

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7353174号

(P7353174)

(45)発行日 令和5年9月29日(2023.9.29)

(24)登録日 令和5年9月21日(2023.9.21)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 T 19/00 (2011.01)

G 0 6 T 19/00 6 0 0

請求項の数 8 (全10頁)

(21)出願番号	特願2019-509508(P2019-509508)	(73)特許権者	519050554
(86)(22)出願日	平成29年8月3日(2017.8.3)		ヴェーライド リミテッド
(65)公表番号	特表2019-534493(P2019-534493 A)		イスラエル国 7 6 3 4 5 2 1 レホヴォト、リュービン ストリート 2 1
(43)公表日	令和1年11月28日(2019.11.28)	(74)代理人	100082072
(86)国際出願番号	PCT/IL2017/050859		弁理士 清原 義博
(87)国際公開番号	WO2018/033903	(74)復代理人	110003797
(87)国際公開日	平成30年2月22日(2018.2.22)		弁理士法人清原国際特許事務所
審査請求日	令和2年5月29日(2020.5.29)	(72)発明者	ラビドット、ズヴィ
審判番号	不服2021-10384(P2021-10384/J 1)		イスラエル国、レホヴォト、リュービン ストリート 2 1
審判請求日	令和3年8月4日(2021.8.4)	(72)発明者	ティロシュ、イユード
(31)優先権主張番号	247360		イスラエル国、メヴァセレット シオン、トバーズ ストリート 1
(32)優先日	平成28年8月18日(2016.8.18)	(72)発明者	アーノン、オーデッド
(33)優先権主張国・地域又は機関			
最終頁に続く		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 拡張現実感のための装置および方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

携帯装置(100)の表示画面(200)に対して搭載して、前記携帯装置(100)の前記表示画面上に表示される情報を現実投影することにより、前記携帯装置を携帯拡張現実装置とするためのアクセサリ(2)であって、前記携帯装置(100)は、アクセサリ(2)の使用時、ユーザの手によって保持されており、ハウジング(102)であって、表面および裏面と、前記表面から前記裏面に延びる表開口(103)であって当該表開口によってユーザが拡張現実を体感できる前記表開口(103)と、前記裏面上の裏開口(109)とを有する前記ハウジング(102)であって、前記表示画面(200)の一部分(201)に前記裏開口を重ね合わせることで前記携帯装置に機械的に取り付けられるように構成された前記ハウジング(102)と、前記表面と前記裏面との間の前記表開口内に配置された半透明ミラー(106)と、前記ハウジング内の観察光学素子(104、108)であって、前記携帯装置で生成されて、前記表示画面の前記一部分で表示される情報の画像を前記アクセサリの前記裏面を通して取得するように構成され、更に、ユーザの目(203)を前記情報の画像に向けさせるために前記半透明ミラー(106)上で前記情報の画像を前記現実投影するように構成されることにより、前記携帯装置上に搭載された前記アクセサリで前記携帯装置を保持する前記ユーザが、前記アクセサリの前記表開口を通して、前記現実投影された前記情報の画像を見ることができる、前記観察光学素子と、を備えた、アクセサリであって、

10

20

ここで、前記観察光学素子は、

前記表示画面（２００）に向けられた反射面を有することにより、光を前記表示画面から光学素子（１０８）に向けることができ、当該光学素子は、無限遠で前記表示画面上に表示される前記情報の画像を作成するように構成された、ミラー（１０４）と、
を備える、アクセサリ。

【請求項２】

前記携帯装置（１００）がスマートフォンである、請求項１に記載のアクセサリ。

【請求項３】

前記光学素子（１０８）は、一对の光学ダブレット（１０８'、１０８''）を有し、当該光学ダブレットは、前記ミラー（１０４）を通じて、ダブレットでの合成後の焦点面の像が前記表示画面（２００）と一致するように構成される、請求項１に記載のアクセサリ。

