

(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2009-266802

(P2009-266802A)

(43) 公開日 平成21年11月12日 (2009. 11. 12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 8 1	2 H 0 4 2
G 0 2 F 1/13357 (2006.01)	G 0 2 F 1/13357	2 H 1 9 1
F 2 1 V 5/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 8 4	
F 2 1 V 5/02 (2006.01)	F 2 1 V 5/00 5 3 0	
F 2 1 V 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 5/02 1 0 0	
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-34869 (P2009-34869)
 (22) 出願日 平成21年2月18日 (2009. 2. 18)
 (31) 優先権主張番号 10-2008-0039532
 (32) 優先日 平成20年4月28日 (2008. 4. 28)
 (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 4 1 6
 4 1 6, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
 Gyeonggi-do 442-742
 (KR)

(74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦

(74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介

(74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

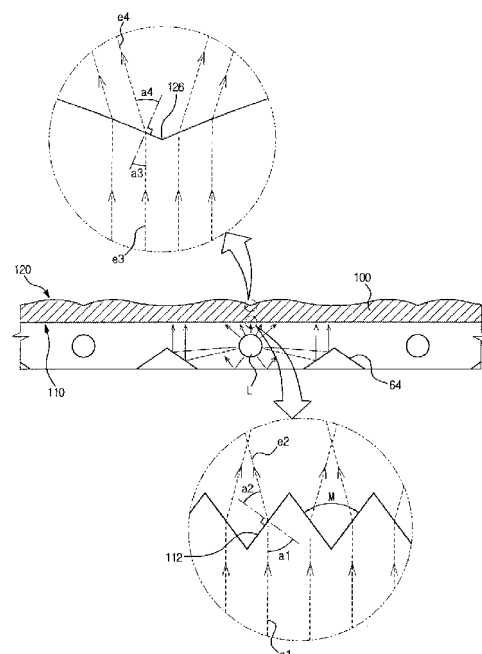
(54) 【発明の名称】 ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 光源から発散された光が均一に散光し、光源からの距離が相対的に近い位置でも高い輝度均一度が達成でき、ディスプレイ装置の厚さを減少させるディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】 このディスプレイ装置は、複数個が相互隔たって配置された光源と、前記光源の前面に板状で配置された屈折板と、前記光源から発散された光が前記屈折板を通過しつつ複数回散光されるように、前記屈折板の一面と他面に相異なる形状で形成された第 1 及び第 2 屈折面とを含む。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数個が相互隔たって配置された光源と、
前記光源の前面に板状で配置された屈折板と、
前記光源から発散された光が前記屈折板を通過しつつ複数回散光するように、前記屈折板の一面と他面に相異なる形状で形成された第 1 及び第 2 屈折面と、
を含むディスプレイ装置。

【請求項 2】

前記第 1 屈折面は、前記一面の全体にわたって形成された三角波形の形状を有し、前記三角波形の一頂点は前記光源の方向に向う、請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

10

【請求項 3】

前記光源の方向に向う前記一頂点の角度は $76^{\circ} \sim 80^{\circ}$ である、請求項 2 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 4】

前記第 2 屈折面は、前記他面の全体にわたって谷部と頭部が交互に反復してなるサイン波形の形状を有し、前記頭部には、前記光源に向けて陥没したくぼみ部が形成された、請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 5】

前記くぼみ部は、互いに隔たって配置された前記光源の上部に位置する、請求項 4 に記載のディスプレイ装置。

20

【請求項 6】

前記第 1 及び第 2 屈折面は、前記光源から発散された光が前記第 1 屈折面を通過してから前記第 2 屈折面を通過するように配置された、請求項 3 または 5 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 7】

前記屈折板は、透明なプラスチック樹脂 (Plastic Resin) を押出し成形してなる、請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 8】

前記光源は、冷陰極型蛍光ランプ (Cold Cathode Fluorescent Lamp: CCFL) または発光ダイオード (Light Emitting Diode: LED) のいずれかである、請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

30

【請求項 9】

複数個が互いに隔たって配置された光源と、
前記光源の前面に板状で配置されるもので、前記板状の一面は、前記光源から発散された光が屈折しつつ複数回散光するように三角波形の形状とし、前記板状の他面は、前記光源の上部に対応する位置に前記光源に向けて陥没したくぼみ部が形成されたサイン波形の形状とした屈折板と、
を含むディスプレイ装置。

【請求項 10】

複数個が互いに隔たって配置された光源と、
前記光源の前面に板状で配置されるもので、前記光源から発散された光が複数回屈折しつつ散光するようにする屈折面を含む屈折板と、
前記屈折板を通過した前記光によって画像が表示される表示パネルと、
を含むディスプレイ装置。

40

【請求項 11】

前記屈折面は、
前記屈折板の一面に三角波形の形状に形成された第 1 屈折面と、
前記屈折板の他面に、前記光源に向けて陥没したくぼみ部を有するサイン波形の形状に形成された第 2 屈折面と、
を含む、請求項 10 に記載のディスプレイ装置。

50

【請求項 1 2】

前記くぼみ部は、前記サイン波形の頭部に反復して形成され、かつ、前記光源の上部に位置する、請求項 1 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 及び第 2 屈折面は、前記光源から発散された光が前記第 1 屈折面を通過してから前記第 2 屈折面を通過するように前記屈折板に配置される、請求項 1 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 1 4】

