

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6656234号
(P6656234)

(45) 発行日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(24) 登録日 令和2年2月6日(2020.2.6)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 1 S	2/00	(2016.01)	F 2 1 S	2/00	4 8 1
F 2 1 V	5/02	(2006.01)	F 2 1 V	5/02	1 0 0
F 2 1 V	23/00	(2015.01)	F 2 1 V	23/00	1 4 0
G 0 2 F	1/13357	(2006.01)	F 2 1 S	2/00	4 3 1
G 0 2 B	27/02	(2006.01)	G 0 2 F	1/13357	

請求項の数 13 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-515679 (P2017-515679)
(86) (22) 出願日	平成27年5月18日 (2015.5.18)
(65) 公表番号	特表2017-520102 (P2017-520102A)
(43) 公表日	平成29年7月20日 (2017.7.20)
(86) 國際出願番号	PCT/US2015/031317
(87) 國際公開番号	W02015/183604
(87) 國際公開日	平成27年12月3日 (2015.12.3)
審査請求日	平成30年5月17日 (2018.5.17)
(31) 優先権主張番号	62/005,420
(32) 優先日	平成26年5月30日 (2014.5.30)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(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	100110803 弁理士 赤澤 太朗
(74) 代理人	100135909 弁理士 野村 和歌子
(74) 代理人	100133042 弁理士 佃 誠玄
(74) 代理人	100157185 弁理士 吉野 亮平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】非対称転向フィルムを含む一時多重化バックライト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なった配向の光分布を有する第1の光源及び第2の光源と;

第1の主表面と第2の主表面とを備える非対称転向フィルムであつて、前記第2の主表面が複数の微細構造を備え、前記複数の微細構造が、

第1の形状を有する第1の面と第2の形状を有する第2の面とを有する微細構造と、第1の形状を有する第1の面と第3の形状を有する第3の面とを有する微細構造とを備え、第2の形状と第3の形状とが互いに異なっている、

非対称転向フィルムと;

複数の画素を備える液晶パネルと;

前記第1の光源、前記第2の光源、及び前記液晶パネルを独立に駆動するように構成されたコントローラと;

を具備し、前記第1の光源から前記非対称転向フィルムに入射する光が、第2の面又は第3の面でなく第1の面によって優先的に反射されて第1の出力分布をもたらし、

前記第2の光源から前記非対称転向フィルムに入射する光が、第1の面でなく第2の面に反射されて第2の出力分布をもたらし又は第3の面によって優先的に反射されて第3の出力分布をもたらし、前記第2の出力分布および前記第3の出力分布は前記第1の出力分布と異なり、前記第2の出力分布と前記第3の出力分布とは互いに異なり、

前記コントローラが前記液晶パネルの

10

20

一次的状態と二次的状態とを迅速に切り替えるように構成され、前記コントローラが同様に前記第1の光源及び前記第2の光源の駆動を迅速に切り替えることによって、前記第2の光源でなく前記第1の光源が照明するときに前記液晶パネルが一次的状態にあり、かつ前記第1の光源でなく前記第2の光源が照明するときに前記液晶パネルが二次的状態にあるように構成されている、ディスプレイ装置。

【請求項2】

前記コントローラは、前記二次的状態が静的状態であるように構成されている、請求項1に記載のディスプレイ装置。

【請求項3】

前記静的状態がノイズパターンである、請求項2に記載のディスプレイ装置。

10

【請求項4】

前記静的状態が画像を含む、請求項2に記載のディスプレイ装置。

【請求項5】

前記画像がコンピュータ上の作業空間を示す画像を含む、請求項4に記載のディスプレイ装置。

【請求項6】

前記画像が広告用材料を含む、請求項4に記載のディスプレイ装置。

【請求項7】

前記コントローラは、前記二次的状態が動的状態であるように構成されている、請求項1に記載のディスプレイ装置。

20

【請求項8】

前記動的状態が広告用材料を含む、請求項7に記載のディスプレイ装置。

【請求項9】

前記第1の光源及び前記第2の光源の少なくとも1つからの光を輸送するように構成されたライトガイドを更に具備する、請求項1に記載のディスプレイ装置。

【請求項10】

前記非対称転向フィルムの前記第1の主表面が平滑表面である、請求項1に記載のディスプレイ装置。

【請求項11】

前記複数の微細構造が線形微細構造である、請求項1に記載のディスプレイ装置。

30

【請求項12】

前記非対称転向フィルムが反射防止コーティング又は反射防止構造化表面の少なくとも1つを備える、請求項1に記載のディスプレイ装置。

【請求項13】

前記コントローラ、前記第1の光源、前記第2の光源、及び前記液晶パネルが、約8m/s毎に一次的状態から二次的状態へと切り替わるように構成される、請求項1に記載のディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

40

ディスプレイ及び照明用途の多くでは、光の角分布を変更する目的から、転向フィルムが用いられている。転向フィルムは一般に、光屈折させかつ／又は光を反射させることによって作用するフィーチャ(feature)を有する。転向フィルムを光源と併用することによって、所望される光出力を提供することが可能である。

【0002】

ディスプレイ用途における一時多重化とは、一続きの不連続画像を、同じバックライトアーキテクチャを介して、人間の観視者に知覚可能な限度よりも速い速度にて提供することを指すのが一般的である。別々な画像であっても、脳には組み合わせられたものとして知覚される。

【発明の概要】

50

【課題を解決するための手段】

【0003】

一態様において、本開示はディスプレイ装置に関する。本ディスプレイ装置は、異なった配向の光分布を有する第1の光源及び第2の光源と；

第1の主表面と第2の主表面とを備える非対称転向フィルムであって、第2の主表面が複数の微細構造を備え、微細構造がそれぞれ、第1の形状を有する第1の面のうちの1つと、第2の面、又は異なった第3の形状を有する第3の面のうちのいずれか1つと、を備える、非対称転向フィルムと；