10

【請求項４】

前記光学素子（１０８）は、当該光学素子を移動させるための集光機構と一体化または結合することにより、表示された情報が、無限遠よりも近い距離、数メートルまで近づき、これにより、屋内アプリケーション用のビューアとして使用することができる、請求項１または３に記載のアクセサリ。

【請求項５】

更に、前記光学素子の視野の端部における歪みおよび収差を補正するように構成される視野レンズ（１０７）を備える、請求項１または請求項４に記載のアクセサリ。

【請求項６】

20

前記ハウジングは、前記表示画面の縮小部分の画像を取得できるように配置されており、前記表示画面の残りの部分は、前記ハウジングによっては覆い隠さない、請求項１または請求項２に記載のアクセサリ。

【請求項７】

更に、前記携帯装置によって表示された特定のオブジェクトの高解像度画像を取得し、当該高解像度画像を現実に重ね合わせるように構成された、請求項１から６のいずれか一項に記載のアクセサリ。

【請求項８】

データベースから前記オブジェクトの前記高解像度画像を抽出し、前記携帯装置の位置から見たように見えるように当該画像を変換することによって、ユーザによって電子ズームインおよび電子ズームアウトの操作が可能になる、請求項１に記載のアクセサリ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、スマートフォンを用いた拡張現実アプリケーションに関する。

【背景技術】

【０００２】

拡張現実感とは、現実を直接または間接的に見ることを使用し、現実には追加の情報、通常はコンピュータ生成された情報を現実に重ね合わせることによってさらに増強される。現実を直接見ることを使用する装置は、典型的にはシースルーディスプレイ（See-Through Display）、すなわち半透明の鏡（通常コンバイナ（Combiner）と呼ばれる）を含み、当該半透明の鏡を通して現実を観察し、重ね合わせた情報と組み合わせることができる。

40

【０００３】

これらの装置は典型的にはGPSのような位置決め要素と、ジャイロ、加速度計および磁力計を更に含むIMU（Inertial Measurement Unit：慣性測定装置）のような方向要素とを含む。

【０００４】

そのような拡張現実感装置の例は、HMD（Head Mounted Display：ヘッドマウントディスプレイ）、例えば、マイクロソフトのHoloLensである。

50

これらの装置は、典型的には、通常のアイウェアと比較してかさばり、重く、快適性が低く、審美性が低く、高価である。これらの欠点は、HMDが広く消費者に受け入れられるのを妨げる主な障害の1つである。

【0005】

これらの欠点を克服するために、拡張現実アプリケーションのために携帯スマートフォンを使用する試みがなされている。携帯スマートフォンには、カメラ、GPS、IMU、ディスプレイ、プロセッサ、およびワイヤレス接続が内蔵されており、消費者製品として広く使用されている。そのため、携帯スマートフォンは拡張現実感アプリケーションのプラットフォームとして適している。それにもかかわらず、携帯スマートフォンはそれらの表示画面上で現実の間接的な観察のみを可能にする。したがって、拡張現実感のためのスマートフォンアプリケーションが使用されるとき、重ね合わされた情報は、現実そのものではなく、スマートフォンカメラによって取得された現実の画像と組み合わせられる。

10

【0006】

拡張現実のための携帯スマートフォンアプリケーションは、例えば、LayarおよびMetaiOによって開発されたアプリケーションを含む。

【0007】

現実を見ることは間接的である、すなわち現実自体とは対照的に現実の画像のみがスマートフォンの表示画面上に現れるので、上述のような携帯スマートフォンアプリケーションは、表示画像が2Dであるので、カメラの視野に依存する重大な欠点を有しており、このようなものは、距離感も、オブジェクトのサイズ感も与えず、方向付けを非常に困難にする。

20

スマートフォン上で拡張現実を提供するための別の試みは、透明な表示スクリーンを有するスマートフォンの導入である。例えば、レノボのZuk(<http://gadgets.ndtv.com/mobiles/news/lenovos-zuk-unveils-transparent-display-smartphone-prototype-728043>)である。このアプリケーションでは、追加情報が表示画面に表示されている間、ユーザは透明なスクリーンを通して現実を見ることができる。主な欠点は、視差のために表示された情報を風景に合わせることができない、すなわち、スマートフォンが安定していてユーザが頭を動かすと、風景上の注釈の位置が変わることである。これは、スマートフォンのディスプレイが近くにある(通常23cmから30cm)のに対し、風景が遠い(通常は数十メートルから数百メートル)ためである。

