

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5819723号
(P5819723)

(45) 発行日 平成27年11月24日 (2015.11.24)

(24) 登録日 平成27年10月9日 (2015.10.9)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 4 9 4

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 S 2/00 4 9 3

F 2 1 Y 103/00 (2006.01)

F 2 1 Y 101:02

F 2 1 Y 103:00

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-512563 (P2011-512563)
 (86) (22) 出願日 平成21年6月1日 (2009.6.1)
 (65) 公表番号 特表2011-523177 (P2011-523177A)
 (43) 公表日 平成23年8月4日 (2011.8.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/045832
 (87) 国際公開番号 W02009/149010
 (87) 国際公開日 平成21年12月10日 (2009.12.10)
 審査請求日 平成24年6月1日 (2012.6.1)
 (31) 優先権主張番号 61/058,780
 (32) 優先日 平成20年6月4日 (2008.6.4)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

前置審査

(73) 特許権者 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74) 代理人 100112357
 弁理士 廣瀬 繁樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 傾斜した光源を備える中空のバックライト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バックライトであって、

中空の光キャビティを形成するために配置された前方反射体及び後方反射体と、

前記前方反射体の 1 つの端部に近接する第 1 の光源であって、前記前方反射体の平面に
 対する接線に平行な線と、前記第 1 の光源の開口面に垂直かつ開口面を二分する線との交
 点によって規定される $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の傾斜角を有する第 1 の光源と、

前記第 1 の光源からの光を前記中空の光キャビティ内に向けるための、第 1 の非対称な
 光コリメータであって、前記第 1 の光源の前記開口面から、前記第 1 の光コリメータに対
 する接線が水平である前記後方反射体上の点まで延びる湾曲を有する第 1 の光コリメータ
 とを含み、

前記後方反射体が、 15° 未満の分散角度を有する半鏡面材料を含む、バックライト。

【請求項 2】

前記前方反射体のもう一方の端部に近接する第 2 の光源であって、前記前方反射体の平
 面に対する接線に平行な線と、前記第 2 の光源の開口面に垂直かつ開口面を二分する線と
 の交点によって規定される $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の傾斜角を有する第 2 の光源と、

前記第 2 の光源からの光を前記中空の光キャビティ内に向けるための第 2 の非対称な光
 コリメータであって、前記第 2 の光源の前記開口面から、前記第 2 の光コリメータに対
 する接線が水平である前記後方反射体上の点まで延びる湾曲を有する第 2 の光コリメータと
 を更に含む、請求項 1 に記載のバックライト。

【請求項 3】

前記非対称な光コリメータが放物線状である、請求項 1 に記載のバックライト。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本開示は、一般にバックライトと呼ばれる、ディスプレイ又は図形を照明するのに適した広域面積型 (extended area) 光源に関する。

【0002】

バックライトは、LCD コンピュータのモニター、携帯電話ディスプレイ、携帯情報端末、及び他の手持ち式のデバイスなどのディスプレイを照明するのに使用される。重量を低減するために、中空のバックライトが開発されている。いくつかの中空のバックライトは、対称的な集光器又は光注入器 (対称的な放物線状の集光器を含む) を光源と組み合わせて使用し、光を中空の光キャビティ内に向ける。しかしながら、このような光注入器は、対称的な光注入器の体積のために、ディスプレイの全体的な寸法を増加させる。ディスプレイの寸法における増加は、対称的な光注入器の寸法を適合させるために必要とされる、ベゼルの増加幅によるものである。

10

【0003】

図 8 は、対称的な光注入器を使用する先行技術のバックライト 800 を示す。バックライト 800 は、光キャビティ 808 を画定する前方反射体 802、後方反射体 804、及び側面反射体 806 を有する。光源 810 と光キャビティ 808 との間で、複合の放物線状集光器 812 は、光源からの光を光キャビティ内に向ける。ベゼル幅は「W」として特定される。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

一実施形態では、本発明は、中空の光キャビティを形成するために配置された前方反射体及び後方反射体と、前方反射体の 1 つの端部に近接する第 1 の光源であって、前方反射体の平面に対する接線に平行な線と、第 1 の光源の開口面に垂直かつ開口面を二分する線との交点によって規定される $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の傾斜角を有する第 1 の光源と、第 1 の光源からの光を中空の光キャビティ内に向けるための、第 1 の非対称な光コリメータであって、第 1 の光源の開口面から、第 1 の光コリメータに対する接線が水平である後方反射体上の点まで延びる湾曲を有する第 1 の光コリメータとを含み、後方反射体が、 15° 未満の分散角度を有する半鏡面材料を含む、バックライトを提供する。

30

【0005】

別の実施形態では、本発明は、前方反射体のもう一方の端部に近接する第 2 の光源であって、前方反射体の平面に対する接線に平行な線と、第 2 の光源の開口面に垂直かつ開口面を二分する線との交点によって規定される $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の傾斜角を有する第 2 の光源と、第 2 の光源からの光を中空の光キャビティに向けるための第 2 の非対称な光コリメータであって、第 2 の光源の開口面から、第 2 の光コリメータに対する接線が水平である後方反射体上の点まで延びる湾曲を有する第 2 の光コリメータとを更に含む、上記のバックライトを提供する。

40

【0006】

他の実施形態において、非対称な光コリメータは湾曲しており、非対称なコリメータは放物線状であり、光源と前方及び後方反射体との間に配置された 2 つ以上の非対称なコリメータが存在してもよく、光源は CCF L ランプ又は LED ダイを含む。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】バックライトの一実施形態の概略断面図。

