

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6035415号
(P6035415)

(45) 発行日 平成28年11月30日(2016.11.30)

(24) 登録日 平成28年11月4日(2016.11.4)

(51) Int.Cl.

HO4N 5/64 (2006.01)

F 1

HO4N 5/64 511A

請求項の数 17 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2015-501912 (P2015-501912)
 (86) (22) 出願日 平成25年3月21日 (2013.3.21)
 (65) 公表番号 特表2015-515801 (P2015-515801A)
 (43) 公表日 平成27年5月28日 (2015.5.28)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/033293
 (87) 國際公開番号 WO2013/142681
 (87) 國際公開日 平成25年9月26日 (2013.9.26)
 審査請求日 平成28年3月18日 (2016.3.18)
 (31) 優先権主張番号 13/426,033
 (32) 優先日 平成24年3月21日 (2012.3.21)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 502208397
 グーグル インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94
 043 マウンテン ビュー アンフィシ
 ター パークウェイ 1600
 (74) 代理人 100079108
 弁理士 稲葉 良幸
 (74) 代理人 100126480
 弁理士 佐藤 瞳
 (74) 代理人 100071010
 弁理士 山崎 行造
 (74) 代理人 100118647
 弁理士 赤松 利昭
 (74) 代理人 100138438
 弁理士 尾首 亘聰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】入力及び出力構造を有するウェアラブル・デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

頭部ウェアラブル・デバイスであって、
 概ね横方向にかつ第1の面に沿った弧に延出する中央支持体と、
前記中央支持体の第1の端部から延出するとともに第1の自由端で終端する第1の側部アームと、
 前記中央支持体の第2の端部から延出するとともに第2の自由端で終端する第2の側部アームであって、前記中央支持体と第1及び第2の側部アームとは、それぞれ第1及び第2の側部アームに位置する前記第1の自由端と第2の自由端との間に延在するバンドとして構成され、第1及び第2の自由端は前記中央支持体から離れて、第1の距離で互いに離間して、前記バンドは前記第1の距離を選択的に増大させるように弾力的に変形可能である、第2の側部アームと、

ディスプレイ要素を介してユーザーに情報を提示するように構成された延長アームとを備え、前記延長アームは第1及び第2の部分を含み、前記第2の部分はディスプレイ要素を含み、前記延長アームは前記中央支持体の第1の側における第1の側部アームに少なくとも部分的に沿って延出し、第1の側部アームからディスプレイ端へ更に延出し、そのディスプレイ端は前記中央支持体の前記第1の側における位置に前記ディスプレイ要素を支持し、前記延長アームはその中に、前記ディスプレイ要素の運動のために構成されたジョイントを含み、前記第1及び第2の部分は、前記第1の面に垂直な方向で前記ジョイントを通って延出する軸に対してかつ前記ジョイントで互いに回転可能に取り付けられ、

10

20

前記延長アームの前記ジョイントは、前記運動が前記第1の面に実質的に平行な第2の面に沿ってかつ前記軸に対する前記ディスプレイ要素の回転を含むように構成され、

前記第1の側部アームの前記自由端は第2の側部アームの前記自由端に対して拡張されて、この拡張された自由端は、前記ディスプレイ要素により採用された回路と電源との少なくとも一方を収容し、

前記延長アームは、前記第2の側部アームに対面する内面を更に含み、前記デバイスは、前記デバイスの機能を制御するために前記内面に配置されたボタンを更に含み、前記機能は、ロック機能、スリープ機能及び電源状態機能の一つ又は複数である、デバイス。

【請求項2】

請求項1記載のデバイスにおいて、前記ディスプレイ要素の前記回転は、前記中央支持体に対して少なくとも横方向成分を有する方向におけるその平行移動も引き起こすデバイス。 10

【請求項3】

請求項1記載のデバイスにおいて、対応する可撓性を有する支持アームにより前記中央支持体へ取り付けられた一対の離間したパッドを更に含むデバイス。

【請求項4】

請求項1記載のデバイスにおいて、第1の側部アームは、前記中央支持体よりも比較的により剛であるデバイス。

【請求項5】

請求項1記載のデバイスにおいて、第1の距離を増大させる前記バンドの変形が、前記延長アームを第1の方向へ回転させると共に、前記ジョイントが、第1の方向と反対側の第2の方向への前記ディスプレイ要素の回転を含む運動を可能にするように構成されているデバイス。 20

【請求項6】

請求項1記載のデバイスにおいて、前記バンドが、1.2Nの最大力の下で少なくとも40%まで第1の距離を増大させるために弾力的に変形するように構成されているデバイス。

【請求項7】

請求項1記載のデバイスにおいて、前記バンドが、約0.6Nの最大力の下で少なくとも50%まで第1の距離を増大させるために弾力的に変形するように構成されているデバイス。 30

【請求項8】

請求項1記載のデバイスにおいて、前記バンドは、柔軟な内側部分と弾力的な外側部分とを含み、前記弾力的な外側部分は、実質的に均一な構造であると共に、前記柔軟な内側部分は前記弾力的な外側部分を裏当てしているデバイス。

【請求項9】

請求項1記載のデバイスにおいて、第1の側部アームの前記第1の自由端は第2の側部アームの前記第2の自由端に対して細長くされて非対称のU字形状を形成するデバイス。

【請求項10】

請求項9記載のデバイスにおいて、前記非対称のU字形状は、複数の接点をユーザーの頭部に与え、及び、

第1の側部アームの前記拡張された端部が、前記延長アームに対してバランシング・ウェイトを与えるデバイス。

【請求項11】

請求項1記載のデバイスにおいて、前記拡張された端部は、外部デバイスを回路と電源との少なくとも一方に接続するための複数の電気的接点を含むデバイス。

【請求項12】

請求項11記載のデバイスにおいて、前記電気的接点は、前記拡張された端部の外面と実質的に面一であり、前記外面の一部によって離隔されているデバイス。

【請求項13】

10

20

30

40

50

請求項 1 記載のデバイスにおいて、前記ジョイントは、前記延長アームの第 1 と第 2 の部分とを回転可能に接続し、第 1 の部分は第 1 の側部アームへ取り付けられ、かつ、第 2 の部分は前記ディスプレイ要素を含むデバイス。

【請求項 14】

請求項 13 記載のデバイスにおいて、前記延長アームの第 2 の部分に配置されたカメラを更に含むデバイス。

【請求項 15】

頭部ウェアラブル・デバイスであって、

概ね横方向に延出する中央支持体と、

前記中央支持体の第 1 の端部から延出するとともに第 1 の自由端で終端する第 1 の側部アームと、10

前記中央支持体の第 2 の端部から延出するとともに第 2 の自由端で終端する第 2 の側部アームであって、前記中央支持体と第 1 及び第 2 の側部アームとは、それぞれ第 1 及び第 2 の側部アームに位置する前記第 1 の自由端と第 2 の自由端との間に延在するバンドとして構成され、第 1 及び第 2 の自由端は前記中央支持体から離れて、第 1 の距離で互いに離間して、前記バンドは前記第 1 の距離を選択的に増大させるように弾力的に変形可能である、第 2 の側部アームと、

ディスプレイ要素を介してユーザーに情報を提示するように構成された延長アームとを備え、前記延長アームは第 1 及び第 2 の部分を含み、前記第 2 の部分はディスプレイ要素を含み、前記延長アームは前記中央支持体の第 1 の側における第 1 の側部アームに少なくとも部分的に沿って延出し、第 1 の側部アームからディスプレイ端へ更に延出し、そのディスプレイ端は前記中央支持体の前記第 1 の側における位置に前記ディスプレイ要素を支持し、前記延長アームはその中に、前記ディスプレイ要素の運動のために構成されたジョイントを含み、前記第 1 及び第 2 の部分は、第 1 の面に垂直な方向で前記ジョイントを通って延出する軸に対してかつ前記ジョイントで互いに回転可能に取り付けられ、20

前記延長アームの前記ジョイントは、前記運動が前記第 1 の面に実質的に平行な第 2 の面に沿ってかつ前記軸に対する前記ディスプレイ要素の回転を含むように構成され、前記軸に対する前記ディスプレイ要素の前記回転は、前記中央支持体に対して少なくとも横方向成分を有する方向におけるその平行移動も引き起こし、30

前記第 1 の側部アームの前記自由端は第 2 の側部アームの前記自由端に対して拡張されて、この拡張された自由端は、前記ディスプレイ要素により採用された回路と電源との少なくとも一方を収容する、デバイス。30

【請求項 16】

請求項 15 記載のデバイスにおいて、前記バンドは、柔軟な内側部分と弾力的な外側部分とを含み、前記弾力的な外側部分は、実質的に均一な構造であると共に、前記柔軟な内側部分は前記弾力的な外側部分を裏当てしているデバイス。40

【請求項 17】

請求項 15 のデバイスにおいて、前記軸に対する前記ディスプレイ要素の前記回転は、前記中央支持体に対して少なくとも横方向成分を有する方向におけるその平行移動も引き起こすデバイス。40

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

関連出願の相互参照

【0002】

本願は 2012 年 3 月 21 日出願の米国特許出願番号第 13/426,033 号の継続であり、その開示事項は参照によって本明細書に組み込まれている。

背景

【0003】

個人用ビデオ又は画像ディスプレイは、単独のユーザーによる視聴のために源から受信50

される画像を表示するのに用いられるデバイスである。そのようなデバイスは、ユーザーの頭部に装着された頭部装着ディスプレイの形態とすることができます、ユーザーの眼の上に又はその前方に一つ以上の画像源を含むことができる。頭部装着ディスプレイは、ユーザー若しくは着用者の各々の眼に隣接かつ関連して配置された画像源を含むことができ、単独の二次元画像として視認可能な同じ画像を呈示するように構成することができる。或いは、或るこのようなデバイスは、異なる立体的な画像を呈示するように構成することができる、これは観察者により、単独の三次元画像として解釈される。ユーザーに呈示される画像の形式に関係なく、そのようなデバイスは通常は明かりを消されている。即ち、これらはスクリーン又はそれに含まれた他の画像源の外側の着用者の視覚を殆ど完全に妨げて、ユーザーは、デバイスのディスプレイ・システムにより呈示された画像以外は何も見ることができない。

