

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-192598
(P2008-192598A)

(43) 公開日 平成20年8月21日(2008.8.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 1/00	E 2H091
F21V 8/00 (2006.01)	F21V 8/00	601B 3K107
F21V 5/00 (2006.01)	F21V 5/00	530
F21V 5/04 (2006.01)	F21V 5/04	650
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	

審査請求 未請求 請求項の数 36 O L 外国語出願 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-314285 (P2007-314285)	(71) 出願人	307010188 ローム アンド ハース デンマーク フ アイナンス エーエス デンマーク, 2100 コペンハーゲン, オステルファエルド トルブ 33, セ カンド フロア
(22) 出願日	平成19年12月5日 (2007.12.5)	(74) 代理人	110000589 特許業務法人センダ国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	60/873318	(72) 発明者	チュンワン・リー アメリカ合衆国ニューヨーク州14580 , ウエブスター, メドウ・リッジ・898
(32) 優先日	平成18年12月7日 (2006.12.7)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	11/677591		
(32) 優先日	平成19年2月22日 (2007.2.22)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

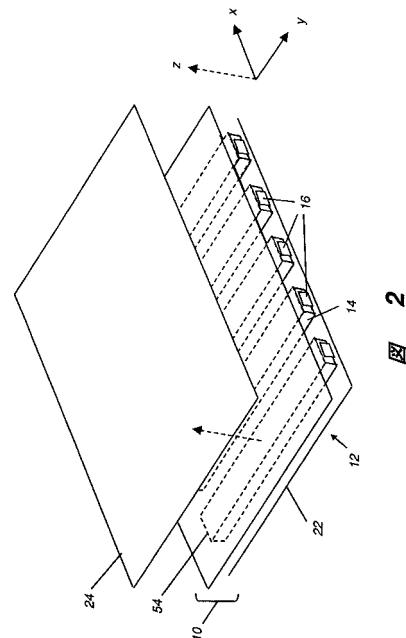
(54) 【発明の名称】伸長照明体を用いるLCDディスプレイのバックライト

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】バックライト照明の技術を発展させることおよび固体光源を利用するのに必要な高レベルの色混合性を提供する。

【解決手段】ディスプレイパネル24および結果として得られるディスプレイデバイスの方向に光を誘導するバックライト装置10は伸長照明体14を備える。この照明体は、ディスプレイパネル24と2つ以上の伸長照明体14からの方向変換された光を均一にするための光拡散要素との方向に光を誘導するように配置され、これによりバックライト照明を提供する。このような装置はディスプレイに均一な光分布を実現する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ディスプレイパネルの方に光を方向付けるためのバックライト装置であって：

a) 2つ以上の伸長照明体であって、

少なくとも1つの伸長照明体が前記ディスプレイパネルの方向に光を方向付けするよう配置され、および、

(i) 前記ディスプレイパネルと実質的に平行であって、このディスプレイパネルの真下にある照明面に沿って延びる、固体の透明な伸長光チャネルと、

(ii) 前記伸長光チャネルに光を提供するための関連する固体光源と、

(iii) 前記ディスプレイパネルの方向に前記光チャネルから上向きに光を方向変換するための光抽出要素と、を含む、

2つ以上の伸長照明体と；

b) バックライト照明を提供する前記2つ以上の伸長照明体からの方向変換された光を均一化するための光拡散要素と；

を含む、バックライト装置。

【請求項 2】

少なくとも1つの固体光源はLED、OLED、PLED、およびレーザからなる群から選択される、請求項1記載のバックライト装置。

【請求項 3】

前記光抽出要素がフィルムである、請求項1記載のバックライト装置。

【請求項 4】

前記光抽出要素は前記伸長光チャネルの表面上に形成される、請求項1記載のバックライト装置。

【請求項 5】

前記2つ以上の伸長照明体と前記光拡散要素との間に配置されたコリメータをさらに含む、請求項1記載のバックライト装置。

【請求項 6】

前記コリメータは、円筒形フレネルレンズである、請求項5記載のバックライト装置。

【請求項 7】

前記コリメータは、円筒形レンズアレイ、ホログラフィック構造体、TIRレンズアレイ、およびプリズムアレイからなる群から選択される、請求項5記載のバックライト装置。

【請求項 8】

前記固体光源からの光を方向付けるための湾曲反射面をさらに含む、請求項1記載のバックライト装置。

【請求項 9】

前記光抽出要素が反射性ドットを含む、請求項1記載のバックライト装置。

【請求項 10】

前記伸長光チャネルがテーパー状にされている、請求項1記載のバックライト装置。

【請求項 11】

前記伸長光チャネルの一端に反射面をさらに含む、請求項1記載のバックライト装置。

【請求項 12】

少なくとも1つの伸長照明体が、実質的に前記照明面の全幅および全長に延びている、請求項1記載のバックライト装置。

【請求項 13】

少なくとも1つの伸長照明体は、湾曲部分を有する、請求項1記載のバックライト装置。

【請求項 14】

前記伸長光チャネルに結合された光センサをさらに含む、請求項1記載のバックライト装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 5】

前記伸長光チャネルの少なくとも一部に沿って延びる反射面をさらに含む、請求項 1 記載のバックライト装置。

【請求項 1 6】

少なくとも 1 つの伸長照明体は複数の固体光源を有する、請求項 1 記載のバックライト装置。

【請求項 1 7】

光を前記ディスプレイパネルの方向に反射するために、2 つ以上の伸長照明体から間隔を空けた反射面をさらに含む、請求項 1 記載のバックライト装置。

【請求項 1 8】

少なくとも 1 つの伸長照明体についてが、前記伸長光チャネルの各端部に少なくとも 1 つの固体光源を有する、請求項 1 記載のバックライト装置。

【請求項 1 9】

前記光抽出要素は、前記伸長光チャネルの全長に沿って分布密度の変化している微細構造体を含む、請求項 1 記載のバックライト装置。

【請求項 2 0】

前記伸長光チャネルの断面が、四角形、三角形、または円形である、請求項 1 記載のバックライト装置。

【請求項 2 1】

少なくとも 1 つの固体光源からの光を前記伸長光チャネル内に方向付けるために、1 以上のビームスプリッタをさらに含む、請求項 1 記載のバックライト装置。

【請求項 2 2】

1 以上のランプ光源をさらに含む、請求項 1 記載のバックライト装置。

【請求項 2 3】

前記伸長光チャネルの長さは前記断面幅を 10 : 1 より大きく超える、請求項 1 記載のバックライト装置。

【請求項 2 4】

ディスプレイ装置であって、

a) 液晶ディスプレイパネルと、

b) 前記液晶ディスプレイパネルの方向にバックライト照明を提供するためのバックライト装置と、を含み、

前記バックライト装置は複数の伸長照明体を含み、

少なくとも 1 つの伸長照明体が、

(i) 照明面に沿って延び、前記ディスプレイパネルと実質的に平行であって、及びこのディスプレイパネルの下に位置する、固体の透明な伸長い光チャネルと、

(i i) 前記伸長光チャネルに光を方向付けるための少なくとも 1 つの独立した固体光源と、

(i i i) 前記光チャネルから上向きにおよび前記ディスプレイパネルの方向に、光を方向変換するための光抽出要素と、を含む、

ディスプレイ装置。

【請求項 2 5】

光成形、光コリメーション、光拡散、偏光、および光リサイクルからなる群から選択される少なくとも 1 つの機能を提供する光調節要素をさらに含む、請求項 2 4 記載のディスプレイ装置。

【請求項 2 6】

前記光調節要素が、1 以上の粗面、ビーズ、または微細構造体を含む、請求項 2 5 記載のディスプレイ装置。

【請求項 2 7】

ディスプレイパネルの方向に光を方向付けるためのバックライト装置であって、

a) 2 つ以上の伸長照明体であって、

10

20

30

40

50

少なくとも 1 つの伸長照明体は、前記ディスプレイパネルの方向に光を方向付け、および、

(i) 前記ディスプレイパネルと実質的に平行な照明面に沿って延びる伸長光チャネルと、

(i i) 前記伸長光チャネルに光を提供するための少なくとも 1 つの固体光源であって、この固定光源は複数の異なる色の光を提供すし、

(i i i) 前記ディスプレイパネルの方向に、前記光チャネルから外方向に光を方向変換するための光抽出要素と、を含む 2 つ以上の伸長照明体と、

b) バックライト照明を提供する前記 2 つ以上の伸長照明体からの方向変換された光を均一化するための光拡散要素と、

を含む、バックライト装置。

10

【請求項 2 8】

前記固体光源が赤色、緑色、および青色光を提供する、請求項 2 7 記載のバックライト装置。

【請求項 2 9】

光成形、光コリメーション、光拡散、偏光、および光リサイクルからなる群から選択される少なくとも 1 つの機能を提供する光調節要素をさらに含む、請求項 2 7 記載のバックライト装置。

【請求項 3 0】

前記光調節要素が、1 以上の粗面、ビーズ、または微細構造体を含む、請求項 2 7 記載のバックライト装置。

20

【請求項 3 1】

ディスプレイパネルの方向に光を方向付けるためのバックライト装置であって、

a) 固体光源と、

b) 2 つ以上の伸長照明体であって、

少なくとも 1 つの伸長照明体は、前記少なくとも 1 つの固体光源から前記ディスプレイパネルの方向に光を方向付け、および、

(i) 前記ディスプレイパネルと実質的に平行な照明面に沿って延びる伸長光チャネルと、

(i i) 前記固体光源からの光の一部を前記伸長光チャネルに方向付けるための反射面と、

30

(i i i) 前記ディスプレイパネルの方向に、前記光チャネルから外方向に光を方向変換するための光抽出要素と、を含む、

2 つ以上の伸長照明体と、

c) バックライト照明を提供する前記 2 つ以上の伸長照明体からの方向変換された光を均一化するための光拡散要素と、

を含む、バックライト装置。

40

【請求項 3 2】

前記反射面は二色性表面である、請求項 3 1 記載のバックライト装置。

【請求項 3 3】

光成形、光コリメーション、光拡散、偏光、および光リサイクルからなる群から選択される少なくとも 1 つの機能を提供する光調節要素をさらに含む、請求項 3 1 記載のバックライト装置。

【請求項 3 4】

前記光調節要素が 1 以上の粗面、ビーズ、または微細構造体を含む、請求項 3 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 3 5】