【図 2】バックライトの一実施形態の概略断面図。

【図 3】バックライトの一実施形態の概略断面図。

50

【図４】光学式ディスプレイの一実施形態の概略断面図。

【図５】光学式ディスプレイの一実施形態の概略断面図。

【図６】輝度対垂直位置のプロット。

【図７】バックライトの一実施形態の概略断面図。

【図８】先行技術のバックライトの概略断面図。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

いくつかの利点の中で、本発明のバックライトは、中実の光導体を含むバックライトよりも重量において、より軽く、中空のエッジライト式バックライトシステムのベゼルの幅を減少させる方法を提供しながら、意図される用途に適切な輝度及び空間均一性を提供す

10

【０００９】

本発明のバックライトの一実施形態は図１に示されている。バックライト１００は、中空の光キャビティ１０６を形成する方法で配置されている前方反射体１０２及び後方反射体１０４を含む。この実施形態では、前方反射体１０２は平面的である。他の実施形態では、前方反射体は湾曲していてもよく、あるいは湾曲を有してもよい。光源１０８は、前方反射体１０２に近接し、その前方反射体１０２の接線に対する位置は、傾斜角１１０によって画定される。傾斜角１１０は、*i*) 前方反射体の平面に対する接線と平行である線

20

【００１０】

傾斜角は一般的に５°～９０°の範囲であってもよく、５°～９０°のいずれかの数又はこれらの範囲であってもよい。他の実施形態では、傾斜角は１５°、３０°、４５°、６０°、又は９０°、あるいは１５°～９０°のいずれかの数若しくはこれらの範囲であり得る。

【００１１】

光源１０８は、光要素１１２、光要素反射体１１４、及び中空の光キャビティ内に光を向けるための非対称な光コリメータ１１６を含む。コリメータに関して「非対称」とは、各コリメータが、例えば異なる長さ（長さゼロを含む）、異なる形状、又はこの両方を有して、光源に対して異なった形であるということを意味する。第１の光コリメータ１１６は、光源１０８と後方反射体１０４との間へ、かつ光キャビティ内に延びる。この実施形態において、第２の光コリメータは、光源１０８と前方反射体１０２との間に長さを有さない。この実施形態において、光コリメータ１１６及び後方反射体１０４は一体型である。他の実施形態において、光コリメータ及び後方反射体若しくはそれらの部分は、別個の構成要素とすることができ、又は異なる材料から作製することができる。

30

【００１２】

光コリメータ１１６と後方反射体との間の境界線は、光コリメータへの接線が水平１０５である場所である。

【００１３】

40

図１に示されるように、光コリメータ１１６は湾曲しているか、又は湾曲を有する。前方反射体１０２に当たる光は、比較的大きな入射角を有することが望ましい。したがって、光線は、望ましくは接線１２２から比較的小さな角度で光源から提供される。しかしながら、光の一部は、接線１２２から比較的大きな角度で供給されてもよい。この場合では、湾曲した光コリメータはそのような光を反射して、それによって、そのような光が比較的大きな入射角で、前方反射体１２２に当たる。他の実施形態において、光コリメータ１１６の湾曲は、開口面１２６の交点に位置するその頂点、及び開口面１２６と前方反射体１０２の交点でその焦点を備える放物線状であるものとして説明することができる。ゆえに、放物線の軸線は望ましくは、開口面１２６に平行である。この実施形態において、光要素は冷陰極管（ＣＣＦＬ）であり、光要素反射体は、一对のインボリュート１１８、１

50

20として説明することができる。

【0014】

他の実施形態において、光要素反射体は光要素を包囲する任意の一般的な形状によって説明することができる。このような形状には、卵形、矩形、又は台形の部分が挙げられるが、これらに限られない。

【0015】

いくつかの実施形態において、例えば傾斜角が90°であるとき、光要素は前方反射体に対する直接的な視線方向を有さないことが望ましい。そのような場合において、光要素及び現存する光要素反射体はともに、光構成要素反射体が前方反射体と交差する点を中心として更に回転してもよい。光要素反射体は次いで、前方反射体から後方反射体までのその遠位端間に反射性延長体を有してもよい。その拡張部は平面的又は湾曲していてもよい。一実施形態において、拡張部は円弧である。

10

【0016】

他の実施形態において、光要素は光要素反射体を備える、又は備えないLEDであっても、若しくはLEDの列であってもよい。更に、LEDは、それぞれに近接して、かつそれぞれと中空のキャビティとの間に、光抽出及び/又は光の平行化を促進する屈折レンズ要素を有してもよい。LED間、又は存在する場合は、屈折レンズ要素とコリメータとの間のいずれかに延びる光要素反射体が更にあってもよい。これらの光要素反射体は平面的であってもよく、あるいは湾曲した横断面を有してもよい。望ましくは、ヒートシンク、例えば光源の周辺を覆い、かつコリメータの一部分の上に延びるヒートシンクが、LED光要素とともに使用されて、LEDからの熱を取り込むことができる。

20

【0017】

所望により、他の可視光線エミッタ、例えば熱陰極管(HCFL)、外部電極蛍光ランプ(EEL)、又は光パイプ(例えば、米国特許第6,267,492号に記載されるような)は、開示されるバックライト用の光源で 사용할 ことができる。更に、例えば冷白色と温白色を含み(CCFL/LED)、異なるスペクトルを放射するCCFL/HCFL/EELなどの複合システムを使用することができる。発光体の組み合わせは、幅広く異なってもよく、LEDとCCFL、及び例えば複数のCCFL、異なる色の複数のCCFL、並びにLEDとCCFLなど多数を含んでもよい。