複数の画素を含む液晶パネルと；

第1の光源、第2の光源、及び液晶パネルを独立に駆動するように構成されたコントローラと；

を具備し、第1の光源からの光が、第2の面又は第3の面でなく第1の面によって優先的に反射され、第2の光源からの光が、第1の面でなく第2の面又は第3の面によって優先的に反射され、

コントローラが、液晶パネルの一次的状態と二次的状態とを迅速に切り替えるように構成され、かつ

コントローラが同様に第1の光源及び第2の光源の駆動を迅速に切り替えることによって、第2の光源でなく第1の光源が照明するときに液晶パネルが一次的状態にあり、かつ第1の光源でなく第2の光源が照明するときに液晶パネルが二次的状態にあるように構成されている。

【0004】

いくつかの実施形態において、コントローラは、二次的状態が静的状態であるように構成されている。静的状態が、ノイズパターンである場合もあれば、完全に透過性である場合もあり、画像、ロゴ、妥当な作業空間、又は広告用材料を含む場合もある。いくつかの実施形態において、コントローラは、二次的状態が動的状態であるように構成されていてもよい。動的状態は、一次的状態の変換を含む場合もあれば、アニメーション、移動する物体、明滅画像、又は広告用材料を含む場合もある。いくつかの実施形態において、ディスプレイ装置は、第1の光源及び第2の光源の少なくとも1つからの光を輸送するように構成された、ライトガイドを更に具備する。いくつかの実施形態において、ライトガイドは、楔形である。いくつかの実施形態において、ディスプレイ装置は、第1の光源及び第2の光源の少なくとも1つからの光を輸送するように構成された、第2のライトガイドもまた具備する。いくつかの実施形態において、非対称転向フィルムの第1の主表面は、平滑表面である。いくつかの実施形態において、複数の微細構造は、線形微細構造である。いくつかの実施形態において、非対称転向フィルムは、反射防止コーティング又は反射防止構造化表面の少なくとも1つを備える。いくつかの実施形態において、第1の面、第2の面、又は第3の面の少なくとも1つは、鋸歯波又は正弦波形状の表面構造を備える。いくつかの実施形態において、第1の光源及び第2の光源の少なくとも1つは、複数のLEDを具備する。いくつかの実施形態において、コントローラ、第1の光源、第2の光源、及び液晶パネルは、約8ms毎に一次的状態から二次的状態へと切り替えるように構成される。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】非対称転向フィルムを含む一時多重化バックライトの概略立面断面図である。

【図2】図1のバックライトの普遍的な光学原理を例証した概略立面断面図である。

【図3A】例示的な非対称転向フィルムの立面断面図部分である。

【図3B】例示的な非対称転向フィルムの立面断面図部分である。

【図4】図1のバックライトからの光の分布を例証した、概略立面断面図である。

【図5A】図1のバックライトを利用したディスプレイの正面斜視図及び側面斜視図である。

【図5B】図1のバックライトを利用したディスプレイの正面斜視図及び側面斜視図であ

10

20

30

40

50

る。

【発明を実施するための形態】

【0006】

非対称転向フィルムは、複数の光源との併用によって、有用な又は所望される光の出力分布を提供できる。例えば、非対称転向フィルムは、1つの光源（別の光源を除く）からの光を反射するように構成された面を有し得る。いくつかの実施形態において、これらの非対称転向フィルムは、各々が少なくとも2つの面を有する複数の微細構造又はプリズムを有し得る。これらの面における形状又は配向が、それに対応している光源（すなわち、優先的にその面によって反射される光源）に対して異なった場合、結果として得られる出力も同様に異なったものになり得る。巧妙に設計されかつ精密に製造された非対称転向フィルムは、それ自体が例えば傾斜角からディスプレイ見え難くする（すなわち、守秘が為され得る）のに十分な分布差分（difference）を生じさせるが、そのような厳しい製造許容差を要求することは、実用的でもなく又は経済的でもないといえよう。他の事例では、所望される軸上の視野角分布を与えると同時に、カットオフ角を鋭くし、かつ軸外での視認性を完全に消失させることができ、困難であるか又は不可能な場合がある。それゆえ、一態様において、本出願に記載されているバックライトは、傾斜角にて二次画像を提供する。そのため、傾斜角にて依然として一次画像が閲覧可能な場合でも、二次画像の方が優越になり（すなわち、ぼやけた一次画像が不明瞭になり）、一次画像の中に格納されている情報が、第三者に簡単に読み取られたり又は理解されるのを防止できる。他の用途では、2つの別々の画像を用意することで、例えば、ディスプレイに対して異なる相対位置に立つ閲覧者が少なくとも2通りの視覚的な体験を得ることができる。10

【0007】

図1は、非対称転向フィルムを含む一時多重化バックライトの概略立面断面図である。バックライト100は、微細構造114を含む非対称転向フィルム110を備え、この微細構造には、第1の面116、第2の面117及び第3の面118、第1の光源120及び第2の光源130、液晶パネル140、並びにコントローラ150のうちの1つ又は2つ以上が含まれる。20

【0008】

非対称転向フィルム110は、任意の好適な厚さであってもよいし、任意の好適な材料から作られていてもよい。いくつかの実施形態において、非対称転向フィルム110は、高分子材料、例えば、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリ（メチルメタクリレート）、並びにこれらのコポリマー及びブレンドから形成される。いくつかの実施形態では、非対称転向フィルム110を光学的に透明とするか、又は曇り度を低くし明澄度を高くすることによって、入射光が所望せずに散乱するのを、回避することが可能である。いくつかの実施形態では、非対称転向フィルムの屈折率を、1.5又はそれ以上といったように十分に高くすることによって、内部全反射が十分に広い角度範囲で確実に起こるようにすることができる。他の適切な材料としては、アクリル、ポリスチレン、メチルスチレン、アクリレート、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、及びこれらに類するものが挙げられる。いくつかの実施形態では、非対称転向フィルム110の材料、寸法、又はその両方を選択することによって、可撓性フィルムを生成し得る。30

