

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7098669号
(P7098669)

(45)発行日 令和4年7月11日(2022.7.11)

(24)登録日 令和4年7月1日(2022.7.1)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 F	1/13357(2006.01)	G 0 2 F	1/13357
G 0 2 F	1/1347(2006.01)	G 0 2 F	1/1347
G 0 2 F	1/133(2006.01)	G 0 2 F	1/133 5 3 5
G 0 9 G	3/36 (2006.01)	G 0 9 G	3/36
G 0 9 F	9/00 (2006.01)	G 0 9 F	9/00 3 3 6 E

請求項の数 2 (全15頁)

(21)出願番号 特願2020-29002(P2020-29002)
(22)出願日 令和2年2月25日(2020.2.25)
(65)公開番号 特開2020-134949(P2020-134949
A)
(43)公開日 令和2年8月31日(2020.8.31)
審査請求日 令和2年2月25日(2020.2.25)
(31)優先権主張番号 16/284,627
(32)優先日 平成31年2月25日(2019.2.25)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
前置審査

(73)特許権者 505450755
ビステオン グローバル テクノロジーズ
インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 1 1 1
ヴァン ビューレン タウンシップ ワン
ヴィレッジ センター ドライヴ
(74)代理人 100094569
弁理士 田中 伸一郎
(74)代理人 100103610
弁理士 ▲吉▼田 和彦
(74)代理人 100109070
弁理士 須田 洋之
(74)代理人 100098475
弁理士 倉澤 伊知郎
(74)代理人 100130937

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ディスプレイシステムにおける光強度を調整するためのシステム及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ディスプレイシステムの光強度を調整するためのコンピュータ可読命令が記憶された非一時的コンピュータ可読媒体であって、

前記ディスプレイシステムは、光を生成及び投射するための1または複数の発光素子を有するバックライトと、前記バックライトの近くに配置され、少なくとも1つの反射偏光子を含む第1表示部と、画像をレンダリングするように構成される、前記第1表示部の近くの第2表示部と、を含み、

マイクロコントローラのプロセッサによって前記コンピュータ可読命令が実行されると、当該マイクロコントローラは、

少なくとも第1光強度値を表す信号を前記1または複数の発光素子に送信して、当該第1光強度値の光を前記バックライトから前記第1表示部に生成及び投射させ、

前記第1表示部のピクセル化された液晶層に、少なくとも第1透過状態と当該第1透過状態とは異なる第2透過状態との間で調整するように指令を出し、前記ピクセル化された液晶層は、前記第1透過状態及び前記第2透過状態の間で調整される場合に偏光を光学的に回転させて、前記第1表示部を介してピクセルレベルでローカルディミングバックライトを生成する、というように動的に構成され、

前記第1表示部の前記少なくとも1つの反射偏光子によって前記バックライトにリサイクルされた光の量を計算し、

少なくとも前記第1光強度値とは異なる第2光強度値を表す信号を前記1または複数の発

光素子に送信して、当該第2光強度値の光を前記バックライトから前記第1表示部に生成及び投射させることによって、前記レンダリングされる画像を前記第2表示部に表示することを特徴とする非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項2】

前記マイクロコントローラの前記プロセッサによって前記コンピュータ可読命令が実行されると、当該マイクロコントローラは、

1または複数のコンポーネントから1または複数の入力信号を受信し、当該1または複数の入力信号に応じて前記画像の内容をレンダリングし、

前記第2表示部のTFTディスプレイ層による前記画像の投射を指令する

ことを特徴とする請求項1に記載のコンピュータ可読媒体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般には、ディスプレイシステムにおける光強度を調整するためのシステム及び方法に関し、より詳細には、反射偏光構成を使用してディスプレイシステムの光効率を向上させるためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタル情報を視聴者に電子的にレンダリングするために、電子ディスプレイが多くの状況で提供されている。電子ディスプレイは、情報を受信し、当該情報を伝えるために用いられるテキスト及びピクチャを反映するパターンで点灯したセルを介して情報をレンダリングする。

20

【0003】

従来技術の電子ディスプレイの一例を図1に示す。電子ディスプレイ1は、電子コンテンツを当該電子ディスプレイの視聴者に提供するために用いられる。ディスプレイ1は、表示画面の境界線を画定するベゼル2を含む。ベゼル2内の部分を画定するのが、表示部分である。当該表示部分は、複数のLED（図示せず）と協働するバックライト付きディスプレイ3と、ディスプレイ直線偏光子4と、を含む。

【0004】

ディスプレイ1には、第1層5が設けられている。この第1層5は、光の全ての波長または色の強度を等しく低減または変更する減光フィルタである。フィルタ透過は、一定の透過率で、無色（透明）からグレー（不透明）にまで及び得る。反射防止膜6が第1層5上に配置され、光の反射を相殺し得て、電子ディスプレイ1がさらされている照明環境に起因する電子ディスプレイ1からの視認性の変化を視聴者が視認することを最小限に抑え得る。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

例示的な従来技術の電子ディスプレイは、バックライトを調整するためにLEDのゾーンを作成して制御することによって、調光（dimming）を制御し、ディスプレイの視覚特性を調整し得る。しかしながら、LEDゾーンの較正及び制御は、複雑な場合があり、ディスプレイに求められるコントラストレベルの調整を提供できない場合がある。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

ローカルディミング（local dimming）技術を使用してディスプレイシステム上にレンダリングされる光ベースの情報の視認性を向上させるためのシステム及び方法が、本明細書で開示される。ディスプレイシステムは、バックライトを含み、当該バックライトは、当該バックライトから光を生成及び投射するための1または複数の発光素子を収容する筐体と、当該筐体上に配置された1または複数の反射部分と、を含む。第1表示部は、バックライトの近くに配置され、上側基板と、前記第1表示部の当該上側基板と協