ディスプレイパネルの方向に光を方向付けるバックライト装置であって、

a) 反射面と、

b) 2 つ以上の伸長照明体であって、

50

少なくとも 1 つの伸長照明体が、前記反射面の上方に留まっており、前記ディスプレイパネルの方向に光を方向付けし、および、

(i) 前記ディスプレイパネルと実質的に平行な照明面に沿って延びる伸長光チャネルと、

(ii) 前記伸長光チャネルに光を提供するための少なくとも 1 つの固体光源と、

(iii) 前記ディスプレイパネルの方向に、前記光チャネルから外方向に光を方向変換するための光抽出要素と、を含む、

2 つ以上の伸長照明体と、

(c) バックライト照明を提供する前記 2 つ以上の伸長照明体からの方向変換された光を均一化するための光拡散要素と、

を含む、バックライト装置。

【請求項 3 6】

請求項 1 の装置を用いて光を生成することを含む、均一な光を提供する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明はディスプレイのためのバックライト装置の技術およびこのような装置を用いる液晶ディスプレイに関する。詳細には、本発明は固体光源を有する液晶ディスプレイ (LCD) バックライトに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

液晶ディスプレイ (LCD) は、陰極線管 (CRT) モニタに代り小型で軽量のモニタを提供するが、特に、これらの装置の相対的サイズが増加するに伴い、LCD ディスプレイの画像品質ではまだ十分ではない多くの用途が存在する。より大きな LCD パネル、例えば、ラップトップコンピュータまたはより大きなディスプレイで使用されるより大きな LCD パネルは透過型であり、したがってバックライトを必要とする。LCD パネルの背後に位置するこの種類の光供給面は外向きに、且つ LCD の方向に光を方向付ける。

【0 0 0 3】

バックライトティングのための従来の方法は、光ガイドプレート、1 以上の種類の増強フィルム、偏光フィルム、反射面および他の光調節要素を備える冷陰極蛍光 (CCFL) 光源の様々な配置を用いる。側面に取り付けられる CCFL を使用する従来のフラットパネルバックライトの問題解決策は、ディスプレイのサイズが増加するに伴い、詳細にはディスプレイ面積が増大するに伴い、次第に望ましいものでなくなり、製造においてまたは熱のため曲がりやすくなり得る。より小さなデバイスに対して従来利用されている光ガイド式バックライト技術は、例えばデジタルテレビに必要とされるような、ディスプレイのサイズが増大するに伴い、低い光度または輝度レベルによって、および劣る均一性に関連する問題によって、ますます妨害される。並列に並べた CCFL 群を使用することが多い、LCD ディスプレイおよび他のディスプレイおよび照明用途に対する既存のバックライト装置は比較的効率が低いものであり得る。これらのディスプレイの問題解決策は、CCFL およびそのサポートフィルムおよび LC パネルの背後の表面を収容することが必要なため、比較的厚くなり得る。CCFL 光源自体は、これらのデバイスが若干の水銀を含むので、廃棄処理において環境問題を引き起こす。従来の CCFL ベースのバックライトに関連する均一性および光度の問題を補うために、従来多数のサポートフィルムがバックライトとディスプレイ間に挿入されているか、またはディスプレイの後に、例えば比較的高コストの反射偏光フィルムが配置されている。良く知られているように、CCFL のスペクトル特性は、他の種類の光源と比較すると、相対的に劣る。

【0 0 0 4】

バックライトティング用途に使用される CCFL に対する固有の困難性および限界に直面して、代替バックライトティング方法を追究するために研究者達が動機付けられてきた。多くの問題解決策は発光ダイオード (LED) を利用することを提案してきた。コストにお

10

20

30

40

50

いて連続的な低減を備える、LED光度、色出力および全体性能における最近の進歩は、概してLED、レーザおよび固体光源を特に魅力的にしている。しかし、LEDおよびレーザは点光源として作用するため、この光を方向変換および拡散して、バックライティングに必要とされる光の均一面を提供し、および必要な色の均一性を提供するために、適切な問題解決策が必要とされる。

【0005】

LEDを使用するバックライト照明を提供する1つの方法は、例えば、M. Zeiler, J. Huttner, L. PlotzおよびH. Ottによる表題「Late-News Paper: LEDバックライティングの問題解決策についての最適化パラメータ(Late-News Paper: Optimization Parameter for LED Backlighting Solutions) SID 2006 Digest 1524~1527頁」の論文に記載されているような、アレイ配置を使用することである。この種類の問題解決策を使用して、赤(R)、緑(G)および青(B)LEDを使用するLEDクラスタのアレイはLCDディスプレイのためのバックライトとして採用されている。2種類のクラスタ:RGBおよびRGBが記載されている。同様に、Deployらによる米国特許第6,789,921号の発明の名称「デュアルモード液晶ディスプレイをバックライティングする方法および装置(Method and Apparatus for Backlighting a Dual Mode Liquid Crystal Display)」には計器盤に使用されるアレイ構成が記載されている。しかし、例えばある種の計器盤に対するおよび極めて高性能なモニタおよびTVパネルに対する特化された使用を除いて、アレイ構成は、劣る色および光度の均一性、多いパーツ点数、高熱および寸法要件の問題のため、将来性は明るくない。

【0006】

光ガイドは、点光源からの光を拡散して光の線を形成するために利用してきた。例えば、カワイらによる米国特許第5,499,112号の発明の名称「光ガイド、光ガイドを有する照明デバイス、画像読取装置および照明デバイスを有する情報処理装置(Light Guide, Illuminating Device Having the Light Guide, and Image Reading Device and Information Processing Apparatus Having the Illuminating Device)」は、全長に沿って分布した抽出機能を有する単一光ガイドを使用して、光を1以上のLEDから走査装置内の1つの線に方向変換することを開示している。Dunahらによる米国特許第5,400,224号の発明の名称「照明パネル(Lighting Panel)」には、バックライティング照明用に背面全体にわたってランダムな粗面を施された、複数光ガイドを有する成形パネルアセンブリが記載されている。

【0007】

多くの問題解決策が光ガイドパネルに沿ったより大きい面積全体にわたるLED光の再分布のために提案されている。提案された1つの問題解決策はオハイオ州、BrecksvilleのGlobal Lighting Technologies Inc.からの成形光ガイドのMicroLens(商標)であり、これは光を単一LEDからより大きな光パネル全体にわたって拡散する。同様に、Parkerによる米国特許出願公開第2003/0123246号の発明の名称「発光パネルアセンブリ(Light Emitting Panel Assemblies)」は、光をパネルに向けて方向変換する光学的「変形体」を備える複数の点光源を使用する小型光パネルを示している。

【0008】

別の種類の問題解決策は最初に、LED、ランプまたは他の点光源からの光を線に沿って方向付けし、その後この光をパネル全体にわたって拡散する。例えば、Taiらによる米国特許第5,835,661号の発明の名称「点状の点光源から線形または平面光ビームを生成するための光拡張システム(Light Expanding System)

10

20

30

30

40

50

for Producing a Linear or Planar Light Beam from a Point-Like Light Source)」は、ある面積にわたって分布させるために光の線を光パネルに方向付ける、ビーム拡張光パイプを記載している。同様に、Cassarlyらによる米国特許出願公開第2005/0231973号の発明の名称「指向性側面光抽出を備える効果的な照明器具(Effective Luminaire with Directional Side-Light Extraction)」に記載された照明器具構成は、例えば展示または陳列ケース用などの、背面に沿って光を方向変換するための光抽出構造体を備える光パイプを使用する。この方法のさらに別の実施例として、アベラによる米国特許第5,857,761号の発明の名称「照明デバイス(Illumination Device)」は点光源の光を光放射プレートに拡散する光ガイドを開示している。
10

【0009】

さらに他のバックライティング問題解決策は、単一光源から光を方向付けるためにフレキシブル光ファイバを用い、その後、LCDパネルの背面への放射のために光を拡散する。この方法の様々なバージョンが記載されており、例えば、Kimらへの米国特許第6,714,185号の発明の名称「光ファイバを用いる液晶ディスプレイのバックライティング装置(Back Lighting Apparatus of Liquid Crystal Display Using Optical Fiber)」およびKaschkeへの米国特許第5,542,016号の発明の名称「光ファイバ発光装置(Optical Fiber Light Emitting Apparatus)」がある。
20

【特許文献1】米国特許第6,789,921号明細書

【特許文献2】米国特許第5,499,112号明細書

【特許文献3】米国特許第5,400,224号明細書

【特許文献4】米国特許出願公開番号第2003/0123246号明細書

【特許文献5】米国特許第5,835,661号明細書

【特許文献6】米国特許出願第2005/0231973号明細書

【特許文献7】米国特許第5,857,761号明細書

【特許文献8】米国特許第6,714,185号明細書

【特許文献9】米国特許第5,542,016号明細書
30

【非特許文献1】M. Zeiller, J. Huttner, L. PlotzおよびH. Ottによる表題「Late-News Paper: LEDバックライティングの問題解決策についての最適化パラメータ(Late-News Paper: Optimization Parameters for LED Backlighting Solution) SID 2006 Digest 1524-1527頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述の例が証明するとおり、LEDバックライティングを実現する目的に対してかなりの努力がなされてきた。しかし、多くの問題解決策が提案されてきたが、特に標準的なラップトップの寸法またはより大きいディスプレイパネルのためのバックライティングの問題に直面するとき、各種類の問題解決策に特有の重大な欠点が存在する。De loyらによる米国特許第6,789,921号に提案されている2-Dマトリクスの開示は低コストで実現するのが困難であり、比較的コストが高く、大型であり、均一性に問題がある傾向がある。カワイらによる米国特許第5,499,112号に記載された光ガイド構成の開示は、ディスプレイバックライティング用途よりむしろ均一な光の線を要求する走査用途に対して最適である。Dunahらによる米国特許第5,400,224号に記載された成形パネル構成の開示は一般照明には十分良好に機能するかもしれないが、フルカラーディスプレイ用途に対して均一性に問題がある傾向がある。この種類の問題解決策は、より大きなサイズを製造するにはますます高価になり、熱および機械的ストレスのために曲
40

