

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6623171号
(P6623171)

(45) 発行日 令和1年12月18日(2019.12.18)

(24) 登録日 令和1年11月29日(2019.11.29)

(51) Int.Cl.			F I		
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	400G
G06F	3/01	(2006.01)	G06F	3/01	510
G06F	3/0481	(2013.01)	G06F	3/0481	
G06F	21/32	(2013.01)	G06F	21/32	
G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	302
請求項の数 45 (全 21 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号	特願2016-562920 (P2016-562920)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成27年3月26日 (2015. 3. 26)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-516208 (P2017-516208A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成29年6月15日 (2017. 6. 15)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/022775		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02015/167711	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成27年11月5日 (2015. 11. 5)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成30年3月9日 (2018. 3. 9)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	61/985, 305		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成26年4月28日 (2014. 4. 28)	(72) 発明者	ジョン・マイケル・ウィルワス
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
(31) 優先権主張番号	14/499, 860		21・サン・ディエゴ・モアハウス・ドラ
(32) 優先日	平成26年9月29日 (2014. 9. 29)		イブ・5775
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイに統合されるユーザ分類、セキュリティおよび指紋システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示エリアと、前記表示エリア内の指紋読取エリアとを含む前面を備えるディスプレイカバーガラスを有する電子ディスプレイと、

第1の平面導光路と、

少なくとも1つの光検知素子であって、

受光された散乱光を検出することであって、

前記受光された散乱光は、光と、前記指紋読取エリア内で前記前面と少なくとも部分的に光学的に接触している物体との相互作用から生じる、検出することと、

前記光検知素子の視野内で、前記物体の複数の画像を記録することであって、

前記複数の画像のそれぞれは、前記物体からそれぞれの角度で散乱されるとともに、前記光検知素子によって検出される前に、前記第1の平面導光路内で、それぞれの回数の内部反射を受ける光に対応する、記録することと、

プロセッサに、前記複数の画像の画像データを出力することと
を行うように構成される少なくとも1つの光検知素子と
を備え、

前記それぞれの角度および前記それぞれの回数の内部反射は、前記複数の画像のそれぞれで異なり、

前記プロセッサは、前記画像データから、前記電子ディスプレイのユーザの指紋を認識するように構成される、装置。

10

20

【請求項 2】

前記指紋読取エリアは、前記表示エリアと同じ広がりをもつ、請求項1に記載の装置

【請求項 3】

前記光検知素子は、前記ディスプレイカバーガラスの前記前面を含む平面内に、または前記平面の後方に配置される、請求項1に記載の装置。

【請求項 4】

前記光検知素子は、前記表示エリアの外側に存在するか、前記表示エリアの周辺部に近接して存在するか、またはその両方である、請求項1に記載の装置。

【請求項 5】

前記光検知素子はカメラを含む、請求項1に記載の装置。

【請求項 6】

前記カメラは光軸を有するレンズを含み、前記カメラは、前記光軸が前記前面に対して平行になるようにして配置される、請求項5に記載の装置。

【請求項 7】

前記カメラはビデオグラフィックスアレイマイクロカメラを含む、請求項5に記載の装置。

【請求項 8】

前記第1の平面導光路は、前記前面に近接し、かつその後方に配置されるとともに、前記受光された散乱光を前記光検知素子に向かって変向するように構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項 9】

前記光検知素子は前記第1の平面導光路に光学的に結合される、請求項8に記載の装置。

【請求項 10】

前記ディスプレイカバーガラスは、前記第1の平面導光路を含む、請求項8に記載の装置

【請求項 11】

前記散乱光のうちの少なくとも一部は、前記光検知素子によって検出される前に、前記第1の平面導光路内で2回以上の内部反射を受ける、請求項8に記載の装置。

【請求項 12】

前記プロセッサは、前記画像データに基づいて、ユーザが認定ユーザであるか否かを判断するように構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項 13】

前記プロセッサは、前記画像データに基づいて、ユーザの生体認証を行うように構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項 14】

前記プロセッサは、前記ユーザが前記電子ディスプレイの画面とやりとりしている間に、前記生体認証をリアルタイムに行うように構成される、請求項13に記載の装置。

【請求項 15】

前記生体認証は、ユーザの身元を判断すること、前記ユーザが認定ユーザであることを認証すること、または別の方法で前記指紋を分類することのうちの1つまたは複数を含む、請求項13に記載の装置。

【請求項 16】

前記電子ディスプレイは、遠隔ロック可能デバイスと通信可能に結合され、前記プロセッサは、前記遠隔ロック可能デバイスに、前記生体認証後にロックさせるかまたはロック解除させることができる、請求項13に記載の装置。

【請求項 17】

前記電子ディスプレイは、有線またはワイヤレス通信リンクによって、前記遠隔ロック可能デバイスと通信可能に結合される、請求項16に記載の装置。

【請求項 18】

10

20

30

40

50

前記電子ディスプレイはウェアラブルデバイスとして構成される、請求項16に記載の装置。

【請求項19】

前記プロセッサは、前記電子ディスプレイに、生体認証に基づいてユーザに合わせたコンテンツを提示させるように構成される、請求項13に記載の装置。

【請求項20】

前記プロセッサは、何人かの個々のユーザごとに特有のアプリケーションプロファイルのうちの一つまたは複数にตอบสนองして、かつそのような個々のユーザの使用履歴および選好にตอบสนองして、前記ユーザに合わせたコンテンツを表示するように構成される、請求項19に記載の装置。

10

【請求項21】

前記プロセッサは、連続的な生体認証、およびディスプレイ画面と同時にやりとりしている複数のユーザの生体認証のうちの一つまたは複数を実行するように構成される、請求項13に記載の装置。

【請求項22】

前記電子ディスプレイは、前記電子ディスプレイと通信可能に結合される装置または電子デバイスのユーザに出力インターフェースを提供する、請求項1に記載の装置。

【請求項23】

前記電子ディスプレイは、前記第1の平面導光路の中に、または前記第1の平面導光路を通して光を誘導する少なくとも一つの光源を含む、請求項1に記載の装置。

20

【請求項24】

前記少なくとも一つの光源は、液晶またはフィールドシーケンシャルカラーディスプレイのバックライト、反射型ディスプレイのフロントライト、放射型ディスプレイ、前記ディスプレイカバーガラスのオートワークエリアを通して真下に放射される赤外光のうちの一つまたは複数を含む、請求項23に記載の装置。

【請求項25】

前記少なくとも一つの光源は、前記表示エリアの外側に、または前記表示エリアの周辺部に近接して配置される、請求項23に記載の装置。

【請求項26】

前記電子ディスプレイは、前記第1の平面導光路の後方に配置され、かつ光源から受光された光を前記前面に対して直交する成分を有する方向に変向するように構成される第2の平面導光路を含む、請求項1に記載の装置。

30

【請求項27】

前記光検知素子は、ユーザ付属物の表面によって放射される赤外光を検出するように構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項28】

前記プロセッサは、前記放射された赤外光の測定値に基づいて、ユーザ付属物の生存性判断を行うように構成される、請求項27に記載の装置。

【請求項29】

表示エリアと、前記表示エリア内の光学撮像エリアとを含む前面を備えるディスプレイカバーガラスを有する電子ディスプレイと、

40

第1の平面導光路と、

少なくとも一つの光検知素子であって、

受光された散乱光を検出することであって、

前記受光された散乱光は、光と、前記光学撮像エリア内で前記前面と光学的に接触している物体との相互作用から生じる、検出することと、

前記光検知素子の視野内で、前記物体の複数の画像を記録することであって、

前記複数の画像のそれぞれは、前記物体からそれぞれの角度で散乱されるとともに、前記光検知素子によって検出される前に、前記第1の平面導光路内で、それぞれの回数の内部反射を受ける光に対応する、記録することと、

