

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7553669号  
(P7553669)

(45)発行日 令和6年9月18日(2024.9.18)

(24)登録日 令和6年9月9日(2024.9.9)

(51)国際特許分類	F I
G 0 2 B 27/02 (2006.01)	G 0 2 B 27/02 Z
G 0 2 B 3/00 (2006.01)	G 0 2 B 3/00 A
G 0 2 B 5/30 (2006.01)	G 0 2 B 5/30

請求項の数 21 (全28頁)

(21)出願番号	特願2023-130350(P2023-130350)	(73)特許権者	510280589 京東方科技集團股 ぶん 有限公司 BOE TECHNOLOGY GROU P CO., LTD. 中華人民共和國 1 0 0 0 1 5 北京市朝陽 區酒仙橋路 1 0 號 No. 10 Jiuxianqiao R d., Chaoyang Distri ct, Beijing 100015, CHINA
(22)出願日	令和5年8月9日(2023.8.9)	(74)代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(62)分割の表示	特願2019-568151(P2019-568151 )の分割	(74)代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
原出願日	平成30年12月4日(2018.12.4)	(72)発明者	孟 憲 東
(65)公開番号	特開2023-155273(P2023-155273 A)		
(43)公開日	令和5年10月20日(2023.10.20)		
審査請求日	令和5年8月9日(2023.8.9)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示パネル、表示装置及び表示方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示パネルであって、第 1 マイクロレンズアレイと、ピクセルセットアイランドアレイと、第 2 レンズと、第 1 基板と、補償層と、第 1 偏光板とを備え、

前記第 1 マイクロレンズアレイと前記ピクセルセットアイランドアレイは、前記第 1 基板に位置し、

前記ピクセルセットアイランドアレイは、複数のサブ原画像を表示するように構成され、前記第 1 マイクロレンズアレイは、前記複数のサブ原画像から発光した光を収束して、前記表示パネルのユーザー視認側と反対する背面側に第 1 虚像を形成できる結像光を得るように構成され、

前記第 2 レンズは、前記第 1 マイクロレンズアレイに対して、前記表示パネルのユーザー視認側に位置し、且つ前記結像光を収束して、第 2 虚像を得るように構成され、前記第 1 虚像は、前記複数のサブ原画像を接合して拡大した虚像であり、前記第 2 虚像は、前記第 1 虚像の拡大虚像であり、

前記第 1 マイクロレンズアレイは反射式構造を有し、前記第 1 基板に垂直な方向において、前記ピクセルセットアイランドアレイは、前記第 1 マイクロレンズアレイと前記第 2 レンズとの間に位置し、

前記補償層は、前記第 1 マイクロレンズアレイと前記第 1 偏光板との間に位置し、且つ前記第 1 マイクロレンズアレイの環境光への偏向作用を補償するように構成されることを特徴とする表示パネル。

## 【請求項 2】

前記第 2 レンズは、偏光レンズであり、第 1 偏光方向を有する入射光を変調し、前記第 1 偏光方向に垂直な第 2 偏光方向を有する入射光を透過するように構成され、

前記ピクセルセットアイランドアレイは、前記第 1 偏光方向を有する第 1 偏光を発光するように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

## 【請求項 3】

前記偏光レンズは、液晶レンズ又は複屈折材料で形成されたレンズを含むことを特徴とする請求項 2 に記載の表示パネル。

## 【請求項 4】

前記第 1 偏光板は、前記表示パネルのユーザー視認側と反対する背面側から入射した環境光をフィルタリングして、前記第 2 偏光方向を有する第 2 偏光を得るように構成されることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の表示パネル。

10

## 【請求項 5】

前記第 1 マイクロレンズアレイと前記ピクセルセットアイランドアレイは、前記第 1 偏光板と前記第 2 レンズとの間に位置することを特徴とする請求項 4 に記載の表示パネル。

## 【請求項 6】

前記ピクセルセットアイランドアレイの表示面に、前記第 1 偏光方向を有する第 1 偏光を射出するように第 2 偏光板が設置されることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の表示パネル。

## 【請求項 7】

前記第 1 基板は透明基板であり、

前記ピクセルセットアイランドアレイの表示面が前記第 1 マイクロレンズアレイに向いていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

20

## 【請求項 8】

前記第 1 マイクロレンズアレイは複数の第 1 マイクロレンズを備え、且つ前記ピクセルセットアイランドアレイから離れる前記複数の第 1 マイクロレンズの表面に半透過半反射膜を有することを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

## 【請求項 9】

前記第 1 マイクロレンズアレイは前記第 1 基板の第 1 側に位置し、前記ピクセルセットアイランドアレイは前記第 1 基板の第 2 側に位置し、前記第 1 基板の第 1 側が前記表示パネルのユーザー視認側と反対する背面側に向い、前記第 1 基板の第 2 側が前記表示パネルのユーザー視認側に向い、且つ前記第 1 偏光板は、前記第 1 マイクロレンズアレイの前記第 1 基板から離れる側に位置することを特徴とする請求項 1 又は 8 に記載の表示パネル。

30

## 【請求項 10】

前記第 1 マイクロレンズアレイは、前記補償層に直接に接触し、且つ前記第 1 マイクロレンズアレイの屈折率が前記補償層の屈折率と同じであることを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

## 【請求項 11】

第 2 基板をさらに備え、

前記第 2 基板は、透明基板であり、前記第 1 基板と平行に結合され、前記第 1 基板よりも前記表示パネルのユーザー視認側に近く、且つ前記第 2 レンズが前記第 2 基板に設置されることを特徴とする請求項 7 に記載の表示パネル。

40

## 【請求項 12】

前記第 2 レンズは、前記第 2 基板の前記第 1 基板に近い又は前記第 1 基板から離れる側に設置されることを特徴とする請求項 11 に記載の表示パネル。

## 【請求項 13】

前記ピクセルセットアイランドアレイは、互いに間隔があいている複数のピクセルアイランドを備え、前記表示パネルの背面側からの環境光が前記ピクセルアイランドの間の隙間を通過でき、

前記第 1 マイクロレンズアレイは複数の第 1 マイクロレンズを備え、且つ前記複数のピ

50

クセルアイランドが前記複数の第 1 マイクロレンズと 1 対 1 で対応し、

前記表示パネルに垂直な方向において、各前記第 1 マイクロレンズが、対応するピクセルアイランドと重なるように設置されることを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

【請求項 1 4】

前記表示パネルに垂直な方向において、前記ピクセルセットアイランドアレイの中心が前記第 1 マイクロレンズアレイの中心と揃っていることを特徴とする請求項 1 3 に記載の表示パネル。

【請求項 1 5】

各前記ピクセルアイランドは複数のピクセルを備え、各前記ピクセルは、有機発光ダイオードピクセル、無機発光ダイオードピクセル又は液晶表示ピクセルであることを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の表示パネル。

10

【請求項 1 6】

遮蔽層をさらに備え、

前記表示パネルに平行する方向において、前記遮蔽層は、隣接するピクセルアイランドの間に設置され、且つ前記隣接するピクセルアイランドから発光した光が互いに干渉することを防止するように構成されることを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の表示パネル。

【請求項 1 7】

前記遮蔽層は複数のサブ遮蔽ユニットを備え、前記表示パネルに平行する方向において、各前記ピクセルアイランドが少なくとも 1 つのサブ遮蔽ユニットによって部分的に取り囲まれることを特徴とする請求項 1 6 に記載の表示パネル。

20

【請求項 1 8】

前記第 1 虚像から前記表示パネルまでの距離は、前記第 2 虚像から前記表示パネルまでの距離よりも小さいことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の表示パネル。

【請求項 1 9】

前記第 1 虚像は、前記複数のサブ原画像と 1 対 1 で対応する複数のサブ虚像を備え、前記結像光は複数のサブ結像光を備え、

前記第 1 マイクロレンズアレイは、前記複数のサブ原画像から発光した光をそれぞれ収束して前記複数のサブ結像光を得るように構成され、前記複数のサブ結像光がそれぞれ前記複数のサブ虚像として結像することができ、前記複数のサブ虚像が互いに接合されて連続的な前記第 1 虚像となることを特徴とする請求項 1 8 に記載の表示パネル。

30

【請求項 2 0】

請求項 1 ~ 1 9 のいずれか 1 項に記載の表示パネルを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 2 1】

請求項 1 ~ 1 9 のいずれか 1 項に記載の表示パネルに適用される表示方法であって、前記ピクセルセットアイランドアレイによって前記複数のサブ原画像を表示することと、前記複数のサブ原画像から発光した光を収束して、前記表示パネルのユーザー視認側と反対する背面側に第 1 虚像を形成できる結像光を得ることと、

前記結像光を収束して、前記第 2 虚像を得ることと、を含み、

前記第 1 虚像は、前記複数のサブ原画像を接合して拡大した虚像であり、前記第 2 虚像は、前記第 1 虚像の拡大虚像であることを特徴とする表示方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の実施例は、表示パネル、表示装置及び表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

拡張現実 (Augmented Reality、AR) 技術は、現実世界の情報と仮想世界の情報をシームレスに統合する新たな技術であり、拡張現実技術は、現実世界の特定の時間と空間の範囲で体験するのが困難である実体情報 (視覚情報、音、味、触覚等)

50

を、コンピュータ等の技術によりシミュレートして重ね合わせ、仮想情報を現実世界に適用して、人間の感覚器官に感知させることにより、現実を超えた感覚体験を実現する。拡張表示技術は、スクリーンに仮想世界と現実世界をリアルタイムに重ね合わせて表示することができ、且つインタラククションを行うことができる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本開示の実施例は表示パネルを提供し、該表示パネルは、第1マイクロレンズアレイと、ピクセルアイランドアレイと、第2レンズとを備え、

前記ピクセルアイランドアレイは、複数のサブ原画像を表示するように構成され、

前記第1マイクロレンズアレイは、前記複数のサブ原画像から発光した光を収束して、前記第1マイクロレンズアレイの前記表示パネルから離れるユーザー視認側に第1虚像を形成できる結像光を得るように構成され、

前記第2レンズは、前記第1マイクロレンズアレイに対して、前記表示パネルのユーザー視認側に位置し、且つ前記結像光を収束して、第2虚像を得るように構成され、

前記第1虚像は、前記複数のサブ原画像を接合して拡大した虚像であり、前記第2虚像は、前記第1虚像の拡大虚像である。

【0004】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記第2レンズは、偏光レンズであり、第1偏光方向を有する入射光を変調し、前記第1偏光方向に垂直な第2偏光方向を有する入射光を透過するように構成され、前記ピクセルアイランドアレイは、前記第1偏光方向を有する第1偏光を発光するように構成される。

【0005】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記偏光レンズは、液晶レンズ又は複屈折材料で形成されたレンズを含む。

【0006】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルは第1偏光板をさらに備え、前記第1偏光板は、前記表示パネルのユーザー視認側に対向する背面側から入射した環境光をフィルタリングして、前記第2偏光方向を有する第2偏光を得るように構成される。

【0007】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記第1マイクロレンズアレイと前記ピクセルアイランドアレイは、前記第1偏光板と前記第2レンズとの間に位置する。

【0008】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記ピクセルアイランドアレイの表示面に、前記第1偏光方向を有する第1偏光を射出するように第2偏光板が設置される。

【0009】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルは第1基板をさらに備え、前記第1基板は透明基板であり、前記第1マイクロレンズアレイと前記ピクセルアイランドアレイは前記第1基板に位置し、前記ピクセルアイランドアレイの表示面が前記第1マイクロレンズアレイに向いている。

【0010】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記第1マイクロレンズアレイは透過式構造を有し、前記第1基板に垂直な方向に、前記第1マイクロレンズアレイは前記ピクセルアイランドアレイと前記第2レンズとの間に位置する。

