

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5843436号
(P5843436)

(45) 発行日 平成28年1月13日 (2016. 1. 13)

(24) 登録日 平成27年11月27日 (2015. 11. 27)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 3/041 (2006. 01)

G 0 9 G 3/20 (2006. 01)

G 0 9 G 3/36 (2006. 01)

G 0 9 F 9/00 (2006. 01)

G 0 6 F 3/048 (2013. 01)

G 0 6 F 3/041 4 6 O

G 0 9 G 3/20 6 9 1 D

G 0 9 G 3/20 6 8 O C

G 0 9 G 3/20 6 8 O H

G 0 9 G 3/20 6 4 1 P

請求項の数 22 外国語出願 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-242348 (P2010-242348)
 (22) 出願日 平成22年10月28日 (2010. 10. 28)
 (65) 公開番号 特開2011-103120 (P2011-103120A)
 (43) 公開日 平成23年5月26日 (2011. 5. 26)
 審査請求日 平成25年10月24日 (2013. 10. 24)
 (31) 優先権主張番号 12/608, 875
 (32) 優先日 平成21年10月29日 (2009. 10. 29)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

前置審査

(73) 特許権者 500390995
 イマージョン コーポレーション
 IMMERSION CORPORATI
 ON
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95
 134 サンノゼ リオ ロブレス 50
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100111235
 弁理士 原 裕子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面特徴を備えるディスプレイと、

グラフィックデータを含むディスプレイ信号を受信し、

前記グラフィックデータに対応しない少なくとも1つの表面特徴を備えるスキンが前記ディスプレイの表面上に配置されたという指示を受信し、前記スキンに関係付けられる一意の識別子に対応する信号を受信し、前記少なくとも1つの表面特徴の場所に関係付けられた信号をデータ記憶部から受信することにより、前記ディスプレイ上の前記表面特徴の場所を決定し、

前記表面特徴の前記場所の少なくとも一部に基づいて、前記スキンの前記表面特徴による前記グラフィックデータの歪みを最小化するように前記ディスプレイ信号を変換し、且つ変換された前記ディスプレイ信号を表示させるように構成されるプロセッサとを備えることを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記ディスプレイが、タッチスクリーンを備えることを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記ディスプレイが、反射面を備えることを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記反射面が、プロジェクタスクリーン、床、壁、スポーツ場、建物、机、テーブル表

10

20

面、又は人体の１つを含むことを特徴とする、請求項３に記載のシステム。

【請求項５】

前記表面特徴が、溝部、隆起部、又は湾曲部を含むことを特徴とする、請求項１に記載のシステム。

【請求項６】

前記ディスプレイ信号を変換することが、輝度、色相、コントラスト、解像度、彩度、画像ワーピング、及び鮮明さの１つ以上を調節することを含むことを特徴とする、請求項１に記載のシステム。

【請求項７】

前記ディスプレイ信号が、複数の画素に関係付けられるデータを含むことを特徴とする、請求項１に記載のシステム。

10

【請求項８】

前記ディスプレイ信号を変換することが、前記表面特徴の前記場所に対応する画素を変換することを含むことを特徴とする、請求項７に記載のシステム。

【請求項９】

グラフィックデータを含むディスプレイ信号を受信するステップと、
ディスプレイの表面特徴の場所を決定するステップと、
前記表面特徴の前記場所の少なくとも一部に基づいて、前記表面特徴による前記グラフィックデータの歪みを最小化するように前記ディスプレイ信号を変換するステップと、
変換された前記ディスプレイ信号を表示させるステップと
を備え、
前記ディスプレイの表面特徴の場所を決定するステップが、
前記グラフィックデータに対応しない少なくとも１つの表面特徴を備えるスキンが前記ディスプレイの表面上に配置されたという指示を受信するステップと、
前記スキンに関係付けられる一意の識別子に対応する信号を受信するステップと、
前記少なくとも１つの表面特徴の前記場所に関係付けられた信号をデータ記憶部から受信するステップと
を備えることを特徴とする方法。

20

【請求項１０】

前記一意の識別子が、磁気識別子、バーコード、又はＲＦＩＤタグの１つ以上を含むことを特徴とする、請求項９に記載の方法。

30

【請求項１１】

ディスプレイの表面特徴の場所を決定するステップが、ディスプレイの表面特徴を検出するように構成されるセンサから信号を受信するステップを備えることを特徴とする、請求項９に記載の方法。

【請求項１２】

前記ディスプレイの表面特徴の場所を決定するステップが、前記ディスプレイ上の所定の場所に表面特徴を生成するように構成される触覚基板に信号を送信することを備えることを特徴とする、請求項９に記載の方法。

【請求項１３】

前記ディスプレイが、タッチスクリーンを備えることを特徴とする、請求項９に記載の方法。

40

【請求項１４】

前記ディスプレイが、反射面を備えることを特徴とする、請求項９に記載の方法。

【請求項１５】

前記反射面が、プロジェクタスクリーン、床、壁、スポーツ場、建物、机、テーブル表面、又は人体の１つを含むことを特徴とする、請求項１４に記載の方法。

【請求項１６】

前記表面特徴の場所を決定するステップが、前記表面特徴に関係付けられる信号を受信することを備えることを特徴とする、請求項９に記載の方法。

50

【請求項 17】

前記表面特徴に関係付けられる前記信号が、前記ディスプレイの前記表面を走査するように構成されるセンサから受信されることを備えることを特徴とする、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記表面特徴に関係付けられる前記信号が、データ記憶部から受信されることを備えることを特徴とする、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 19】

前記ディスプレイ信号を変換することが、輝度、色相、コントラスト、解像度、彩度、画像ワーピング、及び鮮明さの 1 つ以上を調節することを含むことを特徴とする、請求項 9 に記載の方法。

10

【請求項 20】

前記ディスプレイ信号が、複数の画素に関係付けられるデータを含むことを特徴とする、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 21】

前記ディスプレイ信号を変換することが、前記表面特徴の前記場所に対応する前記画素を変換することを含むことを特徴とする、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

実行可能プログラムコードが符号化されるコンピュータ可読媒体であって、グラフィックデータを含むディスプレイ信号を受信するプログラムコードと、
前記グラフィックデータに対応しない少なくとも 1 つの表面特徴を備えるスキンがディスプレイの表面上に配置されたという指示を受信し、前記スキンに関係付けられる一意の識別子に対応する信号を受信し、前記少なくとも 1 つの表面特徴の場所に関係付けられた信号をデータ記憶部から受信することにより、前記ディスプレイの表面特徴の場所を決定するプログラムコードと、

20

前記表面特徴の前記場所の少なくとも一部に基づいて、前記スキンの前記表面特徴による前記グラフィックデータの歪みを最小化するように前記ディスプレイ信号を変換するプログラムコードと、

変換された前記ディスプレイ信号を表示させるプログラムコードと
を備えることを特徴とするコンピュータ可読媒体。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、ディスプレイシステムに関し、より詳細には、ディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

あらゆる種類の装置においてタッチスクリーンを使用することは、一般的になってきている。従来のタッチスクリーンは、平坦な表面を有する。しかし、多くのタッチスクリーンは、表面特徴を加えることによってもたらされる触覚フィードバックから利益を享受し得る。こうした表面特徴は、ディスプレイ上の画像の歪みをもたらし得る。よって、ディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステム及び方法に対する要求がある。

40

【発明の概要】

【0003】

本発明の実施形態は、ディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステム及び方法を提供する。例えば、一実施形態は、1 つ以上の表面特徴を備えるディスプレイと、グラフィックデータを備えるディスプレイ信号を受信し、表面特徴の場所を決定し、表面特徴の場所の少なくとも一部に基づいてディスプレイ信号を変換し、且つ変換されたディスプレイ信号を表示するように構成されるプロセッサとを備えるシ

50

ステムを開示する。

【0004】

こうした例示の実施形態は、本発明を限定又は定義するものではなく、その理解を促進するための例示を提供するものである。例示の実施形態は、詳細な説明の中で検討され、本発明の更なる説明がその中で提供されている。本発明の様々な実施形態によってもたらされる利点は、本明細書を証査することでさらに理解され得る。