【0009】

非対称転向フィルム110の第1の表面は、実質的に平滑であり得るが、全ての実施形態において、この表面が完全に平滑である必要はなく、表面に微細構造が含まれない限り、実質的に平滑表面として適格とされ得る。本出願の目的に見合うように、例えば表面上に浸潤防止又は惑光防止ビードコーティングが施される又は組み込まれる場合もあるが、そのように施工された表面でも依然として実質的に平滑であると見なされ得る。つまり、「平滑」は、でこぼこでないという意味では使用されない代わりに、構造化されていないという意味で使用されている。40

【0010】

非対称転向フィルム 110 の第 2 の構造化主表面には、微細構造 114 が備わっている。微細構造 114 はそれぞれ、線形微細構造であり得る。つまり、微細構造 114 は、実質的に同じであるか又は全く同一な断面形状の方向に沿って（図 1 の例示的な構成では、ページ内からページ外に通る軸に沿って）延在し得る。微細構造 114 、より一般には、非対称転向フィルム 110 の構造化表面は、マイクロ複製プロセスのような任意の好適なプロセスを介して形成され得る。例えば、所望される構造のネガ（negative）を含む好適な工具に対しフライカッティング、ねじ切り、ダイヤモンド旋削などの切断を施してから、その工具の表面に対し適合する材料（ただし加硫性又は硬化性の材料）を押し付けることによって、構造化表面が形成され得る。引き続いて、材料を（例えば、紫外光のような光に曝すことによって）、構造化表面を所望のフィーチャを備えた状態に維持しながら、硬化又は加硫させ得る。他のプロセスも可能であり得る。例えば、電気メッキ、レーザカット、又はエッチング工具を用いた流延及び加硫、フォトリソグラフィ（例えば、工具の二光子マスタリング）と流延及び加硫プロセスとの併用、又は更には、直接的な機械加工、若しくは追加的な 3 次元印刷プロセスが挙げられる。

【0011】

全ての微細構造 114 が同じ場合もあれば、又は異なる場合もある。微細構造 114 のパターン及びアレンジメントについては、特に、図 2 及び図 3 と関連させながら、本出願の他の箇所で詳述する。微細構造 114 はそれぞれ、第 1 の面 116 と、第 2 の面 117 又は第 3 の面 118 のどちらか 1 つと、を有する。第 1 の面 116 は光学的に、第 1 の光源 120 に対応し、第 2 の面 117 及び第 3 の面 118 は第 2 の光源 130 に対応している。こうした意味で、図 3 と関連させながら詳述したように、第 1 の面 116 は、第 2 の光源 130 からの光でなく第 1 の光源 120 からの光の方を優先的に反射させ、第 2 の面 117 及び第 3 の面 118 は、第 2 の光源 130 からの光を優先的に反射させる。非対称転向フィルム 110 の構造化表面上の微細構造の全体的なアレンジメントが、微細構造 114 間に任意の好適なピッチを有する場合もあり、あるいはランド（偏平区域）を有する場合もあれば又は有さない場合もある。微細構造 114 は、任意の適切なサイズとしてよい。多くの事例では、ミリメートル又はマイクロメートル尺度とする場合もある。いくつかの事例では、10 ~ 100 マイクロメートルとする場合もあれば、又は 10 ~ 300 マイクロメートルとする場合もある。非対称転向フィルム 110 の構造化表面の全部又は部分について、マイクロフィーチャ 114 のピッチ又はサイズは、増加、減少、あるいは増加及び減少の両方である場合もあれば、又は一定に維持される場合もある。

【0012】

第 1 の光源 120 及び第 2 の光源 130 は、任意の好適な光源又は光源の組み合わせであり得る。多くの事例において、第 1 の光源 120 及び第 2 の光源 130 の光源は、発光ダイオード（LED）である。第 1 の光源 120 及び第 2 の光源 130 は、単数形で表記されるが、各々の光源は一組（bank）の又は一続きの光源を表し得る。例えば、第 1 の光源 120 は、ページ内からページ外に通る軸に沿って延在する一続きの LED であり得る。いくつかの実施形態において、光源は、実質的に白色光を放射する。いくつかの実施形態では、第 1 の光源 120 及び第 2 の光源 130 のコンポーネントによっては異なる波長の光を放射するものもあり、これらの光が組み合わさって白色光を生じ得る。「白色」光とは、閲覧者に白色光として知覚され得る任意の好適な所望されるカラー・ポイントであり、用途に応じて、調整又は較正することが可能であるものを指す場合がある。いくつかの実施形態において、第 1 の光源 120 及び / 又は第 2 の光源 120 は、電磁スペクトルの紫外線範囲、可視範囲若しくは近赤外範囲のうちの 1 つ又は 2 つ以上にある光を放射し得る。第 1 の光源 120 及び第 2 の光源 130 はまた、冷陰極蛍光灯（CCFL）、又は更には、いくつかの実施形態では、白熱光源であってもよい。光源及び対応する何らかのインジェクション、コリメーション、又は他の光学素子は、任意の好適な波長、又は波長、偏光、点拡散分布、及びコリメーションの度合いの組み合わせが提供されるように選択できる。

【0013】

10

20

30

40

50

第1の面116は、第2の光源130からの光でなく第1の光源120からの光の方を優先的に反射させ、第2の面117及び第3の面118は、第1の光源120からの光でなく第2の光源130からの光を優先的に反射させる。このため、非対称転向フィルム110は本質的に、第1の光源120が照明するときには第1の面を有する第1のフィルムとして機能し、第2の光源130が照明するときには第2の面と第3の面とを有する第2のフィルムと同様に機能し、又は更には第1及び第2の光源の両方が照明するときには第1及び第2のフィルムの両方として機能する。