50

動する液晶層と、第1表示部の当該上側基板の反対側に配置され当該液晶層と協動する下側基板と、を含む。少なくとも1つの反射偏光子が、第1表示部の上側基板及び第1表示部の下側基板のうちの1または複数と協動する。

【0007】

第2表示部が第1表示部の近くに配置される。第2表示部は、上側基板と、第2表示部の上側基板と協動する薄膜トランジスタ（TFT）ディスプレイ層と、第2表示部の上側基板の反対側に配置されてTFTディスプレイ層と協動する下側基板と、を含む。少なくとも1つの直線偏光子が、第2表示部の上側基板及び第2表示部の下側基板のうちの1または複数と協動する。

【0008】

少なくとも1つのマイクロコントローラが、バックライト、第1表示部、及び第2表示部のうちの1または複数と通信する。当該少なくとも1つのマイクロコントローラは、第1表示部の液晶層を第1透過状態と第2透過状態との間で調整する命令を実行する。

【0009】

拡散素子が筐体の上面の近くに配置され、当該拡散素子は、バックライトと協動して、1または複数の発光素子によって生成された、あるいは、バックライトの1または複数の反射部分から反射された光を分配する。第1表示部の少なくとも1つの反射偏光子は、上面と、第1表示部の上側基板と協動する反対側の下面と、を含む本体を有する第1反射偏光子と、第1表示部の下側基板と協動する上面と、反対側の下面と、を含む本体を有する第2反射偏光子と、を含み得る。

【0010】

輝度向上膜が、第2反射偏光子の下面と協動する。第1表示部の液晶層は、第1表示部の上側基板及び第1表示部の下側基板の間に配置されてこれらと協動する薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ（LCD）を含む。

【0011】

第2表示部の少なくとも1つの直線偏光子は、第2表示部の下側基板と協動する上面と、反対側の下面と、を含む本体を有する第1直線偏光子と、上面と、第2表示部の上側基板と協動する反対側の下面と、を含む本体を有する第2直線偏光子と、を含む。第2表示部のTFTディスプレイ層は、第2表示部の上側基板と第2表示部の反対側の下側基板との間に配置されてこれらと協動する薄膜トランジスタ液晶ディスプレイを含み得る。

【0012】

拡散板が、第1表示部及び第2表示部の間に配置され得る。拡散板は、第1表示部を透過した光に光プロファイル遷移を提供する。

【0013】

本教示の前記の特徴及び利点、ならびに他の特徴及び利点は、本教示を実施するための以下の詳細な説明から、添付の図面に関連して解釈された場合に、容易に明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】電子ディスプレイの従来技術の実装態様の一例の側面図である。

【0015】

【図2】本明細書で開示される実施形態の1または複数による、ディスプレイシステムの光強度を調整するためのシステムの模式図である。

【0016】

【図3】本明細書で開示される実施形態の1または複数に従って構築されたディスプレイシステムの概略側面図である。

【0017】

【図4】本明細書で開示される代替の一実施形態に従って構築されたディスプレイシステムの概略側面図である。

【0018】

【図5】本明細書で開示される実施形態の1または複数に従って構築されたディスプレイ

10

20

30

40

50

の1つの調光モードに関連する、1または複数の反射偏光子を通る光の投射を示すディスプレイシステムの概略側面図である。

【0019】

【図6】本明細書で開示される実施形態の1または複数に従って構築されたディスプレイの他の調光モードに関連する、1または複数の反射偏光子を通る光の投射を示すディスプレイシステムの概略側面図である。

【0020】

【図7】本明細書で開示される1または複数の実施形態による、ディスプレイシステムの光強度を調整するため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】

【0021】

本開示は、様々な変更例及び代替形態を有し得て、いくつかの代表的な実施形態が例として図示されており、本明細書で詳細に説明される。本開示の新規の態様は、上記で列挙した図面に示される特定の形態に限定されない。むしろ、本開示は、添付の特許請求の範囲に含まれる本開示の範囲内に入る変更例、均等物、及び組み合わせ、を含むものである。

【0022】

「上」「下」「前」「後」「上方」「下方」「頂部」「底部」などの用語は、添付の特許請求の範囲によって定義される通り、本開示の範囲に制限を与えることなく、本明細書で記述的に使用され得る、ということを当業者は認識するであろう。さらに、本教示は、機能的及び／または論理的なブロックコンポーネント及び／または様々な処理ステップの観点で、説明され得る。そのようなブロックコンポーネントは、指定された機能を実行するように構成される様々なハードウェア、ソフトウェア及び／またはファームウェアのコンポーネントから構成され得る。

【0023】

同様の符号がいくつかの図にわたって同様の部分を示す図面を参照すると、ディスプレイシステム10が全体的に示されている。ディスプレイシステム10は、特定の用途の一部として図示または説明されてはいない。しかしながら、ディスプレイシステム10またはその実施形態が、多くの異なる用途、例えば、限定はされないが、乗物用途、娯楽用途、広告表示用途など、で使用され得る、ということは理解されたい。

【0024】

乗物用途の例には、限定はされないが、自動車、飛行機、電車、ボート、オートバイ、全地形型車両（ATV：all-terrain vehicle）、ユーティリティタスクビークル（UTV）などがある。例えば、ディスプレイシステム10は、計器クラスター、中央コンソールディスプレイ、乗客娯楽ディスプレイなどに組み込まれ得る。娯楽用途の例には、限定はされないが、ゲームシステム、テレビ、コンピュータ画面などがある。本開示の教示は、上記の用途例及び環境例に限定されない。

