

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5475232号
(P5475232)

(45) 発行日 平成26年4月16日(2014.4.16)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(51) Int.Cl.

F 1

G02F 1/13357 (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01)
F21V 5/00 (2006.01)
F21V 5/02 (2006.01)

GO2F 1/13357
 GO2B 5/02 B
 F21S 2/00 480
 F21V 5/00 530
 F21V 5/02 100

請求項の数 2 (全 43 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-536766 (P2007-536766)
 (86) (22) 出願日 平成17年10月11日 (2005.10.11)
 (65) 公表番号 特表2008-517326 (P2008-517326A)
 (43) 公表日 平成20年5月22日 (2008.5.22)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2005/036297
 (87) 國際公開番号 WO2006/044292
 (87) 國際公開日 平成18年4月27日 (2006.4.27)
 審査請求日 平成20年10月9日 (2008.10.9)
 (31) 優先権主張番号 10/965,937
 (32) 優先日 平成16年10月15日 (2004.10.15)
 (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 100077517
 弁理士 石田 敏
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100111903
 弁理士 永坂 友康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】複合ディフューザプレート、およびそれらを使用する直接照明液晶ディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と液晶ディスプレイパネルとの間での使用のための光管理ユニットであって、少なくとも第1の基材を含む第1の光学サブアセンブリであって、また、1つ以上の拡散要素を含む第1の光学サブアセンブリと、

少なくとも第2の基材を含む第2の光学サブアセンブリと、

第1の光学サブアセンブリと第2の光学サブアセンブリとの間に配置されたスペーサを含み、

前記1つ以上の拡散要素が少なくとも第1のディフューザ層を構成し、そのディフューザ層をガラスプレートとパターニングされたディフューザフィルムとにより構成し、

そのスペーサは前記第1の光学サブアセンブリと第2の光学サブアセンブリとの間が離れていて間隙を構成し、前記第2の光学サブアセンブリは前記第1の光学サブアセンブリに装着されており、前記スペーサは第1の光学サブアセンブリと第2の光学サブアセンブリとに接着する接着フォームテープで形成されており、さらに反射偏光子および輝度向上層の少なくとも1つが、前記第1または第2の光学サブアセンブリに付着されるか、前記第1の光学サブアセンブリと前記第2の光学サブアセンブリとの間の前記間隙に配置される、

光管理ユニット。

【請求項 2】

バックライトと、

10

20

上部プレートおよび下部プレート、ならびに前記上部プレートと前記下部プレートとの間に配置された液晶層を含む液晶ディスプレイ（LCD）パネルと、

前記バックライトと前記LCDパネルとの間に配置された請求項1に記載された光管理ユニットとを含むディスプレイシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学ディスプレイに関し、より特定的には、LCDモニタおよびLCDテレビジョンに使用することができるよう、後ろから光源によって直接照明される液晶ディスプレイ（LCD）に関する。 10

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ（LCD）は、ラップトップコンピュータ、ハンドヘルド計算機、デジタル時計、およびテレビジョンなどのデバイスに使用される光学ディスプレイである。いくつかのLCDが、ディスプレイの側に配置された光源を含み、光ガイドが、光源からLCDパネルの背面に光を案内するように位置決めされる。他のLCD、たとえばいくつかのLCDモニタおよびLCDテレビジョン（LCD-TV）が、LCDパネルの後ろに位置決めされたいいくつかの光源を使用して直接照明される。この配列はより大きいディスプレイでますます一般的であり、というのは、特定のレベルのディスプレイ輝度を達成するための光パワー要件が、ディスプレイサイズの二乗で増加し、一方、光源をディスプレイの側に沿って配置するための利用可能な面積（real estate）が、ディスプレイサイズと直線的に増加するだけであるからである。さらに、LCD-TVなどのいくつかのLCD用途が、ディスプレイが、他の用途より遠い距離から見られるのに十分明るいことを必要とし、LCD-TVの視野角要件は、一般に、LCDモニタおよびハンドヘルドデバイスのものと異なる。 20

【0003】

いくつかのLCDモニタおよびほとんどのLCD-TVが、一般に、いくつかの冷陰極蛍光ランプ（CCFL）によって後ろから照明される。これらの光源は、線状であり、ディスプレイの全幅を横切って伸び、その結果、ディスプレイの背面は、より暗い領域によって分離された一連の明るいストライプによって照明される。そのような照明プロファイルは望ましくなく、したがって、LCDデバイスの背面における照明プロファイルを滑らかにするために、ディフューザプレートが使用される。 30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

現在、LCD-TVディフューザプレートは、ガラス、ポリスチレンビーズ、およびCaCO₃粒子、またはそれらのブレンドを含むさまざまな分散相を有するポリメチルメタクリレート（PMMA）のポリマーマトリックスを使用する。これらのプレートは、しばしば、ランプの高温に曝された後、変形するか反る。さらに、LCDパネルの背面における照明プロファイルをより均一にしようとする試みにおいて、いくつかの拡散プレートに、その幅を横切って変わる拡散特徴が提供される。そのような不均一なディフューザは、印刷パターンディフューザと呼ばれることがある。それらは、拡散パターンを照明源に位置合せしなければならないので、製造するのに費用がかかる。さらに、拡散プレートは、拡散粒子をポリマーマトリックス全体にわたって均一に分配するために、カスタマイズされた押出コンパウンドィングを必要とし、これは、コストをさらに増加させる。 40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一実施形態は、光源と液晶ディスプレイパネルとの間での使用のための光管理ユニットに関する。光管理ユニットは、第1の光学サブアセンブリと、第2の光学サブアセンブリとを有する。第1の光学サブアセンブリは、少なくとも第1の基材と、1つ以上 50

の拡散要素とを含む。第2の光学サブアセンブリは、少なくとも第2の基材を含み、かつ、第1の光学サブアセンブリと第2の光学サブアセンブリとの間に隙間を生じさせるよう、第1のサブアセンブリに装着される。

【0006】

本発明の別の実施形態は、バックライトと、上部プレートおよび下部プレート、ならびに前記上部プレートと前記下部プレートとの間に配置された液晶層を含む液晶ディスプレイ（LCD）パネルとを有するディスプレイシステムに関する。光管理ユニットがバックライトとLCDパネルとの間に配置され、かつ、第1の基材を含む第1の光学サブアセンブリと、第2の基材を含む第2の光学サブアセンブリとを有する。第2の光学サブアセンブリは、第1の光学サブアセンブリと第2の光学サブアセンブリとの間に隙間を生じせるよう、第1のサブアセンブリに装着される。光管理ユニットは、バックライトからLCDパネルに進む光を拡散させる。10

【0007】

本発明の上記要約は、本発明の各々の例示された実施形態またはあらゆる実現を説明することが意図されていない。次の図および詳細な説明は、これらの実施形態をより特定的に例示する。

【0008】

本発明は、添付の図面と関連して、本発明のさまざまな実施形態の次の詳細な説明を考慮して、より完全に理解されるであろう。

【0009】

本発明は、さまざまな修正例および代替形態が可能であるが、その特定のものが、図面に例として示されており、詳細に説明される。しかし、本発明を、説明される特定の実施形態に限定しないことが意図されることが理解されるべきである。それどころか、特許請求の範囲によって規定されるような本発明の精神および範囲内である修正例、均等物、および代替例をすべて網羅することが意図される。20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明は、液晶ディスプレイ（LCD、またはLCDディスプレイ）に適用でき、特に、たとえばLCDモニタおよびLCDテレビジョン（LCD-TV）に使用されるような、後ろから直接照明されるLCDに適用できる。30

【0011】

LCD-TVに現在使用されるディフューザプレートは、剛性シートとして形成された、たとえば、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリカーボネート（PC）、またはシクロ-オレフィンなどのポリマーマトリックスをベースとする。シートは、拡散粒子、たとえば、有機粒子、無機粒子、または空隙（気泡）を含有する。これらのプレートは、ディスプレイを照明するために使用される光源の高温に曝された後、しばしば、変形するか反る。これらのプレートは、また、製造し、最終ディスプレイデバイスに組立てるのに費用がかかる。

【0012】

本発明は、LCDパネルと光源との間に位置決めされた光管理層の配列を有する直接照明LCDデバイスに関する。いくつかの実施形態において、光管理層の1つ以上が、間に隙間を有する、ともに付着された2つの光学サブアセンブリから形成された光管理ユニットに含まれる。各光学サブアセンブリは、しばしば基材と呼ばれる支持層を含み、また、1つ以上の光管理層を含むことができる。基材は有機基材または無機基材であることができる。光管理ユニットは、拡散、偏光、およびゲイン（軸上輝度向上）などのさまざまな光学機能を、光源からLCDパネルに進む光に与えるために使用される。40

【0013】

本発明の光管理ユニットは、製造するのが簡単であり、かつ、製造に用いられる材料およびプロセスの高度の柔軟性をもたらす。光管理ユニットのさまざまな機能を1つの一体化光学ユニットに組合せることは、優れた光学設計を考慮する。対照的に、従来の方法は50

、異なった要素の異なった光管理機能を提供し、これらの別個の要素の各々の最適化は、しばしば、最良の総システム設計をもたらさない。

【0014】

本発明のいくつかの実施形態による光管理ユニットにおいて、構造要件および光学要件を分けることができ、基材は構造性能を提供し、1つ以上の付着されたディフューザ層は光学性能を提供する。これらの機能を分けることによって、共通の透明な材料および共通のディフューザシートを使用するコスト利点を利用して、総コストを低減することができる。これは、また、低コストにおける、たとえばガラスプレートなどの耐反り性プレートの導入を可能にする。さらに、ディフューザが、プレートと別個の層に含有される場合、拡散特性をより精密に制御することがより容易である。また、パターニングされたディフューザフィルムを、パターニングされた剛性バルクディフューザプレートより著しく少ない費用で使用することができる。10

【0015】

直接照明LCDディスプレイデバイス100の例示的な実施形態の概略分解図が、図1に示されている。そのようなディスプレイデバイス100を、たとえば、LCDモニタまたはLCD-TVに使用することができる。ディスプレイデバイス100は、典型的にはパネルプレート106間に配置されたLCDの層104を含むLCDパネル102の使用に基いている。プレート106は、しばしばガラスから形成され、かつ、LCD層104内の液晶の配向を制御するためのそれらの内面上の電極構造および整列層を含むことができる。電極構造は、一般に、LCDパネルピクセル、すなわち、液晶の配向を隣接した領域から独立して制御することができる、LCD層の領域を規定するように配列される。カラーフィルタも、表示された画像に色を課すために、プレート106の1つ以上に含むことができる。20

【0016】

上部吸収偏光子108がLCD層104の上に位置決めされ、下部吸収偏光子110がLCD層104の下に位置決めされる。示された実施形態において、上部および下部吸収偏光子は、LCDパネル102の外側に配置される。組合された吸収偏光子108、110、およびLCDパネル102は、バックライト112から、ディスプレイ100を通って、見る人への、光の透過を制御する。いくつかのLCDディスプレイにおいて、吸収偏光子108、110を、それらの透過軸が垂直な状態で配列することができる。LCD層104のピクセルが活性化されないとき、それは、それを通過する光の偏光を変えることができない。したがって、吸収偏光子108、110が垂直に整列された場合、下部吸収偏光子110を通過する光が、上部吸収偏光子108によって吸収される。一方、ピクセルが活性化されると、それを通過する光の偏光は回転され、それにより、下部吸収偏光子110を透過された光の少なくとも一部が、また、上部吸収偏光子108を透過される。たとえばコントローラ114による、LCD層104の異なったピクセルの選択的な活性化が、光が、特定の望ましい位置においてディスプレイから進むことをもたらし、したがって、見る人によって見られる画像を形成する。コントローラは、たとえば、テレビジョン画像を受け表示するテレビジョンコントローラまたはコンピュータを含むことができる。たとえば、機械的保護および/または環境保護をディスプレイ表面に与えるために、1つ以上の任意の層109を上部吸収偏光子108の上に設けることができる。1つの例示的な実施形態において、層109は、吸収偏光子108の上のハードコートを含むことができる。3040

【0017】

あるタイプのLCDディスプレイが、上で説明されたのと異なるように動作することができることが理解されるであろう。たとえば、吸収偏光子を平行に整列させることができ、LCDパネルが、非活性化状態のとき、光の偏光を回転させることができる。それにもかかわらず、そのようなディスプレイの基本構造は、上で説明されたものと同様のままである。

【0018】

バックライト112は、LCDパネル102を照明する光を発生するいくつかの光源116を含む。LCD-TVまたはLCDモニタに使用される光源116は、しばしば、ディ50

スプレイデバイス 100 を横切って延在する線状冷陰極蛍光管である。しかし、フィラメントランプまたはアークランプ、発光ダイオード（LED）、平面（flat）蛍光パネルまたは外部蛍光ランプなどの他のタイプの光源を使用することができる。この光源のリストは、限定的であることまたは余すところのないことが意図されず、例示にすぎない。

【0019】

バックライト 112 は、また、光源 116 から、LC パネル 102 から離れた方向に、下方に伝播する光を反射するための反射体 118 を含むことができる。反射体 118 は、また、以下で説明されるように、ディスプレイデバイス 100 内の光を再利用するのに有用であることができる。反射体 118 は、鏡面反射体であることができるか、拡散反射体であることができる。反射体 118 として使用することができる鏡面反射体の一例が、ミネソタ州セントポールの 3M カンパニー（3M Company, St. Paul, Minnesota）から入手可能なビキュイティ（Vikuiti）（登録商標）向上鏡面反射（Enhanced Specular Reflection）（ESR）フィルムである。適切な拡散反射体の例としては、二酸化チタン、硫酸バリウム、炭酸カルシウムなどの拡散反射粒子で充填された、PET、PC、PP、PS などのポリマーが挙げられる。微孔性材料およびフィブリル含有材料を含む拡散反射体の他の例が、引用によりここに援用する共有された米国特許出願公開第 2003/0118805 A1 号明細書に記載されている。

【0020】

光管理層の配列 120 が、バックライト 112 と LC パネル 102 との間に位置決めされる。光管理層は、ディスプレイデバイス 100 の動作を向上させるように、バックライト 112 から伝播する光に影響を及ぼす。たとえば、光管理層の配列 120 は、ディフューザ 122 を含むことができる。ディフューザ 122 は、光源から受けられた光を拡散させるために使用され、これは、LC パネル 102 に入射する照明光の均一性の増加をもたらす。したがって、これは、より均一に明るい、見る人によって認められる画像をもたらす。

【0021】

光管理層の配列 120 は、また、反射偏光子 124 を含むことができる。光源 116 は、典型的には、非偏光を生じさせるが、下部吸収偏光子 110 は、1 つの偏光状態を透過させるだけであり、したがって、光源 116 によって発生された光の約半分が、LC 層 104 まで透過されない。しかし、反射偏光子 124 を使用して、そうでなければ下部吸収偏光子に吸収される光を反射することができ、したがって、この光を、反射偏光子 124 と反射体 118 との間の反射によって再利用することができる。反射偏光子 124 によって反射された光の少なくとも一部を、偏光解消し（de polarized）、その後、反射偏光子 124 および下部吸収偏光子 110 を通って LC 層 104 まで透過される偏光状態で、反射偏光子 124 に戻すことができる。このように、反射偏光子 124 を使用して、LC 層 104 に達する、光源 116 によって発された光の部分を増加させることができ、したがって、ディスプレイデバイス 100 によって生成された画像が、より明るい。

【0022】

任意の適切なタイプの反射偏光子、たとえば、多層光学フィルム（MOF）反射偏光子；連続相 / 分散相偏光子などの拡散反射偏光フィルム（DRPF）、ワイヤグリッド反射偏光子、またはコレステリック反射偏光子を使用することができる。

【0023】

MOF および連続相 / 分散相反射偏光子の両方が、選択的に、1 つの偏光状態の光を反射し、直交する偏光状態の光を透過させるために、少なくとも 2 つの材料、通常ポリマー材料の間の屈折率の差に依存する。MOF 反射偏光子のいくつかの例が、引用によりここに援用する共有された米国特許第 5,882,774 号明細書に記載されている。MOF 反射偏光子の市販の例としては、ミネソタ州セントポールの 3M カンパニーから入手可能な、拡散表面を含むビキュイティ（登録商標）DBEF-D200 および DBEF-D440 多層反射偏光子が挙げられる。

10

20

30

40

50

【0024】

本発明と関連して有用なD R P Fの例としては、引用によりここに援用する共有された米国特許第5,825,543号明細書に記載されているような連続相／分散相反射偏光子、および、たとえば、また引用によりここに援用する共有された米国特許第5,867,316号明細書に記載されているような拡散反射多層偏光子が挙げられる。他の適切なタイプのD R P Fが、米国特許第5,751,388号明細書に記載されている。

【0025】

本発明と関連して有用なワイヤグリッド偏光子のいくつかの例としては、米国特許第6,122,103号明細書に記載されたものが挙げられる。ワイヤグリッド偏光子は、とりわけ、ユタ州オレムのモックステク・インコーポレイテッド(Moxtek Inc., Orem, Utah)から市販されている。

10

【0026】

本発明と関連して有用なコレステリック偏光子のいくつかの例としては、たとえば、米国特許第5,793,456号明細書、および米国特許出願公開第2002/0159019号明細書に記載されたものが挙げられる。コレステリック偏光子は、しばしば、出力側に4分の1波長遅延層とともに設けられ、それにより、コレステリック偏光子を透過された光は直線偏光に変えられる。

