

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-534917

(P2017-534917A)

(43) 公表日 平成29年11月24日 (2017. 11. 24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/302 (2006.01)	G09F 9/302 Z	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C080
H05B 33/14 (2006.01)	H05B 33/14 Z	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	5C380
H01L 33/00 (2010.01)	H01L 33/00 L	5F142
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-521543 (P2017-521543)
 (86) (22) 出願日 平成27年10月22日 (2015. 10. 22)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年4月26日 (2017. 4. 26)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/074545
 (87) 国際公開番号 W02016/062834
 (87) 国際公開日 平成28年4月28日 (2016. 4. 28)
 (31) 優先権主張番号 1418810.6
 (32) 優先日 平成26年10月22日 (2014. 10. 22)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(71) 出願人 515046968
 オキュラス ブイアール、エルエルシー
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州940
 25, メンロ パーク, ウィロー ロード
 1601
 (74) 代理人 100107249
 弁理士 中嶋 恭久
 (72) 発明者 ヒューズ、パドレイグ
 アイルランド国 コーク ベリングス メ
 ドーコート 11
 (72) 発明者 オキーフ、ジョセフ
 アイルランド国 シーシー コーク ファ
 ーモイ ダンタヘイン パーク 15

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御可能な視野角を有するディスプレイ用のサブピクセル

(57) 【要約】

第1の放射ビーム角度を有する第1の発光デバイスと、第1の放射ビーム角度とは異なる第2の放射ビーム角度を有する第2の発光デバイスとを備えるLEDディスプレイ用のサブピクセル。複数のサブピクセルを用いたディスプレイについても記載されている。

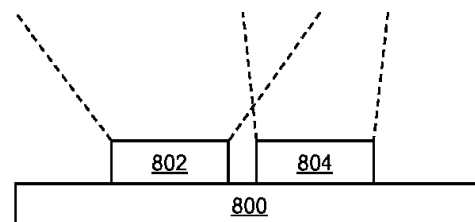


Fig. 8

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

L E D ディスプレイ用のサブピクセルであって、第 1 の放射ビーム角度を有する第 1 の発光デバイスと、前記第 1 の放射ビーム角度とは異なる第 2 の放射ビーム角度を有する第 2 の発光デバイスとを備えるサブピクセル。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の発光デバイスは、L E D、無機 L E D、及び有機 L E D のいずれかから選択される、請求項 1 に記載のサブピクセル。

【請求項 3】

前記第 1 の発光デバイスは第 1 の単一要素チップであり、前記第 2 の発光デバイスは第 2 の単一要素チップである、請求項 1 または 2 に記載のサブピクセル。

10

【請求項 4】

前記第 1 の発光デバイスは、アドレス可能なアレイチップ上の第 1 のアドレス可能なアレイ要素であり、前記第 2 の発光デバイスは、前記アドレス可能なアレイチップ上の第 2 のアドレス可能なアレイ要素である、請求項 1 または 2 に記載のサブピクセル。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 の放射ビーム角度は、

コーティング、

レンズ、

表面テクスチャリング、

メサ形状、

20

コンタクトのうちのいずれかによって決定される、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のサブピクセル。

【請求項 6】

前記第 1 および第 2 の発光デバイスのいずれかの発光ビームプロファイルが非等方性である、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のサブピクセル。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の複数のサブピクセルを含むディスプレイ。

【請求項 8】

前記ディスプレイ上に重ねられた改質層をさらに備え、前記改質層は、前記複数のサブピクセルからの光を変更するように構成されている、請求項 7 に記載のディスプレイ。

30

【請求項 9】

前記ディスプレイの発光プロファイルを調整するために、前記複数のサブピクセルのサブピクセルの照光を選択的に制御するように構成された制御デバイスをさらに備える、請求項 7 または 8 に記載のディスプレイ。

【請求項 10】

制御システムは、パッシブマトリクス及びアクティブマトリクスのいずれかである、請求項 9 に記載のディスプレイ。

【請求項 11】

制御システムは、前記ディスプレイからの発光プロファイルに関するユーザからの入力を受信するように構成されたユーザ入力デバイスをさらに備える、請求項 9 または 10 に記載のディスプレイ。

40

【請求項 12】

制御システムは、入力を受け取るように構成されたセンサをさらに備え、前記制御システムは、前記センサの入力に応答して前記ディスプレイからの発光プロファイルを調整するように構成される、請求項 9、10、または 11 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ。

【請求項 13】

制御システムは、前記ディスプレイのユーザの数に応じて、前記ディスプレイからの発光プロファイルを調整するように構成される、請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ。

50

【請求項 14】

制御システムは、前記ディスプレイのコンテンツのタイプに応じて、前記ディスプレイからの発光プロファイルを調整するように構成されている、請求項 7 乃至 13 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ。

【請求項 15】

制御システムは、前記ディスプレイの位置および向きのいずれかに応じて、前記ディスプレイからの発光プロファイルを調整するように構成されている、請求項 9 乃至 14 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ。

【請求項 16】

制御システムは、周囲光条件に応じて前記ディスプレイからの発光プロファイルを調整するように構成されている、請求項 9 乃至 15 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ。

10

【請求項 17】

光学ディスプレイデバイスを制御する方法であって、前記光学ディスプレイデバイスは、複数のサブピクセルを含み、前記複数のサブピクセルの各サブピクセルは、第 1 の放射ビーム角度を有する第 1 の発光デバイスと、第 2 の放射ビーム角度を有する第 2 の発光デバイスとを含み、前記第 2 の放射ビーム角度は、前記第 1 の放射ビーム角度とは異なり、方法は、ディスプレイの発光プロファイルを提供するために、前記第 1 の発光デバイスおよび前記第 2 の発光デバイスへの電力を選択的に制御するステップを含む方法。

【請求項 18】

コンピュータ・デバイスであって、

20

前記コンピュータ・デバイスをディスプレイに接続し、かつ前記ディスプレイからの発光プロファイルを制御するように構成された出力部と、

前記ディスプレイからの発光プロファイルを決定するように構成されたプロセッサとを備え、決定された発光プロファイルは、前記ディスプレイのサブピクセルの放射ビーム角度に関連している、コンピュータ・デバイス。

【請求項 19】

前記プロセッサは、第 1 の放射ビーム角度を有するサブピクセルの第 1 の発光デバイスと、第 2 の放射ビーム角度を有する前記サブピクセルの第 2 の発光デバイスとを選択的に照光させるように構成され、前記第 2 の放射ビーム角度は、前記第 1 の放射ビーム角度とは異なる、請求項 18 に記載のコンピュータ・デバイス。

30

【請求項 20】

コンピュータ・デバイス上で実行されると、コンピュータ・デバイスにディスプレイからの所望の発光プロファイルを決定させるコンピュータ可読コードを含むコンピュータプログラムであって、前記発光プロファイルは前記ディスプレイのサブピクセルの放射ビーム角度に関連している、コンピュータプログラム。

