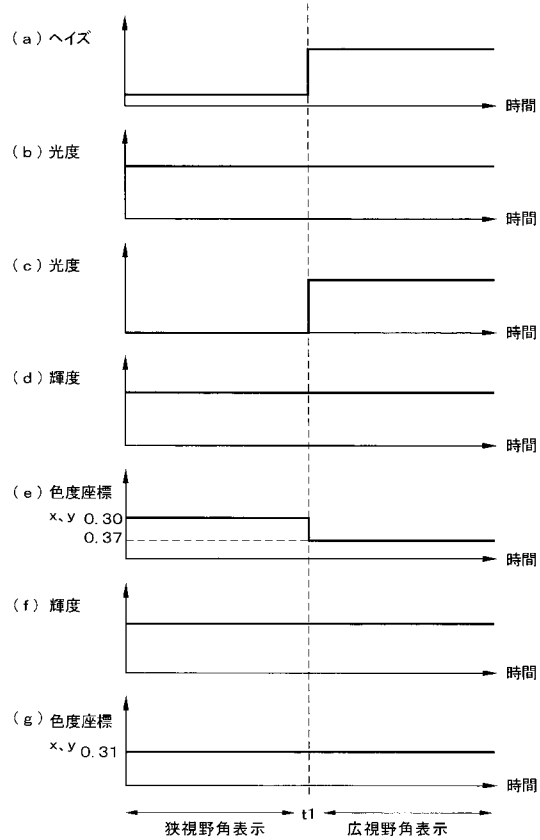
【図7】



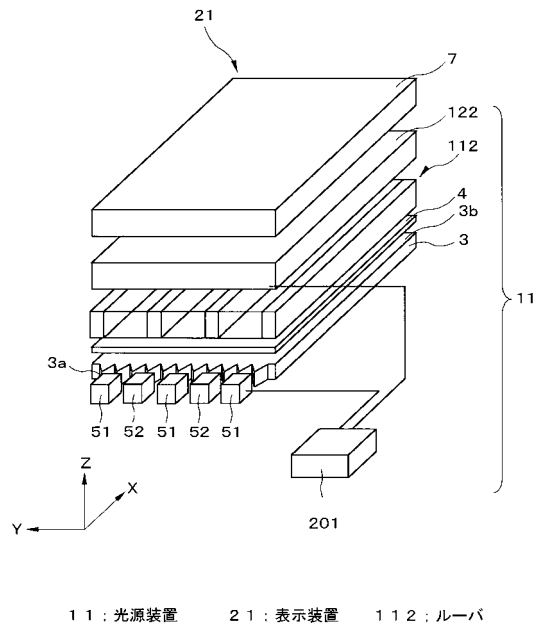
【図6】



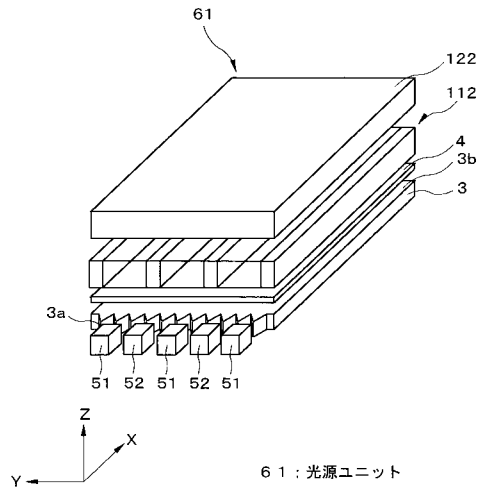
【図8】



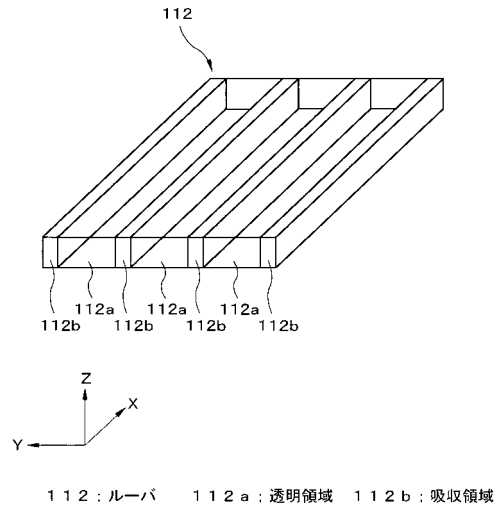
【図9】