30

米国特許出願公開2014/104692号明細書は、ヘッドマウント可能な表示装置を開示しており、当該装置は、ユーザの頭部へ搭載可能なフレームを備えており、ユーザの目の前に位置する目への表示位置を決めている。モバイルデバイス・ホルダーは、フレーム上でモバイルデバイスを保持している。保持されているモバイルデバイスのスクリーンの反射画像は、ユーザの視野上で投影されている。

米国特許出願公開2012/050144号明細書は、ウェアブル・ヘッドマウント拡張現実装置を開示しており、当該装置は、表示画面と、反射装置と、計算装置とを備えることで、ユーザは、現実の風景に重畳された、表示装置からの反射を見ることができる。

米国特許出願公開2014/152531号明細書は、モバイルデバイスからの画像を表示するヘッドマウント表示デバイスを開示している。

40

【0008】

【文献】米国特許出願公開2014/104692号明細書

米国特許出願公開2012/050144号明細書

【0009】

【文献】レノボのZuk(<http://gadgets.ndtv.com/mobiles/news/lenovos-zuk-unveils-transparent-display-smartphone-prototype-728043>)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 1 0 】

本発明は、それ自体知られているように通常の携帯スマートフォンを拡張現実デバイスとして使用することによって上記の欠点を克服するが、現実の画像上というよりむしろ現実自体の上に重ね合わされる情報を組み合わせることのさらなる強化を伴う。このようにして、本発明は、以下で明らかになるように、重ね合わせを視差なしで組み合わせることを提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明による拡張現実システムはまた、スマートフォン位置、カメラの向き、およびオブジェクト画像を使用して、建物などのユーザによる現実のオブジェクトの指定、およびストリートビューなどのデータベースからのその位置の抽出を可能にする。

10

【 0 0 1 2 】

同様に、オブジェクトの位置が分かっているとき、システムはユーザにオブジェクトを向けてそのオブジェクトを指定することができる。

【 0 0 1 3 】

どちらの場合も、オブジェクトが指定されると、そのオブジェクトの高解像度画像をストリートビューなどのデータベースから抽出できる。

【 0 0 1 4 】

オブジェクトの高解像度画像がデータベースから抽出されると、その画像を現実を重ね合わせることができ、ユーザによる電子ズームインおよびズームアウト操作を実行することが可能になる。

20

【 0 0 1 5 】

そのようなデータベースがない場合、ディープラーニング（すなわち、ヤン・ルクン、ヨシュア・ベングイオ&ジェフリー・ヒントン、「ディープラーニング」、ネイチャー、v o l . 5 2 1 , p p 4 3 6 4 4 4 , 2 0 1 5 ）のような既知のトレーニング方法を使用して、画像に基づいて既知の座標に頼ることなく、オブジェクトの画像から、オブジェクトまでの距離を決定/推定できる。そのような方法を訓練するために、訓練アルゴリズムは、各画像内の少なくとも1つの目標位置への既知の深度（カメラからの画像内の点の距離）を有する大きなデータセットの画像が与えられる。このトレーニングセットから、アルゴリズムは、新しい画像内の所望の位置への距離推定のためのパラメータのセットを自動的に決定する。

30

【 0 0 1 6 】

本発明を理解し、実際にどのように実施することができるかを見るために、添付の図面を参照しながら、非限定的な例として実施形態を説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図1】ビューワが機械的に取り付けられているスマートフォンを示す本発明の概略図である。