【0004】

他の個人用画像ディスプレイには、ヘッドアップ・ディスプレイと称されるものがあり、これは画像が透明ディスプレイの上、内部、若しくは透明ディスプレイを通じて表示され、これは表示された画像を周囲環境の視野の上に重ね合わせる。これらはその周囲と同時にディスプレイにより呈示された画像をユーザーに見せることを可能とする。しかしながら、そのようなデバイスには、限定された機能性のみならず、それらの着用者に対する適合性及び快適性を含めて、多くの制約がある。

【0005】

頭部装着及びヘッドアップ・ディスプレイの両方は、ビデオ源へ接続して、これはビデオ信号を受信して、これをデバイスが読み込んで、ユーザーに呈示する画像に変換することができる。ビデオ源は、携帯デバイス、例えばビデオ・プレーヤー、携帯用メディア・プレーヤー又はコンピュータなどから受信することができる。或るこのようなディスプレイ・デバイスは、音声信号を受信するようにも構成されており、これは通常は相関するヘッドフォンによってユーザーへ配信される。しかしながら、これらの種のディスプレイの機能性は、ディスプレイが単に外部源から情報を受信して、これを限定された形態で着用者に呈示するという受動的な行為に制約されている。

概要

【0006】

本開示事項の態様は、頭部装着可能デバイスに関する。このデバイスは、概ね横方向に延伸する中央支持体と、この中央支持体の第1の端部から延出する第1の側部アームと、中央支持体の第2の端部から延出する第2の側部アームとを含む。このデバイスは、ディスプレイ要素を介してユーザーに情報を呈示するよう構成された延長アームを更に含む。この延長アームは中央支持体の第1の側で第1の側部アームに少なくとも部分的に沿って延伸し、かつ、第1の側部アームからディスプレイ端部へ更に延伸し、そのディスプレイ端部は、ディスプレイ要素を中央支持体の第2の側における位置にディスプレイ要素を支持する。この延長アームは、その中にジョイントを有し、これは、少なくとも、中央支持体に関して横方向成分を有する方向におけるディスプレイ要素の移動のために構成されている。

【0007】

中央支持体は第1の面に沿って弧状に延伸することができ、かつ、延長アームのジョイントは、運動が第1の面に対して実質的に平行な第2の面におけるディスプレイ要素の回転を含むように構成することができる。そのような例においては、ディスプレイ要素の回転は、中央支持体に関して少なくとも横方向成分を有する方向で、その移転を引き起こすこともできる。

【0008】

デバイスは、対応する選択的に変形可能な支持アームにより中央支持体に取り付けられて離間された一対のパッドを更に含むことができる。他の例においては、中央支持体並びに第1及び第2の側部アームは、第1及び第2の側部アームにそれぞれ位置する第1と第2との端部の間に延出するバンドとして構成することができ、第1及び第2の端部は中央

10

20

30

40

50

支持体から離間して、互いに対しても第1の距離で間隔を開けられている。そのような例においては、バンドは、第1の距離を選択的に増大するために、弾力的に変形可能である。更なる例においては、第1の側部アームは中央支持体よりも比較的により剛にすることができる。第1の距離を増大させるバンドのそのような変形は、延長アームを第1の方向へ回転させることができ、かつ、ジョイントは、第1の方向とは反対側の第2の方向へのディスプレイの回転を含む運動を可能とするように構成することができる。一つの例において、バンドは、1.2 Nの最大力の下で少なくとも40%まで第1の距離を増大させる弾性変形のために構成することができる。他の例では、バンドは、約0.6 Nの最大力の下で約50%まで第1の距離を増大させるために構成することができる。

【0009】

10

バンドは、柔軟な内側部分と弾力的な外側部分とを含むことができる。弾力的外側部分は実質的に均一な構造とすることができます、かつ、柔軟な内側部分は弾力的外側部分に並ぶことができる。更に、第1の側部アームの端部は、非対称なU字形状を形成するように、第2の側部アームの自由端に対して伸長させることができます。第1の側部アームの端部は、第2の側部アームの端部に対して更に伸長させることができます、このような伸長された端部は、ディスプレイ・デバイスにより使用されている回路と電源とのうちの少なくとも一方を収容している。非対照U字形状は、ユーザーの頭部のために複数の接触点を提供することができます、第1の側部アームの拡大された端部は、延長アームに対してバランスング・ウェイトを与えることができます。拡大された端部は、外部デバイスを回路と電源との少なくとも一方へ接続するために、複数の電気的接点を含むことができる。この電気的接点は拡大した端部の外面と実質的に同一平面上とすることと共に、外面の一部によって分離することができる。

【0010】

20

延長アームのジョイントは、延長アームの第1及び第2の部分を回転可能に接続することができます。第1の部分は第1の側部アームへ取り付けることができ、かつ、第2の部分はディスプレイ端部を含むことができる。デバイスは、延長アームの第2の部分に配置されたカメラを更に含むことができる。延長アームは、第2の側部アームに対面する内表面を含むことができ、かつ、このデバイスは、デバイスの機能を制御するために内表面に配置されたボタンを更に含むことができる。ボタンは、照明可能な部分を含むことができ、これを通じて機能に関連した表示灯を視認可能である。

【0011】

30

この開示事項の他の態様は装置に関する。この装置は、取り付けられたノーズピースを有する中央支持体を含む。ノーズピースは、ユーザーの鼻に載せられて、中央部分がユーザーの額の上に支持されるように構成されている。この装置は更に、中央フレーム支持体の第1の終端から延出して、第1の耳の近傍でユーザーの頭部の一部に接触するように構成された第1の側部アームと、中央フレーム支持体の第2の終端から延出して、第2の耳の近傍でユーザーの頭部の一部に接触するように構成された第2の側部アームとを含む。この装置は、ディスプレイ要素を介して情報をユーザーに呈示するように構成された延長アームを更に含む。この延長アームは一方の側部アームに少なくとも部分的に沿って延出し、かつ、側部アームからディスプレイ端部へ更に延出してディスプレイ要素を支持して、ユーザーの眼に隣接して位置するようにされている。その延長アームは、その中にジョイントを含んで、ユーザーの視線内でユーザーの眼へ向かって又はそれから離れる方向へディスプレイ要素の回転を可能にする。ジョイントは延長アーム内に配置することができ、ディスプレイ要素の回転はディスプレイの横方行移動を更にもたらす。

【0012】

40

中央支持体並びに第1及び第2のアームは、それぞれ第1及び第2のアームに位置する第1と第2との端部の間で延出するバンドとして構成されて、U字形状を規定する。このようなバンドは、「U」字形状の拡張によりユーザーの頭部に装着可能なよう弾力的に変形可能とすることができます。ディスプレイ要素の回転は、「U」字形状の拡張に起因するディスプレイ要素の位置の変化を補償するように構成することができる。

50

【0013】

本開示事項の他の態様は、ユーザーの頭部に装着されるように構成されたウェアラブル・デバイス・アセンブリに関する。このデバイスは、ディスプレイ要素を介してユーザーに情報を表示するように構成された延長アームを有するモジュールと、その延長アームから離間したハウジング・ユニットと、このハウジング・ユニットと延長アームとの間に延伸している接続部材とを含む。このアセンブリは保持要素も含み、これは、第1の面に沿って弧状に延伸する中央支持体と、中央フレーム支持体の第1の端部から延出する第1の側部アームと、中央支持体の第2の端部から延出するから取り付けアームとを含む。モジュールは、接続部材を取り付けアームへ取り付けて、中央支持体の第2の端部から延出する第2の側部アームを規定して、延長アームが、中央支持体の第1の側部における第2の側部アームに少なくとも部分的に沿って延出し、側部アームからディスプレイ端部（これはディスプレイ要素を中央支持体の第2の側部における位置に支持する）へ更に延出するようによることにより、保持要素と共に組み立てられるように構成されている。延長アームはその中にジョイントを含むことができ、第1の面に対して実質的に平行な第2の面でディスプレイ要素の回転を可能とする。

10

【0014】

保持要素は、柔軟な内側部分と弾力的な外側部分とを含むことができる。そのような弾力的外側部分は実質的に均一な構造とすることができます、第1の側部アームの外面を規定して、中央支持体の第2の端部から延出して取り付けアームを規定する。一つの例においては、保持要素はノーズピースを含むことができ、これは、モジュールと保持部材とが一緒に組み立てられたとき、ユーザーの鼻に載せるように構成されている。そのような例においては、第1の側部アームは第1の耳の近傍でユーザーの頭部の一部に接触するように構成することができ、第2の側部アームは第2の耳の近傍でユーザーの頭部の一部に接触するように構成することができ、ディスプレイ要素はユーザーの眼に隣接して位置することができる。他の例においては、保持部材は、その中央支持体に取り付けられた第1のレンズと第2のレンズとを含むことができる。そのような第1と第2とのレンズはユーザーのそれぞれの眼の上に位置することができ、組み立てられたとき、ディスプレイ要素は、ユーザーの眼の一方の反対側のレンズの側で延長アームによって支持することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

30

【図1】図1は、データを受信して送信し、及び表示するための例示的なシステムを示す。

【0016】

【図2】図2は、図1のシステムの別の図を示す。

【0017】

【図3A】図3Aは、データを受信して送信し、及び表示するための例示的なシステムを示す。

【0018】

【図3B】図3Bは、データを受信して送信し、及び表示するための例示的なシステムを示す。

40

【0019】

【図4】図4は、データを受信して送信し、及び表示するための例示的なシステムを示す。

【0020】

【図5】図5A及び図5Bは、本開示事項の実施形態によるウェアラブル・コンピュータ・デバイスを示す。

【0021】

【図6】図6は、図5のデバイスの正面立面図を示す。

【0022】

【図7】図7は、図5のデバイスをその調節された構成に示す。

50

【0023】

【図8】図8は、図5のデバイスをその部分の調節の様々な段階に示す。

【0024】

【図9】図9は、図5のデバイスをその他の部分の調節の様々な段階中に示す。

【0025】

【図10】図10は、図5のデバイスの分解図をそのモジュラー構成によって示す。

【0026】

【図11】図11は、図5のデバイスの一部を示す。

【0027】

詳細な説明

10

本開示事項の実施形態は、図面を参照してここに説明される。図1は、データを受信して送信し、及び表示するための例示的システム100を図解する。このシステム100は、ウェアラブル・コンピュータ・デバイスの携帯で示される。図1はウェアラブル・コンピュータ・デバイスの一例として頭部装着型デバイス102を図解しているが、他の形式のウェアラブル・コンピュータを附加的に又は代替的に用いることができる。図1に図解されるように、頭部装着型デバイス102は、レンズ・フレーム104、106及び中央フレーム支持体108を含むフレーム要素と、レンズ要素110、112と、延長側部アーム114、116とを備える。中央フレーム支持体108及び延長側部アーム114、116は、それぞれ、ユーザーの鼻及び耳を介して頭部装着型デバイス102をユーザーの顔に固定するように構成されている。