【請求項 21】

コンピュータ可読媒体と請求項 20 に記載のコンピュータプログラムとを含むコンピュータプログラム製品であって、前記コンピュータプログラムは、前記コンピュータ可読媒体に格納される、コンピュータプログラム製品。

【請求項 22】

40

前記コンピュータ可読媒体は、非一時的なコンピュータ可読媒体である、請求項 21 に記載のコンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ディスプレイおよび光学ディスプレイデバイス用のピクセルおよびサブピクセルに関する。

【背景技術】**【0002】**

I L E D (無機発光ダイオード)ディスプレイと呼称されるディスプレイ技術のカテゴ

50

りは、よく知られているLCD（液晶ディスプレイ）およびOLED（有機発光ダイオード）ディスプレイの代替となるものである。ILEDディスプレイの表示サブピクセルがILED光源に基づいているとともに、このクラスのデバイスのすべての利点を有しているため、ILEDディスプレイは、LCDまたはOLEDディスプレイのマイナスの品質の多くを有していない。これは、OLED直視型ディスプレイよりも優れたパフォーマンス特性を有するとともに、ILED技術に固有の堅牢性、長寿命、および安定性を有するディスプレイをもたらすこととなる。

【0003】

ILEDデバイスは、いくつかの方法により制御及び駆動され得る。駆動方式の一例は、薄膜技術（TFT）を組み込んだアクティブマトリクス上にデバイスを搭載することを含む。TFTは、金属酸化物およびアモルファスシリコンベースのトランジスタを含む。このアクティブマトリクスは、バックプレーンとしても知られている。ILEDデバイスは電流駆動型であり、かつOLED型のTFTドライバと互換性がある。他の方法には、パッシブマトリクスドライバを使用すること、またはモノリシック駆動回路を伴う光源のパッケージングが含まれる。

【0004】

現在の最新技術は、単一の表示ピクセルを形成するためにR、G及びBの表示サブピクセルのアレイを含む。ILEDディスプレイに関する典型的な構成においては、R、G及びBチップは、ディスプレイの各ピクセルに対して必要な光を提供するために一体にパッケージされる。この例では、各R、G及びBのチップは、1つのチップ当たり1つの発光領域を有するか、または、より一般的には、チップの全活性領域が光を放出するため発光する。これらは、単一要素チップ（SEC：Single Element Chip）と呼称される。

【0005】

ILEDデバイスの効率的な性能に最も重要なことは、LED材料に関して生成される光の最大量を周囲に対して取り出す能力である。ほとんどの場合、これは、無作為な方法で光がデバイスから放射されることとなる。このようにして取り出された光は、60°の半値半幅を有するランバート放射プロファイル（Lambertian emission profile）を有するものとして示すことができる。より狭いビームプロファイルで光を効率的に取り出すことが可能である。同様の例は、米国特許第7,518,149号明細書で確認することができる。

【0006】

ILEDデバイスがILED型ディスプレイで使用される場合、ディスプレイの視野角は、ILEDデバイスの放射プロファイルによって大きく左右される。（タッチスクリーン、円偏光子、カバーガラス、等のような）ディスプレイスタック内の各種層は、効果はあるが、これによって、ILEDデバイスの初期の放射角度と同じ角度が得られなくなる。

【0007】

典型的なディスプレイ製品では、非常に狭い視野角は望ましくなく、かつ多くの欠点を有する。例えば、複数の視聴者が画面を同時に視聴することができないことや、画面を迅速に最適な位置に移動させることなく画面を視聴することができないことが挙げられる。狭視野角は、プライバシー表示としての用途には、有益である。

【0008】

上記の理由により、標準のディスプレイは広視野角を有する。実際に、広視野角を有するディスプレイは、重要な販売ポイントとして見られている。しかしながら、広い角度にわたってディスプレイに必要とされる光の量は、狭視野角を有するディスプレイの光の量よりも大幅に大きい。実際に、一次的に、視野角は、ディスプレイの消費電力に直接関連している。ディスプレイは電力消費の主要源であるため、優れたディスプレイに対する要求として広視野角と最小の消費電力という二つの対照的な要求がある。

【0009】

10

20

30

40

50

ディスプレイの視野角は、最も重要な特徴の一つである。広視野角は、特に定常的に複数の人に視聴される場合には、ほとんどのデバイスには必要とされる。しかしながら、一組の広い角度に亘って光を生成するというニーズは、消費電力を増大させることとなる。

【発明の概要】

【0010】

I L E Dディスプレイは、I L E D要素のアレイからなる。ディスプレイの視野角は、I L E D要素の放射角度にある程度依存する。広視野角は、同じ光出力に対して狭視野角より多くのパワーを必要とする。しかしながら、狭視野角は商業的に魅力的ではない。2つの異なる放射角を有するI L E D要素を用いることにより、ディスプレイの視野角を動的に変更することができる。これは、商業的に魅力的な視野角を有し、かつ非常に電力効率の良いモードで駆動することができるディスプレイを提供する。

10

【0011】

第1の態様によれば、L E Dディスプレイ用のサブピクセルが提供される。サブピクセルは、第1の放射ビーム角度を有する第1の発光デバイスと、第1の放射ビーム角度とは異なる第2の放射ビーム角度を有する第2の発光デバイスとを備える。

【0012】

第1および第2の発光デバイスは、ディスプレイの発光プロファイルを調整するための選択的な動作のために構成され得る。ディスプレイの発光プロファイルは、ディスプレイの視野角を含む。

【0013】

選択肢として、第1及び第2の発光デバイスは、L E D、無機L E D、及び有機L E Dのいずれかから選択される。

20

選択肢として、第1の発光デバイスは第1の単一要素チップであり、第2の発光デバイスは第2の単一要素チップである。代替的に、第1の発光デバイスは、アドレス可能なアレイチップ上の第1のアドレス可能なアレイ要素であり、第2の発光デバイスは、アドレス可能なアレイチップ上の第2のアドレス可能なアレイ要素である。

【0014】

選択肢として、第1及び第2の放射ビーム角度は、
コーティング、
レンズ、
表面テクスチャリング、
メサ形状、
コンタクトのうちのいずれかによって決定される。

30

【0015】

選択肢として、第1および第2の発光デバイスのいずれかの発光ビームプロファイルが非等方性である。

第2の態様によれば、第1の態様において上記した複数のサブピクセルを含むディスプレイが提供される。

【0016】

ディスプレイは、ディスプレイ上に重ねられた改質層を任意選択的に備え、改質層は、複数のサブピクセルからの光を変更するように構成されている。

40

ディスプレイは、ディスプレイの発光プロファイルを調整するために、複数のサブピクセルのサブピクセルの照光を選択的に制御するように構成された制御デバイスを任意選択的に備える。制御システムは、パッシブマトリクス及びアクティブマトリクスのいずれかから任意選択的に選択される。制御システムは、ディスプレイからの発光プロファイルに関するユーザからの入力を受信するように構成されたユーザ入力デバイスを任意選択的にさらに備える。さらなる選択肢として、制御システムは、入力を受け取るように構成されたセンサをさらに備え、制御システムは、センサの入力に応答してディスプレイからの所望の発光プロファイルを調整するように構成される。さらなる選択肢として、制御システムは、ディスプレイのユーザの数に応じて、ディスプレイからの所望の発光プロファイル