【0005】

本発明のこうした及び他の特徴、態様、及び利点は、添付の図面を参照して以下の詳細な説明を読むとよりよく理解される。

【図面の簡単な説明】

10

【0006】

【図1】本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステムのブロック図である。

【図2】本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステムの実施形態の例示である。

【図3a】本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステムの断面の例示である。

【図3b】本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステムの断面の例示である。

【図4】本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴の場所を決定する方法を例示する流れ図である。

20

【図5】本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償する方法を例示する流れ図である。

【図6a】本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステムの例示である。

【図6b】本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステムの例示である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本発明の実施形態は、ディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステム及び方法を提供する。

30

【0008】

(ディスプレイの表面特長によって引き起こされる歪みを補償する例示的な実施形態)

本発明の一例示の実施形態は、例えば携帯電話等の携帯装置を備える。携帯装置は、タッチスクリーンディスプレイを含む筐体を備える。また、携帯装置は、プロセッサ及びメモリを備える。プロセッサは、メモリ及びタッチスクリーンディスプレイの双方と通信する。能動的触覚フィードバックを提供するために、例示の携帯装置は、プロセッサと通信するアクチュエータを備える。アクチュエータは、プロセッサから触覚信号を受信し、それに応じて、触覚効果を出力する。例示の実施形態では、ユーザが携帯装置と相互作用すると、プロセッサは、適切な触覚信号を生成して、信号をアクチュエータに送信する。次に、アクチュエータは、適切な触覚効果を生成する。

40

【0009】

例示の実施形態では、タッチスクリーンディスプレイは、プロセッサから信号を受信して、グラフィカルユーザインターフェースを表示するように構成される。また、例示の装置のタッチスクリーンは、触覚フィードバックを提供する表面特徴を備える。一実施形態では、タッチスクリーンは、常設の又は静的な表面特徴、例えば、タッチスクリーンの表面に切り込まれた溝を備えてもよい。他の実施形態では、ユーザが、タッチスクリーンの表面上に静的表面特徴を備える取り外し可能スキンを配置してもよい。さらに他の実施形態では、ユーザが携帯装置を落として、表面特徴が引っかき傷の形態に至る場合がある。さらに他の実施形態では、ディスプレイは、装置の機能又はユーザの必要性に従って表面

50

特徴を変更し得る変形可能又は「スマート」材料から製造されてもよい。

【0010】

例示の実施形態では、静的表面特徴は、タッチスクリーンの上昇部又は下降部によって形成される。こうした上昇部又は下降部は、タッチスクリーンと相互作用するときにユーザが感じるであろう隆起部と谷部を形成する。幾つかの実施形態では、こうした隆起部及び谷部は、ユーザが認識する模様を形成してもよい。例えば、例示の装置では、タッチスクリーンは、QWERTYキーボードの文字及び数字を形成する表面特徴を備える。幾つかの実施形態では、タッチスクリーンによって表示されるグラフィカルユーザインターフェースは、タッチスクリーンの表面上の表面特徴に対応するキーボードを備える。例えば、ディスプレイ上に対応する仮想QWERTYキーボードが示されると同時に、タッチスクリーンディスプレイ上の表面特徴は、QWERTYキーボードを形成してもよい。他の実施形態では、ディスプレイ上に示される画像は、表面特徴に対応しない。例えば、ディスプレイがユーザ定義の背景画像を示しながら、表面特徴は、QWERTYキーボードを形成してもよい。幾つかの実施形態では、こうした谷部及び隆起部は、タッチスクリーンの表面に常設として適用される。他の実施形態では、表面特徴を備えるスキンが、タッチスクリーン上に配置される。

10

【0011】

例示の実施形態では、タッチスクリーンは、動的表面特徴をさらに備えてもよい。このような実施形態では、プロセッサは、動的表面特徴の形状、深さ、高さ、又は他の特性を制御する。幾つかの実施形態では、動的表面特徴は、可撓性ディスプレイの下に配置される触覚基板によって実装されてもよい。このような実施形態では、触覚基板は、上方又は下方に曲がって、可撓性ディスプレイの表面に動的隆起部又は谷部を形成してもよい。

20

【0012】

表面特徴は、ディスプレイによって出力される画像を歪ませ得る。よって、ディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステム及び方法に対する要求がある。例示の実施形態では、プロセッサが表面特徴の場所を決定する。例えば、プロセッサは、表面特徴の場所を検出するように構成されるセンサからセンサ信号を受信してもよい。別の実施形態では、プロセッサは、表面特徴の場所を決定するためにデータ記憶部にアクセスしてもよい。別の実施形態では、プロセッサは、動的表面特徴を制御して、表面特徴の座標を既に記憶していてもよい。また、プロセッサは、ディスプレイ信号を受信して、表面特徴の場所の少なくとも一部に基づいてディスプレイ信号を変換する。例えば、プロセッサは、信号の輝度、色相、コントラスト、解像度、彩度、鮮明さ、又は画像ワーピングを変更することによりディスプレイ信号を変換してもよい。プロセッサは、ディスプレイ信号の全体を変換し、又は表面特徴の場所に対応するディスプレイ信号の一部のみを変換してもよい。最後に、プロセッサは、変換されたディスプレイ信号が表示されるようにする。変換は、表面特徴によって引き起こされる歪みを補償する。よって、変換されたディスプレイ信号が出力されると、ユーザにとって歪みがあまり見えなくなる。

30

【0013】

この例示は、本明細書で検討される主題の概略を読者に紹介するために与えられている。本発明は、この例示に限定されない。以下の部分には、ディスプレイの表面特徴によって引き起こされる歪みを補償する方法及びシステムの様々な追加の実施形態及び例示が記載されている。

40

【0014】

(ディスプレイの表面特長によって引き起こされる歪みを補償する例示的なシステム)

次に図面を参照するが、複数の図面を通じて同じ番号は同じ要素を示しており、図1は、本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステムのブロック図である。図1に示されるように、システム100は、例えば携帯電話、PDA(portable digital assistant)、携帯型メディアプレーヤ、又は携帯型ゲーム機等の携帯装置102を備える。携帯装置102は、プロセッサ110を備える。プロセッサ110は、RAM(random access

50

ss memory)を含み得る、例えばメモリ112等の1つ以上のコンピュータ可読媒体を含み又はそれらと通信する。また、プロセッサ110は、ネットワークインターフェース114、表面特徴117を備えるディスプレイ116、アクチュエータ118、及びスピーカ120とも通信する。プロセッサ110は、ディスプレイ116を介してユーザに表示されるグラフィカルユーザインターフェースを生成するように構成される。

【0015】

本発明の実施形態は、デジタル電子回路、コンピュータハードウェア、ファームウェア、及びソフトウェアと共に実装され得、又はそれらの組み合わせを備えてもよい。図1に示される携帯装置102は、入力信号を受信するプロセッサ110を備えており、通信、表示、及び触覚フィードバックを提供するために信号を生成する。また、プロセッサ110は、RAM(random access memory)を含み得る、例えばメモリ112等の1つ以上のコンピュータ可読媒体を含み又はそれらと通信する。

【0016】

プロセッサ110は、メモリ112に記憶されるコンピュータ実行可能プログラム命令を実行するように構成される。例えば、プロセッサ110は、触覚フィードバックを伝達し又は生成するために1つ以上のコンピュータプログラムを実行してもよい。プロセッサ110は、マイクロプロセッサ、DSP(digital signal processor)、ASIC(application-specific integrated circuit)、1つ以上のFPGA(field programmable gate array)、又は状態マシンを備えてもよい。プロセッサ110は、例えば、PLC(Programmable logic controller)、PIC(programmable interrupt controller)、PLD(programmable logic device)、PROM(programmable read-only memory)、EPROM又はEEPROM(electronically programmable read-only memory)、又は他の類似の装置等のプログラム可能電子装置をさらに備えてもよい。

