

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4343474号
(P4343474)

(45) 発行日 平成21年10月14日(2009.10.14)

(24) 登録日 平成21年7月17日(2009.7.17)

(51) Int.Cl.

F 1

G02B 6/00 (2006.01)

G02B 6/00 331

G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/13357

請求項の数 22 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-509912 (P2001-509912)
 (86) (22) 出願日 平成12年6月29日 (2000.6.29)
 (65) 公表番号 特表2003-504681 (P2003-504681A)
 (43) 公表日 平成15年2月4日 (2003.2.4)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2000/018212
 (87) 國際公開番号 WO2001/004539
 (87) 國際公開日 平成13年1月18日 (2001.1.18)
 審査請求日 平成19年6月29日 (2007.6.29)
 (31) 優先権主張番号 09/349,280
 (32) 優先日 平成11年7月8日 (1999.7.8)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 508314722
 ルミニット エルエルシー
 LUMINT LLC
 アメリカ合衆国 90501 カリフォルニア州 トーランス グラマーシイ プレイス 20600 ビルディング 203
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100142907
 弁理士 本田 淳
 (74) 代理人 100149641
 弁理士 池上 美穂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 1 または複数の一体型ディフューザを有する光導波路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バックライトアセンブリ用の光導波路であつて、

前面と；

前面に対向する後面と；

拡散されたコヒーレント光を用いて感光材料に記録されてから後面に形成された表面微細構造から成る領域を備えた一体型ディフューザであつて、表面微細構造から成る中央領域と、該中央領域の両側に隣接する表面微細構造から成る側方領域とを有する一体型ディフューザと；

から成り、

光が光導波路を通過するよう向けられている場合に表面微細構造は橢円形の光出力を生成し、

領域の少なくとも 1 つから生成された橢円形の光出力は、光導波路の表面領域全体にわたって水平に約 95° かつ垂直に約 25° である、
 光導波路。

【請求項 2】

光が光導波路を通過するよう向けられている場合にすべての表面微細構造が同一の光出力特性を生成する請求項 1 に記載の光導波路。

【請求項 3】

光が光導波路を通過するよう向けられている場合に各領域は異なる光出力特性を生成する

請求項 1 に記載の光導波路。

【請求項 4】

前面に形成された表面微細構造から成る少なくとも 1 つの領域を有する一体型ディフューザをさらに備えた請求項 1 に記載の光導波路。

【請求項 5】

光が光導波路を通過するよう向けられている場合に前面に形成された表面微細構造は円形の光出力を生成する請求項 4 に記載の光導波路。

【請求項 6】

光が光導波路を通過するよう向けられている場合に円形の光出力は、約 0 . 5 ° ~ 5 . 0 ° の角度を有している請求項 4 に記載の光導波路。

10

【請求項 7】

ディスプレイ用のバックライトアセンブリであって、

光導波路と；

光導波路の縁部に隣接して位置する少なくとも 1 つの光源と；

から成り、光導波路は、

前面と、

後面と、

拡散されたコヒーレント光を用いて感光材料に記録されてから光導波路の後面に形成された表面微細構造から成る領域を備えた一体型表面ディフューザであって、表面微細構造から成る中央領域と、該中央領域の両側に隣接する表面微細構造から成る側方領域とを有する一体型ディフューザと；

20

を有し、

光が光導波路を通過するよう向けられている場合に表面微細構造は橢円形の光出力を生成し、

光が光導波路を通過するよう向けられている場合に、領域の少なくとも 1 つから生成された橢円形の光出力は、光導波路の表面領域全体にわたって水平に約 9 5 ° かつ垂直に約 2 5 ° である、

するバックライトアセンブリ。

【請求項 8】

光が光導波路を通過するよう向けられている場合にすべての表面微細構造が同一の光出力特性を生成する請求項 7 に記載のバックライトアセンブリ。

30

【請求項 9】

光が光導波路を通過するよう向けられている場合に各領域は異なる光出力特性を生成する請求項 7 に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項 10】

光導波路の前面に隣接して配置されたディフューザ層をさらに備えた請求項 7 に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項 11】

前記ディフューザ層に隣接して配置された少なくとも 1 つの輝度向上層をさらに備えた請求項 10 に記載のバックライトアセンブリ。

40

【請求項 12】

保護層をさらに備え、保護層とディフューザ層との間には少なくとも一つの輝度向上層が配置されている請求項 11 に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項 13】

輝度向上層は複数の一体型光学要素を有している請求項 11 に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項 14】

光導波路の前面に形成された表面微細構造から成る少なくとも 1 つの領域を有する一体型表面ディフューザをさらに備えた請求項 7 に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項 15】

50

光導波路の前面に隣接して配置されたディフューザ層と、ディフューザ層に隣接して配置された少なくとも1つの輝度向上層とをさらに備えた請求項14に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項16】

光導波路の前面に形成された表面微細構造と光導波路の前面に隣接して配置されたディフューザ層との間に空隙が形成される請求項15に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項17】

光が光導波路を通過するよう向けられている場合に前面に形成された表面微細構造は円形の光出力を生成する請求項16に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項18】

