

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年10月21日(21.10.2010)

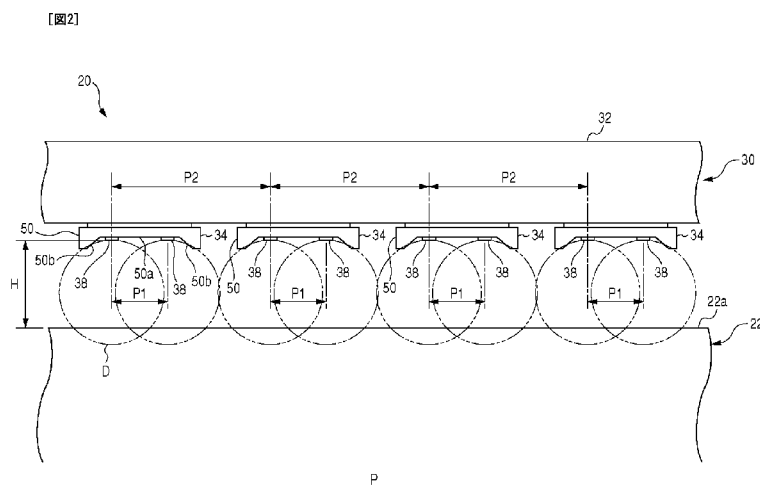
(10) 国際公開番号
WO 2010/119639 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/002485
- (22) 国際出願日: 2010年4月5日(05.04.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-097471 2009年4月13日(13.04.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本ビクター株式会社 (VICTOR COMPANY OF JAPAN, LIMITED) [JP/JP]; 〒2218528 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 廣畑直人 (HIROHATA, Naoto) [JP/JP]; 〒2218528 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 Kanagawa (JP). 植木泰弘 (UEKI, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒2218528 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 Kanagawa (JP). 山岸信義 (YAMAGISHI, Nobuyoshi) [JP/JP]; 〒2218528 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 Kanagawa (JP). 柿沼拓也 (KAKINUMA, Takuya) [JP/JP]; 〒2218528 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 森下賢樹 (MORISHITA, Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-1-1-12 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) Title: BACKLIGHT DEVICE

(54) 発明の名称: バックライト装置



(57) Abstract: A backlight device (20) wherein LEDs (38) which are arranged side by side at a first arrangement interval (P1) are provided to each LED unit (34). The LED units (34) are mounted to a flexible board (32) at a second arrangement interval (P2). A light guide plate (22) is disposed in such a manner that an end surface (22a) thereof is spaced from the LEDs (38) by a distance (H). The light guide plate (22) is disposed so as to satisfy the following relationship: first arrangement interval (P1) ≤ distance (H) ≤ second arrangement interval (P2). Specifically, the LEDs (38) are arranged side by side in such a manner that the first arrangement interval (P1) is not less than 0.1 mm but not greater than 3 mm and the second arrangement interval (P2) is not less than 5 mm but not greater than 15 mm. The light guide plate (22) is disposed in such a manner that the distance (H) is not less than 1 mm but not greater than 7 mm.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/119639 A1



CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, 添付公開書類:
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

バックライト装置 20 において、LED ユニット 34 には、第 1 配置間隔 P1 をもって並設される LED 38 が設けられる。LED ユニット 34 は、第 2 配置間隔 P2 の間隔をもってフレキシブル基板 32 に取り付けられる。導光板 22 は、端面 22a が LED 38 と間隔 H を隔てるよう配置される。導光板 22 は、第 1 配置間隔 P1 \leq 間隔 H \leq 第 2 配置間隔 P2 を満たすよう配置される。具体的には、複数の LED 38 は、第 1 配置間隔 P1 が 0.1 mm 以上 3 mm 以下、および第 2 配置間隔 P2 が 5 mm 以上 15 mm 以下を満たすよう並設される。導光板 22 は、間隔 H が 1 mm 以上 7 mm 以下となるよう配置される。

明 細 書

発明の名称：バックライト装置

技術分野

[0001] 本発明はバックライト装置に関し、特に画像表示パネルの裏面から光を照射するバックライト装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶パネルやPDP（Plasma Display Panel）などを利用した薄型ディスプレイの開発が現在盛んに進められている。近年、このような薄型ディスプレイをさらに薄型化する方向に各メーカーの目が特に向けられている。例えばLCDパネルを利用したディスプレイを作る場合、パネル後方から光を照射するバックライト装置が必要となることが知られている。ディスプレイの薄型化を進めるためには、このバックライト装置の薄型化も一つの重要なテーマとなる。

[0003] ここで、バックライトを薄型化するために、導光板の端面に向けてLED（Light Emitting Diode）から光を放射するバックライトシステムが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このようにLEDを導光板の横に配置することにより、光源によるバックライトの厚みの増加を抑制することが可能である。また、導光板の入射面と発光素子との離間距離を d 、発光素子相互の離間距離を p としたときに、 $0.2p \leq d \leq 0.8p$ の関係を満たすバックライトが提案されている（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2003-532270号公報

特許文献2：特開2007-234412号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、LEDは点光源であるため、導光板の端面に沿って複数の

LEDを配置する必要がある。このとき、その配置間隔に起因する光度ムラを適切に抑制する必要がある。さらに、ディスプレイの大型化もまた薄型化と並行して現在進められており、これに伴いバックライト全体から射出する光の光量も増加させる必要がある。上述のように導光板の端面に向けてLEDから光を放射する場合、多くのLEDを導光板の端面周辺に配置する必要が生ずる。しかしながら、例えば組付容易化などのため2以上のLEDをグループ化してまとめて組み付けるなどした場合、導光板の一端面周辺に並設されるLEDがすべて等間隔とならない可能性がある。このような場合においても、その配置間隔に起因する光度ムラを適切に抑制する必要がある。

[0006] 本発明は上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的は、導光板の端面に光を放射する複数のLEDを有するバックライト装置においてLEDの配置間隔に起因する光度ムラを抑制することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明のある態様のバックライト装置は、導光板と、導光板の端面と間隔Hを介して導光板の端面の延在方向に並設された複数の白色発光ダイオードと、を備える。複数の白色発光ダイオードは、2以上の白色発光ダイオードによって構成されるグループにおける白色発光ダイオードの配置間隔がP1となり、且つグループの配置間隔がP2となるよう並設され、導光板は、 $P1 \leq H \leq P2$ を満たすよう配置される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、導光板の端面に光を放射する複数のLEDを有するバックライト装置においてLEDの配置間隔に起因する光度ムラを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1の実施形態に係る画像表示装置の断面図である。

