

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-501149

(P2008-501149A)

(43) 公表日 平成20年1月17日(2008.1.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	2H038
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	2H091
GO2B 6/00 (2006.01)	GO2B 6/00 331	
F21V 8/00 (2006.01)	F21V 8/00 601C	
F21Y 103/00 (2006.01)	F21V 8/00 601A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-515358 (P2007-515358)
 (86) (22) 出願日 平成17年5月23日 (2005.5.23)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年11月27日 (2006.11.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/018613
 (87) 国際公開番号 W02005/119353
 (87) 国際公開日 平成17年12月15日 (2005.12.15)
 (31) 優先権主張番号 10/857,515
 (32) 優先日 平成16年5月28日 (2004.5.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

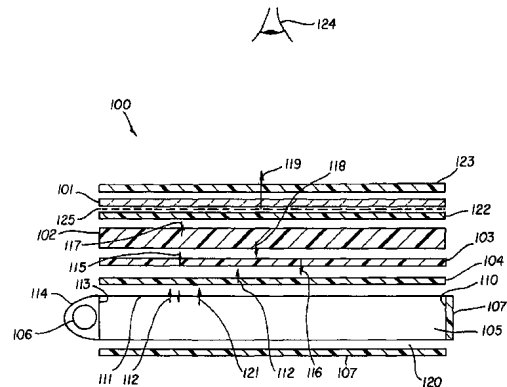
(71) 出願人 590000846
 イーストマン コダック カンパニー
 アメリカ合衆国, ニューヨーク14650
 , ロチェスター, ステイト ストリート3
 43
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100141128
 弁理士 松本 晃一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ用拡散反射フィルム

(57) 【要約】

ディスプレイ機器は、実質的に拡散性の反射層(107)が設置された、少なくとも2つの表面を有する光ガイド(105)を有する。また、光をディスプレイの方に透過させる方法は、光ガイドを提供するステップと、前記光ガイドの少なくとも2つの表面で、光を拡散反射させるステップと、を有する。ディスプレイ機器は、透過型液晶ディスプレイのような、透過性の光バルブ(101)を有しても良い。



【特許請求の範囲】

【請求項1】

実質的に拡散性の反射層が設置された、少なくとも2つの表面を有する光ガイドを有するディスプレイ機器であって、

前記拡散性の反射層は、少なくとも94%の反射率、および少なくとも97%の拡散率を有することを特徴とするディスプレイ機器。

【請求項2】

前記光ガイドは、実質的に光透過性の、少なくとも一つの表面を有することを特徴とする請求項1に記載のディスプレイ機器。

【請求項3】

さらに、前記2つの表面のうちの少なくとも一方の表面に設置された、複数の個別の拡散反射器を有し、該複数の個別の拡散反射器の上には、拡散反射層が設置されることを特徴とする請求項1に記載のディスプレイ機器。

【請求項4】

前記層は、前記光ガイドの屈折率と実質的に同等の、またはより大きな屈折率を有することを特徴とする請求項1に記載のディスプレイ機器。

【請求項5】

前記層は、実質的に、前記光ガイドの屈折率よりも小さな屈折率を有することを特徴とする請求項1に記載のディスプレイ機器。

【請求項6】

前記光ガイドは、矩形状平行管であることを特徴とする請求項1に記載のディスプレイ機器。

【請求項7】

前記光ガイドは、正多面体であることを特徴とする請求項1に記載のディスプレイ機器。

【請求項8】

前記光ガイドは、正多面体であることを特徴とする請求項6に記載のディスプレイ機器。

【請求項9】

実質的に光透過性の、少なくとも一方の表面は、光が当該ディスプレイ機器の他の素子に向かう光の出口表面であることを特徴とする請求項2に記載のディスプレイ機器。

【請求項10】

前記他の素子は、光バルブおよび反射偏光器を有し、該反射偏光器は、第1の偏向状態の光を反射し、第2の偏向状態の光を透過することを特徴とする請求項9に記載のディスプレイ機器。

【請求項11】

前記光バルブは、液晶(LC)パネルであることを特徴とする請求項10に記載のディスプレイ機器。

【請求項12】

少なくとも20%の光効率の増大が達成されることを特徴とする請求項1に記載のディスプレイ機器。

【請求項13】

前記規則的平行管の4つの側面には、前記拡散性の反射層が設置され、一つの側面は、光透過性側面であり、別の側面は、光源と動作可能に結合されていることを特徴とする請求項6に記載のディスプレイ機器。

【請求項14】

前記規則的平行管の3つの側面には、前記拡散性の反射層が設置され、一つの側面は、光透過性側面であり、2つの側面は、それぞれの光源と動作可能に結合されていることを特徴とする請求項13に記載のディスプレイ機器。

【請求項15】

10

20

30

40

50

前記2つの表面のうち的一方は、光ガイドの透過性表面と対向する底部表面であり、前記層と前記底部表面の一部の間には、空気ギャップが設置されることを特徴とする請求項1に記載のディスプレイ機器。

【請求項16】

前記底部表面には、複数の反射ドットが設置され、各ドットは、実質的に前記層と接触していることを特徴とする請求項15に記載のディスプレイ機器。

【請求項17】

前記反射ドットは、前記層と同じ材料であることを特徴とする請求項16に記載のディスプレイ機器。

【請求項18】

前記2つの表面のうち的一方は、前記光ガイドの透過性表面と対向する底部表面であり、前記層と前記底部表面の一部の間には、空気ギャップが設置されることを特徴とする請求項13に記載のディスプレイ機器。

【請求項19】

前記底部表面には、複数の反射ドットが設置され、各ドットは、実質的に前記層と接触していることを特徴とする請求項18に記載のディスプレイ機器。

【請求項20】

前記反射ドットは、前記層と同じ材料であることを特徴とする請求項19に記載のディスプレイ機器。

【請求項21】

光をディスプレイの方に透過させる方法であって、
光ガイドを提供するステップと、
前記光ガイドの少なくとも2つの表面で、光を拡散反射させるステップと、
を有する方法。

【請求項22】

前記光ガイドは、実質的に光透過性の、少なくとも一つの表面を有することを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項23】

さらに、前記2つの表面のうち少なくとも一方の表面には、複数の個別の拡散反射器が設置され、該複数の個別の拡散反射器の上には、拡散反射層が設置されることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項24】

前記層は、前記光ガイドの屈折率と実質的に同等の、またはより大きな屈折率を有することを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項25】

前記層は、実質的に、前記光ガイドの屈折率よりも小さな屈折率を有することを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項26】

前記光ガイドは、矩形状平行管であることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項27】

前記光ガイドは、正多面体であることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項28】

前記光ガイドは、多面体であることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項29】

実質的に光透過性である、少なくとも一つの表面は、光が前記ディスプレイ機器の他の素子に向かう光の出口表面であることを特徴とする請求項22に記載の方法。

【請求項30】

前記他の素子は、光バルブおよび反射偏光器を有し、該反射偏光器は、第1の偏向状態の光を反射し、第2の偏向状態の光を透過することを特徴とする請求項29に記載の方法。

【請求項31】

10

20

30

40

50

前記光バルブは、液晶（LC）パネルであることを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項32】

前記拡散反射層が設置された少なくとも2つの表面によって、前記第1の偏向状態の光は、前記第2の偏向状態に変換され、少なくとも一部が、前記光バルブの方に戻って再利用されることを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項34】

少なくとも20%の光効率の向上が達成されることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項35】

前記規則的な平行管の4つの側面には、前記拡散性の反射層が設置され、一つの側面は、光透過性側面であり、別の側面は、光源と動作可能に結合されることを特徴とする請求項26に記載の方法。 10

【請求項36】

前記規則的な平行管の3つの側面には、前記拡散性の反射層が設置され、一つの側面は、光透過性側面であり、2つの側面は、それぞれの光源と動作可能に結合されることを特徴とする請求項26に記載の方法。

【請求項37】

前記2つの表面のうち的一方は、前記光ガイドの透過性表面と対向する底部表面であり、前記層と前記底部表面の一部の間には、空気ギャップが設置されることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項38】

前記底部表面には、複数の反射ドットが設置され、各ドットは、実質的に前記層と接触していることを特徴とする請求項37に記載の方法。 20

【請求項39】

前記反射ドットの材料は、前記層の材料と同じであることを特徴とする請求項38に記載の方法。

【請求項40】

前記2つの表面のうち的一方は、前記光ガイドの透過性表面に対向する底部表面であり、前記層と前記底部表面の一部の間には、空気ギャップが設置されることを特徴とする請求項35に記載の方法。