【0027】

光管理層の配列120は、また、輝度向上層128を含むことができる。輝度向上層は、軸外光を、ディスプレイの軸により近い方向に向け直す表面構造を含むものである。これは、LCD層104を通って軸上に伝播する光の量を増加させ、したがって、見る人によって見られる画像の輝度を増加させる。一例が、照明光を屈折および反射によって向け直すいくつかのプリズムリッジを有するプリズム輝度向上層である。ディスプレイデバイスに使用することができるプリズム輝度向上層の例としては、BEFII 90/24、BEFII 90/50、BEFIIM 90/50、およびBEFIITを含む、ミネソタ州セントポールの3Mカンパニーから入手可能なプリズムフィルムのビキュイティ(登録商標)BEFIIおよびBEFIITファミリーが挙げられる。

20

【0028】

ディフューザおよび1つ以上の他の光管理層を、バックライトとLCDパネルとの間に配置された光管理ユニットに含むことができる。光管理ユニットは、付着された層のスタックを含み、かつ、ディフューザおよび1つまたは他の光管理層を保持するための安定した構造を提供する。構造は、従来のディフューザプレートより反りがちでない。また、1つの一体化ユニットとしてディフューザプレートおよび1つ以上の他の光管理層を含有する光管理ユニットを、ディスプレイ製造業者に供給する能力は、簡略化されたディスプレイの組立てをもたらす。

30

【0029】

光管理ユニットのいくつかの異なった例示的な実施形態が、図2A～2Eに断面図で概略的に示されている。図2Aにおいて、光管理ユニット200が、間隙206によって分離された第1の光学サブアセンブリ202および第2の光学サブアセンブリ204を含む。示された実施形態において、第1の光学サブアセンブリ202および第2の光学サブアセンブリ204を分離し、間隙206をもたらすために、スペーサ208が第1の光学サブアセンブリ202と第2の光学サブアセンブリ204との間に配置される。いくつかの例示的な実施形態において、スペーサ208はユニット200の端縁の周りに配置され、それにより、バックライトからの光は、スペーサ208ではなく間隙206を通過する。さらに、いくつかの例示的な実施形態において、塵などの、間隙206への進入を回避するために、スペーサ208は、間隙206の周りのシールとして作用することができる。

40

【0030】

ディフューザ、輝度向上層、および反射偏光子を含む、いくつかの異なった光学層を、第1および/または第2のサブアセンブリに含むことができる。次の説明は、ディフューザ、輝度向上層、および/または反射偏光子が、第1または第2のサブアセンブリ内の異

50

なった位置に配置された、光管理ユニットのいくつかの異なった実施形態を説明する。

【0031】

光学サブアセンブリが少なくとも1つの光学層を含み、2つ以上の層がある場合、光学層はともに付着される。第1のサブアセンブリ202自体は、ディフューザ、輝度向上層、および/または反射偏光子層などの、ともに付着されたいくつかの異なった層または光学シートを含むことができる。図2Aに示された例示的な実施形態において、第1のサブアセンブリ202は、ディフューザプレートと呼ばれることがある拡散基材プレート210を含む。拡散基材210は、厚さを通して拡散粒子を組入れるポリマー材料から形成されたバルクディフューザプレートであることができる。ポリマー材料は、以下に記載されるものなどの、任意の適切なポリマーであることができる。拡散粒子は、光を拡散させるのに有用な任意のタイプの粒子、たとえば、屈折率が周囲のポリマーマトリックスと異なる透明な粒子、拡散反射粒子、またはマトリックス内の空隙もしくは気泡であることができる。適切な拡散反射粒子の例としては、二酸化チタン(TiO_2)、炭酸カルシウム($CaCO_3$)、硫酸バリウム($BaSO_4$)などの粒子が挙げられる。拡散粒子を、プレート全体にわたって均一なまたは段階的(*grad ed*)濃度で分配することができるか、たとえば、向上された均一性のため、光源の上より大きい拡散、および光源間のより小さい拡散をもたらすように、パターニングすることができる。10

【0032】

第2のサブアセンブリ204は、ともに付着された1つ以上の層を含有する。一実施形態において、第2のサブアセンブリ204は基材212を含む。1つのサブアセンブリの、別のサブアセンブリへの付着は、比較的強く、耐屈曲性であるIビーム構造をもたらす。この構造は、また、バルブ表面の反対側の空洞温度を低下させるのを助けることができる空気の絶縁層を設ける。20

【0033】

第1のサブアセンブリ202の別の構成は、図2Bに概略的に示されているように、付着されたディフューザ層218を有する実質的に透明な基材216を含む。基材212、216は、可視光に対して実質的に透明である任意の材料、たとえば、ガラスおよびポリマーを含む、有機材料または無機材料から製造することができる。異なったサブアセンブリの基材212、216は、同じ材料から製造される必要はない。適切なガラスとしては、フロートガラス、すなわち、フロートプロセスを用いて製造されたガラス、または、厚さおよび純度などの特徴的な特性が、フロートガラスより良好に制御される、LCDガラスと呼ばれるLCD高級ガラスが挙げられる。適切なポリマー材料は、アモルファスまたは半結晶性であることができ、ホモポリマー、コポリマー、またはそれらのブレンドを含むことができる。ポリマーフォームも使用することができる。ポリマー材料例としては、ポリ(カーボネート)(PC)；ポリ(スチレン)(PS)；たとえば、ニュージャージー州ロックアウェイのサイロ・インダストリーズ(Cyro Industries, Rockaway, New Jersey)によってアクリライト(ACRYLITE)（登録商標）ブランドで供給されるようなアクリルシートなどのアクリレート；イソオクチルアクリレート/アクリル酸などのアクリルコポリマー；ポリ(メチルメタクリレート)(PMMA)；PMMAコポリマー；シクロオレフィンおよびシコオレフィン(cycloolefin)コポリマー；アクリロニトリルバジエンスチレン(ABS)；スチレンアクリロニトリルコポリマー(SAN)；エポキシ；ポリ(ビニルシクロヘキサン)；PMMA/ポリ(フッ化ビニル)ブレンド；アタクチックポリ(プロピレン)；ポリ(フェニレンオキシド)アロイ；スチレン(styrenic)ブロックコポリマー；ポリイミド；ポリスルホン；ポリ(塩化ビニル)；ポリ(ジメチルシロキサン)(PDMS)；ポリウレタン；ポリ(カーボネート)/脂肪族PETブレンド；などのアモルファスポリマー、ならびにポリ(エチレン)；ポリ(プロピレン)；ポリ(エチレンテレファレート)(poly(ethylene terephalate))(PET)；ポリ(エチレンナフタレート)(PEN)；ポリアミド；イオノマー；ビニルアセテート/ポリエチレンコポリマー；セルロースアセテート；セルロースアセテートブチレート；フルオロ304050

ポリマー；ポリ(スチレン)-ポリ(エチレン)コポリマー；およびP E TおよびP E Nコポリマーなどの半結晶性ポリマーが挙げられるが、これらに限定されない。

【0034】

基材は、自己支持性である材料のシートであり、それが付着された層に支持を与るために使用される。付着された層のスタック内の層の各々が、スタックの剛性に寄与するが、基材は、剛性に最も寄与する、すなわち、スタックの他の層のいずれより大きい耐屈曲性をもたらす層である。基材は、それ自体の重量下で著しく変形しないが、それは、特定の程度にたわむことができる。基材は、ディスプレイのサイズ、および使用される材料のタイプによって、たとえば、厚さ数mmまでであることができる。1つの例示的な実施形態において、30インチLCD-TVが、厚さ2mmのPMMAバルクディフューザプレートを有する。別の例示的な実施形態において、40インチLCD-TVが、厚さ3mmのPMMAバルクディフューザプレートを有する。

10

【0035】

たとえば、ディフューザ層、基材、偏光子、または輝度向上層などの、光管理ユニット内の層の1つ以上の方または両方の側に、マット仕上げを施すことができる。

【0036】

ディフューザ層の例示的な実施形態は、拡散粒子を含有するポリマーマトリックスを含む。ポリマーマトリックスは、可視光に対して実質的に透明である、任意の適切なタイプのポリマー、たとえば、上に記載されたポリマー材料のいずれかであることができる。

20

【0037】

拡散粒子は、光を拡散させるのに有用な任意のタイプの粒子、たとえば、屈折率が周囲のポリマーマトリックスと異なる透明な粒子、拡散反射粒子、またはマトリックス内の空隙もしくは気泡ができる。適切な透明な粒子の例としては、中実または中空無機粒子、たとえば、ガラスピーブまたはガラスシェル、中実または中空ポリマー粒子、たとえば、固体ポリマー球または中空ポリマー球が挙げられる。適切な拡散反射粒子の例としては、二酸化チタン(TiO₂)、炭酸カルシウム(CaCO₃)、硫酸バリウム(BaSO₄)、硫酸マグネシウム(MgSO₄)などの粒子が挙げられる。さらに、ポリマーマトリックス内の空隙を、光を拡散させるために使用することができる。そのような空隙を、気体、たとえば、空気または二酸化炭素で充填することができる。ディフューザ層での使用に適した市販の材料としては、ミネソタ州セントポールの3Mカンパニーから入手可能な、3M(登録商標)スコッチカル(Scochcal)(登録商標)ディフューザフィルム(Diffuser Film)、タイプ3635-70および3635-30、ならびに3M(登録商標)スコッチカル(登録商標)エレクトロカット(ElectroCut)(登録商標)グラフィックフィルム(Graphic Film)、タイプ7725-314が挙げられる。他の市販のディフューザとしては、3M(登録商標)VHB(登録商標)アクリルフォームテープ(Acrylic Foam Tape)No.4920などのアクリルフォームテープが挙げられる。

30

【0038】

ディフューザ層218は、それ自体、拡散接着剤層であることができ、その場合、ディフューザ層218を、たとえば積層によって、基材216に直接付着することができる。接着剤拡散層は、引用によりここに援用する国際公開第99/56158号パンフレットおよび国際公開第97/01610号パンフレットにより詳細に記載されている。接着剤拡散層を、ここで説明される光管理ユニットの実施形態のいずれにも使用することができる。いくつかの例示的な実施形態において、ディフューザ層204は、その幅を横切って均一である拡散特徴を有し、換言すれば、光によって経験される拡散の量が、ディフューザ層の幅を横切る点について同じである。

40

【0039】

他の例示的な実施形態において、図2Cに概略的に示されているように、接着剤層220を使用して、ディフューザ層218を基材216の表面に付着することができる。いくつかの例示的な実施形態において、接着剤層220は、光学的に透明な接着剤、拡散接着

50

剤、または光学拡散を有するもしくは有さないアクリルフォームテープであることができる。

【0040】

図2Bおよび図2Cに示された例示的な実施形態において、第1のサブアセンブリ202は、ディフューザ層218が、基材216より間隙206の近くに位置する状態で示されている。これは事実である必要はなく、基材216は、ディフューザ層218より間隙206の近くに位置することができる。

【0041】

ディフューザ層218を、任意に、付加的なパターニングされたディフューザ218aで補足することができる。パターニングされたディフューザ218aは、たとえば、二酸化チタン(TiO_2)の粒子などの、ディフューザのパターニングされた拡散表面または印刷された層を含むことができる。パターニングされた層218aは、基材216上に、ディフューザ層218と基材216との間に、またはディフューザ層218の上に位置することができる。パターニングされたディフューザ218aを、たとえば、図2Bに示されているようにディフューザ層218上に、またはディフューザ層218の上に位置するシート上に印刷することができる。

【0042】

図2Dに概略的に示された別の例示的な実施形態において、ディフューザプレート230は、基材236の1つの側の第1のディフューザ層232と、基材236の別の側の第2のディフューザ層234とを有する、両側であることができる。第1のディフューザ層232および第2のディフューザ層234を、各々、示されているように、基材236のそれぞれの表面に直接付与するか、それぞれの接着剤層を使用して付着することができる。

【0043】

両側ディフューザプレート230は、2つのディフューザ層232、234が同じ拡散特性を有する対称であることができるか、ディフューザ層232、234が異なった拡散特性を有する非対称であることができる。たとえば、第1のディフューザ層232は、第2のディフューザ層234と異なった透過またはヘイズレベルを所有することができるか、異なった厚さであることができる。

【0044】

光管理ユニット250の別の例示的な実施形態が、図2Eに概略的に示されている。この実施形態において、第2のサブアセンブリ204の基材212は、また、LCDディスプレイパネル102の下部パネルプレートを形成する。示されていない他の光管理層を、第2のサブアセンブリ204に、たとえば、基材212と間隙206との間に含むことができる。第2のサブアセンブリの最上層が、またLCDパネルの下部パネルプレートを構成することができる基材である、第2のサブアセンブリ204のいくつかの例示的な構成を、以下でさらに説明する。

【0045】

第1のサブアセンブリ202は、ディフューザプレートのみを含むように制限されず、他の光学層を含むことができる。第1のサブアセンブリ202に含まれる他の層のいくつかの例示的な実施形態を、以下で説明する。

【0046】

第2のサブアセンブリ204は、材料の1つのシートから形成することができるか、いくつかの異なった層を含むことができる。第2のサブアセンブリ204は、基材だけから形成することができる。第2のサブアセンブリ204は、また、以下の説明で明らかになるように、ディフューザおよび/または他の層を含むことができる。

【0047】

いくつかの例示的な実施形態において、スペーサ208は、第1のサブアセンブリ202と第2のサブアセンブリ204との間に間隙206を作るように選択された厚さを有する。スペーサ208は、たとえば、接着テープ、感圧接着剤(PSA)、または接着剤の

10

20

30

40

50

他の適切な形態を使用して、形成することができる。たとえば、スペーサ 208 を、フックアンドループタイプの付着を用いて、フック層およびループ層が片側接着剤によって第 1 および第 2 のサブアセンブリのいずれかに付着された状態で、形成することができる。別 の方法は、シーラントを使用することを含む。別の方法は、第 1 および第 2 のサブアセンブリのうちの少なくとも 1 つの端縁を隆起部分で構造化して、間隙を設けることを含む。別の方法において、射出成形プレートなどのプレートを、スペーサとして使用することができる。スペーサは、任意に、第 1 および第 2 のサブアセンブリの異なった層の端縁を越えて横方向に延在するタブを含むことができ、これらのタブを、LCD デバイスのバックライト内の付加的な装着支持体のために使用することができる。

【0048】

10

たとえば、UV 吸収材料または材料を、UV 光の影響に対して耐性のある層の 1 つに含むことによって、光管理ユニットに、紫外 (UV) 光からの保護を与えることができる。特に、層の 1 つ以上が、UV 吸収材料を含むことができるか、UV 吸収材料の別個の層を含むことができる。たとえば、デラウェア州ウィルミントンのサイテック・テクノロジー・コーポレーション (Cytel Technology Corporation of Wilmington, Del.) から入手可能なシアソープ (Cyasorb) (登録商標) UV-1164、および、ニューヨーク州タリー・タウンのチバ・スペシャルティ・ケミカルズ (Ciba Specialty Chemicals of Tarrytown, N.Y.) から入手可能なチヌビン (Tinuvin) (登録商標) 1577 を含む適切な UV 吸収化合物が、市販されている。ディフューザプレートは、また、UV 光を可視光に変える輝度向上蛍光体を含むことができる。

【0049】

20

光管理ユニットの層の 1 つ以上が、また、UV 光に対する付加的な保護をもたらすために、他の材料を含むことができる。そのような材料の一例が、ヒンダードアミン光安定化組成物 (hindered amine light stabilizing composition) (HALS) である。一般に、最も有用な HALS は、テトラメチルピペリジンから得られるもの、およびポリマー第三級アミンとみなすことができるものである。適切な HALS 組成物が、たとえば、ニューヨーク州タリー・タウンのチバ・スペシャルティ・ケミカルズ・コーポレーション (Ciba Specialty Chemicals Corporation of Tarrytown, N.Y.) から「チヌビン (Tinuvin)」商品名で市販されている。1 つのそのような有用な HALS 組成物が、チヌビン 622 である。UV 吸収材料および HALS は、引用によりここに援用する共有された米国特許第 6,613,619 号明細書にさらに記載されている。

30

【0050】

光管理ユニットの他の例示的な実施形態は、付加的な光管理層を組入れることができる。たとえば、光管理ユニットが、第 1 または第 2 のサブアセンブリ内に、またはサブアセンブリ間の間隙に輝度向上層を含むことができる。図 3A に概略的に示された光管理ユニット 300 の 1 つの例示的な実施形態が、間隙 306 によって第 2 のサブアセンブリ 304 から分離された第 1 のサブアセンブリ 302 を含む。サブアセンブリ 302 とサブアセンブリ 304 との間のスペーサ 308 を使用して、間隙 306 を規定することができる。示された実施形態において、第 1 のサブアセンブリ 302 は、基材 310 およびディフューザ層 312 で形成されたディフューザプレートを含む。第 1 のサブアセンブリ 302 は、たとえば図 2A ~ 2D に示されているような異なった層、および他の層を含むことができる。

40

【0051】

ここで説明される例示的な実施形態において、第 2 のサブアセンブリ 304 は、少なくとも半剛性基材 320 を含むが、他の層も存在することができる。輝度向上層 322 が基材 320 に付着される。適切な輝度向上層の例としては、BEFII 90/24、BEFII 90/50、BEFIIM 90/50、BEFIIT-T、T-BEF、R-BEF、W-BEF、および PC-BEF (非複屈折性ポリマー上のプリズムコーティ

