

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-517569

(P2014-517569A)

(43) 公表日 平成26年7月17日(2014.7.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H04N 5/225 (2006.01)	H04N 5/225	D 2H059
G03B 37/00 (2006.01)	H04N 5/225	Z 2H101
G03B 17/56 (2006.01)	GO3B 37/00	A 2H105
G03B 17/14 (2006.01)	GO3B 17/56	Z 5C122
HO4N 5/232 (2006.01)	GO3B 17/14	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 41 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-506483 (P2014-506483)	(71) 出願人	313012213 アイシー360, インコーポレイテッド アメリカ合衆国 ペンシルバニア 152 20, ピッツバーグ, フリート ストリー ト 300, スイート 250
(86) (22) 出願日	平成24年4月17日 (2012.4.17)	(74) 代理人	110001438 特許業務法人 丸山国際特許事務所
(85) 翻訳文提出日	平成25年12月12日 (2013.12.12)	(72) 発明者	ロンディネリ,マイケル アメリカ合衆国 15317 ペンシルベ ニア, キャノンズバーグ, トリリウム コ ート 2027
(86) 國際出願番号	PCT/US2012/033937	(72) 発明者	グラスゴー, チャン アメリカ合衆国 15317 ペンシルベ ニア, キャノンズバーグ, フックス レー ン 224
(87) 國際公開番号	W02012/145317		
(87) 國際公開日	平成24年10月26日 (2012.10.26)		
(31) 優先権主張番号	61/476,634		
(32) 優先日	平成23年4月18日 (2011.4.18)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	13/448,673		
(32) 優先日	平成24年4月17日 (2012.4.17)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】携帯コンピュータデバイスを用いたパノラマビデオ撮像装置及び方法

(57) 【要約】

【解決手段】装置は、筐体と、凹面パノラマ反射鏡と、筐体に対して、凹面パノラマ反射鏡を定位置に保持するように構成された支持構造と、コンピュータデバイスに対して、一定の向きに筐体を配置させ、凹面パノラマ反射鏡により反射された光が、前記コンピュータデバイス内の光センサに向かうようにする装着デバイスと、を備える。

【参考図】 1A

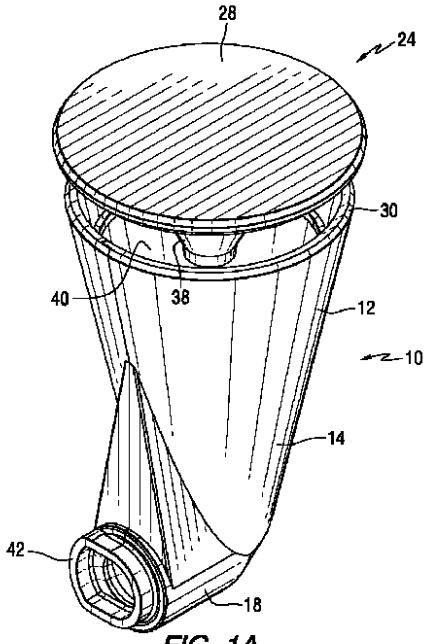


FIG. 1A

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筐体と、
凹面パノラマ反射鏡と、

前記筐体に対して、前記凹面パノラマ反射鏡を定位置に保持するように構成された支持構造と、

コンピュータデバイスに対して、一定の向きに前記筐体を配置させて、前記凹面パノラマ反射鏡で反射された光が、前記コンピュータデバイス内の光センサに向くようにする装着デバイスと、

を備える装置。

10

【請求項 2】

前記凹面パノラマ反射鏡の一部は、前記筐体の外側に配置され、前記筐体の端部から軸方向にずれており、前記凹面パノラマ反射鏡の縁と前記筐体の端部との間に、開口が形成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記凹面パノラマ反射鏡の形状が、垂直視野を定める、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記凹面パノラマ反射鏡から前記光センサへ光を反射するように配置された鏡を更に備える、請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 5】

前記鏡は、前記コンピュータデバイスのカメラの視野を包含する大きさにされる、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記筐体の少なくとも一部は、略円錐台形状を有する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記支持構造は、前記筐体内にて、前記筐体の軸に対して直角な平面に配置される透明部材と、

前記凹面パノラマ反射鏡に結合されるポストを受け入れるように構成された中央開口と、を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記装着デバイスは、前記携帯コンピュータ用ケースを備え、

前記ケースは、前記筐体に結合するように構成されている、請求項 1 に記載の装置。

30

【請求項 9】

前記ケースは、前記筐体の略長円形の突出部と締嵌めするように構成された長円形の開口を含む、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記ケースは、前記筐体のキー突出部を受け入れるように構成されているキー開口を含む、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 11】

前記ケースは、前記筐体の突出部を受けるように構成された差込開口を含む、請求項 8 に記載の装置。

40

【請求項 12】

前記ケースは、前記筐体の磁石と結合するように構成された磁石を含む、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 13】

前記ケースは、前記筐体の位置決め隆起部を受けるように構成された位置決め壁を含む、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 14】

前記ケースは、前記筐体の翼付突出部を受けるように構成された開口を含む、請求項 8 に記載の装置。

50

【請求項 15】

前記ケースは、前記筐体の複数のピンを受け入れるように構成された複数の開口を含む、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 16】

前記ケースは、前記携帯コンピュータデバイスの画面の外側端部に沿ったはす縁を掴むように構成されたリップを含む、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 17】

前記リップは、前記携帯コンピュータデバイスの背面に引っ張るように前記ケースの背面を保持する、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記ケースは、前記携帯コンピュータデバイス上を摺動する 2 つの部分を含む、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 19】

前記 2 つの部分は、一対の平行で角がある面で連結されており、前記携帯コンピュータデバイス上を摺動して互いに押圧されると締嵌めをする、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 20】

前記ケースは、前記筐体の突出部を受けるように構成されており、前記突出部が、カメラの開口に隣接した位置に摺動するのを可能とする開口を含んでいる、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 21】

前記凹面パノラマ反射鏡は、以下の式の 1 つによって規定される形状を有し、

【数 4】

$$\frac{dr}{d\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right)} = r \cot\left(k \tan\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right) + \frac{\pi}{2} - k \tan(R_{cs}) - \frac{R_{cs}}{2}\right);$$

$$\frac{dr}{d\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right)} = r \cot\left(k \tan\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right) + \frac{\pi}{2}\right); \text{又は}$$

$$\frac{dr}{d\theta} = r \cot\left(k \tan(\theta) + \frac{\pi - A}{2} - k \tan(R_{cs}) - \frac{R_{cs}}{2}\right)$$

A は、光線 r_0 の向きと、前記カメラ軸に対して平行なラインとの間の角度であって、ラジアンであり、

R_{cs} は、前記カメラ軸と、光線 r_0 を反射する前記鏡との間の角度であって、ラジアンであり、

R_{ce} は、前記カメラ軸と、前記鏡の端部との間の角度であって、ラジアンであり、

r_0 は、内径であって、ミリメートルであり、

は、ゲイン因子であり、

は、前記カメラ軸と、反射された光線 r との間の角度であって、ラジアンであり、

k は、前記第 1 の式の α から規定される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 22】

コンピュータデバイスでパノラマ画像データを受け取る工程と、

前記パノラマ画像の一部をリアルタイムで見る工程と、

ユーザ入力及び / 又は前記コンピュータデバイスの向きに対応して、視像の領域を変更する工程と、を含む方法。

【請求項 23】

10

20

30

40

50

前記ユーザ入力は、タッチによるパン、チルト、及び／又はズームを含む、請求項22に記載の方法。

【請求項24】

ユーザのタッチの接触開始点が、パン／チルト座標にマップされて、ドラックの間、パン／チルト調整量が計算されて、ユーザの指の下のパン／チルト座標が維持される、請求項23に記載の方法。

【請求項25】

前記コンピュータデバイスの向きが、パン、チルト、及び／又は向きに基づくロール補正を実施するために用いられる、請求項22の方法。

【請求項26】

前記ユーザ入力及び向き入力は、累積的に処理される、請求項22に記載の方法。

【請求項27】

タッチによるズームについて、ユーザのタッチによる2つの接触点が、パン／チルト座標にマップされて、角度の測定値が、パン／チルト座標から、2本の接触している指の間の角度を表すために計算される、請求項23に記載の方法。

【請求項28】

ズームをシミュレートする視野は、ユーザがピンチイン又はピンチアウトすると調節され、動的な変化する指の位置を、初期の角度測定値に合わせる、請求項27に記載の方法。

【請求項29】

前記2つの接触点をピンチインすることで、ズームアウト効果が生じる、請求項27に記載の方法。

【請求項30】

向きによるパンは、前記コンピュータデバイスのコンパスセンサで得られるコンパスデータに基づく、請求項22に記載の方法。

【請求項31】

記録されたコンパスデータが利用できるケースにて、ライブコンパスデータが、記録されているコンパスデータと比較される、請求項30に記載の方法。

【請求項32】

恣意的な北の値が、記録されている媒体にマップされる、請求項30に記載の方法。

【請求項33】

ジャイロスコープデータが、恣意的な北の値にマップされて、シミュレートされたコンパス入力が提供される、請求項30に記載の方法。

【請求項34】

ジャイロスコープデータが、周期的な又は1回の初期オフセットとして、コンパス位置に同期される、請求項30に記載の方法。

【請求項35】

前記パノラマ画像の異なる部分が、初期位置のコンパスデータに対するコンパス方向データの変化により決定されて表示される、請求項22に記載の方法。

【請求項36】

向きによるチルトは、加速度計データに基づく、請求項22に記載の方法。

【請求項37】

重力ベクトルが、前記コンピュータデバイスに対して決定される、請求項36に記載の方法。

【請求項38】

前記コンピュータデバイスのディスプレイ面に沿った前記コンピュータデバイスに対する前記重力ベクトルの角度が、前記デバイスのチルト角度と一致する、請求項37に記載の方法。

【請求項39】

チルトデータが、記録されている媒体のチルトデータに対して、マップされる、請求項38に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 4 0】

恣意的な水平値が、記録されている媒体にマップされる、請求項 3 8 に記載の方法。

【請求項 4 1】

表示されるべき前記画像の一部は、初期の位置データに対する垂直方向データの変化によって決定される、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 4 2】

タッチによる入力が、向き入力と組み合わされ、前記タッチによる入力は、前記向き入力にオフセットとして加えられる、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 4 3】

ジャイロスコープデータが、シミュレートされた重力ベクトル入力に与えられた恣意的な水平値にマップされる、請求項 2 2 に記載の方法。 10

【請求項 4 4】

ジャイロスコープデータが、周期的又は1回の初期オフセットとして、重力ベクトルと同期される、請求項 4 3 に記載の方法。

【請求項 4 5】

自動ロール補正が、前記コンピュータデバイスのディスプレイの垂直軸と、前記コンピュータデバイスの加速度計の重力ベクトルとの間の角度として計算される、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 4 6】

前記ディスプレイは、カメラとパノラマ光学デバイスの組合せによって、キャプチャされた前記パノラマ画像のチルトされた部分を示す、請求項 2 2 に記載の方法。 20

【請求項 4 7】

表示されるべき前記画像の領域は、初期重力ベクトルに対する垂直方向データの変化により決定される、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 4 8】

対象物の動きを検出し、追跡して、前記対象物の後に続く領域を表示する工程を更に含む、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 4 9】

複数のコンピュータデバイスからの1つのライブイベントにおける複数の眺めを提供する工程を更に含む、請求項 4 4 に記載の方法。 30

【請求項 5 0】

現在又は従前の時間の何れかにおける前記複数のコンピュータデバイスからの画像データを表示する工程を更に含む、請求項 4 9 に記載の方法。

【請求項 5 1】

カメラに光を反射するように構成されたパノラマ光学デバイスと、
前記カメラからの画像データを処理して、描画画像を生成するコンピュータデバイスと、

、
前記描画画像の少なくとも一部を表示するディスプレイと、
を備えており、

表示画像が、ユーザの入力及び／又は前記コンピュータデバイスの向きに応じて変化する装置 40

【請求項 5 2】

前記ユーザ入力は、タッチによるパン、チルト、及び／又はズームを含む、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 5 3】

ユーザのタッチの接触開始点が、パン／チルト座標にマップされて、ドラックの間、パン／チルト調整量が計算されて、ユーザの指の下のパン／チルト座標が維持される、請求項 5 2 に記載の装置。

【請求項 5 4】

前記コンピュータデバイスの向きが、パン、チルト、及び／又は向きに基づくロール補 50

正を実施するために用いられる、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 5 5】

前記ユーザ入力及び向き入力は、累積的に処理される、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 5 6】

タッチによるズームについて、ユーザのタッチによる 2 つの接触点が、パン / チルト座標にマップされて、角度の測定値が、パン / チルト座標から、2 本の接觸している指の間の角度を表すために計算される、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 5 7】

ズームをシミュレートする視野は、ユーザがピンチイン又はピンチアウトすると調節され、動的な変化する指の位置を、初期の角度測定値に合わせる、請求項 5 6 に記載の装置。 10

【請求項 5 8】

前記 2 つの接触点をピンチインすることで、ズームアウト効果が生じる、請求項 5 6 に記載の装置。

【請求項 5 9】

前記コンピュータデバイスにあるコンパスセンサを更に備えており、向きによるパンは、コンパスデータに基づく、請求項 5 6 に記載の装置。

【請求項 6 0】

ライブコンパスデータが、記録されたコンパスデータと比較される、請求項 5 9 に記載の装置。 20

【請求項 6 1】

恣意的な北の値が、記録されている媒体にマップされる、請求項 5 9 に記載の装置。

【請求項 6 2】

ジャイロスコープを更に備えており、ジャイロスコープデータが、恣意的な北の値にマップされて、シミュレートされたコンパス入力が提供される、請求項 5 9 に記載の装置。

【請求項 6 3】

ジャイロスコープデータが、周期的な又は 1 回の初期オフセットとして、コンパス位置に同期される、請求項 5 9 に記載の装置。 30

【請求項 6 4】

前記描画画像の異なる部分が、初期位置のコンパスデータに対するコンパス方向データの変化により決定されて表示される、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 6 5】

向きによるチルトは、加速度計データに基づく、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 6 6】

重力ベクトルが、前記コンピュータデバイスに対して決定される、請求項 5 1 に記載の装置。 40

【請求項 6 7】

前記コンピュータデバイスのディスプレイ面に沿った前記コンピュータデバイスに対する前記重力ベクトルの角度が、前記デバイスのチルト角度と一致する、請求項 6 6 に記載の装置。

【請求項 6 8】

チルトデータが、記録されている媒体のチルトデータに対して、マップされる、請求項 6 6 に記載の装置。

【請求項 6 9】

恣意的な水平値が、記録されている媒体にマップされる、請求項 6 6 に記載の装置。

【請求項 7 0】

表示されるべき前記画像の一部は、初期位置のコンパスデータに対する垂直方向データの変化により決定される、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 7 1】