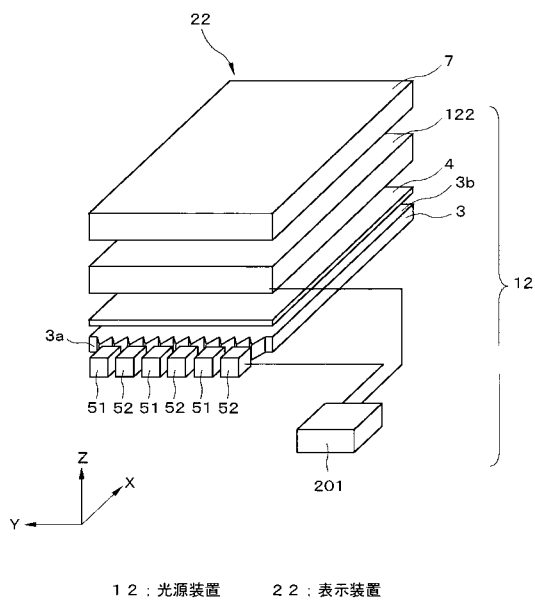
【図10】



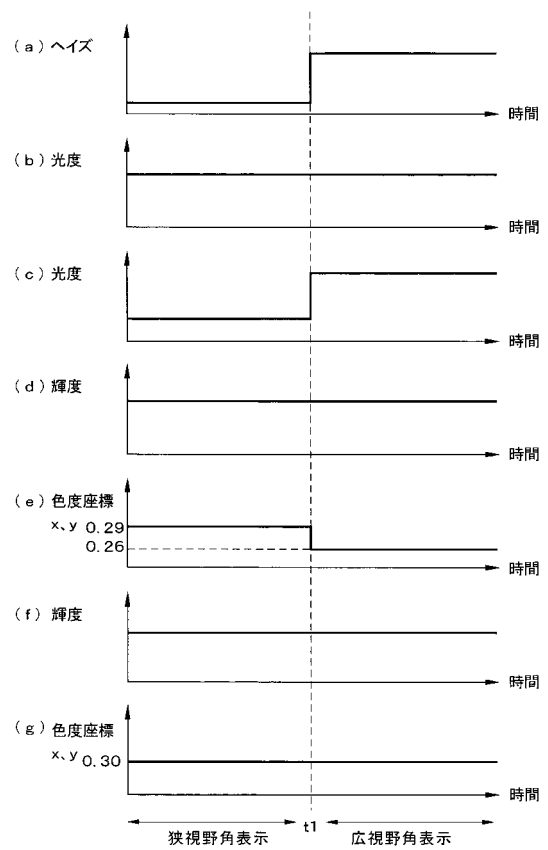
【図11】



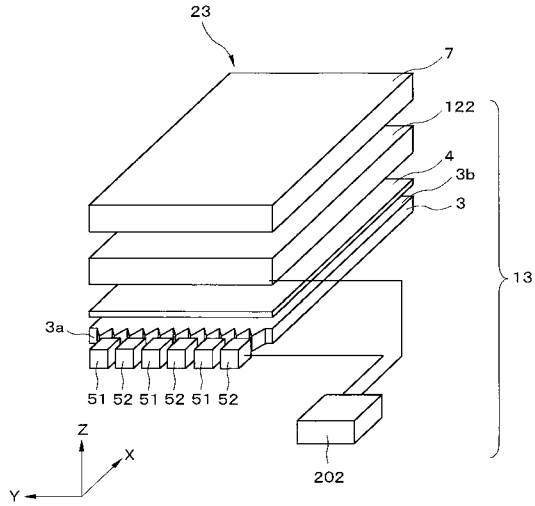
【図12】



【図13】

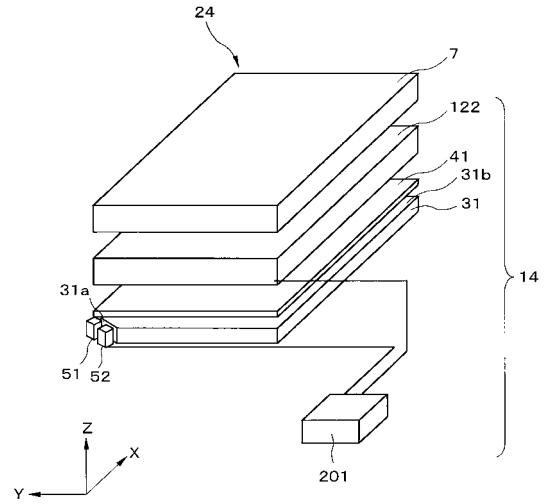