前記屈折板と前記表示パネルとの間には、前記屈折板を通過した前記光の拡散を促す拡散板がさらに備えられる、請求項 1 0 に記載のディスプレイ装置。

10

【請求項 1 5】

前記光源の背面には、前記光源から発散された光を前記光源の前面に反射させる反射板がさらに備えられる、請求項 1 0 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 1 6】

前記屈折板は、透明なプラスチック樹脂 (Plastic Resin) を押出し成形してなる、請求項 1 0 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 1 7】

前記光源は、冷陰極型蛍光ランプ (Cold Cathode Fluorescent Lamp: CCFL) または発光ダイオード (Light Emitting Diode: LED) のいずれかである、請求項 1 0 に記載のディスプレイ装置。

20

【請求項 1 8】

複数個が互いに隔たって配置された光源と、

前記光源の前面に板状で配置されるもので、前記板状の一面は、前記光源から発散された光が屈折しつつ複数回散光するように三角波形の形状とし、前記板状の他面は、前記光源の上部に対応する位置に前記光源に向けて陥没したくぼみ部が形成されたサイン波形の形状とした屈折板と、

前記屈折板を通過した前記光によって画像が表示される表示パネルと、を含むディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、ディスプレイ装置に係り、より詳細には、光源から発散された光が均一に散光し、光源からの距離が相対的に短い位置でも高い輝度均一度を達成でき、ディスプレイ装置の厚さを減少させることができるディスプレイ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、広く使用されているディスプレイ装置は、発光型と受光型とに分類されることができる。発光型は自ら発光できるディスプレイ装置で、陰極線管 (CRT: Cathode Ray Tube)、プラズマ表示パネル (PDP: Plasma Display Panel) などがあり、受光型は自ら発光できないディスプレイ装置で、その代表として液晶表示装置 (LCD: Liquid Crystal Display) がある。

40

【0003】

受光型ディスプレイ装置は、自主的に発光できないため、映像が表示される表示パネルの他にも、表示パネルに光を照らす光源を必要とする。

【0004】

光源は、その設置位置によって、直下型 (Direct Light Type) とエッジ型 (Edge Light Type) とに分類される。直下型は、光源が表示パネルの背面に設置され、表示パネルに向けて直接的に光を照射し、エッジ型は、光源が導光板 (Light Guide Panel) の側面に設置され、光源から発生した光が導

50

光板に沿って屈折して拡散されつつ表示パネルに発散される。エッジ型では、光源が表示パネルの側面にのみ配置されるので、表示パネルの大きさが増加するほど、表示パネルの中央では輝度均一度が低下するという不具合がある。したがって、中大型以上のディスプレイ装置は、直下型の光源とすることが一般的である。

【0005】

光源を直下型にした場合であってもディスプレイ装置の性能向上のためには、輝度均一度は必ず高くなければならない。輝度 (Brightness) は、物体の見かけ単位面積当たりの光度として測定されるもので、輝度均一度は、光源から発散された光が表示パネルに照射される際に、表示パネル全体にわたって輝度の分布がどれくらい均一であるかを数値化したものである。輝度均一度は、0 (Zero) % ~ 100 % の値で表され、この値が大きいほど輝度の分布は均一である。

10

【0006】

輝度均一度はディスプレイ装置の全体的な厚さと密接な関連がある。以下、従来の一実施例によるディスプレイ装置の特性を示す図1を参照しつつ、輝度均一度とディスプレイ装置の厚さとの関連性について説明する。

【0007】

光源 L1, L2 は一定間隔隔たって設置される。従来の一実施例では、円筒形の光源が複数個並んで配置されるが、説明の便宜上、第1光源 L1 と第2光源 L2 のみを示すものとする。第1光源 L1 と第2光源 L2 はそれぞれ発光して光を発散する。

【0008】

第1及び第2輝度曲線 R1, R2 はそれぞれ、第1及び第2光源 L1, L2 から発散されて表示パネル P 側に照射された光の輝度を示す。中央部分 C が膨らんで示された第1輝度曲線 R1 から直観的に認識できるように、第1光源 L1 から照射された光の輝度は、上端の中央部分 C で最も高く、中央部分 C から遠ざかるほど次第に減少する。

20

【0009】

このような特性が第2光源 L2 においても同様に表れるということは、第1輝度曲線 R1 と類似のパターンを見せる第2輝度曲線 R2 からわかる。

【0010】

第1及び第2光源 L1, L2 から発散された光による第1及び第2輝度曲線 R1, R2 は、互いに重なり合う部分が発生し、重なり合った部分で光の合成が起きる。光の合成は、加算混合 (Additive Color Mixture) の特性を示す。加算混合は、光が重なりながら本来よりも明るい色になるということの意味し、このような現象は、視認できる光の量が混合によって増加することから発生する。加算混合によって第1及び第2輝度曲線 R1, R2 が重なり合う区間において輝度は増加し、よって、最終的に組合輝度曲線 R3 のような輝度分布が得られる。

30

【0011】

組合輝度曲線 R3 から、上端の中央部分 C と略同一な明るさを持つ平坦部 F が、第1及び第2光源 L1, L2 の間に発生するということがわかり、上述したように、第1及び第2光源 L1, L2 に加えて、数個の光源が適切な間隔で配置されたとしたら、平坦部 F は続けて延長され、1つの面光源と同一の効果を示すこととなる。したがって、底面 B から第1距離 D1 離れた位置に表示パネル P を配置する場合に、表示パネル P 全体にわたって均一な輝度が得られる。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、従来 of ディスプレイ装置は、輝度の均一な平坦部 F に表示パネル P を配置しなければならず、このためには、底面 B から少なくとも第1距離 D1 までの内部空間が必要とされ、結果としてディスプレイ装置の全体厚さが増加するという問題点があった。

