

(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2009-31792

(P2009-31792A)

(43) 公開日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2B 5/02 (2006.01)</b>	GO2B 5/02 B	2H042
<b>GO2F 1/13357 (2006.01)</b>	GO2F 1/13357	2H149
<b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>	GO2F 1/1335	2H191
<b>GO2B 5/30 (2006.01)</b>	GO2F 1/1335 510	
<b>F21V 8/00 (2006.01)</b>	GO2B 5/30	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-184800 (P2008-184800)  
 (22) 出願日 平成20年7月16日 (2008.7.16)  
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0075910  
 (32) 優先日 平成19年7月27日 (2007.7.27)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839  
 三星電子株式会社  
 SAMSUNG ELECTRONICS  
 CO., LTD.  
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416  
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,  
 Gyeonggi-do 442-742  
 (KR)

(74) 代理人 100094145  
 弁理士 小野 由己男  
 (74) 代理人 100106367  
 弁理士 稲積 朋子  
 (74) 代理人 100117422  
 弁理士 堀川 かおり

最終頁に続く

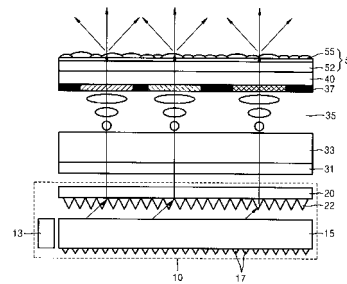
(54) 【発明の名称】 コリメーティング導光板、拡散ユニット及びそれを採用したディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 コリメーティング導光板、拡散ユニット及びそれを採用したディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】 偏光板と、偏光板の一面に空気層を媒介せずに一体に設けられた拡散板とを備える拡散ユニットであり、偏光板と拡散板とを一体型に形成して解像度を向上させ、視野角を広く確保し、コリメーティングされた光を利用して、液晶のグレイスケール反転を除去し、カラーシフト緩和で画質を向上させる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

偏光板と、  
前記偏光板の一面に空気層を媒介せずに一体に設けられた拡散板と、  
を備えることを特徴とする拡散ユニット。

## 【請求項 2】

前記拡散板は、バインダーにビードが一部露出されるように混合されて前記偏光板にコーティングされたことを特徴とする請求項 1 に記載の拡散ユニット。

## 【請求項 3】

前記拡散板は、バインダーの内部にビードが含まれる形態に混合されて前記偏光板にコーティングされたことを特徴とする請求項 1 に記載の拡散ユニット。 10

## 【請求項 4】

前記偏光板は、第 1 及び第 2 T A C ( T r i - A c e t y l - C e l l u l o s e ) 層と、前記第 1 及び第 2 T A C 層の間に設けられた P V A 層とを備え、前記拡散板は、前記第 2 T A C 層と P V A ( P o l y v i n y l A l c o h o l ) 層との間に接着層として形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の拡散ユニット。

## 【請求項 5】

第 1 T A C 層と、  
前記第 1 T A C 層上に備えられた第 2 T A C 層と、  
前記第 1 及び第 2 T A C 層の間に備えられた P V A 層と、  
前記第 2 T A C 層の内部に混合されたビードと、  
を備えることを特徴とする拡散ユニット。 20

## 【請求項 6】

前記ビードは、サブ画素の幅より小さいことを特徴とする請求項 5 に記載の拡散ユニット。

## 【請求項 7】

バックライトユニットと、  
前記バックライトユニットから照射された光のうち、所定の偏光の光を透過させる第 1 偏光板と、 30

前記第 1 偏光板を通過した光を利用して画像を形成する液晶層と、  
前記液晶層を透過した光のうち、所定波長の光を透過させるカラーフィルタと、  
前記カラーフィルタの上部に設けられたものであって、第 2 偏光板と前記第 2 偏光板との上面に空気層を媒介せずに一体に設けられた拡散板とを有する拡散ユニットと、  
を備えることを特徴とするディスプレイ装置。

## 【請求項 8】

前記拡散板は、バインダーにビードが一部露出されるように混合されて、前記偏光板にコーティングされたことを特徴とする請求項 7 に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 9】

前記拡散板は、バインダーの内部にビードが含まれる形態に混合されて、前記偏光板にコーティングされたことを特徴とする請求項 7 に記載のディスプレイ装置。 40

## 【請求項 10】

前記偏光板は、第 1 及び第 2 T A C 層と、前記第 1 及び第 2 T A C 層の間に設けられた P V A 層とを備え、前記拡散板は、前記第 2 T A C 層と P V A 層との間に接着層として形成されたことを特徴とする請求項 7 に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 11】

前記ビードは、サブ画素の幅より小さいことを特徴とする請求項 10 に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 12】

前記カラーフィルタと第 2 偏光板との間に透明基板がさらに設けられ、前記透明基板から前記拡散板までの全体厚さを  $d$ 、サブ画素の幅を  $P_s$ 、前記透明基板に進行する光の輝 50

度半値入射角を  $\theta'$  とするとき、前記 d は、

【数 1】

$$d < \frac{1.5Ps}{\tan \theta'}$$

を満足する範囲を有することを特徴とする請求項 8 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 13】

前記バックライトユニットは、光源と導光板とを備え、前記導光板から出射した光の輝度半値幅角度が  $\pm 15^\circ$  範囲内にあることを特徴とする請求項 7 に記載のディスプレイ装置。

10

【請求項 14】

前記導光板は、下面に前記光源から照射した光の光軸に対して平行方向に配列された第 1 プリズムと、上面に前記第 1 プリズムと直交する方向に配列された第 2 プリズムとを備えることを特徴とする請求項 13 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 15】

前記導光板は、下面に前記光源から照射された光の光軸に対して垂直方向に配列された第 1 プリズムと、上面に前記第 1 プリズムと直交する方向に配列された第 2 プリズムとを備えることを特徴とする請求項 13 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 16】

