

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5855117号
(P5855117)

(45) 発行日 平成28年2月9日(2016.2.9)

(24) 登録日 平成27年12月18日(2015.12.18)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2016.01)

F 2 1 S 2/00 4 3 2

G 0 2 B 6/00 (2006.01)

G 0 2 B 6/00 3 3 1

F 2 1 Y 115/10 (2016.01)

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-537724 (P2013-537724)	(73) 特許権者	505005049
(86) (22) 出願日	平成23年10月28日 (2011.10.28)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(65) 公表番号	特表2013-543242 (P2013-543242A)		ズ カンパニー
(43) 公表日	平成25年11月28日 (2013.11.28)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/058213		- 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開番号	W02012/064519		フィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエ
(87) 国際公開日	平成24年5月18日 (2012.5.18)		ム センター
審査請求日	平成26年10月16日 (2014.10.16)	(74) 代理人	100088155
(31) 優先権主張番号	61/411, 173		弁理士 長谷川 芳樹
(32) 優先日	平成22年11月8日 (2010.11.8)	(74) 代理人	100128381
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 清水 義憲
		(74) 代理人	100162640
			弁理士 柳 康樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明コンバータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可視光透明フィルムの螺旋巻部分であって、
前記可視光透明フィルムが周囲に巻かれる中央軸線と、
前記中央軸線に垂直な光入射面であって、前記可視光透明フィルムの第1端部を含む、光入射面と、
前記可視光透明フィルムの第1端部に対して45度の角度で配置される、前記可視光透明フィルムの第2端部を含む反射性表面と、
前記中央軸線に平行な光出力領域と、
を有する、可視光透明フィルムの螺旋巻部分、及び、
前記可視光透明フィルムの前記螺旋巻部分から、前記可視光透明フィルムの光出力端部まで、接線方向に延在する前記可視光透明フィルムの平面部分を含む、照明コンバータ。

【請求項 2】

請求項1に記載の照明コンバータ、及び、
前記光入射面に隣接して配置され、かつ前記光入射面内に光を注入することができる、発光ダイオード(LED)を含む、バックライト。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

空間光変調器、具体的には液晶ディスプレイ(LCD)などは、ディスプレイに光を提

供するためにバックライト又はフロントライトを使用することが多い。これらの光の一般的な光源は発光ダイオード（ＬＥＤ）であり、ＬＥＤがＬＣＤの直下にある（直下方式と呼ばれる）か、又はＬＣＤの下に配置された導波路の端部を照明している（エッジライト方式と呼ばれる）のいずれか、あるいはこれら２つの組み合わせである。組み合わせの例は、バックライトが導波路を照明するＬＥＤのアレイで作製されおり、導波路はバックライトを形成するために敷設されている。

【０００２】

光学導波路は平坦なシート、又はテーパ状のいずれかであってもよく、反射性材料、例えば金属テープなどでコーティングされている端部を有する場合がある。導波路は一般的に、ほぼ平坦又は最終的な形状に樹脂を成形又は鑄造することによって製造されるか、あるいは大型シートから作製される。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００３】

本開示は一般的に、光を１つの幾何学的フォーマットから他のフォーマットへと変換することができる照明コンバータに関する。具体的には、説明する照明コンバータは、ＬＥＤなどの環状の源を、ディスプレイのバックライトに使用することができるエッジライト方式の導波路に有用な線形の源に変換することができる。一態様において、本開示は、可視光透明フィルムの螺旋巻部分、及び可視光透明フィルムの平面部分を含む照明コンバータを提供する。可視光透明フィルムの螺旋巻部分は、可視光透明フィルムが周囲に巻かれる中央軸と、この中央軸に垂直な光入射面であって、可視光透明フィルムの第１端部を含む、光入射面と、可視光透明フィルムの第１端部に対して４５度の角度で配置される、可視光透明フィルムの第２端部を含む反射性表面と、中央軸に平行な光出力領域と、を含む。可視光透明フィルムの平面部分は、可視光透明フィルムの螺旋巻回部分から可視光透明フィルムの光出力端部まで、接線方向に延在する。

【０００４】

別の態様において、本開示は照明コンバータ及び発光ダイオード（ＬＥＤ）を含むバックライトを提供する。照明コンバータは、可視光透明フィルムの螺旋状の巻回部分と、可視光透明フィルムの平面部分を含む。可視光透明フィルムの螺旋巻部分は、可視光透明フィルムが周囲に巻かれる中央軸と、この中央軸に垂直な光入射面であって、可視光透明フィルムの第１端部を含む、光入射面と、可視光透明フィルムの第１端部に対して４５度の角度で配置される、可視光透明フィルムの第２端部を含む反射性表面と、中央軸に平行な光出力領域と、を含む。可視光透明フィルムの平面部分は、可視光透明フィルムの螺旋巻回部分から可視光透明フィルムの光出力端部まで、接線方向に延在する。ＬＥＤは、光入射面に隣接して配置され、かつ光入射面内に光を注入することができる。