【図2】本発明の第1の実施形態によるビューワの機能を示すブロック図である。

【図3】本発明の第2の実施形態による、スマートフォンの表示画面に対するビューワの光学部品を概略的に示す図である。

40

【図4】第2の実施形態による、関心領域に対応するスマートフォンの表示画面の一部を概略的に示す図である。

【図5 a】第2の実施形態による、スマートフォンに取り付けられたビューワの絵図である。

【図5 b】スマートフォンの表示画面に関連してビューワの光学部品を絵で示している。

【図6】本発明の第3の実施形態を概略的に示すブロック図である。

【図7】本発明の異なる実施形態に従ってオブジェクトを指定することができる方法を簡潔化した流れ図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0018】

いくつかの実施形態の以下の説明では、2つ以上の図に現れるかまたは類似の機能を共有する同一の構成要素は、同一の参照符号によって参照される。

【0019】

図1は、ビューワ2（アクセサリを構成する）が機械的に取り付けられているスマートフォン100を示す本発明の実施形態を概略的に示す。ビューワ2は、図2に示すように、光学エンジン22に結合されたコントローラ21を含むハウジング102を含み、光学エンジン22は、任意選択でLumus OE-32とすることができる（http://lumus-optical.com/#plx_products_sectionを参照）。光学エンジン22は、部分的に透明であるシースルーディスプレイ（コンバイナ）23を有する。これにより、ユーザは、現実の風景をシースルーディスプレイ23を通して見ることができる。シースルーディスプレイ23はまた、スマートフォン100によって生成されたオーバーレイ情報を風景の上に投影するためにも使用される。

10

【0020】

ビューワ2の第1の実施形態は、図2にさらに詳細に示されている。コントローラ21は、USBレシーバ25を有しており、USBレシーバ25は、スマートフォンUSBポート（図示せず）に接続するように構成され、当該スマートフォンによって生成されたUSB信号を、その構成要素、すなわち、コントロール（I2C：Integrated Circuit。既知の技術）、パワー、ビデオに分割する。また、USBレシーバは、ビデオ信号をパラレルの24ビットRGB信号に変換する。この変換されたビデオ信号は、フレームレートコンバータ（FRC：Frame Rate Converter）26に伝達され、フレームレートコンバータ（FRC）26は、変換されたビデオ信号がFRC26によって供給されるマイクロディスプレイ27に適合するようにビデオフレームレートを増加させる。マイクロディスプレイ27は、有機LED（OLED：Organic LED）とすることができるが、LCOS（液晶オンシリコン：Liquid Crystal On Silicon）であれば、より高い照度が達成される。マイクロディスプレイ27がLCOS技術上に構築されている場合、I2C信号は、マイクロディスプレイに照射するLED32の強度を制御するパルス幅変調器（PWM：Pulse Width Modulator）28に供給される。LCOSマイクロディスプレイ27は、結合型光学素子（Coupled in optics）30を介してシースルーディスプレイ23に画像を送り、結合型光学素子30は、マイクロディスプレイによって生成された画像をシースルーディスプレイに光学的に投影する。I2C信号は、マイクロディスプレイ27およびFRC26を制御するためにも使用される。マイクロディスプレイ27がOLEDであるというあまり好ましくないケースでは、PWM28およびLED32は省かれ、I2C信号がOLEDを直接制御する。電力はUSBレシーバ25を介して関連する構成要素に、すなわち、マイクロディスプレイ27およびLED32に供給される。あるいは、外部電池（図示せず）を使用してスマートフォン機の電池の消耗を最小限に抑えることができる。

20

30

【0021】

あるいは、スマートフォンのUSBインターフェースを使用する代わりに、Moto-Zインターフェース（<http://newatlantis.com/moto-z-review/44485/>）などの別のスマートフォン接続を使用することもできる。

40

【0022】

シースルーディスプレイ23に表示される画像は、好ましくは無限遠で現実の風景に重ね合わされるので、風景と重ね合わされた情報との間に視差は存在しない。

【0023】

別の実施形態が図3および図4に概略的に示されている。ビューワ2のハウジング102は、直接またはアダプタを使用して、スマートフォン100に機械的に取り付けられている。スマートフォンにアクセサリを取り付けるための機械的手段は当技術分野において公知である。例えば、Miggo's Pictar iPhone（登録商標）カメラア