【請求項41】

前記底部表面には、複数の反射ドットが設置され、各ドットは、実質的に前記層と接触していることを特徴とする請求項40に記載の方法。 30

【請求項42】

前記反射ドットは、前記層と同じ材料であることを特徴とする請求項40に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光効率を高めるために使用される拡散反射フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

光バルブは、ディスプレイ技術に幅広く使用されている。例えば、マイクロディスプレイパネルは、テレビジョン、コンピュータモニター、販売ディスプレイ、パーソナルデジタルアシスタント、およびいくつかの用途に関する電子シネマのような、多くの用途で人気を集めている。 40

【0003】

多くの光バルブは、液晶（LC）技術を基本としている。いくつかのLC技術は、LC装置（パネル）を通過する光の透過性に基づいており、他の技術は、パネルの表面で反射した後、パネルを2回横断する光に基づいている。

【0004】

外部場または電圧が使用されると、液晶分子の軸が選択的に回転する。よく知られてい 50

るように、LCパネルを横断する電圧の印加によって、LC分子の方向が制御され、反射光の偏向状態が選択的に変化する。その場合、配列内のトランジスタの選択的な切り替えによって、LC媒体を用いて、画像情報を有する光を変調することができる。しばしば、この変調によって、ある画像素子（画素）には、暗状態の光が提供され、他の画素には、明状態の光が提供され、偏向状態によって、光の状態が支配される。これにより、イメージ像または「画像」を形成するためのLCパネルおよび光学素子による選択的な偏光変換によって、スクリーン上に画像が形成される。

【0005】

多くのLCDシステムでは、光源からの光は、LC層に入射される前に、吸光偏光器によって特定の配向に選択的に偏向される。LC層は、選択的に印加された電圧を有し、ある規則に従って、材料分子が配向する。次に、LC層に入射される光の偏向は、LC層を通過した際に、選択的に変更される。ある直線偏向状態にある光は、明状態の光として、偏光器（しばしば、アナライザと称される）を透過し、一方、直交する偏向状態の光は、暗状態の光として、アナライザによって反射または吸収される。

10

【0006】

LCD装置は、ディスプレイおよびマイクロディスプレイ内に偏在しているが、従来の装置には、ある欠点がある。例えば、従来の装置では、光源からの光の一部は、消失して回収できなくなり、像の全体的な輝度は、逆の影響を受ける。また、多くの小型ディスプレイ構造では、光ガイドが使用され、光源からの光は、LCパネルおよびディスプレイ表面の方に誘導される。しかしながら、従来の構造では、光ガイドは、導波管として機能し、この導波管は、光源からの光の許容できない部分がLCパネルを透過することを抑制する。

20

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

従って、少なくとも前述の従来の装置の欠点を解消する機器が必要となっている。

【0008】

本発明では、そのような欠点を解消することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

実施例に示すように、表示機器は、実質的に拡散性の反射層が設置された、少なくとも2つの表面を持つ光ガイドを有する。実質的に拡散性の反射層は、少なくとも94%の反射率、および少なくとも97%の拡散率を有する。

30

【0010】

別の実施例は、光をディスプレイの方に透過させる方法であって、当該方法は、光ガイドを提供するステップと、光ガイドの少なくとも2つの表面で、光を拡散反射させるステップとを有する。

【発明を実施するための最良の形態】**【0011】**

本発明は、添付図面を参照した以下の詳細な説明により、理解することができる。各種特徴物には、スケールは示されていない。実際のところ、寸法は、任意であり、説明を明確にするため、大きくなる場合も小さくなる場合もある。

40

【0012】

以下の詳細な説明では、詳細を示す一例としての実施例を示すが、これは、本発明の理解に供するための説明用であって、本発明を限定するものではない。しかしながら、当業者には、ここに示したものの利点が明らかであろう。本発明は、本願に示した詳細な説明とは異なる、他の実施例でも実施される。また、実施例の説明を明確にするため、従来の機器および方法の説明は、省略される場合がある。そのような方法および機器は、実施例を実施する際に、発明者の思想の範囲内にあることは明らかである。可能な限り、同じ特徴物には、同じ参照符号が使用される。

【0013】

50

実施例とともに詳細に示すように、まず、光ガイドには、光バルブの照度レベルを改善するため、拡散性反射膜が設置される。この光バルブは、具体的にはLCパネルである。具体的に言うと、光ガイドは、一つの表面で光源からの光を受光し、別の表面を介して、光をLCパネルの方に透過させる。LCパネルに向かって光を透過させる表面とは反対側の表面に沿って、拡散性反射ドットが設置される。次に、以下に詳細を示すように、拡散性反射層は、光ガイドの残りの少なくとも一つの表面上に設置される。別の実施例では、光ガイドの少なくとも一つの反射性表面および/または光源の周囲に、特定の反射層が設置されても良い。

【0014】

各表面に適切な種類の反射器（拡散反射器または正反射器）選定することにより、LCパネルでの全光束および光の均一性が、従来の装置に比べて有意に改善される。また、本願の記載から明らかとなるように、光は、ディスプレイ装置またはシステム内に像を形成する上で有益な各種素子で反射された後、再利用される。

10

【0015】

図1には、一実施例である光バルブ画像化装置100の断面図を示す。画像化装置100は、透過型光バルブ101を有し、この光バルブは、具体的にはLCパネルである。バックライト組立体は、偏光選択性反射器102と、輝度増強層103と、拡散層104とを有する。当業者には明らかなように、バックライト組立体は、光バルブ101に均一な光分布を提供し、光の角度分布は、エンドユーザにとって必要な視角場と合致するように設計されている。例えば、輝度増強層を有するラップトップコンピュータは、通常、約±20度のオーダーの中心から外れた軸上に視角を有する。

20

【0016】

拡散層104の下側には、光ガイド105があり、この光ガイドは、少なくとも一つの光源106に結合されている。光ガイド105は、少なくとも一つの表面上に設置された拡散反射層107を有する。具体的には、層107は、光ガイド105の底部表面108および側表面110の上部に設置される。本願の記載から明らかなように、拡散反射層107は、底部表面とは反対側の透過性表面111と、光源106と結合される表面113とを除く、光ガイド105の全ての表面に設置されることが好ましい。一実施例では、層107は、光ガイド105の屈折率と実質的に等しい、あるいはこれよりも大きな屈折率を有する。別の実施例では、層107は、光ガイド105よりも小さな屈折率を有する。

30

【0017】

光源106は、反射器114を有し、この反射器は、光源から光ガイド105に向かって結合された光の強度を向上することを助長する。実施例では、反射器114は、光の正反射器である。具体的には、ランプ反射器114は、アルミニウムの金属層であり、または98.5%の反射率を有する、ビクイティ（Vikuiti（登録商標））増強正反射器（ESR）膜のような非金属の正反射膜である。正反射器および拡散反射器は、本実施例に関連するため、これらは、以降に詳細に示されている。

【0018】

実施例では、光源106は、以下のいずれか一つである：コールドカソード蛍光ランプ（CFL）；発光ダイオード（LED）またはその配列；有機LEDまたはその配列；超高圧（UPH）ガスランプ；他の不規則に偏光された白色光の光源。光源106は、光ガイドに結合され、光112は、表面111を適正に透過する。本願に詳しく説明するように、光112は、無秩序に偏向されており、光バルブ101の方に向かって、表面111を透過することができる。あるいは、光112は、バックライト組立体素子、輝度増強層103、または偏光選択性反射器102での反射後に、表面111を通過して逆向きに透過される。その後、この光112は、再利用され、再度表面111を透過する。この再利用は、光効率向上の点で、有益である。また、光ガイドからの拡散反射によって、無秩序に偏向された再利用光が提供される。

40

【0019】

光ガイド105を構成する材料は、高分子材料であっても良く、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、または他のメタクリレート、アクリレー

50

ト、実施例の目的を果たすための酢酸塩である。本願の記載から明らかなように、層107と光ガイド105の底部表面108の間に、空気ギャップ120を設けることが有意である。この空気ギャップ120は、底部表面108上の反射ドットまたは微細構造（図示されていない）と組み合わせられることにより、光ガイドからLCパネル101に向かって、より均一な出力が得られ、さらには画像面（図示されていない）が得られる。空気ギャップ120は、光ガイド105による導波の消失を助長することに留意する必要がある。最終的に、空気ギャップ120の効果を得る上で、積極的な手段が全く必要ないことに留意する必要がある。すなわち、ギャップ120を防止するための措置（例えば、層107と光ガイドの間での、屈折率整合層の使用）が採られない限り、空気ギャップ120は、層107と光ガイド105の間に存在する。