50

プロセッサに、前記複数の画像の画像データを出力することと
を行うように構成される少なくとも1つの光検知素子と
を備え、

前記それぞれの角度および前記それぞれの回数の内部反射は、前記複数の画像のそれぞれで異なり、

前記プロセッサは、前記画像データから、前記物体の特性を認識するように構成される、装置。

【請求項30】

前記光学撮像エリアは、前記表示エリアと同じ広がりを有する、請求項29に記載の装置

10

【請求項31】

前記物体は、ユーザの指または他の付属物であり、前記光学撮像エリアは、指紋読取装置として構成される、請求項29に記載の装置。

【請求項32】

前記物体は、ユーザの指もしくは他の付属物が、または撮像されるべき物体である、請求項29に記載の装置。

【請求項33】

前記撮像されるべき物体は、バーコード識別子または暗号透かしのうちの1つまたは複数を含むドキュメントまたは表示画像である、請求項32に記載の装置。

20

【請求項34】

前記光検知素子はカメラであり、前記カメラは光軸を有するレンズを含み、
前記カメラは、前記光軸が前記前面に対して平行になるようにして配置される、請求項29に記載の装置。

【請求項35】

前記プロセッサは、前記画像データに基づいて、ユーザの認証を行うように構成される、請求項29に記載の装置。

【請求項36】

前記電子ディスプレイは、遠隔ロック可能デバイスと通信可能に結合され、前記プロセッサは、前記遠隔ロック可能デバイスに、前記ユーザの前記認証後にロックさせるか、またはロック解除させることができる、請求項35に記載の装置。

30

【請求項37】

前記プロセッサは、前記認証に基づいて、ユーザに合わせたコンテンツを表示するように構成される、請求項35に記載の装置。

【請求項38】

表示エリアと、前記表示エリア内の指紋読取エリアとを含む前面を備えるディスプレイカバーガラスを有する電子ディスプレイと、

第1の平面導光路と、

受光された散乱光を検出するための手段であって、前記受光された散乱光は、光と、前記前面の前記指紋読取エリアと少なくとも部分的に光学的に接触している物体との相互作用から生じる、手段と

40

を備え、

受光された散乱光を検出するための前記手段は、

光検知素子の視野内で、前記物体の複数の画像を記録することであって、

前記複数の画像のそれぞれは、前記物体からそれぞれの角度で散乱されるとともに、前記光検知素子によって検出される前に、前記第1の平面導光路内で、それぞれの回数の内部反射を受ける光に対応する、記録することと、

プロセッサに、前記複数の画像の画像データを出力することと
を行うように構成され、

前記それぞれの角度および前記それぞれの回数の内部反射は、前記複数の画像のそれぞれで異なり、

50

前記プロセッサは、前記画像データから、前記電子ディスプレイのユーザの指紋を認識するように構成される、装置。

【請求項 39】

前記指紋読取エリアは、前記表示エリアと同じ広がりをもつ、請求項38に記載の装置。

【請求項 40】

前記プロセッサは、前記画像データに基づいて、ユーザが認定ユーザであるか否かを判断するように構成される、請求項38に記載の装置。

【請求項 41】

前記プロセッサは、前記画像データに基づいて、ユーザの生体認証を行うように構成される、請求項38に記載の装置。

10

【請求項 42】

光検知素子を用いて、受光された散乱光を検出するステップであって、前記受光された散乱光は、光と、電子ディスプレイのディスプレイカバーガラスの前面の指紋読取エリアと少なくとも部分的に光学的に接触している物体との相互作用から生じ、前記前面は表示エリアを有し、前記指紋読取エリアは前記表示エリア内にある、ステップと、

前記光検知素子からプロセッサに指紋画像データを出力するステップとを含み、

前記光検知素子は、

前記光検知素子の視野内で、前記物体の複数の画像を記録することであって、

20

前記複数の画像のそれぞれは、前記物体からそれぞれの角度で散乱されるとともに、前記光検知素子によって検出される前に、第1の平面導光路内で、それぞれの回数の内部反射を受ける光に対応する、記録することと、

プロセッサに、前記複数の画像の画像データを出力することと
を行うように構成され、

前記それぞれの角度および前記それぞれの回数の内部反射は、前記複数の画像のそれぞれで異なり、

前記プロセッサは、前記画像データから、前記電子ディスプレイのユーザの指紋を認識するように構成される、方法。

【請求項 43】

30

前記指紋読取エリアは、前記表示エリアと同じ広がりをもつ、請求項42に記載の方法。

【請求項 44】

プロセッサを用いて、前記指紋画像データに基づいて、ユーザが認定ユーザであるか否かを判断するステップをさらに含む、請求項42に記載の方法。

【請求項 45】

プロセッサを用いて、前記指紋画像データに基づいて、ユーザの生体認証を行うステップをさらに含む、請求項42に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

関連出願の相互参照

本開示は、2014年4月28日に出願された“DISPLAY-INTEGRATED USER-CLASSIFICATION, SECURITY AND FINGERPRINT SYSTEM”と題する米国仮特許出願第61/985,305号(代理人整理番号第QUALP249PUS/144437P1)および2014年9月29日に出願された“DISPLAY-INTEGRATED USER-CLASSIFICATION, SECURITY AND FINGERPRINT SYSTEM”と題する米国特許出願第14/499,860号(代理人整理番号第QUALP249US/144437)の優先権を主張する。これらの先願の開示は、本開示の一部と見なされ、参照により本開示に組み込まれる。

【0002】

本開示は、電子デバイスのユーザの生体認証のための技法に関し、より具体的には、指

50

紋読取装置と統合されるユーザ入力/出力インターフェースを提供する電子ディスプレイに関する。

【背景技術】

【0003】

指紋読取装置は、パスワードに基づくセキュリティに代わるか、またはパスワードに基づくセキュリティを改善するセキュリティバイオメトリクス指標として、スマートフォン、タブレットおよびノートブックのようなコンシューマデバイスにおいて一般的になりつつある。通常、モバイルデバイスのディスプレイ画面に近接するが、それとは別に専用の指紋読取装置が配置される。ディスプレイ画面は、ユーザの認証が必要とされるときに、指紋読取装置にタッチするようにユーザに指示するメッセージを表示することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許出願第13/480,377号

【特許文献2】特許出願第61/947,971号

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示のシステム、方法、およびデバイスはそれぞれ、いくつかの革新的な態様を有し、それらの態様はいずれも、本明細書に開示された所望の属性を単独で担うものではない。

20

【0006】

本開示において説明される主題の1つの革新的な態様は表示エリアと、表示エリア内の指紋読取エリアとを含む前面を備えるディスプレイカバーガラスを有する電子ディスプレイを含む装置において実施することができる。また、電子ディスプレイは、受光された散乱光を検出するように構成される少なくとも1つの光検知素子を含み、受光された散乱光は、光と、指紋読取エリア内で前面と少なくとも部分的に光学的に接触している物体との相互作用から生じる。光検知素子は、プロセッサに指紋画像データを出力するように構成される。

【0007】

30

いくつかの実施態様によれば、本装置は電子ディスプレイを含み、電子ディスプレイは、表示エリアと、表示エリア内の指紋読取エリアとを含む前面を備えるディスプレイカバーガラスと、受光された散乱光を検出することであって、受光された散乱光は、光と、指紋読取エリア内で前面と少なくとも部分的に光学的に接触している物体との相互作用から生じる、検出することと、プロセッサに指紋画像データを出力することとを行うように構成される少なくとも1つの光検知素子とを有する。

【0008】

いくつかの例では、指紋読取エリアは、表示エリアと実質的に同じ広がりを持つことができる。

【0009】

40

いくつかの例では、光検知素子は、ディスプレイカバーガラスの前面を含む平面内に、またはその平面の後方に配置することができる。

【0010】

いくつかの例では、光検知素子は、表示エリアの外側に存在するか、表示エリアの周辺部に近接して存在するか、またはその両方とすることができる。

【0011】

いくつかの例では、光検知素子はカメラを含むことができる。カメラは光軸を有するレンズを含むことができ、カメラは、光軸が前面に対して概ね平行になるようにして配置される。いくつかの例では、カメラは、ビデオグラフィックスアレイマイクロカメラを含むことができる。