【図14】



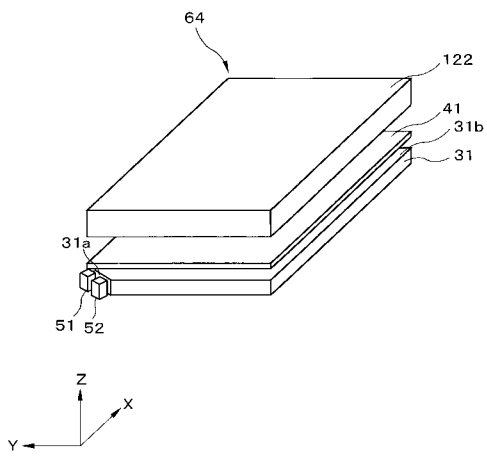
13 : 光源装置 23 : 表示装置 202 : 制御回路

【図15】



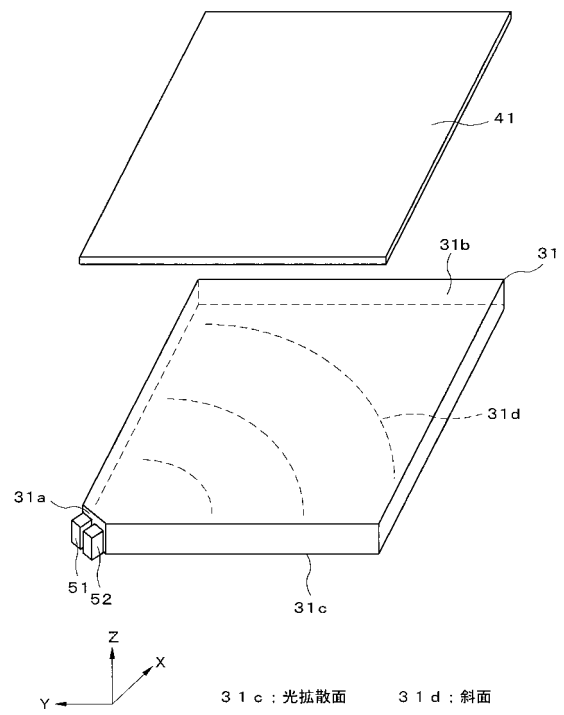
14 : 光源装置 24 : 表示装置 31 : 導光板
31a : 光入射面 31b : 光出斜面 41 : 光学フィルム