タッチによる入力が、向き入力と組み合わされ、前記タッチによる入力は、前記向き入力にオフセットとして加えられる、請求項 5 1 に記載の装置。 50

【請求項 7 2】

ジャイロスコープデータが、シミュレートされた重力ベクトル入力に与えられた任意の水平値にマップされる、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 7 3】

ジャイロスコープデータが、周期的又は1回の初期オフセットとして、重力ベクトルと同期される、請求項 7 2 に記載の装置。

【請求項 7 4】

自動ロール補正が、前記コンピュータデバイスのディスプレイの垂直軸と、前記コンピュータデバイスの加速度計の重力ベクトルとの間の角度として計算される、請求項 5 1 に記載の装置。

10

【請求項 7 5】

前記ディスプレイは、カメラとパノラマ光学デバイスの組合せによって、キャプチャされた前記パノラマ画像のチルトされた部分を示す、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 7 6】

表示されるべき前記画像の領域は、初期重力ベクトルに対する垂直方向データの変化により決定される、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 7 7】

ジャイロスコープデータが、シミュレートされた重力ベクトル入力に与えられた任意のアップ値にマップされる、請求項 5 1 に記載の装置。

20

【請求項 7 8】

ジャイロスコープデータが、周期的又は1回の初期オフセットとして、重力ベクトルと同期される、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 7 9】

前記コンピュータデバイスは、対象物の動きを検出し、追跡して、前記対象物の後に続く領域を表示する、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 8 0】

更に、複数のコンピュータデバイスからの1つのライブイベントにおける複数の眺めを提供する、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 8 1】

更に、現在又は従前の時間の何れかにおける前記複数のコンピュータデバイスからの画像データを表示する、請求項 8 0 に記載の装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、パノラマビデオ撮像を行う装置及び方法に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

光学デバイス、歪み補正(unwarping)ソフトウェア、ディスプレイや様々なアプリケーションを含むパノラマ撮像システムが、アイシー 360 社に譲渡された米国特許第 6,963,355 号、6,594,448 号、7,058,239 号、7,399,095 号、7,139,440 号、6,856,472 号、及び 7,123,777 号において開示されている。これらの先行特許文献の全てを、引用を以て本明細書に組み込むものとする。

40

【発明の概要】**【0 0 0 3】**

1つの態様では、本発明は、筐体と、凹面パノラマ反射鏡と、筐体に対して、凹面パノラマ反射鏡を一定の位置に保持するように構成された支持構造と、コンピュータデバイスに対して一定の方向を向くように筐体を配置し、凹面パノラマ反射鏡により反射された光を、コンピュータデバイス内の光センサに向ける装着デバイスと、を備える装置を提供する。

50

【0004】

別の態様では、本発明は、コンピュータデバイスでパノラマ画像データを受信する工程と、リアルタイムでパノラマ画像領域を見る工程と、ユーザ入力及び／又はコンピュータデバイスの向きに応じて、表示される領域を変える工程と、を含む方法を提供する。

【0005】

別の態様では、本発明は、カメラに向けて光を反射するように構成されたパノラマ光学デバイスと、カメラからの画像データを処理して、描画画像を作成するコンピュータデバイスと、描画画像の少なくとも一部を表示するディスプレイと、を備えており、表示画像が、ユーザ入力及び／又はコンピュータデバイスの向きに応じて変わる装置を提供する。

【画面の簡単な説明】

10

【0006】

【図1A】図1Aは、パノラマ光学デバイスを示す。

【図1B】図1Bは、パノラマ光学デバイスを示す。

【図1C】図1Cは、パノラマ光学デバイスを示す。

【0007】

【図2】図2A、2B及び2Cは、パノラマ光学デバイスを示す。

【0008】

【図3A】図3Aは、パノラマ光学デバイスを示す。

20

【図3B】図3Bは、パノラマ光学デバイスを示す。

【図3C】図3Cは、パノラマ光学デバイスを示す。

【図3D】図3Dは、パノラマ光学デバイスを示す。

【図3E】図3Eは、パノラマ光学デバイスを示す。

【図3F】図3Fは、パノラマ光学デバイスを示す。

【0009】

20

【図4】図4A、図4B及び図4Cは、携帯コンピュータデバイスに取り付けられるケースを示す。

【0010】

【図5】図5A及び図5Bは、アイフォン(登録商標)等の携帯コンピュータデバイスに、パノラマ光学デバイスを取り付けるための構造を示す。

30

【図6】図6A及び図6Bは、アイフォン等の携帯コンピュータデバイスにパノラマ光学デバイスを取り付けるための構造を示す。

【図7】図7A及び図7Bは、アイフォン等の携帯コンピュータデバイスにパノラマ光学デバイスを取り付けるための構造を示す。

【図8】図8A及び図8Bは、アイフォン等の携帯コンピュータデバイスにパノラマ光学デバイスを取り付けるための構造を示す。

【図9】図9A、図9B、及び図9Cは、アイフォン等の携帯コンピュータデバイスにパノラマ光学デバイスを取り付けるための構造を示す。

【図10】図10A及び図10Bは、アイフォン等の携帯コンピュータデバイスにパノラマ光学デバイスを取り付けるための構造を示す。

40

【0011】

【図11A】図11Aは、別のパノラマ光学デバイスを示す。

【図11B】図11Bは、別のパノラマ光学デバイスを示す。

【図11C】図11Cは、別のパノラマ光学デバイスを示す。

【図11D】図11Dは、別のパノラマ光学デバイスを示す。

【図11E】図11Eは、別のパノラマ光学デバイスを示す。

【0012】

【図12】図12A、図12B及び図12Cは、携帯コンピュータデバイスに取り付けられたケースを示す。

【0013】

【図13】図13は、パノラマ鏡の形状を示す。

50

【図14】図14は、パノラマ鏡の形状を示す。

【0014】

【図15】図15は、本発明に係るある特定の実施形態の態様を示すフローチャートである。

【図16】図16A及び図16Bは、本発明に係るある特定の実施形態の態様を示すフローチャートである。

【図17】図17は、本発明に係るある特定の実施形態の態様を示すフローチャートである。

【0015】

【図18】図18は、本発明の各種実施形態における双方向表示機能を示す。

10

【図19】図19A及び図19Bは、本発明の各種実施形態における双方向表示機能を示す。

【0016】

【図20】図20は、本発明の各種実施形態における、向きに基づく表示機能を示す。

【図21】図21は、本発明の各種実施形態における、向きに基づく表示機能を示す。

【図22】図22は、本発明の各種実施形態における、向きに基づく表示機能を示す。

【0017】

【図23】図23は、本発明の別の態様を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

20

図1A、図1B及び図1Cは、本発明の実施形態であって、コンピュータデバイスに取り付けられるパノラマ光学デバイス(10)(本明細書では、光学デバイス(optic)とも称する)を図示している。各種実施の形態において、コンピュータデバイスは、アイフォン又は他の携帯電話などの、カメラを含む携帯コンピュータデバイスであってよい。他の実施形態では、コンピュータデバイスは、据置又は可搬のデバイスであってよく、本願明細書に記載された少なくとも幾つかの機能を実行するために必要な信号処理能力を有する構成要素を含んでいる。コンピュータデバイスは、カメラ又は他の撮像センサを含んでいてよく、或いは、カメラ又は他の撮像センサから画像データを受け取ることが可能であってよい。

【0019】

30

図1Aは、光学デバイス(10)の実施形態の等角図であり、図1Bは、側面図であり、図1Cは、正面図である。デバイスは、筐体(12)を含んでいる。この実施形態では、筐体は、第1軸(16)を有する第1部分(14)と、第2軸(20)を有する第2部分(18)とを含んでいる。便宜上、第1軸は垂直軸と称し、第2軸は水平軸と称することがある。しかしながら、使用時において、空間での軸の向きは、デバイスの向きで決まるであろう。筐体の第1部分の少なくとも一部(22)は、円錐台形状である。反射鏡アセンブリ(24)は、筐体の第1部分に取り付けられて、その中心は、筐体の第1軸(16)にある。反射鏡アセンブリは、上部(28)から下方に延びる凹面パノラマ鏡(26)を含む。パノラマ鏡は、筐体の端部(30)を超えて、筐体内へと延びて、間隙(32)を形成する。間隙に入る光は、凹面パノラマ鏡(26)によって、筐体へと反射される。第2鏡(34)は、筐体内に装着されており、開口(36)に光を向ける。ある実施形態では、第2鏡は、平面鏡であり、第1軸(16)及び第2軸(20)の両方に對して、45度の角度で配置される。光は、筐体の第2部分の端部において、第2鏡から開口(36)に向けて反射される。反射鏡アセンブリは、ポスト(38)を、更に含んでおり、当該ポストは、軸(16)に沿って配置され、透明な支持部材(40)に結合される。このようにして反射鏡アセンブリを装着することで、(映り込みに繋がるであろう)他の支持構造の使用が避けられる。

【0020】

筐体(12)は、更に、第2部分から延びる突部(42)を含んでおり、ケース又は他の取付構造と結合するように形作られている。このケース又は他の取付構造は、光学デバイスとコンピュータデバイスを結合させるのに、又は、コンピュータデバイスに対して、光学デバ

40

50

イスを一定の方向に保持するのに使用される。図1A、図1B、及び図1Cの実施形態において、突部は、長円状に形作られており、2つの伸長側部(44)(46)と、2つの弧状端部(48)(50)とを有する。この実施形態では、弧状端部(48)の曲率半径は、弧状端部(50)の曲率半径よりも小さい。これにより、端部(50)が、光学デバイスの筐体の側面を超えて、横方向に延びることが防止される。しかし、突部は、ケース又は他の取付構造の長円状の開口に嵌められて、光学デバイスの筐体及びケース又は他の取付構造との相対的な向きを維持してよい。

【0021】

光学デバイスの筐体は、第1部分及び第2部分の側面の間を延びてあり、略三角状に形作られた部分(52)を更に含む。三角状の部分は、拡大した着脱用のつまみとして機能できる。

10

【0022】

図2A、図2B及び図2Cは、図1A、図1B及び図1Cのパノラマ光学デバイスの異なる特徴を示す。図2Aは、光学デバイスの側面図である。図2Bは、光学デバイスの下側部分の拡大図である。図2Cは、図2Bの線54-54に沿って破断した断面図である。筐体は、図1Bの第1軸(16)と第2軸(20)の両軸に対して45度の角度で位置する平面部(56)を含む。図2A、図2B及び図2Cは、主筐体と装着位置の間にある隠れた機械的インターフェース(58)を示す。インターフェイスは、部品間にて垂直に揃えられるように設計され、幾らかの遊び(forgivance)によって、操作を容易にして、破損に耐え得るようにされている。

20

【0023】

図3A、図3B、図3C、図3D、図3E及び図3Fは、本発明の別の実施形態に基づいたパノラマ光学デバイスを示している。この実施形態は、図1A、図1B及び図1Cの実施形態と似ているが、コンピュータデバイスに接続するための構造が異なっている。図3Aは、光学デバイス(62)の実施形態の等角図であり、図3Bは正面図であり、図3Cは側面図であり、図3Dは背面図であり、図3Eは平面図であり、図3Fは、線60-60に沿って破断した断面図である。装置は、筐体(64)を含む。筐体は、第1軸(68)を有する第1部分(66)と、第2軸(72)を有する第2部分(70)を含む。便宜上、第1軸は垂直軸と称し、第2軸は水平軸と称することがある。しかしながら、使用時にいて、空間での軸の向きは、デバイスの向きで決まるであろう。筐体の第1部分の少なくとも一部(74)は、円錐台形状である。反射鏡アセンブリ(76)は、筐体の第1部分に取り付けられて、その中心は、筐体の第1軸(68)にある。反射鏡アセンブリは、上部(80)から下方に延びる凹面パノラマ鏡(78)を含む。パノラマ鏡は、筐体の端部(82)を超えて、筐体内へと延びて、間隙(84)を形成する。間隙に入る光は、筐体へと反射される。第2鏡(86)は、筐体内に装着されており、開口(90)に光を向ける。ある実施例では、第2鏡は、平面鏡であり、第1軸(68)及び第2軸(72)の両方に対して、45度の角度で配置される。光は、筐体の第2部分の端部において、第2鏡から開口(90)に向けて反射される。反射鏡アセンブリは、ポスト(92)を、更に含んでおり、当該ポストは、軸(68)に沿って配置され、透明な支持部材(94)に結合される。

30

【0024】

筐体(62)は、更に、第2部分の平坦面(104)から延びる複数の突部(96)(98)(100)(102)を含み、それら突部は、ケース又は他の取付構造の複数の凹部と結合するように形作られており、光学デバイスをコンピュータに結合し、コンピュータに対して光学デバイスを一定の方向に保持するために使用される。筐体は、第1部分及び第2部分の側面の間を延びる略三角形に形成された部分(106)を更に含む。突部の回転対称性により、取付構造が、異なる4つの動作方向で連結することが可能とされている。

40

【0025】

パノラマ鏡の曲率が変えられて、様々な視野を得ることができる。間隙(84)は、どの光線が反射から遮られるかに基づいてさらなる制約を与えてよい。可能な視野は、水平より下に-90度から、水平より上に約70度までの範囲、又はその間であってよい。

50

【0026】

鏡(86)は、コンピュータデバイスのカメラの視野に含まれる光を反射するような大きさにされる。ある実施形態では、カメラの垂直の視野は、24度である。しかしながら、光学デバイスの構成要素の大きさと配置が変更されて、他の視野範囲を有するカメラが収容されてよい。

【0027】

図4A、図4B、及び図4Cは、本発明の実施形態に基づいて、携帯コンピュータデバイスに取り付けられたケースを示す。図4Aは、実施形態のケース(110)の側面図であり、図4Bは正面図であり、図4Cは等角図である。ケース(110)は、2つのセクション(112)(114)を含む。図4A、図4B及び図4Cに示されたケースは、アイフォン等の携帯コンピュータデバイスに光学デバイスを結合する取付具として機能するように設計されている。ケースの側壁(116)(118)(120)(122)は、小さなリップ部(lip)(124)を含んでおり、アイフォンのスクリーンの外側に沿って、はす縁(beveled edge)を掘るように設計されている。ケースの2つのセクションがアイフォン上を摺動すると、この前側にあるリップ部が、ケースの背面がアイフォンの背面に引っ張られた状態を保持する。2つのセクションは、平行で角のある一対の面(126)(128)によって繋がっており、2つの部分が、アイフォン上を摺動して、互いに押し合うと、スナップフィットが生じる。ケースには開口(130)(132)が配置されて、数種類のボタンと背面のカメラにアクセス可能とされる。光学デバイスがケースに結合されると、カメラ用の開口(132)は、図1A、図1B及び図1Cの光学デバイスの前側にあって突出している筒部を締嵌めして、光学デバイスが取り付けられると、それら2つの位置と嵌合を維持する。