【0025】

ここで図2を参照すると、ディスプレイシステム10は、少なくとも1つのマイクロコントローラ12と電気通信する1または複数のコンポーネントを含み得る。ディスプレイシステム10のコンポーネントは、有線または無線で少なくとも1つのマイクロコントローラに結合され得る。少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、1または複数のプロセッサ（P）を含み得て、各プロセッサは、別個のプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）、または専用の電子制御ユニットとして、具現化され得る。

【0026】

少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、任意の種類のプロセッサ（ハードウェア、ソフトウェア、または両者の組み合わせで実装される）であり得る。少なくとも1つのマイクロコントローラ12はまた、有形非一時的メモリ（M）、例えば、光学、磁気、及び／またはフラッシュメモリの形態の読み取り専用メモリ、を含む。例えば、少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、用途に適した量、のランダムアクセスメモリ、読み取り専用メモリ、フラッシュメモリ、及び他のタイプの電氣的消去可能プログラマブ

10

20

30

40

50

ル読み取り専用メモリ、並びに、高速クロックまたはタイマ、アナログ／デジタル及びデジタル／アナログ回路、入出力回路及びデバイスの形態の付属ハードウェア、さらに、適切な信号調整及びバッファ回路、を含み得る。

【0027】

本方法を具現化するコンピュータ可読及び実行可能命令は、メモリ（M）に記憶され、本明細書に記載のように実行され得る。実行可能命令は、アプリケーションを少なくとも1つのマイクロコントローラ12上で（フォアグラウンドまたはバックグラウンドで）実行するために用いられる一連の命令であり得る。少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、車両（図示せず）内の様々な調整つまみまたは部品から、箱及び数字14で大まかに表される1または複数の入力信号の形態のコマンド及び情報を受信し、ディスプレイ10を制御するために1または複数の制御信号16を介して命令をディスプレイ10に伝達し得る。

10

【0028】

1または複数の制御信号16は、1または複数のソースから受信された調光レベル値またはコマンドを表し得る。1または複数のソースの非限定的な例には、環境光センサもしくは他の車両部品の制御信号、またはユーザ作動デバイスからの信号、が含まれ得る。作動デバイスは、作用可能な入力デバイス、または、任意の種類のタッチスクリーンインターフェースであり得る。作動デバイスは、タッチ可能インターフェースに限定されず、任意の知られているヒューマンマシンインターフェース（HMI）技術が作動デバイスと併せて実装され得る。作動デバイスは、ユーザにより、ディスプレイシステム10の光透過性または調光レベルを要求するように、実装され得る。

20

【0029】

ここで図3乃至図6を参照すると、ディスプレイシステム10の1または複数の実施形態が概略的に示されており、本明細書でさらに詳細に説明される。ディスプレイシステム10は、1または複数の発光素子22を含む少なくとも1つの光源またはバックライト20を含み得る。1または複数の発光素子22は、バックライトからディスプレイシステム10の1または複数のコンポーネントに光を生成及び投射する1または複数の発光ダイオード（LED）を含み得る。

【0030】

1または複数の実施形態では、1または複数の発光素子22は、直下型LED構成またはエッジ型LED構成で、バックライト20内に配置され得る。直下型LED構成は、1または複数のLEDを、ディスプレイシステムの1または複数のコンポーネントと並んだアレイに配置して、ディスプレイシステム10に直接照明を提供する。

30

【0031】

エッジ型LED構成は、1または複数の発光素子22をバックライト20の外周付近に配置する。エッジ型LED構成は、1または複数のLEDからディスプレイシステム10の1または複数のコンポーネントに光を向ける1または複数の反射板を含み得る。

【0032】

バックライト20及び1または複数の発光素子22は、ディスプレイ10の1または複数のコンポーネントを照明するために、少なくともオフ状態及びオン状態の間で調整可能である。1または複数の実施形態では、バックライト20がオフ状態にされると、バックライトは光を発せず、ゼロパーセント（0%）の光透過率または光強度に対応する。バックライトがオン状態にされると、バックライト20の1または複数の発光素子22は、ゼロパーセント（0%）より大きい光透過率または光強度と、100パーセント（100%）の光透過率または光強度と、の間の範囲に対応する光を発する。バックライト20の1または複数の発光素子22の光強度は、少なくとも1つのマイクロコントローラ12によって制御され得る。

40

【0033】

バックライト20は、少なくとも上面26及び反対側の下面28を画定する筐体24を含み得る。筐体24は、1または複数の発光素子22を収容するかまたはこれらと協動する

50

ように構成され得る。上面 26 及び反対側の下面 28 は、それらの間に光導体 30 を画成する。筐体 24 の上面 26 及び下面 28 の少なくとも一方は、1 または複数の反射部分 32 を含み得る。当該 1 または複数の反射部分 32 は、1 または複数の発光素子 22 によって生成された光をディスプレイシステム 10 の 1 または複数のコンポーネントに向け、及び、ディスプレイ 10 内に設けられた反射偏光子コンポーネントから反射した光をディスプレイ 10 の 1 または複数のコンポーネントに向け直して、バックライト 20 の動作効率を向上させて電力消費を低減する、というように構成され得る。

【0034】

1 または複数の実施形態では、拡散素子 34 が、バックライト 20 の筐体 24 の上面 26 の近くに配置され得る。拡散素子 34 は、バックライトと協働して、1 または複数の発光素子 22 によって生成された光、またはバックライト 20 の筐体に配置された 1 または複数の反射部分から反射された光を、ディスプレイ 10 の 1 または複数のコンポーネントに均一に分配し、バックライト 20 によって生成された光がより明るいまたはより暗い可能性のあるエリアを減らす。

