

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4467840号
(P4467840)

(45) 発行日 平成22年5月26日 (2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日 (2010.3.5)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2006.01)
G 0 2 B 5/02 (2006.01)
G 0 2 B 6/00 (2006.01)
G 0 2 F 1/13 (2006.01)
G 0 2 F 1/133 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 4 3 1
 F 2 1 S 2/00 4 3 2
 F 2 1 S 2/00 4 3 8
 G 0 2 B 5/02 B
 G 0 2 B 6/00 3 3 1

請求項の数 3 (全 48 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-196725 (P2001-196725)
 (22) 出願日 平成13年6月28日 (2001.6.28)
 (65) 公開番号 特開2002-208307 (P2002-208307A)
 (43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)
 審査請求日 平成18年5月16日 (2006.5.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-230450 (P2000-230450)
 (32) 優先日 平成12年7月31日 (2000.7.31)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-313157 (P2000-313157)
 (32) 優先日 平成12年10月13日 (2000.10.13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-313161 (P2000-313161)
 (32) 優先日 平成12年10月13日 (2000.10.13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 302020207
 東芝モバイルディスプレイ株式会社
 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置、及び導光板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明な基体中に入射光を散乱する散乱体が分散された導光板の製造方法であって、
 上記基体の材料を加熱して溶融するステップと、
 該溶融された基体の材料に上記散乱体を混入するステップと、
 該溶融された基体の材料を板状に保持しつつ部位によって温度が異なるように加熱し、
 その後これを硬化させるステップとを含み、それによって、上記散乱体を部位によって密度が変化するように上記基体中に分散させる導光板の製造方法。

【請求項 2】

透明な基体中に入射光を散乱する散乱体が分散された導光板の製造方法であって、光反応性の発泡剤を基体材料中に分散させ、その後、部位によって光照射強度が異なるよう光を照射し、それにより上記散乱体としての気泡を部位によって密度が変化するように上記基体中に発生させ、それにより上記散乱体を部位によって密度が変化するように上記基体中に分散させる導光板の製造方法。

【請求項 3】

光源と、該光源からの光が出射する光出射面とを備えた照明装置であって、上記光源からの光を上記光出射面へ導く導光板と上記光出射面の輝度分布を変化させる輝度分布変更手段とを有し、上記光源からの光が端面から入射するよう上記導光板が配置されるとともに該導光板の一方の主面から出射する光が該一方の主面に戻るように反射面が形成されることによって、該導光板の他方の主面が上記光出射面を構成し、

10

20

上記輝度分布変更手段が、上記導光板によって導かれる光の上記光出射面から見た散乱割合の分布を変化させる散乱割合分布変更手段で構成されてなり、上記散乱割合分布変更手段が、上記導光板の一方の主面に分布するように形成された第1の散乱領域と、上記導光板の一方の主面と上記反射面との間を通過する光を切替により散乱又は透過する散乱制御構造と、上記反射面に分布するように形成された第2の散乱領域とを備えてなる照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、照明装置、画像表示装置、液晶モニタ、液晶テレビ、液晶情報端末、及び導光板の製造方法に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

従来の画像表示装置の一例である液晶表示装置は、例えば、透明導電性薄膜からなる電極及び配向膜等が積層された2枚の透明なガラス基板をその積層面が対向するように所定の間隔を隔てて重ね合わせ、両ガラス基板間に液晶を封止し、さらに両ガラス基板の外側に偏光板を設けて成る液晶表示素子と、液晶表示素子の下方に配置され、液晶表示素子に光を供給するバックライトと、液晶表示素子を駆動する回路基板等とを含んで構成されている。

【0003】

20

図32(a)に従来の液晶表示装置及びこれに用いるバックライトを、図33及び図34に従来の他のバックライトを示す。

【0004】

図32(a)、図33、及び図34に示すように、バックライトは、例えば発光体1001から発せられる光を該発光体1001から離れた方へ導き、液晶表示素子1006の全体に光を均一に照射するための透明の合成樹脂板から成る導光板1003と、導光板1003の端面近傍に該端面に沿って該端面とほぼ平行に配置された発光体1001である蛍光管と、蛍光管とともに光源を構成し、該蛍光管をそのほぼ全長にわたって覆うリフレクタ1002とを有している。また、バックライト1000は、導光板1003の上に配置され導光板1003からの光を拡散する拡散シート(図示せず)と、導光板1003の下に配置され、導光板1003から出射した光を反射して再び導光板1003内に戻す反射板1005等をさらに有している。

30

【0005】

導光板1003の下面にはいわゆる散乱ドット1004が所定のパターンで形成されており、該散乱ドット1004の表面は散乱面となっている。この散乱ドット1004のパターンの一例を図32(b)に示す。従って、散乱ドット1004に入射した光は散乱され、その散乱光の一部は導光板1003の上面から出射する。また、導光板1003の下面の散乱ドット1004以外の部分に入射した光は、その入射角度に応じた内部反射作用による多重反射を繰り返しながら導光板1003の内部を進んでいく。

【0006】

この散乱ドット1004の分布を変えることによって、導光板1003の光出射面(上面)の輝度分布を変化させることができる。光源から導光板1003内に入射した光は、一定の割合で外部に出射するようにして内部反射を繰り返しながら該導光板1003中を進行するため、その光量は、通常、光源近傍で大きく光源から離れるに連れて小さくなる。従って、実開昭60-76387号公報に示すように、光源側では、例えば、導光板1003の下面に対する散乱ドット1004の面積比率を小さくする。すると、導光板1003の下面に向かう光のうち、散乱ドット1004で散乱されて導光板1003の上面から出射するものの割合が小さくなる。一方、光源から離れるに従ってこの面積比率を大きくすると、光源から離れた位置では散乱ドット1004で散乱されて導光板1003の上面から出射する光の割合が増加する。その結果、導光板1003の上面において、全体から出射する光量に対する各部分から出射する光量の割合(以下、光強度分布という)が等しくなり、輝度の均一性を向上させることができる。

40

50

【0007】

また、このようなバックライト1000を用いた液晶表示装置では、液晶表示素子1006の表示画面の輝度の均一性を向上させることができる。

【0008】

ところで、現在主流の透過型液晶表示装置においては、上述のようにバックライトを用いた背後からの照明を必要とする。しかし、入射光は偏光方向が不揃いなランダム光であるために、入射側の偏光板によって約半分の光が吸収されてしまい、光の利用効率が低くなる。このため、バックライトの拡散光を効率よく視野角内に集光させて正面輝度を高めるプリズムシートが使用されている。

【0009】

図35にこのようなプリズムシートを用いた液晶表示装置を示す。図35において、上下に配置された光源1002からの光は導光板1003に入射する。反射シート1005は導光板1003から漏れた光を導光板1003に戻して有効利用するために用いられる。拡散シート1031によって散乱された光はプリズムシート1033によって集光されて液晶セル1035に入射する。この液晶セル1035の前後には互いに偏光軸が直交して配置された偏光板1034, 1035が配置されている。プリズムシート1033は入射する光の偏光方向によって透過率が異なる。これはプリズムシート1033の表面の凹凸の角度と入射光の振動方向との関係により定まるものであり、この特性は図26に示されるようなものとなっている。図26(a)はプリズムシート1033に対し上下方向、つまりプリズムシート1033の稜線方向1045に対し直交する方向における入射角度に対する透過率の変化を示している。一方図26(b)はプリズムシート1033の稜線方向1045における入射角度に対する透過率を示している。図26の結果から、P偏光とS偏光において透過率が異なり、正面方向、すなわち視野角が-10度~+10度程度の範囲の方向ではP偏光の透過率がいずれの方向でも高くなっているのがわかる。従って、正面輝度を重視する場合にはP偏光を優先的に利用した方が輝度を高めることができる。このようにプリズムシートを透過する特定の振動方向の光に合わせて入射側の偏光板の透過軸を設定して、液晶パネルでの光利用効率を上げようとする試みが特開2000-122046公報に開示されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のバックライトでは、図34に点線で示すように、光源1002から照射された光の一部には、散乱ドット1004に当たらず反対側の端面から出射するものが生じる。この光は導光板1003の外側に漏れた損失光となる。この場合、反対側の端面に反射テープを設けて再び導光板1003内に戻すことも考えられるが、近年は高輝度化のために、図32、図33に示すように、光源1002を導光板1003の両端に設ける場合が多い。このような場合には反射テープを設けることはできず、その反対側の端面に到達した光の一部はそこの蛍光管1001及びリフレクタ1002で反射され導光板1003内に再入射して利用されるが、再入射せずに消失してしまうものも存在する。本件発明者が行った実験及びシミュレーション結果では、導光板1003の反対側の端面に到達した光の約半分が損失してしまう。また、蛍光管1001から出射された光のうち、反対側に突き抜ける光が約18%あり、そのうちの約半分が損失となっていた。この導光板の突き抜け光を減らすには、散乱ドット1004を密に配置すればよい。一般に散乱ドット1004は、印刷により形成される。しかし、散乱ドット1004の密度には、製造上の安定性から上限が存在する。つまり、散乱ドット1004を密に形成しようとすると、印刷時に隣接する散乱ドット1004同士がくっついてしまい、設計通りの面積のものに印刷できない。また、このくっつき度合いは印刷する度に異なり、安定して製造できない。このため、隣接する散乱ドット1004の間にはある程度の間隔が必要になる。これを、散乱ドット1004が形成される面の面積に対する該散乱ドット1004の面積の比率（以下、面積比率という）で示すと、80%が上限であった。また、安定して印刷できる散乱ドット1004の面積にも下限があり、この下限値は、面積比率で示すと20%であった。上記バックライト1000では、このように散乱ドット1004の面積比率に上限が存在することから、上述のような導光板1003の突き抜け光が発生するのである。そのため、

10

20

30

40

50

光源1002の光を十分に利用できていない。

【 0 0 1 1 】

一方、この課題に対し、特開平 8 - 1 4 6 2 3 1 号公報には、導光板に拡散材を混入し、これにより光を散乱させて表示に利用する構成が開示されている。

しかし、このような導光板内に拡散材を混入して散乱させる方式では導光板内での散乱効率は向上できるが導光板の光出射面における輝度分布を同時に制御することは難しい。

【 0 0 1 2 】

また、近年、液晶表示装置は P C (personal computer) 用のモニタとして広く普及しつつある。さらに、映画の動画表示を行うような液晶テレビとしての用途への展開も進んでいる。モニタ用などの液晶表示装置では、高精細化や高輝度化が進んでいる。モニタは、文字や図面の表示を主とするため、表示画面の全域に渡って輝度の均一性が求められる。実際、表示画面の全域に渡る輝度分布も、周辺部の輝度が低い部分で中央部に対し 8 0 % 以上となる高い均一性を有している。

【 0 0 1 3 】

これに対し、従来の C R T を用いたテレビ（以下、T V と記載する）では、一般に表示画面の中央における輝度が高く、周辺部はその 5 0 % 程度まで輝度が低下しているものもある。これは、映画のような動画面においては、観察者が中央部分を注視する傾向があり、表示画面の輝度分布における輝度差が大きくても不自然な感じを覚えることはほとんどない。むしろ、周辺部分の輝度を低下させても中央部分の輝度を大きくした方が明るく感じられる。

【 0 0 1 4 】

このように、ディスプレイには、モニタや T V といった用途によって輝度分布等の表示特性についてそれに適した設定がいくつか存在する。また、液晶表示装置の分野では、モニタと T V の両方に使える A V P C (audio video personal computer) 対応のものが最近開発されている。液晶表示装置は、バックライトからの照明によって画像の表示を行っている。従って、輝度分布を変化させるにはこのバックライトの光出射特性を変化させて、その輝度に分布を持たせることが必要となる。

【 0 0 1 5 】

通常よく使用されている導光板を用いたエッジライトタイプのバックライトでは、上述のように、導光板の下面に形成された散乱ドットにより、その輝度の分布を制御している。しかしながら、この散乱ドットのパターンは印刷により形成された固定のものであるため、バックライトの輝度分布の設定を任意に変化させることはできない。従って、従来のバックライトを用いた液晶表示装置では、用途に応じて、その輝度分布の設定を変化させることができない。

【 0 0 1 6 】

さらに、上記従来の液晶表示装置は、C R T などに較べてまだ一般的に輝度が低く、現状よりもさらなる高輝度化が求められている。高輝度化のためには光源の出力を高める必要がある。この時、図 3 5 に示すような従来の液晶パネル1006の構成では入射側偏光板1034で光源1002からの光の半分は吸収されてしまう。光源1002の出力が大きくなればこの吸収量も増すため、偏光板1034は吸収された光による熱収縮等で均一性が損なわれ、黒表示におけるムラ等が発生するという問題が生じる。

【 0 0 1 7 】

また、プリズムシート1033に対しても偏光されてないランダム光が入射するため、P 偏光、S 偏光における透過率の低いものが吸収等される割合は無視できなくなる。その結果、熱の発生によるプリズムシート1033の変形等による集光特性劣化等が問題となる。

【 0 0 1 8 】

さらに、図 3 5 において、偏光板の偏光軸を液晶セル1035に対して斜め 4 5 度程度に配置しているのは以下の理由によるものである。すなわち、液晶表示素子1006に広く使われている T N 型の液晶は、コントラスト視角特性に偏りがあり、左右方向に広く、上下方向に狭い。そのため、偏光板の透過軸方向を斜め 4 5 度に傾けてコントラスト視角特性の調整

10

20

30

40

50

を行っているものである。従って、プリズムシートを透過する特定の振動方向の光に合わせて入射側の偏光板の透過軸を設定すると、コントラスト視角特性を損なうという問題が生じる。

【0019】

本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、高輝度化が可能な照明装置、画像表示装置、液晶モニタ、液晶テレビ、液晶情報端末、及びこれらに用いる導光板の製造方法を提供することを第1の目的としている。

【0020】

また、本発明は、導光板の突き抜け光の低減及び輝度分布の制御が可能な照明装置、画像表示装置、液晶モニタ、液晶テレビ、液晶情報端末、及びこれらに用いる導光板の製造方法を提供することを第2の目的としている。

10

【0021】

また、本発明は、輝度分布を変化させることが可能な照明装置、画像表示装置、液晶モニタ、液晶テレビ、液晶情報端末を提供することを第3の目的としている。

【0022】

また、本発明は、集光手段における光の損失を低減可能な照明装置、画像表示装置、液晶モニタ、液晶テレビ、液晶情報端末を提供することを第4の目的としている。

【0023】

また、本発明は、液晶表示素子の偏光板における光の損失を低減可能な画像表示装置、液晶モニタ、液晶テレビ、液晶情報端末を提供することを第5の目的としている。

20

【0076】

【課題を解決するための手段】

本発明の一態様に係る導光板の製造方法は、透明な基体中に入射光を散乱する散乱体が分散された導光板の製造方法において、上記基体の材料を加熱して溶融するステップと、該溶融された基体の材料に上記散乱体を混入するステップと、該溶融された基体の材料を板状に保持しつつ部位によって温度が異なるように加熱し、その後これを硬化させるステップとを含み、それによって、上記散乱体を部位によって密度が変化するように上記基体中に分散させるものである。

【0077】

かかる構成とすると、部位によって散乱率が変化する導光板を容易に得ることができる。また、溶融された基体材料の粘度が温度によって変化し、それに応じて散乱体の密度が変化するので、部位によって散乱体の分散密度が変化する導光板を容易に製造することができる。

30

【0080】

また、透明な基体中に入射光を散乱する散乱体が分散された導光板の製造方法において、光反応性の発泡剤を基体材料中に分散させ、その後、部位によって光照射強度が異なるよう光を照射し、それにより上記散乱体としての気泡を部位によって密度が変化するように上記基体中に発生させ、それにより上記散乱体を部位によって密度が変化するように上記基体中に分散させるようにしてもよい。

【0082】

40

かかる構成とすると、発泡剤を混入した溶融基体材料に、照射面内で強度分布を持たせるようにして光を照射することにより、部位によって密度が変化するように発泡させることができるので、部位によって散乱体の分散密度が変化する導光板を容易に製造することができる。

【0083】

また、本発明の一態様に係る照明装置は、光源と、該光源からの光が出射する光出射面とを備えた照明装置において、上記光源からの光を上記光出射面へ導く導光板と上記光出射面の輝度分布を変化させる輝度分布変更手段とを有し、上記光源からの光が端面から入射するよう上記導光板が配置されるとともに該導光板の一方の主面から出射する光が該一方の主面に戻るよう反射面が形成されることによって、該導光板の他方の主面が上記光

50

出射面を構成し、上記輝度分布変更手段が、上記導光板によって導かれる光の上記光出射面から見た散乱割合の分布を変化させる散乱割合分布変更手段で構成されてなり、上記散乱割合分布変更手段が、上記導光板の一方の主面に分布するように形成された第1の散乱領域と、上記導光板の一方の主面と上記反射面との間を通過する光を切替により散乱又は透過する散乱制御構造と、上記反射面に分布するように形成された第2の散乱領域とを備えてなるものである。

【0084】

かかる構成とすると、用途に応じて、光出射面の輝度分布を所要のものに変えることができる。ひいては、高輝度化を図ることが可能になる。また、散乱割合の分布を変化させることにより、光出射面の輝度分布が変化するので、エッジライト型の照明装置において、用途に応じて、光出射面の輝度分布を所要のものに変えることができる。また、第1、第2の散乱領域は例えばドットを印刷することで形成可能であり、かつ散乱制御構造も入射光を一律に散乱又は透過するようモード切替するものであることから簡単な構成で済むため、散乱割合分布変更手段を簡単にかつ低コストで構成することができる。

10

【0114】

かかる構成とすると、表示画面の輝度分布が照明装置の光出射面の輝度分布に対応したものとなるので、照明装置の光出射面の輝度分布を変えることにより、表示画面の輝度分布を、用途に応じたものに変えることができる。その結果、高輝度化を図ることが可能になる。また、上記ヒストグラムを演算してその演算結果から画面の明るさを判定することは容易であるので、上記光出射面の輝度分布を容易に映像信号に対応させることができる

20

【0163】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

実施の形態1

本発明の実施の形態1は、輝度分布を任意に設定可能な照明装置の一構成例を示したものである。

【0164】

図1は本実施の形態に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す図であって、(a)は断面図、(b)は(a)の分散液晶素子のドットパターンを示す平面図、図2は図1(a)の画像表示装置の制御系統の構成を示すブロック図である。なお、図1(a)では、便宜上、X方向を画像表示装置の上方向とした。

30

【0165】

図1(a)において、本実施の形態では、画像表示装置として液晶表示装置1を、また、照明装置として液晶表示装置用のバックライト100を例示している。

【0166】

バックライト100は、共に液晶表示素子1を構成する液晶パネル(以下、液晶表示素子という)106の下方に配置される。バックライト100は、透明な矩形の合成樹脂板からなる導光板103と、該導光板103の一对の端面103a近傍に該端面103aに沿って該端面103aと略平行にそれぞれ配置された一对の発光体たる冷陰極管101と、該一对の冷陰極管101をその略全長に渡ってそれぞれ覆う一对のリフレクタ102と、導光板103の下面に配設された分散液晶素子104と、分散液晶素子104の下方に配設された反射板105とを含んで構成されている。この冷陰極管101とリフレクタ102とが光源151を構成している。なお、図1(a)では、説明の便宜上、反射板105が分散液晶素子104から離れて位置するように示しているが、通常、これは分散液晶素子104の下面に接するように配置される。