10

20

30

【0028】

ケースは、滑らかに輪郭が付けられたリップ部を含んでおり、両方の部分で対称であって、湾曲した経路に渡って連続して形成されている。それは、取り付けられると、確かな「スナップ」アクションをもたらし、取り外す力と取り付ける力とが等しくなるように設計される。滑らかな輪郭は、サイクルの繰り返しによる摩耗を避けるように設計される。それはまた、2つのセクションを互いに引き合わせる引張力を与えて、電話の周囲にぴったりと嵌まり、カメラの開口(132)とアイフォンのカメラとの間の位置合わせが維持される。開口(132)は、光学デバイスの突出した筒部に対して、わずかに小さくされてよい。これにより、締嵌めがもたらされて、ケースを保持する力が増加する。加えて、筒部の外形は、外向きに突き出て開口に嵌められてよい。開口(132)は、電話に向かって外向きのテーパー状にされて、更なる保持力が提供されてよい。

【0029】

図5A、図5B、図6A、図6B、図7A、図7B、図8A、図8B、図9A、図9B、図9C、図10A及び図10Bは、本発明の各種実施形態に従っており、パノラマ光学デバイスを、アイフォンのような携帯コンピュータデバイスに装着するための様々な構造を図示している。

40

【0030】

図5A及び図5Bは、本発明の実施形態である光学デバイス(140)の一部とコンピュータデバイス用のケース(142)について、正面図と側面図を夫々示している。この実施形態では、光学デバイス(140)の前面から突出している筒部(144)は、環状部(146)と、環状部から延びるキー(148)とを含んでいる。電話ケース(142)は、電話のカメラに隣接して配置される開口(150)を含んでいる。開口(150)は、パノラマ光学デバイスの突出する筒部のキーを受け入れるために配置された部分(152)(154)を含んでいる。部分(152)(154)は、90度離れて配置されており、光学デバイスが、選択的な2つの方向のうちの1つの方向で取り付けられることが可能である。

【0031】

図6A及び図6Bは、本発明の実施形態である光学デバイス(160)とコンピュータデバイス用のケース(162)について、部分的で模式的な正面図と側面図を夫々示す。この実施形態では、上部のスロットインターフェイスは、光学デバイス(160)の正面から突出する

50

筒部(164)を含んでおり、当該筒部は、U字型差込部(166)を含んでいる。電話ケース(162)は、電話のカメラに隣接して配置される開口(168)を含んでいる。開口(168)は、パノラマ光学デバイスの差込部分を受け入れるように配置されたスロット(170)を含んでいる。

【0032】

図7A及び図7Bは夫々、本発明の実施形態である光学デバイス(180)及びコンピュータデバイス用ケース(182)の部分的で模式的な正面図及び斜視図である。この実施形態では、磁石位置合わせインターフェイスは、光学デバイス(180)の正面から突出する筒部(184)を含んでいる。当該筒部は、環状部(186)と、環状部に隣接する磁石(188)とを含む。電話ケース(182)は、電話のカメラに隣接して配置される開口(190)を含んでいる。ケース内の磁石(192)(194)は、パノラマ光学デバイスの磁石と結合する。

10

【0033】

図8A及び図8Bは夫々、本発明の実施形態である光学デバイス(200)とコンピュータデバイス用のケース(202)の部分的で模式的な正面図と側面図である。この実施形態では、隆起による位置合わせをするマグネットインターフェイスは、光学デバイス(200)の前面から突出する筒部(204)を含んでいる。当該筒部は、環状部(206)と、環状部の周りを延びる磁石(208)と、位置合わせ隆起部(210)とを含んでいる。電話ケース(202)は、電話のカメラに隣接して配置される開口(212)を含む。磁石(214)は、パノラマ光学デバイスの磁石と結合するように配置されており、凹部(216)(218)が設けられて、位置合わせ隆起部を受け入れる。

20

【0034】

図9A及び図9Bは夫々、本発明の実施形態である光学デバイス(220)とコンピュータデバイス用のケース(222)の部分的で模式的な正面図と側面図である。図9Cは、光学デバイスが携帯コンピュータデバイスに取り付けられた後の光学デバイスの回転移動を図示する正面図である。この実施形態では、4分の1回転インターフェイスは、光学デバイス(220)の前面から突出する筒部(224)を含んでいる。当該筒部は、環状部(226)と、環状部から延びるフランジ(228)(230)とを含む。電話ケース(222)は、電話のカメラに隣接して配置される開口(232)を含んでいる。開口(232)は、パノラマ光学デバイスの突出した筒部のフランジを受けるように配置された部分(234)を含む。それらフランジは、ストップ(236)(238)を含んでおり、図9Cに示すように、ケースに対して、垂直又は水平方向に配置されるように、光学デバイスの回転移動を制限する。

30

【0035】

図10Aと図10Bは夫々、本発明の実施形態である光学デバイス(240)とコンピュータデバイス用のケース(242)の部分的で模式的な正面図と側面図である。この実施形態において、4つのピン面は、光学デバイス(240)の前面から突出する複数のピン(244)を含む。電話ケース(242)は、電話のカメラに近接した開口に隣接して配置される複数の孔(246)を含む。ピンは、孔に対してわずかに大きくされており、2つの部品を結合する締めをもたらす。更に、ピンの外形は、外側に膨らんでおり、電話に向けてテーパー状に広がった孔に嵌まってよい。これにより、更なる保持力がもたらされる。

【0036】

図11Aは、別の実施形態の光学デバイス(250)の等角図であり、図11Bは、正面図であり、図11Cは、側面図であり、図11Dは、背面図であり、図11Eは、断面図である。この光学デバイスは、既に説明した構成と類似のパノラマ反射鏡と筐体とを含むが、光学デバイスをコンピュータデバイスに結合する構造(252)が異なっている。その結合構造は、コンピュータデバイス用のケースの開口内に嵌まるように形作られた突部(254)を含む。突部の端部は、略長円状のフランジ(256)を有しており、当該フランジは、湾曲端(258)と、直線部分(260)(262)を有する2つの側部とを有する。湾曲端(258)の反対側におけるフランジの端部は、より小さな湾曲端(264)を含んでいる。

40

【0037】

図12A、図12B及び図12Cは、携帯コンピュータデバイスに取り付けられるケース(266)を示す。ケースは、光学デバイス(250)の突部を受ける大きさにされた開口(268)

50

を含んでいる。この実施形態では、開口(268)の右側に突部が挿入されて、矢印の方向に摺動する。それにより、開口(268)の一部の周囲の縁(270)が、フランジと係合して、所定位置に光学デバイスを保持する。

【0038】

図13は、パノラマ光学デバイスに入って、パノラマ鏡(282)で反射される光線(280)を示す。パノラマ鏡(282)は、凹面鏡(284)を有しており、その形状は、後述するパラメータによって定義可能である。光線は、パノラマ鏡(282)で反射されて、光学デバイスの底部付近にある別の鏡に向けられる。光学デバイスの垂直方向の視野は、筐体の端部と鏡支持構造の頂部との間の(例えば、図3Fの符号(84)の)開口を通って、光学デバイスに入る上側の光線(286)と下側の光線(288)の間の角度である。外側の反射線(288)に沿った光線は、一点に収束する。この特徴は、筐体から反射される迷光を減少することに役立ち、筐体の体積をできるだけ小さくする。

10

【0039】

光学デバイスは、360度の範囲の水平環境から光を集め、光学デバイスを囲む垂直環境の一部(例えば、水平から±45度)が、光学デバイスの湾曲鏡により反射される。そして、この反射は、カメラによって、又はカメラからの画像データを受け取る記録装置によって記録されて、パノラマ静止画像又は動画がキャプチャされる。

【0040】

より便利な形状因子やキャプチャ方向に適応するために、1又は複数の平らな第2鏡が、光学デバイス内に収められてよい。第2鏡は、拡大や焦点の目的で、湾曲されてもよい。

20

【0041】

図14は、本発明の実施形態に基づいて構成できるパノラマ鏡の形状を示す。カメラ(290)は、カメラ軸(292)に沿って配置されており、凹面パノラマ鏡(294)から反射された光を受ける。幾つかの実施形態における鏡の形状を、以下の方程式により定めることができる。図14は、下記の方程式で表われる数種類のパラメータを含んでいる。

【0042】

【数1】

パラメータ:

30

$$A = \frac{7\pi}{9}, \quad R_{cs} = \frac{\pi}{60}, \quad R_{ce} = \frac{\pi}{15}, \quad r_o = 77, \quad \alpha = -10$$

【0043】

【数2】

式:

$$k = \frac{-1-\alpha}{2}$$

$$r(R_{cs}) = r_o$$

$\forall \theta \in [R_{cs}, R_{ce}]$:

$$\frac{dr}{d\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right)} = r \cot\left(k \tan\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right) + \frac{\pi}{2} - k \tan(R_{cs}) - \frac{R_{cs}}{2}\right) \quad (\text{実施形態#1})$$
10

$$\frac{dr}{d\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right)} = r \cot\left(k \tan\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right) + \frac{\pi}{2}\right) \quad (\text{実施形態#2})$$

$$\frac{dr}{d\theta} = r \cot\left(k \tan(\theta) + \frac{\pi - A}{2} - k \tan(R_{cs}) - \frac{R_{cs}}{2}\right) \quad (\text{実施形態#3})$$
20

【0044】

これらの方程式において、Aは、光線 r_o の向きとカメラ軸(294)に平行な線との間の角度であって、ラジアンである。 R_{cs} は、カメラ軸と、光線 r_o を反射する鏡のポイントとの間の角度であって、ラジアンである。 R_{ce} は、カメラ軸と鏡の端部との間の角度であって、ラジアンである。 r_o は、内径であって、ミリメートルである。は、ゲイン因子(gain factor)である。は、カメラ軸と反射光 r の間の角度であって、ラジアンである。kは、第1方程式にてで規定されている。

【0045】

実施形態#1では、鏡の方程式は、カメラのスタート角度(R_{cs} は、ラジアンで表される)を考慮に入れて拡張されている。実施形態#2の鏡のデザインでは、カメラスタート角度はゼロである。 R_{cs} をゼロに設定して、実施形態#1にて更なる項を評価すると、方程式は、以下のように詰められる:

30

【数3】

$$\begin{aligned} R_{cs} &= 0 \\ \frac{dr}{d\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right)} &= r \cot\left(k \tan\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right) + \frac{\pi}{2} - k \tan(R_{cs}) - \frac{R_{cs}}{2}\right) \\ \frac{dr}{d\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right)} &= r \cot\left(k \tan\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right) + \frac{\pi}{2} - k \tan(0) - \frac{0}{2}\right) \\ \frac{dr}{d\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right)} &= r \cot\left(k \tan\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right) + \frac{\pi}{2} - k(0) - \frac{0}{2}\right) \\ \frac{dr}{d\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right)} &= r \cot\left(k \tan\left(\theta + \frac{A}{\alpha}\right) + \frac{\pi}{2}\right) \end{aligned}$$

10

20

【0046】

図15は、ブロック図であって、本発明の各種実施形態における信号処理と画像操作の特徴を示す。図15の実施形態では、既に説明した任意の実施例のような光学デバイス(300)は、カメラ(302)に光を向ける。カメラは、フレームバッファ(304)に画像画素データを出力する。そして、画像が、テクスチャマッピングされる(306)。テクスチャマッピングされた画像は、記録される(312)前に、歪みが補正されて(308)、圧縮される(310)。

【0047】

マイクロフォン(314)が設けられ、音を検出する。マイクロフォン出力は、記録される前に、音声バッファ(316)に格納されて、圧縮される(318)。コンピュータデバイスは全地球測位システム(GPS)センサ、加速計、ジャイロスコープやコンパスを含むセンサを含んでおり、光学データと音声データと同時にデータ(320)を生成してよい。このデータは、エンコードされて(322)、記録される。

30

【0048】

タッチスクリーン(324)が設けられて、ユーザが与えるタッチアクション(326)を検出する。ユーザのタッチアクションとセンサのデータが用いられて、特定の視界方向が選択されて、次に、描画される。コンピュータデバイスは、ユーザのタッチアクション及び/又はセンサデータと組み合わせて、テクスチャマッピングされたビデオデータを双方向的に描画し、ディスプレイ(330)用のビデオを作成する。図15に示された信号処理は、スマートフォン等の携帯コンピュータデバイスのプロセッサ又は処理回路で実施できる。処理回路は、本願明細書に記載されている機能を実施するソフトウェアを用いるようにプログラミングされたプロセッサを含んでよい。

40

【0049】

アイフォン等の多くの携帯コンピュータデバイスはまた、ユーザコマンドを受けとるために使用できる内蔵タッチスクリーン又はタッチスクリーン入力センサを含んでいる。ソフトウェアプラットフォームが、内蔵タッチスクリーン又はタッチスクリーンセンサを含まない使用状況では、外部接続された入力デバイスを使用できる。既製のソフトウェアフレームワークの使用により、タッチ、ドラッグやピンチ等のユーザ入力が、タッチ及びタッチスクリーンセンサに対するタッチアクションとして、検出される。

【0050】

アイフォン等の多くの携帯コンピュータデバイスはまた、パノラマ鏡により反射される

50

光を受ける内蔵カメラを含む。携帯コンピュータデバイスが内蔵カメラを含まない使用状況では、外部接続される既製のカメラを使用できる。既に説明したような光学デバイスのうちの1つの鏡で反射されると、カメラは、装置の周囲の静止画像又は動画をキャプチャできる。これらの画像は、ソフトウェアアプリケーションで用いられるビデオフレームバッファに送られてよい。

【0051】

アイフォン等の多くの携帯コンピュータデバイスはまた、内蔵GPS、加速計、ジャイロスコープやコンパスセンサを含んでいる。これらのセンサが使用されて、向き、位置及び動き情報がもたらされ、本明細書で記載されている幾つかの画像処理及び表示機能を実施するために用いられてよい。コンピュータデバイスが、これらの1つ又は複数を含まない使用ケースでは、外部接続される既製のセンサを使用できる。これらのセンサは、装置及びその周囲に関する地理空間(geospatial)及び方位データを提供し、それは、次に、ソフトウェアによって用いられる。

10

【0052】

アイフォン等の携帯コンピュータデバイスはまた、内蔵マイクロフォンを含んでいる。携帯コンピュータデバイスが、内蔵マイクロフォンを含まない使用状況では、外部接続される既製のマイクロフォンを使用できる。マイクロフォンは、装置の周囲から、音声データを取得でき、音声データは、次に、ソフトウェアアプリケーションで用いるために、音声バッファに送られる。

20

【0053】

複数のチャンネルの音声データが、既知の向きにて、複数のマイクロフォンから記録される場合、音声フィールドが、再生の間、回転して、双方向描画ディスプレイと空間的に同期する。