光が光導波路を通過するよう向けられている場合に、円形の光出力は、約0.5°～5.0°の角度を有している請求項17に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項19】

光導波路の後面に形成された表面微細構造に隣接して配置された反射層をさらに備えた請求項10に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項20】

バックライトアセンブリによって生成された光出力の均質性と輝度を高める方法であって、

バックライトアセンブリを提供するステップであって、

前記バックライトアセンブリは光導波路を備え、光導波路は、

前面と、

後面と、

拡散されたコヒーレント光を用いて感光材料に記録されてから光導波路の後面に形成された表面微細構造から成る領域を備えた一体型表面ディフューザであって、表面微細構造から成る中央領域と、該中央領域の両側に隣接する表面微細構造から成る側方領域とを有する一体型表面ディフューザと、を有するステップから成り、

バックライトアセンブリは、

光導波路の前面に形成された表面微細構造から成る少なくとも1つの領域を有する一体型表面ディフューザと、

光導波路の前面に隣接して配置されたディフューザ層と、をさらに備え、

光導波路の前面に形成された表面微細構造と光導波路の前面に隣接して配置されたディフューザ層との間に空隙が形成され、

光が光導波路を通過するよう向けられている場合に、後面の各領域が、光導波路の表面領域全体にわたって水平に約95°かつ垂直に約25°の角度で橜円形の光出力を生成し、前面の各領域が、約1°の円形の光出力を生成する、方法。

【請求項21】

バックライトアセンブリによって生成された光出力の均質性と輝度を高める方法であって、

バックライトアセンブリを提供するステップであって、

前記バックライトアセンブリは光導波路を備え、光導波路は、

前面と、

後面と、

拡散されたコヒーレント光を用いて感光材料に記録されてから光導波路の後面に形成された表面微細構造から成る領域を備えた一体型表面ディフューザであって、表面微細構造から成る中央領域と、該中央領域の両側に隣接する表面微細構造から成る側方領域とを有する一体型表面ディフューザと、を有するステップから成り、

光が光導波路を通過するよう向けられている場合に、中央領域は、約95°×15°の橜円形の光出力を生成し、各側方のディフューザが、約95°×25°の橜円形の出力を生成する方法。

【請求項22】

10

20

30

40

50

光導波路の前面に形成された表面微細構造から成る少なくとも1つの領域を有する一体型表面ディフューザをさらに備え、光が光導波路を通過するよう向けられている場合に前面の表面微細構造は約0.5°～5.0°の円形の光出力を生成する請求項21に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(発明の背景)

(1. 発明の背景)

本発明は、一般に液晶ディスプレイなどのためのバックライトアセンブリに関し、詳細には、バックライトアセンブリ用の改良型全反射光導波路に関する。

10

【0002】

(2. 関連技術の説明)

ラップトップコンピュータ用などの液晶ディスプレイ(LCD)用の標準的なバックライトアセンブリが図1に断面で略図示される。バックライトアセンブリ20は、光線伝播導波路または全反射(TIR)光導波路22を有する。光導波路は、その端部に沿って1ないしそれ以上の光源24を有する。一般的に使用される光源は、冷陰極蛍光管すなわちCCFL管として知られ、光導波路の1端または対面する両端に沿って設置される。バックライトアセンブリ20は、光導波路の後面28に隣接して配置されるレフレクタまたは反射層26も有する。幾つかの光学要素30が、光導波路の後面上に配置される。

【0003】

既知の1構成において、光学要素30は、光導波路の前面32に向かって上方に光線を反射する複数個のシルクスクリーンの淡色ドットである。別の既知の構成では、光学要素30は、制御された角度で前面32に光線を導く、光導波路22の後面28に形成された複数個の細長溝である。別個のディフューザフィルム層34が、光導波路の前面32に隣接して配置される。ディフューザフィルム34は、光導波路に面する平滑な後面36と、光導波路の反対側に向いた前面38上のディフューザ面構造とを有する。

20

【0004】

1対の輝度向上フィルム(BEFTM(登録商標))層40が、ディフューザフィルム層34に隣接して配され、互いにに対して直交関係に向く。BEFTM層はミネソタ州セントポールの3M社から入手でき、BEFは3Mの商標である。BEFTM層の1方は、1方向または1面に光線を向け、もう一方のBEFTMは、第1BEFTM層に対して90°の別の方に向または面に光線を向ける。各BEFTM層は、前面44上に位置するプリズムなどの複数個の光学要素42を典型的に有する。各BEFTM層は、ともに、光導波路前面に垂直の方向に向かって光線を視準する。

30

【0005】

バックライトアセンブリは、光学要素への損傷を防止するため、BEFTM層上に配置された保護層50も有する。LCDパネル(図示せず)などのディスプレイパネルが、保護層に隣接して一般に設置される。

【0006】

光導波路の後面上のシルクスクリーンドットの密度が、光導波路の前面に向かって上方に投射される光線量を決定し、光線分布の均一性を決定する。2つの別のドット密度分配を図3と4に示し、以下に説明する。光導波路後面の特定領域でのドット密度が高くなるほど、該領域から前面に向かって上方に投射される光線が多くなる。標準的な光導波路の前面は、実質的に平滑または平面のままである。