【0014】

第1の面116、第2の面117及び第3の面118の各々は、それぞれ第1の形状、第2の形状及び第3の形状を有する。これらの形状の各々が(図1に示すように)実質的に線形であってもよいし、あるいは1つ又は2つ以上が曲線状であってもよい。第1の面116、第2の面117及び第3の面118がそれぞれ、異なる勾配を有する場合もある。つまり、非対称転向フィルム110の長さ及び幅寸法の特性を示している平面、又は非対称転向フィルム110の想像平滑表面に対する法線のいずれかを参照すると、これらの面の角度は異なり得る。図1において、微細構造は、第1の面116及び第2の面117のいずれか1つ、又は第1の面116のいずれか1つ、並びに第3の面118のいずれか1つを備える。

【0015】

液晶パネル140は、一般的かつ容易に商業的に入手されるものを含む、任意の好適な液晶パネルであり得る。液晶パネル140は、色を表示するためのフィルタを具備し、任意の数の画素又は副画素を含み得る。破線で示すように、液晶パネル140は非対称転向フィルム110と光学的に連通してはいるが、双方が必ずしも光学的に連結されるとは限らない。換言すれば、液晶パネル140と非対称転向フィルム110との間に介在するフィルム又は空隙が存在する場合もある。液晶パネル140は、1つ又は2つ以上の反射偏光子、吸収偏光子、又は光路変更フィルムに隣接し得る。液晶パネル140はまた、適切な電子的駆動コンポーネントを具備し得る。いくつかの実施形態において、液晶パネル140は、高解像度(HD)又は超高解像度(UHD/4K/8K)ディスプレイをサポートするのに十分な画素を有し得る。液晶パネル140は、高透過率パネルであってもよい。いくつかの実施形態において、液晶パネル140は、極めて迅速に切替可能な機能を有し得る。例えば、液晶パネルは、10ms未満、8ms未満、4ms未満、又は更には1ms未満のフレーム持続時間に対応し得る。

【0016】

コントローラ150は、液晶パネル140、第1の光源120及び第2の光源130と(無線か有線かを問わず)電気的に通信している。コントローラ150は、マイクロコントローラ又はマイクロプロセッサを具備する場合もあれば、あるいはマイクロコントローラ又はマイクロプロセッサである場合もある。コントローラ150が、ロジック及び適切な入力コンポーネント備える場合もある。一般に、コントローラ150は、液晶パネル140の一次画像と二次画像との切替と、第1の光源120(一次画像を含む)及び第2の光源130(二次画像を含む)の選択的な照明と、を連係させるように構成されている。いくつかの実施形態において、コントローラ150は、一次画像と二次画像との切替を、10ms毎、8ms毎、5ms毎、4ms毎、1ms毎、又は更にはそれを超える速度で、超高速に実行するように構成され得る。この趣意で、コントローラ150は、適切な電子的駆動要素とタイミング要素とを備える。また、コントローラ150は、画像若しくは信号を生成又は変換する機能を有し得る。例えば、二次画像は、コントローラによって生成される一次画像の関数であってもよい。いくつかの実施形態において、コントローラ150は、擬似ランダムノイズ関数を生成する機能を有し得る。コントローラ150は、他の電子的コンポーネント(例えば一次画像及び二次画像のコンテンツを提供するビデオカード)からの入力を受信できる。

【0017】

図2は、図1のバックライトの概略立面断面図である。バックライト200は、微細構

10

20

30

40

50

造 214 を含む非対称転向フィルム 210 を備え、この微細構造には、第 1 の面 216、第 2 の面 217 及び第 3 の面 218；第 1 の例示的な光線 224 を含む第 1 の光分布 222 を生成する第 1 の光源 220；第 2 の例示的な光線 234 を含む第 2 の光分布 232 を生成する第 2 の光源 230；液晶パネル 240；並びにコントローラ 250 のうちの 1 つ又は 2 つ以上が含まれる。

【0018】

図 2 は、実質的に図 1 のバックライトに対応しているが、例示的な光線及び入力分布をバックライト 200 でトレースすることによって普遍的な光学原理に脚光を当てたものである。第 1 の状態では、コントローラ 250 は、液晶パネル 240 を一次画像が表示されるように設定する。同時に又はほぼ同時に、第 1 の光源をオンにし第 2 の光源をオフにするような適切な駆動信号が、コントローラ 250 から第 1 の光源 220 及び第 2 の光源 230 に供給される。10

【0019】

第 1 の光源 220 からの光は、第 1 の光分布の円錐体 222 の内部に放射される。コリメーションの度合いは、光源 220 及び随伴する任意のコリメーション又はインジェクション光学素子（例えば、ライトガイド）の両方に依存し得る。いくつかの実施形態において、特に、第 1 の光源 220 が一組の平行な光源を具備する場合、光分布の円錐体どうしが効率的にマージされて、（例えば、あたかも第 1 の光分布の円錐体の断面がページ内へ又はページ外へ投影されたかのように）拡大された楔が生ずる。光源を CCL チューブのような線形光源とした実施形態においても、光分布の円錐体を拡大された楔（extended w edge）とすることが可能である。いかなる場合も、説明上の目的から、第 1 の光源 220 からの光を、非対称転向フィルム 210 上に入射する、第 1 の例示的な光線 224 で表す。非対称転向フィルム 210 は、空気よりも屈折率が高いため、（図 2 に示すように）空気から転向フィルムへと移動する光は、屈折するが、実質的に第 2 の面 217 及び第 3 の面 218 による反射はされない（ただし、界面におけるフレネル反射の場合を除く）。これらのフレネル反射は、非対称転向フィルムの表面上に反射防止コーティング又はトリートメントを施すことで低減できる。いくつかの実施形態において、反射防止は、モスアイ構造又はこれらに類するもののような反射防止構造化表面によって提供され得る。その場合、入射角を転向フィルム／空気界面が内部全反射されるよう亜臨界とした条件では、例示的な光線 224 が、第 1 の面 216 の 1 つによって実質的に反射される。第 1 の光源 220 から放射された全ての光が、第 1 の面 216 から反射し、非対称転向フィルム 210 上に入射することによって、第 1 の出力分布 226 が生成される。この第 1 の出力分布は、一次画像を表示するように構成された液晶パネル 240 上に入射する。光学系 200 を見ている観視者には、第 1 の出力分布 226 の範囲内に収まる角度でのみ、一次画像が知覚される。20