下面に光源から照射された光の光軸に対して垂直方向に配列された第 1 プリズムと、  
上面に前記第 1 プリズムと直交する方向に配列された第 2 プリズムと、  
を備えて入射光をコリメーティングすることを特徴とする導光板。

20

【請求項 17】

前記第 2 プリズムは、光源と近い側の第 1 傾斜面と、これに対向する第 2 傾斜面とを有し、第 1 傾斜面の傾斜角度が  $5^\circ$  以下、第 2 傾斜面の傾斜角度が  $40^\circ$  以上であることを特徴とする請求項 16 に記載の導光板。

【請求項 18】

下面に光源から照射された光の光軸に対して平行方向に配列された第 1 プリズムと、  
上面に前記第 1 プリズムと直交する方向に配列された第 2 プリズムと、  
を備えて入射光をコリメーティングすることを特徴とする導光板。

30

【請求項 19】

前記第 1 プリズムは、光源と近い側の第 1 傾斜面と、これに対向する第 2 傾斜面とを有し、第 1 傾斜面の傾斜角度が  $5^\circ$  以下、第 2 傾斜面の傾斜角度が  $40^\circ$  以上であることを特徴とする請求項 18 に記載の導光板。

【請求項 20】

前記導光板から出射した光の輝度半値幅角度が  $\pm 15^\circ$  範囲内にあることを特徴とする請求項 18 に記載の導光板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光透過率、視野角及び解像度を向上させたコリメーティング導光板、拡散ユニット及びそれを採用したディスプレイ装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

最近、携帯電話、PDA (Personal Digital Assistants)、PMP (Portable Multimedia Player)、DMB (Digital Multimedia Broadcasting)、ノート型パソコンなど携帯機器の普及が拡大するにつれて、低電力、優れた野外での視認性を満足させるディスプレイが要求されている。このような携帯機器または一般ディスプレイ装置では、液晶パネルを採用して画像を表示するが、液晶パネルを利用する場合、画面の正面と上下左右

50

の傾斜方向とに通過する光路の差によって、視野角が狭くなる問題点がある。このような問題点を解決するために、補償フィルムを使用して視野角を広げているが、傾斜方向での階調反転及び色反転などの問題が依然として残る。

【0003】

例えば、従来技術として、導光板から出光したビームをプリズムにコリメーティングする構造が知られている。しかしながら、プリズムにコリメーティングする場合、プリズム自体の構造的な限界のため、コリメーション程度に限界があり、それにより、解像度にも問題が発生する。また、視野角を確保するために、拡散板を設けているが、このような拡散板は液晶パネルの上部偏光板の上部に別途に設けられ、拡散板と上部偏光板との間に空気層を備えている。このような構成とした場合、光が拡散板と上部偏光板とを通過するとき、空気層がもう1つの界面として作用して透過率が低下し、外部からの光が拡散板及び空気層で反射されて外部光に対して視認性が低下する1つの要因となる。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前述したような問題点を解決するために、本発明は、透過率及び解像度を向上させた拡散ユニット及びディスプレイ装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、視野角を拡大し、階調反転及び色反転の問題が改善された拡散ユニット及びディスプレイ装置を提供することを目的とする。

また、光をコリメーティングさせて液晶パネルに入射することによって、傾斜入射角に対する位相差の発生問題を減少させた導光板を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

前述の目的を達成するために、本発明は、偏光板と、前記偏光板の一面に空気層を媒介せず一体に設けられた拡散板とを備える拡散ユニットを提供する。

前記拡散板は、バインダーにビードが一部露出されるように混合されて、前記偏光板にコーティングされることが好ましい。

前記拡散板は、バインダーの内部にビードが含まれる形態に混合されて、前記偏光板にコーティングされることが好ましい。

【0006】

30

前記偏光板は、第1及び第2TAC層と、前記第1及び第2TAC層の間に設けられたPVA層とを備え、前記拡散板は、前記第2TAC層にビードを混合して形成することができる。

前記偏光板は、第1及び第2TAC層と、前記第1及び第2TAC層の間に設けられたPVA層とを備え、前記拡散板は、前記第2TAC層とPVA層との間に拡散粘着層状に設けることができる。

【0007】

前記ビードは、サブ画素の幅より小さく構成することができる。

前記目的を達成するために、本発明は、バックライトユニットと、前記バックライトユニットから照射された光のうち、所定偏光の光を透過させる第1偏光板と、前記第1偏光板を通過した光を利用して画像を形成する液晶層と、前記液晶層を透過した光のうち、所定波長の光を透過させるカラーフィルタと、前記カラーフィルタの上部に設けられたものであって、第2偏光板と前記第2偏光板の上面に空気層を媒介せず一体に設けられた拡散板とを有する拡散ユニットとを備えるディスプレイ装置を提供する。

40

【0008】

前記カラーフィルタと第2偏光板との間に透明基板がさらに設けられ、前記透明基板から前記拡散板までの全体厚さを $d$ 、サブ画素の幅を $P_s$ 、前記透明基板の内部に進行する光の輝度半値入射角を $\theta$ とすると、前記 $d$ は、次の式を満足する範囲を有することが好ましい。

【0009】

50

## 【数 1】

$$d < \frac{1.5Ps}{\tan \theta'}$$

## 【0010】

前記目的を達成するために、本発明による導光板は、下面に光源から照射された光の光軸に対して垂直方向に配列された第1プリズムと、上面に前記第1プリズムと直交する方向に配列された第2プリズムとを備えて入射光をコリメーティングすることを特徴とする。

## 【発明の効果】

10

## 【0011】

本発明による拡散ユニット及びこれを採用したディスプレイ装置は、拡散板を偏光板に一体に形成することによって、解像度を向上し、視野角を広く確保する。そして、コリメーティングされた光を利用して液晶のグレースケールの反転を除去し、カラーシフトの緩和によって画質を向上させる。拡散板一体型偏光板を利用して、液晶パネルの薄型化及び低コスト化を可能にし、また、外光に対して反射影響を減らせ、野外での色再現性など、野外視認性を改善しうる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0012】