40

【0007】

かかる標準的なシルクスクリーンドットバックライトアセンブリは、バックライトから出射する光線輝度出力を発する。図2は、1個の可能な光線出力例を表わす。HLPとVLP曲線は、光導波路を通り、それぞれ水平または垂直方向で光導波路から出射する光線のみに関する光線強度または輝度を表わす。輝度は、光導波路中で、垂直、水平の両方でかなり一定である。これは、図3に示されるように、光導波路後面の中間付近でドット密度

50

を高めにし、光源付近でドット密度を低めにすることで達成される。かくして、より多くの光線が、反射される前に、光導波路の中間部まで伝達される。図2に図示されるHBLとVBL曲線は、すべての要素を含むバックライトアセンブリ全体の輝度を示す。ディフューザフィルムと2個のBEFTM層が、観察者が位置するバックライト中央付近の輝度を向上する。バックライトアセンブリの縁部付近の輝度はそれより低い。ディフューザフィルムとBEFTM層が光線を視準し、したがって、光導波路中間部に向かって、及び光導波路からの出射時により多くの光線を導き、法線に向かって、法線に対して角度をなしてではなく、より多くの光線を導く。したがって、大部分の光線と、かくして最大輝度が画面の中央付近にある。

【0008】

10

図4は、ドットが光源24付近の縁部付近でより密になる、光導波路22の後面28上の別のドット密度分布を示す。図5と6は、それぞれHLP、VLP、HBL及びVBLで識別される光導波路とバックライトアセンブリの水平軸と垂直軸に沿って測定された輝度強度を表すグラフである。図から分かるように、光導波路とバックライトの両方の垂直軸にそった輝度は、概ね「M」字型を有する曲線を描いている。これは、光源付近で高輝度となる強度と、光源付近でのドット密度の増加の両方によって生じる。光導波路の水平軸にそった輝度は、表面中でかなり一定である。これは、光源からの距離とドット密度が、光導波路中のいかなる面においても水平方向で一貫しているためである。水平軸に沿ったバックライトの輝度は、BEFTM層による光線の視準のために、バックライトの中央部付近で多少高く、縁部付近で低い。ドット密度を変更することで、バックライト出射面の部分で輝度を変更できる。

【0009】

20

以上の標準的なバックライト構造での1つの問題は、ドット密度の変更が輝度に影響するだけでなく、光線分布の均一性も減少することにある。シルクスクリーンドットは、幾らかの光線が所望範囲に向かない、またはシステム内で完全に失われるように、散乱方向でも光線を反射する。標準的なバックライトの全体の効率は理想的とは言えない。

【0010】

標準的バックライト構造の別の問題は、別個のディフューザフィルム層と光導波路の前面との間の接触によって生じる。両方の表面が平坦で平滑であるため、この2つの間に空隙は生じない。また、両方の要素は、非常によく似た屈折率を典型的に有する。前面に対して高角度で、またはほとんど平行に、光導波路内で前面に入射する光導波路のいかなる光線も、同じ高角度で光導波路から出射する。ディフューザフィルムとBEFTM層は、この高角度光線の幾らかを、前面に対する垂直方向に完全に視準することはできない。この光線は、観察者から逸れて導かれるか、システム内で失われ、バックライトの効率を大きく減少する。

30

【0011】

(本発明の概要)

本発明は、光導波路の後面上に形成される少なくとも1個の一体型ディフューザを備えた光導波路を有する改良型バックライトアセンブリに関する。別の実施形態で、第2一体型ディフューザが、光導波路の前面上に位置する。本発明は、バックライトアセンブリの構造を簡略化し、製造及び要素コストを削減する。本発明の、より単純なバックライトアセンブリ構造は、向上された全体の輝度、向上された光線均一性、及び増加した照明効率を提供する。

40

【0012】

本発明の1つの目的は、全体的な輝度特性を向上させたバックライトアセンブリを提供することにある。本発明の別の目的は、光線分布の均一性を向上させたバックライトアセンブリを提供することにある。本発明のさらなる目的は、組立が簡単で、製造がより低価格でできる、より単純な構造のバックライトアセンブリを提供することにある。本発明のさらなる目的は、いかなる改造もなく、標準的なバックライトアセンブリの代わりに使用できる、以上の改良特徴のすべてを有するバックライトアセンブリを提供することにある。

50

【0013】

1 実施形態において、本発明のバックライトアセンブリは、TIR光導波路の対面縁部に沿って配置される1対の光源を有する。別個のディフューザフィルム層が、光導波路の前面付近に配置される。1対のB E FTM向上層輝度がディフューザフィルム層付近に配され、バックライトの水平と垂直軸の両方で、バックライトアセンブリに対してより法線に向かって、ともに光線を視準する。第2輝度フィルムから出射する光線をさらに均一に分配するための1つの選択肢として、しかしそれ重要なことに、輝度向上フィルム層の光学要素を保護するため、上部の可鍛性あるディフューザフィルム層が第2輝度向上フィルム上に配置される。光導波路は、前面に対向する後面と、後面に隣接する反射面も有する。一体型表面ディフューザ微細構造が光導波路の後面上に形成される。別の実施形態において、別のさらなる一体型表面ディフューザ微細構造が、光導波路の前面に形成される。各一体型ディフューザ表面は、特定のバックライトアセンブリのニーズに応じて変更できる特定の光線分布および方向決定特性を有する。