【0035】

ディスプレイシステム 10 は、バックライト 20 の近くに配置された第 1 表示部 40 を含む。第 1 表示部 40 は、半透明または透明な上側導電層または基板 44 と、反対側の半透明または透明な下側導電層または基板 46 との間に配置されたシャッターセルまたは液晶層 42 を含み得る。第 1 表示部 40 は、上側基板 44 と協働する少なくとも 1 つの反射偏光子 50 を含み得る。

【0036】

第 1 表示部 40 の液晶層 42 は、薄膜トランジスタ (TFT) 液晶ディスプレイ (LCD) などのデバイスであり得て、これは TFT ディスプレイ層とも呼ばれる。代替的には、第 1 表示部 40 は、他の形態の液晶セルデバイス形態、例えば、多重化フィルム補償ねじれネマチック (FSTN: multiplexed film compensated super twist nematic)、ねじれネマチック (TN: twisted nematic)、面内切替 (IPS: in-plane switching)、マルチドメイン垂直配向 (MVA: multi-domain vertical alignment)、または偏光回転を生じさせる他のタイプの液晶ディスプレイモード、として形成され得る。

【0037】

第 1 表示部 40 の液晶層 42 は、薄膜構成上に行列の形式で配置された複数のピクセルを含み得る。各ピクセルは、トランジスタに取り付けられる。電荷が各ピクセルのトランジスタに加えられて、当該ピクセルの状態を作動状態及び非作動状態の間で調整する。1 または複数の実施形態では、第 1 表示部 40 が、単色 TFT ディスプレイ、または、カラーフィルタがディスプレイから除去されたディスプレイユニット、であることが考えられる。

【0038】

一般に、光波を伝播させると電界が発生する。電界は、光波の伝播方向に垂直な／直交する方向に振動する。電界方向の振動がランダムである場合、光は無偏光である。反対に、電界の振動が高度に構造化されている場合、光は偏光であると記載され得る。レーザービームが、高度に偏光された光の一般的な例であり、日光または拡散する頭上の白熱照明が、無偏光の例である。

【0039】

1 または複数の実施形態では、少なくとも 1 つの反射偏光子 50 は、第 1 反射偏光子 50 と、第 2 反射偏光子 60 と、を含む。第 1 及び第 2 反射偏光子 50、60 は、接着プロセス、ボンド、ラミネートなどの添加手順を使用して、基板 44、46 に接合または結合された膜として形成され得る。第 1 反射偏光子 50、上側基板 44、液晶層 42、下側基板 46、及び第 2 反射偏光子 60 は、組み立てられると、協働して第 1 表示部 40 を形成する。

【0040】

第2反射偏光子60は、正しい偏光角でバックライト20から向けられた光のみ、当該第2反射偏光子60の通過を許容するように構成され得る。反対に、正しい偏光角でないバックライト20から向けられた光は、第2反射偏光子60によって反射されて戻る。

【0041】

第1反射偏光子50は、上面54と、第1表示部40の上側基板44と協動する反対側の下面56と、を有する本体52を含む。第2反射偏光子60は、第1表示部40の下側基板46と協動する上面64と、反対側の下面66と、を含む本体62を含む。第1反射偏光子50及び第2反射偏光子60は、それぞれ、第1反射偏光子50及び第2反射偏光子60の1または複数の面に接着されるかまたは別の方法で取り付けられた反射偏光子膜を含み得る。図3に示すように、第2反射偏光子60の下面66は、輝度向上膜（BEF：brightness enhancing film）68と協動して、バックライト20の外側の領域または角度からの光を、第1表示部40の液晶層42の近くの中央領域に向け直して強化し得る。

10

【0042】

第1反射偏光子50及び第2反射偏光子60と協動するべく、あるいは、第1反射偏光子50及び第2反射偏光子60の構築において、使用され得る2つの特別なクラスの反射偏光子材料は、3M（登録商標）反射偏光子ミラー（RPM：Reflective Polarizer Mirror）及び3M（登録商標）フロントガラス結合膜（WCF：Windshield Combiner Film）として市販されているものを含み得て、両方ともミネソタ州メープルウッドに本社がある3M社から入手することができる。他の実施形態では、ワイヤグリッド偏光子などの類似の特性を有する他の反射偏光子材料を使用して、第1及び第2反射偏光子50、60を形成し得る。

20

【0043】

ディスプレイシステム10は、第1表示部40の近くに配置された第2表示部70を追加で含む。第2表示部70は、上側基板74及び反対側の下側基板76を有するTFTディスプレイ層72を含み得る。TFTディスプレイ層72は、TFTディスプレイとして構成され得て、または、車両の動作情報を表示する仮想のまたは再構成可能な機器のグループなどの、コンテンツを表示するためのデジタル表示デバイスとして使用される、液晶ディスプレイ（LCD）などのデバイスとして形成され得る。

【0044】

1または複数の実施形態では、第2表示部70のTFTディスプレイ層72は、上側基板74と下側基板76との間に配置された液晶ディスプレイを含み得る。第2表示部70の基板74、76は、例えば、ガラスから形成され得て、カラーフィルタなどの添加材を加えるための構造を提供し得る。

30

【0045】

少なくとも1つの直線偏光子80が、TFTディスプレイ層72と協動して第2表示部70を形成し得る。少なくとも1つの直線偏光子80は、第2表示部70の上側基板74及び下側基板76のうちの1または複数と協動する膜として形成され得る。直線偏光子は、到来光を直線偏光し、正しい偏光角にない光を吸収するように設計された偏光子である。白色光を直線偏光子に通過させると、入射光の半分が遮断され、それによって電界成分が変位して、伝播方向に対して1つの平面内のみで振動するようになる。