20

【0028】

フレーム要素104、106、及び108と延長アーム114、116との各々は、プラスチック及び/又は金属のソリッド構造から形成し得るか、又は、配線及び相互接続構成要素を頭部装着型デバイス102を通じて内部に経由させるように同様な材料の中空構造に形成し得る。他の材料も可能である場合がある。

【0029】

レンズ要素110、112の各々の一つ以上は、投影画像又はグラフィックを適切に表示することができる任意の材料から形成し得る。レンズ要素110、112の各々は、ユーザーがレンズ要素を通じて見ることを可能とするために充分に透明なこともある。レンズ要素のこれら二つの特徴を組み合わせることは、レンズ要素を通じてユーザーにより知覚された実世界の眺望の上に投影画像又はグラフィックが重ね合わせられる拡張現実感又はヘッドアップ表示を促進し得る。

30

【0030】

延長アーム114、116は、各々が突出して、それぞれ、レンズ・フレーム104、106から離間して延出する場合があり、頭部装着型デバイス102をユーザーに固定するために、ユーザーの耳の背後に置かれことがある。延長アーム114、116は、ユーザーの頭部の後部部分の周りに延伸することにより、頭部装着型デバイス102をユーザーへ更に固定し得る。これに加えて又はこれに代えて、例えば、システム100は頭部装着型ヘルメット構造に接続若しくはその内部に取り付け得る。他の可能性も存在する。

【0031】

40

システム100は、搭載コンピュータ・システム118、ビデオ・カメラ120、センサー122、及び指操作可能なタッチパッド124も含み得る。搭載コンピュータ・システム118は、頭部装着型デバイス102の延長側部アーム114に配置されるように示されているが、搭載コンピュータ・システム118は頭部装着型デバイス102の他の部分に設けられることもあり、或いは、頭部装着型デバイス102から離間して配置されることもある（例えば、搭載コンピュータ・システム118は頭部装着型デバイス102に有線又は無線で接続できる）。搭載コンピュータ・システム118は、例えば、プロセッサ及びメモリを含み得る。搭載コンピュータ・システム118は、ビデオ・カメラ120及び指操作可能なタッチパッド124から（及び、おそらくは他の感覚デバイス、ユーザ・インターフェース、又はその両方から）データを受信して解析して、レンズ要素110及

50

び 112 の出力のために画像を生成するように構成し得る。

【0032】

ビデオ・カメラ 120 は、頭部装着型デバイス 102 の延長側部アーム 114 に位置して示されているが、ビデオ・カメラ 120 は、頭部装着型デバイス 102 の他の部分に設け得る。ビデオ・カメラ 120 は、様々な解像度で、又は、異なるフレーム・レートで画像を撮るように構成し得る。小さなフォームファクタを有する多くのビデオ・カメラ、例えば携帯電話又はウェブ・カメラで使われるようなものは、システム 100 の一例に組み込み得る。

【0033】

更に、図 1 は一つのビデオ・カメラ 120 を図解するが、より多くのビデオ・カメラが使用されることもあり、その各々は同じ視野を撮るか、又は異なる視野を撮るように構成し得る。例えば、ビデオ・カメラ 120 は、前方へ向けられて、ユーザーによって知覚される現実世界の眺望の少なくとも一部を撮らえるようにされることがある。ビデオ・カメラ 120 により撮られたこの前方向き画像は、次いで、コンピュータ生成画像がユーザーによって知覚される現実世界の眺望と相互作用するように見える拡張現実を生成するのに使用し得る。

10

【0034】

センサ 122 は、頭部装着型デバイス 102 の延長側部アーム 116 上に示されているが、このセンサ 122 は頭部装着型デバイス 102 の他の部分に配置されることもある。センサ 122 は、例えば、ジャイロスコープ又は加速度計の一つ以上を含むこともある。他の検出デバイスがセンサ 122 内に含められるか又はセンサ 122 に加えられることもあり、或いは他の検知機能がセンサー 122 により実行されることもある。

20

【0035】

指操作可能なタッチパッド 124 は、頭部装着型デバイス 102 の延長側部アーム 114 上に示されている。しかしながら、指操作可能なタッチパッド 124 は、頭部装着型デバイス 102 の他の部分に配置されることもある。また、一つより多くの指操作可能なタッチパッドが頭部装着型デバイス 102 に存在することもある。この指操作可能なタッチパッド 124 は、ユーザーによってコマンドを入力するのに用いられ得る。この指操作可能なタッチパッド 124 は、指の位置と動作との少なくとも一方を、幾つかある他の可能性のうち、容量性検知、抵抗検知又は弾性表面波処理を介して検知し得る。この指操作可能なタッチパッド 124 は、指の動作をパッド面に対して平行又は平坦な方向で、パッド面に対して垂線方向で、又はその両方で検知する能力があると共に、パッド面に加えられた圧力のレベルを検知する能力がある場合もある。この指操作可能なタッチパッド 124 は、一つ以上の半透明若しくは透明な絶縁層と、一つ以上の半透明若しくは透明な導電層から形成し得る。この指操作可能なタッチパッド 124 の縁は、隆起した、窪んだ、又は粗くされた 20 面を有するように形成されて、ユーザーの指が指操作可能タッチパッド 124 の縁又は他の領域に達したときに、ユーザーに触覚型フィードバックを提供するようにし得る。一つより多くの指操作可能なタッチパッドが存在するならば、各々の指操作可能なタッチパッドは独立して操作されることもあり、異なる機能を提供することもある。

30

【0036】

40

図 2 は、図 1 に図解されたシステム 100 の代替的な図を示す。図 2 に示すように、レンズ要素 110、112 は、ディスプレイ要素として働き得る。頭部装着型デバイス 102 は、延長側部アーム 116 の内面へ結合されて、レンズ要素 112 の内面に表示 130 を投影するように構成された第 1 のプロジェクター 128 を含み得る。それに加えて若しくはそれに代えて、第 2 のプロジェクター 132 を延長側部アーム 114 の内面に結合させて、表示 134 をレンズ要素 110 の内面に投影するように構成されることもある。

【0037】

50

レンズ要素 110、112 は、光投影システムのコンバイナーの働きをすることがある、プロジェクター 128、132 からそれらに投影される光を反射するコーティングを含み得る。或る実施形態においては、反射コーティングが使用されないこともある（例えば

、プロジェクター 128、132 がレーザー・デバイスを走査するとき)。

【0038】

代替的な実施形態においては、他の形式のディスプレイ要素も使用し得る。例えば、レンズ要素 110、112 自体は、以下を含み得る。即ち、透明若しくは半透明マトリックス・ディスプレイ、例えば電界発光ディスプレイ又は液晶ディスプレイ、画像をユーザーの眼へ送達するための一つ以上の導波管、又は、ユーザーへ眼の近傍に合焦した画像を送達する能力がある他の光学要素である。そのようなマトリックス・ディスプレイを駆動するために、対応するディスプレイ・ドライバをフレーム要素 104、106 内に配置し得る。それに加えて若しくはそれに代えて、レーザー若しくは LED 源及び走査システムをユーザーの眼の一つ以上の網膜の上に直接にラスター・ディスプレイを描くように用いることができる。他の可能性も存在する。10

【0039】

図 3A は、データを受信して送信し、及び表示するための例示的システム 200 を図解する。このシステム 200 は、ウェアラブル・コンピュータ・デバイス 202 の形態で示されている。ウェアラブル・コンピュータ・デバイス 202 は、図 1 及び 2 に関して説明したもののようなフレーム要素及び側部アームを含み得る。ウェアラブル・コンピュータ・デバイス 202 は、搭載コンピュータ・システム 204 及びビデオ・カメラ 206 (例えば図 1 及び 2 に関して説明したそれらのようなもの) を更に含み得る。ビデオ・カメラ 206 は、ウェアラブル・コンピュータ・デバイス 202 のフレームに装着されて示されているが、このビデオ・カメラ 206 は、他の位置にも装着されることもある。20

【0040】

図 3A に示すように、ウェアラブル・コンピュータ・デバイス 202 は、このデバイスに結合し得る単独のディスプレイ 208 を含むことがある。このディスプレイ 208 はウェアラブル・コンピュータ・デバイス 202 のレンズ要素の一方、例えば図 1 及び 2 に関して説明したレンズ要素に形成されることがあり、コンピュータ生成グラフィックを物理的世界のユーザーの視界に重ね合わせるように構成し得る。このディスプレイ 208 はウェアラブル・コンピュータ・デバイス 202 のレンズの中央に設けられて示されているが、このディスプレイ 208 は他の位置に設けられることもある。このディスプレイ 208 は、光導波管 210 によってディスプレイ 208 へ結合したコンピュータ・システム 204 を介して制御可能である。30

【0041】

図 3B は、データを受信して送信して、及び表示するための例示的システム 220 を図解する。このシステム 220 は、ウェアラブル・コンピュータ・デバイス 222 の形態で示されている。このウェアラブル・コンピュータ・デバイス 222 は、側部アーム 223、中央フレーム支持体 224、及びノーズピースを有するブリッジ部を含み得る。図 3B に示される例においては、中央フレーム支持体 224 は、側部アーム 223 を接続する。このウェアラブル・コンピュータ・デバイス 222 は、レンズ要素を包含するレンズ・フレームを含まない。このウェアラブル・コンピュータ・デバイス 222 は、搭載コンピュータ・システム 226 及びビデオ・カメラ 228 (例えば図 1 及び図 2 に関して説明したそれらのようなもの) を更に含み得る。40

【0042】

このウェアラブル・コンピュータ・デバイス 222 は、側部アーム 223 又は中央フレーム支持体 224 のうちの一方に結合し得る単独のレンズ要素 230 を含むこともある。このレンズ要素 230 は図 1 及び 2 に関して説明した表示のような表示を含むこともあり、コンピュータ生成グラフィックを物理的世界のユーザーの視野の上に重ねるように構成し得る。一つの例においては、単独のレンズ要素 230 を延長側部アーム 223 の内側 (即ち、ユーザーに着用されたとき、ユーザーの頭部の一部に露呈される側) に結合し得る。この単独のレンズ要素 230 は、ウェアラブル・コンピュータ・デバイス 222 がユーザーにより着用されたとき、ユーザーの眼に対して前方若しくは近傍に位置し得る。例えば、図 3B に示すように、単独のレンズ要素 230 は中央フレーム支持体 224 の下に配50

