

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5028501号
(P5028501)

(45) 発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

請求項の数 19 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2010-10310 (P2010-10310)
 (22) 出願日 平成22年1月20日(2010.1.20)
 (65) 公開番号 特開2011-150087 (P2011-150087A)
 (43) 公開日 平成23年8月4日(2011.8.4)
 審査請求日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイイースト
 千葉県茂原市早野3300番地
 (73) 特許権者 506087819
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 関口 好文
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
 式会社日立製作所日立研究所内
 (72) 発明者 檜山 郁夫
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を表示する表示領域を有する液晶パネルと、

前記表示領域に向けて光を出射する出射面及び当該出射面に連なる複数の側面を有する導光板と、

前記複数の側面のうちの少なくとも1つの側面から、前記導光板に光を入射させる複数の光源と、を有する液晶表示装置であって、

前記導光板は、前記1つの側面から当該1つの側面に対向する側面に延伸する、複数の部分に区画されるとともに、前記複数の部分は、前記1つの側面から前記対向する側面に延伸する少なくとも1つの第1部分と、前記1つの側面から前記対向する側面に延伸する少なくとも1つの第2部分とを含み、

前記第1部分と前記第2部分は、互いに隣接し、延伸する方向の断面形状が異なるとともに、それぞれが前記表示領域に平面的に重複し、

少なくとも前記第2部分は、前記導光板に入射する光を案内して前記出射面から出射させる形状を有し、

前記第1部分は、前記断面形状の断面積が、前記第2部分よりも大きく、

前記第1部分は、前記表示領域と重複する部分における前記方向の断面積が、前記第2部分の当該断面積よりも大きく、前記第2部分は、前記第2部分において最も薄く形成される最薄部分を含み、前記最薄部分は、前記1つの側面を基準として所定距離を離れて位置し、

10

20

前記第 1 部分は、前記 1 つの側面から前記所定距離を離れた位置に、前記最薄部分と隣接する隣接部分を有し、

前記隣接部分は、前記最薄部分よりも厚く形成され、

前記第 1 部分は、前記 1 つの側面を基準として、前記所定距離の半分を離れた位置から前記隣接部分までの範囲において、前記第 2 部分よりも厚く形成され、

前記第 2 部分では、前記 1 つの側面に、前記複数の光源の一部が配置されて光が供給され、

前記第 2 部分の前記 1 つの側面における厚みは、前記最薄部分よりも厚く形成される、
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された液晶表示装置であって、

前記最薄部分は、前記第 2 部分における前記 1 つの側面が有する厚みの $3/4$ 以下となる、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載された液晶表示装置であって、

前記第 2 部分は、前記 1 つの側面と前記最薄部分との間で厚みが増加するように形成される、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載された液晶表示装置において、

前記複数の光源は、前記 1 つの側面、もしくは、前記 1 つの側面及び前記対向する側面の 2 つの側面に配置されて、前記導光板に光を入射させ、

前記第 1 部分では、前記 1 つの側面及び前記対向する側面のうちの少なくとも一方に、前記複数の光源の別の一部が配置されて光が供給される、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載された液晶表示装置において、

前記 1 つの側面は、前記導光板の上側及び下側の一方の側面であって、当該導光板の横方向に向けて延伸する側面であり、

前記第 1 部分は、前記導光板の左側及び右側の一方の側面を含み、

前記第 1 部分が有する前記横方向の長さは、前記 1 つの側面が有する前記横方向の長さの 2.5% 以上となる、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載された液晶表示装置において、

前記複数の部分は、少なくとも 2 つの前記第 2 部分を含み、

前記複数の部分に含まれる前記第 1 部分の 1 つは、2 つの前記第 2 部分の間に配置される、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 4 に記載された液晶表示装置であって、

前記複数の光源は、前記 1 つの側面と前記対向する側面との 2 つの側面に配置されて、前記導光板に光を入射させ、

前記第 2 部分では、前記 1 つの側面及び前記対向する側面に、前記複数の光源のさらに別の一部が配置されて光が供給され、

前記第 2 部分は、

前記 1 つの側面および前記対向する側面から離れた位置に、前記第 2 部分において最も薄く形成される最薄部分を有し、

前記 1 つの側面と前記最薄部分との間、及び、前記対向する側面と前記最薄部分との間

10

20

30

40

50

において、厚みが変化するように形成される、
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 4 に記載された液晶表示装置において、
前記複数の部分が延伸する方向に対して垂直となる方向を、前記複数の部分の幅方向とし、

前記第 1 部分において、前記複数の光源の別の一部から前記幅方向の単位長さあたりに供給される光量は、前記第 2 部分において、前記複数の光源の一部から前記幅方向の単位長さあたりに供給される光量よりも少ない、

ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 9】

請求項 1 に記載された液晶表示装置であって、

前記第 1 部分及び前記第 2 部分は、前記出射面に対向する背面に、前記出射面から出射させるように光を反射する散乱ドットを有し、

前記第 1 部分における前記散乱ドットと、前記第 2 部分における前記散乱ドットは、互いに異なる形状又は互いに異なる密度分布で配置される、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 に記載された液晶表示装置であって、

前記第 1 部分は、前記出射面に対向する背面に、前記出射面から出射させるように光を反射する複数の第 1 光取出し部を有し、

前記第 2 部分は、前記背面に、前記出射面から出射させるように光を反射する複数の第 2 光取出し部を有し、

前記第 1 光取出し部と前記第 2 光取出し部は、射出成型によって前記背面に形成される、

ことを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 11】

請求項 10 に記載された液晶表示装置であって、

前記第 1 部分は、前記複数の第 1 光取出し部とともに複数の第 1 背面形状部を有し、前記複数の第 1 光取出し部と前記複数の第 1 背面形状部は、前記背面において、交互に配置され、

前記第 2 部分は、前記複数の第 1 光取出し部とともに複数の第 2 背面形状部を有し、前記複数の第 1 光取出し部と前記複数の第 2 背面形状部は、前記背面において、交互に配置され、

前記複数の第 1 背面形状部および前記第 2 背面形状部は、前記出射面に対して平行状となる平坦面を含む、

ことを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 12】

請求項 10 に記載された液晶表示装置であって、

前記第 1 部分は、前記複数の第 1 光取出し部とともに複数の第 1 背面形状部を有し、前記複数の第 1 光取出し部と前記複数の第 1 背面形状部は、前記背面において、交互に配置され、

前記第 2 部分は、前記複数の第 2 光取出し部とともに複数の第 2 背面形状部を有し、前記複数の第 2 光取出し部と前記複数の第 2 背面形状部は、前記背面において、交互に配置され、

前記第 2 部分は、前記 1 つの側面と前記最薄部分との間で厚みが変化するように形成され、

前記 1 つの側面と前記最薄部分との間における前記第 2 光取出し部は、前記 1 つの側面の側で隣接する前記第 2 背面形状部と、前記最薄部分の側で隣接する前記第 2 背面形状部との間に段差を生じさせ、

40

50

前記第 2 部分は、前記 1 つの側面と前記最薄部分との間において、前記背面が階段状に形成される、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 0 に記載された液晶表示装置であって、

前記第 1 部分は、前記複数の第 1 光取出し部とともに複数の第 1 背面形状部を有し、前記複数の第 1 光取出し部と前記複数の第 1 背面形状部は、前記背面において、交互に配置され、

前記第 2 部分は、前記複数の第 1 光取出し部とともに複数の第 2 背面形状部を有し、前記複数の第 1 光取出し部と前記複数の第 2 背面形状部は、前記背面において、交互に配置され、

10

前記複数の第 1 光取出し部と前記複数の第 2 光取出し部は、隣接する 2 つの前記背面形状部に対して窪んで溝状に形成される、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 0 に記載された液晶表示装置であって、

前記第 1 光取出し部の制御面数と、前記第 2 光取出し部の制御面数は、互いに等しい制御面数である、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 5】

20

請求項 1 に記載された液晶表示装置であって、

前記第 1 部分は、厚みが一定となる部分を有する、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 に記載された液晶表示装置であって、

前記導光板は、一体成型品である、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 に記載された液晶表示装置は、

前記導光板を収納するための筐体をさらに有し、

30

前記第 1 部分には、前記筐体に前記導光板を固定するための固定形状が付与される、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 に記載された液晶表示装置であって、

前記第 2 部分は、前記 1 つの側面に前記光源からの光を入射する入射部を有し、

前記複数の光源の一部は、前記入射部に対向して配置される、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 9】

請求項 1 0 に記載された液晶表示装置であって、

前記第 2 光取出し部と前記第 1 光取出し部とは、異なる形状である、

40

ことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置として、CRT (Cathode Ray Tube) に代わって、発光型のプラズマディスプレイパネルや非発光型の液晶表示装置の使用が多くなっている。

【0003】

50

このうち、液晶表示装置は、透過型の光変調素子として液晶パネルを用い、その背面に照明装置（バックライトとも呼ぶ）を備えて光を液晶パネルに照射する。そして、液晶パネルはバックライトから照射された光の透過率を制御することにより画像を形成する。

【0004】

液晶表示装置はCRTに比べ、薄く構成できることが特徴の1つとなっているが、近年はさらに薄い液晶表示装置が望まれている。そこで、例えば特許文献1には、バックライト光源としてLED（Light Emitting Diode）を使用し、さらにバックライト光源を液晶パネル背面に位置するのではなく、サイドに配置して導光板を使用して液晶パネルの背面から光を照射する構成のサイドバックライトの技術が開示されている。特許文献2には対角寸法14インチ以上で偏肉のバックライト用導光板に関する技術が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-156324号公報

【特許文献2】特開2005-238456号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

サイドバックライトは導光板を用いるため、バックライトを薄くできるという利点がある。その一方で、導光板は、光源を液晶パネル背面に配置する直下型バックライトには存在しないので、サイドバックライトは導光板の分だけ重くなる。

20

【0007】

導光板の軽量化の方法としては、光を入射する導光板の側面は光源と同程度以上の厚さとし、光源から遠ざかるにつれ導光板を薄くするという構成が考えられる。

【0008】

しかしながら、軽量化を達成するために導光板を薄くすると、導光板の強度が弱くなる。具体的には、概ね対角寸法26インチ以上、とりわけ32インチ以上の液晶TV用途の液晶表示装置に徐々に板厚を薄くする導光板を使用する場合において、軽量化を達成するため、例えば最厚部/最薄部=2~8程度まで導光板を薄くすると、導光板の強度が問題となる。

30

【0009】

また、光源から遠ざかるにつれて薄くした導光板において、例えば、表示領域の外側においてリブを設けるようにしても、導光板の強度の向上が不十分である場合もある。

【0010】

本発明は、上記課題に鑑みて、強度と軽量化を両立した導光板を有する液晶表示装置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】

【0011】

本発明に係る液晶表示装置は、上記目的に鑑みて、画像を表示する表示領域を有する液晶パネルと、前記表示領域に向けて光を出射する出射面及び当該出射面に連なる複数の側面を有する導光板と、前記複数の側面のうちの少なくとも1つの側面から、前記導光板に光を入射させる複数の光源と、を有する液晶表示装置であって、前記導光板は、前記1つの側面から当該1つの側面に対向する側面に至る、複数の部分に区画されるとともに、前記複数の部分は、少なくとも1つの第1部分と、少なくとも1つの第2部分とを含み、前記第1部分と前記第2部分は、互いに隣接し、延伸する方向の断面形状が異なるとともに、それぞれが前記表示領域に平面的に重複し、少なくとも前記第2部分は、前記導光板に入射する光を案内して前記出射面から出射させる形状を有し、前記第1部分は、前記断面形状の断面積が、前記第2部分よりも大きい、ことを特徴とする。

40

【0012】

50

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記第1部分は、前記表示領域と重複する部分における前記方向の断面積が、前記第2部分の当該断面積よりも大きい、ことを特徴としてもよい。

【0013】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記第2部分は、前記第2部分において最も薄く形成される最薄部分を含み、前記最薄部分は、前記1つの側面を基準として所定距離を離れて位置し、前記第1部分は、前記1つの側面から前記所定距離を離れた位置に、前記最薄部分と隣接する隣接部分を有し、前記隣接部分は、前記最薄部分よりも厚く形成される、ことを特徴としてもよい。

【0014】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記第1部分は、前記1つの側面を基準として、前記所定距離の半分を離れた位置から前記隣接部分までの範囲において、前記第2部分よりも厚く形成される、ことを特徴としてもよい。

【0015】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記最薄部分は、前記第2部分における前記1つの側面が有する厚みの $3/4$ 以下となる、ことを特徴としてもよい。

【0016】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記最薄部分は、前記第2部分の前記1つの側面における厚みよりも薄く形成され、前記第2部分は、前記1つの側面と前記最薄部分との間で厚みが変化するように形成される、ことを特徴としてもよい。

【0017】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記複数の光源は、前記1つの側面、もしくは、前記1つの側面及び前記対向する側面の2つの側面に配置されて、前記導光板に光を入射させ、前記第2部分では、前記1つの側面、もしくは、前記1つの側面及び前記対向する側面に、前記複数の光源の一部が配置されて光が供給され、前記第1部分では、前記1つの側面及び前記対向する側面のうちの少なくとも一方に、前記複数の光源の別の一部が配置されて光が供給される、ことを特徴としてもよい。