【0013】

50

このような問題点は、ディスプレイ装置の厚さを低減すべく、表示パネル P を底面 B から相対的に近い、第 2 隔離距離 D 2 離れた位置に配置すると、輝度が不均一になるということからより明らかになる。

【0014】

本発明は上記の問題点を解決するためのもので、その目的は、光源から発された光が均一に散光し、光源からの距離が相対的に近い位置でも高い輝度均一度が得られ、結果としてディスプレイ装置の厚さを低減させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記本発明の目的は、複数個が相互隔たって配置された光源と、前記光源の前面に板状で配置された屈折板と、前記光源から発散された光が前記屈折板を通過しつつ複数回散光するように、前記屈折板の一面と他面に相異なる形状で形成された第 1 及び第 2 屈折面と、を含むディスプレイ装置によって達成される。

【0016】

前記第 1 屈折面は、前記一面の全体にわたって形成された三角波形の形状を有し、前記三角波形の一頂点は前記光源の方向に向けて形成されることができる。

【0017】

前記光源の方向に向けて形成された前記一頂点の角度は、 $76^{\circ} \sim 80^{\circ}$ とすることができる。

【0018】

前記第 2 屈折面は、前記他面の全体にわたって谷部と頭部が交互に反復してなるサイン波形の形状を有し、前記頭部には、前記光源に向けて陥没したくぼみ部が形成されることができる。

【0019】

前記くぼみ部は、互いに隔たって配置された前記光源の上部に位置することができる。

【0020】

前記第 1 及び第 2 屈折面は、前記光源から発散された光が前記第 1 屈折面を通過してから前記第 2 屈折面を通過するように配置されることができる。

【0021】

前記屈折板は、透明なプラスチック樹脂 (Plastic Resin) を押出し成形してなることができる。

【0022】

前記光源は、冷陰極型蛍光ランプ (Cold Cathode Fluorescent Lamp: CCFL) または発光ダイオード (Light Emitting Diode: LED) のいずれかとすることができる。

【0023】

なお、本発明の目的は、複数個が互いに隔たって配置された光源と、前記光源の前面に板状で配置されるもので、前記板状の一面は、前記光源から発散された光が屈折しつつ複数回散光するように三角波形の形状とし、前記板状の他面は、前記光源の上部に対応する位置に前記光源に向けて陥没したくぼみ部が形成されたサイン波形の形状とした屈折板と、を含むディスプレイ装置によっても達成される。

【0024】

なお、本発明の目的は、複数個が互いに隔たって配置された光源と、前記光源の前面に板状で配置されるもので、前記光源から発散された光が複数回屈折しつつ散光するようにする屈折面を含む屈折板と、前記屈折板を通過した前記光によって画像が表示される表示パネルと、を含むディスプレイ装置によっても達成される。

【0025】

前記屈折面は、前記屈折板の一面に三角波形の形状に形成された第 1 屈折面と、前記屈折板の他面に、前記光源に向けて陥没したくぼみ部を有するサイン波形の形状に形成された第 2 屈折面と、を含むことができる。

10

20

30

40

50

【0026】

前記くぼみ部は、前記サイン波形の頭部に反復して形成され、かつ、前記光源の上部に位置することができる。

【0027】

前記第1及び第2屈折面は、前記光源から発散された光が前記第1屈折面を通過してから前記第2屈折面を通過するように前記屈折板に配置されることができる。

【0028】

前記屈折板と前記表示パネルとの間には、前記屈折板を通過した前記光の拡散を促す拡散板がさらに備えられることができる。

【0029】

前記光源の背面には、前記光源から発散された光を前記光源の前面に反射させる反射板がさらに備えられることができる。

【0030】

前記屈折板は、透明なプラスチック樹脂 (Plastic Resin) を押出し成形してなることができる。

【0031】

前記光源は、冷陰極型蛍光ランプ (Cold Cathode Fluorescent Lamp: CCFL) または発光ダイオード (Light Emitting Diode: LED) のいずれかとすることができる。

【0032】

なお、本発明の目的は、複数個が互いに隔たって配置された光源と、前記光源の前面に板状で配置されるもので、前記板状の一面は、前記光源から発散された光が屈折しつつ複数回散光するように三角波形の形状とし、前記板状の他面は、前記光源の上部に対応する位置に前記光源に向けて陥没したくぼみ部が形成されたサイン波形の形状とした屈折板と、前記屈折板を通過した前記光によって画像が表示される表示パネルと、を含むディスプレイ装置によっても達成される。

【発明の効果】

【0033】

本発明のディスプレイ装置によれば、光源から発散された光が均一に散光し、光源からの距離が相対的に近い位置でも高い輝度均一度が達成でき、ディスプレイ装置の厚さを減少させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】従来の一実施例によるディスプレイ装置の特性を示す図である。

【図2】本発明の一実施例によるディスプレイ装置を示す分解斜視図である。

【図3】図2に示す屈折板のI-I線断面図である。

【図4】図2に示す屈折板における光の進行経路を示す図である。

【図5】図2に示す第1屈折面の頂点の角度による輝度均一度を示すグラフである。

【図6】明るさ分布と光経路追跡の結果を示す図である。

【図7】明るさ分布と光経路追跡の結果を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、添付の図面を参照しつつ、本発明の好適な実施例について詳細に説明する。