[図2]第1の実施形態に係るバックライト装置を図1の視点Pから見た状態を示す図である。

[図3]第1の実施形態に係るバックライト装置における間隔Hと導光板の端面

での光度ムラKとの関係を示す図である。

[図4]第1の実施形態に係るバックライト装置を模式的に示した正面図である。

[図5]第1の実施形態に係るバックライト装置における導光板高さL4と間隔Hの変化との関係を示す図である。

[図6]第1の実施形態に係る画像表示装置に設けられる点灯制御システムの構成を模式的に示すブロック図である。

[図7]第2の実施形態に係るバックライト装置を模式的に示した正面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態（以下、実施形態という）について詳細に説明する。

[0011] （第1の実施形態）

図1は、第1の実施形態に係る画像表示装置10の断面図である。図1は、装置左右方向に垂直な平面で切断したときの画像表示装置10の上方の部分の断面を示している。画像表示装置10は、液晶パネル12、フロントカバー13、シャーシ14、クッション16、光学シート18、およびバックライト装置20を有する。

[0012] 液晶パネル12は矩形の平板状に形成され、画像表示装置10の装置前方に表示面が向くよう配置される。液晶パネル12の縁部には遮光部12aが設けられている。シャーシ14は、L字を180度回転させた形状の断面を有し、液晶パネル12よりも僅かに長い左右方向の長さを有する。シャーシ14は、液晶パネル12の上方において装置前方および装置上方を覆うよう配置される。シャーシ14の前面の下部にクッション16を設け、クッション16とフロントカバー13で液晶パネル12の上方の遮光部12aを挟み込んでいる。また、シャーシ14の裏面は、光の反射率が高くなるよう白色の表面処理が施されている。

[0013] 液晶パネル12およびシャーシ14の装置後方側にバックライト装置20

が設けられる。バックライト装置 20 は、導光板 22、リヤプレート 24、ヒートシンク 26、放熱シート 28、基板ユニット 30、および反射シート 40 を有する。なお、ヒートシンク 26、放熱シート 28、および基板ユニット 30 は、バックライト装置 20 の下方の部分にも同様に設けられる。以下、バックライト装置 20 の上方の部分の説明することで、下方に設けられたヒートシンク 26、放熱シート 28、および基板ユニット 30 の説明は省略する。また、ヒートシンク 26、放熱シート 28、および基板ユニット 30 の配置位置は導光板 22 の装置上方および装置下方に限定されず、例えば画像表示装置 10 を正面から見て導光板 22 の右側および左側にこれらが配置されてもよい。

[0014] 導光板 22 は、透明な板状部材によって、液晶パネル 12 よりも僅かに大きく形成される。第 1 の実施形態では、導光板 22 はアクリルによって形成され、導光板 22 の厚みは 2 mm とされている。なお、導光板 22 は、例えばポリカーボネートなど他の材質によって形成されていてもよい。また、導光板 22 の厚みがこの値に限定されないことは勿論であるが、画像表示装置 10 の全体を薄型化するため、導光板 22 は 1 mm ~ 5 mm のいずれかの値の厚みが採用される。導光板 22 は、液晶パネル 12 の裏面側をすべて覆うように液晶パネル 12 の装置後方側に配置される。更に、導光板 22 の液晶パネル 12 と反対側の面にはドットパターン 23 が形成されており、導光板 22 の端面 22 a から入射した光を、液晶パネル 12 側に射出する機能を有する。光学シート 18 は、拡散シートとプリズムシートと偏光分離シートを積層して形成されている。光学シート 18 は、液晶パネル 12 と導光板 22 との間に配置される。

[0015] リヤプレート 24 は、導光板 22 より大きな矩形の外形を有する板金によって形成される。リヤプレート 24 は、導光板 22 よりさらに装置後方側に配置される。反射シート 40 は、導光板 22 よりも大きな矩形に形成され、導光板 22 とリヤプレート 24 との間に配置される。

[0016] 基板ユニット 30 は、フレキシブル基板 32 および LED ユニット 34 を

有する。フレキシブル基板 32 は、絶縁体にポリイミド膜、導体に銅箔を用いた一般的な柔軟性を有する基板であり、導光板 22 の装置左右方向の全長と同様の長さを有する。フレキシブル基板 32 は L 字状に折り曲げられた形状に形成される。フレキシブル基板 32 の外面には、複数の LED ユニット 34 が接着されている。LED ユニット 34 の各々には LED 38 が設けられている。

[0017] LED 38 には、白色光を射出する白色発光ダイオードが採用されている。具体的には、LED 38 は、青色光を発する半導体発光素子の発光面に、青色光によって励起されて黄色光を射出する蛍光体層が積層されて構成されている。これにより、LED 38 からは、青色光と黄色光との合成光である白色光が射出する。なお、LED 38 は、青色光を発する半導体発光素子の発光面に、青色光によって励起されて赤色光を射出する第 1 蛍光体層および青色光によって励起されて緑色光を射出する第 2 蛍光体層が積層されて構成されていてもよい。これによっても、青色光、赤色光、および緑色光の合成光である白色光を得ることができる。LED ユニット 34 は、LED 38 を外部環境から保護すべく、例えば可視領域において透明性の高い合成樹脂など、光学的に負荷が少ない封止材料によって封止される。

[0018] フレキシブル基板 32 は、LED 38 が導光板 22 の端面 22 a と間隔 H をもって離間するよう導光板 22 の装置上方に配置される。なお、間隔 H は、導光板 22 の端面 22 a と垂直な方向における LED 38 と端面 22 a との距離をいう。LED 38、導光板 22 の端面 22 a、シャーシ 14、および反射シート 40 に囲まれる空間には光混合チャンバ 42 が形成される。光混合チャンバ 42 は、LED 38 から発せられた光を、光度ムラを緩和しつつ導光板 22 の端面 22 a に入射させる機能を有する。LED 38 から発せられた光はこの光混合チャンバ 42 を通過して、導光板 22 の端面 22 a に直接入射するか、シャーシ 14 の内面または反射シート 40 に反射された後に導光板 22 の端面 22 a に入射する。端面 22 a から導光板 22 の内部に入射した光は、その後、反射シート 40 によって拡散反射され、均一な光と

して、光学シート18を通じて液晶パネル12の裏面に照射される。このとき、LED38からの光を液晶パネル12に向けてなるべく垂直に近い角度で立ち上げるよう、導光板22の裏面には加工処理が施されている。

