

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4643411号  
(P4643411)

(45) 発行日 平成23年3月2日(2011.3.2)

(24) 登録日 平成22年12月10日(2010.12.10)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 4 4 1

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-289416 (P2005-289416)  
 (22) 出願日 平成17年9月30日(2005.9.30)  
 (65) 公開番号 特開2007-103101 (P2007-103101A)  
 (43) 公開日 平成19年4月19日(2007.4.19)  
 審査請求日 平成20年9月30日(2008.9.30)

(73) 特許権者 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100108062  
 弁理士 日向寺 雅彦  
 (72) 発明者 北川 寿丈  
 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地  
 株式会社東芝 生産技術センター内  
 審査官 土屋 正志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バックライト及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源と、

導光板と、

前記光源及び前記導光板とそれぞれ密着して前記光源と前記導光板との間に設けられた  
 中間層と、

を備え、

前記光源は、

発光ダイオードと、

前記発光ダイオードを封止し光を外部に放出する光放出面を有する封止樹脂と、

を有し、

前記中間層は、前記封止樹脂の前記光放出面に密着してなり、前記導光体の屈折率以下  
 、前記封止樹脂の屈折率以上の屈折率を有する材料により形成されてなることを特徴とす  
 るバックライトユニット。

【請求項2】

前記中間層は、樹脂からなることを特徴とする請求項1記載のバックライトユニット。

【請求項3】

前記樹脂は、前記光源における前記中間層との密着部よりも低く、且つ前記導光板より  
 も低い硬度を有することを特徴とする請求項2記載のバックライトユニット。

【請求項4】

10

20

前記樹脂は、ゴム状弾性を有することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のバックライトユニット。

【請求項 5】

前記中間層は、光を散乱させる散乱体を含有してなることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載のバックライトユニット。

【請求項 6】

前記光源と前記中間層との間と、前記中間層と前記導光板との間と、の少なくともいずれかに光学グリースが介在してなることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載のバックライトユニット。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載のバックライトユニットと、

前記導光板から放射された光の透過量を制御して画像を表示する液晶表示ユニットと、  
を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バックライト及び液晶表示装置に関し、より詳細には、発光角度を拡張させたバックライト及びこれを搭載する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶パネルは、テレビ、カーナビゲーション、パソコン、携帯電話を始め様々な機器に搭載されており、さらなる普及を目指すには、大画面化や高精細化を進めるとともに、製造コストを下げるのが重要である。

液晶表示装置のほとんどは、液晶表示ユニットの背面に設けたバックライトユニットから照射された光を受けて、液晶表示ユニットの画面に画像を表示させている（例えば、特許文献 1）。

【0003】

このバックライトユニットの光源として、従来の冷陰極管の代わりに L E D 素子（Light Emitting Diode）を搭載した L E D 素子ユニットを用いると、消費電力が低下し、製品寿命が長くすることができる。さらには水銀を含まない材料であるため環境に優しい等の利点が挙げられる。

【0004】

しかし、点発光の L E D 素子を所定の間隔で一列に配置させると、L E D 素子間には発光度の低い領域や発光方向に筋状線等の輝度ムラが生じやすく、光効率が低下することが考えられる。

【0005】

これに対して、L E D 素子ユニットからの光を均一化させる方法についてみると、例えば、L E D 素子ユニット発光面の対面に、グレーティング等のパターンングを形成した光導光板を有するバックライトが開示されている（例えば、特許文献 2）。

【特許文献 1】特開 2001 - 281654 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 111383 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、L E D 素子ユニットと導光板側面との間に中間層を設けることにより、輝度ムラのないバックライト及びこれを備えた液晶表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様によれば、光源と、導光板と、前記光源及び前記導光板とそれぞれ密着して前記光源と前記導光板との間に設けられた中間層と、を備え、前記光源は、発光ダイ

10

20

30

40

50

オードと、前記発光ダイオードを封止し光を外部に放出する光放出面を有する封止樹脂と、を有し、前記中間層は、前記封止樹脂の前記光放出面に密着してなり、前記導光体の屈折率以下、前記封止樹脂の屈折率以上の屈折率を有する材料により形成されてなることを特徴とするバックライトユニットが提供される。

【0008】

また、本発明の他の一態様によれば、  
上記のバックライトユニットと、  
前記導光板から放射された光の透過量を制御して画像を表示する液晶表示ユニットと、  
を備えたことを特徴とする液晶表示装置が提供される。

【発明の効果】

10

【0009】

本発明によれば、LED素子ユニットと導光板側面との間に中間層を設けることにより、輝度ムラのないバックライト及びそれを備えた液晶表示装置を提供することができ、産業上のメリットは多大である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本実施形態に係るバックライトを例示する(a)断面図と、(b)A-A'線の断面図である。

図1(a)に表したように、本実施形態のバックライトユニット1は、発光ユニット10と、中間層15と、導光板20と、反射シート25と、光量調整シート23と、を備えている。中間層15は、樹脂などからなり、発光ユニット10の発光面と導光板20の側面との間に挟持されている。導光板20は、例えば、ポリメチルメタクリレート(PMMA: Polymethyl Methacrylate)などの樹脂や、シリカガラスなどにより形成することができる。また、導光板20の発光面の主面上には光量調整シート23が設けられ、この反対の背面側には、中間層15から離れるに伴い板厚が薄くなるように傾斜面が設けられ、この傾斜面上には反射シート25が設けられている。

20

【0011】

発光ユニット10は、例えば、実装基板7の上に複数のSMD(surface mounting device)素子5を所定の間隔で一列に配列させた構造を有する。ここで、発光ユニット10に設けるSMD素子5の数は、必要総光束(ルーメン)をLED素子1個あたりの光束で除して算出した整数である。例えば、対角サイズが8インチの液晶表示装置の場合、必要総光束はおよそ150ルーメンである。従って、SMD素子1個あたりの光束が例えば、12.5ルーメンの場合、発光ユニット10に用いるSMD素子5の個数は12個となる。仮に、製造コストを抑えるためにLED素子の数量を減らすと、必要総光束が低下して暗領域18が拡大され画像の輝度ムラが著しくなる場合がある。