【0018】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記1つの側面は、前記導光板の上側及び下側の一方の側面であって、当該導光板の横方向に向けて延伸する側面であり、前記第1部分は、前記導光板の左側及び右側の一方の側面を含み、前記第1部分が有する前記横方向の長さは、前記1つの側面が有する前記横方向の長さの 2.5% 以上となる、ことを特徴としてもよい。

【0019】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記複数の部分は、少なくとも2つの前記第2部分を含み、前記複数の部分に含まれる前記第1部分の1つは、2つの前記第2部分の間に配置される、ことを特徴としてもよい。

【0020】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記複数の光源は、前記1つの側面と前記対向する側面との2つの側面に配置されて、前記導光板に光を入射させ、前記第2部分では、前記1つの側面及び前記対向する側面に、前記複数の光源の一部が配置されて光が供給され、前記第2部分は、前記1つの側面および前記対向する側面から離れた位置に、前記第2部分において最も薄く形成される最薄部分を有し、前記1つの側面と前記最薄部分との間、及び、前記対向する側面と前記最薄部分との間において、厚みが変化するように形成される、ことを特徴としてもよい。

【0021】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記複数の部分が延伸する方向に対して垂直となる方向を、前記複数の部分の幅方向とし、前記第1部分において、前記複数の光源の別の一部から前記幅方向の単位長さあたりに供給される光量は、前記第2部分において、前記複数の光源の一部から前記幅方向の単位長さあたりに供給される光量よりも少

10

20

30

40

50

ない、ことを特徴としてもよい。

【0022】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記第1部分及び前記第2部分は、前記出射面に対向する背面に、前記出射面から出射させるように光を反射する散乱ドットを有し、前記第1部分における前記散乱ドットと、前記第2部分における前記散乱ドットは、互いに異なる形状又は互いに異なる密度分布で配置される、ことを特徴としてもよい。

【0023】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記第1部分は、前記出射面に対向する背面に、前記出射面から出射させるように光を反射する複数の第1光取出し部を有し、前記第2部分は、前記背面に、前記出射面から出射させるように光を反射する複数の第2光取出し部を有し、前記第1光取出し部と前記第2光取出し部は、射出成型によって前記背面に形成される、ことを特徴としてもよい。

【0024】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記第1部分は、前記複数の第1光取出し部とともに複数の第1背面形状部を有し、前記複数の第1光取出し部と前記複数の第1背面形状部は、前記背面において、交互に配置され、前記第2部分は、前記複数の第1光取出し部とともに複数の第2背面形状部を有し、前記複数の第1光取出し部と前記複数の第2背面形状部は、前記背面において、交互に配置され、前記複数の第1背面形状部および前記第2背面形状部は、前記出射面に対して平行状となる平坦面を含む、ことを特徴としてもよい。

【0025】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記第1部分は、前記複数の第1光取出し部とともに複数の第1背面形状部を有し、前記複数の第1光取出し部と前記複数の第1背面形状部は、前記背面において、交互に配置され、前記第2部分は、前記複数の第2光取出し部とともに複数の第2背面形状部を有し、前記複数の第2光取出し部と前記複数の第2背面形状部は、前記背面において、交互に配置され、前記第2部分は、前記第2部分において最も薄く形成される最薄部分を有して、前記1つの側面と前記最薄部分との間で厚みが変わるように形成され、前記1つの側面と前記最薄部分との間における前記第2光取出し部は、前記1つの側面の側で隣接する前記第2背面形状部と、前記最薄部分の側で隣接する前記第2背面形状部との間に段差を生じさせ、前記第2部分は、前記1つの側面と前記最薄部分との間において、前記背面が階段状に形成される、ことを特徴としてもよい。

【0026】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記第1部分は、前記複数の第1光取出し部とともに複数の第1背面形状部を有し、前記複数の第1光取出し部と前記複数の第1背面形状部は、前記背面において、交互に配置され、前記第2部分は、前記複数の第1光取出し部とともに複数の第2背面形状部を有し、前記複数の第1光取出し部と前記複数の第2背面形状部は、前記背面において、交互に配置され、前記複数の第1光取出し部と前記複数の第2光取出し部は、隣接する2つの前記背面形状部に対して窪んで溝状に形成される、ことを特徴としてもよい。

【0027】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記第1光取出し部の制御面数と、前記第2光取出し部の制御面数は、互いに等しい制御面数である、ことを特徴としてもよい。

【0028】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記第1部分は、厚みが一定となる部分を有する、ことを特徴としてもよい。

【0029】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記導光板は、一体成型品である、ことを特徴としてもよい。

【 0 0 3 0 】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記導光板を収納するための筐体をさらに有し、前記第 1 部分には、前記筐体に前記導光板を固定するための固定形状が付与される、ことを特徴としてもよい。

【 0 0 3 1 】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記複数の光源の一部は、前記第 2 部分における前記 1 つの側面に配置され、前記第 2 部分は、前記 1 つの側面に前記光源からの光を入射する入射部を有し、前記複数の光源の一部は、前記入射部に対向して配置される、ことを特徴としてもよい。

【 0 0 3 2 】

また、本発明に係る液晶表示装置の一態様では、前記第 2 光取出し部と前記第 1 光取出し部とは、異なる形状である、ことを特徴としてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 3 3 】

本発明によれば、強度と軽量化を両立した導光板を有した液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 4 】

【図 1】本発明の一実施形態にかかる液晶表示装置の構成斜視図である。

【図 2 A】図 1 における A - A 断面図である。

【図 2 B】図 1 における B - B 断面図である。

【図 2 C】図 1 における C - C 断面図である。

【図 3 A】第 1 の実施形態における液晶パネルの配線と駆動回路の配置を示す図である。

【図 3 B】第 1 の実施形態における T F T と画素電極の配置を示す図である。

【図 4 A】第 1 の実施形態における光取り出し手段が散乱ドットである場合の第 1 帯状部分の光線追跡例を示す図である。

【図 4 B】第 1 帯状部分の背面に散乱ドットが付与される場合に、散乱ドットが配置される様子を背面側からみた模式図である。

【図 4 C】第 1 の実施形態における光取り出し手段が散乱ドットである場合の第 2 帯状部分の光線追跡例を示す図である。

【図 4 D】第 2 帯状部分の背面に散乱ドットが付与される場合に、散乱ドットが配置される様子を背面側からみた模式図である。

【図 5 A】第 1 の実施形態の第 1 変形例を示す図である。

【図 5 B】第 1 の実施形態の第 2 変形例を示す図である。

【図 5 C】第 1 の実施形態の第 3 変形例を示す図である。

【図 6 A】出射角度分布の説明のための角度を定義する図である。

【図 6 B】第 1 帯状部分の所定の出射距離の位置における出射角度分布の概略図である。

【図 6 C】第 2 帯状部分の所定の出射距離の位置における出射角度分布の概略図である。

【図 7 A】第 2 の実施形態にかかる液晶表示装置の B - B 断面図である。

【図 7 B】第 2 の実施形態にかかる液晶表示装置の C - C 断面図である。

【図 7 C】第 2 の実施形態における第 2 帯状部分の背面の、光線（図 7 A 参照）が反射する部位付近での拡大図である。

【図 7 D】第 2 の実施形態における第 1 帯状部分の背面の、光線（図 7 B 参照）が反射する部位付近での拡大図である。

【図 8 A】第 2 の実施形態の第 1 変形例における第 2 帯状部分の背面の、光線（図 7 A 参照）が反射する部位付近での拡大図である。

【図 8 B】第 2 の実施形態の第 2 変形例における第 2 帯状部分の背面の、光線（図 7 A 参照）が反射する部位付近での拡大図である。

【図 8 C】第 2 の実施形態の第 2 変形例における第 1 帯状部分の背面の、光線（図 7 B 参照）が反射する部位付近での拡大図である。

10

20

30

40

50

【図 8 D】第 2 の実施形態の第 3 変形例における第 2 帯状部分の背面の、光線（図 7 A 参照）が反射する部位付近での拡大図である。

【図 8 E】第 2 の実施形態の第 3 変形例における第 1 帯状部分の背面の、光線（図 7 B 参照）が反射する部位付近での拡大図である。

【図 9 A】第 3 の実施形態にかかる液晶表示装置の、上下方向の中心である中心 C L を含む左右方向の断面図である。

【図 9 B】第 3 の実施形態にかかる液晶表示装置の、第 2 帯状部分の上下方向の断面図である。

【図 9 C】第 3 の実施形態にかかる液晶表示装置の、第 1 帯状部分の上下方向の断面図である。

10

【図 10 A】第 4 の実施形態における導光板の平面図を示す図である。

【図 10 B】第 4 の実施形態の第 1 変形例における導光板の平面図を示す図である。

【図 10 C】第 4 の実施形態の第 2 変形例における導光板の平面図を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、本発明を実施するための形態について、適宜図を用いて詳細に説明する。本発明は、下記で説明する各実施形態における技術的思想を逸脱しない範囲内において、適宜変更が可能であることはいうまでもない。

【0036】

[第一の実施形態]

20

図 1 は本実施形態にかかる液晶表示装置の構成斜視図、図 2 A ~ C は、図 1 における A - A , B - B , C - C 断面図、図 3 A は、液晶パネルの配線と駆動回路の配置を示す図、図 3 B は、T F T (T h i n F i l m T r a n s i s t o r) と画素電極の配置を示す図である。本実施形態では、図 1 に示すように、液晶パネル 120 の表示画面を基準として上下左右および前面と背面とを定義した。左右方向が液晶パネル 120 の長軸方向と平行な方向であり、上下方向が液晶パネル 120 の短軸方向と平行な方向である。なお、実際の使用環境において、前面側が T V (本液晶表示装置) の視聴者がいる側とし、上方向を上として T V (本液晶表示装置) を配置する方向として、以下の説明をする。

【0037】

図 1 ~ 3 は概略図であるので、必要に応じて、その都度、詳細構成に関して説明する。

30

【0038】

図 1 に示すように、本実施形態にかかる液晶表示装置 1 は、液晶パネル 120 とバックライト 101 から構成され、液晶パネル 120 は上フレーム 137 によって、バックライトに固定される。バックライト 101 は、背面側から液晶パネル 120 に光を照射する。液晶パネル 120 はバックライト 101 から照射された光の透過率を制御することにより、所望の画像を液晶パネル 120 の前面に表示する。液晶パネル 120 の前面において、透過率を制御して画像を表示する領域を表示領域 D A とする。

【0039】

バックライト 101 は、導光板 102、光源としての発光ダイオード、L E D (L i g h t E m i t t i n g D i o d e) を 1 個または複数個実装した L E D パッケージ L E D P K G を有し、L E D パッケージ L E D P K G は、放熱部材であるヒートスプレッド 103 を介して導光板 102 等を収納する筐体をなす下フレーム 104 に固定される。導光板 102 はアクリルなどの透明な樹脂からなり、出射面 102 D に連なる複数の側面を有しており、L E D (点光源) から出射した光線を面光源に変換する機能を有する。

40

【0040】

図 3 を用いて液晶パネルに関して説明する。液晶パネル 120 は 2 枚のガラス基板間に液晶を挟持した構成を有し、液晶を構成する液晶分子の配向状態が制御されることにより導光板 102 から出射した光の透過 / 遮断を制御する光シャッタとしての機能を有する。

【0041】

図 3 A に示すように、液晶パネル 120 は、信号配線 120 c と走査配線 120 d とが

50

格子状に配線され、信号配線 120c を駆動するための信号配線駆動回路 120a と走査配線 120d を駆動するための走査配線駆動回路 120b とが備わる。

【0042】

また、図 3B に示すように、信号配線 120c と走査配線 120d との格子点に液晶 120f を駆動する TFT 120e が接続される。TFT 120e は、走査配線 120d に正の電圧が印加されると、信号配線 120c と画素電極 120g の間を導通させる。このとき、信号配線 120c から画像データに応じた電圧が画素電極 120g に印加され、該画素電極 120g と対向電極 120h の間の電圧に応じて、液晶 120f のシャッタが開閉する。液晶 120f のシャッタが開くと、図 1 に示す導光板 102 の出射面 102D から出射された光を透過して明るい画素となる。液晶 120f のシャッタが開いてない場合

10

【0043】

液晶 120f のシャッタの開閉と液晶に印加される電圧（画素電極 120g と対向電極 120h の間の電圧）の関係は、所謂、液晶 120f の表示モードに依存する。一般的なテレビ受像機向け液晶パネル 120（図 1 参照）の表示モードの一例としては、液晶 120f に印加される電圧の絶対値が大きいとき（5V 程度）は明るい画素となり、小さいとき（0V 程度）は暗い画素となる。この際、0V と 5V の間の電圧では、非線形的ではあるが電圧の絶対値が大きくなるほど明るくなる。そして、0V と 5V の間を適当に区切ることによって階調表示を行なうことができる。言うまでもないが、本発明はこれら表示モードを限定しない。

20

【0044】

また、TFT 120e に接続されている走査配線 120d に負の電圧が印加されている場合は、信号配線 120c と画素電極 120g の間が高抵抗の状態となり、液晶 120f に印加されている電圧は保持される。