50

クセサリー (<https://www.dpreview.com/news/1219763835/miggo-wants-to-dslr-your-iphone-with-the-pictar-grip>) または Zeiss のレンズアクセサリー (<https://petapixel.com/2016/01/06/zeiss-is-jumping-into-the-world-of-smartphone-lens-accessories/>) である。スマートフォンの表示画面 200 に表示された情報 (この例では、図 4 の関心領域 201 上の数字「1234」) は、ビューワ 2 によって現実の風景の上に投影される。これが行われる方法を次に説明する。

【0024】

したがって、全体的に 108 として示される光学素子に向けてミラー 104 から光を向けるために、ビューワ 2 は、スマートフォンの表示画面 200 に向けられた反射面を有するミラー 104 を含む。光学素子 108 は、スマートフォンの表示画面上に表示された情報の画像を、好ましくは無限遠で作成し、これによって風景との視差がなくなる。光学素子 108 は、当該光学素子 108 を上下に移動させるための集光機構 (図示せず) と一体化または結合することにより、表示情報が無限遠からの距離、好ましくは数メートルまでの距離で現れるようにできるので、屋内アプリケーション用のビューアとして使用することができる。半透明ミラー (コンバイナ) 106 は、この画像を観察者の眼 203 に向ける。その結果、観察者は、半透明ミラー 106 を介して観察者からも見られる現実の風景の上に重ねて、投影された情報 200' を無限遠に見る。

【0025】

この実施形態のより詳細な説明は、図 5 a および 5 b に示される。ビューワ 2 はスマートフォン 100 に取り付けられている。観察者 203 (図 3) は、開口部 103 を通して風景と重ね合わせた情報を観察する。

【0026】

光学素子 108 のさらなる詳細は図 5 b に示されている。光学素子 108 は、2 つの同一のダブレット (doublet) 108'、108'' を含み、ミラー 104 を介してダブレットでの合成後焦点面の像がスマートフォンの表示画面 200 と一致するように設計される。その結果、スマートフォンの表示画面の画像が無限遠に作成される。図 5 b には、視野の端部における歪みおよび収差を補正するために使用される視野レンズ 107 も示されている。

【0027】

この実施形態の典型的なパラメータは以下の通りである。

- ・関心領域 201 の寸法は、40 mm (水平) および 22.5 mm (垂直) である。
- ・光学素子 108 は、典型的には 75 mm の焦点距離のものであるので、関心領域 201 は、30° (水平) および 16.7° (垂直) の視野に投影される。

【0028】

別の実施形態は、マイクロディスプレイ 27 の代わりに結合型光学素子 30 (図 2 に示される) への入力としてスマートフォンの表示画面を使用する。

【0029】

異なる視野をもたらすように異なるパラメータを有する同様の設計を行うことができることは当業者には明らかである。

【0030】

図 6 は、結合型光学素子 30 に結合されて、スマートフォン表示画面 200 上の関心領域 201 からシースルーディスプレイ 23 へ画像を直接投影する別の実施形態を示す。結合光学素子は、関心領域 201 の大きさに適合されている。シースルーディスプレイ 23 は、Google Glass、Epson Moverio、ODG R-7、Vuzix Smart Glasses などのスマートメガネに使用される同様のシースルーディスプレイとすることができる。シースルーディスプレイは、上述した Lumus OE-32 (Lumus により「LOE」または「反射型光導波路」と呼ばれる) または Micro

10

20

30

40

50

soft Hololensで使用されているものなどの導波路ベースのディスプレイの1つであり得る。

【0031】

オブジェクト上に（現実にもその画像上にも）関連情報を重ね合わせるためには、オブジェクトを正しく指定すること、すなわちスマートフォンの位置、オブジェクトが見られる方向および距離、ならびにオブジェクトの画像を知るべきことが重要である。これはまた、異なる場所にいる他のビューワへのオブジェクトの指定を可能にするためにも重要である。場合によっては、例えば遠くから見たときに、図1の101として示されるスマートフォンカメラを使用する表示画面上でも裸眼でも、オブジェクトを鮮明に観察することができない。このような場合、ユーザに高解像度の画像を提供し、それを（ディスプレイ画面上または現実にも）オブジェクト上に重ね合わせることも重要である。