30

【0012】

図2は、SMD素子5の構造を例示する断面図である。

本具体例のSMD素子5は、一対のリード51A及び51Bを有しており、リード51Aの上にLED素子53が導電性銀ペースト(図示せず)などで接着されている。LED素子53の上に設けられた電極54は、ボンディングワイヤ57により他方のリード51Bに接続されている。リード51A及び51Bは高熱伝導樹脂52により固定されており、さらに高反射樹脂55が設けられ光反射板を形成する。LED素子53はボンディングワイヤ57を接続した後、封止樹脂58により封止される。LED素子53から放出された光3は、封止樹脂58を透過して略円形の光放出面から外部に放出される。

40

【0013】

SMD素子5のサイズは、例えば、縦横がそれぞれ3.6ミリメートル、高さが0.8ミリメートル程度であり、また、高反射樹脂55に形成されている光放出部の開口は直径2.6ミリメートル程度とすることができる。

【0014】

50

また、例えば、ＬＥＤ素子５３から放出される光を吸収して波長変換する蛍光体を封止樹脂５８に分散させることにより、白色をはじめとする各種の発光色が可能となる。具体的には、ＬＥＤ素子５３として、紫外線を放出するものを用い、また、この紫外線を吸収して、赤（Ｒ）色光と、緑（Ｇ）色光と、青（Ｂ）色光と、をそれぞれ放出する蛍光体を封止樹脂５８に分散させることにより、ＲＧＢの混合色として白色光が得られる。また、ＬＥＤ素子５３として、青色光を放出するものを用い、この青色光を吸収して黄色光を放出する蛍光体を封止樹脂５８に分散させることにより、青色光と黄色光との混合色として白色光が得られる。

【００１５】

ＳＭＤ素子５から放射された光３は、樹脂などからなる中間層１５を介して導光板２０側面から導光板２０の内部に入射し、導光板２０の斜面及び反射シート２５に導かれ、入射角に対して略直角方向に反射されて導光板２０の発光面に向けて放射される。導光板２０の発光面から放出された光は、光量調整シート２３を介して、図示しない液晶表示ユニットに入射する。ここで、光量調整シート２３は、例えば複数のシートからなり、光量を面内で均一化させることができる。

【００１６】

本実施形態によれば、図１に表したように、ＳＭＤ素子５と導光板２０の側面との間に中間層１５を挟持させることで、光の配光特性を改善し、導光板２０の有効発光面２２の範囲内において暗領域１８などの輝度ムラの発生を抑制できる。ここで、「有効発光面」とは、所望の画像を表示させるために必要とされる均斉度の高い照明領域をいう。

【００１７】

図３は、本実施形態のバックライトユニットを搭載した液晶表示装置の要部構造を例示する模式図である。

この液晶表示装置５０は、バックライトユニット１と液晶表示ユニット４８と、を備える。なお、図２においては、バックライトユニット１と液晶表示ユニット４８とを離した状態を表したが、実際の液晶表示装置においては、これらユニットは、ほぼ密着した状態とされる。

【００１８】

バックライトユニット１は、図１に関して前述した構造を有する。またここで、光量調整シート２３としては、例えば、光拡散フィルム３２と、プリズムシート３４と、輝度向上フィルム３６と、が順に積層されたものを用いることができる。

【００１９】

一方、液晶表示ユニット４８には、バックライトユニット１から照射される光を受光する第１偏光板３８と、液晶セル４０と、位相差板４２と、第２偏光板４４と、つや消しとして作用するアンチグレアフィルム４６と、がこの順で設けられた構造を有する。

【００２０】

液晶セル４０は、液晶層が駆動電極基板と対向電極基板との間に挟持された構造を有する。駆動電極基板と対向電極基板は、それぞれガラスなどの透光性材料からなる基板を用いて形成される。

【００２１】

ＬＥＤ素子ユニット１０から放射された光は、導光板２０の側面から入射し、導光板２０の背面側に設けられた傾斜面及び反射シート２５で反射され、光拡散フィルム３２と、プリズムシート３４と、輝度向上フィルム３６と、を順番に透過し、光量が均一化される。しかる後に、第１偏光板３８に入射した光は、液晶セル４０、位相差板４２、第２偏光板４４、アンチグレアフィルム４６を順番に介して透過量が制御され、所定の画像４９を表示する。

【００２２】

図４は、本実施形態のバックライトユニットに設けられる中間層１５の作用を説明するための模式図である。

【００２３】

また、図 5 は、比較例として中間層 15 の代わりに空気層 17 を設けた場合の光路を例示する模式図である。

図 4 に表したように、本実施形態においては、発光ユニットに設けられた SMD 素子 5 と導光板 20 の側面との間に樹脂などからなる中間層 15 が挟持されている。SMD 素子 5 の封止樹脂 58 を介して導光板 20 の側面部へ光が入射する場合、中間層 15 と導光板 20 との界面での光路は、次式 (1) に従う。

$$\sin t / \sin i = n_1 / n_2 \quad (1)$$

ここで、 $i$  は入射角、 $t$  は反射角、 $n_1$  は入射側の屈折率、 $n_2$  は反射角側の屈折率である。

#### 【0024】

本実施形態によれば、SMD 素子 5 と導光板 20 との間に、空気層が介在しないように樹脂などからなる中間層 15 を挿入する。このようにすると、導光板 20 に広い角度で光を導入できる。

#### 【0025】

すなわち、図 5 に表したように、SMD 素子 5 と導光板 20 との間に空気層 (屈折率  $n = 1$ ) が設けられている場合、SMD 素子 5 から放出された光は、空気層 17 から導光板 20 に入射する時に屈折する。導光板 20 の屈折率は例えば 1.5 程度であるため、空気層 17 から導光板 20 に入射した光は、図示した如くその広がり角度が狭くなる。つまり、幅広い配光特性を持つ SMD 素子 5 を用いても、導光板 20 に入射した光の配光特性は狭くなってしまふ。

#### 【0026】

なお、SMD 素子 5 と導光板 20 とを常に密着させることは、製造上の観点からは容易ではない。SMD 素子 5 の厚みのばらつきや、実装基板にマウントした後の高さのばらつきなどにより、SMD 素子 5 と導光板 20 との間に隙間すなわち空気層が生ずることも多いと考えられる。

#### 【0027】

これに対して、本実施形態においては、SMD 素子 5 と導光板 20 との間に樹脂などからなる中間層 15 を挿入する。すると、中間層 15 から導光板 20 に光が入射する際の屈折を抑制でき、光の広がり角度が狭くなることを防止できる。つまり、図 4 に表したように、導光板 20 に対してより幅広い角度の光を導入できる。その結果として、導光板 20 の内部における光の分布を均一化でき、隣接する SMD 素子 5 の間に形成される暗領域 18 を小さくすることができる。