【図16】



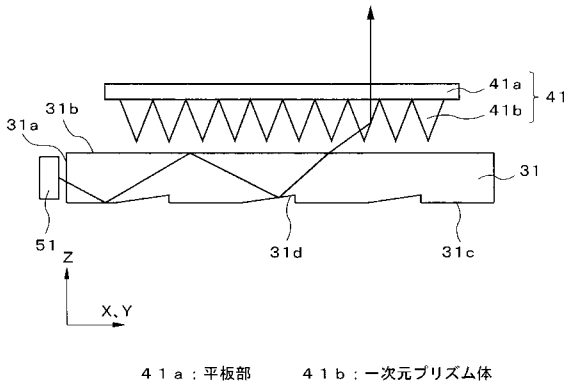
64 : 光源ユニット

【図17】

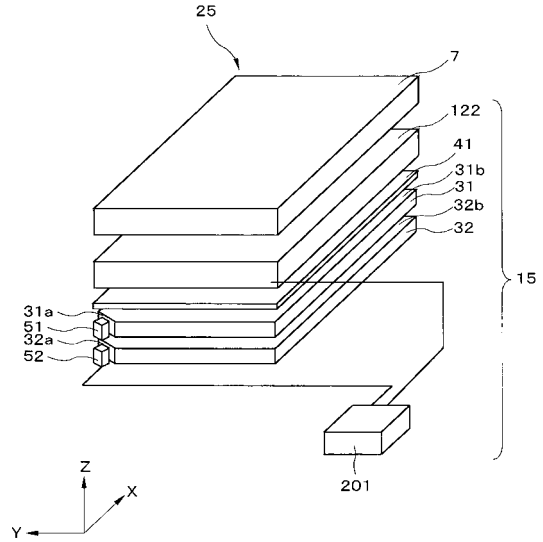


31c : 光拡散面 31d : 斜面

【図18】

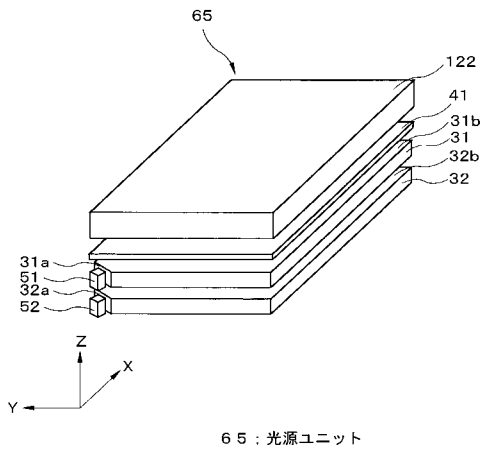


【図19】

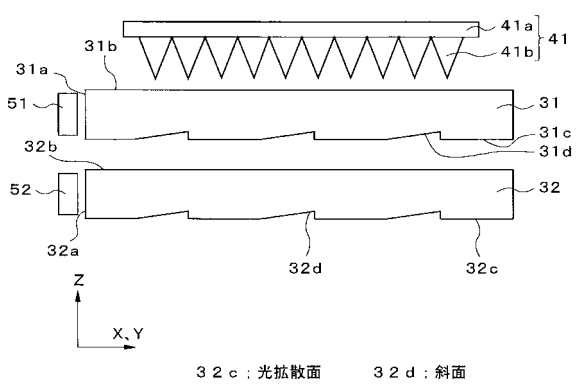


15 : 光源装置 25 : 表示装置 32 : 導光板
32 a : 光入射面 32 b : 光出斜面