置し得る。

【0043】

図4は、例示的コンピュータ・ネットワーク・インフラストラクチャの模式図を図解する。システム300においては、デバイス310は通信リンク320（例えば、有線又は無線接続）を用いて遠隔デバイス330と通信する。このデバイス310は、データを受信して、このデータに対応又は関連する情報を表示することができる任意の形式のデバイスとし得る。例えば、10デバイス310は、ヘッドアップ・ディスプレイ・システム、例えば図1-図3Bを参照して説明した頭部装着型デバイス102、200又は220とし得る。

【0044】

10
このように、デバイス310は、プロセッサ314及びディスプレイ316から成るディスプレイ・システム312を含み得る。ディスプレイ310は、例えば、光学シースルーワン方式ディスプレイ、光学シーアラウンド方式ディスプレイ、又はビデオ・シースルーワン方式ディスプレイとし得る。プロセッサ314は遠隔デバイス330からデータを受信して、このデータをディスプレイ316に表示するように構成し得る。プロセッサ314は任意の形式のプロセッサ例えばマイクロ・プロセッサ又はデジタル信号プロセッサなどとし得る。

【0045】

デバイス310は、搭載データ・ストレージ、例えばプロセッサ314に接続されたメモリ318を更に含むこともある。メモリ318は、ソフトウェアを記憶することができ、これは例えば、プロセッサ314によりアクセスされて実行することができる。

【0046】

遠隔デバイス330は、ラップトップ・コンピュータ、携帯電話又はタブレット・コンピュータ、その他を含めてデータをデバイス310へ送信するように構成されている任意の形式のコンピュータ又は送信機であることがある。遠隔デバイス330及びデバイス310は、通信リンク320を有効にするためのハードウェア、例えばプロセッサー、送信機、受信機、アンテナ、その他を含み得る。

【0047】

30
図4においては、通信リンク320は無線接続として図解されているが、有線接続も使用し得る。例えば、通信リンク320は、有線シリアル・バス、例えばユニバーサル・シリアル・バス又はパラレル・バスである場合がある。有線接続は、知的所有権の接続である場合もある。通信リンク320は、幾つかある他の可能性の中でも、例えば、ブルートゥース（登録商標）無線技術、I E E E 8 0 2 . 1 1（何らかのI E E E 8 0 2 . 1 1改訂版を含む）に記載された通信プロトコル、セルラー技術（例えばG S M、C D M A、U M T S、E V D O、W i M A X、又はL T E）又はZ i g B e e（登録商標）技術を用いる無線接続である場合もある。遠隔デバイス330はインターネットを介してアクセス可能な場合があって、特定のウェブ・サービス（例えば、ソーシャル・ネットワーキング、写真共有、アドレス帳など）と関連したコンピュータ・クラスターを含むことがある。

【0048】

40
図5A、図5B、及び図6は、本は開示事項の態様により、データを受信して送信して、及び表示するための例示的システム400を図解する。システム400はウェアラブル・コンピュータであり、上述の構成に含まれる同様な構成要素の多くを含む。図5に示されるデバイス410は、ユーザーの頭部に装着可能ないように構成されている。後に更に詳細に説明するように、デバイス410は、ユーザーの頭部におけるデバイス410の望ましい嵌合を提供するバンド412を含む。デバイス410は、延長アーム414を更に含み、これはバンド412の一部分からディスプレイ要素454を含むそのディスプレイ端部416へ延伸する。延長アーム414は、デバイス410がユーザーにより着用されたとき、延長アーム414に搭載されたディスプレイ454がユーザーの眼に隣接して、少なくともその眼のユーザーの視線内に位置することができて、ユーザーにより視認可能なそこに呈示された画像を形成するように構成されている。このように、延長アーム414

はデバイス 410 の少なくとも一つの操作、即ち、画像をユーザーに呈示することを実行するように構成されている。付加的な操作は、延長アーム 414 を通じて実行することもでき、これはタッチ式入力 470 の形態で入力デバイスを含むこともでき、これはユーザーにアクセス可能であり、タッチ入力ジェスチャーを実行させて、デバイスアセンブリ 410 の制御機能、又はデバイス・アセンブリ 410 に接続若しくは通信する他の電子デバイスの機能を実行する。

【0049】

バンド 412 は、図 5においては、中央部分 430 と、この中央部分 430 の両側から離間して延出する延長アーム 440A、440B を含んで示されている。中央部分 430 はノーズピース 420 を含み、これは、装着者の鼻の上に載せられるように構成されており、中央部分 430 が側部アーム 440A、440B のための中央支持を与え、これはそこから均一に延伸することができるか、或いは、少なくともそこから均一に延伸しているように見えることができ、中央部分 430 と側部アーム 440A、440Bとの間の移行領域は、それらの間の屈曲若しくは湾曲を含む。ノーズブリッジ 420 は、中央部分 430 から延出する一対のブリッジ・アーム 422 を含むことができる。図 5 及び図 6 に示されるデバイス・アセンブリ 410 の実施形態の図においては、ブリッジ・アーム 422 は、中央部分 430 から下方へ延出している。他の図面におけるように、図 5 に示されるデバイス・アセンブリ 410 の向きは、ユーザーにより着用されて、ユーザーの頭部が中立の直立した位置にあるときのデバイス 410 の向きと一致する。中央部分 430 から下方へ延出するブリッジ・アーム 422 の説明は、そのような参照フレームにおいてなされ、本説明の目的のためになされる。他の任意の相対的な参照方向に関する説明も同様な目的のためになされ、特に明記しない限り、本開示事項に関して何ら限定することを意図していない。

【0050】

ブリッジ・アーム 422 は、それらの上にそれぞれのパッド 424 を含むことができ、これは着用者の鼻の部分に置かれるように位置することができる。パッド 424 は、快適さのためにアーム 422 よりも柔らかい材料から形成することができる。更に、パッド 424 が形成される材料は可撓にすることができるか、或いは、ユーザーの鼻の表面に沿った滑りを防ぐ質感を持たせることができる。ブリッジ・アーム 422 は、ユーザーの鼻における快適な嵌合若しくは把持を更に提供するために可撓にすることができる。更に、ブリッジ・アーム 422 は、屈曲可能及び再配置可能であって、パッド 424 の位置をユーザーに最も適合させるように変化させることができる。これは中央部分 430 に対して、一緒に近接した、又は、より離間した、又は、前後の動きを含むことができ、これは、中央部分 430 の高さ、ひいては延長アーム 414 及びそのディスプレイ 454 の位置をユーザーの眼に対して調節することができる。

【0051】

ディスプレイ及びその他の構造の更なる調節も延長アーム 414 をバンド 412 へ取り付けるのに用いる構造も、上述した実施形態におけるそれらと同様にすることができます。他の実施形態においては、アーム及びパッドに類似した構造を中心部分 430 に一体的に形成することができると共に、図示の実施形態に比べて、ノーズブリッジ 420 のより広いかより狭い領域がユーザーの鼻に接触するように構成することができる。従って、デバイス 410 をユーザーの頭部に着用して、ノーズピース 420 をユーザーの鼻の上に載せるようにすることができ、側部アーム 440A、440B は、ユーザーのそれぞれのこめかみ上に、かつ、隣接する耳の上に延伸する。デバイス 420 は、例えばブリッジ・アーム 422 の調節、又は、以下に説明する他の調節によって、ディスプレイ要素 454 がユーザーの眼の一方の視野内に適切に位置するように構成することができる。一つの位置においては、デバイス 410 はユーザーの頭部に位置することができ、ブリッジアーム 422 はディスプレイ 454 をユーザーの視野内の位置に配置するように調節されるが、ユーザーは、ディスプレイ上の画像を完全に見ることができるように、その両目を上方へ向けねばならない。

10

20

30

40

50

【0052】

側部アーム440A、440Bは、それぞれのこめかみに沿って、又は、ユーザーのそれぞれの耳の領域において、ユーザーの頭部に接触するように構成することができる。側部アーム440A、440Bは、中央部分430の反対側にそれぞれの自由端444を含む。自由端444は、デバイス410を着用するとき、ユーザーの耳の近傍に位置するよう配することができる。図5及び図9に示すように、中央部分430及び側部アーム440A、440Bは、一般に「U」字形状を有することがある。この例では、U字形状は非対称である。この非対称であることは、一つには、側部アーム440A、440Bの自由端444A、444Bの構成が異なるためである。図示のように、自由端444Aは、システム400のための回路及び/又は電源（例えば、取り外し可能であるか充電式バッテリー）を収容するように拡張されていることがある。この二つの自由端の構成は、自由端444Bが回路及び/又は電力供給デバイスを収納するように変えられることもある。

【0053】

拡張された自由端444Aは、延長アーム414の自由端に対してバランシング・ウェイトを与えるように構成及び配置することができる。延長アーム414はユーザーの耳の前方に配置され、それはその重量の一部がユーザーの額の上に支持されるようになることができる。イヤホーン446の形態でユーザーの耳の背後に重量を加える（又は、重量をユーザーの耳の背後へ移す）ことにより、その耳は、延長アーム414の重量をイヤホーン446の重量に対して均衡させる支柱になる。これはユーザーの鼻の上で重量の一部を除去することができるので、より多くの快適性と、ユーザーの鼻における下方へのノーズピース420の潜在的な滑りが低減された潜在的なより確実な適合が与えられる。拡張された自由端444A内の構成要素、例えばバッテリー又は様々な制御回路は、デバイス410にとって望ましい重量配分に寄与するために配置されることができる。例えば、より重い構成要素（例えばバッテリー）は、側部アーム440Aにおける延長アーム414へ向かって又はそこから離間して配置して、重量配分を調節することができる。或る実施形態においては、重量の大部分はユーザーの耳によって支持することができるが、若干の重量は依然として鼻によって支持されて、デバイスに確実な感触を与え、中央部分430を額上の望ましい位置に保ち、ディスプレイ454にとって望ましい位置を維持するようになることができる。或る実施形態においては、デバイス・センブリ410の重量の55%と90%との間をユーザーの耳によって支持することができる。