#### 【0028】

中間層 15 の材料としては、例えば、シリコーン樹脂やエポキシ樹脂などを用いることができる。

#### 【0029】

また、中間層 15 の材料として弾力性のある樹脂あるいは硬度の低い樹脂などを用い、中間層 15 を挟んで発光ユニット 10 と導光板 20 とを押しつければ、SMD 素子 5 の厚みや高さなどのばらつきを吸収し、空気層が介在することを容易に防止できる。つまり、図 4 に関して前述した効果を確実に得ることができる。このような中間層 15 の材料としては、例えば、ゴム状のシリコーン樹脂を挙げることができる。なお、シリコーン樹脂などの各種の樹脂において、屈折率と硬さを独立に制御することは可能である。

#### 【0030】

また、中間層 15 の屈折率は、SMD 素子 5 の封止樹脂 58 の屈折率と導光板 20 の屈折率との間に設定することが望ましい。このようにすると、導光板 20 に広角の光を導入することができ、SMD 素子 5 同士の間において光量が低下する現象を抑制できる。例えば、封止樹脂 58 の屈折率を 1.41、導光板 20 の屈折率を 1.51、とした場合には、中間層 15 の屈折率を 1.41 ~ 1.51 の間にするとよい。このようにすると、S

10

20

30

40

50

M D 素子 5 から放出される光の広がり角度の低下を抑制しつつ、導光板 2 0 に入射させることができる。

【 0 0 3 1 】

また、S M D 素子 5 と中間層 1 5 との間や、中間層 1 5 と導光板 2 0 との間にマッチングオイル等の光学グリースを塗布すると、空気層の形成を防止できる。

【 0 0 3 2 】

図 6 は、本実施形態に係るバックライトユニットの比較例を表す ( a ) 断面図と、( b ) A - A ' 線の断面図である。これらの図面については、図 1 乃至図 5 に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 3 】

本比較例においては、発光ユニット 1 0 と導光板 2 0 との間には空気層 1 7 が形成されている。

【 0 0 3 4 】

本比較例の場合、空気層 1 7 と導光板 2 0 との屈折率の差異が寄与して、導光板 2 0 に入射する際に、光の広がり角が狭化する。

【 0 0 3 5 】

図 7 は、光が空気 ( 屈折率  $n = 1$  ) から導光板 2 0 ( 屈折率  $n = 1.5$  ) に入射する場合の屈折角を例示するグラフ図である。

空気層 1 7 の屈折率 (  $n_1$  ) を 1.0 とし、導光板 2 0 の屈折率を 1.5 とした場合、S M D 素子 5 から 45 度の角度で空気層 1 7 に入射すると、導光板には反射角が 28 度で進行し、約 30 % 程度、狭窄される。そのため、導光板 2 0 の発光ユニット 1 0 側には、大きな暗領域 1 8 が発生する。

【 0 0 3 6 】

この暗領域 1 8 を回避するためには、有効発光面 2 2 を L E D 素子ユニット 1 0 の光軸方向に距離 L だけ短くせざるを得ず、有効発光面 2 2 が縮小する。有効発光面 2 2 を拡張するためには、S M D 素子 5 の数を増やす必要があるが、この対策では製造コストが増加する。

【 0 0 3 7 】

また、暗領域 1 8 が大きいということは、有効発光面 2 2 として利用されない部分が多いことを意味する。つまり、画像表示領域の周囲に形成される額縁領域が拡大することになり、小型化や軽量化あるいはデザイン上の観点から望ましくない。

【 0 0 3 8 】

図 8 は、本実施形態において用いることができる S M D 素子 5 の光学特性を例示するグラフ図である。ここで、横軸は光の放射角度 ( ° ) であり、縦軸は相対光度 ( a.u. ) である。

【 0 0 3 9 】

本実施形態においては、このように幅広い配光特性を有する S M D 素子 5 を用いた場合に、導光板 2 0 においてその配光特性の狭化を防ぐことができる。

次に、本実施形態にかかるバックライトユニットの他の具体例について説明する。

【 0 0 4 0 】

図 9 は、本実施形態に係るバックライトの第 2 の具体例を表す ( a ) 断面図と、( b ) A - A ' 線の断面図である。図 9 についても、図 1 乃至図 8 に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

本具体例においては、中間層 1 5 として、導光板 2 0 の屈折率よりも高い屈折率を有する材料を用いる。これにより、S M D 素子 5 から放射された光は、高屈折率の中間層 1 4 を介して導光板 2 0 に入射すると、広がり角度が増大する。そのため、L E D 素子ユニット 1 0 の光軸方向に沿って有効発光面 2 2 が距離 M だけ長くなり、有効発光面 2 2 の均斉度が高まるので、S M D 素子 5 の個数を減少させることが可能となる。ここで、中間層 1 4 の材料としては、例えば高屈折率シリコン樹脂や高屈折率エポキシ樹脂や高屈折率アクリル樹脂などの屈折率の高い材料を用いるとよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 1 】

図 1 0 は、本実施形態に係るバックライトの第 3 の具体例を表す ( a ) 断面図と、 ( b ) A - A ' 線の断面図である。

本具体例においては、中間層 1 5 には、光を散乱させる散乱体が分散されている。散乱体を含有させた中間層 1 5 を用いることにより、SMD 素子 5 から放出された光が中間層 1 5 の内部で拡散して広がり、導光板 2 0 に入射する。つまり、導光板 2 0 に対してより広い配光特性を有する光を導入することができる。その結果として、隣接する SMD 素子 5 の間に形成される暗領域 1 8 をさらに縮小させることができる。つまり、SMD 素子 5 の光軸方向にみて有効発光面 2 2 が拡大し、SMD 素子 5 の個数を減少させることができる。

10

## 【 0 0 4 2 】

本具体例における散乱体としては、例えば、チタニア (  $TiO_2$  ) やシリカ (  $SiO_2$  ) などの粉末を挙げることができる。

## 【 0 0 4 3 】

次に、本実施形態に係るバックライトユニットの実施例と比較例について説明する。

( 実施例 )