【0020】

底部表面108と、その上に設置された層107の間に空気ギャップを提供することは有益ではあるが、側表面（例えば110）の空気ギャップは、必要ではない。このため、層107は、屈折率整合特性を有する光学的な接着層を用いて、所望の側表面の上に設置される。この接着層（図示されていない）は、光の拡散散乱を助長し、光の（正）反射、さらには光ガイドによる導波を防止する。

【0021】

光バルブ101に拡散光を提供することは有益であるため、光112は、追加の拡散層104を横断して進行する。実施例の層107によって得られる拡散反射は、必要な光拡散性を提供するに十分であるため、拡散層104は、任意で設置される。示された実施例の層107は、米国特許出願第10/719,762号および第10/954,003号の、それぞれ、「高反射性光学素子」および「高反射性光学素子」と言う題目の同時係属出願に記載されている拡散反射層であり、この双方は、本譲渡人に譲渡されている。この出願の開示内容は、本願の参照文献として取り入れられている。

【0022】

さらに説明すると、示された実施例では、光ガイド105の少なくとも一つの選択表面に、正反射層を提供することが可能である。これらの実施例では、当業者には明らかなように、金属層または多層化層を含む正反射膜が使用される。例えば、そのような正反射体として、ミネソタマイニングアンドマニファクチャリング社（Minnesota Mining and Manufacturing Incorporated）によって製作されているVikuiti（登録商標）増強正反射（ESR）膜が使用される。

【0023】

拡散層104を横断した後、光112は、輝度増強層103を横断する。輝度増強層103は、選択性反射偏光器102に向かって、前述の角度分布の光115を提供する点で有意である。このため、輝度増強層103は、大きく軸がずれており、結像に寄与することの不可能なため、本来であれば消失し、画像スクリーンには観測されない光を（再利用して）再誘導する。その場合、軸方向と平行になるように非所望の軌跡に配向された光116は、ビュースクリーンで反射される。本願の記載から明らかなように、光116の少なくとも一部は、再利用され、光バルブ101に向かって透過し、軸方向の輝度が向上する。

【0024】

実施例では、輝度増強層103は、市販の素子である。例えば、輝度増強層は、Vikuiti（登録商標）輝度増強膜であり、これは、ミネソタマイニングアンドマニファクチャリング社によって提供されている。あるいは、輝度増強層は、ディスプレイ用の輝度を高める他の従来膜である。

【0025】

光115は、反射偏光器102に向かって透過し、この反射偏光器は、第1の偏向状態の光117を透過し、第2の偏向状態の光118を反射する。第2の偏向状態は、第1の偏向状態に対して直交した偏向状態である。反射偏光器は、当業者には公知の各種反射偏光器のいずれか一つである。

【0026】

第1の偏向状態の透過光117は、光バルブ101の底部に設置された偏光器122の透過軸に沿

10

20

30

40

50

って、実質的に直線偏向されている。第2の偏向状態の反射光118は、偏光器122の吸収軸に沿って、実質的に直線偏向されており、このため、偏光器122で吸収されずに、反射される。

【0027】

前述のように、光バルブ101は、具体的には、LCパネルである。LC材料は、電子ディスプレイに広く使用されている。示された実施例では、LCパネル101は、偏光器（例えば偏光器122）とアナライザ123の間に設置されており、LC材料は、層を介して、通常軸に対して方位角のねじれを示す誘導器を有する。アナライザ123は、吸収軸が偏光器122の軸に対して垂直となるように配向される。偏光器122によって偏向された入射光は、液晶セルを通過し、その入射時の偏向状態は、LCセル101に対して実質的に直交するように、変換される。周知のように、この偏向変換は、液晶内の分子配向に依存し、この配向は、セルへの電圧印加によって変化させることができる。この原理を利用して、周囲光を含む外部電源からの光の透過性を制御して、像を形成することができる。

10

【0028】

このように、透過光117は、偏光器122、および光バルブ101に入射し、光バルブは、そこに入射された光を変調し、像（図示されていない）を形成する光119を透過する。画像化ディスプレイの分野では公知のように、吸収体の吸収軸と実質的に平行になるような、光115の偏向状態の選択変換後、アナライザ123による選択吸収によって、暗い画素が形成される。

【0029】

反射光116および118の少なくとも一部は、光ガイド105の表面111を通過して逆向きに透過される。その後、反射光116および118は、光ガイド105の少なくとも一つの表面に入射される。前述のように、層107は、光ガイド105の少なくとも2つの表面（例えば表面108、110）上に設置される。また、底部表面108と、必要な場合、光ガイド105の選択側面とは、ドット（図1には示されていない）が設置される。

20

【0030】

実施例では、反射光116、118は、層107およびドットによって拡散反射される。特に、この反射によって、光121は無秩序に偏向される。前述のように、その後、この無秩序に偏向された光は、表面111を透過する。さらに、消失されるはずの、輝度増強層103、反射偏光器102および光バルブ101で反射された光は、表面111を通過して逆向きに透過される。光121が、無秩序に偏向されていることは明らかであり、偏向選択は、再利用工程においても継続する。最終的に、これにより、光の均一性、軸に沿った（例えば、視認位置124での）照度が向上し、さらには画像化表面での輝度が改善される。

30

【0031】

実施例の記載から明らかなように、本実施例の光の再利用および光効率の有意な向上は、主として、反射偏光器102、層107とともに使用される輝度増強層103とによって達成される。以下、光効率を高め、光バルブ101と画像化表面での照度の均一性を向上する、実施例の再利用工程の一つについて、詳細に説明する。

【0032】

図2は、本実施例による光ガイド105の斜視図である。図に示された矩形状の平行管は、光ガイド105の形状を示すための単なる一例であることに留意する必要がある。すなわち、光ガイド105は、角柱状、正多面体状または多面体状であっても良い。また、2以上の光ガイドを使用しても良いことに留意する必要がある。当然のことながら、光ガイド105は、光バルブさらには画像化表面の光効率を改善するための、明示された形状以外の形状であっても良い。

40

【0033】

本示された実施例では、層107は、光ガイド105の表面108、110、201および202の上に設置される。層107は、表面111または表面113には設置されていないことに留意する必要がある。これらの表面は、それぞれ、上面または透過面、および光源が結合される表面である。このように、示された実施例では、6つの表面のうち4表面の上に、層107が設置され

50

る。本願の記載から明らかなように、光ガイド105のこれらの4つの表面に拡散反射層107を設置し、光源105の周囲（例えば、層114）に正反射層を設置することで、顕著な特性向上が得られる。ただし、必ずしも、4つの表面108、110、201、202の全ての上部に、拡散反射層107を設置する必要はない。すなわち、この層は、表面108と、少なくとも一つの他の表面の上に設置されていれば良い。

【0034】

さらに、示された実施例において、前述のように、2以上の光源が使用されても良い。例えば、ある実施例では、表面110上の層107が省略され、第2のCCFL、または114と同様の反射器を有する、他の適当な装置が使用されても良い。当然のことながら、これは単に一例であって、層107の代わりに、導波管の他の表面に、第2の光源または追加の光源を設置しても良い。

10

【0035】

本実施例による光ガイドの光学特性について詳細に検討する前に、正反射および拡散反射について説明することは有益である。図3には、反射器の特性を示す。すなわち、光301は、反射器の表面302に、表面303に対する入射角（ θ ）で入射する。正反射は、304に示すように、反射角（ θ ）が入射角（ θ ）と等しい特殊な場合に生じる。通常の場合、正反射という用語は、円錐305内、すなわち方向304に対して約 ± 10 度で反射された入射光301に使用される。

【0036】

しかしながら、入射光301が、反射器302の表面から、円錐305を外れる角度で反射される場合、反射器は、拡散反射器となる。実施例では、拡散反射表面は、ランバートのコサインの法則に従うことに留意する必要がある。これは、完全な拡散表面の素子からいかなる方向に反射された光の強度も、その方向と表面の垂線ベクトル（垂線303）の間の角度の円錐とともに変化することを示したものである。その結果、その表面の輝度は、視角に関わらず一定となる。しばしば、この法則は、つや消し表面に適用される。実際には、白色ドットを含む多くの表面は、ある割合で正反射を示し、ある割合で拡散反射を示す。理想的な均等（Lambertian）反射器は、100%の拡散反射を示し、0%の正反射を示す。高い割合で拡散反射を示す反射器は、本実施例での均等（Lambertian）反射器（または拡散反射器）の良好な候補となることは明らかである。