【0011】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルは第3マイクロレンズアレイをさらに備え、前記第3マイクロレンズアレイは、前記第1基板の第1側に位置し、前記第1基板の第1側が前記表示パネルのユーザー視認側に対向する背面側に向いており、且つ前記第3マイクロレンズアレイは、前記第1マイクロレンズアレイの前記環境光への偏向作用を補償

10

20

30

40

50

するように構成される。

【0012】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記第1基板に垂直な方向に、前記第1マイクロレンズアレイの中心が前記第3マイクロレンズアレイの中心と揃っている。

【0013】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記第1マイクロレンズアレイは複数の第1マイクロレンズを備え、前記第3マイクロレンズアレイは複数の第3マイクロレンズを備え、前記複数の第1マイクロレンズが前記複数の第3マイクロレンズと1対1で対応し、

前記第1基板に垂直な方向に、各前記第1マイクロレンズが対応する第3マイクロレンズと重なるように設置される。

【0014】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記ピクセルアイランドアレイは前記第1基板の第1側に位置し、

前記第1マイクロレンズアレイは前記第1基板の第2側に位置し、前記第1基板の第2側が前記表示パネルのユーザー視認側に向いており、

前記第2レンズは、前記第1マイクロレンズアレイの前記第1基板から離れる側に位置する。

【0015】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルは第1平坦層をさらに備え、前記第1平坦層は、前記ピクセルアイランドアレイの前記第1基板から離れる側に位置し、且つ前記ピクセルアイランドアレイと前記第3マイクロレンズアレイとの間に位置する。

【0016】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルは第2平坦層をさらに備え、前記第2平坦層は、前記第3マイクロレンズアレイの前記第1平坦層から離れる側に位置し且つ前記第3マイクロレンズアレイと前記第1偏光板との間に位置し、

前記第2平坦層の屈折率が前記第3マイクロレンズアレイの屈折率と異なる。

【0017】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記第1マイクロレンズアレイは反射式構造を有し、前記第1基板に垂直な方向に、前記ピクセルアイランドアレイは、前記第1マイクロレンズアレイと前記第2レンズとの間に位置する。

【0018】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記第1マイクロレンズアレイは複数の第1マイクロレンズを備え、且つ前記複数の第1マイクロレンズの前記ピクセルアイランドアレイから離れる表面に半透過半反射膜を有する。

【0019】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記第1マイクロレンズアレイは前記第1基板の第1側に位置し、前記ピクセルアイランドアレイは前記第1基板の第2側に位置し、前記第1基板の第1側が前記表示パネルのユーザー視認側に対向する背面側に向いており、前記第1基板の第2側が前記表示パネルのユーザー視認側に向いており、且つ前記第1偏光板は、前記第1マイクロレンズアレイの前記第1基板から離れる側に位置する。

【0020】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルは補償層をさらに備え、前記補償層は、前記第1マイクロレンズアレイと前記第1偏光板との間に位置し、且つ前記第1マイクロレンズアレイの前記環境光への偏向作用を補償するように構成される。

【0021】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記第1マイクロレンズアレイは、前記補償層に直接に接触しており、且つ前記第1マイクロレンズアレイの屈折率が前

10

20

30

40

50

記補償層の屈折率と同じである。

【0022】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルは第2基板をさらに備え、前記第2基板は、透明基板であり、前記第1基板と平行に結合され、前記第1基板よりも前記表示パネルのユーザー視認側に近く、且つ前記第2レンズが前記第2基板に設置される。

【0023】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記第2レンズが前記第2基板の前記第1基板に近いまたは離れる側に設置される。

【0024】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記ピクセルアイランドアレイは、互いに間隔があいている複数のピクセルアイランドを備え、前記表示パネルの背面側からの環境光が前記ピクセルアイランドの間の隙間を通過でき、前記表示パネルの背面側が前記表示パネルのユーザー視認側に対向し、

10

前記第1マイクロレンズアレイは複数の第1マイクロレンズを備え、且つ前記複数のピクセルアイランドが前記複数の第1マイクロレンズと1対1で対応し、前記表示パネルに垂直な方向に、各前記第1マイクロレンズが対応するピクセルアイランドと重なるように設置される。

【0025】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記表示パネルに垂直な方向に、前記ピクセルアイランドアレイの中心が前記第1マイクロレンズアレイの中心と揃っている。

20

【0026】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、各前記ピクセルアイランドは複数のピクセルを備え、各前記ピクセルは、有機発光ダイオードピクセル、無機発光ダイオードピクセル又は液晶表示ピクセルであってもよい。

【0027】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルは遮蔽層をさらに備え、前記表示パネルに平行する方向に、前記遮蔽層は、隣接するピクセルアイランドの間に設置され、且つ前記隣接するピクセルアイランドから発光した光が互いに干渉することを防止するように構成される。

30

【0028】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記遮蔽層は複数のサブ遮蔽ユニットを備え、前記表示パネルに平行する方向に、各前記ピクセルアイランドが少なくとも1つのサブ遮蔽ユニットによって部分的に取り囲まれる。

【0029】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記第1虚像から前記表示パネルまでの距離は、前記第2虚像から前記表示パネルまでの距離よりも小さい。

【0030】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネルにおいて、前記第1虚像は、前記複数のサブ原画像と1対1で対応する複数のサブ虚像を備え、前記結像光は複数のサブ結像光を備え、

40

前記第1マイクロレンズアレイは、前記複数のサブ原画像から発光した光をそれぞれ収束して前記複数のサブ結像光を得るように構成され、前記複数のサブ結像光がそれぞれ前記複数のサブ虚像として結像することができ、前記複数のサブ虚像が互いに接合されて連続的な前記第1虚像となる。

【0031】

本開示の実施例は、上記のいずれか1項に記載の表示パネルを備える表示装置をさらに提供する。

【0032】

本開示の実施例は、表示方法をさらに提供し、該表示方法は、上記のいずれか1項に記

50

載の表示パネルに適用され、

前記ピクセルアイランドアレイによって前記複数のサブ原画像を表示することと、  
前記複数のサブ原画像から発光した光を収束して、前記第1マイクロレンズアレイの前記表示パネルから離れるユーザー視認側に第1虚像を形成できる結像光を得ることと、  
前記結像光を収束して、第2虚像を得ることと、を含み、  
前記第1虚像は、前記複数のサブ原画像を接合して拡大した虚像であり、前記第2虚像は、前記第1虚像の拡大虚像である。

【図面の簡単な説明】

【0033】

本開示の実施例の技術案をより明瞭に説明するために、以下では実施例の図面を簡単に説明し、明らかに、以下に記述される図面は本開示のいくつかの実施例に関するものに過ぎず、本開示を限定するものではない。

【図1】図1は、拡張現実ニアアイ表示の基本原理を示す模式図である。

【図2】図2は、本開示の実施例に係る表示パネルを示す模式的なブロック図である。

【図3A】図3Aは、本開示の実施例に係る表示パネルの構造を示す模式図である。

【図3B】図3Bは、本開示の実施例に係る別の表示パネルの構造を示す模式図である。

【図3C】図3Cは、本開示の実施例に係る表示パネルの結像を示す模式図である。

【図4】図4は、本開示の実施例に係る液晶レンズの構造を示す模式図である。

【図5】図5は、本開示の実施例に係るピクセルアイランドアレイを示す平面模式図である。

【図6】図6は、本開示の実施例に係る複数のサブ原画像を示す模式図である。

【図7A】図7Aは、本開示の実施例に係る別の表示パネルの構造を示す模式図である。

【図7B】図7Bは、本開示の実施例に係る別の表示パネルの結像を示す模式図である。

【図8A】図8Aは、本開示の実施例に係るさらに別の表示パネルを示す模式図である。

【図8B】図8Bは、本開示の実施例に係るまたさらに別の表示パネルを示す模式図である。

【図8C】図8Cは、本開示の実施例に係るまたさらに別の表示パネルを示す平面模式図である。

【図9】図9は、本開示の実施例に係る表示装置を示す模式的なブロック図である。

【図10】図10は、本開示の実施例に係る表示方法を示すフローチャートである。

【図11A】図11Aは、図10に示される表示方法におけるステップS20の結像を示す模式図である。

【図11B】図11Bは、図10に示される表示方法におけるステップS30の結像を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

本開示の実施例の目的、技術案及び利点をより明瞭にするために、以下では本開示の実施例の図面を参照しながら、本開示の実施例の技術案を明瞭で、完全に説明する。勿論、説明される実施例は本開示の一部の実施例であり、全ての実施例ではない。説明される本開示の実施例に基づき、当業者が創造的な労働を必要とせずを得る全ての他の実施例は、いずれも本開示の保護範囲に属する。

【0035】

特に定義しない限り、本開示で使用されている技術用語又は科学用語は当業者が理解できる通常の意味を有する。本開示で使用されている「第1」、「第2」及び類似する用語は、順序、数量又は重要性を示すものではなく、単に異なる構成要素を区別するためのものである。「備える」又は「含む」等の類似する用語は、「備える」又は「含む」の前に記載される要素又は部材が、「備える」又は「含む」の後に挙げられる要素又は部材及びそれらと同等のものをカバーし、他の要素又は部材を排除しないことを意味する。「接続」又は「連結」等の類似する用語は、物理的又は機械的接続に限定されず、直接的又は間接的接続を問わず、電氣的接続も含む。「上」、「下」、「左」、「右」等は、単に相対

10

20

30

40

50

的な位置関係を示すために用いられ、説明される対象の絶対位置が変化すると、該相対的な位置関係もその分変化する可能性がある。

【0036】

本開示の実施例の以下の説明を明瞭で簡潔に保持するために、本開示は、既知の機能及び既知の部材の詳細な説明を省略する。

【0037】

ニアアイ表示はヘッドウェア表示又はウェアラブル表示とも呼称され、片目又は両目の視野範囲内で仮想画像を作成することができる。ニアアイ表示は航空分野、軍事分野、医療分野、デジタル化兵士システム分野、照準システム分野等に適用できる。

【0038】

拡張現実表示分野では、ピクセルアイランドの接合によってニアアイAR表示を実現することができる。図1は拡張現実ニアアイ表示の基本原理解模式図である。図1に示されるように、ニアアイ表示パネルは、基板91、マイクロレンズアレイ90、ピクセル群アレイ92を備える。ピクセル群アレイ92は、第1ピクセル群92a、第2ピクセル群92b、第3ピクセル群92c、及び第4ピクセル群92dを備え、マイクロレンズアレイ90は、マイクロレンズ90a、マイクロレンズ90b、マイクロレンズ90c、及びマイクロレンズ90dを備え、マイクロレンズ90aは第1ピクセル群92aが表示した画像を虚像面に結像してサブ虚像93aを得て、マイクロレンズ90bは第2ピクセル群92bが表示した画像を虚像面に結像してサブ虚像93bを得て、マイクロレンズ90cは第3ピクセル群92cが表示した画像を虚像面に結像してサブ虚像93cを得て、マイクロレンズ90dは第4ピクセル群92dが表示した画像を虚像面に結像してサブ虚像93dを得る。サブ虚像93a、サブ虚像93b、サブ虚像93c、及びサブ虚像93dが接合されて連続的な虚像93となり、該虚像93は、ピクセル群アレイ92が表示した画像をマイクロレンズアレイ90を介して結像することにより得られる画像である。各マイクロレンズ(マイクロレンズ90a、マイクロレンズ90b、マイクロレンズ90c又はマイクロレンズ90d)の視場角が3°未満であるため、ニアアイ表示には、人間の目が1-2個のピクセル群が表示した画像を接合してなる虚像画面の一部しか見られず、ピクセル群アレイ92全体によって形成された画面を同時に視認できない。このような表示効果がAR表示分野で受け入れられない。

【0039】

図1に示されるように、目94が第2観察領域に位置する場合、目94は、第2観察領域に入射する光しか受けられず、すなわち、サブ虚像93bとサブ虚像93cが接合されて形成された虚像画面のみが見られ、第1観察領域と第3観察領域に入射する虚像画面の光を受けることができないため、虚像93aとサブ虚像93dが接合されて形成された虚像画面を見ることができない。