【0017】

メモリ112は、プロセッサ110によって実行されると、プロセッサに例えば本明細書に記載したような様々なステップを実行させるコンピュータ可読媒体を備える。コンピュータ可読媒体の実施形態は、限定されないが、電子、光学、磁気、若しくは他の記憶装置、又はプロセッサ110にコンピュータ可読命令を提供可能な送信装置を備えてもよい。他の例示の媒体は、限定されないが、フロッピー(登録商標)ディスク、CD-ROM、磁気ディスク、メモリチップ、ROM、RAM、ASIC、構成プロセッサ、全ての光学媒体、全ての磁気テープ若しくは磁気媒体、又はコンピュータプロセッサが読取り可能な任意の他の媒体を含む。さらに、様々な他の装置は、例えばルータ、プライベート若しくはパブリックネットワーク、又は他の送信装置等のコンピュータ可読媒体を含んでもよい。プロセッサ110及び記載された処理は、1つ以上の構造であってもよく、1つ以上の構造に分散されてもよい。

【0018】

プロセッサ110は、ネットワークインターフェース114と通信する。ネットワークインターフェース114は、例えば赤外線、無線、Wi-Fi又はセルラネットワーク通信等の1つ以上の携帯型通信の方法を備えてもよい。他の変形では、ネットワークインターフェース114は、例えばイーサネット(登録商標)等の有線ネットワークインターフェースを備える。携帯装置102は、例えばセルラネットワーク及び/又はインターネット等のネットワークを介して他の装置(図1には図示せず)とデータを交換するように構成される。装置間で交換されたデータの実施形態は、音声メッセージ、テキストメッセージ、又は他の形態のメッセージを含んでもよい。

【0019】

図1に示された実施形態では、プロセッサ110は、ディスプレイ116とも通信する。ディスプレイ116は、プロセッサ110からの出力をユーザに表示するように構成さ

10

20

30

40

50

れる。幾つかの実施形態では、プロセッサ 110 は、ディスプレイ 116 に示されるユーザインターフェースの図形表示と関連付けられる信号を生成するように構成される。ディスプレイ 116 は、多くの異なる種類の構成要素を備えてもよい。例えば、一実施形態では、携帯装置 102 は、LCD (liquid crystal display) を備える。幾つかの実施形態では、ディスプレイ 116 は、タッチスクリーンを備える。幾つかの実施形態では、ディスプレイ及びタッチスクリーンは、例えばタッチスクリーン LCD 等の、単一の統合された構成要素を備える。

【0020】

幾つかの実施形態では、ディスプレイ 116 は、ユーザとの相互作用を検出して、そのユーザとの相互作用に対応する信号をプロセッサ 110 に送信するように構成されるタッチスクリーンをさらに備える。次に、プロセッサ 110 は、受信した信号を使用して、ディスプレイ 116 に表示されたグラフィカルユーザインターフェースを変更する。よって、ユーザは、ディスプレイ 116 上の仮想オブジェクトと相互作用し得る。例えば、ディスプレイ 116 は、仮想キーボードを備えてもよい。ユーザが仮想キーボードのキーと相互作用すると、タッチスクリーンは、その相互作用に対応する信号をプロセッサ 110 に送信する。こうした信号に基づいて、プロセッサ 110 は、ユーザが仮想キーボードの所定のキーを押したことを判断してもよい。一例示として、ユーザは、この機能性を利用して、テキストメッセージ又は他のテキスト文書を入力してもよい。他の実施形態では、タッチスクリーンは、例えばステレオ制御部、地図機能、仮想メッセージオブジェクト、又は他の種類のグラフィカルユーザインターフェース等の他の仮想オブジェクトとユーザが相互作用出来るようにしてもよい。よって、ディスプレイ 116 と組み合わせることで、タッチスクリーンは、ユーザがグラフィカルユーザインターフェースの内容と直接的に相互作用することを可能にする。

【0021】

幾つかの実施形態では、図 1 には示されないが、ディスプレイは、反射面を備えてもよい。このような実施形態では、プロセッサ 110 は、画像をディスプレイ上に投影するプロジェクタに通信可能に接続される。このような実施形態では、反射面は、例えば、プロジェクタスクリーン、床、壁、スポーツ場、又は人体を含んでもよい。このような実施形態では、反射面は、表面特徴をさらに備える。例えば、プロジェクタスクリーンは、折り畳みの形態の表面特徴を備えてもよい。別の例示では、煉瓦壁は、煉瓦の間の継ぎ目によって形成される表面特徴を備えてもよい。他の実施形態では、反射面は、建物、机、テーブル面又は何らかの他の反射面であってもよい。

【0022】

ディスプレイ 116 は、その表面を少なくとも部分的に覆う表面特徴 117 を備える。表面特徴 117 は、ディスプレイ 116 の表面の上昇部又は下降部によって形成される。こうした上昇部又は下降部は、ディスプレイ 116 と相互作用するときにユーザが感じる隆起部と谷部を形成する。隆起部及び谷部は、ユーザが認識する形状を形成してもよい。例えば、一実施形態では、表面特徴は、QWERTY キーボード構成に配置される文字及び数字の形態を採用してもよい。他の実施形態では、表面特徴は、他の形状、例えば、グリッド又は渦巻を形成してもよい。

【0023】

幾つかの実施形態では、表面特徴 117 は、ディスプレイ 116 の表面に常設として適用されてもよい。他の実施形態では、ユーザは、表面特徴 117 を備える取り外し可能スキンをディスプレイ 116 の表面に適用する。このような実施形態では、ユーザは、スキンを取り外して、それを異なる表面特徴を備える異なるスキンと取り替えてもよい。よって、ユーザは、異なるアプリケーションに対して異なる表面特徴を適用し得る。携帯装置 102 は、ディスプレイ 116 上の表面特徴 117 の場所に関するデータを備えるデータ記憶部をさらに備えてもよい。幾つかの実施形態では、データ記憶部は、メモリ 122 の一部である。プロセッサ 110 は、データ記憶部内の情報を使用して、ディスプレイ 116 に表示されるグラフィカルユーザインターフェースを変更してもよい。例えば、プロセ

ッサ１１０は、キーボードの形態にある表面特徴を備えるスキンに対応する仮想キーボードを表示してもよい。

【００２４】

ユーザが異なる表面特徴１１７を有する新しいスキンを適用すると、ユーザは、データ記憶部を更新して、表面特徴１１７の変化を反映してもよい。一実施形態では、ユーザは、携帯装置１０２の入力部の１つを使用して手動でデータ記憶部を更新してもよい。他の実施形態では、プロセッサ１１０は、ネットワークインターフェース１１４を使用して、表面特徴に関する情報をダウンロードしてもよい。さらに他の実施形態では、携帯装置１０２は、ユーザがタッチスクリーンディスプレイ１１６の表面に新しいスキンを適用したときを検出するセンサを備えてもよい。このような実施形態では、スキンは、その表面特徴に適合する一意の識別子を備える。例えば、スキンは、ＱＷＥＲＴＹキーボードの形態にある表面特徴を備えてもよく、ＱＷＥＲＴＹキーボードに対応する一意の識別子をさらに備えてもよい。ユーザがタッチスクリーンディスプレイ１１６の表面にスキンを配置すると、センサは、一意の識別子を検出して、その一意の識別子に対応する信号をプロセッサ１１０に送信する。一意の識別子は、例えば、磁気識別子、バーコード、ＲＦＩＤタグ、又は別のセンサ可読識別子であってもよい。他の実施形態では、一意の識別子は、ユーザが読取ってから手動で携帯装置に入力する数字であってもよい。

10

【００２５】

一旦プロセッサ１１０がスキンの一意の識別子に対応する信号を受信すると、プロセッサ１１０は、ディスプレイ上で表面特徴の場所を決定するためにデータ記憶部にアクセスしてもよい。例えば、ユーザがディスプレイ１１６上にＱＷＥＲＴＹキーボードの形態にある表面特徴を備えるスキンを配置したという指示をプロセッサ１１０が受信すると、プロセッサ１１０は、表面特徴の場所を決定するためにデータ記憶部にアクセスしてもよい。他の実施形態では、プロセッサ１１０は、ディスプレイの表面における表面特徴の場所を検出するように構成されるセンサから信号を受信してもよい。例えば、プロセッサ１１０は、カメラ、又はディスプレイの画像を捉えて対応する信号をプロセッサ１１０に送信する他の光学センサに通信可能に接続されてもよい。この信号に基づいて、プロセッサ１１０は、ディスプレイ１１６の表面特徴１１７の場所を決定してもよい。