30

【0018】

蛍光ランプとともに使用される光要素反射体は、望ましくは、図1に示されるように、蛍光管の円形横断面の一对のインボリュートの形態に成形される。

【0019】

本発明のバックライト200の別の実施形態は図2に示されている。バックライト200は、中空の光キャビティ206を形成する方法で配置されている前方反射体202及び後方反射体204を含む。光源208は、前方反射体202に近接し、上記で定義されているように、その前方反射体202に対する位置は、傾斜角210によって画定される。光源208は、光要素212、光要素反射体214、及び中空の光キャビティ206内に光を向けるための第1及び第2の非対称な光コリメータ216、217を含む。光コリメータ216と後方反射体との間の境界線は、光コリメータへの接線が水平205である場所である。光コリメータ217は、一般的に光コリメータ216未満の長さを有し、光源208と前方反射体202との間に延びる。

40

【0020】

光コリメータ217は、平面的であっても、又は湾曲を有してもよい。前方反射体202に当たる光は比較的大きな入射角を有することが望ましい。傾斜角210が小さく、よって所望よりも大きな角度で前方反射体202に当たる前方に伝播する一部の光が存在する場合、光コリメータ217は、それが光を下方に、かつ後方反射体204又は光コリメータ216からの反射による角度で反射により向け直すように配置されてもよく、光線は所望の角度で前方反射体202に当たる。このように、光コリメータ216及び217によってもたらされる光の平行化は、光源からの光線を、望ましく小さな角度で、前方反射

50

体 2 0 2 に提供する。他の実施形態において、光コリメータ 2 1 7 の湾曲は、放物線状部分として説明することができる。この実施形態では、光要素は冷陰極管 (C C F L) であり、光要素反射体 2 1 4 は、一对のインボリュートとして説明することができる。

【 0 0 2 1 】

本発明のバックライト 3 0 0 の別の実施形態は図 3 に示されている。バックライト 3 0 0 は、中空の光キャビティ 3 0 6 を形成する方法で配置されている前方反射体 3 0 2 及び後方反射体 3 0 4 を含む。第 1 の光源 2 0 8 及び第 2 の光源 2 1 0 はそれぞれ、前方反射体 3 0 2 に近接し、前方反射体に相対的なそれらの位置は、傾斜角 3 1 2 によって画定される。各光源は、2 つの光要素 3 1 4、光要素反射体 3 1 6、及び中空の光キャビティ 3 0 6 内に光を向けるための各光源のための光コリメータ 3 1 8、3 2 0 を含む。光コリメータ 3 1 8 と後方反射体との間の境界は、光コリメータへの接線が水平 3 0 5 である場所である。

10

【 0 0 2 2 】

本発明のバックライト 7 0 0 の別の実施形態は図 7 に示されている。バックライト 7 0 0 は、中空の光キャビティ 7 0 6 を形成する方法で配置されている前方反射体 7 0 2 及び後方反射体 7 0 4 を含む。光源 7 0 8 は、前方反射体 7 0 2 に近接し、上記で定義されているように、その前方反射体 7 0 2 に対する位置は、傾斜角 7 1 0 によって画定される。光源 2 0 8 は、LED ダイ 7 1 2、及び中空の光キャビティ 7 0 6 内に光を向けるための第 1 の非対称な光コリメータ 7 1 6 を含む。光コリメータ 7 1 6 と後方反射体との間の境界線は、光コリメータへの接線が水平 7 0 5 である場所である。

20

【 0 0 2 3 】

後方反射体及び光コリメータは両方とも、中空の光キャビティ内を向く、高度に反射性の表面を提供するシート材料を含み、反射表面 1 6 0、1 6 2 は、入射光線ビームの広がった反射ビームへの拡散を限定され、制御されたものにすることができる。このタイプの材料は、「散乱反射材料」という一般的な説明のもとで既知であり、反射ビームの角度の広がりによって、「広 (wide)」又は「狭 (narrow)」散乱反射材料として更に分類することができる (James and James により発行された「Daylighting in Architecture - A European Reference Book」London, 1993. ISBN 1 - 873936 - 21 - 4、4.3 ~ 4.5 ページを参照)。一般的に反射表面 1 6 0、1 6 2 は、狭散乱反射体を含むが (それは 15 ° 未満の、又はより典型的には本用途では約 5 ° ~ 15 ° の分散角度を有するということを意味する)、その反射率は、表面に垂直以外の方向に入射する光に関しては実質的には低減されないべきで、少なくとも 85 % (好ましくは少なくとも 90 %、最も望ましくは少なくとも 98 %) である。

30

【 0 0 2 4 】

用語「分散角度」は、反射光の最大強度角度 (I_{max}) の方向と、値 $I_{max} / 2$ を備える強度の方向との間の角度を意味し、 I_{max} の方向を中心として対称である反射光強度の分布曲線を仮定する。反射光の強度分布曲線が (I_{max}) の方向を中心として対称的でない場合、用語「分散角度」は、本明細書で使用されるとき、 I_{max} の方向と $I_{max} / 2$ の方向との間の角度を意味する。広がった反射ビームは、最大強度の方向において顕著なピークを呈してもよく、又は呈さなくてもよい。

40

【 0 0 2 5 】

好適な高反射性材料の例には、3M Company から入手可能な VIKUITI (商標) Enhanced Specular Reflector (ESR) 多層高分子フィルム、0.4 ミル厚のイソオクチルアクリレートアクリル酸感圧接着剤を使用して、硫酸バリウムが加えられたポリエチレンテレフタレートフィルム (2 ミル厚) を VIKUITI (商標) ESR フィルムに積層することによって作製されるフィルム (得られる積層フィルムは本明細書において「EDR II」フィルムと呼ばれる)、Toray Industries, Inc. から入手可能な E-60 シリーズ LUMIRROR (商標) ポリエステルフィルム、Alanod Aluminum-Veredlung Gm

50

b H & C o . から入手可能な M I R O (商 標) 陽 極 処 理 ア ル ミ ニ ウ ム フ ィ ル ム (M I R O (商 標) 2 フ ィ ル ム を 含 む) 、 及 び 3 M C o m p a n y から入手可能な S I L V E R L U X 及 び / 又 は E C P 3 0 5 + S o l a r F i l m が 挙 げ ら れ る。

