

(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2010-170897

(P2010-170897A)

(43) 公開日 平成22年8月5日(2010.8.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 1 S 2/00 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 4 3 4	2 H 1 9 1
<b>G O 2 F 1/13357 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 4 3 5	
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	G O 2 F 1/13357	
	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-13239 (P2009-13239)  
 (22) 出願日 平成21年1月23日 (2009.1.23)

(71) 出願人 508375398  
 ビデオコン グローバル リミテッド  
 Videocon Global Limited  
 ブリティッシュ ヴァージン アイランド、  
 トートラ、ロード タウン、インターナシ  
 ョナル トラスト ビルディング、ピー  
 オー、ボックス 659  
 International Trust  
 Building, P. O. Box  
 659, Road Town, Ta  
 rtola, British Virg  
 in Island  
 (74) 代理人 100077584  
 弁理士 守谷 一雄

最終頁に続く

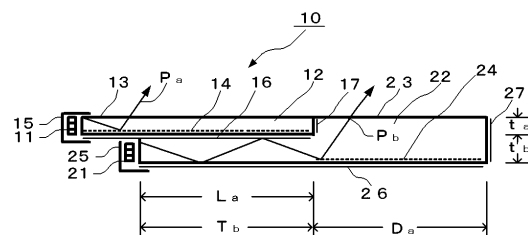
(54) 【発明の名称】 エッジライト型部分駆動バックライトユニット及び液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】輝度調整を必要とせずに各導光板の光出射面の輝度を均一化する。

【解決手段】第1の導光板12の光出射面13と第2の導光板22の光出射面23は同一平面を形成するように隣接して配置され、光出射面13の対向面の全面に乱反射面14が形成されており、第2の導光板22は、第1の導光板12との積層部 $L_a$ からなる全反射領域 $T_b$ と光出射面13と隣接する光出射面23を有する乱反射領域 $D_a$ からなり、乱反射領域 $D_a$ の光出射面23の対向面の全面に乱反射面24が形成されている。第2の導光板22の全反射領域 $T_b$ への入光面積は、第1の導光板12の入光面積よりも大きく形成されている。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

端部にそれぞれ線状光源を備えた導光板の複数を、それぞれの導光板の各光出射面が実質的に同一平面を形成するように隣接して配置し、かつ前記複数の導光板の各線状光源が平行配置されたエッジライト型部分駆動バックライトにおいて、前記エッジライト型部分駆動バックライトは、導光板の光出射面の少なくとも一部の対向面に乱反射面が形成された第 1 の導光板と、前記第 1 の導光板とその形状が異なり、少なくとも導光板の一部が前記第 1 の導光板と積層された積層部を有する第 2 の導光板とからなり、前記第 2 の導光板は、前記積層部に形成された全反射領域と前記第 1 の導光板の光出射面と隣接する光出射面を有する乱反射領域とからなり、前記乱反射領域の光出射面の少なくとも一部の対向面に乱反射面を形成するとともに、前記第 2 の導光板の全反射領域の入光面積を前記第 1 の導光板の入光面積よりも大きくしたことを特徴とするエッジライト型部分駆動バックライトユニット。

10

## 【請求項 2】

第 2 の導光板は、さらに、それぞれ順次少なくとも導光板の一部が積層された積層部を有する第  $n$  の導光板 ( $n \geq 3$ ) を備え、前記第  $n$  の導光板は、第  $(n-1)$  の導光板とその形状が異なり、第  $(n-1)$  の導光板との積層部に形成された全反射領域と前記第  $(n-1)$  の導光板の出射面と隣接し、実質的に同一平面を形成する光出射面を有する乱反射領域とからなり、前記乱反射領域の光出射面の少なくとも一部の対向面に乱反射面を形成するとともに、前記第  $n$  の導光板の全反射領域の入光面積を前記第  $(n-1)$  の導光板の入光面積よりも、前記第  $(n-1)$  の導光板との積層部の長さに応じて大きくしたことを特徴とする請求項 1 記載のエッジライト型部分駆動バックライトユニット。

20

## 【請求項 3】

第 1 の導光板の光出射面の対向面の全面に乱反射面が形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のエッジライト型部分駆動バックライトユニット。

## 【請求項 4】

第 2 及び第  $n$  の導光板の乱反射領域の光出射面の対向面の全面に乱反射面が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれか 1 項記載のエッジライト型部分駆動バックライトユニット。

## 【請求項 5】

各導光板の乱反射面は、印刷方式、成型方式、粘着ドット方式又は溝加工方式のいずれかにより形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 いずれか 1 項記載のエッジライト型部分駆動バックライトユニット。

30

## 【請求項 6】

各導光板の線状光源は、実質的に同一の線状光源からなることを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれか 1 項記載のエッジライト型部分駆動バックライトユニット。

## 【請求項 7】

各導光板の線状光源は、LED又は冷陰極管のいずれかにより形成されていることを特徴とする請求項 6 記載のエッジライト型部分駆動バックライトユニット。

## 【請求項 8】

各導光板の全反射領域の入光面積は、各導光板の輝度調整が単一電流により電流調光されるときに、各導光板の輝度が実質的に同等となるように設定されることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のエッジライト型部分駆動バックライトユニット。

40

## 【請求項 9】

各導光板の全反射領域の入光面積は、各導光板の厚さを変化させることにより、各導光板の輝度調整が単一電流により電流調光されるときに、各導光板の輝度が実質的に同等となるように設定されることを特徴とする請求項 8 記載のエッジライト型部分駆動バックライトユニット。