20

【００２６】

別の実施形態では、ディスプレイ１１６は、動的表面特徴を備えてもよい。このような実施形態では、プロセッサ１１０は、ディスプレイ１１６の表面下に設置される触覚基板の動作を制御する。このような実施形態では、ディスプレイ１１６は、可撓性材料から製造されており、プロセッサ１１０から受信した信号に応じて、触覚基板が曲がって、隆起部、谷部、又はディスプレイ１１６の表面にある他の特徴を形成する。幾つかの実施形態では、触覚基板は、プラズマアクチュエータ、圧電アクチュエータ、電気活性ポリマ、微小電気機械システム(Micro-Electro-Mechanical System)、形状記憶合金、流体グリッド、又はガス充填セルを備えてもよい。動的表面特徴を実装する触覚基板に関するさらなる実施形態及び応用は、２００８年１０月１７日に提出された米国特許出願第１２／３５３，５１６号、２００７年１１月２１日に提出された米国特許出願第１１／９４３，８６２号、及び２００９年５月７日に提出された米国特許出願第６１／１７６，４３１号の中で検討されている。これら全ては、全体がここでの参照によって組み込まれる。

30

40

【００２７】

プロセッサ１１０は、グラフィックデータを備えるディスプレイ信号を受信するように構成される。幾つかの実施形態では、グラフィックデータは、ユーザインターフェースを備えてもよい。幾つかの実施形態では、グラフィックデータは、表面特徴１１７に対応してもよい。他の実施形態では、グラフィックデータは、表面特徴とは関係のない画像に対応してもよい。

【００２８】

プロセッサ１１０は、表面特徴１１７の場所の少なくとも一部に基づいてディスプレイ

50

信号を変換するようにさらに構成される。例えば、一実施形態では、プロセッサ 110 は、輝度、色相、コントラスト、解像度、彩度、鮮明さ、又は画像ワーピングを変更するように、ディスプレイ信号を変換してもよい。他の実施形態では、プロセッサ 110 は、画像自体を引き伸ばし、圧縮し、又は変更してもよい。幾つかの実施形態では、プロセッサ 110 は、ディスプレイ信号の全体を変換してもよい。他の実施形態では、プロセッサ 110 は、表面特徴の場所に対応するディスプレイ信号の一部のみを変換してもよい。例えば、一実施形態では、ディスプレイ信号は、花の画像に対応するデータを含んでもよい。このような実施形態では、ディスプレイ 116 は、QWERTY キーボードの形態にある表面特徴を備えるスキンを含んでもよい。このような実施形態では、プロセッサは、QWERTY キーボードによって遮られるであろうディスプレイ信号の一部の輝度、色相、コントラスト、彩度、鮮明さ、又は画像ワーピングを調節するように、ディスプレイ信号を変換してもよい。この変換は、表面特徴 117 によって引き起こされる歪みを最小化する働きをしてもよい。

【0029】

幾つかの実施形態では、携帯装置 102 は、ユーザの視聴角度を検出するように構成されるセンサ（図 1 には示されない）を備えてもよい。このセンサは、ユーザの視聴角度の測定値を含む信号をプロセッサ 110 に送信してもよい。この信号の少なくとも一部に基づいて、プロセッサ 110 は、ユーザの視聴角度によって引き起こされる歪みを低減するように映像信号をさらに変換する。この歪みは、ユーザのディスプレイの視界を拡大し又は変更するディスプレイの凸部又は凹部によってもたらされるものであってもよい。幾つかの実施形態では、例えば、さらなるセンサが視線追跡センサを含んでもよい。このような実施形態では、視線追跡センサは、ユーザのディスプレイの視界の角度が 45° 傾いていることを示す信号をプロセッサ 110 に送信してもよい。この信号の少なくとも一部に基づいて、プロセッサ 110 は、ユーザの視聴角度によって引き起こされるさらなる歪みを補償するように映像信号をさらに変換する。他の実施形態では、センサは、ユーザの頭部がディスプレイに対して向いている方向を追跡するように構成されるカメラ、赤外線、超音波センサ、ジャイロスコープ、又は加速度計を含んでもよい。このような実施形態では、プロセッサは、視覚的な歪みをさらに補償するための派生視聴角度を使用してもよい。

【0030】

幾つかの実施形態では、プロセッサ 110 は、一意の識別子を受信すると、表面特徴 117 に対応するユーザインターフェースを出力することを決定してもよい。例えば、ユーザは、テキストメッセージを入力するときに使用される QWERTY キーボードを形成する表面特徴を備えるスキンを適用してもよい。別の実施形態では、ユーザは、音楽プレーヤアプリケーションに使用されるステレオ制御部の形態にある表面特徴を備えるスキンを適用してもよい。別の実施形態では、ユーザは、携帯装置の計算機能に使用される数字及び数学記号の形態にある表面特徴を備えるスキンを適用してもよい。携帯装置が動的表面特徴を生成することが可能な実施形態では、プロセッサ 110 がディスプレイ 116 上の画像を変更するための信号を送信すると、プロセッサ 110 はまた、信号を触覚基板に送信してもよい。それに応じて、触覚基板は、表示された画像に対応する動的表面特徴をディスプレイ表面に生成してもよい。例えば、ディスプレイ 116 が計算機の画像を含む場合、動的表面特徴は、数字キーパッドの形状を採用してもよい。別の例示では、ディスプレイ 116 が仮想 QWERTY キーボードを含む場合、動的表面特徴は、仮想 QWERTY キーボードの形状を採用してもよい。

【0031】

幾つかの実施形態では、携帯装置 102 は、例えばトラックボール、ボタン、キー、スクロールホイール、及び / 又はジョイスティック（図 1 には示されない）等の入力モードを備えてもよい。こうした追加の入力形態は、ディスプレイ 116 上のグラフィカルユーザインターフェースと相互作用するために使用されてもよい。

【0032】

10

20

30

40

50

図 1 に示されるように、プロセッサ 110 はまた、1 つ以上のアクチュエータ 118 と
も通信する。プロセッサ 110 は、触覚効果を決定して、対応する触覚信号をアクチュエ
ータ 118 に送信するように構成される。アクチュエータ 118 は、プロセッサ 110 から
触覚信号を受信して、触覚効果を生成するように構成される。アクチュエータ 118 は
、例えば、圧電アクチュエータ、電気モータ、電磁アクチュエータ、音声コイル、線形共
振アクチュエータ、形状記憶合金、電気活性ポリマ、ソレノイド、ERM (e c c e n t r i c
r o t a t i n g m a s s m o t o r) 、又は LRA (l i n e a r r e s o n a n t a c t u a t o r) であってもよい。

【 0 0 3 3 】

図 2 は、本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的
な歪みを補償するシステムの実施形態の例示である。システム 200 の要素は、図 1 に示
されたシステムを参照して説明されるが、他の様々な実装が可能である。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示されるように、システム 200 は、例えば携帯電話、PDA (p o r t a b l e
d i g i t a l a s s i s t a n t) 、携帯型メディアプレーヤ、又は携帯型ゲー
ム機等の携帯装置 102 を備える。携帯装置 102 は、無線ネットワークインターフェ
ース及び/又は有線ネットワークインターフェース 114 (図 2 には示されない) を有して
もよい。携帯装置 102 は、このネットワークインターフェースを使用して、例えばセル
ラネットワーク、イントラネット、又はインターネット等のネットワークを介して、ボイ
スメール、テキストメッセージ、及び他のデータメッセージを含む信号を送信及び受信し
てもよい。図 2 はハンドヘルド携帯装置として装置 102 を例示するが、他の実施形態で
は、例えばビデオゲームシステム及び/又はパーソナルコンピュータ等の他の装置が使用
されてもよい。