【 0 0 2 6 】

中空の光キャビティを向く後方反射体の反射表面は、実質的に平坦、かつ平滑であることができ、あるいはそれは、光散乱又は混合を向上するためのこれに関連する構造化表面を有してもよい。そのような構造化表面は、(a) 後方反射体の反射表面 1 6 0 若しくはコリメータ、又は両方の上、あるいは(b) 表面に塗布された透明なコーティング上に付与することができる。前者の場合では、高反射フィルムは、構造化面が予め形成された基板に積層されてもよく、又は高反射フィルムは、平坦な基板(例えば3 M C o m p a n y から入手可能な V I K U I T I (商 標) (D E S R - M : D u r a b l e E n h a n c e d S p e c u l a r R e f l e c t o r - M e t a l など)に積層され、その後で刻印操作などにより構造化表面が形成されてもよい。後者の場合では、構造化表面を有する透明なフィルムは、平坦な反射表面に積層することができ、又は透明なフィルムは反射体に適用され、次いで、その後、構造化表面は透明フィルムの上部に付与することができ、あるいは、反射金属コーティングが、蒸発コーティングによって、例えば構造化表面を有する透明フィルムの構造化側又は平面側のいずれかに塗布されてもよい。

10

【 0 0 2 7 】

別の実施形態では、後方反射体は半鏡面反射体であり得る。「半鏡面反射体」は、逆方向散乱光より、実質的により多くの順方向散乱光を反射する鏡面反射体を指す。本開示の後方反射体には、任意の適切な半鏡面材料を使用することができる。例えば、半鏡面後方反射体は、高反射率拡散反射体上に部分的に透過する鏡面反射体を含むことができる。好適な半鏡面反射体には、以下に記載の第 1 側又は主表面上に細長いレンズ形状構造体を有する線状レンズフィルムに近接する E S R (3 M C o m p a n y より入手可能)が挙げられる。線状レンズフィルムは、前方反射体と後方反射体との間に位置し、そのレンズ形状は光要素に平行に走る。

20

【 0 0 2 8 】

微細複製レンズ形状は細長く、多くの実施形態では互いに平行に配置される。多くの実施形態では、レンズ形状は、垂直方向においては屈折力を、直交する水平方向においてはわずかな屈折力を有する。

30

【 0 0 2 9 】

いくつかの実施形態では、レンズ形状は、1 ~ 2 5 0 マイクロメートル、又は 1 0 ~ 1 0 0 マイクロメートル、又は 2 5 ~ 7 5 マイクロメートルの範囲の曲率半径を有する。これらのプリズム形状は、1 ~ 2 5 0 マイクロメートル、又は 1 ~ 7 5 マイクロメートル、又は 5 ~ 5 0 マイクロメートルの範囲の高さを有する。多くの実施形態では、上記の平行な細長いレンズ形状は、1 ~ 1 0 0 0 マイクロメートル、又は 1 ~ 5 0 0 マイクロメートル、又は 1 ~ 2 5 0 マイクロメートル、又は 1 ~ 1 0 0 マイクロメートル、又は 1 0 ~ 7 5 マイクロメートルの範囲の周期又はピッチを有する。

【 0 0 3 0 】

別の実施形態では、半鏡面後方反射体は、高反射鏡面反射体上に部分ランバーシアン拡散体を含むことができる。あるいは、高反射率鏡面反射体上の順方向散乱拡散体が、半鏡面後方反射体を提供することができる。別の好適な半鏡面反射体は、サンドブラストパターンでエンボス加工されたフィルム材料であり、これは商標「R A D I A N T L I G H T F I L M E M B O S S E D V M 2 0 0 0」で S t . P a u l , M N の 3 M C o m p a n y から入手可能である。

40

【 0 0 3 1 】

本明細書で言及されたように、本開示のバックライトは、ディスプレイシステム用のバックライトとして使用することができる。図 4 は、光学式ディスプレイ 4 0 0 の一実施形態の概略断面図である。ディスプレイ 4 0 0 は、液晶パネル 4 1 0 及び液晶パネル 4 1 0 に光を提供するように配置された照明組立品 4 0 2 を含む。この実施形態では、照明組立

50

品 4 0 2 は、バックライト 4 2 0 を含み、更なる光管理構成要素 4 8 0、例えば光学フィルムを含むことができる。

【 0 0 3 2 】

図 4 に示されるように、液晶パネル 4 1 0 は、液晶層 4 1 2、入口プレート 4 1 4、及び出口プレート 4 1 6 を含む。それぞれがガラス基材を含んでもよい入口プレート 4 1 4 及び出口プレート 4 1 6 は、それぞれが電極マトリックス、位置合わせ層、偏光子、補償フィルム、保護層、及び他の層を含むことができる。カラーフィルタアレイは、液晶パネル 4 1 0 によって表示される画像をカラーにするためのプレート 4 1 4 及び 4 1 6 のいずれか又は両方とともに含むことができる。液晶パネル 4 1 0 では、電極マトリックスによって印加された電界により、液晶層 4 1 2 の部分がそれらの光学的状態を変更されている。この状態次第で、液晶層 4 1 2 の所定の（ディスプレイ 4 0 0 のピクセル又はサブピクセルに対応する）部分が、それを透過する光の偏光をより大きく又はより小さく回転させる。入口プレート 4 1 4 の入口偏光子、液晶層 4 1 2、出口プレート 4 1 6 の出口偏光子を通して前進する光は、偏光子の向き及び光が直面する液晶層の部分の光学的状態によって、様々な程度に減衰される。ディスプレイ 4 0 0 はこの挙動を活用して、異なる領域で異なる外観を有する電子的に制御可能なディスプレイを提供する。