図 1 1 は、本実施形態にかかるバックライトの実施例を表す ( a ) 断面図と、 ( b ) A - A ' 線の断面図である。

また、表 1 は、本実施例のバックライトユニットの解析領域 C について輝度分布をシミュレーションした結果を表す一覧表である。

20

また、図 1 2 は、この輝度分布を模式的に表すグラフ図である。

【 表 1 】

LED 素子からの距離 / 列	LED 素子															[ 単位 : a.u. ]
	列 \ 行	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	
	1	137	149	137	162	237	300	382	382	300	237	162	137	149	137	52.4
	3	141	131	142	192	286	341	353	353	341	286	192	142	131	141	51.4
	4	132	148	208	238	270	347	370	370	347	270	238	208	148	132	50.4
	5	187	163	171	204	272	301	359	359	301	272	204	171	163	187	49.4
	6	175	183	205	245	301	230	263	263	230	301	245	205	183	175	48.4
	7	187	230	198	240	267	267	306	306	267	267	240	198	230	187	47.4
	8	196	213	216	267	236	257	295	295	257	236	267	216	213	196	46.4
	9	213	191	255	279	306	305	340	340	305	306	279	255	191	213	45.4
	10	152	242	250	246	265	285	247	247	285	265	246	250	242	152	44.4
	11	213	184	245	248	286	270	303	303	270	286	248	245	184	213	43.4
	12	261	189	257	298	259	215	289	289	215	259	298	257	189	261	42.4
	13	235	257	228	225	209	262	247	247	262	209	225	228	257	235	41.4
	14	234	235	220	244	243	239	256	256	239	243	244	220	235	234	40.4
	15	213	236	251	216	218	283	262	262	283	218	216	251	236	213	39.4
	16	206	222	214	230	225	279	257	257	279	225	230	214	222	206	38.4
	17	187	173	234	230	223	284	199	199	284	223	230	234	173	187	37.4
	[ 単位 : a.u. ]	-6.5	-5.5	-4.5	-3.5	-2.5	-1.5	-0.5	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	—

LED 1 周期分距離 / 行

30

本具体例のバックライトユニットは、SMD 素子 5 と導光板 2 0 との間にシリコン樹脂からなる中間層 1 5 ( 屈折率 1 . 4 5 、透過波長 5 7 8 ナノメートル ) を挟持した構造を有する。

40

## 【 0 0 4 4 】

また、本実施例の詳細な条件は、以下の通りである。

SMD 素子 5 は、光射出領域の直径が 2 . 6 ミリメートルで、長さ 3 . 6 ミリメートル × 幅 3 . 6 ミリメートル × 厚み 0 . 8 ミリメートルの外寸を有する白色発光型の素子である。また、その封止樹脂 5 8 の屈折率は 1 . 4 1 、透過波長は 5 7 8 ナノメートルである。

## 【 0 0 4 5 】

この 1 2 個の SMD 素子 5 を 1 4 . 6 ミリメートル間隔で実装基板上に一行に載置し、発

50

光ユニット 10 を形成した。また、発光ユニット 10 と導光板 20 との間隔は 0.5 ミリメートルとし、その間に隙間が生じないように中間層 15 を挿入した。

#### 【0046】

導光板 20 の発光面の主面上には光拡散フィルム 32 と、プリズムシート 34 と、輝度向上フィルム 36 と、がこの順に設けられている。ここで、光拡散フィルム 32 は、導光板 20 からの光を拡散させ、輝度の均斉度を向上させる役割を有し、輝度向上フィルム 36 は、輝度を上昇させる役割を有する。

#### 【0047】

そして、図 11 (b) に表したように、導光板の LED 素子ユニット側端部のある解析領域 C (SMD の光軸に対して平行方向に 14.6 ミリメートル、垂直方向に 10.0 ミリメートル) について、輝度分布をシミュレーションした。ここで、有効発光面 22 は、導光板 20 端部と距離 G (3.4 ミリメートル) との間で囲まれる領域を除いた領域とする。

#### 【0048】

その結果、表 1 及び図 12 に表したように、本実施例によれば、SMD 素子 5 から放出された光の入射角を狭窄させることなく、導光板 20 に導入できることが確認できた。また、輝度ムラの原因になる暗領域 18 は、導光板 20 端部から距離 G の範囲に形成されるので、有効発光面 22 を減少させることなく、輝度ムラを抑制できることが判明した。

#### 【0049】

(比較例)

図 13 は、本比較例のバックライトを表す (a) 断面図と、(b) A - A' 線の断面図である。

また、表 2 は、本比較例の解析領域 C について輝度分布をシミュレーションした結果を表す一覧表である。

また、図 14 は、この輝度分布を模式的に表したグラフ図である。

本比較例の基本構造及び構成要素は、図 11 に関して前述した実施例と同様であるが、本比較例においては、発光ユニット 10 と導光板 20 との間に空気層 17 (屈折率 1.0) が挟持されている。

【表 2】

LED素子からの距離／列	列 \ 行	-7	-6	-5	-4	-3	-2	LED素子		-1	1	2	3	4	5	6	7	(単位: a.u.)
	1	175	139	156	156	178	248	286	286	248	178	156	156	139	175	52.4		
	3	183	170	142	169	256	368	344	344	368	256	169	142	170	183	51.4		
	4	177	159	174	187	255	351	330	330	351	255	187	174	159	177	50.4		
	5	152	165	153	174	269	269	372	372	269	269	174	153	165	152	49.4		
	6	134	118	157	216	247	281	335	335	281	247	216	157	118	134	48.4		
	7	144	152	113	200	227	242	238	238	242	227	200	113	152	144	47.4		
	8	145	105	162	206	233	264	277	277	264	233	206	162	105	145	46.4		
	9	143	142	186	207	239	278	281	281	278	239	207	186	142	143	45.4		
	10	119	168	218	271	202	225	259	259	225	202	271	218	168	119	44.4		
	11	182	181	161	235	220	201	273	273	201	220	235	161	181	182	43.4		
	12	138	119	243	175	219	236	267	267	236	219	175	243	119	138	42.4		
	13	163	163	216	250	265	180	287	287	180	265	250	216	163	163	41.4		
	14	179	197	214	247	246	253	195	195	253	246	247	214	197	179	40.4		
	15	155	201	244	216	173	261	270	270	261	173	216	244	201	155	39.4		
	16	183	198	256	263	195	241	270	270	241	195	263	256	198	183	38.4		
	17	174	195	166	210	258	236	202	202	236	258	210	166	195	174	37.4		
	(単位: a.u.)	-6.5	-5.5	-4.5	-3.5	-2.5	-1.5	-0.5	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5			
LED 1周期分距離／行																		