【0045】

このように、走査配線 120d と信号配線 120c への電圧によって、液晶 120f が制御される構成である。

【0046】

走査配線駆動回路 120b は、一定の周期で、例えば順次上から下に向かって、走査配線 120d の 1 つに所定の電圧を印加するように走査する機能を有する。また、信号配線駆動回路 120a は、走査配線駆動回路 120b が所定の電圧を印加している走査配線 120d に接続される各画素に対応する電圧を、各信号配線 120c に印加する。

30

【0047】

このような構成とすれば、電圧が印加されている走査配線 120d で、明るい画素と暗い画素とが設定できる。そして、走査配線駆動回路 120b の走査に伴って、信号配線駆動回路 120a が各信号配線 120c に印加する電圧を制御することで、全ての走査配線 120d に明るい画素と暗い画素を設定することができ、液晶パネル 120 に映像を構成することができる。

【0048】

なお、信号配線駆動回路 120a と走査配線駆動回路 120b は、例えば、不図示の制御装置が制御する構成とすればよい。

40

【0049】

さらに、図示はしないが、液晶表示装置 1 には、液晶表示装置 1 を制御する制御装置や、バックライト 101 に電源電圧を供給する DC/DC 電源等を備える駆動部が備わる。制御装置は、液晶パネル 120 やバックライト 101 などを制御したり、液晶表示装置 1 に表示される画像を画像処理したりする装置であって、例えば図示しない CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) などを備えるコンピュータおよびプログラム、周辺回路などを含んで構成され、ROM に記憶されるプログラムによって駆動される。

50

【 0 0 5 0 】

例えば、制御装置は、液晶パネル 1 2 0 に表示する画像信号を、液晶 1 2 0 f (図 3 B 参照) ごとの明暗の情報として管理する機能を有する。そして、走査配線駆動回路 1 2 0 b を制御して順次上から下に向かって、走査配線 1 2 0 d の 1 つに所定の電圧を印加するように走査するとともに、所定の電圧を印加している走査配線 1 2 0 d 上の信号配線 1 2 0 c の明暗の情報に対応して、各信号配線 1 2 0 c に所定の電圧が印加されるように信号配線駆動回路 1 2 0 a を制御する構成とすればよい。

【 0 0 5 1 】

本実施形態では、前記ヒートスプレッド 1 0 3 は下フレームの凹部 1 0 4 A に収まる (図 2 B および C の断面図参照) 。ヒートスプレッド 1 0 3 の材質はアルミなど熱伝導率の高いものであり、LED パッケージ LED P K G で発熱する熱を下フレーム 1 0 4 のできるだけ広い領域に伝える役割を担う。図 2 B および C の断面図に示されるとおり、ヒートスプレッド 1 0 3 の断面は L 字になっており、上下方向に伸びている辺の前面側の面は、前面及び背面方向において下フレーム平面部 1 0 4 B と同程度の位置にある。前記上下方向に伸びている辺の前面側の面と下フレーム平面部 1 0 4 B は、液晶パネル 1 2 0 に概ね平行な一つの平面を形成している。この一つの平面に、光を反射する反射シート 1 0 5 を置き、その上に導光板 1 0 2 を置くことで、導光板の前面側の面である出射面 1 0 2 D が液晶パネル 1 2 0 と平行になるようにしている。なお、図 2 B および C では、LED パッケージ LED P K G を LED パッケージ実装基板 1 0 6 (図 1 では図示なし) に実装し、LED パッケージ実装基板 1 0 6 上で複数の LED パッケージ LED P K G 間を配線している。LED 駆動回路 (図示なし) は LED パッケージ LED P K G を一括もしくはグループ毎に制御する。本実施形態ではアルミの LED パッケージ実装基板 1 0 6 を用いているが、FPC (Flexible Printed Circuit) 基板やヒートスプレッド 1 0 3 への直接実装なども考えられ、本発明において、LED パッケージ実装基板 1 0 6 は、特に限定されるものではない。

【 0 0 5 2 】

さらに、光学シート 1 3 4 は、導光板 1 0 2 から出射した光の角度分布等を制御する光学部材である。中間フレーム 1 3 8 は、光学シート 1 3 4 と導光板 1 0 2 を下フレーム 1 0 4 に固定し、液晶パネル 1 2 0 を上フレーム 1 3 7 とで挟む構造部材である。

【 0 0 5 3 】

図 1 に、導光板 1 0 2 の出射面 1 0 2 D に表示領域 D A の大まかな位置を点線で記してある。本実施形態では、表示領域 D A は液晶パネル 1 2 0 において駆動される画素がある範囲で規定される。この駆動される画素がある範囲は、中間フレーム 1 3 8 で囲まれる開口部において、中間フレーム 1 3 8 の端からの内側に (液晶パネル 1 2 0 の中心方向に) 数 mm 入った位置から始まる。前記液晶パネル 1 2 0 は、前記液晶パネルの表示面内で、上下左右、それぞれの方向に数 mm 程度動くように構造設計される (ガタを持たせている) 。そのため表示領域 D A の位置も数 mm 程度動く。但し、表示領域 D A が上フレーム 1 3 7 に、前面側から見て隠れることは無い。したがって、液晶パネル 1 2 0 の上フレーム 1 3 7 で囲まれる領域を表示領域 D A としてもよい。また、前記画素がある範囲の上下方向の長さを W_{py} とし、左右方向の長さを W_{px} とした場合に、前記バックライト 1 0 1 の中心 (バックライト 1 0 1 の発光面の中心位置) から上方向に $W_{py} / 2$ の位置を表示領域 D A の上端、下方向に $W_{py} / 2$ の位置を表示領域 D A の下端、右方向に $W_{px} / 2$ の位置を表示領域 D A の右端、左方向に $W_{px} / 2$ の位置を表示領域 D A の左端としてもよい。

【 0 0 5 4 】

本実施形態では、導光板 1 0 2 の上側及び下側の 2 つの側面に、複数の LED パッケージ LED P K G が配置され、導光板 1 0 2 の上側と下側の 2 つの側面が入射面 1 0 2 C となっている。LED パッケージ LED P K G から出射した光は、入射面 1 0 2 C から導光板 1 0 2 に入射し、導光する光は導光板 1 0 2 から光を取り出す手段である光取出し手段 (図示なし。詳細は後述する。) によって反射され、出射面 1 0 2 D から出射する。入射

面 1 0 2 C は、LED パッケージ LED P K G からの光を入射する入射部の一形態であり、例えば、側面的一部分が入射部となるように、入射部が形成されても良い。以下、光取出し手段に起因して、導光板 1 0 2 内を導光していた光が出射面 1 0 2 D から出射することを、光取出しと呼ぶことがある。

【 0 0 5 5 】

そして、前記導光板 1 0 2 は、前記液晶パネル 1 2 0 の長軸方向となる左右方向（横方向）において複数の部分に区画される。複数の部分は、導光板 1 0 2 の LED パッケージ LED P K G が配置された 1 つの側面（下側の側面）から対向する側面（上側の側面）まで、光が入射する方向に沿って延伸しており、それぞれが導光板 1 0 2 の一部分をなしている。各部分は、導光板 1 0 2 の上側又は下側の側面に対して垂直となる方向に延伸しており、入射面 1 0 2 C からの光は当該垂直となる方向に入射している（より厳密には、入射する光線のポインティングベクトルは、当該垂直となる方向の成分を有するということである。）。また、本実施形態における導光板 1 0 2 は、2 つの第 1 部分 1 0 2 A と 1 つの第 2 部分 1 0 2 B に分けられ（詳細は図 2 A、左右方向と平行な A - A 断面図参照）、前記第 2 部分 1 0 2 B は、前記液晶パネルの法線方向（前面方向）における厚さ t_L （以後、単に厚さ t_L や板厚 t_L と呼ぶ）が、上下方向の位置に依存して変化している（詳細は図 2 B、上下方向と平行な B - B 断面図参照）。

10

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、第 1 部分 1 0 2 A と第 2 部分 1 0 2 B の上下方向の断面形状が、互いに異なっており、前記第 1 部分 1 0 2 A は、厚さが位置に依存せずおおよそ一定である。また、導光板 1 0 2 において最も厚い部位は前記第 1 部分 1 0 2 A である。また、入射面 1 0 2 C は左右方向で厚さが一定であり、前記第 1 部分 1 0 2 A と厚さが同じとなっている。入射面 1 0 2 C が最も厚いのは、LED パッケージ LED P K G から出射した光が効率よく導光板 1 0 2 に入射するようにするためである。

20

【 0 0 5 7 】

また、前記 2 つの第 1 部分 1 0 2 A の左右方向の長さは、合計で、前記導光板 1 0 2 の左右方向の長さの 5 ~ 5 0 % が好ましい（図 1 では、前記第 1 部分 1 0 2 A が左右端部に 2 箇所あるので、前記第 1 部分 1 0 2 A の 1 箇所あたりの左右方向の長さは、前記導光板 1 0 2 の左右方向の長さの 2 . 5 ~ 2 5 % が好ましい）。例えば、前記第 1 部分 1 0 2 A の左右方向の長さが、合計で前記導光板 1 0 2 の左右方向の長さの 2 0 % のときに、3 0 % の軽量化が可能である。軽量化と構造強化の兼ね合いからは、前記 2 つの第 1 部分 1 0 2 A の左右方向の長さは、合計で、前記導光板 1 0 2 の左右方向の長さの 1 0 ~ 2 0 % が、より望ましい。

30

【 0 0 5 8 】

図 2 B を用いて、前記第 2 部分 1 0 2 B の断面形状に関して説明する。図 2 B では、入射面 1 0 2 C での導光板の板厚 t_L は、LED パッケージ LED P K G から出射した光が、導光板 1 0 2 に効率良く入射するように、LED の幅 W_{LED} よりも厚くしてある。入射面 1 0 2 C の厚さ t_L が LED の幅 W_{LED} よりも薄いと、LED パッケージから出射した光の一部は、導光板 1 0 2 に入射しない。導光板に入射しない一部の光は、迷光になって損失したり、液晶パネル 1 2 0 の上下端部に輝線を発生させたりする。

40

【 0 0 5 9 】

ここで、第 2 部分 1 0 2 B は、第 2 部分 1 0 2 B において最も薄く形成される最薄部分を有する。最薄部分は、複数の光源が配置されて光を入射する 1 つの側面（本実施形態では、下側の側面を当該 1 つの側面として以下において説明する）よりも薄く形成される。本実施形態では、最薄部分は、導光板 1 0 2 の中心 C_L であり、下側の側面から中心 C_L にかけて厚みが増えるように形成される。具体的には、第 2 部分 1 0 2 B に形成された入射面 1 0 2 C から離れるにつれ厚みが薄くなるように形成される。図 2 B で示すように、本実施形態では、導光板の板厚 t_L は、上下方向の導光板の中心 C_L に向けて小さくなっている。これは、板厚 t_L を薄くすることによって導光板を軽量化するためである。

【 0 0 6 0 】

50

次に、図 2 C を用いて、前記第 1 部分 1 0 2 A の断面形状に関して説明する。図 2 B および図 2 C で示すように、第 1 部分 1 0 2 A および第 2 部分 1 0 2 B が延伸する方向である上下方向の断面形状は、第 1 部分 1 0 2 A と、前記第 2 部分 1 0 2 B とで異なる。そして、これらの図で示すように、第 1 部分 1 0 2 A の断面積は、第 2 部分 1 0 2 B の断面積よりも大きくなる。また、図 2 B 及び図 2 C で示されるように、第 1 部分 1 0 2 A と第 2 部分 1 0 2 B との表示領域 D A と平面的に重複する部分を比較しても、上下方向の断面積は、第 1 部分 1 0 2 A のほうが大きくなる。そして、最薄部分を有して軽量化された第 2 部分 1 0 2 B が、隣接する第 1 部分 1 0 2 A によって補強されることとなる。本実施形態では、第 1 部分 1 0 2 A の板厚 t_{LA} は、位置に依存せず一定であり、第 1 部分 1 0 2 A の表示領域 D A 内の上下方向全域において板厚 t_{LA} を一定にしている。前記第 1 部分 1 0 2 A の板厚 t_{LA} を一定にしている理由は、導光板 1 0 2 の強度をより向上させるためである。

10

【 0 0 6 1 】

例えば、従来のように、上下方向の導光板の断面形状が、導光板の上下方向の中心付近が薄くなっている断面形状であって、その断面形状が左右方向の位置に依存せず同じものである場合（図 1 で例示すると、前記第 2 部分 1 0 2 B のみで、前記第 1 部分 1 0 2 A が無い構成の導光板の場合）、最も薄くなっている部分（図 2 B で例示すると、上下方向の導光板の中心 C_L ）の強度が弱くなる。概ね 2 6 インチ以上、とりわけ 3 2 インチ以上の大型液晶表示装置の場合には、反りや割れが問題となりやすく、大きくなればなるほど、前面背面方向への反りは大きくなる。そして特に、導光板 1 0 2 の上下方向の断面形状が図 2 B のように中心 C_L が最も薄くなっている等の場合に、最薄部分（中心 C_L ）よりも上方向の導光板の自重が、最薄部分（中心 C_L ）にかかるために割れやすくなる。液晶表示装置を生産工場から車や船などで輸送する場合、振動により割れやひびが発生することが考えられる。割れやひびを抑制するために、嚴重な梱包をすると、梱包資材が多くなり、環境負荷を増大させてしまう。