10

【0014】

1 実施形態において、光導波路の後面上に形成される一体型ディフューザ表面構造は、光導波路の異なる領域で異なる光線成形および方向決定特性を有する。ディフューザは、特定の所定パターンで光線を導くよう形成され、該パターンは光導波路の異なる領域ごとに異なる。

【0015】

1 実施形態において、光導波路の後面上の一体型ディフューザ表面構造は、光線が楕円形パターンで発せられるよう形成される。別の実施形態で、一体型ディフューザ表面構造は、光線が光源付近ではある楕円形パターンで発せられ、光源から離れた光導波路の中央部付近では別の楕円形パターンで発せられるように形成される。1実施形態において、光線は、光源付近の領域から、水平は約95°で垂直は約15°の楕円形で発せられる。光線は、中央領域では、水平は約95°で垂直は約30°の楕円形で発せられる。

20

【0016】

1 実施形態において、光導波路の後面上に形成される一体型ディフューザ表面構造は、光導波路の表面範囲中で変動しない楕円形の光線出力を発する。1実施形態において、後面上のディフューザ表面構造は、光導波路の全表面範囲中で、水平は約95°で垂直は約25°の楕円光線出力を発する。

30

【0017】

本発明の構造を利用することで、また種々の一体型ディフューザ表面構造の出力特徴を変動することで、従来のバックライトアセンブリ構造と比較して、高い光線分布均一性を有し、しかも、向上された全体輝度向上を提供するバックライトアセンブリが提供される。

【0018】

本発明の以上及びその他の目的、特徴および利点は以下の詳細な説明と添付図面と組合して考慮するとより明らかとなると共により深く理解される。ただし、以下の説明は、本発明の望ましい実施形態を示すものであるが、例示を目的とし、限定は意図していない。本発明の範囲内で、その精神から逸脱することなく多数の変更や改変を行え、本発明はかかる改変のすべてを包含する。

40

【0019】

本発明の利点と特徴の明確な概念は、図面を参照して明白となる。

(好ましい実施形態の詳細な説明)

図7Aは、本発明にしたがって構築され、略断面として示されるバックライトアセンブリ120の1実施形態を示す。バックライトアセンブリ120は、前述のバックライト20と構造上おおむね非常に類似している。バックライトアセンブリ120は全反射導波路すなわち光導波路122を有する。光導波路122は、後面124と、前面126と、上端128と、下端130を有する。バックライトアセンブリ120は、上端128と下端130に隣接してそれぞれ配置される1対の細長い光源132も有する。光源132は、いかなる種類の所望光源でもよく、1実施形態では、それぞれ冷陰極蛍光(CCL)管で

50

ある。

【0020】

次に、バックライト120は、光導波路122の前面126に隣接して配置される別個のディフューザフィルム層134を含む。ディフューザフィルム層は、光導波路122の前面126に面する後面136を有する。ディフューザフィルム層は、光導波路122の前面126に面する後面136を有する。ディフューザフィルム層134は前面138も有する。ディフューザフィルム層134は、前面138に備えられたディフューザ表面構造を有する。バックライトアセンブリ120は、ディフューザフィルム層134上に配置される1対のB E FTM層140を有する。B E FTM層140は、ディフューザフィルム134に面する後面142を含む。B E FTM層140は、複数個の光学要素146をその上に有する前面144も有する。 10

【0021】

最終保護層150が、B E FTM層を損傷から保護するため、B E FTM層140上に配置される。1実施形態において、保護層150は、1面に光線成形ディフューザ表面構造を有するが、保護層の主たる目的は、その下層を保護することにある。該層の任意のディフューザ表面構造については以下にさらに詳細に説明する。

【0022】

1実施形態において、ディフューザは、そこから出射する光線を成形するため、保護層150上に形成または含めることができる。ディフューザを設ける場合、2.5°×0.5°の楕円などのほんの少しだけ重複するパターンを有していないなくてはならない。すでに触れたように、保護層150の主たる目的は、下層への損傷を防止することにある。保護層に追加されるいかなる表面構造または光線成形または拡散特性も、単にバックライトアセンブリ120の特性をさらに向上させるために過ぎない。小さな角度のディフューザは、B E FTM層によって生じるいかなる欠陥も隠す上で役に立つ場合がある。この特定例において、ディフューザが備えられると、ディフューザは、他の層を通過するときに、光線方向または均一性を大幅に変えないようにするため、非常に精密に制御されたパターンでのみ最終保護層150から光線を発する。他の層は、それぞれ、意図される特定の光線成形及び/または方向決定機能を実行する。 20

