

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7127086号

(P7127086)

(45)発行日 令和4年8月29日(2022.8.29)

(24)登録日 令和4年8月19日(2022.8.19)

(51)国際特許分類

F I

G 1 6 H 20/00 (2018.01)

G 1 6 H 20/00

A 6 3 B 69/00 (2006.01)

A 6 3 B 69/00

C

A 6 3 B 71/06 (2006.01)

A 6 3 B 71/06

T

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

A 6 1 B 5/00

1 0 2 A

請求項の数 18 外国語出願 (全23頁)

(21)出願番号	特願2020-108881(P2020-108881)	(73)特許権者	502151820
(22)出願日	令和2年6月24日(2020.6.24)		ヴァイアヴィ・ソリューションズ・イン
(62)分割の表示	特願2017-83342(P2017-83342)の 分割		コーポレイテッド
原出願日	平成29年4月20日(2017.4.20)		Viavi Solutions Inc.
(65)公開番号	特開2020-184349(P2020-184349 A)		アメリカ合衆国 アリゾナ州 8 5 2 8 6
(43)公開日	令和2年11月12日(2020.11.12)	(74)代理人	100147485
審査請求日	令和2年7月13日(2020.7.13)		弁理士 杉村 憲司
(31)優先権主張番号	15/135,110	(74)代理人	230118913
(32)優先日	平成28年4月21日(2016.4.21)		弁理士 杉村 光嗣
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100173794
			弁理士 色部 暁義
		(72)発明者	ナダ エイ オブライエン
			アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ヘルストラッキングデバイス

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

メモリと、

カメラが撮像するユーザの画像を特定し、分光器センサからセンサデータを受取り、前記ユーザの画像および前記センサデータを処理してユーザの健康状態又は前記ユーザに対する推奨事項を決定し、前記ユーザの画像及び前記センサデータの処理に基づく前記ユーザの前記健康状態又は前記推奨事項に関する情報をユーザインタフェースを介して提供する、1つ以上のプロセッサと、を備え、

前記1つ以上のプロセッサは、前記ユーザの画像及び前記センサデータを処理しているときに、前記ユーザの画像に対してパターン認識分析を実施し、前記ユーザの画像に対する前記パターン認識分析の実施に基づいて前記ユーザが快適な状態であると判断し、前記快適な状態を前記センサデータと相関させて前記推奨事項を決定する、

ウェアラブルデバイス。

## 【請求項 2】

前記分光器センサは統合分光器センサである、請求項 1 に記載のウェアラブルデバイス。

## 【請求項 3】

前記センサデータは前記ユーザの分光測定を含む、請求項 1 に記載のウェアラブルデバイス。

## 【請求項 4】

前記センサデータは分光センサデータであり、

前記１つ以上のプロセッサは、前記ユーザの画像及び前記センサデータを処理しているときに、前記ユーザの画像に関連する画像センサデータを特定し、前記画像センサデータ及び前記分光センサデータに基づいて食品に関する情報を決定し、前記食品に関する前記情報に基づいて前記ユーザのカロリー摂取量を決定する、請求項１に記載のウェアラブルデバイス。

【請求項５】

前記推奨事項は前記ユーザの気分転換に関連する、請求項１に記載のウェアラブルデバイス。

【請求項６】

前記１つ以上のプロセッサは更に、前記カメラが撮像する１つ以上の他の画像を特定し、前記ユーザの画像及び前記１つ以上の他の画像は、前記カメラが異なる方向又は位置から撮像する画像の組であり、

10

前記１つ以上のプロセッサは、前記ユーザの画像及び前記センサデータを処理しているときに、前記画像の組を使用して前記ユーザの一部の量を決定する、請求項１に記載のウェアラブルデバイス。

【請求項７】

前記１つ以上のプロセッサは、前記ユーザの画像及び前記センサデータを処理しているときに、前記センサデータを用いて食品の分光分析を実施して前記食品の含有量を決定し、前記ユーザの画像を含む画像の組を使用して前記食品の量を決定し、前記食品の前記含有量及び前記食品の前記量に基づいて前記健康状態又は前記推奨事項を決定する、請求項１に記載のウェアラブルデバイス。