## 【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 いずれか 1 項記載の部分駆動バックライトユニットの 2 つを、各導光板

50

の線状光源が両端側に配置されるように光出射面を隣接し、各導光板の光出射面が実質的に同一平面を形成するように配置したことを特徴とするエッジライト型部分駆動バックライトユニット。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 記載の部分駆動バックライトの複数を、各線状光源が両端側に配置されるように光出射面を隣接し、各部分駆動バックライトの光出射面が実質的に同一平面を形成するように配置したことを特徴とするエッジライト型部分駆動バックライトユニット。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 又は 1 1 記載の部分駆動バックライトを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、液晶表示装置に用いるバックライトに係わり、特に、エリア・コントロールに適したエッジライト型部分駆動バックライトユニット及びそれを用いた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、液晶テレビや液晶ディスプレイ等の液晶表示装置は、大型化するとともに、薄型化する傾向が著しく、それに伴ってバックライトの薄型化が大きな課題となっている。PDP や有機EL といった自発光型ディスプレイの場合、バックライトは不要であるが、液晶はフィルターの機能しか持たないため、液晶ディスプレイにはバックライトが必要であり、最も重要な技術の一つでもある。

20

【0 0 0 3】

この場合の光源の配置方式としては、液晶パネルの背面全面に光源を並べる直下型と、液晶パネル側面に光源を配置して、導光板や反射板を使って光を液晶パネル全面に広げるエッジライト型が知られており、小型液晶、ノート型やデスクトップ型のパソコン及びLCD モニターにはエッジライト型方式が多く、液晶テレビには直下型方式が主に採用されている。

【0 0 0 4】

30

上記の直下型方式は、CCFL（冷陰極管）やLEDなどを液晶の下に並べ、その上に拡散板を配置した面光源から液晶に光を送る方式であり、高輝度化に伴う光源の増設が簡易でかつ軽量である上、ローカルディミングなどの部分駆動方式を具現することができるため、液晶テレビに多く採用されているが拡散板の表面加工に手間がかかる上、輝度ムラを改善するために光源と拡散板の間にある程度の距離が必要であり所定の厚さを要するため、薄型化が困難であるという問題がある。

【0 0 0 5】

一方、エッジライト型方式は、CCFL やLEDの線状の光を導光板を用いて面状の光に換え液晶に光を送るもので、光源からアクリル製の導光板内に導かれた光を全反射を用いて全面に導き、反射ドットに当たった光がその進路を変え、全反射角よりも小さい角度になった光がアクリル表面から出てくることを利用して導光板全面から出射するようにしたものであり、その構造から薄型化に有利である利点を有する。

40

【0 0 0 6】

上記のエッジライト型のバックライトにおいては、導光板のアクリル端面から入光した光は、平滑面で全反射を繰り返しながら、表面反射を除き入光した光はすべてが全反射光となってアクリル板内を進み、反射ドットに当たらなければ減衰することなく反対側の端面まで到達するため、導光板における光の利用効率が非常に高い。

【0 0 0 7】

しかしながら、エッジライト型方式は、導光板を使用して面光源としているが、CCFL 付近は明るく、CCFL から遠く離れるにつれて暗くなり輝度ムラを生じやすいという問

50

題があり、さらに輝度を高くすることが課題となっている。

【0008】

このような輝度ムラの問題を解決手法として、平面長方形状であって一の表面を光出射面とするとともに、2乃至4の側面を光入射面とし、全ての光入射面側から厚さが漸次薄くなるように構成された1乃至4の傾斜面からなる反射面を備え、高輝度で発光体が不点灯にも対応可能な導光板が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【0009】

また、表面と裏面と4つの側面を有する板状の透明樹脂成形体であって、表面が光出射面で、4つの側面のうちの少なくとも対向する2面が光入射面であり、裏面が光入射面から中央に向かって板厚が減少するように形成された例えば曲面からなる光反射面を有し、軽量で輝度が高く、かつ輝度むらが少ない輝度均整度に優れた導光板が知られている（例えば、特許文献2参照。）。

10

【0010】

一方、部分駆動表示が可能なバックライトによれば、高いコントラストと広い色再現性を実現できることが知られており、このようなエリア・コントロールが可能なバックライトとして、相互分離されて各々ブロックを形成する複数の導光板と、導光板各々の側部に配置され各ブロックの導光板に光を入光させる複数のLEDとを含み、各ブロックの導光板に光を入光させるLEDは、隣り合う他ブロックの導光板と重畳され、ブロック別に部分駆動されるローカルディミングなどの部分駆動方式が容易で、高いコントラスト比を通じた鮮明な画質の具現が可能な薄型化に有利なバックライトユニットが知られている（例えば、特許文献3参照。）。

20

【0011】

また、端部光入射面から遠ざかるにつれて厚みを減ずる楔形状をなす二以上の照明単位を一の照明単位の表面と他の照明単位の裏面とを対向させて各照明単位が一部分重畳するように配設して各照明単位の表面によって光照射対象に対する略一連の対向面を形成すると共に一以上の照明単位の光入射面に光源を配置し、薄型化、大照光面の高輝度化及び構成の単純化を可能にした面状光源装置が知られている（例えば、特許文献4参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