40

【0167】

分散液晶素子104は、ドットマトリクスからなる電極を備えており、この電極に、図1(b)に示すような所定のドットパターンを発生させる駆動信号が入力されるように構成されている。詳しく説明すると、分散液晶素子104は、液晶セルと同様の構造を有しており、内面に共通電極が形成された基板と内面に画素電極が形成された基板とが液晶を挟んで対向

50

するように配置されて構成されている。そして、図2に示すように、この分散液晶素子104に、輝度分布設定回路32から駆動信号35が入力される。輝度分布設定回路32は、例えばCPU34と主メモリ33とを有しており、該主メモリ33に、予め、複数のドットパターンが記憶されている。そして、CPU34には操作スイッチ31が接続されており、操作スイッチ31からドットパターンの選択指令が入力されると、CPU34は、その選択されたドットパターンを主メモリ33から読み出して、その読み出したドットパターンに対応する駆動信号35を生成し、これを分散液晶素子104に入力する。すると、その入力された駆動信号35に応じた電圧が各画素の液晶に印加され、その印加された電圧に応じて各画素の液晶分子の配向が変化する。その結果、分散液晶素子104に選択されたドットパターンが発生する。

【0168】

このドットパターンは、図1(b)に示すように、円形のドット41とそれ以外の部分42とで構成されている。そして、分散液晶素子104のドット41の部分は、電圧が印加されていない部分であり、各画素の液晶分子の配向がランダムとなっており、一方、分散液晶素子104のドット41以外の部分42は、電圧が印加されている部分であり、各画素の液晶分子の配向が一方向に揃って透明となっている。このため、ドット41の部分に入射した光は散乱し、その散乱した光が反射板105によって散乱反射され、その散乱反射した光の一部は導光板103を通過してその上面から出射する。一方、ドット41以外の部分42に入射した光は透過し、反射板105によってその入射角度に応じて反射され、再び導光板103の内部に戻される。そして、上記ドットパターンは、分散液晶素子104の主面（液晶表示素子の表示画面に相当する）に対するその面積比率が該主面の光源151の近傍部分で小さく、その中央部分に近づくに連れて大きくなるように形成されたものとなっている。このため、このドットパターンによれば、導光板103の上面全体から出射する光量に対する各部位から出射する光量の割合（光強度分布）が中央部分で大きくなり、従って、中央部分で輝度が高くなる。なお、分散液晶素子104は、光の吸収特性を殆ど有しないため、導光板から出射する光量を減じることはなく、従来の導光板に形成する散乱ドットと同様の散乱機能を有している。

【0169】

そして、上記輝度分布設定回路32の主メモリ33に記憶された複数のドットパターンは、液晶表示装置1の所定の複数の用途に応じて、バックライト100がその用途に適した輝度分布を有するものとなるようにそれぞれ設定されている。本実施の形態では、例えば、表示画面の周辺部及び中央部間の輝度差が比較的小さい輝度分布が要求されるモニタ用のドットパターンと、表示画面の周辺部及び中央部間の輝度差が比較的大きい輝度分布が要求されるTV用のドットパターンとが主メモリ33に記憶されている。

【0170】

次に、以上のように構成されたバックライト100の動作を説明する。

【0171】

図1、図2において、まず、操作スイッチ31を操作して、所望のドットパターンを選択する。ここでは、モニタ用のドットパターンを選択したとする。すると、その選択されたモニタ用のドットパターンに対応する駆動信号35を輝度分布設定回路32が出力し、その出力された駆動信号35に応じたモニタ用のドットパターンを分散液晶素子104が発生する。一方、冷陰極管101から発せられた光が、直接又はリフレクタ102で反射されて端面103aから導光板103に入射する。この入射した光のうち分散液晶素子104のドット41に入射した光は散乱され、その散乱光の一部は導光板103の上面から出射する。一方、上記入射した光のうち分散液晶素子104のドット41以外の部分42に入射した光は透過し、反射板105によってその入射角度に応じて反射されて導光板103の内部に戻される。それにより、導光板103の上面から出射される光の光強度分布がモニタ用のドットパターンに対応するものとなり、その結果、バックライト100の輝度分布が、光出射面103bの周辺部及び中央部間の輝度差が比較的小さい輝度分布となる。また、操作スイッチ31でTV用のドットパターンを選択すると、同様の動作により、バックライト100の輝度分布が、光出射面103bの周辺部及び中央部間の輝度差が比較的大きい輝度分布となる。

【0172】

このように、本実施の形態に係る照明装置では、導光板103の下面に分散液晶素子104を配設し、この分散液晶素子104に輝度分布設定回路32で設定及び選択されたドットパターンを発生可能のように構成したので、用途に応じた任意の輝度分布を得ることができる。例えば、TVの動画等の表示用に輝度分布を大きくしたり、文字表示のためのモニタ用に輝度分布を均一にするという設定が任意にできる。

【実施例1】

図1(a),(b)において、分散液晶素子104に発生させるドットパターンを以下のようなものに設定した。すなわち、ドット41を格子状に配置し、ドット41の直径を y としたとき、該直径 y が導光板103の左右両端に配置された発光体101からの距離 r に線形に比例する関数「 $y = a \times r$ 」(a : 比例係数)に対応して変化するものとした。そして、比例係数 a を、直径が最大となる中央のドット41の直径が2mm程度となるように設定するとともに、ドット41のピッチを1.5~3mm程度に設定した。

10

【0173】

そして、導光板103として、対角線の長さが7インチ(以下、対角線の長さがインチであることをインチのサイズと表現する)で厚さが10mm程度の矩形のものをを用いた。また、発光体101として、出力100W程度の冷陰極管を用いた。

【0174】

そして、光出射面103bたる導光板103上面の輝度分布を測定したところ、その全面に渡って輝度が4500~5000カンデラ程度であり、均一な輝度分布が得られた。

20

【実施例2】

本実施例では、ドット41の直径を y が導光板103の左右両端に配置された発光体101からの距離 r の2乗に比例する関数「 $y = a \times r \times r$ 」に対応して変化するものとした。これ以外の点は実施例1と同様である。そして、導光板103上面の輝度分布を測定したところ、その中央における輝度が6000カンデラ程度、隅から対角線方向に0.9インチ入った位置における輝度が3000カンデラ程度となり、周辺輝度が中央輝度の50%程度という、周辺と中央との輝度差が大きな輝度分布が得られた。

【0175】

この実施例1, 2により、分散液晶素子104に印加する電界により特定の散乱パターンを形成することで輝度分布を任意に変化できることが判明した。なお、実施例1、2のドットパターンは、それぞれ、モニタ用、TV用として好適である。

30

【0176】

次に、本実施の形態の変形例を説明する。上記構成例では、分散液晶素子104にドットマトリックスを形成してドットパターンを発生するようにしているが、他の構成例として、図1、図2のバックライト100において、分散液晶素子104のITO(Indium Tin Oxide)電極を、所定のドットパターン状に形成し、該分散液晶素子104に印加する電圧をオン/オフするように構成してもよい。この場合、図1(b)のドット41以外の部分42に対応する形状にITO電極を形成する。そして、導光板103の下面に必要な輝度分布に対応するパターンを有する散乱ドットを予め印刷により形成しておく。

40

【0177】

このような構成とすると、分散液晶素子104に電圧を印加しないときは、該分散液晶素子104に入射した光は、その全面に渡って一様に散乱する。その散乱した光は反射板105で反射されて導光板103の内部に戻り、印刷された散乱ドットで散乱されて導光板103の上面から出射される。一方、分散液晶素子104に電圧を印加すると、該分散液晶素子104に所定のドットパターンが発生し、それにより、導光板103に入射した光は、最終的に、この所定のドットパターンに、印刷された散乱ドットによる散乱特性が乗算された形で該導光板103の上面から出射される。

【0178】

従って、分散液晶素子104に印加する電圧をオン/オフすることにより2つの輝度分布を選択することができる。しかも、分散液晶素子104はITOを所定のドットパターンに対

50

応するように形成するだけでよく、電圧の印加はオン／オフ操作だけでよい。このため、ドットマトリックス状に電極を形成する場合に比べて分散液晶素子104を安価に構成することが可能となる。

【0179】

なお、分散液晶素子104と導光板103との間、又は分散液晶素子104と反射板105との間に双方の屈折率の等しい屈折率を有する液体等を封入する光学的マッチングを施すのが望ましい。

【0180】

また、反射板105を省略し、その代わりに分散液晶素子104の下側基板に例えばアルミ等の金属からなる反射膜を形成して反射面としての機能を持たせてもよい。

【0181】

また、上記構成例では、分散液晶素子104の液晶として高分子分散液晶を用いたが、これに代えて、例えばネマティック液晶、強誘電性液晶、反強誘電性液晶等を用いてもよい。

【0182】

また、上記構成例では、導光板103に入射された光の散乱特性切替手段として、分散液晶素子104を用いたが、これに代えて、光の透過率を電氣的に変化可能なニオブ酸リチウムやBSO結晶等を用いてもよい。

実施の形態2

本発明の実施の形態2は、輝度分布を任意に設定可能な照明装置の他の構成例を示したものである。

【0183】

図3は本実施の形態に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。図3において図1と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【0184】

図3に示すように、本実施の形態では、実施の形態1とは異なり、導光板103の下面に印刷による散乱ドット114が形成され、該散乱ドット114の下方に散乱制御板107が配設され、該散乱制御板107の下方に散乱反射板201が配設されている。その他の点は実施の形態1と同様である。なお、図3では、説明の便宜上、導光板103、制御板107、及び散乱反射板201が互いに離れて位置するように示しているが、通常、これらは互いに接するように配置される。

【0185】

詳しく説明すると、散乱制御板107は、内面にITO電極が形成された1対のガラス基板を対向配置し、両ガラス基板間に高分子分散液晶を封止して構成されている。散乱制御板107には、上記ITO電極間に10～30V程度の電圧を印加してこれを駆動する駆動回路（図示せず）が接続されている。そして、この電圧をオン／オフすると、それに応じて散乱制御板107の液晶分子の配向状態が「揃った状態」/「ランダムな状態」に切り替わる。

【0186】

導光板103の下面には、図1(b)に示すようなドットパターンが形成されている。

【0187】

散乱反射板201は、反射板201aの反射面に図3に示すような散乱ドット201bが形成されて構成されている。この散乱ドット201bのパターンは、導光板103に形成された散乱ドット114のパターンとは異なるものとなっている。

【0188】

以上の構成によれば、発光体01から出射した光が、直接又はリフレクタ102で反射されて導光板103に入射する。その入射した光は、導光板103の内部で多重反射を繰り返しながら導光板103の下面の散乱ドット114で散乱される。

【0189】

ここで、散乱制御板107に上記電圧印加回路によって電圧が印加されていない場合には、散乱制御板107の液晶分子の配向がランダムな状態になっているので、導光板103の下面か

10

20

30

40

50

ら散乱制御板107に入射した光はその全面に渡って散乱され、そのため、散乱反射板201の反射面に形成された散乱ドット201bの影響を受けずに該散乱反射板107で反射されて導光板103内に戻る。それにより、導光板103の光出射面103bの輝度分布が、該導光板103の下面に形成された散乱ドット114のパターンに応じたものとなる。

【0190】

一方、散乱制御板107に上記電圧印加回路によって電圧が印加されている場合には、散乱制御板107の液晶分子の配向が揃った状態になっているので、導光板103の下面から散乱制御板107に入射した光はこれを透過し、散乱反射板201の反射面に形成された散乱ドット201bのパターンに応じた態様で該散乱反射板107で反射されて導光板103内に戻る。それにより、導光板103の光出射面103bの輝度分布が、該導光板103の下面に形成された散乱ドット114と散乱反射板201の散乱ドット201bとの双方のパターンの影響を重畳して受け、該双方のパターンの特性が乗算されたものになる。

【0191】

以上のように、本実施の形態によれば、散乱制御板107における入射光の散乱／透過を切り替えることにより、導光板103の光出射面103bの輝度分布を2種類のものの間で切り替えることができる。そこで、例えば、その2種類の輝度分布のうち的一方を均一性の高いものに設定することにより、液晶表示装置1をモニタとして使用する場合に用いることができる。また、他方を周辺部と中央部との輝度差が大きいものに設定することにより、液晶表示装置1をTVとして使用する場合に用いることができる。

【0192】

しかも、散乱制御板107を、互いの間に高分子分散液晶を封止したガラス基板で構成し、かつその駆動回路を所定電圧をオン／オフするという簡単な回路で構成することができるため、非常に安価に2つの輝度分布を切り替える構成を実現することができる。

〔実施例3〕

導光板103として、実施の形態1の実施例1と同様に7インチのサイズで厚さ10mm程度のものを用いた。また、発光体101として、出力100W程度の冷陰極管を用いた。さらに、散乱反射板201は、散乱ドット201bの面積比率が中央部において非常に大きく周辺部において小さなものとした。そして、散乱制御板107に印加する電圧をオン／オフして導光板103の光出射面103bにおける輝度分布を測定した。その結果、電圧を印加しない場合には、該光出射面103bの全域に渡って輝度が4000～5000カンデラ程度となる均一な輝度分布が得られた。一方、散乱制御板107に電界を印加した場合には、上記光出射面103bの中央における輝度が6000～6500カンデラで、その周辺部における輝度が3000～3500カンデラ程度であった。すなわち、この場合には、散乱反射板201の、中央部において散乱ドット201bの面積比率が非常に大きいという構成の影響を受けて、輝度が中央部で大きく周辺部で小さいという輝度分布が得られた。

【0193】

以上のように、本実施例によれば、散乱制御板107の光学特性を切り替えることで2つの輝度分布が得られる照明装置を実現可能なことが判明した。

【0194】

なお、上記構成例では、散乱制御板107の光学特性可変体として高分子分散液晶を用いたが、これは液晶に限られず、光の透過率を切り替えられるものであればよい。また、液晶を用いた場合には、高分子分散液晶に限られず、実施の形態1で述べたようなツイストネマティック液晶等の他の液晶を用いることができることはいうまでもない。

実施の形態3

図4は本発明の実施の形態3に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。図4において図1と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【0195】

図4に示すように、本実施の形態では、実施の形態1と異なり、導光板103の光出射面103bの上方に、第1の反射型偏光板301a、偏光変調素子302、及び第2の反射型偏光板301bがこの順で配置されている。これら第1,第2の反射型偏光板301a,301b及び偏光変調素子30

2が光量変調構造305を構成している。また、導光板103の下面には印刷によって散乱ドット（図示せず）が形成され、さらに該下面に接するように反射板105が配置されている。散乱ドットのドットパターンは図1(b)に示すようなものである。これ以外の点は実施の形態1と同様である。

【0196】

詳しく説明すると、第1,第2の反射型偏光板301a,301bは、カイラル液晶で構成され、該液晶のらせんのピッチに依存して、入射光をその偏光方向によって透過又は反射する特性を有する。ここでは、第1の反射型偏光板301aが、導光板103から出射される光に含まれるP偏光及びS偏光のうち、P偏光のみを透過し、S偏光を反射するように構成されている。そして、第1,第2の反射型偏光板301a,301bは、互いに偏光軸が一致するように配置されている。

10

【0197】

偏光変調素子302は、例えば、実施の形態1の分散液晶素子104において、高分子分散液晶に代えてツイストネマティック液晶を用いてなる構成を有している。そして、この偏光変調素子302に、図2に示す輝度設定回路32及び操作スイッチ31によって、所定の領域に電圧を印加する駆動信号が入力されるよう構成されている。ここでは、図4中の光量変調構造の拡大図に示すように、偏光変調素子302の中央部303に電圧が印加され、それ以外の部分、すなわち周辺部304には電圧が印加されないような駆動信号が出力される。

【0198】

以上のように構成されたバックライト100では、導光板103の下面で反射され散乱して該導光板103の上面103bから出射した光は、光量変調構造305によって光量の変調を受ける。つまり、図4中の光量変調構造305の拡大図に示すように、第1の反射型偏光板301aは、導光板103の上面103bから出射した光のうち、P偏光のみを透過せしめ、S偏光を反射する。ここで、偏光変調素子302では、上述の駆動信号が入力され、中央部303に電圧が印加され周辺部304には電圧が印加されていないものとする。すると、上記透過したP偏光のうち、中央部303に入射したものはその偏光方向を維持したままこれを透過し、第2の反射型偏光板301bを通過して、液晶表示素子106に入射する。一方、周辺部304に入射したものは、その偏光方向が概ね90度ねじられて出射し、そのため、第2の反射型偏光板301bによって反射される。この反射された光は、偏光変調素子302を再び通過して、その偏光方向が90度ねじられ、次いで、第1の反射型偏光板301aを通過して導光板103に戻る。この戻った光は、導光板103内で散乱反射されその偏光方向も変調されて、図4に示すリサイクル光として導光板103の上面103bから再び出射する。

20

30

【0199】

このリサイクル光が、例えば図4で示すように、第1の反射型偏光板301aを通過して偏光変調素子302の電圧が印加された部分303に入射すれば、偏光変調素子302及び第2の反射型偏光板301bを順次通過して、液晶表示素子106に入射する。つまり、光量変調構造305により、導光板103の上面103bから出射する光に対し、その中央部で光量が大きくその周辺部で光量が小さくなるような光強度分布を持せることができる。その結果、バックライト100が、その中央部で輝度が大きくその周辺部で輝度が小さくなるような輝度分布を有するものとなる。しかも、導光板103から出射する光を、元の光量をほとんど損失することなくその偏光方向を揃えて液晶表示素子106に入射させることができる。さらに、その液晶表示素子106に入射する光の偏光方向が揃っているため、従来、液晶表示素子106の入射側に配置されている偏光板を省くことができる。

40

【0200】

なお、偏光変調素子302に、その全域に渡って電圧が印加されるような駆動信号を入力すると、導光板103から出射された光はそのまま偏光変調302を通過して液晶表示素子106に入射され、従って、バックライト100の輝度分布は導光板103の下面に印刷された散乱ドットに対応したものになり、その全面に渡って略均一な輝度分布となる。このように、偏光変調素子302に入力する駆動信号を切り替えることにより、2種類の輝度分布を得ることが可能なのは、実施の形態1と同様である。

50

〔実施例 4〕

本実施例では、実施の形態 1 の実施例と同様に、導光板 103 として、7 インチのサイズで厚さ 10 mm 程度の矩形のものを用い、発光体 101 として、出力 100 W 程度の冷陰極管を用いた。また、偏光変調素子 302 において、中央部に電圧を印加し周辺部に電圧を印加しないようにした。そして、第 2 の反射型偏光板 301b の出射面における輝度分布を測定したところ、中央部では 6000 カンデラ程度であり、周辺部では 3000 カンデラ程度であった。また、そのトータルの光量を、光量変調構造 305 を設けない場合と比較した結果、ほとんど同じであり、このことから、光量変調構造 305 を設けることによる光量の損失は、ほとんど生じていないことが判った。

【0201】

以上のように、本実施の形態によれば、光量変調構造 305 を設けて、その偏光変調素子 302 の中央部に電圧を印加するよう構成することにより、中央部で輝度が高く周辺部で輝度が低い輝度分布を、光量をほとんど損失することなく得られることが判明した。

【0202】

なお、上記構成例では、偏光変調素子 302 の液晶としてツイストネマティック液晶を用いたが、これ以外に強誘電性液晶や反強誘電性液晶等を用いることができる。また、偏光変調素子 302 の偏光変調体は、液晶には限られず、液晶以外の偏光変調可能な材料や構成を用いることができる。