10

【 0 0 3 3 】

光管理ユニットと呼ばれることもある光管理構成要素 4 8 0 が、バックライト 4 2 0 と LC パネル 4 1 0 との間に配置されてもよい。光管理構成要素 4 8 0 は、バックライト 4 2 0 から伝播する照射光に影響を及ぼす。例えば、光管理構成要素 4 8 0 の配置は、ディフューザ層、すなわち単にディフューザを含んでもよい。ディフューザはバックライト 4 2 0 から受け取った光を拡散するのに使用される。

20

【 0 0 3 4 】

ディフューザは、いずれか好適なディフューザフィルム又はプレートであってもよい。例えば、拡散層は、任意の好適な拡散材料を含んでもよい。いくつかの実施形態では、拡散層は、ガラス、ポリスチレンビーズ、及び CaCO_3 粒子を含む様々な分散相を有するポリメチルメタクリレート (PMMA) の高分子マトリックスを含んでもよい。代表的な拡散体には、St. Paul, Minnesota の 3M Company から入手可能な 3M (商標) Scotchcal (商標) Diffuser Film、タイプ 3635-30、3635-70 及び 3635-100 を挙げることができる。

30

【 0 0 3 5 】

任意的な光管理構成要素 4 8 0 は、反射偏光子も含んでもよい。任意の好適なタイプの反射偏光子、例えば、多層光学フィルム (MOF) 反射偏光子、拡散反射偏光フィルム (DRPF)、例えば連続 / 分散相偏光子、ワイヤグリッド反射偏光子、又はコレステリック反射偏光子が使用されてもよい。

【 0 0 3 6 】

MOF と連続 / 分散相反射偏光子の両方が、少なくとも 2 種類の材料、通常は高分子材料の間における屈折率の差異を利用して、1 つの偏光状態の光を選択的に反射し、一方で直交する偏光状態にある光を透過させる。MOF の反射偏光子のいくつかの例は、同一出願人に所有された米国特許第 5,882,774 号 (Jonza et al.) に示されている。MOF 反射偏光子の市販の例には、3M Company から入手可能な拡散面を含む VIKUITI (商標) DBEF-D280 及び DBEF-D400 多層反射偏光子が挙げられる。

40

【 0 0 3 7 】

本開示と関連した有用な DRPF の例には、例えば同一出願人に所有された米国特許第 5,825,543 号 (Ouderkirk et al.) に記載された連続 / 分散相反射偏光子と、例えば同一出願人に所有された米国特許第 5,867,316 号 (Carlson et al.) に記載された拡散反射多層偏光子がある。他の好適なタイプの DRPF が、米国特許第 5,751,388 号 (Larson) に記載される。

【 0 0 3 8 】

50

本開示と関連して使用できるワイヤグリッド偏光子のいくつかの例には、例えば米国特許第6,122,103号(Perkins et al.)に記載されたものがある。ワイヤグリッド偏光子は、特にOrem, UtahのMoxtek Inc.から入手可能である。

【0039】

本開示に関して有用なコレステリック偏光子のいくつかの例は、米国特許第5,793,456号(Broer et al.)及び同第6,917,399号(Pokorny et al.)が挙げられる。コレステリックの偏光子は多くの場合に、コレステリックの偏光子を透過する光が直線偏光に変換されるように、出力側に4分の1波長遅延層を伴って提供される。

10

【0040】

いくつかの実施形態では、偏光制御層は、バックライト420と反射偏光子との間に提供されてもよい。偏光制御層の例には、4分の1波長遅延層、及び液晶偏光回転層のような偏光回転層が挙げられる。偏光制御層は、リサイクルされる光が反射偏光子を透過する割合が増加するように、反射偏光子から反射された光の偏光を変化させるために使用してもよい。

【0041】

光管理構成要素480の任意的な配置はまた、指向性リサイクル層又はフィルムとも呼ばれる、1つ以上の輝度向上層又はフィルムも含んでもよい。輝度向上層は、軸外光をディスプレイの垂直軸に、より近い方向へと向け直す表面構造体を含む層である。これは液晶パネル410を通して軸上を伝播する光の量を増加させるので、観察者が見る画像の輝度及びコントラストを増大させる。輝度向上層の一例は、照明光を屈折と反射で変化させるいくつかのプリズム隆起部を有するプリズム輝度向上層である。ディスプレイシステム100で使用されることがあるプリズム輝度向上層の例には、BEF II 90/24、BEF II 90/50、BEF II IM 90/50及びBEF II ITを含む、3M Companyから入手可能なVIKUITI(商標)BEF II及びBEF II系プリズムフィルムが入手可能である。輝度向上は、本明細書で更に詳しく説明される前方反射体の実施形態のいくつかによって提供され得る。

20

【0042】

光管理構成要素480の光学配置はまた、他の指向性リサイクリング・フィルム、例えば、ゲインディフューザも含んでもよく、フィルム又は層の主表面の一方又は両方上に、規則的若しくは不規則なマトリックスアレイに配置されたビーズ、丸い半球体、ピラミッド、又は他の突出した構造体などの構造体を含んでもよい。