【0054】

バンド412は、充分な範囲に亘って及び適切な量の力の下で弾力的に変形して、様々な大きさのユーザーの頭部における確実な適合を与えるように構成することができる。或る例においては、バンド412は、少なくとも約90%の成人の頭部に快適かつ確実に適合するように構成された。これを達成するためには、図9に図示されるように、バンド412は、弾性的に変形（若しくは弾力的に変形）して、自由端444Aと444Bとの間の間隔496が初期状態からの力の下で増大でき、即ち、屈曲されたときの間隔496₂に対して少なくとも40%かつ最大約50%の非屈曲間隔496₁になるように構成することができる。他の例では、間隔496₁は50%より多く増大することができる。自由端444Aと444Bとの間の初期間隔496₁は、バンド412が着用されるように意図された最小の頭部寸法に対して普通よりも小さく構成することができ、間隔496は少なくとも若干（例えば、約5%まで）増大して、自由端444A及び444Bの屈曲は、小さな頭部寸法を有するユーザーにより着用されたときでさえ、互いから離間して、ユーザーの頭部の側部へ加えられる或る程度の圧力をもたらす。

【0055】

更にバンド412は、例えば、充分なスプリング係数に対するその形態により、バンド412が比較的に大きな頭部寸法のユーザーへ適合するように拡張したときに、バンド412によりユーザーの頭部の側部へ加えられる圧力が、着用するときに痛みを引き起こしたり或いはデバイス410の着脱を困難にするほど大き過ぎることがないように、構成す

10

20

30

40

50

ることができる。特定の特性を有する異なる材料を、バンド412の望ましい屈曲特性を与えるために異なる形態で使用することができる。一つの例においては、バンド412は、約0.005と0.02 N/mmとの間の、他の例では約1/100 N/mmの、上述のような拡張についてのスプリング係数を持つことができる。典型的な拡張のためのスプリング係数が与えられると、バンド412は、上述のように、約0.3 Nと1.2 Nとの間の力により、約156 mmの初期間隔496₁から約216 mmへ拡張することができる。他の例では、そのような拡張は、約0.6 Nの力によることができる。

【0056】

バンド412は、柔軟な内側部分438と弾力的な外側部分448とを含むように構成することができる。内側部分438は、ユーザーの頭部に接触するように意図されたバンド412の任意の部分を含むことができる。図示の特定の実施形態においては、内側部分438は、バンド412の全ての内面439を規定して、ユーザーの頭部との接触がそれに沿ってなされるバンド412の領域に関係なく、内側部分の柔軟な材料がユーザーの頭部に接触することを確実にすることができます。内側部分438は、ユーザーの頭部におけるバンド412の適合の快適さを増大する柔軟性の度合い与えることができる一方、その一般的な形状を保持できる任意の材料から製作することができます。適当な材料は、様々なフォーム、例えばフォーム・ラバー、ネオプレン、天然又は合成革、及び様々なファブリックを含む。或る実施形態においては、内側部分430は、射出成型又は成型TPEから製作されている。内側部分430は、例えば、G r i l A m i d T R 9 0 を含めて様々なナイロンから製作することもできる。内側部分430の材料の柔軟性は、材料のデュロメーターにより測定することができる。或る例では、内側部分438は、30と70との間のデュロメーターを有するTPEから製作することができます。内側部分438は、それを通じる中空通路又は内面439の反対側で内側部部の中に形成されたチャンネルを有して形成するすることもできる。そのような通路又はチャンネルは、延長アーム414に関連した何らかの配線を経路付けるために用いることができる。例えば、上述のように、バッテリーはバンド412の拡張された自由端444Aに収容することができ、これは延長アーム414の内部構成要素をそれらのための電力を供給するように接続することができる。この接続は、内側部分438を通るチャンネル又は中空通路を経由して配線することによりなすことができる。

【0057】

バンド412の外側部分448は、弾力的可撓性材料、例えば金属又はプラスチックから製作することができる。一般に、そのような材料の性質は、外側部分448がバンド412についての望ましい形状を維持することができ、一方、バンド412が拡張できてユーザーの頭部に適合する柔軟性を可能としつつ、ユーザーの頭部へ心地よい圧力を加えて、バンド412をユーザーの頭部に保つことを支援するものでなければならない。外側部分448は、大きな頭部を有するユーザーにより着用されることにより、バンド412の形状が単純に恒久的に変形しないような充分に高い閾値まで弾性的に変形することができる。外側部分448のために満足できる材料は、金属、例えば、アルミニウム、ニッケル、チタニウム（グレード5チタニウムを含む）、様々な鋼（ばね鋼、ステンレス鋼又はその種の他のものを含む）、又は、これらと他の材料とを含む合金を含む。外側部分448の厚さは、使用される材料に依存して、望ましい柔軟性特性を与えるように調整することができる。或る例においては、上述したバンド412についての望ましい適合と柔軟性特性は、外側部分448のために約0.8 mmと1.8 mmとの間の厚さのグレード5チタニウムを用いて達成することができる。

【0058】

内部部分438は、外側部分448によって形成されたチャンネル内に少なくとも部分的に適合するようなプロファイルを有することができる。或る例においては、内側部分438は、外側部分548の概ねU字型の断面プロファイルにより形成されたチャンネル内に適合するように、大きさを設定することができる。そのようなチャンネルは、その中のバンド412の何らかの配線を受け入れるように、又は、そのような配線を支持するよう

10

20

30

40

50

に内側部分 439 内に形成された部分的に開放されたチャネルを閉止するように構成することができる。

【0059】

図 5 に示すように、側部アーム 440A は、それがユーザーの耳の後の部分に沿って屈曲するように、弧状若しくは湾曲した区画を含むことができる。

眼鏡と同様に、このような屈曲の特定の形状は、屈曲の大きさ、それが延出する耳の周りの距離に含まれる多くの方式で変化することができ、いくらかでも耳の外側に実際に保持される。側部アーム 440A における屈曲は、拡張された自由端 444A に形成された連続的形状へ融合することができ、かつ、拡張された自由端 444A が耳の近傍の背後のユーザーの頭部の一部に接触して位置できるように構成することができる。屈曲 446 は彈性的に変形可能であり、頭部の異なる大きさ及び形状が、そのような適合により収容されることができる。そのような実施形態においては、拡張した自由端 444A は内側部分 438 と一体的に形成することができ、その部分内に内部支持体を含むことができこれは、外側部分 448 を越えて延出する。そのような内部支持体は、内部エレクトロニクス・ハウジングを含むことができ、これはデバイス 410 に関連したバッテリー又は電子回路を含むことができる。この内部支持体は弾力的部材、例えばスプリング要素（図示せず）も含むことができ、着用者の頭部に対するバンド 412 の可撓性及び保持圧を与えることを助ける。このようなスプリング要素は可塑的に変形可能とすることもでき、拡張された自由端 444A の位置のユーザー調整を可能にする。アーマチュア・ワイヤの長さは、そのような特性を与えるのに用いることができる。拡張された自由端 444A 内の任意の内部支持体は内部部分 438 の領域へ延伸することができ、これは外側部分 448 の内部にあってその付加的な支持を与える。

10

【0060】

延長アーム 414 は、例えば側部アーム 440A に沿ってなどバンドの長さに沿っても延出できるように形状付けることができる第 1 の部分 476 において、バンド 412 から下方へ延出する第 1 の部分 476 を含む。第 1 の部分 476 は更にバンド 412 から離間して、ジョイント 456 により第 1 の部分 476 へ接続されたエルボー部分 450 へ延出するように形状付けることができ。エルボー部分 450 は、ジョイント 456 の周りのエルボー部分 450 の回転により調節できるアーム 476 に対する角度においてディスプレイ 454 を支持する。図 5 に示される例においては、延長アーム 414 の第 1 の部分 476 は、僅かに湾曲することができるので、側部アーム 440A の同様な湾曲部分に沿って延伸する。そのような湾曲は延長アームの上で続くことができ、側部アーム 440A が中央部分 430 へ移行するにつれてバンド 412 が内側へ湾曲する。延長アーム 414 はバンド 412 の垂直下方に位置することができ、ディスプレイ 454 がユーザーに対して視認可能であるように、バンド 412 はユーザー視線の外側に留まることができ。

20

【0061】

デバイス 410 は、バンド 412 と延長アーム 414 とが異なったユニットである外観を与えるように構成できる一方、延長アーム 414 はバンド 412 の少なくとも一部の部分として形成することができ。例えば、バンド 412 が内側部分 438 及び外側部分 448 を含む上述のバンド構成では、延長アーム・ハウジング 452 の一部は、図 10 に示すように、内側部分 438 と一体的に形成することができ。そのような例においては、延長アーム 414 の内部部品、例えば回路基板、論理ボード、又はその種のものは、ハウジング 452 の関連部分がそうすることができるように、内部部分 438 へ延出することができる。

30

【0062】

他の例においては、延長アーム 414 のハウジング 452 は、拡張された自由端 444A の内部で、例えば内部部材によりハウジング・ユニットへ接続することができる。内部部材は、例えば可撓性要素、接着材又は一体的形成を用いて二つの間で接続されることがある。従ってハウジング 452、内部ハウジング・ユニット、及び接続部は、他の材料（例えば TPE 等）によって被覆することができ、実質的に均一な外観を与えて、バンド 4

40

50

12の内部部分438の可視的部分を形成する。視覚的特徴、例えば分割線、レリーフ線、又はその種のものは、必要に応じて、個別の要素の視覚的外観を与えるために、そのようなユニット432の形状に含まれることができる。

【0063】

バンド412がその部分に沿って概ね剛な延長アーム414に一体的に形成されているか、さもなければ接続されている実施形態においては、バンド412は可撓に製作されているが、延長アーム414に取り付けられているところで剛に製作することもできる。図示の例では、これが側部アーム440Aの一部に沿って起こる場合がある。この例においては、これはバンド412を形成するのに望ましいことがあり、その可撓性は一般に上述したように、大部分は中央部分430の内部で生じるか、又は、中央部分430とアーム440A、440Bの間の移行の領域において生じる。10