【0036】

図2は、本発明の一実施例によるディスプレイ装置を示す分解斜視図である。図2に示すように、本発明の一実施例によるディスプレイ装置10には、外観を形成する前面カバー20、背面カバー30と、各種部品を含むディスプレイモジュール40とが備えられる。

【0037】

前面カバー20、背面カバー30は、ディスプレイ装置10の外観を形成すると共に、

10

20

30

40

50

使用者に審美感を与えるように一定の装飾がされており、互いに結合して内部のディスプレイモジュール40を保護する。

【0038】

ディスプレイモジュール40には、液晶を用いて画像を表示する表示パネル50と、表示パネル50に光を照射するバックライトアセンブリ60と、バックライトアセンブリ60から照射された光を均一にする光学板70と、が備えられる。

【0039】

表示パネル50は、TFT (Thin Film Transistor) 基板52と、TFT基板52に対応して設けられたカラーフィルタ基板54と、TFT基板52とカラーフィルタ基板54との間に注入された液晶層(図示せず)と、を含む。表示パネル50は、電気信号によって配列される液晶の特性を用いて画像を表示する。一方、自体的に発光できない受光型表示パネル50は、映像を外部に表示するためには、表示パネル50に光を照射するバックライトアセンブリ60が必要である。

【0040】

バックライトアセンブリ60には、ボトムシャーシ62と、ボトムシャーシ62の内側に設けられた反射板64と、反射板64の上端に設けられた光源Lが設けられる。

【0041】

ボトムシャーシ62は、バックライトアセンブリ60の全体的な外形を形成する。ボトムシャーシ62は、プラスチック材質で射出成形によって一体に形成される。ボトムシャーシ62の内側には反射板64が設けられる。

【0042】

反射板64は、光源Lから下側に発散される光を表示パネル50の方に反射させ、光源Lの効率を向上させる。反射板64は、並んで配置された光源Lの間において三角形状で突出し、表示パネル50への光の反射を促す(図4参照)。

【0043】

光源Lは、ボトムシャーシ62の反射板64上に設けられる。光源Lは、光を発散し、受光型表示パネル50に表示された画像を使用者が認識できるようにする。光源Lは、複数個が一定の間隔で並んで配置される。光源Lは、冷陰極型蛍光灯(CCL: Cold Cathode Fluorescent Lamp)または発光ダイオード(LED: Light Emitting Diode)とすることができる。冷陰極型蛍光灯とする場合には、通常の蛍光灯と同様に長手方向に延びた形状を有するので、ボトムシャーシ62の内部に複数個が並んで配置されれば良い。発光ダイオードとする場合には、複数個の発光ダイオードが長手方向に配置されて一つの冷陰極型蛍光灯と同じ役割を果たし、冷陰極型蛍光灯と同じ形でボトムシャーシ62全面にわたって発光ダイオードが配置され、光を表示パネル50に照射する。

【0044】

光学板70は、バックライトアセンブリ60と表示パネル50との間に設けられ、光源Lから発散された光が均一に表示パネル50へと照射されるようにする。光学板70は、中間ベゼル(Middle Bezel)42によってボトムシャーシ62に固定される。光学板70には、集光シート80と、拡散板90と、屈折板100とが備えられる。

【0045】

集光シート80は、表示パネル50の下側に設けられる。バックライトアセンブリ60の光源Lから発散された光は、集光シート80を通過しつつ表示パネル50と垂直に光路が変更される。集光シート80の下側には拡散板90が設けられる。

【0046】

拡散板90は、光源Lから発散された光を拡散させ、明るさのばらつきを低減させる。拡散板90は、すりガラス(Frosted glass)のように半透明処理された板であり、拡散板90の存在によって、光源Lから発散された光は拡散されることができる。しかし、拡散板90による光の拡散度合は大きくないため、すりガラス形態の拡散板90の使用だけでは、表示パネル50をボトムシャーシ62の近くに設置し、ディスプレイ

10

20

30

40

50

装置 10 の厚さを薄くするには限界がある。したがって、拡散板 90 と光源 L との間には屈折板 100 を備え、光の拡散を促す。

【0047】

屈折板 100 は、集光シート 80 または拡散板 90 と略同一の大きさを有する板状とする。屈折板 100 は、光源 L から発散された光が屈折板 100 の第 1 及び第 2 屈折面（図 3 の 110, 120）を通過しつつ屈折して散光するようにする。すなわち、屈折板 100 は、屈折板 100 を通過する光が、光源 L の上方から光源 L の左右側に散光するようにする役割を果たす。屈折板 100 は、透明なプラスチック樹脂（Plastic Resin）材質からなり、押出し成形によって設けられる。屈折板 100 は押出し成形によってなるので、射出成形した場合における残留応力が存在しない。したがって、時間が経過しても残留応力による屈折板 100 の歪みが発生しないことは勿論、成形費用も節減される。以下、図 3 を参照して屈折板 100 の具体的な形状について説明する。

【0048】

図 3 は、図 2 に示す屈折板の I-I 線断面図である。図 3 に示すように、本発明の一実施例による屈折板 100 は、三角波形 112 に形成された第 1 屈折面 110 と、くぼみ部 126 を有するサイン波形に形成された第 2 屈折面 120 とを含む。