20

【0037】

実施例では、光ガイド105および反射器114の表面に設置された層107は、拡散反射または正反射のいずれかを示す。実施例の層107は、拡散反射材料であることが好ましい。すなわち、層107は、高い拡散反射を示し、約98%のオーダーの拡散反射光と、約2%未満の正反射の光を提供する。これに対して、ESR反射器は、約1%乃至約3%の拡散反射と、約99%の正反射を示す。

30

【0038】

図4には、図2の光ガイド105の4-4線に沿った断面図を示す。光ガイド105は、少なくとも一つの光源（図示されていない）からの光を受光する。例えば、光ガイド105は、図に示すように、光源から表面113を通過して進行する、無秩序に偏向された光401、402を受光する。図において、底部表面108に入射された光401は、その上に設置された層107により、光404として反射される。また、光402は、ドット403の上に入射し、このドットは、光405を拡散的に反射する。図1の実施例に示したように、光404および405は、表面111を透過して、バックライト組立体部品の残部に向かうことは明らかである。最終的に、ドット403と層107の組み合わせにより、光源を透過してディスプレイ装置に向かう光の均一性および光束が改善される。

40

【0039】

別の実施例では、ドット403は、楕円形状であり、光ガイド105の内部に設置される。実施例では、これらのドットは、底部表面108の上に設置されているが、これらは、光源からの光、あるいはバックライト組立体の部品または光バルブによって反射された光の拡散反射を助長する他の表面上に設置されても良い。ドット403は、円形、矩形、または正方

50

形のような他の形状であっても良い。通常、ドット403は、光を吸収しない着色剤であって、約90%以上の光反射率を示す着色剤によって構成される。実施例では、ドット403は、光源からの距離とともに密度が大きくなるようにスクリーン印刷され、これにより、均一な照度が得られる。光パルプ、さらにはディスプレイ表面に向かって透過した光の効率および均一性を向上させるため、ドット403は、入射光を実質的に拡散反射し、光源105からの光が抽出される。

【0040】

実施例では、ドット403は、光ガイドの表面に設けられた段差または溝のような微細構造物であることに留意する必要がある。これらの段差または溝は、光を散乱させずに、再誘導する。また、ドット403は、従来技術によって製作または貼り付けられたホログラフィック光素子(HOE)であっても良い。従って、前述のドットのようなHOEは、そこに入射された光を拡散反射する。さらに、ドット403は、層107の材料で構成されても良いことに留意する必要がある。すなわち、この材料は、膜状であって、前述の形状のドット403は、この膜で構成される。前述のように、層107は、実質的に入射光を拡散反射する。すなわち、層107に使用される材料を選択することは、ドット403を製作する上で好ましい。層107の材料で構成されたドット403は、光ガイドの他の選択側面(例えば、側面110)に、層107を積層する際に使用する方法と同様の方法により、光ガイド105の底部表面108に層状に設置しても良い。

【0041】

ドット403と層107は、光源および光ガイド105からの光の透過性を向上させることに加えて、バックライト組立体の素子から逆向きに反射された光を再利用する上でも有益である。例えば、偏向された光406は、バックライト組立体の素子の一つ(例えば、輝度増強層103、反射偏光器102、または光パルプ101)で逆向きに反射され、表面111を透過し、ドット403の一つに向かい、このドットで、光407として拡散反射される。その後、光407は、表面110上に設置された層107で反射し、あるいは表面111を透過する。ただし、光407は、反射された光406の光線の一つであることに着目する必要がある。すなわち、拡散反射ドット403は、図3のランバートのコサインの法則で示した光の反射のような、広い角度の光を提供する。一方、層107が表面108に設置されていなかった場合、一部が消失する光406は、均等(Lambertian)反射され、あるいは実質的に拡散反射される。しかしながら、光406の一部は、ドット403によって、光408として拡散反射され、空気ギャップ120を横断する。次に、光408は、層107によって、光409として拡散反射される。ドット403からの同様の反射によって、光源からバックライト組立体に向かう光の透過性、およびバックライト組立体の素子で逆向きに反射された光の再利用率が高まることは明らかである。最終的に、実施例の配置によって、画像化表面での改善された照度および改善された均一性(すなわち、画像化表面での少ない明瞭域と暗領域)が提供される。

【0042】

図4の紙面に垂直な面内(または平面近傍)を伝播する光(図示されていない)については、表面110上の反射層107が正反射性の場合、この光は、光ガイド105に捕獲される。しかしながら、反射層107が拡散反射性の場合、本来消失する光は、表面111で散乱される。

【0043】

以下の定量的な記載から明らかなように、光源から光パルプ、さらには画像化表面に向かう透過光の効率および均一性は、従来の装置に比べて向上する。これは、表面111を通過して逆向きに反射される光の再利用率、および表面111を通る光源106からの光の透過率が高まるためである。層107、ドット403、ならびに層107およびドット403を構成する材料の選択的な導入によって、これらの両方の改善効果が得られる。

【0044】

図5には、光源と光ガイドを、輝度増強層103と、偏光選択反射器102と、吸収性偏光器122と組み合わせて使用した際の、シミュレーション特性の表を示す。光源は、19.25ルーメンが得られるCCFLであり、光ガイドと光源の表面上の反射層は、反射率(%)と、均等

10

20

30

40

50

(Lambertian) 反射 (L) または正反射 (S) のいずれかの反射タイプかがわかるように、表に示されている。すなわち、表は、CCFL106の周囲の反射器、光ガイド105の底部の(例えば、表面108上に設置された)反射膜、ドット403、および上部に層が設置された光ガイドの側面(例えば、表面110、201および202)を含んでいる。底部表面108と反射膜107の間には、空気ギャップがあることに留意する必要がある。

【0045】

図5のデータは、比較例を提供する。各例において、全光束データは、偏光器122と、偏光器122の直上の光ガイドと同寸法の光バルブ101の間の面125で受光された全光束を表している。列の右側の数は、面125と面する5度の円錐において、面125で受光された全光束を表している。5度の円錐での全光束は、軸に沿った輝度に相関する。

10

【0046】

No.1~No.8の第1組の例では、CCFL反射器は、90%の反射率を示す。光ガイドとドットの底部および側面の反射層は、同様に90%の反射率を有する。最良の結果は、No.1の例において認められ、この例では、CCFLは、正反射性を示し、反射層、ドットおよび側面は、均等(Lambertian)反射を示し、その結果、他の例に比べて、全光ガイド領域において、最大の全光束(2.34318ルーメン)が得られ、5度の円錐で最大の全光束(0.05482ルーメン)が得られた。最後の好ましい例は、No.7の例である。この場合、全ての表面が正反射性にされている。光ガイドに捕獲された光のため、極めて少量の光が出現する(全光束0.09122ルーメン、5度の円錐での全光束0.00124ルーメン)。

【0047】

No.2の例は、No.1の例とほぼ同様であるが、No.2では、CCFL反射器が、実質的に均等(Lambertian)反射器である点で異なっている。No.3の例は、No.1の例とほぼ同様であるが、光ガイドの側面の反射層が、正反射性である点で異なっている。No.4の例は、No.1の例とほぼ同様であるが、No.4では、下側の反射層が正反射器である点で異なっている。No.5の例は、No.1の例とほぼ同様であるが、No.5では、ドットが正反射性である点で異なっている。No.6の例は、No.1の例とほぼ同様であるが、No.6では、ドットおよび底部の反射層が正反射性である点で異なっている。No.8の例は、No.1の例とほぼ同様であるが、No.8では、底部と側面の反射層が正反射性である点で異なっている。

20

【0048】

No.9~No.11の第2組の例では、CCFL反射器は、100%の理想的な反射率を有する。光ガイドの底部および側面の反射層、ならびにドットは、98%の反射率を示す。ここでも、最良の例は、No.11に示すように、CCFLの周囲に正反射器を有し、光ガイドの底部および側面の反射層が均等(Lambertian)反射器であり、ドットが均等(Lambertian)反射器である場合である。No.11の例は、No.9およびNo.10の例に比べて、光ガイド領域の全体が、最大全光束(4.16310ルーメン)を有し、5度の円錐で最大全光束(0.09525ルーメン)を示す。No.9の例は、No.11の例とほぼ同様であるが、光ガイドの側面の反射層が正反射器である点で異なっている。No.10の例は、No.11の例とほぼ同様であるが、底部および側面の反射層が正反射性である点で異なっている。