30

【0054】

タッチアクション形態でのユーザ入力は、ソフトウェアプラットフォーム上のハードウェアアプリストラクションフレームワークによって、ソフトウェアアプリケーションに提供できる。これらのタッチアクションにより、ソフトウェアアプリケーションは、予め記録された媒体、インターネットからダウンロード又はストリーミングされた共有媒体、或いは、現在記録されている又はプレビューされている媒体での、双方向性プレゼンテーションをユーザに提示する。

30

【0055】

ビデオフレームバッファは、既製のソフトウェアフレームワークによって提供され得るハードウェアアプリストラクションであり、最も新しくキャプチャされた静止又は動画の1つ又は複数のフレームを記録する。これらのフレームは、種々の用途に対するソフトウェアによって、取り出されることができる。

40

【0056】

音声バッファは、ハードウェアアプリストラクションであり、公知の既製のソフトウェアフレームワークの1つによって提供され、マイクロフォンから最近取得された音声データを示す幾らかの長さの音声を記録する。このデータは、音声圧縮及び格納(記録)用に、ソフトウェアによって取り出される。

【0057】

テクスチャマップは、ソフトウェアによって、ビデオバッファから取り出されたシングルフレームである。このフレームは、一連のビデオを表示するために、ビデオフレームバッファから周期的にリフレッシュ(refreshed)される。

【0058】

システムは、GPSデータから位置情報を取り出すことができる。絶対的な(absolute)揺れの向きが、コンパスデータから取り出しえる。コンピュータデバイスが休止状態の場合、重力による加速は、3軸加速度計を介して決定されてよい。縦揺れ、回転及び上下左右の揺れの変化は、ジャイロスコープのデータから決定できる。速度は、GPS座標とソフトウェアプラットフォームの時計によるタイムスタンプとから決定できる。より緻密

50

な精度値は、時間に渡って蓄積された加速度データの結果を組み入れることによって得られる。

【0059】

双方向描画(328)は、ユーザ入力(タッチアクション)、(テクスチャマップを介した)カメラからの静止又は動画データ、及び(地理空間 / 位置データからエンコードされた)移動データを併用することで、予め記録された媒体、ネットワーク上でダウンロード又はストリームされた共有媒体、或いは、現在記録されている、又はプレビューされている媒体の視像を制御可能とする。ユーザ入力がリアルタイムで使用されて、視像の方向とズームとを決定できる。本明細書に用いられているように、リアルタイムとは、画像がデバイスにより検知されるのとほぼ同時に(又は、ユーザが気付かない程度に遅れて)、ディスプレイが画像を表示すること、及び / 又は、ユーザの入力を受信したのとほぼ同時に、ユーザの入力に応答して変更した画像を示すことを意味する。内蔵カメラを有する携帯コンピュータデバイスにパノラマ光学デバイスを結合することによって、内部信号の処理帯域幅は十分となって、リアルタイム表示を達成できる。

10

【0060】

テクスチャマップが、球面、円筒、立方体、又はその他の幾何学形状のメッシュの頂部に適用されて、視像の仮想シーンをもたらし、各頂部の所望の角度座標を、テクスチャからの既知の角度座標と関連づける。加えて、視像は、装置のピッチ、ヨー、及びロールの変化を考慮に入れて、方向データを用いて調整できる。

20

【0061】

歪みを補正した各フレームのバージョンが、各頂部の所望の角度座標をテクスチャからの既知の角度座標と関連づける平坦なメッシュ上に静止画又は動画テクスチャをマッピングすることにより作成できる。

【0062】

多くのソフトウェアプラットフォームは、圧縮アルゴリズムを用いてビデオフレームのシーケンスをエンコードするための機能を提供する。ある一般的なアルゴリズムは、AVC、即ちH.264圧縮である。この圧縮は、携帯コンピュータデバイスのハードウェア機能として、一般的なCPUで実行されるソフトウェアを介して、或いはそれらの組合せで実施されてよい。歪みが補正されたビデオのフレームは、このような圧縮アルゴリズムに送られて、圧縮データストリームを生成する。このデータストリームは、装置内部のパーシスタントメモリ(persistent memory)に記録されるのに適しているか、或いは、有線又は無線ネットワークを通じて、サーバ又は別の携帯コンピュータデバイスに送信される。

30

【0063】

多くのソフトウェアプラットフォームは、圧縮アルゴリズムを用いて、音声データのシーケンスをエンコードするための機能を提供する。ある一般的なアルゴリズムは、AACである。圧縮は、携帯コンピュータデバイスのハードウェア機能として、一般的なCPUで実行されるソフトウェアを介して、或いはそれらの組合せで実施されてよい。音声データのフレームは、このような圧縮アルゴリズムに送られて、圧縮データストリームを生成する。このデータストリームは、装置内部のパーシスタントメモリに記録されるのに適しているか、或いは、有線又は無線ネットワークを通じて、サーバ又は別の携帯コンピュータデバイスに送信される。このストリームは、圧縮されたビデオストリームと組み合わせて、同期されたムービーファイル(movie file)が作成されてよい。

40

【0064】

双方向描画によるディスプレイの視像は、アイフォンのスクリーン等の内蔵表示デバイス、又は、外部接続型表示装置の何れかを用いて作成できる。更に、複数の表示デバイスが接続される場合、各表示装置は、互いに異なっており、その装置に特有のシーンの視像を特徴としてよい。

【0065】

ビデオ、音声及び地理空間 / 向き / 移動データは、携帯コンピュータデバイスのローカ

50

ルな記憶媒体、外部接続型記憶媒体、又は、ネットワーク上の別のコンピュータデバイスの何れかに記録できる。

【0066】

図16A、図16B及び図17は、本発明の幾つかの実施形態の態様を示すフローチャートである。図16Aは、ビデオと音声情報の取得及び転送を示すブロック図である。図16Aに示される実施形態では、光学デバイス(350)、カメラ(352)、ビデオフレームバッファ(354)、テクスチャマップ(356)、歪み補正描画(358)、ビデオ圧縮(360)、マイクロフォン(362)、音声バッファ(364)及び音声圧縮(366)は、図15における対応する構成要素について上述した方法で実施できる。図16Aのシステムでは、双方向的描画(368)が、テキスチャマップデータ上で実施され、描画された画像が、プレビュー(370)用に表示される。圧縮されたビデオ及び音声データが、エンコードされて(372)、転送される(374)。

【0067】

図16Bは、ビデオ及び音声情報の受信を示すブロック図である。図16Bに示された実施例において、ブロック(380)は、エンコードされたストリームが受信されることを示している。ビデオデータが、ビデオフレームバッファ(382)に送られ、音声データが、音声フレームバッファ(384)に送られる。次に、音声は、スピーカ(386)に送信される。ビデオデータが、テクスチャマッピングされて(388)、眺めが描画される(390)。次に、ビデオデータが、ディスプレイに表示される(392)。図16A及び図16Bは、ライブストリーミングのシナリオを説明している。1人のユーザ(送り手)が、パノラマビデオをキャプチャし、1又は複数の受信者に、それをライブでストリーミングする。各受信者は、個々に、その双方向的描画を制御できて、供給されたライブ番組を任意の方向で見ることができる。

【0068】

図17は、ブロック図であり、一般参加者によるビデオや音声情報の取得及び受信を示す。図17に示される実施形態では、光学デバイス(400)、カメラ(402)、ビデオフレームバッファ(404)、テクスチャマップ(406)、歪み補正描画(408)、ビデオ圧縮(410)、マイクロフォン(412)、音声バッファ(414)、音声圧縮(416)、ストリームのエンコード(418)及び送信(420)は、図16A及び図16Bについて上述した方法で実施できる。ブロック(422)は、エンコードされたストリームを受信することを示している。エンコードされたストリームが、デコードされる(424)。ビデオデータが解凍されて(426)、ビデオフレームバッファ(428)に送られ、音声データが解凍されて(430)、音声フレームバッファ(432)に送られる。音声は、次に、スピーカ(434)へ送られる。ビデオデータは、テクスチャマッピングされて(436)、眺めが遠隔操作で描画される(438)。テクスチャマッピングされた情報は、局的に描画される(440)。次に、描画されたビデオデータが組み合わされて、表示される(442)。図17は、2又は3以上のライブストリームについて、図16A及び図16Bの発想の拡張を示している。一般参加者は、1又は複数の他の参加者からパノラマビデオを受信できることに加えて、自身のパノラマビデオを送信できてよい。これは、「パノラマビデオチャット」又はグループチャット用であろう。

【0069】

装置用のソフトウェアは、双方向的な表示を提供し、ユーザが、リアルタイムでパノラマビデオの視像領域を変更できるようにする。相互作用は、タッチによるパン、チルト及びズームや、向きによるパン及びチルト、向きによるロール補正を含む。これらの相互作用は、タッチ入力のみ、方向入力のみで利用されてよく、又は、入力が累加的に取り扱われる場合には、それら2つのハイブリッドが利用されてよい。これらの相互作用は、ライブプレビュー、キャプチャプレビュー、及び、予め記録されている又はストリーミング媒体に適用されてよい。本明細書で使用されているように、「ライブプレビュー」は、デバイスのカメラに起因した描画に言及しており、「キャプチャプレビュー」は、(即ち、任意の処理後における)そのままの記録の描画に言及している。予め記録された媒体は、デバイスに内在するビデオ録画、又は、ネットワークからデバイスに実際にダウンロードされたビデオ録画に由来してよい。ストリーミング媒体は、ネットワークを通じてリアルタ

10

20

30

40

50

イムに配信されるパノラマビデオ番組についており、デバイスに一時的にだけ記録される。

【0070】

図18は、ユーザコマンドに応答したパン及びチルト機能を示している。携帯コンピュータデバイスは、タッチスクリーンディスプレイ(450)を含んでいる。ユーザが、スクリーンにタッチして、矢印(452)が示す向きへ動かすと、表示される画像が変わり、パン及び/又はチルト機能がなされる。画面(454)では、カメラの視野が左にパンされるように、画像が変えられている。画面(456)では、カメラの視野が右にパンされるように、画像が変えられている。画面(458)では、カメラの視野が下にチルトされるように、画像が変えられている。画面(460)では、カメラの視野が上にチルトされるように、画像が変えられている。図18に示すように、タッチによるパン及びチルトは、引き続いて一回の接触ドラッグをすることで、ユーザが、視像の領域を変えることを可能とする。ユーザがタッチした最初の接触位置が、パン/チルト座標にマップされて、トラッキングの間、パン/チルト調整量が計算されて、ユーザの指の下のパン/チルト座標が維持される。

10

【0071】

図19A及び図19Bに示すように、タッチによるズームにより、ユーザは、動的に、ズームアウト又はズームインできる。ユーザのタッチによる接触の2点が、パン/チルト座標にマップされて、それら座標から、接触している2本の指の間の角度を表す角度の測定値が計算される。(ズームをシミュレートする)視像の見えている領域は、ユーザのピンチイン又はアウト(pinch in or out)で調節され、動的に変化する指の位置は、最初の角度の測定値に合わせられる。図19Aに示すように、接触している2本の指のピンチインが、ズームアウトの効果を生じる。即ち、画面(470)の対象物が、画面(472)上でより小さく表れる。図19Bに示すように、ピンチアウトが、ズームインの効果を生じさせる。即ち、画面(474)の対象物が、画面(476)上でより大きく表れる。

20

【0072】

図20は、向きによるパンを示しており、コンピュータデバイスのコンパスセンサで得られるコンパスデータに基づいており、ユーザが携帯デバイスを回転させることによって、表示されているパンレンジを変更できる。これは、記録されたコンパスデータが利用できるケースでは、ライブコンパスデータを記録されたコンパスデータに合わせることによって、達成されてよい。記録されたコンパスデータが利用できないケースでは、恣意的な北の値(arbitrary North value)が、記録されている媒体にマップされてよい。記録されている媒体は、図13等で説明したように作成された任意のパノラマビデオ録画であつてよい。ユーザ(480)が、線(484)に沿った初期位置に、携帯コンピュータデバイス(482)を保持すると、画像(486)が表示デバイスに作成される。ユーザ(480)が、左にパンされた、線(488)に沿った位置に、携帯コンピュータデバイス(482)を移動すると、角度yが初期位置からオフセットされて、画像(490)が表示デバイスに作成される。ユーザ(480)が、右にパンされた、線(492)に沿った位置に、携帯コンピュータデバイス(482)を移動すると、角度xが初期位置からオフセットされて、画像(494)が表示デバイスに作成される。つまり、ディスプレイは、カメラとパノラマ光学デバイスの組合せによってキャプチャされたパノラマイメージの異なる部分を示している。表示される画像部分は、初期位置のコンパスデータに対する、コンパスの方向データの変化により決定される。

30

【0073】

記録されたコンパスデータが利用できる場合でも、恣意的な北の値を用いることが望ましいこともある。また、デバイスによるパン角度の変化が1:1でないことが望ましい場合もある。幾つかの実施形態においては、描画されたパン角度は、デバイスに対して、ユーザが選択可能な比率に変化してよい。例えば、ユーザは、4倍のモーション制御を選択する場合、デバイスを90度回転させることで、ユーザは、360度回転のビデオを見ることができ、これは、ユーザが完全に一回転する自由がないときに有用である。

40

【0074】

タッチによる入力が、方向入力と組み合わされる場合、タッチ入力は、付加的なオフセ

50

ットとして、方向入力に加えられてよい。そうすることで、2つの入力方法間の不一致が、効果的に回避される。

【0075】

ジャイロスコープデータを利用でき、より良好な機能を提供する携帯デバイスにおいては、複数軸に沿った回転の変化を時間に渡って測定するジャイロスコープデータが、前回の描画フレームと現在のフレームとの間の時間間隔に渡って蓄積されてよい。向きの総変化を、前回のフレームを描画するために用いられた方向に加えて、現在のフレームを描画するために用いられる新しい向きを決定できる。ジャイロスコープデータとコンパスデータが利用可能なケースでは、ジャイロスコープデータは、周期的に又は1回の初期オフセットとして、コンパス位置に同期されてよい。