【0040】

また、ニアアイ表示の場合、被写界深度距離が1-2メートル以上であり、図1に示されるニアアイ表示パネルにおいて、マイクロレンズの穴径が約1ミリメートルであり、穴径が1ミリメートルのマイクロレンズで1-2メートルの被写界深度距離を実現するのは不可能である。マイクロレンズの実際の結像能力評価によれば、図1に示されるニアアイ表示パネルの最大結像被写界深度距離が10センチ未満であり、被写界深度距離が小さい。

【0041】

本開示のいくつかの実施例は表示パネル、表示装置及び表示方法を提供し、該表示パネルは第1マイクロレンズアレイによって画像を接合し、次に第2レンズを利用してニアアイ表示と深い被写界深度を実現し、それにより、より多くの虚像画面又は完全な虚像画面が見られ、且つ被写界深度が深くなる。該表示パネルは、少なくとも、高い発光効率、大きな視野、軽量化・薄型化、深い被写界深度、ピクセルアイランド集積化等の技術的特徴及び利点を有する。

【0042】

以下、図面を参照しながら本開示の実施例を詳細に説明するが、本開示は、これらの具

10

20

30

40

50

体的な実施例に限定されるものではない。

【 0 0 4 3 】

図 2 は本開示の実施例に係る表示パネルの模式的なブロック図であり、図 3 A は本開示の実施例に係る表示パネルの構造模式図であり、図 3 B は本開示の実施例に係る別の表示パネルの構造模式図であり、図 3 C は本開示の実施例に係る表示パネルの結像模式図である。

【 0 0 4 4 】

たとえば、図 2 及び図 3 A に示されるように、表示パネル 1 0 0 は、第 1 マイクロレンズアレイ 1 0、ピクセルアイランドアレイ 1 1、第 2 レンズ 1 2 を備える。ピクセルアイランドアレイ 1 1 は複数のサブ原画像を表示するように構成される。第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 は、複数のサブ原画像から発光した光を収束して、第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 の表示パネル 1 0 0 から離れるユーザー視認側 A に第 1 虚像を形成できる結像光を得るように構成される。図 3 A ~ 図 3 C に示されるように、第 2 レンズ 1 2 は、第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 に対して、表示パネル 1 0 0 のユーザー視認側 A に位置し、すなわち、第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 よりも表示パネル 1 0 0 のユーザー視認側 A に近く、且つ結像光 3 6 を収束して、第 2 虚像 3 1 を得るように構成される。第 1 虚像 3 0 は、複数のサブ原画像を接合して拡大した虚像であり、第 2 虚像 3 1 は、第 1 虚像 3 0 の拡大虚像であり、すなわち、第 1 虚像 3 0 のサイズが第 2 虚像 3 1 のサイズよりも小さい。

10

【 0 0 4 5 】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネル 1 0 0 は拡張現実 ( A R ) ディスプレイに適用でき、本開示において、ピクセルアイランドアレイ 1 1 は人間の目の前に位置し、ピクセルアイランドアレイ 1 1 が発光した光は、多層レンズ (たとえば、第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 及び第 2 レンズ 1 2 ) の光偏向作用により人間の目に直接投射し、人間の目がピクセルアイランドアレイ 1 1 の表示内容が見られるようにし、ユーザーに対して、表示パネル外側の環境光がピクセルアイランドアレイ 1 1 中の透明隙間領域から人間の目に投射することにより、人間の目が表示パネル 1 0 0 外側のシーンが見られるようにし、それにより、拡張現実表示の効果を実現し、導波路技術等を利用する A R 表示装置に比べて、本開示の実施例に係る表示パネル 1 0 0 を備える A R ディスプレイは、非常に高い光エネルギー利用率及び表示効果を有する。

20

【 0 0 4 6 】

たとえば、図 3 C に示されるように、第 1 虚像 3 0 から表示パネル 1 0 0 までの距離は、第 2 虚像 3 1 から表示パネル 1 0 0 までの距離よりも小さく、つまり、第 1 虚像 3 0 の結像面が表示パネル 1 0 0 と第 2 虚像 3 1 の結像面との間に位置する。第 1 虚像 3 0 と第 2 虚像 3 1 がいずれも表示パネル 1 0 0 のユーザー視認側 (又は内側) A に対向する背面側 (又は外側) B に結像される。ユーザー視認側 A と背面側 B はそれぞれ表示パネル 1 0 0 の両側である。

30

【 0 0 4 7 】

たとえば、光学結像に関して、ピクセルアイランドアレイ 1 1 が表示した複数のサブ原画像は第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 の対象であり、第 1 虚像 3 0 は第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 の画像であり、第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 は複数のサブ原画像を拡大して接合し連続的な第 1 虚像 3 0 として結像することができる。ただし、実際に、第 1 虚像 3 0 は実際に結像することがない。

40

【 0 0 4 8 】

それに対応して、第 1 虚像 3 0 は第 2 レンズ 1 2 の対象であり、第 2 虚像 3 1 は第 2 レンズ 1 2 の画像である。第 2 レンズ 1 2 は、特定の深い被写界深度位置で連続的な第 1 虚像 3 0 を拡大して結像して、深い被写界深度を有する虚像、すなわち、図 3 C に示される第 2 虚像 3 1 を得ることができ、それにより、より深い被写界深度を有する拡張現実表示の効果を実現する。第 2 レンズ 1 2 は、第 1 虚像 3 0 の光を観察領域、たとえば、人間の目で見られる視野範囲に偏向させることができ、それにより、人間の目が一部又は完全な第 2 虚像 3 1 が同時に見られるようにし、ニアアイ表示の技術的効果を実現する。

50

## 【 0 0 4 9 】

たとえば、図 3 C に示されるように、第 1 虚像 3 0 の Q 1 点を例として第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 と第 2 レンズ 1 2 の結像過程を説明する。ピクセルアイランドアレイ 1 1 中の第 1 ピクセルアイランド 1 1 a の一点が発光した光は、第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 の第 1 マイクロレンズ 1 0 a を通って第 1 虚像 3 0 の Q 1 点として結像し、第 1 虚像 3 0 の Q 1 点が第 2 レンズ 1 2 を通って第 2 虚像 3 1 の Q 2 点として結像する。図 3 C に示されるように、第 1 ピクセルアイランド 1 1 a の一点が発光した第 1 偏光は、第 1 マイクロレンズ 1 0 a によって収束されて結像光 3 6 (たとえば、第 1 結像光) になり、第 1 結像光 3 6 の逆延長線が第 1 虚像 3 0 中の Q 1 点に収束することができ、第 1 結像光 3 6 は、第 2 レンズ 1 2 に入射して、第 2 レンズ 1 2 を通過するときに偏向し、第 2 レンズ 1 2 から射出された光は第 2 結像光 3 7 となり、第 2 結像光 3 7 は人間の目 3 5 に入射することができ、第 2 結像光 3 7 の逆延長線が第 2 虚像 3 1 中の Q 2 点に収束することができ、最終的に、人間の目 3 5 は、第 2 虚像 3 1 の Q 2 点が見られる。第 1 結像光 3 6 と第 2 結像光 3 7 はいずれも第 1 偏光方向を有する偏光である。

10

## 【 0 0 5 0 】

ただし、図 3 C に示される例では、第 1 ピクセルアイランド 1 1 a のピクセル点から発光した光は、第 1 マイクロレンズ 1 0 a を通り、次に第 2 レンズ 1 2 を通って人間の目 3 5 に入る。図 3 C における矢印付きの実線は実際の光の伝搬経路を表し、破線は実際の光の逆延長線を表す。

## 【 0 0 5 1 】

本開示の実施例に係る表示パネル 1 0 0 において、ピクセルアイランドアレイ 1 1 は画像表示の実現に使用され、第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 は画像接合の実現に使用され、第 2 レンズ 1 2 はニアアイ表示の実現に使用され、従って、表示パネル 1 0 0 の視野範囲が第 2 レンズ 1 2 によって決められ、たとえば、表示パネル 1 0 0 の視野範囲が第 2 レンズ 1 2 の形状パラメータ(たとえば、焦点距離、口径等)によって決められる。導波路技術等を利用する従来の AR 表示装置に比べて、本開示の実施例に係る表示パネル 1 0 0 を備える AR ディスプレイは、広い視野範囲を有する。また、該表示パネル 1 0 0 において、第 1 マイクロレンズアレイ、ピクセルアイランドアレイ、第 2 レンズ等のデバイスは、小さな構造で製造することができ、第 2 レンズの物体面位置が第 1 虚像の位置であり、且つ第 2 レンズが基板に直接貼り付け又は製造することができ、それにより、該表示パネル 1 0 0 の一体構造は軽くて薄くなる。また、図 1 に示されるニアアイ表示パネルの被写界深度がマイクロレンズの結像能力によって制限されるため、被写界深度が非常に小さく、本開示の実施例に係る表示パネル 1 0 0 において、第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 は画像の接合の実現のみに使用され、被写界深度が第 2 レンズ 1 2 によって決められ、第 2 レンズ 1 2 の口径が比較的大きく、従って、該表示パネル 1 0 0 は深い被写界深度という技術的效果を有する。

20

30

## 【 0 0 5 2 】

たとえば、第 2 レンズ 1 2 は偏光レンズであり、該偏光レンズは、たとえば、凸レンズであってもよい。第 2 レンズ 1 2 は、第 1 偏光方向を有する入射光を変調し、第 1 偏光方向に垂直な第 2 偏光方向を有する入射光を透過するように構成され、すなわち、偏光レンズは、第 1 偏光方向を有する偏光のみに対してレンズの作用を奏し、第 2 偏光方向を有する偏光に対して、板ガラスに相当する。ピクセルアイランドアレイ 1 1 は、第 1 偏光方向を有する第 1 偏光を発光するように構成され、それにより、第 2 レンズ 1 2 はピクセルアイランドアレイ 1 1 が発光した第 1 偏光を変調することができ、このようにして、ピクセルアイランドアレイ 1 1 が表示した画像は、最終的に第 2 レンズ 1 2 により変調される。

40

## 【 0 0 5 3 】

たとえば、偏光レンズは、液晶レンズ又は複屈折材料で形成されたレンズ等を含む。図 4 は本開示の実施例に係る液晶レンズの構造模式図である。

## 【 0 0 5 4 】

液晶は二軸性結晶であり、液晶レンズは、たとえば、第 1 偏光方向を有する偏光のみを

50

変調し、すなわち、第1偏光方向を有する第1偏光のみに対して変調の作用を奏し、第2偏光方向を有する第2偏光に対して、第2偏光に対する液晶レンズの液晶層の屈折率が常に短軸屈折率に等しく、すなわち、液晶レンズが平行平板に相当し、第2偏光に対して変調作用がない。また、液晶レンズの焦点距離を印加された変調信号に応じてリアルタイムに変調することができるため、最終的に人間の目で見られる被写界深度もリアルタイムに変調することができ、それにより該表示パネルは被写界深度が制御可能である技術的效果を有する。図4に示されるように、いくつかの実施例では、液晶レンズは、液晶分子401を含む液晶セル40と、第1電極41と、第2電極42とを備えてもよい。第1電極41と第2電極42は、樹脂レンズ又はガラスレンズと同じ位相分布を得るように異なる領域の液晶分子の偏向角度を制御し、レンズを形成するように構成される。たとえば、各液晶分子の偏向程度が異なる場合、等価に形成されたレンズの焦点距離も異なり、すなわち、異なる領域の液晶分子の偏向角度を調節することによって光液晶レンズの焦点距離を調節できる。

10

**【0055】**

たとえば、液晶セル40中の各領域の液晶分子の偏向角が図4に示されるとおりである場合、該液晶セル40、第1電極41、及び第2電極42からなる液晶レンズの等価構造が図4に示されるレンズ43として表してもよく、たとえば、レンズ43が凸レンズである。