【0023】

光導波路122は、後面124にシルクスクリーンドットや溝を追加する必要性を排除する。その代わりに、本発明によると、光導波路122の後面124は、本発明の出願人によって発明された複数の既知の処理方法のいずれかによって後面に直接形成される、一体型表面ディフューザ微細構造を有する。これらの方法の幾つかが、いずれも本願の出願人に譲渡された米国特許第5,584,386号および第5,609,939号と、いずれも本発明の出願人に譲渡されたセイヴァント(Savant)らの係属中の米国特許出願第08/800,872号およびセイヴァントらの米国特許出願第09/052,586号に開示されている。 30

【0024】

所望のディフューザ特性は、まず感光材料に記録され、金属シム上に複写される。次に、金属シムが、光導波路の後面に構造を形成するための母型ディフューザとして用いられる。1つの方法において、表面構造は、母型を用いて、光導波路122の表面に硬質エンボス加工されるか、またはプレスされる。別の実施形態で、母型は、光導波路122を形成する射出形成処理中に、モールドインサートとして用いられる。あるいは、射出モールドを製造する際に、モールドキャビティに直接ディフューザ表面を形成するために母型を使用できる。ディフューザ母型は、光導波路の後面にエポキシを置き、エポキシ上に所望微細構造を有する母型を押し付け、光導波路の材料内に直接エポキシを紫外線硬化することで、その他の方法で複写または軟質エンボス加工できる。前面126も、一体形成される任意の表面ディフューザ微細構造を有する。該表面構造も、同じ方法を用いて、光導波路122の前面にエンボス加工、射出形成、またはその他の方法で複写できる。 40

【0025】

50

本発明の1実施形態において、後面124と前面126のディフューザ表面構造は互いに大きく異なる。これにより、ディフューザによって発せられる光線出力が大きく異なることを意味される。

【0026】

図8は、光導波路122の後面124と、上端128と下端130に位置する2個の光源132も略図で示す。図8には、後面124上のおおむね区画された3個の領域160、162及び164も示す。該3つの領域は、ディフューザ構造が必要に応じて領域間で異なる、後面の異なる領域を表わす。図8の実施形態で、該領域のそれぞれは、同一の光線出力特徴を発する同一のディフューザ表面構造を有する。3つの領域を図示しているが、本発明の範囲から逸脱することなく、領域の数が大幅に変動することは言うまでもない。また、領域の配置も大幅に変動する。たとえば、図7(B)はA～Jと表示された9個の領域を示し、それぞれが異なるディフューザをその上に形成する。図7(B)は、本説明の以下の部分を理解しやすくするため、水平基準軸Hと垂直基準軸Vも示す。

10

【0027】

図8に示されるように、領域160と162は、それぞれ上端128と下端130付近で光源132に隣接して配置される。中央領域164は、領域160と162の間に配され、光導波路122のおおむね中間部を定義する。領域160、162及び164のそれぞれは、光導波路122の後面124上でその上に形成またはその他の方法で複写された1個の表面ディフューザ微細構造を有する。3つの領域のそれぞれのディフューザ構造は互いに同一で、同じ光線出力形状と輪郭を発する。

20

【0028】

1例として、ディフューザは、ディフューザの任意点を通過する各光線に橢円光線出力を発するなど、特定の様態で光線を拡散し、導くよう形成される。水平方向で約90°で、直交する垂直方向で約25°の光線出力を発するよう設計される橢円形ディフューザが試験され、後面126上に形成された。かかるディフューザは、後面124の任意点から発せられる光線に関して水平に向いた95°×25°の長く、比較的細い光線出力パターンを発する。実際に、ディフューザが95°×25°の橢円出力を発するよう製造されると、95°成分は80°～120°の範囲で時に変動する。垂直25°成分は、表面構造が製造され、複写される際に、5°～30°の範囲で時に変動する。

30

【0029】

橢円形状の出力の長成分は、光導波路122を横切って水平方向に伸びることが望ましい。橢円出力の短寸法は、図7(B)に示される格子にしたがって垂直に配置されることが望ましい。

【0030】

特定のディフューザ表面構造は、異なる光線成形と方向決定能力を生成するため、本発明の精神と範囲を逸脱することなく変更できる。橢円の95°×25°形状の出力は、以下に述べるように、きわめて望ましい結果を生じるよう形成された。さらに、領域160、162及び164のそれぞれを含む光導波路122の後面全体は、表面全体にわたり底面が同じ光線出力を発するよう、同一のディフューザ表面を有する。

【0031】

40

あるいは、3つの領域160、162及び164は、異なるディフューザ特性を有してもよい。1実施形態では、95°×30°の橢円形ディフューザが中央領域164に形成され、95°×15°の橢円形ディフューザが外側の領域160と162に形成された。図11と12は、かかる可変ディフューザ構造のバックライトの高さと幅にわたる光線出力を表わしている。

【0032】

また、前述のように、光導波路122の前面126は、それに直接形成される任意の一体型ディフューザ表面構造を有する。該特定のディフューザ表面構造は、必要に応じて異なる光線出力特性を発するため、大幅に変動できる。1例として、前面126上の表面ディフューザ微細構造は、ディフューザのいかなる任意点から発せられる光線も円筒円錐光線