50

【0012】

いくつかの例では、電子ディスプレイは、前面に近接し、その後方に配置され、受光された散乱IR光を光検知素子に向かって変向するように構成される第1の平面導光路を含むことができる。光検知素子は、第1の平面導光路と光学的に結合することができる。いくつかの例では、ディスプレイカバーガラスは、第1の平面導光路を含むことができる。いくつかの例では、散乱光のうちの少なくとも一部は、光検知素子によって検出される前に、平面導光路内で2回以上の内部反射を受ける場合がある。

【0013】

いくつかの例では、プロセッサは、指紋画像データに基づいて、ユーザが認定ユーザであるか否かを判断するように構成することができる。

10

【0014】

いくつかの例では、プロセッサは、指紋画像データに基づいて、ユーザの生体認証を行うように構成することができる。プロセッサは、ユーザが電子ディスプレイ画面とやりとりしている間に、生体認証をリアルタイムに行うように構成することができる。いくつかの例では、生体認証は、ユーザの身元を判断すること、ユーザが認定ユーザであることを認証すること、または別の方法で指紋を分類することのうちの1つまたは複数を含むことができる。いくつかの例では、電子ディスプレイは、遠隔ロック可能デバイスと通信可能に結合することができ、プロセッサは、遠隔ロック可能デバイスに、生体認証後にロックさせるか、またはロック解除させることができる。電子ディスプレイは、有線またはワイヤレス通信リンクによって、遠隔ロック可能デバイスと通信可能に結合することができる。いくつかの例では、電子ディスプレイは、ウェアラブルデバイスとして構成することができる。いくつかの例では、プロセッサは、生体認証に基づいて、電子ディスプレイに、ユーザに合わせたコンテンツを提示させるように構成することができる。プロセッサは、何人かの個々のユーザごとに特有のアプリケーションプロファイルのうちの1つまたは複数に回答して、かつそのような個々のユーザの使用履歴および選好に回答して、ユーザに合わせたコンテンツを表示するように構成することができる。いくつかの例では、プロセッサは、連続的な生体認証、および/またはディスプレイ画面と同時にやりとりしている複数のユーザの生体認証のうちの1つまたは複数を実行するように構成することができる。

20

【0015】

いくつかの例では、電子ディスプレイは、電子ディスプレイと通信可能に結合される装置または電子デバイスのユーザに入力/出力インターフェースを提供することができる。

30

【0016】

いくつかの例では、電子ディスプレイは、平面導光路の中に、または平面導光路を通して光を誘導する少なくとも1つの光源を含むことができる。少なくとも1つの光源は、液晶またはフィールドシーケンシャルカラーディスプレイのバックライト、反射型ディスプレイのフロントライト、放射型ディスプレイ、カバーガラスのアートワークエリアを通して真下に放射される赤外光のうちの1つまたは複数を含むことができる。いくつかの例では、少なくとも1つの光源は、表示エリアの外側に、または表示エリアの周辺部に近接して配置することができる。

40

【0017】

いくつかの例では、電子ディスプレイは、第1の平面導光路の後方に配置され、光源から受光された光を前面に対して直交する実質的な成分を有する方向に変向するように構成される第2の平面導光路を含むことができる。

【0018】

いくつかの例では、光検知素子は、ユーザ付属物の表面によって放射される赤外光を検出するように構成することができる。プロセッサは、放射された赤外光の測定値に基づいて、ユーザ付属物の生存性(liveness)判断を行うように構成することができる。

【0019】

いくつかの実施態様によれば、本装置は電子ディスプレイを含み、電子ディスプレイは

50

、表示エリアと、表示エリア内の光学撮像エリアとを含む前面を備えるディスプレイカバーガラスと、受光された散乱光を検出することであって、受光された散乱光は、光と、光学撮像エリア内で前面と光学的に接触している物体との相互作用から生じる、検出することと、プロセッサに画像データを出力することとを行うように構成される少なくとも1つの光検知素子とを有する。

【0020】

いくつかの例では、光学撮像エリアは、表示エリアと実質的に同じ広がりを持つことができる。

【0021】

いくつかの例では、物体は、ユーザの指または他の付属物とすることができ、光学撮像エリアは、指紋読取装置として構成される。

10

【0022】

いくつかの例では、物体は、ユーザの指もしくは他の付属物であるか、または撮像されるべき物体である。撮像されるべき物体は、バーコード識別子または暗号透かしのうちの1つまたは複数を含むドキュメントまたは表示画像とすることができ。

【0023】

いくつかの例では、光検知素子はカメラとすることができ、カメラは光軸を有するレンズを含み、カメラは、光軸が前面に対して概ね平行になるようにして配置することができる。

【0024】

20

いくつかの例では、プロセッサは、画像データに基づいて、ユーザの認証を行うように構成することができる。電子ディスプレイは、遠隔ロック可能デバイスと通信可能に結合することができ、プロセッサは、遠隔ロック可能デバイスに、ユーザの認証後にロックさせるか、またはロック解除させることができる。いくつかの例では、プロセッサは、認証に基づいて、ユーザに合わせたコンテンツを表示するように構成することができる。

【0025】

いくつかの実施態様によれば、本装置は電子ディスプレイを含み、電子ディスプレイは、表示エリアと、表示エリア内の指紋読取エリアとを含む前面を備えるディスプレイカバーガラスと、受光された散乱光を検出することであって、受光された散乱光は、光と、指紋読取エリア内で前面と少なくとも部分的に光学的に接触している物体との相互作用から生じる、検出することと、プロセッサに指紋画像データを出力することとを行うための手段とを有する。

30

【0026】

いくつかの実施態様によれば、本方法は、光検知素子を用いて、受光された散乱光を検出することであって、受光された散乱光は、光と、電子ディスプレイのディスプレイカバーガラスの前面の指紋読取エリアと少なくとも部分的に光学的に接触している物体との相互作用から生じ、前面は表示エリアを有し、指紋読取エリアは表示エリア内にある、検出することと、光検知素子からプロセッサに指紋画像データを出力することとを含む。

【0027】

いくつかの例では、本方法は、プロセッサを用いて、指紋画像データに基づいて、ユーザが認定ユーザであるか否かを判断することを含むことができる。

40

【0028】

いくつかの例では、本方法は、プロセッサを用いて、指紋画像データに基づいて、ユーザの生体認証を行うことを含むことができる。

【0029】

本明細書において説明される主題の1つまたは複数の実施態様の詳細が、添付の図面および以下の説明に記載される。他の特徴、態様および利点は、説明、図面および特許請求の範囲から明らかになるであろう。以下の図の相対寸法は、縮尺通りには描かれていない場合があることに留意されたい。種々の図面における同様の参照番号および名称は、同様の要素を示す。

50

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】一実施態様による、電子ディスプレイの簡略化されたブロック図である。