30

【特許文献1】特開2001-167622号公報

【特許文献2】国際公開番号WO2004/081444号公報

【特許文献3】特開2007-293339号公報

【特許文献4】特開2001-184929号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

上記の特許文献1及び2の導光板においては、2面以上の光入射面を設けているため、入射面が1面の導光板よりも高輝度を可能とするが、エリア・コントロールに利用するものではなく、例えエリア・コントロールへの利用を考慮したとしても、その縦・横の分割面の一方又は双方の数が1又は2に限定されるため、大画面のエリア・コントロールに適さない。

40

【0014】

一方、エリア・コントロール可能な特許文献3のバックライトユニットにおいては、同一形状の導光板を用いて部分駆動方式を可能とするが、各ブロックの導光板のLEDが隣り合う他ブロックの導光板と重畳されることにより、光照射面の直下に多数のLEDが配置されることになり、この重畳部分においては導光板の板厚が急激に変化するため、光出射面の全体に亘り均一な輝度を達成することに難点がある。

【0015】

さらに、特許文献4の面状光源装置においても同一形状の導光板を用いて部分駆動方式

50

を可能とするが、各導光板の裏面には、隣接する光源の光の干渉等による液晶パネルへの輝度の不均一化を防ぐために、所定の領域にグラデーション処理と遮光処理又は光減衰処理を施す必要がある上、各導光板裏面とリアシャーシとが形成する空間に保持部材を挿嵌させるか、各照明単位の外郭に沿ってリアシャーシを形成する必要があるため、その構造が複雑となるとともに、光照射面の直下に多数のLEDが配置されることになり、光射出面の全体に亘り均一な輝度を達成することに難点がある。

【0016】

以上の問題を解決する手段として、本出願人は、図5に示すように、端部にそれぞれ線状光源41、51を備えた導光板42、52を、それぞれの導光板の各光射出面43、53が実質的に同一平面を形成するように隣接して配置し、かつ導光板42、52の各線状光源41、51が平行配置されたエッジライト型バックライトであって、導光板42の光射出面43の対向面に乱反射面44が形成された第1の導光板と、この第1の導光板42と積層された積層部Lを有する第2の導光板52とからなり、第2の導光板52は、積層部Lに形成された全反射領域Tと第1の導光板の光射出面43と隣接する光射出面53を有する乱反射領域Dとからなり、乱反射領域Dの光射出面53の対向面に乱反射面54を形成したエッジライト型部分駆動バックライトユニット40を、先に出願している（特願2008-112748号参照）。尚、同図において、45、55はランプリフレクタ、46、56は反射シート、47、57は端面反射シートである。

【0017】

この場合、上記のエッジライト型部分駆動バックライトユニットにおいては、第1の導光板42の線状光源41から出た光 $P_1$ は、導光板42の端面から導光板内へ入光し、乱反射面44の反射ドットで乱反射されて光射出面43から出射する。一方、第2の導光板52の線状光源51から出た光 $P_2$ は、導光板52の端面から導光板内へ入光し、全反射領域Tの平滑面で全反射を繰り返しながら、表面反射を除き入光した光はすべてが全反射光となって導光板52内を進み、乱反射面54の反射ドットで乱反射されて光射出面53から出射する。

【0018】

上記のエッジライト型部分駆動バックライトユニット40の複数を用いて、例えば、2個のユニットの各線状光源を両端部側に配置し、この複数組を各光射出面が同一平面をなすように並列配置することにより、液晶表示画面の下に多数のLEDを配置せずに部分駆動が可能になるが、個々の導光板の形状が異なり、同じ光量の光源を入光部へ配置しても導光板42の厚さ $t_1$ と導光板52の積層部Lにおける厚さ $t_2$ が同一であるために、光の取り出し効率が異なり各エリアの輝度にはバラツキが生ずる。

【0019】

この場合には、光源自体の輝度調整によって、各エリアで輝度を均一にすることが可能である。しかしながら、画面全体で均一な輝度を得るために形状の異なる導光板毎に光源のパワーが異なることになり、ジャンクション温度の差により各光源の寿命に差異を生ずることになる。この場合、光取り出し効率の悪い導光板の光源を増加し、個々のLEDのパワーを均一化することも考えられるが、コストが増大するという難点がある。

【0020】

また、分割型導光板を用いてエリア・コントロール機能を可能とするため、各エリア間での光源の寿命の差異は、さらに大きくなることが予測される。

【0021】

さらに、画面全体で均一な輝度に各光源のパワーをコントロールした時に、既に光源の調節範囲の一部を使用してしまうことから、エリア・コントロール時に有効となる光源の調節範囲が小さくなるという問題を生ずる。

【0022】

本発明は以上の難点を解決するためになされたもので、複数の形状の異なるエッジライト型導光板を用いて2次元部分駆動表示を可能にし、各光源の寿命の差異を低減するとともに、エリア・コントロール時に有効となる光源の調節範囲を大きくしたエッジライト型

10

20

30

40

50

部分駆動バックライトユニットを提供することをその目的とする。

【 0 0 2 3 】

また、本発明の他の目的は、光照射面の直下に多数の光源（ＬＥＤ）が配置されることがなく、全ての光源をバックライトユニットの両端側に配置し、その構造が簡単で、かつ、光出射面の全体に亘り均一な輝度を達成することができるエッジライト型部分駆動バックライトユニットを提供することをその目的とする。