20

【 0 0 6 2 】

しかしながら、第 1 部分 1 0 2 A が左右方向に所定の幅を有して、最薄部分と隣接する部分（隣接部分）が、最薄部分よりも厚く形成されると、最薄部分による導光板 1 0 2 の強度低下を抑制できる。具体的には、隣接部分が有する厚みは、第 2 部分 1 0 2 B における平均の厚さよりも大きくなるようにすればよい。ここで、第 1 部分 1 0 2 A が第 2 部分 1 0 2 B よりも厚く形成される範囲が、最薄部分と 1 つの側面の中間となる位置（1 つの側面と最薄部分との間の距離を所定距離とする場合に、1 つの側面から所定距離の半분을離れた位置）から最薄部分を含むような範囲とすることで、より、強度の低下を抑制できる。第 1 部分 1 0 2 A は、本実施形態のように、前記隣接部分を含む所定の範囲にわたって、第 1 部分 1 0 2 A が上下方向に厚さが一定となって第 2 部分 1 0 2 B よりも厚く形成されるのが望ましい。

30

【 0 0 6 3 】

また、最薄部分における厚みは、導光板 1 0 2 の軽量化と強度の両立のために、第 2 部分 1 0 2 B の下側の側面における厚みの $3/4$ 以下 $1/8$ 以上となるようにするのが望ましい。

40

【 0 0 6 4 】

本実施形態では、前記第 1 部分 1 0 2 A を表示領域 D A と平面的に重複させ、第 1 部分 1 0 2 A の横方向の長さを長くする（具体的には、導光板 1 0 2 の横方向（長軸方向）の長さの 2 . 5 % 以上にする）ことで、強度を確保することを可能としている。例えば、導光板 1 0 2 の左右方向の長さを長くすることで、表示領域 D A 全域を前記第 2 部分 1 0 2 B に含ませつつ第 1 部分 1 0 2 A を広く確保することも可能であるが、その場合、液晶表示装置が搭載される T V の左右方向の額縁が大きくなってしまいうという問題があるため、本実施形態のように前記第 1 部分 1 0 2 A と表示領域 D A とを重複させる構成が良い。本実施形態では、表示領域 D A と重複する導光板 1 0 2 の一部を面光源として利用すると同時に、強度部材としても利用する構成としている。

50

【 0 0 6 5 】

また、前記第 1 部分 1 0 2 A と表示領域 D A は重複しているので、出射面 1 0 2 D から光を出射しなければならない。そのため、光取出し手段が前記第 1 部分 1 0 2 A にも付与されており、第 1 部分 1 0 2 A 及び第 2 部分 1 0 2 B は、導光板 1 0 2 に入射した光を案内し、かつ、出射面 1 0 2 D から光を出射させる形状を有している。本実施形態では、前記第 1 部分 1 0 2 A の光取出し手段は表示領域 D A に対応して付与されている。前記光取出し手段は表示領域 D A を囲む外側数 m m の位置から内側の領域に付与されている。本実施形態の構成では、第 1 部分 1 0 2 A と第 2 部分 1 0 2 B の何れにも、光取出し手段が付与されている。

【 0 0 6 6 】

本実施形態では、第 1 部分 1 0 2 A においても光を導光させるので、光が導光可能なように、第 2 部分 1 0 2 B だけでなく、第 1 部分 1 0 2 A も導光可能な程度に透明でなくてはならない。また、本実施形態では第 1 部分 1 0 2 A の出射面 1 0 2 D から光を出射させるので、光源である L E D は、第 1 部分 1 0 2 A の入射面 1 0 2 C と対向する位置にも配置されている。また、第 1 部分 1 0 2 A の方が上下方向全般にわたって厚く、第 2 部分 1 0 2 B よりも導光しやすいため、第 1 部分 1 0 2 A の上側及び下側の側面から供給する光量を、左右方向の中心部を含む第 2 部分 1 0 2 B に比較して少なくしてもよい場合がある。また、表示領域 D A の中心部と比べて、表示領域 D A の左右端部にバックライトとしての輝度が要求されないような場合には、第 1 部分 1 0 2 A を左右端部に配置すると、第 1 部分 1 0 2 A から出射される光の量が少なくてもよい。したがって、例えば前記第 1 部分 1 0 2 A に対応する L E D パッケージ L E D P K G の左右方向の単位長さあたりの密度は、前記第 2 部分 1 0 2 B に対応する L E D パッケージ L E D P K G の左右方向の単位長さあたりの密度よりも低くしてもよい。具体的には、複数の部分が延伸する方向に対して垂直となる方向を幅方向とする場合に、第 1 部分 1 0 2 A の 2 つの側面に配置された光源から、当該第 1 部分 1 0 2 A の前記幅方向の単位長さあたりに供給される光量は、第 2 部分 1 0 2 B の 2 つの側面に配置された光源から、当該第 2 部分 1 0 2 B の 2 つの側面に配置された光源から供給される光量よりも少なくしてもよい。

【 0 0 6 7 】

また、第 1 部分 1 0 2 A においても光を導光させるので、第 1 部分 1 0 2 A の入射面 1 0 2 C も、第 2 部分 1 0 2 B の入射面 1 0 2 C と同様に、鏡面処理されている。入射面 1 0 2 C が鏡面処理されていない場合、入射した光が導光せず、すぐに導光板 1 0 2 から出射してしまう。

【 0 0 6 8 】

また、本実施形態の導光板 1 0 2 は射出成型による接合部の無い一体成型品であることが望ましい。これは第 1 部分 1 0 2 A と第 2 部分 1 0 2 B 間で光は行き来するが、その際に、第 1 部分 1 0 2 A と第 2 部分 1 0 2 B の境界に大きな屈折率差のある接着剤などの物質が存在すると、前記境界で光が散乱され導光板 1 0 2 から出射してしまい、境界に対応した輝線が液晶パネル上に発生してしまうという問題があるためである。また、接着材で接合する場合、剥れたりする可能性があり、一体成型が望ましい。

【 0 0 6 9 】

図 2 B では、前記第 2 部分 1 0 2 B の背面 1 0 2 F における断面形状は、二等辺三角形であるが、特にこれに限定されない。第 2 部分 1 0 2 B は曲面形状で厚みが薄くなるように形成されても良いし、階段状の形状で厚みが薄くなるように形成されても良い。また、導光板の軽量化が成される形状であれば良い。また、必ずしも板厚 t_L は単調減少する形状でなくても良い。光学設計を考慮し、種々の形状が考慮される。

【 0 0 7 0 】

前記第 2 部分 1 0 2 B の板厚 t_L は、反射シート 1 0 5 と前記第 1 部分 1 0 2 A の背面 1 0 2 E を平行に配置し、出射面 1 0 2 D と液晶パネル 1 2 0 を略平行にするために、前記第 1 部分 1 0 2 A の板厚 $t_{L A}$ と同程度以下が望ましい。つまり、導光板内に設けた平面（前記第 1 部分 1 0 2 A の背面 1 0 2 E ）と反射シート 1 0 5 の平面を利用して、簡略

的に出射面 102D と液晶パネル 120 の平行を出すとともに、入射面 102C と LED パッケージ LEDPKG の発光面が略平行になるようにしている。LED パッケージ LEDPKG と入射面 102C の位置関係がずれると、LED パッケージ LEDPKG から導光板 102 に入射する光量が減り、入射効率が低下する。したがって、導光板内に設けた平面（前記第 1 部分 102A の背面 102E）と反射シート 105 の平面を利用して、LED パッケージ LEDPKG と入射面 102C の位置関係を固定することは、前記入射効率低下を抑制するという効果も奏する。

【0071】

さらに、前記第 1 部分 102A は、導光板 102 の位置を固定するための固定形状 102G を有する。本実施形態では左右端部に付与された切り欠きである（図 1 参照）。導光板 102 を、筐体をなす下フレーム 104 に配置すると、切り欠きに固定ブロック 107 が嵌り、導光板 102 は筐体に固定される。固定ブロック 107 は、下フレーム 104 に固定ネジ 108 でネジ止めされている。固定形状 102G は、力が加わるので割れやすい中心 C_L （最薄部分）を避けて配置するのがさらに望ましい。前記第 1 部分 102A を設けることで左右端部の上下方向の所定の場所に固定形状 102G を設けることが可能となった。本実施形態では、固定形状 102G を切り欠きとしたが、これに限定されず、下フレーム 104 と導光板 102 の位置関係を固定する部材なら良い。例えば、導光板 102 に丸い穴を設け、その穴に下フレーム 104 に結合したピンを通すことでも固定可能である。固定形状も大型液晶表示装置で必要になってくる部位である。なぜならば、導光板 102 が熱膨張して伸びる量が、大型になればなるほど大きくなるためである。

【0072】

上述したように、光学的に透明で、光を導光させることが可能な前記第 1 部分 102A を設けることで、第 1 部分 102A を表示領域 D と重複させることにより額縁を大きくするのを抑制しつつ、第 2 部分 102B による軽量化のための板厚低減により、導光板の強度が低下することを低減するという効果が得られる。

【0073】

また、前記第 1 部分 102A は、導光板 102 の位置を固定するという役割を担い、左右端部の上下方向の所定の場所に固定形状 102G を設けることを可能にするという効果を奏する。

【0074】

次に、第 1 部分 102A と第 2 部分 102B、それぞれにおける光取出し手段に関して説明する。図 4A および C に、光取出し手段が散乱ドット 1021 である場合の第 1 部分 102A と第 2 部分 102B の光線追跡例を示してある。各断面内を伝播している光線 Ray1, Ray2 を描いている。また、以後の説明を簡略化するために、図 4A および C において、光線 Ray1 が入射した入射面 102C と、出射面 102D 上の出射位置との距離を出射距離 $D \times 1$ と呼ぶことにする。言うまでもなく、前記出射距離 $D \times 1$ は、前記入射面 102C と点である前記出射位置の最短距離を指している。光線 Ray2 に対しても同様に、出射距離 $D \times 2$ を定義する（図示なし）。

【0075】

図 4B および D に、前記第 1 部分 102A の背面 102E と前記第 2 部分 102B の背面 102F に付与された散乱ドット 1021 を背面側から見たときの模式図を示す。

【0076】

前記第 1 部分 102A に入射した光は、主に、散乱ドット 1021 で散乱されて導光板 102 の外に出射するか、入射した面と対向する入射面において、フレネル透過・反射率にしたがって導光板 102 の外に出射するかの何れかでの経路で導光板 102 の外側に出射する。一般的には、散乱ドット 1021 の密度を調整することで、入射光が入射した面と対向する入射面に到達するまでに、散乱ドット 1021 で散乱して出射面 102D から出射するように設計する。

【0077】

図 4A 中記載の光線 Ray1 は、光線 Ray1 の入射面と対向する入射面（上側の入射

10

20

30

40

50

面 1 0 2 C) に到達する前に散乱ドット 1 0 2 1 で散乱されて出射面 1 0 2 D から出射し、光学シート 1 3 4 で光線の伝播方向が変換され、液晶パネル 1 2 0 に向けて出射していく模式的な例である。光学シート 1 3 4 として、導光板側から拡散シート (光を拡散するとともに集光するシート)、プリズムシート (前面側に微細な三角プリズムを設けたシート)、偏光反射シート (特定の偏光光の透過率が高いシート) の組み合わせなどが考えられるが、本発明は、特に、これらの組み合わせを限定するものではない。図 4 A 中記載の光線 Ray 2 は、光線 Ray 2 の入射面と対向する入射面 (上側の入射面 1 0 2 C) で、フレネル透過・反射率にしたがって反射され、戻ってくる途中で散乱ドット 1 0 2 1 に散乱されて出射面 1 0 2 D から出射する例である。入射した面と対向する入射面 (上側の入射面 1 0 2 C) に到達した導光光の一部は、光線 Ray 2 のようにフレネル透過・反射率にしたがって、反射して導光板 1 0 2 を再度導光し、残りの光は透過して導光板 1 0 2 から出射する。対向する入射面 1 0 2 C から出射した光は、LED パッケージ LED PKG や LED PKG 実装基板 1 0 6 など、反射・損失する。前記反射光の一部は再度導光板 1 0 2 に入射し、液晶パネル 1 2 0 の光照射に寄与する有効な光となるが、それ以外の光はバックライト光学系の損失となる。したがって、入射した入射面と対向する入射面に光が到達するまでに散乱ドット 1 0 2 1 にて出射面 1 0 2 D から光を出射することで、前記バックライト光学系の損失を抑制することが可能となる。

【 0 0 7 8 】

図 4 B には、前記第 1 部分 1 0 2 A の背面 1 0 2 E に付与された散乱ドット 1 0 2 1 の例が示される。散乱ドット 1 0 2 1 は、白色の印刷物で、本実施形態では円形である。入射面 1 0 2 C から中心 C_L に向かうにしたがって、散乱ドット 1 0 2 1 の密度は大きくしてある。中心 C_L 付近では、中心 C_L 付近に到達するまでに導光光の多くが、入射面 1 0 2 C 付近から中心 C_L 付近までに配置されている散乱ドット 1 0 2 1 に散乱され、導光光が中心 C_L 付近の散乱ドットに当たる確率が小さくなるので、バックライト 1 0 1 からの出射光量を面内で均一にするために、入射面 1 0 2 C 付近に対して中心 C_L 付近の散乱ドット 1 0 2 1 の密度を大きくしてある。