【０００５】

上記の概要は、本発明の開示されるそれぞれの実施形態又は全ての実現形態を説明することを目的としたものではない。以下の図面及び詳細な説明により、例示的实施形態をより詳細に例示する。

【図面の簡単な説明】

【０００６】

本明細書の全体を通じ、同様の参照符合が同様の要素を示す添付の図面を参照されたい。

【図１】照明リダイレクタの概略斜視図。

【図２Ａ】照明コンバータの概略斜視図。

【図２Ｂ】照明コンバータの概略斜視図。

【図２Ｃ】照明コンバータの概略斜視図。

【図３】照明コンバータシステム。図の縮尺は必ずしも正確ではない。図中、用いられる同様の番号は同様の構成要素を示すものとする。しかしながら、特定の図中のある要素を示す数字の使用は、同じ数字によって示される別の図中のその要素を限定しようとする

ものではないことは理解されるであろう。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本開示は、空間光変調器ディスプレイにおいて有用なバックライト又はフロントライト用の配光装置を説明する。配光装置は一般的に、照明コンバータとして説明される場合があり、これは源（例えば、局所的な源又はその他の小さな断面領域の源）から注入された光を受容し、この光を、例えば導波路の端部を照明するために使用することのできる線形の源に変換する。

【0008】

1つの具体的な実施形態では、照明コンバータは、少なくとも1つのLEDと、このLEDによって放射される光の集光光学素子と、入力端部、出力端部、及び反射端部を備える透明なフィルム切片と、を含むことができる。1つの具体的な実施形態では、入力端部及び出力端部は直角を形成し、反射端部は、入力端部及び出力端部に対して45度の角度である。フィルムは円筒形状に巻かれてもよく、入力端部は、円筒の中央にある出力端部から最も遠く、円筒の軸は出力端部に平行であり、集光光学素子の出力が、入力端部で形成された円筒の端部を点灯している状態である。

【0009】

導波路がより薄いと同時に、均一に点灯したディスプレイを得るため、エッジライト方式の照明は、直下方式の照明よりも有利であり得る。しかしながら、エッジライト方式の照明はいくつかの問題を有する。導波路の端部のアスペクト比（例えば幅対厚さ）は通常、非常に高く、しばしば10:1を超え、又は更には100:1を超える一方で、典型的なLEDは1に近いアスペクト比を有する。これは、ディスプレイを十分に点灯するために、LEDを導波路の端部に連結しようと試みるときに、いくつかの問題を生じる場合がある。いくつかの場合では、導波路の1つ以上の端部を点灯するために、典型的には少数のLEDのみが使用され、これは導波路の表面にわたるLCD照明における均一性を作り出すことができる。いくつかの場合では、光学システムのエタンデュは増加する場合があり、導波路に必要とされる厚さも増加することになる。これは、異なるゲインフィルムを使用するバックライトのリサイクルシステム効率において、潜在的な低減となり得る。

【0010】

いくつかの場合では、エッジライト方式のLEDディスプレイは、白色光を生成する多くの手法のうちの1つを使用する。1つのそのような手法は、蛍光体を紫外線（UV）又は青色LEDに加えて、放射される放射線をダウンコンバートすることによって、白色光を作り出す。蛍光体は典型的に、小型のLEDのエタンデュを、大型LEDよりも高い程度まで増加させる。白色光を生じさせるための他の手法は、赤、緑、及び青の光を放射するLEDを組み合わせることである。従来のエッジライト方式の導波路は、そのような色を組み合わせる光学システムを使用して、エタンデュを低減することを非常に難しくする場合がある。

【0011】

本開示は、照明コンバータを使用することによって、光源とバックライト導波路のエタンデュの一致をもたらす。説明する照明コンバータは、リサイクルフィルムを使用しながら、バックライトにおける光学効率を増加させ、バックライトの厚さを低減し、かつ材料コスト及び消費を低減する。

【0012】

1つの特定の実施形態では、照明コンバータは、「円から線への」照明コンバータとして説明される場合があり、すなわち入射光の幾何学的形式が円形から線形に変更されている。この実施形態では、照明コンバータは典型的に、LEDから収集された光の低アスペクト比出力を変換し、それをエッジライト方式のディスプレイにおける使用に好適であり得る線形光源に変換する。

【0013】

図1は、本開示の一態様による照明リダイレクタ100の概略斜視図を示す。1つの具

10

20

30

40

50

体的な実施形態において、照明リダイレクタ 100 は、可視光透明フィルム 110 の特質を示し、これは他で説明されているように照明コンバータを形成するために使用することができる。可視光透明フィルム 110 は高度に透明な高分子フィルムであり得、450 ~ 650 nm の波長を有する光に対して、6 dB / m 未満の損失を有することが好ましい。損失は、体積、又は表面反射及び吸収などによって生じる場合がある。好適なポリマーにはアクリレート、特にポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、シリコン、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリカーボネート等が挙げられる。高分子フィルムは押出成形、鋳型及び硬化、又は溶媒コーティングによって作製されてもよい。