【 0 0 2 4 】

さらに、本発明の他の目的は、大画面のエリア・コントロールに対して、その縦・横の分割面の数に制限されない部分駆動バックライトユニットを提供することをその目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 5 】

以上の目的を達成するために、本発明のエッジライト型部分駆動バックライトユニットは、端部にそれぞれ線状光源を備えた導光板の複数を、それぞれの導光板の各光出射面が実質的に同一平面を形成するように隣接して配置し、かつ複数の導光板の各線状光源が平行配置されたエッジライト型部分駆動バックライトにおいて、このエッジライト型部分駆動バックライトは、導光板の光出射面の少なくとも一部の対向面に乱反射面が形成された第１の導光板と、第１の導光板とその形状が異なり、少なくとも導光板の一部が第１の導光板と積層された積層部を有する第２の導光板とからなり、第２の導光板は、積層部に形成された全反射領域と第１の導光板の光出射面と隣接する光出射面を有する乱反射領域とからなり、乱反射領域の光出射面の少なくとも一部の対向面に乱反射面を形成するとともに、第２の導光板の全反射領域の入光面積を第１の導光板の入光面積よりも大きく形成するようにしたものである。

20

【 0 0 2 6 】

上記のエッジライト型部分駆動バックライトユニットは、第１及び第２の形状の異なる導光板からなる２枚の導光板により形成されているが、本発明においては、 $n$ 枚の形状の異なる導光板を用いて、第２の導光板は、さらに、それぞれ順次少なくとも導光板の一部が積層された積層部を有する第 $n$ の導光板（ $n \geq 3$ ）を備え、第 $n$ の導光板は、第（ $n - 1$ ）の導光板とその形状が異なり、第（ $n - 1$ ）の導光板との積層部に形成された全反射領域と第（ $n - 1$ ）の導光板の出射面と隣接し、実質的に同一平面を形成する光出射面を有する乱反射領域とからなり、乱反射領域の光出射面の少なくとも一部の対向面に乱反射面を形成するとともに、第 $n$ の導光板の全反射領域の入光面積を第（ $n - 1$ ）の導光板の入光面積よりも、第（ $n - 1$ ）の導光板との積層部の長さに応じて大きくするように形成することもできる。

30

【 0 0 2 7 】

また、大画面に対応した複数の導光板よりなるバックライトユニットに対応して、上記のいずれかのエッジライト型部分駆動バックライトユニットの２つを、各導光板の線状光源が両端側に配置されるように光出射面を隣接し、各導光板の光出射面が実質的に同一平面を形成するように配置することもでき、さらに、この複数を、各線状光源が両端側に配置されるように光出射面を隣接し、各部分駆動バックライトの光出射面が実質的に同一平面を形成するように配置することも可能である。

40

【 0 0 2 8 】

これらの大画面に対応した複数の導光板よりなるエッジライト型部分駆動バックライトユニットは、液晶表示装置に好適する。

【発明の効果】

【 0 0 2 9 】

本発明によれば、複数の形状の異なる導光板を用いて部分駆動表示を容易に実現することができ、また、各光源のパワーや輝度調整を必要とせず、各導光板の入光面積を変化させることにより光出射面の全体に亘り輝度の均一化を達成することができるため、ＬＥＤ光源等のパワー差によるジャンクション温度の差に基づく

50

各導光板の光源の寿命差を著しく小さくすることができ、各導光板の光源の寿命を均一化、即ち、バックライトユニットの光源の長寿命化を達成することができる上、エリア・コントロール時の光源の調節範囲を大きくすることが可能となる。

【 0 0 3 0 】

また、本発明によれば、全ての光源がバックライトユニットの両端側に配置されるため、その構造が簡単で、かつ、その縦・横の分割面の数に制限されない大画面のエリア・コントロールに適した２次元的部分駆動可能なエッジライト型部分駆動バックライトユニットを容易に達成することができる。

【 0 0 3 1 】

さらに、本発明によれば、従来困難とされたエリア・コントロール等の機能付加と薄型化を同時に達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】本発明によるエッジライト型部分駆動バックライトユニットの一実施例を示す断面図である。

【図 2】本発明によるエッジライト型部分駆動バックライトユニットの他の実施例を示す断面図（ a ） 、 斜視図（ b ） 及びそれを用いた液晶表示装置の一実施例を示す断面図（ c ） である。

【図 3】本発明による多数のエリアに分割されたエッジライト型部分駆動バックライトユニットの平面図である。

【図 4】本発明で用いられた光源への印加電力と輝度値の関係を示すグラフである。

【図 5】本発明の先願に係るエッジライト型部分駆動バックライトユニットを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 3 】

以下、面図を参照して、本発明を実施するための形態について説明する。

【 0 0 3 4 】

図 1 は、本発明の基本的な原理を説明するためのエッジライト型部分駆動バックライトユニット 10 の断面図である。

【 0 0 3 5 】

同図において、11、21は線状光源、12、22は導光板、13、23は光出射面、14、24は反射ドット等により形成された乱反射面、16、26は反射シートである。

【 0 0 3 6 】

線状光源 11、21 は各導光板 12、22 の端部にそれぞれ平行配置され、各導光板 12、22 の光出射面 13、23 は実質的に同一平面を形成するように隣接して配置されている。第 1 の導光板 12 の光出射面 13 の対向面には、その少なくとも一部、通常は全面に乱反射面 14 が形成されており、第 2 の導光板 22 は、第 1 の導光板 12 と少なくとも一部が積層された積層部 L からなる全反射領域 T へと、第 1 の導光板 12 の光出射面 13 と隣接する光出射面 23 を有する乱反射領域 D からなり、この乱反射領域 D の光出射面 23 の対向面の少なくとも一部、通常は全面に乱反射面 24 が形成されている。

