

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7655324号
(P7655324)

(45)発行日 令和7年4月2日(2025.4.2)

(24)登録日 令和7年3月25日(2025.3.25)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 6 F	3/01 (2006.01)	G 0 6 F	3/01 5 1 0
G 0 6 F	3/0481(2022.01)	G 0 6 F	3/01 5 1 5
G 0 6 T	11/80 (2006.01)	G 0 6 F	3/0481
		G 0 6 T	11/80 A
請求項の数 25 (全48頁)			
(21)出願番号	特願2022-555158(P2022-555158)	(73)特許権者	308036402
(86)(22)出願日	令和3年3月15日(2021.3.15)		株式会社 J V C ケンウッド
(65)公表番号	特表2023-518219(P2023-518219 A)		神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地
(43)公表日	令和5年4月28日(2023.4.28)	(74)代理人	100105924
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/010438		弁理士 森下 賢樹
(87)国際公開番号	WO2021/187441	(72)発明者	菅野 真音
(87)国際公開日	令和3年9月23日(2021.9.23)		神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地
審査請求日	令和5年12月28日(2023.12.28)	(72)発明者	デイビッド マイケル ダフィー
(31)優先権主張番号	62/991,553		神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地
(32)優先日	令和2年3月18日(2020.3.18)	(72)発明者	ジャン ジャスパー ヴァン デン バーグ
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地
(31)優先権主張番号	63/008,473		
(32)優先日	令和2年4月10日(2020.4.10)		
最終頁に続く		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 折り畳み可能なスクリーン装置におけるユーザインタフェース操作

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

情報をプライベートに表示する方法であって、前記方法は、
モバイルデバイス上に機密情報を表示するための指示を受信することであって、前記モバイルデバイスは、折り畳み可能なディスプレイを含む、受信すること、
前記機密情報がどのように表示されるかに関するフォームファクタを決定することであって、前記フォームファクタは、前記折り畳み可能なディスプレイの全領域よりも小さい、決定すること、
決定された前記フォームファクタに基づいて、前記折り畳み可能なディスプレイに表示されるユーザインタフェースを生成することであって、前記ユーザインタフェースは、前記フォームファクタで前記機密情報を表示するが、前記折り畳み可能なディスプレイが選択された角度に操作されない限りユーザに対して視覚的に変形される、生成すること、
前記モバイルデバイス上のユーザに面する目検出器から、前記ユーザの目の位置を検出すること、および、
検出された前記ユーザの前記目の前記位置に応答して、前記ユーザインタフェースを調整すること、
を備える方法。

【請求項 2】

前記ユーザインタフェースのための新たな視野角が、検出された前記ユーザの前記目の前記位置を反映するように、前記ユーザインタフェースは調整される、請求項 1 に記載の

方法。

【請求項 3】

前記モバイルデバイス上の 1 以上の方位センサから、前記モバイルデバイスの現在の方位状態を受信することをさらに備え、

前記ユーザインタフェースは、前記モバイルデバイスの受信された前記現在の方位状態に応答してさらに調整される、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

情報をプライベートに表示する方法であって、前記方法は、

モバイルデバイス上に機密情報を表示するための指示を受信することであって、前記モバイルデバイスは、折り畳み可能なディスプレイを含む、受信すること、

前記機密情報がどのように表示されるかに関するフォームファクタを決定することであって、前記フォームファクタは、前記折り畳み可能なディスプレイの全領域よりも小さい、決定すること、

決定された前記フォームファクタに基づいて、前記折り畳み可能なディスプレイに表示されるユーザインタフェースを生成することであって、前記ユーザインタフェースは、前記フォームファクタで前記機密情報を表示するが、前記折り畳み可能なディスプレイが選択された角度に操作されない限りユーザに対して視覚的に変形される、生成すること、および、

前記選択された角度に基づいて、前記折り畳み可能なディスプレイを前記選択された角度に操作するように前記ユーザを案内する視覚ガイダンス指標を生成すること、を備える方法。

【請求項 5】

前記視覚ガイダンス指標は、前記折り畳み可能なディスプレイが前記選択された角度に操作されるときにのみ、選択された幾何学的形状として前記ユーザに見える、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

情報をプライベートに表示する方法であって、前記方法は、

モバイルデバイス上に機密情報を表示するための指示を受信することであって、前記モバイルデバイスは、折り畳み可能なディスプレイを含む、受信すること、

前記機密情報がどのように表示されるかに関するフォームファクタを決定することであって、前記フォームファクタは、前記折り畳み可能なディスプレイの全領域よりも小さい、決定すること、

決定された前記フォームファクタに基づいて、前記折り畳み可能なディスプレイに表示されるユーザインタフェースを生成することであって、前記ユーザインタフェースは、前記フォームファクタで前記機密情報を表示するが、前記折り畳み可能なディスプレイが選択された角度に操作されない限りユーザに対して視覚的に変形される、生成すること、

前記折り畳み可能なディスプレイの現在の折り畳み角度を取得すること、および、

前記現在の折り畳み角度と前記選択された角度との間の差に基づいて、前記折り畳み可能なディスプレイを前記選択された角度に操作するように前記ユーザを案内する追加のガイダンスを生成すること、を備える方法。

【請求項 7】

前記ユーザインタフェースは、前記折り畳み可能なディスプレイの複数のセクションにより集合的に表示される、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 8】

前記折り畳み可能なディスプレイは、二つ折り式ディスプレイである、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記機密情報の秘密度のレベルを特定することをさらに備え、

10

20

30

40

50

前記フォームファクタは、秘密度の前記レベルに基づき、かつ、秘密度の前記レベルに逆相関して、さらに決定される、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 10】

前記モバイルデバイス上の 1 以上のセンサからの読み取り値に基づいて、前記モバイルデバイスの周辺環境におけるプライバシーリスクのレベルを特定することをさらに備え、

前記フォームファクタは、特定された前記プライバシーリスクのレベルに基づいてさらに決定される、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

前記フォームファクタは、特定された前記プライバシーリスクのレベルに逆相関する、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

折り畳み角度を決定することであって、前記モバイルデバイスのディスプレイセクションが前記折り畳み角度に折り畳まれない限り、前記ユーザインタフェースが前記ユーザに歪んで見える折り畳み角度を決定することをさらに備え、

前記ユーザインタフェースは、決定された前記折り畳み角度に基づいてさらに生成される、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 13】

前記ユーザインタフェースは、前記折り畳み可能なディスプレイのヒンジに沿った軸について対称に変形される、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

決定された前記フォームファクタに基づいて、前記機密情報の元のレイアウトを、前記折り畳み可能なディスプレイの全領域と比較してより小さいフォームファクタに適した代替レイアウトに変更することをさらに備える、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 15】

前記元のレイアウトは、デスクトップコンピュータ用に指定されたディスプレイフォームファクタ用であり、かつ、前記代替レイアウトは、モバイルデバイス用に指定されたディスプレイフォームファクタ用である、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記折り畳み可能なディスプレイの現在の折り畳み角度を取得すること、
前記現在の折り畳み角度に基づき前記フォームファクタを更新すること、および、
更新された前記フォームファクタに適合するように前記ユーザインタフェースを調整すること、
をさらに備える、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 17】

取得するステップ、更新するステップ、および調整するステップは、前記ユーザが前記折り畳み可能なディスプレイを操作する際に実質的にリアルタイムで実行される、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

情報をプライベートに表示する方法であって、前記方法は、
モバイルデバイス上に機密情報を表示する指示を受信することであって、前記モバイルデバイスは、フレキシブルディスプレイを含む、受信すること、
前記機密情報がどのように表示されるかに関するフォームファクタを決定することであって、前記フォームファクタは、前記フレキシブルディスプレイの全領域よりも小さい、決定すること、

決定された前記フォームファクタに基づいて、前記フレキシブルディスプレイに表示されるユーザインタフェースを生成することであって、前記ユーザインタフェースは、前記フォームファクタで前記機密情報を表示するが、前記フレキシブルディスプレイが選択された形状に操作されない限りユーザに対して視覚的に変形される、生成すること、

前記モバイルデバイス上のユーザに面する目検出器から、前記ユーザの目の位置を検出すること、および

10

20

30

40

50

検出された前記ユーザの前記目の前記位置に応答して、前記ユーザインタフェースを調整すること、

を備える方法。

【請求項 19】

情報をプライベートに表示する方法であって、前記方法は、

モバイルデバイス上に機密情報を表示する指示を受信することであって、前記モバイルデバイスは、フレキシブルディスプレイを含む、受信すること、

前記機密情報がどのように表示されるかに関するフォームファクタを決定することであって、前記フォームファクタは、前記フレキシブルディスプレイの全領域よりも小さい、決定すること、

決定された前記フォームファクタに基づいて、前記フレキシブルディスプレイに表示されるユーザインタフェースを生成することであって、前記ユーザインタフェースは、前記フォームファクタで前記機密情報を表示するが、前記フレキシブルディスプレイが選択された形状に操作されない限りユーザに対して視覚的に変形される、生成すること、および前記選択された形状に基づいて、前記フレキシブルディスプレイを前記選択された形状に操作するように前記ユーザを案内する視覚ガイダンス指標を生成すること、
を備える方法。

【請求項 20】

情報をプライベートに表示する方法であって、前記方法は、

モバイルデバイス上に機密情報を表示する指示を受信することであって、前記モバイルデバイスは、フレキシブルディスプレイを含む、受信すること、

前記機密情報がどのように表示されるかに関するフォームファクタを決定することであって、前記フォームファクタは、前記フレキシブルディスプレイの全領域よりも小さい、決定すること、

決定された前記フォームファクタに基づいて、前記フレキシブルディスプレイに表示されるユーザインタフェースを生成することであって、前記ユーザインタフェースは、前記フォームファクタで前記機密情報を表示するが、前記フレキシブルディスプレイが選択された形状に操作されない限りユーザに対して視覚的に変形される、生成すること、

前記フレキシブルディスプレイの現在の形状を取得すること、及び、

前記現在の形状と前記選択された形状との間の差に基づいて、前記フレキシブルディスプレイを前記選択された形状に操作するように前記ユーザを案内する追加のガイダンスを生成すること、
を備える方法。

【請求項 21】

情報をプライベートに表示する方法であって、前記方法は、

モバイルデバイス上に機密情報を表示する指示を受信することであって、前記モバイルデバイスは、フレキシブルディスプレイを含む、受信すること、

前記機密情報がどのように表示されるかに関するフォームファクタを決定することであって、前記フォームファクタは、前記フレキシブルディスプレイの全領域よりも小さい、決定すること、

決定された前記フォームファクタに基づいて、前記フレキシブルディスプレイに表示されるユーザインタフェースを生成することであって、前記ユーザインタフェースは、前記フォームファクタで前記機密情報を表示するが、前記フレキシブルディスプレイが選択された形状に操作されない限りユーザに対して視覚的に変形される、生成すること、および前記選択された形状に基づいて、前記フレキシブルディスプレイの一部を遮る方法で前記フレキシブルディスプレイをつかむように前記ユーザを案内する視覚ガイダンス指標を生成すること、
を備える方法。

【請求項 22】

前記機密情報の秘密度のレベルを特定することをさらに備え、

10

20

30

40

50

前記フォームファクタは、秘密度の前記レベルに基づき、かつ秘密度の前記レベルに逆相関して、さらに決定される、請求項 18 から 20 のいずれかに記載の方法。

【請求項 23】

前記モバイルデバイス上の 1 以上のセンサからの読み取り値に基づいて、前記モバイルデバイスの周辺環境におけるプライバシーリスクのレベルを特定することをさらに備え、

前記フォームファクタは、特定された前記プライバシーリスクのレベルに基づいてさらに決定される、請求項 18 から 20 のいずれかに記載の方法。

【請求項 24】

折り畳み角度および折り畳み線を決定することであって、前記モバイルデバイスのディスプレイセクションが、前記折り畳み角度に、かつ前記折り畳み線に沿って折り畳まれない限り、前記ユーザインタフェースが前記ユーザに歪んで見える折り畳み角度および折り畳み線を決定することをさらに備える、請求項 18 から 20 のいずれかに記載の方法。

【請求項 25】

前記フレキシブルディスプレイの現在の形状を取得すること、

前記現在の形状に基づいて前記フォームファクタを更新すること、および、

更新された前記フォームファクタに適合するように前記ユーザインタフェースを調整すること、

をさらに備える、請求項 18 から 20 のいずれかに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

（関連出願の相互参照）

本出願は、「User Interface Manipulation in a Foldable Screen Device」と題され、2020年4月10日に出願された米国仮出願第63/008,473号、および「Foldable Phone UI Manipulation for Privacy」と題され、2020年3月18日に提出された米国仮出願第62/991,553号に対する優先権を主張する。これらの出願の各々は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

（技術分野）

本開示は、一般に、データセキュリティに関し、より詳細には、モバイルエンドユーザデバイスに表示される機密情報を、そのような情報を盗用するための傍観者（onlookers）の試みから保護することに関する。

【背景技術】

【0003】

コンピュータと携帯電子デバイスの普及に伴い、情報提示の好ましいモードは、紙から電子に移行して久しい。一般に、このような電子デバイスは、人間のユーザに視覚情報を提示する表示画面（例えば、液晶ディスプレイ（LCD）画面）を備えている。

【0004】

多くの場合、例えば、金融または商取引に関わる場合、社会保障番号または銀行口座番号のような機密情報が表示画面上に表示され得る。この技術の状態は、非良心的な傍観者が、デバイスの横からユーザの情報を見ること、および、心象の又は実際の写真を撮ることにより、ユーザから機密の個人および金融情報を盗むという脆弱性を生じさせている。

【図面の簡単な説明】

【0005】

本開示の 1 以上の実施形態は、例として、限定されずに添付図面の図に示され、その中で、同様の参照は同様の要素を示している。

【0006】

【図 1A】図 1A は、ここで紹介されるような折り畳み可能な電話機のユーザインタフェース（UI）が実施され得る一例の環境を示す。

【0007】

10

20

30

40

50

【図 1 B】図 1 B は、一例の折り畳み可能な電話機の折り畳み角度を示す。

【0008】

【図 1 C】図 1 C は、人間のユーザに対する一例の折り畳み可能な電話機の視野角（viewing angle）を示す。

【0009】

【図 1 D】図 1 D は、開示された UI 操作技術の異なる構成を示す表を示す。

【0010】

【図 2 A】図 2 A は、ここで紹介されるような折り畳み可能な電話機 UI が、異なるプライバシーシナリオに関してどのように実施され得るかの例を示す。

【0011】

【図 2 B】図 2 B は、ユーザから見た UI と対比した実際の UI に表示される視覚ガイダンス指標およびテキストガイダンスの一例を示す。

【0012】

【図 2 C】図 2 C は、紹介された折り畳み可能な電話機の UI 操作技術のいくつかの例に関する追加の実装的な詳細を示す。

【0013】

【図 3】図 3 は、折り畳み可能な電話機の UI 操作技術を実装するために利用できる一例の UI 操作エンジンの機能ブロック図を示す。

【0014】

【図 4 A】図 4 A は、図 3 の UI 操作エンジンのいくつかの例示の構成要素で折り畳み可能な電話機の UI 操作技術を実装するための一例のデータフロー図を示す。

【0015】

【図 4 B】図 4 B は、図 3 の UI 操作エンジンのいくつかの例示の構成要素で折り畳み可能な電話機の UI 操作技術を実装するための別の例のデータフロー図を示す。

【0016】

【図 4 C】図 4 C は、図 3 の UI 操作エンジンのいくつかの例示の構成要素で折り畳み可能な電話機の UI 操作技術を実装するためのさらに別の例のデータフロー図を示す。

【0017】

【図 5】図 5 は、折り畳み可能な電話機の UI 操作技術を実装するための一例の方法を示すフローチャートを示す。

【0018】

【図 6】図 6 は、折り畳み可能な電話機の UI 操作技術を実装するための他の例の方法を示すフローチャートを示す。

【0019】

【図 7 A】図 7 A は、折り畳み可能な電話機の UI 操作技術のいくつかの実施形態において、歪んだ UI が生成され得る方法に関するより詳細な例を示す。

【0020】

【図 7 B】図 7 B は、図 7 A の例における計算の追加の仮定を示す。

【0021】

【図 7 C】図 7 C は、図 7 A の例における折り畳み角度の変更による一例の変換計算を示す。

【0022】

【図 7 D】図 7 D は、図 7 A の例における視野角の変更による一例の変換計算を示す。

【0023】

【図 7 E】図 7 E は、視野角の変更に応答して、実際の、生成された UI における角度歪み（例えば、どのように傾いているか）を補償するために、どのように UI が調整できるかの一例を示す。

【0024】

【図 7 F】図 7 F は、角度歪みの調整量と視野角の変化との間の一例の関係を示す。

【0025】

10

20

30

40

50

【図 8】図 8 は、グリッパ操作技術を実装するための一例の方法を示すフローチャートを示す。

【0026】

【図 9】図 9 は、UI 駆動型グリッパ操作技術を実装するための一例の方法を示すフローチャートを示す。

【0027】

【図 10A】図 10A は、図 3 の UI 操作エンジンのいくつかの例示の構成要素を使用してグリッパ操作技術を実装するための一例のデータフローである。

【0028】

【図 10B】図 10B は、図 3 の UI 操作エンジンのいくつかの例示の構成要素を使用してグリッパ操作技術を実装するための別の例のデータフローである。

10

【0029】

【図 11A】図 11A は、ユーザデバイスに近接している個人が、ユーザデバイスにより示される機密情報を見ることができ得る方法を示す。

【0030】

【図 11B】図 11B は、UI 操作エンジンが、プライバシーを確保するためにどの方向を見えなくするべきかを、近くの個人の位置に基づいて計算し得る方法を示す。

【0031】

【図 11C】図 11C は、UI 操作エンジンが、最適グリッパ位置に手を位置する際にユーザを支援する視覚ガイダンス指標の表示を生じ得る方法を示す。

20

【0032】

【図 11D】図 11D は、手が最適グリッパ位置に配置されるとき、ユーザデバイスにより示される機密情報が、近くの個人から隠され得る方法を示す。

【0033】

【図 12】図 12 は、ここで紹介される技術に関連する少なくともいくつかの動作が実装され得るモバイルシステムの一例を示す高レベルブロック図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0034】

本明細書における「一実施形態」、「1つの実施形態」等への言及は、説明される特定の特徴、機能、構造、または特性が、本開示の少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。本明細書におけるこのような語句の出現は、必ずしも全てが同じ実施形態を指すとは限らない。一方、言及される実施形態はまた、必ずしも相互に排他的ではない。

30

【0035】

上述したように、金融及び商取引は、紙の代わりにコンピュータ及び携帯電話のような他の携帯電子デバイスで行われることが多くなっている。一般に、そのような電子デバイスは、人間のユーザに視覚情報を提示する表示画面（例えば、液晶ディスプレイ（LCD）画面）を備えている。多くの場合、例えば、金融または商取引に関わる場合、社会保障番号または銀行口座番号のような機密情報が表示画面上に表示され得る。スマートフォンが決済市場でますます大きなシェアを占めるようになり、より多くの人々が定期的にスマートフォンをバンキングアプリケーションのために使用している。人々は、非常に安全性の低い、公共の場において、プライベートデータを入力および読み取ろうとするかもしれない。この技術の状態は、ユーザのデバイスとのユーザのやりとりを物理的に見ることができ、かつ、デバイスの横からユーザの情報を見ることにより、および、心象のまたは実際の写真を撮ることにより、ユーザから機密の個人および金融情報を盗むことができる悪意のある人々およびエージェントに対する脆弱性を生じさせている。

40

【0036】

一方、過去10年間に、主に有機発光ダイオード（OLED）ディスプレイ技術の進歩により、（例えば、ファブリック（布）ベースの基板を用いた）フレキシブルディスプレイの作製において大きな進歩があった。これらのフレキシブルディスプレイデバイスは、アプリケーションのニーズと可変の物理的構成に対応するために、可変のスクリーンサイ

50

ズを可能にするなど、単一のデバイス内で異なる構成を可能にする。フレキシブルディスプレイが改良されると、ユーザインタフェースとインタラクションのモードについて、さまざまな新たな物理的構成が可能になる。折り畳み可能な（折り畳み式）携帯電話のUI要素（例えば、スクリーン（複数可））は、異なる形状に素早く操作されるか、または、異なる折り畳み角度に変更され得る。フレキシブルディスプレイに加えて、従来のディスプレイでさえ普及し製造コストが下がり続けており、硬いディスプレイを有するが2つ以上の画面を有するデバイス（例えば、2つの画面を有する二つ折り式電話）も市場に現れている。

【0037】

したがって、ここに紹介されるのは、ユーザデバイスが、主要なユーザに対してのみそのアクセス性を維持または改善しながら、傍観者から、フレキシブルな、折り畳み可能な、または他の方法で再構成可能なディスプレイ上に表示される機密情報を隠し、かつ不明瞭にできるユーザインタフェース（UI）操作技術である。より具体的には、開示される技術の1以上の実施形態は、ユーザデバイスがある折り畳み角度に物理的に構成されたときに、主として意図された通りにしか見ることができないように、UIを操作できる。いくつかの例では、UIは、ユーザの現在の周辺について最適なセキュリティ構成を提供できる特定のデバイス構成（例えば、折り畳み角度）を促すようにカスタマイズされ得る。表示画面上に表示されるUIは、現在の環境に適応するように（例えば、ユーザがある環境から他に移動するとき、またはユーザの周りで環境が変化するとき）フォームファクタ（例えば、ユーザにより見られる意図されたサイズ）を変更できる。加えて、または代替的に、表示されるUIは、表示されるコンテンツにおける秘密度に基づいて、そのフォームファクタを変更できる。