30

【0049】

さらに、No.1とNo.11の例の組み合わせによって、より大きな拡散反射が得られ、全光束がより大きくなる。

40

【0050】

全光束の値は、これに限られるものではないが、以下の因子を含む多くの因子に影響を受けることに留意する必要がある：光源の周囲の反射器114の形状および反射率、光源106からの放射光束、光ガイド105の形状、寸法、および材料、ドットの寸法、形状、間隔、および反射率、反射層107の反射率、偏光選択層の透過率および反射率、輝度増強層の形状および材料である。これらの全ての因子は、明確に記載されたものを除き、No.1からNo.11の例において不変である。図5から明らかのように、光ガイドの上部表面での相対全光束は、光源での反射器を除く、全ての表面が拡散反射性であるときに最大となる。また、この表には、全ての表面に正反射を使用することにより、照度が最も低下することが示さ

50

れている。

【0051】

実施例の記載から明らかなように、光ガイドの底部表面にのみ拡散反射器を使用した場合に比べて、光ガイドの複数の表面に拡散反射層107を使用することにより、光効率が向上する。全体的に、光ガイドの底部表面および選択側表面での実施例の拡散反射器の使用によって、全光束は、正反射器だけを使用した場合に比べて、少なくとも約20%増大する（すなわち、光効率が少なくとも約20%大きくなる）。

【0052】

示された実施例では、通常の液晶ディスプレイのバックライト組立体に使用される拡散反射器は、光ガイドのいくつかの表面に正反射器を含む従来の構造に比べて、改善された光効率（照度）を提供する。また、実施例では、各種方法、材料、素子、およびパラメータが含まれるが、これを、いかなる限定的な意味にも解してはならない。従って、記載された実施例は、バックライト組立体を提供するための有意な一例である。本願に触れた当業者には、バックライト効率を改善するための各種装置および方法の例を実施することができ、これらは、特許請求の範囲内に属するものである。

10

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】実施例による液晶ディスプレイ装置の断面図である。

【図2】実施例による光バルブの斜視図である。

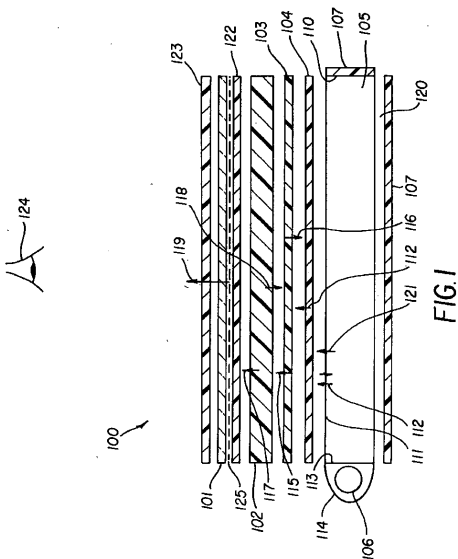
【図3】実施例に適用される、拡散および正反射を示す概念図である。

20

【図4】実施例による光ガイドの断面図である。

【図5】実施例による多くの反射表面を有する光ガイドの出力表面からの、規格化された照度を示す表である。

【図1】



【図2】

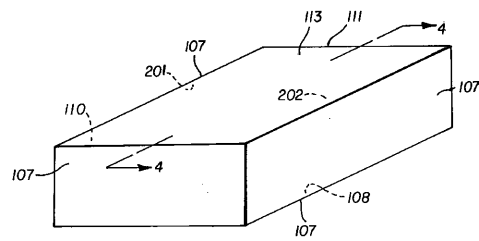


FIG. 2

【図3】

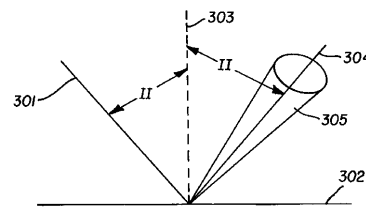


FIG. 3

【図4】

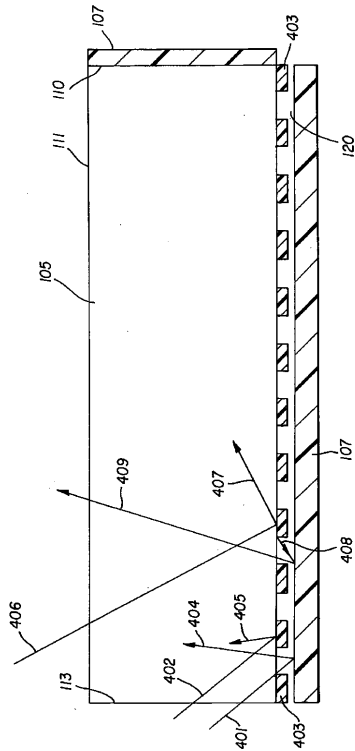


FIG. 4

【手続補正書】

【提出日】平成18年12月12日(2006.12.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光効率を高めるために使用される拡散反射フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

光バルブは、ディスプレイ技術に幅広く使用されている。例えば、マイクロディスプレイパネルは、テレビジョン、コンピュータモニタ、販売ディスプレイ、パーソナルデジタルアシスタント、およびいくつかの用途に関する電子シネマのような、多くの用途で人気を集めている。

【0003】

多くの光バルブは、液晶(LC)技術を基本としている。いくつかのLC技術は、LC装置(パネル)を通過する光の透過性に基づいており、他の技術は、パネルの表面で反射した後、パネルを2回横断する光に基づいている。

【0004】

外部場または電圧が使用されると、液晶分子の軸が選択的に回転する。よく知られているように、LCパネルを横断する電圧の印加によって、LC分子の方向が制御され、反射光の偏向状態が選択的に変化する。その場合、配列内のトランジスタの選択的な切り替えによ

って、LC媒体を用いて、画像情報を有する光を変調することができる。しばしば、この変調によって、ある画像素子（画素）には、暗状態の光が提供され、他の画素には、明状態の光が提供され、偏向状態によって、光の状態が支配される。これにより、イメージ像または「画像」を形成するためのLCパネルおよび光学素子による選択的な偏光変換によって、スクリーン上に画像が形成される。

【0005】

多くのLCDシステムでは、光源からの光は、LC層に入射される前に、吸光偏光器によって特定の配向に選択的に偏向される。LC層は、選択的に印加された電圧を有し、ある規則に従って、材料分子が配向する。次に、LC層に入射される光の偏向は、LC層を通過した際に、選択的に変更される。ある直線偏向状態にある光は、明状態の光として、偏光器（しばしば、アナライザと称される）を透過し、一方、直交する偏向状態の光は、暗状態の光として、アナライザによって反射または吸収される。

【0006】

LCD装置は、ディスプレイおよびマイクロディスプレイ内に偏在しているが、従来の装置には、ある欠点がある。例えば、従来の装置では、光源からの光の一部は、消失して回収できなくなり、像の全体的な輝度は、逆の影響を受ける。また、多くの小型ディスプレイ構造では、光ガイドが使用され、光源からの光は、LCパネルおよびディスプレイ表面の方に誘導される。しかしながら、従来の構造では、光ガイドは、導波管として機能し、この導波管は、光源からの光の許容できない部分がLCパネルを透過することを抑制する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、少なくとも前述の従来の装置の欠点を解消する機器が必要となっている。

【0008】

本発明では、そのような欠点を解消することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

実施例に示すように、表示機器は、実質的に拡散性の反射層が設置された、少なくとも2つの表面を持つ光ガイドを有する。実質的に拡散性の反射層は、少なくとも94%の反射率、および少なくとも97%の拡散率を有する。

【0010】

別の実施例は、光をディスプレイの方に透過させる方法であって、当該方法は、光ガイドを提供するステップと、光ガイドの少なくとも2つの表面で、光を拡散反射させるステップとを有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明は、添付図面を参照した以下の詳細な説明により、理解することができる。各種特徴物には、スケールは示されていない。実際のところ、寸法は、任意であり、説明を明確にするため、大きくなる場合も小さくなる場合もある。

【0012】

以下の詳細な説明では、詳細を示す一例としての実施例を示すが、これは、本発明の理解に供するための説明用であって、本発明を限定するものではない。しかしながら、当業者には、ここに示したものの利点が明らかであろう。本発明は、本願に示した詳細な説明とは異なる、他の実施例でも実施される。また、実施例の説明を明確にするため、従来の機器および方法の説明は、省略される場合がある。そのような方法および機器は、実施例を実施する際に、発明者の思想の範囲内にあることは明らかである。可能な限り、同じ特徴物には、同じ参照符号が使用される。

【0013】

実施例とともに詳細に示すように、まず、光ガイドには、光バルブの照度レベルを改善するため、拡散性反射膜が設置される。この光バルブは、具体的にはLCパネルである。具

体的に言うと、光ガイドは、一つの表面で光源からの光を受光し、別の表面を介して、光をLCパネルの方に透過させる。LCパネルに向かって光を透過させる表面とは反対側の表面に沿って、拡散性反射ドットが設置される。次に、以下に詳細を示すように、拡散性反射層は、光ガイドの残りの少なくとも一つの表面上に設置される。別の実施例では、光ガイドの少なくとも一つの反射性表面および/または光源の周囲に、特定の反射層が設置されても良い。