実施の形態 4

上記実施の形態 1 乃至 3 では、液晶表示素子にその背後から光を当てるよう構成されているが、反射型の液晶表示素子を用いるフロントライトタイプの液晶表示装置にも実施の形態 1 乃至 3 で説明した構成を適用し、その効果を得ることが可能である。本発明の実施の形態 4 は、そのような構成とし、実施の形態 1 乃至 3 と同じ効果を得るようにしたものである。

【0203】

本実施の形態では、5 インチ程度のサイズの反射型の液晶表示素子を用いた。この液晶表示素子は液晶セルの背後（下方）に反射板が配置されており、その液晶セルと反射板との間に、実施の形態 3 で述べた反射型偏光板と偏光変調素子とからなる光量変調構造を配置した。そして、上記液晶表示素子の前面（上面）の縁部に光源を配置した。その結果、液晶表示素子の表示画面において、中央部の輝度に対し周辺部の輝度が 80 % 以上である均一な輝度分布と、中央部の輝度に対し周辺部の輝度が 50 % 程度まで落ちる輝度差の大きい輝度分布との 2 種類のものが得られた。従って、フロントライトタイプにも、本発明の輝度分布を任意に変える構成を適用可能であることが判明した。

実施の形態 5

図 5 は本発明の実施の形態 5 に係る照明装置の構成を模式的に示す平面図である。図 5 において図 1 と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【0204】

図 5 に示すように、本実施の形態では、発光体として、冷陰極管に代えて複数の LED 401 を用いている。これ以外の点は実施の形態と同様である。

【0205】

詳しく説明すると、発光体として冷陰極管を用いた場合は、その輝度が導光板 103 の端の入射面 103a の全長に渡って概ね均一になるが、複数の LED 401 を発光体として用いた場合は、上記入射面 103a の長手方向において、LED 401 の密度を変化させることにより、発光体全体の輝度を変化させることができる。そこで、本実施の形態では、例えば、LED 401 を、上記入射面 103a の長手方向において、中央部で密度が大きく両端部で密度が小さくなるよう配設し、それにより、複数の LED 401 からなる発光体全体の輝度が、該入射面 103a の長手方向において、中央部で大きく両端部で小さくなるよう設定している。

【0206】

このような構成とすると、導光板 103 の入射面 103 において、その中央部分で入射光量が増加しその両端部で入射光量が減少する。その結果、導光板 103 の光出射面において、その

10

20

30

40

50

中央部分で輝度が増加し、逆にその周辺部で輝度が減少することになる。従って、実施の形態 1 の構成に、導光板 103 の入射面 103 の長手方向において発光体自体の輝度を変化させる構成及びその作用が付加されるため、バックライト 100 の光出射面の輝度分布のパターンの作成自由度をより増加することができる。

【実施例 5】

本実施例では、発光体として、冷陰極管の代わりに、白色 LED 401 をそれぞれ片側 10 個程度使用した。そして、その白色 LED 401 を、実施の形態 1 の実施例 1, 2 にそれぞれ対応させて、導光板 103 の入射面 103a の長手方向において、密度が均一となるように及び密度が変化するように設定した。そして、バックライト 100 の輝度分布を測定したところ、白色 LED 401 の密度を均一に設定した場合には、その全面に渡って輝度が 2000 カンデラ程度であり、白色 LED 401 の密度を変化するように設定した場合には、中央部で輝度が 5000 カンデラで周辺部で輝度が 1000 カンデラ程度であった。

【0207】

これにより、発光体として複数の LED を用い、その LED の密度を、導光板 103 の入射面 103a の長手方向において変化させることで、より輝度差の大きな輝度分布を設定することができることが判明した。

実施の形態 6

本発明の実施の形態 6 は、実施の形態 1 ~ 5 の照明装置を用いて画像表示装置を構成したものである。

【0208】

まず、実施の形態 1 の照明装置を用いた場合を説明する。

【0209】

図 1、図 2 に示すように、本実施の形態に係る画像表示装置としての液晶表示装置 1 では、液晶表示素子 106 の下方にバックライト 100 が配置されている。液晶表示素子 106 は、ここでは周知の TFT (Thin Film Transistor) タイプのもので構成され、内面に共通電極 (図示せず) が形成された対向基板 111 と、内面に図示されない画素電極、ゲート線、ソース線及びスイッチング素子が形成された TFT 基板 112 とが液晶 113 を挟んで対向するように配置され、さらにその対向配置された対向基板 111 及び TFT 基板 112 の両側に偏光板 (図示せず) 等が貼り付けられて構成されている。TFT 基板では、ゲート線及びソース線がマトリクス状に配設されるとともにそのゲート線及びソース線で区画された各画素毎に、画素電極及びスイッチング素子が形成されている。そして、この液晶表示素子 106 のソース線及びゲート線をそれぞれソースドライバ及びゲートドライバによって駆動し、そのソースドライバ及びゲートドライバをコントローラによって制御するように構成されている。以下、このソースドライバ、ゲートドライバ及びコントローラを駆動回路 36 と総称する。

【0210】

このように構成された液晶表示素子 1 では、駆動回路 36 において、コントローラが、外部から入力される映像信号 25 に応じて、ゲートドライバ及びソースドライバにそれぞれ制御信号を出力する。すると、ゲートドライバがゲート線にゲート信号を出力して各画素のスイッチング素子を順次オンさせ、一方、ソースドライバが、それにタイミングを合わせてソース線を通じて映像信号含むソース信号を各画素の画素電極に順次入力する。それにより、液晶が変調され、バックライト 100 から出射される光の透過率が変化して、液晶表示装置 1 を観察する人の目に、映像信号 25 に対応する映像が映る。以下、このゲート信号及びソース信号を駆動信号 37 と総称する。

【0211】

そして、この際、液晶表示素子 106 の表示画面の輝度分布が、バックライト 100 の輝度分布に対応したものとなる。よって、バックライト 100 の輝度分布を実施の形態 1 で述べたように液晶表示素子 1 の用途に応じて切り替えることにより、その用途に最適な表示画面の輝度分布を得ることができる。また、図 2 の輝度分布設定回路 32 に所望のドットパターンを設定することにより、液晶表示素子 106 に入力された映像信号 25 に対応する画像を所望の輝度分布で表示画面に表示することができる。

【 0 2 1 2 】

なお、図 2 に点線で示すように、映像合成回路901を設け、該映像合成回路901に複数の映像信号25を入力し、それらを、各映像信号25に対応する複数の映像を 1 つの画面内においてマルチ画面で表示するように合成し、その合成した映像信号を駆動回路36に入力するよう構成してもよい。このような構成とすると、マルチ画面による表示を行うことができ、しかも、輝度分布設定回路32のドットパターンを適宜設定することにより、表示画面のマルチ画面を構成する各領域毎に好ましい輝度分布となるように表示画面の輝度分布を設定することができる。

【 0 2 1 3 】

次に、実施の形態 2 ～ 5 の照明装置を用いる場合を説明する。

10

【 0 2 1 4 】

これらの場合には、上記構成において、実施の形態 1 のバックライト100に代えて、それぞれ、図 3 のバックライト100（実施の形態 2 ）、図 4 のバックライト100（実施の形態 3 ）、フロントライト（実施の形態 4 ）、図 5 のバックライト100（実施の形態 5 ）を用いることにより、画像表示装置としての液晶表示装置を構成することができる。そして、いずれの液晶表示装置においても、上記構成と同様に、照明装置の輝度分布を液晶表示素子の用途に応じて切り替えることにより、その用途に最適な表示画面の輝度分布を得ることができる。

[実施例 6]

本実施例では、実施の形態 1 の実施例 1, 2 と同様に、発光体として 1 0 0 W 程度の冷陰極管を用いた。また、液晶表示素子として 1 0 インチ程度のサイズのものを使用した。そして、液晶表示素子106を介して輝度分布を測定したところ、モニタ用途として輝度の均一性を高めた設定では、表示画面の全域に渡って輝度が 2 0 0 カンデラ程度であった。

20

【 0 2 1 5 】

一方、TV用途として、中央部と周辺部との輝度差を大きくした設定では、中央部の輝度が 3 0 0 カンデラ程度で周辺部の輝度が 1 5 0 カンデラ程度であった。そして、トータルの光量は、いずれの輝度分布設定においても概ね同じであった。また、発光体全体の消費電力も、いずれの輝度分布設定においてもほぼ同じであった。さらに、中央部と周辺部との輝度差を大きく設定した場合の画像を観察したところ、TVの動画においては、輝度分布を均一に設定した場合に比べて明るく感じられた。これにより、表示画面の中央を明るくする設定の有効性が確認できた。

30

【 0 2 1 6 】

また、中央部と周辺部との輝度差を大きく設定した場合、中央の輝度を、輝度分布を均一に設定した場合と同様にするのであれば、その分発光体の消費電力を抑えることができる。

【 0 2 1 7 】

以上のように、本実施の形態によれば、本発明の照明装置を用いて画像表示装置を構成し、用途に応じた輝度分布を任意に設定可能なことが判明した。

実施の形態 7

図 6 は本発明の実施の形態 7 に係る照明装置及び画像表示装置の構成を模式的に示す斜視図である。図 6 において図 1 と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

40

【 0 2 1 8 】

図 6 に示すように、本実施の形態では、いわゆる直下型バックライトの構成が採用され、液晶表示素子106の背後（下方）に、バックライト100として、該液晶表示素子106を直接照射する複数の発光体501が配置されている。そして、複数の発光体501の背後にこれらを囲うようにリフレクタ（図示せず）が配設されている。従って、この複数の発光体501とレフレクタとが光源を構成し、液晶表示素子106の背面が該光源の光出射面を構成している。なお、発光体501と液晶表示素子106との間に輝度を均一にするための散乱フィルム等を配設してもよい。本実施の形態では、発光体501が冷陰極管で構成され、該冷陰極管501が液晶表示素子106の背面（下面）に、所定の辺に平行に一定のピッチで複数本配置され

50

ている。そして、実施の形態 1 と同様に、図 2 に示すような輝度分布設定回路32及び操作スイッチ31が設けられている。輝度分布設定回路32は、本実施の形態では複数の冷陰極管501の出力パターンを予め設定することができ、かつ、操作スイッチ31により出力パターンが選択されると、複数の冷陰極管501の出力がその選択された出力パターンに応じたものとなるような電圧を、駆動信号35として、各冷陰極管501に出力するように構成されている。ここでは、実施の形態 1 と同様に、均一な輝度分布と、表示画面の周辺部及び中央部間の輝度差が大きい輝度分布とが輝度分布設定回路32に設定されている。これにより、均一な輝度分布が選択されると、複数の冷陰極管501の出力（輝度）は、全て同じになり、一方、表示画面の周辺部及び中央部間の輝度差が大きい輝度分布が選択されると、複数の冷陰極管501の出力は、中央に配置されたもの程大きく、周辺に配置されたもの程小さくなる。

10

〔実施例 7〕

本実施例では、冷陰極管501として、実施の形態 1 と同様の 100W 程度のものを用いた。また、液晶表示素子106として、10インチ程度のサイズのものを使用した。そして、液晶表示素子106の表示画面の輝度を測定したところ、均一な輝度分布を選択した場合には、表示画面の全域に渡って輝度が200カンデラ程度であった。一方、表示画面の周辺部及び中央部間の輝度差が大きい輝度分布を選択した場合には、中央部での輝度が300カンデラ程度であり、周辺部の輝度が150カンデラ程度であった。また、この時の冷陰極管501全体の消費電力は、均一な輝度分布を選択した場合とほぼ同じであった。また、この時の画像を観察したところ、TVの動画においては、均一な輝度分布を選択した場合に比べて明るく感じられた。中央を明るくするよう輝度分布を設定することにより、見た目において明るさ感が向上したものと思われる。

20

【0219】

また、表示画面の中央における輝度を、均一な輝度分布の場合と同じにするのであれば、その分、冷陰極管501の消費電力を抑えることができる。

【0220】

以上のように、本実施の形態によれば、直下型バックライトの構成において、配置位置に応じて発光体の輝度を変えることにより、表示画面の輝度分布を任意に設定することが可能となった。

【0221】

また、本実施の形態の他の構成例として、冷陰極管501の出力を変化させず、該冷陰極管501と液晶表示素子106との間に実施の形態 3 の光量変調構造305を配設するように構成してもよい。

30

実施の形態 8

図 7 は本発明の実施の形態 8 に係る照明装置及び画像表示装置の構成を模式的に示す斜視図である。図 7 において図 6 と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【0222】

図 7 に示すように、本実施の形態では、複数の冷陰極管501が、その配列方向において、中央部で密度が大きく両端部（周辺部）で密度が小さくなるように配置され、かつ全ての冷陰極管501の出力が一定となるよう構成されている。これ以外の点は実施の形態 7 と同様である。

40

【0223】

このような構成とすると、液晶表示素子106の表示画面において、冷陰極管501が密に配置された中央部は光出力が相対的に大きくなって輝度が高くなり、逆に、冷陰極管501が疎らに配置された周辺部は光出力が相対的に小さくなって輝度が低くなる。つまり、冷陰極管501の配置密度に分布をつけることで、液晶表示装置の輝度に分布を持たせることが可能となる。

【0224】

そして、実際に実施の形態 7 と同様の冷陰極管及び液晶表示素子を使用して輝度を測定したところ、概ね、実施の形態 7 と同様の結果が得られた。従って、図 7 の構成においても

50

、任意の輝度分布を設定することが可能であることが判明した。

【 0 2 2 5 】

なお、本実施の形態の構成において、実施の形態 7 のように配置位置に応じて発光体の出力を変化させるように構成することが可能なことはいうまでもない。

実施の形態 9

図 8 は本発明の実施の形態 9 に係る照明装置及び画像表示装置の構成を模式的に示す斜視図である。図 8 において図 6 と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【 0 2 2 6 】

図 8 に示すように、本実施の形態では、直下型バックライト100として、面光源502が液晶表示素子106の背後に配設されている。そして、実施の形態 6 と同様に、図 2 に示すような輝度分布設定回路32及び操作スイッチ31が設けられている。輝度分布設定回路32は、面光源501の輝度パターンを予め設定することができ、かつ、操作スイッチ31により輝度パターンが選択されると、面光源501の輝度分布がその選択された輝度パターンに応じたものとなるような制御信号を、駆動信号35として、面光源501に出力するように構成されている。ここでは、実施の形態 6 と同様に、均一な輝度分布と、表示画面の周辺部及び中央部間の輝度差が大きい輝度分布とが輝度分布設定回路32に設定されている。これにより、均一な輝度分布が選択されると、面光源501の輝度分布は均一なものになり、一方、表示画面の周辺部及び中央部間の輝度差が大きい輝度分布が選択されると、面光源501の輝度分布は、中央部で輝度が大きく周辺部で輝度が小さなものになる。

実施の形態 1 0

本発明の実施の形態 1 0 は、外部から入力される映像信号の画面に応じて照明装置の輝度分布を制御する画像表示装置を例示したものである。

【 0 2 2 7 】

図 9 は本実施の形態に係る画像表示装置の制御系統の構成を示すブロック図である。図 9 において、図 2 と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【 0 2 2 8 】

図 9 に示すように、本実施の形態に係る画像表示装置たる液晶表示装置 1 は、実施の形態 1 とは異なり、液晶表示素子106を駆動する駆動回路36に入力される映像信号25に基づいて画面（コマ）の明るさを判定する信号処理回路38と、その判定された画面の明るさに応じて照明装置100に駆動信号35を出力してその輝度分布を制御する輝度分布設定回路32とを備えている。また、照明装置100として、実施の形態 1 ～ 5 , 7 ～ 9 の照明装置100を用いることができる。その他の点は実施の形態 1 と同様である。

【 0 2 2 9 】

以上のように構成された液晶表示装置 1 では、映像信号25が入力されると、信号処理回路38は、その映像信号25の画面毎に画素の輝度のヒストグラムを計算し、その分布からその画像が明るい場面（画面）であるか暗い場面であるかを判定して、その判定結果を輝度分布設定回路32に出力する。この判定結果を受け、輝度分布設定回路32は、以下のように動作する。すなわち、輝度分布設定回路32は、主メモリ33に、例えば、通常の T V 用の輝度分布と中央部の輝度をより高めた輝度分布とを記憶しており、明るい場面であるとの判定結果を受けると、中央の輝度を高めた輝度分布を選択し、それに応じた駆動信号35を出力して照明装置100がそのような輝度分布となるようこれを制御する。これにより、液晶表示素子106の表示画面が中央の輝度を高めた輝度分布になる。一方、暗い場面であるとの判定結果を受けると、照明装置100が通常の輝度分布となるような駆動信号35を出力してこれを制御する。これにより、液晶表示素子106の表示画面が通常の T V 用の輝度分布になる。

〔 実施例 8 〕

実際に、上記のように構成された液晶表示装置を用いて表示を行ったところ、人物が中央に表示されるような映画の画面においてはその中央における輝度を高める効果でより明るく感じられた。

【 0 2 3 0 】

このように、本実施の形態によれば、表示する画像に応じて照明装置の輝度分布を制御することにより、表示するシーンに応じた最適な設定を行うことが可能となる。その結果、視認性を向上可能なことが判明した。

実施の形態 1 1

本発明の実施の形態 1 1 は、図 9 の液晶表示装置 1 において、信号処理回路 38 及び輝度分布設定回路 32 が以下の動作を行うように構成され、かつ照明装置 100 が、実施の形態 1 のバックライト 100 で構成されている。

【 0 2 3 1 】

すなわち、信号処理回路 38 は、入力される映像信号 25 の画面を複数のブロックに分割し、そのブロック毎に画素の輝度のヒストグラムを求める。そして、その求めたヒストグラムから各ブロックの輝度を求め、それにより、その画面の概観的な輝度分布を得る。このブロック毎の画素の輝度のヒストグラムは、ここでは画面毎に求めているが、連続する複数の画面に渡って求めるようにしてもよい。その場合には、その概観的な輝度分布はその複数の画面を総合したものとなる。そして、その概観的な輝度分布から輝度がピークとなるブロック、つまり、輝度のピークが存在する画面上の位置を検出し、これを輝度分布設定回路 32 に出力する。輝度分布設定回路 32 は、この出力を受け、照明装置 100 に対し、その光出射面の輝度分布が、その検出したピークに対応する位置の近傍における輝度が高くなるようなものとなるように駆動信号を出力する。図 1、図 2 をも併せて参照して、照明装置 100 は、実施の形態 1 のバックライト 100 で構成されており、従って分散液晶素子 104 のドットパターンが駆動信号に応じて時間的に任意のパターンに変化可能であるので、駆動信号 35 が入力されると、分散液晶素子 104 のドットパターンが駆動信号 35 に応じて変化する。これにより、液晶表示素子 1 の輝度分布がその駆動信号 35 に応じたものとなり、その結果、液晶表示装置 1 の輝度分布が、映像信号の画面上における輝度のピーク位置の近傍においてより輝度が高くなるようなものになる。

【 実施例 9 】

以上のように構成された液晶表示装置 1 を用いて、実際に、映像を表示したところ、人物の顔が表示されるような画面において、人物の顔が移動する位置が常に明るく表示された。人物が表示されるような画面においては、人間は人物の顔を注視するような傾向があり、しかも本実施例ではこの注視する領域に対応する部分が常に明るく表示されるので、結果として、非常に明るい画像として認識された。

【 0 2 3 2 】

以上のように、本実施の形態では、映像信号の画面上の輝度分布に対応させて照明装置の輝度分布を制御した結果、液晶表示装置の観察者にとっての明るさ感などにおいて、優れた表示効果が得られることが判明した。