10

【0076】

図21に示すように、向きによるチルトは、加速計データに基づいてよく、携帯デバイスを傾けることによって、ユーザが、表示されているチルト範囲を変えることを可能にする。これは、携帯デバイスに関する生の重力ベクトルを計算することにより達成できる。デバイスの表示面に沿った、デバイスに対する重力ベクトルの角度は、デバイスのチルト角度に一致するであろう。このチルトデータは、記録された媒体のチルトデータに対して、マップされてよい。記録されたチルトデータが利用できない場合、恣意的な水平の値が記録媒体にマップされてよい。デバイスのチルトが用いられて、描画のためのチルト角を直接定める(即ち、電話を垂直に保持すると視像が水平に合わせられる)か、又は、操作者の便宜のために、任意のオフセットと共に使用されてよい。このオフセットは、デバイスが再生を開始した際の初期の向きに基づいて、決定されてよい(例えば、再生が始まった電話の角度位置が、水平に合わせられる)。ユーザ(500)が、線(504)に沿った初期位置に、携帯コンピュータデバイス(502)を保持すると、画像(506)が表示デバイスに作成される。重力ベクトルから角度 x のオフセットであり、上向きにチルトした、線(508)に沿った位置に、ユーザ(500)が、携帯コンピュータデバイス(502)を移動させると、表示デバイスに画像(510)が作成される。重力ベクトルから角度 y のオフセットであり、下向きにチルトした、線(512)に沿った位置に、ユーザ(500)が、コンピュータデバイス(502)を移動させると、表示デバイスに画像(514)が作成される。つまり、表示デバイスは、カメラ及びパノラマ光学デバイスの組合せによってキャプチャされる異なるパノラマ画像を示す。表示される画像部分は、初期位置のコンパスデータに対する垂直方向のデータの変化により決定される。

20

【0077】

タッチによる入力が、方向入力と組み合わされるケースでは、タッチ入力が、追加のオフセットとして、方向入力に加えられてよい。

【0078】

ジャイロスコープデータを利用でき、より良好な機能を提供する携帯デバイスにおいては、複数軸に沿った回転の変化を時間に渡って測定するジャイロスコープデータが、前回の描画フレームと現在のフレームとの間の時間間隔に渡って蓄積されてよい。向きの総変化を、前回のフレームを描画するために用いられた方向に加えて、現在のフレームを描画するために用いられる新しい向きを決定できる。ジャイロスコープデータと加速度計データが利用可能なケースでは、ジャイロスコープデータは、周期的に又は1回の初期オフセットとして、重力ベクトルに同期されてよい。

30

【0079】

図22に示すように、デバイスの画面の垂直な軸とデバイスの加速度計の重力ベクトルとの間の角度として、自動ロール補正は計算できる。ユーザが、線(520)に沿った初期位置で、携帯コンピュータデバイスを保持すると、画像(522)が表示デバイスに作成される。重力ベクトルから角度 x のオフセットであり、線(524)に沿った x ロール位置に、ユーザが、携帯コンピュータデバイスを移動させると、画像(526)が、表示デバイスに作成される。重力ベクトルから角度 y のオフセットであり、線(528)に沿った y ロール位置に、ユーザが携帯コンピュータデバイスを移動させると、画像(530)が、表示デバイスに作成

40

50

される。つまり、表示デバイスは、カメラ及びパノラマ光学デバイスの組合せによってキャプチャされたパノラマ画像のチルト部分を表示する。表示される画像部分は、初期の重力ベクトルに対して垂直方向データの変化により決定される。

【0080】

ジャイロスコープデータを利用でき、より良好な機能を提供する携帯デバイスにおいては、複数軸に沿った回転の変化を時間に渡って測定するジャイロスコープデータが、前回の描画フレームと現在のフレームとの間の時間間隔に渡って蓄積されてよい。向きの総変化を、前回のフレームを描画するために用いられた方向に加えて、現在のフレームを描画するために用いられる新しい向きを決定できる。ジャイロスコープデータと加速度計データが利用可能なケースでは、ジャイロスコープデータは、周期的に又は1回の初期オフセットとして、重力ベクトルに同期されてよい。

10

【0081】

図23は、本発明の別の実施形態のブロック図である。図23において、媒体ソース(540)は、圧縮された又は圧縮されていないビデオ、音声、位置、向き及び速度データが組み合わされたストレージである。媒体ソースは、ネットワーク接続から、予め記録され、ダウンロードされ、又は、ストリームされてよい。媒体ソースは、アイフォンとは別個であってよく、又は、アイフォンに格納されてよい。例えば、媒体は、電話に内在していてよく、サーバから電話にダウンロードされてよく、又は、ストリームからのほんの数フレーム/秒のビデオが、一時的な方法で、電話に格納されてよい。

20

【0082】

タッチ画面(542)は、アイフォン等の多くの携帯コンピュータデバイスで見られるディスプレイである。タッチ画面は、タッチアクション(544)を実行するために用いられる内蔵タッチセンサ又はタッチ画面入力センサを含む。ソフトウェアプラットフォームが、内蔵タッチセンサ又はタッチ画面センサを含まない使用状況においては、外部接続された既製のセンサが用いられてよい。既製のソフトウェアフレームワークの使用することで、タッチ、ドラッグ、ピンチ等の形態によるユーザの入力が、タッチセンサ及びタッチ画面センサによって、タッチアクションとして検出できる。

20

【0083】

ソフトウェアプラットフォーム上のハードウェアアプリストラクションフレームワークによって、タッチアクション形態でのユーザ入力が、ソフトウェアアプリケーションに提供でき、予め記録してある媒体、インターネットからダウンロードされた又はストリームされた共有媒体、或いは、現在記録されているか又はプレビューされている媒体の双方性の表示をユーザに提供する。

30

【0084】

ブロック(546)に示すように、多くのソフトウェアプラットフォームは、解凍アルゴリズムを用いて、ビデオフレームシークエンスをデコードするための機能を提供する。一般的なアルゴリズムは、AVCとH.264を含んでいる。解凍は、携帯コンピュータデバイスのハードウェア機能、又は、一般的なCPUで起動するソフトウェア、又はそれらの組合せとして実施されてよい。解凍されたビデオフレームは、ビデオフレームバッファ(548)へ送られる。

40

【0085】

多くのソフトウェアプラットフォームは、ブロック(550)に示されるように、解凍アルゴリズムを用いて、音声データのシークエンスをデコードするための機能を提供する。ある一般的なアルゴリズムは、AACである。解凍は、携帯コンピュータデバイスのハードウェア機能、又は、一般的なCPUで起動するソフトウェア、又はそれらの組合せとして実施することができる。解凍された音声フレームは、音声フレームバッファ(552)に送られて、スピーカ(554)に出力される。

【0086】

ビデオフレームバッファ(548)は、多くの既製のソフトウェアフレームワークにより提供されるハードウェアアプリストラクションであり、解凍されたビデオの1又は複数のフレ

50

ームを記録する。これらのフレームは、様々な用途についてソフトウェアで取り出される。

【0087】

音声バッファ(552)は、公知の既製のソフトウェアフレームワークを用いて実施できるハードウェアアプリストラクションであり、解凍されたある長さの音声を記憶する。このデータは、音声圧縮及び記憶(記録)のために、ソフトウェアによって、取り出される。

【0088】

テクスチャマップ(556)は、ビデオバッファからソフトウェアによって、取り出されるシングルフレームである。このフレームは、連続したビデオを表示するために、ビデオフレームバッファから周期的にリフレッシュされてよい。

10

【0089】

位置、向き及び速度のデコードブロック(558)における機能は、媒体ソースのビデオ部分への現時点におけるオフセットのために、位置、向き及び速度データを媒体ソースから取り出す。

【0090】

双方向描画(560)は、ユーザ入力(タッチアクション)、(テクスチャマップを介绍了)媒体ソースからの静止画又は動画データ、及び媒体ソースからの移動データを組み合わせて、予め記録された媒体、ネットワーク上ダウンロード又はストリームされた共有媒体の画像をユーザが制御可能とする。ユーザ入力が、リアルタイムで用いられて、視像方向とズームが決定される。テクスチャマップが、球面、円筒、立方体、又はその他の幾何学形状のメッシュの頂部に適用されて、視像の仮想シーンをもたらし、各頂部の所望の角度座標を、テクスチャからの既知の角度座標と関連づける。最後に、視像は、装置のピッチ、ヨー、及びロールの変化を考慮に入れて、方向データを用いて調整できる。

20

【0091】

双方性描画からの情報が用いられて、アイフォンの画面等の内蔵表示デバイス(562)、又は外部接続された表示デバイスの何れかに視覚的な出力を生成する。

【0092】

アイフォンのスピーカ等の内蔵スピーカデバイス、又は外部接続スピーカデバイスの何れかを用いて、スピーカは、双方性描画により表示されているビデオと同期して、音声バッファからの音声出力を提供する。複数チャネルの音声データが、既知の向きにて複数のマイクロフォンから記録される場合、音声フィールドが、再生中回転して、双方性描画の表示と空間的に同期してよい。

30

【0093】

本発明の実施形態によるシステムの幾つかの用途及び使用例には、モーショントラッキング、ソーシャルネットワーキング、360度マッピングツーリング、安全監視、及び、軍事的運用が含まれる。

【0094】

モーショントラッキングでは、処理ソフトウェアが書き込まれて、対象物(人、乗り物、その他)の動きを検出して、追尾して、これらの対象物に追従する視像を表示してよい。

40

【0095】

ソーシャルネットワーキング及びエンターテイメントやスポーツイベント用として、処理ソフトウェアは、複数のデバイスから、1つのライブイベントの複数の眺めを提供できる。衛星による測定データ(geo-positioning data)を用いて、ソフトウェアは、現在又は前回の何れかで近接範囲内の他のデバイスの媒体を表示してよい。各デバイスは、(YouTube(登録商標)又はflickr(登録商標)のような)個人メディアのn方向共有に用いることができる。イベントの幾つかの例には、コンサートやスポーツイベントがあり、複数のデバイスのユーザが、彼ら各自のビデオデータ(例えば、会場にてユーザの場所から取られた画像)をアップロードすることができ、様々なユーザが、ビデオデータの画像を見るための望ましい視点を選択できる。ソフトウェアはまた、一方向(プレ

50

ゼンテーションスタイル、即ち、一方向又は双方向の音声通信と一方向のビデオ送信)、
双方向(会議室と会議室)、n方向構成(複数の会議室又は会議環境)の電話会議用の装置を
使用するために、提供されてもよい。

【0096】

360度マッピング及びツーリングにおいては、処理ソフトウェアが書き込まれて、1
つ又は複数のデバイス及び利用者によって時間とともに提供される地理空間データと複数
の眺めを用いて、道路、建物及び景観の360度マッピングを実施する。装置は更に、地
上の乗り物又は航空機に取り付けられてよく、或いは、自律／半自律の無人機と組み合
せて用いることもできる。得られたビデオ媒体はまた、キャプチャされたストリートル
ート、建物内部、又飛行旅行に沿ったバーチャルツアーを提供するために、再生できる。得
られたビデオ媒体はまた、利用者が要求した場所に基づいて、個々のフレームとして再生
でき、任意の360度ツアーを提供する(フレーム統合及び挿入技術が適用されてよく、
異なるビデオのフレーム間の転移を容易にし、或いは、表示されたフレームから、一時的
に設備、乗り物や人を除去する)。

10

【0097】

安全監視では、装置は、移動式及び据置型の装置に装着されてよく、ロープロファイル
(low profile)防犯カメラ、交通カメラ又は警察車両カメラとして使用される。1又は複
数の装置がまた、犯行現場で使用されてよく、360度の視野で、科学捜査の証拠を集め
ることができる。光学デバイスは、耐久性を高めた記録デバイスと対にされて、様々な車
輌ビデオのブラックボックスの一部として機能してよく、内部、外部、又はその両方に取
り付けられて、事故迄の所定の長さ時間のビデオデータを、同時に提供することができる
。

20

【0098】

軍事用途では、1人で携行できる車両搭載システムが、火炎検出に用いられてよく、即
座に敵軍の位置を決定できる。複数のデバイスが、1つの作戦領域内で用いられて、複数
の対象物又は位置の複数の眺めが提供されてよい。1人で携行できるシステムとして搭載
される場合、装置が使用されて、そのユーザに、現下の環境についてより良好な状況認識
が与えられる。据付型装置として搭載される場合、装置は、隠された又は偽装された多くの
装置と共に、遠隔監視用に用いられてよい。装置は、360度熱検出用赤外線等の非可
視光のスペクトルをカメラに与えるように構成されてよい。