【0014】

可視光透明フィルム 110 は、光出力領域 127 によって分離される第 1 部分 102、及び第 2 部分 104 を含む。可視光透明フィルム 110 は、第 1 主表面 112、第 2 の反対側の主表面 114、及びそれらの間の光出力端部 116 を更に含む。光出力領域 127 は、光入力端部 120 に垂直な可視光透明フィルム 110 を通る断面を示す。いくつかの場合では、第 2 端部 119 に所定の角度「 θ 」（図 1 において約 90 度であるように示されている）で配置され得る可視光透明フィルム 110 を通る断面を示すように、光出力領域 127 に対して、光出力端部 116 上で所定の角度を形成することが望ましい場合がある。

【0015】

本明細書に記載の端部のそれぞれは、厚さ「 t 」を有し、ここで「 t 」は、可視光透明フィルム 110 のいずれか他の寸法よりもはるかに小さく、これは高いアスペクト比（すなわち、厚さによって除される幅又は長さ）の導波路となる。可視光透明フィルム 110 の他の寸法、例えば幅「 W 」、光入力端部 120 を含む第 1 の長さ「 L_1 」、第 1 端部 121 及び第 1 端部 121 と反対側の第 2 端部 119 を含む第 2 の長さ「 L_2 」は、それぞれ、可視光透明フィルム 110 の厚さ「 t 」よりも 10 倍まで大きく、100 倍まで大きく、又は更には 100 倍よりも大きくてもよい。

【0016】

可視光透明フィルム 110 の第 1 部分 102 は、光入力端部 120 に 45 度の角度で配置される反射端部 118 を含み、光入力先端部 125 から光出力領域 127 まで延在する。反射端部 118 は、可視光透明フィルム内で、又は端部表面に配置された反射性コーティングによって全反射（TIR）を可能にすることができる研磨表面を含んでもよい。いくつかの場合において、反射性コーティングは、銀、アルミニウム等の金属コーティングを含んでもよく、あるいは反射性コーティングは、当該技術分野において既知の交互の、無機若しくは有機の誘電体層を含む多層誘電体コーティングなどの誘電体コーティングを含んでもよい。

【0017】

入射可視光線 130 は、光入力端部 120 を通じて、照明リダイレクタ 100 の第 1 部分 102 に入り、反射端部 118 から反射し、光出力領域 127 を通過し、照明リダイレクタ 100 の第 2 部分 104 の光出力端部 116 を通って、出力可視光線 140 として、照明リダイレクタ 100 を出る。

【0018】

入射可視光線 130 のそれぞれは、コリメーション角度「 α 」を含む、部分的にコリメートされた入力円錐体 135 を通じて広げられる、部分的にコリメートされた入射光線であり得る。いくつかの場合では、コリメーション角度「 α 」は、当該技術分野において既知であるように、光源の構成によって、約 45 度まで、約 40 度まで、約 30 度まで、約 20 度まで、又は約 15 度までの範囲であってもよい。好ましくは、コリメーション角度「 α 」は、約 5 度から約 20 度の範囲であってもよい。

【0019】

照明リダイレクタ 100 を通じた、コリメーション角度「 α 」内の入射可視光線 130 のそれぞれの経路は、TIR 等により、第 1 主表面 112 及び第 2 主表面 114 からの複数の反射を含み得る。一般的に、照明リダイレクタ 100 の材料の屈折率が、照明リダイ

10

20

30

40

50

レクタ 100 の表面と接触する材料の屈折率よりも大きいときに TIR は生じ得る。このため、いくつかの場合では、エアギャップなどの隙間は、TIR が望ましい表面のそれぞれに隣接して提供される。いくつかの場合では、TIR を向上させるために、可視光透明フィルム 110 は、フルオロカーボン、シリコン及び多孔性材料、例えば超低屈折率コーティング及び相分離多元ブロック (polyblock) コポリマーなどの低屈折率コーティングを備える 1 つ以上の表面上にコーティングされてもよい。いくつかの場合では、可視光透明フィルム 110 は、他の箇所で記載されているように、金属又は誘電体コーティングなどの反射性材料で、1 つ以上の表面上にコーティングされてもよい。可視光透明フィルム 110 は、ハードコート、平坦化コーティング、及び帯電防止コーティングなど、1 つ以上の表面上に他のコーティングを有してもよい。