実施の形態 1 2

本発明の実施の形態 1 2 は、導光板突き抜け光量を低減可能な照明装置の一構成例を示したものである。

【 0 2 3 3 】

図 1 0 は本実施の形態に係る照明装置の構成を模式的に示す断面図である。図 1 0 において、図 1 と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【 0 2 3 4 】

図 1 0 に示すように、本実施の形態では、導光板 103 の下面 103a に、入射光を所定の率で散乱するようにして透過する定散乱層（以下、半透過層という）121 が形成され、該半透過層 121 の下面に散乱ドット（分布散乱構造）114 が所定のパターンで形成されている。そして、半透過層 121 の下方に反射板 105 が配設されている。なお、半透過層 121 は、全領域に渡って略一様な透過率を有している。また、発光体 101 は、ここでは、冷陰極管で構成され、導光板 103 の厚み方向に 2 本並ぶように配設されている。その他の点は実施の形態 1 と同様である。

【 0 2 3 5 】

詳しく説明すると、導光板 103 は、例えば、アクリル等の合成樹脂で構成されている。

【0236】

半透過層121は、例えば、合成樹脂中にSiO₂微粒子が分散されて構成されている。この半透過層121の合成樹脂は、SiO₂と屈折率が異なり、かつ導光板103の材料と屈折率が略等しいことが必要である。SiO₂微粒子が半透過層121中で散乱機能を発揮するためには、その屈折率が該半透過層121の合成樹脂の屈折率と異なっていることが必要であり、また、導光板13と半透過層121との界面で反射を生じないようにするためには、半透過層121の合成樹脂の屈折率が導光板103の屈折率と略等しいことが必要であるからである。半透過層121は、SiO₂微粒子を合成樹脂中に混合してなるインクを、導光板103の下面103cに印刷することにより形成される。また、半透過層121の透過率は、その厚みを制御することにより調節される。

10

【0237】

散乱ドット114は、従来例と同様のものであり、顔料や硝子などを含んだ樹脂を印刷等することにより形成される。散乱ドット114のパターンは、例えば、導光板103の上面103bから出射する光が均一な強度分布を持つように、半透過層121の下面において、該散乱ドット114が中央部で密で周辺に向かって疎になるように形成される。

【0238】

次に、以上のように構成された照明装置の動作を説明する。光源151から発せられた光は導光板103の内部に入射する。この入射光は、導光板103の内部を伝搬するが、この際、半透過層121に入射すると、その透過率に応じて、一部がSiO₂微粒子で散乱され、残りのものがこれを透過する。この透過光のうち、散乱ドット114に入射したものはそこで散乱され、残りのものは半透過層121の下面（空気との界面）で全反射されて導光板103内に戻る。なお、正確には、半透過層121を透過した光の中には、該半透過層121の下面で全反射されないものも存在するが、これは反射板107で反射されて導光板103の内部に戻される。

20

【0239】

そして、半透過層121及び散乱ドット114のいずれかで散乱された光は導光板103の上面103bから出射する。一方、半透過層121及び散乱ドット114のいずれでも散乱されない光は、導光板103の上面103bと半透過層121の下面との間で全反射を繰り返しながら伝搬していき、その一部は散乱することなく対向する光源151まで達する。ここで、片側の光源151から出射される光に注目すると、半透過層121がない場合に比べて、半透過層121及び散乱ドット114によって散乱される光が多くなるため、その分、導光板の光出射面103bから出射する光が増加し、反対側の光源151にまで達する光が減少する。そのため、反対側の光源151の近傍における光損失が減少し、光利用効率が高くなる。その結果、光出射面の輝度が高い照明装置を得ることができる。また、半透過層121は、印刷等で一度に形成できるため、その光利用効率を高める構成を、簡易な方法で安価に得ることができる。

30

【0240】

また、半透過層121が導光板103の下面103cの全面に渡って形成されているので、該下面103cのいずれの箇所においても散乱ドット114に入射する光量が減少するため、光の損失を更に低減することができる。

【0241】

なお、導光板103中を伝搬する光は、中央部ほど散乱ドット114によって散乱されるものの割合が増加し、逆に導光板103の上面103bと半透過層121の下面との間で全反射されるものの割合が減少するので、該導光板103板の上面103bから出射する光の強度分布、すなわち該上面103bの輝度分布が是正される。

40

【0242】

次に、導光板を突き抜ける光量（以下、導光板突き抜け光量という）と半透過層121の透過率との関係を説明する。

【0243】

図11は半透過層の透過率に対する導光板突き抜け光量の変化を示すグラフである。図11に示すグラフは、本件発明者がシミュレーションより、半透過層の透過率を変化させた

50

時の突き抜け光量を算出して得たものである。このシミュレーションにおいて、導光板突き抜け光量は、2つの光源151がそれぞれ配設された導光板103の端面103aから外部へ漏れた（損失した）光量であり、該2つの光源151から出力された光量に対する百分率で表されている。図5に示すように、導光板突き抜け光量は、半透過層が存在しない（透過率100%）場合は、約18%であるが、半透過層の透過率を50%まで下げることによりゼロになる。すなわち、光の損失がなくなる。このように、半透過層が一定以下の透過率となる、換言すれば一定以上の散乱率を持つことにより、対向する2つの光源151,151から導光板103内にそれぞれ入射した光が反対側の光源まで突き抜けることがなくなり、それにより、光利用効率を100%にすることが可能となる。

【0244】

10

なお、上記構成例では、導光板103の下面に、半透過層121及び散乱ドット114がこの順で配置されているが、これを逆の順序で配置してもよい。

【0245】

また、半透過層121内に分散させるものは、SiO₂微粒子に限らず、TiO₂などの顔料でもよく、また、複数の材料で構成されるものでもよい。

【0246】

また、半透過層121は、入射光を部分的に反射する機能を有すればよく、回折格子、ホログラムフィルム、散乱異方性フィルムなどで構成されていてもよい。

【0247】

また、半透過層121は、複数層からなってもよく、また、導光板103の下面に部分的に配設されていてもよい。

20

実施の形態13

図12は本発明の実施の形態13に係る照明装置の構成を模式的に示す断面図である。図12において図10と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【0248】

図12に示すように、本実施の形態では、実施の形態10のように導光板103板の下面103cに半透過層121が設けられるのではなく、導光板103中に散乱体122が分散せしめられている。その他の点は実施の形態10と同様である。

【0249】

導光板103は、例えば、アクリル材料からなり、その中に多数の散乱体（散乱体）122が混入されている。散乱体122は、例えば、空気、アルゴンAr、酸素O₂、窒素N₂等のガス又は真空の気泡でもよいし、導光板103と屈折率が異なる硝子や白色顔料等の材料を含む樹脂でもよい。

30

【0250】

以上の構成によれば、光源151から導光板103に入射した光は、導光板103内の散乱体205に当たると拡散（散乱）し、その散乱した光の一部が導光板103の上面103bに出射する。これにより、片側の光源151から反対側の光源151への突き抜け光量が減少し、導光板103の光出射面103bへ効率よく光を伝搬させることができるため、明るい照明装置が得られる。

【0251】

40

なお、導光板103中に分散せしめる散乱体122は、拡散機能を有すればよく、材料にはこだわらない。また、散乱体122の分散は、均一及び不均一のいずれであってもよい。

実施の形態14

図13は本発明の実施の形態14に係る照明装置の構成を模式的に示す断面図である。図13において図10と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【0252】

図13に示すように、本実施の形態では、実施の形態10のように導光板103板の下面103cに半透過層121が設けられるのではなく、導光板103の下面103cに形成される散乱ドット123が2種類の散乱ドット123a,123bで構成されている。その他の点は実施の形態10と同様である。

50

【 0 2 5 3 】

散乱ドット123は、実施の形態1と同様のパターン、すなわち、中央部で密で周辺に向かって疎になるように形成されている。そして、この散乱ドット123は、中央部に配置された第1の散乱ドット123aと周辺部、すなわち光源151に近い部分に配置された第2の散乱ドット123bとで構成されている。第1の散乱ドットはS i O₂微粒子を含んで構成され、第2の散乱ドット123bはT i O₂微粒子を含んで構成されている。これにより、第1の散乱ドット123aの方が第2の散乱ドット123bに比べて散乱性が高くなっている。このような構成としたのは、導光板103内を伝搬する光の均一性と散乱性とを両立させるためである。つまり、照明装置1を明るくするためには、散乱性を高めた散乱ドットを用いた方が有利であるが、あまり散乱性が高いと、散乱ドットの印刷可能なサイズに下限が存在することから、低い散乱性が必要な部分であるにも関わらずその散乱性を一定以下にすることができず、その結果、光出射面における輝度分布の均一性が損なわれてしまう場合がある。そこで、このような場合には、少なくとも2種類の散乱性の異なる散乱ドットを組み合わせることにより、光出射面における輝度分布の均一性を保ちつつ散乱性を高めるようにしたものである。

10

【 0 2 5 4 】

第1,第2の散乱ドット123a,123bは、それぞれ、S i O₂微粒子、T i O₂微粒子を樹脂に混ぜ合わせたインクを用意し、導光板103の下面103bにS i O₂微粒子を含むインクを先に印刷し、次いで、T i O₂微粒子を含むインクを印刷することにより容易に形成することができる。また、T i O₂微粒子を含むインクを先に印刷し、S i O₂微粒子を含むインク

20

【 0 2 5 5 】

以上のように構成された照明装置1では、光源151から導光板103に光が入射すると、その入射光は、散乱ドット123に入射したものは散乱し、散乱ドット123に入射しないものは導光板103の下面103cで全反射するようにして伝搬する。この際、導光板103の下面103cの光源に近い部分には相対的に散乱性の低い第2の散乱ドット123bが疎に形成され、逆に中央部には相対的に散乱性の高い第1の散乱ドット123bが密に形成されているので、導光板103中を伝搬する光は、導光板の光源151に近い部分より中央部の方が散乱される割合が高くなる。その結果、導光板103の光出射面103bの輝度分布が均一なものとなる。しかも、この場合、中央部に形成される散乱ドットの、光源151に近い部分に形成されるものに対する相対的な散乱性を、散乱ドット123を1種類のもので構成した場合に比べて、高く設定することができる。よって、より明るい照明装置1を得ることができる。

30

実施の形態15

図14は本発明の実施の形態15に係る照明装置の構成を模式的に示す断面図である。図14において図13と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【 0 2 5 6 】

図14に示すように、本実施の形態では、実施の形態の14のように2種類の散乱ドット123a,123bの散乱性を材料によって異ならしめるのではなく、2種類の散乱ドット123a,123bの散乱性を該散乱ドット123a,123b中の散乱材料の分散密度によって異ならしめている。つまり、第1の散乱ドット124aはS i O₂微粒子を密に含み、第2の散乱ドット124bはS i O₂微粒子を疎に含んでおり、それによって、第1の散乱ドット124aの方が、第2の散乱ドット124bに比べて散乱性が高くなっている。その他の点は実施の形態14と同様である。

40

【 0 2 5 7 】

第1,第2の散乱ドット124a,124bは、S i O₂微粒子を異なる混合比でそれぞれ樹脂に混ぜ合わせたインクを導光板103の下面103cに印刷することにより形成される。

【 0 2 5 8 】

以上の構成によれば、2種類の散乱ドット124a,124bに同じ材料を用いて、光出射面103cにおける輝度分布の均一性を保ちつつ散乱性を高め、その結果、より明るい照明装置を得ることができる。

50

実施の形態 1 6

図 1 5 は本発明の実施の形態 1 6 に係る照明装置の構成を模式的に示す断面図である。図 1 5 において図 1 3 と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【 0 2 5 9 】

図 1 3 に示すように、本実施の形態では、実施の形態の 1 4 の散乱ドット 123 に代えて、散乱領域 125 が形成されている。散乱領域 125 は、導光板 103 板の下面 103c に微小な凹凸を多数設けることにより形成されている。そして、第 1 の散乱領域 125a と第 2 の散乱領域 125b とは、凹凸の密度等を異ならしめることにより、散乱性を異ならしめられている。散乱領域 125 は、導光板 103 の下面の所定の領域に機械的处理、化学的处理を施して凹凸を形成することにより形成される。その他の点は実施の形態 1 0 と同様である。

10

【 0 2 6 0 】

このような構成としても、実施の形態 1 4 と同様の効果を得ることができる。

【 0 2 6 1 】

また、実施の形態 1 2 ~ 1 5 において、散乱ドットに代えて、本実施の形態の散乱領域を形成してもよいことは言うまでもない。

【 0 2 6 2 】

なお、実施の形態 1 2 ~ 1 6 では、導光板 103 の下面 103 が平坦であるように図示してあるが凹凸があってもよい。

【 0 2 6 3 】

また、発光体 101 の位置はリフレクタ 102 内であればどこでもよく、発光体 101 の数も幾つ

20

【 0 2 6 4 】

また、光源 151 は 1 つでもよく、輝度分布を有するものであってもよい。

実施の形態 1 7

本発明の実施の形態 1 7 は、実施の形態 1 2 ~ 1 6 の照明装置を用いて画像表示装置を構成したものである。本実施の形態に係る画像表示装置を得るには、図 1 0、図 1 2、図 1 3、図 1 4、図 1 5 の照明装置 100 の上方に、図 1 に示すように液晶表示素子 106 を配置し、この液晶表示素子 106 を図 2 に示す駆動回路 36 で駆動するようにすればよい。

【 0 2 6 5 】

このような構成とすることにより、実施の形態 1 2 ~ 1 6 で述べたような効果を奏する画像表示装置を得ることができる。

30

実施の形態 1 8

本発明の実施の形態 1 8 は、導光板の突き抜け光を低減するとともに光出射面における輝度分布を制御可能な照明装置の構成例を示したものである。

【 0 2 6 6 】

図 1 6 は、本実施の形態に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。図 1 6 において図 1 と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【 0 2 6 7 】

図 1 6 に示すように、本実施の形態に係る照明装置としてのバックライト 100 では、導光板 103 中に多数の散乱体 126 が分散せしめられ、導光板 103 の下面 103b に所定のパターンを有する散乱ドット (分布散乱構造) 104 が形成されている。

40

【 0 2 6 8 】

散乱体 126 は、導光板 103 を構成する材料中に在って入射光に対し反射又は屈折作用を及ぼすような材料で構成される。散乱ドット 104 は、図 1 (b) に示すパターンと同様のパターンを有し、導光板 103 の光源に近い部分から中央部に向かってその面積比率が大きくなるように形成されている。

【 0 2 6 9 】

そして、導光板 103 の散乱率と散乱ドット 104 のトータルの散乱率とは、散乱ドット 104 による散乱作用が、導光板 103 の上面 103b から出射される光量に対する寄与度において導光板 103 による散乱作用より大きくなるように設定される。具体的には、散乱ドット 104 によ

50

る散乱作用が、上記寄与度において導光板103による散乱作用の略2倍以上であることが望ましい。これは、導光板103による散乱作用が大きいほど導光板の突き抜け光の低減効果が大きくなるが、そうすると、散乱ドット104による散乱作用の影響力が相対的に低下して、光出射面103bにおける輝度分布を制御する能力が低下するからである。

【0270】

次に、以上のように構成された照明装置の動作を説明する。光源151から導光板103内に入射した光は、該導光板103中に分散された散乱体126で効率よく散乱される。そのため、従来例のように導光板中を通過して反対側の端面から出射して損失する光がほとんどなくなる。

【0271】

さらに、導光板103中を伝搬する光のうち、散乱ドット104に入射したものはそこで散乱され、導光板103の上面103bから出射される。一方、散乱ドット104に入射しなかったものは該導光板103内部で全反射を繰り返しながら該導光板103中を伝搬する。従って、導光板103内に光が入射すると、光源151に近い部分から中央部に向かうに連れてそこまで到達する光が少なくなり、そのため、導光板103中を伝搬する光の強度は、光源151に近い部分で大きく中央部に向かうに連れて小さくなる。

【0272】

一方、散乱ドット104は、導光板103の光源151に近い部分で面積比率が小さく、中央部に向かうに連れて面積比率が大きくなるように形成されている。従って、導光板103中を伝搬する光のうち、導光板103の上面103bから出射する光の割合は、光源151に近い部分で小さく、中央部に向かうに連れて大きくなる。よって、散乱ドット104で散乱されて導光板103の上面103bから出射する光の強度は導光板103全体で均一になる。

【0273】

また、散乱ドット104を、中央部における面積比率に比べて光源151近傍における面積比率がより小さなものとなるように形成することにより、中央部に光をより多く集めて、中央の輝度をより大きくすることも可能となる。具体的には、例えば、散乱ドット104の面積比率が、光源151からの距離に対し、指数関数、ガウス関数、正弦関数等に従って変化するように設定することができる。

【0274】

以上のように、本実施の形態によれば、導光板103の内部に散乱体126を分散せしめることで、光源151から導光板103内に入射した光の散乱効率を向上させることができる。その結果、導光板の突き抜け光を低減することができる。さらに、導光板103の光出射面103bにおける輝度分布を、導光板103の下面103cに形成された散乱ドット104によって任意に制御することができる。つまり、光源151からの光を導光板103中で漏れなく利用して光利用率を向上するとともに、光出射面の輝度分布をも所望のものに設定することが可能となる。

[実施例10]

本実施例では、導光板103として、アクリル樹脂からなる7インチのサイズで厚さ10mm程度のものをを用いた。導光板103には、後述する方法により散乱体126としての散乱体を混入するとともに、その下面に散乱ドット104を形成した。アクリル樹脂からなる導光板103に混入する散乱体としては、入射光に対し反射又は屈折作用を及ぼし、かつ吸収特性をほとんど示さないものが好ましい。具体的には、例えば、金属粉やガラスビーズ等を用いることができる。本実施の形態では、0.5μm程度の波長の可視光を対象とするため、散乱体126が散乱を生じさせるためには、該散乱体126がこの可視光の波長よりも大きいものである必要がある。また、散乱体126の大きさは、導光板103の厚みを超えることはできないため、最大でも数mmから十数mm程度であり、混入時の均一性も考慮すると、数μmから数十μm程度であることが望ましい。

【0275】

また、気泡をアクリル板の内部に分散させると、該アクリル板との屈折率の相違によって散乱作用を生じさせるため、このアクリル板及び気泡を、それぞれ、導光板103及び散乱体126として用いてもよい。さらに、導光板103に通常よく使われるアクリル板は、1.5

10

20

30

40

50

程度の屈折率を有することから、散乱体126は、この部材に対し、屈折率の相違による散乱特性を発揮させるために概ね0.1以上の屈折率差を有することが好ましい。本実施例では、散乱体126として、10 μ m程度の大きさで屈折率が1.7程度のビーズを用いた。なお、図16では、散乱体126をランダムに分散させているが、これを規則的に分散させてもよい。また、散乱体126の形状は、図16では球状のものが示されているが、任意のものでよく、例えば、楕円、長方形、三角形等やこれら組み合わせた断面形状を有するものを用いることができる。

【0276】

散乱ドット104のパターンは、散乱ドット104を格子状に配置し、1.5mm~3mm程度のピッチで、その径が0.5mmから2mm程度となるように形成した。そして、発光体101として、出力100W程度の冷陰極管を用いた。

10

【0277】

また、比較例(従来例)として、本実施例と同一サイズのアクリル板からなる導光板を用い、その下面に散乱ドットを本実施例と同一のパターンで形成した照明装置を作成した。

【0278】

そして、両者について、導光板の上面から出射する光強度を比較した。この比較は、導光板の上面における輝度を該面上の9個所で測定することにより行った。その結果、本実施例では、比較例に比べて、9個所の平均で5~10%程度輝度(出射光強度)が増加した。また、この9個所についての輝度の分布は両者間でほぼ等しく、従って、本実施例は、輝度の分布については従来例と変わりがないと言える。