10

【0032】

画像を拡大／縮小する方法は2つある。「従来の」方法は、ズームレンズを使用することによって光学素子の焦点距離を変えるために光学ズームを使用することである。焦点距離が増加すると視野は狭くなり（「ズームイン」と呼ばれる）、焦点距離が短くなると視野は広くなる（「ズームアウト」と呼ばれる）。

【0033】

デジタルカメラで一般的なもう1つの方法は、画像の一部分だけを見て、デジタル技術を使用してそれを拡大してすべての画面領域をカバーすることによって、画像を拡大することである。これは通常「電子ズーム」と呼ばれる。

20

【0034】

以下のように、本発明は改善されたズーミングを提供する。オブジェクトが指定されると、そのオブジェクトの高解像度画像がデータベース（ストリートビューなど）から抽出され、現実（またはその画像）に重ね合わされる。このようにして、我々は、スマートフォンを有する観察者がオブジェクトの高解像度画像化を可能にしない距離に位置していても、オブジェクトの高解像度画像を見る能力を提供する。

【0035】

説明したように、オブジェクトを指定できる方法は、次の2つの方法のいずれかで行うことができる。

【0036】

1. 図7に示すように、ユーザはビューワをオブジェクトに向ける。スマートフォンの位置および方向、ならびにスマートフォンカメラによって取得されたオブジェクトの画像は、ストリートビューなどのデータベースから、オブジェクトデータ、すなわち座標および画像を抽出するために使用される。これは次のようにして行うことができる。スマートフォンカメラの位置と方向を使用して、オブジェクトの粗い位置が計算される。スマートフォンカメラによって取得されたオブジェクトの画像は、この粗い位置でストリートビューデータベースの画像と照合され、オブジェクトはストリートビューデータベースで識別される。ストリートビューデータベースには、ストリートビューカメラの位置と共にカメラからオブジェクトまでの距離と方向が含まれている。このデータを使用して、オブジェクトの位置を特定することができる。

30

【0037】

2. システムは、オブジェクトの既知の位置座標を使用してユーザをそのオブジェクトに向ける。既知の座標は、ストリートビューなどのデータベースにも送信される。

【0038】

どちらの場合も、オブジェクトの高解像度画像がデータベースから抽出されると、その画像はスマートフォンの位置から見たように見え、現実にも重ね合わされるように変換され、ユーザによる電子ズームインおよびズームイン操作を実行することが可能になる。

40

【図面】

【図 1】

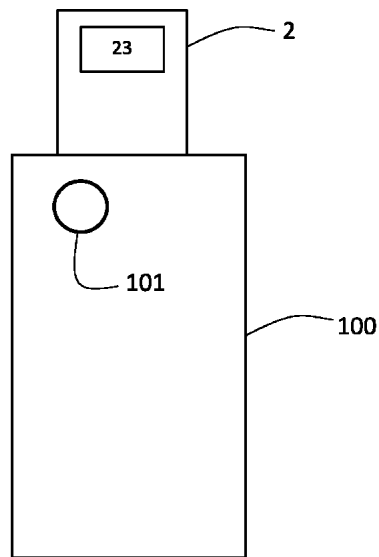
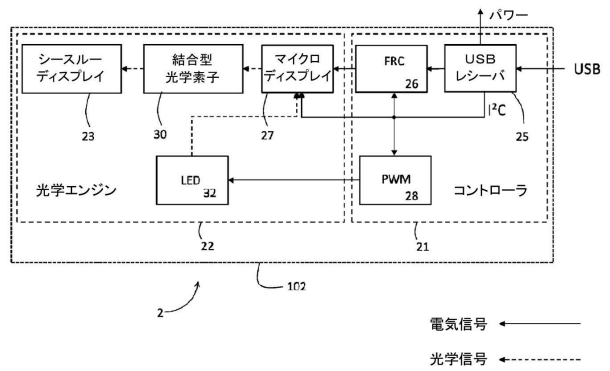