【0049】

第 1 屈折面 110 は、板状である屈折板 100 の両面のうち、光源（図 2 の L）に臨む下側面である。第 1 屈折面 110 は全体的には平面であるが、第 1 屈折面 110 には全面にわたって数十～数百ミクロン（micron: μ ）のピッチを有する三角波形 112 が形成されてなる。

【0050】

三角波形 112 は、入射する光が任意的に屈折されるように誘導し、輝度が均一となるようにする。すなわち、上述したように、三角波形 112 は数十～数百ミクロンの小さいピッチを有するとともに、三角波形 112 の面に対して光がななめに入射するので、入射した光が多様な方向に屈折しつつ進行する。このように、光が多様な方向に屈折しつつ進行するので、発散された光が光源（図 2 の L）から近い特定地点のみを明るく照らす現象が防止され、結果として輝度の均一性を促すことができる。三角波形 112 の頂点のうち、光源（図 2 の L）に向けて配置された頂点の角度 M は、 $76^{\circ} \sim 80^{\circ}$ であり、最も好ましくは 78° である。三角波形 112 の頂点の角度 M を $78^{\circ} \pm 2^{\circ}$ の範囲にしなければならない理由については後述する。

【0051】

第 2 屈折面 120 は、板状である屈折板 100 の両面のうち、光源（図 2 の L）の反対方向である上側面である。光源（図 2 の L）から発散された光は、第 1 屈折面 110 を通過しつつ 1 次屈折して散光した後、第 2 屈折面 120 を通過しつつ 2 次屈折して再び散光する。第 1 及び第 2 屈折面 120 を通過しつつ 1 次及び 2 次屈折するので光の散光が促される。第 2 屈折面 120 は、屈折板 100 の全面にわたってサイン波形が形成される。サイン波形は、谷部 122 と頭部 124 が交互に形成されてなるが、頭部 124 の存在すべき部分にくぼみ部 126 が形成されている。

【0052】

くぼみ部 126 は、サイン波形の頭部 124 の存在すべき部分が光源（図 2 の L）方向に陥没してなる部分である。くぼみ部 126 は、光源（図 2 の L）の上部に形成される。すなわち、第 2 屈折面 120 にくぼみ部 126 が形成される間隔は、光源（図 2 の L）の間隔と一致する。

【0053】

次に、このような構成を有する本発明の一実施例によるディスプレイ装置の作用を、図 4 を参照しつつ説明する。

【0054】

図 4 は、図 2 の屈折板における光の進行経路を示す図である。図 4 に示すように、光は、光源 L を中心に全方向に発散する。光源 L から下方や左右側に発散した光は、反射板 6

10

20

30

40

50

4 によって上側に導かれる。

【0055】

上側に導かれた光は、第1屈折面110に合うこととなる。光源Lから第1屈折面110に至るまでは、発散された光が空気層を通過するが、第1屈折面110を境界として屈折板100を通過する瞬間で光はスネルの法則（ $sne ll ' s \quad law$ ）によって屈折して進行方向が変更される。

【0056】

スネルの法則とは、光が互いに異なる媒質の境界面を通過する時に入射角と屈折角間の関係を示す法則である。スネルの法則によれば、疎な媒質からで密な媒質に光が入射する場合に入射角に比べて屈折角が小さくなるということがわかる。入射角と屈折角は、入射する面の法線と入射及び出射される光とがなす角度である。

10

【0057】

第1入射光e1の場合、疎な媒質である空気層から密な媒質である屈折板100に入射する時、入射する面である三角波形112の一面に垂直な法線に対する入射角a1に比べて、出射される第1出射光e2の屈折角a2が小さくなるということは、スネルの法則から自明である。このように、入射角a1に比べて屈折角a2が小さくなり、第1入射光e1は入射した方向とは異なる方向に散光して進行する。

【0058】

第1屈折面110を通過する過程で一次に屈折しつつ散光した光は、第2屈折面120に到達する。

20

【0059】

第2屈折面120では、第2入射光e3は、密な媒質である屈折板100から疎な媒質である空気層に出射される。第2屈折面120では、第1屈折面110とは反対に屈折が行われる。すなわち、入射角a3に比べて屈折角a4が大きくなる。したがって、第2入射光e3はくぼみ部126を中心に扇形に左右に大きく広がりつつ第2出射光e4として散光する。

【0060】

くぼみ部126は、光源Lの上部に位置するので、くぼみ部126の近傍には最も多い光が入射する。しかし、くぼみ部126近傍に入射した多量の光は、くぼみ部126の形状によって第2出射光e4と同一特性を有しながら左右に大きく広がりつつ出射される。したがって、光源Lの上部の輝度が他の部分に比べて高くならず、光源Lから相対的に短い距離であるにもかかわらず輝度が均一に分布することとなる。

30

【0061】

光源Lから近い距離において輝度が均一に分布すると、表示パネル（図2の50）の位置を、従来に比べて光源Lから近くに位置させることができ、結果としてディスプレイ装置（図2の10）の厚さを薄く設計することが可能になる。

【0062】

第1屈折面110に形成された三角波形112の頂点のうち、光源Lに臨む頂点の角度Mは、上述したように76°～80°であり、最も好ましくは78°とする。この頂点の角度Mについて図5を参照して以下に説明する。