20

【請求項８】

前記１つ以上のプロセッサは更に、心拍センサ又は加速度計センサから付加的なセンサデータを受取り、

前記１つ以上のプロセッサは、前記ユーザの画像及び前記センサデータを処理しているときに、前記ユーザの画像、前記センサデータ及び前記付加的なセンサデータを処理して前記健康状態又は前記推奨事項を決定する、請求項１に記載のウェアラブルデバイス。

【請求項９】

命令を記憶する非一時的コンピュータ読み取り可能媒体であり、前記命令は、ウェアラブルユーザデバイスの１つ以上のプロセッサによって実行されるときに、前記１つ以上のプロセッサに、

30

カメラが撮像するユーザの画像を特定させ、

分光器センサからセンサデータを受取らせ、

前記画像および前記センサデータを処理させてユーザの健康状態又は前記ユーザに対する推奨事項を決定させ、

前記ユーザの画像及び前記センサデータの処理に基づく前記ユーザの前記健康状態又は前記推奨事項に関する情報をユーザインタフェースを介して提供させ、

前記ユーザの前記画像に対してパターン認識分析を実施させ、

前記ユーザの前記画像に対する前記パターン認識分析の実施に基づいて前記ユーザが快適な状態であると判断させ、

40

前記快適な状態を前記センサデータと相関させて前記推奨事項を決定させる、１つ以上の命令を含む、

非一時的コンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項１０】

前記分光器センサは統合分光器センサである、請求項９に記載の非一時的コンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項１１】

前記センサデータは前記ユーザの分光測定を含む、請求項９に記載の非一時的コンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項１２】

50

前記センサデータは分光センサデータであり、

前記 1 つ以上の命令は、前記 1 つ以上のプロセッサに前記ユーザの画像及び前記センサデータを処理させるとともに、前記 1 つ以上のプロセッサに、

前記ユーザの画像に関連する画像センサデータを特定させ、

前記画像センサデータ及び前記分光センサデータに基づいて食品に関する情報を決定させ、

前記食品に関する前記情報に基づいて前記ユーザのカロリー摂取量を決定させる、請求項 9 に記載の非一時的コンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項 13】

前記推奨事項は前記ユーザの気分転換に関連する、請求項 9 に記載の非一時的コンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項 14】

前記 1 つ以上の命令は更に、前記 1 つ以上のプロセッサに、前記カメラが撮像する 1 つ以上の他の画像を特定させ、

前記ユーザの画像及び前記 1 つ以上の他の画像は、前記カメラが異なる方向又は位置から撮像する画像の組であり、

前記 1 つ以上の命令は、前記 1 つ以上のプロセッサに前記ユーザの画像及び前記センサデータを処理させるとともに、前記 1 つ以上のプロセッサに、

前記画像の組を使用して前記ユーザの一部の量を決定させる、請求項 9 に記載の非一時的コンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項 15】

カメラが撮像するユーザの画像を、デバイスが特定する特定ステップと、

前記デバイスが、分光器センサからセンサデータを受取る受取ステップと、

前記デバイスが、前記ユーザの画像および前記センサデータを処理してユーザの健康状態又は前記ユーザに対する推奨事項を決定する処理ステップと、

前記デバイスが、前記ユーザの画像及び前記センサデータの処理に基づく前記ユーザの前記健康状態又は前記推奨事項に関する情報を提供する提供ステップと、

前記ユーザの画像及び前記センサデータを処理しているときに、前記ユーザの画像に対してパターン認識分析を実施する実施ステップと、

前記ユーザの画像に対する前記パターン認識分析の実施に基づいて前記ユーザが快適な状態であると判断する判断ステップと、

前記快適な状態を前記センサデータと相関させて前記推奨事項を決定する決定ステップと、を含む方法。

【請求項 16】

前記分光器センサは統合分光器センサである、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記カメラが撮像する 1 つ以上の他の画像を特定するステップを更に含み、

前記ユーザの画像及び前記 1 つ以上の他の画像は、前記カメラが異なる方向又は位置から撮像する画像の組であり、

前記処理ステップが、前記画像の組を使用して前記ユーザの一部の量を決定することを含み、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記処理ステップが、

前記センサデータを用いて食品の分光分析を実施して前記食品の含有量を決定することと、

前記ユーザの画像を含む画像の組を使用して食品の量を決定することと、

前記食品の前記含有量及び前記食品の前記量に基づいて前記健康状態又は前記推奨事項を決定することと、を含む、請求項 15 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 1 】