50

出力を発するよう、円形光線出力パターンを発することが好ましい。1例として、円形出力または円錐は、所望の場合約1°の角度を有することができる。実際、かかる小さな出力角を有する円形ディフューザは約0.5°～約5°の間で変動する。前面に対して事実上いかなる角度でも前面を介して光導波路から出射するいかなる光線も、該特定の方向で円錐出力パターンに拡散される。

【0033】

後面124と前面126上のディフューザ面の両方の特定の表面構造特徴は、光導波路122の光線出力と出力特性を変更するために変動させることができる。図9は、後面の3つすべての領域で95°×25°の楕円形ディフューザを有し、前面で約1°の円形ディフューザを有する光導波路122の光線出力または輝度を図示する。光導波路のみの水平輝度曲線HLPは、光導波路の全幅を通してかなり一定である。光導波路のみの垂直光線出力または輝度曲線VLPは、図6に関して前述した先行技術の構造に似たM字型の出力を有する可変輝度を表わす。光導波路122の後面範囲上の一一定の表面ディフューザ構造により、図6に表わされた先行技術のバックライトと同様に、光源132付近でより輝度が高くなり、光導波路の中央付近で輝度が低くなる。光線は、光導波路の縁部領域160と162付近で最も強度が高くなり、光導波路の中間領域164付近で強度が低くなる。

【0034】

図10は、すべての要素を備えたバックライトアセンブリパッケージ全体の光線出力輝度を図示する。図7(A)は、光導波路122の前面上で、バックライトアセンブリ120に追加される追加フィルム層を図示する。これらは、光導波路122の前面126上に配置されるディフューザフィルム層134と、BEFTM層140と、保護層150を含む。各層の追加は、バックライトから出射する光線の輝度を上げるために、法線方向にさらにに向かうように光線をさらに導く。図10の曲線HBLは、バックライトアセンブリ中での光線の水平輝度成分を表わしている。追加層は、多くの光線を視準し、多くの光線が法線方向にさらにに向かうように方向を向け直し、その結果バックライトアセンブリの中央付近で多少高い輝度が得られるが、実質的に一貫した曲線が得られる。図10の曲線VBLは、垂直方向でのバックライトアセンブリ中の輝度成分を表わす。また、追加層は、より多くの光線がM字型曲線の2個の頂点周囲に集中するように、垂直方向に光線を視準する。かかる2個の頂点を持つ反応曲線は、多数の観察者がいるワークステーションなどに時に望ましい。

【0035】

ディフューザフィルム層134は、平滑な後面136と、その上にディフューザ構造を搭載する前面138とを含む。ここでもディフューザ構造は、多数の異なる光線出力特徴を発するために大幅に変動できるが、1実施形態では、後面124に関して説明された楕円形ディフューザ表面構造に似ている。ディフューザ層134の楕円表面構造は、VBL曲線の頂点での集中を減少する恐れがある垂直方向で光線出力を過剰に広げることなく、水平方向でバックライトアセンブリ120の全表面範囲中に光線をさらに拡散するか、均一に分配することを支援する。

【0036】

標準的バックライトアセンブリ20の構造によって生じる1つの問題は、ディフューザ層34の後面と、光導波路22の前面が通常いずれも平滑であるか、非常に平坦である点にある。かかる2つの層が隣接して設置されると、該2つの層間にはほとんどあるいはまったく空隙がなくなる。光導波路22の前面から出射する光線は、法線に対して非常に大きい角度をなしており、したがって、光導波路の前面にほぼ平行に発散する。この光線は失われるか、バックライトアセンブリの法線付近に視準し返すことができない。本発明では、光導波路122の前面126上の一体型表面ディフューザが、ディフューザ層134が接触する凹凸がある表面を実質的に生成する。凹凸のあるディフューザ表面により2個の要素間に空隙を生じる。空気の屈折率は、ポリカーボネート材料などで典型的に製造される光導波路の屈折率より大幅に低い。かくして、前面126にさらに法線方向に向かう角度で出射するまで、非常に鋭角で光導波路から出射する恐れがある光線が光導波路内に戻

10

20

30

40

50

されるように、空隙が屈折率の差を生じさせる。失われる、または誤って導かれる代わりに、この光線は出射面に対するより法線に近く光導波路から外方向に導かれ、バックライトアセンブリの輝度と効率を増加する。

【0037】

以下の表は、図7Bに図示するようにバックライトアセンブリ上の9個の点A～Jから取られた読み取り値を表わす。表1は、各領域160、162及び164が同じ一体型ディフューザ特徴を有するバックライトアセンブリ120から取られた輝度読み取り値またはルミナンスをニト(1メートル当たりのカンデラ)で表す。

【0038】

【表1】

10

位置	ルミナンス(ニト)
A	2100
B	2020
C	1950
D	1190
E	1130
F	1175
G	2190
H	2300
J	2240
平均	1811
中央輝度	1130
均一性	49%