[0019] ヒートシンク26はアルミニウムなど放熱性の高い材料によってブロック状に形成され、LED38の発する熱を放熱することができるよう、フレキシブル基板32の内面に密着して配置される。この密着は、放熱シートやシリコンペーストなどによって維持される。ヒートシンク26は、放熱シート28を介してリヤプレート24の前面に固定される。ヒートシンク26と放熱シート28との間は、シリコンペーストによって熱的に接続される。なお、第1の実施形態ではフレキシブル基板32で構成したが、これに限定されるものではなく、例えば、金属ベースの基板として構成してもよい。

[0020] 液晶パネル12の遮光部12aは、導光板22の端面を前方において覆うよう設けられる。遮光部12aは、ユーザの仮想視点S1から見て導光板22の端面22aが遮光部12aに遮られて見えないよう設けられる。仮想視点S1とは、ユーザが画像表示装置10に表示された画像を見るとき目の位置として想定される位置であり、所定の範囲をもって定められる。

[0021] このような画像表示装置10の仮想視点S1は、ユーザが画像表示装置10の表示が見える範囲の全てを網羅している必要がある。想定されるユーザの目の位置としては、画像表示装置10の正面位置ばかりではなく、画像表示装置10の正面位置から所定の角度を有する場合も考慮する必要がある。例えば、画像表示装置10を上下方向から見る例としては、天吊り状態のパネルを下から見上げる場合が考えられる。また、左右方向から見る場合についても同様に、角度がついた横方向から覗き込む場合が考えられる。

[0022] さらに、遮光部12aの裏面側の境界を遮光境界S3とする。導光板22の裏面のうち、仮想視点S1から視認可能な範囲の縁部、すなわち仮想視点S1から見て遮光境界S3と重なる個所を視認境界S2とする。

[0023] 図2は、第1の実施形態に係るバックライト装置20を図1の視点Pから見た状態を示す図である。LEDユニット34の各々は、パッケージ50お

よび2つのLED38を有する。パッケージ50は放熱性の高い半導体によって外形が矩形のプレート状に形成される。パッケージ50は長手方向の両端が盛り上がり中央が凹んだ形状に形成されている。凹んだ中央の底部50aは平坦となっている。2つのLED38は、第1配置間隔P1で底部50aに長手方向に並設される。

[0024] パッケージ50は、LED38の側面から射出された光も効率よく利用するため、長手方向の両端部にそれぞれ傾斜部50bが設けられている。傾斜部50bは、LED38よりも高さが高く形成されている。さらにパッケージ50の表面は、反射率が高くなるよう表面が形成されている。このように傾斜部50bが設けられることにより、LED38から端面22aに向けてより垂直に近い角度で光を入射させることが可能となる。なお、この傾斜部50bにより、LED38から射出して導光板22に垂直に向く方向から大きい角度で進む光は、逆に遮られることになる。

[0025] こうして一つのLEDユニット34に設けられる2つのLED38は、一体的に構成される。なお、LEDユニット34に設けられるLED38の数は2つに限られず、例えば3、4、6、8など、3以上の数のLED38が設けられていてもよい。この場合においても、同じLEDユニット34に設けられる複数のLED38は、第1配置間隔P1をもって等間隔で並設される。

[0026] 基板ユニット30には、導光板22の端面22aの延在方向に複数のLEDユニット34が第2配置間隔P2で並設される。ここで、導光板22に入射する光量を増加させるために、端面22aの延在方向と各々のLEDユニット34におけるLED38の並設方向が直角を成すように複数のLEDユニット34を並設させる態様も考えられる。しかしながら、第1の実施形態では、画像表示装置10を薄型化するため、導光板22も薄いものが採用されている。このため上記態様でLED38を配置すると、LED38の発する光を適切に端面22aに入射することが困難となる。

[0027] このため、第1の実施形態では、複数のLEDユニット34は、LED3

8が端面22aの延在方向に一直線状に並ぶよう配置される。第1の実施形態では、第1配置間隔P1は0.6mm、第2配置間隔P2は10mmとされている。

[0028] なお、第1配置間隔P1および第2配置間隔P2がこの値に限定されないことは勿論である。第1配置間隔P1は、ピッチ方向には重ならないように配置するために、最小でも0.1mm以上とする必要がある。また、1つのセラミックパッケージは、自動機で基板上に実装することができるようにすることにより、実装のコストを低減できる。このように自動機で実装するためには、第1配置間隔P1は3mm以下にする必要があり、2mmが好ましい値とされている。このため、第1配置間隔P1は、0.1mm以上3mm以下のいずれかの値とされていてもよい。また、第2配置間隔P2は、5mm以上15mm以下のいずれかの値とされていてもよい。

[0029] LEDユニット34にはアノード電極およびカソード電極がそれぞれ1つずつ設けられている。この一对の電極は共通電極として用いられ、この電極間に電圧が印加されることにより、そのLEDユニット34の2つのLED38の双方が点灯される。2つのLED38は並列に接続されており、過電圧からの保護のための保護素子も並列に接続されている。

[0030] 薄い導光板22を採用する場合、上述のように導光板22の延在方向と垂直にLED38を並設させることは困難となる。このため、導光板22へ入射させる光量の不足を回避するためには、LED38の配置間隔を小さくして多数のLED38を配置する対応が考えられる。しかしながら、LED38の各々に電極を設けた場合、LED38の取り付け作業が煩雑なものとなり、画像表示装置10の製造工数の抑制が困難となるおそれがある。このように一つのLEDユニット34に複数のLED38を設けることにより、LEDユニット34をフレキシブル基板32に取り付けることで複数のLED38を一体的にLED38に取り付けることが可能となる。このため、LED38の取り付け作業を容易なものとすることができ、画像表示装置10の製造工程を簡略化することができる。

