

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6567058号
(P6567058)

(45) 発行日 令和1年8月28日 (2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日 (2019.8.9)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 4 3 3
G O 2 B 6/00 (2006.01)	G O 2 B 6/00 3 3 1
G O 2 B 6/124 (2006.01)	G O 2 B 6/124
G O 2 B 27/22 (2006.01)	G O 2 B 27/22
F 2 1 Y 101/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 4 3 1
請求項の数 21 (全 24 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2017-536324 (P2017-536324)	(73) 特許権者	514274546
(86) (22) 出願日	平成27年1月10日 (2015.1.10)		レイア、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-503230 (P2018-503230A)		L E I A I N C .
(43) 公表日	平成30年2月1日 (2018.2.1)		アメリカ合衆国 9 4 0 2 5 カリフォル
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/010934		ニア州 メンロー パーク サンド ヒル
(87) 国際公開番号	W02016/111708		ロード 2 4 4 0
(87) 国際公開日	平成28年7月14日 (2016.7.14)	(74) 代理人	100092783
審査請求日	平成29年12月21日 (2017.12.21)		弁理士 小林 浩
		(74) 代理人	100120134
			弁理士 大森 規雄
		(74) 代理人	100093676
			弁理士 小林 純子
		(74) 代理人	100126354
			弁理士 藤田 尚
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 2次元／3次元（2D／3D）切り替え可能ディスプレイバックライトおよび電子ディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源からの光を導波光ビームとして導波するように構成された平板ライトガイドと、
前記導波光ビームの一部分をカップリングして外へ出し、前記カップリングして外へ出される部分を前記平板ライトガイドから離れるように方向付けるように構成されたマルチビーム回折格子であって、前記カップリングして外へ出される部分が、異なる主極大角度方向を有する複数の光ビームを備える、マルチビーム回折格子と、
前記複数の光ビームを遮るように位置付けられた切り替え可能拡散体であって、前記複数のうちの1つの光ビームの光を選択可能な態様で通すまたは前記光ビームを散乱させるように構成された切り替え可能拡散体と
を備える、2次元／3次元（2D／3D）切り替え可能ディスプレイバックライト。

【請求項 2】

前記マルチビーム回折格子がチャープ回折格子を備える、請求項 1 に記載の 2D／3D 切り替え可能ディスプレイバックライト。

【請求項 3】

前記チャープ回折格子が線形チャープ回折格子である、請求項 2 に記載の 2D／3D 切り替え可能ディスプレイバックライト。

【請求項 4】

前記マルチビーム回折格子が前記平板ライトガイドの表面にあり、
前記マルチビーム回折格子が、前記平板ライトガイド表面の曲線状の溝および前記平板ラ

イトガイド表面の曲線状の隆線のうちの一方または両方を備える回折特徴部を有し、前記回折特徴部が互いに離間している、請求項 1 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能ディスプレイバックライト。

【請求項 5】

前記切り替え可能拡散体が、前記光ビームを通すための第 1 の状態と、前記光ビームを散乱させるための第 2 の状態とを備える電子的に制御される選択可能な状態を有する、請求項 1 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能ディスプレイバックライト。

【請求項 6】

前記切り替え可能拡散体が高分子分散型液晶電子拡散体を備える、請求項 1 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能ディスプレイバックライト。

10

【請求項 7】

請求項 1 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能ディスプレイバックライトを備える電子ディスプレイであって、前記導波光ビームの前記カップリングして外へ出される部分が、前記電子ディスプレイの画素に対応する光であり、前記画素は、前記切り替え可能拡散体を用いて、前記電子ディスプレイの 3 次元 (3 D) 画素または 2 次元 (2 D) の電子ディスプレイ画素のいずれかに切り替え可能である、電子ディスプレイ。

【請求項 8】

前記複数の光ビームのうちの 1 つの光ビームを変調するように構成されたライトバルブをさらに備え、前記マルチビーム回折格子が、前記ライトバルブと前記平板ライトガイドの間にある、請求項 7 に記載の電子ディスプレイ。

20

【請求項 9】

前記切り替え可能拡散体が、前記マルチビーム回折格子と前記ライトバルブの間にある、請求項 8 に記載の電子ディスプレイ。

【請求項 10】

2 次元 / 3 次元 (2 D / 3 D) 切り替え可能電子ディスプレイであって、
光源からの光を導波光ビームとして導波するように構成された平板ライトガイドと、
前記導波光ビームの一部分を、対応する複数の異なる主極大角度方向を有する複数の光ビームとしてカップリングして外へ出すように構成された、前記平板ライトガイドの表面にあるマルチビーム回折格子のアレイと、

前記複数の光ビームのうちの光ビームに対応する光を変調するように構成されたライトバルブアレイと、

30

選択可能な態様で、前記複数の光ビームのうちの 1 つの光ビームを通して前記 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイの 3 次元 (3 D) 画素を提供する、または前記光ビームを散乱させて前記 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイの 2 次元 (2 D) 画素を提供するように構成された切り替え可能拡散体と
を備える、2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイ。

【請求項 11】

前記マルチビーム回折格子アレイのマルチビーム回折格子が、曲線状の回折特徴部を有するチャープ回折格子である、請求項 10 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイ。

40

【請求項 12】

前記ライトバルブアレイが、複数の液晶ライトバルブを備える、請求項 10 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイ。

【請求項 13】

前記切り替え可能拡散体が前記ライトバルブアレイと前記マルチビーム回折格子のアレイとの間に位置付けられる、請求項 10 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイ。

【請求項 14】

前記切り替え可能拡散体が、前記ライトバルブアレイの出力部に隣接して位置付けられて、変調された光を選択可能な態様で通すまたは散乱させる、請求項 10 に記載の 2 D /

50

3 D 切り替え可能電子ディスプレイ。

【請求項 1 5】

前記切り替え可能拡散体が、前記複数の光ビームのうちの 1 つの光ビームが前記複数の光ビームのうちの別の光ビームと交わる点までの距離だけ、前記マルチビーム回折格子のアレイから離間して、ウォークオフを緩和する、請求項 1 0 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイ。

【請求項 1 6】

前記切り替え可能拡散体が、前記 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイのディスプレイエリアにわたって複数の異なる領域を備え、前記切り替え可能拡散体が、前記複数の領域うちの第 1 の領域において前記光ビームを選択可能な態様で通すまたは散乱させ、前記複数の領域のうちの第 2 の領域において前記光ビームを選択可能な態様で通すまたは散乱させるように、別々に構成された、請求項 1 0 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイ。

10

【請求項 1 7】

2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法であって、

光を非ゼロの伝搬角度で光のビームとして平板ライトガイド内で導波するステップと、前記平板ライトガイドから離れるように、対応する複数の異なる主極大角度方向に向けられた複数の光ビームを生成するために、前記導波された光ビームの一部分を、カップリングして外へ出すステップと、

前記複数の光ビームのうちの光ビームを、切り替え可能拡散体を用いて選択可能な態様で通すまたは散乱させるステップとを備え、

20

前記複数の光ビームのうちの選択可能な態様で通された光ビームが、前記 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイの 3 次元 (3 D) 画素を表し、前記複数の光ビームのうちの選択可能な態様で散乱された光ビームが、前記 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイの 2 次元 (2 D) 画素を表す、方法。

【請求項 1 8】

前記複数の光ビームの光を、複数のライトバルブを用いて変調するステップをさらに備える、請求項 1 7 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法。

【請求項 1 9】

30

前記複数のうちの光ビームを選択可能な態様で通すまたは散乱させる前記ステップが、前記複数の光ビームの光を変調する前記ステップの後で実行される、請求項 1 8 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法。

【請求項 2 0】

前記複数のライトバルブが複数の液晶ライトバルブを備え、前記導波された光ビームの一部分をカップリングして外へ出す前記ステップが、マルチビーム回折格子を用いて前記一部分を回折によりカップリングして外へ出すステップを備え、前記マルチビーム回折格子が、曲線状の回折特徴部を有するチャープ回折格子を備える、請求項 1 8 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法。

【請求項 2 1】

40

前記切り替え可能拡散体が、高分子分散型液晶拡散体、電気泳動ベースの拡散体、またはエレクトロウェットティングに基づく可変拡散体から選択される電子可変拡散体である、請求項 1 7 に記載の 2 D / 3 D 切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

関連出願の相互参照

該当なし

【0 0 0 2】

50

連邦政府資金による研究開発の記載

該当なし

【背景技術】

【0003】

電子ディスプレイは、多種多様なデバイスおよび製品のユーザに情報を伝達するための、ほぼ至る所にある媒体である。最も一般的に見られる電子ディスプレイには、陰極線管（CRT）、プラズマディスプレイパネル（PDP）、液晶ディスプレイ（LCD）、電子発光ディスプレイ（EL）、有機発光ダイオード（OLED）およびアクティブマトリクスOLED（AMOLED）ディスプレイ、電気泳動ディスプレイ（EP）、ならびに電気機械または電気流体光変調（例えば、デジタルマイクロミラーデバイス、エレクトロウェットティングディスプレイなど）を使用した様々なディスプレイがある。一般に、電子ディスプレイは、アクティブディスプレイ（すなわち、光を放射するディスプレイ）またはパッシブディスプレイ（すなわち、別の発生源により生成された光を変調するディスプレイ）に分類することができる。アクティブディスプレイの最も明らかな例には、CRT、PDP、およびOLED/AMOLEDがある。放射される光を考慮したときにパッシブとして通常分類されるディスプレイは、例えば、LCDおよびEPディスプレイである。パッシブディスプレイは、多くの場合、本質的に消費電力が低いことを含めて、これだけに限らず魅力的な性能特性を呈する。しかし、パッシブディスプレイは、それらが特性上光を放射するのが不可能であることを考えると、多くの実用的な用途においていくらか使用が制限される場合がある。この特性上不可能であることを克服するために、多くの場合パッシブディスプレイと併せてバックライトが使用されて、これらのディスプレイからの光の放射を実現する。