【0020】

第 2 の状態において、コントローラ 250 は、液晶パネル 240 を二次画像が表示されるように設定する。同時に又はほぼ同時に、コントローラ 250 は、第 1 の光源がオフになり第 2 の光源がオンになるような適切な駆動信号を、第 1 の光源 220 及び第 2 の光源 230 に提供する。30

【0021】

光源 230 を起源とする光は、第 2 の光分布の円錐体 232 の内部に収まるため、第 2 の例示的な光線 234 で表される。第 1 及び第 2 の光源は、異なった配向の光分布を有する。例示的な光線 234 は、第 1 の面 216 を通過した際に屈折するが、（フレネル反射の場合を除き）実質的に反射されない。第 2 の例示的な光線 234 は、第 2 の面 217 又は第 3 の面 218 のいずれかによって生じた界面にて反射される。第 2 の光源 230 から放射されて非対称転向フィルム 210 上に入射した全ての光の和によって、（第 2 の面 217 からの反射に対応している）第 2 の出力分布 236 及び（第 3 の面 218 からの反射に対応している）第 3 の出力分布 238 が生成される。図 3 に示すように、第 2 のセット及び第 3 のセットの出力分布が、第 1 のセットの出力分布とは異なる場合がある。これは4050

、微細構造の面幾何形状、サイズ及び全体的なアレンジメント、並びに光源に対するこれらの配置、又は波長、コリメーション及び放射分布（すなわちランパート）をはじめとする光源の光学的特徴であり得る。光散乱を最小限に抑える目的から、微細構造の上に、転向フィルムの裏側に、又は更には、偏光子及びこれらに類するものを含む系全体の他のコンポーネント（不図示）の上に、反射防止コーティングが施される場合がある。第2の光源 230 からの光は、2つの別々の光分布部分に起因するため（その優先的な反射が2つの異なる面幾何形状によるため）、いくつかの実施形態では、第2の光源 230 は、第1の光源 220 よりも高度な光出力を生成するように駆動されるか又は構成され得る。光学系 200 を見ている観視者には、二次画像が、あくまで第2の出力分布 236 又は第3の出力分布 238 の範囲内にある角度にて知覚される。

10

【0022】

第1の状態と第2の状態とを迅速に切り替えることにより、第1の出力分布 226 の範囲内に位置決めされた閲覧者は一次画像を閲覧するが、第2の状態の中では、二次画像の表示を知覚せず、かつ極めて短い有効ブランクフレームも知覚しない。仮に二次画像が閲覧者に見えるにしても、第1の出力分布 226 の範囲内でかなりばやけて見える。同様に、閲覧者は第2の出力分布 236 又は第3の出力分布 238 のいずれ一方の範囲内で二次画像を閲覧するが、第1の状態の中では、一次画像を閲覧せず、かつ極めて短い有効ブランクフレームも閲覧しない。閲覧者が第2又は第3の出力分布の範囲内にあり、また第1の出力分布の範囲にも近いという状況にある場合、その閲覧者には、一次画像だけでなく二次画像もまた、ぼんやりと知覚され得る。この理由から、いくつかの実施形態では、人の注意をそらす（distracting）ような又はコンテンツの読み取りを困難にするような二次画像を、選択することも又は設計することもできる。二次画像のコンテンツ又はプレゼンテーションの様々な可能性については、下の図 5A 及び図 5B と関連させながら説明する。

20

【0023】

いくつかの実施形態では、第1及び第2の光源の両方が照明し、かつ液晶パネルが切り替わらない状態が存在し得る。いくつかの実施形態では、第1及び第2の光源が切り替わっても、液晶パネルの一次的状態と二次的状態とが同じである状態が存在し得る。いくつかの実施形態において、一次画像及び二次画像が選択されている部分は同じであり得る。換言すれば、画面のいくつかの部分（他の部分でなく）の守秘が為されるように（すなわち、軸上の閲覧者に一次画像がはっきりとは見えないように）、液晶パネルを構成することが可能である。これは、パブリック又はプライベートコンテンツのいずれかを示す特定のウインドウ又はアプリケーションのコンテンツ用のデータタグに基づき得る。これらの事例において、軸上に直接には位置決めされていないコンテンツを他者と共有する目的から、ディスプレイは、より広範な視野角（軸上の視野及び軸外の視野の両方）を提供し、この状態に（完全に又は部分的に）置かれるか又はこの状態へと移行し得る。

30

【0024】

図 3A は、例示的な非対称転向フィルムの立面断面図部分である。転向フィルム部分 310A は微細構造 314A を備え、この微細構造には、第1の面 316A、第2の面 317A 及び第3の面 318A のうちの1つ又は2つ以上が含まれる。図 3B は、別の例示的な非対称転向フィルムの立面断面図部分である。転向フィルム部分 310B は微細構造 314B を備え、この微細構造には、第1の面 316B、第2の面 317B 及び第3の面 318B のうちの1つ又は2つ以上が含まれる。