- [0031] なお、このように複数のLED38が一体的に構成される態様に限定されないことは勿論であり、例えばLED38の各々に、点灯時に電圧が印加される一対の電極が設けられていてもよい。また、複数のLED38は、いずれも一体的に構成されておらず、2以上のLED38によって構成されるグループにおけるLED38の配置間隔が第1配置間隔P1となり、且つグループの配置間隔が第2配置間隔P2となるよう並設されてもよい。
- [0032] ここで「グループ」とは、第1配置間隔P1で等間隔に配置される複数のLED群をいう。グループに含まれるLEDの数は2つに限られず、例えば3、4、6、8など、3以上の数含まれていてもよい。このとき、複数のLED38は、各々のグループに含まれるLEDの数をNとして、 $N \times$ 第1配置間隔P1 < 第2配置間隔P2となるよう配置されてもよい。
- [0033] LED38は点光源として機能する。各々のLED38の発する光の分布Dは、図2に示すように円形になることが知られている。このため導光板22の端面22aに入射する光に、LED38の配置間隔に起因する光度ムラが生ずる可能性がある。なお、第1の実施形態において「光度ムラ」とは、導光板22の端面22aにおける光度の最大値と最小値の差をいうものとする。第1の実施形態に係るLEDユニット34から放射される光の光度分布は、導光板22の端面22aと垂直な方向よりも、端面22aと平行な方向の成分が強いものとなっている。このような光度分布は、光度ムラをさらに強くする一因と成り得る。
- [0034] LED38の光度分布Dがこのようになっていることから、間隔Hを変化させていくと、この光度ムラが増減する。一般に、LEDから導光板までの間隔が短くなるにしたがって、LED間における光度の低下が大きくなり光度ムラも大きくなる。一方、LEDから導光板までの間隔が広がるにしたがって光度ムラは小さくなるが、光混合チャンバ42における光の拡散、吸収などによって導光板の端面に入射する光の光度平均は低下する。したがって、間隔Hは、導光板22の端面22aにおける光度ムラおよび光度平均が要求値を満たすよう設定されることが求められる。

[0035] LED 38 がすべて等間隔で並設されている場合、間隔 H を変化させて光度ムラが最小となる間隔 H を採用することが可能である。しかしながら第 1 の実施形態では、複数の LED 38 は、LED ユニット 34 に設けられる 2 つの LED 38 の配置間隔が第 1 配置間隔 P 1 となり、且つ LED ユニット 34 の配置間隔が第 2 配置間隔 P 2 となるよう並設されている。このため、光度ムラの増減は第 1 配置間隔 P 1 および第 2 配置間隔 P 2 によっても変化する。研究開発の結果、このように LED 38 が並設されている場合、導光板 22 が、 $P 1 \leq H \leq P 2$ を満たすよう配置されることにより、導光板 22 の端面 22 a に入射する光の入射光効率の低下を抑制しつつ、端面 22 a に入射する光の光度ムラを適切に抑制することができることが判明した。

[0036] 図 3 は、第 1 の実施形態に係るバックライト装置 20 における間隔 H と導光板 22 の端面 22 a での光度ムラ K との関係を示す図である。図 3 において、第 2 配置間隔 P 2 が 5 mm、10 mm、および 15 mm のときの間隔 H と光度ムラ K との関係をそれぞれ示している。このとき、第 2 配置間隔 P 2 が 5 mm および 15 mm の各々において示されている破線は、第 1 配置間隔 P 1 が 0.1 mm 以上 3 mm 以下の範囲内で変化させた場合の変動幅を示している。図 3 から、第 2 配置間隔 P 2 が大きくなるにしたがって光度ムラ K は大きくなることが分かる。

[0037] 許容限界光度ムラ K_{max} は、画像表示装置 10 の要求品質を満たすために許容される導光板 22 の端面 22 a への入射光の光度ムラの限界値をいう。第 1 の実施形態では第 2 配置間隔 P 2 は 10 mm とされているため、間隔 H は、光度ムラ K が許容限界光度ムラ K_{max} 以下となるための最小値である 4 mm とされている。図 3 から分かるように、複数の LED 38 が、第 1 配置間隔 P 1 が 0.1 mm 以上 3 mm 以下、および第 2 配置間隔 P 2 が 5 mm 以上 15 mm 以下を満たすよう配置される場合、光度ムラ K を許容限界光度ムラ K_{max} 以下に抑制するためには、間隔 H は 1 mm 以上 7 mm 以下とする必要がある。したがって導光板 22 は、間隔 H が 1 mm 以上 7 mm 以下となるよう配置される。

- [0038] 好適な例では、第1配置間隔P1が0.5mm、第2配置間隔P2が5mm、および間隔Hが1.5mmとされる。別の好適な例では、第1配置間隔P1が0.6mm、第2配置間隔P2が8mm、および間隔Hが3mmとされる。さらに別の好適な例では、第1配置間隔P1が0.7mm、第2配置間隔P2が10mm、および間隔Hが4mmとされる。
- [0039] なお、LEDユニット34に実装されるLED38が2つであり、 $2 \times$ 第1配置間隔P1 < 第2配置間隔P2となるよう配置される。この場合、第1配置間隔P1、第2配置間隔P2、および間隔Hは、 $P1 \leq H \leq P2 / 2$ を満たすよう設定される。このとき第1配置間隔P1は0.1mm以上2mm以下、間隔Hは1mm以上5mm以下、第2配置間隔P2は5mm以上11mm以下であることが望ましい。
- [0040] 図4は、第1の実施形態に係るバックライト装置20を模式的に示した正面図である。導光板22は、下方の2つのコーナー部がそれぞれ第1支持部材60によって支持され、上方の2つのコーナー部がそれぞれ第2支持部材62によって支持される。図4に示すように、基板ユニット30は導光板22の上方の端面22aおよび下方の端面22aのそれぞれにLED38が対向するよう設けられる。一方、導光板22は重力によって第1支持部材60に突き当てられて位置決めされる。このため、導光板22の高さL4（以下、「導光板高さL4」という）が設置環境の温度によって膨張または収縮した場合に、下方の端面22aとLED38との間隔Hはあまり変化しないのに対し、上方の端面22aとLED38との間隔Hは比較的大きく変化する。
- [0041] 図1に戻る。上述のように環境温度が低下することにより導光板22が収縮すると間隔Hが大きくなる。しかし、間隔Hが過度に大きくなると、導光板22の端面22aが視認境界S2に達し、仮想視点S1から導光板22の端面22aが視認可能となるおそれがある。画像表示装置10の正面からユーザが液晶パネル12を見たときに遮光境界S3周辺を通じて導光板22の端面22aが明るく視認される。その結果、その周辺が暗く見えるためユー

ザに違和感を与える可能性がある。

[0042] このため第1の実施形態の導光板22は、想定環境温度内における温度変化で収縮した場合においても、ユーザの仮想視点S1から見て導光板22の端面22aが遮光部12aに遮られて見えないよう設けられる。実際には光学シート18や導光板22の屈折率により仮想視点S1～視認境界S2は直線とはならないが、ここでは仮想視点S1から視認境界S2までを直線で結ぶことができると仮定する。例えば仮想視点S1から遮光境界S3を見る視線の水平線に対する角度を β 、遮光境界S3から導光板22の裏面までの距離を L_3 とした場合、視認境界S2は、 $L_3 \times \tan \beta$ となる L_2 だけ、遮光境界S3より高い位置となる。