30

【0099】

本発明の特定の態様を、例示のために説明したが、本発明の詳細の様々な変形が、本発
明の範囲から逸脱することなく可能であることは、当業者には明らかである。

【図 1 A】

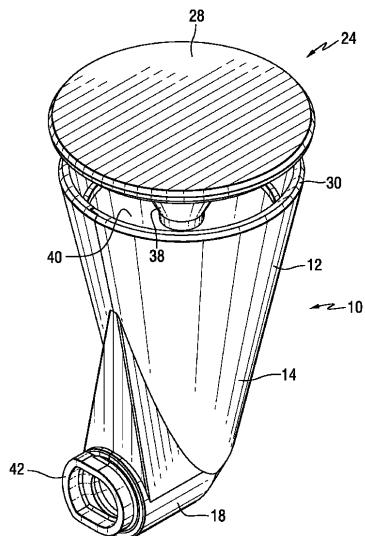


FIG. 1A

【図 1 B】

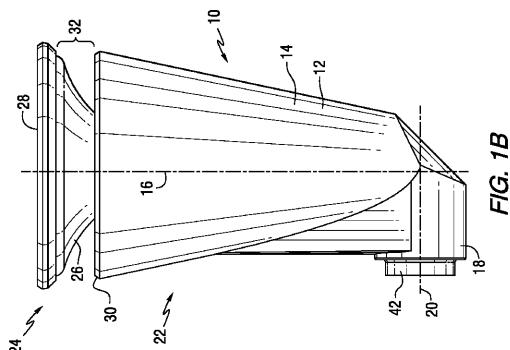


FIG. 1B

【図 1 C】

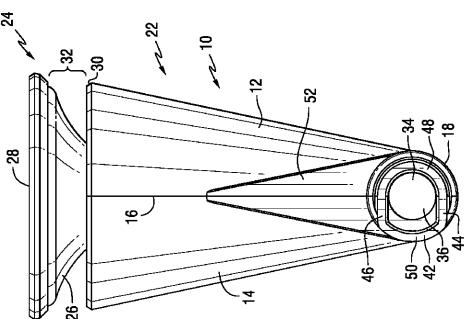


FIG. 1C

【図 2 A】

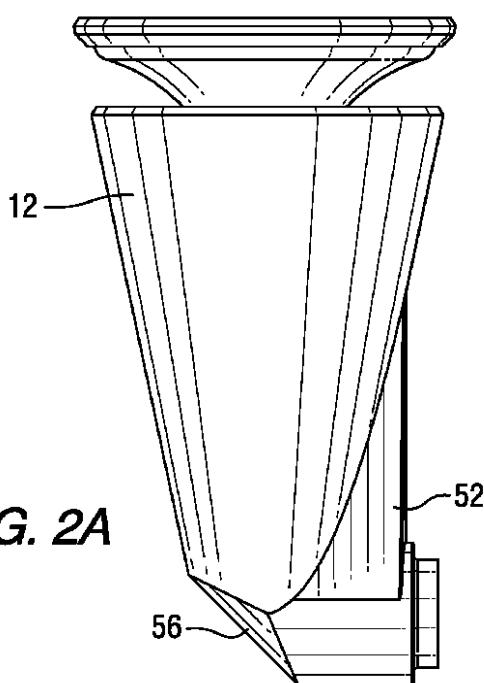


FIG. 2A

【図 2 B】

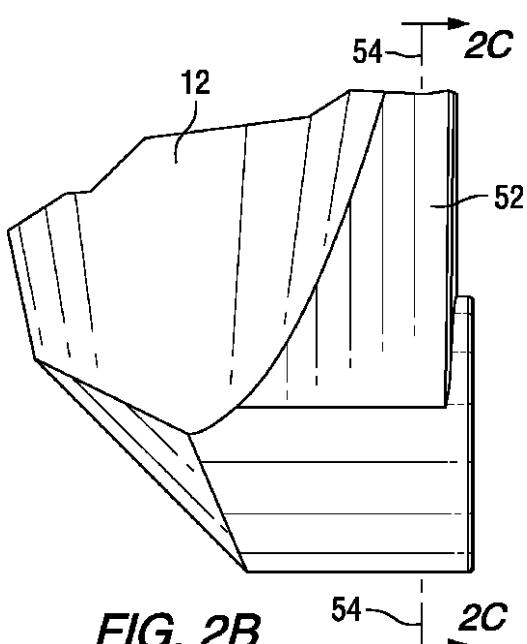


FIG. 2B

【図 2 C】

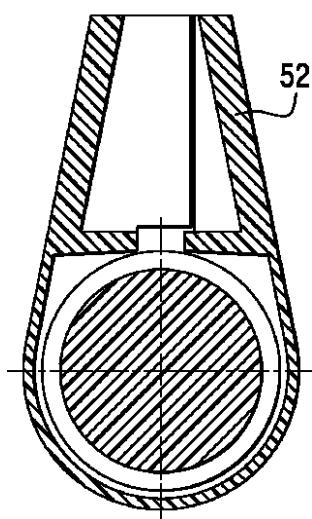


FIG. 2C

【図 3 A】

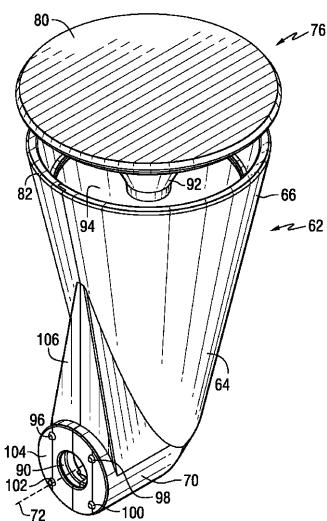


FIG. 3A

【図 3 B】

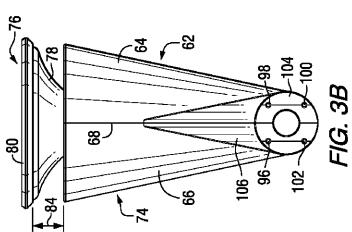


FIG. 3B

【図 3 C】

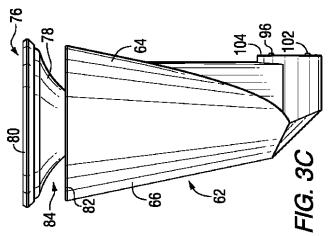


FIG. 3C

【図 3 E】

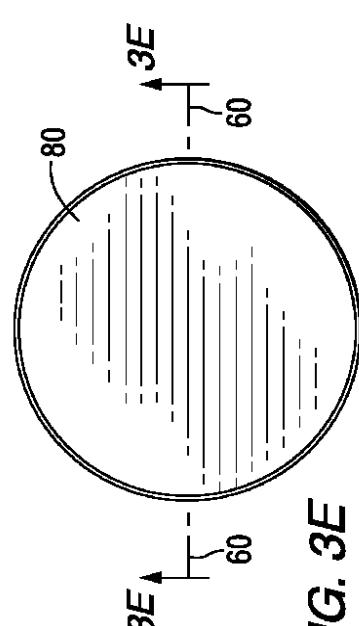


FIG. 3E

【図 3 D】

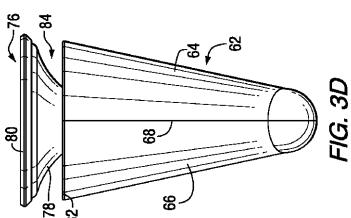
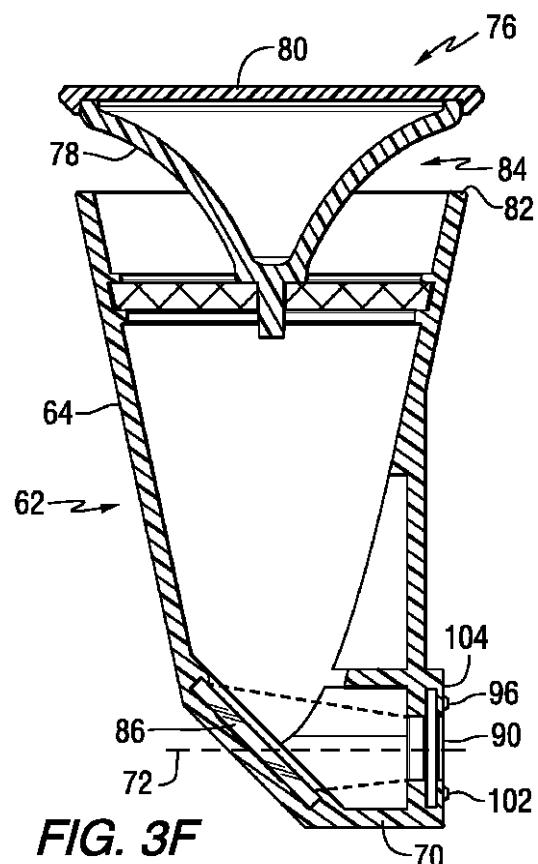
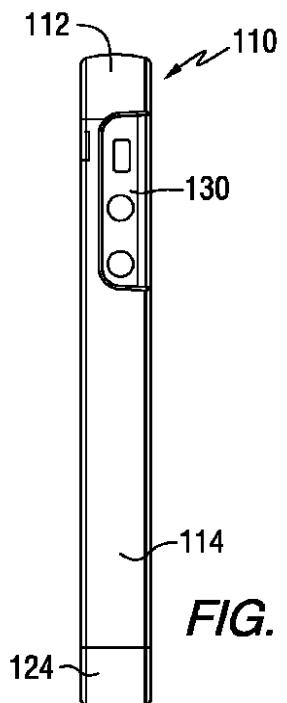