**【0056】**

たとえば、第1電極41は、互いに絶縁される複数の第1サブ電極を備え、複数の第1サブ電極がストリップ電極である。第2電極42は、1枚の板状電極を備えてもよく、ただし、複数の第2サブ電極を備えてもよく、複数の第2サブ電極はストリップ電極であり、且つ互いに絶縁され、複数の第2サブ電極は、たとえば、複数の第1サブ電極と1対1で対応する。図4に示されるように、第1電極41と第2電極42は液晶セル40の両側に位置してもよいが、本開示は、これに限定されず、第1電極41と第2電極42は液晶セル40の同じ側に位置してもよい。本開示の第1電極41と第2電極42の形状、数及び位置等について限定がなく、該第1電極41と第2電極42が必要に応じて液晶セル40中の各液晶分子401の偏向角度を調節できればよい。

20

**【0057】**

たとえば、第1電極41と第2電極42は、いずれも透明電極である。

30

**【0058】**

たとえば、複屈折材料の屈折率が光波の偏光方向に関係し、異方性である。複屈折材料は、炭酸カルシウム結晶、石英結晶、雲母結晶、サファイア結晶等を含んでもよい。

**【0059】**

たとえば、図3Aに示されるように、表示パネル100は、第1偏光板14をさらに備え、第1偏光板14の光透過軸は、たとえば、第2偏光方向に平行し、それにより環境光(すなわち、自然光)が第1偏光板14を透過した後第2偏光方向を有する偏光になり、第2偏光方向を有する偏光が第2レンズ12によって変調されず、つまり、表示パネル100全体を透過した環境光が第2レンズ12によって変調されない。さらに具体的には、第1偏光板14は、表示パネル100のユーザー視認側Aに対向する背面側Bから入射した環境光をフィルタリングして、第2偏光方向を有する第2偏光を得るように構成される。第2レンズ12は、該第2偏光に対して変調の作用がなく、すなわち、第2偏光は、第2レンズ12を透過するとき、その光路が変化せず、依然として直線に沿って伝搬し、それにより、人間の目で見られる表示パネル外側のシーンは、第2レンズ12の影響を受けて変化することがない。これにより、背面側B(すなわち、外界環境)から表示パネル100に入る環境光が変調されずに人間の目に入射し、それにより拡張現実表示の効果を実現する。該第1偏光板14は、たとえば、ワイヤーグリッド偏光層又はPVA(ポリビニルアルコール)偏光板であり、本開示の実施例はこれを限定しない。

40

**【0060】**

たとえば、第1マイクロレンズアレイ10とピクセルアイランドアレイ11は第1偏光

50

板 1 4 と第 2 レンズ 1 2 との間に位置する。

【 0 0 6 1 】

たとえば、図 3 A ~ 図 3 C に示されるように、表示パネル 1 0 0 は第 1 基板 1 0 1 をさらに備える。第 1 基板 1 0 1 は、透明基板であり、透明基板が、たとえば、ガラス基板、プラスチック基板等であってもよい。第 1 マイクロレンズアレイ 1 0、ピクセルアイランドアレイ 1 1、及び第 1 偏光板 1 4 は、いずれも第 1 基板 1 0 1 に設置され、すなわち、第 1 基板 1 0 1 は支持、保護の作用を奏し、且つ第 2 レンズなどの他の構造も第 1 基板 1 0 1 に順に積層されて一体構造を形成するようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

たとえば、第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 の第 1 基板 1 0 1 での投影が第 2 レンズ 1 2 の第 1 基板 1 0 1 での投影内にある。第 1 基板 1 0 1 に垂直な方向、すなわち、図 3 A ~ 図 3 C に示される X 方向に、第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 の中心が第 2 レンズ 1 2 の中心と揃っている。

【 0 0 6 3 】

たとえば、第 1 基板 1 0 1 に垂直な方向において、第 1 偏光板 1 4 が第 1 基板 1 0 1 の第 1 側に位置し、第 1 基板 1 0 1 の第 1 側が表示パネル 1 0 0 の背面側 B に向いている。第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 とピクセルアイランドアレイ 1 1 は第 1 偏光板 1 4 と第 2 レンズ 1 2 との間に位置する。ピクセルアイランドアレイ 1 1 の表示面が第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 に向いており、それにより、ピクセルアイランドアレイ 1 1 が発光した光は第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 に入射し、且つ第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 を介して収束し、連続的な第 1 虚像 3 0 を形成できる結像光 3 6 を得ることができる。

【 0 0 6 4 】

たとえば、図 3 B に示されるように、ピクセルアイランドアレイ 1 1 の表示面に、第 1 偏光方向を有する第 1 偏光を射出するように第 2 偏光板 1 8 が設置されてもよい。つまり、第 2 偏光板 1 8 はピクセルアイランドアレイ 1 1 と第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 との間に設置され、第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 に入射した光がピクセルアイランドアレイ 1 1 から発光した第 1 偏光のみであることを確保し、迷光による結像効果への干渉を防止する。たとえば、該第 2 偏光板 1 8 は、第 1 基板上に製造されたワイヤグリッド層であってもよい。

【 0 0 6 5 】

たとえば、図 3 B に示されるように、第 2 偏光板 1 8 はワンピース構造であってもよい。本開示はこれに限定されず、第 2 偏光板は、ピクセルアイランドアレイ 1 1 の複数のピクセルアイランドと 1 対 1 で対応する複数のサブ偏光板を備えてもよい。

【 0 0 6 6 】

たとえば、図 3 A 及び図 3 B に示されるように、表示パネル 1 0 0 は第 2 基板 1 0 2 をさらに備えてもよい。該例では、第 2 基板 1 0 2 は第 1 基板 1 0 1 の支持機能を分担し、それにより、製造の難しさを低減させ、歩留まりを向上させる。第 2 基板 1 0 2 は、透明基板であり、第 1 基板 1 0 1 と平行するように表示パネル 1 0 0 のユーザー視認側 A に向かって第 1 基板 1 0 1 の第 2 側に結合され、つまり、第 1 基板 1 0 1 よりも表示パネル 1 0 0 のユーザー視認側 A に近い。

【 0 0 6 7 】

たとえば、図 3 A 及び図 3 B に示されるように、表示パネル 1 0 0 は第 3 平坦層 1 7 をさらに備えてもよく、第 3 平坦層 1 7 が、第 1 基板 1 0 1 と第 2 基板 1 0 2 との間に位置し、且つ第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 を覆い、平坦化させる作用を奏する。ただし、第 3 平坦層 1 7 の屈折率が第 1 マイクロレンズアレイ 1 0 の各第 1 マイクロレンズと異なる。

【 0 0 6 8 】

たとえば、第 2 レンズ 1 2 は、第 2 基板 1 0 2 に設置される。たとえば、図 3 A に示される例では、第 2 レンズ 1 2 は、第 2 基板 1 0 2 の第 1 基板 1 0 1 から離れる側に設置される。しかし、本開示はこれに限定されず、第 2 レンズ 1 2 は、第 2 基板 1 0 1 の第 1 基板 1 0 1 に接近する一側に設置されてもよく、又は、第 2 基板 1 0 1 の両側ともに 1 つの

10

20

30

40

50

第2レンズ12が設置される。

【0069】

たとえば、いくつかの例では、表示パネル100は、第2基板102を備えなくてもよく、この場合、第2レンズ12も第1基板101に設置される。たとえば、第2レンズ12は、第3平坦層17の第1マイクロレンズアレイ10から離れる側に位置する。

【0070】

たとえば、図3A及び図3Bに示されるように、第1マイクロレンズアレイ10は複数の第1マイクロレンズを備えてもよく、複数の第1マイクロレンズが互いに隣接して設置され又は互いに離間して設置され、ピクセルアイランドアレイ11は複数のピクセルアイランドを備え、複数のピクセルアイランドも互いに離間して設置される。第1マイクロレンズの間の間隔領域がすべて透明であり、複数のピクセルアイランドの間の間隔領域もすべて透明であり、つまり、表示パネルの背面側Bからの環境光が隣接するピクセルアイランドの間の隙間を通過でき、環境光が隣接する第1マイクロレンズの間の隙間を通過することもできる。

10

【0071】

たとえば、第1マイクロレンズアレイ10の各第1マイクロレンズの形状、材質、屈折率等が実際の応用シーンに応じて設計されてもよく、本開示の実施例はこれを限定しない。第1マイクロレンズアレイ10の各第1マイクロレンズの形状、材質、屈折率等はすべて同じであってもよい。

【0072】

たとえば、ピクセルアイランドアレイ11の各ピクセルアイランドの形状とサイズ等は同じであってもよく、異なってもよい。

20

【0073】

たとえば、複数のピクセルアイランドは、複数の第1マイクロレンズと1対1で対応し、たとえば、第1基板101に垂直な方向において、各第1マイクロレンズは、対応するピクセルアイランドと重なるように設置される。図3A～図3Cに示される例では、第1マイクロレンズアレイ10は、第1マイクロレンズ10a、第1マイクロレンズ10b、第1マイクロレンズ10c、及び第1マイクロレンズ10dを備え、ピクセルアイランドアレイ11は、第1ピクセルアイランド11a、第2ピクセルアイランド11b、第3ピクセルアイランド11c、及び第4ピクセルアイランド11dを備える。第1マイクロレンズ10aが第1ピクセルアイランド11aに対応し、第1マイクロレンズ10bが第2ピクセルアイランド11bに対応し、第1マイクロレンズ10cが第3ピクセルアイランド11cに対応し、第1マイクロレンズ10dが第4ピクセルアイランド11dに対応する。

30

【0074】

たとえば、第1基板101に垂直な方向に、ピクセルアイランドアレイ11の中心が第1マイクロレンズアレイ10の中心と揃っており、ピクセルアイランドアレイ11のピクセルアイランドの大きさ、ピクセルアイランドの間の間隔及び各第1マイクロレンズの光学パラメータ（口径、焦点距離等を含む）を選択することにより、特定の虚像距離位置で、ピクセルアイランドアレイ11のすべてのピクセルアイランドが表示したサブ原画像を拡大して接合し連続的な第1虚像30を形成できるようにする。

40

【0075】

たとえば、第1基板101に垂直な方向に、各ピクセルアイランドの第1基板101での投影が対応する第1マイクロレンズの第1基板101での投影内にある。

【0076】

たとえば、第1基板101に垂直な方向に、各ピクセルアイランドの中心が対応する第1マイクロレンズの中心と揃っており、それにより、各第1マイクロレンズは、対応するピクセルアイランドが表示したサブ原画像を拡大して対応するサブ虚像にすることを確保する。

【0077】

50

図5は本開示の実施例に係るピクセルアイランドアレイの平面模式図である。

【0078】

たとえば、図5に示されるように、いくつかの例では、ピクセルアイランドアレイ11は複数のピクセルアイランドを備え、複数のピクセルアイランドが4行4列で配置される。

【0079】

たとえば、各ピクセルアイランドは複数のピクセルを備え、各ピクセルは、有機発光ダイオードピクセル、無機発光ダイオードピクセル、液晶表示ピクセル、マイクロ発光ダイオード(Micro-LED)ピクセル等であってもよい。

【0080】

たとえば、本開示の実施例に係る表示パネル100はカラー表示を実現することができる。図5に示されるように、破線の円で示されるピクセルアイランドの拡大模式図において、各ピクセルアイランドは20個のピクセルを備え、且つ該20個のピクセルが4行5列で配置される。たとえば、表示パネル100はカラー接合表示を実現することができ、各ピクセルアイランドのすべてのピクセルが同じ色の光を発光することができ、異なるピクセルアイランドが異なる色の光を発光し、たとえば、同じ行に位置する隣接する3つのピクセルアイランドはそれぞれ赤色光、青色光及び緑色光を発光し、最終的に接合して形成された第1虚像がカラー画像である。若しくは、表示パネル100は直接的なカラー表示であってもよく、たとえば、各ピクセルアイランドは少なくとも第1ピクセル110、第2ピクセル111、及び第3ピクセル112を備え、且つ第1ピクセル110、第2ピクセル111、及び第3ピクセル112はそれぞれ異なる色の光を発光し、たとえば、第1ピクセル110が赤色光を発光し、第2ピクセル111が青色光を発光し、第3ピクセル112が緑色光を発光する。