【0014】

各表面に適切な種類の反射器（拡散反射器または正反射器）選定することにより、LCパネルでの全光束および光の均一性が、従来の装置に比べて有意に改善される。また、本願の記載から明らかとなるように、光は、ディスプレイ装置またはシステム内に像を形成する上で有益な各種素子で反射された後、再利用される。

【0015】

図1には、一実施例である光バルブ画像化装置100の断面図を示す。画像化装置100は、透過型光バルブ101を有し、この光バルブは、具体的にはLCパネルである。バックライト組立体は、偏光選択性反射器102と、輝度増強層103と、拡散層104とを有する。当業者には明らかなように、バックライト組立体は、光バルブ101に均一な光分布を提供し、光の角度分布は、エンドユーザにとって必要な視角場と合致するように設計されている。例えば、輝度増強層を有するラップトップコンピュータは、通常、約±20度のオーダーの中心から外れた軸上に視角を有する。

【0016】

拡散層104の下側には、光ガイド105があり、この光ガイドは、少なくとも一つの光源106に結合されている。光ガイド105は、少なくとも一つの表面上に設置された拡散反射層107を有する。具体的には、層107は、光ガイド105の底部表面108および側表面110の上部に設置される。本願の記載から明らかなように、拡散反射層107は、底部表面とは反対側の透過性表面111と、光源106と結合される表面113とを除く、光ガイド105の全ての表面に設置されることが好ましい。一実施例では、層107は、光ガイド105の屈折率と実質的に等しい、あるいはこれよりも大きな屈折率を有する。別の実施例では、層107は、光ガイド105よりも小さな屈折率を有する。

【0017】

光源106は、反射器114を有し、この反射器は、光源から光ガイド105に向かって結合された光の強度を向上することを助長する。実施例では、反射器114は、光の正反射器である。具体的には、ランプ反射器114は、アルミニウムの金属層であり、または98.5%の反射率を有する、ビクイティ（Vikuiti（登録商標））増強正反射器（ESR）膜のような非金属の正反射膜である。正反射器および拡散反射器は、本実施例に関連するため、これらは、以降に詳細に示されている。

【0018】

実施例では、光源106は、以下のいずれか一つである：コールドカソード蛍光ランプ（CFL）；発光ダイオード（LED）またはその配列；有機LEDまたはその配列；超高圧（UPH）ガスランプ；他の不規則に偏光された白色光の光源。光源106は、光ガイドに結合され、光112は、表面111を適正に透過する。本願に詳しく説明するように、光112は、無秩序に偏向されており、光バルブ101の方に向かって、表面111を透過することができる。あるいは、光112は、バックライト組立体素子、輝度増強層103、または偏光選択性反射器102での反射後に、表面111を通過して逆向きに透過される。その後、この光112は、再利用され、再度表面111を透過する。この再利用は、光効率向上の点で、有益である。また、光ガイドからの拡散反射によって、無秩序に偏向された再利用光が提供される。

【0019】

光ガイド105を構成する材料は、高分子材料であっても良く、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、または他のメタクリレート、アクリレート、実施例の目的を果たすための酢酸塩である。本願の記載から明らかなように、層107と光ガイド105の底部表面108の間に、空気ギャップ120を設けることが有意である。この

空気ギャップ120は、底部表面108上の反射ドットまたは微細構造（図示されていない）と組み合わせられることにより、光ガイドからLCパネル101に向かって、より均一な出力が得られ、さらには画像面（図示されていない）が得られる。空気ギャップ120は、光ガイド105による導波の消失を助長することに留意する必要がある。最終的に、空気ギャップ120の効果を得る上で、積極的な手段が全く必要ないことに留意する必要がある。すなわち、ギャップ120を防止するための措置（例えば、層107と光ガイドの間での、屈折率整合層の使用）が採られない限り、空気ギャップ120は、層107と光ガイド105の間に存在する。

【0020】

底部表面108と、その上に設置された層107の間に空気ギャップを提供することは有益ではあるが、側表面（例えば110）の空気ギャップは、必要ではない。このため、層107は、屈折率整合特性を有する光学的な接着層を用いて、所望の側表面の上に設置される。この接着層（図示されていない）は、光の拡散散乱を助長し、光の（正）反射、さらには光ガイドによる導波を防止する。

【0021】

光バルブ101に拡散光を提供することは有益であるため、光112は、追加の拡散層104を横断して進行する。実施例の層107によって得られる拡散反射は、必要な光拡散性を提供するに十分であるため、拡散層104は、任意で設置される。示された実施例の層107は、米国特許出願第10/719,762号および第10/954,003号の、それぞれ、「高反射性光学素子」および「高反射性光学素子」という題目の同時係属出願に記載されている拡散反射層であり、この双方は、本譲渡人に譲渡されている。この出願の開示内容は、本願の参照文献として取り入れられている。

【0022】

さらに説明すると、示された実施例では、光ガイド105の少なくとも一つの選択表面に、正反射層を提供することが可能である。これらの実施例では、当業者には明らかなように、金属層または多層化層を含む正反射膜が使用される。例えば、そのような正反射体として、ミネソタマイニングアンドマニファクチャリング社（Minnesota Mining and Manufacturing Incorporated）によって製作されているVikuiti（登録商標）増強正反射（ESR）膜が使用される。

【0023】

拡散層104を横断した後、光112は、輝度増強層103を横断する。輝度増強層103は、選択性反射偏光器102に向かって、前述の角度分布の光115を提供する点で有意である。このため、輝度増強層103は、大きく軸がずれており、結像に寄与することの不可能なため、本来であれば消失し、画像スクリーンには観測されない光を（再利用して）再誘導する。その場合、軸方向と平行になるように非所望の軌跡に配向された光116は、ビュースクリーンで反射される。本願の記載から明らかなように、光116の少なくとも一部は、再利用され、光バルブ101に向かって透過し、軸方向の輝度が向上する。

【0024】

実施例では、輝度増強層103は、市販の素子である。例えば、輝度増強層は、Vikuiti（登録商標）輝度増強膜であり、これは、ミネソタマイニングアンドマニファクチャリング社によって提供されている。あるいは、輝度増強層は、ディスプレイ用の輝度を高める他の従来膜である。

【0025】

光115は、反射偏光器102に向かって透過し、この反射偏光器は、第1の偏向状態の光117を透過し、第2の偏向状態の光118を反射する。第2の偏向状態は、第1の偏向状態に対して直交した偏向状態である。反射偏光器は、当業者には公知の各種反射偏光器のいずれか一つである。

【0026】

第1の偏向状態の透過光117は、光バルブ101の底部に設置された偏光器122の透過軸に沿って、実質的に直線偏向されている。第2の偏向状態の反射光118は、偏光器122の吸収軸に沿って、実質的に直線偏向されており、このため、偏光器122で吸収されずに、反射さ

れる。

【0027】

前述のように、光バルブ101は、具体的には、LCパネルである。LC材料は、電子ディスプレイに広く使用されている。示された実施例では、LCパネル101は、偏光器（例えば偏光器122）とアナライザ123の間に設置されており、LC材料は、層を介して、通常軸に対して方位角のねじれを示す誘導器を有する。アナライザ123は、吸収軸が偏光器122の軸に対して垂直となるように配向される。偏光器122によって偏向された入射光は、液晶セルを通過し、その入射時の偏向状態は、LCセル101に対して実質的に直交するように、変換される。周知のように、この偏向変換は、液晶内の分子配向に依存し、この配向は、セルへの電圧印加によって変化させることができる。この原理を利用して、周囲光を含む外部電源からの光の透過性を制御して、像を形成することができる。

【0028】

このように、透過光117は、偏光器122、および光バルブ101に入射し、光バルブは、そこに入射された光を変調し、像（図示されていない）を形成する光119を透過する。画像化ディスプレイの分野では公知のように、吸収体の吸収軸と実質的に平行になるような、光115の偏向状態の選択変換後、アナライザ123による選択吸収によって、暗い画素が形成される。

【0029】

反射光116および118の少なくとも一部は、光ガイド105の表面111を通過して逆向きに透過される。その後、反射光116および118は、光ガイド105の少なくとも一つの表面に入射される。前述のように、層107は、光ガイド105の少なくとも2つの表面（例えば表面108、110）上に設置される。また、底部表面108と、必要な場合、光ガイド105の選択側面とは、ドット（図1には示されていない）が設置される。