ウェアラブルフィットネストラッカー（装着型健康管理追跡装置）は、センサから受信するセンサデータに基づいてユーザ活動の測定を行うことができる。例えば、ウェアラブルフィットネストラッカーは、運動セッション中のユーザ活動を推定するためのセンサデータを提供する加速度計を備えることができる。ウェアラブルフィットネストラッカーは運動セッション中、ユーザ活動に関連する情報を表示のために提供する。例えば、ウェアラブルフィットネストラッカーは、加速度計からのセンサデータに基づいて推定移動距離、推定カロリー消費量、推定代謝当量（MET、metabolic equivalents）などの1つ又は複数のメトリクス（評価尺度）を推定し、表示のために1つ又は複数のメトリクスを提供することができる。

10

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 2 】

いくつかの可能な実施形態によれば、デバイスは1つ又は複数のプロセッサを備え得る。1つ又は複数のプロセッサは複数のセンサからユーザに関するセンサデータを受信することができる。複数のセンサは、分光器と、加速度計、心拍センサ、血圧センサ、血糖値センサ、発汗センサ、皮膚伝導センサ又は画像センサのうちの1つ又は複数のセンサとを含む複数のタイプのセンサであってもよい。1つ又は複数のプロセッサは、複数のタイプのセンサからのユーザに関するセンサデータを処理し、ユーザの健康状態を決定する。1つ又は複数のプロセッサは、複数のタイプのセンサからのユーザに関するセンサデータの処理に基づき、ユーザインターフェースを介して、ユーザの健康状態を特定する情報を提供することができる。

20

## 【 0 0 0 3 】

いくつかの可能な実施形態によれば、非一時的コンピュータ読み取り可能媒体は、1つ又は複数のプロセッサで実行される場合、1つ又は複数のプロセッサに第1の分光分類モデルを受信させる1つ又は複数の命令を記憶することができる。第1の分光分類モデルは計量化学署名（chemometric signature）に基づく健康状態の特定と関連付けることができる。第1の分光分類モデルは、分光器を用いて被検体群に対して行われる較正に基づいて生成することができる。1つ又は複数の命令が1つ又は複数のプロセッサによって実行されると、この1つ又は複数のプロセッサはユーザに関する1組の特性を取得する。1組の特性はユーザに関する第1のセンサデータを含む。1つ又は複数の命令が1つ又は複数のプロセッサによって実行されると、この1つ又は複数のプロセッサは第1の分光分類モデル及びユーザに関する1組の特性に基づいて、第2の分光分類モデルを生成する。第2の分光分類モデルによって、ユーザ又は食品の特徴の決定が可能になり得る。1つ又は複数の命令が1つ又は複数のプロセッサで実行されると、この1つ又は複数のプロセッサはユーザに関する第2のセンサデータに基づいて、第2の分光分類モデルを定期的に更新する。

30

## 【 0 0 0 4 】

いくつかの可能な実施形態によれば、本方法は、デバイスにより、第1組のセンサからのユーザの活動レベルに関する第1センサデータに基づいてユーザの活動レベルを決定するステップを含み得る。本方法は、1組の食品の栄養素含有量（nutritional content）に関する第2組のセンサからの第2のセンサデータに基づき、ユーザによって摂取されるこの1組の食品の栄養素含有量をデバイスによって決定するステップを含み得る。第2のセンサデータは分光器から取得することができる。本方法は、記憶されたユーザのダイエット及び運動プランをデバイスによって取得するステップを含み得る。記憶されたダイエット及び運動プランは、ユーザの活動レベル及びユーザによって摂取される1組の食品の栄養素含有量に関する目標を含み得る。本方法は、ユーザの活動レベル及び1組の食品の栄養素含有量に基づいて、記憶されたダイエット及び運動プランに対するユーザの順守状況をデバイスによって決定するステップを含み得る。本方法は、記憶されたダイエット及び運動プランへのユーザの順守を決定するステップに基づき、記憶されたダイエット及び

40

50

運動プランへのユーザの順守に関する推奨事項をデバイスによって提供するステップを含み得る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 5 】