20

30

最高輝度は、垂直軸に対して光源に隣接した領域AとHに位置する。バックライトアセンブリ120の中央領域Eの輝度は最低輝度値である。したがって、このデータと図10によると、垂直方向の輝度曲線はM字型である。水平方向の輝度曲線は、このデータと図10によると、比較的一定である。最高輝度と平均輝度はそれぞれ2300ニトと1811ニトで、比較的高い。

【0039】

表2は、同じ9個の領域A～Jからであるが、図1に図示され、図2、5及び6のグラフによって表わされる標準的バックライトアセンブリから取られた読み取り値である。標準的バックライトも、光源に平行なバックライトアセンブリの中央部付近でシルクスクリーンドット密度が増加されている。

40

【0040】

【表2】

位置	ルミナンス (ニト)
A	1 2 4 6
B	1 3 4 1
C	1 2 7 9
D	1 2 8 4
E	1 5 4 0
F	1 3 8 1
G	1 2 3 4
H	1 4 2 7
J	1 3 2 2
平均	1 3 3 9
中央輝度	1 5 4 0
均一性	8 0 %

10

20

30

表に示されるように、最高輝度読み取り値は中央領域Eであるが、1540ニトに過ぎない。平均輝度読み取り値の1339ニトは、本発明のバックライト120よりもはるかに低い。シルクスクリーンドットがいかなる光線方向決定効果も提供しないため、曲線ははるかに平坦である。

【0041】

表3は、バックライトアセンブリ120からであるが、前述のように異なる領域160、162及び164で異なるディフューザ特性（縁部で95°×15°、中央部で95°×30°）を備えた場合の輝度読み取り値である。中央領域の広い垂直楕円形角度は、図10のM字型垂直曲線を実質的に平坦化している。

【0042】

【表3】

位置	ルミナンス (ニト)
A	1885
B	1870
C	1920
D	1610
E	1545
F	1690
G	1875
H	1900
J	1910
平均	1801
中央輝度	1545
均一性	80%

10

20

30

全体平均輝度 1801 ニトは、標準的なバックライト構造に比べて大幅な改良となっている。各特定領域での輝度は非常に高く、したがって、バックライトの全体輝度を大幅に増加しつつ、より平坦で、より均一な輝度分布を提供する。

【0043】

本発明は特定の実施形態を参照して説明してあるが、本発明の精神と範囲から逸脱することなく、前述のように本発明には多数の変更と改変が行える。かかる変更と改変の範囲と精神は、特許請求の範囲から明白となる。したがって、本発明の範囲は、特許請求の範囲によってのみ限定されるものとする。

【図面の簡単な説明】

【図1】 標準的なバックライトアセンブリ構造の略断面図。

【図2】 図1のバックライトアセンブリからの1つの可能な光線出力と、図1のバックライトアセンブリの光導波路のみからの光線出力を示すグラフ。

【図3】 光導波路の略底部平面図で、図2のグラフによって表わされる標準的なバックライトアセンブリの光導波路のシルクスクリーンドット密度を示す。

【図4】 光導波路の略底部平面図で、標準的なバックライトアセンブリの別のシルクスクリーンドット密度を示す。

【図5】 図4の光導波路のみの光線出力のグラフ。

【図6】 図4の光導波路構造を組み込んだ標準的なバックライトアセンブリの光線出力を示すグラフ。

【図7A】 本発明にしたがって構築されるバックライトアセンブリの1実施形態の略断面図。

【図7B】 光導波路の種々の領域を示す、図7Aのバックライトアセンブリの前面略図。

【図8】 図7Aに図示される光導波路の略背面図。

【図9】 図7Aに図示されるバックライトの光導波路のみの輝度または光線出力を示すグラフ。

【図10】 図7Aに図示されるバックライトアセンブリ全体の輝度または光線出力を示すグラフ。

40

50

【図1】 図7Aのバックライトの光導波路のみであるが、異なるディフューザ特徴を有する輝度または光線出力のグラフ。

【図2】 図7Aのバックライトアセンブリ全体であるが、図1に表わされる光導波路を含む輝度または光線出力のグラフ。

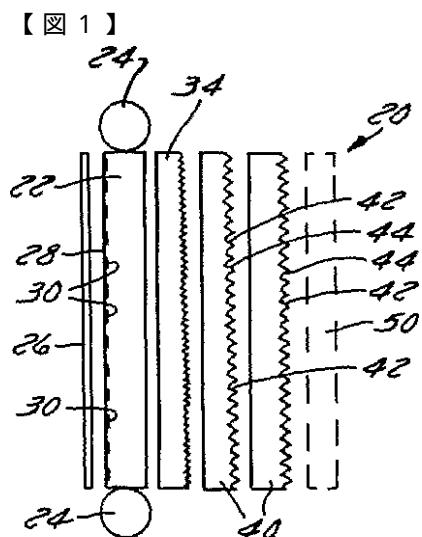


FIG. 1

【図2】

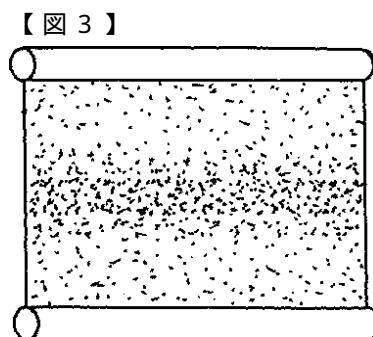
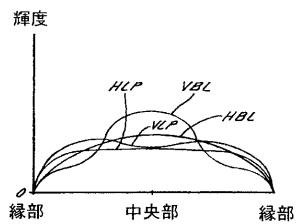