【0030】

実施例では、反射光116、118は、層107およびドットによって拡散反射される。特に、この反射によって、光121は無秩序に偏向される。前述のように、その後、この無秩序に偏向された光は、表面111を透過する。さらに、消失されるはずの、輝度増強層103、反射偏光器102および光バルブ101で反射された光は、表面111を通過して逆向きに透過される。光121が、無秩序に偏向されていることは明らかであり、偏向選択は、再利用工程においても継続する。最終的に、これにより、光の均一性、軸に沿った（例えば、視認位置124での）照度が向上し、さらには画像化表面での輝度が改善される。

【0031】

実施例の記載から明らかなように、本実施例の光の再利用および光効率の有意な向上は、主として、反射偏光器102、層107とともに使用される輝度増強層103とによって達成される。以下、光効率を高め、光バルブ101と画像化表面での照度の均一性を向上する、実施例の再利用工程の一つについて、詳細に説明する。

【0032】

図2は、本実施例による光ガイド105の斜視図である。図に示された矩形の平行管は、光ガイド105の形状を示すための単なる一例であることに留意する必要がある。すなわち、光ガイド105は、角柱状、正多面体状または多面体状であっても良い。また、2以上の光ガイドを使用しても良いことに留意する必要がある。当然のことながら、光ガイド105は、光バルブさらには画像化表面の光効率を改善するための、明示された形状以外の形状であっても良い。

【0033】

本示された実施例では、層107は、光ガイド105の表面108、110、201および202の上に設置される。層107は、表面111または表面113には設置されていないことに留意する必要がある。これらの表面は、それぞれ、上面または透過面、および光源が結合される表面である。このように、示された実施例では、6つの表面のうち4表面の上に、層107が設置される。本願の記載から明らかなように、光ガイド105のこれらの4つの表面に拡散反射層107を設置し、光源105の周囲（例えば、層114）に正反射層を設置することで、顕著な特性向

上が得られる。ただし、必ずしも、4つの表面108、110、201、202の全ての上部に、拡散反射層107を設置する必要はない。すなわち、この層は、表面108と、少なくとも一つの他の表面の上に設置されていれば良い。

【0034】

さらに、示された実施例において、前述のように、2以上の光源が使用されても良い。例えば、ある実施例では、表面110上の層107が省略され、第2のCCFL、または114と同様の反射器を有する、他の適当な装置が使用されても良い。当然のことながら、これは単に一例であって、層107の代わりに、導波管の他の表面に、第2の光源または追加の光源を設置しても良い。

【0035】

本実施例による光ガイドの光学特性について詳細に検討する前に、正反射および拡散反射について説明することは有益である。図3には、反射器の特性を示す。すなわち、光301は、反射器の表面302に、表面303に対する入射角(II)で入射する。正反射は、304に示すように、反射角(II)が入射角(II)と等しい特殊な場合に生じる。通常の場合、正反射という用語は、円錐305内、すなわち方向304に対して約±10度で反射された入射光301に使用される。

【0036】

しかしながら、入射光301が、反射器302の表面から、円錐305を外れる角度で反射される場合、反射器は、拡散反射器となる。実施例では、拡散反射表面は、ランバートのコサインの法則に従うことに留意する必要がある。これは、完全な拡散表面の素子からいかなる方向に反射された光の強度も、その方向と表面の垂線ベクトル(垂線303)の間の角度の円錐とともに変化することを示したものである。その結果、その表面の輝度は、視角に関わらず一定となる。しばしば、この法則は、つや消し表面に適用される。実際には、白色ドットを含む多くの表面は、ある割合で正反射を示し、ある割合で拡散反射を示す。理想的な均等(Lambertian)反射器は、100%の拡散反射を示し、0%の正反射を示す。高い割合で拡散反射を示す反射器は、本実施例での均等(Lambertian)反射器(または拡散反射器)の良好な候補となることは明らかである。

【0037】

実施例では、光ガイド105および反射器114の表面に設置された層107は、拡散反射または正反射のいずれかを示す。実施例の層107は、拡散反射材料であることが好ましい。すなわち、層107は、高い拡散反射を示し、約98%のオーダーの拡散反射光と、約2%未満の正反射の光を提供する。これに対して、ESR反射器は、約1%乃至約3%の拡散反射と、約99%の正反射を示す。

【0038】

図4には、図2の光ガイド105の4-4線に沿った断面図を示す。光ガイド105は、少なくとも一つの光源(図示されていない)からの光を受光する。例えば、光ガイド105は、図に示すように、光源から表面113を通して進行する、無秩序に偏向された光401、402を受光する。図において、底部表面108に入射された光401は、その上に設置された層107により、光404として反射される。また、光402は、ドット403の上に入射し、このドットは、光405を拡散的に反射する。図1の実施例に示したように、光404および405は、表面111を透過して、バックライト組立体部品の残部に向かうことは明らかである。最終的に、ドット403と層107の組み合わせにより、光源を透過してディスプレイ装置に向かう光の均一性および光束が改善される。

【0039】

別の実施例では、ドット403は、楕円形状であり、光ガイド105の内部に設置される。実施例では、これらのドットは、底部表面108の上に設置されているが、これらは、光源からの光、あるいはバックライト組立体の部品または光パルプによって反射された光の拡散反射を助長する他の表面上に設置されても良い。ドット403は、円形、矩形、または正方形のような他の形状であっても良い。通常、ドット403は、光を吸収しない着色剤であって、約90%以上の光反射率を示す着色剤によって構成される。実施例では、ドット403は

、光源からの距離とともに密度が大きくなるようにスクリーン印刷され、これにより、均一な照度が得られる。光バルブ、さらにはディスプレイ表面に向かって透過した光の効率および均一性を向上させるため、ドット403は、入射光を実質的に拡散反射し、光源105からの光が抽出される。

【0040】

実施例では、ドット403は、光ガイドの表面に設けられた段差または溝のような微細構造物であることに留意する必要がある。これらの段差または溝は、光を散乱させずに、再誘導する。また、ドット403は、従来技術によって製作または貼り付けられたホログラフィック光素子(HOE)であっても良い。従って、前述のドットのようなHOEは、そこに入射された光を拡散反射する。さらに、ドット403は、層107の材料で構成されても良いことに留意する必要がある。すなわち、この材料は、膜状であって、前述の形状のドット403は、この膜で構成される。前述のように、層107は、実質的に入射光を拡散反射する。すなわち、層107に使用される材料を選択することは、ドット403を製作する上で好ましい。層107の材料で構成されたドット403は、光ガイドの他の選択側面(例えば、側面110)に、層107を積層する際に使用する方法と同様の方法により、光ガイド105の底部表面108に層状に設置しても良い。

【0041】

ドット403と層107は、光源および光ガイド105からの光の透過性を向上させることに加えて、バックライト組立体の素子から逆向きに反射された光を再利用する上でも有益である。例えば、偏向された光406は、バックライト組立体の素子の一つ(例えば、輝度増強層103、反射偏光器102、または光バルブ101)で逆向きに反射され、表面111を透過し、ドット403の一つに向かい、このドットで、光407として拡散反射される。その後、光407は、表面110上に設置された層107で反射し、あるいは表面111を透過する。ただし、光407は、反射された光406の光線の一つであることに着目する必要がある。すなわち、拡散反射ドット403は、図3のランバートのコサインの法則で示した光の反射のような、広い角度の光を提供する。一方、層107が表面108に設置されていなかった場合、一部が消失する光406は、均等(Lambertian)反射され、あるいは実質的に拡散反射される。しかしながら、光406の一部は、ドット403によって、光408として拡散反射され、空気ギャップ120を横断する。次に、光408は、層107によって、光409として拡散反射される。ドット403からの同様の反射によって、光源からバックライト組立体に向かう光の透過性、およびバックライト組立体の素子で逆向きに反射された光の再利用率が高まることは明らかである。最終的に、実施例の配置によって、画像化表面での改善された照度および改善された均一性(すなわち、画像化表面での少ない明瞭域と暗領域)が提供される。

【0042】

図4の紙面に垂直な面内(または平面近傍)を伝播する光(図示されていない)については、表面110上の反射層107が正反射性の場合、この光は、光ガイド105に捕獲される。しかしながら、反射層107が拡散反射性の場合、本来消失する光は、表面111で散乱される。

【0043】

以下の定量的な記載から明らかなように、光源から光バルブ、さらには画像化表面に向かう透過光の効率および均一性は、従来の装置に比べて向上する。これは、表面111を通過して逆向きに反射される光の再利用率、および表面111を通る光源106からの光の透過率が高まるためである。層107、ドット403、ならびに層107およびドット403を構成する材料の選択的な導入によって、これらの両方の改善効果が得られる。