40

【0046】

1または複数の実施形態では、少なくとも1つの直線偏光子80は、第1直線偏光子80及び第2直線偏光子90を含み得る。第1直線偏光子80は、第2表示部70の下側基板76と協動する上面84と、反対側の下面86と、を含む本体82を含む。

【0047】

第2直線偏光子90は、上面94と、第2表示部70の上側基板74と協動する反対側の下面96と、を有する本体92を含む。第1及び第2直線偏光子80、90は、接着プロセス、ボンド、ラミネートなどの添加手順を使用して、TFTディスプレイ72及び基板74、76と接合または結合されて、第2表示部70を形成し得る。

50

【0048】

第1直線偏光子80は、バックライト20から送られた光が、TFTディスプレイ層72を通過することを許容するように構成され得る。反対に、第2直線偏光子90は、TFTディスプレイ層72からの発光を制御するように構成され得る。1または複数の実施形態では、第1反射偏光子50及び第2反射偏光子60の透過軸は、第1直線偏光子80の透過軸と位置合わせ（整列）される。

【0049】

1または複数の実施形態では、拡散板100がディスプレイ10内に設けられ得て、少なくとも第1表示部40と第2表示部70との間に配置され得る。図示した実施形態では、拡散板100は、第1反射偏光子50の上面54と、第1直線偏光子80の下面86との間に配置され得て、位置調整され得る。拡散板100は、ガウス状の輝度または光プロファイル遷移を、第1表示部40を透過した光に提供し得て、第1表示部40の点灯ピクセルと第1表示部40の非点灯ピクセルとの間の任意のエッジが徐々に消えるようにし得る。ユーザにとってより目立つ急峻な輝度遷移とは異なり、拡散板によって生成されるガウス状の輝度または光プロファイル遷移は、個別の動的に構成されたピクセルが、偏光を回転させるかまたは回転させないことによって、ピクセルレベルのローカルディミングバックライト機能を生成する場合に、第1表示部40の点灯及び非点灯ピクセル間のエッジにユーザがより気づきにくい、より段階的な消失プロファイルを生成する。

【0050】

図4に示すディスプレイシステム10の代替的实施形態では、第1表示部40は第2表示部70の近くに配置される。第2表示部70は、上面94と、第2表示部70の上側基板74と協働する反対側の下面96と、を有する本体92を有する直線偏光子90を含む。第1反射偏光子50の上面54は、第2ディスプレイ層70の下側基板76と協働して、1または複数の発光素子22及びバックライト20から第1表示部40を通して第2表示部70のTFTディスプレイ層72に投射される光の放射を制御する。第1反射偏光子50は、接着プロセス、ボンド、ラミネートなどの添加手順を使用して、第1表示部40の基板44及び第2表示部70の基板76に接合または結合され得る。

【0051】

ここで、図5を参照すると、光がバックライト20からディスプレイシステム10の1または複数のコンポーネントを通して投射される、少なくとも第1形態のディスプレイシステム10が示されている。この第1形態では、第1表示部40は第1透過状態すなわち駆動状態にされる。第1透過状態では、矢印102で大まかに表した偏光が、液晶層42あるいは第1反射偏光子50及び第2反射偏光子60のうちの1または複数によって調整または処理されずに、第1表示部40を通して投射される。

【0052】

偏光102は、第1反射偏光子50を通して拡散板100まで投射され、そこで、矢印104で表したように、光は全体的に均一に拡散及び分配されて、第1直線偏光子80及びTFTディスプレイ層72を通して投射される。第2表示部70のTFTディスプレイ層72は、図2に示した少なくとも1つのマイクロコントローラ12からの1または複数の制御信号16に応答して、1または複数の表示特徴またはコンテンツをレンダリングすることにより、通過した光102によって投射された画像となる。

【0053】

1または複数の実施形態では、ディスプレイシステム10の全ての層またはコンポーネントが共に積層され、ピクセルレベルで位置合わせされる場合に、公差を調整するかまたは揃えるために約2倍から約9倍の大きさであり得る局所ゾーンが第1表示部40により生成されることによって、隣接する透過ピクセルの輝度のために視認しにくい、抑制された光のハロー（halo）ゾーンを縮小または提供することができる。

【0054】

ここで図6を参照すると、第1表示部40が第2透過状態すなわち非駆動状態にされる、少なくとも第2形態のディスプレイシステム10が示されている。第2透過状態すなわち

10

20

30

40

50

非駆動状態では、図 2 に示した少なくとも 1 つのマイクロコントローラ 12 は、1 または複数の制御信号 16 を介して、1 または複数の入力信号 14 に応答して、ディスプレイシステム 10 に当該ディスプレイシステム 10 の調光レベルを調整するように指示する。

【0055】

第 1 表示部 40 の液晶層 42 は、1 または複数の制御信号 16 に応答して、矢印 106 で表すように、バックライト 20 から受け取った偏光を 90 度だけ回転させるように構成される。第 1 表示部 40 は、ピクセル化された TFT ディスプレイとして、個々のピクセルに偏光を回転させるまたは回転させないように動的に構成され得る。個々のピクセルが他のピクセルとは独立して動的に変化し得ることは理解されよう。この動的な制御により、ピクセルレベルのローカルディミングバックライト機能が生成される。

10

【0056】

非限定的な一例では、第 1 透過状態すなわち駆動状態において、第 2 反射偏光子 60 を通って投射された偏光 102 の約 90 パーセント (90%) は、第 1 反射偏光子 50 を通って第 2 表示部 70 に送られて、画像を表示し得る。第 2 反射偏光子 60 を通って投射された偏光の約 10 パーセント (10%) は、反射され得る。