【図2】一実施態様による、電子ディスプレイの断面立面図である。

【図3】本明細書で開示されている技法を用いて取得されたカメラ画像の一例を示す図である。

【図4】本明細書で開示されている技法を用いて取得された別のカメラ画像の一例を示す図である。

【図5】万華鏡効果の一例を示す図である。

【図6】別の実施態様による、電子ディスプレイの断面立面図である。

【図7】電子ディスプレイが遠隔ロック可能デバイスと通信可能に結合される構成の簡略化されたブロック図である。

【図8】いくつかの実施態様による、指紋画像データを取得するためのプロセスフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下の説明は、本開示の革新的な態様を説明する目的のための特定の実施態様に向けられている。しかしながら、本明細書における教示は、数多くの異なる方法において適用できることは当業者には容易に認識されよう。説明される実施態様は、動いている(たとえば、映像)か静止している(たとえば、静止画像)かにかかわらず、また文字であるか、絵
 20
 であるか、写真であるかにかかわらず、画像を表示するように構成することができる任意のデバイスまたはシステムにおいて実施することができる。より詳細には、説明される実施態様は、限定はしないが、モバイル電話、マルチメディアインターネットによって使用
 30
 できる携帯電話、モバイルテレビ受像機、ワイヤレスデバイス、スマートフォン、Bluetooth(登録商標)デバイス、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレス電子メール受信機、ハンドヘルドコンピュータまたはポータブルコンピュータ、ネットブック、ノートブック、スマートブック、タブレット、プリンタ、複写機、スキャナ、ファクシミリデバイス、GPS受信機/ナビゲータ、カメラ、MP3プレーヤ、カムコーダ、ゲームコンソール、腕時計、時計、計算機、テレビモニタ、フラットパネルディスプレイ、電子読取りデバイス(電子書籍端末など)、コンピュータモニタ、自動車用ディスプレイ(走行距離計ディスプレイおよび速度
 30
 計ディスプレイなどを含む)、コックピット制御機器および/またはディスプレイ、カメラ視野ディスプレイ(車両における後方視野カメラの表示など)、電子写真、街頭ビジョンまたは電子看板、映写機、建築構造、電子レンジ、冷蔵庫、ステレオシステム、カセットレコーダまたはカセットプレーヤ、DVDプレーヤ、CDプレーヤ、VCR、ラジオ、ポータブルメモリチップ、洗濯機、乾燥機、洗濯/乾燥機、駐車メータ、パッケージング(電気機械システム(EMS)、マイクロエレクトロメカニカルシステム(MEMS)、および非MEMSアプリケーションにおけるものなど)、美的構造(たとえば、宝石上への画像の表示)、ならびに種々のEMSデバイスなどの種々の電子デバイスに含まれる場合があるか、またはそれらの電子デバイスに関連付けられる場合があると考えられる。本明細書の教示は、限定はしないが、電子スイッチングデバイス、無線周波数フィルタ、センサ、加速度計、ジャイロスコープ、
 40
 動作検知デバイス、磁気計、家庭用電子機器用の慣性構成要素、家庭用電化製品の部品、バラクタ、液晶デバイス、電気泳動デバイス、駆動方式、製造プロセス、および電子試験機器などの、ディスプレイを備えない適用例において使用することもできる。したがって、それらの教示には、単に図に示されている実施態様に限定されることを意図するものではなく、代わりに、当業者には容易に明らかになるように、広範囲にわたる適用性を有している。

【0032】

本明細書において以下に説明されるのは、ディスプレイ画面エリアの外部にある専用の指紋読取装置を必ずしも用いることなく、ディスプレイ画面エリア内で指紋、または撮像されるべき他の物体を撮像するための新たな技法である。また、本技法は、ユーザがディ
 50

スプレイ画面とやりとりしている間にユーザのリアルタイム生体識別を可能にする。いくつかの実施態様では、ディスプレイ画面は、コンピュータ、自動車、ドア、家庭電化製品、医療デバイスまたは他のデバイスのような遠隔ロック可能デバイスと通信可能に結合される、たとえば、スマートウォッチのようなウェアラブルデバイスの一部として構成される。そのような実施態様では、ユーザの指紋は、ウェアラブルデバイスのディスプレイ画面によって撮像し、マイクロプロセッサによって処理することができ、マイクロプロセッサは、ユーザの身元の認証後に遠隔ロック可能デバイスにロックさせるか、またはロック解除させるなどのコマンドを、遠隔デバイスに送信することができる。

【 0 0 3 3 】

本開示において説明される主題の特定の実施態様は、以下の潜在的な利点のうちの1つまたは複数を実現するために実施することができる。従来技術に比べて、本明細書で開示されている技法は、電子ディスプレイの周辺部の外側に指紋読取装置を設けるのではなく、電子ディスプレイの周辺部内に指紋読取機能を組み込む、よりコンパクトな電子デバイスを可能にする。さらに、電子ディスプレイがタッチスクリーンユーザインターフェースを提供する場合、本明細書で開示されている技法は、1人または複数のユーザがディスプレイとやりとりしている間に、1人または複数のユーザの身元の自動的かつ連続的な検証を可能にする。

【 0 0 3 4 】

本開示において説明される主題の1つの革新的な態様は、ディスプレイカバーガラスの平面内に、またはその平面の後方にそれぞれ取り付けられる、たとえば、画像センサアレイカメラのような1つまたは複数の光検知素子を含む電子ディスプレイにおいて実施することができる。カメラは、ビデオグラフィックスアレイマイクロカメラとすることができ、そこから人の指紋の画像を取得することができる画像データを出力することができる。いくつかの実施態様では、ディスプレイ画面は、コンピュータ、自動車、家庭電化製品、医療デバイスまたは他のデバイスのような遠隔ロック可能デバイスと通信可能に結合される、たとえば、スマートウォッチのようなウェアラブルデバイスの一部として構成される。そのような実施態様では、ユーザの指紋は、ウェアラブルデバイスのディスプレイ画面によって撮像し、マイクロプロセッサによって処理することができ、マイクロプロセッサは、ユーザの身元の認証後に遠隔ロック可能デバイスにロックさせるか、またはロック解除させるなどのコマンドを、遠隔デバイスに送信することができる。

【 0 0 3 5 】

いくつかの実施態様によれば、装置または電子デバイスが、装置のユーザに入力/出力(I/O)インターフェースを提供するために、電子ディスプレイと協働することができる。電子ディスプレイは、表示エリアを含む前面を有する。装置は電子ディスプレイを含む場合があるか、または電子ディスプレイに電氣的に、もしくはワイヤレスで結合される場合がある。装置は、プロセッサと、平面導光路と、光源と、1つまたは複数のカメラとを含むことができる。平面導光路は、前面に隣接して、前面の後方に配置することができる。いくつかの実施態様では、平面導光路は、平面導光路がモバイルデバイス、コンピュータモニタ、テレビなどのディスプレイ層とユーザとの間に配置されるように、ディスプレイ層に近接して、かつ平行に配置されるカバーガラスまたはレンズを含むことができる。本明細書および特許請求の範囲において用いられるときに、「平面導光路」という用語のさらに深い理解は、本発明の譲受人に譲渡され、その開示が、すべての目的のために、参照することによってその全体が本出願に組み込まれる特許出願第13/480,377号“FULL RANGE GESTURE SYSTEM”および特許出願第61/947,971号“LARGE AREA INTERACTIVE DISPLAY SCREEN”を参照することによって得ることができる。

【 0 0 3 6 】

1つまたは複数のカメラは、表示エリアの周辺部に近接して配置することができる。ユーザの指または撮像されるべき別の物体のような物体が、電子ディスプレイの前面と接触するとき、物体から散乱した光が、平面導光路内で内部全反射(TIR)を受ける場合がある。TIRを受けた光のうちの少なくとも一部が、1つまたは複数のカメラに達する場合がある

10

20

30

40

50

。カメラは、そのようなTIRを受けた光を検出し、プロセッサにTIRを受けた被検出光に対応する画像データを出力することができる。プロセッサは、画像データから、ユーザの指紋を認識することができる。

【 0 0 3 7 】

図1は、一実施態様による、電子ディスプレイの簡略化されたブロック図を示す。電子ディスプレイ100は、前面167(図2)を有し、表示エリア101を含むディスプレイカバーガラス165(図2)を含む。また、前面は光学撮像エリア102を含む。光学撮像エリア102は、「指紋読取エリア」と呼ばれる場合もある。図1に示されるように、光学撮像エリア102は、表示エリア101内の個別領域とすることができる。いくつかの実施態様では、光学撮像エリア102は、表示エリア101と実質的に同じ広がりを持つことができる。電子ディスプレイ100は、光を検出するように構成される少なくとも1つの光検知素子133を含む。本明細書において後にさらに詳細に説明されるように、感光素子133は、物体が光学撮像エリア102内の前面167と少なくとも部分的に光学的に接触しているときに、光と物体との相互作用の結果として生じる散乱光を受光することができる。