【 0 0 3 5 】

図 2 に示されるように、携帯装置 102 は、タッチスクリーンディスプレイ 216 を備
える。タッチスクリーンディスプレイ 216 に加えて、携帯装置 102 は、ボタン、タッ
チパッド、スクロールホイール、ロッカスイッチ、ジョイスティック、又は他の入力形態
(図 2 には示されない) を備えてもよい。タッチスクリーンディスプレイ 216 は、プロ
セッサ 110 から信号を受信して、その信号に基づいて画像を出力するように構成される
。幾つかの実施形態では、タッチスクリーンディスプレイ 216 によって表示される画像
は、グラフィカルユーザインターフェースを含む。

【 0 0 3 6 】

タッチスクリーンディスプレイ 216 は、ユーザとの相互作用を検出して、その相互作
用に対応する信号をプロセッサ 110 に送信するようにさらに構成される。次に、プロセ
ッサ 110 は、ユーザとの相互作用に対応するように、タッチスクリーンディスプレイ 2
16 上に表示された画像を操作してもよい。よって、ユーザは、タッチスクリーンディス
プレイ 216 に表示された仮想オブジェクトと相互作用し得る。例えば、タッチスクリー
ンディスプレイ 216 は、仮想キーボードを備えてもよい。次に、ユーザが仮想キーボ
ードのキーと相互作用すると、タッチスクリーンディスプレイ 216 は、その相互作用に対
応する信号をプロセッサ 110 に送信する。この信号に基づいて、プロセッサ 110 は、
ユーザが仮想キーボードの所定のキーを押したと判断するであろう。ユーザは、このよ
うな実施形態を使用して、例えば、テキストメッセージ又は他のテキスト文書を入力して
もよい。他の実施形態では、タッチスクリーンディスプレイ 216 は、例えばステレオ制御
部、地図機能、仮想メッセージオブジェクト、又は他の種類の仮想ユーザインターフェ
ース等の他の仮想オブジェクトとユーザが相互作用出来るようにしてもよい。

【 0 0 3 7 】

タッチスクリーンディスプレイ 216 は、表面特徴 117 を備える。こうした表面特徴
は、タッチスクリーンディスプレイ 216 の上昇部又は下降部によって形成される。こ
うした上昇部又は下降部は、タッチスクリーンディスプレイ 216 の通常の平面上に感じ
取ることが出来る谷部と隆起部を形成する。図 2 に示される実施形態では、表面特徴 117

10

20

30

40

50

は、タッチスクリーンディスプレイ 216 を覆うグリッドを形成する。他の実施形態では、表面特徴は、QWERTY キーボード、ステレオ制御部、計算機の数字及び記号、又は何らかの他の模様を形成してもよい。

【0038】

幾つかの実施形態では、谷部及び隆起部は、タッチスクリーンディスプレイ 216 が製造されるときに形成されてもよい。このような実施形態では、表面特徴 117 は常設である。他の実施形態では、ユーザは、谷部又は隆起部を備えるスキンをタッチスクリーンディスプレイ 216 の表面に設置する。このような実施形態では、ユーザは、スキンを変更することによってタッチスクリーンディスプレイ 216 の表面特徴を変更し得る。よって、ユーザは、異なるアプリケーションに対して異なる表面特徴を備える複数のスキンを有してもよい。例えば、ユーザは、テキストメッセージングアプリケーションに QWERTY キーボードを形成する表面特徴を備えるスキンを適用してもよい。次に、ユーザが携帯装置を携帯型音楽プレーヤとして使用することを望む場合、ユーザは、ステレオ制御部の形態にある表面特徴を備えるスキンを適用してもよい。幾つかの実施形態では、表面特徴は、ディスプレイ 216 上に動的表面特徴を生成するようにプロセッサ 110 によって制御される触覚基板によってもたらされるものである。このような実施形態では、プロセッサ 110 は、ディスプレイ信号に対応するように表面特徴を制御することが出来る。例えば、一実施形態では、プロセッサ 110 は、ディスプレイ 216 上にステレオ制御部を備えるグラフィカルユーザインターフェースを生成するディスプレイ信号を送信してもよい。このような実施形態では、プロセッサ 110 は、触覚基板に動的表面特徴をディスプレイ 216 上に生成させる信号を、触覚基板にさらに送信してもよい。

【0039】

図 3a 及び 3b は、本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステムの断面の例示である。図 3a 及び 3b に示される実施形態は、携帯装置 300 の断面図を含む。携帯装置 300 は、LCD ディスプレイ 302 を備える。LCD ディスプレイ 302 の上部に配置されているのがタッチスクリーン 304 である。他の実施形態では、LCD ディスプレイ 302 及びタッチスクリーン 304 は、例えばタッチスクリーン LCD ディスプレイ等の、単一の統合された構成要素を含んでもよい。

【0040】

タッチスクリーン 304 は、通常の平面 308 を備える。表面特徴 306 は、タッチスクリーン 304 の少なくとも一部を覆う。図 3a に示される一実施形態では、表面特徴は、谷部 306a 及び 306b によって形成される。図 3b に示される別の実施形態では、表面特徴は、隆起部 306c 及び 306d によって形成される。他の実施形態では、表面特徴は、隆起部及び谷部の組み合わせを含んでもよい（図示せず）。さらに他の実施形態では、ディスプレイ自体の湾曲が、表面特徴を形成してもよい。

【0041】

ユーザがタッチスクリーン 308 を横切って指をドラッグすると、表面特徴 306 は、ユーザに指の場所の指示を提供する。幾つかの実施形態では、表面特徴 306 は、文字又は数字を形成してもよい。こうした文字又は数字は、QWERTY キーボード構成又は計算機の構成に配置されてもよい。他の実施形態では、表面特徴 306 は、グリッド、ウェブ、又はスパイラル構成を形成してもよい。

【0042】

（ディスプレイの表面特長によって引き起こされる歪みを補償する例示的な方法）

図 4 は、本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴の場所を決定する方法を例示する流れ図である。

【0043】

方法 400 は、少なくとも 1 つの表面特徴 117 を備えるスキンがディスプレイ 116 の表面上に配置されたという指示をプロセッサ 110 が受信すると開始する（402）。幾つかの実施形態では、ディスプレイ 116 はタッチスクリーンをさらに備え、プロセッ

サ１１０はタッチスクリーンディスプレイ１１６から指示を受信する。例えば、タッチスクリーンは、スキンを検出して、プロセッサ１１０に対応する信号を送信してもよい。別の実施形態では、ユーザは、タッチスクリーンを介して指示を入力してもよい。他の実施形態では、携帯装置は、ユーザがディスプレイ１１６の表面上にスキンを配置したことを検出する別のセンサを備えてもよい。このセンサは、例えば、バーコード読取機、カメラセンサ、ＲＦＩＤ読取機、電磁読取機、又は他の何らかの読取機の１つ以上であってもよい。

【００４４】

表面特徴は、ユーザが認識可能な形状を形成してもよい。例えば、一実施形態では、表面特徴は、ＱＷＥＲＴＹキーボード構成に編成される文字及び数字の形態を採用してもよい。他の実施形態では、表面特徴は、グリッド、渦巻、又は何らかの他の模様を形成してもよい。ユーザは、スキンを取り外して、それを異なる表面特徴を備える新しいスキンと取り替えてもよい。よって、ユーザは、異なるアプリケーションに対してディスプレイ１１６の表面に異なる表面特徴を配置する選択肢を有する。

【００４５】

次に、プロセッサ１１０は、スキンに関係付けられる一意の識別子に対応する信号を受信する（４０４）。幾つかの実施形態では、一意の識別子は、スキン上の番号であってもよい。このような実施形態では、ユーザは、タッチスクリーンを介して番号を手動で入力してもよく、それによって一意の識別子に関係付けられる信号がプロセッサ１１０に送信される。他の実施形態では、携帯装置は、スキンに関係付けられる一意の識別子を検出するセンサを備えてもよい。例えば、一実施形態では、スキンは、バーコード、ＲＦＩＤ、又は磁気ＩＤを備えてもよい。このような実施形態では、携帯装置は、一意の識別子を検出してプロセッサ１１０に対応する信号を送信するセンサを備える。他の実施形態では、ディスプレイ１１６は、スキンの表面特徴を自動的に検出して、プロセッサ１１０に対応する信号を送信してもよい。他の実施形態では、プロセッサ１１０は、表面特徴の種類及び場所を識別する情報を受信する。例えば、ユーザは、ディスプレイが投影される表面の大きさ及び形状、例えばカラムの直径及び高さ又は壁の大きさ及び壁上の煉瓦の配置等を入力してもよい。