がりの影響を受けやすい。さらに重要なことには、このような問題解決策は良好な色混合性を提供せず、かつ個体光源を使用する用途にはあまり適していない。点光源からパネルへの配列、例えば米国特許出願公開番号第2003/0123246号のParkerの出願に開示されたような点光源からパネルへの配列は、実用的ではなく、より大きなサイズのディスプレイに対する色および光度の均一性に問題を示す。光ガイドからバックパネルへの構成、例えばTairaによる米国特許第5,835,661号の開示に記載されたような光ガイドからバックパネルへの構成は非効率的であり、均一性に劣る影響を受けやすく、比較的小さいディスプレイに対してのみ好適である。上述の処理された光ファイバの使用は小型の手持ち式ディスプレイに対して利点を有するが、デスクトップまたはより大きなディスプレイ設計に対しては実用的ではなく非効率である。

10

【0011】

これらの欠点に加えて、従来の問題解決策は全体として、広範囲の商品化およびLCDディスプレイの許容に対して要求される、高品質のカラー画像に対する重要な課題に対応できない。色域は特にディスプレイ設計者にとって関心のある、1つの重要事項である。従来のCCFLは、NTSC色域の最大約70%までを提示する、多くの用途に対して許容可能な色品質の基準を提供する。これはラップトップおよびコンピュータモニタ用途には許容可能であり得るが、フルカラーTVディスプレイに必要とされるものには不足する。

【0012】

CCFL光源とは対照的に、LEDおよび他の固体光源は、それらの比較的高度のスペクトル純度のため、本来的に100%以上のNTSC色域を提供することができる。この拡大された色域を提供するために、3つ以上の異なる色のLEDまたは他の固体光源が必要とされる。LEDおよび他の固体光源を使用する場合、このように拡大された色域に対応するために、バックライト装置からは高レベルの色混合性が要求される。画像ディスプレイ技術分野における当業者にはよく知られているように、固体光源、例えば赤(R)、緑(G)および青(B)LEDを使用する場合、良好なレベルの色の均一性を達成することは特に困難である。例えば上述のような、より大きい面積の光ガイドを利用する従来のバックライト問題解決策は、一様に劣った色混合性を示す。

20

【0013】

より大型のディスプレイに対するバックライト問題解決策は、低コストの組立、光効率、均一性および小型サイズの必要性を含む。先に述べたとおり、従来のLEDバックライト問題解決策は、これらの追加の必要条件に適合するのに必要とされるものが不足している。加えて、反射偏光子の必要性を排除することは特に有効であり、これにより均一性および光度が十分に向上されることが可能になり得る。

30

【0014】

このように、安価で製造することができる、最小の厚みを有し、優れた均一性、高光度および高レベルの効率を備えた色混合性を提供する、LEDバックライト問題解決策の必要性が存在することが理解され得る。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の目的は、バックライト照明の技術を発展させることおよび固体光源を利用するのに必要な高レベルの色混合性を提供することである。

40

本発明は、

a) 2以上の伸長照明体であって、

少なくとも1つの伸長照明体が、ディスプレイパネルの方向に光を方向付けるように配置され、および少なくとも1つの伸長照明体が

(i) ディスプレイパネルと実質的に平行であって、ディスプレイパネルの真下にある照明面に沿って延びる固体の透明な伸長光チャネルと、

(ii) 伸長光チャネルに光を提供するための関連する固体光源と、

(iii) ディスプレイパネルの方向に、光チャネルから上向きに光を方向変換するための光抽出要素とを含む、

50

2 以上の伸長照明体と、

b) バックライト照明を提供する 2 つ以上の伸長照明体からの方向変換された光を均一化するための光拡散要素と、

を含む、ディスプレイパネルの方向に光を方向変換するためのバックライト装置を提供する。

【 0 0 1 6 】

本発明はまた、バックライト装置およびバックライト装置を用いるディスプレイにおける、バリエーションを提供する。また、光を供給する方法も開示される。本発明の特徴は複数照明チャネルを利用するバックライトを提供することである。

【 0 0 1 7 】

本発明の利点は、固体光源を用いてディスプレイをバックライトティングする領域を提供することである。本発明の装置は拡大縮小が可能であり、かつより大きなサイズの L C パネルに特に適合性である。

【 0 0 1 8 】

本発明のさらなる利点は、光ガイドプレートまたは他の平面型パネルの必要性を排除し、バックライト構成要素に対する費用および外形寸法を低減するのに役立つことである。

【 0 0 1 9 】

本発明のこれらおよび他の目的、特徴および利点は、本発明の例示的実施形態が示され説明されている図と関連してなされる、以下の詳細な説明を読むことにより、当業者には明らかになるであろう。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

本発明は、ディスプレイ用途、特に L C ディスプレイパネル（例えば液晶 T V 、医療診断ディスプレイ、画像ディスプレイおよび軍用ディスプレイに対して使用される L C ディスプレイパネルなど）に適するバックライト装置を提供する。さらに、本発明のバックライト装置は、固体照明が有利である、他の照明用途に対して使用することができる。

【 0 0 2 1 】

本発明の開示の文脈において、用語「固体光源」は照明技術分野における当業者により認められた、半導体材料から形成される放射光源の種類を示唆するその通常の意味を有する。固体光源は、例えば、発光ダイオード（ L E D ）、有機発光ダイオード（ O L E D ）およびポリマー発光ダイオード（ P L E D ）ならびに半導体レーザを含む。一般に、本明細書で用いられる用語の固体光源は、小さな点状源による任意の光源を意味するが、放射光源の設計は、放射される光が点状でなく見えるように平行化されているかまたは拡散されるようにすることができる。それぞれの固体光源のアレイは、よりブロードな点状でない光源における光を集結するような方法またはレンズ要素をともなって配置されてもよい。

【 0 0 2 2 】

本発明の開示の文脈において、光の方向は上向きとして記載されている。したがって、バックライトティング装置は照明面から上向きに光を放射する。したがって、用語「下方」および「上方」は、この方向指定に従う。ディスプレイパネルは透過型空間光変調デバイス、例えば、 L C ディスプレイデバイスまたは他の光バルブアレイである。照明体および光チャネルに関して本明細書で用いられる用語の「線形」または「伸長」は、幅より長さが大幅に長いことを意味し、典型的には、一方の（長さ）方向においてディスプレイの長さに近似するが、他方の（幅）方向における長さはディスプレイの長さにほど遠い。これらの用語には直線または曲線方向（例えば、蛇行）を含む。例としては、様々な断面の端部形状、例えば、四角形、直線、円形、三角形が挙げられ、またはそれらは 2 以上の形状の複合形状であってもよい。照明体または光チャネルの少なくとも 1 つの面は、光チャネルの内部反射のすべてを抽出さなければ分割または方向変換するための手段を備えてよい。このような手段は、均一な光の出現を提供する方法でなされてもよい。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

図1は本発明によるバックライト装置10の光チャネルアレイ12の斜視図である。図3は単一の線形または伸長照明体14を示している。光チャネルアレイ12(図1)は2つ以上の線形または伸長照明体14の配置を有する。図3に示されているとおり、各伸長照明体14は、少なくとも1つの固体光源16、例えば、LED、レーザ、または他の面放射光源を有し、伸長光チャネル18および光抽出要素20からなる。図1および3の特定の実施形態では、各伸長照明体14は2つの固体光源16を有する。図2に示されているとおり、伸長光チャネル18の端部54は代替として反射性であってもよい。

【0024】

各伸長照明体14は、照明面22に沿って延び、ディスプレイパネル24の方向(図1において点線で示されるディスプレイスクリーンを含む方面)に、上向きに光を方向変換する。ディスプレイパネル24および照明面22は実質的に平行である。図2の斜視図は上方視点からの面22および24を示している。光チャネルアレイ12からの光の主な方向は、図1、2および後続の図におけるz軸の全体的な方向でありディスプレイパネル24の方向に向かう、上方である。これらの図に使用されているx y z座標系を用いると、伸長照明体14はy軸の全体的な方向に延び、典型的にx軸に沿ってある距離だけ相互に間隔を空けている。画像技術分野における当業者には理解され得るように、伸長照明体14を、それらがx軸の一般方向に延び、y軸に沿ってある距離だけ相互に間隔を空けるように直角に配置することができる。後続の説明および図では、y軸に沿った伸長が示されているが、代替として直角の配置も用いられ得る。

【0025】

光パイプの1種である伸長光チャネル18は、その幅寸法Wまたは厚さ寸法Tよりかなり長い、長さ寸法Lを有する。好ましくは、長さLは幅寸法Wの5倍より大きい。好ましくは、幅寸法Wおよび厚さ寸法Tは係数2以下で相互に異なる。一実施形態では、寸法TおよびWはほぼ等しい。伸長光チャネル18内に方向付けされた光は、全反射(TIR)の手段によって、この光ガイド構造体を通して伝搬されるため、寸法WおよびTを長さLより大幅に小さく保たつことで、色混合性および均一性が向上される。それはTIRを用いているので、伸長光チャネル18は、光抽出要素20によりもたらされる意図された方向を除いて光損失が極めて小さいため、効率が高い。

【0026】

照明面22とディスプレイパネル24の間の距離が最適な一定値に維持されるので、固体の伸長光チャネル18の剛性は、より均一な光出力を提供するのに役立つ。本発明の開示の文脈における、記述用語「剛性」は、それ自体の重量に起因する目に見えるそりまたは曲げを示さない要素にあてはまる。この配置はまた、伸長光チャネル18を光チャネルアレイ12に組み立てるのも簡単にする。断面において、伸長光チャネル18は、四角形、三角形または円形であっても、または他の何らかの形状を有してもよい。例えば、固体の伸長光チャネル18は、LED光源16からの光の混合性を向上するために、様々な湾曲側壁を有することもできる。断面の形状または寸法は、後続の実例に示されるとおり、伸長光チャネル18がテーパー状となるように伸長光チャネル18の全長にわたって変更されてもよく、あるいは断面の形状を別の方法で変更してもよい。

【0027】

図4は、それぞれ赤、緑および青のLED光源16r、16gおよび16bの3色組の配置を示す伸長光チャネル18の側方からの平面図である。この配置は特に、各RGBのLED光源16r、16gおよび16bからの光が伸長光チャネル18内で十分に混合するのに有利であり、これにより高度の色均一性が達成される。先に述べたとおり、RGBのLEDを使用するときに、高レベルの色の均一性を達成することは重要な課題であり得る。代替として、白色光LEDなどの単一LED16を使用してもよい。代替として、例えばRGB構成を設けるあるいは青緑色、オレンジまたは他の色を追加などの、追加のカラーLEDを使用することにより、輝度を増加または色域を拡大することができる。他のライティング構成もまた可能であり、後により詳細に説明される。