【0057】

他の非限定的な一例では、第 2 透過状態すなわち非駆動状態において、偏光 106 は液晶層 42 によって 90 度回転され、第 1 反射偏光子 50 によって反射され、向きが変わってさらに 90 度回転されるか、または液晶層 42 を介して 90 度ねじれを受ける。液晶層 42 を通った偏光 106 の 90 度のねじれに回答して、偏光 106 は第 2 反射偏光子 60 の透過軸と位置合わせされるので、バックライト 20 に送り返されて、ディスプレイシステム 10 によりリサイクル及び再使用される。

20

【0058】

他の非限定的な一例では、第 2 透過状態すなわち非駆動状態において、直交偏光の約ゼロパーセント (0%) が第 1 反射偏光子 50 により第 2 表示部 70 に送られて、第 2 表示部 70 までほとんど光が通らず、少なくとも約 10,000:1 のコントラスト比が提供される。偏光が第 2 反射偏光子 60 の透過軸に直交する光 108 は、バックライト 20 に反射されて戻されて、ディスプレイシステム 10 によりリサイクル及び再使用される。

【0059】

反射光 106 の約 90 パーセント (90%) は、第 2 反射偏光子 60 を通りバックライト 20 に送られて、再処理される。結果として、反射光の約 81 パーセント (81%) は、第 1 表示部 40 の非駆動状態のピクセルのためにリサイクルされる。光の約 81% が第 1 表示部 40 の非駆動ピクセルのためにリサイクルされるので、直線偏光子が光を吸収する例示的なディスプレイに比べて、より多くの量の光がリサイクルされることになる。

30

【0060】

少なくとも 1 つのマイクロコントローラ 12 は、ディスプレイシステム 10 と協働して、輝度レベルが一定となることを保証するようにバックライト輝度を動的に制御する。少なくとも 1 つのマイクロコントローラ 12 は、第 1 表示部 40 の液晶層 42 内の TFT セルに供給される電圧レベルを調整することによって、ディスプレイシステム 10 を局所的に暗くするように輝度を制御し得る。

40

【0061】

1 または複数の実施形態では、第 1 反射偏光子 50 の透過軸は、第 1 直線偏光子 80 の透過軸と位置合わせされる。ディスプレイシステム 10 の透過状態は、以下の表に記載したような 1 または複数の構成に調整され得る。例 1 及び例 2 では、第 1 反射偏光子 50 及び第 2 反射偏光子 60 の透過軸が平行に並べられた構成を検討する。例 3 及び例 4 では、第 1 反射偏光子 50 及び第 2 反射偏光子 60 の透過軸が交差して並べられた構成を検討する。第 1 表示部 40 の液晶層 42 はピクセル化され、各ピクセルが、偏光を光学的に回転させる、すなわち、回転させるまたは回転させないことによって、ピクセルレベルのローカルディミングバックライトを生成するように動的に構成される。

50

反射偏光子の透過軸の向き	非駆動状態の偏光の回転	駆動状態の偏光の回転
例1－平行	90°	0°
例2－平行	0°	90°
例3－交差	90°	0°
例4－交差	0°	90°

【0062】

本明細書に記載の1または複数の実施形態では、上記の表の非限定的な例1に示すように、例1では、第1表示部40の液晶層42が非駆動状態であって第1反射偏光子50及び第2反射偏光子60が平行に並べられている場合に、偏光が90度回転される。反対に、例3では、第1表示部40の液晶層42が非駆動状態であって第1反射偏光子50及び第2反射偏光子60は交差して並べられている場合に、偏光が90度回転される。第1反射偏光子50及び第2反射偏光子60が交差して並べられた構成では、第1反射偏光子50及び第1直線偏光子80が平行に並べられることが、理解されよう。

【0063】

ここで図7を参照すると、開示したディスプレイシステム及び上述の様々な教示は、さらに詳細に説明するように、ディスプレイシステム10を使用して光を再利用またはリサイクルすることによって光強度を調整する、110として全体を示す方法の一部として使用され得る。ブロック112において、図2の少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、ディスプレイシステム10上の表示画像内にコンテンツをレンダリングするための1または複数の入力信号を受信し、少なくとも第1光強度値を表す信号を1または複数の発光素子に送信して、当該第1強度値の光をバックライトから第1表示部に生成及び投射させる。

【0064】

1または複数の実施形態では、1または複数の入力信号は、例えば車両速度センサからの出力などを含むがこれに限定されない、車両の少なくとも1つの部品の動作状態の値または測定値を表し得る。少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、1または複数の入力信号で受信されたコマンド及び情報を伝播させ、車両の速度に関連する表示画像としてのコンテンツを、仮想の速度計としてレンダリングし得る。1または複数の入力信号は、ある照明またはコントラストレベルの、例えば表示画像に関して約70パーセント（70%）の黒含有量のコントラストレベルの、表示画像を生成するための、作動デバイスまたは環境光センサから受信される入力信号を追加で含み得る。

【0065】

ブロック114において、少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、第1表示部40のピクセル化された液晶層42に、少なくとも第1透過状態及び第2透過状態の間で調整するように指令し得る。ピクセル化された液晶層42は、第1透過状態及び第2透過状態の間で調整された場合に偏光を光学的に回転させて、第1表示部40を介したピクセルレベルのローカルディミングバックライトを生成するように、動的に構成される。少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、ディスプレイシステム1内に設けられた反射偏光子、拡散板などの数などの、コンポーネントの構成またはタイプ及び数量を含む種々の要因に基づいて、少なくとも第1透過状態及び第2透過状態の間で調整するように、第1表示部40の液晶層42に指令し得る。例えば、少なくとも1つのマイクロコントローラ12による調整コマンドは、第1表示部40と協動する第1反射偏光子50を有するディスプレイシステム10の構成に基づき得る。