【発明の概要】

【0004】

本開示は以下の〔1〕から〔21〕を含む。

〔1〕光源からの光を導波光ビームとして導波するように構成された平板ライトガイドと

上記導波光ビームの一部分をカップリングして外へ出し、上記カップリングして外へ出される部分を上記平板ライトガイドから離れるように方向付けるように構成されたマルチビーム回折格子であって、上記カップリングして外へ出される部分が、異なる主極大角度方向を有する複数の光ビームを備える、マルチビーム回折格子と、

上記複数の光ビームを遮るように位置付けられた切り替え可能拡散体であって、上記複数のうちの1つの光ビームの光を選択可能な態様で通すまたは上記光ビームを散乱させるように構成された切り替え可能拡散体と

を備える、2次元/3次元（2D/3D）切り替え可能ディスプレイバックライト。

〔2〕上記マルチビーム回折格子がチャープ回折格子を備える、上記〔1〕に記載の2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト。

〔3〕上記チャープ回折格子が線形チャープ回折格子である、上記〔2〕に記載の2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト。

〔4〕上記マルチビーム回折格子が上記平板ライトガイドの表面にあり、上記マルチビーム回折格子が、上記平板ライトガイド表面の曲線状の溝および上記平板ライトガイド表面の曲線状の隆線のうちの一方または両方を備える回折特徴部を有し、上記回折特徴部が互いに離間している、上記〔1〕に記載の2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト。

〔5〕上記切り替え可能拡散体が、上記光ビームを通すための第1の状態と、上記光ビームを散乱させるための第2の状態とを備える電子的に制御される選択可能な状態を有する、上記〔1〕に記載の2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト。

〔6〕上記切り替え可能拡散体が高分子分散型液晶電子拡散体を備える、上記〔1〕に記載の2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト。

〔7〕上記〔1〕に記載の2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライトを備える電

子ディスプレイであって、上記導波光ビームの上記カップリングして外へ出される部分が、上記電子ディスプレイの画素に対応する光であり、上記画素は、上記切り替え可能拡散体を用いて、上記電子ディスプレイの3次元(3D)画素または2次元(2D)の電子ディスプレイ画素のいずれかに切り替え可能である、電子ディスプレイ。

[8] 上記複数の光ビームのうちの1つの光ビームを変調するように構成されたライトバルブをさらに備え、上記マルチビーム回折格子が、上記ライトバルブと上記平板ライトガイドの間にある、上記[7]に記載の電子ディスプレイ。

[9] 上記切り替え可能拡散体が、上記マルチビーム回折格子と上記ライトバルブの間にある、上記[8]に記載の電子ディスプレイ。

[10] 2次元/3次元(2D/3D)切り替え可能電子ディスプレイであって、
光源からの光を導波光ビームとして導波するように構成された平板ライトガイドと、
上記導波光ビームの一部分を、対応する複数の異なる主極大角度方向を有する複数の光ビームとしてカップリングして外へ出すように構成された、上記平板ライトガイドの表面にあるマルチビーム回折格子のアレイと、

上記複数の光ビームのうちの光ビームに対応する光を変調するように構成されたライトバルブアレイと、

選択可能な態様で、上記複数の光ビームのうちの1つの光ビームを通して上記2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの3次元(3D)画素を提供する、または上記光ビームを散乱させて上記2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの2次元(2D)画素を提供するように構成された切り替え可能拡散体と
を備える、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ。

[11] 上記マルチビーム回折格子アレイのマルチビーム回折格子が、曲線状の回折特徴部を有するチャープ回折格子である、上記[10]に記載の2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ。

[12] 上記ライトバルブアレイが、複数の液晶ライトバルブを備える、上記[10]に記載の2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ。

[13] 上記切り替え可能拡散体が上記ライトバルブアレイと上記マルチビーム回折格子のアレイとの間に位置付けられる、上記[10]に記載の2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ。

[14] 上記切り替え可能拡散体が、上記ライトバルブアレイの出力部に隣接して位置付けられて、変調された光を選択可能な態様で通すまたは散乱させる、上記[10]に記載の2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ。

[15] 上記切り替え可能拡散体が、上記複数の光ビームのうちの1つの光ビームが上記複数の光ビームのうちの別の光ビームと交わる点までの距離だけ、上記マルチビーム回折格子のアレイから離間して、ウォークオフを緩和する、上記[10]に記載の2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ。

[16] 上記切り替え可能拡散体が、上記2D/3D切り替え可能電子ディスプレイのディスプレイエリアにわたって複数の異なる領域を備え、上記切り替え可能拡散体が、上記複数の領域うちの第1の領域において上記光ビームを選択可能な態様で通すまたは散乱させ、上記複数の領域のうちの第2の領域において上記光ビームを選択可能な態様で通すまたは散乱させるように、別々に構成された、上記[10]に記載の2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ。

[17] 2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法であって、

光を非ゼロの伝搬角度で光のビームとして平板ライトガイド内で導波するステップと、
上記平板ライトガイドから離れるように、対応する複数の異なる主極大角度方向に向けられた複数の光ビームを生成するために、上記導波された光ビームの一部分を、カップリングして外へ出すステップと、

上記複数の光ビームのうちの光ビームを、切り替え可能拡散体を用いて選択可能な態様で通すまたは散乱させるステップと
を備え、

10

20

30

40

50

上記複数の光ビームのうちの選択可能な態様で通された光ビームが、上記2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの3次元(3D)画素を表し、上記複数の光ビームのうちの選択可能な態様で散乱された光ビームが、上記2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの2次元(2D)画素を表す、方法。

[18] 上記複数の光ビームの光を、複数のライトバルブを用いて変調するステップをさらに備える、上記[17]に記載の2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法。

[19] 上記複数のうちの光ビームを選択可能な態様で通すまたは散乱させる上記ステップが、上記複数の光ビームの光を変調する上記ステップの後で実行される、上記[18]に記載の2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法。

[20] 上記複数のライトバルブが複数の液晶ライトバルブを備え、上記導波された光ビームの一部分をカップリングして外へ出す上記ステップが、マルチビーム回折格子を用いて上記一部分を回折によりカップリングして外へ出すステップを備え、上記マルチビーム回折格子が、曲線状の回折特徴部を有するチャープ回折格子を備える、上記[18]に記載の2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法。

[21] 上記切り替え可能拡散体が、高分子分散型液晶拡散体、電気泳動ベースの拡散体、またはエレクトロウェットティングに基づく可変拡散体から選択される電子可変拡散体である、上記[17]に記載の2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法。

本明細書で説明する原理による例および実施形態の様々な特徴は、同様の参照番号が同様の構造要素を表す添付の図面と併せて以下の発明を実施するための形態を参照することにより、より容易に理解することができる。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】図1Aは、本明細書で説明する原理と一致した一例による2次元/3次元(2D/3D)切り替え可能ディスプレイバックライトの断面図である。図1Bは、本明細書で説明する原理と一致した別の例による2次元/3次元(2D/3D)切り替え可能ディスプレイバックライトの断面図である。

【図2】本明細書で説明する原理と一致した一例による、マルチビーム回折格子の斜視図である。

【図3】本明細書で説明する原理と一致した一例による2D/3D切り替え可能電子ディスプレイのブロック図である。

【図4-1】図4Aは、本明細書で説明する原理と一致した一例による2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの断面図である。図4Bは、本明細書で説明する原理と一致した別の例による2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの断面図である。

【図4-2】図4C

【図5】本明細書で説明する原理と一致した一例による2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0006】

いくつかの例および実施形態は、上記で参照した図に示される特徴の追加または代替の1つである他の特徴を有している。これらおよび他の特徴は、上記で参照した図を参照して以下で詳述される。

【0007】

本明細書で説明する原理による例では、2次元(2D)データと3次元(3D)データの表示の切り替えをサポートする情報の表示が実現される。特に、本明細書で説明する原理によれば、情報は、2Dモードか3Dモードのいずれかで選択的に表示され得る。画像および同様の情報を、いわゆる「裸眼の」またはオートステレオスコピックなディスプレイシステムと併せて提示するためには3Dモードを使用することができ、一方、第3の次元がない、または少なくとも第3の次元から恩恵を得ることがない情報(例えば、テキス

10

20

30

40

50

ト、2D画像などの情報)を提示するためには2Dモードを用いることができる。さらに、本明細書で説明する原理の様々な例によれば、切り替え可能な2Dおよび3Dモードは、同じディスプレイユニットまたはシステム上で実現される。同じディスプレイシステム上で2D情報と3D情報の両方を選択的に表示することができる切り替え可能ディスプレイシステムによって、2Dディスプレイのみ、または3Dディスプレイのみのいずれかを用いる場合に可能な範囲よりもはるかに幅広い範囲の異なるデータを提示するための要件に単一のディスプレイシステムを適合させることが容易になり得る。

【0008】

様々な例によれば、2D情報と3D情報の表示の切り替えを容易にするために、指向性のまたはマルチビューのディスプレイと併せて、可変のまたは切り替え可能な拡散体が使用される。特に、切り替え可能拡散体が、拡散体を通過する光を散乱させるまたは拡散させる条件もしくは状態にあるとき、ディスプレイ動作の2Dモードが実現される。あるいは、切り替え可能拡散体が光を通す(すなわち、拡散させない)条件または状態にあるとき、ディスプレイ動作の3D動作モードが実現される。

【0009】

いくつかの例では、切り替え可能拡散体の散乱または拡散状態により生成される2Dモードは、3D動作モードにより実現される解像度よりも高い解像度を有する高解像度2Dモードを実現する(または高解像度2Dモードである)。例えば、高解像度2Dモードでは、ライトバルブアレイの元の解像度がサポートされてもよく、一方3Dモードは、3D情報を提示するために用いられるマルチビューまたはビーム角度に起因して、より低い解像度をサポートしてもよい。切り替え可能拡散体を用いることによって、2Dモードと3Dモードを必要に応じて切り替えることも容易になる。さらに、いくつかの例によれば、切り替え可能拡散体は、切り替え可能な拡散を有するディスプレイの実質的に独立した区間、セグメント、または領域を提供して、ディスプレイシステムの異なるエリアで2D情報と3D情報の同時表示を可能にすることができる。