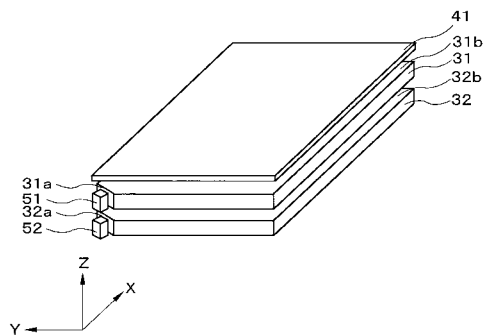
【図20】



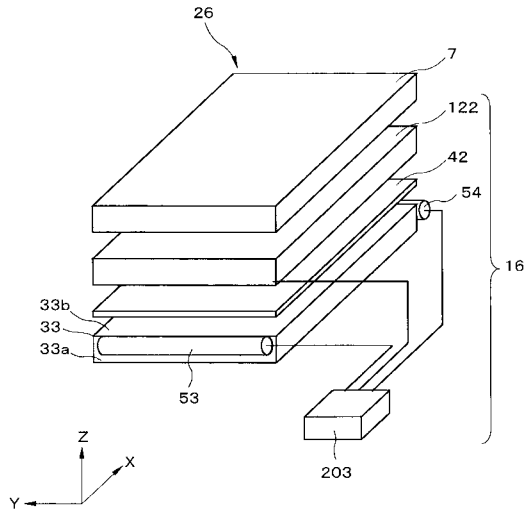
【図22】



【図21】

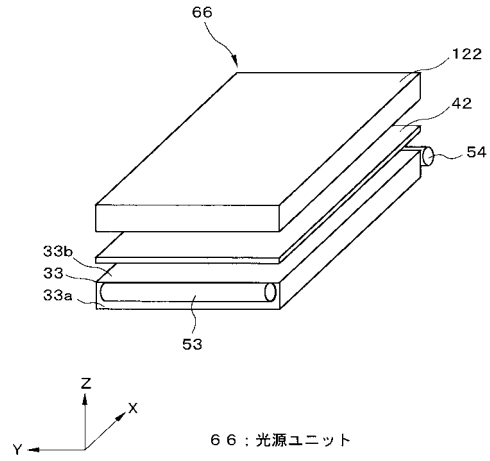


【図 23】



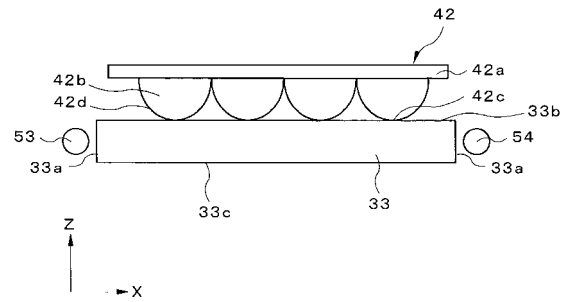
- 16 : 光源装置 26 : 表示装置 33 : 導光板
- 33a : 光入射面 33b : 光出射面 42 : 光学フィルム
- 53 : 白色冷陰極管 54 : 青白色冷陰極管 203 : 制御回路