50

を調整するように構成される。さらなる選択肢として、制御システムは、ディスプレイのコンテンツのタイプに応じて、ディスプレイからの所望の発光プロファイル进行调整するように構成されている。さらなる選択肢として、制御システムは、ディスプレイの位置および向きのいずれかに応じて、ディスプレイからの所望の発光プロファイル进行调整するように構成されている。さらなる選択肢として、制御システムは、周囲光条件に応じてディスプレイからの所望の発光プロファイル进行调整するように構成されている。

【0017】

第3の態様によれば、光学ディスプレイデバイスを制御する方法が提供され、光学ディスプレイデバイスは、複数のサブピクセルを含み、複数のサブピクセルの各サブピクセルは、第1の放射ビーム角度を有する第1の発光デバイスと、第2の放射ビーム角度を有する第2の発光デバイスとを含み、第2の放射ビーム角度は、第1の放射ビーム角度とは異なり、方法は、第1の発光デバイスおよび第2の発光デバイスへの電力を選択的に制御するステップを含む。

10

【0018】

第4の態様によれば、コンピュータ・デバイスが提供され、コンピュータ・デバイスは、コンピュータ・デバイスをディスプレイに接続し、かつディスプレイからの所望の発光プロファイルを制御するように構成された出力部と、

ディスプレイからの所望の発光プロファイルを決定するように構成されたプロセッサとを備え、発光プロファイルは、ディスプレイのサブピクセルの放射ビーム角度に関連している。

20

【0019】

選択肢として、プロセッサは、第1の放射ビーム角度を有するサブピクセルの第1の発光デバイスと、第2の放射ビーム角度を有するサブピクセルの第2の発光デバイスとを選択的に照光させるように構成され、第2の放射ビーム角度は、第1の放射ビーム角度とは異なる。

【0020】

第5の態様によれば、コンピュータ・デバイス上で実行されると、コンピュータ・デバイスにディスプレイからの所望の発光プロファイルを決定させるコンピュータ可読コードを含むコンピュータプログラムが提供され、発光プロファイルはディスプレイのサブピクセルの放射ビーム角度に関連している。

30

【0021】

第6の態様によれば、コンピュータ可読媒体と請求項20に記載のコンピュータプログラムとを含むコンピュータプログラム製品が提供され、コンピュータプログラムは、コンピュータ可読媒体に格納される。

【0022】

選択肢として、コンピュータ可読媒体は、非一時的なコンピュータ可読媒体である。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】複数のピクセルを含むディスプレイを概略的に示す図。

【図2】ディスプレイの様々な構成要素を概略的に示す図。

40

【図3】様々なILEDチップのタイプ間の関係性を概略的に示す図。

【図4】例示的なILEDのレイアウトを概略的に示す図。

【図5】照光領域および様々な照光角度に対する照光領域の割合を示すグラフ。

【図6】例示的なマイクロLEDを示す図。

【図7】アドレス可能なアレイチップを使用する複数の表示ピクセルに亘ってアドレス可能なアレイ要素の共有を概略的に示す図。

【図8】2つの発光デバイスを含む例示的なサブピクセルの概略的な断面図。

【図9】例示的なコンピュータ・デバイスの概略的なブロック図。

【図10】使用される2つの放射角度のSECを有する表示ピクセルを概略的に示す図。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 2 4 】

次の略語および定義は、以下の説明において使用される。

発光ダイオード (L E D) : 適切な電氣的バイアスが供給されている場合に光を生成する半導体装置。マイクロ L E D (μ L E D) は、L E D の一種類と見なすことができることに留意されたい。

【 0 0 2 5 】

放射体 : 任意の発光源、一般に L E D 。 μ L E D 放射体は、放射体であってもよく、 μ L E D デバイスの一部のみを備えてもよいことに留意されたい。

【 0 0 2 6 】

L E D チップ : 光を発生させることができ、かつ L E D チップが製造される半導体ウェハから単一化された半導体材料の一片。

単一放射体チップ (S E C : S i n g l e E m i t t e r C h i p) : 1 つのみの発光領域 (または放射体) を有する L E D チップ。これは μ L E D に関して当てはまらないかもしれないが、一般的にチップ全体が照光する。

【 0 0 2 7 】

アドレス可能なアレイチップ (A A C : A d d r e s s a b l e A r r a y C h i p) : 独立してアドレス可能な 2 つ以上の別個の光発生領域 (または放射体) を有する L E D チップ。

【 0 0 2 8 】

アドレス可能なアレイ要素 (A A E : A d d r e s s a b l e A r r a y E l e m e n t) : アドレス可能なアレイチップ内の独立してアドレス可能な発光領域 (または放射体) 。

【 0 0 2 9 】

非アドレス可能なアレイ要素 (N A C : N o n - a d d r e s s a b l e A r r a y) : 独立してアドレスすることができない 2 つ以上の別個の光発生領域 (または放射体) を有する L E D チップ。

【 0 0 3 0 】

表示ピクセル : 画像全体を構築するために使用されるディスプレイの構成要素。一般的に表示ピクセルは、ある範囲の色を生成するように独立して制御可能な R 、 G 及び B サブピクセルからなる。

【 0 0 3 1 】

表示サブピクセル : 典型的には、単一色 (一般的に R 、 G または B) を含む表示ピクセルのサブセクション。

図 1 を参照すると、各表示サブピクセル 1 0 4 内の個々の単一放射体チップを有する複数のピクセル 1 0 2 を備えたディスプレイ 1 0 0 が示されている。各サブピクセル 1 0 4 は、発光デバイスのうちの 1 つに欠陥が生じた場合の冗長性を提供するために 2 つの発光デバイス (図 1 には図示せず) を有している。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、ディスプレイの様々な構成要素を示す。表示画像 2 0 0 は、複数の表示ピクセル 2 0 2 から構成され、1 つの表示ピクセル 2 0 2 は、表示サブピクセル (典型的には、R B G) 2 0 4 からなる。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、種々の I L E D チップのタイプ間の関係を概略的に示す。図 3 から、L E D チップ 3 0 0 は、少なくとも 3 種類 : 複数のアドレス可能なアレイ要素 (または放射体) 3 0 4 を含むアドレス可能なアレイチップ 3 0 2 、複数のアレイ要素 (または放射体) 3 0 8 を含む非アドレス可能なアレイチップ 3 0 6 、および S E C 3 1 0 を有し得る。