【0044】

No.1~No.8の第1組の例では、CCFL反射器は、90%の反射率を示す。光ガイドとドットの底部および側面の反射層は、同様に90%の反射率を有する。最良の結果は、No.1の例において認められ、この例では、CCFLは、正反射性を示し、反射層、ドットおよび側面は、均等(Lambertian)反射を示し、その結果、他の例に比べて、全光ガイド領域において、最大の全光束(2.34318ルーメン)が得られ、5度の円錐で最大の全光束(0.05482ルーメ

ン)が得られた。最後の好ましい例は、No.7の例である。この場合、全ての表面が正反射性にされている。光ガイドに捕獲された光のため、極めて少量の光が出現する(全光束0.09122ルーメン、5度の円錐での全光束0.00124ルーメン)。

【0045】

No.2の例は、No.1の例とほぼ同様であるが、No.2では、CCFL反射器が、実質的に均等(Lambertian)反射器である点で異なっている。No.3の例は、No.1の例とほぼ同様であるが、光ガイドの側面の反射層が、正反射性である点で異なっている。No.4の例は、No.1の例とほぼ同様であるが、No.4では、下側の反射層が正反射器である点で異なっている。No.5の例は、No.1の例とほぼ同様であるが、No.5では、ドットが正反射性である点で異なっている。No.6の例は、No.1の例とほぼ同様であるが、No.6では、ドットおよび底部の反射層が正反射性である点で異なっている。No.8の例は、No.1の例とほぼ同様であるが、No.8では、底部と側面の反射層が正反射性である点で異なっている。

【0046】

No.9~No.11の第2組の例では、CCFL反射器は、100%の理想的な反射率を有する。光ガイドの底部および側面の反射層、ならびにドットは、98%の反射率を示す。ここでも、最良の例は、No.11に示すように、CCFLの周囲に正反射器を有し、光ガイドの底部および側面の反射層が均等(Lambertian)反射器であり、ドットが均等(Lambertian)反射器である場合である。No.11の例は、No.9およびNo.10の例に比べて、光ガイド領域の全体が、最大全光束(4.16310ルーメン)を有し、5度の円錐で最大全光束(0.09525ルーメン)を示す。No.9の例は、No.11の例とほぼ同様であるが、光ガイドの側面の反射層が正反射器である点で異なっている。No.10の例は、No.11の例とほぼ同様であるが、底部および側面の反射層が正反射性である点で異なっている。

【0047】

さらに、No.1とNo.11の例の組み合わせによって、より大きな拡散反射が得られ、全光束がより大きくなる。

【0048】

全光束の値は、これに限られるものではないが、以下の因子を含む多くの因子に影響を受けることに留意する必要がある：光源の周囲の反射器114の形状および反射率、光源106からの放射光束、光ガイド105の形状、寸法、および材料、ドットの寸法、形状、間隔、および反射率、反射層107の反射率、偏光選択層の透過率および反射率、輝度増強層の形状および材料である。これらの全ての因子は、明確に記載されたものを除き、No.1からNo.11の例において不変である。

【0049】

実施例の記載から明らかなように、光ガイドの底部表面にのみ拡散反射器を使用した場合に比べて、光ガイドの複数の表面に拡散反射層107を使用することにより、光効率が向上する。全体的に、光ガイドの底部表面および選択側表面での実施例の拡散反射器の使用によって、全光束は、正反射器だけを使用した場合に比べて、少なくとも約20%増大する(すなわち、光効率が少なくとも約20%大きくなる)。

【0050】

示された実施例では、通常の液晶ディスプレイのバックライト組立体に使用される拡散反射器は、光ガイドのいくつかの表面に正反射器を含む従来の構造に比べて、改善された光効率(照度)を提供する。また、実施例では、各種方法、材料、素子、およびパラメータが含まれるが、これを、いかなる限定的な意味にも解してはならない。従って、記載された実施例は、バックライト組立体を提供するための有意な一例である。本願に触れた当業者には、バックライト効率を改善するための各種装置および方法の例を実施することができ、これらは、特許請求の範囲内に属するものである。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】実施例による液晶ディスプレイ装置の断面図である。

【図2】実施例による光バルブの斜視図である。

【図3】実施例に適用される、拡散および正反射を示す概念図である。

【図4】実施例による光ガイドの断面図である。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/US2005/018613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7 G02F1/13357 G02B6/00 G02B5/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 7 G02F G02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)		
EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 898 195 A (ASAHI GLASS COMPANY LTD) 24 February 1999 (1999-02-24)	21,22, 26-32,34
Y	paragraph '0056! - paragraph '0061!; figure 1	1-12, 15-17, 23-25, 37-39
X	----- US 6 647 199 B1 (PELKA DAVID G ET AL) 11 November 2003 (2003-11-11) column 6, line 60 - column 7, line 46; figure 3	21,22,29
X	----- WO 03/083530 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.; LUMILEDS LIGHTING NETHERLANDS B.V.) 9 October 2003 (2003-10-09) page 9, line 10 - page 10, line 18 ----- -/--	21,22,29
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents:		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *B* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
23 September 2005	06/10/2005	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Ammerlahn, D	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/US2005/018613

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/169513 A1 (KAMINSKY CHERYL J ET AL) 11 September 2003 (2003-09-11) paragraph '0071! - paragraph '0073! paragraph '0098! - paragraph '0099! paragraph '0116! - paragraph '0123! figure 2; table 1 -----	1-12, 15-17
Y	US 6 015 610 A (MINOR ET AL) 18 January 2000 (2000-01-18) column 4, line 61 - column 5, line 53; claim 6 -----	1-12, 15-17, 24,25
Y	WO 94/29765 A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 22 December 1994 (1994-12-22) page 4, line 10 - page 5, line 20 figure 1 -----	3, 15-17, 23, 37-39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2005/018613

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0898195	A	24-02-1999	NONE
US 6647199	B1	11-11-2003	AT 243828 T 15-07-2003 AU 5379998 A 03-07-1998 CA 2274828 A1 18-06-1998 DE 69723101 D1 31-07-2003 DE 69723101 T2 18-12-2003 EP 0944800 A1 29-09-1999 JP 2002512727 T 23-04-2002 WO 9826212 A1 18-06-1998
WO 03083530	A	09-10-2003	AU 2003212589 A1 13-10-2003 CN 1643409 A 20-07-2005 JP 2005524194 T 11-08-2005 US 2005180167 A1 18-08-2005
US 2003169513	A1	11-09-2003	JP 2004029729 A 29-01-2004
US 6015610	A	18-01-2000	NONE
WO 9429765	A	22-12-1994	NONE

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 2 1 Y 103:00

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ミ, シャン - ドン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 6 2 3 ロチェスター ビーコンズフィールド・ロード
3 3

(72) 発明者 スードル, ロナルド ジョーゼフ

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 6 1 8 ロチェスター ラインクリフ・ドライヴ 2 6 3

(72) 発明者 レイニー, トーマス マイルズ

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 4 5 9 スペンサーポート ワシントン・ストリート 3
0 4

F ターム(参考) 2H038 AA55 BA06

2H091 FA07Z FA14Z FA21Z FA23Z FA32Z FA41Z FB02 FD12 FD13 LA16

专利名称(译)	用于液晶显示器的漫反射膜		
公开(公告)号	JP2008501149A	公开(公告)日	2008-01-17
申请号	JP2007515358	申请日	2005-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
[标]发明人	ミシャンドン スードルロナルドジョーゼフ レイニートーマスマイルズ		
发明人	ミ,シャン-ドン スードル,ロナルド ジョーゼフ レイニー,トーマス マイルズ		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335 G02B6/00 F21V8/00 F21Y103/00 G02B5/02		
CPC分类号	G02F1/133615		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/1335.510 G02B6/00.331 F21V8/00.601.C F21V8/00.601.A F21Y103/00		
F-TERM分类号	2H038/AA55 2H038/BA06 2H091/FA07Z 2H091/FA14Z 2H091/FA21Z 2H091/FA23Z 2H091/FA32Z 2H091/FA41Z 2H091/FB02 2H091/FD12 2H091/FD13 2H091/LA16		
代理人(译)	伊藤忠彦 松本浩一		
优先权	10/857515 2004-05-28 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置具有光导 (105)，光导 (105) 具有至少两个表面，其中放置有基本上漫射的反射层 (107)。另外，向显示器传输光的方法包括提供光导并在光导的至少两个表面上漫反射光的步骤。显示装置可以具有透射光阀 (101)，例如透射型液晶显示器。