【0038】

UI操作により、ここで紹介される技術は、ユーザにとって使いやすさと読みやすさが維持される直観的な方法で、デバイスに表示される情報を隠したり見えなくしたりすることを可能にし、それにより、ユーザがセキュリティにとって最適な画面構成を容易に実現し、かつ、傍観者に対する意図しないデータ損失を防ぐのに役立つ効果的なユーザインタフェースシステムを実施できる。

【0039】

以下の説明では、技術の様々な側面を説明するために、例示のみを目的として、折り畳み可能なモバイルデバイスの例が使用される。しかし、ここで紹介される技術は、折り畳み可能な携帯電話または任意の他の特定の種類のデバイスへの適用性において制限されないことに留意されたい。また、以下の説明は、開示された技術の様々な態様を携帯電話で実施することに焦点を当てているが、他の電子デバイスまたはシステム（例えば、ラップトップまたはタブレット）も、同様の方法で本技術に適合し得る。用語「折り畳み可能なディスプレイ」または「折り畳み可能なスクリーン」は、文脈により他に明らかにされない限り、ここでは互換的に用いられ、表示領域が折り畳み可能であるディスプレイの任意の変形を指し、それは2つの変形を少なくとも含むべきである：（1）折り畳み可能に構成された少なくとも1つのフレキシブルスクリーン（例えば、1つのフレキシブルOLEDディスプレイスクリーン）を有するディスプレイ、および、（2）少なくとも2つのセクションを有するディスプレイであって、2つのセクションの各々はスクリーンを有するが、2つのセクションが一緒に（または集合的に）1つのスクリーンとして機能するように構成され、2つのセクションが折り畳み機構を介して互いに機械的に結合される、ディスプレイ。折り畳み可能なスクリーンのいくつかの例は、二つ折りディスプレイ、三つ折りディスプレイなどを含む。

【0040】

本明細書において、用語「ユーザ」は、一般に、モバイルデバイスを物理的に操作する者を指し、用語「傍観者」は、一般に、ユーザの物理的に近傍にいるがモバイルデバイスを物理的に操作していない者を指す。また、ここで紹介されるUI操作技術は、（例えば、1900x1200ピクセルのディスプレイを単に1680x1050ピクセルのディ

10

20

30

40

50

スプレイに縮小するように、表示するためにより少ないピクセルを使用することにより、) 情報を表示するために全領域よりも小さい領域を単に使用する技術とは区別され、ここで検討するように、UI操作技術は、ユーザがUIを正しく見ることができる前に特定の物理的なデバイス構成(例えば、折り畳み角度)に電話を配置することをユーザに直観的に要求するような視覚的変形を利用することに留意されたい。このように、本開示における、かつディスプレイの文脈における用語「フォームファクタ」は、一般に、ディスプレイが、第三者(例えば、傍観者)からではなく、ユーザに対して(すなわち、ユーザの視点から見たときに)視覚的にどの程度大きくまたは小さく見えるべきかを意味する。同様の意味で、本明細書の検討の目的では、明細書の文脈で特に明らかにされない限り、用語「見られる」または「知覚される」は、他の当事者からではなく、該当するデバイスのユーザの視点に関して使用される。

10

【0041】

ここに提示された図面は、開示されたUI操作技術の検討を容易にするための単なる例であり、それらは縮尺通りに描かれていないことに留意されたい。

[アプリケーション環境]

【0042】

図1Aは、ここで紹介されるような折り畳み可能な電話機のユーザインタフェースが実施され得る環境100を示す。環境100に図示されているのは、多数の傍観者140の存在下で、折り畳み可能なモバイルデバイス130上の折り畳み可能なスクリーン120とやりとりするユーザ110である。傍観者140が環境100に存在するため、モバイルデバイス130のユーザインタフェースに表示される(すなわち、従来の方法で折り畳み可能なスクリーン120に直接表示される)ユーザの情報を傍観者140が盗むかもしれない高い可能性がある。図1Aに示すように、モバイルデバイス130は、ユーザのプライバシーに対するリスクがあるところで、ユーザのプライベート及び機密情報を表示している。そのため、ユーザ110の情報を傍観者140により盗まれることから保護する必要がある。

20

【0043】

したがって、以下でより詳細に検討されるように、ここで開示されるUI操作技術は、デバイスがユーザにより、(たとえば、ある折り畳み角度で折り畳まれ、および／または、いくつかの実施形態では、ある視野角から見られる)選択されたデバイス構成に構成／再構成されたときのみ、ユーザに実質的に視認可能になるような方法でUIを操作できる。言い換えれば、開示されたUIシステムは、ユーザデバイスが特定の折り畳み角度および／または視野角に物理的に構成されるとき、結果として生じるUIがユーザ110の視点から、セキュリティを高めるサイズおよび／または角度で視覚的に見えるように、UIを操作できる。

30

【0044】

1つ以上の例において、開示されたUI操作システムは、ユーザの周辺における傍観者の存在の可能性および潜在的な数を求めることにより、ユーザの周辺環境のプライバシーリスクのレベルを決定できる。加えて、または代替的に、UIシステムは、ユーザのモバイルデバイス130上に提示されるプライベートおよび機密情報の秘密度のレベルを決定できる。次に、いくつかの実施形態では、ユーザの周辺環境のプライバシーリスクのレベル及び／又はユーザのモバイルデバイス130上に提示されるプライベートおよび機密情報の秘密度のレベルに基づいて、UIシステムは、ユーザ110のみが機密情報の歪みのないビューを得る位置にいるように、機密情報がどのように折り畳み可能なスクリーン120上に表示されるかに関するフォームファクタを決定できる。これらの実施形態では、折り畳み可能なスクリーン120が選択された折り畳み角度及び／又は選択された視野角に操作されない限り、機密情報は、ユーザ110に対しても歪んだままとなり得る。別の言い方をすれば、いくつかの例では、UIは、ユーザの現在の環境100に関する最適なセキュリティ構成を提供できる特定のデバイス構成(例えば、折り畳み角度及び／又は視野角)を促すようにカスタマイズされ得る。

40

50

〔折り畳み角度〕

【0045】

図1Bは、折り畳み可能な電話（例えば、ユーザデバイス130）の折り畳み角度138を示す。図1Bに示されるように、折り畳み角度138は、マルチセクションの折り畳み可能なモバイルデバイス（例えば、ユーザデバイス130）のセクションの間の角度である。より具体的には、折り畳み角度138は、2つの軸：折り畳み可能な電話130の第1のセクション（例えば、左のセクション）の表面に沿って延びる第1の軸132、及び、折り畳み可能な電話130の第2のセクション（例えば、右のセクション）の表面に沿って延びる第2の軸134の間の角度により形成される。折り畳み可能な電話130の第1及び第2のセクションは、機械的に接続され、かつ、ヒンジ軸136に沿って折り畳まれる。図1Bに示されるように、デバイス130上のUIは、折り畳み可能なディスプレイの左および右セクションにより集合的に（まとめて）表示される。

10

【0046】

検討を簡単にするために、ここで説明する二つ折りディスプレイの実施形態は、横方向（例えば、左から右）に折り畳む構成に焦点を当てているが、開示する技術は、縦方向（例えば、上から下）に折り畳む構成を有するそれらの実施形態に同様に適用できることに留意されたい。それらの実施形態のいくつかでは、構成は、例えば、手動または自動の画面回転機能を介して、構成がユーザの好みおよび現在のデバイスの向きにより合うことができるように、交換可能であり得る。

【0047】

20

本実施形態によれば、折り畳み角度138は選択されることができ、かつ、UIはそれに応じて歪められ、折り畳み可能な電話130の折り畳み可能なスクリーン（例えば、スクリーン120）が、選択された折り畳み角度（または所望の折り畳み角度）に折り畳まれるか操作されると、ユーザインタフェースは、ユーザ110により最適に読めるが周辺の残りの者（例えば、傍観者130）に対して歪められる。選択された折り畳み角度は、ディスプレイスクリーン120が折り畳まれる最適な内角と表現されることもできる。例えば、ディスプレイが二つ折りディスプレイ（例えば、シングルヒンジ）である場合、折り畳み角度は、ディスプレイが折り畳まれる内角である。

【0048】

いくつかの実施形態では、所望の折り畳み角度は、ユーザインタフェースに表示されるプライベート情報の秘密度、及び／又は、ユーザの周辺の潜在的な傍観者の存在に基づいて、ユーザのプライベートな画面上の情報のビューを遮るように決定され得る。例えば、ユーザがプライベート又はセキュアデータにアクセスしたい場合、ユーザの周辺における任意の潜在的な傍観者の存在を判断するために、電話のカメラのデータが使用され得る。

30

【0049】

電話の最適折り畳み角度が決定されると、ユーザインタフェースは、それが最適折り畳み角度で読めるように、生成され／歪められ／カスタマイズされ得る。ユーザは、ユーザインタフェースがユーザの位置で読めるようにするために、電話をある程度折り畳み、潜在的な傍観者の視野がユーザの個人情報を見渡すことを妨げる。例えば、ユーザは、バスに乗っているときに自身の銀行口座の情報を見たい。ここで紹介される折り畳み可能な電話にインストールされたソフトウェアアプリケーション（例えば、銀行の独自のアプリケーション）にユーザがアクセスすると、電話は、歪んで見えるユーザインタフェースをユーザに提示する。ユーザは、ユーザの視点からユーザインタフェースが視覚的に読めるようになる（例えば、エッジとフォントが斜めに／歪んで見えない）まで、電話をより狭い角度まで閉じ、その間に（電話をより狭い角度まで閉じたことにより）コンテンツをユーザの周りの潜在的な傍観者から妨げる。

40

〔視野角〕

【0050】

図1Cは、一例の折り畳み可能な電話機（例えば、ユーザデバイス130）のユーザ（例えば、ユーザ110）に対する視野角148を示す。一般に、視野角は、ユーザ110

50

に対するモバイルデバイス130の向きの角度である。視野角はまた、折り畳み可能なデバイス130に対するユーザ110の目の位置として理解されることもできる。図1Cに示されるように、二つ折り電話の例では、視野角148は、デバイス130の非折り畳みエッジに垂直（すなわち、90°）である第1の軸142と、ユーザ110の視線との間の角度であり得る。図1Cの二つ折りデバイスは、中央に位置する（例えば、ヒンジ軸136と同じ構成である）ヒンジ軸146を中心に折り畳める。

【0051】

図1Cに示されるように、便宜上、ここでの開示は、注視点（すなわち、ユーザの目が焦点を合わせる場所）が画面の中心であると仮定していることに留意されたい。注視点は、視野角148が測定され得る開始エッジを定義する。この視野角の定義及び／又は注視点の仮定は、実装に応じて変化し得るが（例えば、注視点は、画面の上部または下部にあり得る、または、いくつかの実装では、注視点は、センサにより動的に決定され得る）、ここに開示されるUI操作技術は、視野角の定義及び／又は注視点の位置の変化にかかわらず、同様に適用可能である。

〔静的と対比した動的なUI調整〕

【0052】

ここでのUI操作技術により生成されたUIは、一般に、折り畳み可能なスクリーンが意図された折り畳み角度に折り畳まれ、かつ、スクリーンが意図された視野角から見られるときにのみ、視覚的に変形または歪んでいないとして、ユーザが（すなわち、ユーザの視点から）見ることができるという効果を有する。このように、実施形態によっては、ユーザデバイスは、UI歪みを動的にまたは静的に調整するオプションを有することができる。ここでの検討の目的のために、用語「静的なUI操作」は、最適折り畳み角度で及び／又は最適な視野角から見るために、UIが（例えば、後述の図2Aに関して説明される方法で）操作され／曲げられるだけであり、UIレンダリングがデバイスの実際の折り畳み角度またはユーザの目の位置／注視点の実際の位置に基づいて変化しないという意味で「静的」である、ことを意味する。これに対して、用語「動的なUI操作」は、UIレンダリングが、デバイスの実際の折り畳み角度及び／又はユーザの目の位置／注視点の実際の位置に基づいて変化し、かつ、調整を受けることを意味する。

【0053】

より具体的には、図1Dの表150に示すように、4つの異なるUI調整構成がある：（A）折り畳み角度UI調整と視野角UI調整の両方が静的である、（B）静的な折り畳み角度UI調整と動的な視野角UI調整、（C）動的な折り畳み角度UI調整と静的な視野角UI調整、及び（D）折り畳み角度UI調整と視野角UI調整との両方が動的である、組み合わせの4つが存在する。静的な折り畳み角度調整を実施する実施形態については、生成されるUI歪みは、デバイスの実際の折り畳み角度を考慮する必要はなく、むしろ、UIは、選択された最適折り畳み角度に基づいて生成され、正しいUIを見るために（例えば、画面を折り畳むことにより）最適折り畳み角度にデバイスを再構成することは、ユーザ次第である。同様に、静的な視野角調整を実施する実施形態については、生成されるUI歪みは、ユーザの目の位置／注視点を考慮する必要はなく、むしろ、UIは、選択された最適視野角に基づいて生成され、ユーザが正しいUIを見るために、最適視野角からデバイスが見られるように、デバイスを保持位置／向き／等に調整すること、及び／又は、デバイスに対してユーザの目を動かすことは、ユーザ次第である。

【0054】

これに対して、動的な折り畳み角度調整を実施する実施形態については、UI歪みは、デバイスの実際の折り畳み角度を考慮することで動的に生成および調整される、すなわち、UIは、実際の折り畳み角度が変化すると変形できる。同様に、動的な視野角調整を実施する実施形態では、生成されるUI歪みは、ユーザの目の位置／注視点を考慮する。言い換えれば、UIは、ユーザの目の実際の位置／注視点に基づいて動的に生成および調整される。動的な視野角調整で、ユーザは、保持位置／向き／等を調整する必要がなく、かつ、一般にユーザが利用可能な任意の視野角から正しいUIを見ることができる。

【0055】

簡略化のために、文脈により明らかにされない限り、UI操作技術に関する以下の説明は、静的な折り畳み角度UI調整および動的な視野角UI調整を採用する構成、すなわち、構成（B）に主に焦点を合わせる。ここで、構成（B）は、第1に、静的な折り畳み角度がユーザに折り畳み角度の変更を強制し、したがって傍観者に対する機密データの保護が容易であり、第2に、ユーザの目の位置がどこにあるかに基づいてUI歪みを変化させる動的視野角が、利便性を提供し、かつ、ユーザに対する使い勝手を向上するという、少なくとも2つの利点のために、多くのフィールドアプリケーションで好まれ得ることが認められる。比較すると、構成（A）は、ユーザの視線追跡システムなどの余分なセンサシステムがコストが高く、および／または、電力を消費しすぎる可能性がある、低コストおよび／または低電力の実施において好ましいかもしれない。一方、構成（D）は、ユーザの現在の折り畳み角度または注視点に関係なく、UIがユーザにとって見ることができるままであるので、最もシームレスなユーザ体験を比較的に提供するが、しかし、UIの見やすさがユーザにとって同じであれば、ユーザは何らかの調整（例えば、電話を狭く折り畳む）を行いたいと思わなくなるため、静的な折り畳み角度を有する構成よりも安全性が低くなるであろう。

10

【0056】

構成（B）が好まれるにもかかわらず、開示された技術は、構成（A）、（C）、及び（D）にも同様に適用可能である。具体的には、最適折り畳み角度の決定と生成が検討される以下の説明において、（例えば、静的な視野角調整を伴うそれらの実施のための）最適な視野角の決定と生成に、同じ又は同様の検討（例えば、ユーザデバイスの内部及び／又は外部の情報に関する）を適用できる。いくつかの実施形態では、ユーザは、異なる構成の中から選択するオプションを与えられ得る。

20

【0057】

さらに、いくつかの実施形態において、UI歪みは、ユーザの個人情報の秘密度の決定されたレベルおよび／またはプライバシーリスクの決定されたレベルに基づいて「更新」され得ることに留意されたい。UI歪みのこれらの「更新」も、ある意味で一般的に「動的」として理解され得るが、それは、秘密度または周辺のプライバシーリスクの表示データのいずれか、または両方の変化に応答して行われるため、このタイプの検討は、文脈で明らかにされ、かつ、ユーザの注視点および／または折り畳み角度（即ち、ユーザのコントロールの範囲内にあるパラメータ）に応答する動的UI操作の一般的検討と混同されない。

30

[機密データ保護のためのユーザインタフェース操作]

【0058】

図2Aは、ここに紹介するような折り畳み可能な電話機のユーザインタフェースが、プライバシー及び機密データ保護のためにどのように実施され得るかの例を示す。図2Aに示されるのは、ヒンジ軸236を中心に折り畳まれる二つ折りディスプレイ220を有する折り畳み可能な携帯電話230である。また、図2Aに示されるのは、4つの異なる例示的プライバシーシナリオ（1）プライベート空間、（2）相対的に安全な空間、（3）公共だが静かな空間、および（4）混雑した公共空間、において異なる折り畳みのために折り畳み可能な携帯電話230がどのように操作され得るかという、4セットの組み合わせ（すなわち、第1セットは例示のUI201-202であり、第2セットは例示のUI203-204である、など）をそれぞれ示す例示のUI201-208である。以下では、プライバシーシナリオとそれらの対応する保持角度は単に検討のためのものであり、実装に応じて、より多く又はより少ないシナリオを採用することができ、かつ、異なる保持角度が採用され得る。

40

【0059】

例示のUI201, 203, 205, および207は、異なるプライバシーシナリオにおいてユーザ（例えば、ユーザ110）に見えるUIを示し、例示のUI202, 204, 206, および208は、二つ折りスクリーン220に表示される実際のUIを示す。

50

具体的には、例示のUI 202, 204, 206, および208における実際のUI表現は、ユーザのプライベート／機密情報が、二つ折りディスプレイ（例えば、二つ折りディスプレイ220）を有する電話機のユーザインタフェース上にどのようにレイアウトされ得るかを示す。言い換えれば、「実際のUI」表現は、折り畳み可能な電話230が各シナリオで完全に開かれたときに、ユーザインタフェースがユーザにどのように見えるかを正確に示すものである。比較すると、「ユーザから見たUI」表現は、二つ折りディスプレイ220がシナリオのそれぞれについて最適折り畳み角度で折り畳まれた（及び、いくつかの実施形態では、最適な視野角から見られた）ときに、ユーザのプライベート／機密情報が電話230のユーザインタフェース上でユーザに対して視覚的にどのように見えるかを示している。

10

【0060】

第1のプライバシーシナリオ「プライベート空間」を例として挙げる。例示のUI 202は、折り畳み可能な携帯電話230の二つ折りディスプレイ220が完全に開いているときの、電話230上のユーザのプライベート／機密情報の実際のUIレンダリングを表す。比較すると、ユーザに見えるUI、例示のUI 201は、二つ折りディスプレイ220の2つのセクション（すなわち左および右セクション）が、すなわち、完全に開き、かつ、折り畳み可能なディスプレイ220の全領域を占めるとき、実際のUI 202がユーザに対して視覚的にどのように見えるかを示す。折り畳み可能なディスプレイ220の表示領域を完全に利用するので、ユーザは一般的に、自宅などのユーザのプライベート空間で折り畳み可能な携帯電話230を完全に開いておくことを好むであろうことが理解される。完全に開いた状態では、実際のUI（すなわち、例示のUI 202）は、ユーザの最適視野角でユーザに見えるUI（すなわち、例示のUI 201）と同じであることに留意されたい。

20

【0061】

第2の例のプライバシーシナリオ「オフィスの小部屋」は、一般に比較的安全と分類され得る場所であるが、ユーザの自宅ほど安全ではないので、傍観者がユーザの電話を見る可能性がまだ少しあるので、ユーザが電話230を完全に開いておくことは得策でないかもしれない。このような場合、電話230を多少折り畳んでいても大きい角度にしておけば、ユーザのプライベート／機密情報を傍観者に盗まれることから保護する上で十分である。例示のUI 203は、ユーザが相対的に安全な空間に位置している場合のシナリオについて、電話230上のユーザのプライベート／機密情報の実際のUIレンダリングを表している。このような環境では、二つ折りディスプレイ220の2つのセクションが大きい角度（例えば、135°以上）に折り畳まれると、ユーザにとって最適なビューが達成され得る。比較すると、ユーザに見えるUI、例示のUI 203は、二つ折りディスプレイ220の2つのセクションが、相対的に（しかし完全ではない）安全な空間に関する最適折り畳み角度に折り畳まれたときに、実際のUI 204がユーザにどのように見えるかを示している。また、ここで、ユーザから見たUI 203は、折り畳み可能な携帯電話230が最適な視野角から見られたときに実際のUI 204がユーザにどのように見えるかを表すことにも留意されたい（図1C-1Dに関する上記説明を参照されたい）。ユーザから見たUI 203は、相対的に安全な空間における最適折り畳み角度で、（例えば、UI 201と比較して）ディスプレイの全領域よりも小さく見えるが、ユーザには歪んでいないユーザインタフェースである。一方、同じユーザインタフェースが傍観者には歪んで見える（例えば、UI 204）。