10

【 0 0 3 8 】

感光素子133は、プロセッサ1004に、物体画像データを出力することができる。いくつかの実施態様では、たとえば、感光素子133は、プロセッサ1004に指紋画像データを出力することができる。プロセッサ1004は、感光素子133、および電子ディスプレイ100の他の要素と通信可能に結合される場合がある。いくつかの実施態様では、プロセッサ1004は、電子ディスプレイ100の一体部品とすることができる。他の実施態様では、図1において示唆されるように、プロセッサ1004は電子ディスプレイ100とは別に構成することができる。いくつかの実施態様では、プロセッサは、たとえば、遠隔サーバ内に、遠隔して位置することができる。

20

【 0 0 3 9 】

いくつかの実施態様では、プロセッサ1004は、ユーザの身元を特定するように構成することができる。たとえば、プロセッサ1004は、感光素子133から受信された指紋画像データと、既知のユーザおよび/または認定ユーザの指紋画像データとを比較するように構成することができる。結果として、プロセッサ1004は、感光素子133から受信された指紋画像データに基づいて、ユーザが認定ユーザであるか否かに関する判断を行うように構成することができる。いくつかの実施態様では、プロセッサ1004は、指紋画像データに基づいて、ユーザの生体認証を行うように構成することができる。たとえば、指紋画像データは、ユーザが指または他の付属物によって光学撮像エリア102に関与するときに取得することができる。ユーザの身元を認証するために、既知の指紋画像のデータベースと比較することができる。いくつかの実施態様では、プロセッサは、ユーザが電子ディスプレイ画面とやりとりしている間に、ユーザが認定ユーザであるか否かを判断するか、またはリアルタイムに生体認証を行うように構成することができる。結果として、電子金融取引、オンラインゲーム、医療記録要求など適用例の場合に、より安全性の高いユーザインターフェースを取得することができる。

30

【 0 0 4 0 】

いくつかの実施態様では、プロセッサ1004は、生体認証に基づいて、電子ディスプレイに、ユーザに合わせたコンテンツを提示させるように構成することができる。たとえば、生体認証を行ったときに、プロセッサ1004は、電子ディスプレイにユーザの秘密情報を提示させるように、もしくは電子ディスプレイがユーザの秘密情報を提示できるように、または電子ディスプレイに既知のユーザ選好に基づいてコンテンツを提示させるように、もしくは電子ディスプレイが既知のユーザ選好に基づいてコンテンツを提示できるように構成することができる。

40

【 0 0 4 1 】

図2は、一実施態様による、電子ディスプレイ100の断面立面図を示す。電子ディスプレイ100は、第1の平面導光路165(本明細書において、「カバーレンズ」または「カバーガラス」と呼ばれる場合がある)を含むことができる。第1の平面導光路165は、電子ディス

50

レイ100の前面167に隣接し、その後方に配置することができる。いくつかの実施態様では、第2の平面導光路135(本明細書において、「バックライト」と呼ばれる場合もある)を、第1の平面導光路165の後方に配置することができる。第1の平面導光路165と第2の平面導光路135との間にディスプレイ層145を配置することができる。

【0042】

例示される実施形態では、電子ディスプレイ100は、光源131と、光検知素子133(たとえば、本明細書において「カメラ」と呼ばれる場合もある)とを含む。光源131は、たとえば、発光ダイオード(LED)とすることができる。いくつかの実施態様では、光源131は、第2の平面導光路135の周囲にわたって配置される複数のLEDを含むことができる。光源131は、赤外線、赤色、青色、緑色、もしくは別の色、または色の組合せ、または白色光を出力することができる。例示される実施態様では、光源131は、第2の平面導光路135のエッジに近接して配置される。しかしながら、他の実施態様では、光源131は、液晶もしくはフィールドシーケンシャルカラーディスプレイのバックライト、反射ディスプレイ(たとえば、干渉変調器(IMOD)ディスプレイ)のフロントライト、放射ディスプレイ(たとえば、有機発光ダイオードディスプレイ)からの光、または可視光を通さないカバーガラスのワークエリアを通り抜けて下方に放射される赤外光を含むことができる。

10

【0043】

カメラ133は、いくつかの実施態様では、ビデオグラフィックスアレイ(VGA)マイクロカメラである。カメラ133は、白黒カメラとすることができる。カメラ133は、約500 μ m径のレンズを含むことができ、4mm径未満のセンサパッケージ内に収容される場合がある。結果として、カメラ133は、電子ディスプレイ100のスタック高に目に見えて加わることなく、第1の平面導光路165と同一平面構成内に位置することができる。

20

【0044】

いくつかの実施態様では、第1の平面導光路165および第2の平面導光路135の一方または両方が、光転向構成(図示せず)を含むことができる。たとえば、第2の平面導光路135は、光源131から受光される光を、前面167に対して直交する実質的な成分を有する方向に反射する、微細構造または格子の1つまたは複数を含むことができる。たとえば、回折によって光を転向させるホログラフィックフィルムおよび表面レリーフ格子、または散乱によって光を転向させる表面粗さを含む、他の光転向デバイスも本開示において考えられる。

30

【0045】

ここで図2の詳細Aを参照すると、光142が、第1の平面導光路165を通り抜け、物体150と相互作用することができる。物体150は、第1の平面導光路165の上面167と少なくとも部分的に光学的に接触している。物体150は、ユーザの指もしくは他の付属物とすることができるか、または可視光もしくはIR光カメラによって検出可能なバーコード識別子もしくは暗号透かしを含むドキュメントもしくは電子的に表示される画像のような、撮像されるべき別の物体とすることができる。光142と物体150との相互作用から散乱光146が生じる。散乱光146のうちの一部は、光線追跡146(0)によって示されるように、第1の平面導光路165によって内部反射されることなく、カメラ133に進み、カメラ133によって検出することができる。散乱光146のうちの一部が、TIRを受ける場合がある。たとえば、光線追跡146(1)によって示されるように、散乱光146のうちの一部が、カメラ133によって検出される前に、一度だけ内部反射を受ける場合がある。散乱光のうちの一部は、カメラ133によって検出される前に、2回、3回または4回以上の内部反射を受ける場合があることは理解されよう。カメラ133は、検出された光の画像データをプロセッサ1004(図1)に出力することができる。図2の詳細Aをさらに参照すると、カメラ133は、光軸134を有するレンズ132を含むことができることに留意されたい。いくつかの実施態様では、カメラ133は、光軸134が前面167と概ね平行であるように配置することができる。

40

【0046】

物体150が、ユーザの指または親指のような人の指である場合、検出された光の画像デ

50

ータは指紋を含むことができる。より詳細には、いくつかの実施態様では、光源131からの光が、前面167と光学的に接触している指の表面と相互作用することが考えられる。指の皮膚隆線(skin ridge)が前面167と接触するとき、皮膚隆線が光を第1の平面導光路165の中に散乱させる。散乱光146(i)は、カメラ133に導光され、次いで、検出される。指の皮膚隆線間のくぼみは第1の平面導光路165と光学的に接触していないので、そのようなくぼみによって散乱する少なくとも大部分の光はTIRを受けず、結果としてカメラ133に達しない。結果として、これらの隆線は、カメラ画像内の明るいエリアに対応し、くぼみは暗いエリアに対応することができる。

【0047】

図3は、本明細書で開示されている技法を用いて取得されたカメラ画像の一例を示す。図3では、より詳細には、カメラ133によって取得されるような、シミュレートされた指紋の画像が示される。したがって、プロセッサ1004は、カメラ133から、ユーザの指紋の画像、ならびにユーザがタッチした位置を受信することができる。プロセッサによって実行されるコンピュータアルゴリズムは、ユーザの身元を特定するか、ユーザが認定ユーザであることを認証するか、または別の方法で指紋を分類するように指紋画像を解釈することができる。