【 0 0 3 4 】

広視野角が必要とされない場合、ディスプレイの視野角を動的に変更することができるとともに、ディスプレイの電力消費量を大幅に低減することができるように、I L E D チ

10

20

30

40

50

ップの設計および部品に基づくディスプレイ設計が記載される。

【0035】

ディスプレイは、図1に見られるように、典型的には、選択的に照光する個々の表示構成要素の大きなアレイを含む。これらの構成要素は、表示ピクセルと呼称される。マルチカラーディスプレイにおいて、異なる色に関連した小さな構成要素は、サブピクセルと呼称される。一般的に、異なる色は、赤、緑、青（R、G、及びB）である。

【0036】

LCDディスプレイでは、表示サブピクセルをカラーフィルタ及び液晶光学要素により作成して、ピクセルの状態に基づいて白色LCDバックライトからの光の透過を選択的に可能にするようにしている。ILEDディスプレイでは、個別にアドレス可能なR、G及びBのILEDが、ピクセルの状態に基づいて選択的に照光する。カラーフィルタや液晶が必要とされない。ディスプレイのサイズまたは解像度が増加するため、必要なLEDチップの総数が増加する。照光するピクセルは、バックプレーンによって選択される。

【0037】

図4に示すように、ILEDの表示ピクセル400は、（個々に表示サブピクセルとして呼称される）R402、G404及びB406において個々の発光ILEDデバイスを含む。これらは、アドレス可能なアレイチップ（AAC）である。例示的なILEDディスプレイにおいて、ILEDデバイスから取り出される光はランダムであり、かつ広視野角で捕捉された光および表示において著しい損失をもたらす可能性がある。LEDから取り出される光の一部は、境界における不確かな反射または他の光学的効果に起因してディスプレイ内において捕捉され得る。これらにより、ディスプレイ効率の低下が生じるとともに、ピクセルクロストークまたはピクセルのぼけの一因となり得る。

【0038】

ILED源からのより平行状態の放射ビームは、反射の大きさおよび他のアーチファクトを減少させる。しかしながら、上記したように、ディスプレイにおける狭視野角は、消費者の視点から特定の用途において望ましくない。

【0039】

例示的なディスプレイにおいて、2つのILED放射体が各表示サブピクセル402、404、406に配置され、1つのILED放射体は、広いビームプロファイルを有し、他のILED放射体は、狭いビームプロファイルを有する。これらのデバイスの各々の相対的な駆動電流は、ディスプレイの視野角を大きく左右し得る。また、これは、電力消費量を決定する。具体的には、緑のサブピクセル404を参照すると、サブピクセル404は、2つの放射体408a、408bを含む。2つの放射体408a、408bは、単一のLEDデバイス上に配置してもよく、またそれぞれ異なるLEDデバイス上に配置してもよい。2つの放射体408aは、408bは、放射体の1つがオンして、他がオフするように、個別にアドレス可能である。同様の構成が、赤402および青406のサブピクセルのそれぞれに存在する。さらに、ディスプレイにおける複数の残りのピクセル（及び特定の例示的なディスプレイにおいては全てのピクセル）は、サブピクセルが同じか、または同様の構成を有してもよい。

【0040】

いくつかの例示的な方法および装置は、各表示サブピクセルに対して共に配置された2つのILED要素を含んで、性能上の利点、すなわちユーザの要求に基づいて低消費電力または広視野角を提供するとともに、ディスプレイにプライバシー機能を提供する利点を達成する。一実施形態において、それぞれ異なるビーム角度を有する色毎の2つの個々のILEDチップが、各表示サブピクセルに対して使用される。そのような設計に関して、4つのコンタクト（サブピクセルにおける各ILEDチップに対して1つのpおよび1つのn）が必要とされる。

【0041】

図4には、ILED表示ピクセル400の概要が示されている。各表示サブピクセル402、404、406は、少なくとも1つの個々のILED放射体を含む。表示ピクセル

10

20

30

40

50

400およびここでは表示サブピクセル402、404、406の総数は、ディスプレイのサイズおよび解像度によって決定される。携帯電話デバイスに関して一般的な表示フォーマットとなりつつある一例は、1920×1080である。そのようなフォーマットにおいて、表示サブピクセル400の総数は2,073,600個である。表示サブピクセル402、404、406の総数は、6,220,800個である。標準型のILEDに関して、各サブピクセルに対して1つのチップと仮定して、6,220,800個の個々の単一要素チップが存在することとなる。

【0042】

上述したように、いくつかの技術がILEDデバイスに関して光の取り出し効率を最大化するために使用される。これらの技術は、光出射面からの光が無作為化されることとなる。そのように生成された光は、ILEDデバイスからすべての方向に等しく出射するが、より一般的には、(キャリアに搭載された)高反射性である裏面とともに5つの面(表面と四つの側面)に亘って割当てられる。そのようなデバイスからの全体的なビームプロファイルは、前面からのパワーに対してデバイスの側面から逃げるパワーに依存する。

【0043】

一般に、前面からの光は、ランバートプロファイル、例えば60°の半値全幅を有する。そのようなデバイスがILED型ディスプレイで使用されると、一次的には、60°の視野角となる。ILEDチップの側面から生成されるパワーは、ILEDチップから直接放出されず、それ故、ディスプレイから直接放出されないため、損失またはピクセルクロストークが生じる。そのような問題を克服するための例示的な方法は、米国特許出願第20140159064号等のILEDチップが配置されるキャリア基板における反射バンク(reflective banks)の使用を含む。これは、標準的なLEDデバイスにおける二次パッケージングの使用に類似している。これらの反射バンクは、TFTパネルの製造工程の一部として組み込まれる。反射バンクの設計に基づいてサブピクセルのビーム角度/視野角を変化させる余地がある。しかしながら、実際には、反射バンクを使用してビーム角度を制御する技術は、TFTパネル処理に関連した製造技術によって制限される。

【0044】

本明細書に開示された例示的な方法および装置において、ILED放射体のビーム角度は、ILED放射体が製造されたウェハ上で測定することができる。これにより、現在の方法を用いては達成することができない、ILEDデバイスを用いて製造されるディスプレイの相対的な視野角を予測することができる。

【0045】

例示的なディスプレイでは、ILEDデバイスは、ユーザの要求に基づいてディスプレイの視野角を変更することができるような表示フォーマットで組み立てられる。これは、異なる放射ビームプロファイルを有するサブピクセル内で複数のILEDを組み立てることによって達成することができる。そのような組み立て品を製造するためのいくつかの方法が説明される。例示的なディスプレイでは、二次光学部品を必要とせずに、明確に定義された、狭いビーム角度、および/または制御可能なビーム角度を有する光を生成することができるILEDチップが使用される。そのようなデバイスの概要が米国特許第7,518,149号明細書に記載されている。