【0028】

10

20

30

40

50

図5は、伸長光チャネル18の小部分内のTIR反射を示す斜視図である。この図が示すとおり、LED16からの光は、伸長光チャネル18の内端から複数回反射され得る。一般的法則として、多回数の反射が望ましく、向上した混合性は増加した反射の数により達成される。このように、伸長光チャネル18をその長さが、その幅より少なくとも10倍以上に形成することは、より均一な色混合性を実現するのに役立つ。

【0029】

図6Aおよび6Bの断面図に示されているとおり、伸長光チャネル18もまた反射面30、例えば銀鏡面を有してもよい。任意の反射面30はディスプレイパネル24の方向に光を方向変換する(図2)。反射面30は、図6Aに示されているとおり、空隙32により伸長光チャネル18から分離されていてもよいし、または図6B示されているとおり、伸長光チャネル18の面上に一体的に形成されてもよい。

10

【0030】

図7A、7Bおよび7Cは、本発明の光チャネルアレイ12を備えるバックライト装置10を使用するディスプレイ装置40の異なる実施形態について、図1の断面A-Aとして示された面に対応する断面図を示している。バックライト装置10は、向上された均一性を提供するために拡散器34を含み、場合により1以上の接着層を有する、1以上の任意の光調節フィルム42を含んでもよい。ディスプレイパネル24はLCDディスプレイパネルであってもよい。放射された光Eは、照明面22からディスプレイパネル24の方向に主に方向付ける。伸長照明体14は、散乱または鏡面反射鏡またはコーティングを使用して反射性にされた反射性の側壁および背面壁を有するライトボックス38内に収容される。このように、伸長照明体14はライトボックス38の背面の反射面39の上方に留まっている。

20

【0031】

拡散器34は、顔料、気泡または内部ガラスビーズを使用するバルク型拡散器であり得る。代替として、拡散器34は表面型拡散器、例えば、透明なバインダーを用いる単一または複数サイズのビーズを備えるビーズ表面である。フレネルレンズ拡散器もまた使用できる。

【0032】

図7Bはディスプレイ装置40へのコリメータ36の追加を示している。コリメータ36は、図示された座標指定を使用する場合のxz平面に対して放射光を平行にするのに役立つ。一実施形態では、コリメータ36は、xz平面においていくらかの光出力を有するが、直交(y)方向においてゼロの光出力を有する、円筒形フレネルレンズのアレイである。コリメータ36に対する他の選択は円筒形レンズアレイ、ホログラフィック構造体、TIRレンズアレイまたはプリズムアレイを含む。コリメータ36は照明面22から好適な距離でコリメータ自体を支持するのに十分な剛性を有していなければならず、この目的のために追加支持体(図示せず)を要求してもよい。

30

【0033】

図7Cは、バックライト装置10内にハイブリッド照明配置を有するディスプレイ装置40の実施形態を示している。ここで、1以上のランプ44、例えばCCFL光源が、伸長照明体14と一緒に設けられている。ランプ44は白色光を供給するか、または、例えばいくつかのLEDによっては不足する可能性がある例えば緑などの特定の光を供給することもできる。

40

【0034】

光調節フィルム42は様々な種類の光増強フィルムまたは光度増強フィルム(BEF)、例えばミネソタ州、セントポール(St. Paul)の3M社の製品のVikuiti(商標)Thin Brightness Enhancement Filmを含んでもよい。また例えば反射偏光子などの偏光子が、設けられてもよい。

【0035】

図8Aの側面図は、コリメータ36が使用されるときに、どのように伸長照明体14から光が方向付けされるかを示している。伸長照明体14から外向きに方向付けられた光は

50

、一般にはディスプレイパネル24の方向に方向付けられるが、ある範囲の角度全体にわたって放射される。好ましくは、伸長照明体14の光放射面はコリメータ36の焦点面に近い。この光はコリメータ36に達し、コリメータ36は、ディスプレイパネル24に対して垂直の方向に光を方向変換する。その後、拡散器34は狭い範囲の角度全体にコリメート光を拡散し、ディスプレイパネル24により均一なバックライトを提供する。図8Bは、例えば図7Bの実施形態において使用されているような、フレネル型円筒形レンズコリメータ36の拡大断面図を示している。

【0036】

光チャネルアレイ12内の伸長照明体14は、図9、10、11および12の実施例の平面図に示されるとおり、任意の数の形態に分布されてもよい。図9の配置では、伸長照明体14はディスプレイパネル24の全幅に伸び、x方向に相互に様々な距離で分布されている。ここでは、各伸長照明体14は各端部に1つずつ、2つの光源16を有している。図10および11では、伸長照明体14はディスプレイパネル24の全幅には伸びていないが、ディスプレイパネル24に対する必要条件により決定されるとおりに、等しい長さまたは等しくない長さを有していてもよい。対応する光源16を有していない端部54は反射性であってもよい。図11と同様の配置は、例えば、放射された光におけるパターンの存在が発見されにくいので、均一性に対する利点を有し得る。

10

【0037】

隣接する伸長照明体14の間の分離距離は、様々な要因、例えば、必要な光度、面積および均一性などに基づいて変更することができる。隣接する伸長照明体14は隣接することはできるが、光学的に結合されない。

20

【0038】

図12の構成は、より曲がりの大きい外形を有する伸長照明体14を示している。多くの代替配置が可能であり、これらは、いくらかの曲がりを有する伸長照明体14が伸びることが有利である場合のディスプレイの実施形態であり得る。

30

【0039】

図13の斜視図は、伸長照明体14を収容するライトボックス38を備える実施形態を示している。ここでは、ライトボックス38は各伸長照明体14中に光を誘導するための開口46を有する。開口46はまた、伸長照明体14を所定の位置に保持するためにも使用することができる。ここで、伸長照明体14の一部分はこの開口を通して突き出る。反射面48もまた、先に述べたとおり、ライトボックス38内に設けられてもよい。他の光誘導構造体をライトボックス38内に設けることもできる。図14の側面図はライトボックス38内で使用されるペアの支持体52を示しており、この支持体52によって、伸長光チャネル18を照明面22に対して真直ぐに所定の位置に維持する。

30

【0040】

必要とされる光度レベルを達成するため、ならびに様々な波長の光源16が使用されるスペクトル成分を混合するために、開口率(f11 factor)は重要な考慮すべき点である。各伸長照明体14の開口率は、光を光チャネル18に誘導する1以上の光源16の表面積と、光チャネル18の入射光の表面面積との比として計算される。バックライト装置10に対する開口率は、伸長照明体14の放射面積の総和と、装置の照明面22の表面面積との比として計算される。

40

【0041】

光源

各伸長照明体14は少なくとも1つの独立した固体光源16を有する。固体光源16は、複数光チャネル18に対してではなく、固体光源16に対応する光チャネル18に対してのみ光を送出するという点で独立であり得る。

【0042】

先に述べたとおり、固体光源16はLEDであってもよい。LEDは高光度および優れたスペクトル特性のため利益をもたらす。したがって、狭波長帯域内で直接照明放射を提供するLEDは、従来の光源に勝る改善された色域を提供する照明を提供することを可能

50

にする。CCFL光源は、例えば、LCDパネルにおいて使用されるとき、約70%のNTSC色域を提供する。LED光源は100%またはそれ以上のNTSC範囲を達成できる。LEDはまた高速でパルス化できるので利益をもたらす。

【0043】

本発明の光チャネル18はLEDに高度の色混合性を提供する。光ガイドプレートおよび他の従来の問題解決策とは異なり、光チャネル18は比較的狭い幅寸法を有する。この構成は、光が光チャネル18により提供される光路を進んで伝搬するに伴い、十分な数の反射、TIR作用を生じる。赤(R)、緑(G)および青(B)のLEDは光チャネル18の一方または両方の端部にLEDのRGBトリオとして配置され得る。あるいは1以上の色の1より多くのLEDを備えるRGB配列が緑の光レベルを増強するために使用され得る。代替として、例えば単一光チャネル18が一方の端部に赤および緑のLEDならびに他方の端部に緑および青のLEDを有するようにして、R、GおよびBのLEDは光チャネル18の別々の端部に分布させることができる。場合により、第4のLED、例えば、白色光のLEDまたは他の色のLEDを光チャネル18の一方または両方の端部に配置できる。別の実施形態では、例えば、3つの隣接する光チャネル18がそれぞれ、赤、緑および青のLEDを有するようにして、各個別の光チャネル18は単一のカラー光源16を有することもできる。

10

【0044】

個々の伸長光チャネル18に光を誘導するため、二色性フィルタを用いることができる。図18を参照すると、バックライト装置10の一部に、多色光源50は、個々の光チャネル18内に青および緑の波長をそれぞれ反射する、二色性フィルタ56および58を通して光を方向付けする。赤色光はその後、反射鏡60から別の光チャネル18方向に反射される。点線で示されるとおり、この構成の伸長照明体14は、例えば二色性フィルタ56などの反射面および伸長光チャネル18からなる。二色性フィルタ56および58は、振幅または偏光ビームスプリッタに置き換えることができる。別の実施形態では、図19に示されるとおり、振幅または偏光ビームスプリッタ64はそれぞれ、赤、緑および青色のそれぞれ光源16r、16gおよび16bからの光を結合するために使用され、これにより、この結合された光は光チャネル18内に方向付けられる。

20

【0045】

混合されたRGBまたは白色光はディスプレイパネル24に供給されるように、光源16は連続的にオン状態にできる。代替として、色の連続的なバックライトティングの配置也可能である。一実施形態では、R、GおよびBは順次対応する光源16を起動することによりバックライト装置80から高速で周期させることができる。代替として、R、GおよびBまたは他の色をバックライト装置10の表面を横切る画面移動シーケンスで提供することにより、線形走査を提供することができる。次に、ディスプレイパネル24は同一シーケンスでピクセルの対応する行または列を起動して、連続変調された色を提供できる。このような構成は、例えばLCDディスプレイにおいて、色フィルタアレイの必要性を不要にする。例えば青緑色、赤紫色および黄色などの混合された色は、代替的に光源16の時間的起動を用いて提供できる。