【図 1】本明細書に記載する例示的实施形態の概略図である。

【図 2】本明細書に記載するシステム及び / 又は方法を実行することのできる例示的環境を示す図である。

【図 3】図 2 の 1 つ又は複数のデバイスの例示的コンポーネントを示す図である。

【図 4】複数のセンサからのセンサデータに基づいて健康情報を提供する例示のプロセスのフローチャートである。

【図 5】A ~ D は、図 4 に示す例示のプロセスに関する例示的实施形態を示す図である。

【図 6】分光分析の分類モデルを動的に更新する例示のプロセスのフローチャートである。

【図 7】A ~ B は、図 6 に示す例示のプロセスに関する例示的实施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 6 】

例示的实施形態に関し、添付図面を参照して以下に詳述する。異なる図面における同じ参照符号は同じ又は同様の要素を示すものである。

【 0 0 0 7 】

ウェアラブルフィットネストラッカーは 1 組の加速度計を使用してユーザ活動に関するセンサデータを取得することができる。例えば、ウェアラブルフィットネストラッカーは、ウェアラブルフィットネストラッカーの動きを特定するセンサデータに基づき、ユーザの推定移動距離を決定することができる。ウェアラブルフィットネストラッカーは、ユーザ活動に関する 1 つ又は複数のメトリクスを推定するために使用することのできる情報を含み得る。例えば、ウェアラブルフィットネストラッカーは、推定移動距離と、一般人のカロリー消費に移動距離を相関させた一般情報とに基づいて、消費カロリーを推定することができる。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、1 つ又は複数のメトリクスを決定するために一般的な相関関係を使用すると、特定のユーザに関する計算が不正確なものとなる可能性がある。更に、ウェアラブルフィットネストラッカーは、栄養素、気分、病気など、ユーザの健康に影響を与える運動以外の要因を考慮しない可能性があり、このため、ウェアラブルフィットネストラッカーの有用性は制限される。本明細書に記載する実施形態では、複数のセンサからのセンサデータを使用してユーザに関する健康情報を提供することができる。このように、1 台のユーザデバイスでユーザの健康情報を決定することができるため、ユーザは複数の異なるデバイスを使用する必要がなくなり、ヘルストラッキングのために複数の異なるデバイスを使用する場合と比べて、コスト、消費電力などを削減することができる。更に、ユーザデバイスは複数のセンサからのセンサデータを使用するので、分光分析のためのモデルの較正が容易になるため、他のセンサからのセンサデータに基づいて較正が行われないモデルを使用する場合と比較すると、モデルの精度を向上させることができる。

【 0 0 0 9 】

図 1 は本明細書に記載する例示的实施形態 1 0 0 の概略図である。図 1 に示す様に、例示的实施形態 1 0 0 は、ユーザデバイス、ヘルスケアプロバイダアプリケーションサーバ及び分光較正アプリケーションサーバを含んでいる。

【 0 0 1 0 】

図 1 に更に示す様に、ユーザデバイスは複数のセンサからセンサデータを受信することができる（例えば第 1 センサから第 1 のセンサデータ、第 2 センサから第 2 のセンサデータ、n 番目のセンサからの n 番目のセンサデータ）。例えば、ユーザデバイス 2 1 0 は 1 組の集積センサを使用してセンサデータを取得することができる。例えば、集積加速度計センサを使用してユーザ活動データを取得し、集積心拍センサを使用して心拍数データを取得し、集積温度センサを使用して温度データを取得することができる。これに加え、又

10

20

30

40

50

はこれに代えて、ユーザデバイスはカメラを使用してセンサデータを取得することができる。例えば、ユーザデバイスは集積カメラを使用してユーザの顔（例えば顔認識分析）、ユーザの皮膚（例えば皮膚状態の分析）、1組の食品（例えば食品の容量分析）などの画像を撮像することができる。これに加え、又はこれに代えて、ユーザデバイスは分光センサを使用してセンサデータを取得することができる。例えば、ユーザデバイスは分光センサを使用して被検体（例えば、ユーザ又は食品）の計量化学署名を決定し、計量化学署名及び分類モデルに基づいて被検体を分類することができる。別の例では、ユーザデバイスは1つ又は複数のセンサと通信してセンサデータを取得することができる。例えば、ユーザデバイスは医療デバイスとの接続を利用して、医療デバイスによって記録されたセンサデータを取得することができる。