【 0 0 7 9 】

次に、図 4 C を用いて、前記第 2 部分 1 0 2 B の光線追跡例を説明する。光学シート 1 3 4 等、前記第 1 部分 1 0 2 A と説明が重複する箇所については説明を省略する。前記第 2 部分 1 0 2 B の背面 1 0 2 F の断面形状は、傾き α で傾斜しているものとする。

【 0 0 8 0 】

光線 Ray 1 は散乱ドット 1 0 2 1 で散乱され、出射面 1 0 2 D から光出射する場合の例である。光線 Ray 2 は、前記第 2 部分 1 0 2 B の背面 1 0 2 F で反射するたびに、光線 Ray 2 と出射面 1 0 2 D の法線との間の角度 θ_3 が臨界角 $\theta_c (= \sin^{-1}(n_{a_{i_r}}/n_L))$ 、 $n_{a_{i_r}}$ は空気の屈折率 (または出射面が接している物質の屈折率)、 n_L は導光板 1 0 2 の屈折率) より小さくなり、フレネルの透過・反射率にしたがって出射面 1 0 2 D から出射する光線追跡例を示している。前記第 1 部分 1 0 2 A の光出射機構と異なる点は、斜面を有するが故に散乱ドットに光線が当たらなくても、前記第 2 部分 1 0 2 B の背面 1 0 2 F との反射を繰り返すことで出射面 1 0 2 D から光が出射するということである (以後、簡略に説明するために、前述したように傾斜 (曲線も含む) があるがゆえに全反射条件が崩れて出射する光取出し機構を、傾斜光取出し機構と呼ぶことにする。前記傾斜光取出し機構は、光取出し手段の一つと考えることができる。したがって、前記傾斜光取出し機構による光取出しを傾斜光取出し手段と呼ぶこともある。)。角度 α が大きければ大きいほど、少ない反射回数で角度 θ_3 は臨界角 θ_c よりも小さくなり、入射面 1 0 2 C から遠くない位置で出射面 1 0 2 D から出射する。また、図 4 C に示す断面形状の場合、最も板厚 t_L が小さくなる中心 C_L で、前記傾斜光取出し機構による出射光量は最大となる。したがって、第 1 部分 1 0 2 A と第 2 部分 1 0 2 B の出射光量分布を等しくし、液晶パネル表示面全域でムラの無い液晶表示装置を作成するためには、第 2 部分 1 0 2 B の散乱ドット 1 0 2 1 の位置分布を設定するに当たって、前記光取出し機構による出射光量も鑑みて設定する必要がある。

【0081】

したがって、第1部分102Aと第2部分102Bの散乱ドットの位置分布（密度分布）を異なる構成とし、ムラを抑制する構成としている。

【0082】

第1部分102Aの散乱ドットは入射面102Cから離れるにつれて密度を大きくしているが（図4B参照）、第2部分102Bの散乱ドットは前記第2部分102Bの背面102Fの傾斜を考慮した分布としてあり、入射面102Cから離れるにつれて密度が大きくなる分布でない。背面102Fの傾斜にもよるが、入射面102Cと、最薄部分となる中心 C_L 間の距離を L_x とした場合、入射面102Cから中心 C_L に向かって、距離 $1/2 L_x \sim 3/4 L_x$ の位置に密度が極大となる位置が存在する。

10

【0083】

ここで、散乱ドットの密度はドットの大きさを一定とした場合の数密度として言及しているが、これに限らない。より厳密には単位面積当たりの散乱ドットの種類である白色インクの印刷面積と考えられる。例えば、散乱ドットの円形の半径の大きさを制御することで、単位面積当たりの前記印刷面積を制御し、密度を制御しても良い。また、白色インクの濃度を制御することで、擬似的に散乱ドットの密度を制御しても良い。白色インクの濃度が高い場合は密度が大きい場合に相当し、白色インクの濃度が小さい場合は密度が小さい場合に相当する。

【0084】

また、第1部分102Aと第2部分102Bの散乱ドットの密度分布を異なるものとするだけでなく、形状を異ならせても良い。例えば、第1部分102Aの散乱ドットの形状を円とし、第2部分102Bの形状を楕円としても良い。散乱ドットの大きさを位置的に制御することは、形状の制御と言っても良いし、密度の制御とも言える。

20

【0085】

散乱ドットの形状や密度を第1部分102Aと第2部分102B、それぞれで制御することで、液晶パネル表示面全域でムラの無い液晶表示装置を構成することが可能となる。

【0086】

本実施形態では、前記第2部分102Bの背面102Fの断面形状を、図4Cに示すような直線としたが、これに限定されず、曲線や折れ線、階段状の断面形状でも良い。

【0087】

[変形例]

次に、第1の実施形態の各変形例について図5を用いて説明する。図5Aは第1の実施形態の第1変形例を示す図であり、第1部分102Aにのみ散乱ドットを付与し、第2部分102Bは適当な曲線形状とし、第2部分102Bの光取出しは散乱ドットではなく、前記曲線形状を利用した前記傾斜光取出し機構によって行う例である。第1部分102Aの概略図は図4Aに示されるものと同様なので、図5Aで示される変形例については、第2部分102Bにおける上下方向の断面のみ図示してある。

30

【0088】

図5Aの第1変形例は、第1部分102Aの散乱ドット位置分布（密度と形状分布）制御と第2部分102Bの曲線形状を制御することにより液晶パネル表示面全域でムラの無い液晶表示装置を構成する例である。また、前記第2部分102Bの背面102Fの断面形状は曲線に限定されるものではなく、図4Cに示される直線、折れ線、階段状の断面形状でも良い。本変形例は、第1部分102Aと第2部分102Bで光取出し手段が異なる例である。

40

【0089】

図5Bは、第1の実施形態の第2変形例を示す図であり、第1部分102Aが第2部分102Bに比べて十分に小さく、第2部分102Bの光取出し手段で第1部分102Aからも光が出射するため、第1部分102Aに光取出し手段を設けない場合の変形例を示す図である。したがって、この場合には、第1部分102Aは、導光板102に入射する光を案内するものの、出射面102Dから光を出射させる形状を有していない。図5Bは、

50

液晶表示装置 1 の左右方向の断面図である（図 1 A - A 参照）。この場合、光源は第 2 部分 1 0 2 B に対応して配置する。光線 Ray は、第 2 部分 1 0 2 B から出射し、第 1 部分 1 0 2 A に対応する表示領域 DA から液晶パネルに向けて出射する様子を示したものである。図 5 B の第 2 変形例では、光取出し手段として、散乱ドット 1 2 0 1 を用いているが、これに限らず、微細形状（詳細は後述）や、前記傾斜光取出し機構などを用いても良い。

【 0 0 9 0 】

図 5 C は、第 2 部分 1 0 2 B の液晶パネルに面する側が凹んでいる構成を有する第 3 変形例であって、液晶表示装置 1 の上下方向の断面図（図 1 B - B 参照）である（図 5 A において導光板が前背面で反転した構成）。光線 Ray の追跡例も示してある。図 5 C で示される第 3 変形例については、第 1 部分 1 0 2 A の概略図は図 4 A に示されるものと同様なので、第 2 部分 1 0 2 B における上下方向の断面のみ図示してある。このようにすることによって、導光板 1 0 2 の背面（導光板 1 0 2 の背面は、第 1 部分 1 0 2 A の背面 1 0 2 E と第 2 部分 1 0 2 B の背面 1 0 2 F から構成される。）が反射シート 1 0 5 に全面で平行に配置されるので固定が簡易になるという効果を奏する。また、平面を利用して、LED パッケージ LED P K G と入射面 1 0 2 C の位置関係も固定できるので、前記入射効率低下を抑制するという効果も奏する。

【 0 0 9 1 】

なお、第 1 の実施形態では、導光板 1 0 2 の出射面 1 0 2 D もしくは背面 1 0 2 F の一方が平面状に形成されて（図 2 B、図 5 C 等参照）、他方の面において、第 1 部分 1 0 2 A に対して第 2 部分 1 0 2 B の少なくとも一部が陥没するように形成される。

【 0 0 9 2 】

なお、第 1 の実施形態では、導光板 1 0 2 の上側及び下側の 2 つの側面に光源が配置されているが、左側および右側の 2 つの側面に光源が配置されて、横方向に延伸する複数の部分を導光板 1 0 2 が有していてもよい。このような場合においても、導光板 1 0 2 の強度と軽量化を両立できる。

【 0 0 9 3 】

なお、第 1 の実施形態では、導光板 1 0 2 の中心 C_L が最薄となって、第 2 部分 1 0 2 B は、中心 C_L と上側の側面の間、及び、中心 C_L と下側の側面の間の 2 箇所において、厚みが変化するように形成される。第 1 の実施形態では、最薄部分が導光板 1 0 2 の中心 C_L に位置するが、中心 C_L 以外の位置に最薄部分が存在してもよい。また、たとえば、第 2 部分 1 0 2 B は、最薄部分が上側の側面の位置に存在して、下側の側面から上側の側面にまでわたって厚みが変化するように形成されて、楔形状になってもよい。また、この第 2 部分 1 0 2 B が楔形状に形成される場合は、上側から下側の側面に向かって厚みが薄くなるように楔形状に形成されてもよい。また例えば、第 2 部分 1 0 2 B が横方向に延伸し、左側の側面から右側の側面にむかって、厚みが薄くなるように楔形状に形成されてもよい。第 2 部分 1 0 2 B が楔形状となるような場合には、2 つの側面のうち、厚みが大きい側面の側にのみ光源が配置されてよい。

【 0 0 9 4 】

また、第 1 部分 1 0 2 A には、第 2 部分 1 0 2 B の断面形状に関わらず、下側の側面に光源が配置されてもよいし、上側の側面に光源が配置されてもよいし、両方の側面に光源が配置されてもよい。また、図 5 B の第 2 変形例のように、第 1 部分 1 0 2 A が第 2 部分 1 0 2 B に比べて十分に小さいような場合には、第 1 部分 1 0 2 A の 2 つの側面には光源が配置されなくてもよい。

【 0 0 9 5 】

なお、本実施形態では、第 1 部分 1 0 2 A の上下方向の断面形状が矩形であって、厚さが一定となって直方体状に形成されるが、第 1 部分 1 0 2 A は、少なくとも第 2 部分 1 0 2 B よりも断面積が大きくなるように形成されて、第 2 部分 1 0 2 B が補強されればよい。また、本実施形態では、第 1 部分 1 0 2 A の全体が一定の厚みで形成されているが、第 1 部分 1 0 2 A は、その一部に、厚さが一定となる部分を有して形成されるのであっても

よい。

【0096】

[第二の実施形態]

本実施形態は、第1部分102Aと第2部分102Bにおける出射面102Dから出射する光線の異なる出射角度分布を概ね同じ出射角度分布にすることを目的として、前記光取出し手段として微細形状を用いた場合の例である。本実施形態では、第1部分102Aには第1光取出し部が、第2部分102Bには第2光取出し部が配置され、これらは射出成型時に導光板102の背面102E、102Fに形成される。この第1光取出し部及び第2光取出し部については、詳しくは後述する。

【0097】

前記出射角度分布に関して説明する上で、便宜上、図6Aを用いて角度を定義する。図6Aには、所定の方角を示すベクトル $Vec A$ と座標系が示されている。ベクトル $Vec A$ は極角 θ 、方位角 φ の方角を向いている。極角は液晶パネル法線方角からの角度である。方位角は液晶パネル面内において、上方方に平行な軸からの角度である。本角度定義によれば、液晶パネル法線方角は極角の0度方角である。上方方は方位角0度、左方方は方位角90度、下方方は方位角180度、右方方を方位角270度となる。

【0098】

再度、図4に示される光学系を例にとって、図6BおよびCを用いて散乱ドットを用いた場合の出射角度分布に関して説明する。本実施形態においても図4に示される構成は、第一の実施形態で説明したものと変わらないものとして説明する。図6Bは、第1部分102Aのある出射距離 $D \times 1$ （第一の実施形態で定義した量）の位置における出射角度分布の概略図を示している。図6Cは、第2部分102Bの前記出射距離 $D \times 1$ の位置における出射角度分布の概略図を示している。図6B、Cの出射角度分布は、前記出射距離 $D \times 1$ を、入射面102Cと中心 C_L 間（図4参照）の距離を L_x とした場合に、約 $1/2 L_x$ とした場合の分布である。図6BおよびCの縦軸は約60度の輝度で規格化した規格化輝度である。横軸は極角 θ で、方位角0度方角の分布図である。図6Bと図6Cで大きく異なる点は、約60度以上の角度分布である。図6Cは、60度よりも大きな極角において輝度ピーク150を持つ分布となっている点である。前記輝度ピークがあるがゆえに、同じ出射距離 $D \times 1$ においても、前記第1部分102Aと第2部分102Bの出射角度分布が異なってしまう。前記出射角度分布の違いを抑制しないと、位置によって出射角度分布が異なるがゆえにムラとなって認識されてしまう。この出射角度分布の違いによるムラは、一つの導光板において、厚さが変わらない前記第1部分102Aと厚さが位置的に変化する前記第2部分102Bが存在するために発生する。前記出射角度分布の違いによるムラは複数枚の光学シート134を用いることでも解決可能ではあるが、光学シート134の枚数を抑えて産業廃棄物を減らすことが望ましい。