30

40

【0062】

同様に、第3のプライバシーシナリオ、公園のような、一般に公共の場であるがまだ静かな空間として分類され得る場所では、特にユーザがオフィスのようなより安全な場所に位置していたときの第2のシナリオと比較して、ユーザは狭い角度まで電話230を折り畳んでおくことが得策かもしれない。これは、オフィスのようなより安全な場所に比べて、公園では傍観者がユーザの電話を見ている可能性が高いからである。このような場合、携帯電話を狭い角度で折りたたんでおくことは、ユーザのプライベート／機密情報を傍観

50

者に盗まれることから保護できる。例示のUI 206は、ユーザが公共の場であるがまだ静かな空間に位置している場合のシナリオのための、電話230上のユーザのプライベート／機密情報の実際のUIレンダリングである。このような環境では、二つ折りディスプレイ220の2つのセクションが狭い角度（例えば、 $135^{\circ}-75^{\circ}$ ）に折り畳まれると、ユーザにとって最適なビューが達成され得る。ユーザから見たUI 205は、折り畳み可能な携帯電話230が公共の場であるがまだ静かな空間について最適な折り畳み角度に折り畳まれたときに、実際のUI 206がユーザにどのように見えるかを示している。このようにして、ユーザにより知覚される表示領域が（例えば、UI 201と比較して）折り畳み可能なディスプレイ220の全領域よりも小さくなったとしても、最適折り畳み角度において、ユーザから見たUI 205はユーザに対して歪みのないままである。しかしながら、同じユーザインタフェースは、そのより狭い折り畳み角度のために、傍観者に対してより隠されるようになり、かつ、第2のシナリオと比較して、傍観者にはさらに歪んだものとして見える。

10

【0063】

最後に、第4のプライバシーシナリオ、バス又は地下鉄のような一般に混雑した公共空間として分類され得る場所では、ユーザは、前のシナリオ（例えば、公園）と比較して、電話230をさらに狭い角度に折り畳んでおくことが得策であり得る。これは、公園と比較して、バスでは傍観者がユーザの電話を見る可能性がより高いからである。このような場合、電話230をさらに狭い角度で折り畳んでおくことは、傍観者に盗まれることからユーザのプライベート／機密情報を保護できる。例示のUI 208は、ユーザが混雑した公共空間にいるときのシナリオのための電話230のユーザのプライベート／機密情報の実際のUIレンダリングである。このような環境では、二つ折りディスプレイ220の2つのセクションが4つのシナリオのすべてにおいて最も狭い角度（例えば、 75° 以下）に折り畳まれるとき、ユーザにとって最適なビューが達成され得る。ユーザから見たUI 207は、折り畳み可能な携帯電話230が混雑した公共空間に関する最適な折り畳み角度に折り畳まれたとき、実際のUI 208がユーザにどのように見えるかを示している。図2Aに示すように、ユーザにより知覚される表示領域が（UI 201, 203, 及び205と比較して）全ての4つの中で最も小さいにもかかわらず、最適折り畳み角度において、ユーザから見たUI 207はユーザにとって歪みのないままであることができる。しかしながら、最初の3つのシナリオと比較して、例示のUI 208は、最も狭い折り畳み角度のために傍観者に対して最も隠され、かつ、前のすべてのシナリオと比較して、最も歪んだものとして傍観者に見える。折り畳み可能なディスプレイが中央でまたは中央付近で折り畳まれるように構成された実施形態（例えば、二つ折りディスプレイ構成）において、本技術を実装するユーザインタフェース（例えば、UI 204, 206, および208）は、折り畳み可能なディスプレイ（例えば、ディスプレイ220）のヒンジ（例えば、軸236）に沿った軸について対称に変形されてもよいことに留意されたい。

20

30

【0064】

このようにして、開示されたUI操作／歪み技術は、ユーザインタフェースのコンテンツが実際のUI表現において視覚的に歪められ、かつ、ディスプレイ（複数可）（例えば、ディスプレイ220）が特定の角度に折り畳まれたときにのみ歪められず読み取り可能に見えることができる、直観的なユーザインタフェースシステムを提供する。このことは、傍観者が実際のUI表現（例えば、例示のUI 204, 206, および208）として示されるそれらの例のような歪んだユーザインタフェース表示のみを見ることができるので、傍観者（例えば、傍観者140）により盗まれることからのユーザのプライベートおよび機密情報の保護を可能にする。さらに、ユーザから見たUI表現（例えば、例示のUI 203, 205, 及び207）として示されるそれらの例のような読み取り可能なUIをユーザが見ているときに、ユーザは特定の折り畳み角度でディスプレイを折り畳んだり閉じたりして傍観者の視野を遮断するので、傍観者は、ユーザのプライベート及び機密情報を盗むことをさらに妨げられる。

40

【0065】

50

図 2 B は、ユーザから見た UI と対比した実際の UI に表示されるような視覚ガイダンス指標 250 およびテキストガイダンス 252 の例を示す。ここで検討したように、折り畳み可能なまたはフレキシブルディスプレイ上に表示される UI は、選択された折り畳み角度に基づいて生成されることができ、その結果、UI は、折り畳み可能な電話の画面が選択された折り畳み角度に折り畳まれたときのみに通常通りユーザに視覚的に見えるであろう。この技術から生成された UI は、少なくとも、電話が選択された構成（例えば、選択された折り畳み角度まで折り畳まれる）にないとき、さもなければコンテンツが異常（例えば、歪んだ又は斜めになった）に見えるので、ユーザにとって直観的である。

【0066】

それにもかかわらず、ユーザが電話を直観的に構成及び／又は方向付けることをさらに可能にし、かつ、ユーザを案内するために表示されているコンテンツの歪みへの依存を低減するために、生成された UI は、ユーザが折り畳み可能なディスプレイを選択された折り畳み角度に操作することを案内する視覚ガイダンス指標（例えば、ガイダンス指標 250）を追加的に含むことができる。いくつかの実装では、視覚ガイダンス指標 250 は、ディスプレイの上部に、またはユーザから UI 内の通常のコンテンツを妨げない場所に表示され得る。視覚ガイダンス指標 250 は、円、四角形、三角形、菱形などの選択された幾何学的形状であり得る。開示された UI 操作技術の実装により、視覚ガイダンス指標は、折り畳み可能なディスプレイが最適折り畳み角度に操作されるときにのみ、選択された幾何学的形状（例えば、図 2 B の「ユーザから見た UI」表現に示されるような円）としてユーザに見えるであろう。例えば、選択された幾何学的形状が円である場合、折り畳み可能なディスプレイが最適折り畳み角度に操作されないとき、実際の UI は、円以外の形状（例えば、図 2 B の「実際の UI」表現に示すような、傾いた楕円）としてユーザに見える得る。言い換えると、直観的なユーザインタフェース上の幾何学的形状は、折り畳み可能なディスプレイが最適折り畳み角度に操作されるときにのみ、円として見える。いくつかの実施形態では、実際の UI は、選択された幾何学的形状が何であるかをユーザに示すディスプレイ上の追加のヒント（これは、後述のテキストガイダンス 252 の一部であることもできる）を含んでもよい。次に、ユーザは、楕円が円に見えるまで、電話をより狭い角度に調整できる。ユーザインタフェースは、ユーザの視点から読みやすく、かつ、視覚的に正常となるが、ユーザの周辺の傍観者には、さもなければコンテンツはブロックされるか、または、視覚的に歪められる。

【0067】

加えて、又は代替的に、生成された UI は、図 8-11D に関して検討されたグリップ操作技術に従って、ユーザに自身のグリップ（つかみ）を操作することを案内する視覚ガイダンス指標を含むことができる。したがって、1 つ以上の実施形態において、生成された UI は、UI 操作技術のための視覚ガイダンス指標と、グリップ操作技術のための視覚ガイダンス指標とを含んでもよい。しかしながら、視覚ガイダンス指標は、互いに独立して生成されてもよい。グリップ操作技術のための視覚ガイダンス指標は、UI 操作技術から独立して（すなわち、視覚的歪みを伴わずに）、又は UI 操作技術と関連して（すなわち、視覚的歪みを伴って）生成されてもよい。

【0068】

加えて、又は代替案として、ここでの UI 操作システムの 1 以上の実施形態は、現在の折り畳み角度を最適折り畳み角度に変更するようにユーザを案内するためのテキストガイダンス（例えば、テキストガイダンス 252）をユーザインタフェース上に含んでもよい。例えば、テキストガイダンス 252 は、「折り畳み可能なディスプレイをもっと開け」又は「折り畳み可能なディスプレイをもっと閉じる」のような言葉でユーザに指示できる。いくつかの変形例では、テキストガイダンスは、例えば、「楕円が真円になるまで電話を閉じる」という指示として、現在読みやすいフォントで（すなわち、歪んでいない方法で）表示され得る。

【0069】

この態様において、視覚ガイダンス 250 及び／又はテキストガイダンス 252 は、ユ

ーザの個人情報から潜在的な傍観者の視野を遮断して、ユーザの位置からユーザインタフェースを読み取り可能にするために、ちょうどよい量だけ電話を折り畳むようにユーザを誘導できる。実際の例として、ユーザは、バスに乗っているときに自身の銀行口座の情報を見たい。ユーザが折り畳み可能な電話でその情報にアクセスするとき、電話は歪んで見えるUIをユーザに提示する。上部に楕円形があり、現在読みやすいフォントで書かれているのは、指示：「黒い楕円が真円になる（かつ、UIが一直線で水平に見える）まで、より狭い折り畳み角度にあなたの電話を折り畳んでください」である。ユーザは、楕円が円に見えるまで、電話に対してより狭い角度まで電話を閉じる。調整後、ユーザインタフェースは、ユーザの位置から完全に読み取り可能になったが、その上のコンテンツは潜在的な傍観者に対してブロックされるようになった。

10

【0070】

さらに、いくつかの例では、UI操作システムは、機密情報がUI上でユーザに表示され得る前に、ユーザデバイスが最適な構成に配置されることを要求できる。例えば、UI操作システムは、補助UI要素のみを表示し、かつ、折り畳み可能なディスプレイが最適デバイス構成（例えば、最適折り畳み角度）に操作されない限り／されるまで、ユーザデバイスの画面上への機密データの表示を積極的にブロックする、ぼかす、マスクする、さもなければ妨げる、又は単に禁止するよう構成され得る。例えば、UIは、ユーザがガイダンス指示に従い、かつ、折り畳み可能な電話を選択された最適折り畳み角度に再構成または操作するまで、ガイダンス情報（例えば、視覚的指標250および／またはテキストガイダンス252）のみをユーザに表示できる。そのとき初めて、UI操作システムは、（例えば、上述した方法で）UI上に機密情報を表示する。

20

【0071】

図2Cは、折り畳み可能な電話のUI操作技術のいくつかの例に関する追加の任意の実装の詳細を示す。ここで検討されるように、紹介されたUI操作技術の少なくともいくつかの例は、ユーザにより知覚される折り畳み可能なディスプレイの表示領域を（例えば、UI201をUI203, 205, および207に対して比較して）減少または縮小する視覚効果を有するので、いくつかの実施形態では、ディスプレイのコンテンツは、折り畳み可能なディスプレイに関する決定された有効なフォームファクタに基づいて自動的に調整され得る。具体的には、様々な実施形態において、機密情報の元のレイアウトは、決定されたフォームファクタに従って代替レイアウトに変更または再配置されることができ、代替レイアウトは、折り畳み可能なディスプレイの全エリアと比較してより小さいフォームファクタに適している。例えば、元のレイアウト（例えば、それはデスクトップ／タブレットディスプレイのようなより大きなディスプレイ用に設計されてもよい）は、小さい又はより小さい画面を有するモバイルデバイス用に設計された代替レイアウト（例えば、それは異なるフォントサイズ、グラフィックス、および／またはナビゲーションの配置を有してもよい）に変更され得る。

30

【0072】

図2Cに示されているのは、2つの例示のUI270と272であり、ここで例示のUI270は、画面が完全に開いているときに表示されるべきコンテンツの元のレイアウトを示す。UI操作技術を実装するデバイスが折り畳まれるとき、表示されるレイアウトは、例示のUI272により示される代替レイアウトに自動的に変更され得る。追加的に、または代替的に、スクロールバー274などの追加のUI要素が、表示されたUIにさらに追加されることができ、模擬された縮小された画面サイズにおいてコンテンツをナビゲートすることでユーザを支援する。

40

【例示のシステム構成要素およびデータフロー】

【0073】

図3は、ここで紹介する折り畳み可能な電話機のUI操作技術を実装するために利用できる一例のUI操作エンジン300の機能ブロック図を示す。

【0074】

一例のUI操作エンジン300は、ユーザのモバイルデバイス（例えば、モバイルデバ

50

イス130, 230) に実装され、その上で実行され得る。図3に示されるように、UI操作エンジン300は、UI秘密度抽出システム310、周辺状態評価システム320、最適ディスプレイ構成ファインダ330、実ディスプレイ構成ファインダ340、ユーザ状態評価システム350、UI歪み生成部360及び補助UI要素生成部370を含むことができる。図3に示される構成要素は単なる例示であり、よく知られている特定の構成要素、例えば、中央処理装置(CPU)、メモリモジュール、スクリーンディスプレイ(複数可)、及び通信回路は、簡略化のために示されていないことに留意されたい。ここで紹介する1以上のシステム、サブシステム、構成要素、及び／又はモジュールは、ソフトウェアアプリケーションとして実装され得るか又はソフトウェアアプリケーションを含み得ることに留意されたい。しかしながら、これらのシステム／サブシステム／モジュールの任意の適切な組み合わせは、同じ又は同様の機能を達成するためにハードウェア又はファームウェア構成要素として実装され得る。同様に、図3における例示の構成要素は、本明細書における検討を容易にする目的で示されており、より多くの又はより少ない構成要素が使用されてもよく、構成要素は、実際の実装に応じて、組み合わせ又は分割されてもよい。

【0075】

いくつかの実装によれば、UI操作エンジン300は、(例えば、モバイルデバイスの折り畳み可能なディスプレイ上に)機密情報が表示されることになるという指示を受信すると、動作開始できる。例えば、アプリケーションプログラミングインタフェース(API)は、エンジン300が命令として(例えば、ソフトウェアアプリケーションから)ソフトウェア関数呼び出しを受け取ることができるように、エンジン300のために実装され得る。変形例では、エンジン300は、オペレーティングシステム(OS)により提供される関数セットの一部として、またはシステムソフトウェアライブラリ等を実装され得る。追加または代替の実施形態では、エンジン300は、メモリに常駐するスタンドアロンソフトウェアであることができ、かつ、表示される機密情報を傍受／検出する。

【0076】

表示されるべき機密情報があるという指示を受け取った後、UI操作エンジン300は、それに対する最適ディスプレイ構成を決定し、かつ、そうするために、エンジン300は、外部及び／又は内部情報に基づくものを含む1以上の要因を考慮する。より具体的には、紹介されたUI操作技術に従って、知覚されるディスプレイ画面がどれだけ小さくされるべきか(すなわち、そのフォームファクタ)の決定に影響を与え得る情報は、一般に2つのカテゴリがある:(1)電話の内部にある情報、および(2)電話の外部にある情報。前者(すなわち、内部情報)は、UI秘密度抽出システム310により抽出されることができ、後者(すなわち、外部情報)は、周辺状態評価システム320により抽出されることができる。

【A. UI秘密度抽出システム】

【0077】

図4Aは、図3のUI操作エンジンのいくつかの例示の構成要素で折り畳み可能な電話機のUI操作技術を実施するための一例のデータフロー400である。データフロー400は、UI操作システム(例えば、エンジン300)内の様々なブロックの間でデータがどのように流れることができるかの一例を示す。図3および4Aを同時に参照し、データフロー400は、UI操作エンジン300の機能ブロック図とともに、ここで説明される。

【0078】

UI秘密度抽出システム310は、ユーザデバイスに表示されるデータのプライバシー秘密度を決定でき、UI秘密度データを出力できる。言い換えれば、UI秘密度抽出システム310は、ユーザのモバイルデバイス上に提示される情報の秘密度のレベルを決定できる。

【0079】

いくつかの例では、UI秘密度データは、現在画面上に表示されている異なる特徴の様々な秘密度レベルを記述し得る。高い秘密度項目の例は、パスワード入力ボックス、銀行

10

20

30

40

50

口座情報、クレジットカード情報などを含み得る。実装によっては、中間の秘密度は、社会保障番号、誕生日、自宅住所、または電話番号などの個人情報を含むことができる。UI秘密度抽出システム310は、パブリックドメイン情報、汎用ウェブサイトテキスト、または画像などの低い秘密度項目も識別できる。多数の実施形態において、ユーザは、これらの項目をユーザ自身の好みに調整または編集するオプションを有することができる。加えて、又は代替的に、UI秘密度データは、ページ上の最も高い秘密度の特徴に合った画面の全体的な秘密度評価を記述し得る。

【0080】

いくつかの実施形態によれば、UI秘密度抽出システム310は、ローカルリソース及び／又はリモートリソースからUI秘密度データを取得できる。これらのリソースの例は、一般的に見られるソフトウェアアプリケーション／コンポーネント／機能に関する秘密度評価が記録され得るルックアップテーブルまたはデータベースを含み得る。たとえば、ソフトウェアモバイルアプリケーションが銀行アプリケーションである場合、アプリケーションウィンドウがパスワード入力画面を示す場合、特定の機能（たとえば、銀行取引明細書の表示）を提供するウェブページがトリガされる場合、またはUI要素がパスワード入力フィールドを含む場合、リソース（複数可）は、高い秘密度として識別し得る。追加の又は代替の実施形態として、UI秘密度抽出システム310は、メタデータ、例えば送信者が誰であるかに関するメッセージメタデータ、メッセージの性質に関するメタデータ、メッセージの緊急性、及び／又は受信者のアドレス（仕事又はプライベート電子メールに基づく秘密度の区別など）を介してUI秘密度データを取得できる。さらに、APIがUI操作エンジン300のために実装されるいくつかの変形例では、UI秘密度抽出システム310は、APIから（例えば、関数呼び出しの1以上のパラメータを介して）UI秘密度データを受信できる。

【0081】

1以上の実施形態において、UI秘密度抽出システム310は、コンテンツ分析を通じてUI秘密度データを取得できる。特定の例では、UI秘密度抽出システム310は、送信または受信されたメッセージにおけるキーワード（例えば、「高い機密性（highly confidential）」）の存在に基づいて、または（例えば、既知の画像処理および認識アルゴリズムを用いることにより）グラフィック／写真コンテンツを分析することを通じて、秘密度のレベルを決定することが可能である。UI秘密度抽出システム310のいくつかの実施形態は、機械学習技術（例えば、教師あり機械学習）を使用することによりUI秘密度データを生成することもできる。例えば、UI秘密度抽出システム310は、UI秘密度決定データモデルを確立するために、その秘密度がラベル付けされたトレーニングデータのセットにより最初にトレーニングされ得る。トレーニングデータの例は、実際のコンテンツ（例えば、テキスト、文書、画像、又は動画）と、それらの対応する秘密度の評価とを含むことができる。このようにして、UI秘密度抽出システム310は、オンザフライの機密UIコンテンツの秘密度の評価を生成できる。

【0082】

さらに、UI秘密度抽出システム310のいくつかの変形例は、ユーザの気分変化から可能性の高い秘密度を推論することによるなど、ユーザ感情分析を通じてUI秘密度データを生成できる。例えば、ユーザがアプリケーションを操作する際に、ユーザがより秘密主義的に行動し、顔の表情、気分などを変化させた場合、UI秘密度抽出システム310は、そのアプリケーションの秘密度のレベルを一般的なアプリケーションより高いと推論し得る。これらの推論的な秘密度レベルの判断は、例えば、ジェスチャー認識、表情認識、及び／又は脳波測定に基づくことができる。

【B．周辺状態評価システム】

【0083】

周辺状態評価システム320は、ユーザの周辺のプライバシー状態を決定および分析するために使用され得る、システムハードウェア、ファームウェア、および／またはソフトウェアコンポーネントの組を含む。図3に示すように、周辺状態評価システム320は、

周辺状態センサ 322、周辺状態データプリプロセッサ 324、および周辺状態ファインダ 326 という 3 つの例示の構成要素を含む。

【0084】

より具体的には、周辺状態評価システム 320 は、例えば、周辺状態センサ 322 からの読み取り値に基づいて、モバイルデバイスの周辺環境におけるプライバシーリスクのレベルを識別するために使用され得る。この特定されたプライバシーリスクレベルは、最適ディスプレイ構成ファインダ 320 及び UI 歪み生成部 360 により使用されることができ、モバイルデバイス上に表示されるべきユーザのプライベート／機密情報の最適なフォームファクタを決定する。いくつかの実施形態では、モバイルデバイス上に表示されるべきユーザのプライベート／機密情報のフォームファクタは、識別されたプライバシーリスクのレベルに逆相関させることができる。すなわち、識別されたプライバシーリスクのレベルが高いほど、ユーザから見た UI のフォームファクタは小さくなるであろう。例えば、上記の図 2 A に関して説明したように、プライバシーリスクの 4 つのレベル—プライベート空間、相対的に安全な空間、公共だがまだ静かな空間、及び混雑した公共空間—があることができ、周辺が混雑しているほど、ユーザにより知覚される UI はより小さくなるであろう。