【 0 0 3 7 】

上記第 2 の導光板 22 の全反射領域 T への入光面積は、第 1 の導光板 12 の入光面積よりも大きく形成されており、例えば、第 2 の導光板 22 の厚さを第 1 の導光板 12 の厚さよりも厚く形成することにより実施されるが、第 1 の導光板 12 の入光側端部の一部を遮蔽することにより各導光板の入光面積を変化させることも可能である。

【 0 0 3 8 】

導光板 12、22 には、可視光の透過性が優れた樹脂が採用され、P M M A（ポリメチル・メタクリレート：広義のアクリル樹脂）や P C（ポリカーボネート）等が採用される。また導光板 12、22 の一端側に配置された線状光源 11、21 として L E D（発光ダイオード）、C C F L（冷陰極管）、H C F L（熱陰極管）が用いられるが、ローカルデ

10

20

30

40

50

イミングやインパルス方式の部分駆動を具現するためにLEDを採用することが好ましい。LEDを用いる場合には、パッケージ上面から出光するトップビュー型又はパッケージ側面から出光するサイドビュー型のいずれをも用いることができる。

#### 【0039】

線状光源11、21の導光板12、22側の端部を除く周囲には断面コ字状又はL字状のランプリフレクタ15、25がそれぞれ配置され、また、導光板12、22の光出射面13、23のそれぞれの対向面には、反射シート16、26が、それぞれの導光板の端面には端面反射シート17、27が配置されている。

導光板12、22に形成された乱反射面14、24は、印刷方式、成型方式、粘着ドット方式又は溝加工方式のいずれかにより形成することができ、例えば、印刷法を用いた場合には、反射インクをグラデーションパターンにしたがって裏面に塗布することにより反射ドットが形成される。導光板12、22では、光出射面全体の輝度を均一化させるために、線状光源11、21近傍の反射ドットの面積を小さく、光源から遠く離れるほど反射ドットの面積を大きくする。

#### 【0040】

LED等の線状光源11、21から出た光は導光板12、22の側部から入射するが、このときに表面反射する光を除き、ほぼ全ての光が導光板内に入射し、全反射領域では表面反射を繰り返して進行し、乱反射領域の乱反射面14、24に形成された反射ドットで光が散乱され、光出射面13、23から外に光が出て行く。

#### 【0041】

反射シート16、26は、全反射の他、反射ドットの散乱光の一部で導光板背面に向かう成分を反射して光出射面正面に向かわせる。

#### 【0042】

上記のエッジライト型部分駆動バックライトユニット10においては、第1の導光板12の線状光源11から出た光及びランプリフレクタ15で反射された光 $P_a$ は、導光板12の端部の入射面から導光板内へ入光し、乱反射面14の反射ドットで乱反射されて光出射面13から出射し、一方、第2の導光板22の線状光源21から出た光 $P_b$ は、導光板22の端面から導光板内へ入光し、全反射領域 $T_a$ の平滑面で全反射を繰り返しながら、表面反射を除き入光した光はすべてが全反射光となって導光板22内を進み、乱反射面24の反射ドットで乱反射されて光出射面23から出射する点は、図5にけると同様であるが、エッジライト型部分駆動バックライトユニット10においては、第1の導光板12の厚さ $t_a$ は、第2の導光板22の積層部 $L_a$ における厚さ $t_b$ よりも薄く形成されているため、第1の導光板12への入光量は第2の導光板22への入光量よりも小さくなる。

#### 【0043】

このように、第2の導光板22の全反射領域の入光面積を第1の導光板12の入光面積よりも大きくすることにより、光の取り出し効率の差を低減し、光出射面13と23の輝度を均一化することができる。

#### 【0044】

この入光面積は、例えば、使用する導光板の厚さ $X$ と光出射面の輝度値 $Y$ の関係を実験的に求め、さらに、導光板の材料及び形状、反射材料の種類、反射面の形状、第2の導光板の積層部における光路長、光源の種類等の輝度値に対する影響を経験的に考慮して定めることができる。

#### 【0045】

特に、線状光源11、21にLED等からなる実質的に同一の線状光源を用いた場合に、各導光板の輝度調整が単一電流により電流調光されるときに、各導光板の輝度が実質的に同等となるように、各導光板12、22の入光面積、即ち、厚さを設定することができる。

#### 【0046】

図1のエッジライト型部分駆動バックライトユニット10は、2枚の導光板を用いているが、本発明では、3以上の導光板の複数枚を用いてエッジライト型部分駆動バックライ

10

20

30

40

50



トユニットを構成することができる。

【 0 0 4 7 】

即ち、第 2 の導光板 2 2 の下部に積層して第 3 の導光板を配置し、この第 3 の導光板は、第 2 の導光板との積層部に形成された全反射領域と第 2 の導光板の出射面と隣接し、実質的に同一平面を形成する光出射面を有する乱反射領域とからなり、乱反射領域の光出射面の対向面に乱反射面を形成するとともに、第 3 の導光板の全反射領域の入光面積を第 2 の導光板の入光面積よりも大きく形成する。この場合は、第 2 の導光板 2 2 と第 3 の導光板との積層部の長さが第 1 の導光板 1 2 と第 2 の導光板 2 2 との積層部の長さ  $L_2$  がよりも長いことに対応している。この構成においては、第 1 乃至第 3 の導光板の光出射面は実質的な同一平面を形成し、第 2 及び第 3 の導光板の乱反射領域の各光出射面に対向する乱反射面の好ましくは全面に反射ドット等が形成される。以上の構成は、導光板が 4 枚以上の場合にも同様に適用可能である。