10

【0020】

いくつかの場合では、角度「 θ 」は 90 度未満、例えば約 45 度 (図示せず) であってもよく、光出力端部 116 は、反射端部 118 に類似の方法で光を反射し、第 2 端部 119 を通じて光を伝達することができるように作製されてもよい (すなわち、図 1 に示す入射可視光線 130 の方向と同じ全体的な方向において)。いくつかの場合では、角度「 θ 」は 90 度超、例えば約 135 度 (図示せず) であってもよく、光出力端部 116 は、反射端部 118 に類似の方法で光を反射し、第 1 端部 121 を通じて光を伝達することができるように作製されてもよい (すなわち、図 1 に示す入射可視光線 130 の方向と反対の全体的な方向において)。角度「 θ 」は、出力された可視光 140 を、選択した出力端部を通じて、そして最終的には導波路内へ所望のように方向付けるように調整されてもよく、あるいは、他の箇所で記載されているように、導波路内に敷設するように調整されてもよいということが理解される。

20

【0021】

図 2A ~ 2C は、本開示の一態様による照明コンバータ 200 の概略斜視図を示す。図 2A ~ 2C の番号付けされた要素 200 ~ 227 のそれぞれは、図 1 に示される類似の番号付けされた要素 100 ~ 127 に対応し、各要素の説明及び機能の両方はそれに応じて同様である。例えば、図 2A ~ 2C の可視光透明フィルム 210 は、図 1 の可視光透明フィルム 110 に対応する。

【0022】

光入力端部 220 及び 45 度の反射端部 218 を含む、可視光透明フィルム 210 の第 1 部分 202 (以下、「螺旋巻部分 202」と呼ぶ) は、光入力端部 220 が、環状面であり得る光入射面 222 を形成するように、螺旋に巻くことができる。図 2A から図 2B へ、図 2C へ進むと、光入力端部 225 から始まり、光出力領域 227 が少なくとも螺旋状に巻かれるまで続きながら、可視光透明フィルム 210 は巻回方向 255 において中央軸 250 の周囲に螺旋状に巻かれる。この方法において、光入力端部 220 は、螺旋巻部分 202 において、複数の螺旋巻部となり、光が入力され得る光入射面 222 を形成し、円形の源を線形の源に変換する。可視光透明フィルム 210 の第 2 部分 204 (本明細書では以下、「平面部分 204」と呼ぶ) は、螺旋巻部分 202 から接線方向に延在する。

30

【0023】

TIR を促進するために、可視光透明フィルムに隣接する空気の境界面を有する、エアギャップなどの隙間を提供するために、螺旋はゆるく作製されてもよく、あるいは螺旋のそれぞれの層は、可視光透明フィルムよりも低屈折率を有する材料で接着されてもよい。例えば、可視光透明フィルムは、比較的高い屈折率を備えるポリマー (例えばポリカーボネート) から作製されてもよく、フィルムは光学的に透明な接着剤 (例えば 3M Company から入手可能な「OCA」) などの接着剤の薄型層、又はフィルムを螺旋に巻いた後に硬化することができる、アクリルモノマーなどの硬化性の低屈折率樹脂で接着されてもよい。

40

【0024】

螺旋の内側の形状に適合するマンドレルを使用することによって、螺旋の始まりを、制御された接合接着剤を備えたマンドレルに貼り付けながら (例えばホットメルト接着剤、

50

真空、又は機械的圧縮めなど)、螺旋を形成することができる。螺旋を一緒に保持するために硬化性接着システムが使用される場合では、巻き取られたフィルムは、紫外線若しくは電子ビームなどの化学放射、又は熱硬化システムを使用することによって接着することができる。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、本開示の一態様による照明コンバータシステム 3 0 0 を示す。図 3 の番号付けされた要素 2 0 0 ~ 2 2 7 のそれぞれは、図 2 に示される類似の番号付けされた要素 2 0 0 ~ 2 2 7 に対応し、各要素の説明及び機能の両方はそれに応じて同様である。照明コンバータシステム 3 0 0 は、螺旋巻部分 2 0 2、及びこの螺旋巻部分 2 0 2 から接線方向に延在する平面部分 2 0 4 を有する照明コンバータ 2 0 0 を含む。螺旋巻部分 2 0 2 は中央軸 2 5 0 を有し、かつ光入射面 2 2 2、光反射端部 2 1 8、及び平面部分 2 0 4 から螺旋巻部分 2 0 2 を分離する光出力領域 2 2 7 を含む。光出力領域 2 2 7 は中央軸 2 5 0 に平行である。

【 0 0 2 6 】

照明コンバータシステム 3 0 0 は、光入射面 2 2 2 に光を注入することができる LED 3 7 0 を更に含む。任意のコリメーション光学素子 3 6 5 及び任意の光統合シリンダー 3 6 0 はまた、当業者に既知であるように、LED 3 7 0 と光入射面 2 2 2 との間に配置されて、照明コンバータ 2 0 0 に入る光を少なくとも部分的にコリメートし、かつ均質化することができる。