以下、添付された図面を参照して本発明をさらに詳細に説明する。

20

本発明の一実施例によるディスプレイ装置は、図1に示すように、光を照射するバックライトユニット10と、バックライトユニット10から照明された光を利用して画像を形成するための液晶層35と、液晶層35の下部に位置する第1偏光板31と、液晶層35の上部に位置した拡散ユニット50とを備える。

## 【0013】

拡散ユニット50は、液晶層35の上部に設けられた第2偏光板52と、第2偏光板52の一面に空気層を媒介せずに第2偏光板52と一体に設けられた拡散板55とを備える。拡散板55は、第2偏光板52の表面に光を拡散するためのビードが含まれたバインダーをコーティングして形成される。本発明では、第2偏光板52と拡散板55とを一体型に形成して、第2偏光板52と拡散板55との間に界面をなくすことによって、界面による反射光量を減らす。また、本発明は、液晶層35の上部から拡散板55までの厚さとディスプレイ装置の解像度との相関関係を求め、この厚さを本発明による拡散ユニットを通じて減らすことによって解像度を向上する。厚さと解像度との相関関係については後述する。

30

## 【0014】

携帯用端末機または一般ディスプレイ装置に使われる受光型平板ディスプレイの一種である液晶表示装置は、それ自身に発光する機能がないため、別途の照明光源が要求される。液晶パネルを利用したディスプレイ装置は、照明光に対する画素ごとの透過率を調節して画像を形成する。このような照明光源として、液晶パネルの背面には、光を照明するバックライトユニット10が設置される。

40

## 【0015】

バックライトユニット10は、光源の配置形態によって直下型と側光型とに分類される。直下型は、液晶パネルの直下に設置されたランプが光を液晶パネルに直接照射する方式であり、側光型は、導光板を通じて光を液晶パネルに照射する方式である。本発明によるディスプレイ装置は、直下型と側光型との双方に適用可能であり、図1では、側光型バックライトユニットの例を示す。バックライトユニット10は、光源13とこの光源13からの光を液晶層35に向けて案内する導光板15とを備える。光源13としては、LED (Light Emitting Diode) のような点光源またはCCFL (Cold Cathode Fluorescent Lamp) のような線光源が使われる。導光板15は、光を大きい傾斜角度で出射し光効率を向上させるために、導光板15の上

50

面及び下面のうち少なくとも一面にプリズム 17 を形成しうる。

【0016】

導光板 15 の上部には、逆プリズムシート 20 が設けられており、導光板 15 から出射する光を画面の正面に案内する。逆プリズムシート 20 の下面には、プリズム 22 が形成されている。

逆プリズムシート 20 の上部には、第 1 偏光板 31、第 1 透明基板 33、液晶層 35 が配置される。液晶層 35 の上部には、液晶層 35 を通過した光のうち、所定波長のカラー光を通過させるカラーフィルタ 37 が設けられる。液晶層 35 は、画素ごとに透過量を調節して階調を表現し、カラーフィルタ 37 は、それぞれ異なるカラー光を透過させる複数のサブ画素を通じてカラーを表示する。

10

【0017】

カラーフィルタ 37 の上部には、第 2 透明基板 40 が設けられ、第 2 透明基板 40 上に、第 2 偏光板 52 と拡散板 55 とが一体に形成された拡散ユニット 50 が配置される。拡散板 55 は、第 2 偏光板 52 上に空気層が媒介せずに密着した状態で配置される。

第 2 偏光板 52 に拡散板 55 を一体に製作する方法には、多様な方法がありうる。例えば、図 2 A に示したように、シリカ、PMMA (Polymethylmethacrylate)、PS (Polystyrene) のような無機物または有機物からなるビード 83 をバインダー 82 に混合して、偏光板 81 の表面にコーティングし、熱または UV などの光を照射して硬化させて拡散ユニット 80 を製作しうる。このとき、ビード 83 は、バインダー 82 の表面にランダムな高さ分布を有し、ビード 83 は、同じサイズ (直径) または異なるサイズを有するものを混合して使用しうる。ビードサイズ (直径) は、画質の解像度の低下を防止するために、サブ画素の幅よりは小さいことが好ましい。

20

【0018】

また、他の方式としては、図 2 B に示したように、ビード 87 がバインダー 86 の内部に含まれる形態に混合して偏光板 85 の表面にコーティングし、熱または UV などの光を照射して硬化させることによって拡散ユニット 80 を製作しうる。または、図 2 C に示したように、ビード 93 がバインダー 92 の内部に含まれる形態に混合されており、バインダー 92 が接着力のある物質でもって構成されて、偏光板 91 の表面に接着する方式で拡散ユニット 90 を具現することができる。

【0019】

または、図 2 D に示したように、偏光板は、例えば、第 1 及び第 2 TAC (Tri-Acetyl-Cellulose) 基板 96、98 と、その間に設けられた PVA (Polyvinyl Alcohol) 層 97 とを備え、第 2 TAC 基板 98 の製造工程で、液体状態の TAC にビード 99 を混合して製造する方式で拡散ユニット 95 を製作することができる。または、図 2 E に示したように、第 1 及び第 2 TAC 基板 71、74 を備え、第 2 TAC 基板 74 と PVA 層 72 との間に、接着力のあるバインダーにビードが内部に含まれる形態に混合されて構成された拡散粘着層 73 を配置して、拡散ユニットを製作することができる。この場合、第 2 TAC 基板 74 と PVA 層 72 とを拡散粘着層 73 を利用して接合することができる。