[0043] 画像表示装置10は、設置が想定される環境において標準的とされる温度である標準環境温度 T_s が25度に設定されている。導光板22は、標準環境温度 T_s において導光板22の端面22aから視認境界S2までの距離がマージン L_1 となるよう設けられている。また、画像表示装置10は、設置される環境において想定される温度範囲である想定環境温度が予め設定されており、この想定環境温度は、最低環境温度 T_{min} と最高環境温度 T_{max} との間の温度とされている。第1の実施形態では、マージン L_1 が、標準環境温度 T_s から最低環境温度 T_{min} に環境温度が低下したときの導光板22の収缩量よりも長くされている。これにより、最低環境温度 T_{min} に達した場合においても端面22aが視認境界S2に達することを回避している。

[0044] また、上述のように間隔Hが小さくなるにしたがって、端面22aに入射する光の光度ムラが増加するおそれがある。また、導光板22は、想定環境温度内における温度変化で伸長した場合においても、複数のLED38の配置間隔に起因する光度ムラが許容値となる最小間隔 H_{min} より間隔Hが短くならないよう設けられる。具体的には、導光板22は、想定環境温度内における温度変化で伸縮した場合においても第1配置間隔 $P_1 \leq$ 間隔 $H \leq$ 第2配置間隔 P_2 を満たすよう設けられる。

[0045] 図5は、第1の実施形態に係るバックライト装置20における導光板高さL4と間隔Hの変化との関係を示す図である。図5において、右肩上がりの直線は、環境温度が最低環境温度 T_{min} となったときの導光板高さL4と間隔Hとの関係を示したものであり、右肩下がりの直線は、環境温度が最高環境温度 T_{max} となったときの導光板高さL4と間隔Hとの関係を示したものである。図5において、標準環境温度 T_s のときの間隔を H_s としている。導光板22を形成するために考えられる材料の線膨張係数 α は、

アクリル： $\alpha = 7 \sim 8 \times 10^{-5}$ [/ $^{\circ}\text{C}$]

ポリカーボネート： $\alpha = 6 \sim 7 \times 10^{-5}$ [/ $^{\circ}\text{C}$]

となる。このため、導光板22の線膨張係数 α は、 6×10^{-5} 以上 8×10^{-5} 以下とする。図5では、線膨張係数 α が 6×10^{-5} 、 7×10^{-5} 、および 8×10^{-5} の3種類の導光板22について、導光板高さL4と間隔Hの変化との関係を示している。

[0046] 図5において、最大間隔 H_{max} は、LED38から導光板22の端面22aに入射する光の入射光効率が許容値となる間隔Hの最大値をいう。このように導光板22は、想定環境温度内における温度変化で収縮した場合においても、複数のLED38から導光板22の端面22aに入射する光の入射光効率が許容値となる最大間隔 H_{max} より間隔Hが長くなならないよう設けられる。

[0047] また、最小間隔 H_{min} は、LED38から導光板22の端面22aに入射する光の光度ムラが許容値となる間隔Hの最小値であり、上述のように第1配置間隔 $P_1 \leq$ 間隔Hを満たす最小値とされている。この値は第1配置間隔 P_1 となるため、第1の実施形態では間隔Hは第1配置間隔 P_1 と同一とされている。

[0048] 図5に示すように、上述した線膨張係数 α のすべての範囲において、導光板22が収縮することにより間隔Hが増大した場合においても最大間隔 H_{max} を超えないためには、導光板高さL4を800mm以下とする必要があることが分かる。また、上述した線膨張係数 α のすべての範囲において、導

光板 22 が伸長することにより間隔 H が減少した場合においても最小間隔 H_{min} を超えないためには、同様に導光板高さ L_4 を 800 mm 以下とする必要があることが分かる。このため第 1 の実施形態においても、導光板高さ L_4 は 800 mm 以下とされている。

[0049] なお、図 5 における最大間隔 H_{max} は、想定環境温度内における温度変化で導光板 22 が最大限収縮した場合においても、ユーザの仮想視点 S_1 から見て導光板 22 の端面 22a が液晶パネル 12 の遮光部 12a に遮られて見えないための間隔 H の最大値であってもよい。この場合、標準環境温度 T_s での間隔 H とマージン L_1 とを足した値が最大間隔 H_{max} 以下となる必要がある。

[0050] 図 6 は、第 1 の実施形態に係るバックライト装置 20 に設けられる点灯制御システム 70 の構成を模式的に示すブロック図である。点灯制御システム 70 は、LED 駆動制御回路 72、LED 駆動回路 74、LED 38、および温度センサ 76 を有する。温度センサ 76 は画像表示装置 10 内に設けられ、導光板 22 の周辺の環境温度を検出する。温度センサ 76 は LED 駆動制御回路 72 に接続されており、LED 駆動制御回路 72 は、所定時間毎に温度センサ 76 の検出結果を読み取る。LED 駆動制御回路 72 は LED 駆動回路 74 に制御信号を送り、LED 駆動回路 74 は、受信した制御信号に応じた駆動電流を LED 38 に供給する。

[0051] 例えば、標準環境温度 T_s が 25°C 、最高環境温度 T_{max} が 50°C 、線膨張係数 α が 8×10^{-5} のアクリルで導光板 22 が形成され、導光板高さ L_4 が 400 mm であった場合、環境温度が最高環境温度 T_{max} に達することにより、 $400 \times 25 \times (8 \times 10^{-5}) = 0.8$ mm だけ間隔 H が収縮することになる。間隔 H が標準環境温度 T_s において 4.8 mm の場合、最高環境温度 T_{max} では 4.0 mm となる。上述のように間隔 H が小さくなるにしたがって、導光板 22 への入射光効率が增加する。点灯制御システム 70 は、このような入射光効率の変化に伴うバックライト装置 20 から液晶パネル 12 への照射光の光度の変動を抑制するよう、LED 38 に与

える電力を制御する。

[0052] 具体的には、LED駆動制御回路72は、温度センサ76によって検出される導光板22の周辺的环境温度が高くなるにしたがって、LED38へ供給する駆動電流を小さくし、導光板22の周辺的环境温度が低くなるにしたがって、LED38へ供給する駆動電流を大きくするよう、LED38への電力供給を制御する。例えばLED駆動制御回路72は、標準環境温度 T_s に対して $x\%$ 温度が上昇した場合に、 a を定数としてLED38に供給する駆動電流を $a \times x\%$ 減少させる。逆に、標準環境温度 T_s に対して $x\%$ 温度が下降した場合に、LED38に供給する駆動電流を $a \times x\%$ 増加させる。これにより、LED38を効率的に点灯させることができるため、LED38による消費電力を低減させることができ、また、LED38からの発熱量を抑制することができる。