40

【0025】

第1の微細構造 314A は、実質的に図 1 に示す通りである。微細構造軸は、微細構造の基部の中点（非対称転向フィルムのランドに対して実質的に平行な平面、又は微細構造を含まないフィルムの最も近い平面部分）からその頂点へと延びる線分として、画定され得る。微細構造軸、及びその非対称転向フィルムの微細構造に対する関係は、有用な記述的メトリクス（微細構造軸と基部との間、及び微細構造軸と微細構造の面との間の角度を含む）であり得る。第1の面 316A、第2の面 317A 及び第3の面 318A はそれぞ

50

れ、微細構造軸に対して異なる角度を形成し得る。もちろん、第1又は第2の面のどちらにおいても、放物線、双曲線、橢円形若しくは円形断面、複合的湾曲、又は数個の隣接する曲線部、又は偏平面で分割された曲線部をはじめとする、任意の形状又は湾曲 (curvature) を有し得る。本出願の実施形態において、微細構造軸は対称軸ではない。非対称転向フィルム部分 310Aにおいて、第1の面 316A は、第2の面 317A 又は 318A のいずれかに対向し、代替のパターンを有する。他のパターン、又は更には、面の組み合わせのランダム若しくは擬似ランダム分布も存在し得る。この意味で、フィルム全体に対して、第1の方向からの光及び第2の方向からの光はそれぞれ、面形状の頻度に関連して平均化された面形状、及びこれらのフィルム全体にわたる分布をもつ面上に、あたかも入射するかのように作用する。

10

【0026】

代替実施形態では、転向フィルム部分 310B は、複合形状を利用した微細構造 314B を有する。本質的に、第2の面 317B 及び第3の面 318B は、微細構造 314B の同じ側面上にある。非対称転向フィルム 310A 及び非対称転向フィルム 310B における全般的な有効性は、合理的な普遍度のものである限り、同等である。しかしながら、或る事例においては、非対称転向フィルム 310B 上で微細構造 314B の微細構造形状の複雑度が高いほど、(少なくとも高忠実度にて) 複製するのが困難になり得る。

【0027】

微細構造のいずれの面においても、表面のエンジニアリングを施すことが可能である。その面によって反射された光の出力分布を、より効率的に拡散又は形状化するためには、例えば、鋸歯波、交互放物線状、正弦波形状、又はマイクロフィーチャ加工の (microfeatured) (例えば、マイクロレンズを含む) 面幾何形状が可能であるか又は所望される場合がある。用途によっては、特に高度にコリメートされた光源を用いることで、非対称転向フィルムの微細構造の1つ又は2つ以上の面から反射された光の帯域を広範化することによる利益が得られる場合がある。

20

【0028】

図4は、図1のバックライトを含むディスプレイからの光の分布を例証した、概略立面断面図である。出力表面 410 からの光は、第1の出力分布 460 及び第2の出力分布 470 を有し、これらの出力分布は分割されていながらも、中点 462 を共有している。出力表面 410 は簡素化しており、ディスプレイの内部にある全ての光学コンポーネントを表すことを意図したものである。例えば、例証されていないが、少なくとも2つの光源及び一続きの微細構造は、例えば、全体的な設計及び構成に応じて、1つ又は2つ以上のライトガイドもまた具備するものと想定される。図4のコンテキストでは、出力表面 410 の頂部表面を、ディスプレイ表面と見なしても差し支えない。図4には、2セットの特性視野角が例証してある。これらの特性角は、光学系の構成に応じて円錐又は楔形状であってもよく、(ディスプレイの事例では) 画像データ、又は(照明装置若しくはランプの事例では) 光、のいずれかを観視者が知覚することができる、視野角を表す。第1のセットの特性角 460 及び第2のセットの特性角 470 は、所望される用途に応じて、広範に異なり得る。この図において、第1のセットの特性角 460 は、非対称転向フィルムの微細構造の第1の面と相互作用する第1の光源からの光に対応している。同様に、第2のセットの特性角 470 は、非対称転向フィルムの微細構造の第2及び第3の面と相互作用する第2の光源からの光に対応している。これらのセットの特性角の定義はまた、用途に応じて異なり得る。例えば、特性角のセットの縁部が、最大値の半分まで減少する点 (FWHM) として画定される場合もあれば、又は知覚性、可読性の閾値、又は更には、異なる任意の光強度値を越える場合もある。いくつかの実施形態では、第1のセットの特性角 460 及び第2のセットの特性角 470 が重なり合う。第1のセットの特性角 460 は、第2のセットの特性角 470 と共有される中央線 462 を有する。光学系の設計に応じて、中央線が、光学系の放射表面又はディスプレイ表面に対して垂直になる場合もあれば、あるいは、傾斜をなす場合もある(すなわち、特性角のセットが軸上に心合わせされるとは限らない)。いくつかの実施形態において、第1及び第2のセットの特性角はそれぞれ、異

30

40

50

なる中央線を有し得る。任意の好適な角度範囲を用いることができる。

【0029】

本明細書に記述されている光学系を具備するディスプレイには、付加的な従来のディスプレイコンポーネントが含まれ得る。このディスプレイコンポーネントとしては、(吸収及び反射)偏光子、並びに液晶(LC)パネルなどがあり、この液晶パネルは、画素を含む以外にも、赤、緑、及び青などの異なる色に対応し得る副画素を有する。例えば、非対称転向フィルムを、偏光子のいずれか1つに積層させるか、又はその横に配設することができる。

【0030】

図5A及び5Bは、図1のバックライトを具備したディスプレイの正面斜視図及び側面斜視図である。ディスプレイ500は、テキスト512とグラフィック514とを含む出力表面510を具備する。図5Aは、「軸上の」出力表面510に対して実質的に垂直な軸に沿った視野位置から見た、ディスプレイ500の外観を表したものである。テキスト512及びグラフィック514の両方は、軸上の状態にあるとき、一次画像の一部として簡単に読み取ることが可能である。一次画像が1フレームおきに表示される事例では、画像が細切れ(choppy)又は途切れ途切れ(disjointed)になるのを知覚できないほど、一次画像と二次画像との切替速度が十分に迅速になる。出力表面510を介した一次画像は、テキスト512及び画像514(例えば、広告又は写真の一部)を含む静的画像であり得る。他の実施形態において、テキスト512及び画像514は、動的画像の一部、すなわち、アニメーション、映画、テレビのコンテンツ、又は作業空間、デスクトップ、若しくは他のオペレーティングシステムのディスプレイ(ノートブックコンピュータ、デスクトップコンピュータのモニター、スマートフォン、タブレット又は同様なデバイスなど)のいずれかであり得る。いくつかの実施形態において、一次画像は、或る時点では静的画像である場合もあれば、他の時点では動的画像である場合もある。