Fig. 1

【図 2】



10

20

【図 3】

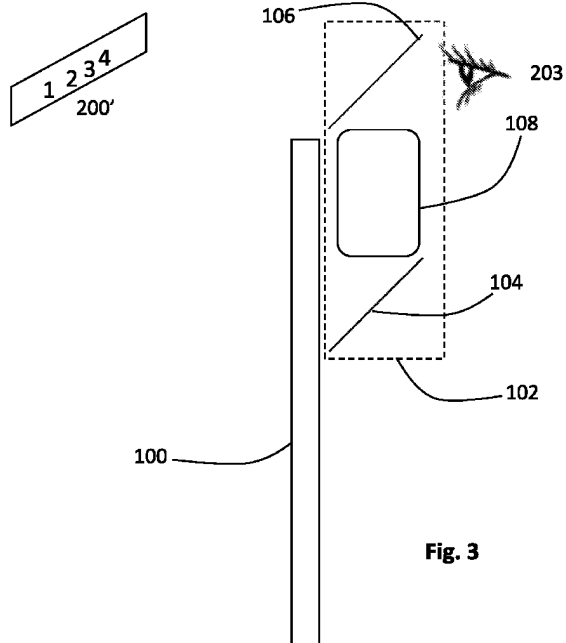


Fig. 3

【図 4】

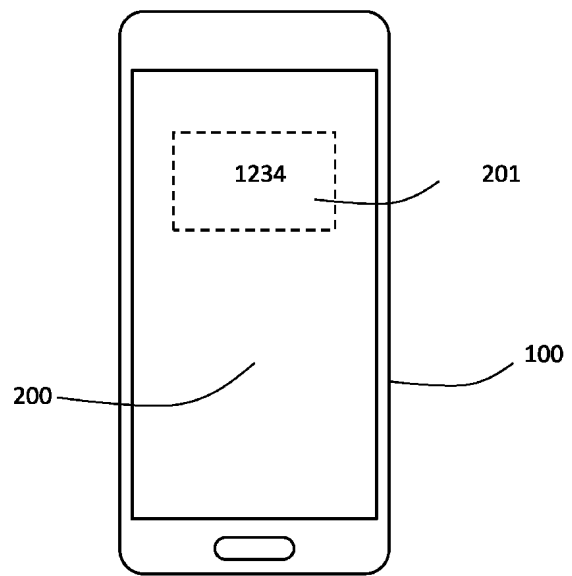


Fig. 4

30

40

50

【図 5 a】

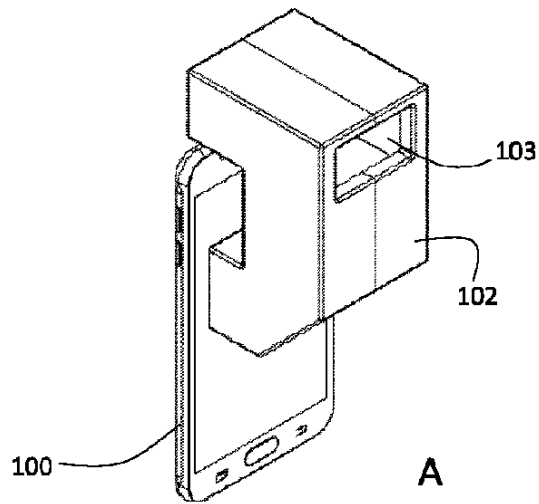


Fig. 5a

【図 5 b】

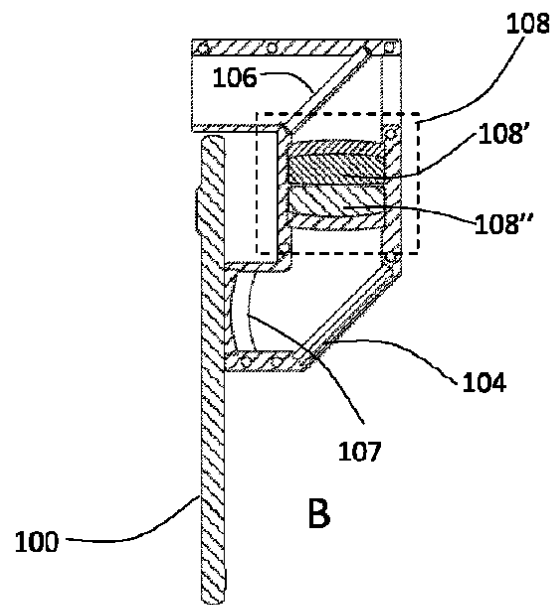
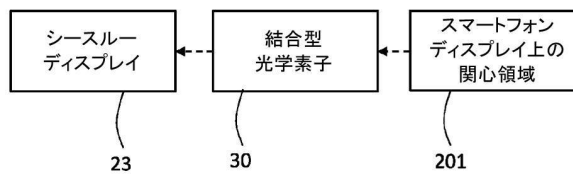
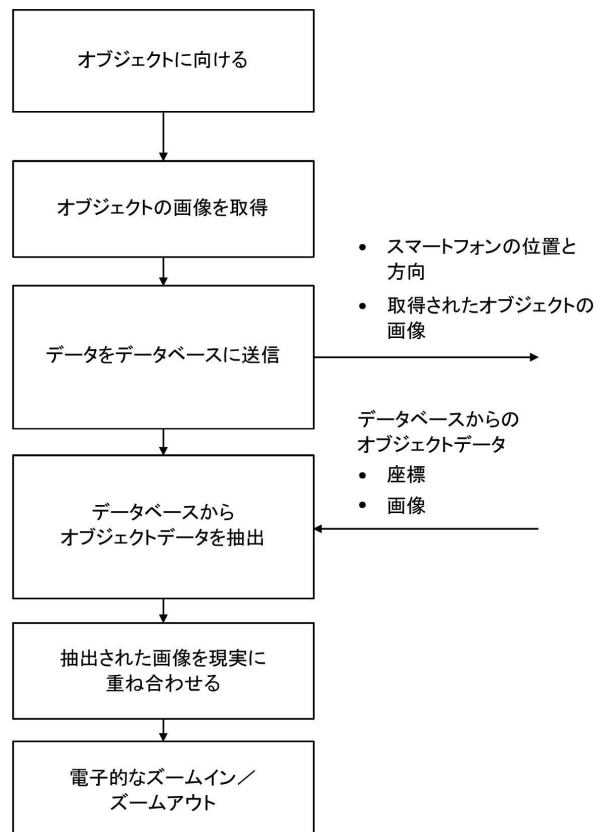


Fig. 5b

【図 6】



【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

イスラエル(IL)

早期審査対象出願

イスラエル国、テルアヴィブ、ヤッシャ ハイフェッツ ストリート 6

合議体

審判長 五十嵐 努

審判官 千葉 輝久

審判官 板垣 有紀

(56)参考文献

米国特許出願公開第2014/0152531(US,A1)

登録実用新案第3197950(JP,U)

特開2013-214856(JP,A)

米国特許出願公開第2012/0050144(US,A1)

米国特許出願公開第2014/0104692(US,A1)

登録実用新案第3202424(JP,U)

特開2004-209641(JP,A)

林 佑樹,問題はブルーライト以外にも! ディスプレーは「フリッカーフリー」を選べ!

,[online],2014-06-02,<https://ascii.jp/element/000/000/898/898481/2/>Monavis,"視界の広さがハンパない!スマホ1台で150度のVR世界を堪能できる「Wearality Sky」",[online],2015年05月05日,<https://nge.jp/technology/102659>デジタルの旬,"バーチャルリアリティーは人間の価値観を変え、一人一人の幸せをつくる",[online],2016年03月21日,<https://dentsu-ho.com/articles/3805>

(58)調査した分野 (Int.Cl.,DB名)

G06T19/00