50

ング)などの、ミネソタ州セントポールの3Mカンパニーから入手可能なプリズムフィルムのビキュイティ(登録商標)BEFIIおよびBEFIIFアミリーが挙げられる。

【0052】

輝度向上層322を、第2のサブアセンブリ304内の隣接した層に直接付着することができるか、1つ以上の接着剤層の使用によって付着することができる。

【0053】

いくつかの例示的な実施形態において、光の少なくとも一部が、空気界面、または増加された屈折率差を有する界面を通って輝度向上層322に入ることが望ましいであろう。したがって、低屈折率材料、たとえばフッ素化ポリマーを、輝度向上層322と、輝度向上層の下の次の層、この場合、基材320との間に配置することができる。

10

【0054】

他の例示的な実施形態において、空気間隙を輝度向上層322と輝度向上層322の下の層との間に設けることができ、それにより、拡散光が空気から輝度向上層322に入る。空気間隙を設けるための1つの方法は、輝度向上層322および隣接した層の対向する面の一方または両方の上に構造を含むことである。示された実施形態において、輝度向上層322の下面330は、基材320上の接着剤の層334と接触する突出部332で構造化される。したがって、空隙336が突出部332間に形成され、その結果、光が、突出部332間のそれらの領域において、空気から輝度向上層322に入る。

20

【0055】

空隙を形成する、したがって、輝度向上層に入る光に空気界面を与えるための他の方法を用いることができる。たとえば、輝度向上層322は、平坦な下面330を有することができ、接着剤334は突出部で構造化される。別の例示的な実施形態において、輝度向上層の非構造化表面、またはそれが付着された表面、または両方の表面を、たとえばマット仕上げで、粗くして、2つの表面の間に空気のポケットを設けることができる。付加的な方法が、引用によりここに援用する共有された米国特許出願公開第2003/0223216 A1号明細書に記載されている。ここで説明される光管理ユニットの実施形態のいずれも、輝度向上層に入る光のための空気界面を設けるように適合させることができる。

【0056】

輝度向上層322を、光管理ユニット300内の異なった位置に配置することができる。たとえば、図3Bに概略的に示されているように、輝度向上層322を、第2のサブアセンブリ304内に、基材320より間隙306の近くに位置決めすることができる。この実施形態において、輝度向上層322は、スペーサ308と接触し、間隙306との境界を規定する。そのような構成において、輝度向上層322の構造部材の頂点を、接着剤の薄い層を使用して、基材320に接着することができる。輝度向上層の表面を別の層に付着するための方法は、引用によりここに援用する共有された米国特許出願第10/439,450号明細書により完全に記載されている。

30

【0057】

図3Cに概略的に示された別の例示的な実施形態において、層の順序は図3Bと同じであるが、スペーサ308によって規定された体積内に嵌合するように、輝度向上層322の横方向の程度を低減することができる。そのような構成において、スペーサ308は、第2のサブアセンブリ304の最下層でない第2のサブアセンブリ304の層と接触することができる。図3Cに示された例示的な実施形態において、スペーサ308は基材320と接触し、第2のサブアセンブリ304の最下層、輝度向上層322は、スペーサ308によって形成された体積内に配置される。間隙306が、どんなに小さくても、依然として、第1のサブアセンブリ302と第2のサブアセンブリ304との間に存在することができる。

40

【0058】

輝度向上層322が第1のサブアセンブリ302に触れる場合でも、間隙が存在するとなられ、というのは、構造的に、第1のサブアセンブリ302は、スペーサを介して第

50

2のサブアセンブリ304に連結され、2つのサブアセンブリ302、304は、機械的剛性を光管理ユニット300に与えるように、それらの端縁の周りで直接連結されるからである。また、輝度向上層の下面、または第1のサブアセンブリ302の最上面、または両方に、マット仕上げまたはアンチウェットアウト(anti-wet-out)仕上げを施すことができ、これは、光の多くが第1のサブアセンブリ302から空気を通って輝度向上層322内に進むことをもたらす。そのような場合、異なったサブアセンブリの層は、さまざまなポイントにおいて、互いに接触することができ、空気間隙が接触ポイント間に存在する。そのような間隙は、約1ミクロンほども小さいことができる。

【0059】

他の例示的な実施形態において、輝度向上層322を、第2のサブアセンブリ304ではなく第1のサブアセンブリ302に含むことができる。たとえば、図3Dに概略的に示されているように、輝度向上層322は、間隙306に最も近い、第1のサブアセンブリ302内の最上層であることができる。示された実施形態において、輝度向上層322の横方向の程度は、スペーサ308によって規定された空間内に嵌合するようにセットされる。輝度向上層322を、第1のサブアセンブリ内の次の下層、この場合ディフューザ層312に直接付着することができるか、接着剤層(図示せず)を介してディフューザ層312に付着することができる。

【0060】

さらに、輝度向上層322は、いずれのサブアセンブリ302、304にも付着されることなく、間隙306内で自立していることができる。第1のサブアセンブリ302の最上面に、マット仕上げまたはアンチウェットアウト仕上げを施すことができ、第1のサブアセンブリ302から上方に伝播する光が、輝度向上層322に入る前、空气中に進むことをもたらす。

【0061】

輝度向上層322を、第1のサブアセンブリ302内の他の位置に位置決めすることができる。1つの例示的な実施形態において、輝度向上層322を、第1のサブアセンブリ302の最上層と最下層との間に、たとえば、図3Eに概略的に示されているように、ディフューザ層312と基材310との間に位置決めすることができる。

【0062】

他の例示的な実施形態において、2つのプリズム輝度向上層があることができ、層の一方のプリズム構造が、他方の層のプリズム構造に垂直に配向される。そのような配列は、交差した輝度向上層と呼ばれ、二次元における視野角の制御をもたらす。たとえば、輝度向上層の1つが、LCD-TVまたはLCDモニタによって発された光について、水平視野角に影響を及ぼし、交差した輝度向上層は、光の垂直視野角に影響を及ぼす。そのような配列の例が、図3Fに概略的に示されており、第2のサブアセンブリ304は、2つの輝度向上層322および324を含む。2つの輝度向上層322および324を、第1のサブアセンブリ302内に、または第2のサブアセンブリ304内に配置することができる。2つの輝度向上層322および324は、互いに隣接して配置することができるが、隣接している必要はなく、異なったサブアセンブリ内に配置することさえできる。

【0063】

輝度向上層の下面と下の層との間に空気の層を有するサブアセンブリを形成するための他の方法を、ここで、図3G～3Iを参照して説明する。

【0064】

基材352、基材352上の別の層354、たとえばディフューザ層または反射偏光子、および輝度向上層356を有するサブアセンブリ350の例示的な実施形態が、図3Gに概略的に示されている。空気間隙358が、輝度向上層356と下の層354との間に形成される。空気間隙358は、接着剤の層360を、層354と輝度向上層356との間に、サブアセンブリ350の端縁の周りに設けることによって、形成することができる。別の層362、たとえば反射偏光子を、任意に、輝度向上層356の上に設けることができ、輝度向上層356に付着することができる。この実施形態の変更例において、輝度

10

20

30

40

50

向上層 356 を、上側に輝度向上構造を有する反射偏光子と取替えることができる。

【0065】

サブアセンブリ 370 の別の例示的な実施形態が、図 3H に概略的に示されている。この実施形態において、空気間隙 358 が、輝度向上層 356 と、層 372 の中心におけるより高い端縁部分 374 で成形された下層 372 との間に形成される。層 372 は、たとえば、接着剤層、ディフューザ層、または接着剤ディフューザ層であることができる。輝度向上層 356 は、端縁部分 374 において下層 372 に付着される。たとえばプランクバッファ層または反射偏光子などの中間層 376 を、間隙 358 に設けることができる。この特定の実施形態において、層 372 の端縁部分 374 は、中間層 376 より高い。

【0066】

図 3I に概略的に示されたサブアセンブリ 380 の別の例示的な実施形態において、端縁部分 374 は中間層 376 より高くない。したがって、輝度向上層 356 が端縁部分 374 に付着された場合、より高い中間層 376 は輝度向上層 356 を外に湾曲して、中間層 376 と輝度向上層 356 との間に空気間隙 358 を生じさせる。

【0067】

光管理ユニットのいくつかの他の例示的な実施形態において、反射偏光子を第 1 または第 2 の光管理ユニットに組入れることができる。図 4A に概略的に示された光管理ユニット 400 の 1 つの例示的な実施形態が、間隙 406 によって第 2 のサブアセンブリ 404 から分離された第 1 のサブアセンブリ 402 を含む。サブアセンブリ 402 とサブアセンブリ 404 との間のスペーサ 408 を使用して、間隙 406 を規定することができる。示された実施形態において、第 1 のサブアセンブリ 402 は、基材 410 およびディフューザ層 412 で形成されたディフューザプレートを含む。第 1 のサブアセンブリ 402 は、付加的な層または異なった層を含むことができる。

【0068】

第 2 のサブアセンブリ 404 は、基材 420 を含むことができ、また、他の層を含むことができる。反射偏光子 422 が基材 420 に付着される。多層光学フィルム (M OF) 反射偏光子、拡散反射偏光子、ワイヤグリッド偏光子、およびコレステリック偏光子を含む、任意の適切なタイプの反射偏光子を使用することができる。コレステリック偏光子は、しばしば、コレステリック偏光子を透過された円偏光を、吸収偏光子などのデバイスの他の要素での使用により適している直線偏光に変えるために、4 分の 1 波長遅延フィルムと結合される。適切な M OF 反射偏光子の例としては、ミネソタ州セントポールの 3M フィルムカンパニーから入手可能な、拡散表面を含むビキュイティ (登録商標) D B E F - D 2 0 0 および D B E F - D 4 4 0 多層反射偏光子が挙げられる。適切な拡散反射偏光子の例としては、ビキュイティ (登録商標) 拡散反射偏光子フィルム (D i f f u s e R e f l e c t i v e P o l a r i z e r F i l m) (D R P F) が挙げられる。適切なワイヤグリッド偏光子の例としては、ユタ州オレムのモックステク・インコーポレイテッドから入手可能なプロフラックス (P r o f l u x) (登録商標) 偏光子が挙げられる。

【0069】

反射偏光子 422 を、サブアセンブリ内の隣接した層に直接付着するか、1 つ以上の介在層、たとえば接着剤層を介して付着することができる。たとえば、図 4A に示された例示的な実施形態において、反射偏光子 422 は基材 420 に直接付着される。

【0070】

任意に、付加的なコーティング 424 を反射偏光子 422 の上に設けることができる。たとえば、コーティング 424 は保護ハードコート層であることができる。ハードコートを、第 1 または第 2 のサブアセンブリのいかなる外面の上に設けることができる。

【0071】

反射偏光子 422 を、光管理ユニット 400 内の異なった位置に配置することができる。たとえば、図 4B に概略的に示されているように、反射偏光子 422 を、第 2 のサブアセンブリ 404 内に、基材 420 より間隙 406 の近くに位置決めすることができる。実際に、反射偏光子 422 を、間隙 406 から最も遠い第 2 のサブアセンブリ 404 の最上

10

20

30

40

50

層として、間隙 4 0 6 に最も近い第 2 のサブアセンブリの最下層として、または間の任意の位置に、位置決めすることができる。図 4 B に示された例示的な実施形態において、反射偏光子 4 2 2 は、スペーサ 4 0 8 と接触し、間隙 4 0 6 との境界を規定する。

【 0 0 7 2 】

図 4 C に概略的に示された別の例示的な実施形態において、層の順序は図 4 B と同じであるが、スペーサ 4 0 8 によって規定された空間内に嵌合するように、反射偏光子 4 2 2 の横方向の程度が低減される。そのような構成において、スペーサ 4 0 8 は、第 2 のサブアセンブリ 4 0 4 の最下層でない第 2 のサブアセンブリ 4 0 4 の層と接触することができる。図 4 C に示された例示的な実施形態において、スペーサ 4 0 8 は基材 4 2 0 と接触し、第 2 のサブアセンブリ 4 0 4 の最下層、反射偏光子 4 2 2 は、スペーサ 4 0 8 の要素の間に配置される。間隙 4 0 6 が、どんなに小さくても、依然として、第 1 のサブアセンブリ 4 0 2 と第 2 のサブアセンブリ 4 0 4 との間に存在することができる。10

【 0 0 7 3 】

他の例示的な実施形態において、反射偏光子 4 2 2 を、第 2 のサブアセンブリ 4 0 4 ではなく第 1 のサブアセンブリ 4 0 2 に含むことができる。たとえば、図 4 D に概略的に示されているように、反射偏光子 4 2 2 は、間隙 4 0 6 に最も近い、第 1 のサブアセンブリ 4 0 2 内の最上層であることができる。反射偏光子 4 2 2 を、第 1 のサブアセンブリ 4 0 2 内の次の下層、この場合ディフューザ層 4 1 2 に直接付着することができるか、接着剤層（図示せず）を介して付着することができる。20

【 0 0 7 4 】

このおよび他の実施形態における、反射偏光子と LCD パネルとの間に配置された光学層が、偏光保存であることが、限定ではないが、一般に好ましい。これは、反射偏光子によって偏光された光の偏光への悪影響を回避または低減する。

【 0 0 7 5 】

図 4 E に概略的に示された別の例示的な実施形態において、第 1 のサブアセンブリ 4 0 2 内の異なった層の順序は、図 4 D に示された実施形態と同じである。しかし、反射偏光子 4 2 2 の横方向の程度は、スペーサ 4 0 8 によって規定された体積内に嵌合するようにセットされる。

【 0 0 7 6 】

反射偏光子 4 2 2 を、第 1 のサブアセンブリ 4 0 2 内の他の位置に位置決めすることができる。1つの例示的な実施形態において、反射偏光子 4 2 2 を、第 1 のサブアセンブリ 4 0 2 の最上層と最下層との間に、たとえば、図 4 F に概略的に示されているように、ディフューザ層 4 1 2 と基材 4 1 0との間に位置決めすることができる。別の例示的な実施形態において、反射偏光子 4 2 2 は、間隙 4 0 6 から最も遠い、第 1 のサブアセンブリ 4 0 2 内の最下層であることができる。たとえば、図 4 G に概略的に示されているように、反射偏光子 4 2 2 を、ディフューザ層 4 1 2 および基材 4 1 0 の下に位置決めすることができる。30

【 0 0 7 7 】

他の例示的な実施形態において、第 1 および第 2 のサブアセンブリは、ここまで説明されたものと異なった数および異なったタイプの光学層を含有することができる。たとえば、光管理ユニットは、ディフューザプレートとともに、輝度向上層および反射偏光子の両方を含むことができる。そのような光管理ユニット 5 0 0 の1つの例示的な実施形態が、図 5 A に概略的に示されている。光管理ユニット 5 0 0 は、間隙 5 0 6 によって第 2 のサブアセンブリ 5 0 4 から分離された第 1 のサブアセンブリ 5 0 2 を含む。サブアセンブリ 5 0 2 とサブアセンブリ 5 0 4 との間のスペーサ 5 0 8 を使用して、間隙 5 0 6 を規定することができる。第 1 のサブアセンブリ 5 0 2 は、さまざまな異なった層を含むことができる。示された実施形態において、第 1 のサブアセンブリ 5 0 2 は、基材 5 1 0 およびディフューザ層 5 1 2 で形成されたディフューザプレートを含み、第 2 のサブアセンブリ 5 0 4 は、基材 5 2 0 と、反射偏光子 5 2 2 と、輝度向上層 5 2 4 とを含む。40

【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

反射偏光子 522 および輝度向上層 524 を、ともに積層するか、他の態様でともに付着することができ、光管理ユニット 500 内の異なった場所に位置決めすることができる。たとえば、反射偏光子 522 および輝度向上層 524 の組合せを、基材 520 の下に位置決めすることができ、それにより、間隙 506 は、反射偏光子 522 の下面と境界を形成する。反射偏光子 522 および輝度向上層 524 を含有する組合せを、また、第 1 のサブアセンブリ 502 内に位置決めすることができる。

【0079】

反射偏光子 522 および輝度向上層 524 の順序は、たとえば図 5B に概略的に示された光管理ユニット 530 の例示的な実施形態に示されているのと異なることができる。この例示的な実施形態において、第 2 のサブアセンブリ 504 は、基材 520 と反射偏光子 522 との間に輝度向上層 524 を含む。この構成を形成するための 1 つの方法において、輝度向上層 524 の構造の頂点を、反射偏光子 522 の下側の接着剤の層に付着することができる。輝度向上層を別の層に付着するためのこの方法は、共有された米国特許出願第 10 / 439,450 号明細書にさらに記載されている。10

【0080】

構造化表面が反射偏光子 522 に付着された輝度向上層 524 の組合せを、光管理ユニット 530 内の異なった位置に配列することができる。たとえば、構造化表面が反射偏光子 522 に付着された輝度向上層 524 の組合せを、基材 520 と間隙 506 との間に配列することができるか、第 1 のサブアセンブリ 502 内に位置決めすることができる。この例示的な構成の変更例において、輝度向上層 524 および反射偏光子 522 の一方または両方の横方向の程度を、スペーサ 508 によって規定された体積内に嵌合するように低減することができ、それにより、基材 520 はスペーサ 508 と接触する。20