【 0 0 2 7 】

1 つの具体的な実施形態では、螺旋巻部分 2 0 2 は、螺旋巻部分 2 0 2 及び平面部分 2 0 4 を形成する連続フィルムから形成されてもよい。いくつかの場合では、平面部分 2 0 4 は、他の箇所記載しているように、延ばされてディスプレイの導波路を形成することができる(ディスプレイのバックライトは、より一般的に「導波路」と呼ばれる場合がある)。いくつかの場合では、平面部分 2 0 4 は、可視光透明フィルム 2 1 0 と同じ又は異なる材料から作製され得る別個のバックライト 3 8 0 (すなわち導波路)に結合されてもよい。好ましくは、照明コンバータ 2 0 0 の光出力端部 2 1 6 と、バックライト 3 8 0 のバックライト入力端部 3 8 2 との間に隙間 3 8 4 があり、隙間 3 8 4 はバックライト 3 8 0 の約 1 / 2 の厚さであり、バックライト 3 8 0 の 1 / 4 の厚さであり、又はそれよりも更に小さく、かつ空気、又は可視光透明フィルム 2 1 0 の屈折率よりも小さい屈折率を有する材料で充填されてもよい。隙間 3 8 4 は、システム効率及び照明均一性の改善となり得る。1 つの具体的な実施形態では、任意の光抽出機構 3 8 8 は、当該技術分野において既知のように、前面 3 8 6 にわたって均一な光抽出をもたらすために、バックライト 3 8 0 に含まれてもよい。

【 0 0 2 8 】

導波路は、より大きなディスプレイを照明するために敷設されてもよい。例えば、導波路は、2 × 1、2 × 2、3 × 2、又はこれよりも大きいアレイに配置されてもよい。導波路はまた、反対側の端部上に照明コンバータを有してもよく、又はいくつかのコンバータが一般的な導波路上で使用されてもよい。LED はまた、ディスプレイパネルの下に配置されてもよく、ここで薄い導波路は敷設されてアレイを形成してもよい。この構成は、改善されたコントラスト及び電力効率のために、局所的な照明を使用するディスプレイに特に有用であり得る。

【 0 0 2 9 】

可視光透明フィルム(1 1 0、2 1 0)は、導波路シートを作製するための技法を使用して製造することができる。この技法は、高分子フィルム、並びに平滑であり、かつ制御された角度若しくは曲率、又はその両方を有する 1 つ以上の端部を有する薄型シート導波路を製造するために使用することができる。この技法は、2 つのクランププレート間に 2 つ以上の可撓性フィルム若しくはシートを積層し、これによってプレート及びフィルム若しくはシートの組立品を作ることである。この組立品は次いで、少なくとも 1 つの端部上で研削され、研磨される。研削されるか、又は研磨される端部の少なくとも 1 つは、金属

、誘電体、及び微細構造化材料などの材料でコーティングされてもよい。

【0030】

端部はシステムの全体的な性能に影響を与えるため、薄膜若しくはシート導波路の製造は難しい場合がある。全般的には、端部は3つの機能のうちの1つ以上を果たす。第1はLEDなどの光源から光を伝達することであり、第2はTIRによって導波路に沿って光を反射することであり、第3はバックライトの端部において近法線で光を反射し、システム効率及び均一性を高めることである。3つの場合全てにおいて、導波路の端部が、散乱及び非直交表面の反射を通じて光のエタンドュを増加させないことが重要である。薄膜又はシートにおいて光学的に平滑及び直交する表面の製造は、従来のプロセスの使用では難しい。

10

【0031】

場合によっては、端部の1つ以上はしばしば、光学材料、例えば銀若しくはアルミニウムの薄層などでコーティングされるか、又は他の箇所に記載しているように、縁部に適用された微細構造化体を有する場合がある。かかるシステムにおいて、端部を超えてコーティングの延長部がほとんどなく、表面の完全なコーティングが存在することが重要であり得る。場合によっては、例えば、フィルム又はシートの平坦な表面への金属へのスプレーしぶきは、散乱、吸収、又は散乱及び吸収の両方を通じて損失を生じさせ、非均一なバックライトとなる恐れがある。場合によっては、フィルムの1つ以上の端部上に制御された曲線を配置することが望ましい場合もある。湾曲した端部から利益を得ることのできる用途としては、例えば、ある導波路から他方へと光の効果的な連結が挙げられる。

20

【0032】

薄型かつ効率の良い導波路を製造するための技法が記載されており、薄型の導波路の技法は、具体的には透明な導波路、特に溶剤及び電子ビームで硬化される樹脂を製造するプロセスを使用できるようにする。この技法は、剛性であるために十分な厚さを有し、かつ侵食性若しくは非侵食性材料のいずれかから作製される2つのクランプブロックを使用する。これらのクランプブロックが侵食性材料から作製されている場合、研削され、研磨される表面のブロックの寸法は、完成品で所望される最終寸法以上である必要がある。クランプブロックが硬質で非侵食性材料から作製されている場合、寸法は最終寸法以下である必要がある。クランプブロックは、剛性をもたらす硬質材料と、研削及び研磨媒体を実質的に摩耗せずに侵食できる、柔軟な材料との組み合わせから製造されてもよい。