【0064】

そのような構成は、幾つかの方式により達成することができる。例えば、側部アーム440Aは、剛な延長アーム414との接続によってより剛に製作される。そのような実施形態においては、アーム440Aと440Bとがユーザーの頭部に沿ってより類似した印象を与えるように、同様に側部アーム440Bを剛に作成することが望ましいこともある。これは、構造的部材、例えば、内側部分538の内側のワイヤ等の剛な部分の剛な部分を組み立てることによってなすことができる。更に、外側部分448は、側部アーム440A及び440Bをより剛にするように構成することができる。例えば、外側部分448は、外側壁459に対して内方に延伸する壁480を有するU字型断面プロファイルを持つことができる。壁480は、側部アーム440A及び440Bに沿って存在することができ、又は、中央部分430に存在していないか、中央部分430をより剛にしないために、より小さい量だけ内方へ延伸することもできる。更に、図6に示すように、外側部分448を含めてバンド412は、外側壁459が中央部分430の中央の方へ向かってより狭くなるようにテーパー状にすることができる。更に、外側部分448の材料の厚さは、中央部分を比較的により可撓にするために、バンド412の中央部分430の部分に沿ってより小さくすることができる。20

【0065】

細長くされて、一般にディスプレイ軸を規定するディスプレイ454は、ジョイント456に関して第1の部分476に対するエルボー部分450の回転により、例えば約100°から約125°の範囲内で調節することができる角度において、第1の部分476に対して延出することができる。第1の部分476の形状は図面においては、そのような角度が測定される方向へ湾曲した形状を有するように図示されているが、そのような測定は第1の部分の任意の部分に対する接線に関して、例えばジョイント456へ向かうその端部に沿ってなすことができる。他の例においては、ディスプレイ454の調節角度は、約20°の範囲内又は16°以下の範囲内にでき、延長アーム414の第1の部分476に対して約195°と115°との間に位置するそのような範囲の中間位置にある。ユーザーにより着用されるとき、ジョイント456は延長アーム414に位置することができ、これは実質的に垂直軸に沿って回転することができる。換言すれば、図示の実施形態においては、バンド412は、面を一般に規定するU字形状に形成される。このような面は近似的なものと考えることができ、バンド412の残りに対して垂直に置換するバンド412における任意の屈曲を可能とする。ジョイント456は、エルボー部分450が他の実質的に平行な面に沿って、又は、同一の面に沿って回転することができるよう構成することができる。3040

【0066】

図7及び図8に示すように、そのような調節はディスプレイ454の位置決めに用いて、その上に呈示される画像がデバイス410の着用者によって快適に視認することができるようになることができる。図示のように、軸492に関するエルボー部分450の回転は、表面460をユーザーの眼490に対してより近づけるように、又は更に遠ざけるように移動を生じさせることができる。これはユーザーがディスプレイ454をその上に呈50

示された画像の快適な視認のために調節することを可能とし、かつ、ユーザーが、ディスプレイ454が例えばユーザーの額又は睫毛と接触しないように、ディスプレイ454を位置決めすることを可能にすることができる。更に、ディスプレイ454の或る形態及び特定の応用においては、ユーザーの眼が中立（若しくは前方視）位置にあるときに、表面460の内縁462をユーザーの瞳491の外側に位置させるように、ユーザーがディスプレイ454の横位置を調節することを可能にすることが望ましいであろう。

【0067】

図8に示すように、デバイス410が着用されるとき、ディスプレイ454'は、着用者の瞳491の外側縁（線494によって示される）を越えて少なくとも部分的に延出するように配置されることもある。ジョイント456は、ユーザーがエルボー部分450を回転させて、ディスプレイ454を眼490から外方へ移動させながら、また距離498だけ横方向成分に沿って移動させ、ユーザーの眼490が図8に示される中立位置にあるときに、端462がユーザーの瞳の外側の位置へ移動することを可能にすることができる。
。

10

【0068】

更に、エルボー部分450と第1の部分476との間の調節は、第1の部分476が接続されたバンド412の可撓性に起因して中央部分430又はノーズピース420に対する第1の部分476の移動を補償することができる。図9に示すように、バンド412が撓んで自由端444Aと444Bとの間の距離496が増大したとき、側部アーム440A及び44Bは回転することができ、バンド412が撓まないときのそれらの位置に対して平行移動することができる。従って、これは延長アーム414の第1の部分476の同様な回転及び平行移動を引き起こす。そのような運動は、延長アーム414の形状に依存して、エルボー部分450及びディスプレイ454の対応する回転及び平行移動を引き起こす。図示の例においては、ディスプレイ454はバンド412の中心430₁へ向かって内方へ、かつ、ユーザーの眼から離間して移動される。

20

バンド412及び/又は延長アーム414の他の構成は、ディスプレイが中央部分430に対してより近接して、ひいてはユーザーの眼に対してより近接して移動するようになることが可能である。

【0069】

バンド412の撓みからのディスプレイ454の回転及び平行移動は、ディスプレイ454を不利な位置に、例えはユーザーの眼に近過ぎるか、或いは、上述したように、縁462がユーザーの瞳490の内方へ整合又は位置させるように移動させることができる。このような場合には、バンド412の撓みに起因する運動に対処して、より有利な位置にディスプレイ454を移動するために、エルボー部分450はジョイント456に関して回転することができる。

30

【0070】

第1の部分476とエルボー部分450との間のジョイント456は、エルボー部分450が第1の部分476に対して配置される位置を維持するために充分な摩擦の内部ヒンジを含むことができる。図面に示すように、第1の部分476及びエルボー部分450は均一な外観を与えるように構成することができる。第1の部分476及びエルボー部分450は、ジョイント456の位置に関係無く、延長アーム414の外面475の安定した湾曲の外観に更に構成することができる。更に、図11に示すように、第1の部分476の関節面464Aは、外面453で最先端466を規定することができる。関節面464Aは、外面475と交差するように構成することができ、最先端466は滑らかな湾曲の外観を与え、これはその外側縁におけるよりもエルボー部分450に重なるその頂点を有する。このような構成は、関節面が延長アーム414の例示的な複合的湾曲外面475を有するより波状の交差点を形成する回転の単純な面である場合よりも、より視覚的な見栄えの良さ及び均一な外観を与えることができる。関節面464Bは、二軸隣接面453に沿って凸面である表面から、一つの軸に沿って凸面であり、他方に沿って真っ直ぐである表面までの移行部として示されている。関節面464Aは関節面464Bの陰画像となる

40

50

ことができ、これは最先端 466 の望ましい外観を促進することができる。

【0071】

他の構造は横方向平行移動調節を達成するために用いることができ、これは縁 462 をユーザーの瞳 491 の外側に位置させることを可能にする。例えば、ディスプレイ 454 は、その望ましい横方向平行移動を許すことができる摺動構成を用いて延長アーム 414 の第 1 の部分 476 に搭載することができる。これは、トラック又は他の摺動ジョイントを用いて、延長アーム 414 の第 2 の部分 450 を第 1 の部分 476 へ結合することにより達成することができる。付加的な摺動又は入れ子式機構は、アイレリーフを与えるためにユーザーの眼に対して向かって及び離間するディスプレイ 454 の動作を与えるために用いることができる。他の構成においては、延長アーム 414 はジョイント 456 を伴わない均一な構造とすることができます、図 8 に示される第 2 の部分 450 の回転の面に類似した面での回転を可能とするために、バンド 412 に回転可能に取り付けることができる。従って、そのような回転は、ディスプレイ 454 及び縁 462 の望ましい横方向調節のために横方向成分も有する。10

【0072】

或る実施形態において、ディスプレイ 454 とそれに関連した回路とに関連した画像源は、エルボー部分 450 内に支持することができる。タッチ型入力 470 のための回路は、第 1 の部分 476 内に配置することができ、ディスプレイ 454 がユーザーの眼の上に位置したとき、第 1 の部分 476 は、その眼に隣接するユーザーのこめかみに亘って延伸する位置に配置される。20

【0073】

図示の実施形態において、ディスプレイ 454 は概ね透明なプリズムの形態にあり、これは、ハウジング 452 内に配置された電子ディスプレイ部品により生成された画像に重ねられるか、又は、ユーザーの視界に組み合わせられるように構成されている。このようなプリズムは、受け入れ側 458 に投影画像を受け入れて、ディスプレイ 454 の視認側 460 を見ることにより、その画像をユーザーに視認可能にするように構築することができる。これは、ディスプレイ 454 を特定の形状及び / 又は材料特性に構成することによりなすことができる。図示の例においては、ディスプレイ 454 の受け入れ側 458 はハウジング 452 に隣接するか、又は、その内部にあり、ハウジング 452 内側の電子部品が、望ましいビデオ画像をプリズム 454 の受け入れ側 458 に投影するように構築されたビデオ・プロジェクターを含むことができるようにされている。そのようなプロジェクターは、必要とあれば、LCD、CRT、及び OLED ディスプレイなどの画像源とレンズとを含むことができ、画像をプリズム 454 の適切な領域に合焦させる。ディスプレイ 454 に関連した電子部品は、プロジェクターにそれによって受信されたビデオ信号に基づく望ましい画像を生成させるための制御回路も含むことができる。他の形式のディスプレイ及び画像源は、上述されており、延長アーム 414 へ取り込むこともできる。更に、ディスプレイは、例えば、透明な基板からなるビデオ・スクリーンの形態にすることができます。そのような例においては、画像生成手段は、スクリーンの直接に背後に位置している LCD ディスプレイ、CRT ディスプレイのための回路とすることができます、ディスプレイ全体は透明ではない。延長アーム 414 のハウジングは、ディスプレイ及び画像生成手段の背後に延出することができ、このような実施形態における画像生成手段を包囲する。3040

【0074】

ディスプレイ 454 の受け入れ面 458 は、投影画像をデバイスの着用者を囲んでいる環境の眺望と組み合わせるように構築されている。これはユーザーに、周囲の環境とプリズム 454 へ投影された画像との両方を観察させることを可能にする。プリズム 454 及びディスプレイ・エレクトロニクスは、不透明又は半透明画像或いはその組み合わせ画像を呈示して、様々な望ましい画像の組合せを達成するように構成することができる。

【0075】

図 5 の実施形態は、延長アーム 414 をバンド 412 に結合されて、着用されたときにユーザーの右眼上に位置するように示しているが、延長アーム 414 の鏡像がバンド 41 50