【0081】

他の例示的な実施形態において、反射偏光子 522 および輝度向上層 524 は、互いに隣接している必要はなく、また、互いに同じサブアセンブリ内にあることさえ必要ない。たとえば、図 5C に概略的に示された光管理ユニット 540 の例示的な実施形態において、第 2 のサブアセンブリ 504 は、輝度向上層 524 と反射偏光子 522 との間に位置決めされた基材 520 を含む。示されていない、この構成の変更例において、輝度向上層 524 の横方向の程度を、スペーサ 508 によって規定された体積内に嵌合するように低減することができ、それにより、基材 520 はスペーサ 508 と接触する。30

【0082】

反射偏光子 522 および輝度向上層 524 の両方が第 2 のサブアセンブリ 504 内に位置決めされる必要はなく、一方または両方を、第 1 のサブアセンブリ 502 内に、または間隙 506 内に位置決めすることができる。たとえば、図 5D に概略的に示された例示的な実施形態において、光管理ユニット 550 は、基材 510 と輝度向上層 524 との間にディフューザ層 512 を含む第 1 のサブアセンブリ 502 を有する。示された実施形態において、輝度向上層 524 の横方向の程度は、スペーサ 508 によって規定された体積内に嵌合するように低減され、その結果、ディフューザ層はスペーサ 508 と接触する。これは、事実である必要はなく、輝度向上層 524 は、ディフューザ層 512 と同じ幅を横切って延在することができる。40

【0083】

図 5E に概略的に示された光管理ユニット 560 の別の例示的な実施形態において、第 1 のサブアセンブリ 502 は、ディフューザ層 512 と基材 510 との間に輝度向上層 524 を含む。

【0084】

他の例示的な実施形態において、輝度向上層 524 を第 2 のサブアセンブリ 504 内に位置決めすることができ、反射偏光子 522 は第 1 のサブアセンブリ 502 に含まれる。たとえば、図 5F に概略的に示された例示的な光管理ユニット 570 において、第 1 のサブアセンブリ 502 は、ディフューザ層 512 と基材 510 との間に位置決めされた反射偏光子 522 を含み、第 2 のサブアセンブリは、基材 520 と、輝度向上層 524 とを含50

む。

【0085】

平面蛍光ランプ (flat fluorescent lamp) (FFL) とここで呼ばれるいくつかの蛍光光源が、二次元に延在する発光表面を提供する。この表面は、しばしば、平坦であるか、平面を規定し、ディフューザ層および他の光学層を付着するために使用することができる。これらのタイプの光源は、また、平面放電蛍光ランプ、および二次元一体化蛍光ランプ (TIFL) などの他の名前で知られている。いくつかのFFLが、水銀放電からのUV出力を蛍光変換することに基き、他のFFLは、何らかの他の材料の放電を用いる。たとえば、ドイツ、ミュンヘンのオスラム・ゲーエムベーハー (Osram GmbH, Munich, Germany) から入手可能なプラノン (Planon) IIランプが、キセノンエキシマー放電に基いた二次元蛍光ランプである。発光表面は、ランプ内で発生された光を発する実質的に平面の部材の表面である。本発明のいくつかの実施形態は、この発光部材を、第1のサブアセンブリのための基材として使用する。10

【0086】

第1のサブアセンブリ602および第2のサブアセンブリ604を含む光管理ユニット600の1つの例示的な実施形態が、図6Aに概略的に示されている。この例示的な実施形態において、FFL610は、第1のサブアセンブリ602の一部を形成し、ディフューザ層612が、FFL610の発光部材610aに付着される。示された実施形態において、第2のサブアセンブリ604は、基材620と、反射偏光子622と、輝度向上層624とを含み、間隙606を形成するように、スペーサ608を介して第1のサブアセンブリ602に付着される。20

【0087】

下部サブアセンブリの基材がFFL610によって提供される場合、光管理ユニットの他の構成が可能である。たとえば、反射偏光子622および輝度向上層624を、第2のサブアセンブリ604内の異なった位置に配置することができ、いずれかまたは両方を、第1のサブアセンブリ602に含むことができる。光管理ユニット630の異なった構成が図6Bに概略的に示されており、輝度向上層624は、2つのサブアセンブリ602、604の間の間隙606内に配置される。輝度向上層624は、第1のサブアセンブリ602に付着することができるか、間隙606内で自立していることができる。30

【0088】

FFLは、平坦な上面を有する必要はない。たとえば、図6Cに概略的に示された光管理ユニット640の実施形態において、FFL642はリブ付上面644を有する。ディフューザ層612を、そのような表面644のリブに付着することができる。たとえば、示されているように、ディフューザ層612を、接着剤層646を介して表面644に付着することができる。他の例示的な実施形態において、たとえば、ディフューザ層612自体が接着剤である場合、ディフューザ層612を表面644に直接付着することができる。

【0089】

いくつかの実施形態において、第2のサブアセンブリの基材620は、LCDパネル (図示せず) の下部プレートを含むことができる。40

【0090】

第1および第2のサブアセンブリは、図に特に示されていない他の層を含むことができる。たとえば、第1のサブアセンブリが、2つのディフューザ層を含むことができる。そのような場合、2つのディフューザ層を、基材によって分離することができるか、輝度向上層または反射偏光子などの異なった層によって分離することができる。

【0091】

本発明の範囲は、サブアセンブリ内の異なった層の相対位置が図に示されたものと異なることができる実施形態を網羅することが意図される。たとえば、第1のサブアセンブリにおいて、ディフューザ層は、基材より間隙に近いことができるか、基材は、間隙により50

近いことができる。また、第1のサブアセンブリに含まれた他の層を、間隙の最も近くに、間隙から最も遠くに、または間のある位置に位置決めすることができる。同様に、基材、ディフューザ層、輝度向上層、または反射偏光子などの、第2のサブアセンブリ内の異なった層を、異なった実施形態において、各々、間隙の最も近くに、間隙から最も遠くに、または間のある位置に配置することができる。

【実施例】

【0092】

本開示に従って製造されたいいくつかのサンプル光管理ユニットを準備し、それらの性能を、市販のLCD-TVにおける光管理のために使用されるフィルムの配列と比較した。光管理ユニットを、1通過(single pass)光透過および反射について、ならびに輝度および均一性についてテストした。10

【0093】

輝度および均一性の測定を、特別に設計されたLCD-TV実験テストベッド上で行った。図7Aに概略的に示されたテストベッド装置は、2つの機能パート：すなわち、i) 図7に要素702として示された、22インチサムソン(Samsung)LCD-TV、モデルLTN226W、モデルコード：LTN226WX/XAA、およびii)ゴニオメータステージ704を使用した。ゴニオメータステージ704は、TV702が、フィルム装填のために用いられる水平位置(破線で示された)から、測定のための垂直位置(実線で示された)に移動されることを可能にした。この配列は、さまざまな光管理ユニット706の好都合な装填およびテストに好都合に備えた。LCD-TV702を、ワシントン州ドゥバール(DuValle, Washington)から得られる、要素708として示された、ラディアント・イメージング・プロメトリックCCDカメラ(Radiant Imaging Prometric CCD Camera)、モデル16111から約15フィート(約4.6m)に配置した。カメラに、ラディアント・イメージング光学フィルタ(Radiant Imaging Optical Filter)、72mm ND2.0を設けた。プロメトリックカメラ輝度を、フォト・リサーチ(Photo Research)PR650(カリфорニア州チャットワース(Chatworth, CA)、SSN: 60964502)を使用して校正した。以下で報告される測定のために、LCDパネルおよび吸収偏光子をLCD-TVから取り外し、さまざまな光管理ユニットをLCD-TVのバックライトとともに使用した。LCD-TVのバックライトは、8の平行なCCFL管の配列を含んだ。日本、東京のサンリツ(Sanritz, Tokyo, Japan)から入手可能な吸収偏光子、モデルLLC2-5518SFを、いくつかの場合、光管理ユニットの上に位置決めして、実際のLCD-TVバックライトのシミュレーションを達成した。20

【0094】

データを、CCFL管の長軸に垂直な1つの方向を横切って平均し、ニト単位の輝度として報告し、光管理ユニットを横切る輝度の標準偏差を、同じデータ上で収集して、均一性のための測定規準(metric)を提供した。30

【0095】

ドイツ、カールスルーエのオートロニク・メルチャーズ・ゲーエムベーハー(autronic-MELCHERS GmbH, Karlsruhe, Germany)から入手可能なコノスコープ(Conoscope)(登録商標)光学測定システムを使用して、対照サンプルおよび実施例すべてについて、輝度を角度の関数として特徴づけた。ゲインキューブ(gain cube)と呼ばれる照明ボックスを、測定すべてのための光源として使用した。ゲインキューブは、高反射空洞を含み、光がテフロン(Teflon)(登録商標)表面から進んで、サンプルを照明する。吸収偏光子、サンリツ、モデルLLC25518SFを、ゲインキューブの上に配置し、明るい状態の測定値を収集することによって、ベースライン測定を行った。明るい状態の測定値を比較(comparative)として使用して、サンプルすべてについてコントラスト比を計算した。サンプル光管理ユニットをゲインキューブの上に配置し、吸収偏光子を光管理ユニットの上に40

配置した。実験室用ジャッキを使用して、測定の間光管理ユニットの両方の側を支持した。これらの測定値を、アキシャルゲイン (a x i a l g a i n) および積分ゲイン (i n t e g r a t e d g a i n) を計算する基礎として使用した。アキシャルゲインおよび積分ゲインは、ニト / ニトの単位で報告される。すべての場合、サムソン (C - 1) およびシャープ (S h a r p) (C - 2) 対照サンプルを分析し、これらのプレートのゲインは、さまざまなコノスコープ特徴づけ設備を使用して、1.78 ~ 1.84 であった。いくつかの場合、コノスコープデータを、フランス、エルビルサンクレールのエルディム S A (E l d i m S A, H e r o u v i l l e S a i n t C l a i r, F r a n c e) から入手可能な E Z コントラスト (E Z C o n t r a s t) コノスコープを使用して収集した。データ収集および操作は、オートロニク - メルチャーズ装置について上で述べられたものと同様であった。

10

【0096】

サンプル光管理ユニットおよび対照サンプルの各々の構造特性および光学特性は、以下の表 I に要約され、輝度均一性 の値は、図 8 A に、総輝度に対してプロットされて示される。図 8 B は、異なった実施例について、積分ゲインに対してプロットされたアキシャルゲインを示す。

【0097】

表 Iにおいて、各行は、1つのサンプルについてのデータを示し、対照サンプル、C - 1 および C - 2 は、最初に記載される。「基材」列は、使用された基材のタイプを記載する。各サブアセンブリ内に基材を有する光管理ユニットの場合、基材は同じ材料から形成された。「厚さ」列は、1つの基材、または構造が二重基材タイプであった場合複数の基材の厚さを示す。「D 1」列は、基材の、ランプから離れる方に面する側に付着されたディフューザ層のタイプを記載する。「D 2」列は、基材の、ランプに面する側に使用されたディフューザ層のタイプを記載する。多くの実施例において、ランプから遠い側のディフューザのみが使用された。第 1 および第 2 のサブアセンブリから構成された光管理ユニットの場合、第 1 のサブアセンブリは1つまたは複数のディフューザ層を含有した。「頂部」列は、第 2 のサブアセンブリ内の、光管理ユニットに使用された付加的な層の異なるタイプを記載する。

20

【0098】

「スペーサ」列は、第 1 および第 2 のサブアセンブリを分離するスペーサのために使用された材料のタイプを記載する。「輝度」列は、ニト単位の、光管理ユニットを透過された光について測定された総輝度を示す。「」列は、またニト単位の、光管理ユニットを横切って測定された輝度の標準偏差を記載する。「 / x」と標記された列は、輝度に対する均一性の比を記載し、光管理ユニットを横切る輝度の相対均一性を示す。「アキシャル」列および「積分」列は、それぞれ、アキシャルゲインおよび積分ゲインを記載する。アキシャルゲインは、特徴づけられている照明表面に直角に測定されたときの輝度増加である。積分ゲインは、照明表面に対する法線を中心にして 80° の受光角 (a c c e p t a n c e a n g l e) にわたって測定された表面照度の変化である。アキシャルゲインは、サンプル S 2 6、S 2 7、および S 3 3 ~ S 3 9 - 3 について、エルディム計器を使用して測定した。他のサンプルのアキシャルゲインは、オートロニク (A u t r o n i c) 計器を使用して測定した。

30

【0099】

光管理ユニット内の異なった層の相対位置は、表 II に要約され、図 7 B に概略的に示された光管理ユニットを参照して説明され、図 7 B は、間隙を形成するようにスペーサによって分離された第 1 のサブアセンブリ 7 1 2 および第 2 のサブアセンブリ 7 1 4 を示す。位置 1 ~ 3 は、第 2 のサブアセンブリ 7 1 4 内の位置を指す。第 2 のサブアセンブリ内の基材の位置は、位置 2 である。位置 1 は、基材より間隙からより遠い位置を指す。間隙と基材との間の位置 3。位置 5 ~ 7 は、第 1 のサブアセンブリ 7 1 2 内の位置を指す。位置 6 は、第 1 のサブアセンブリ 7 1 2 内の基材の位置である。位置 5 は、間隙と第 1 のサブアセンブリの基材との間にある。位置 7 は、基材の、間隙からより遠く離れた側にある

40

50

。位置4は間隙内に配置される。

【0100】

【表1】

表1-光管理工法実施例および対照例の要約

No.	基材	厚さ mm	D1	D2	頂部	スペーザー	輝度	σ	σ/x	アーチングイン	積分ゲイン
C1	サルゾン	2	該当しない	該当しない	該当しない	該当しない	4268	53.3	1.2	1.78	1.04
C2	シリ-ブ	2	該当しない	該当しない	該当しない	該当しない	4456	74.4	1.7	1.90	1.10
S2	1737F	1	3635-70	なし	3635-70	該当しない	4226	65.1	1.5	1.76	1.02
S26	7R-T	1	3635-70	なし	3635-70	該当しない	3769	54	1.4	1.53	0.90
S8	1737F	1	3635-70	3635-70	該当しない	該当しない	4060	64.1	1.6	1.70	0.99
S27	7R-T	1	3635-70	3635-70	該当しない	該当しない	3578	53.8	1.5	1.48	0.86
S28	7R-T	1	3635-70	3635-70	BEF-RP (H)	10 mm 4220	4168	54.4	1.3	1.72	0.93
S29	7R-T	1	3635-70	3635-70	BEF-3T, DBEF-F	20 mm ワイヤーフレーム	3776	135.8	3.6	1.78	1.09
S30	PMMA	2	3635-70	3635-70	BEF-RP 90/24	4220	4757	91.7	1.9	1.86	1.02
S31	PMMA	2	3635-70	なし	BEF-RP 90/24	4220	5207	53.9	1.0	2.08	1.12
S32	7R-T	1	3635-70	なし	BEF-3T, DBEF-F	20 mm ワイヤーフレーム	4686	57.4	1.2	2.20	1.4
S33	7R-T	1	3635-70	なし	BEF-RP 90/24	5 mm 4220	4456	69.9	1.6	1.84	0.96
S34	PMMA	0.8	3635-70	なし	BEF-RP 90/24	10 mm 4220	5346	76.1	1.4	2.19	1.17
S35	PC	1	3635-70	なし	BEF-RP 90/24	10 mm 4220	3887	58.9	1.5	1.63	0.85
S36	PMMA	2	3635-70	なし	BEF-3T, DBEF-F	5 mm 4220	5216	67	1.3	2.14	1.25
S38	PC	1	3635-70	なし	BEF-3T, DBEF-F	5 mm 4220	3692	68.9	1.9	1.52	0.86
S39-2	7R-T	1	3635-70	なし	BUD-2	5 mm 4220	4069.5	56.0	1.4	1.75	1.13
S39-3	7R-T	1	3635-70	なし	BUD-3	5 mm 4220	4045	73.9	1.8	1.69	1.14

【0101】

【表2】

表11:サンプル複合光管理ユニット内の異なった層の位置の要約

	S28	S29	S30	S31	S32	S33
位置1	BEF-RP (HH)		BEF-RP (HH)	BEF-RP (HH)		
位置2	1 mm プロト	1 mm プロト	2 mm PMMA	2 mm PMMA	1 mm プロト	
位置3		DBEF-F			DBEF-F	
位置4		BEF-3T			BEF-3T	
位置5	3635-70	3635-70	3635-70			
位置6	1 mm プロト	1 mm プロト	2 mm PMMA	2 mm PMMA	1 mm プロト	
位置7	3635-70	3635-70	3635-70	3635-70	3635-70	3635-70
スペーサ	4220	厚さ375 μm	4220	4220	4220	4220

	S34	S35	S36	S38	S39
位置1	BEF-RP (HH)	BEF-RP (HH)			
位置2	1 mm PMMA	1 mm PC	2 mm PMMA	1 mm PC	1 mm プロト
位置3			DBEF-F	DBEF-F	BUD
位置4			BEF-3T	BEF-3T	
位置5					
位置6	1 mm PMMA	1 mm PC	2 mm PMMA	1 mm PC	1 mm プロト
位置7	3635-70	3635-70	3635-70	3635-70	3635-70
スペーサ	4220	4220	4220	4220	4220