10

【0031】

図5Bは、軸外の視野位置から見たディスプレイ500の外観を表す。図5Bには、特に、一次画像の視野角と二次画像の視野角との間の遷移点に近い軸外の視野位置から見た、ディスプレイ500の外観を示してある。ディスプレイ500は、二次画像(この事例では、ノイズ、又は実質的にランダム若しくは擬似ランダム画像)の方が優越になるせいでテキスト512及び画像514がそれぞれ実質的に不明瞭になる(すなわち判読困難になる)出力表面510を有する。この遷移視野角では、コンテンツであるディスプレイ500が、依然として辛うじてしか見えないため、二次画像を、人の注意をそらすようなもの(distracting)又は見当がつかないものにすることで、出力表面510からの情報が軸外の閲覧者に難なく読み取られるのを困難にすることが、有益であり得る。

20

【0032】

二次画像を、上述されているようなノイズパターンを含む任意の好適な画像としてもよい。他の実施形態において、二次画像は、明色、明滅グラフィックス、又はアニメーションを含み得る。二次画像に、光学的な錯覚を含めることもできる。いくつかの事例では、二次画像を妥当な作業空間又はデスクトップであるように見せる場合があり、そうすることで、二次画像が一次画像を不明瞭にしたものであることが、軸外の閲覧者に認識されないようにすることができる。いくつかの事例では、二次画像を、一次画像の変換とすることができます。この変換としては、例えば、フーリエ変換、逆変換(色、輝度のどちらか一方、又は両方)、空間的若しくはスクリーンシフト変換、歪み変換、又は他の任意の好適な数学関数、式、又はアルゴリズムを挙げることができる。いくつかの実施形態では、二次画像に、静的又は動的のいずれかの広告用コンテンツが表示され得る。二次画像は、最適化、設計、又はエンジニアリングされ得る(あるいは、二次画像を生成するための、変換又はアルゴリズムの最適化、設計、又はエンジニアリングも可能である)。それによつて、軸外の一次画像を不明瞭にする機能、及び軸上の一次画像が不明瞭になるのを最小限に抑える機能の、2つの因子のバランスが取られる。これらの因子のバランスは、所望される用途に依存し得るものであり、ユーザーがリアルタイムで変更することもできる。

30

40

50

あるいは、コンテンツの守秘レベル、ロケーション、周囲光、又は他の環境基準に基づいて自動的に調整され得る。

【0033】

図の要素に対する記載は、別段の指定がない限り、他の図の対応する要素に等しく適用されると理解すべきである。本発明は、上述の特定の実施例及び実施形態に限定されると考えられるべきでなく、そのような実施形態は、本発明の様々な態様の説明をわかりやすくするために詳細に説明されている。したがって、本発明は、添付の特許請求の範囲及びその均等物により定義される発明の範囲内の各種変形例、同等な処理、及び代替装置のような発明の全態様を網羅するものと解されるべきである。

【0034】

以下は、本開示による例示的な実施形態である。

項目1. 異なった配向の光分布を有する第1の光源及び第2の光源と；

第1の主表面と第2の主表面とを備える非対称転向フィルムであって、第2の主表面が複数の微細構造を備え、微細構造がそれぞれ、第1の形状を有する第1の面のうちの1つと、異なった第2の形状を有する第2の面、又は異なった第3の形状を有する第3の面のうちのいずれか1つと、を備える、非対称転向フィルムと；

複数の画素を含む液晶パネルと；

第1の光源、第2の光源、及び液晶パネルを独立に駆動するように構成されたコントローラと；

を具備し、第1の光源からの光が、第2の面又は第3の面でなく第1の面によって優先的に反射され、

第2の光源からの光が、第1の面でなく第2の面又は第3の面によって優先的に反射され、

コントローラが液晶パネルの

一次的状態と二次的状態とを迅速に切り替えるように構成され、

コントローラが同様に第1の光源及び第2の光源の駆動を迅速に切り替えることによって、第2の光源でなく第1の光源が照明するときに液晶パネルが一次的状態にあり、かつ第1の光源でなく第2の光源が照明するときに液晶パネルが二次的状態にあるように構成されている、ディスプレイ装置。

【0035】

項目2. コントローラが二次的状態が静的状態であるように構成されている、項目1に記載のディスプレイ装置。

【0036】

項目3. 静的状態がノイズパターンである、項目2に記載のディスプレイ装置。

【0037】

項目4. 静的状態がフルに伝達される、項目2に記載のディスプレイ装置。

【0038】

項目5. 静的状態が画像を含む、項目2に記載のディスプレイ装置。

【0039】

項目6. 画像がロゴを含む、項目5に記載のディスプレイ装置。

【0040】

項目7. 画像が妥当な作業空間を含む、項目5に記載のディスプレイ装置。

【0041】

項目8. 画像が広告用材料を含む、請求項(claim)5に記載のディスプレイ装置。

【0042】

項目9. コントローラが二次的状態が動的状態であるように構成されている、項目1に記載のディスプレイ装置。

【0043】

項目10. 動的状態が一次的状態の変換を含む、項目8に記載のディスプレイ装置。

【0044】

10

20

30

40

50

項目 11. 動的状態がアニメーションを含む、項目 9 に記載のディスプレイ装置。

【0045】

項目 12. アニメーションが移動する物体を含む、項目 11 に記載のディスプレイ装置

。

【0046】

項目 13. アニメーションが明滅画像を含む、項目 11 に記載のディスプレイ装置。

【0047】

項目 14. 動的状態が広告用材料を含む、項目 9 に記載のディスプレイ装置。

【0048】

項目 15. 第 1 の光源及び第 2 の光源の少なくとも 1 つからの光を輸送するように構成されたライトガイドを更に具備する、項目 1 に記載のディスプレイ装置。 10