【0010】

本明細書では「ライトガイド」は、内部全反射を用いて構造体内で光を導波する構造体として定義される。特に、ライトガイドは、ライトガイドの動作波長において実質的に透明なコアを含んでもよい。様々な例では、「ライトガイド」という用語は全般的に、ライトガイドの誘電体材料と、そのライトガイドを取り囲む材料または媒体との間の境界面において光を導波するために内部全反射を使用する誘電体光導波路を指す。定義上、内部全反射のための条件は、ライトガイドの屈折率が、ライトガイド材料の表面に隣接する周囲の媒体の屈折率より大きいことである。いくつかの例では、ライトガイドは、内部全反射をさらに容易にするために、上述の屈折率差に加えてまたはその代わりにコーティングを含んでもよい。コーティングは、例えば反射コーティングであってもよい。様々な例によれば、ライトガイドは、平板またはスラブガイド、およびストリップガイドの一方または両方を含むがこれらに限定されないいくつかのライトガイドのうちの任意のものとすることができる。

【0011】

本明細書ではさらに、「平板」という用語は、「平板ライトガイド」のようにライトガイドに適用された場合は、区分的(piece-wise)または個別的(differentially)に平面状の層またはシートとして定義される。特に、平板ライトガイドは、ライトガイドの上面と下面(すなわち、対向する表面)により境界を画された2つの実質的に直交する方向に光を導波するように構成されたライトガイドとして定義される。さらに、本明細書における定義上、上面および下面はともに互いに隔てられ、少なくとも個別的な意味で互いに実質的に平行であり得る。すなわち、平板ライトガイドのいずれの個別的に小さな領域内でも、上面および下面は実質的に平行であるかまたは同一平面にある。いくつかの例では、平板ライトガイドは、実質的に平坦(例えば平面に制限される)であってよく、したがって平板ライトガイドは平面状ライトガイドとなる。他の例では、平板ライトガイドは、1つまたは2つの直交する寸法において曲線状であってもよい。例えば、平板ライトガイド

は、円筒形状の平板ライトガイドを形成するように、単一の寸法において曲線状であってもよい。しかしながら、様々な例では、いずれの曲率も、光を導波するために平板ライトガイド内での内部全反射が維持されることを確実にするように、十分大きな曲率半径を有する。

【0012】

本明細書で説明する様々な例によれば、光を平板ライトガイドから散乱させるまたはカップリングして外へ出すために回折格子（例えばマルチビーム回折格子）が使用される。本明細書において、「回折格子」は、回折格子に入射する光の回折を実現するように配置された複数の特徴部（すなわち、回折特徴部）として全般的に定義される。いくつかの例では、複数の特徴部は、周期的にまたは準周期的に配置されてもよい。例えば、回折格子は、1次元（1D）アレイに配置された複数の特徴部（例えば、材料表面における複数の溝）を含んでもよい。他の例では、回折格子は、特徴部の2次元（2D）アレイであってもよい。例えば、回折格子は、材料表面の突起または穴の2Dアレイであってもよい。

10

【0013】

このように、また本明細書における定義上、「回折格子」は、回折格子に入射する光の回折を実現する構造体である。光がライトガイドから回折格子に入射すると、そこで実現される回折または回折散乱は、回折カップリングを生じ得、したがってそれは「回折カップリング」と呼ばれるが、回折格子が回折によりライトガイドから光をカップリングして外へ出すことができる。回折格子はまた、回折により光の角度（すなわち、回折角度）を方向変更する、または変化させる。特に、回折の結果として、回折格子を出る光（すなわち、回折された光）は、概して回折格子への光入射（すなわち、入射光）の伝播方向とは異なる伝播方向を有する。本明細書では、回折による光の伝播方向の変化は、「回折的方向変更（diffractive redirection）」と呼ばれる。したがって、回折格子は、回折格子に入射する光を回折により方向変更する回折特徴部を含む構造体であると理解することができる。光がライトガイドから入射する場合には、回折格子はライトガイドから光を回折によりカップリングして外へ出すこともできる。

20

【0014】

さらに、本明細書における定義上、回折格子の特徴部は、「回折特徴部」と呼ばれ、表面（例えば2つの材料間の境界）で、表面内、および表面上（at, in and on）のうちの1つまたは複数にあるものとすることができる。この表面は、例えば平板ライトガイドの表面とすることができる。回折特徴部は、表面で、表面内、または表面上の溝、隆線、穴、および突起のうちの1つまたは複数を含むがこれらに限定されない、光を回折する様々な構造体のうちの任意のものを含むことができる。例えば回折格子は、材料表面における複数の平行な溝を含むことができる。別の例では、回折格子は、材料表面から立ち上がった複数の平行な隆線を含むことができる。回折特徴部（例えば溝、隆線、穴、突起など）は、正弦波輪郭、長方形輪郭（例えば、バイナリ回折格子）、三角形輪郭、および鋸歯状輪郭（例えば、ブレース化格子）のうちの1つまたは複数を含むがこれらに限定されない、回折を実現する様々な断面形状または輪郭のうちの任意のものを有することができる。

30

【0015】

本明細書における定義上、「マルチビーム回折格子」は、複数の光ビームを含むカップリングして外へ出される光を生成する回折格子である。さらに、マルチビーム回折格子により生成される複数の光ビームは、本明細書における定義上、互いに異なる主極大角度方向（principal angular direction）を有する。特に、定義上、マルチビーム回折格子による入射光の回折カップリングおよび回折的方向変更の結果として、複数の光ビームのうちの1つの光ビームは、複数の光ビームのうちの別の光ビームとは異なる所定の主極大角度方向を有する。例えば、複数の光ビームは、8つの異なる主極大角度方向を有する8つの光ビームを含んでもよい。例えば、組み合わせられた8つの光ビーム（すなわち、複数の光ビーム）が、光照射野（light field）を表してもよい。様々な例によれば、様々な光ビームの異なる主極大角度方向は、それぞれの光ビームの原点でマルチビーム回折格子の回折特徴部の格子ピッチまたは間隔と、向きまたは回転とを組み合わせることによって、

40

50

マルチビーム回折格子に入射する光の伝播方向に対して決定される。

【0016】

本明細書で説明する様々な例によれば、例えば電子ディスプレイの画素として平板ライトガイドから光をカップリングして外へ出すために、マルチビーム回折格子が使用される。特に、異なる角度方向を有する複数の光ビームを生成するためのマルチビーム回折格子を有する平板ライトガイドは、「裸眼」3次元(3D)電子ディスプレイ(例えば、マルチビューもしくは「ホログラフィック」電子ディスプレイ、またはオートステレオスコピック・ディスプレイとも呼ばれる)などであるがこれらに限定されない電子ディスプレイのバックライト、またはそれらの電子ディスプレイと併せて用いられるバックライトの一部とすることができる。したがって、マルチビーム回折格子を用いて導波光をライトガイドからカップリングして外へ出すことにより生成される異なる方向に向けられた光ビームは、3D電子ディスプレイの「画素」とすることができる、または「画素」を表すことができる。

10

【0017】

本明細書において、「光源」は、光の発生源(例えば、光を生成し放射する装置またはデバイス)として定義される。例えば、光源は、作動させると光を放射する発光ダイオード(LED)とすることができる。本明細書において、光源は、発光ダイオード(LED)、レーザ、有機発光ダイオード(OLED)、ポリマー発光ダイオード、プラズマを用いた光学エミッタ、蛍光ランプ、白熱ランプ、および事実上任意の他の光の発生源のうちの1つまたは複数を含むがこれらに限定されない実質的に任意の光の発生源または光学エミッタとすることができる。光源により生成される光は色を有してもよく(すなわち、特定の光の波長を含んでもよく)、または様々な波長(例えば白色光)であってもよい。

20

【0018】

さらに、本明細書で用いられるとき、冠詞「a(1つ)」は、特許技術における通常の意味、すなわち、「1つまたは複数(one or more)」を有することを意図するものである。本明細書では例えば、「(1つの)格子(a grating)」は1つまたは複数の格子を意味し、したがって「その(1つの)格子(the grating)」は「その1つまたは複数の格子(the grating(s))」を意味する。また、本明細書における「上部(top)」、「下部(bottom)」、「上側(upper)」、「下側(lower)」、「上向き(up)」、「下向き(down)」、「前面(front)」、「背面(back)」、「第1の」、「第2の」、「左」、または「右」に対するいずれの参照も、本明細書では限定を意図するものではない。本明細書では、「約」という用語は、値に適用されたときは全般的にその値を生成するために用いられる機器の許容差範囲内を意味し、またはいくつかの例では他に明示的に指定されない限り、 $\pm 10\%$ 、または $\pm 5\%$ 、または $\pm 1\%$ を意味する。さらに、本明細書で用いられるとき「実質的に」という用語は、大多数、またはほとんどすべて、またはすべて、または例えば約 51% ～約 100% の範囲内の量を意味する。さらに本明細書における例は、例示的にすぎず、考察の目的で示され、限定のためのものではないことが意図される。

30

【0019】

本明細書で説明する原理のいくつかの例によれば、2次元/3次元(2D/3D)切り替え可能ディスプレイバックライトが提供される。図1Aは、本明細書で説明する原理と一致した一例による2次元/3次元(2D/3D)切り替え可能ディスプレイバックライト100の断面図を示す。図1Bは、本明細書で説明する原理と一致した別の例による2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100の断面図を示す。様々な例によれば、2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100は、「指向性」の光、すなわち、異なる主極大角度方向を有する光ビーム102を含む光を生成するように構成される。例えば、2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100は、2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100から出て行くように方向付けられた複数の光ビーム102をもたらし、または発生させるように構成されたマルチビーム格子ベースのバックライトとして機能することができる。さらに、様々な例によれば、複数の光ビーム