【0102】

対照サンプルC1

対照サンプル1(C1)は、22インチサムソンLCD-TV(モデル：LTN226W)に含まれたサムソン光管理ユニットである。この光管理ユニットは、CaCO₃拡散粒子を含有する、厚さ2mmのPMMA基材から形成されたディフューザプレートを含んだ。さらに、プレートは、サムソンLCD-TVのCCFLバルブに位置させられた印刷パターンを所有した。ディフューザプレートは、プリズム輝度向上層(3Mビキュイティ(登録商標)BEF-3T)および反射偏光子(3Mビキュイティ(登録商標)DBEFD-440)を伴った。C1は、高性能LCD-TV光管理ユニットを表すとみなされる。

【0103】

対照サンプルC2

対照サンプル2(C2)は、30インチシャープLCD-TV、モデルno.LC-30HVS2Uからとられたディフューザプレート、ならびにC1からのプリズム輝度向上層および反射偏光子を使用して形成された光管理ユニットである。ディフューザプレートは、拡散粒子として5μmのガラス球を含有するPMMAの厚さ2mmのプレートから形成された。このディフューザプレートは、印刷パターンを所有しなかった。C2は、標準LCD-TV光管理ユニットを表すとみなされる。

【0104】

サンプルS2およびS26-1つの基材、1つのディフューザ

実施例光管理ユニットS2およびS26は、引用によりここに援用する、代理人整理番号60107US002の、本明細書と同日に出願された、「積層ディフューザプレートを有する直接照明液晶ディスプレイ(DIRECT-LIT LIQUID CRYSTAL DISPLAYS WITH LAMINATED DIFFUSER PLATES)」という名称の、共有された同時係属中の米国特許出願第XX/XXX,XXX号

明細書においてサンプル S 2 および S 2 6 と記載された単一基材ディフューザプレートを含む。S 2 ディフューザプレートは、厚さ 1 mm の LCD ガラス基材（コーニング（Corning）1737F）と、ミネソタ州セントポールの 3M カンパニーから入手可能なスコッチカル（登録商標）3635-70 ディフューザフィルムとを使用し、S 2 6 ディフューザプレートは、スコッチカル（登録商標）3635-70 ディフューザフィルムを有する、厚さ 1 mm のフロートガラス基材（カリフォルニア州ロサンゼルスのインダストリアル・グラス（Industrial Glass, Los Angeles, California））を使用した。ディフューザフィルムは、サンプルの幅を横切って均一である拡散特徴を提供した。これらのディフューザプレートを、22 インチサムソン LCD-TV に伴う光管理フィルム（ピキュイティ（登録商標）BEF-3T、ピキュイティ（登録商標）DBEF-D-440、PET 層、およびディフューザシート）とともに使用した。表 I は、実施例 S 2 および S 2 6 の光学性能を表示する。S 2 および S 2 6 の輝度 / 均一性は、それぞれ、4226 / 65 ニトおよび 3769 / 54 ニトであった。S 2 および S 2 6 のアキシャルゲイン / 積分ゲインは、それぞれ、1.76 / 1.02 および 1.53 / 0.90 であった。

【0105】

図 7 ~ 9 は、他のサンプルと比較された S 2 および S 2 6 の光学性能を示す。図 9 は、位置の関数として測定された、スクリーンを横切る輝度を示す。一般に、S 2 は、1 および C 2 の両方に好ましく匹敵する。また、S 2 および S 2 6 の光学性能の比較が、一般に、LCD ガラスがフロートガラスより良好な光学特性を所有することを示す。実施例 S 2 を、以下で説明される実施例複合光管理ユニットのベンチマークとして使用した。

【0106】

サンプル S 8 および S 27 - 1 つの基材、ダブルディフューザ

サンプル S 8 および S 27 は、各ケースにおいて、ディフューザプレートがガラス基材の両側に配置されたタイプ 3635-70 ディフューザフィルムの層を有する以外は、それぞれ、S 2 および S 2 6 と同じであった。ディフューザフィルムは、サンプルの幅を横切って均一である拡散特徴を提供した。S 8 および S 27 の輝度 / 均一性は、それぞれ、4060 / 64 ニトおよび 3578 / 54 ニトであった。S 8 および S 27 のアキシャルゲイン / 積分ゲインは、それぞれ、1.70 / 0.99 および 1.48 / 0.86 であった。図 7 ~ 9 は、他の実施例と比較された S 8 および S 27 の光学性能を示す。S 8 および S 27 は、さらに、LCD ガラスがフロートガラスより良好な光学特性を所有することを実証する。S 8 を、以下で説明される複合光管理ユニットの別のベンチマークとして使用した。これは、付加的なディフューザを含むことが、必ずしも、より良好な照度均一性をもたらさないが、輝度を犠牲にすることを実証する。

【0107】

サンプル 28、29、および 30 - 両側ディフューザを有する複合 LMU

S 28、S 29、および S 30 は、第 1 のサブアセンブリ内のデュアルディフューザで形成された複合光管理ユニット（LMU）であった。各ケースにおいて、フロートガラス基材の厚さ 1 mm のピース（カリフォルニア州ロサンゼルスのインダストリアル・グラス、）を使用して、タイプ 3635-70 ディフューザフィルムを基材の各側に付着して、第 1 のサブアセンブリを製造した。ディフューザフィルムは、サンプルの幅を横切って均一である拡散特徴を提供した。

【0108】

実施例 S 28 において、光学的に透明なアクリルコポリマー感圧接着剤（PSA）を使用して、3M（登録商標）ピキュイティ（登録商標）輝度向上フィルム - 反射偏光子（Brightness Enhancement Film - Reflective Polarizer）（BEF-RP）90 / 24 フィルムを、第 1 のサブアセンブリと同じフロートガラスの厚さ 1 mm のピースに積層することによって、第 2 のサブアセンブリを準備した。BEF-RP フィルムは、プリズム輝度向上構造が 1 つの側に一体的に設けられた反射偏光子フィルムを含む。次に、第 1 および第 2 のサブアセンブリを、BEF-R

Pを外側にして、端縁において、ミネソタ州セントポールの3Mカンパニーから入手可能な幅1cmの3M（登録商標）アクリルフォームテープ（Acrylic Foam Tape）（AFT）4220で接合した。次に、光管理ユニットを、オープン内で6時間50でアニールした。

【0109】

S28の構造は、図10Aに概略的に示されている。サンプルは、アクリルフォームテープスペーサ1006によって分離された第1のサブアセンブリ1002および第2のサブアセンブリ1004で形成された。第1のサブアセンブリ1002は、フロートガラス基材1010の両側に付着された3635-70ディフューザの層1008を含んだ。第2のサブアセンブリ1004は、接着剤層1016を介してフロートガラス基材1014に付着されたB EF-RPの層1012を含んだ。

【0110】

実施例S29において、光学的に透明なアクリルコポリマーPSAを使用して、ミネソタ州セントポールの3Mカンパニーから入手可能な3M（登録商標）ピキュイティ（登録商標）二重輝度向上フィルム（Dual Brightness Enhancement Film）（DBEF-F）を、フロートガラスの厚さ1mmのピースに積層することによって、第2のサブアセンブリを準備した。ミネソタ州セントポールの3Mカンパニーから入手可能な3M（登録商標）ピキュイティ（登録商標）輝度向上フィルム（Brightness Enhancement Film）III-透明（BEF-3T）のシートを、サイズに切断し、第1のサブアセンブリと第2のサブアセンブリとの間の隙間に配置した。BEF-3Tフィルムは、サブアセンブリのいずれにも積層しなかった。次に、サブアセンブリを、厚さ375μmのフォームテープで端縁において接合した。次に、実施例S29を、オープン内で6時間50でアニールした。

【0111】

S29の構造は、図10Bに概略的に示されている。サンプルは、アクリルフォームテープスペーサ1026によって分離された第1のサブアセンブリ1022および第2のサブアセンブリ1024で形成された。第1のサブアセンブリ1022は、フロートガラス基材1030の両側に付着された3635-70ディフューザの層1028を含んだ。第2のサブアセンブリ1024は、接着剤層1036を介してフロートガラス基材1034に付着されたDBEF-Fの層1032を含んだ。BEF-3Tの層1038は、2つのサブアセンブリ1022、1024の間に配置された。

【0112】

実施例S30は、厚さ2mmのPMMAシート（イリノイ州シカゴのマクマスター・カー・インコーポレイテッド（Master-Carr Inc., Chicago, Illinois）パーティ番号.8589K22）を、第1および第2のサブアセンブリ内の基材のために使用する以外は、S28と同じように製造した。

【0113】

S28、S29、およびS30の輝度/均一性は、それぞれ、4168/54、3776/136、および4757/92ニトであった。S28、S29、およびS30のアキシャルゲイン/積分ゲインは、それぞれ、1.72/0.93、1.78/1.09、および1.86/1.02であった。実施例S28およびS30は、C1およびC2に応じるかこれらを超える光学性能を所有する。光学性能特徴づけは、表I、ならびに図7、図8、および図11に表示される。図11は、これらの3つのサンプル、ならびにC1およびC2について、位置の関数としての、サンプルを横切る輝度値を示す。

【0114】

サンプルS31、S33、S34、およびS35-片側ディフューザを有する複合LMU実施例S31は、第1のサブアセンブリがディフューザの1つの層のみを含有し、2つのサブアセンブリを、各々、AFTでの付着前、50で4時間アニールする以外は、S30について説明されたのと同じ方法を用いて組立てた。最終的な組立てられたLMUはアニールしなかった。

10

20

30

40

50

【0115】

実施例 S 3 3 は、第 1 および第 2 のサブアセンブリ内の基材が 1 mm のフロートガラス（カリフォルニア州ロサンゼルスのインダストリアル・グラス）である以外は、S 3 1 について上で説明されたのと同じ技術を用いて準備した。

【0116】

実施例 S 3 4 は、第 1 および第 2 のサブアセンブリ内の基材が、厚さ 2 mm の PMMA ではなく、厚さ 0.8 mm の PMMA（ミネソタ州イーデンプレーリーのプラスチックス・インターナショナル（Plastics International, Eden Prairie, Minnesota）、パート no. ACR C - . 31 - S）である以外は、S 3 1 において説明されたのと同じ技術を用いて準備した。 10

【0117】

実施例 S 3 5 は、基材が PC の厚さ 1 mm のシート（ミネソタ州イーデンプレーリーのプラスチックス・インターナショナル、パート no. LEX# - . 4 - S）である以外は、実施例 3 1 において説明されたのと同じ技術を用いて準備した。

【0118】

実施例 S 3 1、S 3 3、S 3 4、および S 3 5 の構造を示す概略図が、図 1 2 に示されている。サンプルは、アクリルフォームテープスペーサ 1 2 0 6 によって分離された第 1 のサブアセンブリ 1 2 0 2 および第 2 のサブアセンブリ 1 2 0 4 を使用して形成された。第 1 のサブアセンブリ 1 2 0 2 は、基材 1 2 1 0 に付着された 3 6 3 5 - 7 0 ディフューザ層 1 2 0 8 を含んだ。第 2 のサブアセンブリ 1 2 0 4 は、接着剤層 1 2 1 6 を介して基材 1 2 1 4 に付着された B E F - R P の層 1 2 1 2 を含んだ。 20

【0119】

サンプル S 3 1、S 3 3、S 3 4、および S 3 5 の輝度 / 均一性は、それぞれ、5 2 0 7 / 5 4、4 4 5 6 / 7 0、5 3 4 6 / 7 6、および 3 8 8 7 / 5 9 ニトであった。S 3 1、S 3 3、S 3 4、および S 3 5 のアキシャルゲイン / 積分ゲインは、それぞれ、2.0 8 / 1.1 2、1.8 4 / 0.9 6、2.1 9 / 1.1 7、および 1.6 3 / 0.8 5 であった。実施例 S 3 1、3 3、および 3 4 は、C - 1 および C - 2 に応じるかこれらを超える光学性能を所有する。光学性能特徴づけは、表 I に、ならびに図 7、図 8、および図 1 3 に表示される。

【0120】

実施例 S 3 2、S 3 6、および S 3 8 : B E F が内側にあり、偏光子が第 2 のサブアセンブリの底部上にある複合 L M U 30

実施例 S 3 2 は、第 1 のサブアセンブリ内の基材が、1 つの側のみにディフューザ層を有し、2 つのサブアセンブリを、付着前、5 0 ° で 4 時間アニールする以外は、S 2 9 について上で説明されたのと同じ方法を用いて準備した。第 1 および第 2 のサブアセンブリを互いに付着した後、光管理ユニットをアニールしなかった。

【0121】

実施例 S 3 6 は、2 つのサブアセンブリ内に使用された基材が、の 2 mm の PMMA 層（マクマスター - カー・インコーポレイテッド、パート no. 8 5 8 9 K 2 2 ）である以外は、S 3 2 と同じであった。 40

【0122】

実施例 S 3 8 は、2 つのサブアセンブリ内に使用された基材が、PC の厚さ 1 mm のシート（ミネソタ・プラスチックス（Minnesota Plastics）、LEX# - . 4 - S ）である以外は、S 3 2 と同じであった。

【0123】

S 3 2、S 3 6、および S 3 8 の構造の概略図が、図 1 4 に示されている。サンプルは、アクリルフォームテープスペーサ 1 4 0 6 によって分離された第 1 のサブアセンブリ 1 4 0 2 および第 2 のサブアセンブリ 1 4 0 4 を使用して形成された。第 1 のサブアセンブリ 1 4 0 2 は、基材 1 4 1 0 に付着された 3 6 3 5 - 7 0 ディフューザ層 1 4 0 8 を含んだ。第 2 のサブアセンブリ 1 4 0 4 は、接着剤層 1 4 1 6 を介してフロートガラス基材 1 50

414に付着されたD B E F - Fの層1412を含んだ。B E F - 3 Tの層1418は、2つのサブアセンブリ1402、1404の間に配置された。

【0124】

S32、S36、およびS38の輝度／均一性は、それぞれ、4686 / 57、5216 / 67、および3692 / 69ニトであった。S32、S36、およびS38のアキシャルゲイン／積分ゲインは、それぞれ、2.20 / 1.40、2.14 / 1.25、および1.52 / 0.86であった。実施例S32およびS36は、C1およびC2の光学性能に応じるかこれを超える光学性能を所有する。光学性能特徴づけは、表I、ならびに図7、図8、および図15に表示される。

【0125】

実施例S39-2およびS39-3：構造化表面によって付着されたB E F

10

実施例S39-2は、輝度向上フィルムを、その構造化表面によって、イソ-オクチルアクリレート／アクリル酸／メチルアクリレートベースの接着剤の厚さ2μmの層を介して反射偏光子層に付着し、輝度向上フィルムがAFTスペーサの上に横方向に延在する以外は、S32について上で説明されたのと同じ方法を用いて準備した。反射偏光子および輝度向上層のこの配列はBUD-2と呼ばれる。第1および第2のサブアセンブリを、互いに付着する前、50で4時間アニールした。組立てられた光管理ユニットをアニールしなかった。

【0126】

実施例S39-3は、輝度向上フィルムを反射偏光子に結合する接着剤の層が厚さ3μmである以外は、S39-3と同じ方法を用いて準備した。反射偏光子および輝度向上層のこの配列はBUD-3と呼ばれる。

20

【0127】

実施例S39-2およびS39-3の構造を示す概略図が、図16に示されている。サンプルは、アクリルフォームテープスペーサ1606によって分離された第1のサブアセンブリ1602および第2のサブアセンブリ1604で形成された。第1のサブアセンブリ1602は、基材1610に付着された3635-70ディフューザ層1608を含んだ。第2のサブアセンブリ1604は、接着剤の層1614が反射偏光子1616に付着する基材1612を含んだ。反射偏光子1616の下側の接着剤の薄い層1618は、輝度向上層1620のプリズムの頂点に付着された。

30

【0128】

実施例S39-2およびS39-3の輝度／均一性は、それぞれ、4070 / 56および4045 / 74ニトであった。実施例S39-2およびS39-3のアキシャルゲイン／積分ゲインは、それぞれ、1.75 / 1.13および1.69 / 1.14であった。これらのサンプルの光学性能特徴づけは、表Iに記載され、図7、図8、および図17に示される。

【0129】

本発明の光管理ユニットを、異なった方法を用いて製造した。1つの特定の方法を、ここで、図18～21を参照して説明する。この方法において、図18に記載された方法に示されているように、2つのサブアセンブリを、ともに付着する、工程1806の前、別個の工程1802および1804で個別に組立てた。

40

【0130】

サブアセンブリを形成するための1つの方法を、ここで、図19Aおよび図19Bを参照して説明する。この方法において、いくつかの可撓性フィルム、たとえば、ディフューザ、反射偏光子、および／または輝度向上フィルムを、最初に、ともに積層する。フィルムを、ともに直接積層することができるか、1つ以上の中間接着剤層を使用して積層することができる。示された実施形態において、図19Aに概略的に示されているように、第1のフィルム1902および第2のフィルム1904を、それぞれのロール1906および1908から取り、積層ロール1910で積層する。次に、積層されたウェブ1912を、再巻取りロール1914上に巻取ることができる。積層されたウェブ1912は、2

50

つ以上のフィルムの積層体であることができる。

【0131】

次に、積層されたウェブ1912を、図19Bに概略的に示されているように、再巻取りロール1914から巻出し、第2の積層ロール1918によって一連の基材パネル1916上に積層することができる。積層されたウェブ1912が再巻取りロール1914から来るとき、カッティングエッジ1920を使用して、積層されたウェブ1912をキスカットして、基材パネル1916への積層に適切な長さの積層されたシートを形成することができ、したがって、サブアセンブリを形成する。別の方法において、カッティングエッジを使用して、積層されたウェブ1912を完全に通って切断することができる。