【0049】

項目 16. ライトガイドが楔形である、項目 15 に記載のディスプレイ装置。

【0050】

項目 17. 第 1 の光源及び第 2 の光源の少なくとも 1 つからの光を輸送するように構成された第 2 のライトガイドを更に具備する、項目 15 に記載のディスプレイ装置。

【0051】

項目 18. 非対称転向フィルムの第 1 の主表面が平滑表面である、項目 1 に記載のディスプレイ装置。

【0052】

項目 19. 複数の微細構造が線形微細構造である、項目 1 に記載のディスプレイ装置。

【0053】

項目 20. 非対称転向フィルムが反射防止コーティング又は反射防止構造化表面の少なくとも 1 つを備える、項目 1 に記載のディスプレイ装置。

【0054】

項目 21. 第 1 の面、第 2 の面、又は第 3 の面の少なくとも 1 つが鋸歯波又は正弦波形状の表面構造を備える、項目 1 に記載のディスプレイ装置。

【0055】

項目 22. 第 1 の光源及び第 2 の光源の少なくとも 1 つが複数の LED を具備する、項目 1 に記載のディスプレイ装置。 30

【0056】

項目 23. コントローラ、第 1 の光源、第 2 の光源、及び液晶パネルが、約 8 ms 毎に一次的状態から二次的状態に切り替えるように構成される、項目 1 に記載のディスプレイ装置。

【図1】

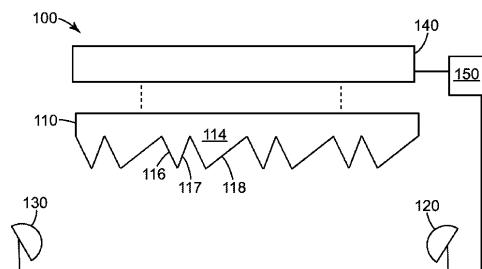


Fig. 1

【図2】

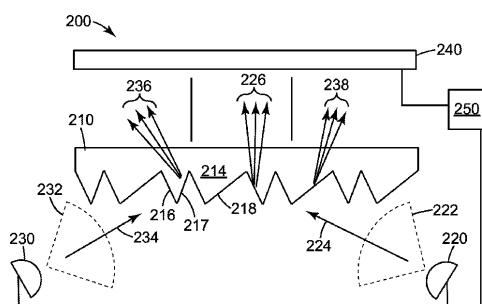


Fig. 2

【図3A】

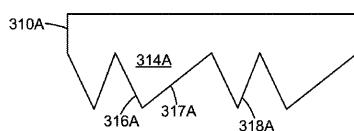


Fig. 3A

【図3B】

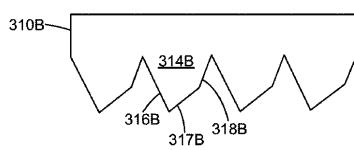


Fig. 3B

【図4】

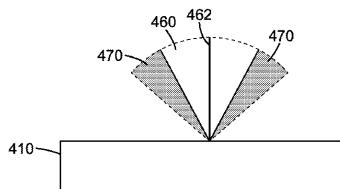


Fig. 4

【図5A】

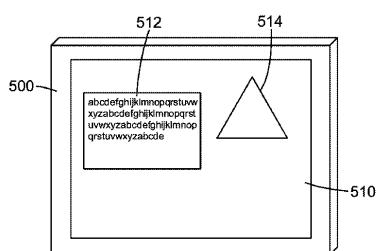


Fig. 5A

【図5B】

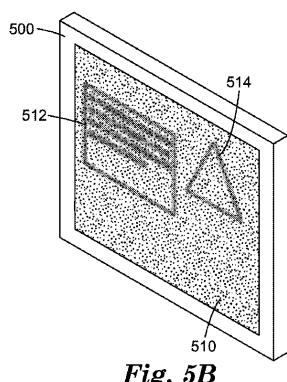


Fig. 5B

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
G 0 9 F	19/14	(2006.01) G 0 2 B 27/02
G 0 9 F	13/04	(2006.01) G 0 9 F 19/14
G 0 9 F	13/00	(2006.01) G 0 9 F 13/04 N
F 2 1 Y	101/00	(2016.01) G 0 9 F 13/00 W
F 2 1 Y	103/00	(2016.01) F 2 1 Y 101:00 1 0 0
F 2 1 Y	115/10	(2016.01) F 2 1 Y 103:00 F 2 1 Y 115:10

- (72)発明者 ニコラス エー.ジョンソン
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 ポック
ス 33427,スリーエム センター
- (72)発明者 ケネス エー.エプスタイン
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 ポック
ス 33427,スリーエム センター
- (72)発明者 ジェイムズ エム.ヒリス
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 ポック
ス 33427,スリーエム センター
- (72)発明者 マイケル イー.ラウターズ
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 ポック
ス 33427,スリーエム センター

審査官 河村 勝也

- (56)参考文献 特開2001-066547(JP,A)
特開2008-102517(JP,A)
特開2008-107404(JP,A)
特開2004-077632(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0249407(US,A1)
特開2012-242574(JP,A)
特開2005-049857(JP,A)
特開2007-328309(JP,A)
特開2013-178551(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 S	2 / 0 0
G 0 2 B	5 / 0 0
G 0 9 F	9 / 0 0