【0085】

周辺状態センサ 324 は、ユーザの周辺に関する情報（すなわち、「周辺データ」）を取得するために使用され得る 1 以上のセンサを含むことができる。様々な例において、周辺データは、ユーザの位置の視覚的画像又は記録、特定の地理的位置情報（例えば、グローバルポジショニングシステム（GPS）座標）、音声情報（例えば、背景音データ及び／又は周辺からの音声データ）、デバイス接続情報（例えば、接続データなど、ユーザの周辺の人々のデバイスを検出するための情報）、及び／又はユーザの周辺の人々の存在及び状態を決定するために使用され得る他の適切なデータを含み得る。適用可能な周辺データを取得するために、周辺状態センサ 324 の例は、背面および／または前面カメラ、または、ユーザの位置から光フィードを生成できる他の光ベース（例えば赤外線）イメージング技術、衛星位置情報を生成できる GPS センサ、ユーザの位置から収集された音声信号を生成できるマイクロフォンまたは音声センサ、および／またはユーザのモバイルデバイスの周辺（例えば、トランシーバの範囲に基づいた、10メートル）内のデバイスの署名を生成できる無線ネットワークトランシーバ（例えば、Bluetooth（登録商標））のようなセンサを含むことができる。実施形態によっては、これらのセンサは、ユーザのモバイルデバイスに搭載されてもよく、またはデバイスに個別に接続され得る。

【0086】

具体的には、1 以上の実施形態によれば、周辺状態センサ 322 は、次に、周辺データを周辺状態データプリプロセッサ 324 に送信でき、それは、その後の分析のために周辺データを（例えば、信号対雑音比（SNR）を適切な品質まで高めるために）前処理できる。さらに、周辺状態データプリプロセッサ 324 は、収集されたデータの種類に応じて、様々な適用可能な種類の前処理を周辺データに適用し得る。例えば、いくつかの実施形態では、周辺状態データプリプロセッサ 324 は、周辺状態センサ 322 内の光センサ（例えば、カメラ）から生成された光学データを前処理して、シーンの照度、焦点、振動、モーションアーチファクト、反射、及び他の特徴を補正してもよい。さらに、これらの実施形態の多くでは、周辺状態データプリプロセッサ 324 は、マシンビジョン技術を使用して、人々または顔などの主要な特徴を識別し、かつ（例えば、メタデータまたはタグを追加することにより）ラベル付けするために、光学データを前処理できる。

【0087】

さらに、周辺状態データプリプロセッサ 324 のいくつかの実装は、背景ノイズ（例えば、風またはロードノイズ）を除去し、特定の音声の特徴（例えば、声）を増幅し、SNR を高めることにより音声品質をさらに向上させるために音声データを前処理できる。上述のビデオ前処理の実施形態と同様に、特定の実施形態では、周辺状態データプリプロセッサ 324 は、明瞭な音声又は耳にしたフレーズワードなどの主要な特徴にメタデータ又

10

20

30

40

50

はタグを追加するために音声データを前処理してもよい。

【0088】

さらに、特定の実施形態において、周辺状態データプリプロセッサ324は、接続データを前処理して、ユーザの周辺における固有のデバイス署名を識別し、数え、かつ潜在的に位置を特定できる。たとえば、周辺状態データプリプロセッサ324は、固有のデバイス署名および／または地理的位置を識別し、数え、および／または位置を特定するために、Wi-Fi管理フレーム、リクエスト、ビーコン、およびピン(ping)に含まれる情報を利用できる。周辺状態データプリプロセッサ324は、いくつかの例において、GPS／衛星データを前処理して、ユーザが現在位置する場所の特定の質的特性(例えば、店名、道路名、またはランドマーク)を特定することもできる。これらのGPS／衛星／位置データは、電話の既存の地図サービス(例えばGoogleマップ)と組み合わせて考えることができる。実装によっては、位置データの前処理は、(例えば、特徴をフィルタリングし、分類するために)機械学習技術を利用し得る。

10

【0089】

次に、周辺状態ファインダ326は、周辺状態データプリプロセッサ324により生成された前処理された周辺データを分析することにより、ユーザの周辺の現在の状態(すなわち、「周辺状態」)を評価できる。その後、周辺状態ファインダ326は、ユーザの周辺状態に基づいて、ユーザの周辺におけるプライバシーリスクのレベルを決定できる。1以上の実装では、周辺状態ファインダ326は、周辺状態を決定する際に、周辺データから関連情報を抽出できる。

20

【0090】

特に、1以上の実施例では、周辺データは、近くにいる他の人々(例えば、傍観者)の数を含むことができる。これらの例のいくつかにおいて、周辺状態ファインダ326は、近くにいる他の人々の数を決定する際に、周辺状態データプリプロセッサ324による前処理中にカメラフィールドに追加された異なる人々の特徴タグのカウントを実行できる。他の実施形態では、周辺状態ファインダ326は、近くのユーザの数を数えるためにマシンビジョン顔認識技術を使用することにより、近くの他の人々の数を決定できる。変形例では、ブルートゥース技術(または他の適切な短距離無線接続技術)を介して検出された近くのデバイスの数を数えることにより、近くにいる他の人々の数が決定され得る。追加で、または代替的に、周辺状態ファインダ326は、周辺データの前処理中に識別された固有の人間の声の数を数えることにより、傍観者の数を決定できる。実施形態の特定の変形は、周辺データにおいて、所与の時間間隔にわたる音声ピーク振幅の変化に基づいて、周辺における総音響レベルの単純な推定を提供できる。

30

【0091】

さらに、いくつかの実施形態では、周辺データは、近くの人々の空間分布及び視線方向を含み得る。これらの例のいくつかでは、周辺状態ファインダ326は、例えば、誰かがユーザの左または右に立っているがおそらくユーザデバイスから離れる方を向いていること(これは、より小さいセキュリティ脅威となり得る)とは対照的に、誰かがユーザの後ろに立っていてユーザデバイスに向いていること(これはセキュリティ脅威となり得る)を識別するために、カメラデータおよびマシンビジョン技術を使用して、この情報を検出できる。多くの実装において、周辺データは、ユーザの位置に関連する既知の特性、例えば、ユーザのGPS座標の予測評価に基づいて、ユーザの位置がどの程度混雑しているか／公共であるかを予測することを含んでもよい。例えば、周辺状態ファインダ326は、ユーザが公共の場所にいることをユーザデバイスのGPSデータから検出でき、それにより、他の人々が近くにいる可能性が高いと推論する。別の例では、周辺状態ファインダ326は、GPSデータを通じて、ユーザが大きな州立公園の野原にいることを発見でき、それにより、他の人々が近くにいる可能性が低いことを推論する。いくつかの実施形態では、周辺状態ファインダ326は、ユーザデバイスのネットワーク接続からユーザの位置の既知のプロパティをさらに関連付けることができる。例えば、ユーザデバイスが「ホームWi-Fi」又は「カーWi-Fi」に接続するとき、周辺状態ファインダ326は、

40

50

プライバシーレベルを高く（すなわち、リスクレベルを低く）決定してもよく、対照的に、ユーザデバイスが「パブリックWi-Fi」又は「空港フリーWi-Fi」に接続するとき、周辺状態ファインダ326は、プライバシーレベルを低く（すなわち、リスクレベルを高く）決定してもよい。

【0092】

周辺状態データに基づき、かつ、上述した例示の方法を通じて、周辺状態ファインダ326は、ユーザデバイスを使用するときにユーザのデータが暴露される可能性がどの程度あるかを示す周辺状態出力を生成できる。言い換えれば、周辺状態ファインダ326からの周辺状態出力は、ユーザの周辺におけるプライバシーリスクのレベルをUI操作エンジン300の他の構成要素に伝達できる。いくつかの実施形態では、後続のシステム構成要素への周辺状態の伝達は、他の情報のうち、データ暴露リスクをユーザに提供する多数の人物の、それらの位置、視線角度、ユーザとの距離を含む、具体的な説明の形態であり得る。変形例では、後続のシステム構成要素への周辺状態の伝達は、ユーザリスク（例えば、「データ暴露リスク」）に関する汎用メトリックの形態であってよく、周辺状態ファインダ326は、ユーザのデータが現在の場所で暴露され得る可能性を決定するために、分析された周辺データの態様に重み付けを適用できる。いくつかの追加的または代替的な例では、周辺状態ファインダ326は、ユーザの周辺のプライバシーリスクの評価またはレベルを直接生成できる。

【C. 最適ディスプレイ構成ファインダ】

【0093】

最適ディスプレイ構成ファインダ330は、近くの他の人々による観察を防ぐために、折り畳み式またはフレキシブルスクリーンの最適な物理的構成（すなわち、「最適ディスプレイ構成」）を決定できる。具体的には、最適ディスプレイ構成ファインダ330は、（1）ユーザのモバイルデバイス上に提示されるプライベートおよび機密情報の秘密度のレベル、および／または（2）ユーザの周辺環境のプライバシーリスクのレベルを使用でき、画面のコンテンツが非良心的な傍観者に見られる確率が減少され、最小化され、または除去さえされる物理的構成を特定する。言い換えれば、最適ディスプレイ構成ファインダ330は、UI秘密度データ（例えば、上述のUI秘密度抽出システム310により生成された）及び／又は周辺状態（例えば、同じく上述の周辺状態評価システム320により生成された）を使用でき、画面のコンテンツが傍観者に盗用されることを避けるようにディスプレイの最適なプライバシー構成（例えば、折り畳み角度）を決定する。

【0094】

具体的には、いくつかの実施形態において、最適ディスプレイ構成ファインダ330は、ユーザデバイスの内部の情報、すなわち、UI秘密度抽出システム310により生成されるユーザのプライベート情報の秘密度の決定されたレベルに基づいて、最適折り畳み角度を決定できる。いくつかの他の実施形態では、最適ディスプレイ構成ファインダ330は、ユーザデバイスの外部の情報、すなわち、周辺状態評価システム320により生成されるプライバシーリスクの決定されたレベルに基づいて、最適折り畳み角度を決定できる。追加的に、または代替的に、最適ディスプレイ構成ファインダ330は、ユーザのプライベート情報の秘密度の決定されたレベルおよびプライバシーリスクの決定されたレベルの両方に基づいて、最適折り畳み角度を決定できる。静的な視野角調整を実行するそれらの実施形態では、最適ディスプレイ構成ファインダ330は、最適な視野角をさらに決定できる。

【0095】

次に、最適ディスプレイ構成ファインダ330のいくつかの実施形態は、最適折り畳み角度、すなわち、ディスプレイが折り畳まれる最適な内部角度を決定できる（図1B及び上記の関連説明を参照されたい）。ユーザデバイスのディスプレイが単一の関節（例えば、単一ヒンジ式ディスプレイまたは複数のディスプレイ）を含むそれらの実施形態では、最適ディスプレイ構成は、ディスプレイが折り畳まれる最適折り畳み角度であることができる。例えば、鋭角の折り畳み角度は、（ディスプレイの知覚されるサイズの減少を犠牲

にして) より高い表示プライバシーを提供してもよく、かつ、高いプライバシーリスク領域及び／又は高い秘密度のコンテンツに最適であり、鈍角の折り畳み角度は、ディスプレイのより大きな知覚されるサイズを提供しながらより低い表示プライバシーを提供してもよく、かつ、低いプライバシーリスク領域及び／又は低い秘密度のコンテンツに最適である。

【0096】

最適ディスプレイ構成は、ユーザデバイスの物理的特性により変化できる。例えば、いくつかの実施形態では、デバイスは、特定の所定の折り畳み構成で設計された2つ以上の折り畳みセクションを有するデバイスであってよい。このような装置では、画面の折り畳みの角度及び回転方向が制限されてもよく、そのため、最適ディスプレイ構成は、各折り畳みセクションについて、折り畳み角度に特定の回転方向のベクトルを加えた組み合わせであってもよい。さらに、特定の例では、デバイスは、一般的にフレキシブルディスプレイファブリックを有するデバイスであってもよい。そのようなデバイスは、所定の折り畳み動作に限定されない、動的に構成可能な折り畳み動作を有する単一ピースの折り畳みスクリーンであってもよい。このようなデバイスでは、スクリーンの折り畳みの角度と回転方向があまり制限されない。このように、最適ディスプレイ構成は、特定の、選択された形状を含んでもよく、構成は、例えば、スクリーンが折り畳まれるべき方向と、スクリーン表面上の折り畳みの中心（例えば、折り畳み線など）の位置とをさらに含んでもよい。この折り畳み角度と折り畳み線の組み合わせは、例えば、補助UI要素生成部370（後述）により利用されることができ、ディスプレイファブリックを選択された形状に折り畳むようにユーザを誘導する。この文脈では、折り畳み線の多くの例は、折り畳み可能な（例えば、二つ折り式）ディスプレイについてここで紹介したヒンジ軸と同様とすることができる。

【0097】

いくつかの例では、ユーザデバイスに内蔵された加速度計／ジャイロスコープセンサからのデータを使用して、ユーザが現在どのようにデバイスを保持しているかを識別し、それを通じて、最適ディスプレイ構成ファインダ330は、最適折り畳み角度がデバイスの片側または両側を折り畳むことにより物理的に達成され得るか否かを決定できることに留意されたい。

【0098】

最適ディスプレイ構成が決定された後、それは最適ディスプレイ構成ファインダ330により出力され得る。純粋な静的UI操作の実施形態（すなわち、UIが実際の折り畳み角度またはユーザの目の位置の変化に伴って変形／変化しないもの）、例えば、上述した構成（A）については、最適折り畳み角度および／または視野角は、UIレンダリングおよび表示のためにUI歪み生成部360に出力され得る。

【D. 実ディスプレイ構成ファインダ】

【0099】

図4Bは、図3のUI操作エンジンのいくつかの例示の構成要素を使用して折り畳み可能な電話機のUI操作技術を実施するための例示のデータフロー402である。データフロー402は、UI操作システム（例えば、エンジン300）内の様々なブロックの間でデータがどのように流れることができるかの一例を示している。図3および図4Bを同時に参照しながら、データフロー402は、UI操作エンジン300の機能ブロック図とともに、次に説明される。

【0100】

先に紹介したように、開示されたUI操作技術の多数の実施形態は、動的UI操作、すなわち、ユーザの実際の注視点が変わったとき（例えば、構成（B）において）、またはユーザデバイスの実際の折り畳み角度が変わったとき（例えば、構成（C）において）、またはその両方（例えば、構成（D）において）で、UI歪みが変わるまたは変形するものを採用している。これらの実施形態がこれらの動的UI調整の基礎として依存する1以上のシステム構成要素（例えば、実ディスプレイ構成ファインダ340、またはユーザ状態

10

20

30

40

50

評価システム 350) が、以下に紹介される。

【0101】

実ディスプレイ構成ファインダ 340 は、ユーザデバイスの現在の構成（または、「実際のディスプレイ構成」）を決定できる。例えば、実ディスプレイ構成ファインダ 340 は、デバイスに内蔵された 1 以上のディスプレイ構成センサから得られるデバイスデータを使用して、実際のディスプレイ構成を決定できる。これらのディスプレイ構成センサから得られる情報の例は、現在の折り畳み角度および／または折り畳み方向構成、デバイス位置、および／またはデバイスの向き（例えば、傾斜角度）を含むことができる。いくつかの例では、デバイスの向きは、加速度計、ジャイロ스코プ、またはユーザデバイスに搭載されている他の適切なセンサからのデータにより取得され得る。これらのデータは、ユーザが現在どのようにデバイスを保持しているか、及び／又は、最適な視野角を達成するためにユーザがどのようにモバイルデバイスを動かすべきか（例えば、視野角調整が静的である実施形態について）を特定するために使用され得る。

10

【0102】

いくつかの実施形態では、デバイスデータを収集するために実ディスプレイ構成ファインダ 340 により使用されるディスプレイ構成センサは、機械的センサを含んでもよい。例えば、2 つのパネル（例えば、2 つのセクション又は二つ折り）のフレキシブルディスプレイでは、機械的センサは、2 つのパネルを接合するヒンジに組み込まれてもよい。特定の例では、センサは、ヒンジが閉じたり開いたりすると抵抗が変化する柔軟な電子材料を含むことができ、その結果、それはスクリーンの折り畳み角度を測定できる。折り畳み角度データは、折り畳み可能なスクリーンが現在どのように折り畳まれているか、及び／又は、最適折り畳み角度を達成するためにユーザが折り畳み可能なスクリーンをどのように再構成すべきかを特定するために使用され得る（例えば、折り畳み角度調整が静的である実施形態について）。

20

【0103】

一般的にフレキシブルディスプレイ（例えば、ファブリックディスプレイ）については、実際のディスプレイ構成のいくつかの実施形態は、表面全体にわたる表面の歪みを記述するために、ディスプレイの表面にわたる複数点におけるディスプレイの歪みを十分に高い密度で含み得る。例えば、これらの実施形態の多くでは、実際のディスプレイ構成は、表面上の各点について、歪みの振幅及び角度のスカラー量を有するベクトル場を表すデータを含むことができる。

30

【0104】

さらに、ディスプレイ構成センサのいくつかの変形例は、1 以上のカメラも含むことができる。例えば、一般的にフレキシブルディスプレイの実施形態では、カメラ（それはデバイスに内蔵され得るか、またはサードパーティのデバイスから得られる）から集められた光学データは、実ディスプレイ構成ファインダ 340 により使用されることができ、現在のデバイス表面の法線マップまたはベクトル場を作成する。いくつかの追加のまたは代替の実施形態では、カメラ（複数可）はまた、実ディスプレイ構成ファインダ 340 により使用されることができ、相対的なデバイスの向きを決定し、かつ、デバイスの空間位置を推定する。さらに、いくつかの実施形態では、実ディスプレイ構成ファインダ 340 は、カメラデータ及び画像処理技術を利用でき、実際のディスプレイ構成を 3D で捕捉し、それは、3D モデルファイル、例えば STL ファイルをもたらすことができる。

40

【0105】

様々な実装において、ディスプレイ構成センサは、光がオブジェクトまで移動し、オブジェクトから反射されて戻ってくるのにかかる時間を使用してオブジェクトまでの距離を測定する飛行時間 (ToF) センサを含むことができる。例えば、内蔵の ToF センサは、デバイスと人または他の物理的特徴との間の距離の測定を実行することによりデバイス位置を得るために、実ディスプレイ構成ファインダ 340 により使用され得る。追加的に、または代替的に、ディスプレイ構成センサは、レーダを含んでもよい。例えば、レーダまたは他の物体もしくはモーションセンシング技術は、ディスプレイ要素間、またはディ

50

スプレイ要素とユーザとの間の空間的関係を決定するために、実ディスプレイ構成ファインダ 340 により使用され得る。

〔E. ユーザ状態評価システム〕

〔0106〕

ユーザ状態評価システム 350 は、ユーザの物理的状态を決定し分析するために使用されるシステム構成要素の組合せとすることができる。ユーザ状態評価システム 350 は、ユーザ状態センサ 352 及びユーザ状態ファインダ 354 などの例示の構成要素を含むことができる。

〔0107〕

ユーザ状態センサ 352 は、ユーザの状態（又は「ユーザ状態」）に関するデータを得るためにユーザ状態評価システム 350 により使用され得る 1 つ以上のセンサを含む。より具体的には、ユーザ状態センサ 352 により取得され得るユーザ状態の例は、ユーザが焦点を合わせているスクリーン上の位置であるユーザ注視点、ディスプレイに対するユーザの頭部の角度である頭部角度、ディスプレイに対するユーザの眼の角度である視野角、及び／又は、ディスプレイに対するユーザの全身の向きである頭部の向き、を含むことができる。実装によっては、ユーザ状態センサ 352 は、専用の、視線追跡センサシステムとすることができ、または、ユーザデバイスに搭載されているセンサの組み合わせとすることができる。ユーザ状態センサ 352 の例示的な構成要素は、例えば、1 つ以上の前面カメラ、モーションセンサ（これは、ユーザデバイス上にあるか、またはスマートバンドのようにユーザにより装着され得る）、適切なプロジェクタ、および／または飛行時間センサを含むことができる。例えば、プロジェクタは、特定の光または光パターン（例えば、赤外線又は近赤外線）をユーザの目に投影でき、カメラは、ユーザの目及びパターンの画像を撮ることができ、その後、画像処理及びマシンビジョン技術がユーザの目の位置及び注視点を決定するために適用されてもよい。別の例では、飛行時間センサは、スクリーンからのユーザの距離を検出できる。

〔F. UI 歪み生成部〕

〔0108〕

UI 歪み生成部 360 は、ユーザインタフェースにおける視覚的歪み（ここでは、「UI 歪み」、「UI 変形」、または「UI 操作」とも呼ばれる）を生成する。UI 歪みは、最適ディスプレイ構成（例えば、最適折り畳み角度）におけるユーザの現在の視点からのみユーザインタフェースの最適なビューが得られるように、表示された UI の可視性を操作する。任意の他の傍観者の視点からのディスプレイの可視性は、（閉じた折り畳み角度のために）減少し、かつ（視覚的歪みのために）不明瞭になり、傍観者が見逃すことによりユーザデバイスからユーザの個人情報盗む可能性が低くなる。