40

【0063】

図5は、図2の第1屈折面における頂点の角度による輝度均一度を示すグラフである。

【0064】

同グラフで、縦軸は横軸の地点における輝度を表し、横軸の25、80地点に光源が位置するとした。

【0065】

図5に示すように、頂点の角度が第1角度（一点鎖線）、第2角度（点線）、第3角度（実線）である場合にそれぞれ輝度均一度が異なってくるという事実が実験からわかる。

【0066】

第1角度（一点鎖線）は、頂点の角度を81°とした場合である。頂点の角度が81°

50

の場合には、同グラフに示すように、光源の位置している 25、80 地点で輝度が 100 に近く現れ、その他の地点では 90 程度の数値を示す。これに基づいて計算された輝度均一度は 93 % である。

【0067】

第 2 角度（点線）は、頂点の角度を 75 ° とした場合である。頂点の角度が 75 ° の場合には、同グラフに示すように、光源の位置している 25、80 地点で輝度が 90 程度の数値で現れるのに対し、その他の地点では大きい輝度不均一性を示す。これに基づいて計算された輝度均一度は 92 % である。

【0068】

第 3 角度（実線）は、頂点の角度を 78 ° とした場合である。頂点の角度が 78 ° の場合には、同グラフに示すように、光源の位置している 25、80 地点で輝度が 90 程度の数値を示す他、その他の地点でも安定的に 90 程度の数値を示す。これに基づいて計算された輝度均一度は 98 % である。

【0069】

以上の実験値から、頂点の角度を 76 ° ～ 80 ° とする場合に、その他の角度範囲とした場合に比べて顕著に輝度均一度が上昇したことがわかり、特に 78 ° とした場合に輝度均一度が最大となるという事実がわかる。

【0070】

図 6 及び図 7 は、明るさ分布と光経路追跡の結果を示す図で、具体的には、図 6 は、本発明の屈折板が適用されていない場合であり、図 7 は、本発明の屈折板が適用された場合であり、各図において、（a）は明るさ分布を示し、（b）は光経路追跡の結果を示す。

【0071】

明るさ分布と光経路追跡（Ray Tracing）は、光源から発散された光の経路及び到達点をコンピュータシミュレーションを用いて目視可能に表示する方法である。明るさ分布は均一に現れるほど、光経路追跡の結果に表された光経路は複雑に現れるほど、優れた結果である。

【0072】

屈折板の適用されていない場合の光経路 T1 は、光源 L から発散された光が単調な経路に沿って上側に発散されることがわかる。なお、屈折板の適用されていない場合の光経路 T1 によれば、光源 L の上部における明部 B と光源 L から離れた部分における暗部 D が明確に区分されて交互に現れ、よって、輝度均一度が非常に低いということがわかる。

【0073】

一方、屈折板の適用された場合の光経路 T2 は、光源 L から発散された光が複雑に反射及び屈折しつつ上側に発散されており、結果として光源 L の上部全体にわたって輝度が均一に現れることがわかる。

【0074】

上述の如く、輝度均一度が一定に現れると、光源から表示パネルまでの距離を短く設計でき、このように光源から表示パネルまでの距離を短く設計できるということは、ディスプレイ装置の厚さを薄く設計できるということを意味する。本発明の屈折板を適用すると、従来に比べて 3 分の 1 以下の厚さを持つディスプレイ装置の設計が可能になる。

【0075】

本発明は、記載された実施例に限定されず、本発明の思想及び範囲を逸脱しない限度内で多様に修正及び変形可能であるということは、当該技術分野における通常の知識を持つ者にとっては自明である。したがって、それらの修正例及び変形例も本発明の特許請求の範囲に属することができる。

【符号の説明】

【0076】

- 10 ディスプレイ装置
- 20 前面カバー
- 30 背面カバー

10

20

30

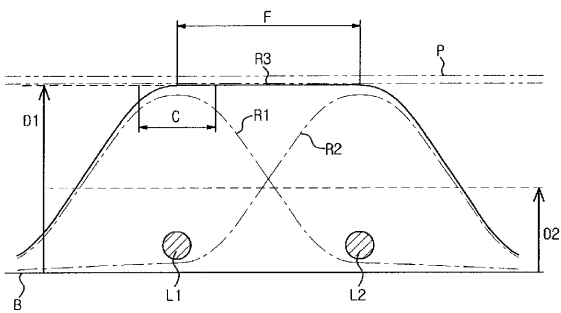
40

50

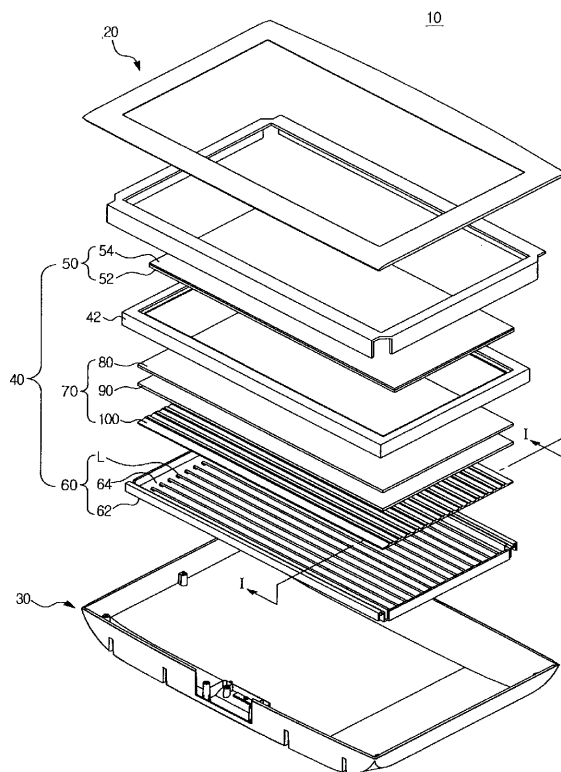
- 40 ディスプレイモジュール
- 50 表示パネル
- 52 TFT基板
- 54 カラーフィルタ基板
- 60 バックライトアセンブリ
- 62 ボトムシャーシ
- 64 反射板
- 70 光学板
- 80 集光シート
- 90 拡散板
- 100 屈折板
- 110, 120 第1及び第2屈折面
- 112 三角波型
- 122 谷部
- 124 頭部
- 126 くぼみ部