30

【0020】

図 1 では、バインダーにビードを混合して偏光板 52 にコーティングした拡散板 55 を設けた拡散ユニット 50 を備えるディスプレイ装置を示す。

図 3 は、拡散ユニット 60 を図 2 B または図 2 C に示した例のように、バインダーの内部にビードが含まれるポリウムスカッタリングタイプに形成した例を示す図面である。拡散ユニット 60 の上部には、外光が反射されて視認性が低下することを防止するために、反射防止層 70 がさらに配置される。

40

【0021】

本発明によるディスプレイ装置の動作を説明すれば、次の通りである。光源 13 から出射する光のうち、導光板 15 で全反射条件を満足する光は、導光板の内部で反射されて進行し、全反射条件を満足しない光は、導光板 15 の外部に出射して液晶層 35 を照明する

50

。導光板 15 の上面及び下面のうち少なくとも一面にプリズム 17 が形成されており、このプリズム 17 は、光の出射角範囲を小さくしてコリメーティングさせる役割を行う。すなわち、プリズム 17 で反射される光は、大きい傾斜角度で出射する。次いで、コリメーティングされた光が逆プリズムシート 20 を通じて液晶層 35 に対して垂直入射するように進行する。

#### 【0022】

第 1 偏光板 31 で一偏光の光が透過されて液晶層 35 に入射し、液晶層 35 では、第 1 及び第 2 透明基板 33, 40 を通じて印加される電圧の大きさによって、光の透過率を調節する。液晶層 35 は、TN (Twisted Nematic) 液晶、VA (Vertical Alignment) 液晶、または ECB (Electrically Controlled Birefringence) 液晶で構成される。液晶層 35 では画素ごとに入力された信号によって透過率が調節された光を透過し、カラーフィルタ 37 でサブ画素別に該当するカラー光を透過する。そして、拡散ユニット 50, 60 で所定偏光の光を透過して拡散させることによって、広い視野角を確保しうる。

10

#### 【0023】

本発明で、偏光板と拡散板とを一体型に形成することは、偏光板と拡散板との界面を減らし、外部からの光が反射される光量を減少させることによって、外部視認性を高めるためである。また、他の理由としては、ディスプレイ装置の解像度を高めるためである。解像度が低下することは、光が液晶層を透過して特定カラーのサブ画素を透過した光が拡散板で拡散するとき、隣接した同じカラーのサブ画素から出射する光と重畳されて画像を識別できなくなるためである。したがって、解像度は、光がカラーフィルタを通過した後、第 2 透明基板、偏光板、拡散板を進行した光の水平移動距離と密接な関係があるということが分かる。図 4 は、第 2 透明基板、偏光板、拡散板の全体厚さと、光がこれらの板を通過しつつ移動した水平距離との関係を求めるために、第 1 透明基板 33 から拡散ユニット 50 までの層構造での光路を概略的に示す図面である。液晶層の厚さは、実際のディスプレイ装置で数  $\mu\text{m}$  に過ぎず、光路に及ぼす影響が微小であるので、省略する。カラーフィルタ 37 は、例えば、第 1 ~ 第 3 サブ画素  $s p \times 1$ ,  $s p \times 2$ ,  $s p \times 3$  を含む画素  $p \times p$  が反復されて配列され、第 1 ~ 第 3 サブ画素  $s p \times 1$ ,  $s p \times 2$ ,  $s p \times 3$  は、異なるカラー光を透過させる。各サブ画素の間には、ブラックマトリクス  $b$  が設けられている。ここで、第 2 透明基板 40 の厚さを  $d g$ 、第 2 偏光板 52 の厚さを  $d p$ 、拡散板 55 の厚さを  $d s$ 、画素の幅を  $P$ 、サブ画素の幅を  $P s$  とする。光  $I$  が第 1 透明基板 33 を通じて進むとき、第 1 透明基板 33 に入射する光の輝度半値入射角を  $\theta$ 、カラーフィルタ 37 または第 2 透明基板 40 に入射する光の輝度半値入射角を  $\theta'$ 、第 2 透明基板 40 と拡散ユニット 50 との全体厚さを  $d$  とする。隣接する同じカラーのためのサブ画素を通過した光を区分するためには、光の水平移動距離  $L$  が  $L < 1.5 P s$  を満足せねばならない。移動距離  $L$  が  $1.5 P s$  より大きければ、同じカラーのサブ画素を通過した光が重畳して、それぞれのサブ画素を通過する光量と同一または大きくなる領域が存在するので、それぞれのサブ画素が区別できなくなる。ここで、 $L = d \tan \theta'$  であるので、第 2 透明基板 40 から拡散ユニット 50 までの厚さ  $d$  は、次の条件を満足せねばならない。

20

30

#### 【0024】

##### 【数 2】

$$d < \frac{1.5 P s}{\tan \theta'} \quad \dots \dots \text{(数式 1)}$$

40

#### 【0025】

第 2 ガラス基板 40、第 2 偏光板 52 及び拡散板 55 の平均屈折率を  $n$  とすれば、バックライトユニットから第 1 透明基板 35 への輝度半値入射角  $\theta$  と屈折角  $\theta'$  とは、 $n s i n \theta = s i n \theta'$  の関係を有する。ここでは、拡散ユニット及び透明基板の平均屈折率を 1.5 と仮定し、 $\theta = 10^\circ$  と仮定すれば、 $\theta'$  がほぼ  $6.6^\circ$  である。そして、例えば、画素サイズ  $P = 123 \mu\text{m}$ 、サブ画素サイズ  $P s = 41 \mu\text{m}$  であるとき、数式 1 によれば

50

、 $d < 530 \mu\text{m}$ である。拡散ユニット50の厚さを $230 \mu\text{m}$  ( $d_p = 200 \mu\text{m}$ 、 $d_s = 30 \mu\text{m}$ )とすれば、第2透明基板40の厚さ $d_g$ は、 $300 \mu\text{m}$ 以下とならねばならない。本発明では、拡散ユニット50、60を偏光板と拡散板との間に空気層を媒介せずに構成するので、拡散ユニットの厚さを薄くすることができる。したがって、透明基板及び拡散ユニットの全体厚さが数式1を満足させるとき、拡散ユニットの厚さが薄くなるほど、透明ガラスの厚さに対する選択の幅が広がる。透明ガラスを薄く製作し難く、コストも高くなる。したがって、本発明では、数式1を満足させる範囲内で、可能な限り透明ガラスの厚さを厚くすることが製造コストの低減側面でも有利である。