10

【 0 0 4 8 】

また、上記のエッジライト型部分駆動バックライトユニットの 2 つを、各導光板の線状光源が両端側に配置されるように光出射面を隣接し、各導光板の光出射面が実質的に同一平面を形成するように配置することもできる。

【 0 0 4 9 】

図 2 ( a ) は、図 1 のエッジライト型部分駆動バックライトユニット 1 0 の第 2 の導光板 2 2 と、同一構造のエッジライト型部分駆動バックライトユニット 1 0 ' の第 2 の導光板 2 2 ' を対向して配置し、各ユニット 1 0 、 1 0 ' の各第 1 及び第 2 の導光板 1 2 、 1 2 ' 、 2 2 、 2 2 ' が同一平面を構成するように配置した構成の断面図を示し、同図 ( b ) はその斜視図を示す。

20

【 0 0 5 0 】

この場合において、各ユニット 1 0 、 1 0 ' の線状光源 ( 図示せず ) は両端側に配置され、各導光板の線状光源に L E D 等からなる実質的に同一の線状光源を用いた場合に、各導光板の輝度調整が単一電流により電流調光されるときに、各導光板の輝度が実質的に同等となるように、各導光板 1 2 、 1 2 ' 、 2 2 、 2 2 ' 1 2 、 2 2 の入光面積、即ち、厚さが設定される。

【 0 0 5 1 】

図 2 ( c ) は、同図 ( a ) 、 ( b ) のエッジライト型部分駆動バックライトユニット 1 0 、 1 0 ' を用いた液晶表示装置の断面図を示す。上記のように、各導光板 1 2 、 1 2 ' 、 2 2 、 2 2 ' が同一平面を構成するように対向して配置されたエッジライト型部分駆動バックライトユニット 1 0 、 1 0 ' の上面には 2 枚の拡散シート B 、 B がプリズムシート C を挟んで配置され、その上面に液晶パネル A が配置される。この拡散シートは、反射ドットを目立たなくする目的だけでなく、光を正面に集めて正面輝度を高くするという重要な働きを持つ。また、プリズムシートは、レンズシート的一种で、正面方向の輝度を向上させるために、バックライトの導光板の上面に設置される。

30

【 0 0 5 2 】

大画面に対応した多数のエリアに分割されたエッジライト型部分駆動バックライトユニットに対しては、以上述べたエッジライト型バックライトユニットの複数をを用いて容易に達成することが可能である。

40

【 0 0 5 3 】

図 3 は、前述の 3 枚の導光板からなるエッジライト型部分駆動バックライトユニットの 8 枚を用いた例を示す平面図である。

【 0 0 5 4 】

同図において、第 1 乃至第 3 の導光板 1 2 、 2 2 、 3 2 からなるエッジライト型部分駆動バックライトユニット 2 0 ' と第 1 乃至第 3 の導光板 1 2 ' 、 2 2 ' 、 3 2 ' からなるエッジライト型部分駆動バックライトユニット 3 0 ' を各導光板が同一平面を形成するように、各線状光源 1 1 、 1 1 ' を両端部側に配置し、この 4 組を並列配置したものである。この場合全ての導光板は実質的に同一平面を形成する。この場合も図 2 ( c ) と同様に

50

、導光板の上面に拡散シート B、プリズムシート C 及び液晶パネル A が配置される。

【 0 0 5 5 】

上記のような構成とすることにより、液晶表示装置の液晶パネルを複数の領域に分割して、各分割領域のグレーレベル値に応じて各分割領域別に線状光源の輝度値を均一化することができる。また、各エリアに対応する線状光源をエリア毎に制御することにより、ローカルディミングも容易となる。

【実施例】

【 0 0 5 6 】

( 1 ) 乱反射領域の各導光板の厚さを同一とした場合の輝度差

図 5 に示すように、幅 1 0 0 mm、長さ 9 8 mm の長方形の有効発光エリア ( 光出射面 ) を有し、厚さ 2 mm の第 1 の導光板 4 2 を P M M A により作成し、一方、幅 1 0 0 mm、長さ 1 9 6 mm の長方形の平面形状を有し、幅 1 0 0 mm、長さ 9 8 mm、厚さ 4 . 2 3 mm の長方形の有効発光エリア ( 光出射面 ) 及び幅 1 0 0 mm、長さ 9 8 mm、厚さ 2 mm の長方形の積層部 L からなる第 2 の導光板 5 2 を P M M A により作成した。これらの第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 5 2 ( L 字型導光板 ) の乱反射面は、プリズム加工により形成された。プリズム加工は、各導光板の表面 ( 発光面 ) には線状光源の光線方向に対して平行に、また、裏面には線状光源の光線方向に対して垂直に三角形の溝を連続的に形成した。