30

【0033】

フィルム積層体は、フィルム面に垂直な端部の厚さを有する軸で研削され、研磨されてもよく、あるいは、積層体は端部の厚さを有する軸がフィルム面に対して所定の角度であるように研削されてもよい。この角度は0度から45度以上の範囲であってもよい。本明細書で使用するとき、用語「フィルム」又は「シート」は同じ意味で用いられ、また平坦又はテーパ状のフィルム若しくはシートを含む。全般的には、フィルムは厚さ10mm未満であり、より好ましくは厚さ1mm未満であり、最も好ましくは厚さ約200マイクロメートル未満である。

【0034】

積層体が、1つ以上の面で単純又は複雑な曲線を形成するように、積層体を研削し、研磨することも可能である。フィルム若しくはシートの法線軸にほぼ平行な表面を有する曲線は、所望の形状に端部を研削及び研磨することによって形成されてもよい。フィルム面に平行な湾曲表面を備える曲線は、光学フィルムと、凸面を作るために光学フィルムよりも容易に侵食されるフィルムとをあるいは凹面を作るために、より遅く侵食されるフィルムとをインターリーブすることによって作製され得る。好適な、高度な侵食性フィルムには、ポリオレフィン、25度未満のガラス転移を備える重合体、多孔質重合体、及びフッ化炭素フィルムが挙げられる。侵食性材料はまた、フィルム上のワックス又は破砕性コーティングであってもよい。低侵食率を備える好適なフィルムには、結晶性ポリマー、例えばポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル、及びポリメチルメタクリレートなどの非晶質ポリマー、エポキシ類、並びにセラミック若しくは金属などの硬質粒子で充填さ

40

50

れたポリマー若しくはコーティングが挙げられる。

【0035】

適合性研磨媒体は、フィルムの面に垂直な、湾曲した表面を作るのに使用することができる。同様に、適合性研削媒体、特に予備研磨の研削媒体を有することも望ましい場合がある。好適な研削及び研磨媒体にはフェルト、高分子フィルム、及びゴム面などの弾性媒体が挙げられる。加工条件は、フィルム面と媒体との間でより高い圧力を有して、曲率の度合いに影響を与える場合があり、媒体は一般的に、より高い曲率を生じさせる。

【0036】

フィルム又はシートは、最終的な望ましい寸法よりも大きく切断され、次いで、積層体に組み立てられ、クランプブロック、及び積層体の一体性を保持するのに好適な力を適用するための手段を用いて押圧され組み立てられてもよい。端部の1つ以上は、次いで従来の媒体を使用して、特にラップ板及び研磨媒体を使用して研削され、研磨されてもよい。積層体の端部は次いで清浄され、硬質コーティング（例えばアルミニウム若しくは銀などの金属コーティング）、後に続くコーティングのために表面を下塗りするための接着促進層、誘電体コーティング（反射防止、広帯域、及びスペクトルの若しくは偏光選択性コーティングなど）、並びに静電防止コーティングのうちの1つ以上でコーティングされてもよい。

【0037】

1つの具体的な実施形態では、端部はまた、微細構造化材料でコーティングされてもよい。各フィルム若しくはシートの端部において微細構造体を作るのに好適なプロセスは、硬化性樹脂及び微細構造化ツールの組み合わせを、研削され、研磨されたアセンブリの表面に適用することである。フィルム若しくはシート積層体が分離したときに、微細構造体の比較的小さな一部が損傷を受けることが可能なように、微細構造体が設計されることが好ましい。これは、樹脂の特性、特に強度、硬度、強靱性、及び破壊力学の選択の組み合わせを通じて、微細構造体の選択、例えば微細構造体内に自然の破砕場所を有しながら、及び微細構造体及び樹脂の厚さによって達成することができる。例として、輝度向上フィルム（BEF）構造体は、UV透明ツール、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム上に注型及び硬化させたBEFパターン積層体を取り、構造化面を紫外線硬化樹脂でコーティングし、このコーティングされたツールを1つの端部に沿って、研磨された組立品に適用し、樹脂を紫外線で硬化させ、ツールを取り外し、フィルムを別々に剥がすことによって積層体の端部に追加されてもよい。