[0053] なお、サーミスタなどの温度センサは温度変化に対して出力値が対数的に変化する。このため、LED駆動制御回路72が、温度センサ76の出力値とLED38に供給すべき駆動電流との対応関係を定めたテーブルを保持していてもよい。LED駆動制御回路72は、温度センサ76の出力値を読み取ったとき、このテーブルを参照してLED38に供給すべき駆動電流を決定してもよい。

[0054] (第2の実施形態)

図7は、第2の実施形態に係るバックライト装置100を模式的に示した正面図である。バックライト装置100は、導光板22、第1支持部材60、および第2支持部材62に代えて導光板102および支持部材104が設けられる以外は、第1の実施形態に係るバックライト装置20と同様に構成される。以下、第1の実施形態と同様の個所については同一の符号を付して説明を省略する。

[0055] 導光板102は、左右の端面の略中央に、矩形の溝部102bが設けられる。リヤプレート24には2つの支持部材104が固定される。支持部材104は、溝部102bよりも僅かに小さい高さを有する矩形の外形を有する

。導光板 102 は、支持部材 104 が溝部 102b に挿通されるよう配置される。こうして導光板 102 は支持部材 104 によって導光板高さ L4 方向の略中央にて位置決めされる。なお、溝部 102b および支持部材 104 の形状は矩形に限られないことは勿論である。

[0056] このように高さ方向の略中央にて導光板 102 が位置決めされることで、例えば第 1 の実施形態のように上下の一方の端面が位置決めされる場合に比べ、上下の一方の間隔 H の変動を半分程度に抑制することが可能となる。なお、導光板 102 の位置決めが高さ方向略中央の位置に限られないことは勿論であり、導光板 102 の左右の端面における他の中途部において導光板 102 が位置決めされてもよい。

[0057] 本発明は上述の各実施形態に限定されるものではなく、各実施形態の各要素を適宜組み合わせたものも、本発明の実施形態として有効である。また、当業者の知識に基づいて各種の設計変更等の変形を各実施形態に対して加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施形態も本発明の範囲に含まれる。

符号の説明

[0058] 10 画像表示装置、 12 液晶パネル、 12a 遮光部、 13 フロントカバー、 14 シャーシ、 20 バックライト装置、 22 導光板、 22a 端面、 23 ドットパターン、 24 リヤプレート、 26 ヒートシンク、 30 基板ユニット、 32 フレキシブル基板、 34 LED ユニット、 38 LED、 40 反射シート、 42 光混合チャンバ、 50 パッケージ、 50a 底部、 50b 傾斜部、 60 第 1 支持部材、 62 第 2 支持部材、 70 点灯制御システム、 72 LED 駆動制御回路、 74 LED 駆動回路、 76 温度センサ、 100 バックライト装置、 102 導光板、 102a 端面。

産業上の利用可能性

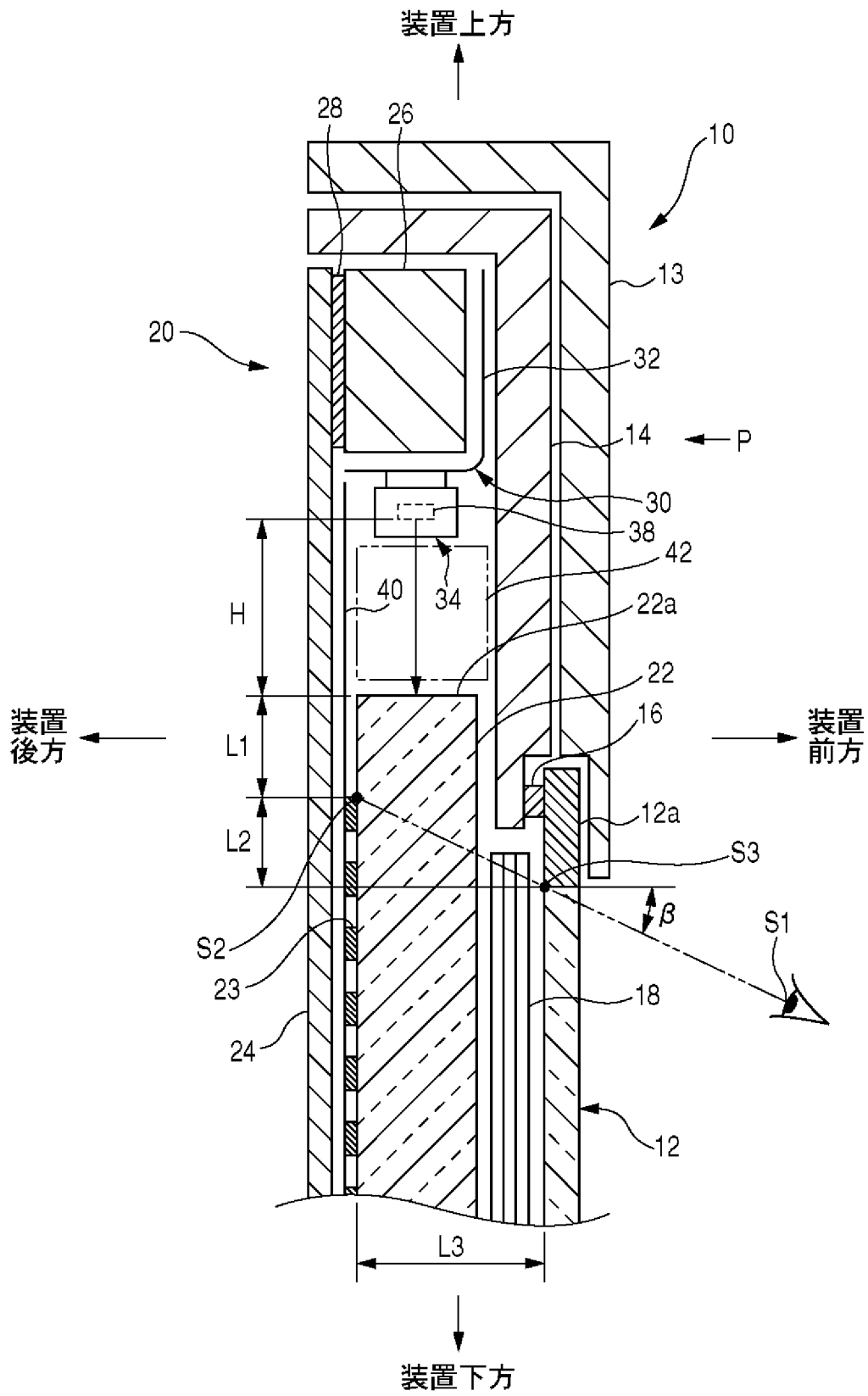
[0059] 本発明はバックライト装置に利用可能であり、特に画像表示パネルの裏面