【0046】

一つの例示的なディスプレイでは、2つの単一要素チップは、各表示サブピクセル用に使用される。これらのILEDのSECの両方は、互いに異なる明確に定義された放射ビーム角度プロファイルを有することとなる。例えば、図10を参照して、1つのILED SEC(タイプA)は、60°のビーム角度(半値半幅)を有する。他の(タイプB)は、20°のビーム角度を有する。図10の例示的なディスプレイ900において、各ピクセル1002は、各サブピクセル1006における複数のLED放射体1004a、1004bを含む。第1のLED放射体1004aはタイプA放射体であり、第2のLED放射体1004bは、タイプB放射体である。第1のLED放射体1004aは、第2の

L E D放射体 1 0 0 4 b に対して異なる放射角度を有する。2つの放射体 1 0 0 4 a、1 0 0 4 b は、放射体 1 0 0 4 a、1 0 0 4 b のうち的一方が照光し、他方が消灯するように個別にアドレス可能である。このように、ディスプレイ 1 0 0 0 は、第 1 又は第 2 の L E D放射体 1 0 0 4 a、b のいずれかを使用するように構成することができる。ディスプレイ 1 0 0 0 において同じ構成が複数のピクセル（例えば、全てのピクセル）に使用される場合、サブピクセルの放射体 1 0 0 4 a、b の間で切り替えることによってディスプレイの視野角を変更することができる。なお、図 1 0 は、異なるビーム角度を有する 2 つのタイプの放射体を示しているが、より多くのタイプの放射体を使用することができることに留意されたい。

【 0 0 4 7 】

ディスプレイが、タイプ A の I L E D S E C を使用する場合、第一近似として、視野角は 6 0 ° となる。タイプ B の I L E D S E C を使用すると、視野角は 2 0 ° となる。タイプ B のデバイスを用いると、タイプ A のデバイスと比較して前方ターゲットの照明に関する消費電力が大幅に低減される。

【 0 0 4 8 】

図 5 には、様々な視野角に対して必要な相対的な光パワーが示されている。6 0 ° の角度（半値半幅）で放射するデバイスは、標的領域に亘って同じレベルの均一な照明を提供するためには、2 0 ° の半角放射を有するデバイスよりも 8 倍多くの光を必要とする。このことは、8 倍多くの消費電力、あるいは逆に 2 0 ° の半角放射が 8 倍少ない電力を消費するものと理解される。また、低減された視野角によって、ディスプレイに表示された情報の視野角外の第三者による閲覧が制限されて、強化されたセキュリティが提供される。さらに、小さな視野角の設定を使用することにより、広視野角を用いる場合の低輝度と同じパワーで輝度を増加させることができる。このことは、太陽光のような明るい周囲光の条件において有利である。

【 0 0 4 9 】

別の実施形態において、単一のチップのみが、カラーサブピクセル / 表示サブピクセル毎に使用される。しかしながら、このチップは、アドレス可能なアレイチップであり、かつ 2 つ以上の異なるアドレス可能なアレイ要素（独立してオンオフを切り替えることができる放射領域（または放射体））を含むことになる。これらのアドレス可能なアレイ要素の各々は、I L E D チップからの光を異なるビームプロファイルで生成する。そのようなディスプレイにおいて、3 つ以上のコンタクト（1 つが各 p コンタクト、1 つが共有される n コンタクト）が必要である。

【 0 0 5 0 】

いくつかの方法が、2 つの異なるビームプロファイルを有するアドレス可能なアレイチップからの光を生成するために使用されてもよい。上述したように、I L E D デバイスから良好な取り出し効率および制御されたビーム角度を有する光を生成することは、良好な取り出し効率および広いビーム角度又はランダムビーム角度よりも困難であることが一般的に認識される。このため、米国特許第 7 5 1 8 1 4 9 号明細書に記載されたようなデバイスの利用方法を特定のビーム放射角を提供するために使用し得る。これらのデバイスは、本明細書では μ L E D と呼称され、一般的にメサ構造を含み、かつ I L E D のタイプであり得る。米国特許における I L E D への参照は、 μ L E D への参照も含み得る。

【 0 0 5 1 】

図 6 は、例示的な μ L E D 6 0 0 を示す。図 6 に示す μ L E D 6 0 0 は、高い取り出し効率を有するとともに、放物線形状により準平行光を出力する国際公開第 2 0 0 4 / 0 9 7 9 4 7 号（米国特許第 7 , 5 1 8 , 1 4 9 号としても公開されている）で提案されているものと同ーまたは類似である。基板 6 0 2 は、基板 6 0 2 上に位置する半導体エピタキシャル層 6 0 4 を有する。エピタキシャル層 6 0 4 は、メサ構造 6 0 6 に形成されている。活性層（または発光層）6 0 8 は、メサ構造 6 0 6 によって囲まれている。メサ 6 0 6 は、光伝送または発光面 6 1 0 とは反対側において切頭上面を有する。メサ 6 0 6 は、 μ L E D 6 0 0 内で発生した光に対する反射筐体を形成するように近放物線形状を有する。

10

20

30

40

50

矢印 6 1 2 は、活性層 6 0 8 から放出された光がどのようにしてメサ 6 0 6 の内壁で反射されて、反射された光が μ L E D デバイス 6 0 0 (すなわち、全反射の角度内) を脱出するのに十分な角度で光出射面 6 1 0 に向うのかを示す。

【 0 0 5 2 】

チップおよびそれ以降のものの両方で平行化された(または部分的に平行化された)光源のビーム角度を増加させるいくつかの方法が存在する。一実施形態において、I L E D の出射面の表面が粗面化される。この結果、光の散乱が生じて、チップを離れるにつれて角度が広がる。モノリシックアレイに関して、そのような粗面化は、ビーム角度が変更されるべき放射体により照明される領域に制限されるということが重要である。従って、I L E D チップの発光面の選択的な粗面化が必要とされる。

10

【 0 0 5 3 】

別の実施形態では、光出射面の選択的エッチング/シェーピングを使用してもよい。異なるシェーピングを使用して一つの放射体のビームプロファイルを狭めると、別の放射体のビーム角度(およびおそらくは取り出し効率)が増加するようにするために、この選択的エッチングを使用して、I L E D の発光面に特定の形状(例えば、凹凸)を提供することができる。I L E D チップ内の光を制御する能力、および、従ってビームプロファイルを変えることができるフィーチャーを選択的に照明する能力は、アドレス可能なアレイチップの正常な機能において考慮すべきであることを留意されたい。

【 0 0 5 4 】

別の実施形態では、発光面の構造化を用いてもよい。

20

別の実施形態では、I L E D デバイスは、光がチップを出射するときにビームプロファイルが変化するポリマーレンズのような光学部品を含む。

【 0 0 5 5 】

別の実施形態では、放射ビーム角度が変化するように材料を光出射面上に堆積させてもよい。これらの材料としては、これに限定されないが、フィルター、反射防止コーティング、又は酸化物系材料を含む。