40

50

102は、指向性の光として異なる所定の主極大角度方向に出て行くように方向付けられる。

【0020】

いくつかの例では、以下に示されるように、異なる所定の主極大角度方向を有する複数の光ビーム102は、電子ディスプレイの複数の画素を形成する。さらに、2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100を用いる電子ディスプレイは、2D電子ディスプレイ（例えば、通常のディスプレイ）と、いわゆる「裸眼」3D電子ディスプレイ（例えば、マルチビューの「ホログラフィック」またはオートステレオスコーピック・ディスプレイ）とを切り替え可能であり得る。特に、様々な例によれば、2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100は、光ビーム102の制御可能なまたは選択可能な散乱を使用して、2D動作モードと3D動作モードを切り替える。例えば、光ビーム102が選択可能な態様で（selectably）散乱されるとき、2D動作モードがサポートされる。あるいは、選択的な散乱がないときには、3D動作モードがサポートされる。様々な例によれば（例えば以下で説明するように）、2D動作モードか3D動作モードのいずれかを選択することによって、電子ディスプレイを2Dデータと3Dデータの表示間で切り替えることが容易になり得る。

10

【0021】

図1A～図1Bに示されるように、2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100はライトガイド110を含む。特に、様々な例によれば、ライトガイド110は平板ライトガイド110であり得る。平板ライトガイド110は、（図1Aから1Bに示さない）光源からの光を導波するように構成される。いくつかの例では、光源からの光は、平板ライトガイド110の長さに沿って光のビーム104として導波される。さらに、平板ライトガイド110は、光（すなわち、導波光ビーム104）を非ゼロの伝播角度で導波するように構成される。導波光ビーム104は、例えば内部全反射を用いて平板ライトガイド110内で非ゼロの伝搬角度で導波されてもよい。

20

【0022】

本明細書において定義される非ゼロの伝播角度は、平板ライトガイド110の表面（例えば、上面または下面）に対する角度である。いくつかの例では、導波光ビームの非ゼロの伝播角度は、約10度～約50度とすることができ、またはいくつかの例では、約20度～約40度、または約25度～約35度とすることができる。例えば、非ゼロの伝播角度は約30度とすることができる。他の例では、非ゼロの伝播角度は、約20度、または約25度、または約35度とすることができる。

30

【0023】

いくつかの例では、光源からの光は、非ゼロの（例えば約30～35度）伝播角度で平板ライトガイド110内に導入される、またはカップリングして入れられる。例えば、レンズ、ミラー、または同様の反射体（例えば、傾斜したコリメート反射体（collimating reflector））、およびプリズム（図示せず）のうちの1つまたは複数が、光を、光のビーム104として非ゼロの伝播角度で平板ライトガイド110の入力端部にカップリングして入れるのを容易にすることができる。平板ライトガイド110内にカップリングして入れられると、導波光ビーム104は、入力端部から概して離れる方向に平板ライトガイド110に沿って伝播する。（例えば、図1Aおよび図1Bにおいてx軸に沿った方向を指す太線の矢印によって示される）。さらに、導波光ビーム104は、平板ライトガイド110の上面と下面との間で反射する、または「跳ね返る」ことによって非ゼロの伝播角度で伝播する（例えば、導波光104の光線を表す長い角度のついた矢印によって示される）。

40

【0024】

さらに、様々な例によれば、光を平板ライトガイド110にカップリングして入れることにより生成される導波光ビーム104は、コリメートされた導波光ビームとすることができる。特に、「コリメートされた光ビーム」とは、導波光ビーム104内の複数の光線が、導波光ビーム104内で互いに実質的に平行であることを意味する。本明細書におけ

50

る定義上、導波光ビーム104のコリメートされた光ビームから発散するまたは散乱する光線は、コリメートされた光ビームの一部とはみなされない。例えば、コリメートされた導波光ビームを生成するための光のコリメーションは、平板ライトガイド110に光をカップリングして入れるために用いられるレンズまたはミラー（例えば、傾斜したコリメート反射体など）によって実現することができる。

【0025】

いくつかの例では、平板ライトガイド110は、光学的に透明な誘電体材料の長い実質的に平面状のシートを備えるスラブまたは平板の光導波路であってもよい。誘電体材料の実質的に平面状のシートは、内部全反射を用いて導波光ビーム104を導波するように構成される。様々な例によれば、平板ライトガイド110の光学的に透明な材料は、様々なタイプのガラス（例えば石英ガラス、アルカリ・アルミノシリケート・ガラス、ホウケイ酸ガラスなど）、および実質的に光学的に透明なプラスチックまたはポリマー（例えばポリ（メチルメタクリレート）または「アクリルガラス」、ポリカーボネートなど）のうちの1つまたは複数を含むがこれらに限定されない様々な誘電体材料のうちの任意のものを含んでもよいし、またはこれらのうちの任意のもので形成されてもよい。いくつかの例では、平板ライトガイド110は、平板ライトガイド110の表面（例えば、上面および下面の一方または両方）の少なくとも一部分上にクラッド層をさらに含んでもよい（図示せず）。いくつかの例によれば、クラッド層は、内部全反射をさらに容易にするために用いられてもよい。

【0026】

図1A～図1Bに示されるように、2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100は、さらにマルチビーム回折格子120を含む。様々な例によれば（例えば図1A～図1Bに示されるように）、マルチビーム回折格子120は、平板ライトガイド110の表面（例えば、上面または前面）に位置付けられている。他の例では（図示せず）、マルチビーム回折格子120は、平板ライトガイド110内に位置付けられてもよい。マルチビーム回折格子120は、回折カップリングによって、または回折カップリングを用いて、平板ライトガイド110から導波光ビーム104の一部分をカップリングして外へ出すように構成される。特に、カップリングして外へ出される導波光ビーム104の部分は、複数の光ビーム102を含むカップリングして外へ出される光として、平板ライトガイド表面から離れるように回折により方向変更される。上述のように、複数の光ビーム102のそれぞれは、異なる所定の主極大角度方向を有する。さらに、光ビーム102は、平板ライトガイド110から離れるように方向付けられる。例えば、様々な例によれば、光ビーム102は、マルチビーム回折格子120がそこに、その内に、またはその上に位置付けられる平板ライトガイド表面から離れるように方向付けられてもよい。

【0027】

概して、様々な例によれば、マルチビーム回折格子120により生成される光ビーム102は、発散する（例えば、図示するように）か、収束する（図示せず）かのいずれかであり得る。特に、図1A～図1Bは、発散する複数の光ビーム102を示す。光ビーム102が発散するか収束するかは、マルチビーム回折格子120の特性（例えば「チャープ」方向）に対する導波光ビーム104の伝播方向により決定される。光ビーム102が発散しているいくつかの例では、発散する光ビーム102は、マルチビーム回折格子120のある距離だけ下または裏側に位置付けられた「仮想」点（図示せず）から発散するように見え得る。同様に、いくつかの例によれば、収束する光ビームは、マルチビーム回折格子120（例えば平板ライトガイドの前面）の上または前方の仮想点（図示せず）で収束または交差し得る。

【0028】

図1A～図1Bにさらに示されるように、マルチビーム回折格子120は、回折を実現するように構成された複数の回折特徴部122を含む。実現される回折により、平板ライトガイド110からの導波光ビーム104の一部の回折カップリングがもたらされる。例えば、マルチビーム回折格子120は、回折特徴部122として機能する、平板ライトガ

イド110の表面内の（例えば、図1Bに示される）溝、および平板ライトガイド表面から突出した（例えば図1Aに示される）隆線の一方または両方を含んでもよい。これらの溝および隆線は、互いに平行に配置されてもよく、回折特徴部122に沿った少なくともある点では、溝および隆線は、マルチビーム回折格子120によりカップリングして外へ出されることになる導波光ビーム104の伝播方向に垂直に配置されてもよい。

【0029】

いくつかの例では、溝または隆線は、平板ライトガイド表面内へエッチング、ミリング、もしくはモールドされてもよく、またはその表面上に塗布されてもよい。したがって、マルチビーム回折格子120の材料は、平板ライトガイド110の材料を含み得る。図1Aに示すように、例えば、マルチビーム回折格子120は、平板ライトガイド110の表面から突出する実質的に平行な複数の隆線を含む。図1Bでは、マルチビーム回折格子120は、平板ライトガイド110の表面を貫通する実質的に平行な複数の溝122を含む。他の例では（図示せず）、マルチビーム回折格子120は、ライトガイド表面に塗布された、または貼り付けられた膜または層とすることができる。

10

【0030】

様々な例によれば、マルチビーム回折格子120は、平板ライトガイド110の表面で、表面上、または表面内に様々な構成で配置され得る。例えば、マルチビーム回折格子120は、ライトガイド表面にわたって列と行に配置された複数の格子（例えば、マルチビーム回折格子）の1つの要素（member）とすることができる。例えば、マルチビーム回折格子120の行と列は、マルチビーム回折格子120の矩形のアレイを表してもよい。別の例では、複数のマルチビーム回折格子120は、円形のアレイを含むがこれに限定されない別のアレイとして配置されてもよい。さらに別の例では、複数のマルチビーム回折格子120は、平板ライトガイド110の表面にわたって実質的にランダムに分配されてもよい。

20

【0031】

いくつかの例によれば、マルチビーム回折格子120は、チャープ回折格子120であってもよい。例えば、図1A～図1Bに示すように、定義上、「チャープ」回折格子120は、チャープ回折格子120の範囲または長さによって変化する回折特徴部122の回折ピッチまたは間隔dを呈する、または有する回折格子である。本明細書では、変化する回折間隔dは、「チャープ」と呼ばれる。その結果、本明細書で説明するように、平板ライトガイド110から回折によりカップリングして外へ出される導波光ビーム104は、複数の光ビーム102を含むカップリングして外へ出される光としてチャープ回折格子120から出射する、または放射される。さらに、光は、チャープ回折格子120にわたるそれぞれの光ビーム102の異なる原点に対応する異なる回折角度でカップリングして外へ出される。事前定義されたチャープのおかげで、チャープ回折格子120によって、複数の光ビーム102の所定の異なる主極大角度方向がもたらされる。