2の反対側に取り付けて、それをユーザーの左眼上に位置させることが他の同様な実施形態が可能であることにも留意されたい。デバイス410の用途又は個々のユーザー選択に依存して、延長アーム414をユーザーの頭部の特定の側に配置することが望ましいこともある。例えば、右利きの人は、タッチ型入力470との相互作用をより簡単にするために、ユーザーの頭部の右側に延長アーム414を有することを好むであろう。他の例においては、人は、ディスプレイ454に提示された要素との相互作用を容易にするために優位眼上にディスプレイ454を有することを好むであろうし、又は、他の活動に携わっているときに、ディスプレイ454に提示された要素から離すようにユーザーの焦点を移すことにより容易にするために非優位眼上にディスプレイ454を有することを好むであろう。

10

【0076】

上述したように、タッチ型入力470の形態の入力デバイスは、望ましくも延長アーム414にも含まれる。タッチ型入力470は、タッチパッド又はトラックパッド型デバイスとすることができる、これは幾つかの可能性がある中で、容量性検知、抵抗検知又は弾性表面波処理を介して指の位置と動作との少なくとも一方を検知するように構成されている。タッチ型入力470は、その表面に対して平行又は平坦な方向で、表面に対して垂線方向で、又はそれらの両方で、指の動作を更に検知する能力があり、また、加えられた圧力のレベルを検知する能力もある場合がある。タッチ型入力470は、絶縁他又は誘電体の一つ以上の外層であって、その層は不透明、半透明、又は透明にすることができる外層と、不透明、半透明、又は透明にすることができる一つ以上の導電層の内層とを有するように形成することができる。

20

【0077】

実施形態においては、タッチ型入力470の外層は、ハウジング452の外壁453の一部とすることができます。これは、タッチ型入力470のハウジング452への継ぎ目がないか、又は、均一な編入を与えることができる。ハウジングは、タッチ型入力470の内層と、任意の電気構造体、例えばタッチ型入力に関連した制御回路とを包含するための内部キャビティを規定することができる。タッチ型入力470の外層は、タッチ型入力470の内層の寸法、形状、及び位置によって決定されるように、その一つ以上のタッチ面470の形態における全ての壁453又は選択された操作可能な領域472を含むことができる。ハウジングの一部がタッチ型入力470の外層として使用されるならば、ハウジング452はプラスチックのような誘電体で製作することができる。

30

代替的な実施形態においては、タッチ型入力は、個別の要素とすることができる、これは、ハウジング452の開口に装着され、そのハウジングは、壁453から離間したそれ自身の誘電外層を含み、ラップトップ・コンピュータにおけるタッチパッドに類似した方式で壁453を通じるウインドウ又は開口内に操作可能な領域を規定する。

【0078】

図示の実施形態においては、タッチ型入力470は第1の部分476に配置されて、ユーザーの頭部の側部の一部の上に重なる概ね垂直な面を規定する。

回路は、屈曲した外面、その他と共に機能するように形成又は調節することができる。従って、タッチ型入力470はアセンブリ410のユーザーには、アセンブリが着用されているときは、視認できないことがある。

40

【0079】

更に、ハウジング452は、付加的な入力構造、例えばボタン484（図5Bに示される）を含むことができ、これはロック又はスリープ機構を実装するか、又はユーザーにオン状態とオフ状態との間のデバイス410のための電源を切り換えることを可能にすることを含めて、延長アーム414に更なる機能性を与えることができる。ボタン484はその表面の下にLED照明を更に含むことができ、これはデバイスの状態、例えばオン又はオフ、或いは、スリープ又はアウェイクを示すことができる。ボタンは、オンのときに光が可視であるが、光がオフのときに光源が見えないように構成することができる。

【0080】

50

タッチ型入力 470、又は他の形式の入力は、延長アーム 414 により、例えば関連したウェアラブル構造に搭載された又はその構造内の搭載 C P U 又は C P U により、或いは、遠隔デバイス、例えばスマートフォン又はラップトップ・コンピュータにより、実行される制御機能を与えるように用いることができる。或る実施形態においては、制御機能に関連した情報は、ディスプレイ 454 上でユーザーにより視認可能である。一つの例では、制御機能は、メニュー項目の選択である。そのような例においては、オプションのリストを有するメニューは、ディスプレイ 454 に呈示することができる。ユーザーはカーソルを移動することができるか、タッチ型入力 470 に沿った指の予め定められた動作によって強調されたオプションを通じてスクロールをすることができ、異なる動作によって選択を確認することができ、選択の承認がディスプレイによって示される。メニュー項目選択の例は、遠隔的にリンクされたスマートフォンにおける着信に応答又は拒否するか、或いは、ディスプレイに呈示された地図におけるスクロール又はズームインをなすかを含むことができる。10

【0081】

更なる入力構造は、延長アーム 414 に含むことができる。図 5 に示すように、これらはカメラ 426 を含むことができる。このカメラは、ユーザーの判断で写真を撮るか、又は、ビデオを録画するのに用いることができる。このカメラは、デバイスにより使用して、ユーザーの環境のユーザーの眺望の画像を得て、拡張現実機能の実装のために使用され得る。光センサをカメラ 426 に関連して、例えばカメラ 426 と同じハウジング構造内に含めることができる。そのような光センサは、カメラ 426 に関連したファームウェア又はソフトウェアにより用いることができる。図 5 に示すように、カメラ（及びセンサ）は、エルボー部分 450 内に配置されたハウジング 452 内に含めて、ディスプレイ 454 の視認面 460 に対して実質的に直角をなす方向にと向けることができる。そのような構成では、カメラ 426 はユーザーの視線に沿った方向に面して配置され、かつ、センサはカメラ 426 の視野内の光を検知するように配置される。20

【0082】

一つの実施形態においては、ボタン 474 は、ユーザーからの入力を受け取って、デバイス 410 にカメラ又はデバイス 410 の複数のカメラの一つを用いて画像を撮るように指示するために構成することができる。一つの実施形態においては、デバイス 410 内の制御回路又はソフトウェアは、ユーザーに、選択されたカメラを用いて画像を実際に撮るボタン 474 を用いる入力を受け取る前に、画像を撮る若しくは「写真を撮る」複数のカメラのうちの選択された一つ又は複数を選択させることを可能にすることができる。ボタン 474 は、ハウジング 452 の上面 467 に沿って、延長アーム 414 に配置することができる。そのような位置決めは、ユーザーにハウジング 452 を把持する（例えば、上面 467 から反対側に位置したユーザーの親指を用いて、ユーザーの人指し指でボタン 474 をつまむように圧迫する）ことを可能とする。この行為は、従来のカメラ（例えば、自動露出又は S L R カメラ）でシャッターを起動するのに用いられる動作、又は、人々によってそのような動作を模倣するのに用いられる動作と同様にすることができる、このボタン 474 の使用はユーザーにより直観的にカメラ 474 により写真を撮らせる。更に、上述したつまむ動作で圧迫するボタン 474 の位置決めは、ボタン 474 のより安定な起動をもたらし、ボタン 474 が押されたとき、ユーザーの親指は延長アーム 414 のための支持を与える。このような安定性は、ボタン 474 を低い起動圧力で構成して、そこへ加えられる力が、画像撮像中に延長アーム 414 を動かさないように充分に低くすることにより、更に強化することができる。3040

【0083】

上述のように、ハウジング 452 は、タッチ型入力 470 のための回路などの電子回路を包含することができる。更にハウジング 452 は、ディスプレイ 454、カメラ 426 又はセンサ 428 に関連した画像源のために制御回路、或いは、制御ディスプレイ 454、タッチ型入力 470 への、又は延長アーム 414 のための他の機能を実行するプロセッサを含む一つ以上の回路基板を含むことができる。ハウジング 452 は、他の回路を駆動50

するバッテリーなどの電源を更に含むことができる。更にハウジング452は、メモリ、マイクロプロセッサ、又は通信デバイス、例えば携帯電話、短距離無線（例えばブルートゥース）、又は遠隔デバイスへの接続のためのWi-Fi回路を含むことができる。更に、任意のそのような回路は、少なくとも、拡張された自由端444A内で、例えばその内部キャビティ内で、バンド414に含めることができる。

【0084】

拡張された自由端444Aは、一つ以上の接続接点482を含むこともでき、これは、バッテリーを取り外すこと無く、バッテリーを再充電するために、デバイス410を電源に接続するのに用いることができる。更にデバイス410は、デバイス410を外部デバイス（例えばスマートフォン又はコンピュータ）に接続するのに用いることができる接続ポート480を含むことができる。ポート480は、任意の標準化された接続形式ポート、例えばUSB、ファイヤー・ワイヤー、サンダーボルト、又は特殊化ポート480とすることができる。ポート480は、電源をデバイス410内のバッテリーを充電するため接続するように構成することもできる。

10

【0085】

上述したように、図10に示されるデバイス410の実施形態においては、側部アーム440Aは、側部アーム440Aの拡張された自由端444Aを含むバンド412の内側部分438の一部で、ユニット432に含めることができる。そのような実施形態においては、取り外し可能なバンド412₁は、内側部分438₁の残りと外側部分448₁の全体を含むことができる。バンド412₁がモジュール432で組み立てられるとき、結果として生じる構造は図1-9に関して上述したものと実質的に同様とすることができる。更に、付加的なバンド412₂は、バンド412₁のそれと同様に、内側部分438₂及び外側部分448₂を含めて設けることができる。しかしながら、バンド412₂はそれと一体的に形成された一対の縁431₂を含むように構築することができ、これは一対のレンズ418₂のそれぞれを受け入れることができる。レンズ418₂は、サングラス・レンズ、処方眼鏡レンズ、処方サングラス・レンズ等の形態とすることができます。レンズ4182は、縁431₂内で外側部分448₂の部分と内側部分438₂の部分との間に捕捉することができる。更に、バンド412₂の内側部分448₂は、レンズ418₂をバンド412₂から交換できるように取り外し可能にすることができる。内側部分438₂は、それと一体的に形成されたノーズピース420₂も含むことができる。この実施形態においては、バンド412₁とバンド412₂とは、ユーザーにより交換可能にすることができる、スナップ嵌合構成等によってモジュール432へ取り付けることができる。例えば、モジュール432は、例えば、サングラス・レンズを含むバンド412₂がそれとともに組み立てられるときに、ディスプレイ454の輝度などのモジュール432の設定を調節するために特定する機構又は他の手段を含むことができる。

20

【0086】

本明細書における説明は特定の実施形態を参照してなされたが、これらの実施形態は本開示事項の原理及び応用の単なる例示であることを理解されたい。従って、幾多の修正を例示的実施形態になし得るのであって、添付の請求項によって規定された本開示事項の要旨及び目的から逸脱すること無く、他の構成を案出し得ることを理解されたい。