【 0 0 5 6 】

別の実施形態では、I L E D 放射体がデバイスからの発光プロファイルが等方性でないように設計される。

別の実施形態では、放射された光がもはや等方性でないように任意の技術を用いて表面が変更される。

30

【 0 0 5 7 】

別の実施形態では、3 個以上の要素が各表示サブピクセルのために各アドレス可能なアレイチップにおいて用いられてもよい。これらの要素の各々は、異なるビームプロファイルを提供し得る。これにより、ディスプレイの視野角の追加の制御が可能となる。

【 0 0 5 8 】

別の実施形態では、表示サブピクセルは異なるアドレス可能なアレイチップ上にある要素(または放射体)を使用して形成してもよい。アドレス可能なアレイチップの各々は、1 つまたは 2 つ以上の放射ビームプロファイルを有する要素(または放射体)を含んでもよい。各モノリシックアレイ上の放射体は、2 つ以上の表示サブピクセルによって共有される。これを行うための方式は図 7 に示されている。

40

【 0 0 5 9 】

別の実施形態では、アドレス可能なアレイチップ上の全ての放射体が狭い発光プロファイルを生成する。アドレス可能なアレイチップの一部ではない第 2 の層が、選択された数のビームプロファイルのビーム角度を増加させるために使用することができる。ディスプレイの全体的な視野角は、第 2 の層によって変更される要素(または放射体)か、または第 2 の層によって影響されない要素(または放射体)を選択することによって制御することができる。

【 0 0 6 0 】

別の実施形態では、画面の異なる部分が、異なる視野角を有していてもよい。これは、

50

コンテンツに基づいて決定されるか、またはユーザによって選択されてもよい。例えば、ユーザがプライベートとしたいディスプレイの領域は、狭視野角を有するようにしてもよい。

【0061】

別の実施形態では、視野角が、幅広い視野角にわたって常に可変となるように異なるビーム角度を有する放射体の相対的なパワーを制御し、かつ変更してもよい。すなわち、例えば、50度の視野角を得るために、A（角度20）を10%で、B（角度60）を90%で駆動することが可能である。また、Aを50%で、Bを50%で駆動して、40度の視野角を得ることが可能である。駆動電流の他の比率は、当業者には明らかであろう。

【0062】

別の実施形態では、アドレス可能なアレイチップからの光は、光学フィルムに結合されて、このフィルムが光を表示ピクセル内に適切に配置し、かつデバイスのビーム角度を変更するか、または変更しないようにしてもよい。

【0063】

ディスプレイの視野角の選択は、ユーザによって、またはディスプレイで使用されるデバイスのオペレーティング・システムによって自動的に行ってもよい。前者は、手動視野角制御（m - v a c : Manual Viewing Angle Control）と呼称し、後者は、自動視野角制御（a - v a c : Automatic Viewing Angle Control）と呼称する。制御システムは、消費電力または視野角の最適なバランスのために視野角を自動的に選択することができるいくつかの実例がある。これは、表示する情報の種類、デバイスの位置、またはセンサを使用してシステムと対話する人の数を評価することに基づいて決定することができる。

【0064】

a - v a c の1つの実例では、カメラ等のシステムセンサがディスプレイを視聴するか、またはディスプレイを視聴する位置にいるユーザの数を測定し、それに応じて視野角を調整する。

【0065】

a - v a c の別の実例では、メッセージまたは送信者のタイプがプライベートとしてマークされている場合にディスプレイの前に直接存在しない人に簡単に閲覧可能とならないように視野角が縮小される。

【0066】

a - v a c の別の実例では、フィルムやビデオなど複数の人に視聴されてもよいコンテンツに対しては視野角を拡大し、ビジネス文書等の一度しか複数の人によって消費されない他のタイプのメディアに対しては視野角を縮小してもよい。

【0067】

a - v a c の別の実例では、視野角は、ディスプレイの位置または場所によって決定されてもよい。例えば、ディスプレイをテーブル上の平面に置いたままにしたときには、ユーザがディスプレイを直接見ない可能性が高いため、ディスプレイが広視野角を自動的に使用するようにしてもよい。

【0068】

a - v a c の別の実例では、視野角は、ディスプレイの向き、即ち、横向き、または縦向きによって決定されてもよい。

別の実例では、a - v a c は、ユーザがすべてのコンテンツに対して好ましい視野角を選択できるように、a - v a c を m - v a c によって無効にするようにしてもよい。

【0069】

別の実例では、ディスプレイの一部が広視野角を有し、別の部分が狭視野角を有するようにしてもよい。

ディスプレイの実現可能性の要素は総コストである。本発明では、2つの放射体が各表示サブピクセルに対して使用される。このような設計は、ディスプレイのコストを増加させる可能性がある。しかしながら、デバイスの故障を考慮した冗長手段として、いずれに

10

20

30

40

50

しても、各表示サブピクセルにおいて第2の放射体が必要とされることに留意されたい。したがって、本発明において第1のピクセルとは異なるビーム角度を有する第2のピクセルが設計において必要とされる。上記の特定の実施形態では、材料要件および相互接続の数が、単一ピクセルデバイスの2倍とならないように設計される。

【0070】

ILEDデバイスは、いくつかの方法によって制御および駆動され得る。駆動方式の一例は、薄膜技術(TFT)を組み込んだアクティブマトリクス上にデバイスを搭載することを含む。TFTは、金属酸化物およびアモルファスシリコンベースのトランジスタを含む。このアクティブマトリクスは、バックプレーンとしても知られている。ILEDデバイスは電流駆動型であり、かつOLED型のTFTドライバと互換性がある。他の方法には、パッシブマトリクスドライバの使用、またはモノリシック駆動回路を伴う光源のパッケージングが含まれる。

【0071】

ユーザがプライバシーモード(狭視野角)と標準モード(広視野角)との間で切り替える方法は、オペレーティング・システムによって提供される。

図8を参照すると、第1の発光デバイス802および第2の発光デバイス804を含むサブピクセル800が概略的に示されている。第1の発光デバイス802のビーム角度は、第2の発光デバイス804のビーム角度よりも広く、これは、第1の発光デバイス802がより多くの電力を消費するが、広視野角でディスプレイを視聴することができることを意味する。第2の発光デバイス804の狭いビーム角度は、電力消費を低減し、かつユーザが「プライバシー」モードでディスプレイを視聴することを可能にする。オペレーティング・システムまたはコンピュータプログラムは、各発光デバイスへの電力量を制御し、それにより、ディスプレイの視野角および電力消費を制御する。上述したように、発光デバイスは、別個のチップ上にあっても、同じチップ上にあってもよい。各サブピクセルには、異なるビーム角度を有する3つ以上の発光デバイスが設けられて、ディスプレイの視野角に亘ってより大きな段階の制御を可能にしてもよいことに留意されたい。