本比較例の場合、表 2 及び図 14 に表したように、空気層 17 を介して導光板 20 に入射した光は、空気層 17 と導光板 20 との屈折率の差異により、狭窄されるという解析結果が得られた。そのため、導光板 20 の主面のうちで発光ユニット 10 の近傍には、暗領域 18 が発生し、有効発光面 22 が減少することが分かった。



## 【 0 0 5 0 】

以上、具体例を参照しつつ、本発明の実施形態について説明した。

しかし、本発明のバックライト及び液晶表示装置は、これら具体例には限定されない。例えば、中間層の種類、SMD素子の数量、構成膜の種類、屈折率の組み合わせ等、構成する各要素などについて、当業者が適宜変更したものであっても、本発明の要旨を有する限りにおいて、本発明の範囲に包含される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 5 1 】

【図 1】本実施形態に係るバックライトを例示する ( a ) 断面図と、( b ) A - A ' 線の断面図である。

10

【図 2】SMD素子 5 の構造を例示する断面図である。

【図 3】本実施形態のバックライトユニットを搭載した液晶表示装置の要部構造を例示する模式図である。

【図 4】本実施形態のバックライトユニットに設けられる中間層 1 5 の作用を説明するための模式図である。

【図 5】比較例として中間層 1 5 の代わりに空気層 1 7 を設けた場合の光路を例示する模式図である。

【図 6】本実施形態に係るバックライトユニットの比較例を表す ( a ) 断面図と、( b ) A - A ' 線の断面図である。

【図 7】光が空気 ( 屈折率  $n = 1$  ) から導光板 2 0 ( 屈折率  $n = 1$  ) に入射する場合の屈折角を例示するグラフ図である。

20

【図 8】本実施形態において用いることができる SMD素子 5 の光学特性を例示するグラフ図である。

【図 9】本実施形態に係るバックライトの第 2 の具体例を表す ( a ) 断面図と、( b ) A - A ' 線の断面図である。

【図 1 0】本実施形態に係るバックライトの第 3 の具体例を表す ( a ) 断面図と、( b ) A - A ' 線の断面図である。

【図 1 1】本実施形態にかかるバックライトの実施例を表す ( a ) 断面図と、( b ) A - A ' 線の断面図である。

【図 1 2】実施例の輝度分布を模式的に表すグラフ図である。

30

【図 1 3】本比較例のバックライトを表す ( a ) 断面図と、( b ) A - A ' 線の断面図である。

【図 1 4】比較例の輝度分布を模式的に表したグラフ図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 5 2 】

- 1 バックライトユニット
- 5 SMD素子
- 1 0 発光ユニット ( LED素子ユニット )
- 1 4 高屈折率中間層
- 1 5 中間層
- 1 6 散乱体含有樹脂層
- 1 7 空気層
- 1 8 暗領域
- 2 0 導光板
- 2 2 有効発光面
- 2 3 光量調整シート
- 2 5 反射シート
- 3 2 光拡散フィルム
- 3 4 プリズムシート
- 3 6 輝度向上フィルム

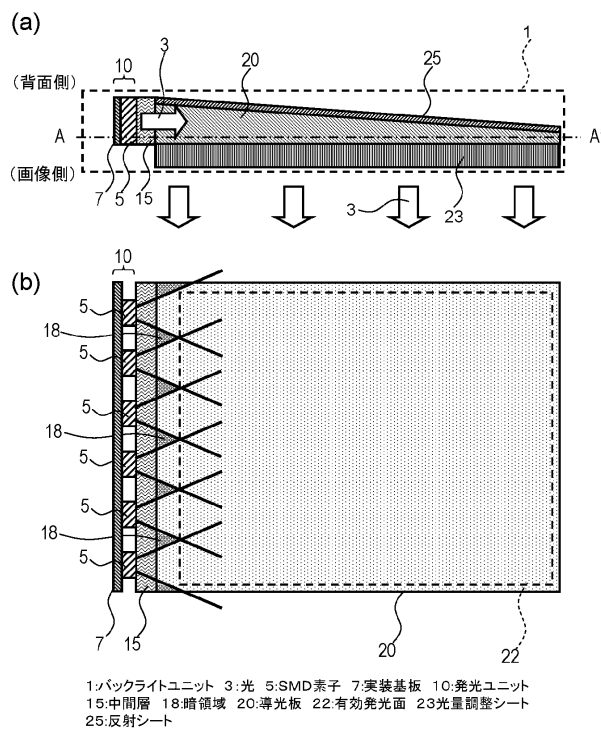
40

50

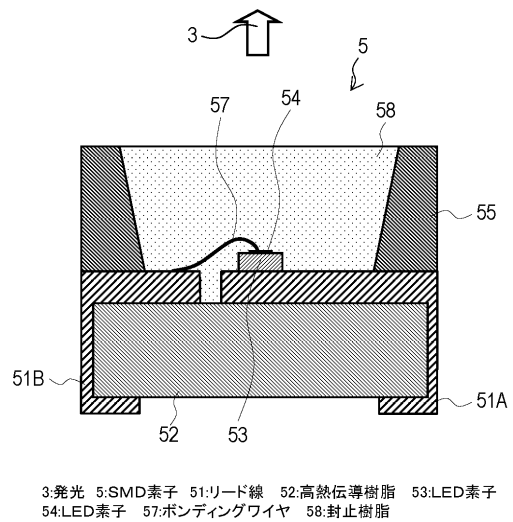
- 3 7 バックライトユニット
- 3 8 偏光板
- 4 0 液晶セル
- 4 2 位相差板
- 4 4 偏光板
- 4 6 アンチグレアフィルム
- 4 8 液晶表示ユニット
- 4 9 画像
- 5 0 液晶表示装置
- 5 1 A、B リード線
- 5 2 高熱伝導樹脂
- 5 3 L E D 素子
- 5 4 電極
- 5 5 高反射樹脂
- 5 7 ボンディングワイヤ
- 5 8 封止樹脂
- C 解析領域