30

【0046】

代替として、レーザ光源が本発明の伸長照明体14において使用できる。これらの相対的スペクトル純度および高速の応答時間は、レーザをいくつかの種類のディスプレイ用途のための魅力的な選択肢にする。レーザの高光度および高光出力レベルにより、単一光源は、例えば図18に示された構成を使用して、複数の伸長光チャネル18を照明することが可能になる。

40

【0047】

図16は代替の構成を示しており、この構成では、光源16r、16gおよび16bが、例えば放物面鏡といった、湾曲反射面66により支援される。この構成は1以上のLED光源から光チャネル18内に光を方向付けるのに役立つ。

【0048】

50

伸長照明体14において使用することのできる代替の光源は、有機発光ダイオード(OLED)およびポリマー発光ダイオード(PLED)を包含し得る。

【0049】

光チャネル

伸長光チャネル18は、例えば積層安全ガラスなどの様々な種類のガラスをはじめとする、高透明度材料から形成される。使用可能なプラスチックにはPMMA、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアミド、ポリスルホン、ポリオレフィン、環状オレフィンおよびそれらのコポリマーを包含する。光チャネル18は耐熱性および耐光性の向上のために添加剤を有してもよい。材料の光透過性は約90%を超えるべきである。意図的に処理される場合を除いて、光チャネル18の表面は光学的仕上げを有する必要がある。高い屈折率nはその有利な光ガイド特性のために好ましい。

【0050】

製造において、光チャネル18は押出成形または射出成形される得か、あるいはソルベント成形され得る。さらに、例えば加熱または引き伸ばしによるなどの材料の状態調整は寸法安定性を達成するために有益であり得る。

【0051】

高度の剛性または硬直性は、より大きいバックプレーン装置10に対するモジュラ構成要素として光チャネル18を提供するために有利である。高度の剛性は光パイプアレイ12の簡単な取扱いおよび組立ての容易性を可能にする。10mNを超える剛性が好ましい。クリップ、ホルダーまたは他の支持体を使用して、図14に関連して説明されたとおり、より長い全長の光チャネル18に対するたるみまたは曲がりの防止を支援できる。光チャネル18は曲りを阻止するのに十分な幅Wの寸法を有する必要がある。必要な場合は、追加の支持構造体を使用して、横方向の曲りみを防止することができる。

【0052】

本出願に示される実施形態においては、光チャネル18は光源16からいくらかの距離を空けている。しかし、伸長光チャネル18内に光源16を埋め込むことも可能である。

【0053】

光抽出機能

光抽出要素20に対する多くの実施形態が存在する。伸長照明体14の光抽出要素20の基本機能は、TIRによりチャネルさせるのではなく光を抽出することであり、これにより、伸長光チャネル18から光を放射させる。これは以下を含む多くの方法によりなされ得る：

(i) 放射面を形成するための光チャネル18の処理。面処理の種類は、ディスプレイと対向する面に沿って、伸長光チャネル18の縁に沿った光抽出構造体を形成することを含む。例えば、1つの方法は長さ方向Lに沿ってプリズム構造体アレイを形成することである。使用される微細構造体はプリズム、角錐、半球またはTIRを妨げるための他の明確な形状体のアレイである。これらは、反転された、または個々の要素として形成される、または列に配列される、上部もしくは底部放射構造体を含み得る。微細構造体は、光源からの距離に応じて成形されるかさもなければ様々な形状およびサイズから形成される。この方法の1つの例は、上述のTaiらによる米国特許第5,506,929号に提示されている。伸長光チャネル18の表面は、光抽出要素20を提供するために粗面とされているかまたは磨かれ得る。エンボス加工またはプレス加工が光抽出機能を形成するために使用され得る。

(ii) 光抽出フィルム構成要素の適用。この目的のために可能な1つのフィルムは、本発明の譲受人に譲渡された、同一出願人Leeらによる米国特許出願公開第2005/0270798号の発明の名称「Brightness Enhancement Film Using A Linear Arrangement Of Light Concentrators」に記載され、この全開示内容は、参照により本明細書に組み込まれる。光抽出フィルムのストリップは、例えば、接着剤を使用して伸長光チャネル18の表面に貼り付けできる。使用される接着剤は感圧接着剤または感熱性接着剤であり得

、紫外線または電子ビーム放射を使用して硬化することができる。あるいは、例えばエポキシなどの化学的架橋材料を代替として使用することができる。広い温度範囲（-40～85）に耐えることができる接着剤が、多くの場合、LCDディスプレイ用途に対して必要とされる。より高い温度範囲（60～85）およびより高い相対湿度（95%@65）に耐えることができる接着剤が好ましい。高い光透過率が好ましい。添加剤を接着剤の屈折率を修正するために使用することができる。先の細いディスペンサーまたは熱溶解接着剤のディスペンサーは側壁（光チャネル18の、ディスプレイパネルすなわち表示の方向に向けられた光放射側）にフィルム構成要素の一部分を取り付けるために使用される。製造において、光チャネル18は並べて配置でき、その後1つの表面にフィルムが取り付けられ、その後トリミングおよび分離されるか、またはパッケージングされ、貼り付けられたフィルムと共に使用される。任意の接着取り付けされる材料も、高熱状態下で曲げ力を発生しないように慎重に選択しなければならない。

場合により、伸長照明体14の光放射面は光抽出構造体をその上に形成する形状とされてもよい。光チャネル18の一部は、例えば、ローラーを使用して成形することができ、または別な方法で光方向変換微細構造体を形成するように処理されてもよい。伸長照明体14が射出成形される場合、表面の光抽出構造体（それらのメス型）は該成形の一部として形成されてもよい。その後、ポリマーが射出され冷却されると、光抽出構造体は伸長照明体14の一体化された部分となる。

(i i) 印刷されたドット。光放射面の反対側の光チャネル18のベース部分に沿って印刷された反射性のドットのパターンは、光チャネル18から外向きに光を方向変換するために使用できる。印刷されたドットは様々な密度およびサイズであり得、より均一な光出力を提供することの一助となる。この種類の方法を用いる光抽出技術の例としては、前述のAbeらの米国特許第5,857,761号に開示されているものが挙げられる。

(i i i) 伸長光チャネル18の形成。光チャネル18はテーパー形状の外形を備えて形成されてもよい。一実施形態では、光チャネル18はテーパー状にされ且つディスプレイパネル24の全幅に延びている。図15の側面図は2つのテーパー状の光チャネル18を使用する交互配列配置を示している。端部54は反射性コーティングされることができ、または場合によっては、2つの伸長照明体14が同一の光の一部を共有し、同一線に沿って延びるようにするために隣接する光チャネル18に光学的に結合させることができる。

(i v) 体積散乱。別の選択肢として、ミクロンスケールの粒子を光チャネル18の内側に分散させ、屈折率の不一致のために散乱を生成させることができる。

(v) 内部反射鏡。Wangらの米国特許第6,104,371号の発明の名称「Modular, High-Intensity Fiber Optic Backlight for Color Displays」に記載されたように、TIRは光ガイド内に形成される反射構造体により遮断できる。

【0054】

上記の(i)～(v)に記載されたこれらの種類の処理の組み合わせもまた使用することができる。光抽出形状体は個別の要素であってもよい。光チャネル18の全長に沿って均一な光放射を提供するために、結合される面積のサイズおよび密度は固体光源16からの光チャネル18に沿った距離に応じて変化する。例えば、光チャネル18の各端部にLED光源16が存在する場合、光抽出形状体は端部近くの密度より中央近くに高い密度を備えて分散され得る。代替として、光抽出要素20の分散密度は一方向において実質的に連続していてもよい。

【0055】

光抽出は1より多くの表面上に設けられてもよい。LCDおよび出力面から最も遠い、光チャネル18の反対側は、一般に、光漏れを防止するために滑らかな面を備えるが、代替として、光抽出量を増加するための構造とされるか、処理がされるか、または粗面化がされてもよい。

【0056】

10

20

30

40

50

光抽出要素 20 はディスプレイパネル 24 または他の光出力側面と対向する光抽出チャネル 18 の側面に成形、エンボス加工、圧着、接着または積層されてもよい。光抽出要素 20 は偏光素子を含むことができ、これにより偏光を光チャネル 18 から抽出することができる。

【0057】

色ずれの監視

LED および他の種類の固体光源の 1 つの公知の問題は、スペクトルの安定性および精度に関連し、これは若干の色ずれを生じ得る。図 3 および 9 に示されるとおり、任意の色センサ 62 は 1 以上の伸長照明体 14 の構成要素として備えることができる。色センサ 62 は、例えば、LED 間のまたは別の種類の光源 16 間における老化、熱または製造の相違に起因しうるような色ずれを補正する制御ループ内で使用できる。場合により、特定の光パイプに最も近いピクセルの画像データを調整して、検出された色ずれを補正できる。

10

【0058】

システムの検討

現在利用可能な多数のデバイスのいずれかを用いて、本発明の伸長照明体 14 は 2000 ~ 6000 ニットまたはそれ以上で高レベルの照明を提供することができる。高エネルギーでは、熱蓄積は、いくつかの用途において LED に問題を生じる可能性がある。バックライト装置 10 は 1 以上の熱シンク、冷却ファンまたは操作中に過度な熱を散逸させるのに役立つ他の機構を備えることができる。有利には、放熱構成要素は、本発明の装置および方法を使用する場合、LCD パネルから離れて、ディスプレイデバイスの周辺端部に沿って配置され得る。

20

【0059】

図 17 は湾曲ディスプレイパネル 24 を有するディスプレイ装置 40 の実例の実施形態を示している。ここでは、光チャネルアレイ 12 において伸長照明体 14 により提供される照明は、平面で提供されず、それぞれがディスプレイパネル 24 の湾曲面と垂直である軸 z 、 z' および z'' に沿って方向変換された光であって一般的な「区分的に平行な (piecewise parallel)」構成を備える光により湾曲面に沿って提供される。このような構成はいくつかの種類の LC 構成要素に対しては最適ではない場合があるが、他の種類の透過型光変調構成要素は、図示されたとおり、特定の曲率を有するバックライト装置 10 とともに使用することができる。