【0099】

本実施形態では、出射面102Dから出射した時点で、第1部分102Aと第2部分102Bの出射角度分布の違いを軽減する構成を説明する。

【0100】

前記輝度ピーク150の原因について説明する。前記第1部分102Aの光取出し手段は散乱ドット1021のみであるが、前記第2部分102Bの光取出し手段は散乱ドット1021だけでなく、前記傾斜光取出し機構による光取出しもあるために、第2部分102Bの出射角度分布には前記輝度ピーク150が存在する。

【0101】

前記傾斜光取出し機構による大きな極角における輝度の鋭いピークは、実施形態1で述べたように、前記傾斜光取出し機構は、出射面102Dと第2部分102Bの背面102F間で、複数回反射するうちに、前記背面102Fが傾斜（曲線も含む）であるがゆえに全反射条件が崩れて出射するので、全反射条件が崩れた直後に出射する光線が多く、出射面102Dにおける導光板側の光線と液晶パネル法線とがなす角度は前記臨界角に近い角度になることに起因している。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 2 】

次に、図 7 を用いて第二の実施形態の構成について説明する。図 7 は本実施形態にかかる液晶表示装置に搭載されている導光板 1 0 2 に関する図である。本実施形態における導光板 1 0 2 は、第一の実施形態と同様に、前記液晶パネル 1 2 0 の長軸方向において複数の部分に区画されて、第 1 部分 1 0 2 A と第 2 部分 1 0 2 B を含んでおり、前記第 2 部分 1 0 2 B は、前記液晶パネルの法線方向（前面方向）における厚さ t_L が、上下方向の位置に依存して変化している。前記第 1 部分 1 0 2 A は、厚さが位置に依存せず、おおよそ一定である。本実施形態の導光板 1 0 2 において最も厚い部位は前記第 1 部分 1 0 2 A である。

【 0 1 0 3 】

第一の実施形態と説明が重複する箇所に関しては説明を省略する。図中の符号は第一の実施形態と一致する。図 7 A は、図 1 における B - B 断面図である。図 7 B は、図 1 における C - C 断面図である。

【 0 1 0 4 】

本実施形態の第 2 部分 1 0 2 B における光取出し手段は、微細形状によるものであり、射出成型によって形成される。図 7 C は第 2 部分 1 0 2 B の背面 1 0 2 F の光線 Ray 1（図 7 A 参照）が反射する部位付近での拡大図、図 7 D は第 1 部分 1 0 2 A の背面 1 0 2 E の光線 Ray 1（図 7 B 参照）が反射する部位付近での拡大図である。前記第 2 部分 1 0 2 B の下側の側面と最薄部分との間における背面 1 0 2 F は、光取出しを担う複数の第 2 光取出し部 1 0 2 2 F と複数の第 2 背面形状部 1 0 2 3 F が交互に配置される。また、一定の厚みを有して直方体状に形成される第 1 部分 1 0 2 A の背面 1 0 2 E も、光取出しを担う複数の第 1 光取出し部 1 0 2 2 E と複数の第 1 背面形状部 1 0 2 3 E が交互に配置される。そして、第 2 背面形状部 1 0 2 3 F 及び第 1 背面形状部 1 0 2 3 E は、出射面 1 0 2 D に対して平行状な平面である平坦部を含んで構成される。第 2 背面形状部 1 0 2 3 F 及び第 1 背面形状部 1 0 2 3 E の双方に、このような平坦部が含まれることで、出射角度分布の違いが軽減される。

【 0 1 0 5 】

また、第 2 光取出し部 1 0 2 2 F 及び第 1 光取出し部 1 0 2 2 E は、本明細書における光取出し手段の一態様であり、第 1 光取出し部 1 0 2 2 E 及び第 2 光取出し部 1 0 2 2 F は、光を、出射面 1 0 2 D から出射させるように反射する。本構成の特徴の 1 つは、第 1 部分 1 0 2 A の光取出し手段を微細形状とした場合には、第 2 部分 1 0 2 B の光取出し手段も微細形状とし、光取出し手段を第 1 部分 1 0 2 A と第 2 部分 1 0 2 B で同じ手段としている点である。

【 0 1 0 6 】

また、第 1 部分 1 0 2 A の第 1 光取出し部 1 0 2 2 E は、導光板 1 0 2 の背面を出射面方向に凹ましている溝型の形状としており、V 字状の溝としている。断面で見ると溝は三角形の形をしており、2 つの斜面の一方で光を反射して導光板 1 0 2 の出射面 1 0 2 D からの光取出しを行う。第 2 部分 1 0 2 B でも、第 2 光取出し部 1 0 2 2 F の斜面で光を反射して出射面 1 0 2 D からの光取出しを行う。ここで、第 2 部分 1 0 2 B は、導光板 1 0 2 の厚さを中心 C_L に向けて薄くするので、第 2 光取出し部 1 0 2 2 F の斜面と、第 2 背面形状部 1 0 2 3 F との繰り返しによって、徐々に導光板 1 0 2 の厚さを薄くしている。第 2 部分 1 0 2 B の背面 1 0 2 F を滑らかな曲線や直線とせず、第 2 光取出し部 1 0 2 2 F の斜面と第 2 背面形状部 1 0 2 3 F の繰り返しとしている理由は、第 2 光取出し部 1 0 2 2 F が、隣接する 2 つの第 2 背面形状部 1 0 2 3 F の間に段差を形成して、背面 1 0 2 F を階段状にすることにより、第 2 背面形状部 1 0 2 3 F の傾斜を緩やかにでき、60 度よりも大きな極角における輝度ピークを抑制でき、出射角度分布の違いによるムラを抑えやすくてできることにある。そしてさらに、第 2 背面形状部 1 0 2 3 F が平坦部を含んでいる場合には、平坦部は正反射するのみであることから（光取出しには寄与しない）、さらに輝度のピークが抑制されて、出射角度分布の違いによるムラを抑えやすくてできる。つまり、光取出しを第 2 光取出し部 1 0 2 2 F で主に制御することによって、前記第 2 部分

102Bの背面102Fが直線状の傾斜である場合と比べて、第2背面形状部1023Fの傾斜が当該直線状の傾斜よりも緩やかになり、第2背面形状部1023Fにおける反射では、全反射条件が崩れにくくなる。そして、前記輝度ピーク150(図6C参照)が抑制され、前記出射角度分布の違いによるムラが低減される。

【0107】

第2部分102Bの第2光取出し部1022Fは、導光板102の厚みを変化させるのと光を取り出すという役割をになっている。本実施形態では、第2部分102Bの第2光取出し部1022Fは、前記厚さを変更させるため、第1部分102Aの第1光取出し部1022Eとは異なる形状である。また、第1部分102Aと第2部分102Bでは、出射光量を調節するために第2光取出し部1022F及び第1光取出し部1022Eの密度の位置分布も異なる。また、第2部分102Bの最薄部分付近(図7Aでは中心C_L付近)では、第2部分102Bの背面102Fで反射した後に、再度背面102Fに到達するまでの光路長が、最薄部分に隣接する第1部分102Aの隣接部分付近の光路長よりも短くなる。したがって、同じ前記出射距離での第1部分102Aの第1光取出し部1022Eが配置される密度よりも、前記第2部分102Bの第2光取出し部1022Fが配置される密度は少なくなる。

【0108】

本実施形態では、第1部分102Aと第2部分102Bの第1背面形状部1023Eと第2背面形状部1023Fを、例えば、平坦部を含むような、共通する構造(図7C、D)とする。2つの第2光取出し部1022F、または2つの第1光取出し部1022Eの間を同じ構造とすることで、出射角度分布の違いによるムラを低減できる。図7CとDに示すように、光線Ray1はいずれの図でも同様の反射過程で、第2光取出し部1022F及び第1光取出し部1022Eから出射していくのが分かる。

【0109】

また、図7CとDに開示される第2光取出し部1022F及び第1光取出し部1022Eは、簡単な微細形状の例であって、前述した様々な効果を得られる例であり、設計期間が短縮できるという効果を奏する。

【0110】

また、軽量化することは導光板の材料を減らすことでもあり、産業廃棄物の低減という効果も奏する。

【0111】

[変形例]

次に、第2の実施形態の幾つかの変形例について説明する。図8Aは、図7Cと同様に、図7Aに示される第2部分102Bの背面102Fにおいて、光線Ray1(参照)が反射する部位付近での拡大図であり、第2の実施形態の第1変形例を示す図である。上側から下方向に向けて進行している光線Ray2も図示してある。このときの第1部分102Aは図7B、Dに示されるものと同一のものとする。図8Aと図7Cの違いは、図8Aの第2光取出し部1022Fは下側に面する第1傾斜面10221Fだけでなく上側に面する第2傾斜面10222Fも有する点にある(本明細書では、これらの傾斜面のことを反射面ともいうものとする。)。本変形例では、第2光取出し部1022Fは、第1傾斜面10221F及び第2傾斜面10222Fにより、隣接する2つの第2背面形状部1023Fに対して窪んで、断面が三角形の溝状に形成される。また、第1傾斜面10221F及び第2傾斜面10222Fは、曲面状に形成されてもよい。前記入射面から入射した光の大部分は、入射面102Cから前記中心C_Lまでに、第2光取出し部1022Fによって、導光板102から出射するが、一部の光は、前記中心C_Lを越えて前記入射面と対向する入射面に向かって進行する。前記図8Aの上側を向いて傾斜する第2傾斜面10222Fは、前記中心C_Lを越えて進行してくる光線(図8Aでは光線Ray2)を反射して出射させるための反射面である。前記図8Aの上側に対する第2傾斜面10222Fが無い場合には、前記中心C_Lを越えて進行してくる一部の光線は、前記光線が入射した入射面102Cと対向する入射面に到達し、前記対向する入射面から出射して損失となっ

てしまう。この損失の抑制に、前記図 8 A の上側を向いて傾斜する第 2 傾斜面 1 0 2 2 2 F は有効である。また、第 1 部分 1 0 2 A の第 1 光取出し部 1 0 2 2 E (図 7 D 参照) も、上および下側を向いて傾斜する第 1 傾斜面及び第 2 傾斜面を有しているので、出射角度分布を第 1 部分 1 0 2 A と合わせるといふ点でも有効である。

【 0 1 1 2 】

前記損失の抑制と前記出射角度分布の違いによるムラを抑制するために、第 1 光取出し部 1 0 2 2 E 及び第 2 光取出し部 1 0 2 2 F は、2 つの側面の側をそれぞれを向いて傾斜する 2 つの反射面を持つことが好ましい。

【 0 1 1 3 】

また、図 8 A の第 1 変形例の特徴の 1 つとして、第 1 部分 1 0 2 A の第 1 光取出し部 1 0 2 2 E と、第 2 部分 1 0 2 B の第 2 光取出し部 1 0 2 2 F の形状は異なるが、反射面の数は等しい構成ということである。第 1 光取出し部 1 0 2 2 E 及び第 2 光取出し部 1 0 2 2 F の制御面数が等しいことにより、導光板 1 0 2 の設計をしやすくなる。また、例えば、第 1 背面形状部 1 0 2 3 E、及び第 2 背面形状部 1 0 2 3 F のそれぞれを平坦部のみで形成するとともに、第 1 光取出し部 1 0 2 A 及び第 2 光取出し部 1 0 2 B の制御面数を等しくすることにより、導光板 1 0 2 の設計がさらにしやすくなる。