【0072】

図9は、例示的なコンピュータ・デバイス900のブロック図を概略的に示す。コンピュータ・デバイスは、図8に示すようなサブピクセルを含むディスプレイ902に接続される。プロセッサ904は、ディスプレイを制御し、ディスプレイ902のビーム角度および視野角に影響を与えるようにディスプレイのサブピクセルに電力を選択的に供給する。ディスプレイ902に必要とされる視野角をプロセッサ904が決定するデータを提供する入力906(例えば、ユーザ入力または周囲光センサ)が設けられている。メモリ908の形態で非一時的なコンピュータ可読媒体が提供され、メモリ908は、プロセッサ904によって実行されると、プロセッサ904に上記のように動作させるプログラム910を格納するために使用される。なお、プログラムは、CD、フラッシュドライブ、搬送波等の外部のコンピュータ可読媒体912から提供されてもよい。

【0073】

以上、本発明の特定の実施形態を説明したが、添付の特許請求の範囲に定義された本発明の範囲から逸脱することなく、いくつかの変更および改変が可能であることが理解されよう。

【0074】

[番号付けされた付記]

1. ディスプレイから放射された光の放射分布が変化し、ディスプレイの視野角を変えることができるILEDタイプのディスプレイ。

【0075】

2. ILEDタイプのディスプレイは、ディスプレイからの光の放射分布が変化し得るとともに、以下の

a. 複数のILEDチップと、

b. 複数のILEDチップの一部が、他と実質的に異なる放射ビームプロファイル

を有するように設計されていることと、

c. ILEDチップを選択的にアドレスする方法とからなる。

【0076】

3. 付記2において、ILEDチップが単一の発光領域を有する個々のデバイスである。

4. 付記2において、ILEDチップがアドレス可能なアレイチップであり、アレイ内の要素が異なるビーム角度を有するように構成されている。

【0077】

5. 付記2において、ILEDチップが2つ以上の要素を含むアドレス可能アレイチップであり、すべての要素が同じ表示サブピクセルで照光する。

10

6. 付記2において、ILEDチップがアドレス可能なアレイチップであり、同じアドレス可能なアレイチップ上の要素が異なる表示サブピクセルで照光する。

【0078】

7. 付記2において、ILEDチップが、ビーム角度を変化させるように一体化されたコーティング、レンズ、または他のタイプの構成要素を有する。

8. 付記2において、ILEDチップがアドレス可能なアレイチップであり、選択された要素のビーム角度を選択的に変更するためにコーティング、レンズまたは他の光学部品が使用される。

【0079】

9. 付記2において、光のビームプロファイルが選択的に変更されるようにチップの光出射面がテクスチャ加工されている。

20

10. 付記2において、ILEDデバイスからの放射プロファイルが設計することによって異方性である。

【0080】

11. 付記2において、光がディスプレイ内に配置されるか、または変更されるように、光学フィルムまたはシートがILEDチップ上に一体形成されている。

12. 付記2において、ILEDデバイスからの光が選択的に変更されるように、光学フィルムまたは光学シートがILEDチップ上に一体形成されている。

【0081】

13. 付記2において、メサ形状またはコンタクトまたはサイズの設計が、ビームプロファイルを変更するために所定の方法で変更される。

30

14. 付記1において、ディスプレイは、電子制御システムを含む。

【0082】

15. 付記14において、電子制御がパッシブマトリクスである。

16. 付記14において、電子制御がアクティブマトリクスである。

17. ディスプレイから出射する光の放射分布がユーザによって動的に変化するディスプレイ。

【0083】

18. ディスプレイから出射する光の放射分布がオペレーティング・システムによって自動的に変化するディスプレイ。

40

19. 付記18において、オペレーティング・システムがセンサから受信した情報に基づいて視野角を変化させる。

【0084】

20. 付記18において、オペレーティング・システムがディスプレイを視聴している人の数に基づいて視野角を変化させる。

21. 付記18において、オペレーティング・システムがディスプレイ上のコンテンツのタイプに基づいて視野角を変化させる。

【0085】

22. 付記18において、オペレーティング・システムがディスプレイの位置（例えば、テーブル上の平面）に基づいて視野角を変化させる。

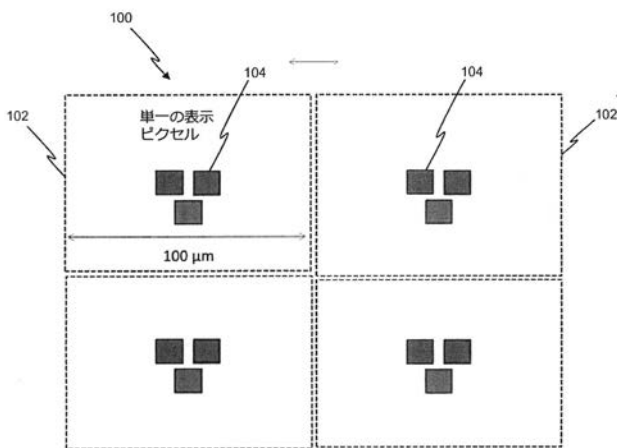
50

23. 付記18において、オペレーティング・システムがディスプレイの向き（例えば、縦向き、または横向き）に基づいて視野角を変化させる。

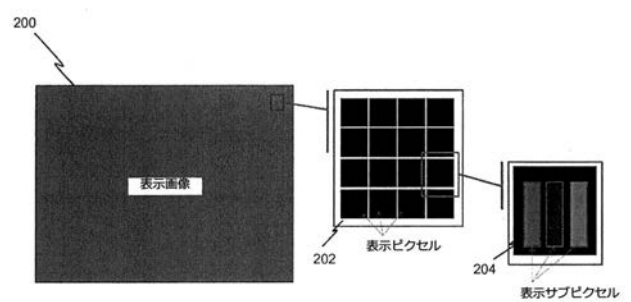
【0086】

24. 付記18において、オペレーティング・システムが周囲光の条件に基づいて視野角を変化させる。

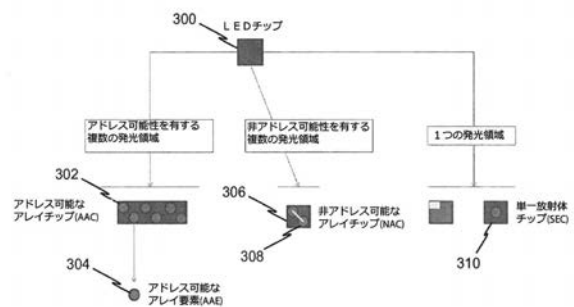
【図1】



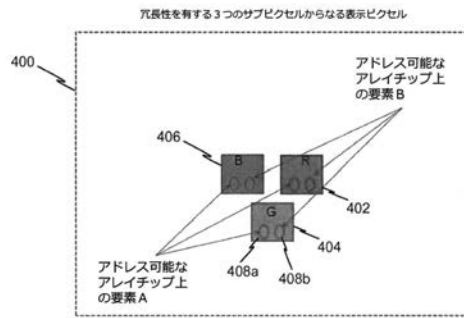
【図2】



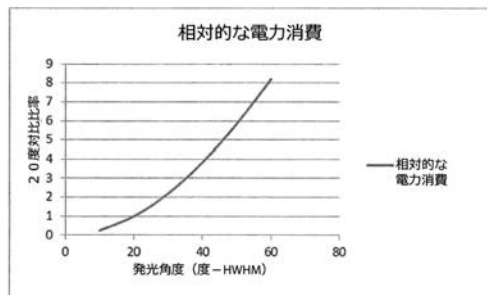
【図3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