20

【0279】

以上のように、本実施例によれば、導光板103内に散乱体を分散せしめて散乱ドットと併用することで、散乱効率を向上して導光板の光出射面における輝度を増加させるとともに所望の輝度分布を得ることが可能になることが判明した。

実施の形態19

図17は、本発明の実施の形態19に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。図17において図16と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【0280】

図17に示すように、本実施の形態では、実施の形態18と異なり、導光板203の下面に散乱ドットが形成されておらず、かつ導光板203が、散乱体126が分散された第1の単位導光部材204と散乱体が分散されていない第2の単位導光部材205とからなる複合導光板(以下、単に導光板という)で構成されている。その他の点は実施の形態18と同様である。

30

【0281】

第1の単位導光部材204及び第2の単位導光部材205は、両者を組み合わせて丁度矩形の板状の導光板203を形成するように構成されている。つまり、第1の単位導光部材及び第2の単位導光部材は、矩形の板状の導光板203の光源151が配設される端面に垂直な断面において、上辺の中点と左右の下側の角とを結ぶ直線で該断面を2分して形成される第1、第2の領域204,205をそれぞれ構成するように形成されている。そして、この第1の単位導光部材204と第2の単位導光部材205とが接合されて、導光板203が形成されている。第1の単位導光部材204と第2の単位導光部材205との接合部には、後述する方法によって光学的な屈折率整合処理が施されており、従って、この接合面では光が反射されないようになっている。従ってまた、図17において両単位導光部材204,205の界面が示されているが、これは構造の説明の便宜上示したに過ぎず、実際にはこの界面は見えないものである。また、第1、第2の単位導光部材204,205は、1枚の矩形の導光板を図17に示すような形状に切り出すことにより作成することができる。

40

【0282】

そして、第1の単位導光部材204中には実施の形態18の導光板と同様に散乱体126が分散せしめられている。一方、第2の単位導光部材205には散乱体は分散されていない。

【0283】

50

以上のように構成された照明装置100では、光源151から出射した光は端面203aから導光板203に入射する。この入射光は、散乱体が分散されていない第2の単位導光部材205内ではこれを透過する一方、散乱体126が分散された第1の単位導光部材204内では該散乱体126に当たるとその表面で散乱される。そして、その散乱された光が導光板203の上面203bから出射される一方、散乱体126に当たらなかった光は該導光板203の上下の内面（空気との界面）で全反射されながら該導光板203中を伝搬する。ところが、第2の単位導光部材205と第1の単位導光部材204との界面は、導光板203中の光の伝搬方向に対し傾斜するように形成されているため、第1の単位導光部材204の導光板203に対する容積比率は、光源102に近い部分では小さく、中央部に向かうに連れて大きくなっている。従って、導光板203に入射した光は、光源に近い部分では散乱体126で散乱される割合が小さく、中央部に向かうに連れて散乱体126で散乱される割合が大きくなる。その一方、導光板203に入射した光は、光源に近い部分ではそこまで到達する割合が大きく、中央部に向かうに連れてそこまで到達する割合が小さくなる。その結果、導光板203の上面203bから出射する光の強度は導光板203全体でほぼ均一になる。

10

[実施例 1 1]

本実施例では、導光板203として、実施の形態 1 8 と同様に、アクリルからなる 7 インチのサイズで厚さ 1 0 m m 程度のものを用いた。第 1 の単位導光部材204の散乱体126としては、1 0 μ m 程度の大きさで屈折率が 1 . 7 程度のビーズを用いた。また、発光体101としては、出力 1 0 0 W 程度の冷陰極管を用いた。

20

【 0 2 8 4 】

そして、導光板203の上面203bの中央と 4 隅を結ぶ線上の 9 個所で輝度を測定し、該面内における輝度の均斉度を調べた。その結果、導光板203の上面203bの中央付近における輝度を 1 0 0 % とした場合、他の個所の輝度は 8 5 % ~ 9 5 % 程度の範囲に分布していた。また、全ての個所における輝度の総和は、実施の形態 1 8 の実施例 1 0 による照明装置と同様であった。よって、本実施例によれば、光利用率を向上するとともに輝度の均斉度を高められることが判明した。

実施の形態 2 0

図 1 8 は、本発明の実施の形態 2 0 に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。図 1 8 において図 1 7 と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

30

【 0 2 8 5 】

図 1 8 に示すように、本実施の形態では、実施の形態 1 9 と異なり、導光板203が、散乱体126の分散密度が異なる第 1 , 第 2 , 第 3 の単位導光部材206, 207, 208からなる複合導光板で構成されている。その他の点は実施の形態 1 9 と同様である。

【 0 2 8 6 】

第 1 , 第 2 , 第 3 の単位導光部材は、矩形の板状の導光板203の光源151が配設される端面に垂直な断面を左右方向に 3 分して形成される第 1 , 第 2 , 第 3 の領域206, 207, 208をそれぞれ構成するように形成されている。そして、第 1 , 第 3 の導光板206, 208は、散乱体126の分散密度が互いに等しくなっている。第 2 の単位導光部材207は、第 1 , 第 3 の導光板206, 208に比べて、散乱体126の分散密度が高くなっている。また、散乱体126は、ここでは、各単位導光部材206, 207, 208内に均一にかつ規則的に分散されている。

40

【 0 2 8 7 】

以上のように構成された照明装置100では、導光板203内に入射した光は、散乱体126に当たると散乱されて導光板203の上面203bから出射し、散乱体126に当たらない場合には導光板203の上下の内面で全反射されながら該導光板203中を伝搬する。ところが、散乱体126の分散密度が、光源151に近い第 1 , 第 3 の単位導光部材206, 208で低く、中央部に位置する第 2 の単位導光部材208で高くなっている。そのため、導光板203中を伝搬する光が散乱される割合は、光源151に近い第 1 , 第 3 の単位導光部材206, 208で小さく、中央部に位置する第 2 の単位導光部材208で高くなる一方、導光板203に入射した光が到達する割合は、光源151に近い第 1 , 第 3 の単位導光部材206, 208で大きく、中央部に位置する第 2 の単位

50

導光部材208で小さくなる。その結果、導光板203の上面203bから出射する光の強度は導光板203全体でほぼ均一になる。

【0288】

なお、上記構成例では、導光板203を、散乱体の分散密度が異なる3つのパートに分割しているが、これを散乱体の分散密度が異なる多数のパートに分割してもよい。そのようにパート数を増加することにより、導光板203内の各位置における散乱割合を光源102からの距離に応じてより細かく設定することができるため、光出射面における輝度分布をより精度よく制御することができる。

【0289】

また、上記構成例では、散乱体126を規則的に分散せしめているが、ランダムに分散せしめてもよい。

10

[実施例12]

本実施例では、実施の形態19の実施例11と同様に、導光板203として、アクリルからなる7インチのサイズで厚さ10mm程度のものを用いた。また、散乱体126として、10 μ m程度の大きさに屈折率が1.7程度のビーズを用いた。そして、第2の単位導光部材207のビーズの添加量を第1、第3の単位導光部材206,208のそれぞれの2倍とした。また、発光体101としては出力100W程度の冷陰極管を用いた。

【0290】

そして、導光板203の上面203bにおける輝度を各単位導光部材206,207,208につき3箇所ずつ計9個所で測定し、該上面203bにおける輝度の均斉度を調べた。その結果、中央に位置する単位導光部材207の中央付近における輝度を100%とした場合、両端に位置する単位導光部材206,208における輝度は70~85%程度の範囲に分布していた。また、各測定個所における輝度の総和は、実施の形態18の実施例10による照明装置と同様であった。従って、本実施例によれば、光利用率を向上するとともに輝度の分布を制御できることが判明した。

20

実施の形態21

図19は、本発明の実施の形態21に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。図19において図16と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【0291】

図19に示すように、本実施の形態では、実施の形態18と異なり、導光板103内に散乱体126が、その密度が光源151に近い部分で低く中央部に向かうに連れて高くなるように分散せしめられている。また、導光板103の下面に散乱ドットが印刷されてはいない。その他の点は実施の形態18と同様である。

30

【0292】

以上のように構成された照明装置100では、導光板103内に入射した光は、散乱体126に当たると散乱されて導光板103の上面103bから出射し、散乱体126に当たらない場合には導光板103の上下の内面で全反射されながら該導光板103中を伝搬する。ところが、散乱体126の分散密度が、光源151に近い部分で低く、中央部で高くなっている。そのため、導光板103中を伝搬する光が散乱される割合は、光源151に近い部分で小さく、中央部で高くなる一方、導光板103に入射した光が到達する割合は、光源151に近い部分で大きく、中央部で小さくなる。その結果、導光板103の上面103bから出射する光の強度は導光板103全体でほぼ均一になる。

40

【0293】

なお、上記構成例では、散乱体126を規則的に分散させているが、これを不規則に分散させてもかまわない。

[実施例13]

本実施例では、実施の形態18の実施例10と同様に導光板103として、アクリルからなる7インチのサイズで厚さ10mm程度のものを用いた。散乱体126としては、10 μ m程度の大きさに屈折率が1.7程度のビーズを用いた。散乱体126は、後述する製造方法

50

によって、導光板103の端面から中央部へ向かう距離に対しその密度が概ね線形に増大するように分散させた。発光体101としては、出力100W程度の冷陰極管を用いた。

【0294】

そして、導光板103の上面103bの中央と4隅を結ぶ線上の9個所で輝度を測定し、該面内における輝度の均斉度を調べた。その結果、導光板103の上面103bの中央付近における輝度を100%とした場合、他の個所の輝度は85%～95%程度の範囲に分布していた。また、全ての個所における輝度の総和は、実施の形態18の実施例10による照明装置と同様であった。従って、本実施例によれば、光利用率を向上するとともに輝度の均斉度を高められることが判明した。

実施の形態22

図20は、本発明の実施の形態22に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。図20において図19と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【0295】

図20に示すように、本実施の形態22では、導光板203が第1,第2の単位導光部材210,211を接合してなる複合導光板で構成されている。第1,第2の単位導光部材は、図19(実施の形態21)の導光板103を左右方向の中央で2分して形成される各パート210,211でそれぞれ構成されており、互いの接合面209が反射面として形成されている。この反射面209は、各単位導光部材210,211の接合面に反射テープを貼着したりアルミニウムA1等の反射用材料を蒸着することにより形成される。この反射面209は、入射光を反射又は散乱する機能を有し、ここでは散乱反射する機能を有している。その他の点は実施の形態21と同様である。

【0296】

以上のように構成された照明装置100では、実施の形態21と同様に散乱体126の作用により、導光板203の上面203bから出射する光の強度が導光板203全体でほぼ均一になる。

【0297】

そして、さらに、2つの単位導光部材210,211同士の接合面に反射面209が設けられているので、光源151から導光板203に入射した光がその内部で十分散乱されずに反対側の端面から出射してしまう損失光を減少させることができる。つまり、導光板203の中央部に設けられた反射面209では入射光の一部又は全てが散乱反射される。そして、この散乱反射された光は元の単位導光部材210,211中に分散された散乱体126で再度散乱される。従って、導光板203内で十分散乱されずに反対側の端面に突き抜けて損失となる光がより抑制される。なお、反射面209が散乱透過する機能を有するよう構成された場合には、該反射面209を透過して散乱された光が他方の単位導光部材210,211中に分散された散乱体126でさらに散乱される。従って、導光板203に入射した光が十分散乱されるため、反対側の端面に突き抜けて損失となるものがより抑制される。

[実施例14]

本実施例では、実施の形態18の実施例10と同様に導光板203として、アクリルからなる7インチのサイズで厚さ10mm程度のものを用いた。散乱体126としては、10 μ m程度の大きさで屈折率が1.7程度のビーズを用いた。散乱体126は、後述する製造方法によって、導光板203の端面から中央部へ向かう距離に対しその密度が概ね線形に増大するように分散させた。発光体101としては、出力100W程度の冷陰極管を用いた。また、反射面209は、各単位導光部材210,211の接合面に反射テープを貼着して散乱反射機能を有するものとした。

【0298】

そして、導光板203の上面203bの中央と4隅を結ぶ線上の9個所で輝度を測定し、該面内における輝度の均斉度を調べた。その結果、導光板203の上面203bの中央付近における輝度を100%とした場合、他の個所の輝度は80%～95%程度と実施の形態21と同様であった。また、各測定個所における輝度の総和は、実施の形態21と比較して5%程度増大した。従って、本実施例によれば、光利用率を向上するとともに輝度の均斉度を高め

10

20

30

40

50

られることが判明した。

実施の形態 2 3

本発明の実施の形態 2 3 は、図 2 0 (実施の形態 2 2) の第 1 の単位導光部材 210 と第 2 の単位導光部材 211 との接合面を屈折率整合面としたものである。その他の点は実施の形態 2 2 と同様である。本実施の形態では、第 1 , 第 2 の単位導光部材 210 , 211 をアクリル板で構成し、これらの接合面同士をこれらと屈折率が概ね等しい接着剤を用いて接着した。アクリルは 1 . 5 程度の屈折率を有するので、接着剤として、屈折率 1 . 5 程度のエポキシ系のものを用いた。

【 0 2 9 9 】

このような構成とすると、上記接合面は、光を反射するような境界面としては働かず、光学的なマッチングが施されたのと同様に機能する。

10

【 0 3 0 0 】

また、実施の形態 1 9 又は 2 0 において、単位導光部材同士の接合面にこの屈折率整合処理を適用することにより、散乱シート等を用いなくても、接合面が透過率や反射率の相違によって境界線等として見えるのが防止できると考えられる。なお、上記構成例では接着剤を用いたが、単位導光部材 210 , 211 と屈折率が等しい液体を互いの接合面に塗布し、その接合面同士を密着させるだけでも同様の効果が得られる。

【 0 3 0 1 】

実際に、上記構成において、導光板 203 の光出射面 203a における輝度を測定した結果、実施の形態 2 2 における測定結果と概ね同様の結果が得られた。また、散乱シートを用いずに、導光板 203 の光出射面 203b を観測した場合でも、線のような不自然な境界は観測されなかった。従って、本実施の形態によれば、光利用率を向上するとともに輝度の均斉度を高められることが判明した。

20

実施の形態 2 4

図 2 1 は、本発明の実施の形態 2 4 に係る照明装置の構成を模式的に示す平面図である。図 2 1 において図 1 7 と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【 0 3 0 2 】

図 2 1 は、導光板の光出射面側から見た図である。図 2 1 に示すように、本実施の形態では、実施の形態 1 9 と異なり、導光板 203 が、平面視において 2 分された各パートからなる第 1 , 第 2 の単位導光部材 204 , 205 で構成されており、かつ発光体 101 が導光板 203 の 4 つの端面に配置されている。その他の点は実施の形態 1 9 と同様である。なお、図 2 1 は、リフレクタを省略して描いてある。

30

【 0 3 0 3 】

散乱体 126 が分散された第 1 の単位導光部材は、矩形の導光板 203 の各辺の中点を直線で結んでなる菱形のパート 204 からなり、散乱体が分散されていない第 2 の単位導光部材は、矩形の導光板 203 の残りのパート 205 からなっている。これにより、散乱体 126 が分散された第 1 の単位導光部材 204 の導光板 203 に対する占有割合は、該導光板 203 の発光体 101 に近い部分から中央部に向かうに連れて大きくなっている。また、第 1 , 第 2 の単位導光部材 204 , 205 は、実施の形態 2 3 で述べた屈折率整合処理を施すことにより互いに接着されている。散乱体 126 の態様は実施の形態 1 9 と同様である。

40

【 0 3 0 4 】

なお、第 1 の単位導光部材 204 の形状は、第 1 の単位導光部材 204 の導光板 203 に対する占有割合が、発光体 101 に近い部分から中央部に向かうに連れて大きくなるようなものであればよく、菱形には限られない。また、発光体 101 の構成は、2 つの L 字型の発光体 101 を導光板 203 の 4 つの端面に配置するようにしてもよく、また、U 字型の発光体 101 と直線状の発光体 101 とを導光板 203 の 4 つの端面に配置するようにしてもよい。

[実施例 1 5]

本実施例では、実施の形態 1 8 の実施例 1 0 と同様に、導光板の材質及び形状、発光体等を構成した。また、予め散乱体 126 を分散させた矩形のアクリル板から図 2 1 に示すような菱形の部分を切り出して、これを第 1 の単位導光部材 204 とした。さらに、その第 1 の

50

単位導光部材204用のアクリル板と同一形状で散乱体が分散されていないアクリル板から図21に示すような4つの直角三角形の部分を切り出して、これを第2の単位導光部材205とした。そして、この第1,第2の単位導光部材204,205の接合面同士を、エポキシの接着剤を用いて接着した。

【0305】

そして、導光板203の光出射面203bにおける輝度を、実施の形態18の実施例10と同様に測定した結果、該光出射面203bの中央付近における輝度を100%とした場合、他の箇所における輝度は80%~95%程度であった。従って、本実施例によって光出射面の輝度分布を制御できることが判明した。

実施の形態25

本発明の実施の形態25は、実施の形態18乃至24に係る照明装置を用いて画像表示装置を構成したものである。具体的には、実施の形態6で述べた画像表示装置の構成において、実施の形態1のバックライト100に代えて、それぞれ、図16のバックライト100(実施の形態18)、図17のバックライト100(実施の形態19)、図18のバックライト100(実施の形態20)、図19のバックライト100(実施の形態21)、図20のバックライト100(実施の形態22,23)、及び図21のバックライト100(実施の形態24)を用いることにより、画像表示装置としての液晶表示装置1を構成することができる。そして、液晶素子106としては7型程度のサイズでツイストネマチックタイプのものを使用した。また、液晶素子106の両側には偏光板(図示せず)をクロスニコルに配設した。

【0306】

そして、液晶素子106を介して表示画面の輝度分布を測定したところ、照明装置100のみで測定したときの輝度に対し液晶素子106の透過率5~7%程度が乗算された結果となった。従って、実施の形態18乃至24に係る照明装置を用いて画像表示装置を構成した場合においても、光利用率を向上するとともに輝度分布を制御することが可能なことが判明した。

実施の形態26

本発明の実施の形態26は散乱体が内部に分散された導光板の製造方法を例示したものである。

【0307】

図22は本実施の形態に係る導光板の製造方法を示す断面図である。図22において、符号702は、導光板を加熱溶融により形成するための型枠を示す。型枠702の表面には、所望の導光板の平面形状と略同じ平面形状を有しかつ所定の深さを有する凹部702が形成されている。型枠702は、アルミニウムA1等の金属で構成されている。

【0308】

本実施の形態では、製品はアクリル樹脂中に散乱体が分散された導光板である。散乱体としては、入射光に対し反射、屈折作用を有し、吸収特性をほとんど示さないものが好ましい。具体的には、金属粉やガラスビーズ等を散乱体として用いることができる。散乱対象は、0.5μm程度の波長の可視光であるため、散乱を生じさせるためには散乱体がこの波長よりも大きいことが必要である。また、散乱体の大きさは、導光板の厚さを越えることはできないため、最大でも数mmから十数mm程度である。従って、混入時の均一性も考慮すると散乱体の大きさは、数μmから数十μm程度であることが望ましい。