10

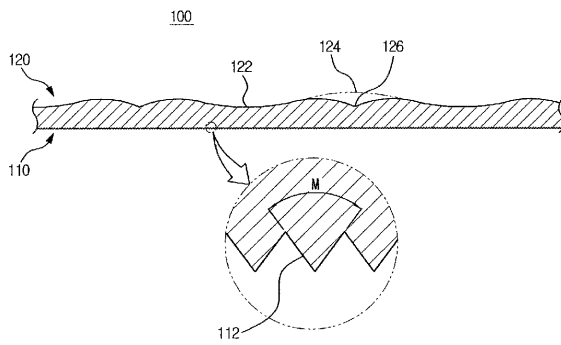
【図1】



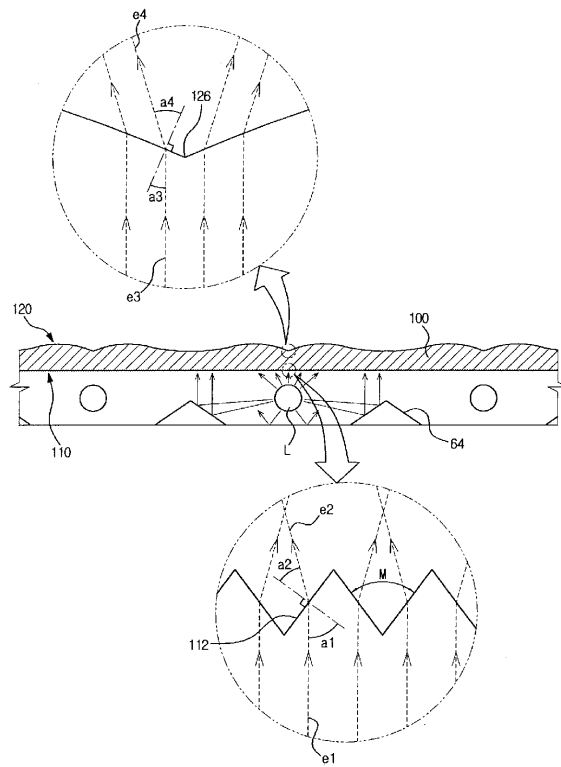
【図2】



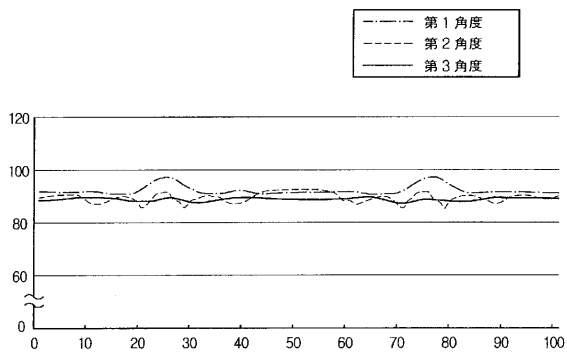
【図 3】



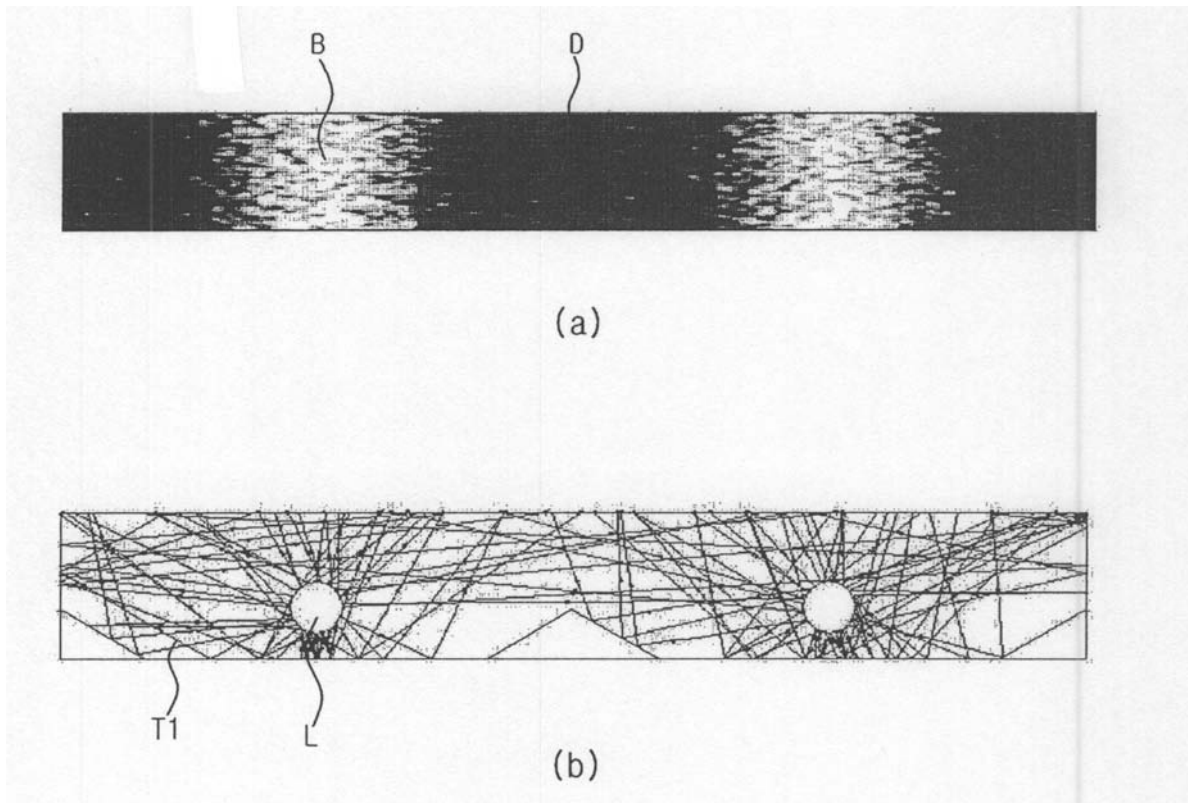
【図 4】



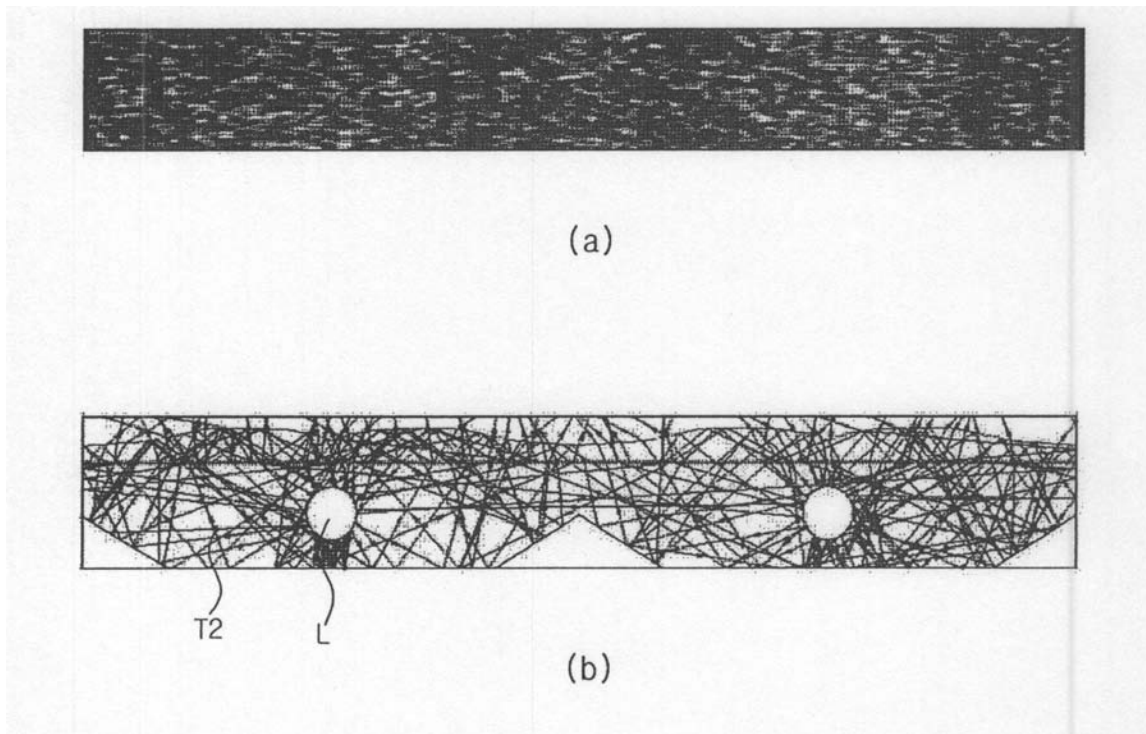
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)

G 0 2 B	5/02	(2006.01)	F 2 1 V	5/04	2 0 0
G 0 2 B	5/04	(2006.01)	G 0 2 B	5/02	C
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	G 0 2 B	5/04	A
F 2 1 Y	103/00	(2006.01)	F 2 1 Y	101:02	
			F 2 1 Y	103:00	

(72)発明者 盧 載 憲
大韓民国京畿道華城市半月洞 シンヨントシーヒュンダイーフォースアパート 4 0 6 - 1 0 4 (番地なし)

(72)発明者 金 鍾 一
大韓民国京畿道安養市萬安区石水1洞 ソクスーデーリムアパート 1 1 1 - 1 1 0 3 (番地なし)

(72)発明者 張 東 燮
大韓民国ソウル市瑞草区蠶院洞 東亞アパート 1 0 2 - 1 2 0 8 (番地なし)

(72)発明者 尹 晟 鎬
大韓民国京畿道華城市台安邑半月里 新靈通現代4次アパート 4 0 4 - 3 0 2 (番地なし)

F ターム(参考) 2H042 BA03 BA13 BA20 CA12 CA17
2H191 FA31Z FA37Z FA42Z FA54Z FA55Z FA82Z FA85Z FA98Z FB02 FC17
FD07 FD16 LA24