FIG. 3D

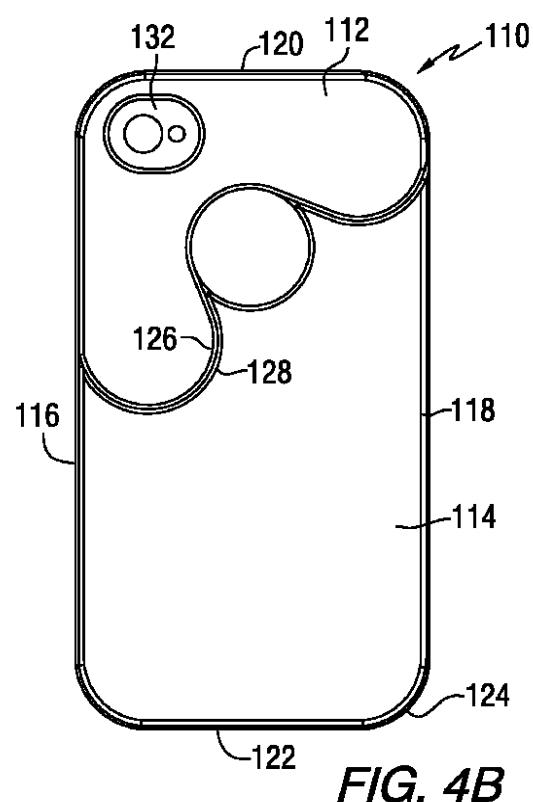
【図 3 F】



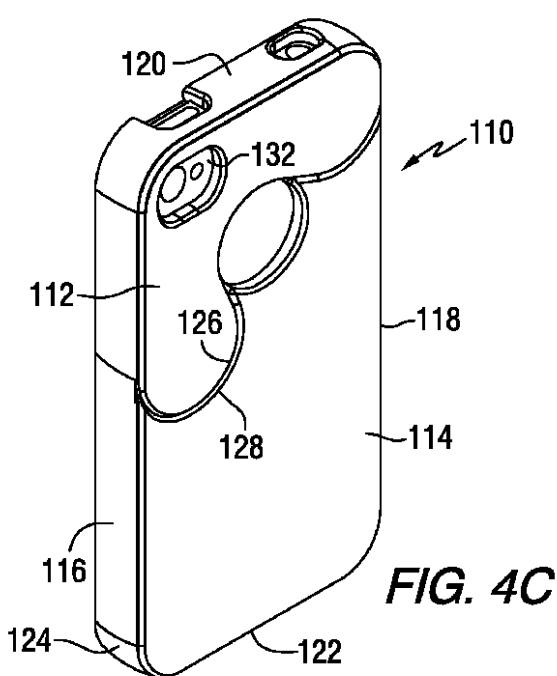
【図 4 A】



【図 4 B】



【図 4 C】



【図 5 A】

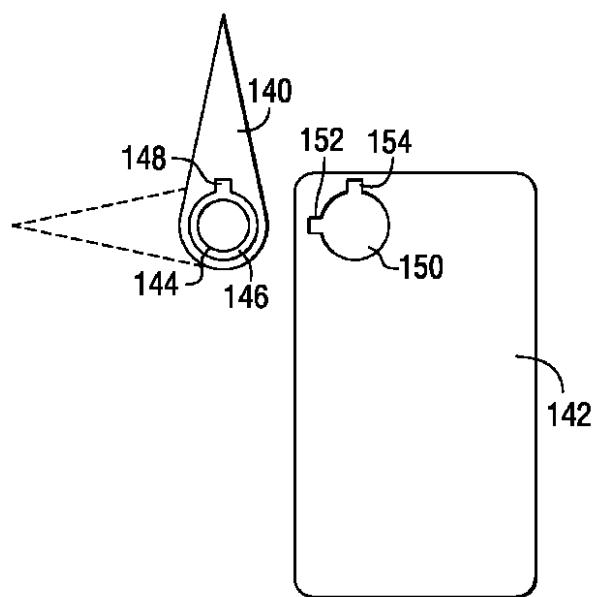


FIG. 5A

【図 5 B】

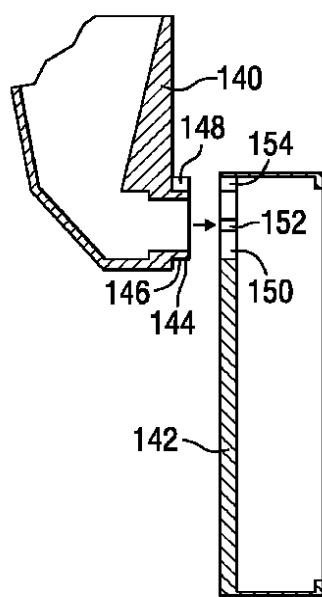


FIG. 5B

【図 6 A】

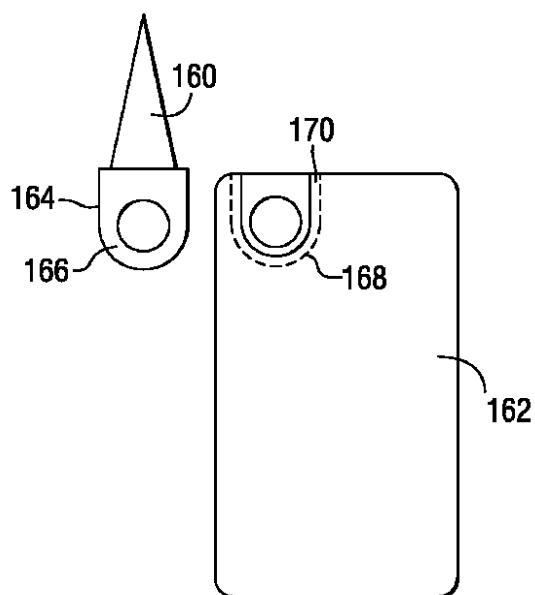


FIG. 6A

【図 6 B】

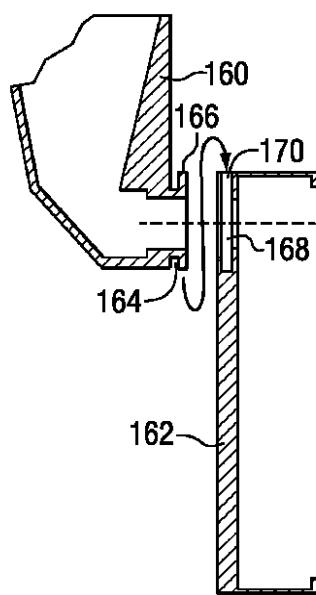


FIG. 6B

【図 7 A】

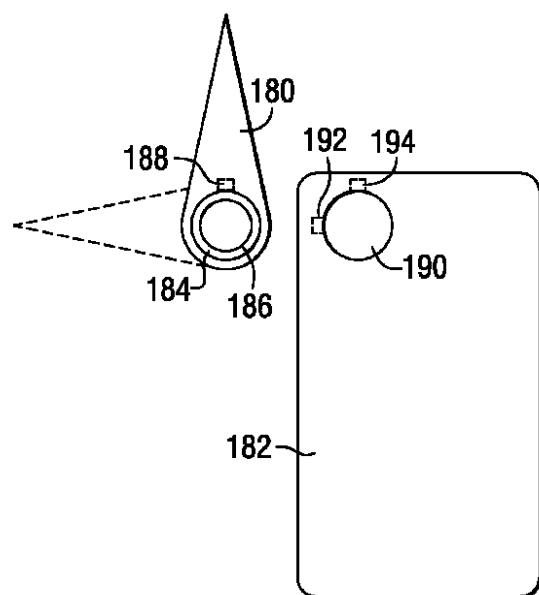


FIG. 7A

【図 7 B】

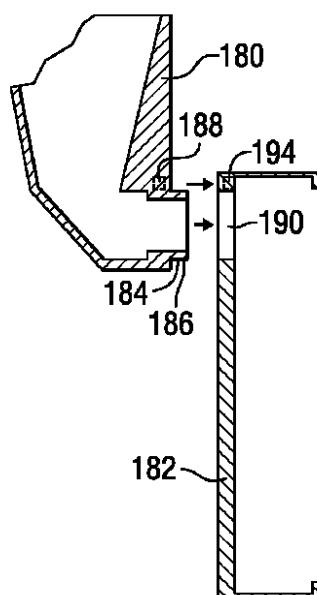


FIG. 7B

【図 8 A】

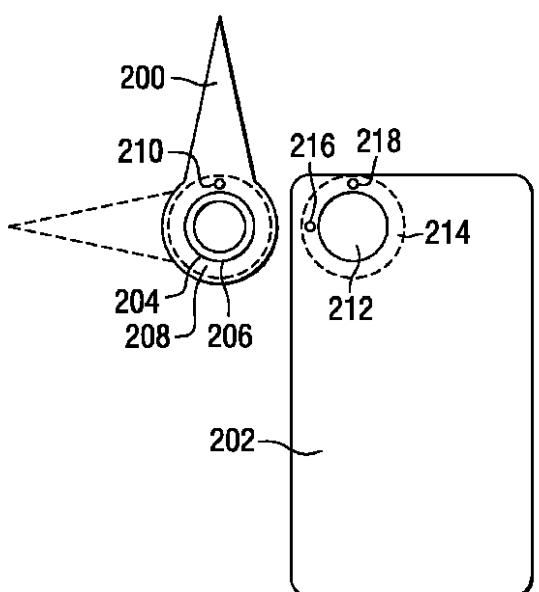


FIG. 8A

【図 8 B】

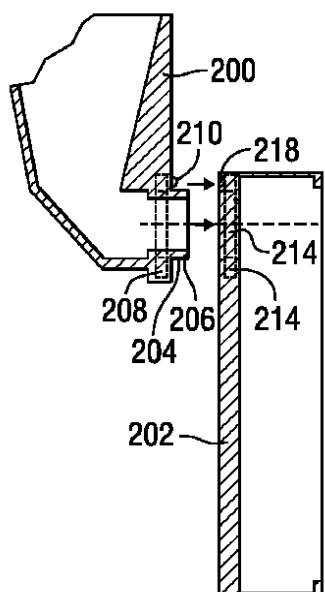


FIG. 8B

【図 9 A】

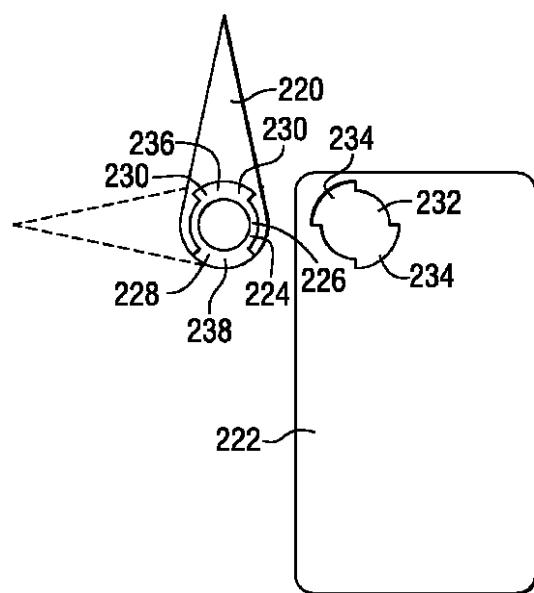


FIG. 9A

【図 9 B】

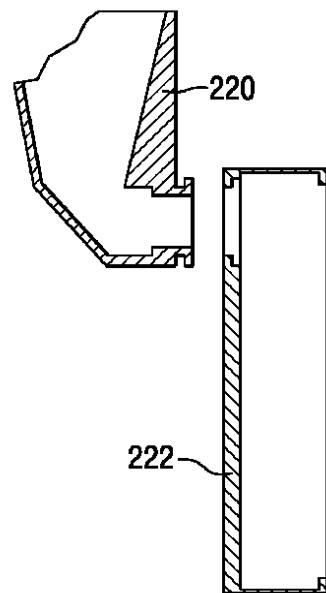


FIG. 9B

【図 9 C】

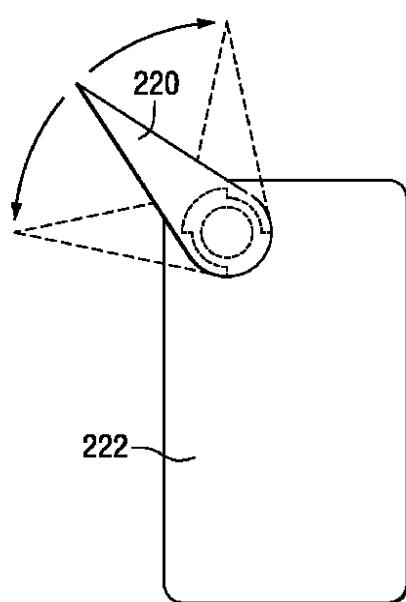


FIG. 9C

【図 10 A】

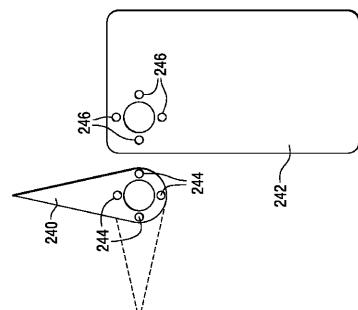


FIG. 10A

【図 10 B】

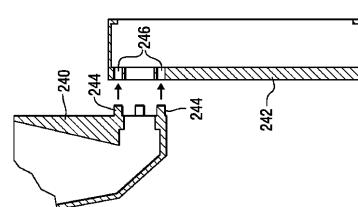


FIG. 10B

【図 11 A】

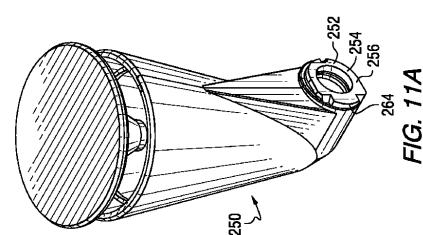


FIG. 11A

【図 1 1 B】

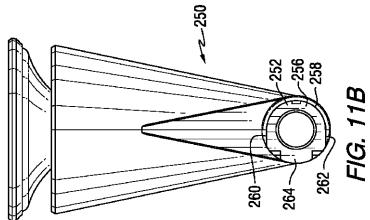


FIG. 11B

【図 1 1 D】

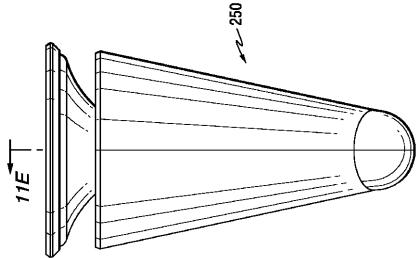


FIG. 11D

【図 1 1 C】

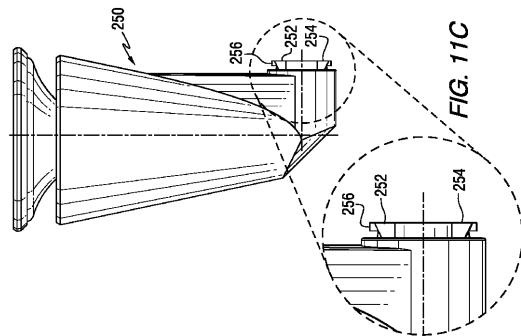


FIG. 11C

【図 1 1 E】

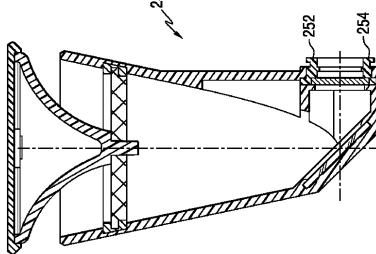


FIG. 11E

【図 1 2 A】

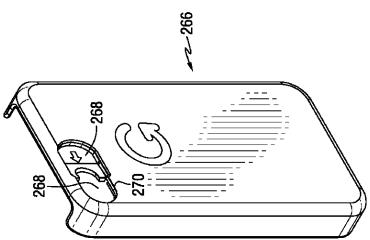


FIG. 12A

【図 1 2 B】

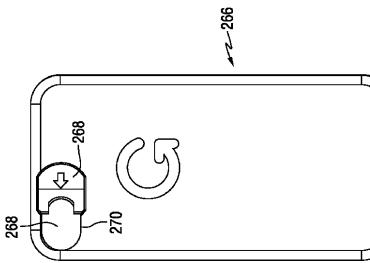


FIG. 12B

【図 1 3】

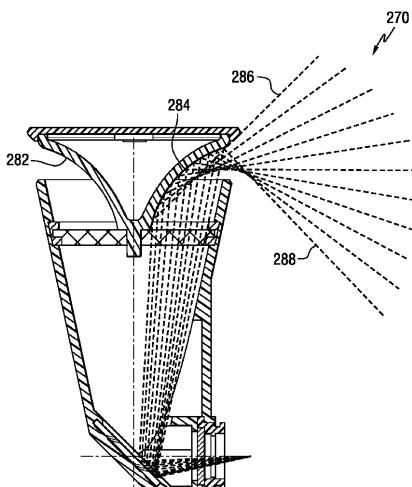


FIG. 13

【図 1 2 C】

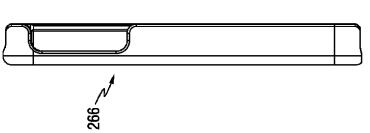


FIG. 12C

【図 14】

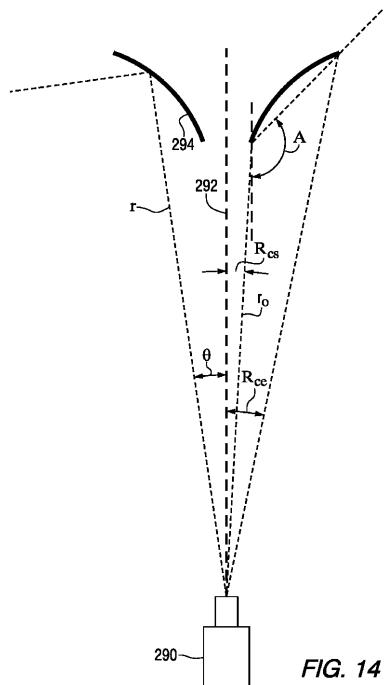


FIG. 14

【図 15】

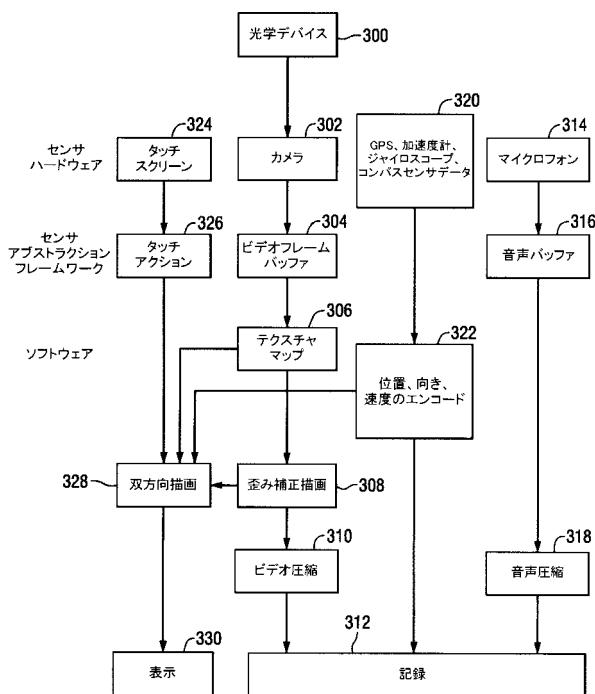


FIG. 15

【図 16A】

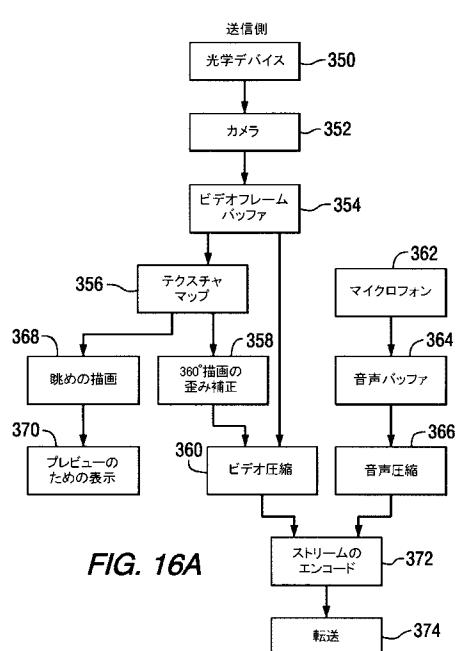


FIG. 16A

【図 16B】

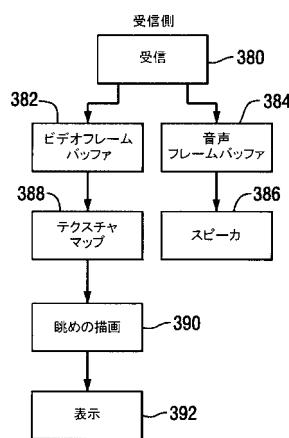


FIG. 16B

【図 17】

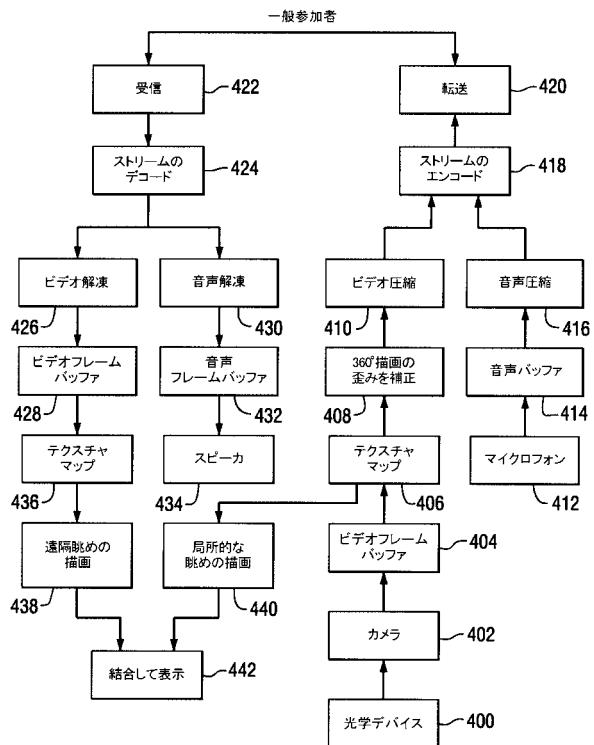


FIG. 17

【図 18】

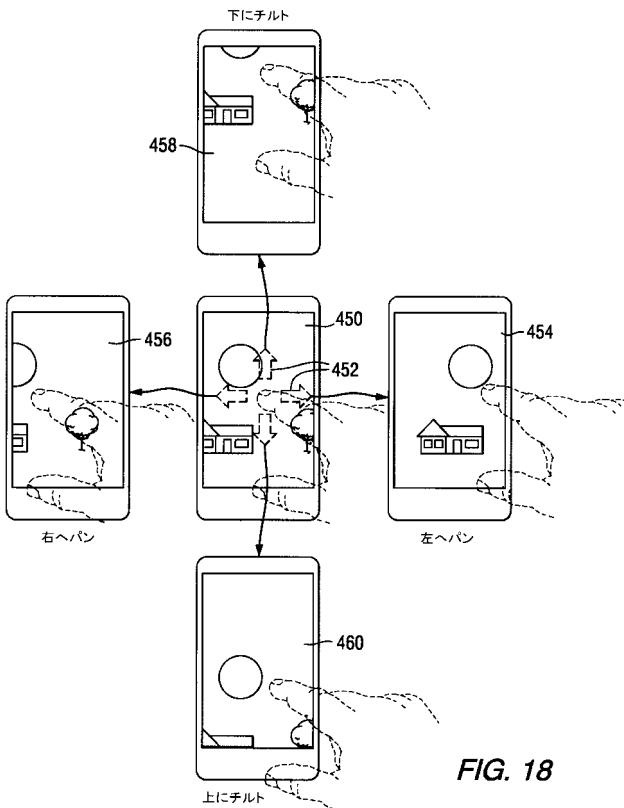


FIG. 18

【図 19A】

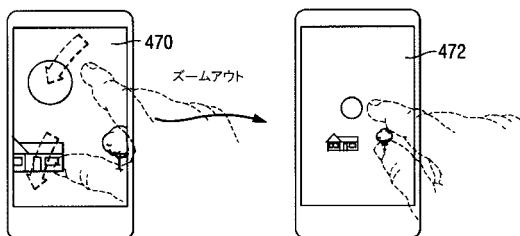


FIG. 19A

【図 19B】

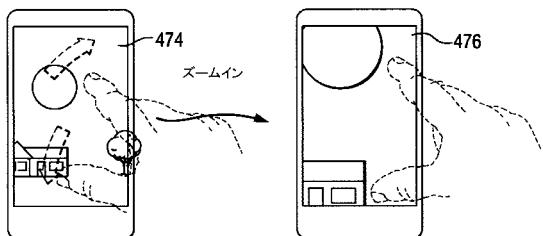


FIG. 19B

【図 20】

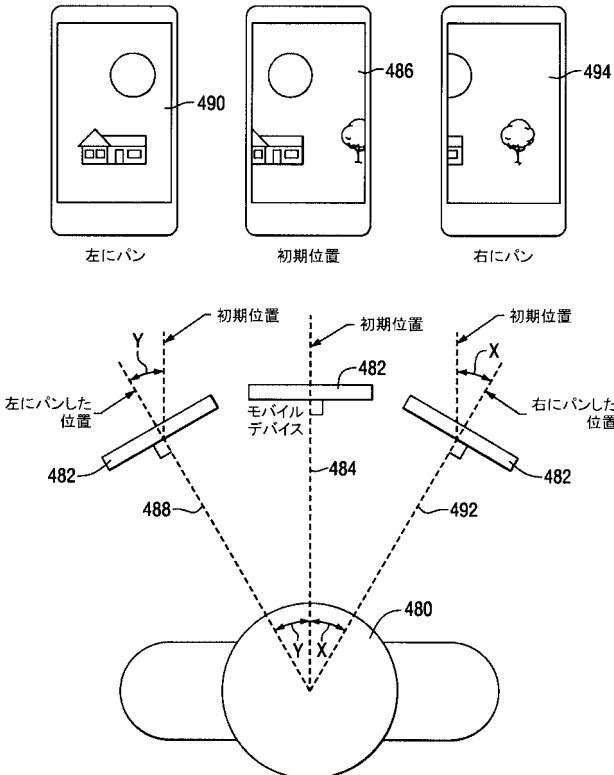
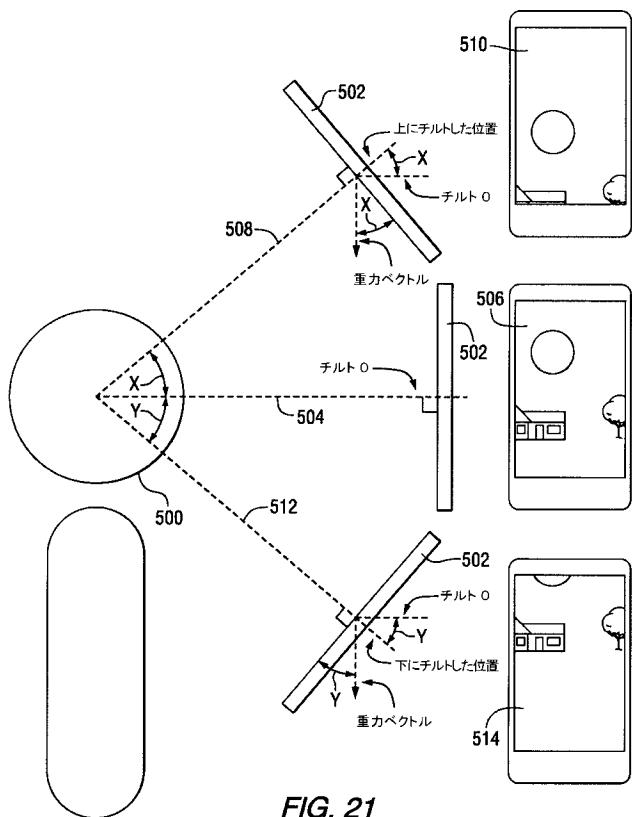
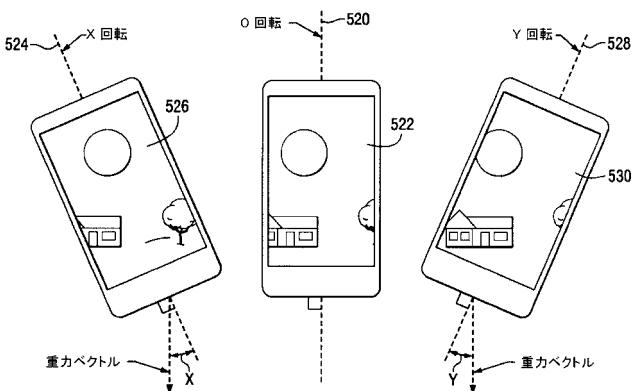


FIG. 20

【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】

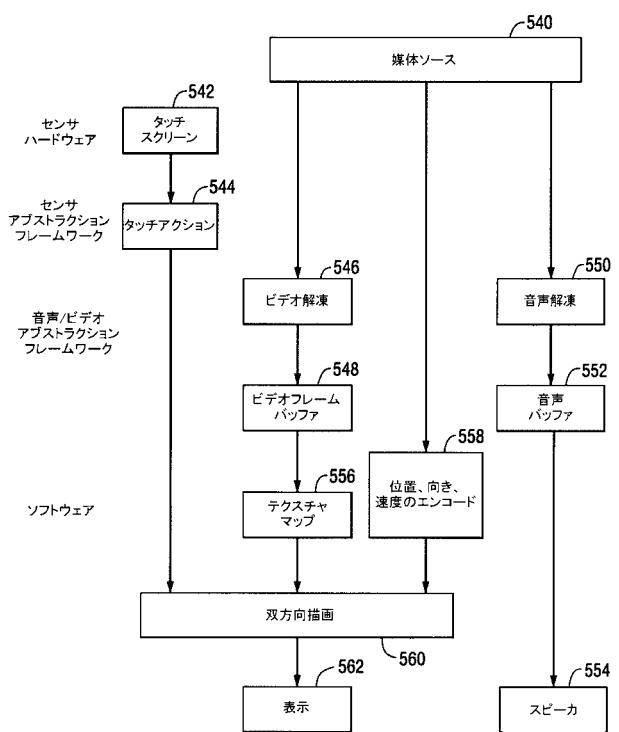


FIG. 23

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2012/033937

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G03B17/12 G03B17/14 G03B17/56 G03B37/00 H04N5/225
H04M1/02

ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B H04N G02B H04M

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/177160 A1 (TOCHER NEIL [GB] ET AL) 15 July 2010 (2010-07-15)	1,5,8,12
Y	paragraphs [0004], [0027], [0029], [0030], [0052] figure 1	2-4,6,7, 9-11, 13-21, 23,48, 52,79
Y	----- WO 03/046632 A1 (VR INTERACTIVE CORP [CA]; SUMMERS CRAIG [CA]) 5 June 2003 (2003-06-05) figure 2	2-4,7
X	----- US 2008/218587 A1 (GLATT OTTO GREGORY [US]) 11 September 2008 (2008-09-11)	22,51
Y	paragraph [0039] - paragraph [0049] figures 1,7,14	23-50, 52-81
	----- -/-	-/-

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

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier application or patent but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

23 August 2012

31/08/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Breccia, Luca

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2012/033937

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

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

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

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

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

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

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

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

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

Remark on Protest

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

International Application No. PCT/US2012/033937

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

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

1. claims: 1-21

Apparatus for panoramic photography including reflector, computing device provided of a light sensor and mounting device for coupling the reflector to the computing device.

2. claims: 22-81

Apparatus and method for panoramic photography with automatically or manually selectable rendered images.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2012/033937