FIG. 3

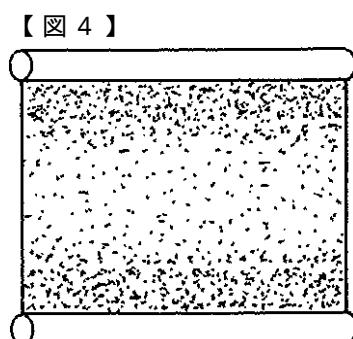
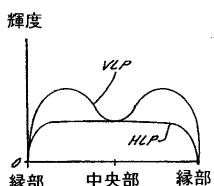
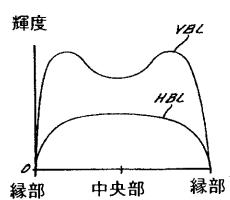


FIG. 4

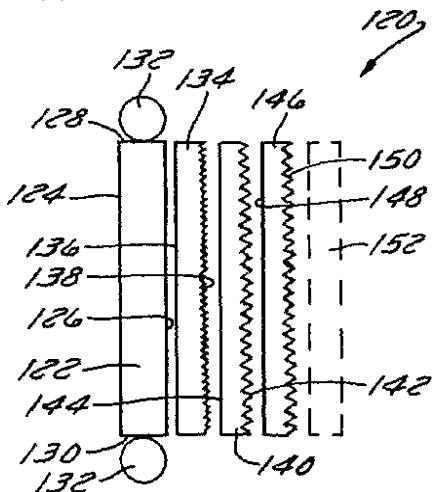
【図 5】



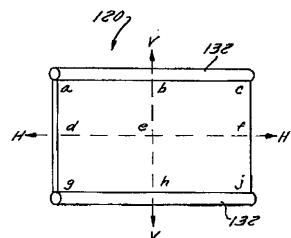
【図 6】



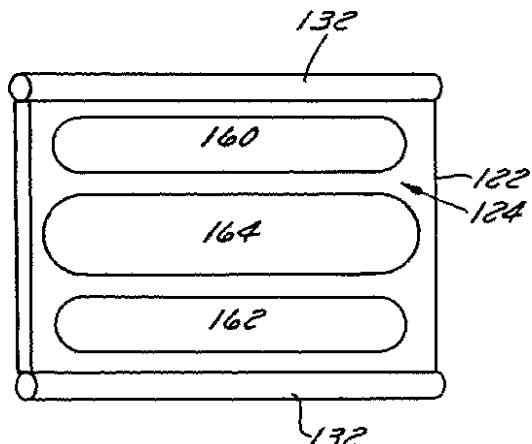
【図 7 A】

FIG. 7A

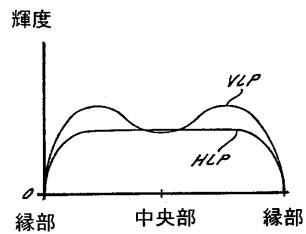
【図 7 B】



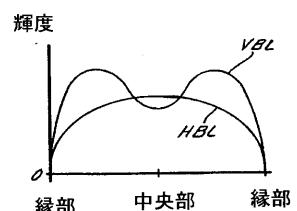
【図 8】

FIG. 8

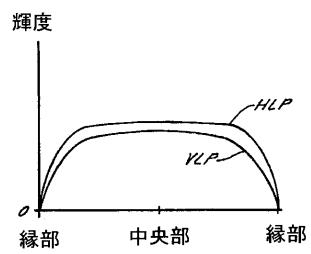
【図 9】



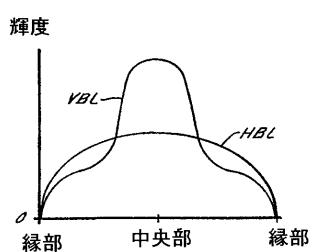
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 ホセイニ、アッバス

アメリカ合衆国 90501 カリフォルニア州 トーランス アーリントン アベニュー 13
25

(72)発明者 サヴァント、ガジェンドラ

アメリカ合衆国 90275 カリフォルニア州 ランチ パロス ヴェルデ バス ウッド ス
トリート 26640

審査官 金高 敏康

(56)参考文献 特開平10-104432(JP,A)

特開平08-194219(JP,A)

特開平11-147255(JP,A)

特開平03-120037(JP,A)

特開平10-301110(JP,A)

特開平07-218911(JP,A)

特開平05-173130(JP,A)

特開平09-311223(JP,A)

特開平03-009306(JP,A)

特開平04-218089(JP,A)

特開平06-095112(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 6/00

G02F 1/13357