〔0109〕

実装によっては、UI 歪みは、異なる変換および歪みの組み合わせを含むことができる。たとえば、UI 歪みは、ユーザインタフェースに適用される一連の変換（たとえば、並進、回転、または傾き）を含んでもよい。多数の本実施形態によれば、UI 歪み生成部 360 は、UI および UI 上の対象情報を所望の角度および／または距離からのみ読み取り可能に表現できる「錯視」をユーザインタフェース（例えば、図 2A で検討されたものなど）に適用できる。「ホログラフィックディスプレイ」ハードウェアを有する特定の実施形態について、UI 歪み生成部 360 は、例えば、異なるピクセルのピクセル光がどの角度に調整されるべきかを含む命令のセットを生成でき、プライバシーに敏感な UI 要素が特定の角度および／または物理デバイス構成からだけ見ることができる。図 2A に関して上述したように、歪みのタイプおよび歪みの程度は、表示される情報の秘密度のレベルを考慮する。高い秘密度の UI コンテンツに適用される変換または歪みは、UI コンテンツがターゲットユーザ以外のものにとってはるかに読みにくくなるように（例えば、UI の例 203 と比較した、UI の例 207）、より極端になることができる。

〔0110〕

特定の例では、UI 歪み生成部 360 は、UI 歪みを決定し生成する際、ユーザ状態デ

ータおよび／または実際のディスプレイ構成を考慮する。たとえば、ユーザ状態データ（たとえば、ユーザの注視点）を使用して、UI歪み生成部は、ユーザの目の位置が移動するとき、UI歪みがユーザにとって見やすいままであるように、UI歪みの視野角を調整できる。実際のディスプレイ構成を使用して、UI歪み生成部360の多数の実施形態はまた、折り畳み角度の任意の変化にตอบสนองしてUI歪みを連続的に修正できる。このようにして、UI歪みを通じて生成される知覚されるUIのフォームファクタ（例えば、サイズ）は、新たな実際のディスプレイ構成及び／又はユーザ状態にตอบสนองして（例えば、リアルタイム又はほぼリアルタイムの方法で）更新及び調整されることが可能である。

【0111】

さらに、UI歪み生成部360のいくつかの実施形態は、実際のディスプレイ構成を補償するためのデバイスハードウェア用の命令を生成できる。いくつかの実装形態では、UI歪み生成部360は、例えば、視円錐の外縁で画面を見ることによる視覚的劣化を補償するために、見られるべきUI要素の特定の部分において画素の輝度を増加させる命令を生成し得る。他の変形例では、UI歪み生成部360は、新たなUIにおける、新たなアスペクト比、UI位置決め、UI要素の歪みなどにおいてジェスチャがまだ機能できるように、デバイスの3D制御ジェスチャの再キャリブレーション用の指示を生成してもよい。

【0112】

さらに、改善されたユーザ体験及びユーザビリティのために、UI歪み生成部360のいくつかの実施形態は、UIの1以上の特徴を修正できる。例えば、UI歪み生成部360は、ユーザインタフェース特徴の寸法を修正してもよい。加えて、又は代替的に、UI歪み生成部360は、ディスプレイ上のUI要素の位置決みを修正できる。例えば、UI歪み生成部360は、極端な折り畳みに必要な歪みの量を減らすために、ディスプレイのエッジから中央へ要素を移動させてもよい。いくつかの実施形態では、UI歪み生成部360は、例えば、色、明るさ、又は画素分布を含む多くのユーザインタフェース特徴を修正してもよい。いくつかの例では、UI歪み生成部360は、（図2Cに関して上述した例のような）デバイスがより狭い折り畳み角度に閉じられるとき、より小さいディスプレイに適したレイアウトに（すなわち、ユーザにより知覚されるように）UIを再配置できる。

【G. 補助UI要素生成部】

【0113】

図4Cは、図3のUI操作エンジンのいくつかの例示の構成要素を使用して折り畳み可能な電話機のUI操作技術を実施するための一例のデータフロー404である。データフロー404は、UI操作システム（例えば、エンジン300）内の様々なブロックの間でデータがどのように流れることができるかの一例を示している。図3および図4Cを同時に参照しながら、データフロー404は、UI操作エンジン300の機能ブロック図とともに、次に説明される。

【0114】

補助UI要素生成部370は、最適ディスプレイ構成を達成するためにユーザを導くために使用され得るUI要素又は機能、及び／又はハードウェア有効化機能（例えば、スタンドアロンLEDインジケータ）を生成できる。より具体的には、いくつかの例では、補助UI要素生成部370は、ユーザが折り畳みスクリーンを正しく操作して最適ディスプレイ構成（例えば、最適折り畳み角度）を達成したときに補助UI要素の特徴がユーザに示すために変化できるように、（例えば、UI歪み生成部360からのUI歪み及び／又は最適ディスプレイ構成ファインダ330からの最適ディスプレイ構成パラメータを用いて）1以上の補助UI要素を表示することを選択できる。

【0115】

より具体的には、いくつかの実施形態では、補助UI要素は、UI自体に対する歪み及び／又は追加の視覚ガイダンス指標（例えば、選択された幾何学的形状）など、ユーザが直観的に理解し得る形状又はパターンに対する寸法の変化を含んでもよい。例えば、補助UI要素は、画面が最適ディスプレイ構成に変更されたときにのみ完全に丸くなる歪んだ

10

20

30

40

50

円（または楕円、例えば、図 2 B の指標 2 5 0）を含んでもよい。いくつかの例では、選択された幾何学的形状が何であるか（例えば、円）をユーザに示す追加のテキストガイダンスがディスプレイ上に生成され得る。ユーザにとってより有用な支援を提供するために、1 つ以上の実施形態は、この追加のテキストガイダンスが、デバイスが最適ディスプレイ構成に（例えば、最適折り畳み角度で）構成される（例えば折り畳まれる）ことなく（又はその前に）、ユーザが見ることができる向きで表示されることを提供する—そのような例は、図 2 B のテキストガイダンス 2 5 2 として示される。テキストガイダンスの内容は、いくつかの実装では、実際のディスプレイ構成（例えば、現在の折り畳み角度）と最適ディスプレイ構成（例えば、選択した折り畳み角度）との間の差に基づいて生成され得る。例えば、テキストガイダンスは、折り畳み角度を変更すること、すなわち、より開くか閉じるかをユーザに指示できる。いくつかの例では、幾何学的形状の代わりとして、画像が使用され得る。

【0116】

追加の実施形態として、補助 UI 要素は、ディスプレイが最適ディスプレイ構成にあるときの LED インジケータなどのハードウェア有効化機能を含むことができる。変形例では、ホログラフィックディスプレイインジケータが含まれてよく、これは、ディスプレイが最適ディスプレイ構成にあるときに正しい色または輝度を表示できる。加えて、または代替として、補助 UI 要素は、ディスプレイが最適ディスプレイ構成になると特定の形状または画像としてのみ現れるであろう画素のパターン、または照明の点を含んでもよい。例えば、ファブリック状のディスプレイでは、ファブリックが最適な形状に操作されたときにのみ、画素が機械可読の 1 次元又は 2 次元のバーコード（例えば、QR コード（登録商標））として現れてもよく、それにより最適ディスプレイ形状が達成されたことの確認として機能する。

【0117】

さらに、いくつかの変形例では、補助 UI 要素生成部 3 7 0 は、補助 UI 要素のみを表示し、かつ、折り畳み可能なディスプレイが最適デバイス構成（例えば、最適折り畳み角度）に操作されない限り／されるまで、ユーザデバイスの画面上に機密データを表示することを積極的にブロックし、ぼかし、マスクし、さもなければ妨げ、または単に禁止できる。例えば、補助 UI 要素生成部 3 7 0 は、機密資料を表示する UI がブロックされるように UI 歪み生成部 3 6 0 を制御し、かつ、ガイダンス情報（例えば、視覚的指標 2 5 0、テキストガイダンス 2 5 2（図 2 B における）、および／または上述の LED インジケータ）のみをユーザに示し、その後、ユーザが指示に従い、かつ、折り畳み可能な電話を選択した最適折り畳み角度に変更した場合にのみ、UI 操作エンジン 3 0 0 は、（例えば、図 2 A に関して上述した方法で）UI 上に機密情報を示す。

【方法論】

【0118】

図 5 は、折り畳み可能な電話機の UI 操作技術を実装するための一例の方法 5 0 0 を示すフローチャートを示す。方法 5 0 0 は、折り畳み可能な UI ディスプレイ上の機密の、プライベートな情報およびデータを傍観者に対して保護するために、ユーザデバイス（例えば、デバイス 1 3 0、2 3 0；図 1 A、2 A）上の UI 歪みおよびレンダリングのための UI 操作エンジン（例えば、エンジン 3 0 0；図 3）の様々な構成要素（例えば、構成要素 3 1 0－3 7 0；図 3）により実施されることが可能である。方法 5 0 0 は、図 2 A－2 C および図 3 を同時に参照しながら紹介される。

【0119】

まず、UI 操作エンジンは、モバイルデバイス（例えば、デバイス 2 3 0）のディスプレイ（例えば、ディスプレイ 2 2 0）上に機密情報を表示するための指示を受信できる（5 1 0）。そのような指示の一例は、ソフトウェア関数呼び出しであり得る。いくつかの例では、モバイルデバイスは、折り畳み可能なディスプレイを含むことができる。次に、UI 操作エンジンは、機密情報がどのように表示されるべきかについて最適ディスプレイ構成を決定できる（5 2 0）。多数の実施形態において、UI 操作エンジンは、まず、ユ

ーザの画面上に表示されるべき情報の秘密度のレベルを識別し（５２２）、そして次に、機密情報がどのように表示されるべきかについてのフォームファクタを決定する。追加で、または代替的に、ＵＩ操作エンジンは、知覚されるＵＩに関するフォームファクタを決定する際、ユーザデバイスの周辺環境におけるプライバシーのリスク（又はどれだけ混雑しているか）を決定できる（５２４）。フォームファクタは、上述したように、一般に、知覚されるディスプレイサイズ、すなわち、ＵＩ歪み技術の後、ユーザが（例えば、二つ折り可能ディスプレイを最適折り畳み角度に折り畳むことにより）デバイスを最適デバイス構成に操作する（例えば折り畳む）ときにユーザにより見られるディスプレイのサイズを含むことができる。一般に、表示されるデータの秘密度が高いほど、または周辺環境のプライバシーリスクが高いほど、表示されるＵＩの知覚されるフォームファクタ（例えばサイズ）は小さくなる。すなわち、フォームファクタは、周辺環境からのリスク及び／又は表示されるデータの秘密度に逆相関させることができる。開示されたＵＩ操作技術の１以上の実施形態に従って、決定されたフォームファクタは、例えば、傍観者が存在し得るプライバシーシナリオのために、折り畳み可能なディスプレイの全領域よりも小さくなる。

【０１２０】

10

次に、ＵＩ操作エンジンは、決定されたフォームファクタに基づいて、折り畳み可能なディスプレイ上に表示されるＵＩを生成できる（５３０）。例えば、ＵＩ操作エンジンは、実際の電話構成を受信でき（５３２）、ＵＩ操作エンジンにより表示されるＵＩは、フォームファクタ（例えば、知覚されるサイズ）において機密情報を表示するが、折り畳み可能なディスプレイが選択された物理的電話構成（例えば、選択された折り畳み角度及び／又はいくつかの実施形態では選択された視野角のいずれか）に操作されなければ、ユーザに対して視覚的に変形される。図２Ａの例示のＵＩに示されるように、折り畳み可能なディスプレイの実施形態では、ＵＩは、折り畳み可能なディスプレイの複数のセクションにより集合的に表示され得る。特定の実装では、折り畳み可能なディスプレイは、二つ折りディスプレイとすることができる。

20

【０１２１】

具体的には、折り畳み可能なディスプレイを備える１以上の実施形態では、モバイルデバイスのディスプレイセクションが折り畳み角度に折り畳まれない限り、ユーザインタフェースがユーザに対して歪んで見えるように、ＵＩ歪みが生成される。すなわち、最適折り畳み角度が決定された後、モバイルデバイスのディスプレイセクションが折り畳み角度に折り畳まれない限り、ユーザインタフェースはユーザに対して歪んで見える。１以上の例では、ＵＩは、折り畳み可能なディスプレイのヒンジに沿った軸について対称に変形される（例えば、それらのＵＩの例２０４、２０６、及び２０８と同様である）。他の例では、ＵＩ歪みエンジンは、例えば、モバイルデバイス上の１つ以上の方位センサから、モバイルデバイスの現在の方位状態を受信でき、そして、受信されたモバイルデバイスの現在の方位状態に応答して、ＵＩをさらに調整できる。

30

【０１２２】

さらに、いくつかの実施形態では、ＵＩ操作エンジンは、例えば、ユーザの注視点であり得るユーザ状態を検出できる（５３４）。ユーザ状態に基づいて、ＵＩ操作エンジンは、（例えば、動的視野角調整を実行するそれらの実施形態において、）モバイルデバイスがユーザに対して視野角に向けられない限りユーザインタフェースがユーザに対して歪んで見える視野角を決定できる。これらの例のいくつかでは、ＵＩ操作エンジンは、ユーザの目の位置を決定でき、ユーザの目の検出された位置に応答してＵＩを調整できる。特定の実装では、ＵＩ操作エンジンは、モバイルデバイス上のユーザに面する目検出器を採用でき、ＵＩのための新たな最適な視野角がユーザの目の検出された位置を反映するように、ＵＩをさらに調整できる。

40

【０１２３】

図６は、折り畳み可能な電話機のＵＩ操作技術を実装するための別の例の方法６００を示すフローチャートである。方法６００は、折り畳み可能なＵＩディスプレイ上の機密の、プライベートな情報およびデータを傍観者に対して保護するために、ユーザデバイス（

50

例えば、デバイス 130、230；図 1A、2A）上の UI 歪みおよびレンダリングを更新するための UI 操作エンジン（例えば、エンジン 300；図 3）の様々な構成要素（例えば、構成要素 310-370；図 3）により実施されることが可能である。方法 600 は、図 2A-2C および図 3 を同時に参照しながら紹介される。

【0124】

UI 操作エンジンは、ユーザデバイスの実際の現在の物理的構成に関する更新（例えば、現在の折り畳み角度）を受信または取得する（610）と、UI 歪みの更新を実行できる。より具体的には、実施形態によっては、UI 操作エンジンは、以下の新たな情報のうちの 1 以上を検出できる：それは、表示される機密データの新たな指示を検出できる（612）、それは、ユーザデバイスの周辺環境におけるプライバシーリスクの新たなレベルを検出できる（614）、それは、新たなユーザ状態（たとえば、新たな注視点またはユーザの新たな目の位置）を検出できる（616）、及び／又は、それは、新たな実際のデバイス構成（例えば、新たな実際の折り畳み角度又は新たなデバイスの方向）を検出できる（618）。

【0125】

次に、（例えば、図 3 に関して）上述した態様と一致して、UI 操作エンジンは、新たな最適デバイス構成を決定し得る（620）。いくつかの例では、ディスプレイ用の機密データの新たなレベルまたは更新レベルがあるとき（612）、および／または、周辺のプライバシーリスクの新たなレベルがあるとき（614）、UI 操作エンジンは、新たな最適デバイス構成（例えば、新たな最適折り畳み角度、および／または、いくつかの実施形態では新たな最適な視野角）を決定できる（620）。さらに、動的視野角調整を実装するものについては、検出された新たなユーザ状態（たとえば、新たな注視点）があるとき（616）、UI 操作エンジンは、UI 歪み生成のための新たな最適デバイス構成（たとえば、新たな視野角）を決定する（620）必要がある。同様に、動的折り畳み角度調整を実装するものについては、検出された新たな実際のデバイス構成（例えば、新たな実際の折り畳み角度）があるとき（618）、UI 操作エンジンは、UI 歪み生成のための新たな最適デバイス構成（例えば、新たな折り畳み角度）を決定する（620）必要がある。

【0126】

その後、UI 操作エンジンは、更新された新たな最適デバイス構成に従って UI を調整する（630）。1 以上の実装では、UI 歪み更新は、ユーザが折り畳みディスプレイを操作する際に実質的にリアルタイムで実行される。1 以上の例において、ステップ 610-630 の選択ステップは、繰り返しまたは再帰的に実行され得る。

【動作例】

【0127】

図 7A は、折り畳み可能なスクリーンデバイス（例えば、デバイス 130、図 1A；デバイス 230、図 2A）の二つ折りディスプレイ（例えば、ディスプレイ 120、図 1A；220、図 2A）上で歪んだ UI が（例えば、UI 歪み生成部 360 により；図 3）生成され得る方法のより詳しい例を示す。より具体的には、（例えば、図 3 に関して上述したように）機密情報がどのように表示されるべきかの UI フォームファクタが決定された後、決定されたフォームファクタに基づいて、折り畳み可能なディスプレイ上に表示されるべき実際の UI が生成される。UI がどのように歪んで表示されるべきかを決定するために、以下に提供されるのは、図 7A の上記の入力パラメータを与えられて UI 変換を計算する例示の方法の方程式と説明である。

【0128】

図 7A に示されるように、モバイルデバイス 730 は、中心軸 736（例えばヒンジ）を中心に折り畳まれる二つ折り可能なディスプレイ 720 を含む。以下の計算例では、中心軸 736 から二つ折り可能なディスプレイ 720 のエッジまでの距離（ X_1 ）は既知であると仮定する。さらに、中心軸 736 からユーザの目までの距離（ X_2 ）が、（例えば、デバイス 730 に搭載され得るアイトラッカー及び／又は ToF センサなどのセンサに

基づいて) 検出されることが可能なこと、及び／又は推定されることが可能なことを仮定する。最後に、図 7 A に示される例では、折り畳み角度は (α) により表され、視野角は (β) により表される。

【0129】

操作された UI のエッジの結果の長さを (Y_1) とし、操作された UI の中央の結果の長さを (Y_2) とする (図 7 A に示すように)。元の歪んでいない UI のエッジの初期の長さを (Y_0) とする (図 7 B に示すように)。 Y_0 、 Y_1 、及び Y_2 の間の関係は、以下の変換により表され得る。

【数 1】

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \end{bmatrix} = T_1 \begin{bmatrix} Y_0 \\ Y_0 \end{bmatrix} + T_2 \begin{bmatrix} Y_0 \\ Y_0 \end{bmatrix} \quad \text{式 (1)}$$

10

ここで、 T_1 は、折り畳み角度 α の変更による変換であり、かつ、 α 、 X_1 、及び X_2 の関数である。 T_2 は、視野角 β の変更による変換であり、かつ、 β 、 X_1 、及び X_2 の関数である。なお、折り畳み角度 α と異なり、視野角 β は、角度が 3 次元で変化できるため、3 成分を持つことができ、したがって、 T_2 は、次のように表され得る。

【数 2】

$$T_2 = T_{2xy} + T_{2yz} + T_{2zx} \quad \text{式 (2)}$$

20

つまり、3 つの直交平面のそれぞれの回転に対して 1 つの変換である。また、 $\alpha = 180^\circ$ 、 $\beta = 0^\circ$ のとき、 $Y_0 = Y_1 = Y_2$ であることに留意されたい。

【0130】

図 7 C は、図 7 A の例における折り畳み角度 α の変更による一例の変換計算を示す。具体的には、以下は、 T_1 における一例の計算方法を示す。

【0131】

図 7 C 及び 7 A を引き続き参照すると、視野角 β が一定であると仮定すると、図 7 C の (中心軸又はヒンジがある、ディスプレイの中心における) 点 P_1 は、デバイスの元の平面に対して静止していると仮定される。デバイスの厚さが ΔX_2 と比較して無視できると仮定すると、変換 T_1 は、距離 X_2 における観察者の視点から (ディスプレイのエッジにおける) 点 P_2 における UI 特徴の高さの知覚される変化の増加を補償するために適用され得る。

30

【0132】

この座標系では、ディスプレイの中心、折り畳み軸 (P_1) (例えば軸 736) における UI 特徴の大きさは変化しないままであるので、 $Y_2 = Y_0$ であり、 T_1 は中心軸における UI 特徴に適用される必要はない。

【0133】

原点から距離 X_1 離れた (例えば、初期高さ Y_0 の) 点 P_2 において UI 特徴を決定するために、変換 T_1 は、特徴が観察者に量 ΔX_2 だけ近いことによるサイズの知覚される増加を補償するために適用され得る。したがって、変換は、より小さい高さ Y_1 を得るために P_1 (高さ Y_0 と仮定する) における特徴に適用され得る。このような変換は、次のように表すことができる。

40

【数 3】

$$Y_1 = \left(\frac{X_2 - \Delta X_2}{X_2} \right) Y_0 \quad \text{式 (3)}$$

ここで、以下の通りである。

50

【数 4】

$$\Delta X_2 = X_1 \sin \left(90^\circ - \frac{\alpha}{2} \right) \quad \text{式 (4)}$$

【0134】

このように、図7Cのこの例の座標系に基づいて、変換 T_1 は、以下のように表すことができる。

【数 5】

$$T_1 = \begin{bmatrix} \left(\frac{X_2 - \Delta X_2}{X_2} \right) \\ 1 \end{bmatrix} \quad \text{式 (5)}$$