【0048】

いくつかの実施態様では、ユーザは、電子ディスプレイ100のタッチスクリーンインターフェースを通して、ソフトウェアおよびコンピュータアプリケーションとやりとりする。結果として、ユーザは、定期的にディスプレイにタッチしている場合がある。本明細書において開示される指紋検出技法は、ユーザがタッチすることによって電子ディスプレイ100とやりとりしている期間中に、絶えず、または間隔を置いて実行することができる。結果として生成されるユーザ身元情報は、種々のやり方で使用される場合がある。たとえば、何人かの個々のユーザのそれぞれに関連付けられる特有のアプリケーションプロファイルに回答して、および/またはそのような個々のユーザの使用履歴および選好に回答して、たとえば、ユーザに合わせたコンテンツを提示できることが考えられる。いくつかの実施態様では、プロセッサは、電子ディスプレイにユーザの秘密情報を提示させるように、もしくは電子ディスプレイがユーザの秘密情報を提示できるように、または電子ディスプレイに既知のユーザ選好に基づいて、もしくは最近のユーザ活動に基づいてコンテンツを提示させるように、もしくは電子ディスプレイが既知のユーザ選好に基づいて、もしくは最近のユーザ活動に基づいてコンテンツを提示できるように構成することができる。さらに、連続したセキュリティ認証が提供される場合があり、および/または電子ディスプレイ100と同時にやりとりしている複数のユーザが追跡される場合がある。

【0049】

先に示されたように、電子ディスプレイ100の表示エリア101は、光学撮像エリア(指紋読取エリア)102を含むことができる。いくつかの実施態様では、指紋読取エリア102は、表示エリアと実質的に同じ広がりをもつことができる。いくつかの実施態様では、指紋読取エリア102は、指紋検出に回答することが意図される表示エリアの特定の部分のみを含むことができ、その特定の部分のサイズは表示エリアより小さい。たとえば、指紋検出がそのエリアにおいて行われることをユーザに知らせるために、アプリケーションによって表示エリア101内に提示される、電子ディスプレイ100上の仮想ボタンが存在する場合がある。その代わりに、またはそれに加えて、画面のエッジまたは隅付近に、タッチされるときに認証を実行する特定のエリアが存在する場合がある(たとえば、ユーザによってタッチされるときに、電子ディスプレイ100上に提示されるグラフィカルユーザインターフェースの「開始」ボタンまたはメニューボタンが、ユーザの身元のチェックを開始することができる)。

【0050】

図2の詳細Aを再び参照すると、2つの光線追跡146(0)および146(1)が示されるが、物体150の画像の複数の個別の反射がカメラ133によって検出される場合があることは理解されよう。これらの複数の個別の反射の生成は、本明細書において万華鏡効果と呼ばれる場合

10

20

30

40

50

がある。図4は、本明細書で開示されている技法を用いて取得された別のカメラ画像の一例を示す。より詳細には、図4は、カメラ133の視野の中央に1本の指でタッチした場合のカメラ133からの一例の画像を示す。図示される例では、タッチの直接の画像は位置401にある。位置401の上方および下方にある画像データは、物体150とカメラ133との間で1回または複数回の内部反射を受けた光線から生じる。

【0051】

図5は、万華鏡効果の一例を示す。より詳細には、図5は、カメラ133によって記録された複数の画像がそれぞれ、それぞれの仮想物体位置に関連付けることができる異なる角度において物体150から散乱する光にいかに対応するかを示す。たとえば、画像 i_{150} は、物体150の直接画像に対応する。画像 i_{v1} は、1回の内部反射を受けた光線からの結果として生じ、仮想物体位置 $v1$ に対応する。画像 i_{v2} は、2回の内部反射を受けた光線からの結果として生じ、仮想物体位置 $v2$ に対応する。いくつかの実施態様では、コンピュータアルゴリズムは、異なる指紋を認識または分類するためのさらなる次元の情報(従来の指紋読取装置では入手できない)を取得するために指隆線散乱の角度情報を使用することができる。たとえば、さらなる情報を用いて、指隆線の3Dプロファイルの近似を再構成することができる。

【0052】

いくつかの実施態様では、カメラ133は、赤外スペクトルと可視スペクトルの両方において画像を撮影することができ、および/または時系列において複数の画像を取り込むことができる。スペクトル情報および/または時間情報を用いて、生きている人間の実際の指であるか否かを判断することになる、物体の「生存性」試験を実行することができる。たとえば、パルスオキシメトリ、心拍数、皮膚色、グルコース組成などを特定するアルゴリズムを、空間的および/または時間的情報および信号強度に適用することができる。

【0053】

いくつかの実施態様では、カメラ133は、熱赤外線波長に対する感度が高い1つまたは複数のピクセルを有することができる。その代わりに、またはそれに加えて、電子ディスプレイ100の周辺部に1つまたは複数の熱赤外線センサを配置することができる。そのような実施態様では、照明から反射されるのではなく、熱赤外線において皮膚によって放射される光を、生存性試験のために使用することができる。

【0054】

いくつかの実施態様では、指紋認識または分類を改善するために、カメラ画像にフィルタリングおよびコントラスト向上/画像鮮明化アルゴリズムを適用することができる。その代わりに、またはそれに加えて、複数の反射のそれぞれの重なり合う部分を分離するために、指紋パターンに逆畳み込みアルゴリズムを適用することができる。

【0055】

いくつかの実施態様では、解像度を改善するために、および指紋認識または分類を改善するために、空間、時間および/または位相情報とともに、超解像アルゴリズムを使用することができる。

【0056】

いくつかの実施態様では、指紋コントラストまたは光学的結合を高めるために、導光路の上面に薄膜または表面処理を施すことができる。その代わりに、またはそれに加えて、システムの感度を改善するために、照明光の強度に変調を加えることができる。

【0057】

いくつかの実施態様では、照明光のために、レーザによって生成されるようなコヒーレント光を使用することができる。結果として生成されるスペckルパターンを用いて、たとえば、システムの感度を改善することができる。

【0058】

いくつかの実施態様では、照明光のために偏光を使用することができる。カメラセンサは、画像コントラストおよび感度を高め、偏光に対して感度が高い生物学的マーカ(たとえば、グルコース濃度)を精査する偏光フィルタを含むことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

カメラは、(皮膚内の生物学的マーカに対応する波長を精査することによって)生存性試験のために「ハイパースペクトル」フィルタアレイ(赤色、緑色および青色の従来の3色より多くの色または異なる色を有するフィルタ)を含むことができる。

【 0 0 6 0 】

図6は、別の実施態様による、電子ディスプレイの断面立面図を示す。例示される実施態様では、電子ディスプレイ600が、第1の平面導光路165の平面下に位置するカメラ133を含む。たとえば、第1の平面導光路165のエッジに近接してプリズムまたは他の光転向構成(図示せず)を配置することができる。プリズムまたは他の光転向構成は、散乱IR光146をカメラ133に向かって変向することができる。

10

【 0 0 6 1 】

いくつかの実施態様では、ウェアラブルデバイスが、指紋を認識するとロック解除することができ、および/または遠隔デバイス(たとえば、コンピュータ、車両、ドア、家庭電化製品、医療デバイスまたは他のデバイス)をロック解除するように構成することができる。本明細書において使用されるとき、「ウェアラブルデバイス」という用語の意味は、ユーザによって着用される場合があるデバイス(たとえば、アームバンド、リストバンド、胸郭バンドなどによる)、ユーザの皮膚に取り付けられる場合があるデバイス(たとえば、接着材料による)、およびユーザの人体に少なくとも一時的に埋め込まれる場合があるデバイスを包含する。図7は、電子ディスプレイが遠隔ロック可能デバイスと通信可能に結合される構成の簡略化されたブロック図である。電子ディスプレイは、例示される実施態様において、たとえば、腕時計と同様のサイズおよびフォームファクタを有するウェアラブルデバイス700として構成される。電子ディスプレイ700は、表示エリア701と、表示エリア内に配置される、指紋読取エリア702とを含む。ウェアラブルデバイスは、有線またはワイヤレス通信リンクによって、遠隔ロック可能デバイスと通信可能に結合することができる。ワイヤレス通信リンクは、たとえば、Bluetooth(登録商標)またはIEEE802.11標準規格に準拠することができる。