【0309】

導光板を製造するには、まず、アクリル樹脂を加熱して溶融し、それに屈折率1.7程度のビーズを添加する。次いで、このビーズとアクリル樹脂との混合物(以下、単に混合物という)701を型枠702の凹部702aに注入する。次いで、型枠702の両端部a,cの温度をその中央部bの温度に比べて50~100程度高く設定する。すると、混合物701の温度が高い部分は粘性が低くなり、添加物たるビーズの拡散の度合いが大きくなる。このため、温度の高い両端部a,cではビーズの分散密度が低くなり、中央部に向かうに連れて分散密度が高くなる。次いで、この状態で混合物701を急冷する。すると、両端部でビーズの分散密度が低く、中央部に向かうに連れてビーズの分散密度が高くなった導光板が得ら

れる。

【0310】

なお、予め混合物701に光硬化剤を添加しておき、該混合物701を光照射により硬化させるようにしてもよい。

【0311】

また、型枠702の加熱温度を均一にすれば、散乱体の分散密度が均一な導光板を得ることが可能である。

【0312】

以上のようにして作成した、場所により分散密度を異ならしめた導光板を、実施の形態2-1における導光板103として用いた。この導光板103を用いた照明装置100の光学特性については、実施の形態2-1で述べたように、光利用率の向上及び輝度分布の制御を図ることが可能であり、本実施の形態により作成した導光板103の有効性を確認することができた。

10

実施の形態2-7

図2-3は本発明の実施の形態2-7に係る導光板の製造方法を示す断面図である。図2-3において、図2-2と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【0313】

本実施の形態では、製品はアクリル樹脂中に散乱体として気泡が分散された導光板である。気泡は空気からなり、その屈折率は1.0である。一方、アクリル樹脂の屈折率は1.5程度である。従って、アクリル樹脂からなる基体中に分散された空気からなる気泡は互いの屈折率の差異により入射光を散乱し、それにより散乱体として機能する。

20

【0314】

導光板を製造するには、まず、アクリル樹脂を加熱して熔融し、それに発泡剤を添加する。次いで、図2-3に示すように、この発泡剤が添加された熔融アクリル樹脂703を型枠702の凹部702aに注入する。次いで、この状態で、熔融アクリル樹脂703に光704を照射する。

【0315】

ここで、発泡剤は照射された光の強度に応じて気泡を発生させる性質を有している。従って、照射する光704の強度をその照射面において分布するように設定することにより、熔融アクリル樹脂703中における気泡の分散密度を場所によって変化させることができる。そこで、本実施の形態では、例えば、照射光704の強度を、熔融アクリル樹脂703の表面の両端部で小さく、その中央部に向かうに連れて大きくなるように設定している。

30

【0316】

よって、この光照射により、熔融アクリル樹脂703中に、両端部で分散密度が低く、中央部に向かうに連れて分散密度が高くなるように気泡が発生する。

【0317】

次いで、この状態で熔融アクリル樹脂703を急冷する。すると、両端部で気泡の分散密度が低く、中央部に向かうに連れて気泡の分散密度が高くなった導光板が得られる。

【0318】

なお、予め熔融アクリル樹脂703に紫外線に反応する硬化剤を添加しておき、該熔融アクリル樹脂703に紫外線を照射することによりこれを硬化させるようにしてもよい。

40

【0319】

また、照射光704の照射面内における強度分布を均一にすれば、気泡の分散密度が均一な導光板を得ることが可能である。さらに、照射光704の照射面内における強度分布を選択することにより、導光板中の気泡の分散密度を任意に制御することができる。

【0320】

以上のようにして作成した導光板を、実施の形態2-1における導光板103として用いた。この導光板103を用いた照明装置100の光学特性については、実施の形態2-1で述べたように、光利用率の向上及び輝度分布の制御を図ることが可能であり、本実施の形態により作成した導光板103の有効性を確認することができた。

実施の形態2-8

50

本発明の実施の形態 28 は、反射型偏光板を用いて光利用率向上及び高輝度化を図った照明装置及び画像表示装置を例示したものである。

【0321】

図 24 は本実施の形態に係る照明装置及び画像表示装置の構成を模式的に示す分解斜視図、図 25 は図 24 の反射型偏光板の作用を示す模式図であって、(a) は反射型偏光板が多層膜構造を有する場合を示す断面図、(b) は反射型偏光板がコレステリック液晶からなる場合を示す図、図 26 は図 24 のプリズムシートの視野角に対する透過率の変化を示すグラフであって、(a) はプリズムシートの稜線方向に垂直な方向における変化を示す図、(b) はプリズムシートの稜線方向における変化を示す図である。図 24 において図 1 と同一符号は同一又は相当する部分を示す。また、図 24 においては、便宜上、Y 方向を前方向とした。

10

(照明装置)

図 24 に示すように、本実施の形態に係る照明装置 100 では、矩形の導光板 103 の上端面及び下端面に光源 102、102 がそれぞれ配設されている。また、導光板 103 の背後には反射シート 105 が配設され、さらに、導光板 103 の前方に、拡散シート 131、反射型偏光板 132、及びプリズムシート 133 がこの順に配設されている。プリズムシート 133 は、その稜線方向 145 が水平方向となるように配置されている。

【0322】

図 25 (a) に示すように、反射型偏光板 132 は、その断面において左右方向に三角波状に延びるように界面が形成され、該界面に互いに屈折率が異なる多数の膜からなる多層膜が形成されている。このような界面は偏光ビームスプリッタと同様の機能を有するため、この界面では、入射光 137 のうち、P 偏光はこれを透過し、S 偏光は反射される。この反射された S 偏光は、入射側すなわち導光板 103 へ戻される。そして、反射型偏光板 132 は、その出射する偏光（ここでは「反射型偏光板 132 における P 偏光」）が、「プリズムシート 133 における P 偏光」として該プリズムシート 133 に入射するように配置されている。つまり、プリズムシート 133 における P 偏光の偏光軸（偏波面）はその稜線方向 145 に垂直な方向、すなわち鉛直方向である。そこで、反射型偏光板 132 は、その出射する P 偏光の偏光軸が鉛直方向となるように構成されている。具体的には、上記界面が鉛直に形成されている。

20

【0323】

次に、以上のように構成された照明装置 100 の動作を説明する。光源 102 から出射された光は、導光板 103 に入射し、内部反射を繰り返しながら該導光板 103 の背面に形成された散乱ドット（図示せず）により散乱されて導光板 103 の前面から出射する。この際、導光板 103 の背面から漏れた光は反射シート 105 によって導光板 103 の内部に戻される。そして、導光板 103 から出射した光は散乱シート 131 を散乱されつつ通過した後、反射型偏光板 132 に入射する。すると、該入射光のうち、P 偏光は反射型偏光板 132 を透過し、S 偏光は反射型偏光板 132 で反射される。この反射された S 偏光は、導光板 103 の散乱ドット又は反射シート 105 によって反射され、再び反射型偏光板 132 に入射する。その際、上記反射過程において偏光方向も変調される。従って、再入射した光の一部はそのまま反射型偏光板 132 を通過することができる。この過程を繰り返すことで光源 102 から出射した光は反射型偏光板 132 によって P 偏光に偏光方向が揃えられる。

30

40

【0324】

この P 偏光は、プリズムシート 133 に、該プリズムシート 133 における P 偏光として入射し、視野角における中心方向に集光される。

【0325】

ここで、図 26 (a)、(b) に示すように、プリズムシート 133 では、垂直に近い角度で出射する光においては、P 偏光の透過率 141 の方が S 偏光の透過率 142 に比べて高くなっている。具体的には、概ね、-10 度～+10 度の視野角の範囲内では P 偏光の透過率 141 が S 偏光の透過率 142 に比べて 6.5% 程度高くなっている。一方、プリズムシート 133 に入射する光は、反射型偏光板 132 によって P 偏光に揃えられているため、従来例のように S 偏光

50

をも通過させる場合に比べて、入射光の透過率が向上し、その結果、光の有効利用を図ることができる。

【0326】

次に、本実施の形態の変形例として、図24において、反射型偏光板132の光入射側に1/4波長板のような位相板を配設し、反射型偏光板132で反射されたS偏光を往復2回通過させるようにしてもよい。これにより、その反射されたS偏光の偏光方向が90°回転されて、反射型偏光板132を透過することが可能となる。そのため、上記構成例に比べてより容易に偏光方向を揃えることができる。

【0327】

また、反射型偏光板132を、図25(b)に示すように、コレステリック液晶を含む膜構造を有するように構成してもよい。このような反射型偏光板132では、そのコレステリック液晶のらせんピッチ等に応じて、入射光137のうち、右回り偏光はこれを透過し、左回り偏光は反射される。この場合、反射型偏光板132を通過した光は、直線偏光とはならないため、1/4波長板のような位相板を併用する必要がある。

(画像表示装置)

図27は図24の液晶セルの構成を示す断面図であって、(a)は電圧が印加されていない状態を示す図、(b)は電圧が印加された状態を示す図である。図27において、図1と同一符号は同一又は相当する部分を示す。また、図27(a),(b)は、1つの画素を示している。

【0328】

図24に示すように、本実施の形態に係る画像表示装置1は、照明装置100の前方に液晶表示素子106が配設され、さらに該液晶表示素子106を駆動する駆動回路(図示せず)が配設されて構成されている。駆動回路の構成及び動作は実施の形態1と同様であるので、その説明を省略する。

【0329】

液晶表示素子106は、液晶セル135と、液晶セル135の背面側に配設された入射側偏光板134と、液晶セル135の前面側に配設された出射側偏光板136とで構成されている。入射側偏光板134は、その偏光軸(透過軸)146が反射型偏光板132を透過するP波の偏光軸に対応して鉛直になるように配置され、出射側偏光板136は、その偏光軸147が入射側偏光板134の偏光軸146に垂直になるように配置されている。

【0330】

液晶セル135は、図27(a)に示すように、画素139毎の液晶分子113aの配向方向が電圧を印加しない状態で画素の中心面139aを境に異なったプレティルト角を有するような液晶モードを有している。ここでは、プレティルト角は画素の中心面139aに対して略対称になっている。そして、この液晶モードでは、電源148によって電圧を印加した場合、図27(b)に示すように、液晶分子113aが基板111,112に対して垂直な方向に立ち上がる。このような液晶モードにおいては、基板111,112の法線に対し反対に傾斜した2方向(図27(a)中に矢印A,Bで示す)から液晶セル135を見た場合、図27(a)から明らかなように、いずれの方向においても見かけ状の屈折率が略同じになる。従って、どちらの方向から見てもコントラストが等しく、広い視野角特性が得られることになる。

【0331】

このような液晶モードは、基板111,112を、図27(a)に示す画素139の中心面139aで2分された各領域について、相手側をマスクした状態で互いに反対の方向にそれぞれラビング処理することにより、実現することができる。また、液晶層が配置される基板111,112の間の空間に、画素139を複数の領域に区画するように高分子材料からなる隔壁を形成し、電圧のオン/オフ時に、その隔壁に沿って液晶分子の移動が生じるように構成してもよい。この隔壁は、液晶と光硬化性の高分子材料との混合物に所定のパターンを有するフォトマスクを用いて光を照射することにより形成することができる。このような構成によっても上記液晶モードを実現することが可能である。さらに、これ以外に以下の構成によっても上記液晶モードを実現することが可能である。すなわち、対向する一つの基板111,112

のうちの一方の基板の内面に、例えば楕形のパターンで凹凸を形成し、この凹凸に沿って液晶分子が互いに異なる方向に配向するよう構成してもよい。また、液晶の配向のスイッチングを相対向する基板間に電圧を印加して行うのではなく、一方の基板に上記スイッチング用電極を形成し、基板に平行な方向に液晶の配向をスイッチングするよう構成してもよい。この場合、上記スイッチング用電極のパターンを楕形状に形成してもよい。

【0332】

次に、上記のように、液晶セル135はどちらの方向から見てもコントラストが等しいので、従来例のように偏光板134の軸方向をパネルの長手方向に対して45度傾けなくても、良好な視野角特性が得られる。そこで、本実施の形態では、入射側偏光板134の偏光軸146を、反射型偏光板132が透過するP波の偏光軸と同じ鉛直方向とし、これに伴って出射側偏光板136の偏光軸147を水平としている。

10

【0333】

以上のように構成された画像表示装置1では、照明装置100のプリズムシート133から出射される光が入射側偏光板134、液晶セル106、及び出射側偏光板136を順次通過し、それにより、駆動回路に入力される映像信号に応じた画像が表示画面に表示される。この際、入射側偏光板134の偏光軸が上記P偏光の偏光軸と一致していることから、該入射側偏光板134では、入射光の大部分がこれを通過するため吸収損失が生じない。そのため、高出力の光源を用いた場合でも、入射側偏光板134での光吸収による発熱が防止され、かつ上述のようにプリズムシート133における発熱が低減されるので、入射側偏光板134及びプリズムシート133の熱収縮及び光学特性の不均一化などの劣化が防止される。よって、本実施の形態によれば、光利用率が向上しかつ高輝度化が可能な画像表示装置が得られる。

20

【0334】

なお、上記構成例では、画像表示装置がモノクロ画像を表示する場合を説明したが、画像表示装置がカラー画像を表示する場合には、画素を構成する各色の絵素(ドット)を、上記画素と同様に構成すればよい。

【0335】

また、上記構成例では、集光手段としてプリズムシートを用いたが、これは界面の屈折又は反射を利用して入射光を所定の方向に集光するものであればよく、例えば、プリズムシートのように扁平な部材の主面に複数の稜部を並ぶように形成し、その稜部の断面を三角形以外の形状にしてもよい。

30

実施の形態29

図28は、本発明の実施の形態29に係る照明装置の構成を模式的に示す分解斜視図であって、(a)は点状発光体を光源として用いた場合を示す図、(b)は線状発光体を直下型の光源として用いた場合を示す図、(c)は面状発光体を光源として用いた場合を示す図である。図28において、図27と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【0336】

本実施の形態は、実施の形態28において、光源102の具体的な構成例を示したものである。

【0337】

第1の構成例では、図28(a)に示すように、例えばLED(light emitting diode)のような点状発光体101が導光板103の上端面及び下端面にそれぞれ多数配置されている。

40

【0338】

第2の構成例では、図28(b)に示すように、例えば冷陰極管のような線状発光体101が導光板103の背後にそれぞれ複数配置されている。すなわち、直下型の照明装置として構成されている。

【0339】

第3の構成例では、図28(c)に示すように、導光板に代えて、面状発光体10が配置されている。

【0340】

なお、上記構成を互いに組み合わせて新規な構成を得ることも可能である。例えば、導光

50

板103の背後に複数の冷陰極管を配置して直下型とするとともに、導光板103の上下の端面に数種類の色を発光するLEDを複数配置することにより、輝度をさらに高めることができる。また、例えば、冷陰極管の発光スペクトル中の発光度が少ない色の部分をLEDによって補うように構成することにより、色バランスを向上することが可能である。

[実施例16]

本実施例では、上記第2の構成例と同様に直下型の照明装置とした。冷陰極管としては、出力が100W程度のものを用いた。導光板は10インチ程度のサイズのものを用いた。

【0341】

そして、プリズムシート133の出射面における輝度を測定したところ、 10000 cd/mm^2 程度の高輝度な出力が得られた。また、その状態で、100時間以上連続して照明し、プリズムシート132の熱変形等による輝度分布の不均一化等は生じなかった。このことから、本実施例による照明装置では、高輝度で動作させても安定した性能が得られることが判明した。

10

【0342】

なお、本実施の形態に係る照明装置に、液晶表示素子及び駆動回路を実施の形態28と同様に組み合わせて画像表示装置を得ることが可能なことはいうまでもない。

実施の形態30

図29は本発明の実施の形態30に係る照明装置及び画像表示装置の構成を模式的に示す分解斜視図である。図29において、図24と同一符号は同一又は相当する部分を示す。

【0343】

20

図29に示すように、本実施の形態では、入射側偏光板134の偏光軸146が水平方向に対し45度斜めになりかつ出射側偏光板136の偏光軸147が入射側偏光板134の偏光軸146に垂直になるように設定され、プリズムシート133A、133Bの稜線方向145A、145B及びP波の偏光軸がそれに応じた方向に設定されている。また、液晶セル135は、TN型の液晶モードものが用いられている。その他の点は、実施の形態28と同様である。

[実施例17]

本実施例では、図29において、プリズムシート133Aのみが配置され、該プリズムシート133Aが、その稜線方向145Aが入射側偏光板134の偏光軸146に垂直になるように、斜めに配置されている。また、反射型偏光板132はその透過軸たるP波の偏光軸が入射側偏光板134の偏光軸146に一致するように構成されている。そして、発光体として、100W程度の冷陰極管を導光板103の上下の端面に配置した。また、比較例(従来例)として、本実施例の構成において、プリズムシート133Aの稜線方向133Aを水平方向とし、さらに反射型偏光板132を撤去したものを作成した。

30

【0344】

そして、表示画面における正面輝度を測定した結果、本実施例では、比較例に比べて、正面輝度が5～10%程度向上した。

【0345】

以上の結果から、現在広く使われているTNモードの液晶に適用可能なように偏光板を配置する構成としても、プリズムシート及び反射型偏光板をその構成に適合するよう配置することにより、正面輝度を向上できることが判明した。

40

[実施例18]

実施例17では、上記のように正面輝度向上効果が得られたが、プリズムシート133Aを斜めに配置したため、左右方向の視野角特性(コントラスト視角特性)に不均一性が生じた。そこで、本実施例では、これを解消すべく、さらにプリズムシート133Aの前方にプリズムシート133Bを追加し、これを、その稜線方向145Bが入射側偏光板134の偏光軸146に一致するように配置した。

【0346】

そして、表示用画面の輝度を測定した結果、左右の視野角特性はほぼ対称となった。また、正面輝度については、2枚のプリズムシートの内、液晶セル135に近いもの133Bの稜線方向145Bを入射側偏光板134の偏光軸146に対して垂直にする方が、その逆の場合(図29

50

に示す構成)よりも輝度が数%程度増加することが確認された。プリズムシートを2枚用い、それらを稜線方向が互いに垂直になるように配置すれば、偏光による透過率は等しくなるはずである。しかしながら、実際はプリズムシートの媒質自身が多少の屈折率異方性を有しているため、その配置と入射側偏光板134との組み合わせが液晶セル135の透過率に影響するものと考えられる。

【0347】

以上のように、本実施例によれば、2枚のプリズムシート133A,133Bを用い、双方の稜線方向が互い垂直でかつ一方の稜線方向が入射側偏光板134の偏光軸146の方向に平行となるよう構成することにより、正面輝度を向上させながら左右の視野角特性を対称にできることが確認できた。

10

実施の形態31

上記実施の形態28、30に係る発明は、照明装置の光路上に反射型偏光板を挿入し、その透過軸たるP波の偏光軸にプリズムシートの稜線方向及び液晶表示素子の偏光板の偏光軸を対応させることを本質的構成とするものである。従って、本発明は、この本質的構成を付加するようにして、種々のタイプの照明装置に適用することができる。そこで、本実施の形態は、実施の形態28、30において、照明装置100の反射型偏光板132及びプリズムシート133を除く構成を、実施の形態1~27の照明装置にそれぞれ置き換えたものである。このような構成とすることにより、実施の形態28、30の効果に加えて、実施の形態1~27の効果を併せて得ることができる。

【0348】

なお、本実施の形態に係る照明装置に、液晶表示素子及び駆動回路を実施の形態28と同様に組み合わせて画像表示装置を得ることが可能なことはいうまでもない。

20

実施の形態32

本発明の実施の形態32は、実施の形態6乃至11、17、25、28乃至31の画像表示装置(液晶表示装置)を表示部として用いた液晶モニタ、液晶テレビ、及び液晶情報端末装置を例示したものである。