10

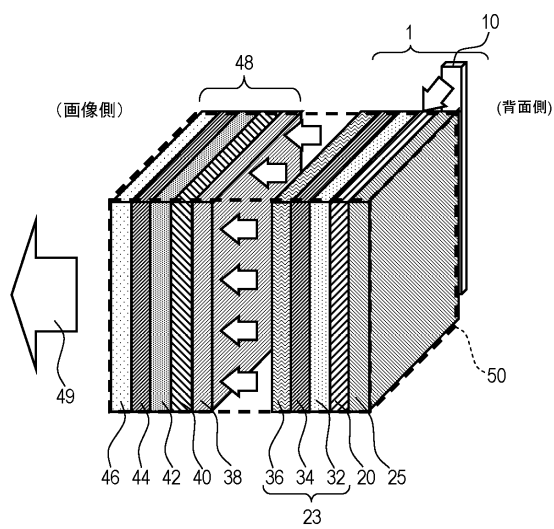
【図 1】



【図 2】

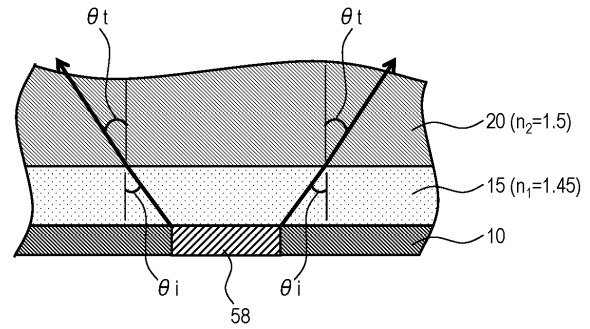


【図 3】

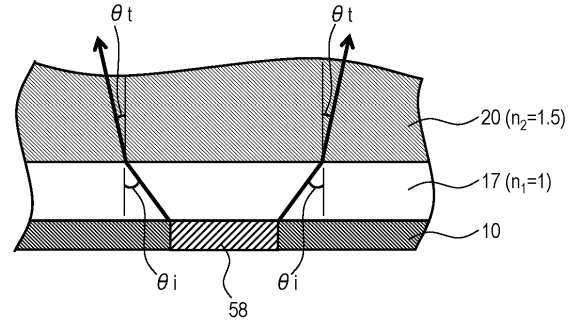


1:バックライトユニット 23:光量調整シート 25:反射シート 20:導光板  
32:光拡散フィルム 34:プリズムシート 36:輝度向上フィルム 38:第1偏光板  
40:液晶セル 42:位相差板 44:第2偏光板 46:アンチグレアフィルム  
48:液晶表示ユニット 49:画像 50:液晶表示装置

【図 4】

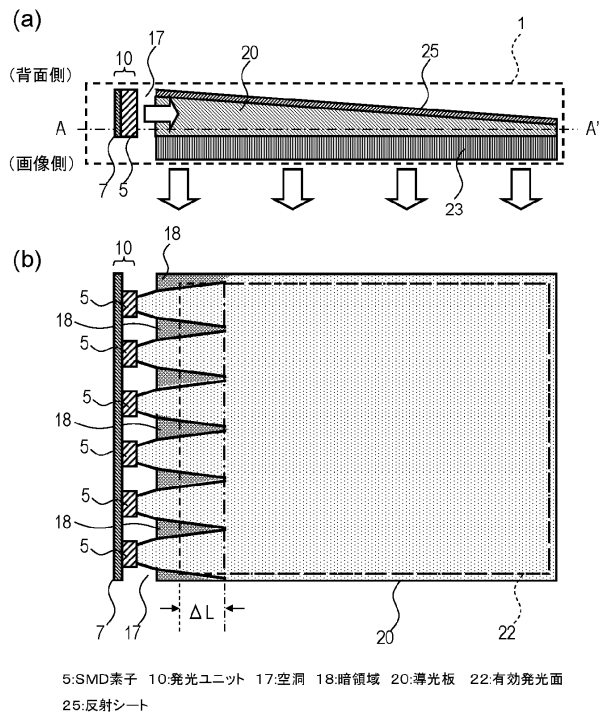


【図 5】



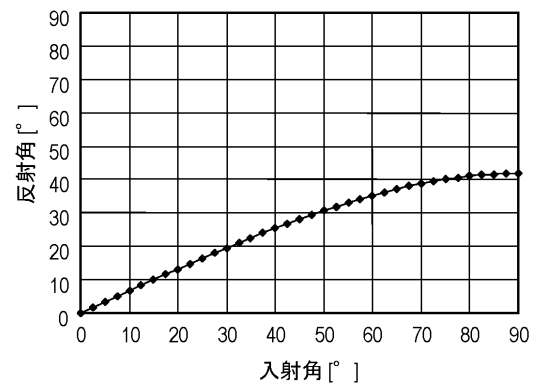
10:LEDユニット 15:樹脂層 17:空気層 18:発光領域 20:導光板  
58:封止樹脂