10

20

【0081】

たとえば、複数のピクセルアイランドは、複数のサブ原画像と1対1で対応する。

【0082】

図6は本開示の実施例に係る複数のサブ原画像の模式図である。

【0083】

たとえば、いくつかの例では、図6に示されるように、複数のサブ原画像は、第1サブ原画像32a、第2サブ原画像32b、第3サブ原画像32c、及び第4サブ原画像32dを備え、且つ複数のサブ原画像が一枚の完全な原画像を構成する。たとえば、第1ピクセルアイランド11aが第1サブ原画像32aを表示し、第2ピクセルアイランド11bが第2サブ原画像32bを表示し、第3ピクセルアイランド11cが第3サブ原画像32cを表示し、第4ピクセルアイランド11dが第4サブ原画像32dを表示する。

30

【0084】

たとえば、複数のサブ原画像の形状とサイズが同じであってもよい。たとえば、図6に示されるように、第1サブ原画像32a、第2サブ原画像32b、第3サブ原画像32c、及び第4サブ原画像32dはいずれも長方形であり、且つサイズもすべて同じである。しかし、本開示はこれに限定されず、いくつかの例では、少なくとも一部のサブ原画像のサイズが異なり、さらに別のいくつかの例では、少なくとも一部のサブ原画像の形状が異なる。たとえば、複数のサブ原画像の形状がいずれも同じであり、たとえば、いずれも長方形であるが、少なくとも一部のサブ原画像のサイズが互いに異なる。ただし、複数のサブ原画像の数、サイズ、形状等が実際のニーズに応じて分割されてもよく、複数のサブ原画像を1枚の完全な原画像に接合することを確保できればよく、本開示の実施例はこれを限定しない。

40

【0085】

たとえば、第1虚像30は、複数のサブ原画像と1対1で対応する複数のサブ虚像を備える。結像光36は複数のサブ結像光を備え、第1マイクロレンズアレイ10は、複数のサブ原画像から発光した光をそれぞれ収束して複数のサブ結像光を得るように構成され、複数のサブ結像光がそれぞれ複数のサブ虚像として結像することができ、複数のサブ虚像が互いに接合されて連続的な第1虚像30となり、第1基板101に垂直な方向に、複数

50

のサブ虚像が互いに重なっていない。図3Cに示されるように、いくつかの例では、複数のサブ虚像はそれぞれ第1サブ虚像30a、第2サブ虚像30b、第3サブ虚像30c、及び第4サブ虚像30dであり、第1マイクロレンズ10aは、第1ピクセルアイランド11aが表示した画像（たとえば、第1サブ原画像）から発光した光を収束して第1サブ結像光を得て、第1サブ結像光が第1サブ虚像30aとして結像することができ、第1サブ虚像30aは、第1サブ原画像の拡大虚像である。第1マイクロレンズ10bは、第2ピクセルアイランド11bが表示した画像（たとえば、第2サブ原画像）から発光した光を収束して第2サブ結像光を得て、第2サブ結像光が第2サブ虚像30bとして結像することができ、第2サブ虚像30bは、第2サブ原画像の拡大虚像である。第1マイクロレンズ10cは、第3ピクセルアイランド11cが表示した画像（たとえば、第3サブ原画像）から発光した光を収束して第3サブ結像光を得て、第3サブ結像光が第3サブ虚像30cとして結像することができ、第3サブ虚像30cは、第3サブ原画像の拡大虚像である。第1マイクロレンズ10dは、第4ピクセルアイランド11dが表示した画像（たとえば、第4サブ原画像）から発光した光を収束して第4サブ結像光を得て、第4サブ結像光が第4サブ虚像30dとして結像することができ、第4サブ虚像30dは、第4サブ原画像の拡大虚像である。たとえば、第1基板101に平行する方向、すなわち、図3CにおけるY方向に、第1サブ虚像30a、第2サブ虚像30b、第3サブ虚像30c、及び第4サブ虚像30dが順に接合されて第1虚像30となり、第1虚像30は、ピクセルアイランドアレイ11が表示した完全な原画像の拡大虚像である。

10

【0086】

20

たとえば、いくつかの実施例では、第1マイクロレンズアレイ10は透過式構造を有し、第1基板101に垂直な方向に、第1マイクロレンズアレイ10はピクセルアイランドアレイ11と第2レンズ12との間に位置し、それにより、ピクセルアイランドアレイ11が表示中に発光した光は第1マイクロレンズアレイ10を透過して、次に第2レンズ12を通過して人間の目に入射する。

【0087】

たとえば、図3A～図3Cに示されるように、第1基板101に垂直な方向に、ピクセルアイランドアレイ11は第1基板101の第1側に位置し、第1マイクロレンズアレイ10は第1基板101の第2側に位置し、第1基板101の第2側が表示パネル100のユーザー視認側Aに向いており、すなわち、ピクセルアイランドアレイ11の表示面が人間の目35に面する。第2レンズ12は、第1マイクロレンズアレイ10の第1基板101から離れる側に位置する。

30

【0088】

たとえば、図3A～図3Cに示されるように、表示パネル100は第3マイクロレンズアレイ13をさらに備える。第3マイクロレンズアレイ13は、第1マイクロレンズアレイ10の環境光への偏向作用を補償して、ピクセルアイランドアレイ11が発光した第1偏光に対する外部環境光のクロストークを防止するように構成される。第3マイクロレンズアレイ13は第1基板101の第1側に位置し、たとえば、第3マイクロレンズアレイ13は、ピクセルアイランドアレイ11の第1基板101から離れる側に位置する。

【0089】

40

たとえば、第1基板101に垂直な方向に、第1マイクロレンズアレイ10の中心が第3マイクロレンズアレイ13の中心と揃っている。

【0090】

たとえば、第3マイクロレンズアレイ13は複数の第3マイクロレンズを備え、複数の第1マイクロレンズが複数の第3マイクロレンズと1対1で対応する。たとえば、図3A及び図3Bに示されるように、複数の第3マイクロレンズは、第3マイクロレンズ13a、第3マイクロレンズ13b、第3マイクロレンズ13c、及び第3マイクロレンズ13dを備え、第3マイクロレンズ13aが第1マイクロレンズ10aに対応し、第3マイクロレンズ13bが第1マイクロレンズ10bに対応し、第3マイクロレンズ13cが第1マイクロレンズ10cに対応し、第3マイクロレンズ13dが第1マイクロレンズ10d

50

に対応する。

【0091】

たとえば、第1基板101に垂直な方向に、各第1マイクロレンズは、対応する第3マイクロレンズと重なるように設置される。図3A及び図3Bに示されるように、第3マイクロレンズ13aは、第1マイクロレンズ10aと完全に重なっており、第3マイクロレンズ13bは、第1マイクロレンズ10bと完全に重なっており、第3マイクロレンズ13cは、第1マイクロレンズ10cと完全に重なっており、第3マイクロレンズ13dは、第1マイクロレンズ10dと完全に重なっている。

【0092】

たとえば、複数の第3マイクロレンズの形状、材質、屈折率等が実際の応用シーンに応じて設計されてもよく、本開示の実施例はこれを限定しない。たとえば、複数の第3マイクロレンズの形状、材質、屈折率等がいずれも同じであってもよい。

10

【0093】

たとえば、各第1マイクロレンズの屈折率が各第3マイクロレンズの屈折率と同じであり、すなわち、第1マイクロレンズが第3マイクロレンズと同じ材料で製造される。

【0094】

たとえば、図3A～図3Cに示されるように、各第1マイクロレンズが凸レンズであり、それに対応して、各第3マイクロレンズが凹レンズであってもよい。

【0095】

たとえば、該例では、環境光は第1偏光板14によってフィルタリングされた後に第2偏光方向を有する第2偏光となり、該第2偏光は第3レンズアレイ13、第1レンズアレイ10、及び第2レンズ12を順に通じ、最終的に人間の目35に入射する。第3レンズアレイ13と第1レンズアレイ10の組み合わせは、第2偏光に対して平板に相当し、それにより第2偏光が第3レンズアレイ13と第1レンズアレイ10を通過した後も、その光路が変化せず、依然として直線に沿って伝搬する。また、第2レンズ12は、該第2偏光に対して変調の作用がない。従って、第2偏光は、第3レンズアレイ13、第1レンズアレイ10、及び第2レンズ12を順に通じた後、その光路が変化せず、直線に沿って伝搬し、それにより環境光はピクセルアイランドアレイ11が発光した第1偏光に干渉することがなく、且つ人間の目が表示パネル100外側のシーンを見ることができ、表示パネル100は拡張現実表示を実現することができる。

20

30

【0096】

たとえば、図3A～図3Cに示されるように、表示パネル100は第1平坦層15をさらに備える。第1平坦層15は、ピクセルアイランドアレイ11の第1基板101から離れる側に位置し、且つピクセルアイランドアレイ11と第3マイクロレンズアレイ13との間に位置する。第1平坦層15は、その上に第3マイクロレンズアレイ13を形成するように平坦化の作用を奏し、また、ピクセルアイランドアレイ11と第3マイクロレンズアレイ13を分離することができる。

【0097】

たとえば、第1平坦層15が絶縁材料で製造されてもよい。

【0098】

たとえば、図3A～図3Cに示されるように、表示パネル100は第2平坦層16をさらに備える。第2平坦層16は、第3マイクロレンズアレイ13の第1平坦層15から離れる側に位置し、且つ第3マイクロレンズアレイ13と第1偏光板14との間に位置する。

40

【0099】

たとえば、第2平坦層16の屈折率が第3マイクロレンズアレイ13の屈折率と異なり、それにより第3マイクロレンズアレイ13は第1マイクロレンズアレイ10の環境光への偏向作用を補償して、表示パネル100の表示効果への環境光の影響を防止することを確保する。

【0100】

たとえば、第2平坦層16も絶縁材料で製造されてもよい。

50

## 【0101】

ただし、図3A、図3B、図3C、及び図5に示されるピクセルアイランドアレイ、第1マイクロレンズアレイ、及び第3マイクロレンズアレイは、すべて例示なものであり、ピクセルアイランドアレイ、第1マイクロレンズアレイ、及び第3マイクロレンズアレイの数、配置態様、形状等は実際のニーズに応じて設計されてもよく、本開示はこれを限定しない。

## 【0102】

図7Aは本開示の実施例に係る別の表示パネルの構造模式図であり、図7Bは本開示の実施例に係る別の表示パネルの結像模式図である。

## 【0103】

たとえば、図7A及び図7Bに示されるように、本開示の別のいくつかの実施例は表示パネル200を提供し、表示パネル200は、第1マイクロレンズアレイ20と、ピクセルアイランドアレイ21と、第2レンズ22とを備えてもよい。ピクセルアイランドアレイ21は複数のサブ原画像を表示するように構成され、第1マイクロレンズアレイ20は、複数のサブ原画像から発光した光を収束して、第1マイクロレンズアレイ20の表示パネル200から離れるユーザー視認側Aに第1虚像30を形成できる結像光38を得るように構成され、第2レンズ22は、第1マイクロレンズアレイ20に対して、表示パネル200のユーザー視認側に位置し、且つ結像光38を収束して、第2虚像31を得るように構成される。第1虚像30は複数のサブ原画像を接合して拡大した虚像であり、第2虚像31は第1虚像30の拡大虚像である。

## 【0104】

たとえば、図7A及び図7Bに示されるように、表示パネル100は第1基板201及び第2基板202をさらに備える。第1マイクロレンズアレイ20とピクセルアイランドアレイ21は、いずれも第1基板201に設置され、第2レンズ22は、第2基板202に設置される。