10

**【0011】**

図1に更に示す様に、ユーザデバイスは複数のセンサからのセンサデータを組み合わせ、ユーザに関する健康情報を生成することができる。例えば、ユーザの活動レベル、心拍数、体温などに関するセンサデータ、及びユーザの身長、体重などに関する記憶情報に基づき、ユーザデバイスは運動プログラムに関連してユーザの消費カロリーを決定することができる。加速度計データ（例えば、ユーザ心拍数データ及び/又はユーザ体温データ）に加えて情報を使用することにより、加速度計データのみを使用する場合と比較して、ユーザデバイスは消費カロリーのより正確な決定を取得することができる。

**【0012】**

同様に、画像センサデータ及び分光センサデータに基づき、ユーザデバイスは食品の容量及び食品の栄養素含有量をそれぞれ決定することができる。食品成分を特定する分光センサデータ及び食品の容量を特定するセンサデータを使用することにより、ユーザデバイスはユーザの推定栄養価を使用する場合よりも、ユーザのカロリー摂取量をより正確に決定することができる。ユーザデバイスは消費カロリー及びカロリー摂取量の決定に基づいてユーザの純消費カロリーを決定し、栄養素に関する推奨事項や運動に関する推奨事項などの純消費カロリーに関する推奨事項を生成し、ユーザの健康及び/又はダイエット、運動プランに対するユーザの順守を向上させることができる。このように、ユーザデバイスはウェアラブルフィットネストラッカーによって行われる決定よりも正確な決定をユーザの健康に関して行い、フィットネストラッキングを向上させることができる。

20

**【0013】**

別の例として、ユーザデバイスはセンサデータを処理して、ユーザに関する診断情報を決定することができる。例えば、ユーザの画像に対してパターン認識分析を行うことにより、ユーザデバイスは酒さ状態に関連した顔面発赤及び吹き出物を検出することができる。同様に、ユーザ画像に対してパターン認識分析を行うことにより、ユーザデバイスはユーザが快適な状態であると判断し、その快適な状態をその他のセンサデータ、例えばユーザがその前に食べた特定の食品を示すセンサデータと関連させることができる。この場合、ユーザデバイスは、ユーザが快適な状態と関連する特定の食品を食べるようにという推奨事項など、ユーザの気分転換に関する推奨事項を定期的に提供することができる。

30

**【0014】**

別の例として、ユーザデバイスは分光センサデータを処理し、分光のために分類モデルを較正することができる。例えば、ユーザデバイスは第1モデルを使用して第1分光センサデータの第1の分析を行い、観察された計量化学署名を、特定の食品を食べた後に特定の血圧を有する、特定の人に関連するものとして分類する。この場合、ユーザデバイスは第1モデルを較正し、第1分光センサデータ及びその他のセンサデータ（例えば、特定の血圧及び特定の食品を特定するセンサデータ）に基づいて第2モデルを生成することができる。第2モデルを用いて第2分光センサデータの別の分類を行うことができる。例えば、ユーザデバイスは第2分類モデルを用いて、特定の血圧と関連付けられた特定の人と、別の血圧と関連付けられた別の人とを区別することができる。このように、ユーザデバイスは分類モデルを洗練させ、他のセンサデータに基づいた、洗練されていない分類モデルと比較して、高精度で分光を行うことができる。

40

50

## 【 0 0 1 5 】

図 1 に更に示す様に、ユーザデバイスは、複数のセンサからのセンサデータの処理に基づき、ユーザに関する健康情報、ユーザの健康状態に関する診断情報、ユーザの健康及び／又はダイエット、運動プランの順守に関する推奨事項などの情報を提供することができる。ダイエット、運動プランの順守は、健康状態の重症度（例えば、心疾患又は肥満）の軽減、健康状態の症状（例えば、糖尿病状態又はストレス状態）の管理、健康状態の悪化（例えば変性状態）の可能性の低減、所望する健康状態の達成（例えば、ダイエットの改善、全粒粉摂取の増加、筋肉量の増加、又は運動能力の改善）と関連付けることができる。例えば、ユーザデバイスは、ユーザインターフェースを介して表示するために、消費カロリー及びカロリー摂取量の決定に基づいた純消費カロリーを示す情報などの、健康状態

10

のリアルタイムでの更新を提供することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイスはユーザに対して特定の状態が検出されたことを示す診断情報を提供し、データを専門家に自動転送してユーザと専門家とのアポイントを確立させることができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイスは運動療法に関する推奨事項などの推奨事項を生成してユーザがダイエット、運動プランを順守できるようにし、別のデバイス（例えば、個人トレーナー又は栄養士によって使用されるユーザデバイス）を介して表示して、ダイエット、運動プランへのユーザの順守に関する更新を提供することができる。このように、ユーザデバイスは全体的な情報よりもユーザに特化した情報を提供する。