【 0 1 1 4 】

図 8 B は、図 7 C と同様に、図 7 A に示される第 2 部分 1 0 2 B の背面 1 0 2 F において、光線 Ray 1 (参照) が反射する部位付近での拡大図であり、第 2 の実施形態の第 2 変形例を示す図である。図 8 B の第 2 変形例では、前記第 2 光取出し部 1 0 2 2 F で反射した光を、より液晶パネル法線方向に近い方向に出射するために、第 2 光取出し部 1 0 2 2 F が、複数の反射面 (1 0 2 2 1 F、1 0 2 2 2 F、1 0 2 2 3 F、1 0 2 2 4 F) を有する場合である。図 8 B で示すように、第 2 光取出し部 1 0 2 2 F は、第 1 傾斜面 1 0 2 2 1 F、第 2 傾斜面 1 0 2 2 2 F を含んでいる。また、本変形例では、2 つの第 2 光取出し部 1 0 2 2 F の間には、平坦部となる第 2 背面形状部 1 0 2 3 F が配置される。図 8 B に示す第 2 変形例における第 1 部分 1 0 2 A の第 1 光取出し部 1 0 2 2 E を図 8 C に示す。第 1 部分 1 0 2 A の第 1 光取出し部 1 0 2 2 E も、前記第 1 光取出し部 1 0 2 2 E での反射光をより液晶パネル法線方向に近い方向に出射するために、複数の反射面 (1 0 2 2 1 E、1 0 2 2 2 E、1 0 2 2 3 E、1 0 2 2 4 E) を有する構成となっている。図 8 C で示すように、第 1 光取出し部 1 0 2 2 E は、第 1 傾斜面 1 0 2 2 1 E および第 2 傾斜面 1 0 2 2 2 E を含んでいる。本変形例は、出射角度分布を合わせるために、第 2 部分 1 0 2 B の第 2 光取出し部 1 0 2 2 F が、特定の方向に多くの光を出射させるために、複数の反射面 (1 0 2 2 1 F、1 0 2 2 2 F、1 0 2 2 3 F、1 0 2 2 4 F) で構成される場合には、第 1 部分 1 0 2 A も同様に複数の反射面 (1 0 2 2 1 E、1 0 2 2 2 E、1 0 2 2 3 E、1 0 2 2 4 E) を有する。また、2 つの第 1 光取出し部 1 0 2 2 E 及び 2 つの第 2 光取出し部 1 0 2 2 F の間には、出射面 1 0 2 D に平行状に形成される平坦部を含む第 1 背面形状部 1 0 2 3 E、第 2 背面形状部 1 0 2 3 F が形成される。そして、第 1 光取出し部 1 0 2 2 E は、隣接する 2 つの第 1 背面形状部 1 0 2 3 F に対して窪んで溝状に形成される。第 2 光取出し部 1 0 2 2 F も同様に、隣接する 2 つの第 2 背面形状部 1 0 2 3 F に対して窪んで溝状に形成され、さらに、当該 2 つの背面形状部 1 0 2 3 F の間で段差を生じさせている。

【 0 1 1 5 】

図 8 D は、第 2 の実施形態の第 3 変形例を示す図であり、図 7 C と同様に、図 7 A に示される第 2 部分 1 0 2 B の背面 1 0 2 F において、光線 Ray 1 (参照) が反射する部位付近での拡大図である。本変形例は第 2 光取出し部 1 0 2 2 F が曲面で構成されている例である。また図 8 E は、第 3 変形例における第 1 部分 1 0 2 A の第 1 光取出し部 1 0 2 2 E を示す図であり、第 2 光取出し部 1 0 2 2 F と形状は異なるものの曲面で構成されている。また、2 つの第 1 光取出し部 1 0 2 2 E、及び、2 つの第 2 光取出し部 1 0 2 2 F の間には、出射面に平行状に形成される平坦部を含む背面形状部 1 0 2 3 E、1 0 2 3 F が形成される。

【0116】

なお、本実施形態において、第1背面形状部1023E及び第2背面形状部1023Fは、平坦部で構成されて、出射面102Dと平行であるとしたが、必ずしも厳密に平行でなくても良い。第1光取出し部1022Eや第2光取出し部1023Fとの組合せで、出射角度分布が第1部分102Aと第2部分102Bで等しくなるように構成することが目的であり、背面形状部1023E、1023Fには、緩やかな傾斜面が含まれても良い。ここでいう緩やかな傾斜面は、傾斜角度が、例えば、1つの側面から最薄部分に直線状に傾斜する場合の傾斜角度よりも緩やかになるようにする。また、背面形状部1023E、1023Fは、第2部分102Bの背面102Fのうちの階段状に形成される部分が有する傾向（階段状に薄くなる部分が開始する点と終了する点とを結んだ直線の、出射面に対する傾斜角度）よりも緩やかになるようにすればよい。

10

【0117】

また、本実施形態で説明した構成に、第一の実施形態で説明したさまざまな特徴を組み入れることで、第一の実施形態で説明した様々な効果を得ることができることは言うまでも無い。

【0118】

[第三の実施形態]

図9Aは、本発明に係る第3の実施形態の液晶表示装置の上下方向の中心 C_L の左右方向に沿った断面を示す図であり、LEDパッケージLEDPKGが導光板102の下側の1側面にのみ配置される。図面内の符号は、特に言及しない限り、第一の実施形態で説明したものと同一ものを意味する。図9Bは、第2部分102Bの上下方向に沿った断面図である。図9Cは、第1部分102Aの上下方向に沿った断面図である。本実施形態では、第2部分102Bの背面102Fは、入射面102Cよりも前記入射面102Cに対向する側面の厚さが薄くなっており、入射面102Cから所定の位置 P_a まで傾斜し、前記位置 P_a からは平らな平面になっている。すなわち本実施形態では、位置 P_a からの平らな平面の部分が最薄部分になっている。前記位置 P_a と入射面102C間の距離で、おおよその傾斜の傾き θ_{LGP} が決まる。通常、傾き θ_{LGP} が大きいほうが前記出射角度分布の違いによるムラを抑制することが難しくなる。したがって、軽量化との兼ね合いもあるが、前記位置 P_a は中心 C_L よりは上側にあったほうが良い。また、前記位置 P_a は、前記入射面102Cに対向する側面と一致させ、傾斜している部分のみで第2部分102Bの背面102Fを構成しても良い（所謂、楔形の導光板である。）。第1部分102Aと第2部分102Bの光取出し手段は、第一の実施形態および第二の実施形態で説明したさまざまな方法を用いればよい。本実施形態では、前記位置 P_a よりも上側では、第2部分102Bの背面102Fも平坦であるため、第1部分102Aと光取出し手段の形状が一致することもある。

20

30

【0119】

本構成は、厚さが一定である第1部分102Aがあるがゆえに、下フレーム平面部104Bに、上下方向全体に渡って、第1部分102Aの背面102Eが平行に配置されるたれるために、導光板102をぐらつきなど無く安定に配置できるという効果を有する構成である。

40

【0120】

もしも、第1部分102Aが無く第2部分102Bのみで構成される導光板の場合、第2部分102Bの背面102Fと下フレーム平面部104Bとの間に隙間があるため、導光板102が前面と背面方向にぐらつく。ぐらつきを抑制するために支持ピンなどで、ぐらつかないように第2部分102Bの背面102Fを支えると、液晶表示装置の輸送時の振動により支持ピンが前記第2部分102Bの背面102Fを傷つける。

【0121】

したがって、本構成のように第1部分102Aを有することでぐらつきを抑制する方法は、簡易でありながら効果的な方法である。また、ぐらつきを抑制することにより、LEDパッケージLEDPKGと入射面102Cの位置関係も固定される。これにより、前記

50

入射効率低下を抑制するという効果も奏する。

【 0 1 2 2 】

また、本実施形態で説明した構成に、第一の実施形態および第二の実施形態で説明したさまざまな特徴を組み入れることで、第一の実施形態および第二の実施形態で説明した様々な効果を得ることができることは言うまでも無い。

【 0 1 2 3 】

[第四の実施形態]

第一から第三の実施形態では、前記第 1 部分 1 0 2 A を前記左右両端部に配置したが、これに限らず、例えば、前記第 1 部分 1 0 2 A を前記左右方向の中心に配置してもよい。図 1 0 A は、第 4 の実施形態における導光板 1 0 2 の平面図を示す図である。本実施形態では、第 1 部分 1 0 2 A を、2 つの第 2 部分 1 0 2 B の間に介在させて、前記中心に配置することで、導光板 1 0 2 の構造強化を図る。図 1 0 B は、第 4 の実施形態における第 1 変形例を示す図であり、第 1 部分 1 0 2 A を左右両端と中心に配置する例である。また、図 1 0 C は、第 4 の実施形態における第 2 変形例を示す図であり、複数の第 1 部分 1 0 2 A と複数の第 2 部分 1 0 2 B を交互に配置した例である。図 1 0 A から C は、前面側から導光板 1 0 2 を見た平面図である。いずれの例も第 1 部分 1 0 2 A に固定形状 1 0 2 G を入れている。固定形状 1 0 2 G は最も厚さを有し強度の大きい部位に入れるのが望ましい。なお、図面内の符号は、特に言及しない限り、第一の実施形態で説明したものと同一ものを意味する。

【 0 1 2 4 】

図 1 0 A から図 1 0 C のいずれの場合も、第一の実施形態から第三の実施形態で説明したさまざまな特徴を組み入れることで、第一の実施形態から第三の実施形態で説明した様々な効果を得ることができることは言うまでも無い。

【 0 1 2 5 】

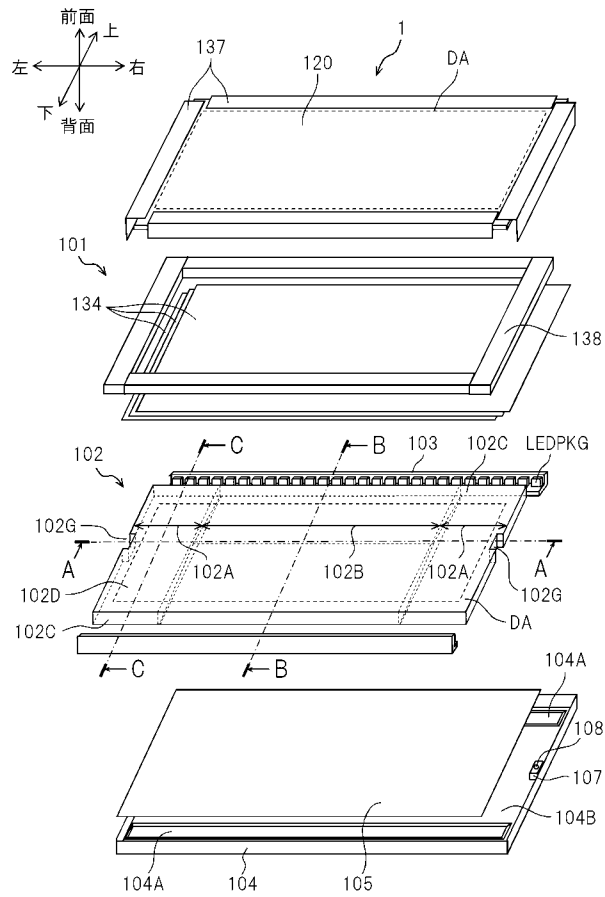
なお、上記の各実施形態では、導光板 1 0 2 は、1 又は複数の第 1 部分 1 0 2 A と 1 又は複数の第 2 部分 1 0 2 B を有しているが、少なくとも 1 つの第 1 部分 1 0 2 A と、少なくとも 1 つの第 2 部分 1 0 2 B を有していればよい。

【 符号の説明 】

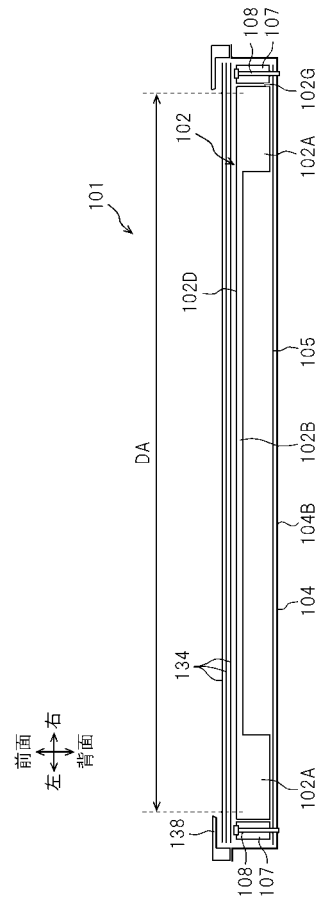
【 0 1 2 6 】

1 液晶表示装置、1 2 0 液晶パネル、1 3 4 光学シート、1 3 7 上フレーム、1 3 8 中間フレーム、1 5 0 輝度ピーク、D A 表示領域、L E D P K G L E D パッケージ、1 0 1 バックライト、1 0 2 導光板、1 0 2 A 第 1 部分、1 0 2 B 第 2 部分、1 0 2 C 入射面、1 0 2 D 出射面、1 0 2 E 第 1 部分の背面、1 0 2 F 第 2 部分の背面、1 0 2 G 固定形状、1 0 3 ヒートスプレッド、1 0 4 下フレーム、1 0 4 A 下フレーム凹部、1 0 4 B 下フレーム平面部、1 0 5 反射シート、1 0 6 L E D パッケージ実装基板、1 0 7 固定ブロック、1 0 8 固定ネジ、1 0 2 1 散乱ドット、1 0 2 2 E 第 1 光取出し部、1 0 2 3 E 第 1 背面形状部、1 0 2 2 F 第 2 光取出し部、1 0 2 3 F 第 2 背面形状部。