30

【0043】

図4に記載されている実施形態のディスプレイシステム400は、バックライト420を含む。バックライト420は、中空の光リサイクリング・キャビティ462を形成する前方反射体430及び後方反射体460を含む。キャビティ462は、出力面464を含む。出力面464は、任意の好適な形状、例えば矩形であってもよく、例えば対角線で測定して約30mmの携帯電話用のサブディスプレイから、対角線で測定して約30cmのラップトップコンピュータのスクリーン、対角線で測定して約50cm、80cm、100cm、150cm又はそれ以上のモニター若しくはテレビまでの範囲のいずれか所望のディスプレイ用途に使用可能な寸法であってもよい。この実施形態では、バックライト420は、キャビティ462内に光を放射するために配置された単一の光源466を含む。光源466は、前方反射体430に近接し、その前方反射体430に対する位置は、傾斜角412によって画定される。光源466は、光要素414、光要素反射体416、及び中空の光キャビティ462内に光を向けるための非対称な光コリメータ418を含む。この実施形態では、バックライト420は、光源を含まない側部上で中空の光キャビティ462の周囲を包囲する側部反射体又は表面468を含む。これらの壁の形成には、後方反射体460に使用すると同じ反射材を使用しても、あるいは異なる反射材を使用してもよい。

40

50

【0044】

図4のディスプレイ400のバックライト420は、複数の指向性リサイクリング・フィルム又は層432を含む前方反射体430を含む。他の実施形態では、単一の指向性リサイクリング・フィルム又は層が使用される。指向性リサイクリング・フィルムは、ディスプレイの軸により近い方向で軸外の光を向け直す表面構造体を一般的に含む光学フィルムである。これは液晶パネル410を通して軸上を伝播する光の量を増加させるので、観察者が見る画像の輝度及びコントラストを増大させる。指向性リサイクリング・フィルムは典型的に、中空の光キャビティ462から中空の光キャビティに入射する光の有意な割合をリサイクリング・キャビティ内に戻すか、又はリサイクルする。指向性リサイクリング・フィルムはまた、輝度向上フィルム又は輝度向上層と呼ばれることもある。いくつかの指向性リサイクリング・フィルムは、光を向け直す、細長いプリズムのアレイを含むことができる。他の指向性リサイクリング・フィルムは、ゲインディフューザと呼ばれることがあり、フィルム又は層の主表面の一方又は両方の上に、規則的若しくは不規則なマトリックスアレイに配置されている、ピーズ、丸い半球体、ピラミッド、又は他の突出した構造体を含んでもよい。

10

【0045】

前方反射体は、キャビティ内の比較的高いリサイクリングを支援するため、比較的高い全体的反射率を有する。これは、その上にあらゆる可能な方向から光が入射するときの、構成要素又は構成要素の積み重ね体（表面、フィルム、又はフィルムの集合体のいずれでも）の合計反射率を意味する、「半球反射率」の観点から特徴付けることができる。したがって、構成要素は、垂直方向の付近で中心とした半球内で全方向（及び特に指定がない場合は、全ての偏光状態）から入射する（意図された用途に適切なスペクトル分布を有する）光で照射され、その同一の半球内に反射された全光は収集される。入射光の光束合計に対する、反射した光束合計の比は、半球反射率、 R_{hemis} となる。反射板を R_{hemis} について特性付けると、リサイクリング・キャビティのために特に便利である。光は通常、キャビティの内部表面、すなわち前側反射板、後側反射板又は側面反射板であろうとあらゆる角度で入射するからである。更に、垂直入射の反射率とは異なり、 R_{hemis} は入射角による反射率の変動を考慮に入れているため、これは一部の構成要素（例えばプリズム状フィルムなど）にとっては非常に有意であり得る。

20

【0046】

好ましい後方反射体は、半球反射率が高く、通常は前方反射体よりもはるかに高い。これは、前方反射体はバックライトに必要な光を提供するために部分的に透過性となるよう意図的に設計されているからである。リサイクリング・バックライトの構成は、前方反射体及び後方反射体の両方の半球反射率の積に関して、それぞれ R_{hemis}^f 及び R_{hemis}^b と特徴付けることができる。好ましくは、積 $R_{hemis}^f * R_{hemis}^b$ は、少なくとも70%（0.70）、又は75%、又は80%である。

30

【0047】

本開示のバックライトに使用される前方反射体は、2、3、4、5、6、又はそれ以上の指向性リサイクリング・フィルムを様々な組み合わせで含んでもよい。例えばBEFフィルム、並びに他の指向性リサイクリング・フィルムなど、プリズム状フィルムを有する実施形態では、他の指向性リサイクリング・フィルムがプリズム状フィルムよりもキャビティから遠くに配置されている状態で、プリズム状フィルムがリサイクリング・キャビティに最も接近して配置されもよい。このような指向性フィルムは、プリズムが軸、例えば発光軸に平行又は垂直に位置合わせされるように配置されてもよい。

40

【0048】

指向性リサイクリング・フィルムとして使用されるプリズム状光学フィルムは、概ね均一な形状のプリズムを含んでもよく、あるいはそれらは、これらの形状、高さ、横方向の位置及び/又は他の寸法的な特徴が、実質的にフィルム上の場所から場所へ変化することがあり得るプリズムを含んでもよい。様々な形状を備えるプリズム状の光学フィルムの例は、米国特許第5,771,328号（Wortman, et al）及び同第6,35

50

4,709号(Campbell, et al.)、並びに米国特許出願公開第2007/0047,254(A1)号(Schardt, et al.)に記載されている。

【0049】

いくつかの実施形態では、ゲインディフューザは、前方反射体430で指向性リサイクリング・フィルム432として使用されてもよい。ゲインディフューザの1つの例は、Keiwa Corp.から入手可能なOPALUS BS-702である。他のゲインディフューザは、米国特許出願公開第2006/0103777(A1)号(Ko et al.)、同第2006/0146566(A1)号(Ko et al.)、同第2006/0152943(A1)(Ko et al.)、同第2006/0146562(A1)(Ko et al.)号、同第2006/0250707(A1)号(Whitney et al.)、及び同第2007/0024994(A1)号(Whitney et al.)に開示されている。前述の米国特許出願に記載のいくつかのゲインディフューザは、事実上プリズム状である光学素子を含み、また軸上に細長いプリズムのアレイを含んでいるとして記載され得るということは、当業者によって理解されるであろう。かかる光学フィルムは、プリズム状の指向性リサイクリング・フィルムとして記載されてもよく、並びに、ゲインディフューザフィルムとして記載されていてもよい。いくつかの実施形態では、前方反射体はゲインディフューザを含み、プリズム状の指向性リサイクリング・フィルムは必ずしも含まない。他の実施形態では、同一若しくは異なる構造体の1つ、2つ、3つ、又はそれ以上のゲインディフューザが、2つ、3つ、又はそれ以上のプリズム状フィルムと組み合わせられる。