【0038】

場合によっては、樹脂及びコーティングなどの材料がフィルムの層間に侵入するのを防ぐことが望ましい場合がある。積層前のフィルムに、又は研削及び研磨の積層体の端部に、材料が適用されてもよい。好適な材料には、ワックス、フッ化炭素流体（例えば3M Companyから入手可能なFluorinert（商標）流体）、オイル、ポリマー、及び除去することができる、又は端部を封止することのいずれかができるが、フィルム層の一部に留まる他の材料が挙げられる。

【0039】

以下は、本開示の実施形態の一覧である。

【0040】

品目1は、可視光透明フィルムが周囲に巻かれる中央軸と、この中央軸に垂直な光入射面であって、可視光透明フィルムの第1端部を含む、光入射面と、可視光透明フィルムの第1端部に対して45度の角度で配置される、可視光透明フィルムの第2端部を含む反射性表面と、中央軸に平行な光出力領域と、を有する、可視光透明フィルムの螺旋巻部分、及び可視光透明フィルムの螺旋巻部分から、可視光透明フィルムの光出力端部まで、接線方向に延在する可視光透明フィルムの平面部分を含む、照明コンバータである。

【0041】

品目2は、可視光透明フィルムの光出力端部が、中央軸に平行である、品目1に記載の照明コンバータである。

【 0 0 4 2 】

品目 3 は、全反射（ T I R ）が可視光透明フィルム内に生じることができるよう、螺旋巻部分は、螺旋巻部分の隣接層間に隙間を更に含む、品目 1 又は品目 2 に記載の照明コンバータである。

【 0 0 4 3 】

品目 4 は、隙間が、空気、又は可視光透明フィルムよりも小さい屈折率を有する材料を含む、品目 1 ～品目 3 に記載の照明コンバータである。

【 0 0 4 4 】

品目 5 は、反射性表面が、T I R を支持することができる研磨表面を含む、品目 1 ～品目 4 に記載の照明コンバータである。

10

【 0 0 4 5 】

品目 6 は、反射性表面が、金属化表面反射体、誘電体多層反射体、又はこれらの組み合わせを含む、品目 1 ～品目 5 に記載の照明コンバータである。

【 0 0 4 6 】

品目 7 は、光入射面に隣接して配置され、かつ光入射面内に光を注入することができる、発光ダイオード（ L E D ）を更に含む、品目 1 ～品目 6 に記載の照明コンバータである。

【 0 0 4 7 】

品目 8 は、L E D と光入射面との間に配置された集光光学素子を更に含む、品目 7 に記載の照明コンバータである。

20

【 0 0 4 8 】

品目 9 は、L E D と光入射面との間に配置された光統合シリンダーを更に含む、品目 7 ～品目 8 に記載の照明コンバータである。

【 0 0 4 9 】

品目 1 0 は、集光光学素子と光入射面との間に光統合シリンダーを更に含む、品目 8 に記載の照明コンバータである。

【 0 0 5 0 】

品目 1 1 は、光出力端部から光を受容するように配置されたフィルム導波路を更に含む、品目 1 ～品目 1 0 に記載の照明コンバータである。

【 0 0 5 1 】

品目 1 2 は、フィルム導波路と光出力端部との間の隙間を更に含む、品目 1 1 に記載の照明コンバータである。

30

【 0 0 5 2 】

品目 1 3 は、隙間が、空気、又は可視光透明フィルムよりも小さい屈折率を有する材料を含む、品目 1 2 に記載の照明コンバータである。

【 0 0 5 3 】

品目 1 4 は、可視光透明フィルムが、可視光透明フィルムよりも小さい屈折率を有する外面コーティングを更に含む、品目 1 ～品目 1 3 に記載の照明コンバータである。

【 0 0 5 4 】

品目 1 5 は、品目 1 ～品目 1 4 に記載の照明コンバータ、及び光入射面に隣接して配置され、かつ光入射面内に光を注入することができる、発光ダイオード（ L E D ）を含む、バックライトである。