【0349】

図30は本実施の形態に係る液晶モニタの構成を示す外観図である。図2をも併せて参照して、液晶モニタ601は、実施の形態1の照明装置100を用いた液晶表示装置1からなる表示部と、外部から入力されるモニタ信号を処理する信号処理部(図示せず)とを備え、該信号処理部から出力されるモニタ映像信号が液晶表示装置1の駆動回路36に映像信号25として入力されるように構成されている。このような構成とすると、輝度分布が制御可能な液晶モニタを得ることができる。

30

【0350】

ここで、液晶表示装置として、実施の形態6の他の液晶表示装置、実施の形態7乃至11、17、25の液晶表示装置を用いてもよく、各実施の形態に対応した効果を奏する液晶モニタを得ることができる。

【0351】

図31は本実施の形態に係る液晶テレビの構成を示す外観図である。図2をも併せて参照して、液晶テレビ602は、実施の形態1の照明装置100を用いた液晶表示装置1からなる表示部と、外部から入力されるテレビ放送信号のチャンネルを選択するチューナ部603とを備え、該チューナ部603で選択されたチャンネルのテレビ映像信号が液晶表示装置1の駆動回路36に映像信号25として入力されるように構成されている。なお、図31では、液晶表示装置1とチューナ部603との間の配線を省略して描いてある。このような構成とすると、輝度分布が制御可能な液晶テレビを得ることができる。

40

【0352】

ここで、液晶表示装置として、実施の形態6の他の液晶表示装置、実施の形態7乃至11、17、25の液晶表示装置を用いてもよく、各実施の形態に対応した効果を奏する液晶テレビを得ることができる。

【0353】

50

本実施の形態に係る液晶情報端末装置は、上記液晶テレビ602において、チューナ部603に代えて通信情報を送受信する送受信手段を備え、該送受信手段から出力される所要の情報を含む画像信号が液晶表示装置1の駆動回路36に映像信号25として入力されるように構成されている。このような構成とすると、輝度分布が制御可能な情報端末装置を得ることができる。

【0354】

ここで、液晶表示装置として、実施の形態6の他の液晶表示装置、実施の形態7乃至11、17、25の液晶表示装置を用いてもよく、各実施の形態に対応した効果を奏する情報端末装置を得ることができる。

【0355】

なお、本発明の実施の形態は、上記実施の形態1～32に限定されるものではなく、これらを改良又は変形する構成を利用できることはいうまでもない。また、画像表示装置として、液晶表示素子を用いる構成例を示したが、これは液晶表示素子には限られず、バックライトあるいはフロントライトを用いて表示する方式の素子であればよい。

【0356】

【発明の効果】

本発明は以上説明したような形態で実施され、以下の効果を奏する。

(1) 高輝度化が可能な照明装置、画像表示装置、液晶モニタ、液晶テレビ、液晶情報端末、及びこれらに用いる導光板の製造方法を提供することができる。

(2) 導光板の突き抜け光の低減及び輝度分布の制御が可能な照明装置、画像表示装置、液晶モニタ、液晶テレビ、液晶情報端末、及びこれらに用いる導光板の製造方法を提供することができる。

(3) 輝度分布を変化させることが可能な照明装置、画像表示装置、液晶モニタ、液晶テレビ、液晶情報端末を提供することができる。

(4) 集光手段における光の損失を低減可能な照明装置、画像表示装置、液晶モニタ、液晶テレビ、液晶情報端末を提供することができる。

(5) 液晶表示素子の偏光板における光の損失を低減可能な画像表示装置、液晶モニタ、液晶テレビ、液晶情報端末を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す図であって、(a)は断面図、(b)は(a)の分散液晶素子のドットパターンを示す平面図である。

【図2】図1(a)の画像表示装置の制御系統の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態2に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図4】本発明の実施の形態3に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図5】本発明の実施の形態5に係る照明装置の構成を模式的に示す平面図である。

【図6】本発明の実施の形態7に係る照明装置及び画像表示装置の構成を模式的に示す斜視図である。

【図7】本発明の実施の形態8に係る照明装置及び画像表示装置の構成を模式的に示す斜視図である。

【図8】本発明の実施の形態9に係る照明装置及び画像表示装置の構成を模式的に示す斜視図である。

【図9】本発明の実施の形態10に係る画像表示装置の制御系統の構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の実施の形態12に係る照明装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図11】図10の半透過層の透過率に対する導光板突き抜け光量の変化を示すグラフである。

【図12】本発明の実施の形態13に係る照明装置の構成を模式的に示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】本発明の実施の形態 1 4 に係る照明装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図 1 4】本発明の実施の形態 1 5 に係る照明装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図 1 5】本発明の実施の形態 1 6 に係る照明装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図 1 6】本発明の実施の形態 1 8 に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図 1 7】本発明の実施の形態 1 9 に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図 1 8】本発明の実施の形態 2 0 に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図 1 9】本発明の実施の形態 2 1 に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。 10

【図 2 0】本発明の実施の形態 2 2 に係る照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図 2 1】本発明の実施の形態 2 4 に係る照明装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図 2 2】本発明の実施の形態 2 6 に係る導光板の製造方法を示す断面図である。

【図 2 3】本発明の実施の形態 2 7 に係る導光板の製造方法を示す断面図である。

【図 2 4】本発明の実施の形態 2 8 に係る照明装置及び画像表示装置の構成を模式的に示す分解斜視図である。

【図 2 5】図 2 4 の反射型偏光板の作用を示す模式図であって、(a)は反射型偏光板が多層膜構造を有する場合を示す断面図、(b)は反射型偏光板がコレステリック液晶からなる場合を示す図である。 20

【図 2 6】図 2 4 のプリズムシートの視野角に対する透過率の変化を示すグラフであって、(a)はプリズムシートの稜線方向に垂直に方向における変化を示す図、(b)はプリズムシートの稜線方向における変化を示す図である。

【図 2 7】図 2 4 の液晶セルの構成を示す断面図であって、(a)は電圧が印加されていない状態を示す図、(b)は電圧が印加された状態を示す図である。

【図 2 8】図 2 8 は、本発明の実施の形態 2 9 に係る照明装置の構成を模式的に示す分解斜視図であって、(a)は点状発光体を光源として用いた場合を示す図、(b)は線状発光体を直下型の光源として用いた場合を示す図、(c)は面状発光体を光源として用いた場合を示す図である。 30

【図 2 9】本発明の実施の形態 3 0 に係る照明装置及び画像表示装置の構成を模式的に示す分解斜視図である。

【図 3 0】本発明の実施の形態 3 1 に係るモニタ装置の構成を示す外観図である。

【図 3 1】本発明の実施の形態 3 1 に係るテレビ装置の構成を示す外観図である。

【図 3 2】従来の照明装置及びこれを用いた画像表示装置の構成を模式的に示す図であって、(a)は断面図、(b)は(a)の分散液晶素子のドットパターンを示す平面図である。

【図 3 3】従来の照明装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図 3 4】従来の照明装置の構成を模式的に示す断面図である。

【図 3 5】従来の画像表示装置の構成を模式的に示す分解斜視図である。

【符号の説明】 40

1 液晶表示装置

25 映像信号

31 操作 S W

32 輝度分布設定回路

33 主メモリ

34 C P U

35,37 駆動信号

36 駆動回路

38 信号処理回路

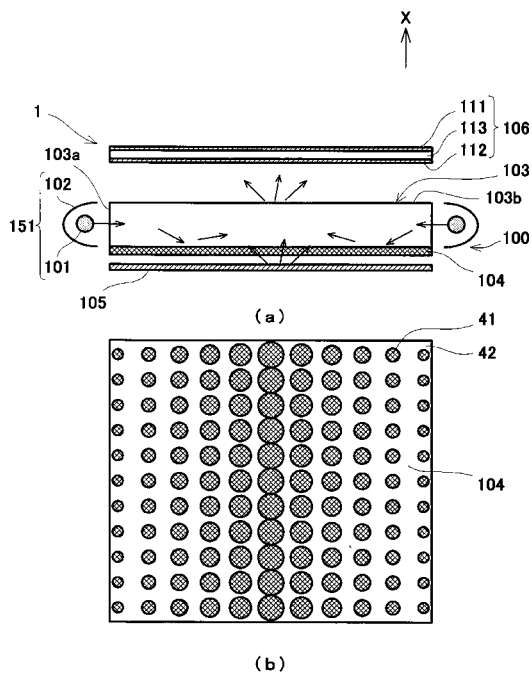
41 ドット 50

42	ドット以外の領域	
100	照明装置（バックライト）	
101	発光体（冷陰極管）	
102	リフレクタ	
103	導光板	
103a	端面	
103b	上面	
103c	下面	
104	分散液晶素子	
105	反射板（反射シート）	10
106	液晶表示素子	
107	散乱制御板	
111	対向基板	
112	T F T 基板	
113	液晶	
114	散乱ドット	
121	半透過層	
122	散乱体	
123,124	散乱ドット	
123a,124a	第 1 の散乱ドット	20
123b,124b	第 2 の散乱ドット	
125	散乱領域	
125a	第 1 の散乱領域	
125b	第 2 の散乱領域	
126	散乱体	
131	拡散シート	
132	反射型偏光板	
133,133A,133B	プリズムシート	
134	入射側偏光板	
135	液晶表示素子	30
136	出射側偏光板	
137	入射光	
139	画素	
139a	画素中心面	
141	P 偏光の透過率	
142	S 偏光の透過率	
145,145A,145B	プリズムシートの稜線方向	
146	入射側偏光板の偏光軸	
147	出射側偏光板の偏光軸	
151	光源	40
201	散乱反射板	
203	導光板	
204 ~ 208,210,211	単位導光部材	
209	反射面	
301	反射型偏光板	
302	偏光変調素子	
305	光量変調構造	
401	L E D	
501	発光体	
502	面状発光体	50

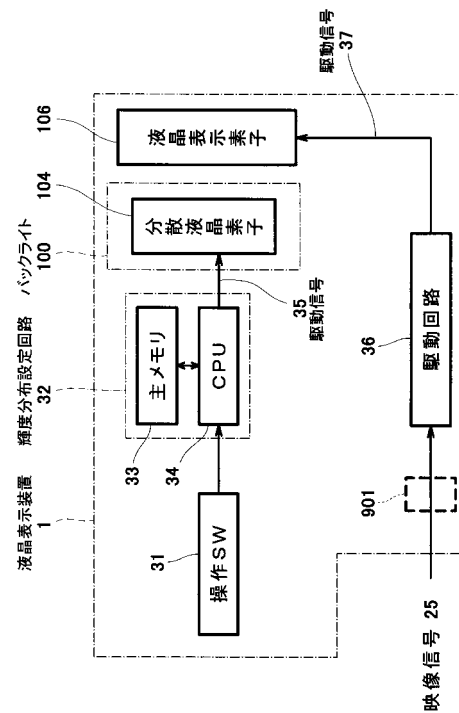
- 601 液晶モニタ
- 602 液晶テレビ
- 603 チューナ部
- 701 混合物
- 702 型枠
- 702a 凹部
- 703 溶融アクリル樹脂
- 901 映像信号合成回路
- 1000 バックライト
- 1001 発光体
- 1002 リフレクタ
- 1003 導光板
- 1004 散乱ドット
- 1005 反射板
- 1006 液晶表示素子