30

産業的適用性

40

【0087】

本願は、頭部装着又は頭部ウェアラブル・ディスプレイに関し、ユーザーの眼の少なくとも一方の上方又は前方に配置された画像源によってユーザーに画像を呈示するように構成されたものを含む。

【図1】

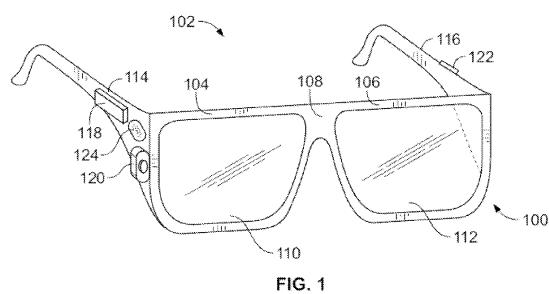


FIG. 1

【図3】

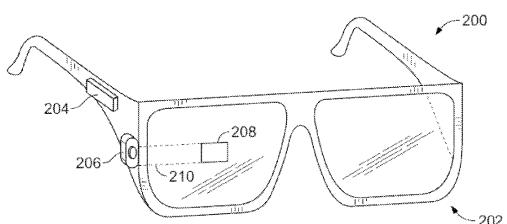


FIG. 3A

【図2】

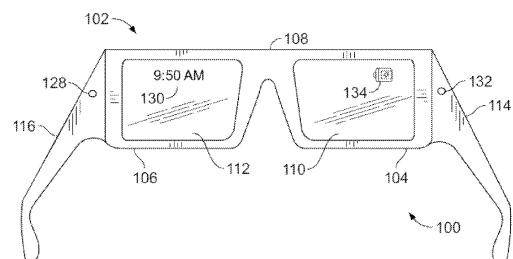


FIG. 2

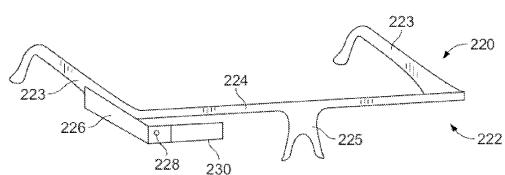


FIG. 3B

【図4】

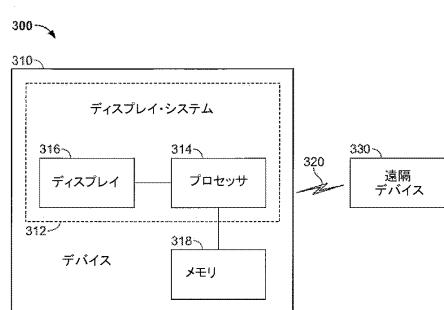


FIG. 4

【図5A】

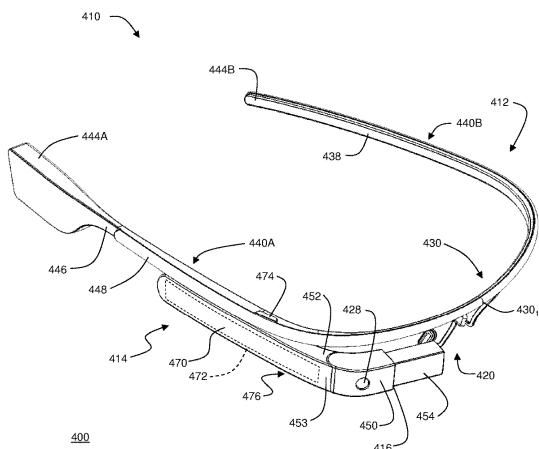


FIG. 5A

【図5B】

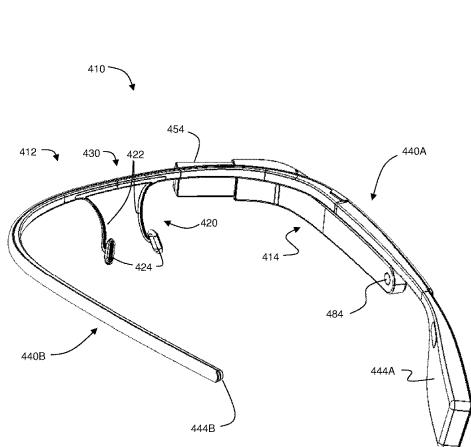


FIG. 5B

【図6】

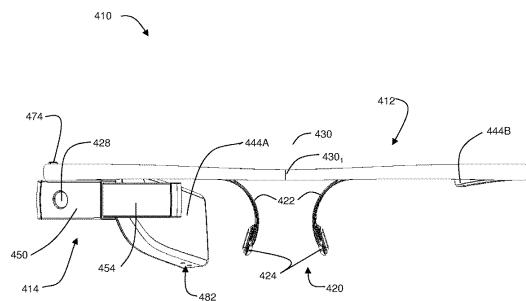


FIG. 6

【図7】

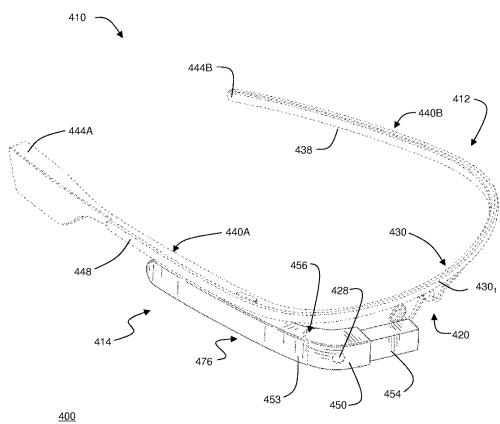


FIG. 7

【図8】

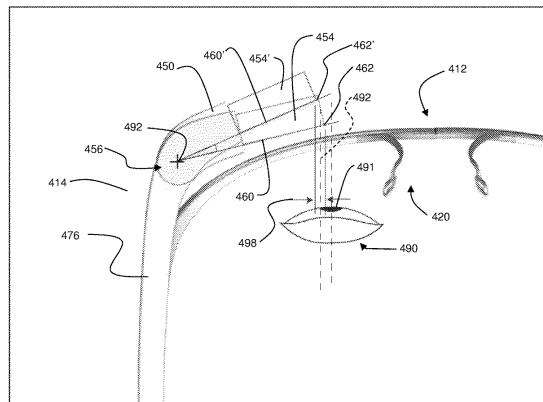
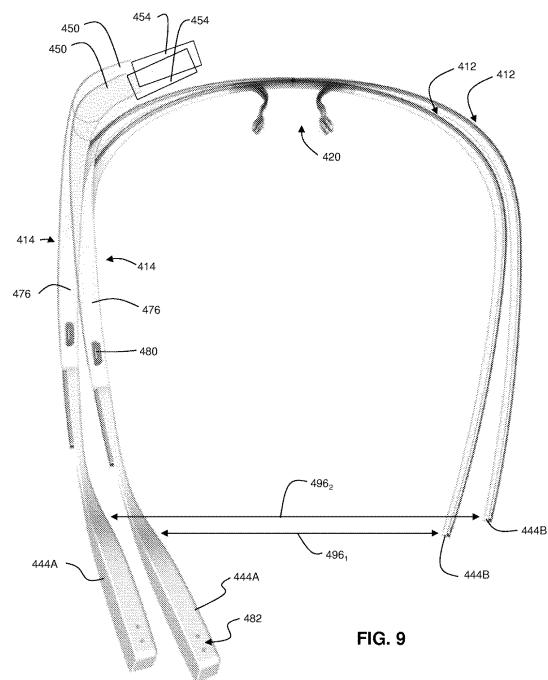
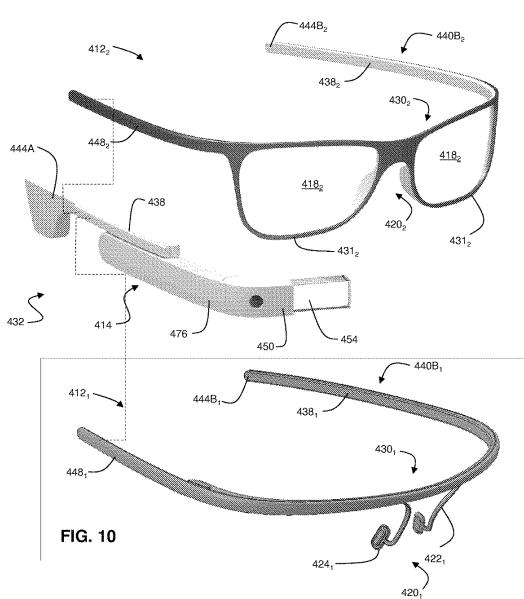


FIG. 8

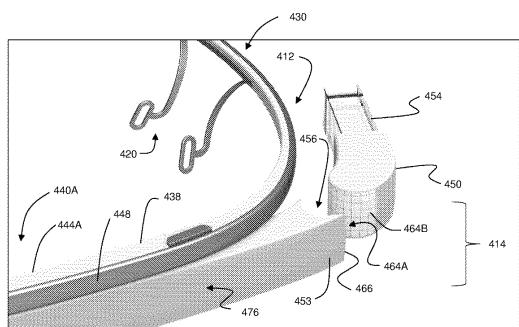
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(74)代理人 100138519
弁理士 奥谷 雅子

(74)代理人 100123892
弁理士 内藤 忠雄

(74)代理人 100169993
弁理士 今井 千裕

(74)代理人 100131082
弁理士 小原 正信

(74)代理人 100185535
弁理士 逢坂 敦

(72)発明者 オルソン、マイ・イザベル
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94043、マウンテン・ビュー、アンフィシアトル・パークウェイ 1600

(72)発明者 マーティン、マシュー・ワイアット
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94043、マウンテン・ビュー、アンフィシアトル・パークウェイ 1600

(72)発明者 ヘーベンストライツ、ジョーゼフ・ジョン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94043、マウンテン・ビュー、アンフィシアトル・パークウェイ 1600

(72)発明者 カザレット、ピーター・マイケル
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94043、マウンテン・ビュー、アンフィシアトル・パークウェイ 1600

審査官 西谷 憲人

(56)参考文献 米国特許第06034653(US, A)
米国特許出願公開第2002/0089469(US, A1)
中国特許出願公開第101393325(CN, A)
特開2007-243649(JP, A)
特開2009-237450(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/64
G02B 27/02