【図 6】

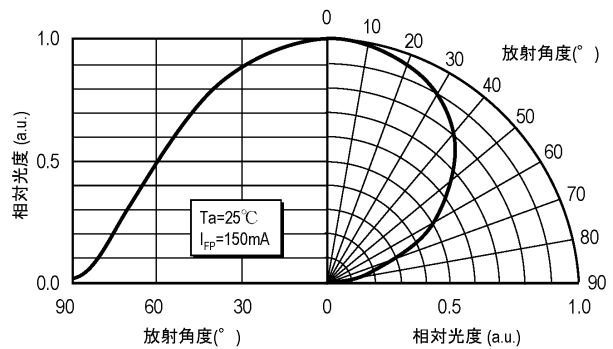


5:SMD素子 10:発光ユニット 17:空洞 18:暗領域 20:導光板 22:有効発光面  
25:反射シート

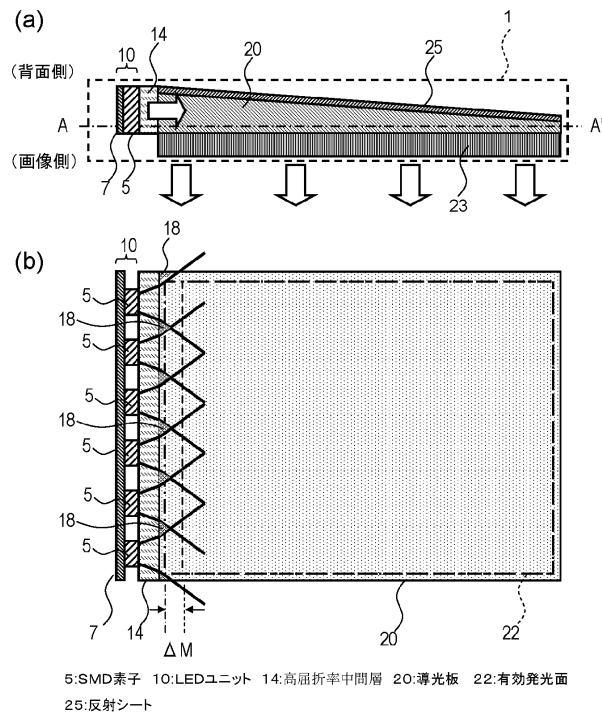
【図 7】



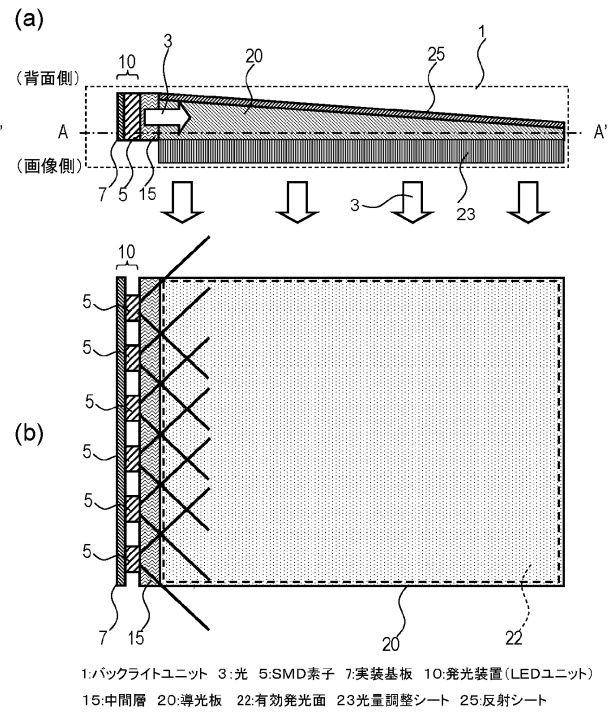
【図 8】



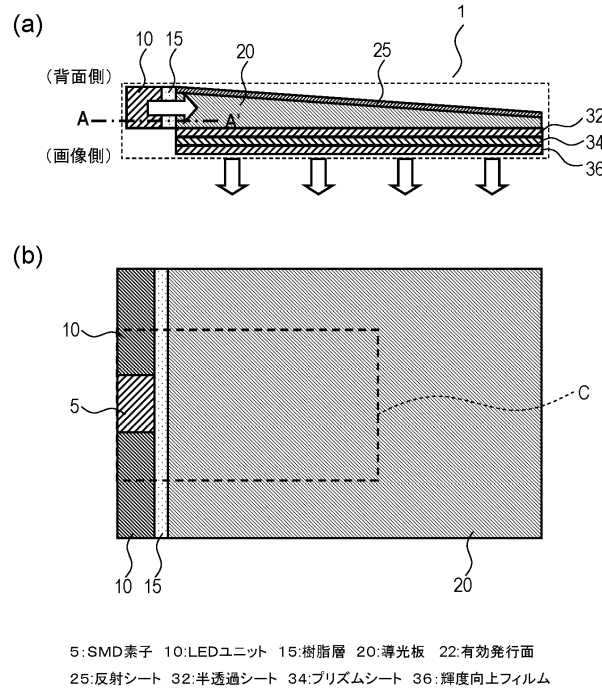
【図 9】



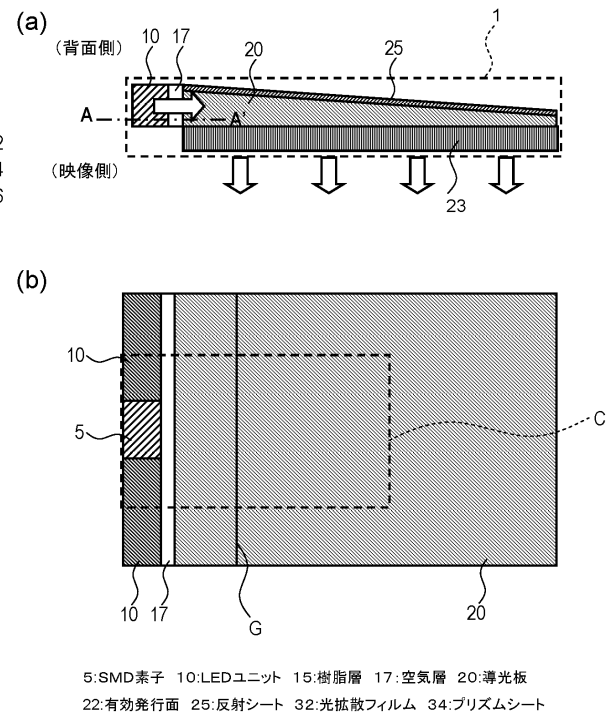
【図 10】