【0132】

任意に、1つのシートのみが、基材に積層されるべきである場合、異なったシートとともに積層する、前の工程なしで、図19Bに示されているように、シートを基材に直接積層することができる。

【0133】

サブアセンブリを製造する別 の方法を、ここで、図20Aおよび図20Bを参照して説明する。この方法において、いくつかの可撓性フィルム、たとえば、ディフューザフィルム、反射偏光子層、および／または輝度向上フィルムを、最初に、ともに積層する。フィルムを、ともに直接積層することができるか、1つ以上の中間接着剤層を使用して積層することができる。示された実施形態において、図20Aに概略的に示されているように、第1のフィルム2052および第2のフィルム2054を、それぞれのロール2056および2058から取り、積層ロール2060で積層する。次に、結果として生じる積層されたウェブ2062を、切断工具2064によって、所望の長さの準備された積層体シート2066に切断する。準備された積層体シート2066を、スタック2068に形成することができる。

【0134】

次に、スタック2068からの個別の積層体シート2066を、コンベヤシステムによって、それぞれの基材パネル2070上に供給することができる。コンベヤシステムは、積層体シート2066がそれらのそれぞれの基材パネル2070に正確に整列されることを確実にする。次に、たとえば積層ロール2072を使用して、積層体シート2066を基材パネル2070に積層して、サブアセンブリを形成することができる。

【0135】

本発明によるサブアセンブリを製造する別 の方法を、ここで、図21を参照して説明する。基材パネル2102を積層ステージ2104に供給し、ここで、それらをいくつかのフィルムで積層する。示された実施形態において、基材パネル2102を、それぞれのロール2106a、2108aから取出すことができる2つのフィルム2106、2108で積層する。基材パネル2102は、任意に、たとえば、除去ロール2110を使用してプリマスクを除去することによって、積層前、プリマスクを除去させることができる。同様に、フィルム2106、2108の少なくとも1つが、たとえばプリマスク除去ローラ2112によって、プリマスクを除去させることができる。

【0136】

同時にパネル2102に積層された1つ以上のフィルムがあることができる。パネル2102に積層されたフィルムは、ディフューザ層、反射偏光子、および／または輝度向上層を含むことができる。たとえば、中間層2108は、アクリルフォームテープなどのディフューザ層であることができ、上層2106は、反射偏光子または輝度向上層、または反射偏光子および輝度向上層の予め形成された組合せである。

【0137】

積層ステージを通過した後、積層されたサブアセンブリは、任意に、加工工程2114に進むことができ、ここで、たとえば、フィルム端縁をトリミングし、整列ノッチを端縁にカットする。加工工程後、サブアセンブリは取扱いステージ2116に進み、ここで、それらを光管理ユニットへの組立てのために準備する。

10

20

30

40

50

【0138】

サブアセンブリから光管理ユニットを組立てるための1つの方法を、ここで、図22を参照して説明する。スペーサ層2202を、スペーサ層ロール2204から取り、第1の対の積層ローラ2208によって第1のサブアセンブリ2206に積層する。剥離ロール2210が、スペーサ層2202からバックング2209を剥離し、スペーサ2212が所定位置に積層された第1のサブアセンブリ2206を残す。次に、たとえばコンベヤ機構を使用して、第2のサブアセンブリ2214をスペーサ2212の上に位置決めし、パッケージは第2の積層ロール2216を通過して、光管理ユニット2218を形成する。

【0139】

本発明によるサブアセンブリを製造するための別の方法を、ここで、図23Aおよび図23Bを参照して説明する。この方法において、いくつかの可撓性フィルム、たとえば、ディフューザ、反射偏光子、および／または輝度向上フィルムを、基材への積層前、最初に、ともに積層する。フィルムを、ともに直接積層することができるか、1つ以上の中間接着剤層を使用して積層することができる。この方法を用いて、たとえば図3G～3Iに示されたサブアセンブリの実施形態を製造することができる。

10

【0140】

図23Aに示された方法において、第1のフィルム2302、たとえばディフューザシート、および第2のフィルム2304、たとえば輝度向上フィルムを、それぞれのロール2306および2308から取り、中間層2310を、2つのフィルム2302および2304間のシートとして配置する。3つの層2302、2304、および2310を、積層ロール2312でともに積層して、積層されたウェブ2314を形成する。次に、積層されたウェブ2314を、カッティングエッジ2316によってシートに切断して、積層されたシート2318のスタックを形成する。次に、たとえば図20Bに示されたプロセスと同様のプロセスで、積層されたシート2318をそれぞれの基材に付与することができる。

20

【0141】

図23Bに示された、このプロセスの変更例において、積層されたウェブ2314を、別個のシートに切断する代わりに、ロール2320上に再巻取りする。次に、たとえば図19Bに示された方法と同様の方法を用いて、巻かれた積層されたウェブ2314を基材に付与することができる。

30

【0142】

ディフューザ透過対照度均一性

照度均一性の研究を、約77%～92%の範囲内のディフューザ1通過透過の値について行った。これは、ディフューザを横切って平均された1通過透過の値である。ディフューザが均一な拡散特徴を有する場合、任意の1つの点における透過は、空間的に平均された透過に等しい。ディフューザが、不均一な拡散特徴を有する、すなわち、印刷パターンディフューザと同様である場合、任意の1つの点における透過は、空間的に平均された透過と同じである必要はない。

【0143】

厚さ1mmの1つのLCDガラス基材を有するさまざまなサンプル光管理ユニットを、さまざまな数の層のスコッチカル（登録商標）エレクトロカット（登録商標）グラフィックフィルム、タイプ7725-314拡散層で製造した。サンプルS1は、7725-314ディフューザの1つの層を有した。サンプルS1a～S1dは、それぞれ、基材の各側にディフューザの2～5層を有した（合計4～10層）。サンプルS5は、各側に7725-314ディフューザの1つの層を有した。サンプルS2は、基材の1つの側にスコッチカル（登録商標）3635-70ディフューザフィルムの1つの層を有した。これらのサンプルは、代理人整理番号60107US002の、本明細書と同日に出願された、「積層ディフューザプレートを有する直接照明液晶ディスプレイ（DIRECT-LIT LIQUID CRYSTAL DISPLAYS WITH LAMINATED DIFFUSER PLATES）」という名称の、共有された同時係属中の米国特許出

40

50

願第 X X / X X X , X X X 号明細書により詳細に記載されている。これらのサンプルの性能は、以下の表 I I I に記載される。

【 0 1 4 4 】

【表 3】

表 I I I : 高透過ディフューザについての均一性研究

サンプル	T%	x, ニト	σ , ニト	$\sigma/x\%$
C1	56.8	4345	38	0.87
C2	70	4590	49	1.08
S1	92.3	4521	88	1.94
S5	86.8	4412	46	1.05
S2	62	4351	45	1.04
S1a	85.7	4282	44	1.02
S1b	83.1	4104	37	0.91
S1c	80.1	3934	37	0.95
S1d	77.2	3800	35	0.93

10

【 0 1 4 5 】

/ x についてこれらの結果は、また、図 2 4 に、1 通過透過 T の関数として示される。7725 - 314 拡散層は約 2 % の吸収を有し、したがって、サンプル S 1 a ~ S 1 d の透過は、S 1 の透過に対して低減された。しかし、/ x の値は、非常に良好であり、ほとんどの場合 1 % 未満であり、これは、均一なディフューザ層が、パターニングされたディフューザの均一性値に近づく均一性値を提供することができる事を示す。

20

【 0 1 4 6 】

従来の知恵では、比較的より低い 1 通過透過、典型的には約 70 % 以下を意味する、比較的高いレベルの拡散を用いて、増加された照明均一性が達成されると考える。図 2 4 に示された結果は、ディフューザが輝度向上層と関連して使用される場合、従来の知恵が誤りに導くものであり、70 % より高い 1 通過透過を有する均一なディフューザを使用して、高照明均一性を達成することができることを示す。実際に、ディフューザが均一である場合、相対均一性は、範囲 75 % ~ 90 % 内で最大である。輝度向上層が、特定の角度でディフューザによって拡散された光と優先的に相互作用するので、高レベルの均一性が高拡散透過で可能であると考えられる。したがって、ディフューザプレートの 1 通過透過の好ましい値は、75 %、80 %、または 85 % より大きいことができ、1 通過透過の範囲は、範囲 72 % ~ 95 % 内に、より好ましくは範囲 75 % ~ 90 % 内にあることができる。これらの 1 通過透過値は、光源と LCD パネルとの間に配置された光管理フィルムのセット内に存在するすべてのディフューザ層の組合せを通る 1 通過透過に対応する。

30

【 0 1 4 7 】

本発明は、上述された特定の実施例に限定されるとみなされるべきではないが、むしろ、特許請求の範囲に適切に述べられたような本発明の態様をすべて網羅すると理解されるべきである。本発明が適用可能であろうさまざまな修正例、均等なプロセス、および多数の構造は、本明細書を検討すると、本発明が向けられる技術における当業者には容易に明らかであろう。たとえば、ここで説明されるような光管理ユニットの使用は、バックライトと光学サブアセンブリとの間の、または光学サブアセンブリと LCD パネルとの間の自立性光学フィルムの使用を除外しない。特許請求の範囲は、そのような修正例およびデバイスを網羅することが意図される。

40

以下に、本願発明に関連する発明について、その実施形態を列挙する。

[実施形態 1]

光源と液晶ディスプレイパネルとの間での使用のための光管理ユニットであって、

少なくとも第 1 の基材を含む第 1 の光学サブアセンブリであって、また、1 つ以上の拡

50

散要素を含む第 1 の光学サブアセンブリと、

少なくとも第 2 の基材を含む第 2 の光学サブアセンブリであって、前記第 1 の光学サブアセンブリと前記第 2 の光学サブアセンブリとの間に間隙を生じさせるように、前記第 1 のサブアセンブリに装着された第 2 の光学サブアセンブリとを含む光管理ユニット。

[実施形態 2]

前記 1 つ以上の拡散要素が少なくとも第 1 のディフューザ層を構成する、実施形態 1 に記載のユニット。

[実施形態 3]

前記第 1 のディフューザ層が前記第 1 の基材に直接付着される、実施形態 2 に記載のユニット。

10

[実施形態 4]

前記第 1 のディフューザ層が、前記第 1 のディフューザ層と前記第 1 の基材との間に配置された接着剤層を介して前記第 1 の基材に付着される、実施形態 2 に記載のユニット。

[実施形態 5]

前記第 1 のディフューザ層が、前記第 1 の基材の、前記第 2 のサブアセンブリの方に面する側に設けられ、前記第 1 のサブアセンブリが、前記第 1 の基材の、前記第 2 のサブアセンブリから離れる方に面する側に設けられた第 2 のディフューザ層を含む、実施形態 2 に記載のユニット。

[実施形態 6]

前記第 1 の光学サブアセンブリが、前記第 1 の光学サブアセンブリの幅を横切って均一である拡散特徴を提供する、実施形態 1 に記載のユニット。

20

[実施形態 7]

前記 1 つ以上の拡散要素が前記第 1 の基材を構成し、前記第 1 の基材がバルクディフューザプレートである、実施形態 1 に記載のユニット。

[実施形態 8]

反射偏光子および輝度向上層の少なくとも 1 つが、前記第 1 または第 2 の光学サブアセンブリに付着されるか、前記第 1 の光学サブアセンブリと前記第 2 の光学サブアセンブリとの間の前記間隙に配置される、実施形態 1 に記載のユニット。

[実施形態 9]

前記第 1 の光学サブアセンブリが前記輝度向上層を含む、実施形態 8 に記載のユニット。

30

◦ [実施形態 10]

前記第 1 の光学サブアセンブリが前記反射偏光子をさらに含む、実施形態 9 に記載のユニット。

[実施形態 11]

前記第 2 の光学サブアセンブリが前記反射偏光子を含む、実施形態 9 に記載のユニット。

◦ [実施形態 12]

前記第 2 の光学サブアセンブリが前記輝度向上層を含む、実施形態 8 に記載のユニット。

40

[実施形態 13]

前記第 2 の光学サブアセンブリが前記反射偏光子を含む、実施形態 12 に記載のユニット。

[実施形態 14]

前記第 1 の光学サブアセンブリが前記反射偏光子を含む、実施形態 12 に記載のユニット。

[実施形態 15]

前記第 1 の光学サブアセンブリが前記反射偏光子を含む、実施形態 8 に記載のユニット。

◦ [実施形態 16]

50

前記第2の光学サブアセンブリが前記反射偏光子を含む、実施形態8に記載のユニット。

[実施形態17]

前記輝度向上層が、前記第1の光学サブアセンブリと前記第2の光学サブアセンブリとの間の前記間隙に配置される、実施形態8に記載のユニット。

[実施形態18]

前記反射偏光子が、前記第1の光学サブアセンブリと前記第2の光学サブアセンブリとの間の前記間隙に配置される、実施形態8に記載のユニット。

[実施形態19]

前記1つ以上の拡散要素を通る1通過光学透過が、約72%~95%の範囲内である、実施形態1に記載のユニット。

10

[実施形態20]

前記範囲が約75%~90%である、実施形態19に記載のユニット。

[実施形態21]

前記第1のサブアセンブリと前記第2のサブアセンブリとの間に位置決めされたスペーサであって、前記間隙を規定するように、前記第1および第2のサブアセンブリを隔置するスペーサをさらに含む、実施形態1に記載のユニット。

[実施形態22]

前記スペーサが、前記第1および第2のサブアセンブリとともに接着保持する、実施形態21に記載のユニット。

20

[実施形態23]

前記スペーサが、前記第1および第2のサブアセンブリに接着する接着フォームテープから形成される、実施形態21に記載のユニット。

[実施形態24]

前記スペーサが、前記第1および第2のサブアセンブリのそれぞれの表面の周縁に沿って位置決めされる、実施形態21に記載のユニット。

[実施形態25]

バックライトと、
上部プレートおよび下部プレート、ならびに前記上部プレートと前記下部プレートとの間に配置された液晶層を含む液晶ディスプレイ(LCD)パネルと、

30

前記バックライトと前記LCDパネルとの間に配置された光管理ユニットであって、前記光管理ユニットが、第1の基材を含む第1の光学サブアセンブリ、および第2の基材を含む第2の光学サブアセンブリを有し、前記第2の光学サブアセンブリが、前記第1の光学サブアセンブリと前記第2の光学サブアセンブリとの間に間隙を生じさせるように、前記第1のサブアセンブリに装着され、前記光管理ユニットが、前記バックライトから前記LCDパネルに進む光を拡散させる、光管理ユニットとを含むディスプレイシステム。

[実施形態26]

前記バックライトが、反射体と前記第1の光学サブアセンブリとの間に配置された複数の光源を含む、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態27]

前記光源が蛍光ランプを含む、実施形態26に記載のシステム。

40

[実施形態28]

前記光源が発光ダイオードを含む、実施形態26に記載のシステム。

[実施形態29]

前記バックライトが、前記LCDパネルに面する発光部材を有する平面蛍光ランプを含む、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態30]

前記平面蛍光ランプの発光部材が、前記第1の光学サブアセンブリの第1の基材を構成する、実施形態29に記載のシステム。

[実施形態31]

50

前記液晶ディスプレイパネルが、それぞれの第1および第2の側の、第1および第2の吸收偏光子を含む、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態32]

前記LCDパネルの下部プレートが、前記第2のサブアセンブリの第2の基材を構成する、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態33]

前記第1の光管理ユニットが少なくとも第1のディフューザ層を含む、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態34]

前記第1のディフューザ層が前記第1の基材に直接付着される、実施形態33に記載のシステム。

10

[実施形態35]

前記第1のディフューザ層が、前記第1のディフューザ層と前記第1の基材との間に配置された接着剤層を介して前記第1の基材に付着される、実施形態33に記載のシステム。

[実施形態36]

前記第1のディフューザ層が、前記第1の基材の1つの側に設けられ、前記第1の光学サブアセンブリが、前記第1の基材の第2の側に設けられた第2のディフューザ層を含む、実施形態33に記載のシステム。

[実施形態37]

20

前記第1の基材がバルクディフューザプレートを含む、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態38]

前記光管理ユニットが、その幅を横切って実質的に均一である拡散特徴を提供する、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態39]

前記第1の光学サブアセンブリが輝度向上層を含む、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態40]

前記第2の光学サブアセンブリが輝度向上層を含む、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態41]

30

前記光管理ユニットが、前記第1の光学サブアセンブリと前記第2の光学サブアセンブリとの間の前記間隙に配置された輝度向上層をさらに含む、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態42]

前記第1の光学サブアセンブリが反射偏光子を含む、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態43]

前記第2の光学サブアセンブリが反射偏光子を含む、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態44]

前記光管理ユニットが、前記第1の光学サブアセンブリと前記第2の光学サブアセンブリとの間の前記間隙に配置された反射偏光子をさらに含む、実施形態25に記載のシステム。

40

[実施形態45]

前記光管理ユニットが、輝度向上層と、反射偏光子とをさらに含む、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態46]

前記輝度向上層および前記反射偏光子が、同じ光学サブアセンブリ内にある、実施形態45に記載のシステム。

[実施形態47]

前記輝度向上層および前記反射偏光子が、異なる光学サブアセンブリ内にある、実施形態45に記載のシステム。

50

[実施形態 4 8]