20

【 0 0 6 2 】

図1および図2との関連で先に説明された実施形態と同様に、電子ディスプレイ700は、受光された散乱光を検出する少なくとも1つの光検知素子(図示せず)を含むことができ、受光された散乱光は、光と、指紋読取エリア702と光学的に接触して位置するユーザの指との相互作用から生じる。光検知素子は、プロセッサ(図示せず)に指紋画像データを出力することができる。プロセッサは、ウェアラブルデバイス700と通信可能に結合ことができ、ウェアラブルデバイス700に組み込まれるにしても、組み込まれないにしても、指紋画像データに基づいてユーザの生体認証を行うように構成することができる。プロセッサは、遠隔ロック可能デバイスに、生体認証後にロックさせるか、またはロック解除させることができる。

30

【 0 0 6 3 】

図8は、いくつかの実施態様による、指紋画像データを取得するためのプロセスフロー図である。電子ディスプレイは、プロセス800を実行するように構成することができる。いくつかの実施態様では、光検知素子133および指紋読取エリア102を含む電子ディスプレイ100を、プロセッサ1004と協働してプロセス800を実行するように構成することができる。プロセス800は、ブロック801において、光検知素子を用いて、受光された散乱光を検出することにより開始することができる。受光された散乱光は、光とユーザの指との相互作用から生じる場合があり、指は電子ディスプレイの指紋読取エリアと少なくとも部分的に光学的に接触している。

40

【 0 0 6 4 】

ブロック803において、光検知素子は、プロセッサに指紋画像データを出力することができる。オプションで、プロセッサは、ブロック805において、ユーザが電子ディスプレイの認定ユーザであるか否かを判断することができる。たとえば、プロセッサは、光検知素子から受信された指紋画像データと、既知のユーザおよび/または認定ユーザの指紋画

50

像データとの間の比較を行うことができる。オプションで、プロセッサは、ブロック807において、指紋画像データに基づいて、ユーザの生体認証を行うこともできる。たとえば、光検知素子によって出力される指紋画像データは、ユーザの身元を認証するために、既知の指紋画像のデータベースと比較することができる。

【0065】

このように、電子デバイスのユーザの生体認証を提供するための改善された技法が開示されてきた。本開示において説明された実施態様に対する種々の変更形態が、当業者には容易に明らかになる場合があり、本明細書において規定された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく、他の実施態様に適用することができる。したがって、特許請求の範囲は、本明細書において示されている実施態様に限定されることを意図するものではなく、本開示、本明細書において開示される原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

10

【0066】

本明細書で使用されるとき、項目のリストのうちの「少なくとも1つ」を指す語句は、単一の部材を含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-cを包含することを意図している。

【0067】

本明細書において開示される実施態様に関連して説明された種々の例示的なロジック、論理ブロック、モジュール、回路およびアルゴリズムプロセスは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェアまたは両方の組合せとして実施することができる。ハードウェアおよびソフトウェアの互換性が、概して機能の観点から説明されており、上記の種々の例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路およびプロセスにおいて例示されてきた。そのような機能がハードウェアにおいて実施されるか、ソフトウェアにおいて実施されるかは、システム全体に課される特定の適用例および設計制約によって決まる。

20

【0068】

本明細書において開示された態様に関連して説明された種々の例示的なロジック、論理ブロック、モジュール、および回路を実施するために使用されるハードウェアおよびデータ処理装置は、汎用のシングルチップもしくはマルチチッププロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートもしくはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア構成要素、または、本明細書において説明された機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実施または実行することができる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサとすることができるか、または任意の従来プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラもしくはステートマシンとすることができる。また、プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPおよびマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと一体化した1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実施することもできる。いくつかの実施態様では、特定のプロセスおよび方法は、所与の機能に特有の回路構成で実行することができる。

30

40

【0069】

1つまたは複数の態様では、説明された機能は、本明細書において開示された構造およびそれらの構造的均等物を含む、ハードウェア、デジタル電子回路構成、コンピュータソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せにおいて実施することができる。また、本明細書において説明される主題の実施態様は、1つまたは複数のコンピュータプログラムとして、すなわち、データ処理装置によって実行するか、またはデータ処理装置の動作を制御するための、コンピュータ記憶媒体上に符号化されたコンピュータプログラム命令の1つまたは複数のモジュールとして、実施することができる。

【0070】

それらの機能は、ソフトウェアにおいて実施される場合、1つまたは複数の命令または

50

コードとして、非一時的媒体などのコンピュータ可読媒体上に記憶することができるか、コンピュータ可読媒体を介して送信することができる。本明細書において開示された方法またはアルゴリズムのプロセスは、コンピュータ可読媒体上に存在する場合があるプロセッサ実行可能ソフトウェアモジュールにおいて実施することができる。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所にコンピュータプログラムを転送できるようにする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされる場合がある任意の入手可能な媒体とすることができる。限定ではなく例として、非一時的媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置もしくは他の磁気記憶デバイス、または、命令もしくはデータ構造の形式で所望のプログラムコードを記憶するために使用される場合があり、コンピュータによってアクセスされる場合がある任意の他の媒体を含むことができる。また、任意の接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ぶことができる。本明細書において使用されるときに、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)(disc)、レーザーディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(DVD)(disc)、フロッピーディスク(disk)、およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。さらに、方法またはアルゴリズムの動作は、コードおよび命令のうちの一つもしくは任意の組合せまたはセットとして、コンピュータプログラム製品に組み込まれる場合がある機械可読媒体およびコンピュータ可読媒体上に存在することができる。

10

20

【0071】

さらに、図を説明しやすくするために、「上側の」、「下側の」という用語が用いられることがあるが、それらの用語は、適切に向けられたページ上の図の向きに対応する相対的位置を示しており、実施されたときのデバイスの適切な向きを反映しない場合があることは、当業者は容易に理解されよう。

【0072】

本明細書において別々の実施態様の文脈で説明されるいくつかの特徴は、単一の実施態様において組み合わせることもできる。逆に、単一の実施態様の文脈で説明される種々の特徴も、複数の実施態様において、別々に実施することができるか、または任意の適切な部分的組合せにおいて実施することができる。さらに、特徴は、特定の組合せにおいて役割を果たすものとしてこれまで説明され、さらには最初にそのようなものとして特許請求される場合があるが、特許請求される組合せからの一つまたは複数の特徴は、場合によっては組合せから削除することができ、また、特許請求される組合せは、部分的組合せまたは部分的組合せの変形形態を対象とする場合もある。

30

【0073】

同様に、動作は、特定の順序において図面に示されているが、これは、そのような動作が図示された特定の順序において、または順次に実行されることを必要とするか、または、所望の結果を達成するためにすべての示された動作が実行されることを必要とするものと理解されるべきではない。さらに、図面は、一つまたは複数の例のプロセスをフロー図の形で概略的に示す場合がある。しかしながら、概略的に示されている例のプロセスには、図に示されていない他の動作を組み込むことができる。たとえば、例示される任意の動作の前に、後に、動作と同時に、またはこれらの動作間に、一つまたは複数の追加動作を実行することができる。特定の状況では、マルチタスク処理および並列処理が有利な場合がある。さらに、上記の実施態様における種々のシステム構成要素の分割は、すべての実施態様においてそのように分割する必要があるものと理解すべきではなく、説明されるプログラムコンポーネントおよびシステムは、一般に、単一のソフトウェア製品内に共に統合することができるか、または複数のソフトウェア製品の中にパッケージすることができることを理解されたい。さらに、他の実施態様も以下の特許請求の範囲内にある。場合によっては、特許請求の範囲において列挙される動作は、異なる順序において実行することができ、それでも望ましい結果を達成することができる。