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/212909 A1 (TAKEHARA NOBUHIKO [JP] ET AL) 29 September 2005 (2005-09-29) paragraph [0037] - paragraph [0040] -----	22
Y	US 6 738 569 B1 (SOGABE YASUSHI [JP] ET AL) 18 May 2004 (2004-05-18) figure 4 -----	49,50, 80,81
Y	JP 2004 007117 A (TOSHIBA CORP) 8 January 2004 (2004-01-08) figures 1,2 -----	6
Y	US 2009/093274 A1 (YAMAMOTO MASAO [JP]) 9 April 2009 (2009-04-09) paragraphs [0082], [0108] figures 2-4 -----	9
Y	JP 2005 278134 A (KUZE JUNICHIRO) 6 October 2005 (2005-10-06) abstract; figures 1-4 figures 1-4 -----	10,11, 13,14, 16,17,20
Y	JP 2009 086513 A (TECHNO SCIENCE KK) 23 April 2009 (2009-04-23) abstract -----	15
Y	US 5 777 261 A (KATZ JOSEPH M [US]) 7 July 1998 (1998-07-07) figure 9 -----	18
Y	US 2010/232039 A1 (CHEN SUNG-NAN [TW] ET AL) 16 September 2010 (2010-09-16) paragraph [0028] -----	19
Y	US 2001/010546 A1 (CHEN SHENCHANG ERIC [US]) 2 August 2001 (2001-08-02) paragraph [0023] - paragraph [0025] -----	21
Y	US 2010/045701 A1 (SCOTT KATHERINE [US] ET AL) 25 February 2010 (2010-02-25) paragraph [0050] -----	24-32, 35,36, 42, 53-61, 64,65,71
Y	US 2009/154910 A1 (WEINBERG HARVEY [US] ET AL) 18 June 2009 (2009-06-18) paragraph [0028] - paragraph [0035] -----	33,34, 44,62, 63,73,78
		-/-

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2012/033937

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 00 673 A1 (BRAINS 3 GMBH & CO KG [DE]) 12 July 2001 (2001-07-12) abstract column 2, line 5 - line 27 figures 1,2 -----	1
A	US 6 963 355 B2 (SIMON BRAD [US] ET AL) 8 November 2005 (2005-11-08) cited in the application abstract -----	1
A	US 6 594 448 B2 (HERMAN HERMAN [US] ET AL) 15 July 2003 (2003-07-15) cited in the application abstract -----	1
A	US 7 058 239 B2 (SINGH SANJIV [US] ET AL) 6 June 2006 (2006-06-06) cited in the application abstract -----	1
A	US 7 123 777 B2 (RONDINELLI MICHAEL [US] ET AL) 17 October 2006 (2006-10-17) cited in the application abstract -----	1
A	US 6 856 472 B2 (HERMAN HERMAN [US] ET AL) 15 February 2005 (2005-02-15) cited in the application abstract -----	1
A	US 7 399 095 B2 (RONDINELLI MICHAEL [US]) 15 July 2008 (2008-07-15) cited in the application abstract -----	1
A	US 7 139 440 B2 (RONDINELLI MICHAEL [US] ET AL) 21 November 2006 (2006-11-21) cited in the application abstract -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2012/033937

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2010177160	A1	15-07-2010	EP US	2184632 A2 2010177160 A1		12-05-2010 15-07-2010
WO 03046632	A1	05-06-2003	AU CA WO	2002365449 A1 2363775 A1 03046632 A1		10-06-2003 26-05-2003 05-06-2003
US 2008218587	A1	11-09-2008	NONE			
US 2005212909	A1	29-09-2005	DE EP JP US WO	602004010363 T2 1585332 A1 4098808 B2 2005212909 A1 2004066632 A1		23-10-2008 12-10-2005 11-06-2008 29-09-2005 05-08-2004
US 6738569	B1	18-05-2004	CN JP TW US WO	1339122 A 2001154295 A 573130 B 6738569 B1 0140863 A1		06-03-2002 08-06-2001 21-01-2004 18-05-2004 07-06-2001
JP 2004007117	A	08-01-2004	NONE			
US 2009093274	A1	09-04-2009	CN EP HK JP US WO	101171544 A 1865373 A1 1117600 A1 2006251113 A 2009093274 A1 2006095898 A1		30-04-2008 12-12-2007 05-11-2010 21-09-2006 09-04-2009 14-09-2006
JP 2005278134	A	06-10-2005	NONE			
JP 2009086513	A	23-04-2009	NONE			
US 5777261	A	07-07-1998	NONE			
US 2010232039	A1	16-09-2010	NONE			
US 2001010546	A1	02-08-2001	AU CA EP JP US WO	8174898 A 2296062 A1 1023803 A1 2002503893 A 2001010546 A1 9917543 A1		23-04-1999 08-04-1999 02-08-2000 05-02-2002 02-08-2001 08-04-1999
US 2010045701	A1	25-02-2010	NONE			
US 2009154910	A1	18-06-2009	US US WO	2006204232 A1 2009154910 A1 2006083563 A2		14-09-2006 18-06-2009 10-08-2006
DE 10000673	A1	12-07-2001	NONE			
US 6963355	B2	08-11-2005	NONE			
US 6594448	B2	15-07-2003	NONE			
US 7058239	B2	06-06-2006	NONE			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2012/033937

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 7123777	B2 17-10-2006	AU 2002334705 A1	US 2003068098 A1	WO 03027766 A2	07-04-2003 10-04-2003 03-04-2003
US 6856472	B2 15-02-2005	NONE			
US 7399095	B2 15-07-2008	NONE			
US 7139440	B2 21-11-2006	AU 2002324771 A1	US 2003039395 A1	WO 03019471 A2	10-03-2003 27-02-2003 06-03-2003

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 4 N 5/232 Z

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

F ターム(参考) 2H059 BA03
2H101 EE05
2H105 CC01
5C122 DA09 FA03 FB11 FE01 FK42 FL03 GD04 GE01 GE09 GE11
HA78 HA90 HB05