10

【 0 0 5 7 】

上記の線状光源は、それぞれ第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 5 2 の端部に L E D ( 日亜化学工業 ( 株 ) 製 N S 2 W 1 2 3 T ) を 1 6 . 6 5 mm のピッチで各導光板の端部に 6 個配置された。

20

【 0 0 5 8 】

以上の端部に L E D を配置した第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 5 2 を積層して図 5 に示す構造のエッジライト型部分駆動バックライトユニット 4 0 を製作した。

【 0 0 5 9 】

このようにして製作したエッジライト型部分駆動バックライトユニット 4 0 の光源への印加電力と輝度の関係を測定した結果を図 4 に示す。同図において、黒丸のデータは第 1 の導光板 4 2 の光出射面における輝度値を示し、黒四角のデータは第 2 の導光板 5 2 の光出射面における輝度値を示している。

30

【 0 0 6 0 】

図 4 から明らかなように、各導光板における光出射面の輝度差は、印加電力の増加とともに大きくなり、光源の標準消費電力 ( 1 . 7 3 W 相当 ) 程度では 1 6 ~ 1 8 % に達する。

【 0 0 6 1 】

この場合には、前述のように、光源の輝度を調整することにより光出射面に取り出される光量を調節することができるが、電力差に基づくジャンクション温度の差が光源の寿命へ大きく影響する。

【 0 0 6 2 】

( 2 ) 乱反射領域の各導光板の厚さが異なる場合の光出射面の輝度差

40

上記 ( 1 ) で用いた導光板を用いて、導光板の厚さ X と光出射面の輝度値 Y の関係を実験的に求めた結果、以下の実験式が得られた。

【 0 0 6 3 】

$$Y = - 8 2 . 3 0 5 X ^ 2 + 1 3 3 5 . 9 X + 5 5 . 1 5 2$$

一方、上記 ( 1 ) で述べたエッジライト型部分駆動バックライトユニット 4 0 における第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 5 2 の光出射面の輝度差は、光源の標準消費電力 ( 1 . 7 3 W 相当 ) 程度で約 9 0 0 c d / m <sup>2</sup> である。

【 0 0 6 4 】

上記の式 ( a ) を基礎とし、第 1 及び第 2 の導光板 ( L 字型導光板 ) の材料及び形状、反射材料の種類、反射面の形状、第 2 の導光板の積層部における光路長、光源の種類等の

50

輝度に対する影響を経験的に考慮して、第2の導光板の厚さのみを変化させた場合に第1及び第2の導光板の光出射面の輝度をほぼ同一にする、即ち、第2の導光板の光出射面の輝度を $900\text{ cd/m}^2$ 上昇させるためには、第2の導光板の厚さを約 $2.8 \sim 3.0\text{ mm}$ 程度とすることが必要であることが判明した。

【0065】

このことは、第2の導光板52の積層部の厚さを $2\text{ mm}$ とし、第1の導光板42の厚さを約 $1.1 \sim 1.3\text{ mm}$ 程度とすることにより、第1の導光板42の光出射面の輝度を $900\text{ cd/m}^2$ 低下させることができ、第1及び第2の導光板の光出射面の輝度をほぼ同一とすることができることを示している。これは、導光板の総厚を変化させない場合に有効である。

10

【0066】

(3) 厚さが異なる導光板を用いたバックライトユニットの製作

上記(1)及び(2)の結果に基づいてバックライトユニットを具体的に製作する方法を以下に示す。まず、上記(1)で用いた第1の導光板42と同一形状の第1の導光板12をPMMMAにより作成し、上記(1)で用いた第2の導光板52と厚さのみが異なる第2の導光板22をPMMMAにより作成する。この第2の導光板の有効発光エリア(光出射面)の厚さは $5.13\text{ mm}$ 、積層部 $L_a$ における厚さは $2.9\text{ mm}$ である。

【0067】

これらの第1の導光板12及び第2の導光板22(L字型導光板)の乱反射面は、上記(1)と同様の方法によるプリズム加工により形成し、LEDからなる線状光源も同様に各導光板の端部に6個配置する。

20

【0068】

以上の端部にLEDを配置した第1の導光板12及び第2の導光板22を積層して、図1に示す構造のエッジライト型部分駆動バックライトユニット10を製作する。

【0069】

このようにして製作したエッジライト型部分駆動バックライトユニット10の輝度を印加電力を光源の標準消費電力( $1.73\text{ W}$ 相当)で測定した場合、第1の導光板12及び第2の導光板22の光出射面における輝度を、それぞれ約 $5600\text{ cd/m}^2$ のほぼ同一の輝度とすることができる。

【0070】

30

一方、第2の導光板22の第1の導光板との積層部 $L_a$ の厚さを $2.0\text{ mm}$ 、有効発光エリア(光出射面)の厚さを $3.43\text{ mm}$ とし、第1の導光板の12の厚さを $1.2\text{ mm}$ とした他は上記と同様の方法により、図1に示す構造のエッジライト型部分駆動バックライトユニット10を製作する。

【0071】

このようにして製作したエッジライト型部分駆動バックライトユニット10の輝度を印加電力を光源の標準消費電力( $1.73\text{ W}$ 相当)で測定した場合、第1の導光板12及び第2の導光板22の光出射面における輝度を、それぞれ約 $4700\text{ cd/m}^2$ のほぼ同一の輝度とすることができる。