#### 【0026】

図5は、サブ画素に対する解像度をグラフで示した図面であって、横軸は、光の水平移動距離を表し、縦軸は、正規化された光の輝度を表す、透明基板厚さが $0.1 \text{mm}$ である時には、隣接サブ画素を区別しうるが、透明基板の厚さが $0.4 \text{mm}$ である時には、区別できない。これは、透明基板の厚さが $0.4 \text{mm}$ である時には、数式1の条件を満足しないためである。

10

#### 【0027】

図6A及び図6Bは、従来のTN型LCD及び透明基板の厚さが $100 \mu\text{m}$ であるとき、本発明のコリメーションLCDのグレイスケール反転程度を比較したグラフである。すなわち、ブラック、ホワイト及びグレイスケールの輝度角分布を測定して、階調間における輝度反転の程度を定量的に比較したものである。図6Aに示すように、従来のTN型LCDの場合、上下方向の階調反転が激しいが、 $\pm 30^\circ$ で階調反転が発生していることを示している。(−)高度角では、ホワイト付近の階調で反転がおき、(+)高度角では、ブラック付近の階調で反転が多く発生する。一方、図6Bに示すように、本発明のディスプレイ装置では、上下左右 $\pm 80^\circ$ まで階調反転がほとんど起きず、鮮明な画像を具現しうるということが分かる。

20

#### 【0028】

図7A及び図7Bは、従来のTN型LCD及び本発明のコリメーションLCDで特定画像の特定測定地点に対する色座標グラフで、角度別カラーシフトを比較したグラフである。図7Aを参照すれば、カラーシフトが  $x = 0.08$ 、 $y = 0.21$ であるが、一方、図7Bを参照すると、 $x = 0.05$ 、 $y = 0.08$ 程度、既存のTN型LCDに比べてカラーシフトが緩和されたことがわかる。

30

#### 【0029】

図8は、本発明に使われるバックライトユニット100の一例を示す図面であって、光源101、102と、ライトガイドバー105、導光板110を備える。光源101、102としては、LEDのような点光源が使われ、ライトガイドバー105は、光源101、102から出射された光をコリメーティングさせて点光源を線光源に変換する役割を行う。光源101、102は、ライトガイドバー105の両側に設けられるか、または何れが一側に設けられる。ライトガイドバー105は、光をコリメーティングさせるためにプリズム107を備える。導光板110は、下面にプリズム113を備える。プリズム113は、ライトガイドバー105から出射した光が導光板に入射して進行する際に、導光板の長手方向の光軸方向に対して垂直方向に配列されている。

40

#### 【0030】

図9A及び図9Bは、導光板210の一側に光源200が設けられた例を示す図面であって、光源200は、LEDのような点光源で構成され、複数の光源が一定の間隔に配列されている。導光板210は、下面に光源200から出射した光の光軸方向に対して平行した方向に配列された第1プリズム212を備え、上面に第1プリズム212と直交する方向に配列された第2プリズム215を備える。第1プリズム212は、導光板を進む光の光源配置方向、すなわち、導光板の幅方向(x方向)に対してコリメーティングの役割を行い、第2プリズム215は、導光板の長手方向の光軸方向(y方向)に対してコリメーティングする役割をそれぞれ行う。図9Bに示すように、第2プリズム215は、第1及び第2プリズム面215a、215bを備える。ここで、導光板210の水平面に対し

50



て第1プリズム面215aの傾斜角度を $\theta_1$ とし、第2プリズム面215bの傾斜角度を $\theta_2$ とする。第1プリズム212は、プリズム角を一定に維持し、第2プリズム215は、導光板の入光部から対光部まで均一な輝度を達成するために、位置別に $\theta_1$ 、 $\theta_2$ の大きさを異ならせて形成しうる。例えば、 $\theta_1$ は、入光部から対光部へ行くほど大きくし、 $\theta_2$ は、入光部から対光部へ行くほど小さく構成しうる。例示的に、第1プリズム212の角度による影響を調べるために、 $\theta_1 = 2^\circ$ 、 $\theta_2 = 45^\circ$ であり、第1プリズム212のプリズム角がそれぞれ $180^\circ$ （平面）、 $150^\circ$ 、 $120^\circ$ 、 $90^\circ$ であるとき、出射量とコリメーション程度とを求めれば、プリズム角が $150^\circ$ であるとき、コリメーションが最も良く現れた。

#### 【0031】

次いで、図10Aに示すように、複数の光源250が設けられ、光源250から照射された光をコリメーティングさせるための導光板260が設けられる。導光板260は、下面に光源250から照射された光の光軸方向に対して垂直方向に配列された第1プリズム262と、光軸方向に対して平行方向に配列された第2プリズム265とを備える。図10Bに示すように、第1プリズム262は、第1及び第2プリズム面262a、262bを備え、導光板260の水平面に対して第1プリズム面262aの傾斜角度を $\theta_1$ とし、第2プリズム面262bの傾斜角度を $\theta_2$ とする。第2プリズム265は、プリズム角を一定に維持し、第1プリズム262は、位置別に $\theta_1$ 、 $\theta_2$ の大きさを異ならせて形成しうる。例示的に、第2プリズム265の角度による影響を調べるために、 $\theta_1 = 2^\circ$ 、 $\theta_2 = 45^\circ$ であり、第2プリズム265のプリズム角がそれぞれ $180^\circ$ （平面）、 $150^\circ$ 、 $120^\circ$ 、 $90^\circ$ であるとき、出射量とコリメーション程度とを求めた。その結果、プリズム角が $90^\circ$ であるとき、コリメーションが最も良く現れた。