10

【0135】

図7Dは、図7Aの例における視野角 β の変化による変換計算の一例を示す。具体的には、以下は、 T_2 における計算方法の一例を示す。

【0136】

引き続き図7D及び図7Aを参照すると、折り畳み角度 α が一定であると仮定すると、図7Dの（注視点がある、ディスプレイの中心における）点 P_1 は、デバイスの元の平面に対して静的であると仮定される。デバイスの厚さが ΔX_2 と比較して無視できると仮定すると、変換 T_2 は、距離 X_2 における観察者の視点から（ディスプレイのエッジにおける）点 P_2 におけるUI特徴の高さの知覚される変化の増加を補償するために適用され得る。

20

【0137】

三次元（3D）空間における視野角 β には3つの成分があり、 xy 平面、 yz 平面、及び zx 平面における回転についてそれぞれ1つである。それぞれは独立して考慮され得るが、同様の方程式が計算用に適用され得る。

【0138】

上記の座標系では、 $Y_2 = Y_0$ であり、かつ、中心におけるUI特徴に T_2 が適用される必要がないように、中心軸（ P_1 ）におけるUI特徴の大きさは、変更されないままである。

30

【0139】

原点から距離 X_1 離れた（例えば、初期高さ Y_0 の）点 P_2 におけるUI特徴に対して、変換 T_2 は、特徴が量 ΔX_2 だけ観察者に近いことによるサイズの知覚される増加を補償するために適用され得る。したがって、変換は、より小さい高さ Y_1 を得るために P_1 （高さ Y_0 と仮定する）における特徴に適用され得る。

【数 6】

$$Y_1 = \left(\frac{X_2 - \Delta X_2}{X_2} \right) Y_0 \quad \text{式 (6)}$$

40

ここで、以下の通りである。

【数 7】

$$\Delta X_2 = X_1 \sin(\beta_{xy}) \quad \text{式 (7)}$$

【0140】

したがって、図7Dの例示の座標系に基づいて、変換成分 T_{2xy} は、以下のように表す

50

ことができる。

【数 8】

$$T_{2xy} = \begin{bmatrix} \left(\frac{X_2 - \Delta X_2}{X_2} \right) \\ 1 \end{bmatrix} \quad \text{式 (8)}$$

【0141】

同様の変換が、 β の他の成分： β_{yz} 及び β_{zx} についても適用されてよく、変換成分 T_{2yz} 及び T_{2zx} をもたらし、これらは、次に(式(2))を用いて)変換 T_2 を表すために使用される。

【0142】

図7Eは、視野角の変更に応答して、実際の、生成されたUIにおける角度歪み(例えば、どのように傾いているか)を補償するために、どのようにUIが調整できるかの一例を示す。まず、図7Eに示されるのは、(たとえば、最適ディスプレイ構成ファインダ330、図3により決定されるような)UI要素がユーザに対して視覚的にどのように見えるべきかを示す例示のUI701である。例示のUI701は、ディスプレイの平らなセクションに表示されることができ、それは、例えば、ここで検討される折り畳み可能なディスプレイと一緒に形成するディスプレイセクションの1つのセクションであることができる。検討を簡単にするために、以下の説明は、1つのセクションの角度歪みの調整に焦点を当てるが、同じ技術は、折り畳み可能なディスプレイの複数のセクションに同様に適用され得る。UI701が yz 平面上に表示され、 x 軸が、図7Eを示すページ内に延びると仮定する。図示されるように、UI701は、丸いドットにより示され、かつ、視覚的に直角(例えば、 90°)を形成するであろう角(コーナー)を含む。以下の検討は、この角を利用して、視野角 β の変化に応答して、一例の角度歪み調整がどのように実行され得るかを説明する。この角が形成する角度は(γ)であると仮定する。

【0143】

さらに図7Eに示されるのは、例示のUI702、703、704、および705である。例示のUI702-703は、ディスプレイセクションがユーザにより鋭角の視野角 β (すなわち 90° 未満)から見られる場合を示し、UI704-705は、ディスプレイセクションがユーザにより鈍角の視野角 β (すなわち 90° より大きい)から見られる場合を示している。ここで、視野角の変化に対する補償がない場合、例示のUI702に示されるように、ディスプレイセクションが鈍角の視野角 β から見られるとき、角の角度 γ は(UI701の直角とは対照的に)鋭角となることが認められる。同様に、視野角の変化に対する補償がない場合、例示のUI704に示されるように、ディスプレイセクションが鋭角の視野角 β から見られるとき、角の角度 γ は(UI701の直角とは対照的に)鈍角になる。

【0144】

したがって、少なくともいくつかの実施形態(例えば、上述した動的視野角UI調整を実行するもの)によれば、UIは、ユーザの視野角の変化による傾斜角の知覚された変化を考慮するために、角度歪み調整(例えば、ボックスUI要素の角におけるように、傾斜角の変化)を受けることが可能である。視野角UI調整で、例示のUI703および705に示されるように、視野角変化に起因する角度歪みが補償され得る。言い換えれば、ここに開示されるいくつかの実施形態は、視野角 β の変化に基づいて、UIにおけるこれらの傾斜角度がどれだけ調整される必要があるかを決定する機構を採用できる。

【0145】

具体的には、いくつかの例では、ユーザの知覚から、角の角度 γ は、双曲線正接関数(これは「 $\tanh()$ 」関数としても知られている)に基づいて、視野角 β とともに変化できる。すなわち、特定の実施形態において、表示された角の角度 γ と視野角 β との間の関係は、例えば、 $\tanh()$ に基づく式に基づいて記述され得る。

【数 9】

$$\gamma = a \tanh(-b\beta + c) + d \quad \text{式 (9)}$$

【0146】

図 7 F は、角度歪みの調整量と視野角の変化との間の関係の一例、より具体的には式 (9) を示す。図 7 F に示すように、UI 上の角度は、 $\tanh(\beta)$ に反比例する量だけ増加または減少させられ得る。視野角 β が 90° のとき、実際の UI 上の表示された角の角度 γ も 90° であり、すなわち、視野角 β が垂直の場合、角度 γ の調整は不要であることに留意されたい。

10

【0147】

実際の実装では、式 (9) の 1 以上のパラメータ（すなわち、「a」、「b」、「c」、及び／又は「d」）は、実際のデバイス設計及びアプリケーション環境、例えば、特定のディスプレイ特性、ディスプレイサイズ、及び／又はセンサ入力（ユーザの目がどれだけ遠いか及び／又はどこにあるのかなど）に基づいて、最適化又は調整され得ることに留意されたい。図 7 F に示される実施形態では、 $a = 1.5$ 、 $b = 2$ 、 $c = \pi$ 、及び $d = 1$ である。いくつかの実施態様では、パラメータは、異なる人のユーザ習慣及び個人的特徴（例えば、保持角度または距離）により合うようにユーザ毎に能動的に調整され得る。

【0148】

また、ここで、上述した $\tanh()$ 関数は単なる一例であり、1 以上の実施形態では、同様の効果を得るために $\tanh()$ 関数以外の関数を使用され得ることに留意されたい。例えば、ある変形例では、「シグモイド」関数（そのプロットは「 $\tanh$ 」に類似している）が使用され得る。さらに、いくつかの例は、直線、または、異なる傾きを有する複数の直線の組み合わせを使用でき、ここで説明した視覚効果に近づく。ここで、適切な関数は、(1) 原点を 90° で横切り（すなわち、 β が 90° のとき、 γ も 90° である）、かつ、(2) 原点について対称であるプロットにより特徴付けられ得ることが認められる。実施形態によっては、それは、(3) β の増加は γ の減少をもたらし、その逆もまた同様である（すなわち、 β と γ は逆相関している）ことによりさらに特徴付けられてもよい。いくつかの実施形態では、 β が 0° 付近であるとき、 γ は 180° 付近であり、逆に、 β が 180° 付近であるとき、 γ は 0° 付近である。

20

30

【0149】

上述した態様において、開示された UI 操作技術は、その主要なユーザに対する UI のアクセス性を維持又は改善しながら、フレキシブルな、折り畳み可能な、又は他の方法で再構成可能なディスプレイに表示される機密情報を傍観者から隠す又は不明瞭にすることを可能にする。このように、ユーザデータの損失を防ぎ、かつ UI の使い勝手と読みやすさを維持するだけでなく、デバイスの構成は動的にカスタマイズされることができ、ユーザの現在の環境に合わせた最適なセキュリティ構成を提供する。さらに、補助 UI 要素により、ユーザがセキュリティに最適な画面構成を容易に達成するのを補助できる直観的な UI システムが実装され得る。

【0150】

40

ここで、少なくともいくつかの実施形態において、紹介された UI 操作技術は、入力パラメータ（例えば、寸法、折り畳み角度、又は視野角）を与えられた UI に対する変換（例えば、上述したように）の実行を助けることができる 1 以上の既存のソフトウェア開発キット（SDK）に基づいて実装され得る。一般に、紹介された UI 技術が構築され得る変換のクラスは、幾何学的画像変換に関連した SDK の下のサブカテゴリであり得る透視変換（perspective transformations）と呼ばれ得る。透視変換のために利用可能な関数を有するこのような SDK の一例は、OpenCVTM である。これらの SDK において、入力画像の寸法（例えば、図 7 B における Y_0 のような UI のエッジの元の歪んでいない長さ）、透視基準（例えば、視野角、またはオブジェクト平面）を記述する入力、および所望の出力を受け取ることができる多数の関数が存在できる。多くの場合、関数は、1

50

つの平面上の画像を「まっすぐに伸ばし」、かつ、それらを観察者に面する平面上に提示するように、利用され、プログラムされ、または他の方法で指示され得る。本開示のいくつかの実施形態では、所望の出力は、視野角及び／又は折り畳み角度の変化を考慮した「予め歪められた」グラフィックからであり得る。

〔機密データ保護のためのグリッップ操作〕

【0151】

上述したように、近くの傍観者から機密情報を遮る1つのアプローチは、折り畳み角度を操作するようにユーザに促す視覚ガイダンス指標をユーザデバイスの折り畳み可能なディスプレイ上に表示させることである。視覚ガイダンス指標は、折り畳み可能なディスプレイが選択された折り畳み角度に操作されたときにのみ、それが選択された幾何学的形状（例えば、円）として見えるように設計されてもよい。視覚ガイダンス指標は、折り畳み可能なディスプレイが最適折り畳み角度に操作されないとき、別の形状（例えば、傾いた楕円形）として見えてもよい。

10

【0152】

近くの傍観者から機密情報を遮る別のアプローチは、近くの傍観者の視野を遮るユーザデバイスのグリッップ位置（つかみ位置）を採用するようユーザに促す視覚ガイダンス指標の表示を引き起こすことである。適切なグリッップ位置は、データ損失のリスクを低減するために、手と指の最適な配置に基づいて決定されてもよい。データ損失のリスクは、複数の傍観者がユーザデバイスの周辺に存在する決定された角度と、したがってディスプレイのどの部分がそれらの傍観者に現在見える可能性があるかに基づいてもよい。

20

【0153】

例えば、選択された幾何学的形状（例えば円）は、選択された手（例えば左手）の選択された指（例えば人差し指）を選択された幾何学的形状に置く指示と共に、ユーザデバイスの折り畳み可能なディスプレイ上に示されてもよい。そのような実施形態において、選択された幾何学的形状の位置は、折り畳み角度と近くの傍観者（複数可）の位置（複数可）に基づいてもよい。実施形態は、折り畳み可能なディスプレイを有するユーザデバイスの文脈で説明され得るが、特徴は、フレキシブルな、または他の方法で再構成可能なディスプレイを有するユーザデバイスにも同様に適用可能である。したがって、以下に説明するプロセスは、表面上自然な方法で機密情報の損失を防止するために、フレキシブルまたは折り畳み可能ではない再構成可能なディスプレイを有するユーザデバイスにより採用されてもよい。

30

【0154】

以下でさらに検討されるように、ユーザデバイスの周辺の潜在的なセキュリティおよびプライバシーリスクに関するデータ、および／または、ユーザデバイスにより表示される情報の秘密度に関するデータは、近くの個人への情報損失を回避するための最適グリッップ位置を決定するために使用され得る。最適グリッップ構成は、その構成を採用するようにユーザを奨励または支援するUI要素（複数可）を生成するために使用され得る。例えば、現在のグリッップ位置のデータは、ユーザが最適グリッップ位置に自身のグリッップを移すように、どのUI要素（複数可）が生成されるべきかを決定するために使用され得る。現在のグリッップ位置は、例えば、タッチセンシティブ素子、圧力センシティブ素子、近接センサ、周辺光センサ等により生成された読み取り値に基づいて決定され得る。

40

【0155】

図8は、グリッップ操作技術を実施するための一例の方法800を示すフローチャートを示す。方法800は、ユーザデバイスにより示される機密情報を近くの個人から保護するために、UI操作エンジン（例えば、エンジン300；図3）の様々な構成要素（例えば、構成要素310-370；図3）により実施され得る。高いレベルでは、方法800は、ユーザデバイスにより示される機密情報の意図しない開示を最適に防止するであろう手の姿勢を決定するためのアルゴリズムのアプローチとして記述され得る。

【0156】

最初に、UI操作エンジンは、ユーザデバイスのディスプレイ上に機密情報を表示する

50

ための指示を受信できる（８１０）。そのような指示の一例は、ソフトウェア関数呼び出しであり得る。上述のように、ユーザデバイスは、折り畳み可能なディスプレイ、フレキシブルディスプレイ、又は別の方法で再構成可能なディスプレイを含み得る。次に、ＵＩ操作エンジンは、機密情報がどのように表示されるかについての最適ディスプレイ構成（「最適グリッパ位置」とも呼ばれる）を決定できる（８２０）。多数の実施形態において、ＵＩ操作エンジンは、表示される情報の秘密度のレベルを識別し（８２２）、次に、機密情報がどのように表示されるかに関するフォームファクタを決定する。追加で、または代替的に、ＵＩ操作エンジンは、ＵＩのためのフォームファクタを決定する際に、ユーザデバイスの周辺環境におけるプライバシーのリスクを決定できる（８２４）。一般に、表示されるデータの秘密度のレベルが高いほど、または周辺環境のプライバシーリスクが高いほど、ＵＩのフォームファクタは小さい。すなわち、フォームファクタは、周辺環境からのリスク及び／又は情報の秘密度に逆相関していてもよい。

10

【０１５７】

さらに、ＵＩ操作エンジンは、機密情報を不明瞭にするための最適グリッパ構成を決定できる（８３０）。最適グリッパ構成（「最適グリッパ位置」とも呼ばれる）は、周辺状態ファインダ（例えば、周辺状態ファインダ３２６；図３）により決定されるような、近くの個人の位置に基づいてもよい。例えば、周辺状態ファインダは、ディスプレイの視認を防ぐためにこれらの個人の視線をブロックすることが目的であるので、マシンビジョン顔認識技術を使用して近くの個人の数を決してもよい。ユーザデバイスのディスプレイがフレキシブルまたは折り畳み可能である場合、ＵＩ操作エンジンは、現在の形状または折り畳み角度に基づいて最適グリッパ位置をさらに決定してもよい。したがって、ＵＩ操作エンジンは、周辺環境及び／又は情報秘密度に関するデータを使用してもよく、ディスプレイのプライバシー要件を決定し、かつ、そこに示される機密情報を不明瞭にするための最適グリッパ位置を特定する。

20

【０１５８】

いくつかの実施形態では、最適グリッパ位置は、ユーザの物理的な寸法及び能力（集合的に「手の特性」と呼ばれる）によりさらに通知される。手の特性の例は、手、指、及び手のひらのサイズ（例えば、幅及び長さの観点から測定される）及び柔軟性を含む。これらの手の特性は、ユーザにより手動で入力されてもよく、又はこれらの手の特性は、モバイルデバイスとの過去の相互作用に基づいてアルゴリズム的に決定されてもよい。あるいは、これらの手の特性は、人口統計学の平均値に基づいて所定のユーザについて推定されてもよい。この推定値は、アルゴリズムにより直接使用されてもよく、又はこの平均は、上述のアプローチを使用してさらに改良されてもよい。

30

【０１５９】

上述のように、最適グリッパ位置は、ディスプレイの視野が遮られるべき近くの個人の位置に基づいて決定されてもよい。より具体的には、ＵＩ操作エンジンは、（例えば、周辺データから決定されるような）これらの近くの個人の視線を遮るための最適グリッパ位置を決定してもよく、（例えば、ＵＩ秘密度データから決定されるような）ディスプレイの機密部分を彼らが見ることを妨げる。一例として、ＵＩ操作エンジンは、各々の近くの個人の視野角を決定してもよく、次に、機密情報を保護するためにどの視経路（viewing paths）がブロックされる必要があるかを決定してもよい。次に、ＵＩ操作エンジンは、（ｉ）視経路をブロックし、かつ（ｉｉ）ユーザの手の特性を考慮して実現可能である、１以上のグリッパパターンを生成してもよい。

40

【０１６０】

次に、ＵＩ操作エンジンは、最適ディスプレイ構成及び最適グリッパ構成に基づいて、ディスプレイに表示されるＵＩを生成できる（８４０）。例えば、ＵＩ操作エンジンは、ユーザデバイスの実際の構成及び近くの個人（複数可）の位置（複数可）に関するデータを受信してもよく（８４２）、次に、少なくとも機密情報が提示されるディスプレイの一部を隠すためにユーザが手を置くべき場所を示すＵＩ要素（複数可）を表示させてもよい。このように、ディスプレイの性質に応じて、ＵＩ操作エンジンは、向き、折り畳み角

50

度、または形状を示すデータを取得し得る。図10の例示のUIに示されるように、手が最適グリップ位置にあることを確実にするために選択した指をどこに置くべきかを示す1以上のUI要素が示されてもよい。

【0161】

図9は、UI駆動型グリップ操作技術を実装するための一例の方法900を示すフローチャートを示す。方法900は、ユーザデバイスにより示される機密情報を近くの個人から保護するために、UI操作エンジン（例えば、エンジン300；図3）の様々な構成要素（例えば、構成要素310-370；図3）により実施され得る。

【0162】

UI操作エンジンは、ユーザデバイスの実際の現在の物理的構成に関する更新を受信すると（910）、UIの更新を実行できる。たとえば、UI操作エンジンは、次の新たな情報のうちの1以上を検出し得る：それは、表示される機密データの新たな表示を検出できる（912）、それは、ユーザデバイスの周辺環境におけるプライバシーリスクの新たなレベルを検出できる（914）、それは、新たなユーザ状態（たとえば、新たなグリップ位置）を検出できる（916）、および／または、それは、新たな実際のデバイス構成（たとえば、新たな方向、折り畳み角度、または形状）を検出できる（918）。

【0163】

一例として、UI操作エンジンは、ユーザデバイスに組み込まれた1以上のセンサ（「グリップ位置センサ」と呼ばれる）により生成されたデータ（「グリップデータ」と呼ばれる）を調べることにより、グリップ位置を継続的に監視し得る。グリップ位置センサの例は、タッチスクリーン支持部品（例えば、タッチセンシティブ素子および圧力センシティブ素子）、近接センサ、周辺光センサ、ジャイロスコープ、加速度計などを含む。いくつかの実施形態では、グリップ位置の感知は、振動（例えば、モータまたは圧電素子により生成される）などの刺激の能動的な生成により支援される。加えて、又は代替的に、例えば、角膜反射に基づいて手の位置を決定するために、ユーザに面する光学センサ（例えば、カメラ）を含む技術が採用され得る。グリップデータは、ユーザデバイスおよびそのディスプレイに対する手のひらの位置、ならびに、ユーザデバイスおよびそのディスプレイに対する親指（複数可）の位置を含む、グリップ位置の様々な特徴を記述してもよい。したがって、UI操作エンジンは、グリップ位置センサ（複数可）により生成されたグリップデータを取得してもよく、次に、グリップデータを調べて最適グリップ位置を決定してもよい。

【0164】

次に、（例えば、図8に関して）上述したアプローチと一致して、UI操作エンジンは、新たな最適グリップ位置を決定できる（920）。たとえば、UI操作エンジンは、ディスプレイ用の機密情報の新たな又は更新されたレベルがある場合（912）、および／または周辺環境におけるプライバシーリスクの新たなレベルがある場合（914）、新たな最適グリップ位置を決定し得る。一例として、UI操作エンジンが、周辺環境がより混雑するようになった（それによりプライバシーが低下する）と決定した場合、UI操作エンジンは、機密情報のさらなる不明瞭化をもたらす新たな最適グリップ位置が必要であり得ると決定し得る。

【0165】

その後、UI操作エンジンは、新たな最適グリップ構成に従ってUIを調整できる（930）。図11に関して以下でさらに検討するように、調整は、ユーザが選択した指（複数可）をどこに置くべきかを示すUI要素（複数可）の追加を含み得る。1以上の実施態様において、UI調整は、ユーザがディスプレイを操作する際に（例えば、その向き、折り畳み角度、または形状を変更することにより）実質的にリアルタイムで実行される。同様に、UI調整は、ユーザがユーザデバイスに対して手を動かすときに、実質的にリアルタイムで実行されてもよい。例えば、機密情報の位置は、ディスプレイと相互作用する（例えば、触れる）ためにユーザが手を動かしたという決定に応答して変更されてもよい。ステップ910-930は、繰り返し又は再帰的に実行されてもよい。