前記光管理ユニットが、前記バックライトから前記LCDパネルに進む光を拡散させるための少なくとも1つの拡散要素を含み、前記少なくとも1つの拡散要素を通る1通過光学透過が、約72%～95%の範囲内である、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態 4 9]

前記範囲が約75%～90%である、実施形態48に記載のシステム。

[実施形態 5 0]

前記第1の光学サブアセンブリと前記第2の光学サブアセンブリとの間に位置決めされたスペーサであって、前記間隙を規定するように、前記第1および第2のサブアセンブリを隔置するスペーサをさらに含む、実施形態25に記載のシステム。

10

[実施形態 5 1]

前記スペーサが、前記第1および第2のサブアセンブリとともに接着保持する、実施形態50に記載のシステム。

[実施形態 5 2]

前記スペーサが、前記第1および第2のサブアセンブリのそれぞれの表面の周縁に沿つて位置決めされる、実施形態50に記載のシステム。

[実施形態 5 3]

前記光管理ユニットと前記LCDパネルとの間の光の / I の値が1.5%未満であり、ここで、Iは、前記LCDパネルを横切って平均された、前記光管理ユニットから前記LCDパネルに進む照明光のレベルであり、/Iは、前記LCDパネルに入る照明光のレベルの二乗平均平方根偏差である、実施形態25に記載のシステム。

20

[実施形態 5 4]

/I の値が1.3%未満である、実施形態53に記載のシステム。

[実施形態 5 5]

前記LCDパネルによって表示された画像を制御するために結合されたコントローラをさらに含む、実施形態25に記載のシステム。

[実施形態 5 6]

前記コントローラがコンピュータを含む、実施形態55に記載のシステム。

[実施形態 5 7]

前記コントローラがテレビジョンコントローラを含む、実施形態55に記載のシステム

30

【図面の簡単な説明】【0148】

【図1】本発明の原理によるディフューザプレートを使用することができる背面照明液晶ディスプレイデバイスを概略的に示す。

【図2A】本発明の原理による光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図2B】本発明の原理による光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図2C】本発明の原理による光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図2D】本発明の原理による光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図2E】本発明の原理による光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

40

【図3A】本発明の原理による輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図3B】本発明の原理による輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図3C】本発明の原理による輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図3D】本発明の原理による輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図3E】本発明の原理による輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

50

【図3 F】本発明の原理による輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図3 G】本発明の原理による輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図3 H】本発明の原理による輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図3 I】本発明の原理による輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図4 A】本発明の原理による反射偏光子を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。 10

【図4 B】本発明の原理による反射偏光子を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図4 C】本発明の原理による反射偏光子を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図4 D】本発明の原理による反射偏光子を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図4 E】本発明の原理による反射偏光子を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図4 F】本発明の原理による反射偏光子を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。 20

【図4 G】本発明の原理による反射偏光子を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図5 A】本発明の原理による反射偏光子および輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図5 B】本発明の原理による反射偏光子および輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図5 C】本発明の原理による反射偏光子および輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。 30

【図5 D】本発明の原理による反射偏光子および輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図5 E】本発明の原理による反射偏光子および輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図5 F】本発明の原理による反射偏光子および輝度向上層を組入れる光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図6 A】本発明の原理による、平面蛍光光源に付着された光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図6 B】本発明の原理による、平面蛍光光源に付着された光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。

【図6 C】本発明の原理による、平面蛍光光源に付着された光管理ユニットの実施形態を概略的に示す。 40

【図7 A】サンプル光管理ユニットを光学的にテストするために使用される実験セットアップを概略的に示す。

【図7 B】本発明の実施形態による複合光管理ユニットの構造を概略的に示す。

【図8 A】対照サンプル、および本発明の原理によって製造された実施例光管理ユニットについて、総輝度に対してプロットされた輝度均一性を示すグラフを示す。

【図8 B】積分ゲイン対照サンプルおよびサンプル光管理ユニットに対してプロットされたアキシャルゲインを示すグラフを示す。

【図9】2つの対照サンプル、ならびにサンプル光管理ユニットS2、S8、S26、およびS27について、スクリーンを横切る位置の関数としての輝度を示すグラフを示す。

【図10 A】それぞれ、サンプルS28およびS29の構造を概略的に示す。 50

【図10B】それぞれ、サンプルS28およびS29の構造を概略的に示す。

【図11】2つの対照サンプル、ならびにサンプル光管理ユニットS28、S29、およびS30について、スクリーンを横切る位置の関数としての輝度を示すグラフを示す。

【図12】サンプルS31、S33、S34、およびS35の構造を概略的に示す。

【図13】2つの対照サンプル、ならびにサンプル光管理ユニットS31、S33、S34、およびS35について、スクリーンを横切る位置の関数としての輝度を示すグラフを示す。

【図14】サンプルS32、S36、およびS38の構造を概略的に示す。

【図15】2つの対照サンプル、ならびにサンプル光管理ユニットS32、S36、およびS38について、スクリーンを横切る位置の関数としての輝度を示すグラフを示す。 10

【図16】サンプルS39-2およびS39-3の構造を概略的に示す。

【図17】2つの対照サンプル、ならびにサンプル光管理ユニットS39-2およびS39-3について、スクリーンを横切る位置の関数としての輝度を示すグラフを示す。

【図18】本発明の原理による光管理ユニットを製造するためのプロセス工程の要約リストを示す。

【図19A】本発明の原理によるサブアセンブリを製造するための配列の一実施形態を概略的に示す。

【図19B】本発明の原理によるサブアセンブリを製造するための配列の一実施形態を概略的に示す。

【図20A】本発明によるサブアセンブリを製造するための配列の別の実施形態を概略的に示す。 20

【図20B】本発明によるサブアセンブリを製造するための配列の別の実施形態を概略的に示す。

【図21】本発明の原理によるサブアセンブリを製造するための配列の別の実施形態を概略的に示す。

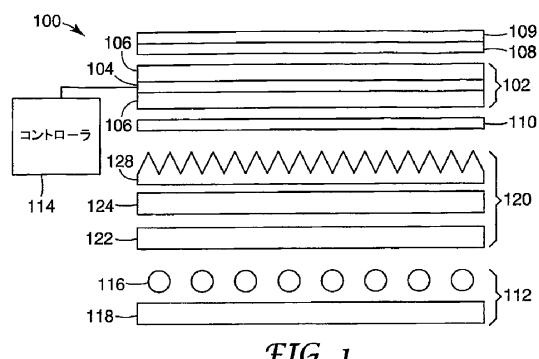
【図22】本発明の原理による、予め組立てられたサブアセンブリから光管理ユニットを組立てるための配列の実施形態を概略的に示す。

【図23A】本発明の原理によるサブアセンブリを製造するための配列の他の実施形態を概略的に示す。

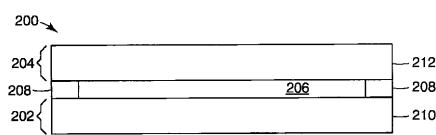
【図23B】本発明の原理によるサブアセンブリを製造するための配列の他の実施形態を概略的に示す。 30

【図24】いくつかのサンプル均一光管理ユニットについて、および印刷ディフューザプレートについて、ディフューザプレートを通る1通過透過の関数としてプロットされた輝度均一性を示すグラフを示す。