から光を照射するバックライト装置に利用可能である。

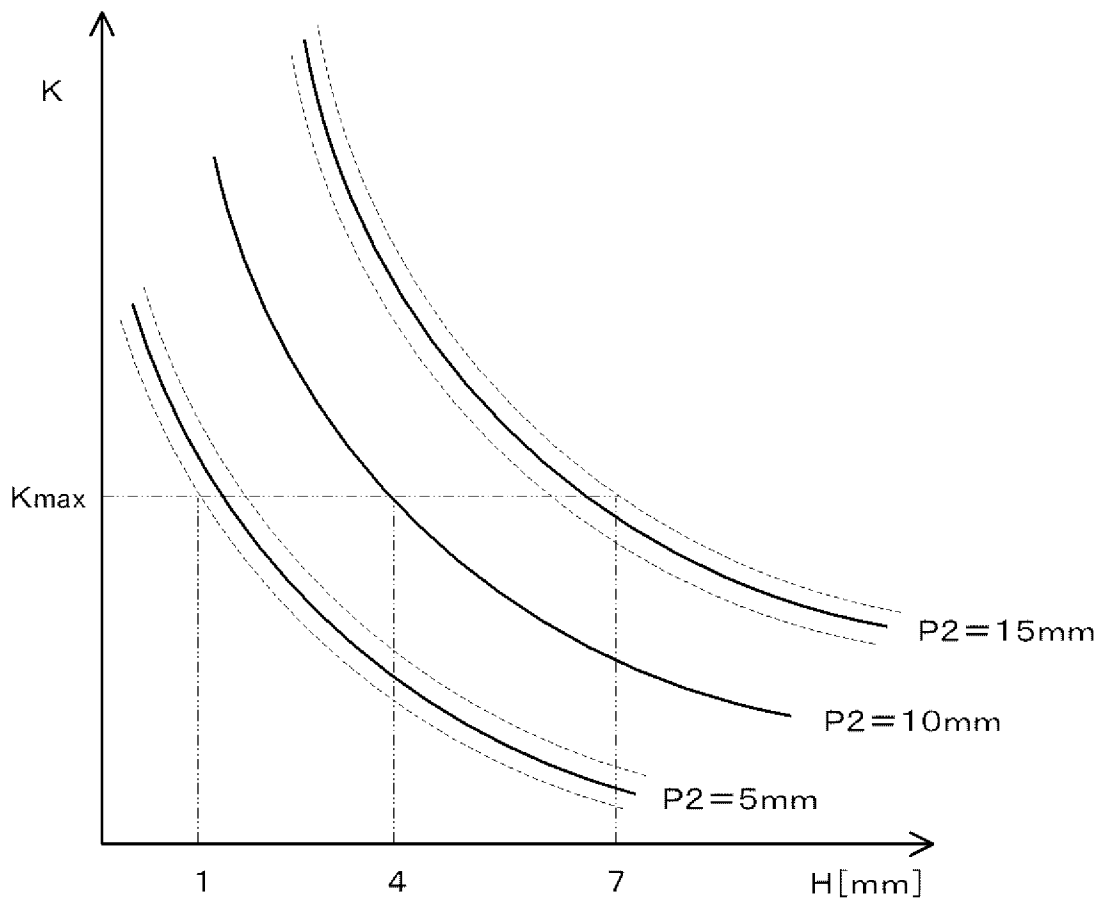
請求の範囲

- [請求項1] 導光板と、
前記導光板の端面と間隔Hを介して前記導光板の端面の延在方向に並設された複数の白色発光ダイオードと、
を備え、
前記複数の白色発光ダイオードは、2以上の白色発光ダイオードによってグループが構成され、前記グループにおける白色発光ダイオードの配置間隔がP1となり、且つグループの配置間隔がP2となるよう並設され、
前記導光板は、 $P1 \leq H \leq P2$ を満たすよう配置されることを特徴とするバックライト装置。
- [請求項2] 前記複数の白色発光ダイオードは、前記P1が0.1mm以上3mm以下、および前記P2が5mm以上15mm以下を満たすよう並設され、
前記導光板は、前記Hが1mm以上7mm以下となるよう配置されることを特徴とする請求項1に記載のバックライト装置。
- [請求項3] 前記導光板は、厚さが1mm以上5mm以下であることを特徴とする請求項1または2に記載のバックライト装置。
- [請求項4] 前記グループの各々に含まれる2以上の白色発光ダイオードは、一体的に構成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のバックライト装置。
- [請求項5] 前記複数の白色発光ダイオードは、各々のグループに含まれる白色発光ダイオードの数をNとして、 $N \times P1 < P2$ となるよう配置されることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のバックライト装置。