30

【0032】

いくつかの例では、チャープ回折格子120は、距離とともに線形に変化する回折間隔dのチャープを有するまたは呈することができる。したがって、チャープ回折格子120は、「線形チャープ」回折格子と呼ぶことができる。例えば、図1A～図1Bは、マルチビーム回折格子120を線形チャープ回折格子として示している。特に、示されるように、回折特徴部122は、マルチビーム回折格子120の第1の端部120'においては、第2の端部120''においてよりも互いに近くにある。さらに、示される回折特徴部122の回折間隔dは、例として第1の端部120'から第2の端部120''まで線形に変化する。

40

【0033】

いくつかの例では、上述されたように、マルチビーム回折格子120を用いて平板ライトガイド110から導波光ビーム104をカップリングして外へ出すことにより生成され

50

る光ビーム102は、例えば、導波光ビーム104がマルチビーム回折格子120の第1の端部120'から第2の端部120''の方向に（例えば図1A～図1Bに示すように）伝播するときには、発散する（すなわち発散光ビーム102になる）ことができる。あるいは、他の例によれば、導波光ビーム104がマルチビーム回折格子120の第2の端部120''から第1の端部120'に伝播するときには、収束光ビーム102（図示せず）が生成され得る。

【0034】

別の例では（図示せず）、チャープ回折格子120は、回折間隔dの非線形チャープを呈してもよい。チャープ回折格子120を実現するために用いることができる様々な非線形チャープは、指数関数チャープ、対数チャープ、および別の実質的に不均一またはランダムであるが依然として単調に変化するチャープを含むが、これらに限定されない。正弦波チャープ、または三角形（もしくは鋸歯状）チャープなどであるが、これらに限定されない非単調なチャープも使用可能である。これらのタイプのチャープの任意の組み合わせも使用可能である。

【0035】

図2は、本明細書で説明する原理と一致した一例によるマルチビーム回折格子120の斜視図を示す。示されるように、マルチビーム回折格子120は、平板ライトガイド110の表面内に、表面に、または表面上に曲線状のかつチャープされた回折特徴部122（例えば溝または隆線）を含む（すなわち、マルチビーム回折格子120は曲線状のチャープ回折格子である）。導波光ビーム104は、図2の太線の矢印が記された104に示される、マルチビーム回折格子120および平板ライトガイド110に対する入射方向を有する。また平板ライトガイド110の表面でマルチビーム回折格子120から離れる方向を指す複数の、カップリングして外へ出されたまたは放射された光ビーム102も示される。示されるように、光ビーム102は、複数の所定の異なる主極大角度方向に放射される。特に、放射された光ビーム102の所定の異なる主極大角度方向は、示されるように、方位角および仰角の両方において異なる。様々な例によれば、回折特徴部122の所定のチャープと回折特徴部122の曲線との両方によって、放射される光ビーム102の所定の異なる主極大角度方向がもたらされ得る。

【0036】

図1A～図1Bを再び参照すると、2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100は、複数の光ビーム102を遮るように位置付けられた切り替え可能拡散体130をさらに備える。様々な例によれば、切り替え可能拡散体130は、複数のうちの1つの光ビーム102の光を通すように構成された選択可能な第1の条件もしくは状態を有する、または実現する。加えて、切り替え可能拡散体130は、光ビーム102の光を散乱させるように構成された選択可能な第2の条件もしくは状態を有する、または実現する。図1Aは、光を通すための選択可能な第1の状態に構成された切り替え可能拡散体130を示し、図1Bは、光を散乱させるための選択可能な第2の状態に構成された切り替え可能拡散体130を示す。いくつかの例によれば、選択可能な第2の状態では、散乱の程度、散乱円錐角度（scattering cone angle）、および散乱タイプのうちの1つまたは複数も制御可能とすることができる。

【0037】

例えば、選択可能な第1の状態では、切り替え可能拡散体130は、（例えば図1Aに示されるように）光ビーム102の光に対して実質的に透明であってもよい。したがって、様々な例によれば、選択可能な第1の状態の切り替え可能拡散体130から出射すると、光ビーム102は、切り替え可能拡散体130に入射する光ビームの主極大角度方向に関する、またはいくつかの例ではその主極大角度方向と実質的に同様の、主極大角度方向をなお有することができる。さらに、いくつかの例では、切り替え可能拡散体130から出射する光ビーム102は、強度および方向の一方または両方に関して、選択可能な第1の状態の切り替え可能拡散体130に入る光ビーム102と実質的に同様であり得る。本明細書における考察を簡単にするために、図1Aに示されるように、第1の状態が選択さ

10

20

30

40

50

れているときに切り替え可能拡散体 130 に入射する光ビーム 102 とそこから出射する光ビーム 102 とを区別しない。

【0038】

一方、図 1 B に示されるように、光ビーム 102 またはその光は、選択可能な第 2 の状態の切り替え可能拡散体 130 によって散乱される、または少なくとも実質的に散乱される。したがって、第 2 の状態が選択されているときに切り替え可能拡散体 130 から出射する光 102' は、切り替え可能拡散体 130 に入射するまたは入る光ビーム 102 の主極大角度方向をもはや有していない。その代わりに、様々な例によれば、第 2 の状態（散乱状態）の切り替え可能拡散体 130 から出射する光 102' は、複数の異なる方向に（例えば、散乱円錐角度または拡散角度に）散乱される。さらに、いくつかの例によれば、選択可能な第 2 の状態により生成される散乱光 102' の複数の異なる方向は、切り替え可能拡散体 130 に入射する光ビーム 102 の主極大角度方向とは実質的に無関係であってもよい。図 1 B は、例としてであって限定としてではなく、散乱光 102' とともにその散乱円錐角度 γ を示す。

10

【0039】

いくつかの例では、切り替え可能拡散体 130 は、ランバート散乱 (Lambertian scattering) を近似する、例えば「ほぼランバート」な、散乱円錐角度 γ への入射光ビーム 102 の実質的に等方性の散乱を実現することができる。他の例では、例えば、散乱は実質的にガウス型の散乱分布を有してもよく、または別の散乱分布を有してもよい。いくつかの例では、散乱円錐角度 γ は、比較的狭い円錐角度（例えば、約 10 度未満）から比較的広い円錐角度（例えば、約 40 度超）まで制御可能であってもよい。例えば、散乱円錐角度 γ は、約 60 度～約 90 度とすることができる。別の例では、散乱円錐角度 γ は、約 80 度～約 180 度とすることができる。図 1 B に示されるように、散乱円錐角度 γ は約 120 度である。

20

【0040】

様々な例によれば、切り替え可能拡散体 130 として、複数の異なる（例えばランダムなまたは任意の）方向への光の散乱を実現する実質的に任意の切り替え可能、または可変の拡散体を使用することができる。例えば、いくつかの例では、切り替え可能拡散体 130 は容積またはバルク拡散体に基づいてもよく、容積またはバルク拡散体では、散乱中心密度、散乱中心サイズ、および散乱中心分布のうちの 1 つまたは複数などであるが、これらに限定されない可変の特性を有する埋め込まれた散乱中心によって散乱が実現される。他の例では、切り替え可能拡散体 130 は、可変の表面粗さに基づいて散乱または拡散を実現するように構成された表面拡散体であってもよい。いくつかの例では、切り替え可能拡散体 130 は、電子切り替え可能拡散体である。例えば、切り替え可能拡散体 130 は、高分子分散型液晶 (PDLC) 拡散体であってもよい。他の例では、切り替え可能拡散体 130 は、電気泳動またはエレクトロウェットティングを含むがこれらに限定されない別の技術に基づいてもよい。

30

【0041】

他の例では、切り替え可能拡散体 130 は、選択可能な第 1 と第 2 の状態を切り替えるための電気機械的手段を使用することができる。例えば、切り替え可能拡散体 130 は、複数の孔を有する可動式拡散体スクリーンを含んでもよい。孔が光ビーム 102 と整合するとき、光ビームは散乱することなく切り替え可能拡散体 130 を通過する（すなわち、選択可能な第 1 の状態）。一方、孔に隣接する可動式拡散体スクリーンの散乱部分を光ビーム 102 が通過するようにスクリーンが移動されると、光ビーム 102 は散乱され、切り替え可能拡散体 130 は選択可能な第 2 の状態を実現する。切り替え可能拡散体 130 は、微小電気機械システム (MEMS) 可変拡散体として実装されてもよい。例えば、MEMS 可変拡散体は、電気機械的に可変の表面粗さを使用する可動式拡散体スクリーンまたは可変拡散体を実装することができる。

40

【0042】

50

様々な例によれば、選択可能な第1の状態（非散乱状態）と選択可能な第2の状態（散乱状態）の選択、またはそれらの間での選択は、切り替え可能拡散体130の制御入力によって実現され得る。例えば、切り替え可能拡散体130は、電子切り替え可能または可変拡散体（例えばPDL）とすることができ、この拡散体では電子切り替え可能拡散体への第1の制御入力が、第1の状態を実現し光ビーム102を通すように構成されており、第2の制御入力が、第2の状態を実現し光ビームを散乱させるように構成されている。例えば、第1の制御入力は第1の電圧とすることができ、第2の制御入力は第2の電圧とすることができる。