【００４６】

工程は、プロセッサ１１０が表面特徴の場所に関係付けられた信号を受信するまで続く（４０６）。幾つかの実施形態では、プロセッサは、データ記憶部から場所を受信してもよい。このような実施形態では、データ記憶部は、メモリ１１２と関係付けられるローカルデータ記憶部であってもよい。他の実施形態では、データ記憶部は、ネットワークインターフェース１１４を介してアクセスされるリモートデータ記憶部であってもよい。このような実施形態では、プロセッサ１１０は、一意の識別子に関係付けられる信号をネットワークインターフェース１１４を介してリモートデータ記憶部に送信する。次に、リモートデータ記憶部は、プロセッサ１１０に信号を送信するネットワークインターフェース１１４に表面特徴に関係付けられる信号を送り返す。別の実施形態では、携帯装置は、ディスプレイ１１６上に動的表面特徴を生成するように構成される触覚基板を備えてもよい。このような実施形態では、プロセッサ１１０は、ディスプレイ１１６上の特定の場所において動的表面特徴を触覚基板に生成させるように構成される信号を触覚基板に送信する。このような実施形態では、表面特徴の場所の決定は、プロセッサ１１０によって生成される動的表面特徴の場所と同じ場所を使用することを含む。

【００４７】

図５は、本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償する方法を例示する流れ図である。

【００４８】

方法５００は、プロセッサ１１０がグラフィックデータを備えるディスプレイ信号を受信すると開始する（５０２）。幾つかの実施形態では、グラフィックデータは、結合されると画像を形成する複数の画素を備えてもよい。幾つかの実施形態では、ディスプレイ信

10

20

30

40

50

号は、グラフィカルユーザインターフェースを備えてもよい。他の実施形態では、ディスプレイ信号は、ユーザ定義画像を備えてもよい。

【0049】

次に、プロセッサ110は、ディスプレイ116の表面特徴の場所を決定する(504)。幾つかの実施形態では、ディスプレイ116の表面に配置されるスキンが表面特徴を備えてもよい。このような実施形態では、プロセッサは、図4における検討の中で参照された方法を使用して、表面特徴の場所を決定してもよい。

【0050】

他の実施形態では、表面特徴は、ディスプレイ116の表面に常設として適用されてもよい。例えば、幾つかの実施形態では、表面特徴は、ディスプレイ116の製造時に設置される上昇部又は溝部を備えてもよい。別の例示では、常設の表面特徴は、ディスプレイ116の表面に、ユーザが装置を落としたときに形成される引っかき傷を含んでもよい。さらに他の実施形態では、ディスプレイは、プロジェクタが画像を出力する反射面を含んでもよい。このような実施形態では、反射面は、通常は湾曲した又は均一でない表面を備えてもよい。例えば、このような表面は、煉瓦壁、床、階段室、スポーツ場、建物、机、テーブル表面、又は人体を含んでもよい。このような実施形態では、プロセッサ110は、表面特徴の場所を検出するように構成されるセンサからセンサ信号を受信してもよい。例えば、一実施形態では、センサは、カメラ又は他の光学センサを含んでもよい。このような実施形態では、センサは、プロセッサ110の表面特徴の場所に対応する信号を送信してもよい。この信号の少なくとも一部に基づいて、プロセッサ110は、ディスプレイの表面特徴の場所を決定してもよい。例えば、一実施形態では、反射面は、歩道上のベンチを含んでもよい。このような実施形態では、光学センサがプロセッサ110にセンサ信号を送信してもよい。センサ信号は、プロセッサがベンチの表面特徴の場所を決定するのに使用するデータを含んでもよい。例えば、プロセッサは、ボルトとポストの場所を決定してもよい。幾つかの実施形態では、表面特徴は、動的であってもよい。例えば、このような実施形態では、プロセッサは、ディスプレイ表面上に表面特徴を生成するように構成される触覚基板に信号を送信してもよい。このような実施形態では、表面特徴の場所の決定は、プロセッサが動的表面特徴を生成するのに使用したのと同じ場所を使用することを含んでもよい。幾つかの実施形態では、表面特徴は、ディスプレイの表面で動いてもよい。このような実施形態では、プロセッサは、表面特徴が動くと、表面特徴の場所を決定するようにさらに構成されてもよい。

【0051】

次に、プロセッサ110は、表面特徴117の場所の少なくとも一部に基づいてディスプレイ信号を変換する(506)。例えば、一実施形態では、プロセッサ110は、輝度、色相、コントラスト、彩度、鮮明さ、又は画像ワーピングを変更するように、ディスプレイ信号を変換してもよい。幾つかの実施形態では、プロセッサ110は、ディスプレイ信号の全体を変換してもよい。他の実施形態では、プロセッサ110は、表面特徴117の場所に対応するディスプレイ信号の一部のみを変換してもよい。例えば、一実施形態では、ディスプレイ信号は、花の画像に対応するデータを含んでもよい。このような実施形態では、ディスプレイ116は、QWERTYキーボードの形態にある表面特徴117を備えるスキンを含んでもよい。このような実施形態では、プロセッサは、QWERTYキーボードが遮るであろうディスプレイ信号の一部の輝度、色相、彩度、コントラスト、鮮明さ、又は画像ワーピングを調節するように、ディスプレイ信号を変換してもよい。この変換は、表面特徴117によって引き起こされる歪みを最小化する働きをしてもよい。別の実施形態では、ディスプレイは、反射面、例えば、歩道上のベンチを含んでもよい。このような実施形態では、ディスプレイ信号は、花の画像に対応してもよい。このような実施形態では、プロセッサ110は、ベンチが遮るであろうディスプレイ信号の一部の輝度、色相、彩度、コントラスト、又は鮮明さを調節するように、ディスプレイ信号を変換してもよい。例えば、プロセッサは、ベンチのボルト及びポストに表示される信号の一部を変換してもよい。よって、プロジェクタが画像を出力するときに、ボルト及びポストは、

10

20

30

40

50

著しく花を歪ませなくてもよい。

【0052】

ディスプレイが反射面を備える実施形態では、反射面は、表面の他の部分よりも多く又は少なく反射する表面特徴をさらに備えてもよい。例えば、一実施形態では、反射面は、歩道上のベンチであってもよい。ベンチは、大いに反射するボルト、及びあまり反射しないポストを備えてもよい。このような実施形態では、プロセッサ110は、ディスプレイ信号の輝度がボルトの場所に対応する領域において低減されるべきであると決定してもよい。プロセッサは、ディスプレイ信号の輝度がポストの場所に対応する領域において増加されるべきであるとさらに決定してもよい。他の実施形態では、プロセッサは、表面特徴の場所に対応するディスプレイ信号の一部のコントラスト、色相、又は鮮明さを増加させ又は低減させることをさらに決定してもよい。他の実施形態では、ディスプレイ表面上の表面特徴は、表示された画像をさらに歪ませる特性を有してもよい。例えば、表面が湾曲され、又は影で覆われてもよい。このような実施形態では、プロセッサ110は、歪みを補償するようにディスプレイ信号への変更を決定してもよい。例えば、プロセッサ110は、コントラスト、色相、鮮明さ、輝度、解像度、画像ワーピング、彩度又は他の信号特性を増加又は低減させてもよい。他の実施形態では、プロセッサ110は、画像自体を引き伸ばし、圧縮し、又は変更してもよい。