30

【実施例】

【0060】

実施例

一実施形態は光チャネル 18 として、公称断面 1/4 平方インチのアクリルの光パイプを使用する。光パイプは高い透明度であり、全側面および端部を光学的仕上げされている。光チャネル 18 を形成するために、アクリルの太い角材 (0.25 インチ × 0.25 インチ × 6 フィート) が 14 インチ部分に切断され、その端部は旋盤上で磨かれていた。光チャネル 18 の全長に落とされて均一な細いエポキシビーズを形成するシリンジを使用して塗布された UV エポキシを用いて、1 つの光抽出フィルムが光チャネル 18 の 1 つの面に取り付けられた。その後、接着剤は UV ランプにより硬化される。

40

【0061】

LED アレイが光源 16 として使用される。マルチダイの RGB の LED が光チャネル 18 に近接して組み込まれる。これらのマルチダイ LED は、単一パッケージ内の 1 個の赤色、1 個の青色および 2 個の緑色ダイ (OSRAM, Inc. からの OSRAM OS T A R 放射デバイス、タイプ LED ATB A2A) からなる。これらのデバイスは、各ダイの光度は別個の電流源により制御されて個々にオンにすることができる。

40

【0062】

伸長照明体 14 の別の実施形態が、正確な縮尺ではないが、図 20 に縦断面図で示されている。光抽出要素 20 として光抽出フィルム 76 を貼り付けるために、UV 接着剤 (Norland UV エポキシ) 70 が、マイクロチップ・ディスペンサーを用いて、光チ

50

10 ヤネル 18 の 1 つの測面に塗布された。光抽出フィルム構造体を適用するとき、光抽出フィルムアセンブリを光チャネル 18 に接着するためそれが表面に均一な湿潤をもたらすのに十分なモノマーだけが塗布されるように注意を払った。光抽出フィルムアセンブリは光チャネル 18 に積層され、その後、UV 光源に曝露され、接着剤を架橋した。光抽出フィルム構造体は、個々にプリズム要素を有する微細構造化反転プリズムフィルムにより作られており、微細構造化反転プリズムフィルムの分布密度は中心に比べて端部の近くで少なかった。反転プリズムは、約 8 ミクロン厚みのポリウレタン接着剤 74 内に部分的に埋め込まれている。接着剤は予め 5 ミルのポリエステルシート 72 上にコーティングされ、プリズムシートを接着剤でコーティングされたポリエステルシート 72 の片面に接着するため、230 °F で加熱積層された。プリズムは、積層の間の熱移動によって約 10 ミクロンまで埋め込まれた。

【 0 0 6 3 】

約 2.5 インチの焦点距離を有するコリメーティング線形フレネルフィルムが、フィルムの焦点距離にほぼ等しい空隙を有して、光チャネル 18 の上面を覆って置かれた。一連の写真は、高光度で優れた空間均一性を備えることを示した。LED は個々に発光し、R、G、B 照明を生成し、その後一緒に混合されて十分混合された白色 LED 光を生成した。

【 0 0 6 4 】

米国特許第 6,425,675 号ならびに米国特許出願公開第 2004/0223691 号および第 2004/0179776 号は、参照により本明細書に組み込まれる。

20

【 0 0 6 5 】

実施例

本発明による光チャネル 18 として構成された光パイプの色均一性は、同様の固体光源のための光ガイドプレート (LGP) の色均一性と比較された。光パイプは PMMA から形成されており、6 平方 mm 断面および 245 mm 長さを有していた。光抽出フィルムは光パイプの上面に接着された。光抽出フィルムはプリズム形状を有し、その一部は、空気領域に隣接するポリマー領域を形成する光学的に透明な接着剤の層内に埋め込まれた。接着剤 (約 10 ミクロン厚み) はポリエステルフィルムのシート上にコーティングされた。その後ポリエステルフィルムは、光学的に透明な接着剤を用いて光パイプの上面に接着された。

30

【 0 0 6 6 】

LED アレイは光パイプの各端部上に位置された。出力光は、光抽出フィルムを出たときに測定された。LED 間のほぼ中間で、光パイプの幅の中心近くの点は (光パイプの端部から約 3 mm) 、サンプル 1 として測定された。端部近くの第 2 点はサンプル 2 として選択され、中心点と色均一性において比較された。

【 0 0 6 7 】

比較では、同一材料、厚さおよび長さの光ガイドプレートが選択された。LGP の幅は光パイプに比べて数倍の幅であった。同一種類の光抽出フィルムが光パイプで説明されたのと同様な方法で LGP に適用された。LGP は各端部上に同一 LED 光源を使用した。LED 間の中程の点はサンプル 11 として選択された。サンプル 11 の 2 ~ 3 mm 以内の比較点もまた測定され、サンプル 12 として比較された。

40

【 0 0 6 8 】

光パイプおよび光ガイドプレートの色ずれは標準 CIE 1931 色空間を用いて評価される。この標準については、以下の式のとおり、全可視スペクトル全体を積分することにより光の三刺激値が与えられる。

【 0 0 6 9 】

【数1】

$$X = k \int P(\lambda) I(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda$$

$$Y = k \int P(\lambda) I(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$$

$$Z = k \int P(\lambda) I(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda ,$$

10

$$k = \frac{100}{\sum I(\lambda) \bar{y}(\lambda) \Delta \lambda}$$

ここで、 \bar{x} 、 \bar{y} 、および \bar{z} は、それぞれ赤色、緑色、および青色スペクトルの一致関数である。kは定数であり、 λ は波長である。P(λ)は光スペクトル、I(λ)は標準光源である。三刺激値を正規化することにより、以下の式に示すとおり、色度座標が得られる。

20

【0 0 7 0】

【数2】

$$x = \frac{X}{X+Y+Z}$$

$$y = \frac{Y}{X+Y+Z}$$

$$z = \frac{Z}{X+Y+Z}$$

$$x+y+z=1$$

30

【0 0 7 1】

表1は関連パラメータ測定値および結果を記載している。三刺激空間における光チャネル18の光パイプ対光ガイドプレート(LGP)との色均一性を比較するために、光パイプに対する x の二乗の総和の平方根と x の値とが(サンプル2対サンプル1)、LPGに対する同一値と比較される(サンプル12対サンプル11)。その結果は、表1の色の行に示されている。光パイプについてのより低い色値は、より均一化色を表す。ここで、光パイプはLGPに比べて約20倍の均一性を示した。したがって、光パイプの使用はLGPに比べて改善された色混合性を提供する。

40

【0 0 7 2】

【表1】

表 1

	光パイプ		光ガイドプレート	
	サンプル 1 (中心)	サンプル 2 (比較)	サンプル 11 (中心)	サンプル 12 (比較)
x	0.27693	0.27726	0.26790	0.27131
y	0.28573	0.28818	0.28158	0.29186
Δx		-0.00562		0.17284
Δy		0.00613		-0.01027
△色		0.00831		0.01731

表1の注：

$$\Delta x = x_{サンプル 2} - x_{サンプル 1}, \Delta y = y_{サンプル 2} - y_{サンプル 1},$$

$$\Delta \text{色} = \text{平方根} (\Delta x^2 + \Delta y^2)$$

【0073】

本発明の装置は高度の光抽出を提供し、LED光の少なくとも50%を外側向きにディスプレイデバイス24の方向に方向付ける。これまでのバックライト方法に勝る利点は、本発明の装置は向上された色混合性を提供することである。赤色、緑色、および青色LEDを用いて、色の高い空間均一性が可視範囲全体にわたって達成できる。特定用途については、可視範囲より長いまたは短い波長を用いることもできる。80%を超える優れた光度均一性を提供することが。有利には、本発明のバックライト装置10は十分な光度を提供し、これにより、光ガイドプレートの必要性をなくし、光強調および偏光のためにフィルムをサポートする必要を最小にすることができる。複数の伸長照明体14から形成されるバックライト装置10は拡大縮小が容易であり、したがって、この問題解決策は、より大きい寸法のディスプレイパネルに特に好適である。より大きいディスプレイパネルは、追加の伸長照明体14を使用することによって、容易に対応できる。同時に、その小さい寸法外形により、この問題解決策はディスプレイデバイスの全体厚みを減少するのに役立つことが可能である。

10

20

30

30

【0074】

本発明を特定の好ましい実施形態に関連して個々に詳細に述べてきたが、上述のよなおよび添付の特許請求の範囲に記載されたような本発明の範囲内で、本発明の範囲を逸脱することなく、様々な変形形態および修正形態が実現可能であることは、当業者には理解されるであろう。例えば、本発明の方法は、任意の数の種類または色の光源においても使用できる。例えば、光成形、光コリメーション、光拡散、偏光、および光リサイクルに使用される構成要素をはじめとする、任意の数の光調節要素も、バックライト装置10の一部として提供され得る。

【0075】

本明細書は、本発明の主題を特に指摘し、および明瞭に主張する特許請求の範囲をもって結論とするが、本発明は添付図面に関連つけてなされる以下の記述から詳細に理解されるものと考える。本説明において参照された特許および他の出版物は、参照によりその全内容が本明細書に組み込まれる。