【0043】

本明細書で説明する原理のいくつかの例によれば、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイが提供される。2D/3D切り替え可能電子ディスプレイは、変調された光を画素として放射するように構成される。さらに、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイは、第1の、すなわち3次元（3D）動作モードと、第2の、すなわち2次元（2D）動作モードとで切り替えられ得る、またはそれらのモードを実現するように選択可能な態様で構成され得る。特に、3Dモードでは、変調された光ビームは、所定の主極大角度方向を有する、異なる3D視像に対応する複数の異なる方向に向けられた変調された光ビームとして、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの視認方向に向けて優先的に方向付けられてもよい。特に、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイは、3Dモードで3D電子ディスプレイ（例えば裸眼の3D電子ディスプレイ）である。様々な例によれば、変調され、異なる方向に向けられた光ビームのうちの異なる光ビームは、3Dモードの2D/3D切り替え可能電子ディスプレイに関連する異なる「視像（view）」に対応する。例えば、異なる「視像」は、3Dモードの2D/3D切り替え可能電子ディスプレイにより表示される3D情報の「裸眼の」（例えばオートステレオスコーピックな、またはホログラフィックな）表現を実現することができる。一方、2Dモードでは、例えば変調された光ビームは、複数の任意の異なる方向に散乱され、2D情報を表示するための2D画素として機能する拡散光を表す。

【0044】

図3は、本明細書で説明する原理と一致した一例による2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200のブロック図を示す。図3に示される2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200は、（例えば、光のビームとして）光を導波するための平板ライトガイド210を含む。例えば、導波光はコリメートされてもよく、したがってコリメートされた光ビームとして導波されてもよい。平板ライトガイド210内の導波光は、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200によって（例えば、それぞれ3Dモードで、または2Dモードで）放射される変調された光ビーム202か、拡散光かのいずれかになる光の発生源である。いくつかの例によれば、平板ライトガイド210は、2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100に関して上記で説明した平板ライトガイド110と実質的に同様であってもよい。例えば平板ライトガイド210は、内部全反射により光を導波するように構成された誘電体材料の平面状のシートであるスラブ光導波路とすることができる。

【0045】

さらに図3に示されるように、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200は、マルチビーム回折格子220のアレイを含む。マルチビーム回折格子220のアレイは、平板ライトガイド210の表面にある、またはそれに隣接している。いくつかの例では、アレイのマルチビーム回折格子220は、上記で説明した2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100のマルチビーム回折格子120と実質的に同様であってもよい。特に、マルチビーム回折格子220は、平板ライトガイド210内の導波光の一部分をカップリングして複数の光ビーム204として外へ出すように構成される。さらに、マルチビーム回折格子220は、複数の光ビーム204を、対応する複数の所定の異なる主極大角度方向に向けるように構成される。

【0046】

いくつかの例では、マルチビーム回折格子 220 は、チャープ回折格子を含む。いくつかの例では、マルチビーム回折格子 220 の回折特徴部（例えば、溝、隆線など）は、曲線状の回折特徴部である。さらに他の例では、アレイのマルチビーム回折格子 220 は、曲線状の回折特徴部を有するチャープ回折格子を含む。例えば、曲線状の回折特徴部は、曲線状の（すなわち、連続的に曲線状または区分的に曲線状の）隆線または溝を含んでもよい。さらに、曲線状の回折特徴部は、マルチビーム回折格子 220 にわたって距離の関数として変化する曲線状の回折特徴部間の間隔（例えば、「チャープ」間隔）によって互いに離間していてもよい。

【0047】

図 3 に示されるように、2D/3D 切り替え可能電子ディスプレイ 200 は、ライトバルブアレイ 230 をさらに含む。様々な例によれば、ライトバルブアレイ 230 は、複数の光ビーム 204 に対応する光 204' を変調するように構成された複数のライトバルブを含む。例えば、ライトバルブアレイ 230 のライトバルブの数は、光ビーム 204 の数と実質的に同様であってもよい。特に、ライトバルブアレイ 230 のライトバルブは、光ビーム 204 の、または光ビーム 204 に対応する光 204' を変調して、2D/3D 切り替え可能電子ディスプレイ 200 の画素をもたらす。

【0048】

例えば、2D/3D 切り替え可能電子ディスプレイ 200 が、3D モードに切り替えられる、または 3D モードで動作するとき、画素は、3D 電子ディスプレイの異なる視像に対応する 3D 画素とすることができる。あるいは、例えば 2D/3D 切り替え可能電子ディスプレイ 200 が 2D モードで動作するとき、画素は 2D 画素とすることができる。いくつかの例では、ディスプレイの解像度、または同じことであるが画素密度は、2D モードでは、ライトバルブアレイ 230 の元の解像度または密度であってもよく、3D モードのディスプレイ解像度または画素密度は、元の解像度/密度よりも低くてもよい。様々な例では、液晶ライトバルブ、および電気泳動ライトバルブの一方または両方を含むがこれらに限定されない異なるタイプのライトバルブが、ライトバルブアレイ 230 において使用されてもよい。

【0049】

様々な例によれば、2D/3D 切り替え可能電子ディスプレイ 200 は、切り替え可能拡散体 240 をさらに含む。切り替え可能拡散体 240 は、複数のうちの 1 つの光ビーム 204 を選択可能な態様で通す、または光ビーム 204 を選択可能な態様で散乱させるように構成される。したがって、切り替え可能拡散体 240 は、通されたか（すなわち光ビーム 204 と実質的に同様の）、または（例えば散乱円錐角度に）散乱されたかのいずれかである、光ビーム 204 に対応する光 204' を出力する。様々な例によれば、切り替え可能拡散体 240 を、光ビーム 204 を通すか散乱させるかで切り替えることは、2D/3D 切り替え可能電子ディスプレイを、3D 動作モードと 2D 動作モードとで切り替えることに対応する。

【0050】

いくつかの例によれば、切り替え可能拡散体 240 は、2D/3D 切り替え可能ディスプレイバックライト 100 に関して上記で説明した切り替え可能拡散体 130 と実質的に同様であってもよい。特に、光ビーム 204 を通すように構成されるとき、切り替え可能拡散体 240 は、第 1 の状態が選択されている切り替え可能拡散体 130 と実質的に同様であってもよく、光ビームの光を散乱させるように構成されるとき、切り替え可能拡散体 240 は、第 2 の状態が選択されている切り替え可能拡散体 130 と実質的に同様であってもよい。さらに、いくつかの例では、切り替え可能拡散体 240 は、PDL C 拡散体、電気泳動ベースの可変拡散体、およびエレクトロウェッティングに基づく可変拡散体のうちの 1 つまたは複数などであるがこれらに限定されない電子切り替え可能または可変拡散体であってもよい。他の例では、切り替え可能拡散体 240 として、機械的または電気機械的可変拡散体（例えば、可動式拡散体スクリーン、MEMS 拡散体など）を用いることができる。

10

20

30

40

50

【0051】

いくつかの例では（図3に示されるように）、切り替え可能拡散体240は、ライトバルブアレイ230と、マルチビーム回折格子220のアレイとの間に位置付けられる。ライトバルブアレイ230と、マルチビーム回折格子220のアレイとの間に位置付けられるとき、切り替え可能拡散体240は、ライトバルブアレイ230のライトバルブによる変調の前に、光ビーム204を遮り、選択可能な態様で通すまたは散乱させる。例えば、切り替え可能拡散体240が、マルチビーム回折格子220からの光ビーム204を通すように構成されるとき、ライトバルブアレイ230は、光ビーム204に対応する光204'を変調し、次いでその光204'は、変調された光ビーム202としてそのまま続いて3D画素として視認され得る。あるいは、切り替え可能拡散体240が、光ビーム204を散乱させるように構成されるとき、光ビーム204に対応する散乱光204'は、ライトバルブアレイ230によって変調されて、2D画素（図示せず）を生成する。変調された（例えば、変調された光ビーム202としての）光は、例として図3にライトバルブアレイ230から発する破線の矢印として示される。

10

【0052】

他の例では（図3には示されない）、切り替え可能拡散体240は、ライトバルブアレイ230の出力部に位置付けられて、複数の光ビーム204を選択可能な態様で通すまたは散乱させる。例えば、図4Bおよび以下の説明を参照されたい。したがって、光ビーム204は、切り替え可能拡散体240によって選択可能な態様で通される、または散乱される前に、ライトバルブアレイ230のライトバルブによって変調される。しかし、様々な例によれば、マルチビーム回折格子220とライトバルブアレイ230の間に位置付けられても、ライトバルブアレイ230の出力部に位置付けられても、切り替え可能拡散体240は、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200から選択可能な態様で2Dまたは3D視像を提供する。

20

【0053】

さらに他の例では（図示せず）、切り替え可能拡散体は、実質的にライトバルブアレイ内に位置付けられてもよい。例えば、ライトバルブアレイが液晶ライトバルブを用いて実装されるとき、切り替え可能拡散体は、入力偏光子と、液晶材料を含む液晶セルとの間にあってもよい。別の例では、切り替え可能拡散体は、液晶セルと出力偏光子の間に位置付けられてもよい。様々な例によれば、液晶セルと、液晶ライトバルブの偏光子との間に位置付けられるときには、光の偏光に悪影響を及ぼさない切り替え可能拡散体を使用され得ることに留意されたい。

30

【0054】

図4Aは、本明細書で説明する原理と一致した一例による2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200の断面図を示す。図4Bは、本明細書で説明する原理に一致した別の例による2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200の断面図を示す。特に、図4Aは、（例えば図3に示されるように）マルチビーム回折格子220のアレイと、ライトバルブアレイ230との間に位置付けられた切り替え可能拡散体240を示す。図4Bは、ライトバルブアレイ230の出力部にある（すなわち、出力側に隣接している）切り替え可能拡散体240を示す。したがって示されるように、ライトバルブアレイ230は、マルチビーム回折格子220のアレイと切り替え可能拡散体240との間にある。さらに図4Aおよび図4Bでは、マルチビーム回折格子220のアレイは、平板ライトガイド210の表面に示される。

40

【0055】

図4Aを参照すると、マルチビーム回折格子220によって放射された、光ビーム204に対応する光は、図4Aにおいて様々な矢印を用いて示されるように、切り替え可能拡散体240によって遮られ、選択可能な態様で通されるまたは散乱される。特に、切り替え可能拡散体240によって選択可能な態様で通される光ビーム204は、そのまま続いてライトバルブアレイ230に向かい、光ビーム202に変調され得る。例えば、変調された光ビーム202は、3Dモードで動作する2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ

50

200の3D画素206を表すことができる。切り替え可能拡散体240によって選択可能な態様で散乱される光ビーム204は、複数の短い矢印によって示される散乱光または拡散光204”になる。様々な例によれば、散乱光204”は、そのまま続いてライトバルブアレイ230に向かい、変調され、2Dモードで動作する2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200の2D画素208を表すことができる。

【0056】

図4Bを参照すると、マルチビーム回折格子220によって放射された、光ビーム204に対応する光は、最初にライトバルブアレイ230によって変調され、次いで切り替え可能拡散体240によって遮られ、選択可能な態様で通されるまたは散乱される。3Dモードの動作では、最初にライトバルブアレイ230によって変調され、次いで切り替え可能拡散体240によって選択可能な態様で通される光ビーム204も、そのまま続いて、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200の3D画素206を表す。2Dモードの動作では、切り替え可能拡散体240によって選択可能な態様で散乱される変調された光ビーム204は、例えば複数の短い矢印として示されるように、切り替え可能拡散体240の出力側で散乱光または拡散光204”になる。例えば、図4Aおよび図4Bにおいて、散乱光204”を示す複数の短い矢印は、切り替え可能拡散体240の散乱円錐角度を表すように配置される。図4Bでは、散乱光204”は、ライトバルブアレイ230によって出力される変調された光ビーム204から得られ、したがって、様々な例によれば、2Dモードで動作する2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200の2D画素208を表す。

【0057】

図4Aおよび図4Bに示されるように、様々な例によれば、2D画素208の解像度は、ライトバルブアレイ230の元の解像度を有し得る、または実質的にそれと同様であり得るが、3D画素206の解像度は元の解像度よりも低い。例えば、3D画素の解像度は3D視像の数によって決定され得るが、2D解像度は、ライトバルブアレイ230内のライトバルブの数（例えば、1インチ当たりのライトバルブ数、または「元の」解像度）によって決定され得る。例えば、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200によってサポートされる3D視像が64個ある場合には、2D解像度は3D解像度の64倍であり得る。他の例では、2D解像度は3D解像度の2倍、4倍、8倍以上であり得る。

【0058】

いくつかの例によれば（図4Aおよび図4Bに示されるように）、切り替え可能拡散体240は、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200のいくつかの領域では光ビーム204を選択可能な態様で通し、他の領域では光ビーム204を選択可能な態様で散乱させるように構成されてもよいことに留意されたい。異なる領域で光ビーム204を選択可能な態様で通し、散乱させることによって、切り替え可能拡散体240は、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200を用いた（例えば異なる領域における）2D情報と3D情報の同時表示を容易にすることができる。特に、切り替え可能拡散体240は、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200のディスプレイエリアにわたって複数の異なる領域を備えてもよい。切り替え可能拡散体240は、複数の異なる領域の第1の領域では光ビーム204を選択可能な態様で通しまたは散乱させ、第2の領域では光ビーム204を選択可能な態様で通すまたは散乱させるように、別々に構成されてもよい。光ビーム204を選択可能な態様で散乱させるように切り替え可能拡散体240が構成される領域では、画素は、2D情報（例えばテキスト）を表示するために用いられる2D画素208とすることができる、または2D画素208を表すことができる。あるいは、選択可能な態様で光ビーム204を通すように構成される切り替え可能拡散体の領域に対応する2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200の領域では、画素は、3D情報を表示するために用いられる3D画素206とすることができる。

【0059】

図4Cは、本明細書で説明する原理と一致した一例による、複数の異なる領域を有する2D/3D切り替え可能電子ディスプレイ200の平面図を示す。特に、様々な例によれ

10

20

30

40

50

ば、示される2D／3D切り替え可能電子ディスプレイ200は、切り替え可能拡散体240を用いて2D情報または3D情報のいずれかを表示するように別々に構成され得る異なる領域を有する。示されるように、2D／3D切り替え可能電子ディスプレイ200は、第1の領域242および第2の領域244を備える切り替え可能拡散体240を有する。例えば、第1および第2の領域242、244は、個々にまたは別々に制御可能な、切り替え可能拡散体240の領域とすることができる。

【0060】

いくつかの例では、第1の領域242は、光ビーム204を選択可能な態様で第1の領域242に通すように構成されてもよく、第2の領域244は、光ビーム204を選択可能な態様で第2の領域244内で散乱させるように構成される。これらの例では、第1の領域242は3D情報を表示するように構成され、第2の領域244は2D情報（例えばテキストなど）を表示するように構成される。例えば、第2の領域244はテキストベースのメニューを表示するため用いられてもよく、第1の領域242は3D画像を表示するために用いられてもよい。第2の領域244は、次いで、第1および第2の領域242、244の両方が3D情報の表示のために用いられ得るように、光ビーム204を選択可能な態様で通すように再構成されてもよい。さらに、2D／3D切り替え可能電子ディスプレイ200が2D情報の表示のために使用され得るように、第1および第2の領域242、244の両方が、光ビーム204を選択可能な態様で散乱させるように再構成されてもよい。

【0061】

他の例では（図示せず）、2D／3D切り替え可能電子ディスプレイのある領域は、固定式のまたは切り替え不可能な拡散体を備えてもよく、別の領域は、上記で説明した切り替え可能拡散体240を備えるか、拡散体を備えないかのいずれかであってもよい。これらの例では、固定式の拡散体を有する領域は2D情報の表示だけを目的とする。他の領域は、切り替え可能拡散体が存在する場合には、2D情報の表示および3D情報の表示のために選択可能な態様で用いられてもよい。あるいは、例えば他の領域は、拡散体が存在しない場合は、3D情報の表示だけを目的とすることができる。

【0062】

図3を再び参照すると、いくつかの例では、2D／3D切り替え可能電子ディスプレイ200は光源250をさらに含むことができる。光源250は、平板ライトガイド210内を導波光として伝播する光をもたらすように構成される。特に、いくつかの例によれば、導波光は、平板ライトガイド210の縁部（または入力端部）にカップリングして入れられる光源250からの光である。例えば、レンズ、コリメート反射体、または同様のデバイス（図示せず）が、光をカップリングして平板ライトガイド110内へ、その入力端部または縁部において入れることを容易にすることができる。様々な例では、光源250は、発光ダイオード（LED）、蛍光灯、およびレーザのうちの1つまたは複数を含むがこれらに限定されない実質的に任意の光の発生源とすることができる。いくつかの例では、光源250は、特定の色により表される狭帯域のスペクトルを有する実質的に単色の光を生成することができる。特に、この単色光の色は、特定の色域またはカラーモデル（例えば、赤－緑－青（RGB）カラーモデル）の原色とすることができる。いくつかの例では、光源250は、複数の異なる色の光源を含むことができる。

【0063】

いくつかの例では、2D／3D切り替え可能電子ディスプレイ200は、いわゆる画素の「ウォークオフ」を経験することがある。特に、切り替え可能拡散体240がマルチビーム回折格子220のアレイから充分に離れている場合に、ウォークオフが生じ得る。「ウォークオフ」という用語は、本明細書において画素に適用される場合、ディスプレイの他の画素に対して順番が狂っている、または位置がずれている場所にある画素として定義される。特に、マルチビーム回折格子220のアレイによって生成される複数の光ビーム204が互いに交差するとき、画素は順番が狂うことがあり、したがってウォークオフがもたらされる。例えばライトバルブアレイ230の厚さ、切り替え可能拡散体240の厚

10

20

30

40

50

さなど、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの様々な要素のそれぞれの厚さがあることから、切り替え可能拡散体240は、ウォークオフがもたらされる程度までマルチビーム回折格子220のアレイから離間していることがある。

【0064】

様々な例によれば、ウォークオフは、光ビーム204の交差点に対応するマルチビーム回折格子220のアレイからの距離に、切り替え可能拡散体240を位置付けることによって緩和することができる。例えば、切り替え可能拡散体240は、複数のうちの第1の光ビーム204が、第2の光ビーム204と交わるまたは交差するおよその距離だけ、マルチビーム回折格子220のアレイから離間されて、ウォークオフを緩和することができる。交差点は、第1の交差点、または別の交差点（例えば、第2、第3などの、マルチビーム回折格子220からさらに離れて位置付けられる交差点）とすることができる。

10

【0065】

本明細書で説明する原理のいくつかの例によれば、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法が提供される。図5は、本明細書で説明する原理と一致した一例による、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法300のフローチャートを示す。図5に示されるように、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法300は、光を非ゼロの伝播角度で光のビームとして平板ライトガイド内で導波するステップ310を含む。いくつかの例では、平板ライトガイドおよび導波光は、2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100に関して上記で説明した平板ライトガイド110および導波光104と実質的に同様であってもよい。特に、いくつかの例では、平板ライトガイドは内部全反射により導波光ビームを導波し310、導波光ビームはコリメートされてもよい。さらに、いくつかの例では、平板ライトガイドは、実質的に平面状の誘電体光導波路、またはスラブ導波路（例えば、平面状の誘電体シート）であってもよい。

20

【0066】

図5に示されるように、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法300は、導波光の一部分をカップリングして外へ出すステップ320をさらに含む。特に、平板ライトガイドからカップリングして外へ出される320導波光の部分は、複数の光ビームを含んでもよい。複数の光ビームのうちの光ビームは、平板ライトガイドの表面から離れるように方向付けられる。さらに、平板ライトガイド表面から離れるように方向付けられる複数の光ビームのうちの1つの光ビームは、複数のうちの他の光ビームとは異なる主極大角度方向を有する。いくつかの例では、複数のうちの各光ビームは、複数のうちの他の光ビームに対して異なる主極大角度方向を有する。