10

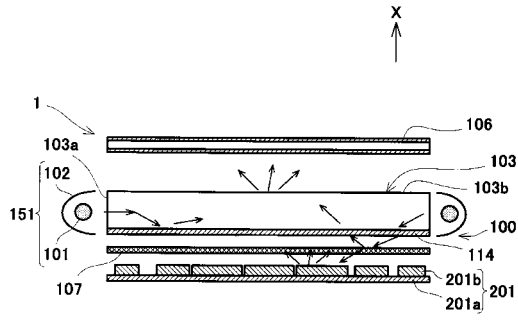
【図1】



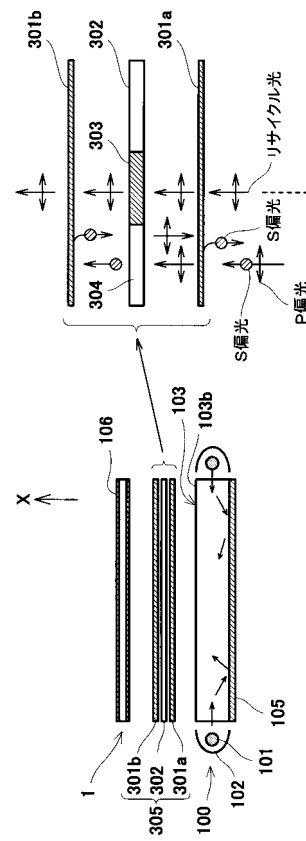
【図2】



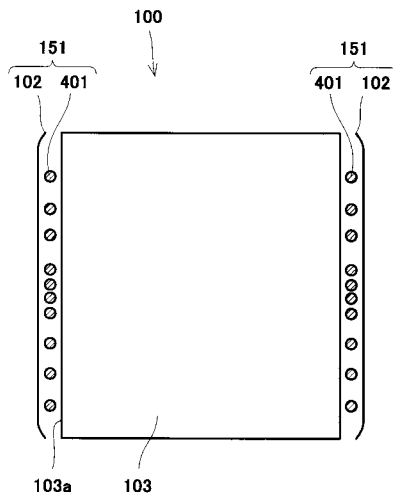
【図 3】



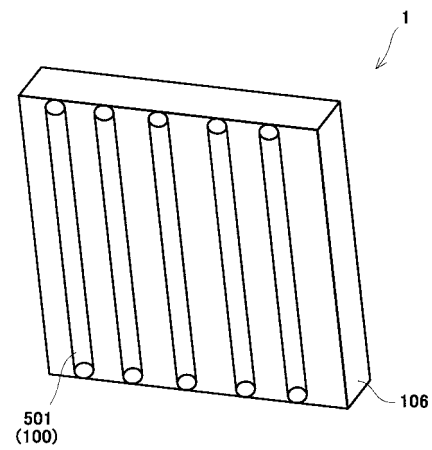
【図 4】



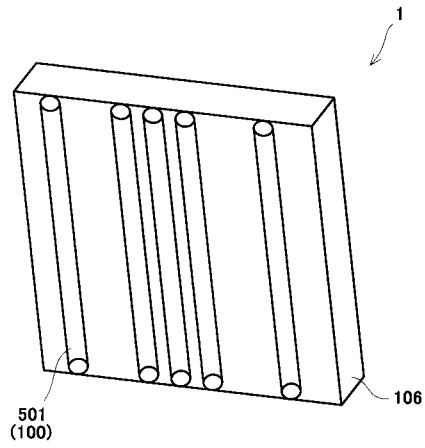
【図 5】



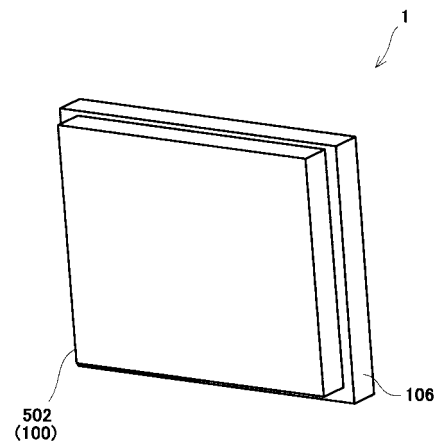
【図 6】



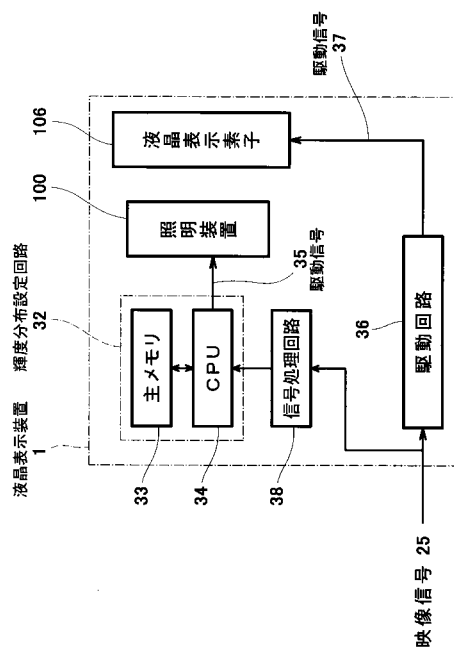
【図 7】



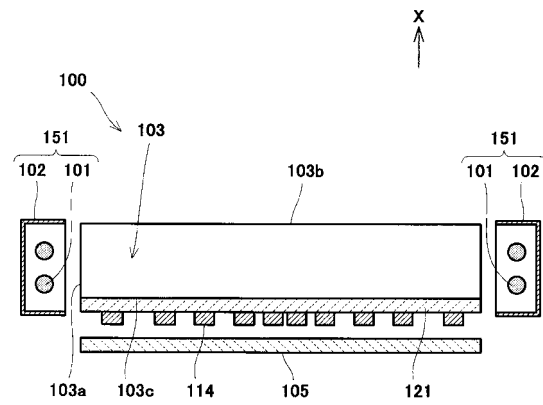
【図 8】



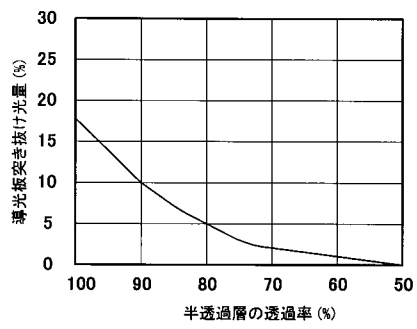
【図 9】



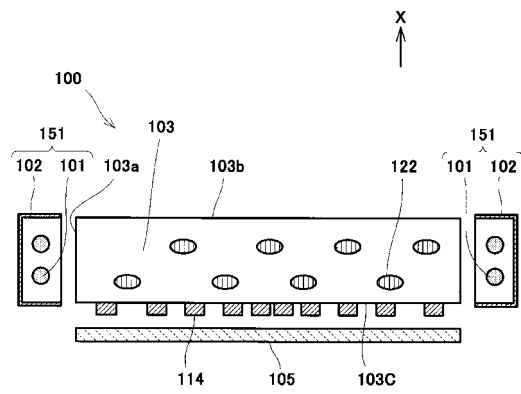
【図 10】



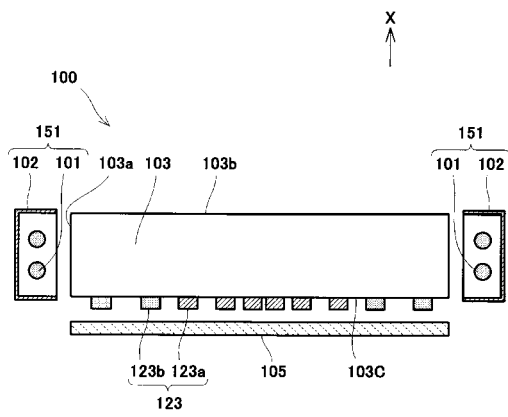
【図 1 1】



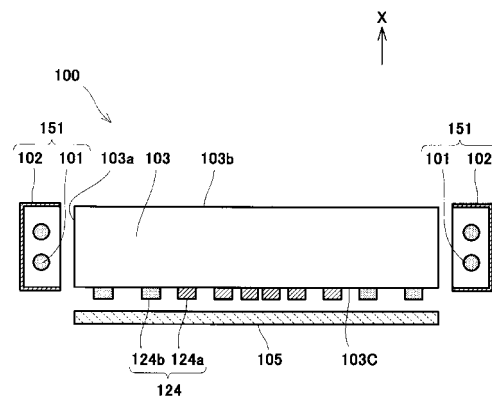
【図 1 2】



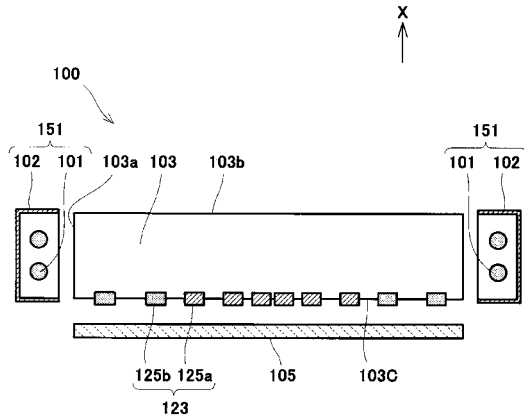
【図 1 3】



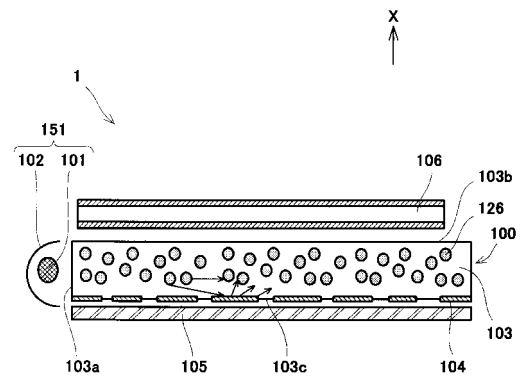
【図 1 4】



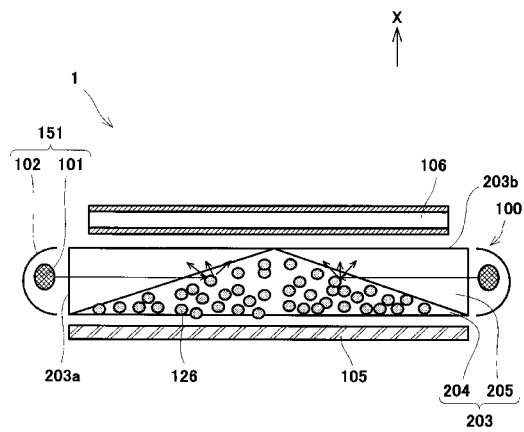
【図 15】



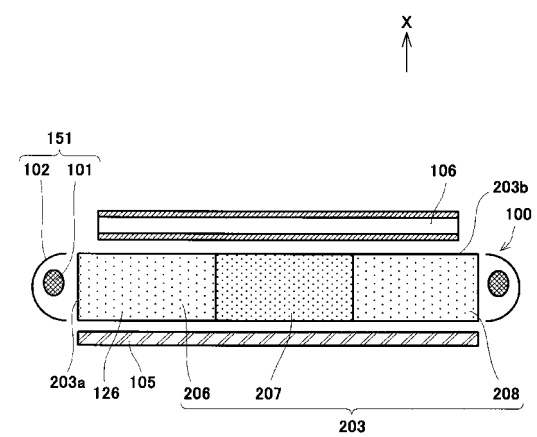
【図 16】



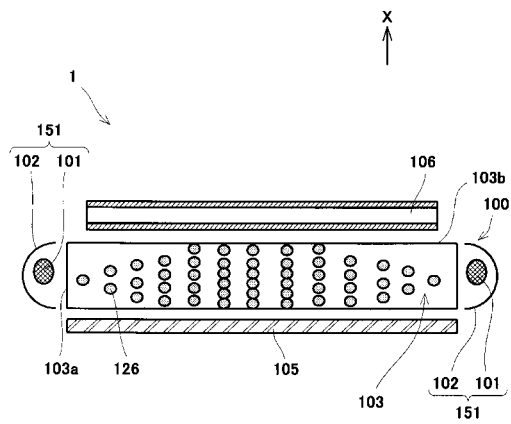
【図 17】



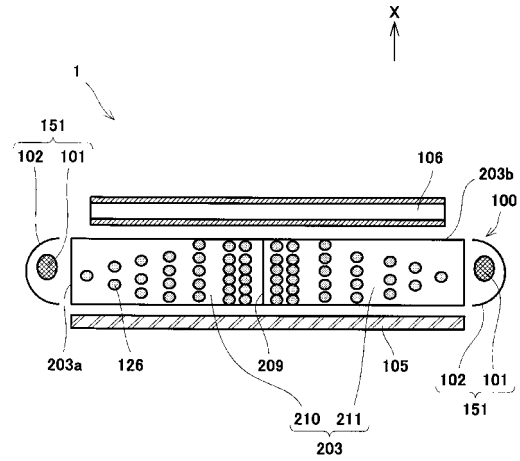
【図 18】



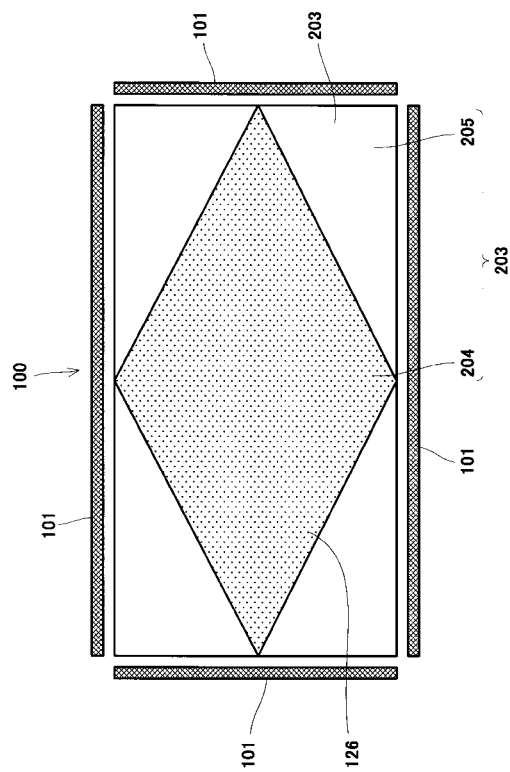
【 図 1 9 】



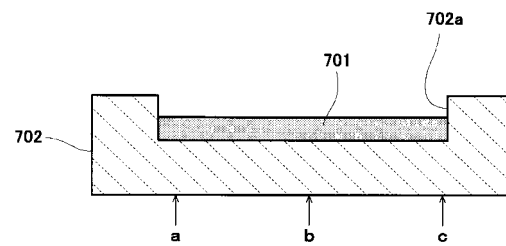
【 図 2 0 】



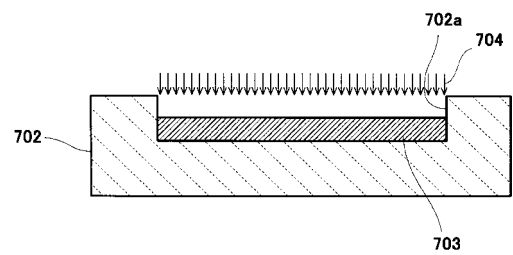
【 図 2 1 】



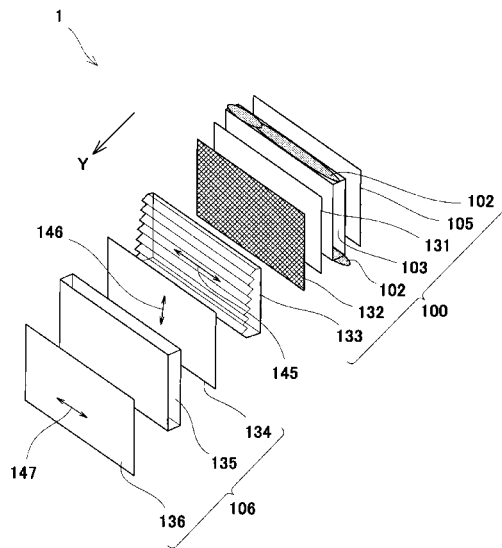
【 図 2 2 】



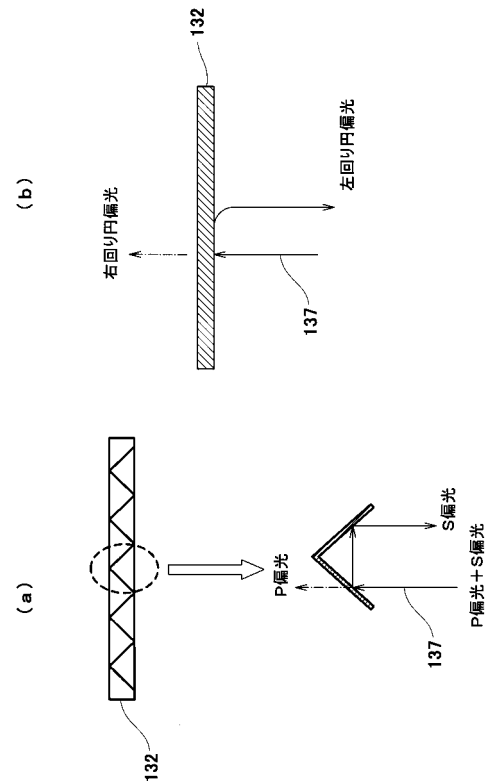
【 図 2 3 】



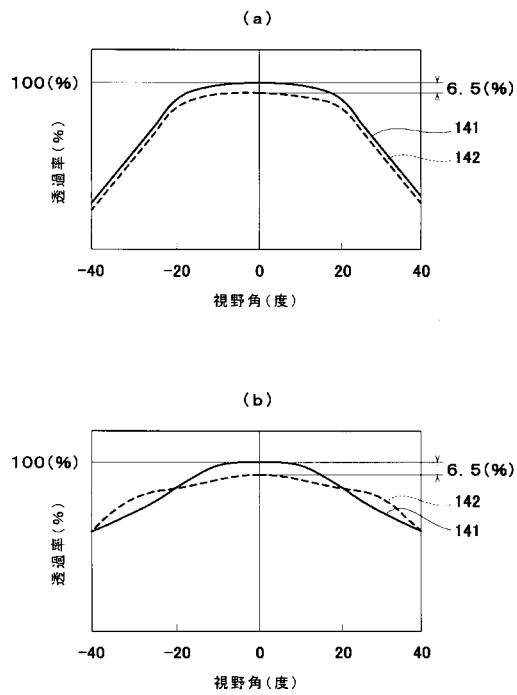
【図 2 4】



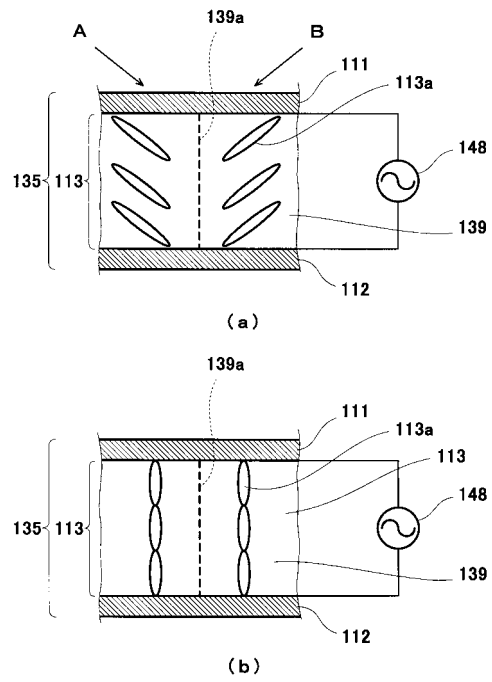
【図 2 5】



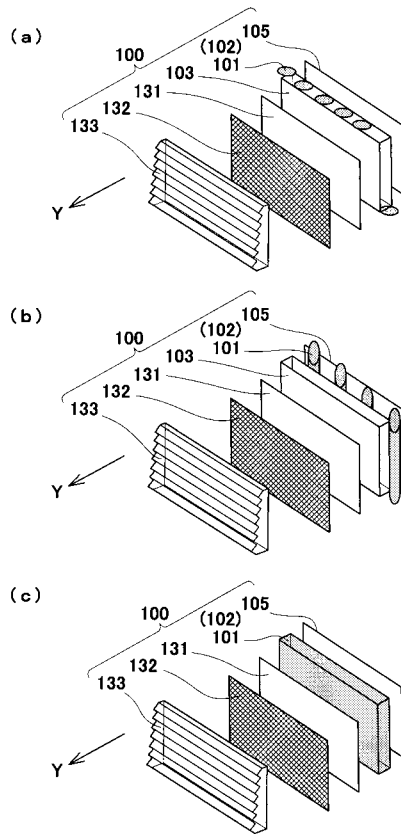
【図 2 6】



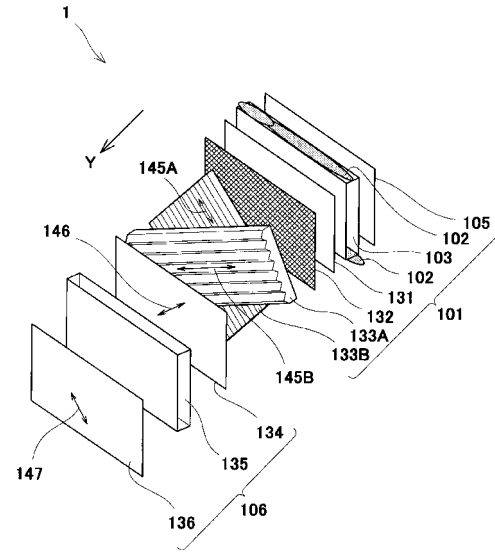
【図 2 7】



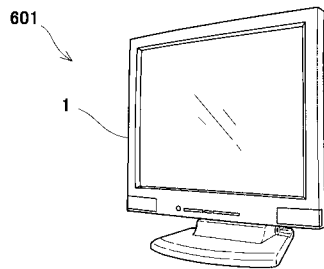
【図 28】



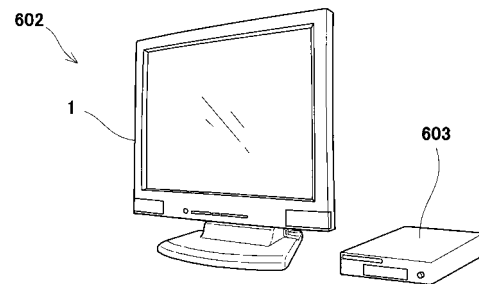
【図 29】



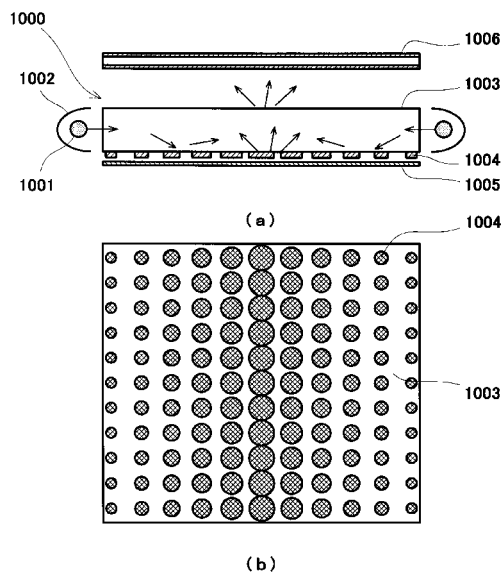
【図 30】



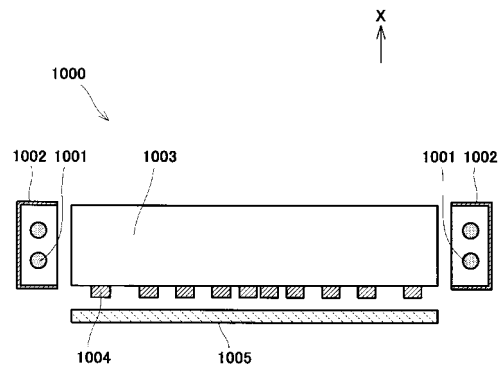
【図 31】



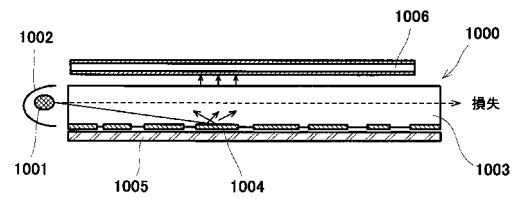
【図 3 2】



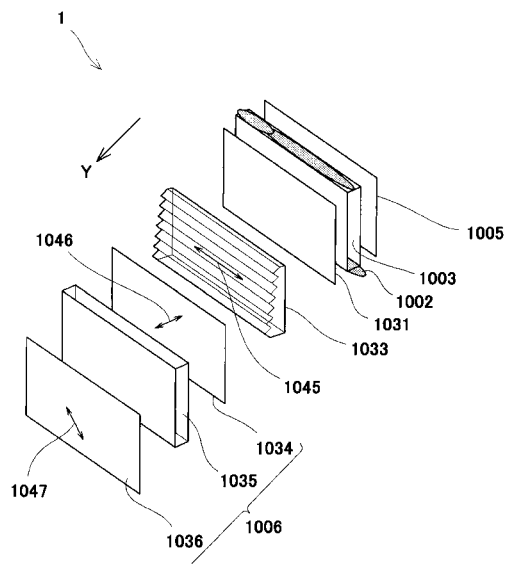
【図 3 3】



【図 3 4】



【図 3 5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I			
G 0 2 F	1/1334	(2006.01)	G 0 2 F	1/13	5 0 5
G 0 2 F	1/1335	(2006.01)	G 0 2 F	1/133	5 0 5
G 0 2 F	1/13357	(2006.01)	G 0 2 F	1/133	5 3 5
G 0 2 F	1/13363	(2006.01)	G 0 2 F	1/1334	
G 0 9 F	9/00	(2006.01)	G 0 2 F	1/1335	5 1 0
G 0 9 G	3/20	(2006.01)	G 0 2 F	1/1335	5 2 0
G 0 9 G	3/34	(2006.01)	G 0 2 F	1/13357	
G 0 9 G	3/36	(2006.01)	G 0 2 F	1/13363	
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 6 H
			G 0 9 F	9/00	3 3 6 J
			G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 A
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 P
			G 0 9 G	3/20	6 8 0 T
			G 0 9 G	3/20	6 8 0 V
			G 0 9 G	3/34	J
			G 0 9 G	3/36	
			F 2 1 Y	101:02	

(31)優先権主張番号 特願2000-343267(P2000-343267)

(32)優先日 平成12年11月10日(2000.11.10)

(33)優先権主張国 日本国(JP)

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 荻原 昭文

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 藏富 靖規

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 朝山 純子

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 小森 一徳

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 島田 信一

(56)参考文献 特開平 0 6 - 1 7 4 9 3 1 (J P , A)

特開平 0 8 - 1 4 6 2 3 1 (J P , A)

特開平 1 1 - 0 3 8 2 0 7 (J P , A)

特開平 0 8 - 2 0 1 8 0 7 (J P , A)

特開平 0 4 - 1 4 0 7 8 3 (J P , A)

特開平 0 7 - 1 1 0 4 0 8 (J P , A)

特開平 1 0 - 3 0 1 1 1 0 (J P , A)

特開平 0 7 - 2 9 4 9 1 4 (J P , A)

実用新案登録第 3 0 2 5 7 6 9 (J P , Y 2)

特開平 0 3 - 2 5 6 0 9 0 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 1 2 0 8 8 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 6 2 2 3 4 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 8 7 0 1 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F21S 2/00
G02B 5/02
G02B 6/00
G02F 1/13
G02F 1/133
G02F 1/1334
G02F 1/1335
G02F 1/13357
G02F 1/13363
G09F 9/00
G09G 3/20
G09G 3/34
G09G 3/36
F21Y 101/02