## 【0105】

たとえば、第1マイクロレンズアレイ20は反射式構造を有し、第1基板201に垂直な方向に、ピクセルアイランドアレイ21が第1マイクロレンズアレイ20と第2レンズ22との間に位置し、ピクセルアイランドアレイ21が表示中に発光した光は第1マイクロレンズアレイ20によって反射されて収束され、その後第2レンズ22を通して人間の目に入射する。

## 【0106】

たとえば、第1マイクロレンズアレイ20は複数の第1マイクロレンズを備え、ピクセルアイランドアレイ21は複数のピクセルアイランドを備える。図7Aに示される例では、第1マイクロレンズアレイ20は、第1マイクロレンズ20a、第1マイクロレンズ20b、第1マイクロレンズ20c、及び第1マイクロレンズ20dを備え、ピクセルアイランドアレイ21は、第1ピクセルアイランド21a、第2ピクセルアイランド21b、第3ピクセルアイランド21c、及び第4ピクセルアイランド21dを備える。第1マイクロレンズ20aが第1ピクセルアイランド21aに対応し、第1マイクロレンズ20bが第2ピクセルアイランド21bに対応し、第1マイクロレンズ20cが第3ピクセルアイランド21cに対応し、第1マイクロレンズ20dが第4ピクセルアイランド21dに対応する。

## 【0107】

たとえば、図7Aに示されるように、複数の第1マイクロレンズのピクセルアイランドアレイ21から離れる表面に半透過半反射膜28を有する。ピクセルアイランドアレイ21から発光した光が該半透過半反射膜28に入射したとき、ピクセルアイランドアレイ21が発光した光の一部が反射され、該反射された光（反射された光は図7Bにおける結像光38である）は、第2レンズ22を通過して収束し、最終的に人間の目に入る。ピクセルアイランドアレイ21が発光した残りの光が透過され、該透過された光は結像に参加しない。表示パネル200の背面側Bからの環境光は、半透過半反射膜28に入射したとき、

10

20

30

40

50

一部が反射され、残りが透過され、最終的に人間の目に入射し、それにより、人間の目は外界の物体が見られる。該半透過半反射膜 28 は人間の目に入射する環境光を増加し、それにより透明性を向上させ、拡張現実表示の効果を向上させることができる。

【0108】

たとえば、ピクセルアイランドアレイ 21 と第 1 マイクロレンズアレイ 20 はそれぞれ第 1 基板 201 の両側に位置し、ピクセルアイランドアレイ 21 は、第 1 基板 201 の第 2 側に位置し、第 1 マイクロレンズアレイ 20 は、第 1 基板 201 の第 1 側に位置する。たとえば、第 1 基板 201 の第 2 側が表示パネル 200 のユーザー視認側 A に向いており、第 1 基板 201 の第 1 側が表示パネル 200 のユーザー視認側 A に対向する背面側 B に向いている。

10

【0109】

たとえば、図 7 A に示されるように、表示パネル 200 は、第 1 偏光板 24 をさらに備え、且つ第 1 偏光板 24 が第 1 マイクロレンズアレイ 20 の第 1 基板 201 から離れる側に位置する。第 1 偏光板 24 は、表示パネル 200 のユーザー視認側 A に対向する背面側 B から入射した環境光をフィルタリングして、第 2 偏光方向を有する第 2 偏光を得るように構成され、それにより、表示パネル 200 全体を透過した環境光が第 2 レンズ 22 によって変調されないことを確保する。

【0110】

たとえば、図 7 A に示されるように、表示パネル 200 は、補償層 25 をさらに備える。補償層 25 は、第 1 マイクロレンズアレイ 20 と第 1 偏光板 24 との間に位置する。補償層 25 は、第 1 マイクロレンズアレイ 20 を平坦化させて、第 1 マイクロレンズアレイ 20 の環境光への偏向作用を補償し、外部環境光が表示パネル 200 の結像効果に干渉しないことを確保する。

20

【0111】

たとえば、補償層 25 が第 1 マイクロレンズアレイ 20 に直接に接触しており、第 1 マイクロレンズアレイ 20 の屈折率が補償層 25 の屈折率と同じである。第 1 マイクロレンズアレイ 20 と補償層 25 は第 1 偏光板 24 を通って入射した環境光（すなわち、第 2 偏光）に対して平板に相当し、従って、第 2 偏光は、偏向せずに第 1 マイクロレンズアレイ 20 と補償層 25 を通過することができ、すなわち、第 2 偏光は、補償層 25 と第 1 マイクロレンズアレイ 20 を通過した後、その光路が変化せず、依然として直線に沿って伝搬する。また、第 2 レンズ 22 は、該第 2 偏光に対して変調の作用がない。従って、第 2 偏光は、第 1 レンズアレイ 10、補償層 25 及び第 2 レンズ 22 順に通った後、その光路が変化せず、直線に沿って伝搬し、それにより環境光がピクセルアイランドアレイ 21 から発光した第 1 偏光に干渉することがないことを確保し、且つ人間の目が表示パネル 200 外側のシーンが見られ、表示パネル 200 は拡張現実表示を実現することができる。

30

【0112】

たとえば、図 7 B に示されるように、第 1 虚像 30 の Q1 点を例として第 1 マイクロレンズアレイ 20 と第 2 レンズ 22 の結像過程を説明する。ピクセルアイランドアレイ 21 の第 1 ピクセルアイランド 21 a の一点が発光した光は、第 1 マイクロレンズアレイ 20 の第 1 マイクロレンズ 20 a を通って第 1 虚像 30 の Q1 点として結像し、第 1 虚像 30 の Q1 点が第 2 レンズ 22 を通って第 2 虚像 31 の Q2 点として結像する。図 7 B に示されるように、第 1 ピクセルアイランド 21 a の一点から発光した第 1 偏光が第 1 マイクロレンズ 20 a によって反射されて収束された後に結像光 38（たとえば、第 1 結像光）を得て、第 1 結像光 38 の逆延長線が第 1 虚像 30 中の Q1 点に収束することができ、第 1 結像光 38 は、第 2 レンズ 22 に入射して、第 2 レンズ 22 を通過するときその光路が偏向し、第 2 レンズ 22 から射出された光は第 2 結像光 39 であり、第 2 結像光 39 は人間の目 35 に入射することができ、第 2 結像光 39 の逆延長線が第 2 虚像 31 中の Q2 点に収束することができ、最終的に、人間の目 35 は第 2 虚像 31 の Q2 点が見られる。第 1 結像光 38 と第 2 結像光 39 はいずれも第 1 偏光方向を有する偏光である。

40

【0113】

50

ただし、図 7 B に示される例では、第 1 ピクセルアイランド 2 1 a のピクセル点から発光した第 1 偏光が第 1 マイクロレンズ 2 0 a によって反射され、次に反射された第 1 偏光は第 2 レンズ 2 を通って 2 人間の目 3 5 に入る。図 7 B における矢印付きの実線は実際の光の伝搬経路を表し、破線は実際の光の逆延長線を表す。

【 0 1 1 4 】

なお、図 7 A 及び図 7 B に示される第 1 マイクロレンズアレイ 2 0、ピクセルアイランドアレイ 2 1、第 2 レンズ 2 2、第 1 基板 2 0 1、第 2 基板 2 0 2、第 1 偏光板 2 4 等に対する詳細な説明については、上記図 3 A ~ 図 3 C に示される実施例における第 1 マイクロレンズアレイ 1 0、ピクセルアイランドアレイ 1 1、第 2 レンズ 1 2、第 1 基板 1 0 1、第 2 基板 1 0 2、第 1 偏光板 1 4 に対する関連説明を参照することができ、ここで詳しく説明しない。

10

【 0 1 1 5 】

同様に、図 7 A 及び図 7 B に示される実施例の他の例では、第 2 基板がなくてもよく、それにより第 2 レンズ等が第 1 基板に直接積層して形成されてもよい。

【 0 1 1 6 】

図 8 A は本開示の実施例に係るさらに別の表示パネルの模式図であり、図 8 B は本開示の実施例に係るまたさらに別の表示パネルの模式図であり、図 8 C は本開示の実施例に係るまたさらに別の表示パネルの平面模式図である。

【 0 1 1 7 】

一般的には、ピクセルアイランドアレイ 2 1 の各ピクセルから発光した光が  $-90^\circ \sim +90^\circ$  の範囲で伝搬し、すなわち、ピクセルアイランドから発光した光の発散角が大きく、隣接するピクセルアイランドから発光した光が互いに影響する可能性がある。たとえば、1 つのピクセルアイランドから発光した光の一部が該ピクセルアイランドに対応しない第 1 マイクロレンズの領域に入り、この光が干渉光となり、該ピクセルアイランドに対応しない第 1 マイクロレンズの結像効果に影響を与え、最終的に拡張現実表示の視覚効果に影響を与える。以下では図 7 A 及び図 7 B に示される表示パネルを例として説明する。

20

【 0 1 1 8 】

図 8 A に示されるように、第 1 マイクロレンズ 2 0 a は、第 1 ピクセルアイランド 2 1 a が表示した画像から発光した光を収束して第 1 サブ結像光を得て、第 1 サブ結像光が第 1 サブ虚像 3 0 a として結像することができ、第 1 マイクロレンズ 2 0 b は、第 2 ピクセルアイランド 2 1 b が表示した画像から発光した光を収束して第 2 サブ結像光を得て、第 2 サブ結像光が第 2 サブ虚像 3 0 b として結像することができ、第 1 マイクロレンズ 2 0 c は、第 3 ピクセルアイランド 2 1 c が表示した画像から発光した光を収束して第 3 サブ結像光を得て、第 3 サブ結像光が第 3 サブ虚像 3 0 c として結像することができ、第 1 マイクロレンズ 2 0 d は、第 4 ピクセルアイランド 2 1 d が表示した画像から発光した光を収束して第 4 サブ結像光を得て、第 4 サブ結像光が第 4 サブ虚像 3 0 d として結像することができる。ピクセルアイランドから発光した光の発散角が大きすぎるため、たとえば、第 2 ピクセルアイランド 2 1 b から発光した光 4 5 の一部が第 1 マイクロレンズ 2 0 a に伝送され、この光 4 5 が第 1 マイクロレンズ 2 0 a で収束された第 1 サブ結像光と第 1 サブ虚像 3 0 a を形成し、これにより光 4 5 は第 1 サブ虚像 3 0 a に影響をもたらす。第 2 ピクセルアイランド 2 1 b から発光した残りの光 4 6 が第 1 マイクロレンズ 2 0 c に伝送され、この光 4 6 が第 1 マイクロレンズ 2 0 c で収束された第 3 サブ結像光と第 3 サブ虚像 3 0 c を形成し、これにより光 4 6 は第 3 サブ虚像 3 0 c に影響をもたらす。

30

40

【 0 1 1 9 】

ただし、本開示の実施例では、「画像から発光した光」は該画像を表示するピクセルアイランドの各ピクセルから発光した光を表す。

【 0 1 2 0 】

これに基づいて、本開示のいくつかの実施例では、図 8 B に示されるように、表示パネル 2 0 0 は遮蔽層 2 7 をさらに備え、表示パネルに平行する方向、すなわち、第 1 基板 2 0 1 に平行する方向に、遮蔽層 2 7 は隣接するピクセルアイランドの間に設置され、且つ

50

隣接するピクセルアイランドから発光した光が互いに干渉することを防止するように構成される。遮蔽層 27 は、ピクセルアイランドから発光した光の発散角を制限することができ、それにより隣接するピクセルアイランドから発光した光が互いに干渉することを防止し、迷光を低減させて、結像効果及び視覚効果を向上させる。