40

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明によるバックライト装置の斜視図である。

【図2】バックライト装置を備えるディスプレイ装置の斜視図である。

【図3】一実施形態による伸長照明体の斜視図である。

【図4】伸長照明体の光パイプの一端におけるLEDを示す平面図である。

【図5】一実施形態の伸長光パイプの斜視図である。

50

【図 6 A】別の実施形態の伸長照明体の断面図である。

【図 6 B】別の実施形態の伸長照明体の断面図である。

【図 7 A】本発明の伸長照明体および拡散器を使用するディスプレイ装置の側面図である。

。

【図 7 B】照明光路内の追加のコリメータ要素を備えるディスプレイ装置の側面図である。

。

【図 7 C】ハイブリッド光源構成におけるディスプレイ装置の側面図である。

【図 8 A】図 7 B に示された実施形態における光放射、コリメーションおよび拡散を示す側面図である。

【図 8 B】図 7 B に示された実施形態におけるフレネル型円筒形レンズの拡大断面図を示している。

10

【図 9】伸長照明体の 1 つの可能な構成を示すバックライト装置の平面図である。

【図 10】伸長照明体の 1 つの可能な構成を示すバックライト装置の平面図である。

【図 11】伸長照明体の 1 つの可能な構成を示すバックライト装置の平面図である。

【図 12】伸長照明体の 1 つの可能な構成を示すバックライト装置の平面図である。

【図 13】ライトボックス内の伸長照明体の斜視図である。

【図 14】任意の支持体を示す伸長照明体の側面図である。

【図 15】代替の実施形態におけるペアの伸長照明体の側面図である。

【図 16】関連する光源に対する反射面を備える光パイプの平面図である。

【図 17】本発明のバックライトを用いる湾曲ディスプレイ装置の斜視図である。

20

【図 18】2 色性の反射面を用いて光を取り込むバックライト装置の一部の概略プロック図である。

【図 19】異なるスペクトルバンドの光を单一光路上に結合するためビームスプリッタを用いるバックライト装置の一部の概略プロック図である。

【図 20】一実施形態の伸長照明体の一部の縦断面図である。

【符号の説明】

【0077】

10. バックライト装置

12. 光パイプアレイ

14. 伸長照明体

30

16. 16r、16g、16b. 光源；光源、赤色；光源、緑色；光源、青色

18. 光チャネル

20. 光抽出要素

22. 照明面

24. ディスプレイパネル

28. 光誘導構造体

30. 反射面

32. 空

34. 拡散器

36. コリメータ

38. ライトボックス

39. 反射面

40. ディスプレイ装置

42. 光調節フィルム

44. ランプ

46. 開口

48. 反射面

50. 光源

52. 支持体

54. 端部

40

50

56、58. 二色性フィルタ

60. 反射鏡

62. センサ

64. ビームスプリッタ

66. 反射面

70. 接着剤

72. ポリエステルシート

74. 接着剤

76. 光抽出フィルム

E. 放射光

L. 長さ

T. 厚み

W. 幅

x、y、z、z'、z'' . 軸

10

【図1】

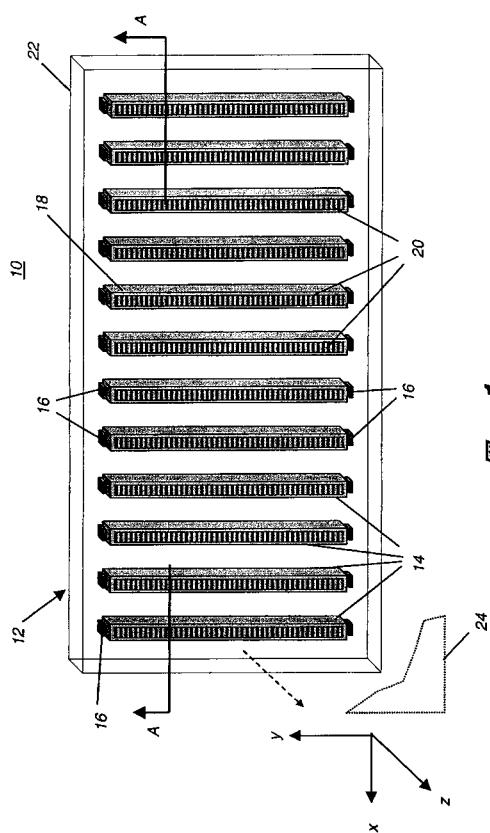


図1

【図2】

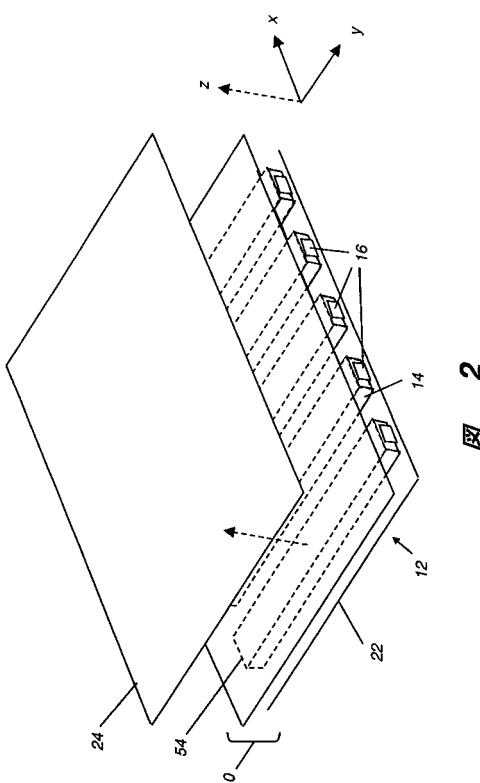


図2

【図3】

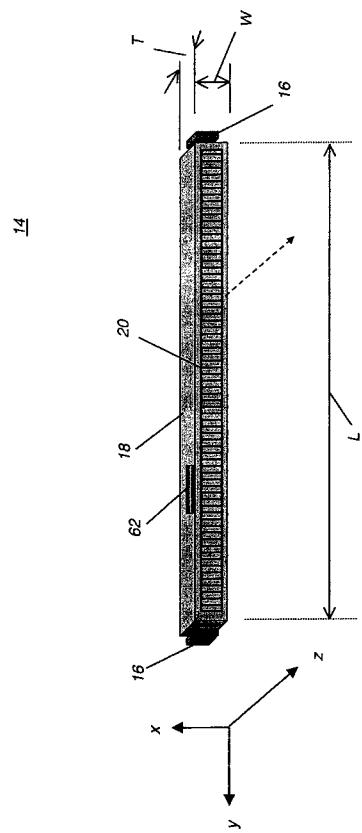


図3

【図4】

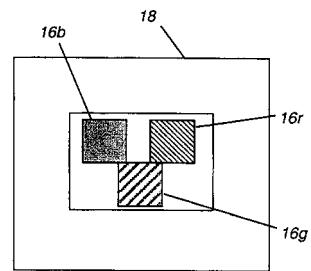


図4

【図5】

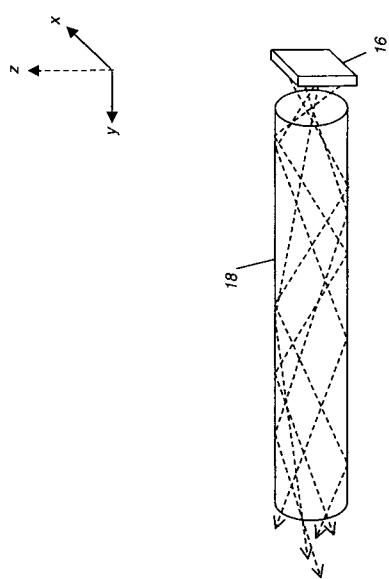


図5

【図6A】

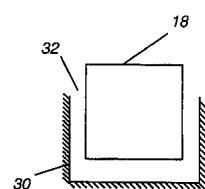


図6A

【図6B】

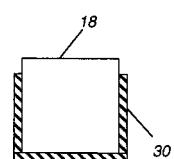
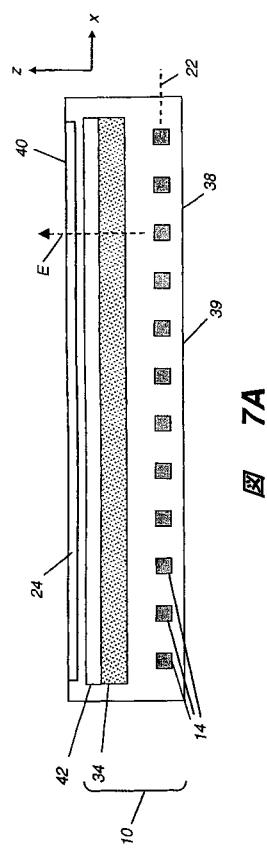
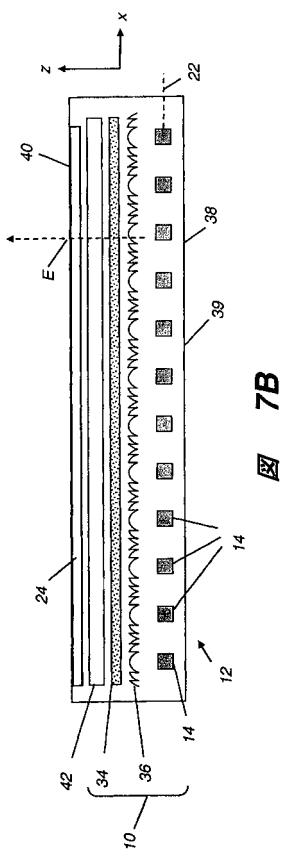