10

【0053】

幾つかの実施形態では、表面特徴は、ディスプレイの表面を横切って動いてもよい。このような実施形態では、プロセッサ110は、ディスプレイの動く部分を補償するように構成されてもよい。別の実施形態では、プロセッサは、ディスプレイ116上に表面特徴を生成するように構成される触覚基板に信号を送信してもよい。このような実施形態では、信号は、表面特徴がディスプレイ116の表面を横切って動くことを引き起こすように構成されてもよい。このような実施形態では、プロセッサは、表面特徴の動きを補償するように映像信号の特性を変更するように構成されてもよい。

20

【0054】

最後に、プロセッサ110は、ディスプレイ信号が表示されるようにする(508)。幾つかの実施形態では、プロセッサ110は、変換されたディスプレイ信号をディスプレイに送信してもよい。幾つかの実施形態では、ディスプレイは、LCDディスプレイ又はCRTディスプレイを含んでもよい。他の実施形態では、ディスプレイは反射面を備えてもよく、プロセッサは、反射面にディスプレイ信号を投影するプロジェクタにディスプレイ信号を出力してもよい。このような実施形態では、反射面は、例えば、床、壁、スポーツ場、ベンチ、又は人物を含んでもよい。

30

【0055】

(ディスプレイの表面特長によって引き起こされる歪みを補償する例示的なシステム)

図6a及び6bは、本発明の一例示によるディスプレイの表面特徴によって引き起こされる視覚的な歪みを補償するシステムの例示である。図6a及び6bに示される実施形態は、携帯装置600を備える。携帯装置600は、ディスプレイ116を備える。ディスプレイ116は、田舎道620の画像をさらに備える。ディスプレイ116の表面は、表面特徴117をさらに備える。図6a及び6bに示される実施形態では、表面特徴117は、ディスプレイ116の表面にグリッド模様を形成する。一実施形態では、ディスプレイ116の表面に切り込まれる溝が表面特徴117を形成してもよい。他の実施形態では、ユーザは、ディスプレイ116の表面上に表面特徴117を備えるスキンを配置してもよい。このような実施形態では、ユーザは、スキンを取り外して、それを異なる表面特徴を備える新しいスキンと取り替えてもよい。さらに他の実施形態では、表面特徴は、プロセッサ110から信号を受信し、それに応じてディスプレイ116に動的表面特徴を生成するように構成される触覚基板によって形成される動的表面特徴であってもよい。

40

【0056】

図6aに示される実施形態では、携帯装置600は、ディスプレイの表面特徴によって引き起こされる歪みを補償するシステム及び方法を起動していない。よって、映像信号は

50

、表面特徴１１７によって引き起こされる歪みを補償するための任意の変換なしで出力される。図４aに示されるように、表面特徴１１７は、ディスプレイ１１６によって表示される画像４２０を歪ませる。

【００５７】

図６aに示される実施形態は、ディスプレイの表面特徴によって引き起こされる歪みを補償するシステムを利用する。図６bに示される実施形態では、プロセッサ１１０は、グラフィックデータを備えるディスプレイ信号を受信している。幾つかの実施形態では、グラフィックデータは、複数の画素に関係付けられるデータを含んでもよい。図６a及び6bに示される実施形態では、複数の画素が画像６２０を形成する。さらに、プロセッサ１１０は、ディスプレイ１１６上の表面特徴１１７の場所を決定している。そして、表面特徴１１７の場所の決定の少なくとも一部に基づいて、プロセッサ１１０は、ディスプレイ信号の画素を変換している。例えば、図示の実施形態では、プロセッサ１１０が、表面特徴１１７に対応するディスプレイ１１６の領域に配置される画素の輝度、コントラスト、色相、コントラスト、解像度、又は鮮明さを調節したのであってもよい。他の実施形態では、プロセッサ１１０は、画像自体を引き伸ばし、圧縮し、又は変更してもよい。次に、プロセッサ１１０は、変換されたディスプレイ信号が表示されるようにしている。図６bに示されるように、表面特徴１１７は、それでもディスプレイ１１６に多少のひずみを引き起こしている。しかし、変換がこの歪みを低減したことで、ディスプレイ１１６がより明瞭に画像６２０を表示することが可能になる。

【００５８】

(ディスプレイの表面特徴によって引き起こされる歪みを補償する利点)

ディスプレイの表面特徴によって引き起こされる歪みを補償するシステム及び方法の実施形態は、現在のシステムに対して様々な利点をもたらす。何らかの形態の表面特徴を有するディスプレイは、装置をより直感的で、利用しやすく、且つ/又は使用に適したものに作る触覚フィードバックをユーザに提供してもよい。しかし、表面特徴は、ディスプレイ上の画像を歪ませ得る。装置がこの歪みを補償すれば、画像は、ユーザにとってより明瞭に見えるであろう。よって、ユーザは、平坦なディスプレイ表面上に見られる視覚の明瞭性を失わずに、表面特徴の利点を享受するであろう。これによって、ユーザの満足及びより広範な装置の使用がもたらされるであろう。

【００５９】

本発明の実施形態は、デジタル電子回路に、又はコンピュータハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア若しくはそれらの組み合わせに実装され得る。一実施形態では、コンピュータは、１つ又は複数のプロセッサを備えてもよい。プロセッサは、例えばプロセッサに結合されるRAM(random access memory)等のコンピュータ可読媒体を備える。プロセッサは、メモリ１１２に記憶されるコンピュータ実行可能プログラム命令を実行する。例えば、メッセージング用の１つ以上のコンピュータプログラムを実行する。このようなプロセッサは、マイクロプロセッサ、DSP(digital signal processor)、ASIC(application-specific integrated circuit)、FPGA(field programmable gate array)、及び状態マシンを備えてもよい。このようなプロセッサは、例えば、PLC、PIC(programmable interrupt controller)、PLD(programmable logic device)、PROM(programmable read-only memory)、EPROM又はEEPROM(electronically programmable read-only memory)、又は他の類似の装置等のプログラム可能電子装置をさらに備えてもよい。

【００６０】

このようなプロセッサは、プロセッサによって実行されると、プロセッサによって遂行され又は支援される本明細書に記載のステップをプロセッサに実行させることが可能な命令を記憶し得る媒体、例えばコンピュータ可読媒体を備え、又はそれと通信してもよい。

コンピュータ可読媒体の実施形態は、限定されないが、電子、光学、磁気、若しくは他の記憶装置又は例えばウェブサーバのプロセッサ等のプロセッサにコンピュータ可読命令を提供可能な送信装置を備えてもよい。他の例示の媒体は、限定されないが、フロッピー（登録商標）ディスク、CD-ROM、磁気ディスク、メモリチップ、ROM、RAM、ASIC、構成プロセッサ、全ての光学媒体、全ての磁気テープ若しくは磁気媒体、又はコンピュータプロセッサが読取り可能な任意の他の媒体を含む。また、様々な他の装置は、例えばルータ、プライベート若しくはパブリックネットワーク、又は他の送信装置等のコンピュータ可読媒体を含んでもよい。プロセッサ及び記載された処理は、1つ以上の構造であってもよく、1つ以上の構造に分散されてもよい。プロセッサは、本明細書に記載の1つ以上の方法（又は方法の一部）を実行するためのコードを備えてもよい。

10

【0061】

（総則）

本発明の好ましい実施形態を含む上述の実施形態は、例示及び説明のみを目的として提示されており、網羅的であること又は本発明を開示の厳密な形態に限定することを意図したものではない。当業者には、多くの変更及びその適応が本発明の精神及び範囲から逸脱することなく明らかであろう。