#### 【0121】

たとえば、遮蔽層 27 は複数のサブ遮蔽ユニットを備え、表示パネルに平行する方向、すなわち、第 1 基板 201 に平行する方向に、各ピクセルアイランドが少なくとも 1 つのサブ遮蔽ユニットによって部分的に取り囲まれる。図 8 B に示されるように、各ピクセルアイランドが 2 つのサブ遮蔽ユニットによって取り囲まれ、それにより、たとえば、第 2 ピクセルアイランド 21 b から発光した光 47 の発散角が制限され、該光 47 がすべて第 2 ピクセルアイランド 21 b に対応する第 1 マイクロレンズ 20 b に伝送され、隣接するピクセルアイランド（たとえば、第 1 ピクセルアイランド 21 a 及び第 3 ピクセルアイランド 21 c）に対応する第 1 マイクロレンズ（たとえば、第 1 マイクロレンズ 20 a 及び第 1 マイクロレンズ 20 c）に伝送されない。

10

#### 【0122】

たとえば、遮蔽層 27 の形状、厚さ、材料等は実際の応用のニーズに応じて設計されてもよく、遮蔽層 27 は異なるピクセルアイランドから発光した光が互いに干渉することを防止できればよく、本開示はこれを限定しない。たとえば、遮光層 27 の各サブ遮光ユニットが長方形柱であってもよい。遮蔽層 27 は非透光性材料で製造されてもよく、該非透光性材料は、たとえば、深色（たとえば、黒色）樹脂であってもよく、又は、遮蔽層 27 は偏光板であってもよく、且つ遮蔽層 27 の光透過軸が、たとえば、第 1 偏光方向に互いに垂直であり、それによりピクセルアイランドアレイ 11 から発光した第 1 偏光方向を有する第 1 偏光は遮光層 27 を透過することができない。

20

#### 【0123】

たとえば、図 8 C に示されるように、いくつかの例では、各ピクセルアイランドが 4 つのサブ遮蔽ユニットによって取り囲まれる。遮蔽層 27 は、第 1 サブ遮蔽ユニット 27 a、第 2 サブ遮蔽ユニット 27 b、第 3 サブ遮蔽ユニット 27 c、及び第 4 サブ遮蔽ユニット 27 d を備えてもよく、第 1 サブ遮蔽ユニット 27 a、第 2 サブ遮蔽ユニット 27 b、第 3 サブ遮蔽ユニット 27 c、及び第 4 サブ遮蔽ユニット 27 d が第 1 ピクセルアイランド 21 a の周囲を取り囲み、それにより、第 1 方向と第 2 方向に、第 1 ピクセルアイランド 21 a から発光した光が全て他のピクセルアイランドに対応する第 1 マイクロレンズに伝送されないことを確保する。たとえば、第 1 方向が第 2 方向に垂直である。図 8 C に示されるように、第 1 方向には、隣接する 2 つのピクセルアイランドの間に 2 つのサブ遮光ユニットが設置され、第 2 方向には、隣接する 2 つのピクセルアイランドの間にも 2 つのサブ遮光ユニットが設置され、本開示はこれに限定されず、たとえば、別のいくつかの例では、第 1 方向には、隣接する 2 つのピクセルアイランドの間に 1 つのみのサブ遮光ユニットが設置されてもよく、第 2 方向には、隣接する 2 つのピクセルアイランドの間にも 1 つのみのサブ遮光ユニットが設置されてもよい。

30

#### 【0124】

ただし、図 3 A ~ 図 3 C に示される表示パネル 100 は遮蔽層を備えてもよく、それにより異なるピクセルアイランドから発光した光が互いに干渉することを防止する。

40

#### 【0125】

上記示される本発明の実施例の図において、表示パネルのユーザー視認側に位置する 1 つの第 2 レンズのみが示されているが、結像の作用を実現するために、ユーザー視認側に複数の第 2 レンズを設置してもよく、本開示の実施例はこれを限定しない。

#### 【0126】

本開示の実施例は表示装置をさらに提供し、図 9 は本開示の実施例に係る表示装置の模式的なブロック図である。図 9 に示されるように、表示装置 900 は、表示パネル 901 を備え、該表示パネル 901 が上記実施例のいずれか 1 つに記載の表示パネルであってもよい。

50

## 【 0 1 2 7 】

たとえば、表示装置 9 0 0 は拡張現実表示装置であってもよく、拡張現実表示装置はヘッドウェアディスプレイ、たとえば、ARメガネ等を含んでもよい。

## 【 0 1 2 8 】

ただし、表示装置 9 0 0 の他の構成部分（たとえば、制御装置、画像データ符号化/復号装置、プロセッサ等）を備えることは当業者にとって理解すべきものであり、ここで詳しく説明せず、本開示に対する制限と見なされるべきではない。

## 【 0 1 2 9 】

本開示の実施例は表示方法をさらに提供し、該表示方法は上記実施例のいずれか 1 つに記載の表示パネルに適用できる。図 1 0 は本開示の実施例に係る表示方法のフローチャートであり、図 1 1 A は図 1 0 に示される表示方法におけるステップ S 2 0 の結像模式図であり、図 1 1 B は図 1 0 に示される表示方法におけるステップ S 3 0 の結像模式図である。

10

## 【 0 1 3 0 】

たとえば、図 1 0 に示されるように、表示方法は以下のステップを含む。

S 1 0 : ピクセルアイランドアレイによって複数のサブ原画像を表示する。

S 2 0 : 複数のサブ原画像から発光した光を収束して、第 1 マイクロレンズアレイの表示パネルから離れるユーザー視認側に第 1 虚像を形成できる結像光を得る。

S 3 0 : 結像光を収束して、第 2 虚像を得る。

## 【 0 1 3 1 】

たとえば、ステップ S 1 0 では、実際のニーズに応じて、ピクセルアイランドアレイの各ピクセルアイランドがサブ原画像を表示するように制御し、複数のサブ原画像は、1 枚の完全な原画像を構成する。

20

## 【 0 1 3 2 】

たとえば、第 1 虚像は、複数のサブ原画像を接合して拡大した虚像である。

## 【 0 1 3 3 】

たとえば、ステップ S 2 0 では、結像光は複数のサブ結像光を備え、第 1 マイクロレンズアレイ 2 0 の複数の第 1 マイクロレンズはそれぞれ、複数のサブ原画像から発光した光をそれぞれ収束して複数のサブ結像光を得て、複数のサブ結像光がそれぞれ複数のサブ虚像として結像することができ、複数のサブ虚像が接合されて連続的な第 1 虚像となる。図 1 1 A に示されるように、第 1 マイクロレンズアレイ 2 0 は、第 1 マイクロレンズ 2 0 a、第 1 マイクロレンズ 2 0 b、第 1 マイクロレンズ 2 0 c、及び第 1 マイクロレンズ 2 0 d を備え、ピクセルアイランドアレイ 2 1 は、第 1 ピクセルアイランド 2 1 a、第 2 ピクセルアイランド 2 1 b、第 3 ピクセルアイランド 2 1 c、及び第 4 ピクセルアイランド 2 1 d を備える。第 1 ピクセルアイランド 2 1 a は、第 1 サブ原画像を表示し、第 1 マイクロレンズ 2 0 a は、第 1 サブ原画像から発光した光を収束して第 1 サブ結像光を得て、第 1 サブ結像光が第 1 サブ虚像 3 0 a を形成することができ、第 1 サブ虚像 3 0 a は、第 1 サブ原画像の拡大虚像である。第 2 ピクセルアイランド 2 1 b は、第 2 サブ原画像を表示し、第 1 マイクロレンズ 2 0 b は、第 2 サブ原画像から発光した光を収束して第 2 サブ結像光を得て、第 2 サブ結像光が第 2 サブ虚像 3 0 b を形成することができ、第 2 サブ虚像 3 0 b は、第 2 サブ原画像の拡大虚像である。第 3 ピクセルアイランド 2 1 c は、第 3 サブ原画像を表示し、第 1 マイクロレンズ 2 0 c は第 3 サブ原画像から発光した光を収束して第 3 サブ結像光を得て、第 3 サブ結像光が第 3 サブ虚像 3 0 c を形成することができ、第 3 サブ虚像 3 0 c は第 3 サブ原画像の拡大虚像である。第 4 ピクセルアイランド 2 1 d は第 4 サブ原画像を表示し、第 1 マイクロレンズ 2 0 d は第 4 サブ原画像から発光した光を収束して第 4 サブ結像光を得て、第 4 サブ結像光が第 4 サブ虚像 3 0 d を形成することができ、第 4 サブ虚像 3 0 d は第 4 サブ原画像の拡大虚像である。第 1 サブ虚像 3 0 a、第 2 サブ虚像 3 0 b、第 3 サブ虚像 3 0 c、及び第 4 サブ虚像 3 0 d が接合され、連続的な第 1 虚像 3 0 が得られ、第 1 虚像 3 0 は、ピクセルアイランドアレイ 2 1 が表示した完全な原画像の拡大虚像である。

30

40

## 【 0 1 3 4 】

50

たとえば、図 1 1 A に示されるように、表示パネルは第 1 マイクロレンズアレイ 2 0 の外部環境光への偏向作用のバランスを取るための補償層 2 5 をさらに備える。

【 0 1 3 5 】

たとえば、ステップ S 3 0 では、第 2 レンズは結像光を収束して、第 2 虚像を得て、第 2 虚像は、第 1 虚像の拡大虚像である。図 1 1 B に示されるように、第 2 レンズ 2 2 は液晶フラットレンズであってもよく、ピクセルアイランドアレイ 2 1 から発光した第 1 偏光が第 1 マイクロレンズアレイ 2 0 によって反射されて収束され、反射された第 1 偏光は第 2 レンズ 2 2 に入射し、反射された第 1 偏光は、第 2 レンズ 2 2 を通過するときその光路が偏向し、それにより第 2 レンズ 2 2 を通って射出された光は、人間の目 3 5 に伝送でき、最終的に人間の目 3 5 は完全な第 2 虚像 3 1 が見られる。たとえば、図 1 1 B に示されるように、表示パネルは、表示パネルのユーザー視認側に対向する背面側から入射した環境光をフィルタリングして、第 2 偏光方向を有する第 2 偏光を得るための第 1 偏光板 2 4 をさらに備え、第 2 レンズ 2 2 は該第 2 偏光に対して変調の作用がなく、それにより、表示パネル全体を透過した環境光が第 2 レンズ 2 2 によって変調されず、拡張現実表示の表示効果を確保できる。

10

【 0 1 3 6 】

本開示については、以下の点を説明する必要がある。

( 1 ) 本開示の実施例の図面は、本開示の実施例に関する構造のみに関するものであり、他の構造が通常の設計を参照することができる。

( 2 ) 矛盾しない場合、本開示の実施例及び実施例における特徴を互いに組み合わせて新たな実施例を得ることができる。

20

【 0 1 3 7 】

以上は、本開示の具体的な実施形態にすぎず、本開示の保護範囲はそれに限定されず、本開示の保護範囲は請求項の保護範囲を基準とする。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 8 】

- 1 0 第 1 マイクロレンズアレイ
- 1 1 ピクセルアイランドアレイ
- 1 2 第 2 レンズ
- 1 3 第 3 マイクロレンズアレイ
- 1 4 第 1 偏光板
- 1 5 第 1 平坦層
- 1 6 第 2 平坦層
- 1 7 第 3 平坦層
- 1 8 第 2 偏光板
- 2 0 第 1 マイクロレンズアレイ
- 2 1 ピクセルアイランドアレイ
- 2 2 第 2 レンズ
- 2 4 第 1 偏光板
- 2 5 補償層
- 2 7 遮蔽層
- 2 8 半透過半反射膜
- 3 0 第 1 虚像
- 3 1 第 2 虚像
- 3 5 目
- 3 6 結像光
- 3 8 第 1 結像光
- 3 9 第 2 結像光
- 4 0 液晶セル
- 4 1 第 1 電極