【0166】

図10Aは、図3のUI操作エンジンのいくつかの例示の構成要素を使用してグリッップ操作技術を実装するための一例のデータフロー1000である。データフロー1000は、UI操作システム（例えば、エンジン300）内の様々なブロックの間でデータがどのように流れることができるかの一例を示す。データフロー1000は、図4Aのデータフロー400に実質的に類似している。しかしながら、ここでは、ユーザの手の特性に関するデータも、最適ディスプレイ構成ファインダ330により取得される。上述したように、これらのデータは、どのグリッップ位置がユーザにより実現可能に達成され得るかを決定するために使用され得る。

【0167】

一方、図10Bは、図3のUI操作エンジンのいくつかの例示の構成要素を使用してグリッップ操作技術を実装するための別の例のデータフロー1002である。上述したように、グリッップ位置センサ（複数可）910は、手の位置が推測され得るグリッップデータを生成する役割を担ってよい。グリッップ位置センサの例は、タッチスクリーン支持部品（例えば、タッチセンシティブ素子および圧力センシティブ素子）、近接センサ、周辺光センサ、ジャイロスコープ、加速度計などを含む。加えて、又は代替的に、例えば、角膜反射に基づいて手の位置を決定するために、ユーザに面する光学センサ（例えば、カメラ）を含む技術が採用され得る。グリッップデータを使用して、グリッップ位置ファインダ920は、ユーザの実際のグリッップ位置を決定できる。別の言い方をすれば、グリッップ位置ファインダ920は、グリッップ位置センサ（複数可）910により生成されたグリッップデータの分析に基づいて、手の実際の位置を確定でき得る。実際のグリッップ位置に関する情報は、補助UI要素生成部370に提供されてもよく、これは、最適ディスプレイ構成ファインダ330により決定される最適ディスプレイ構成と、グリッップ位置ファインダ920により決定される実際のグリッップ位置とに基づいて、グリッップ操作技術を実施するためにUI要素（複数可）を生成するように構成され得る。

【0168】

図11A-Dは、グリッップ操作技術の一例の実装を示す。初めに、ユーザデバイス1100上で実行されるUI操作エンジン（例えば、エンジン300；図3）は、図8-9に関して上述したように、近くの個人1102a-cの位置を確立できる。このようなアプローチは、これらの個人がユーザデバイス1100のディスプレイを観察できないようにするためにブロックされなければならない視覚経路をUI操作が特定できるようにする。より具体的には、UI操作エンジンは、図11Bに示されるように、プライバシーを確保するためにどの方向（複数可）がブロックされなければならないかを計算できる。

【0169】

次に、UI操作エンジンは、ディスプレイ上に提示するための適切なUI要素（複数可）を特定できる。例えば、UI操作エンジンは、計算された方向（複数可）に基づいて、視覚ガイダンス指標がディスプレイ上のどこに示されるべきかを決定し得る。図11Cでは、例えば、UI操作エンジンは、ディスプレイの右上隅に視覚ガイダンス指標1104の提示を引き起こしている。いくつかの実施形態では、視覚ガイダンス指標1104は、ディスプレイ上に示される複数の視覚ガイダンス指標のうちの1つである。例えば、UI操作エンジンは、混雑した環境では複数の視覚ガイダンス指標が必要であると判断し得る。複数の視覚ガイダンス指標は、同じ手または異なる手における指を選択することに対応してもよい。

【0170】

視覚ガイダンス指標1104は、視覚ガイダンス指標上に選択された指を配置するための指示を伴ってもよい。ユーザが選択された指1106を視覚ガイダンス指標1104上に置くと、近くの個人1102a-cの視野は妨げられるであろう（それにより、機密情報が非公開のままであることを確実にする）。いくつかの実施形態では、視覚ガイダンス指標1104は、選択された指1106により実質的に覆われるように設計される。ここでは、例えば、選択された指1106は、ディスプレイの一部が見える一方、視覚ガイダ

10

20

30

40

50

ンス指標 1 1 0 4 を完全に覆っている。

【0 1 7 1】

多くのユーザデバイスは、マルチタッチ機能（または単に「マルチタッチ」）を許可するように設計されている。マルチタッチは、タッチセンシティブディスプレイが、同時にディスプレイに接触する複数の点の存在を認識することを可能にする。したがって、ユーザデバイス 1 1 0 0 は、ある指がある領域に保持される一方で別の指が別の領域に触れるとき、複数の接触点を検出でき得る。これを考慮するために、タッチセンシティブディスプレイの一部は、いくつかの実施形態においてマルチタッチターゲットエリアの外側として定義されてもよい。例えば、ユーザデバイス 1 1 0 0 は、タッチセンシティブディスプレイの固定領域（例えば、視覚ガイダンス指標 1 1 0 4 及びその周辺）内で発生するタッチイベントを検出しないように指示されてもよく、又は、ユーザデバイス 1 1 0 0 は、マルチタッチ動作の決定のためにそのようなタッチイベントを使用しないように指示されてもよい。したがって、タッチセンシティブディスプレイは、タッチイベントがマルチタッチの目的のために認識される少なくとも 1 つの部分と、タッチイベントがマルチタッチの目的のために認識されない少なくとも 1 つの部分とを有してよく、視覚ガイダンス指標（または複数の視覚ガイダンス指標）は、タッチイベントがマルチタッチの目的のために認識されないそれらの部分（複数可）に配置されてもよい。

10

【0 1 7 2】

視覚ガイダンス指標 1 1 0 4 はまた、選択された指 1 1 0 6 をタッチセンシティブディスプレイの境界の外に完全に配置するための指示を代表し得ることに留意されたい。一例として、図 1 1 C に示される視覚ガイダンス指標 1 1 0 4 は、選択された指 1 1 0 6 がユーザデバイス 1 1 0 0 の上部又は側面に沿って配置されるべきことを示す矢印として表現され得る。

20

【0 1 7 3】

高いレベルでは、UI 操作エンジンにより生成された UI 要素（複数可）は、一般に、2 つの目的のうちの 1 つを果たす。第 1 に、ユーザは、所望の機能を起動するために必要な最適グリップ位置をとるために、これらの UI 要素（複数可）と相互作用する必要がある。第 2 に、ユーザは、所望の機能を実行するために、これらの UI 要素（複数可）と相互作用する必要がある。所望の機能の例は、支払いの確認、パスワードの入力、及び金融又は個人情報の閲覧を含む。したがって、最適グリップ位置がとられるまで、ユーザは所望の機能を実行できないかもしれない。

30

【0 1 7 4】

いくつかの実施形態では、UI 要素（複数可）は、所定の機能に対して必要とされる既存の要素を表す。例えば、UI 操作エンジンは、UI 要素として「パスワードを表示」とラベル付けされた既存のグラフィックを使用してもよいが、その特性（例えば、位置およびサイズ）は、上述した要件を満たすように調整されてもよい。他の実施形態では、UI 要素（複数可）は、上述した要件を満たす新たな要素を表す。例えば、UI 操作エンジンは、選択された指（複数可）がどこに置かれるべきかを示す指紋（複数可）を、所定の機能が完了され得る UI に重ねさせてもよい。

【0 1 7 5】

UI 操作エンジンにより作成された各 UI 要素は、その外観、機能、および位置を決定するプロパティを有する。このようなプロパティの例は、寸法、色、アニメーション、および位置を含む。同様に、これらのプロパティは、対応する UI 要素の起動を引き起こすために必要な動作を、もしあれば、指定し得る（例えば、プレスアンドホールド、スワイプ、繰り返しのタップ）。いくつかの実施形態では、これらのプロパティは、UI 要素（複数可）が作成／選択される基礎となる UI の基本的な特徴により影響される。例えば、UI 要素（複数可）の色は、基礎となる UI のカラースキームに適合するように変更され得る。

40

【0 1 7 6】

いくつかの実施形態では、グリップ操作技術の態様は、ユーザデバイス 1 1 0 0 のユー

50

ザにより制御される。例えば、ユーザは、（例えば、位置を示すためにディスプレイのエッジをタップすることにより）近くの個人 1102 a-c がどこに位置するかを指定するように促され得る。別の例として、ユーザは、視覚ガイダンス指標（例えば、視覚ガイダンス指標 1104）の位置、数、または配置に影響を与えることが可能であってもよい。例えば、ユーザは、最初、視覚ガイダンス指標 1104 上に選択された指を置くように促され得るが、ユーザは、ある動作（例えば、少なくとも 2 回タップし、次にドラッグする）を行うことにより、視覚ガイダンス指標 1104 の位置を変更できてもよい。上述したように、ユーザの手の特性は、ユーザデバイス 1100 に示される視覚ガイダンス指標の適切な位置を決定するために使用されてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、視覚ガイダンス指標の異なる配置がユーザデバイス 1100 のディスプレイ上に示されるキャリブレーションプロセスを完了するように促されてもよい。これらの配置は、様々な場所に配置される異なる数の視覚ガイダンス指標を含んでもよい。ユーザが、各配置に含まれる 1 以上の視覚ガイダンス上に選択された指を配置できる速度および容易さに基づき、UI 操作エンジンは、ユーザにとって最も適切な配置を学習してもよい。

〔コンピュータシステム及びデバイスアーキテクチャ〕

〔0177〕

図 12 は、ここに記載される少なくともいくつかの動作が実装され得るコンピューティングシステム 1200 の一例を示すブロック図である。たとえば、UI 操作エンジン（たとえば、図 3 の UI 操作エンジン 300）を含むコンピューティングデバイス（たとえば、図 1A および 2A のユーザデバイス 130、230）を実装するために利用されるコンピューティングシステム 1200 のいくつかの構成要素である。

〔0178〕

コンピューティングシステム 1200 は、バス 1216 に通信可能に接続された、1 以上の中央処理装置（「プロセッサ」とも呼ばれる）1202、メインメモリ 1206、不揮発性メモリ 1210、ネットワークアダプタ 1212（例えば、ネットワークインタフェース）、映像ディスプレイ 1218、入力／出力装置 1220、制御装置 1222（例えば、キーボード及びポインティングデバイス）、記録媒体 1226 を含む駆動ユニット 1224、及び信号生成装置 1230 を含む得る。バス 1216 は、適切なブリッジ、アダプタ、またはコントローラにより接続される 1 以上の物理バスおよび／またはポイントツーポイント接続を表す抽象的なものとして図示されている。したがって、バス 1216 は、システムバス、P C I（Peripheral Component Interconnect）バスまたは P C I - E x p r e s s バス、H y p e r T r a n s p o r t または I S A（industry standard architecture）バス、S C S I（Small Computer System Interface）バス、U S B（Universal serial Bus）、I I C（I2C）バス、または I E E E（Institute of Electrical and Electronics Engineers）標準 1394 バス（「F i r e w i r e（登録商標）」とも呼ばれる）などを含み得る。

〔0179〕

コンピューティングシステム 1200 は、パーソナルコンピュータ、タブレットコンピュータ、携帯電話、ゲーム機、音楽プレーヤー、ウェアラブル電子デバイス（例えば、時計またはフィットネストラッカー）、ネットワーク接続（「スマート」）デバイス（例えば、テレビまたはホームアシスタント装置）、仮想／拡張現実システム（例えば、ヘッドマウントディスプレイ）、または、コンピューティングシステム 1200 により行われるアクション（複数可）を指定する命令のセットを（連続に又は別の方法で）実行できる別の電子デバイスのものと同様のコンピュータプロセッサ・アーキテクチャを共有してもよい。

〔0180〕

メインメモリ 1206、不揮発性メモリ 1210、および記録媒体 1226（「機械可読媒体」とも呼ばれる）は単一の媒体であるように示されているが、用語「機械可読媒体」および「記録媒体」は、1 組以上の命令 1228 を格納する単一の媒体または複数の媒体（例えば、集中／分散型データベースおよび／または関連キャッシュおよびサーバ）を

10

20

30

40

50

含むように解釈されるべきである。また、用語「機械可読媒体」及び「記録媒体」は、コンピューティングシステム 1200 による実行のための命令セットを記憶し、符号化し、又は運ぶことができる任意の媒体を含むと解釈されるものとする。

【0181】

一般に、本開示の実施形態を実装するために実行されるルーチンは、オペレーティングシステムまたは特定のアプリケーション、構成要素、プログラム、オブジェクト、モジュール、または命令のシーケンス（集合的に「コンピュータプログラム」と呼ばれる）の一部として実装され得る。コンピュータプログラムは、典型的には、コンピューティングデバイス内の様々なメモリ及び記憶装置に様々なタイミングで設定された 1 以上の命令（例えば、命令 1204、1208、1228）を備える。1 以上のプロセッサ 1202 により読み取られ実行されると、命令（複数可）は、コンピューティングシステム 1200 に、本開示の様々な態様に関わる要素を実行するための動作を実行させる。

10

【0182】

さらに、実施形態は、完全に機能するコンピューティングデバイスの文脈で説明されてきたが、当業者は、様々な実施形態が、様々な形態のプログラム製品として配布可能であることを理解するであろう。本開示は、実際に配布を実現するために使用される機械またはコンピュータ読み取り可能な媒体の特定のタイプに関係なく適用される。

【0183】

機械可読記録媒体、機械可読媒体、またはコンピュータ可読媒体のさらなる例は、揮発性および不揮発性メモリデバイス 1210、フロッピー（登録商標）ディスクおよび他のリムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、光ディスク（例えば、コンパクトディスクリードオンリーメモリ（CD-ROM）、デジタル多用途ディスク（DVD））などの記録可能タイプ媒体、ならびに、デジタルおよびアナログ通信リンクなどの伝送タイプ媒体を含む。

20

【0184】

ネットワークアダプタ 1212 は、コンピューティングシステム 1200 が、コンピューティングシステム 1200 と外部エンティティとによりサポートされる任意の通信プロトコルを通じて、コンピューティングシステム 1200 の外部であるエンティティとネットワーク 1214 内のデータを仲介することを可能にする。ネットワークアダプタ 1212 は、ネットワークアダプタカード、無線ネットワークインタフェースカード、ルータ、アクセスポイント、無線ルータ、スイッチ、マルチレイヤスイッチ、プロトコル変換器、ゲートウェイ、ブリッジ、ブリッジルータ、ハブ、デジタルメディアレシーバ、および／またはリピータを含むことができる。

30

【0185】

ネットワークアダプタ 1212 は、コンピュータネットワーク内のデータへのアクセス／プロキシ許可を決定および／または管理し、かつ、異なるマシン及び／又はアプリケーション間の様々な信頼レベルを追跡するファイアウォールを含んでもよい。ファイアウォールは、マシンとアプリケーション、マシンとマシン、及び／又はアプリケーションの特定のセット間のアクセス権の所定のセットを強制できる（例えば、これらのエンティティ間のトラフィック及びリソース共有の流れを規制する）ハードウェア及び／又はソフトウェアコンポーネントの任意の組み合わせを有する任意の数のモジュールであり得る。ファイアウォールは、さらに、個人、マシン、及び／又はアプリケーションによるオブジェクトのアクセス権及び操作権、並びに許可権が立つ状況を含むパーミッションを詳述するアクセス制御リストへのアクセスを管理し、及び／又は有してもよい。

40

【0186】

ここに紹介する技術は、プログラム可能な回路（例えば、1 以上のマイクロプロセッサ）、ソフトウェアおよび／またはファームウェア、特別な目的のハードワイヤード（すなわち、プログラム不可能な）回路、またはそのような形態の組み合わせにより実装され得る。特別な目的の回路は、1 以上の特定用途向け集積回路（ASIC）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）等の形態

50

であり得る。

【備考】

【0187】

請求された主題の様々な実施形態の前述の説明は、例示及び説明の目的で提供されたものである。それは、網羅的であること、または請求された主題を開示された正確な形態に限定することを意図していない。多くの修正および変形が当業者には明らかであろう。実施形態は、本発明の原理及びその実用的用途を最もよく説明するために選択及び説明され、それにより、関連する技術の当業者は、請求された主題、様々な実施形態、及び企図された特定の用途に適する様々な修正を理解できるようになる。

【0188】

詳細な説明は、特定の実施形態および企図される最良の態様を説明しているが、詳細な説明がいかに詳細に見えても、本技術は多くの方法で実施できる。実施形態は、本明細書に包含されながら、その実装の詳細においてかなり異なる場合がある。様々な実施形態の特定の特徴または側面を説明するときに使用される特定の用語は、その用語が関連付けられる技術の任意の特定の特性、特徴、または側面に限定されるように、本明細書で再定義されることを意味するものと解釈されるべきではない。一般に、以下の特許請求の範囲で使用される用語は、それらの用語が本明細書で明示的に定義されない限り、本明細書に開示される特定の実施形態に技術を限定するように解釈されるべきではない。したがって、本技術の実際の範囲は、開示された実施形態だけでなく、実施形態を実施または実装するすべての等価な方法をも包含する。

【0189】

本明細書で使用される言語は、主として、読みやすさと説明のために選択されたものである。それは、主題を画定または囲い込むために選択されたものではない。したがって、本技術の範囲は、この詳細な説明によってではなく、むしろ、これに基づく出願で発行される任意の請求項により限定されることが意図される。したがって、様々な実施形態の開示は、以下の特許請求の範囲に規定される技術の範囲を例示するものであるが、限定するものではないことを意図している。

【産業上の利用可能性】

【0190】

本開示は、データセキュリティに適用できる。

10

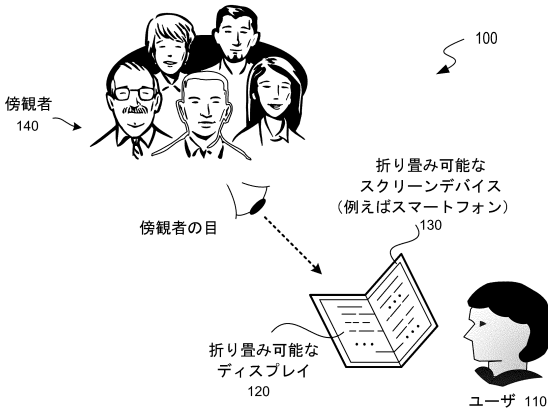
20

30

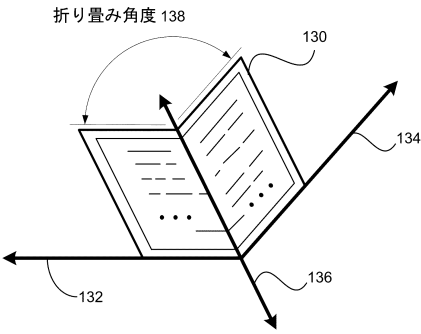
40

50

【図面】
【図 1 A】

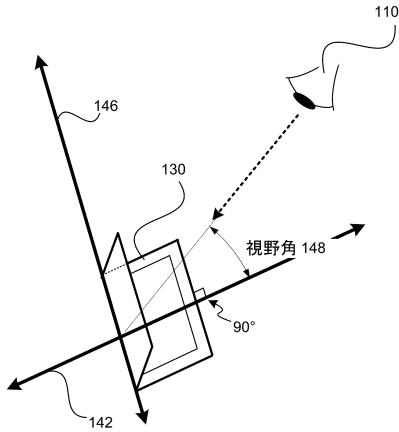


【図 1 B】



10

【図 1 C】



【図 1 D】

150

		折り畳み角度 UI 調整	
		静的	動的
視野角 UI 調整	静的	(A)	(C)
	動的	(B)	(D)