40

【 0 0 5 5 】

品目 1 6 は、可視光透明フィルムの平面領域が、光抽出機構を更に含む、品目 1 5 に記載のバックライトである。

【 0 0 5 6 】

品目 1 7 は、光出力端部から注入された光を受容するように配置されたフィルム導波路を更に含む、品目 1 5 又は品目 1 6 に記載のバックライトである。

【 0 0 5 7 】

品目 1 8 は、フィルム導波路が、光抽出機構を更に含む、品目 1 7 に記載のバックライ

50

トである。

【 0 0 5 8 】

品目 19 は、フィルム導波路と光出力端部との間の隙間を更に含む、品目 17 又は品目 18 に記載のバックライトである。

【 0 0 5 9 】

品目 20 は、隙間が、空気、又は可視光透明フィルムよりも小さい屈折率を有する材料を含む、品目 19 に記載の照明コンバータである。

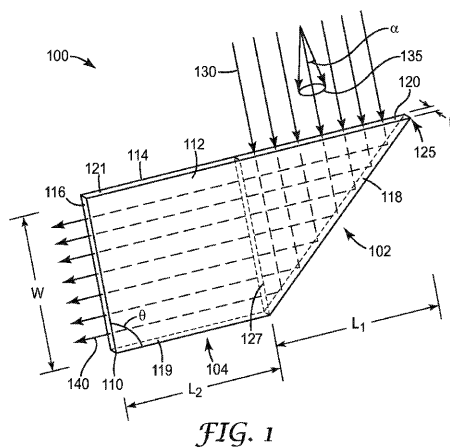
【 0 0 6 0 】

指示がない限り、本明細書及び請求項で使用される特性となる大きさ、量、及び物理特性を示す全ての数字は、「約」という用語によって修飾されることを理解されたい。それ故に、別の指示がない限りは、本明細書及び添付の請求項に説明される数字のパラメータは近似値であり、本明細書に開示された教示を使用して当業者が獲得しようとする所望の特性に応じて変化し得る。

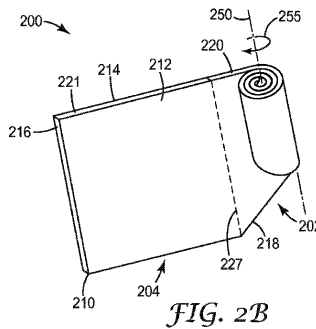
【 0 0 6 1 】

本明細書に引用した全ての参照文献及び刊行物は、本開示と直接矛盾しうる場合を除いて、それらの全容を本開示に明確に援用するものである。以上、本明細書において特定の実施形態について図示及び説明してきたが、当業者であれば、本開示の範囲から逸脱することなく、様々な代替的及び／又は同等の実施形態を、図示及び説明した特定の実施形態に置き換えることが可能である点は認識されるであろう。本出願は、本明細書において考察した特定の実施形態のあらゆる適合形態又は変形形態を網羅するものである。したがって、本開示は特許請求の範囲及びその均等物によってのみ限定されるものとする。

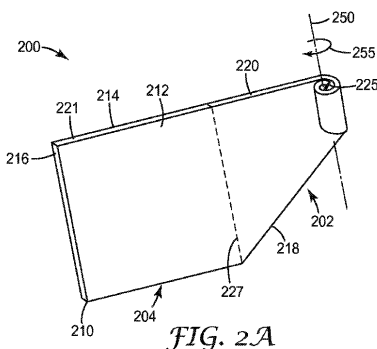
【 図 1 】



【 図 2 B 】



【 図 2 A 】



【図 2 C】

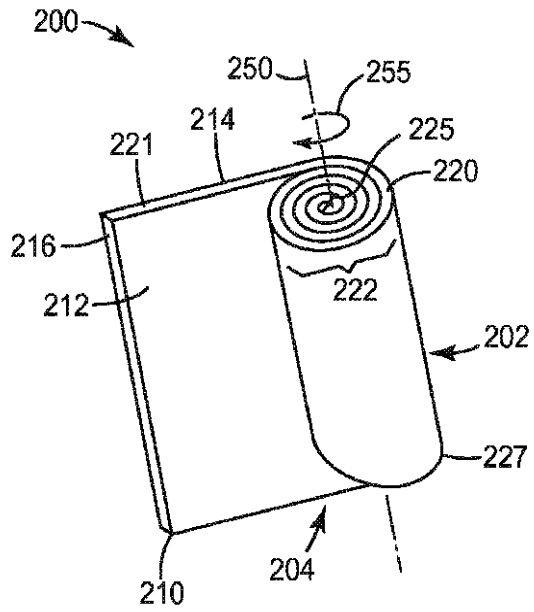


FIG. 2C

【図 3】

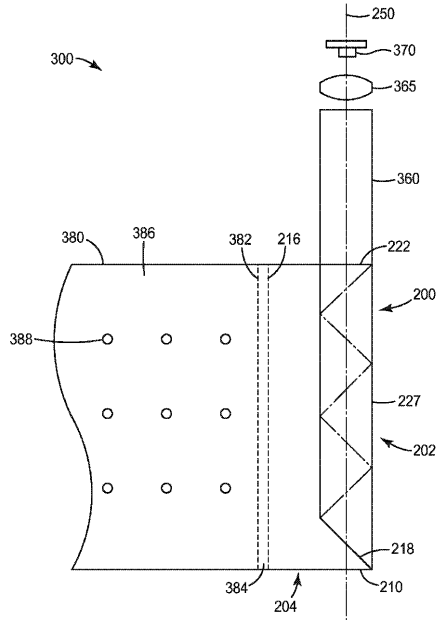


FIG. 3

フロントページの続き

(72)発明者 オウダーカーク, アンドリュー, ジェイ.
アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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 竹中 辰利

(56)参考文献 米国特許第04824194(US, A)
国際公開第2009/048863(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F21S 2/00
G02B 6/00
F21Y 101/02