【0072】

40

この場合には、各導光板の輝度値は低下するが、同一の線状光源を用いた場合に、標準消費電力での使用において各導光板における光出射面に取り出される光量がほぼ同一となるため、電流調光を行う必要がなくジャンクション温度の差による光源の寿命を増大させることができる。

【0073】

このことは導光板の総厚( $t_a + t_b$ )を変化させずに、同一の線状光源を用いた場合に、標準消費電力での使用において各導光板の輝度値をほぼ同一にすることができることを示している。

【0074】

これまで本発明について図面に示した特定の実施の形態をもって説明してきたが、本発

50

明はこれに限定されず、本発明の効果を奏する限り、これまで知られたいかなる構成であっても採用することができることはいうまでもないことである。

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明によるエッジライト型部分駆動バックライトユニットは、エリア・コントロール可能なバックライトを備えた液晶表示装置に用いることができる。

【符号の説明】

【0076】

10、10'、20'、30'、40 エッジライト型部分駆動バックライトユニット

11、11'、21、41、51 線状光源

12、12'、42 第1の導光板

22、22'、52 第2の導光板

32、32' 第3の導光板

13、23、43、53 光出射面

14、24、44、54 乱反射面

16、26 反射シート

15、25、45、55 ランプリフレクタ

16、26、46、56 反射シート

17、27、47、57 端面反射シート

A 液晶パネル

B 拡散シート

C プリズムシート

D、D<sub>a</sub> 乱反射領域

L、L<sub>a</sub> 積層部

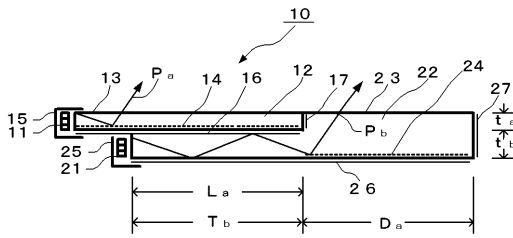
T、T<sub>b</sub> 全反射領域

P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub> 光

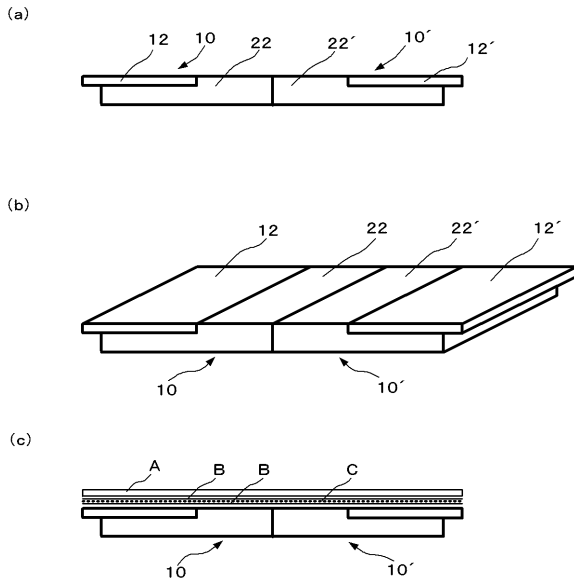
10

20

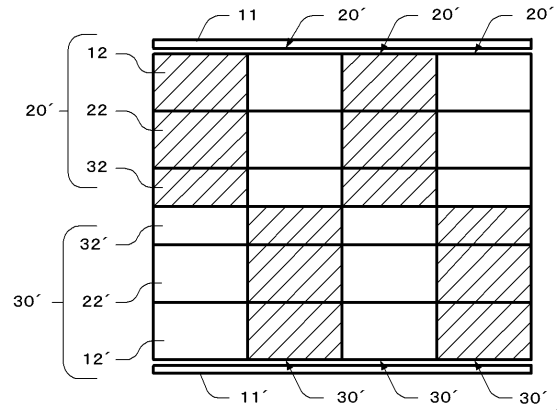
【図 1】



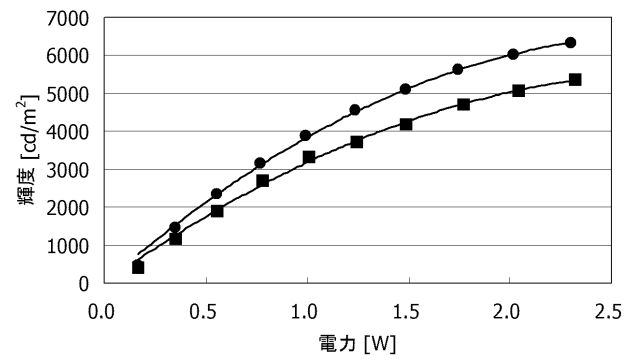
【図 2】



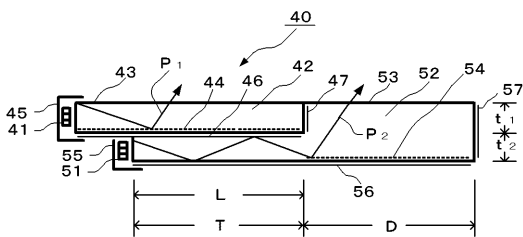
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100106699

弁理士 渡部 弘道

(72)発明者 河野 彰文

神奈川県川崎市高津区坂戸 3 - 2 - 1

ビデオコン・ディスプレイズ・リ

サーチ株式会社内

F ターム(参考) 2H191 FA38Z FA76Z FA82Z FA85Z FD02 FD15 LA11 LA22 LA24 LA31