【0066】

調整の計算またはコマンドは、他の要因、例えば、限定はしないが、第1表示部40に入った光が偏光され、第1表示部の解像度を約9倍で調整して開口率を高め、液晶層42のTFTセル構造の金属化された列線及び行線により生じる光の遮断が評価されるか否か、

も考慮し得る。上記で開示した約9倍という倍率は、第2表示部70のTFTディスプレイ層72上の9個のカラーTFTピクセルのエリアが、第1表示部40の液晶層42上の1つのTFTピクセルのローカルディミングエリアを有する、という計算につながる。この評価の一例を以下のチャートに再現する。

	透過率	注記
反射偏光子 (50)	0.9	3M RPMデータ
単色TFT (42)	0.95	解像度低下 1~50%/9
総透過率	0.855	通常のバックライトの一部である後方偏光子は含まない

10

【0067】

ブロック116において、少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、ディスプレイシステム10によって生成されたリサイクルまたは再処理された光の量を計算し得る。リサイクルまたは再処理された光の量は、例えば、限定はしないが、第1表示部40の液晶層42の透過状態、反射偏光子50、60の数及び位置など、を含む要因の影響を受け得る。非限定的な一例では、バックライト20にリサイクルされ得る光の量は、約54パーセント（54%）である。代表的な計算を以下に示す。

		注記
リサイクルされた光	0.7	70%黒30%白の仮定
単色TFT AR	0.95	AR=開口率
RPMリサイクル効率	0.81	
リサイクルされた光	0.53865	光の54%がリサイクルされた

20

ディスプレイシステム10によってリサイクルされる光の量は、表示されるかまたは画像内にレンダリングされるコンテンツのタイプに依存し得る。レンダリングされる画像の内容は動的に変化し得る。したがって、ディスプレイシステムの少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、ディスプレイシステム10の1または複数のコンポーネントからのフィードバック制御にตอบสนองして、または、実行可能命令と共に少なくとも1つのマイクロコントローラ12に記憶された計算に応じて、バックライト20の出力を動的に調整する。

30

【0068】

ブロック118において、少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、少なくとも1つの反射偏光子50と協働するバックライト20に対する、バックライト20によって生成される光の量を決定し、少なくとも第2光強度値を表す信号を1または複数の発光素子22に送信して、第2光強度値の光をバックライト20から第1表示部40に生成及び投射させることによって、レンダリングされた画像を第2表示部70に表示し得る。以下の表に示す非限定的な一例では、液晶層42及び少なくとも1つの反射偏光子50を含む第1表示部40は、約85.5パーセント（85.5%）の透過率を有する。結果として、少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、バックライト20の光出力を1.17倍に増加させて、第1表示部40の液晶層42及び少なくとも1つの反射偏光子50の存在により生じる損失を補い得る。

40

【0069】

光の54パーセント（54%）がディスプレイシステム10によりリサイクルされるので、少なくとも1つのマイクロコントローラ12は、バックライト20に戻るリサイクルされた光の約50パーセント（50%）がリサイクルされて正しい偏光でバックライト20から出射し得る、と概算する。バックライト20から出射する光の実際の量は、バックライト構造のリサイクル効率に応じて変化し得る。したがって、少なくとも1つのマイクロ

50

コントローラ 12 は、バックライト出力を、元のバックライト出力の約 73 パーセント（73%）まで低減させることができ、合計で従来のバックライトに比べて必要な光の約 85 パーセント（85%）になる。

	必要なバックライト光の相対量	注記
単色の倍率	1. 16959064	$= 1 / .855$
リサイクルの倍率	0.73	$1 - .54 / 2$
合計	0.854	これは、リサイクルによって通常のバックライトに比べて光の 85% しか必要ないことを意味する。

10

結果的に得られるより低いバックライト出力により、より高いエネルギー効率、より低い電力消費、のディスプレイシステム 10 が提供される。

【0070】

前述の詳細な説明及び図面は、本開示を支援及び記述するものであるが、本開示の範囲は特許請求の範囲によってのみ定義される。当業者には理解されるように、添付の特許請求の範囲で定義される本開示を実践するための様々な代替的な設計及び実施形態が存在し得る。