#### 【0032】

本発明による導光板によってコリメーティングされた光は、輝度半値幅角度が $\pm 15^\circ$ の範囲内にあるように設計が可能である。このような角度にコリメーティングされた光は、導光板の長手方向に対して大きい傾斜角度で出射するので、商用に用いられる既存の逆プリズムシートを利用して正面方向に光路を容易に変更しうる。

一方、本発明によるディスプレイ装置は、側光型バックライトユニットだけでなく、直下型バックライトユニットにも適用可能であり、図11及び図12は、直下型バックライトユニットを設けた例を示す図面である。

#### 【0033】

図11は、本出願人が出願した米国特許出願11/830,165号に開示されたバックライトユニットを示す図面である。図11に示すように、本実施例のバックライトユニット300は、複数の線光源301と、線光源301から照射される光をコリメーティングして面照明する導光ユニット320と、反射部材308とを備える。導光ユニット320は、線光源301が受け入れる導光本体321と、逆プリズムシート323と、正プリズムシート325とを備える。

#### 【0034】

導光本体321と逆プリズムシート323とは一体に形成される。すなわち、導光本体321の屈折面332は、逆プリズムシート323のパターンに対して相補的の形状になされ、導光本体321と逆プリズムシート323とは、相互に噛み合っており密着している。このように、導光本体321に逆プリズムシート323が密着結合された構造は、例えば、導光本体321の屈折面322に線形正プリズムパターンを先に形成した後、ダイレクトモールドイング工程で逆プリズムシート323を形成することによって実現することができる。このとき、導光本体321から逆プリズムシート323に光を透過するとき、光が全反射されることを防止するために、逆プリズムシート323の屈折率は、導光本体323の屈折率より高いことが望ましい。

#### 【0035】

本実施例のように、導光本体321と逆プリズムシート323とが一体に形成することによって、導光本体321の屈折面322で透過される光が全反射されることを防止しう

10

20

30

40

50

る。さらに、組立てられる部品の個数を減らしてバックライトユニットの組立工程をさらに簡単にしうる。

次いで、図12は、本出願人が出願した米国特許出願11/924,785号に開示されたバックライトユニットを、本発明によるディスプレイ装置に適用した例を示す図面である。図12に示すように、本実施例のバックライトユニット400は、光源405と、コリメータ420とを備える。光源405の周りには、光源405から出射した光を反射させてパネル側に送るための反射器410をさらに備えている。

【0036】

コリメータ420は、接合された第1板状部材421と第2板状部材422とを備える。コリメータ420は、多数の透光領域423と、これらの間の非透光領域424とを有する。透光領域423は、第1板状部材421の第1透光領域423a及び第2板状部材422の第2透光領域423bを備える。第1透光領域423a及び第2透光領域423bの内面は、反射面423a', 423b'をなす。非透光領域424は、入射した光を再び光源405または反射器410側に反射するように、別途のミラーまたはミラー構造を有しうる。

10

【0037】

第1透光領域423aと第2透光領域423bとは、光進行方向に次第に拡大する構造を有し、したがって、第1透光領域423a及び第2透光領域423bの内面、すなわち、反射面423a', 423b'は、光出射側に向かって傾いている。したがって、第1透光領域423aを通じて入射する光のうち、比較的入射角が小さい光は、第2透光領域423bを通じて直接出射し、入射角が大きい一部の光は、第1透光領域423a、第2透光領域423b、反射面423a', 423b'に一回またはそれ以上反射された後に、出射する。ある入射角の光は、第1透光領域423aの反射面で複数回反射した後、第2透光領域423bを通じて出射する。

20

【0038】

前述のような構造によれば、コリメータ420から出射する光は、それに入射する光に比べて狭い角度範囲に出射して液晶パネルに入射する。透光領域と非透光領域との設計は、多様になされるということは明白である。

図11及び図12に示された構造で、偏光板一体型拡散ユニット60は、図3を参照して説明した通りであるので、ここでは、詳細な説明を省略する。

30

【0039】

図13A及び図13Bは、それぞれ従来のように拡散板と偏光板とを別途に製作した場合及び一体に製作した場合、野外光に対する明暗比(CR: Contrast Ratio)及び色再現性(CG: Color Gamut)を比較して示す図面である。液晶ディスプレイ装置は、暗室で500:1に近い明暗比を有するとしても、実際に外光に露出されると、外光によって表面で反射する光量が増加して明暗比が低下し、白色光の外光が表面に反射しつつ、カラーフィルタを通過したカラー光と混色されて、RGB色座標が狭くなってCGが狭くなる。図13Aに示すように、偏光板一体型拡散ユニットが、偏光板分離型に比べて、外光でのCR低下比率が小さい。また、図13Bに示すように、一体型拡散ユニットが、偏光板分離型に比べて、外光でのCG低下比率が小さい。

40

【0040】

これは、拡散板を偏光板と分離して備える場合、拡散板と偏光板との間に空気層が形成され、結果的に、外光による反射界面数が増加して外光の反射率が上昇して、偏光板一体型拡散ユニットに比べて、視認性が低下することを示す。

本発明は、図面に示した実施形態を参照して説明したが、これは例示的なものに過ぎず、当業者ならば、これから多様な変形及び均等な他の実施形態が可能である。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は、特許請求の範囲の技術的思想によって決定されねばならない。

【産業上の利用可能性】

【0041】

50

本発明は、ディスプレイ関連の技術分野に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の第1実施例によるディスプレイ装置の断面図である。