【図1】

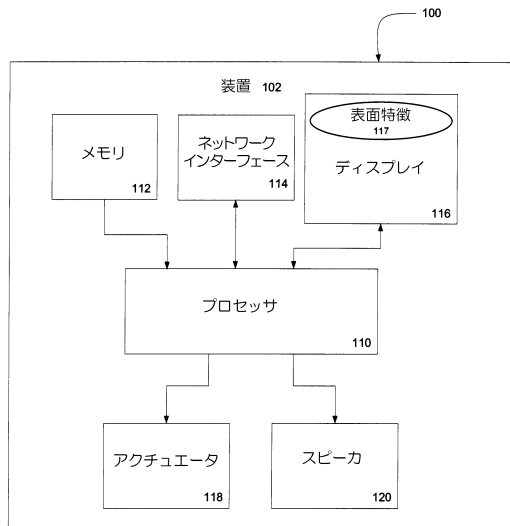


Figure 1

【図3a】

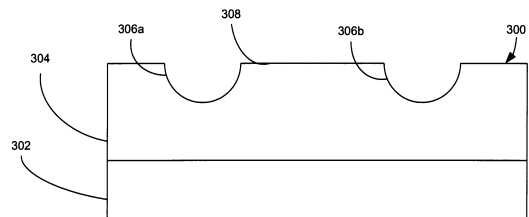


Figure 3a

【図3b】

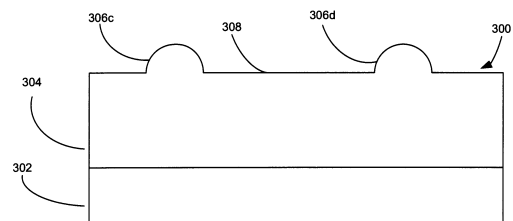


Figure 3b

【図 4】

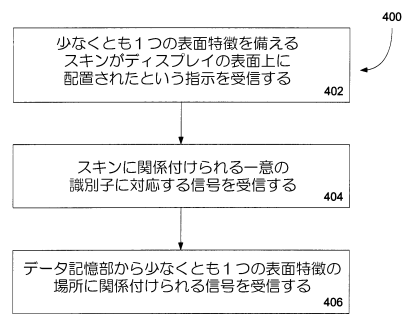


Figure 4

【図 5】

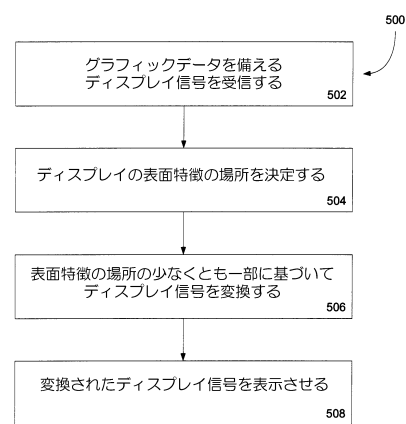
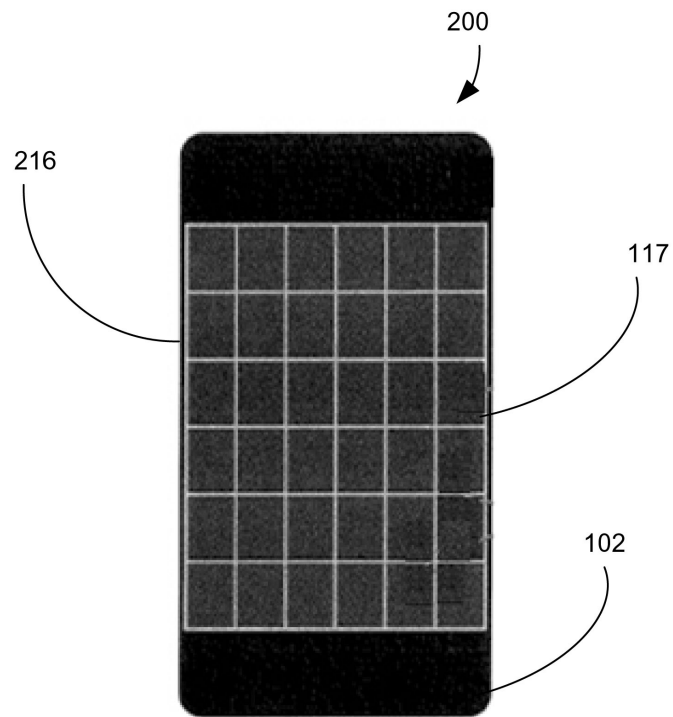


Figure 5

【図 2】

**Figure 2**

【図 6 a】

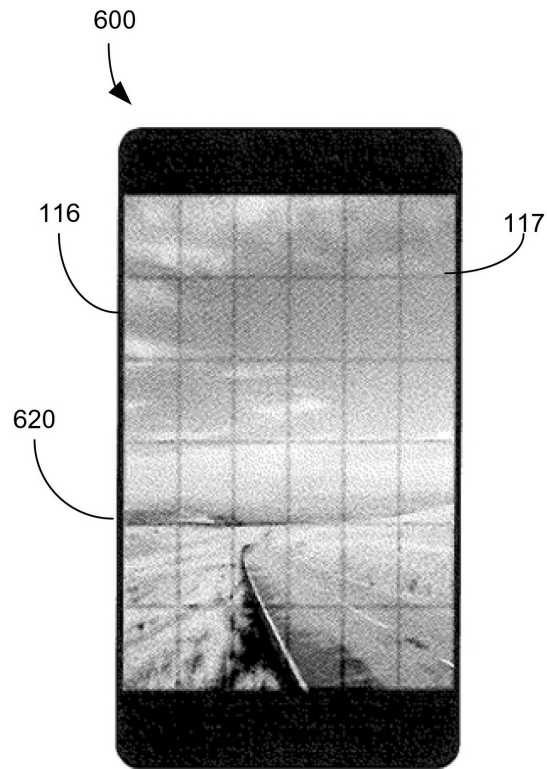


Figure 6a

【図 6 b】

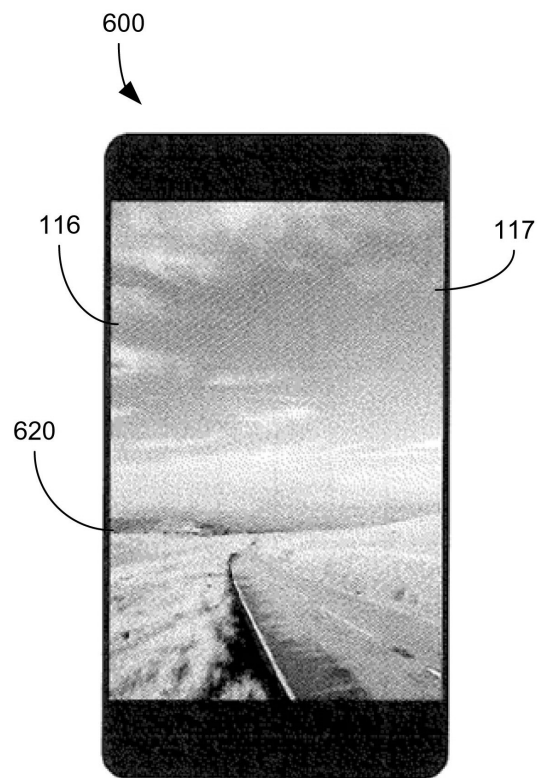


Figure 6b

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 F 3/0488 (2013.01)
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 E
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 J
 G 0 9 G 3/20 6 3 1 V
 G 0 9 G 3/36
 G 0 9 F 9/00 3 6 6 A
 G 0 6 F 3/048 6 5 1 A
 G 0 6 F 3/048 6 2 0

(72)発明者 バーンボーム、 デイビス
 アメリカ合衆国 9 4 6 0 7 カリフォルニア州 オークランド オーク ストリート 3 1 1
 ナンバー 3 2 7
 (72)発明者 グラント、 ダニー
 カナダ国 エイチ 7 エム 2 エイ 1 ケベック州 ラバル デ リューネブルク 1 7 8 4

審査官 笠田 和宏

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 9 / 0 8 8 9 8 5 (W O , A 1)
 特開 2 0 0 7 - 2 9 5 3 7 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 0 5 5 7 6 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 0 2 9 9 0 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 1 8 4 0 4 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 I P C G 0 6 F 3 / 0 1 - 3 / 0 4 8 9
 3 / 1 4 - 3 / 1 5 3
 G 0 9 F 9 / 0 0
 G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 0 8
 3 / 1 2
 3 / 1 6 - 3 / 2 6
 3 / 3 0
 3 / 3 4 - 3 / 3 8
 H 0 3 M 1 1 / 0 4 - 1 1 / 2 4