20

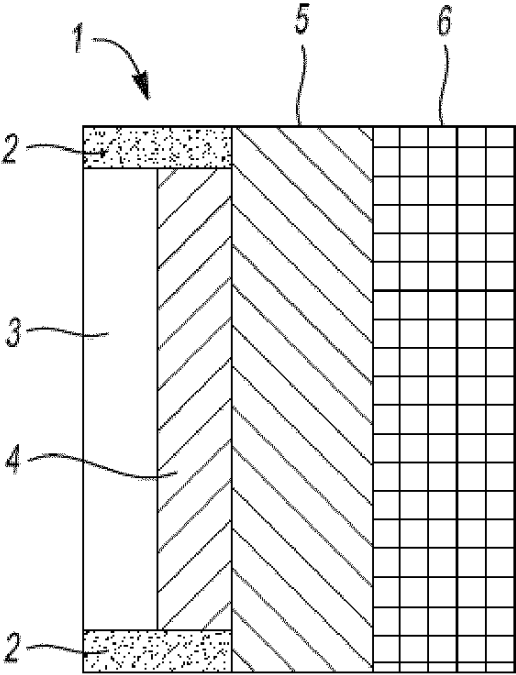
30

40

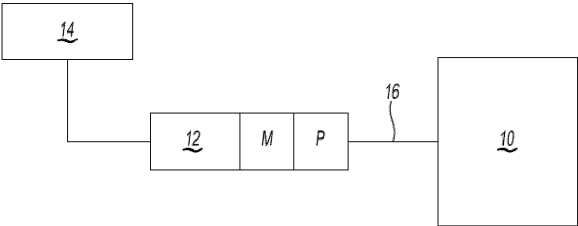
50

【図面】

【図 1】

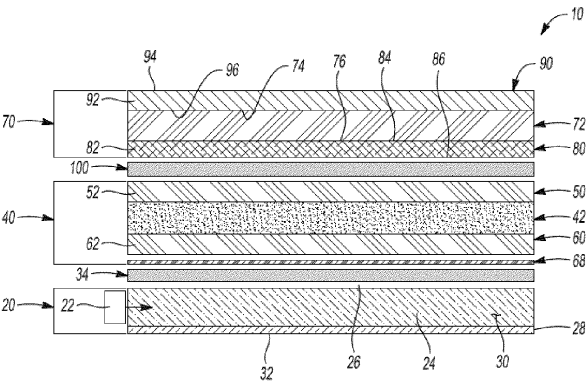


【図 2】

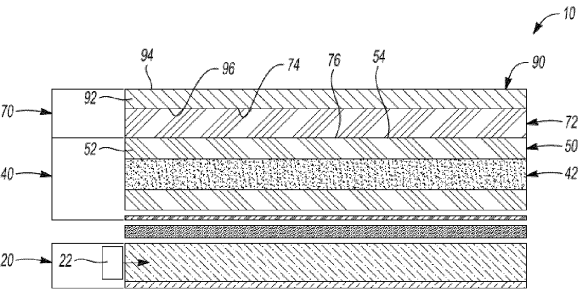


従来技術

【図 3】



【図 4】



10

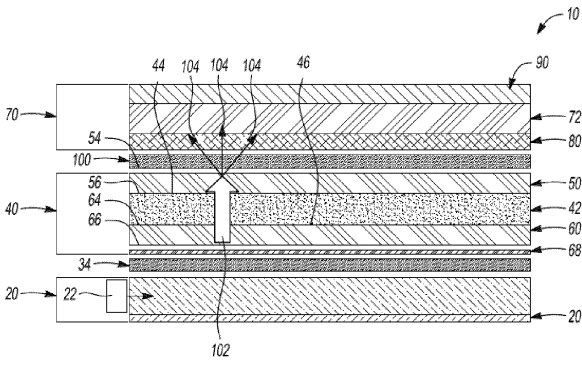
20

30

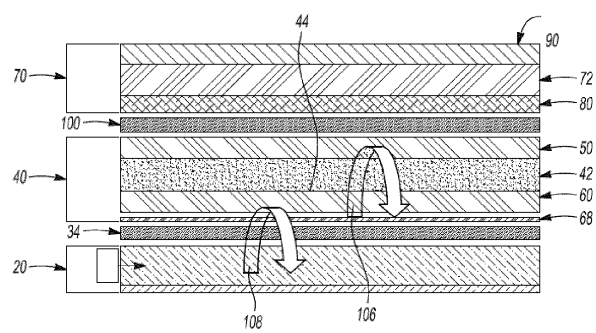
40

50

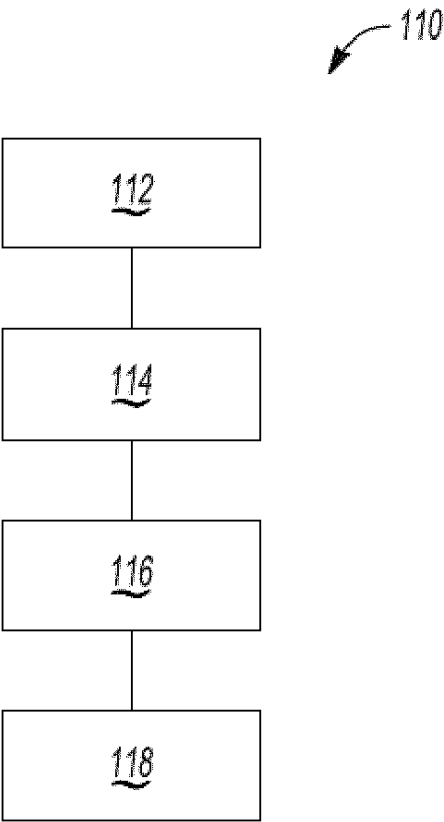
【図 5】



【図 6】



【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 山本 泰史
(74)代理人 100144451
弁理士 鈴木 博子
(74)代理人 100107537
弁理士 磯貝 克臣
(72)発明者 ボール フレドリック ルーサー ウェインドルフ
アメリカ合衆国 ミシガン州 48111 ヴァン ビューレン タウンシップ ワン ヴィレッジ セ
ンター ドライヴ ビステオン グローバル テクノロジーズ インコーポレイテッド内
(72)発明者 デイヴィッド エム ウィットン
アメリカ合衆国 ミシガン州 48111 ヴァン ビューレン タウンシップ ワン ヴィレッジ セ
ンター ドライヴ ビステオン グローバル テクノロジーズ インコーポレイテッド内
審査官 鈴木 俊光
(56)参考文献 特開2010-134269 (JP, A)
特表2014-517931 (JP, A)
特表2014-509413 (JP, A)
特開2010-026410 (JP, A)
米国特許出願公開第2015/0198834 (US, A1)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G02F 1/13357
G02F 1/1347
G02F 1/133
G09G 3/36