40

50

【符号の説明】

【0074】

100	電子ディスプレイ	
101	表示エリア	
102	光学撮像エリア、指紋読取エリア	
131	光源	
132	レンズ	
133	光検知素子、感光素子、カメラ	
134	光軸	
135	第2の平面導光路	10
142	光	
145	ディスプレイ層	
146	散乱光	
146(i)	散乱光	
146(0)	光線追跡	
146(1)	光線追跡	
150	物体	
165	ディスプレイカバーガラス、第1の平面導光路	
167	前面、上面	
401	位置	20
600	電子ディスプレイ	
700	ウェアラブルデバイス	
701	表示エリア	
702	指紋読取エリア	
800	プロセス	
1004	プロセッサ	
i_{v1}	画像	
i_{v2}	画像	
v1	仮想物体位置	
v2	仮想物体位置	30

【 図 1 】

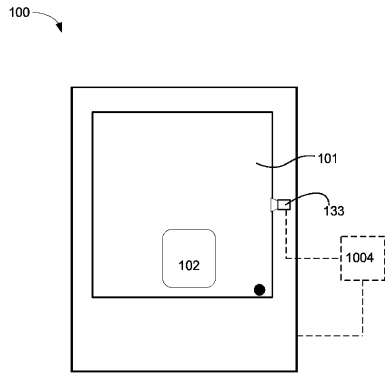
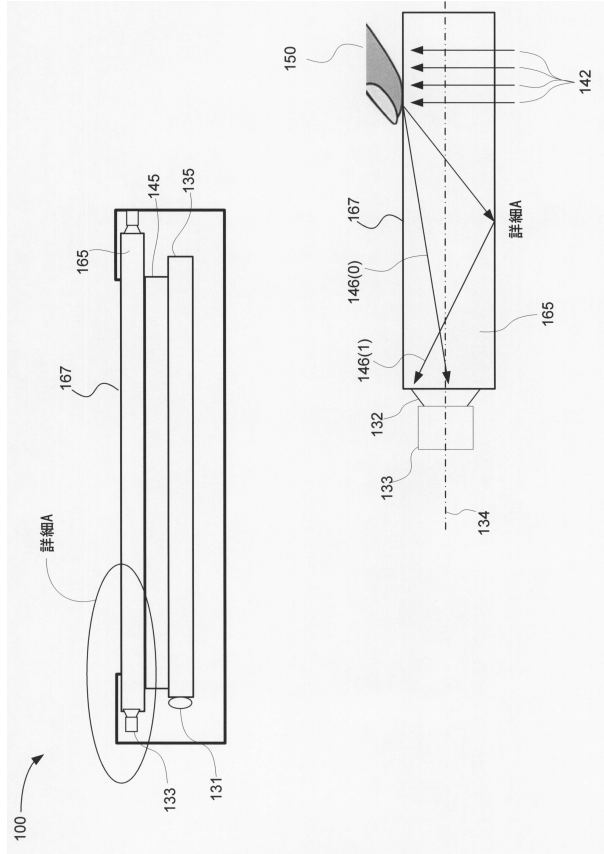


Figure 1

【 図 2 】



【 図 3 】

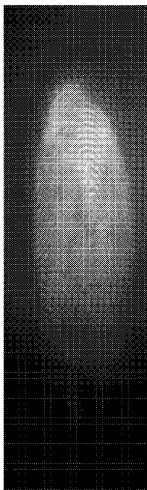


Figure 3

【 図 4 】

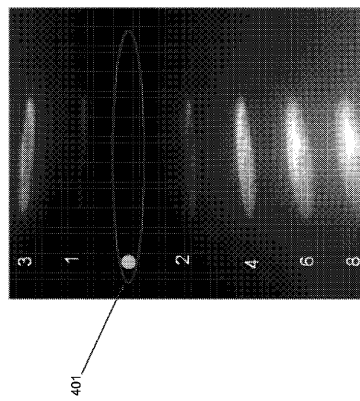


Figure 4

【図5】

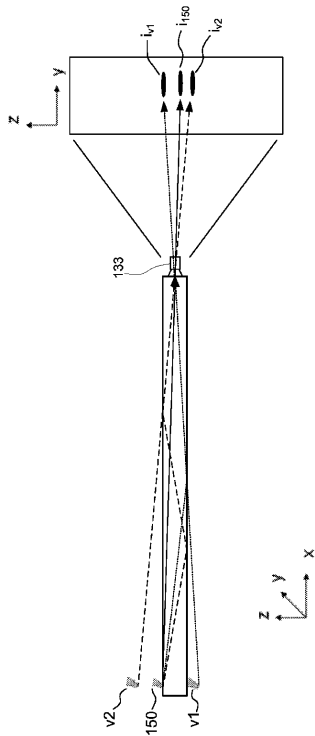


Figure 5

【図6】

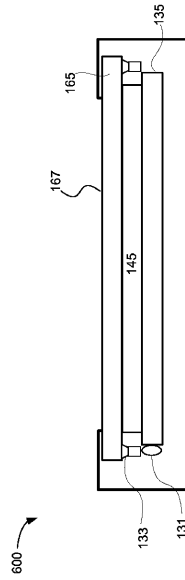
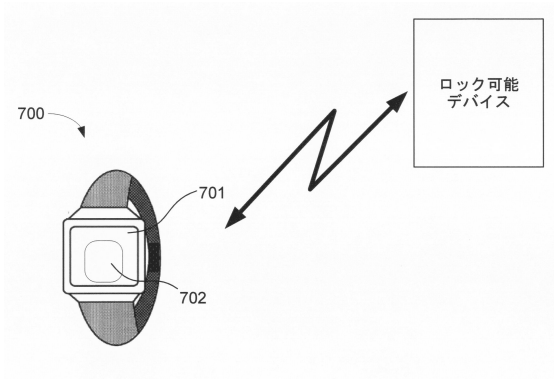
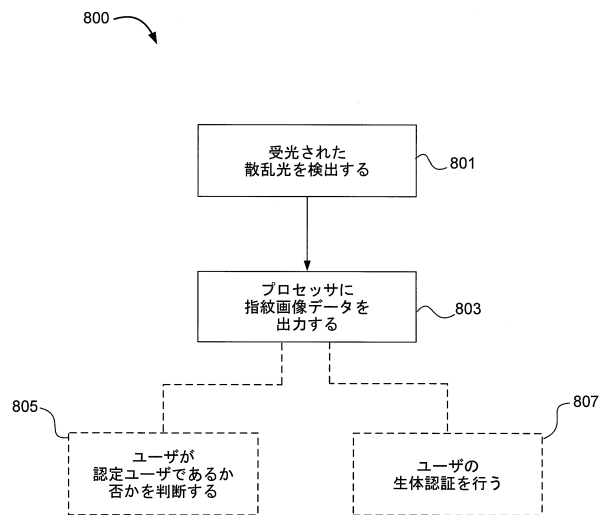


Figure 6

【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I
 G 0 9 F 9/00 3 1 3
 G 0 9 F 9/00 3 3 6 B
 G 0 9 F 9/00 3 3 6 E
 G 0 9 F 9/00 3 6 6 A
 G 0 9 F 9/00 3 6 6 G
- (72)発明者 サフィ・カーン
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7
 5
- (72)発明者 エフゲニー・ペトロヴィチ・ゲーセフ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7
 5
- (72)発明者 ラッセル・ウェイン・グルールケ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7
 5
- (72)発明者 イン・ジョウ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 5 0 1 4・クパチーノ・バーバラ・レーン・1 0 1 5 2
- (72)発明者 フランク・フレデリク・ヴェツェル
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7
 5

審査官 笠田 和宏

- (56)参考文献 特開2003-323605(JP,A)
 特開2009-258893(JP,A)
 特開2000-030034(JP,A)
 特開2001-052151(JP,A)
 特開2007-041659(JP,A)
 米国特許第06956608(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

IPC G 0 6 F 3 / 0 1
 3 / 0 3 - 3 / 0 4 8 9
 2 1 / 0 0
 2 1 / 3 0 - 2 1 / 4 6
 G 0 6 T 1 / 0 0
 1 / 6 0
 7 / 0 0
 G 0 9 F 9 / 0 0