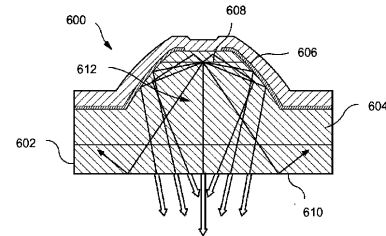
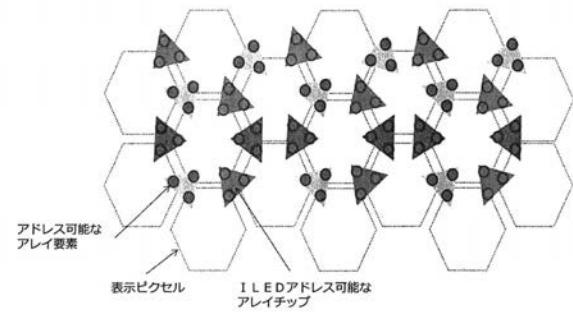


Fig. 6

【図 7】



【図 8】

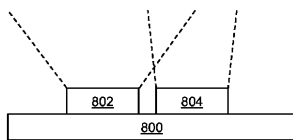
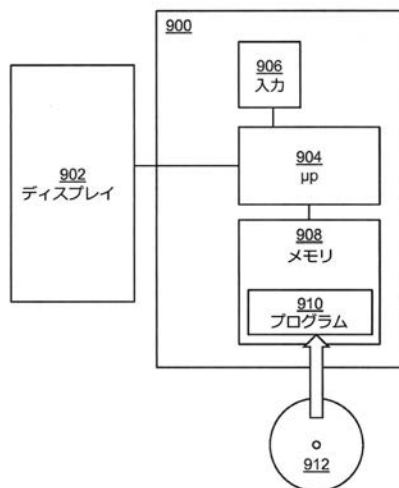
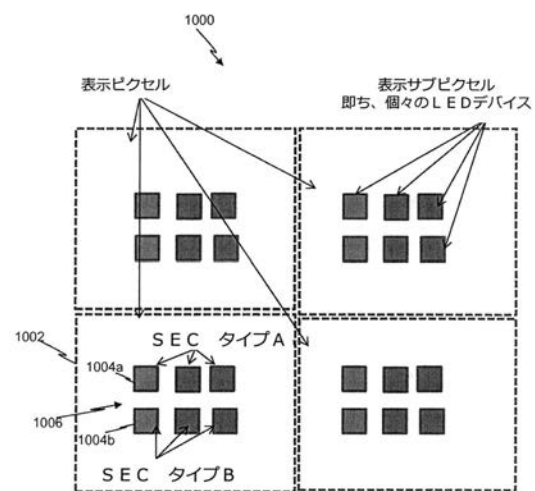


Fig. 8

【図 9】



【図 10】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/074545

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G02F1/13 G09G3/36
ADD. H01L27/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F G09G H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/175936 A1 (SMITH NATHAN JAMES [GB] ET AL) 21 July 2011 (2011-07-21) paragraphs [0020] - [0023], [0084]; figures 8,10 -----	1-8,17
X	US 2011/284881 A1 (SHIKINA NORIYUKI [JP] ET AL) 24 November 2011 (2011-11-24) paragraph [0068] - paragraph [0100]; figures 2-8,17 -----	1-8,17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier application or patent but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 April 2016

Date of mailing of the international search report

28/04/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Simeonov, Dobri

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No.
PCT/EP2015/074545

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-8, 17

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ EP2015/ 074545

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-8, 17

A display with variable emission angle based on a sub-pixel comprising two LEDs with different emitting angles and improved emission characteristics.

2. claims: 9-16

A display with variable emission angle based on a sub-pixel comprising two LEDs with different emission angles and increased functionality through a control system.

3. claims: 18-22

A computer device and a computer program for determining and/or controlling the light emission profile of a display with variable emission angle.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/074545

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011175936 A1	21-07-2011	JP 5439390 B2	12-03-2014
		JP 2011186439 A	22-09-2011
		US 2011175936 A1	21-07-2011

US 2011284881 A1	24-11-2011	US 2011284881 A1	24-11-2011
		WO 2011145174 A1	24-11-2011

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)
H 0 1 L 33/22 (2010.01)	H 0 1 L	33/22		5 F 2 4 1
H 0 1 L 33/20 (2010.01)	H 0 1 L	33/20		5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 6 6 G	
G 0 9 F 9/30 (2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5	
G 0 9 F 9/33 (2006.01)	G 0 9 F	9/33		
G 0 9 G 3/32 (2016.01)	G 0 9 F	9/30	3 4 9 Z	
G 0 9 G 3/30 (2006.01)	G 0 9 G	3/32	A	
G 0 9 G 3/20 (2006.01)	G 0 9 G	3/30	K	
	G 0 9 G	3/30	J	
	G 0 9 G	3/20	6 2 1 K	
	G 0 9 G	3/20	6 4 2 F	
	G 0 9 G	3/20	6 4 1 P	
	G 0 9 G	3/20	6 8 0 E	
	G 0 9 G	3/20	6 8 0 G	

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ヘンリー、ウィリアム

アイルランド国 シーディ ダブリン 1 6 テンプルオーグ ノックカレン ローン 4 0

F ターム(参考) 3K107 AA01 AA05 BB01 CC14 CC37 EE65 FF15 HH04
 5C080 AA07 BB05 CC03 DD01 DD26 FF11 GG07 JJ02 JJ05 JJ06
 5C094 AA60 BA02 BA23 BA27 CA19 DA20 ED11 ED13 FA01
 5C380 AA03 AB05 AB06 AB34 BA01 BA43 CF68 DA02 DA58
 5F142 AA12 AA34 CB14 CB23 CD02 CD49 DB54 EA02 EA34 FA30
 FA50 GA02
 5F241 AA06 AA24 CA04 CA12 CB14 CB15 CB32 CB36 FF06
 5G435 AA00 BB04 BB05 CC09 FF06 FF07 GG02 GG08 GG23