【図 24】



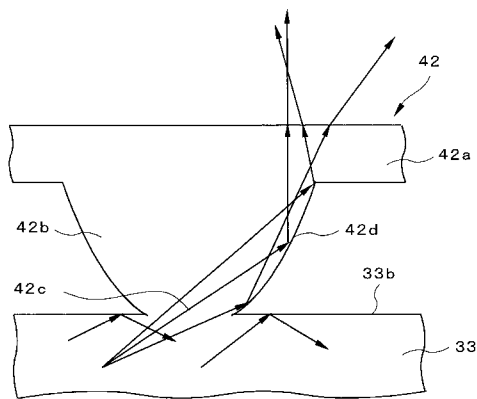
66 : 光源ユニット

【図 25】

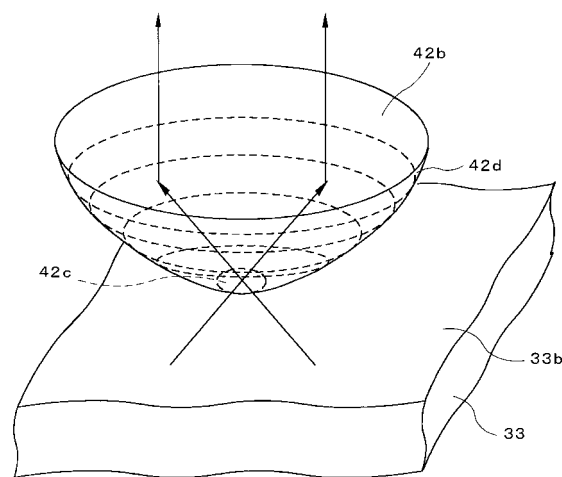


- 33c : 光拡散面 42 : 光学フィルム 42a : 平板部
- 42b : 凹部 42c : 頂部 42d : 反射面

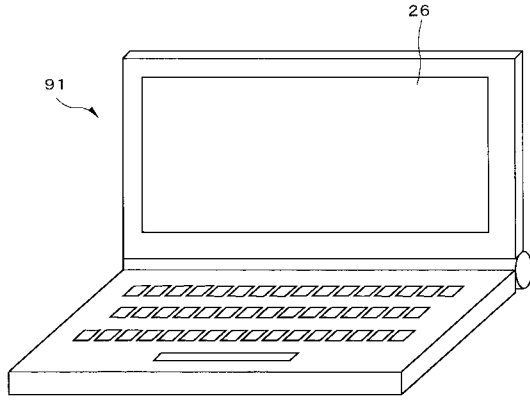
【図 26】



【図 27】

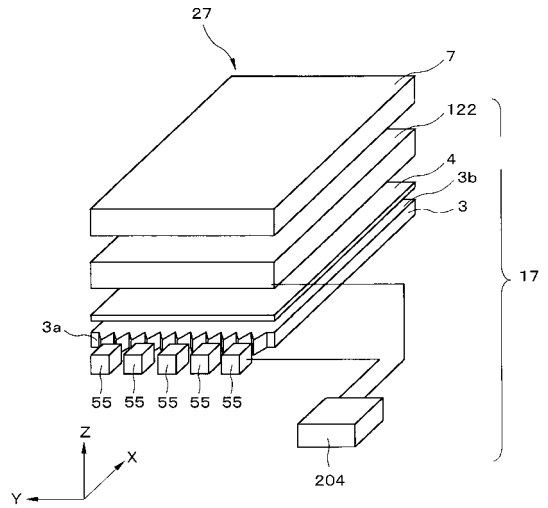


【図28】



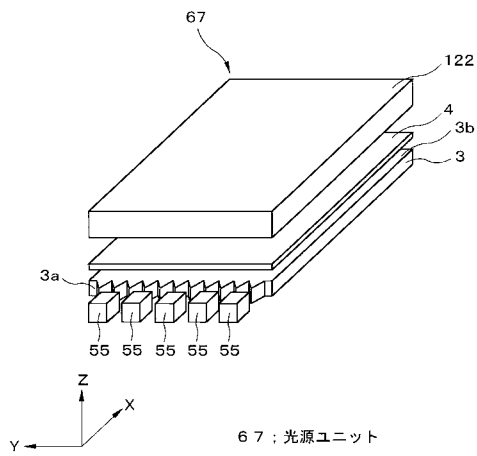
91: ノート型パーソナルコンピュータ

【図29】



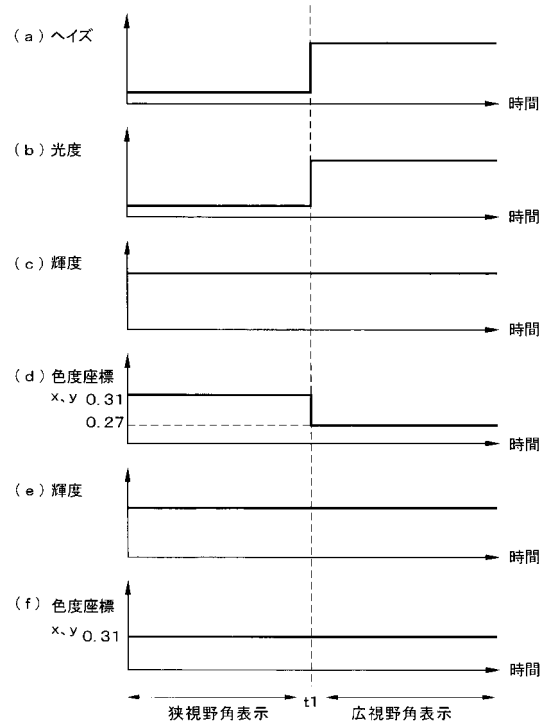
17: 光源装置 27: 表示装置 55: 白色LED
 204: 制御回路

【図30】



67: 光源ユニット

【図31】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 (2006.01) G 0 9 G 3/20 6 8 0 S
G 0 2 F 1/1334 (2006.01) G 0 2 F 1/1334

審査官 鈴木 俊光

(56)参考文献 特開平09 - 105907 (J P , A)
特開2004 - 342454 (J P , A)
特開2005 - 166583 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 7
F 2 1 S 2 / 0 0
G 0 2 F 1 / 1 3 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 4
G 0 9 G 3 / 2 0
G 0 9 G 3 / 3 4
G 0 9 G 3 / 3 6