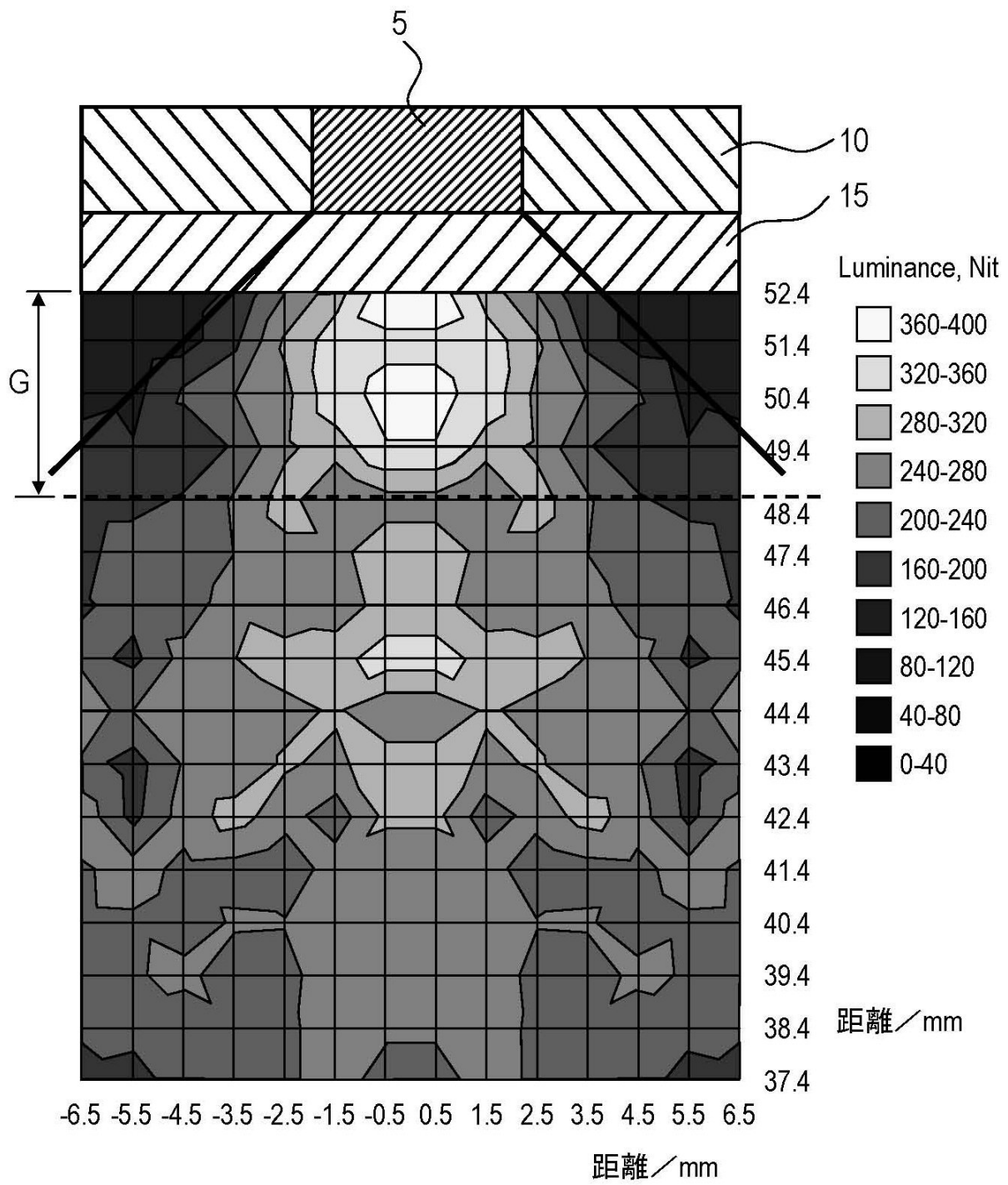
【図 11】



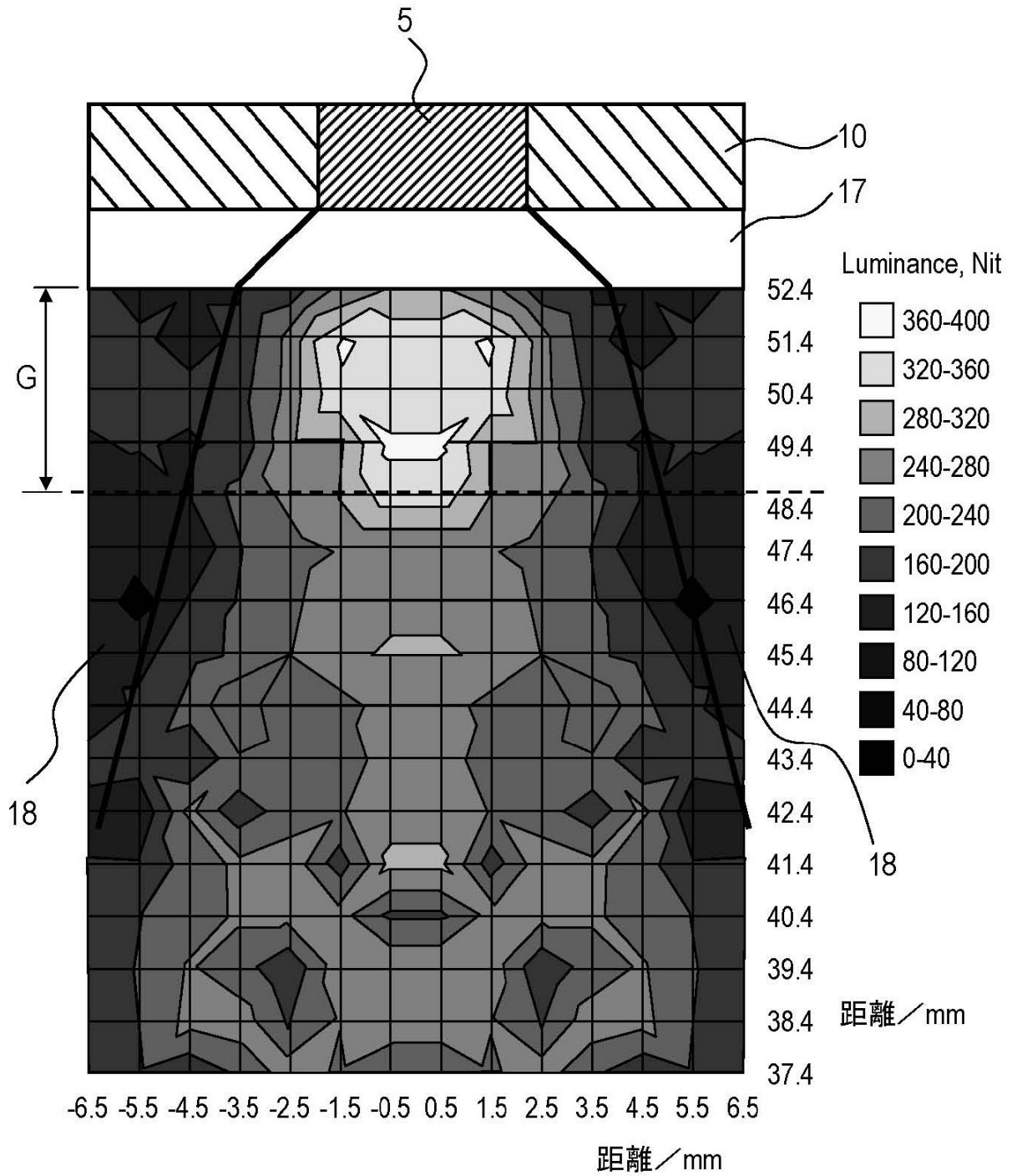
【図 13】



【図 12】



【図 14】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-038755(JP,A)  
特開2003-234008(JP,A)  
特開2000-268919(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00  
G02F 1/13357  
F21Y 101/02