【図2A】本発明による拡散ユニットの実施例を示す図面である。

【図2B】本発明による拡散ユニットの実施例を示す図面である。

【図2C】本発明による拡散ユニットの実施例を示す図面である。

【図2D】本発明による拡散ユニットの実施例を示す図面である。

【図2E】本発明による拡散ユニットの実施例を示す図面である。

【図3】本発明の第2実施例によるディスプレイ装置の断面図である。

10

【図4】本発明によるディスプレイ装置で、上部透明基板及び拡散ユニットの全体厚さと解像度との関係式を導出するための光路概念図を示す図面である。

【図5】従来のディスプレイ装置及び本発明によるディスプレイ装置で、上部透明基板の厚さによって画像の解像度を示す図面である。

【図6A】従来のディスプレイ装置で、グレイスケール反転が発生することを示す図面である。

【図6B】本発明によるディスプレイ装置で、グレイスケール反転が除去されたことを示す図面である。

【図7A】従来のディスプレイ装置での画像に対する色座標上のカラーシフトを示す図面である。

20

【図7B】本発明によるディスプレイ装置での画像に対する色座標上のカラーシフトを示す図面である。

【図8】本発明の第3実施例によるディスプレイ装置に採用されるバックライトユニットの斜視図である。

【図9A】本発明の一実施例による導光板の斜視図である。

【図9B】図9Aに示された導光板の断面図である。

【図10A】本発明の他の実施例による導光板の斜視図である。

【図10B】図10Aに示された導光板の断面図である。

【図11】本発明によるディスプレイ装置が直下型バックライトユニットに適用された例を示す図面である。

30

【図12】本発明によるディスプレイ装置が直下型バックライトユニットに適用された例を示す図面である。

【図13A】偏光板が一体型に形成された拡散ユニットが適用されたディスプレイ装置と、偏光板と拡散板とが分離されて形成されたディスプレイ装置とについて、それぞれ外光でのCRの変化を示す図面である。

【図13B】偏光板が一体型に形成された拡散ユニットが適用されたディスプレイ装置と、偏光板と拡散板とが分離されて形成されたディスプレイ装置とについて、それぞれ外光でのカラーギャップの変化を比較して示す図面である。