【0050】

本開示のバックライト420の前方反射体430は、指向性リサイクリング・フィルムとして特徴付けられたもの以外の光学フィルムを含んでもよい。例えば、前方反射体430は、例えばDBEF、DRPF、又はAPFなど、本明細書に記載されているような反射偏光子を含むことができる。かかる反射偏光子の包含は、バックライトをより効率的にすることを含め、様々な方法でバックライトの性能を改善することができ、あるいは光源への所与のエネルギー入力に対して、より使用可能な光を生成することができる。

【0051】

他の実施形態では、前方反射体は、(中空の光キャビティに最も近いところから)ディフューザプレート、BEFフィルム(光源に垂直なプリズム)、ゲインディフューザ、及びBEFフィルム(光源に平行なフィルム);ディフューザプレート、ディフューザコーティング又は米国特許出願第61/013,782号(2007年12月14日出願)に記載され、光学物品のその記載に関して参照により組み込まれるプリズム(光源に垂直なプリズム)と一体化した一体型ディフューザを有するBEFフィルム、並びにBEFフィルム(光源に平行なプリズム)を含むことができる。他の実施形態において、ディフューザプレートは透明なプレートであり得る。

【0052】

バックライトの前方反射体の指向性リサイクリング・フィルム及び他の光学フィルムは自立していてもよく、あるいは、いくつか又は全てが、例えば、ディスプレイの光管理ユニット内の他のフィルムの記述と併せて本明細書に開示されているような技法を含む、いずれか好適な技法によって、物理的に互いに取り付けられてもよい。更に、「前方反射体」又は「光管理ユニット」のいずれかに含まれているようなフィルムの記載は、任意及び包括的であると見なすことができる。

【0053】

本開示の例示的实施形態を検討するとともに本開示の範囲内の可能な変形例を参照してきた。本開示のこれらの及び他の変形例及び変更例は開示の範囲から逸脱することなく当業者には明らかであろうとともに、本開示は本明細書に記載された例示的实施形態に限定されないことは理解されよう。したがって、本開示は、冒頭に提示した書類名特許請求の範囲によってのみ限定される。

【実施例】

【0054】

バックライトの試験の試作品は、図5に示されるバックライトと同じように構築された。バックライト500は、中空の光キャビティ530を形成するための方式で配置されている多層の前方反射体510及び後方反射体520を含んだ。第1の光源540及び第2の光源542は、それぞれ前方反射体510に近接しており、それらの前方反射体に対する位置は、 60° の傾斜角544によって画定された。光要素544はCCFLだった。前方反射体は透明プレート512 (Parsippany, NJのCyrus IndustriesからのACRYLITE FFアクリルシート)、光源と垂直に走るプリズムを備える細長いプリズム構造体514 (St. Paul, MNの3M CompanyからのBEFII-5T) を有する輝度向上フィルムを含んだ。オーバーフィルム514は、ゲインディフューザフィルム516 (ACERの19インチモニター、モデル番号AL1916W、アスペクト比16:10) であり、上記のフィルム516は、光要素に平行に走る細長いプリズムを有する丸い先端 (tips) (3M CompanyからのBEF-8M) を有するうプリズムフィルム518だった。

10

【0055】

光コリメータ550は、SOMOS感光性樹脂11120 (Elgin, ILのDSMDesotech, Inc.) から形成され、次いでDES R - M反射体とともに積層された。光コリメータの湾曲は、開口部526とコリメータ550の交点でその頂点を備え、開口面526と前方反射体510の交点528でその焦点を備える放物線状であるものとして説明することができる。ゆえに、放射物の軸線は、開口面526に平行である。

20

【0056】

後方反射体520は、DES R - Mから形成され、次いで、中心の柱の上で引っ張られピンと張られ、両面テープで定位置に保持し反射表面522を形成した。約45マイクロメートルのピッチ及び4マイクロメートルのレンズの高さを有する線状のレンズフィルム524がコリメータ及び後方反射体の反射面上に配置された。

【0057】

視野角は、AUTRONIC - MELCHERS CONOSCOPE (Karlsruhe, Germany) を使用して測定された。視野角を、輝度が軸方向の輝度の50%にまで落ちる角度であると定義して、水平の視野角は $\pm 46^\circ$ であり、垂直の視野角は $\pm 36.5^\circ$ だった。これらの視野角はTV及びモニターの用途に非常に適切である。