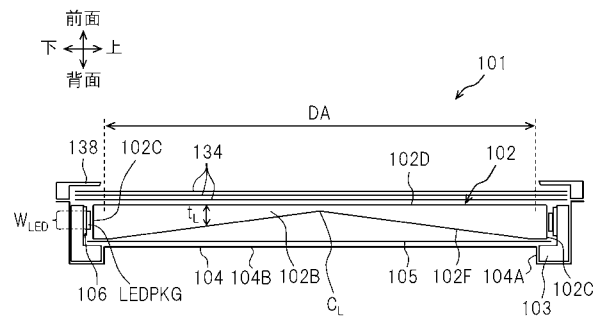
【図 1】



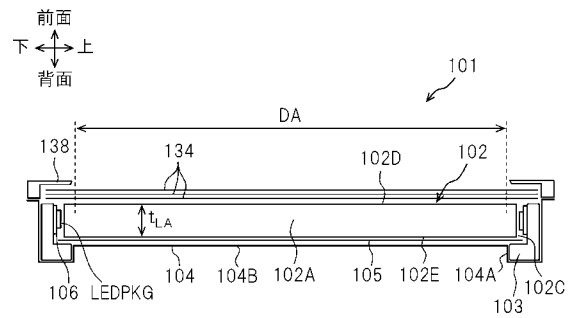
【図 2 A】



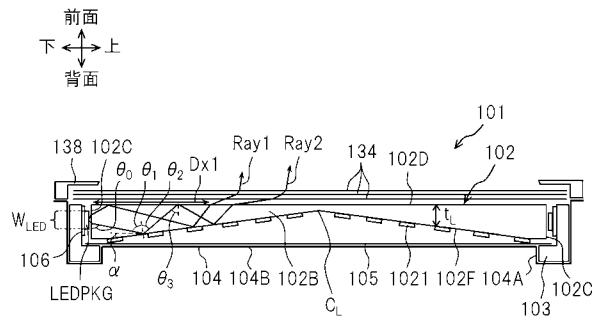
【図 2 B】



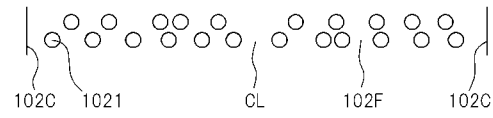
【図 2 C】



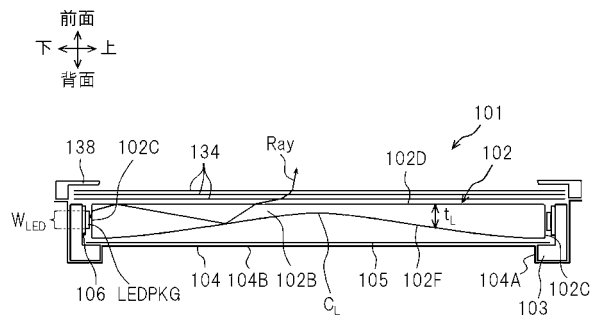
【図 4 C】



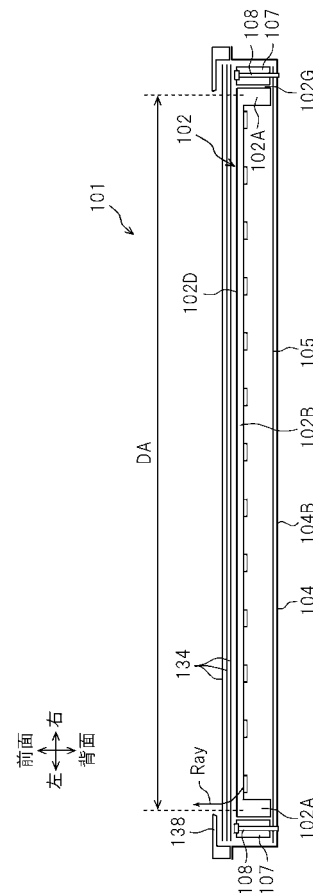
【図 4 D】



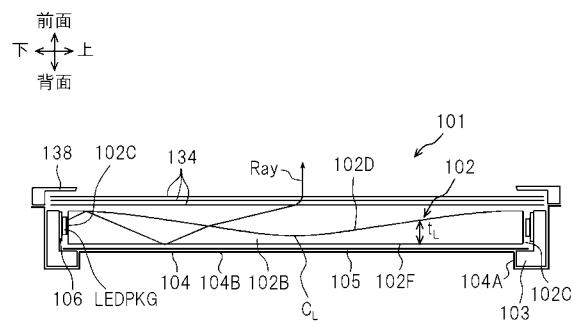
【図 5 A】



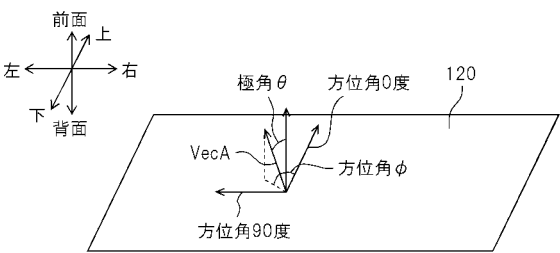
【図 5 B】



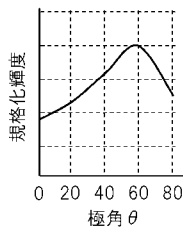
【図 5 C】



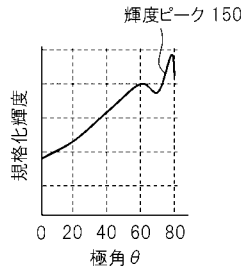
【図 6 A】



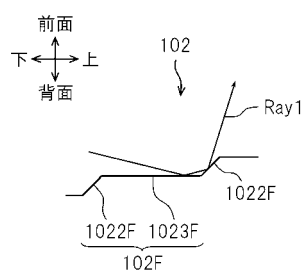
【図 6 B】



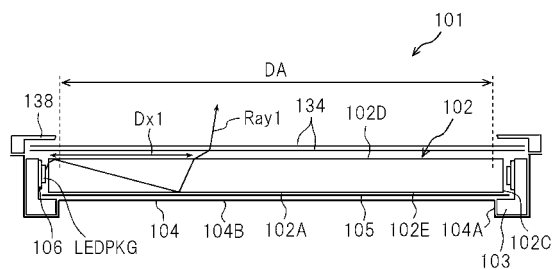
【図 6 C】



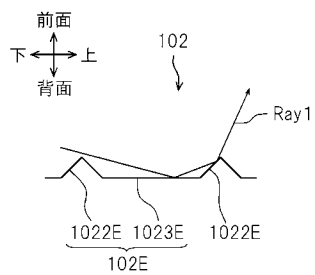
【圖 7 C】



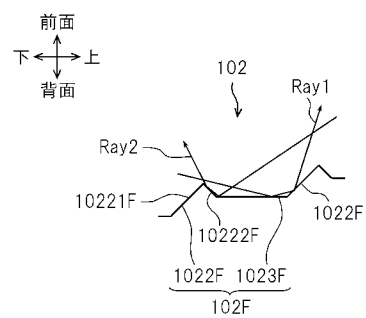
【圖 7 B】



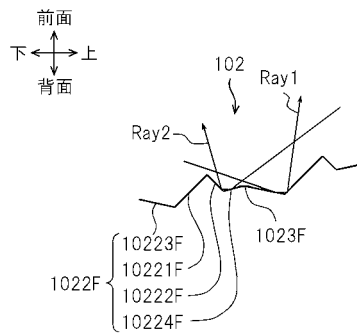
【圖 7 D】



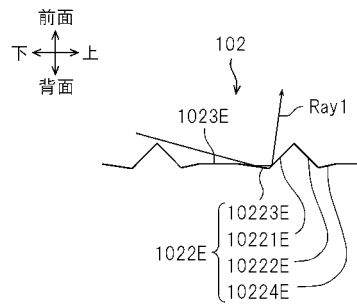
【图 8 A】



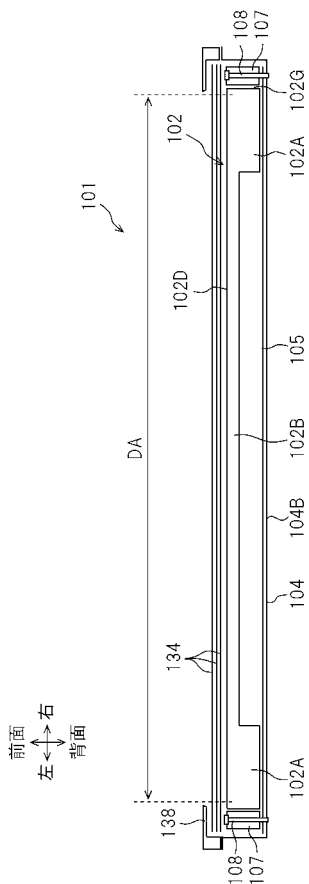
【図 8 B】



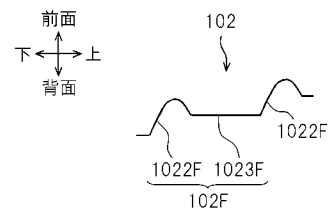
【図 8 C】



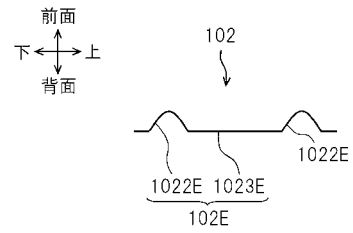
【図 9 A】



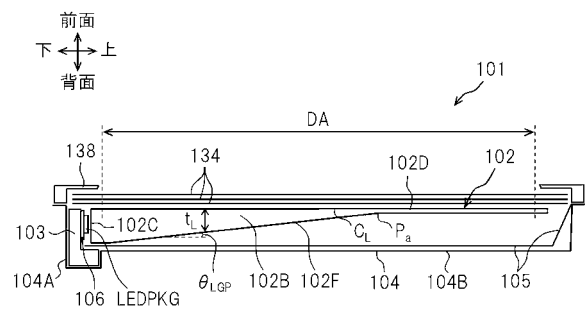
【図 8 D】



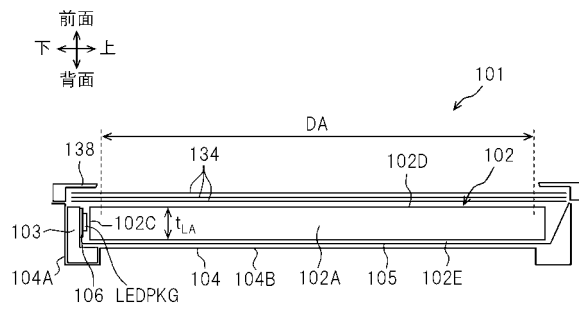
【図 8 E】



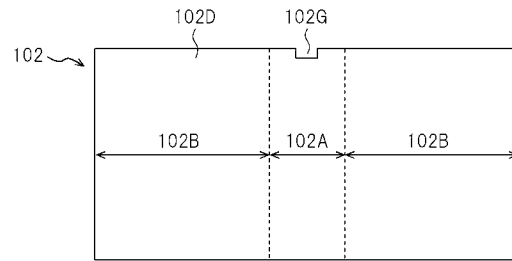
【図 9 B】



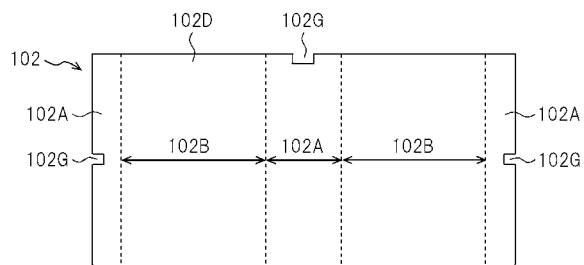
【図 9 C】



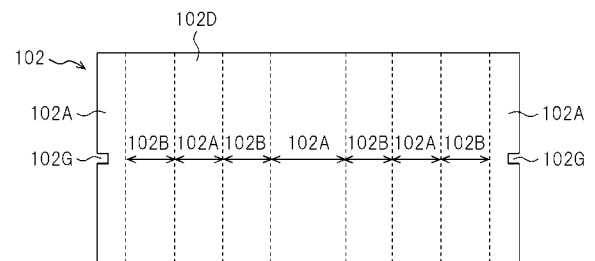
【図 10 A】



【図 10 B】



【図 10 C】



フロントページの続き

審査官 鈴木 俊光

(56)参考文献 国際公開第2009/157355(WO,A1)
特開2009-064775(JP,A)
国際公開第2004/081444(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G02F	1/13357
F21S	2/00

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5028501B2	公开(公告)日	2012-09-19
申请号	JP2010010310	申请日	2010-01-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司 松下液晶显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本东显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	關口好文 檜山郁夫		
发明人	關口 好文 檜山 郁夫		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02B6/0046 G02B6/0048 G02B6/0088 G02B6/0093		
FI分类号	G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H191/FA44Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/LA11 2H391/AA15 2H391/AA16 2H391/AB04 2H391/AB40 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/AC53 2H391/AD27 2H391/AD28 2H391/AD29 2H391/AD37 2H391/AD46 2H391/CA07 2H391/CA24 2H391/CA34		
审查员(译)	铃木俊光		
其他公开文献	JP2011150087A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供包括导光板的液晶显示装置，实现强度和重量之间的兼容性。ŽSOLUTION：液晶显示装置包括：导光板102，具有向显示区域DA发光的发射表面102D和多个侧表面；多个光源LEDPKG从至少一个侧面输入光。导光板102被分成从一个侧表面延伸到与一个侧表面相对的侧表面的多个部分，并且多个部分包括至少一个第一部分102A和至少一个第二部分102B。第一部分102A和第二部分102B彼此相邻并且在延伸方向上的截面形状不同，并且分别与显示区域DA二维地重叠。至少第二部分102B具有用于引导进入导光板102的光并从发射表面102D发射光的形状，并且第一部分102A的截面形状的截面面积大于第二部分的截面面积的截面面积。102B。Ž