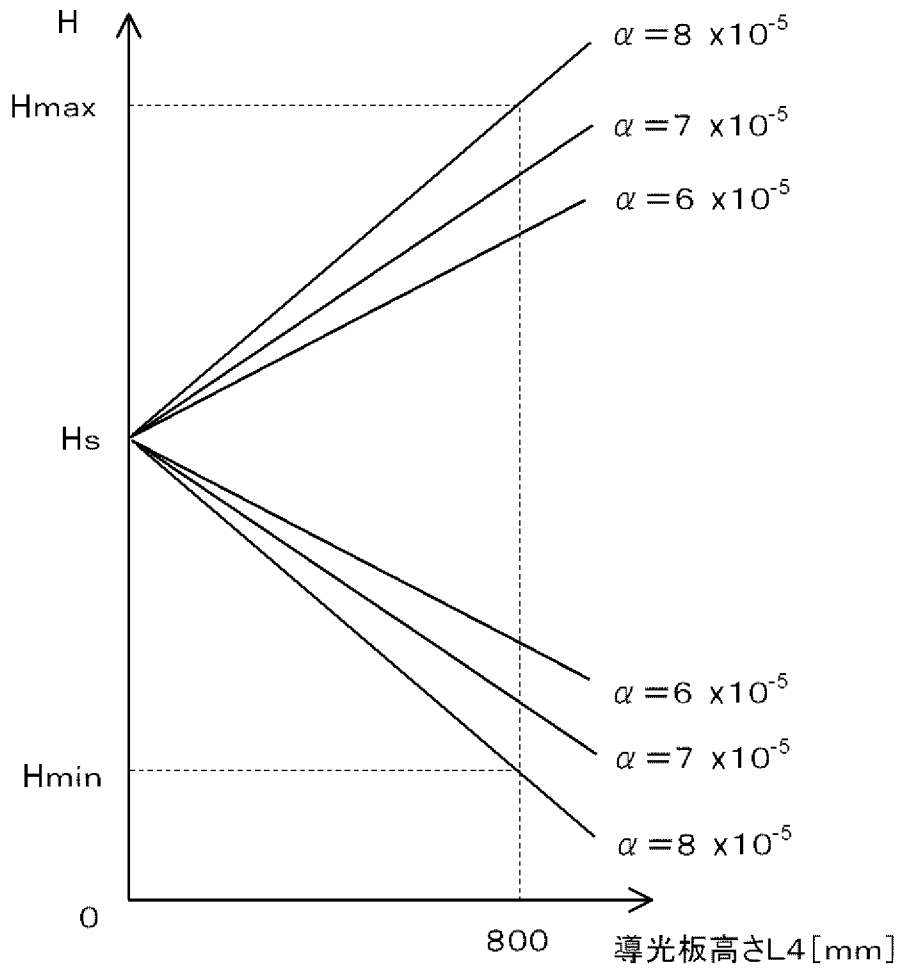
[図1]



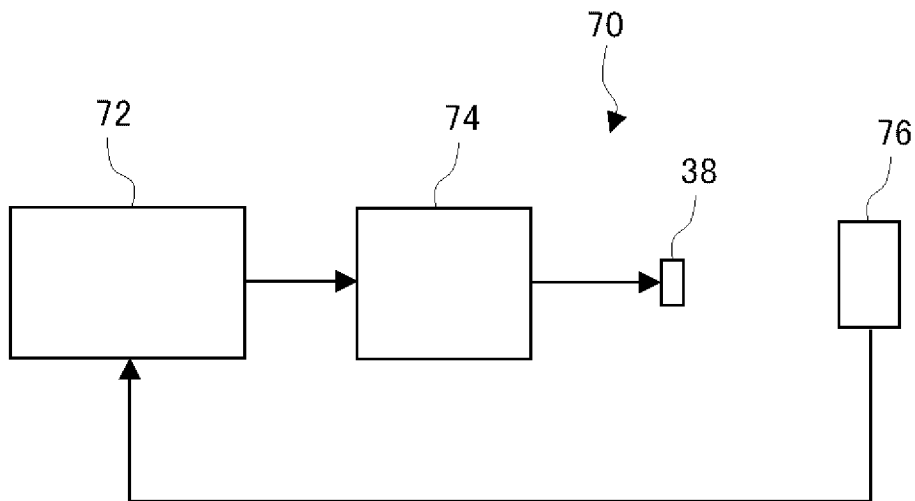
[図3]



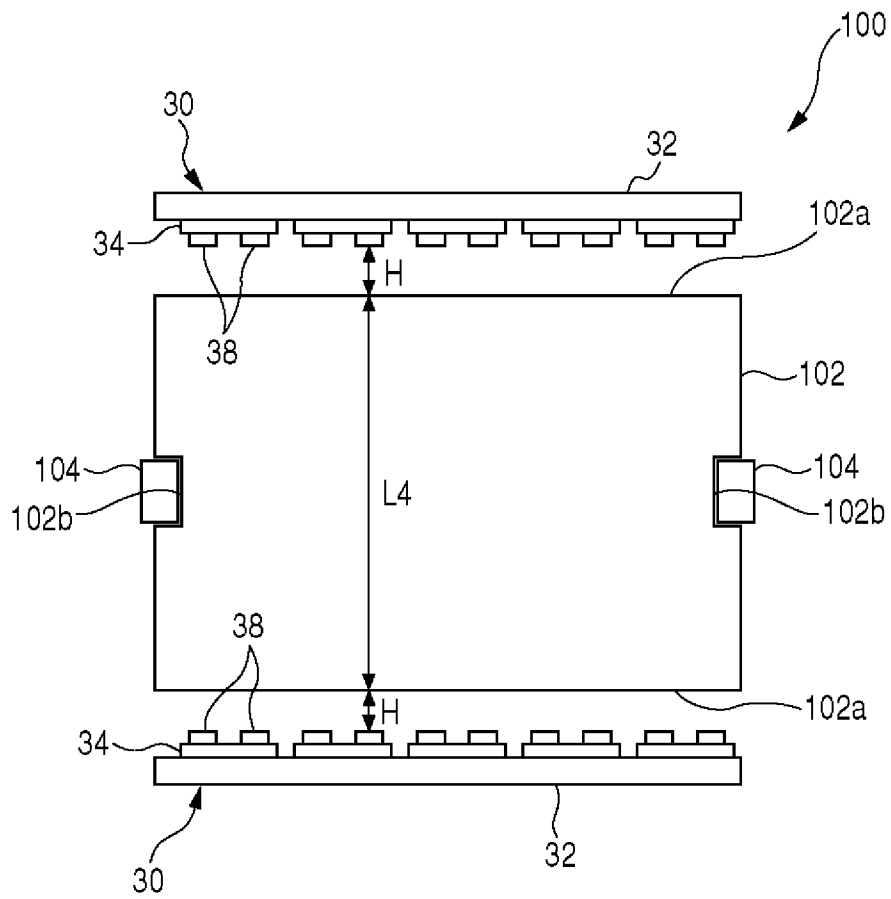
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/002485

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F21S2/00 (2006.01) i, *F21Y101/02* (2006.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F21S2/00, *F21Y101/02*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-234412 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 September 2007 (13.09.2007), claim 2; paragraphs [0040] to [0045]; fig. 1 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 June, 2010 (04.06.10)

Date of mailing of the international search report
15 June, 2010 (15.06.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F21S2/00(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F21S2/00, F21Y101/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-234412 A (松下電器産業株式会社) 2007.09.13, 【請求項2】、段落【0040】-【0045】、【図1】 (ファミリーなし)	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.06.2010

国際調査報告の発送日

15.06.2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

莊司 英史

電話番号 03-3581-1101 内線 3372

3 X

4484