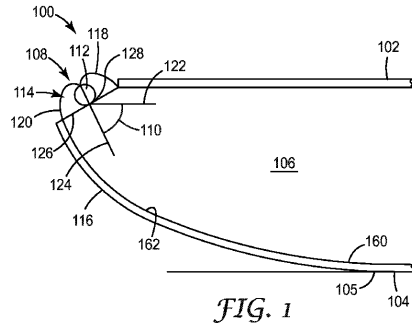
30

【0058】

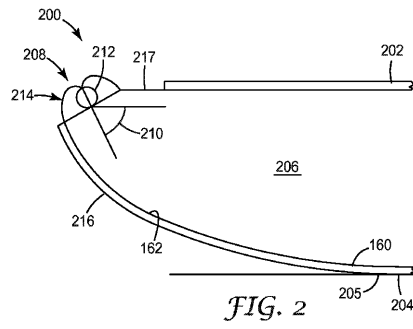
空間的な均一性は、Radiant Imaging (Duval, WA) からのPROMETRICイメージングフォトメーター、モデル番号PM-1613F-1を使用して測定された。ディスプレイの中心を通る垂直プロファイルが図6に示される。測定されたプロファイルは、実線によって示され、所望のプロファイルは破線で示される。キャビティを狭くすることは、中心における光抽出を増加させるのに効果的だった。測定されたデータは、 7880 cd/m^2 の最大値を有し、その最大値で除した最小値は80%である。好ましいプロファイルが図6において破線によって示される。好ましいプロファイルはその曲線の下に、測定されたプロファイルと同じ積分面積を有する。この好ましいプロファイルの中心輝度は 7170 cd/m^2 である。

40

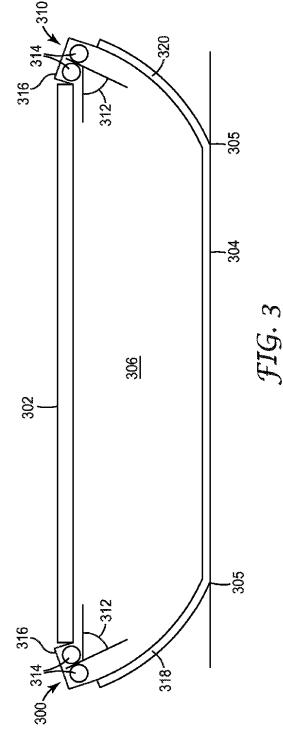
【図 1】



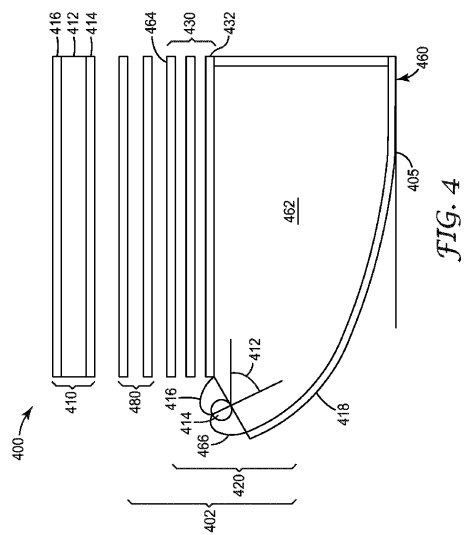
【図 2】



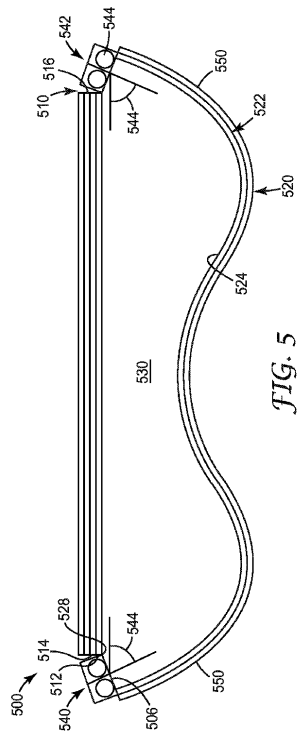
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

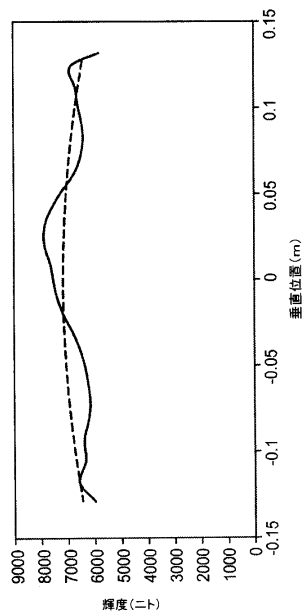


FIG. 6

【図 7】

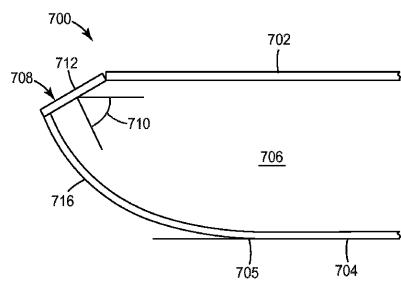


FIG. 7

【図 8】

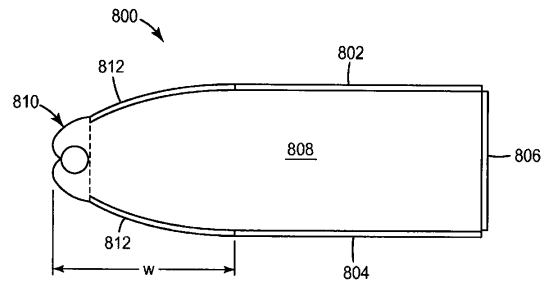


FIG. 8
(先行技術)

フロントページの続き

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(74)代理人 100159684

弁理士 田原 正宏

(72)発明者 アーストゥエン, デイビッド ジェイ・ダブリュ・

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 エプスタイン, ケネス エー・

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 コ, ビュン-ス

大韓民国, ソウル 150-705, ヨンドウンポ-グ, ヨイド-ドン, 27-3, デハン インベストメント アンド セキュリティーズ ビルディング, ナインティーンス フロア

(72)発明者 ウィートリー, ジョン エー・

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

審査官 石田 佳久

(56)参考文献 国際公開第2008/146229(WO, A2)

特開2002-008425(JP, A)

特表2007-516584(JP, A)

特開2006-260924(JP, A)

特開平11-072625(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00

G02F 1/13357