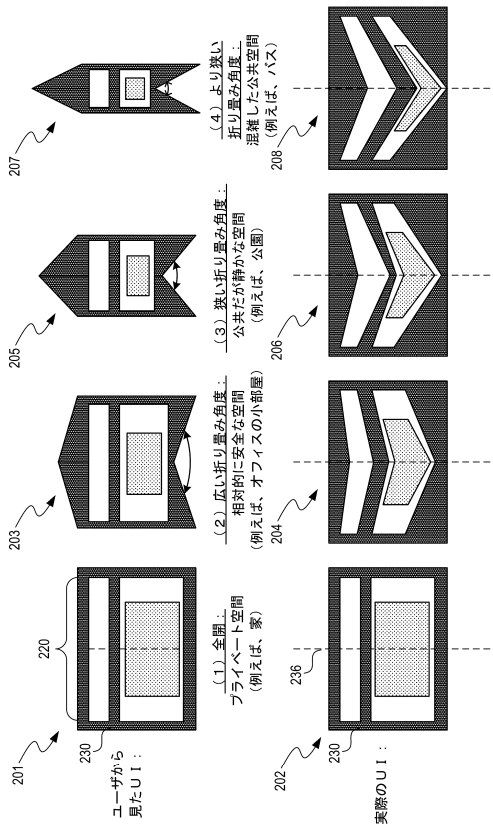
20

30

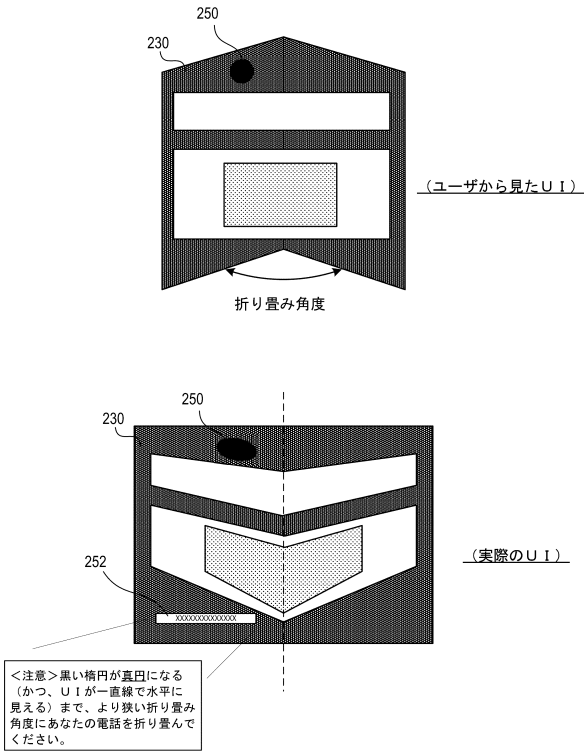
40

50

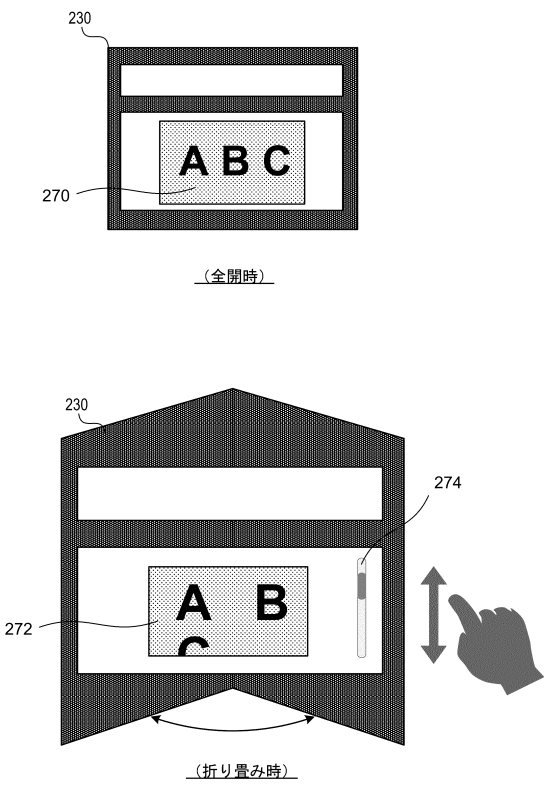
【図 2 A】



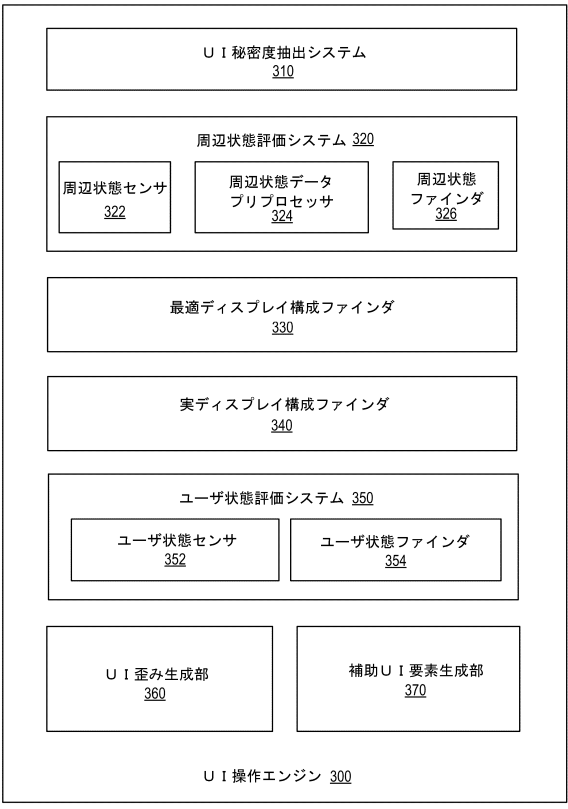
【図 2 B】



【図 2 C】



【図 3】



10

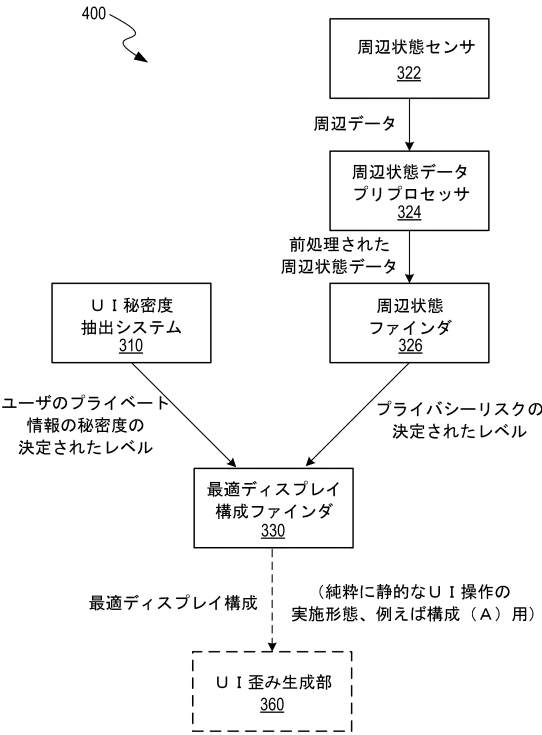
20

30

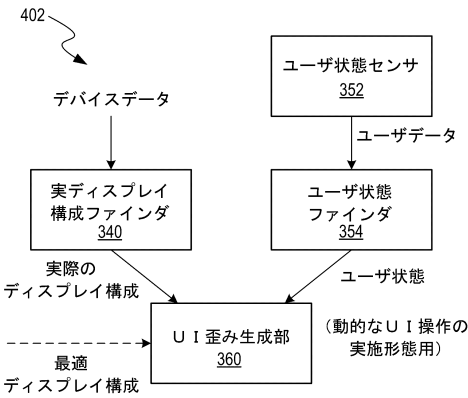
40

50

【図 4 A】



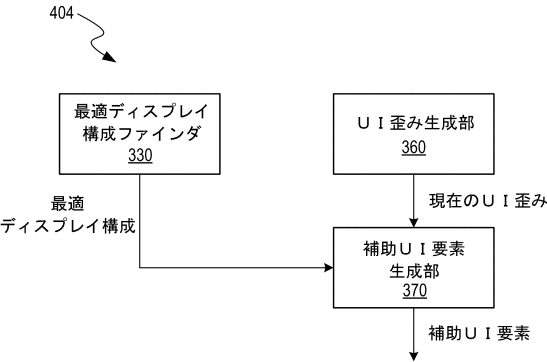
【図 4 B】



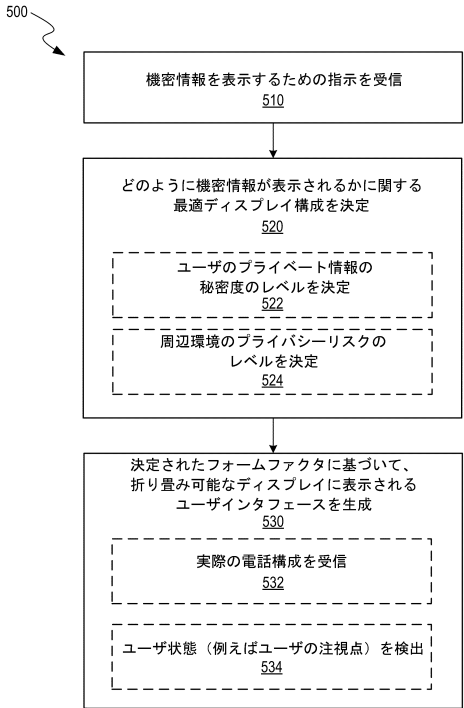
10

20

【図 4 C】



【図 5】

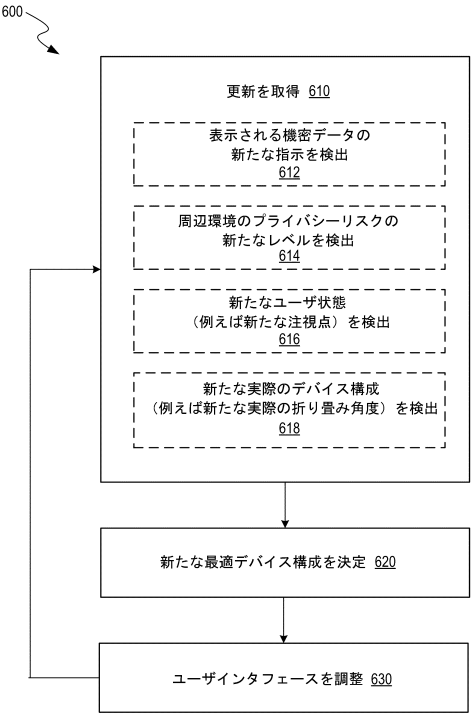


30

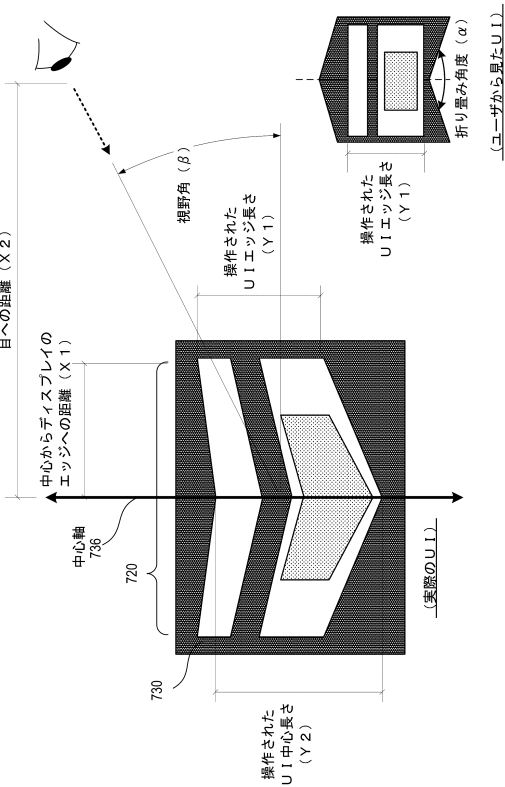
40

50

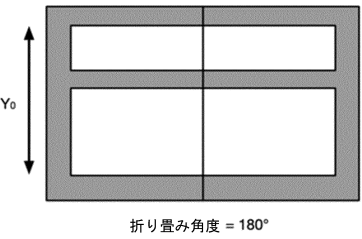
【図 6】



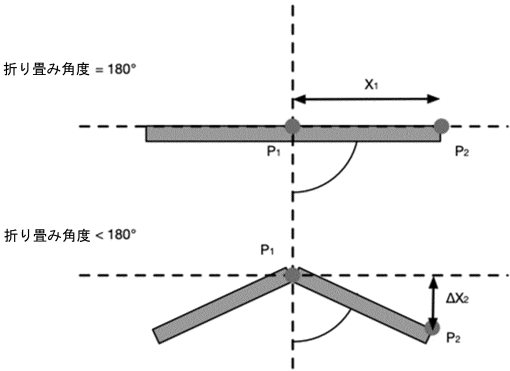
【図 7 A】



【図 7 B】



【図 7 C】



10

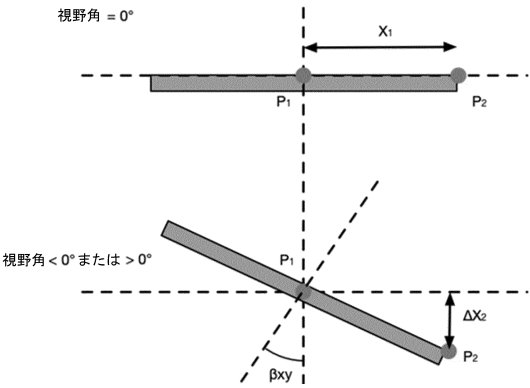
20

30

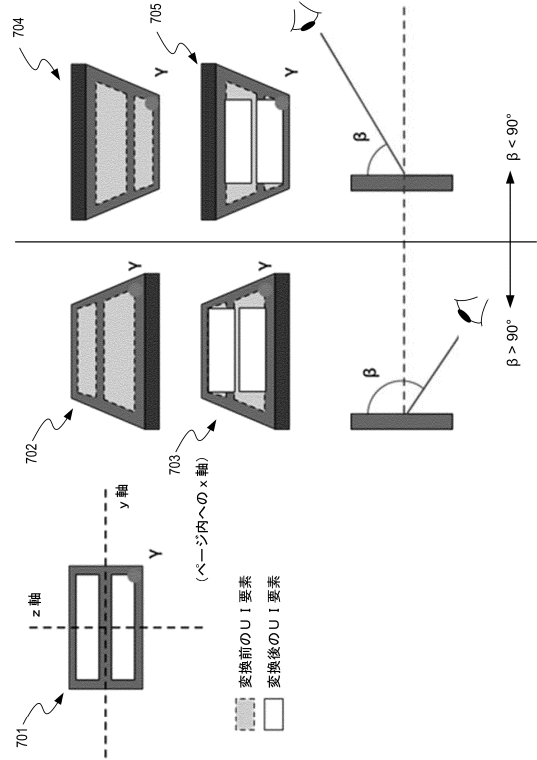
40

50

【図 7 D】



【図 7 E】

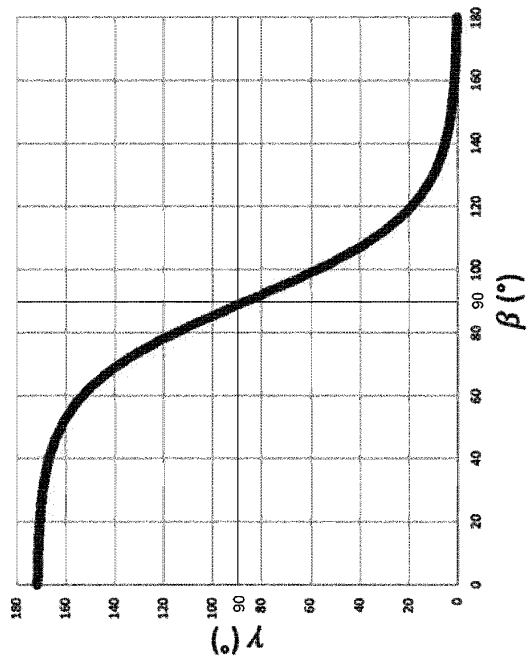


10

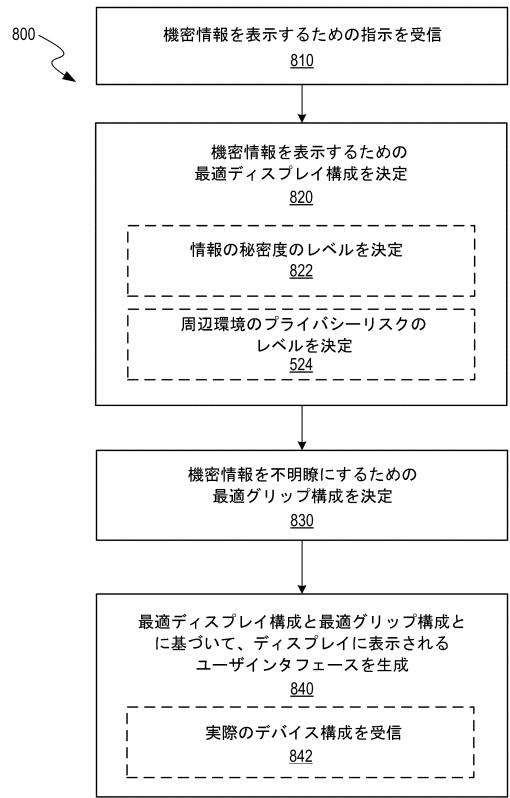
20

【図 7 F】

[Fig. 7F]



【図 8】

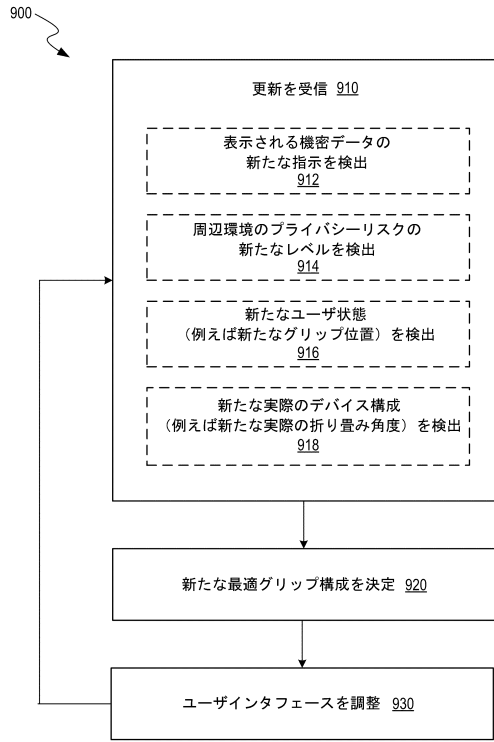


30

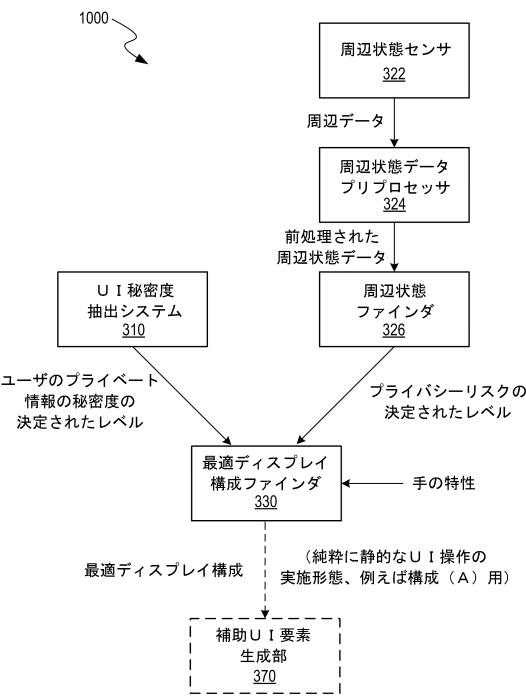
40

50

【図 9】



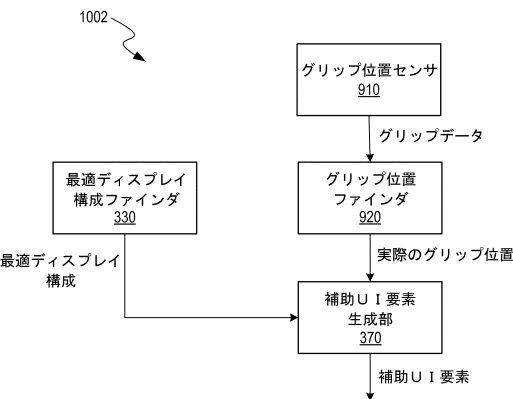
【図 10 A】



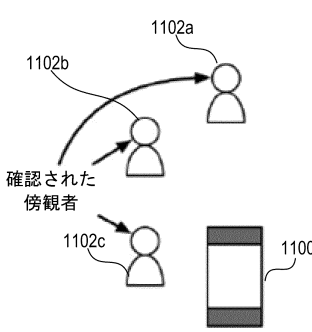
10

20

【図 10 B】



【図 11 A】

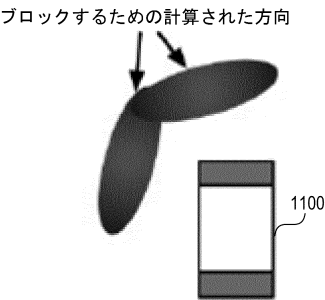


30

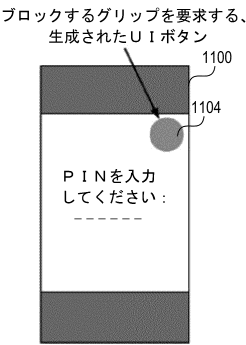
40

50

【図 1 1 B】

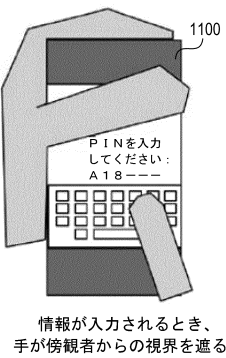


【図 1 1 C】

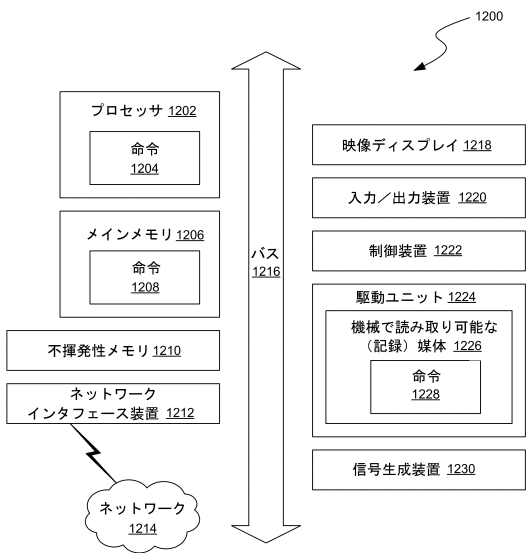


10

【図 1 1 D】



【図 1 2】



20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 17/031,385

(32)優先日 令和2年9月24日(2020.9.24)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(72)発明者 バーナデット エリオットーボウマン

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

審査官 田中 洋行

(56)参考文献 米国特許出願公開第2016/0239091 (US, A1)

特表2017-513153 (JP, A)

米国特許出願公開第2016/0253141 (US, A1)

特表2002-528811 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G06F 3/01

G06F 3/048-3/04895

G06T 11/80