30

【0067】

いくつかの例では、導波光の一部分をカップリングして外へ出すステップ320は、マルチビーム回折格子を用いて導波光部分を回折によりカップリングして外へ出すステップを備える。いくつかの例によれば、マルチビーム回折格子は、平板ライトガイドの表面に位置付けられ得るか、またはそれに隣接し得る。例えば、マルチビーム回折格子は、平板ライトガイドの表面（例えば上面）内にまたは表面上に、溝、隆線などとして形成されてもよく、平板ライトガイドの材料から形成されてもよい。他の例では、マルチビーム回折格子は、平板ライトガイド表面上の膜を含んでもよい。いくつかの例では、マルチビーム回折格子は、2D/3D切り替え可能ディスプレイバックライト100に関して上記で説明したマルチビーム回折格子120と実質的に同様である。

40

【0068】

図5に示される2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの方法300は、切り替え可能拡散体を用いて、複数の光ビームを選択可能な態様で通すまたは散乱させるステップ330をさらに含む。複数の光ビームは、切り替え可能拡散体によって選択可能な態様で通される330とき、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの3次元（3D）画素を表すことができ、切り替え可能拡散体によって選択可能な態様で散乱される330とき、2D/3D切り替え可能電子ディスプレイの2次元（2D）画素を表すことができる。いくつかの例によれば、光ビームを選択可能な態様で通すまたは散乱させるステップ330に

50

用いられる切り替え可能拡散体は、上記で説明した2D／3D切り替え可能ディスプレイバックライト100の切り替え可能拡散体130と実質的に同様であってもよい。特に、切り替え可能拡散体は、電子可変拡散体、および機械的／電気機械的可変拡散体のうちの一方または両方を含むことができる。電子可変拡散体は、高分子分散型液晶拡散体、電気泳動ベースの拡散体、またはエレクトロウェットティングに基づく可変拡散体を含んでもよいが、これらには限定されず、機械的／電気機械的可変拡散体は、可動式拡散体スクリーン、および電気機械的に可変の表面粗さを使用する可変拡散体（例えばMEMS可変拡散体）のうちの一方または両方を含んでもよいが、これらには限定されない。

【0069】

いくつかの例によれば（図5に示さず）、2D／3D切り替え可能電子ディスプレイの方法300は、複数の光ビームを、複数のライトバルブを用いて変調するステップをさらに含む。いくつかの例によれば、複数のライトバルブは、2D／3D切り替え可能電子ディスプレイ200に関して上記で説明したライトバルブアレイ230と実質的に同様であってもよい。例えば、複数のライトバルブは、複数の液晶ライトバルブを含んでもよい。いくつかの例では、複数の光ビームを選択可能な態様で通すまたは散乱させるステップ330は、（例えば図4Bで示されるように）複数の光ビームを変調するステップの後に、切り替え可能拡散体を用いて実行されてもよい。他の例では、複数の光ビームを切り替え可能拡散体で選択可能な態様で通すまたは散乱させるステップ330は、（例えば図4Aで示されるように）光ビームを変調するステップの前に実行される。

【0070】

このように、切り替え可能拡散体を使用する2D／3D切り替え可能ディスプレイバックライト、2D／3D切り替え可能電子ディスプレイ、および2D／3D切り替え可能電子ディスプレイの動作の方法の例が説明された。上述の例は、本明細書で説明する原理を表す多数の特定の例のいくつかを単に例示するものであることが理解されるべきである。明らかに当業者は、添付の特許請求の範囲により定義される範囲から逸脱せずに数多くの他の構成を容易に考案することができる。

【符号の説明】

【0071】

- 100 切り替え可能ディスプレイバックライト
- 102 光ビーム
- 104 導波光ビーム
- 110 平板ライトガイド
- 120 マルチビーム回折格子／チャープ回折格子
- 120' 第1の端部
- 120" 第2の端部
- 122 回折特徴部
- 130 切り替え可能拡散体
- 132 回折特徴部
- 200 2D／3D切り替え可能電子ディスプレイ
- 202 光ビーム
- 204 光ビーム
- 210 平板ライトガイド
- 220 マルチビーム回折格子
- 230 ライトバルブアレイ
- 240 切り替え可能拡散体

10

20

30

40

【図 1】

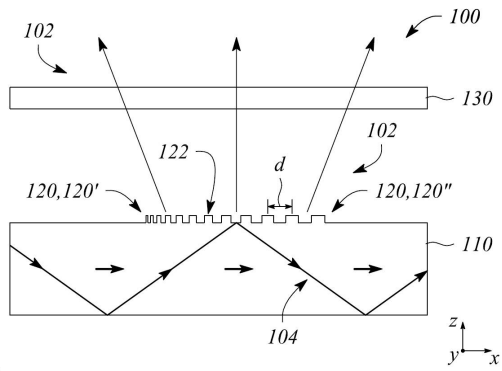


図1A

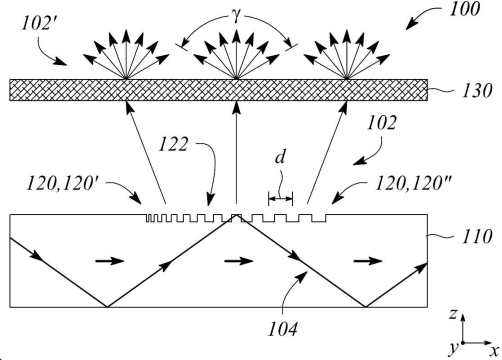


図1B

【図 2】

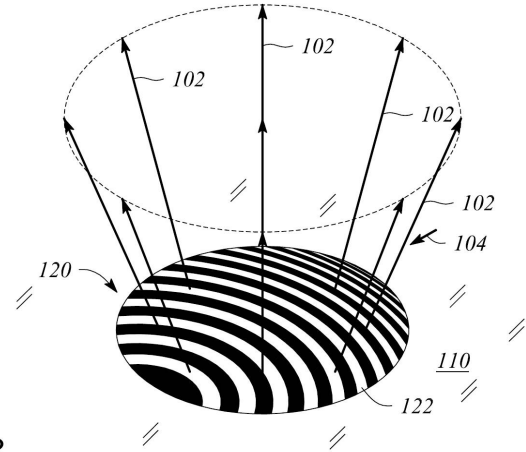


図2

【図 3】

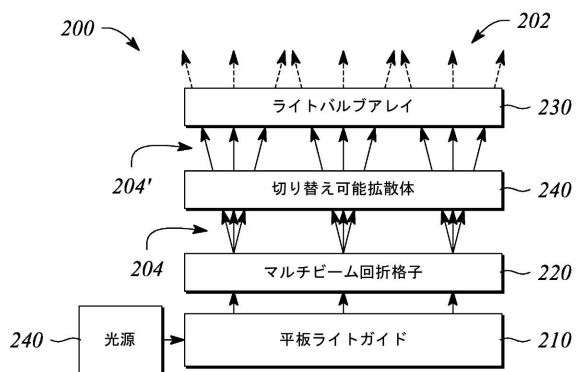


図3

【図 4 - 1】

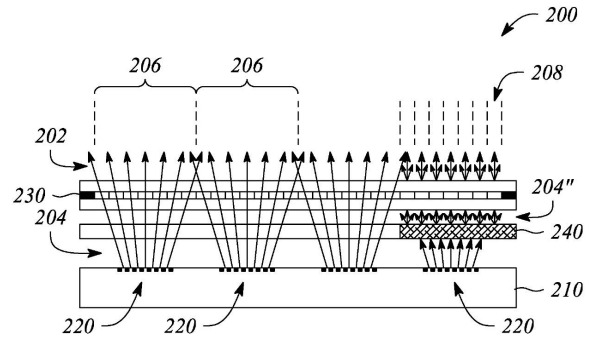


図4A

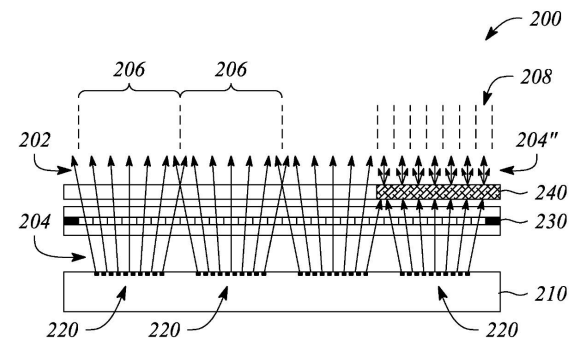


図4B

【図 4 - 2】

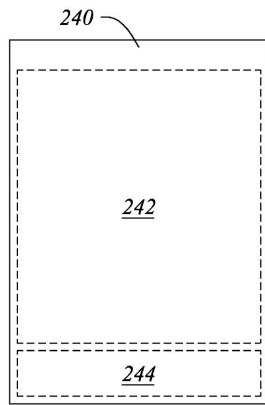


図4C

【図 5】

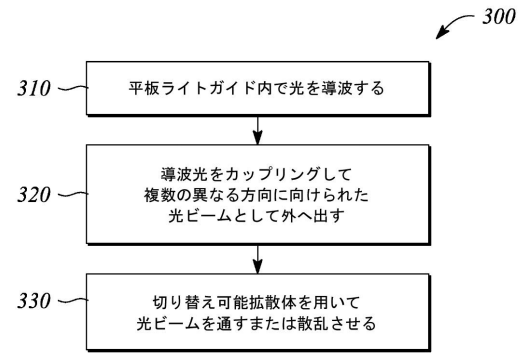


図5

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
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 115/15 (2016.01) F 2 1 Y 115:10
F 2 1 Y 115/30 (2016.01) F 2 1 Y 115:15
F 2 1 Y 115:30

(74)代理人 100104282

弁理士 鈴木 康仁

(72)発明者 ファタル, デイヴィッド エー.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94025, メンロ パーク, スイート 303, サンド
ヒル ロード 2440, レイア インク.

審査官 當間 庸裕

(56)参考文献 特開2012-155211 (JP, A)
特開2009-295598 (JP, A)
特開2013-083674 (JP, A)
特開2012-186798 (JP, A)
特開2013-195608 (JP, A)
特表2007-519033 (JP, A)
国際公開第2013/179679 (WO, A1)
国際公開第2014/142851 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 S 2/00
G 0 2 B 6/00
G 0 2 B 6/124
G 0 2 B 27/22