図6B

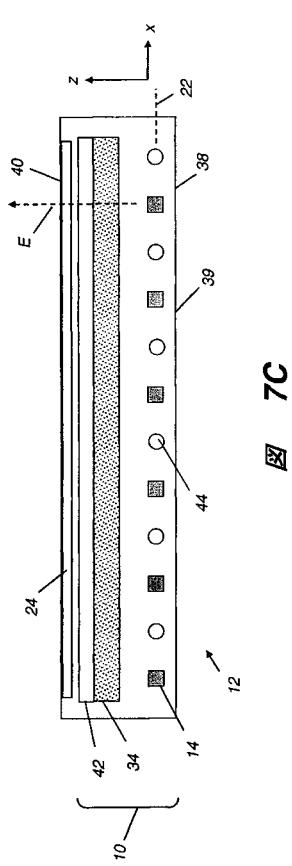
【 図 7 A 】



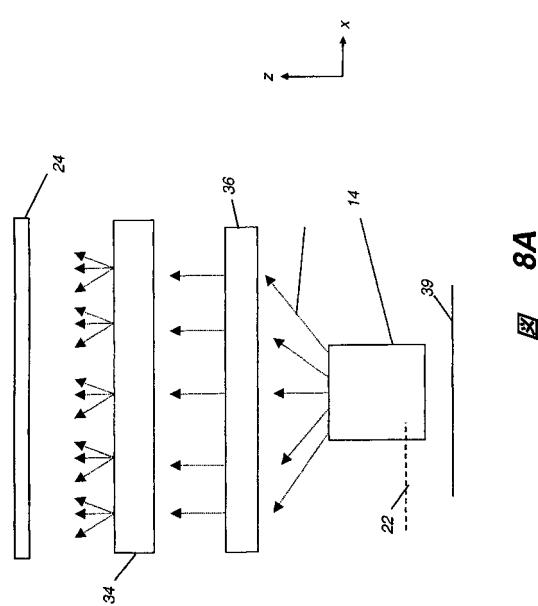
【 図 7 B 】



【図7C】



【 図 8 A 】



【図 8B】



図 8B

【図 9】

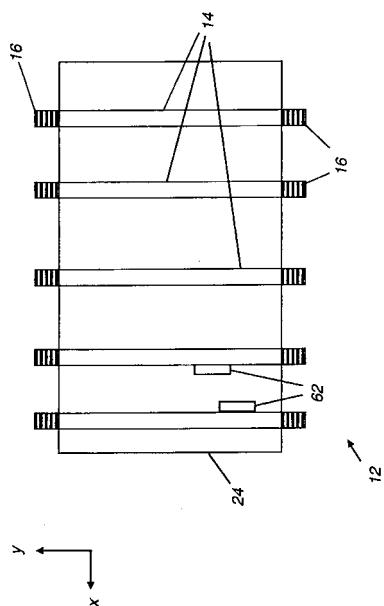


図 9

【図 10】

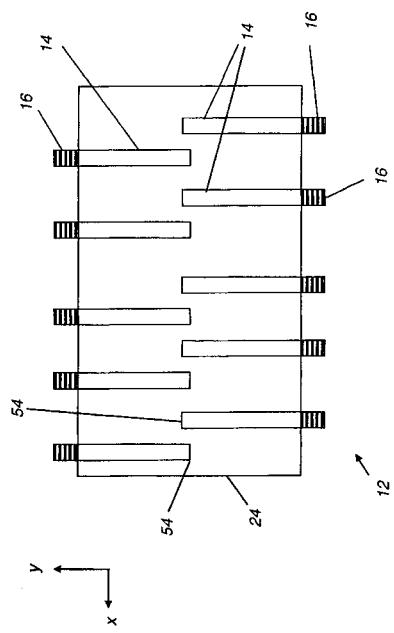


図 10

【図 11】

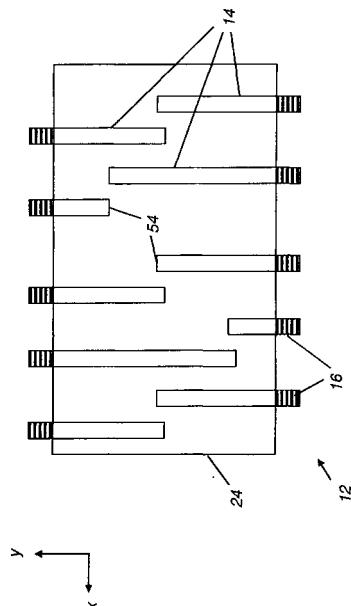


図 11

【図 1 2】

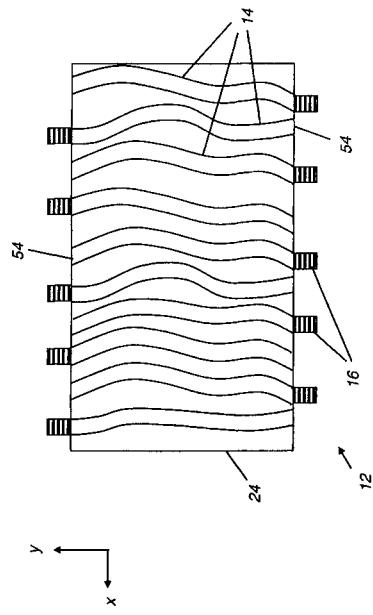


図 12

【図 1 3】

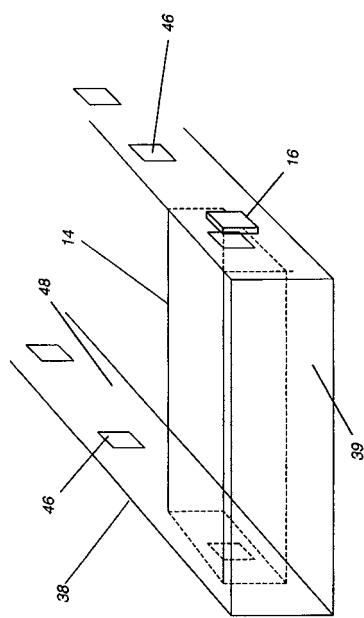


図 13

【図 1 4】

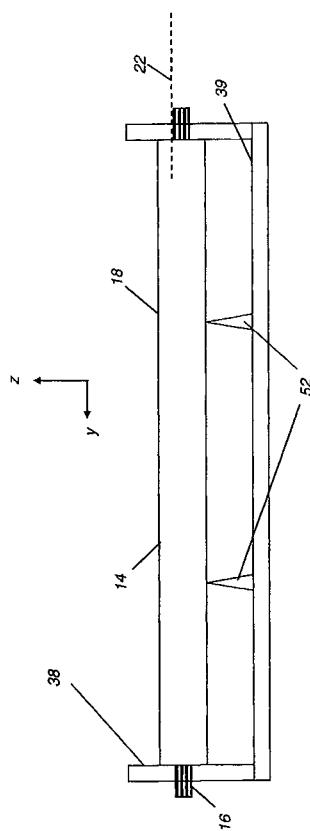


図 14

【図 1 5】

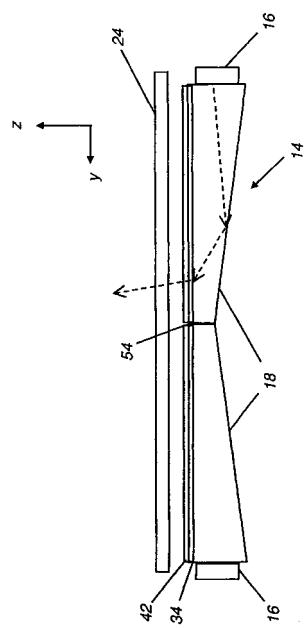


図 15

【図 16】

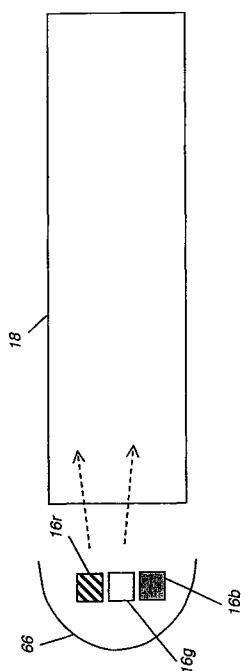


図 16

【図 17】

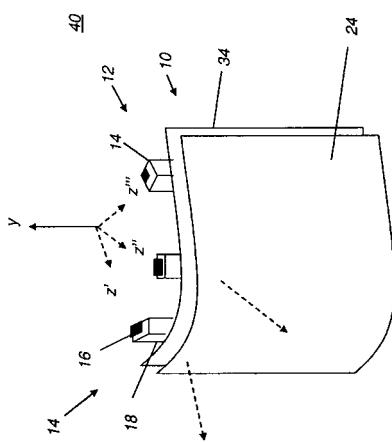


図 17

【図 18】

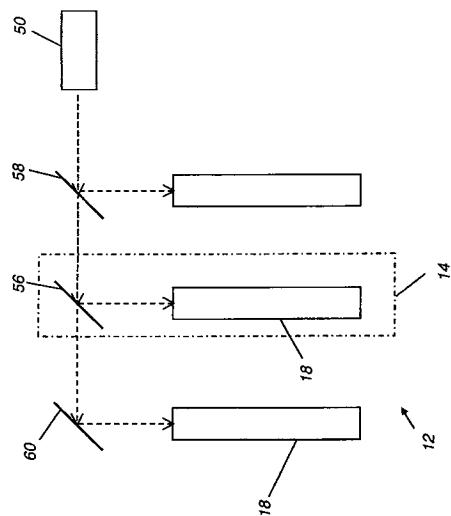


図 18

【図 19】

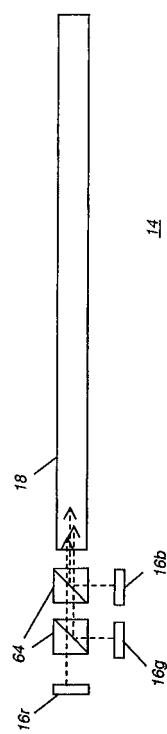


図 19

【図 20】

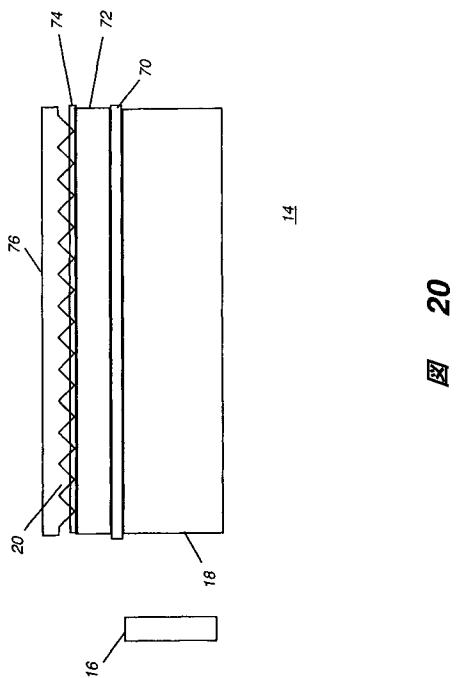


図 20

フロントページの続き

(51) Int.CI.	F I	テーマコード(参考)
H 01 L 51/50	H 05 B 33/14	A
F 21 Y 101/02	F 21 Y 101:02	

(72)発明者 マレック・ダブリュー・コワルツ
アメリカ合衆国ニューヨーク州14650,ロチェスター,州・ストリート・343,イーストマン・コダック・カンパニー内

(72)発明者 ピーター・ティー・エールワード
アメリカ合衆国ニューヨーク州14468,ヒルトン,ハスキンズ・レーン・ノース・92

(72)発明者 チー・ホン
アメリカ合衆国ニューヨーク州14613,ロチェスター,アーバーウッド・レーン・229

(72)発明者 ランダル・エイチ・ウィルソン
アメリカ合衆国ニューヨーク州14650,ロチェスター,州・ストリート・343,イーストマン・コダック・カンパニー内

F ターム(参考) 2H091 FA14Z FA21Z FA23Z FA27Z FA29Z FA32Z FA42Z FA45Z FA48Z FD13

FD22 LA11 LA18
3K107 AA01 BB03 CC41 DD59 DD60 EE26 EE28 EE29 EE33

【外國語明細書】

2008192598000001.pdf

2008192598000002.pdf

2008192598000003.pdf

2008192598000004.pdf