30

40

50

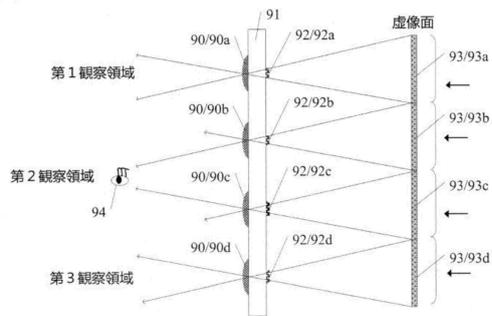
4 2 第 2 電極  
 4 3 レンズ  
 4 5 光  
 4 6 光  
 4 7 光  
 9 0 マイクロレンズアレイ  
 9 1 基板  
 9 2 ピクセル群アレイ  
 9 3 虚像  
 9 4 目  
 1 0 0 表示パネル  
 1 0 1 第 1 基板  
 1 0 2 第 2 基板  
 1 1 0 第 1 ピクセル  
 1 1 1 第 2 ピクセル  
 1 1 2 第 3 ピクセル  
 2 0 0 表示パネル  
 2 0 1 第 1 基板  
 2 0 2 第 2 基板  
 4 0 1 液晶分子  
 9 0 0 表示装置  
 9 0 1 表示パネル

10

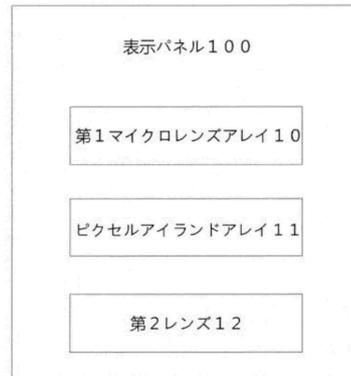
20

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】

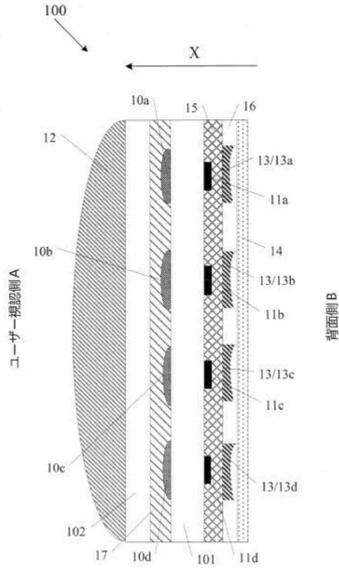


30

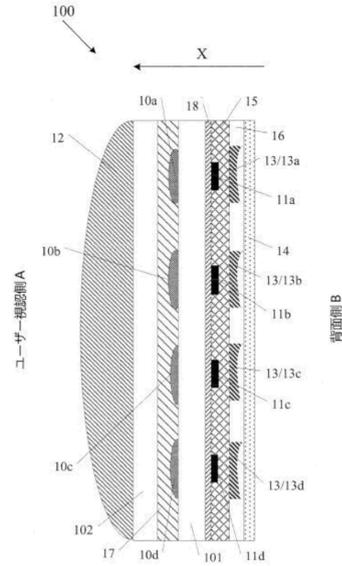
40

50

【図 3 A】

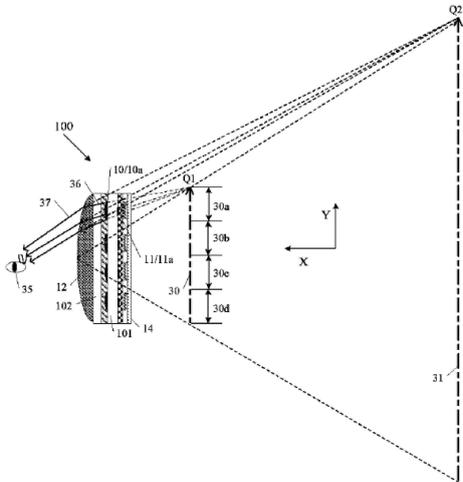


【図 3 B】

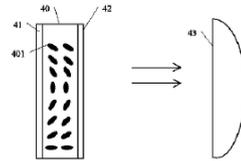


10

【図 3 C】



【図 4】



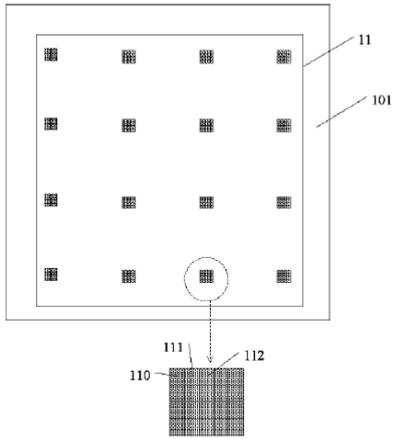
20

30

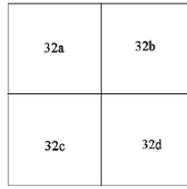
40

50

【図 5】

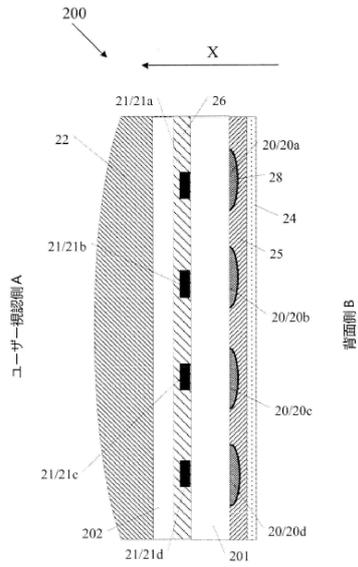


【図 6】

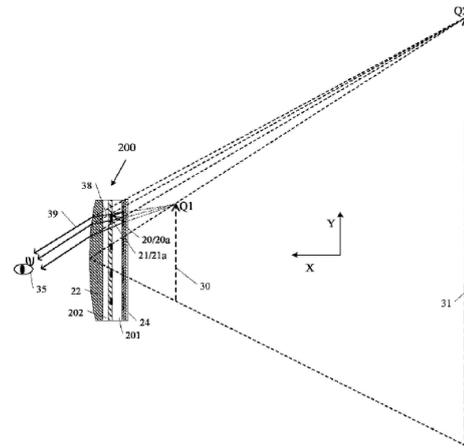


10

【図 7 A】



【図 7 B】



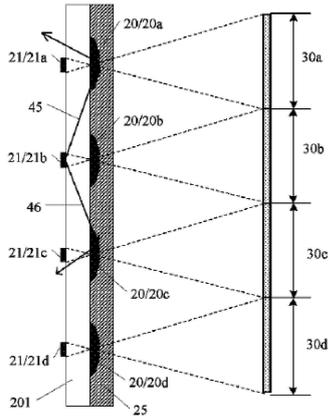
20

30

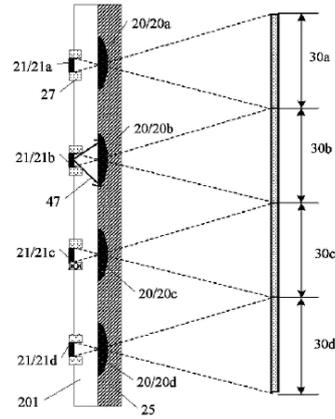
40

50

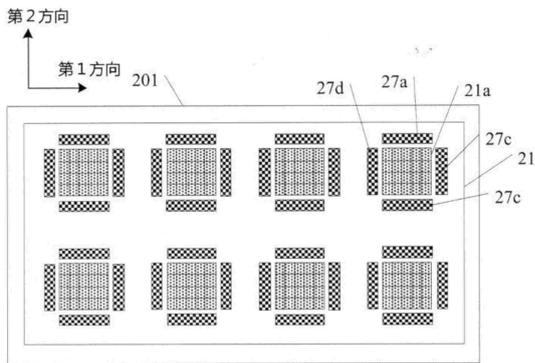
【図 8 A】



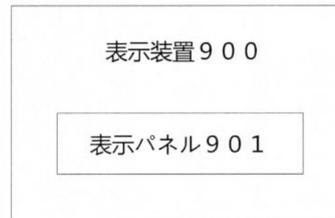
【図 8 B】



【図 8 C】



【図 9】



10

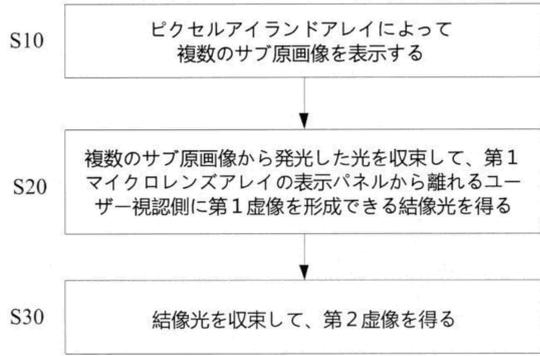
20

30

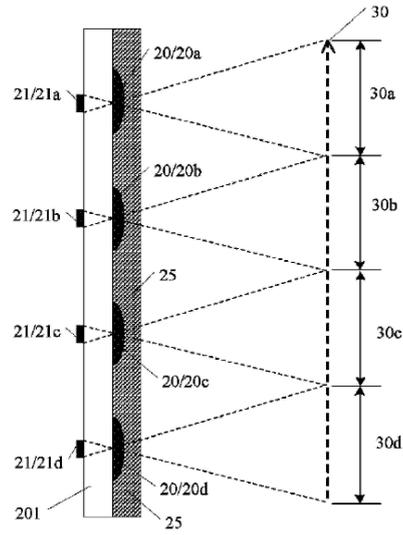
40

50

【図10】

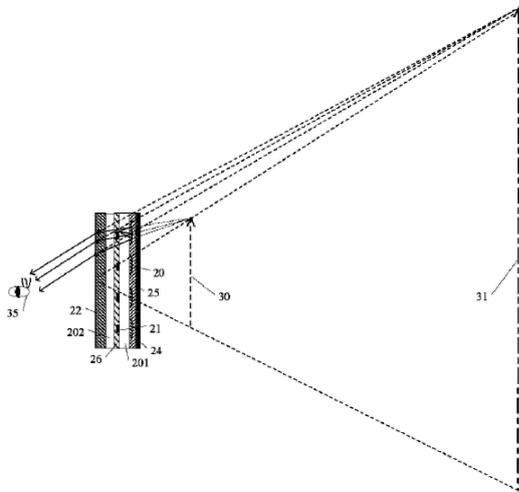


【図11A】



10

【図11B】



20

30

40

50

## フロントページの続き

- 中華人民共和国 100176 北京市北京 經濟技術開 発 区地 澤 路 9 号  
 (72)発明者 王 維
- 中華人民共和国 100176 北京市北京 經濟技術開 発 区地 澤 路 9 号  
 (72)発明者 洪 涛
- 中華人民共和国 100176 北京市北京 經濟技術開 発 区地 澤 路 9 号  
 (72)発明者 周 振 興
- 中華人民共和国 100176 北京市北京 經濟技術開 発 区地 澤 路 9 号  
 (72)発明者 薛 高 磊
- 中華人民共和国 100176 北京市北京 經濟技術開 発 区地 澤 路 9 号  
 (72)発明者 凌 秋 雨
- 中華人民共和国 100176 北京市北京 經濟技術開 発 区地 澤 路 9 号  
 (72)発明者 譚 紀 風
- 中華人民共和国 100176 北京市北京 經濟技術開 発 区地 澤 路 9 号  
 (72)発明者 孟 憲 芹
- 中華人民共和国 100176 北京市北京 經濟技術開 発 区地 澤 路 9 号  
 (72)発明者 陳 小 川
- 中華人民共和国 100176 北京市北京 經濟技術開 発 区地 澤 路 9 号  
 審査官 堀部 修平
- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2015 / 0049390 (US, A1)  
 中国特許出願公開第 108919531 (CN, A)  
 特表 2015 - 534135 (JP, A)  
 国際公開第 2014 / 129630 (WO, A1)  
 特表 2018 - 524618 (JP, A)  
 特開 2006 - 154280 (JP, A)  
 中国特許出願公開第 108375840 (CN, A)  
 国際公開第 2018 / 150773 (WO, A1)  
 特表 2017 - 515162 (JP, A)  
 国際公開第 2018 / 165117 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
 G02B 27 / 01 - 27 / 02