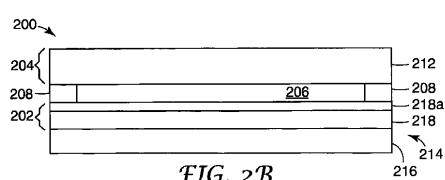
【図1】



【図2A】

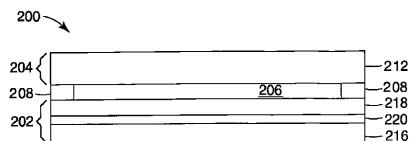


【図2B】

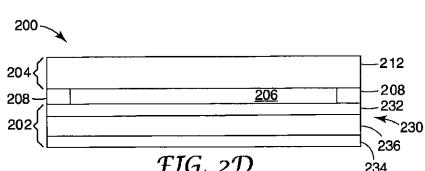


【図2C】

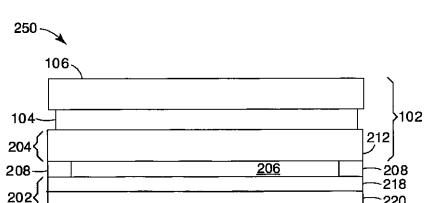
【図2C】



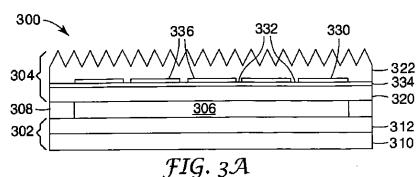
【図2D】



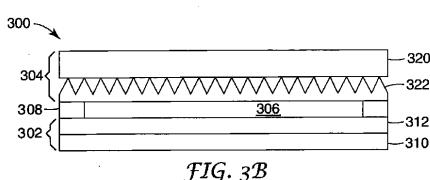
【図2E】



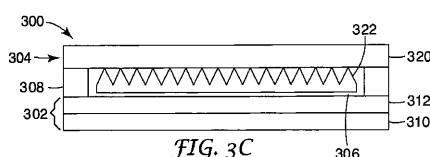
【図3A】



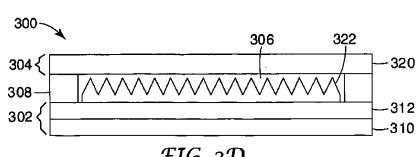
【図3B】



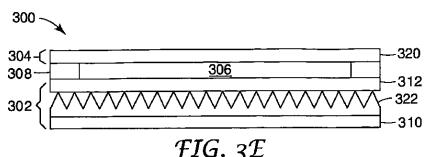
【図3C】



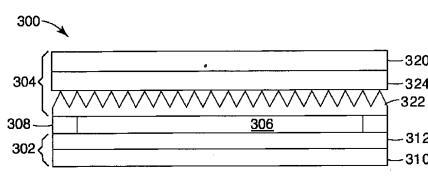
【図3D】



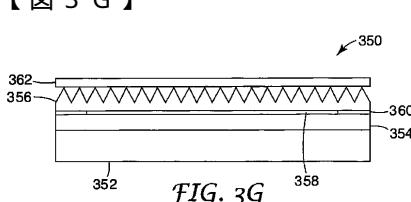
【図3E】



【図3F】



【図3G】



【図3H】

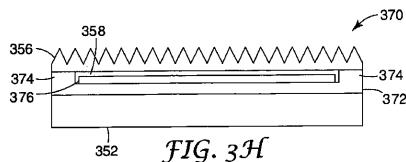


FIG. 3H

【図3I】

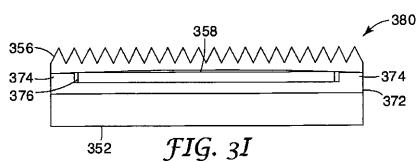


FIG. 3I

【図4A】

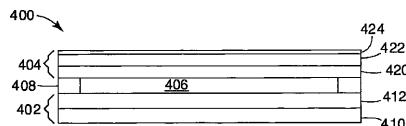


FIG. 4A

【図4B】

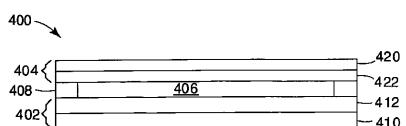


FIG. 4B

【図4G】

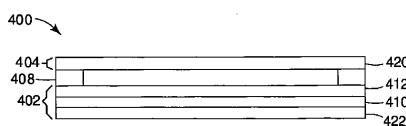


FIG. 4G

【図5A】

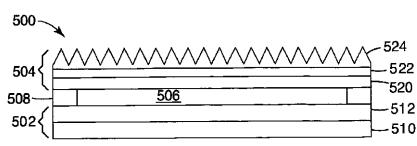


FIG. 5A

【図5B】

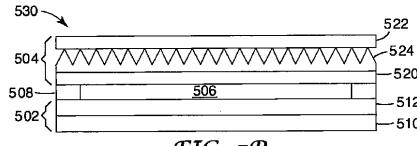


FIG. 5B

【図5C】

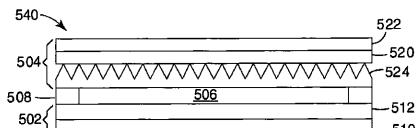


FIG. 5C

【図4C】

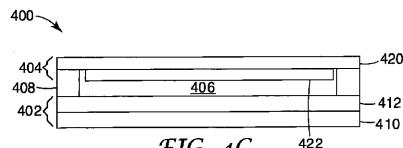


FIG. 4C

【図4D】

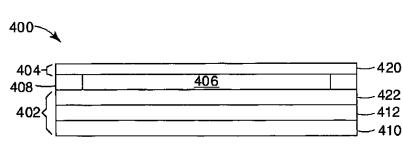


FIG. 4D

【図4E】

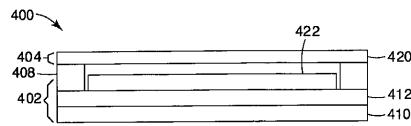


FIG. 4E

【図4F】

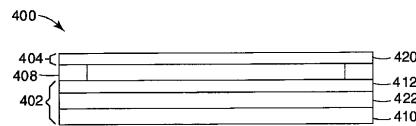


FIG. 4F

【図5D】

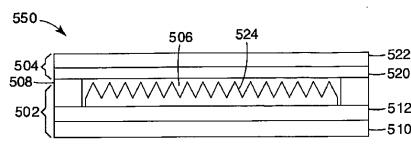


FIG. 5D

【図5E】

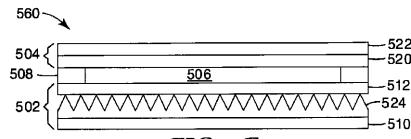


FIG. 5E

【図5F】

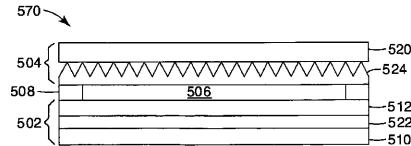


FIG. 5F

【図 6 A】

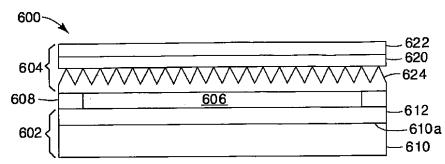


FIG. 6A

【図 6 B】

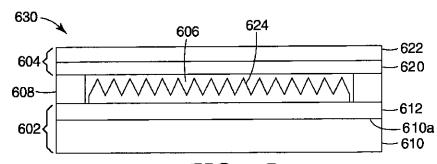


FIG. 6B

【図 6 C】

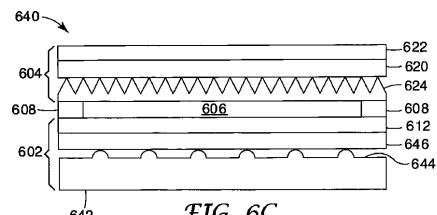


FIG. 6C

【図 7 A】

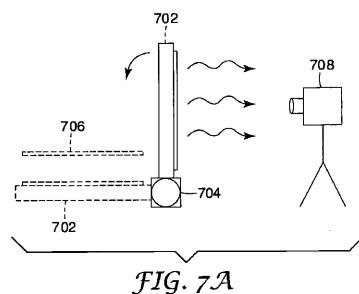


FIG. 7A

【図 7 B】

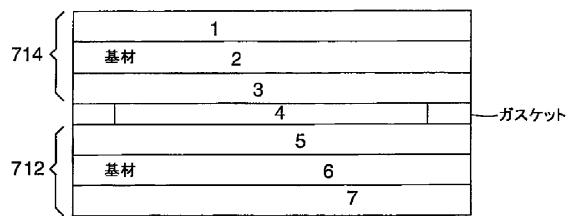


FIG. 7B

【図 8 A】

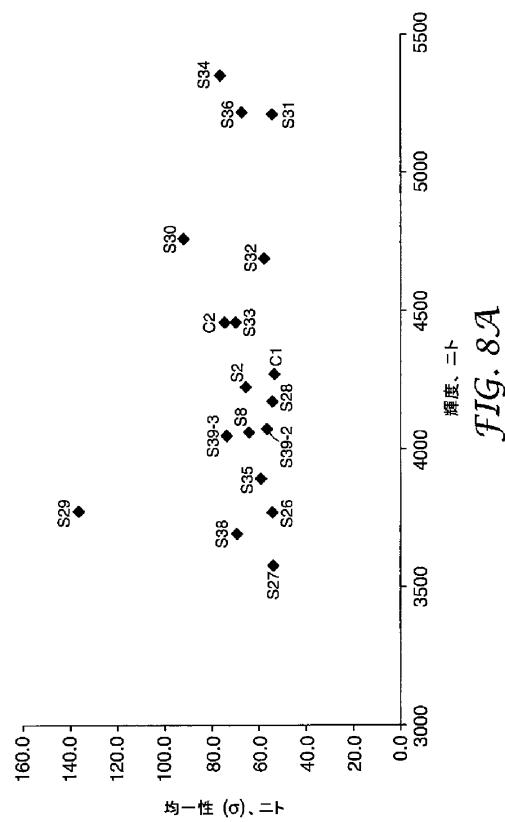


FIG. 8A

【図 8 B】

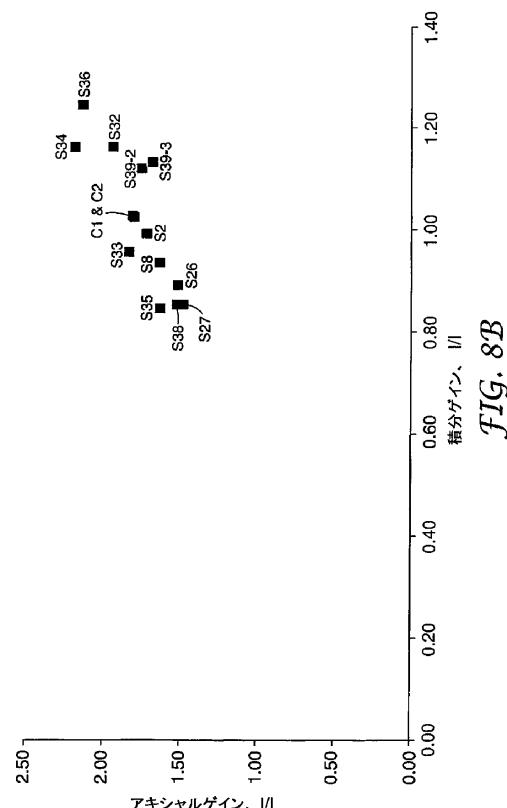


FIG. 8B

【図9】

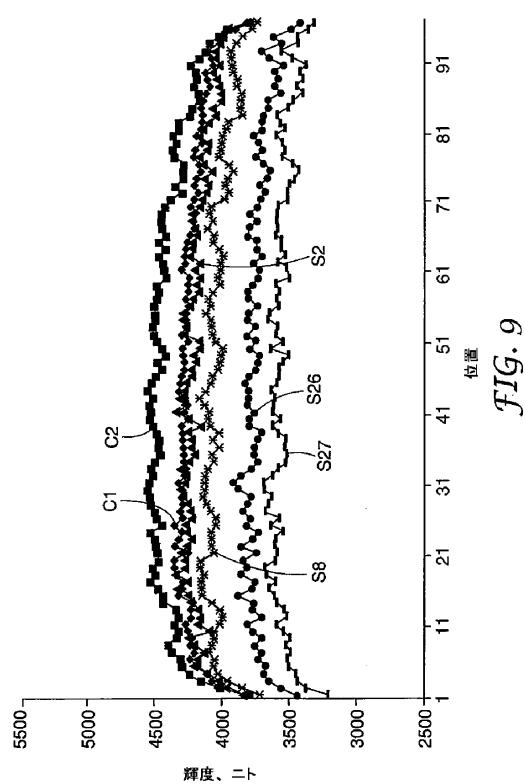


FIG. 9

【図10A】

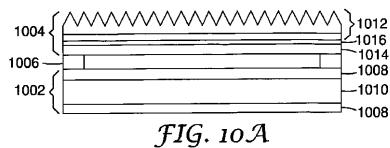


FIG. 10A

【図10B】

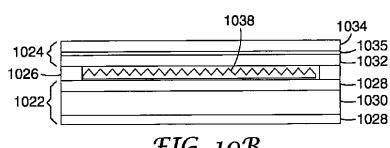


FIG. 10B

【図11】

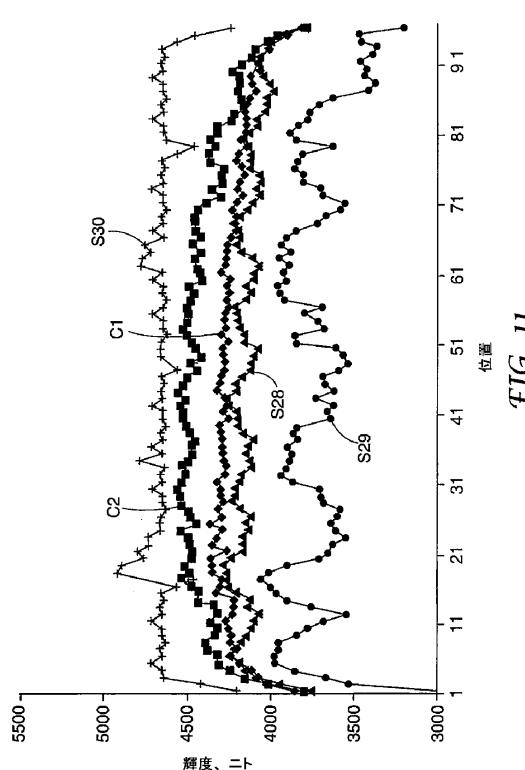


FIG. 11

【図12】

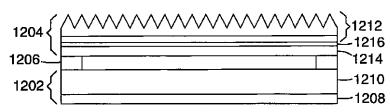


FIG. 12

【図13】

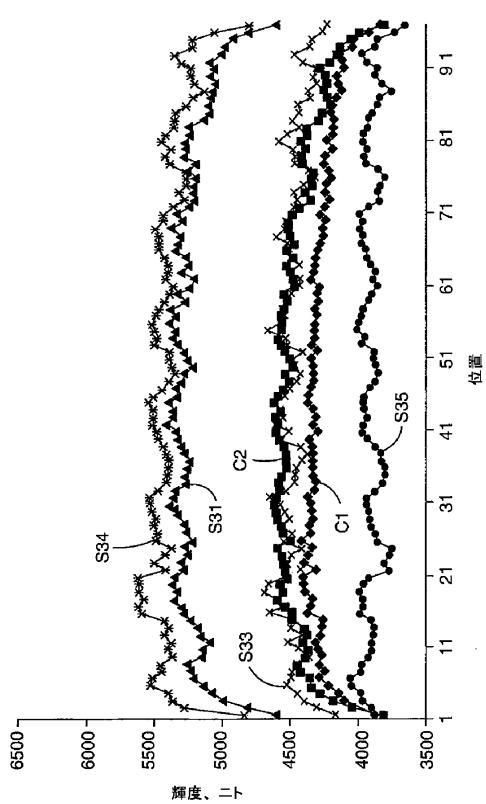


FIG. 13

【図14】

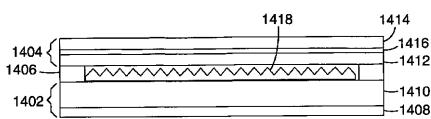


FIG. 14

【図15】

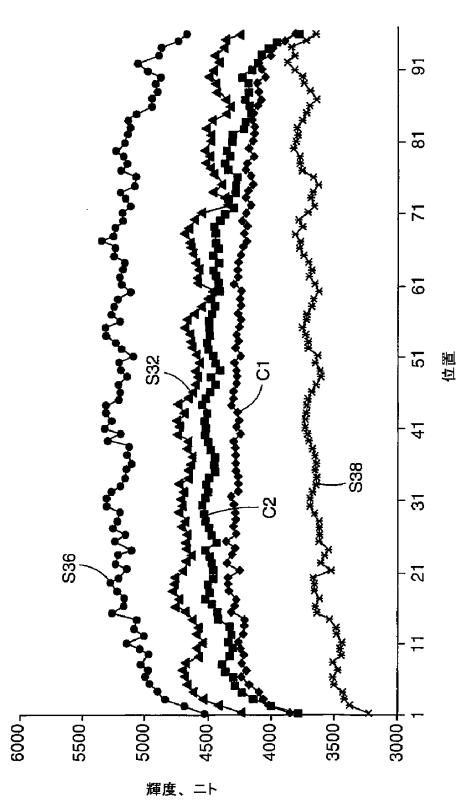


FIG. 15

【図16】

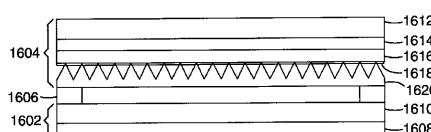
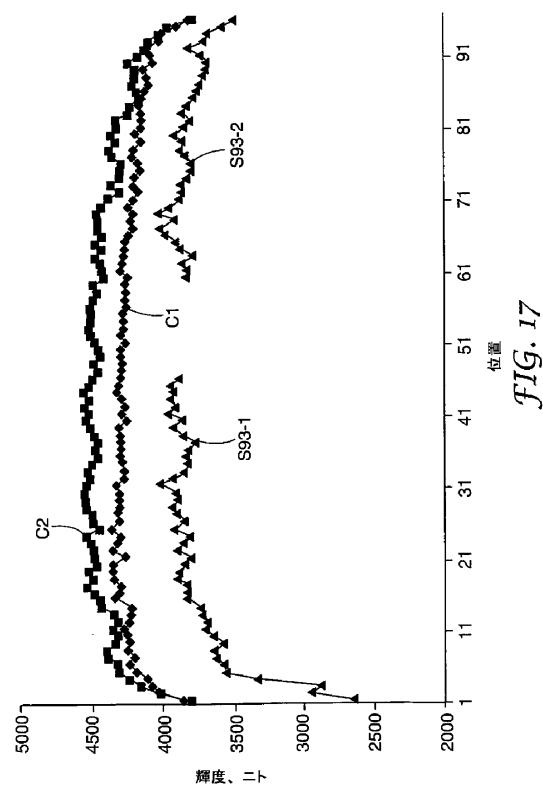


FIG. 16

【図17】



【図18】

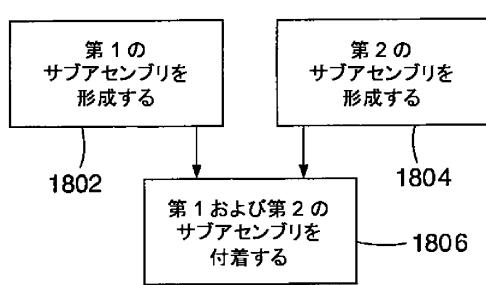


FIG. 18

【図19A】

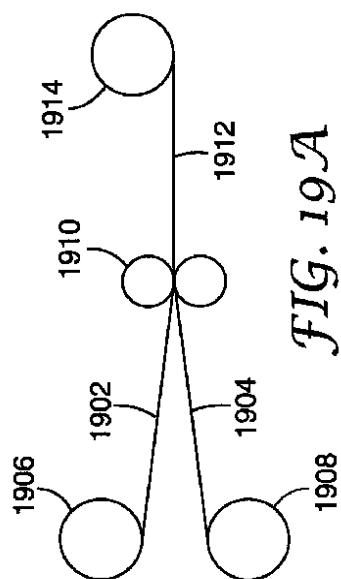


FIG. 19A

【図19B】

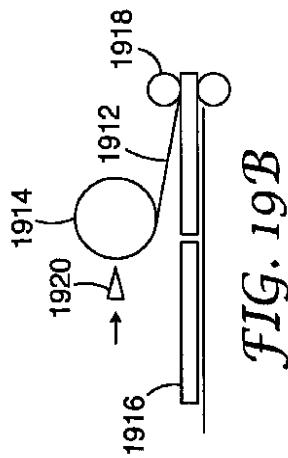
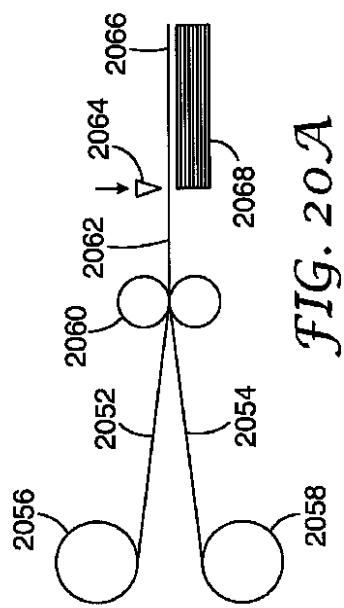
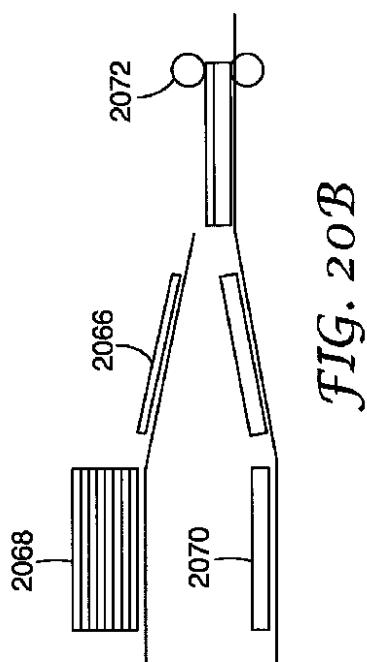


FIG. 19B

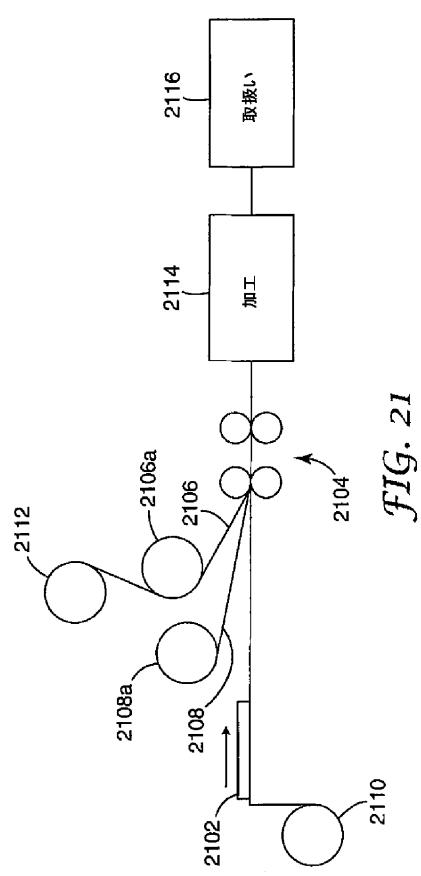
【図 20 A】



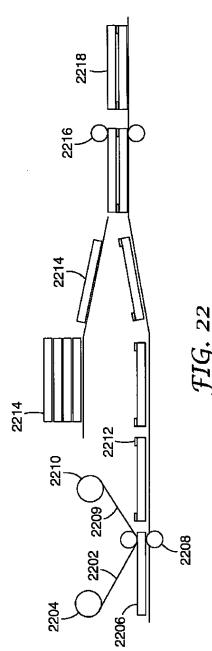
【図 20 B】



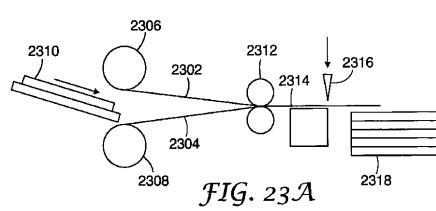
【図 21】



【図 22】



【図 23 A】



【図 2 3 B】

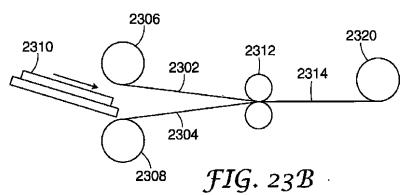


FIG. 23B

【図 2 4】

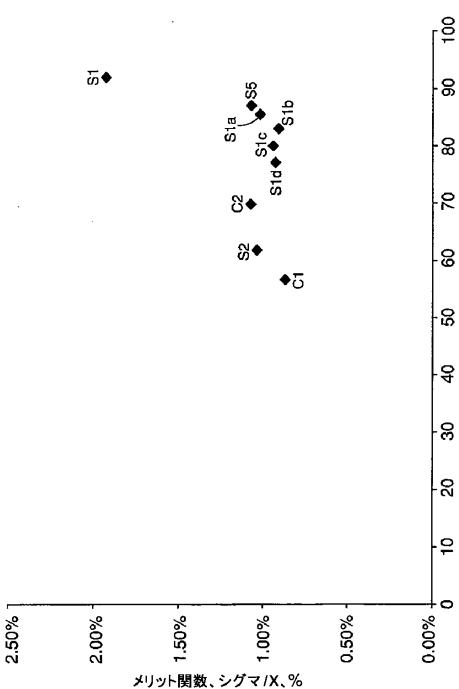


FIG. 24

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 F 21Y 103/00 (2006.01) F 21Y 103:00

(74)代理人 100102990
 弁理士 小林 良博
 (74)代理人 100093665
 弁理士 蛾谷 厚志
 (72)発明者 ゲールセン,マーク ティー.
 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 チエン,チン ウエン
 台湾,10682,タイペイ,ドゥンファ サウス ロード,ナンバー 95,6エフ,セクショ
 ン 2
 (72)発明者 コー,ピュンスー
 大韓民国,ソウル 150-010,ヨンドゥンポー-ク,ヨイドー-トン 27-3,デハン
 インベストメント ビルディング,トゥエンティーセカンド フロア
 (72)発明者 エモンズ,ロバート エム.
 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 ラウマー,ジェイムズ 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 ファビック,ライアン ティー.
 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 リバード,リンダ エム.
 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 パク,ヨンスー
 大韓民国,ソウル 150-010,ヨンドゥンポー-ク,ヨイドー-トン 27-3,デハン
 インベストメント ビルディング,トゥエンティーセカンド フロア
 (72)発明者 キム,チデュク
 大韓民国,ソウル 150-010,ヨンドゥンポー-ク,ヨイドー-トン 27-3,デハン
 インベストメント ビルディング,トゥエンティーセカンド フロア
 (72)発明者 スティーブンソン,ジェイムズ 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 磯野 光司

(56)参考文献 特開2002-244118(JP,A)
 特開2003-207767(JP,A)
 国際公開第2003/031869(WO,A1)
 実開平07-029530(JP,U)
 特開平11-258411(JP,A)

特開平11-167110 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 F 1 / 1335

G 02 F 1 / 13357