【符号の説明】

【0043】

40

10：バックライトユニット

13：光源

15：導光板

17, 22：プリズム

20：逆プリズムシート

31：第1偏光板

33：第1透明基板

35：液晶層

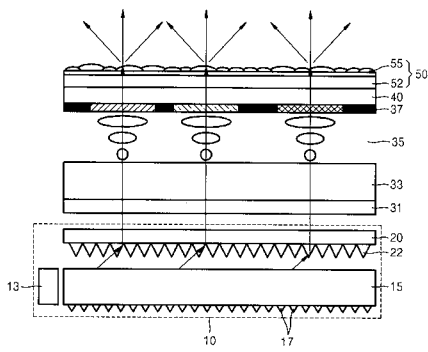
37：カラーフィルタ

40：第2透明基板

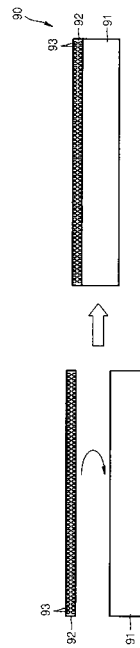
50

- 50 : 拡散ユニット
- 52 : 第2 偏光板
- 55 : 拡散板

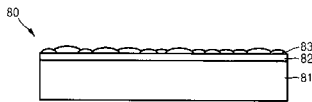
【 図 1 】



【 図 2 C 】



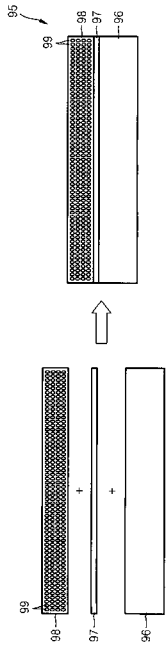
【 図 2 A 】



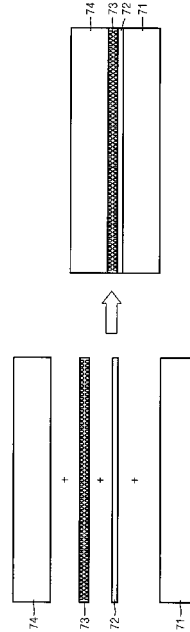
【 図 2 B 】



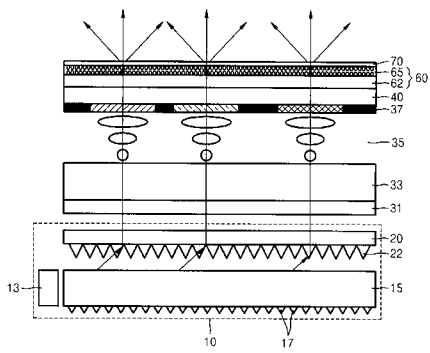
【 図 2 D 】



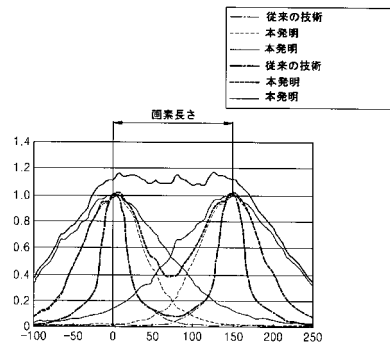
【 図 2 E 】



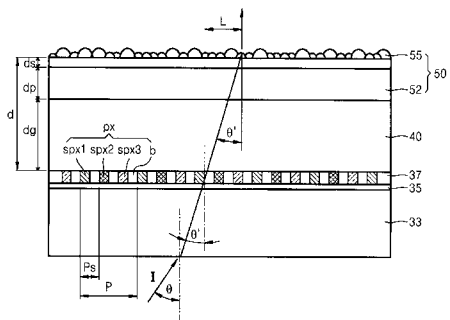
【 図 3 】



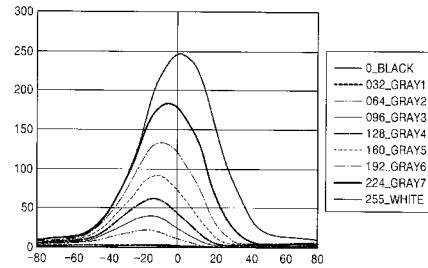
【 図 5 】



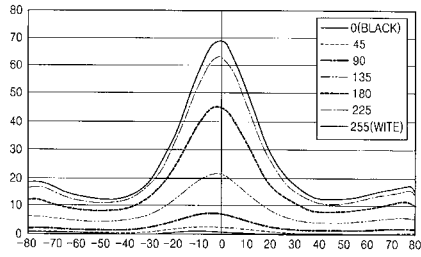
【 図 4 】



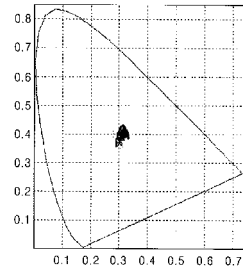
【 図 6 A 】



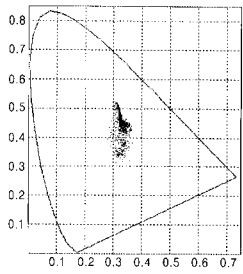
【 図 6 B 】



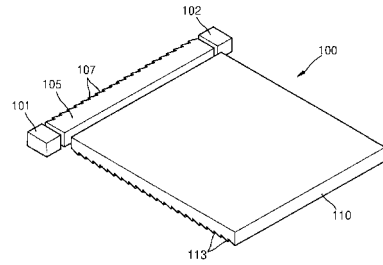
【 図 7 B 】



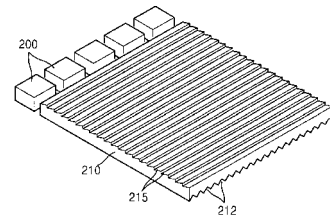
【 図 7 A 】



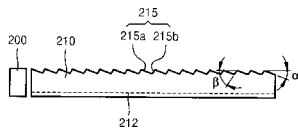
【 図 8 】



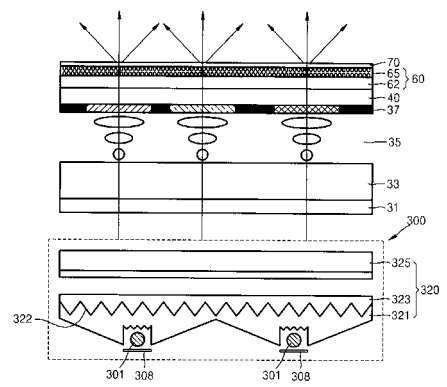
【 図 9 A 】



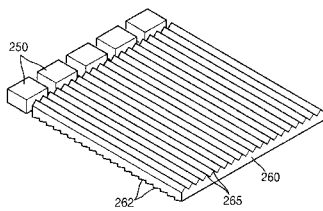
【 図 9 B 】



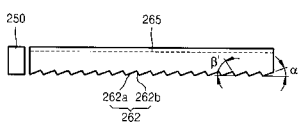
【 図 1 1 】



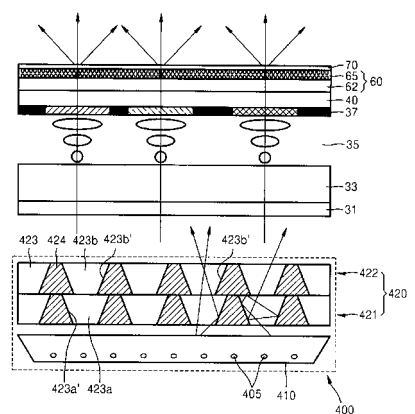
【 図 1 0 A 】



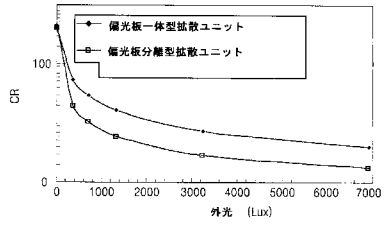
【 図 1 0 B 】



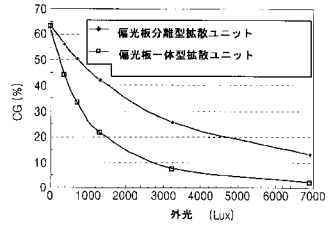
【 図 1 2 】



【図 13 A】



【図 13 B】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
<i>F 2 1 S</i>	<i>2/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>8/00</i>	<i>6 0 1 A</i>
<i>F 2 1 V</i>	<i>3/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 S</i>	<i>1/00</i>	<i>E</i>
<i>F 2 1 V</i>	<i>3/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>8/00</i>	<i>6 0 1 C</i>
<i>F 2 1 Y</i>	<i>101/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>3/00</i>	<i>5 3 0</i>
<i>F 2 1 Y</i>	<i>103/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>3/04</i>	<i>1 3 1</i>
			<i>F 2 1 Y</i>	<i>101:02</i>	
			<i>F 2 1 Y</i>	<i>103:00</i>	

- (72)発明者 黄 聖 模  
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山 1 4 - 1 番地三星綜合技術院内
- (72)発明者 閔 池 泓  
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山 1 4 - 1 番地三星綜合技術院内
- (72)発明者 李 文 圭  
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山 1 4 - 1 番地三星綜合技術院内
- (72)発明者 崔 圭 ミン  
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山 1 4 - 1 番地三星綜合技術院内

Fターム(参考) 2H042 BA02 BA12 BA20  
2H149 AA01 AB01 AB04 AB05 BA02 CA02 EA10 EA12 EA22 FA02X  
FA03W FA61 FC02 FC06 FC08  
2H191 FA02Y FA14Y FA17Z FA22X FA22Z FA42X FA44X FA52Z FA54Z FA56X  
FA74Z FA82Z FA85Z FB02 FD09 FD16 GA22 GA23 LA22 LA31