## 【 0 0 1 6 】

図 1 に更に示す様に、ユーザデバイスはヘルスケアプロバイダアプリケーションサーバに健康情報を提供し、この情報をユーザに関する患者ファイルに含ませるようにすることができる。このように、ユーザデバイスは、患者のダイエット、運動などに関する報告書を手作業に依存する医者と比較してデータの精度を向上させ、患者による報告入力

20

の受信及び／又は患者による報告入力の修正のための 1 つ又は複数のユーザインターフェースを提供することへの処理資源及び／又は消費電力の使用を低減させることにより、医者

と患者のコンサルテーションを改善する。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイスは分光較正アプリケーションサーバに較正データを提供することができる。例えば、ユーザデバイスは 1 つ又は複数の他のユーザデバイスに提供される分類モデルの較正及び／又は洗練に使用するために、分光センサ及び／又は他のセンサからの決定された較正情報を提供し、較正情報に基づいた較正の行われていないモデルを受信する 1 つ又は複数の他の

30

ユーザデバイスと比較して、1 つ又は複数の他のユーザデバイスの分光の精度を向上させることができる。

## 【 0 0 1 7 】

このように、ユーザデバイスは複数のセンサから取得されたセンサデータに基づいて決定された健康情報を提供するため、複数の異なるデバイスを使用するユーザと比較して、費用及び消費電力を低減させることができる。更に、センサデータの収集及び処理を単一のユーザデバイスに統合させることにより、ユーザデバイスは、容量分析及び分光分析の双方に基づいた栄養情報の取得など、単一のセンサを介して取得することのできない健康情報を決定することが可能になる。更に、ユーザデバイスは、単一のデバイスを介した 1 つの初期較正と比べて、分光分析の被検体に関する分光データ及びその他のセンサデータの双方に基づいたモデルの較正及び洗練の実行に基づき、分類モデルの較正を分光分析のために向上させる。

## 【 0 0 1 8 】

上述の図 1 は単なる例として示したものである。その他の例も可能であり、図 1 に関して説明したものと異なるものであってもよい。

## 【 0 0 1 9 】

図 2 は本明細書に記載するシステム及び／又は方法を実行することのできる例示的環境 2 0 0 の図である。図 2 に示す様に、環境 2 0 0 は、ユーザデバイス 2 1 0、アプリケーションサーバ 2 2 0 及びネットワーク 2 3 0 を含み得る。環境 2 0 0 のデバイスを有線、無線又は有線と無線の組み合わせによって相互に接続させることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

ユーザデバイス 2 1 0 は、健康情報を受信、生成、記憶、処理及び／又は提供することのできる 1 つ又は複数のデバイスを含んでいる。例えば、ユーザデバイス 2 1 0 は、携帯電話（例えばスマートホン、無線電話）などの通信及び／又はコンピュータデバイス、ラップトップコンピュータ、タブレット型コンピュータ、ハンドヘルドコンピュータ、ゲームデバイス、ウェアラブルデバイス（例えばスマートウォッチ、スマート眼鏡、スマートリストバンドなど）、医療デバイス、分光デバイス（例えば、近赤外（NIR）分光、中赤外（mid-IR）分光若しくはラマン分光を行うウェアラブル分光器デバイス）、又は同様のタイプのデバイスなどの通信コンピューティングデバイスを含み得る。いくつかの実施形態において、分光デバイスはハイパースペクトル分光器（例えばハイパースペクトル画像センサ）を含み得る。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 2 1 0 は環境 2 0 0 内の別のデバイスと情報を送受信することができる。

10

## 【 0 0 2 1 】

アプリケーションサーバ 2 2 0 は、健康情報、校正情報などの情報を記憶、処理及び／又はルーティングすることのできる 1 つ又は複数のデバイスを含む。例えば、アプリケーションサーバ 2 2 0 は健康情報及び／又はユーザデバイス 2 1 0 に関連する情報を使用するサーバを含み得る。いくつかの実施形態において、アプリケーションサーバ 2 2 0 は、1 つ又は複数のユーザデバイス 2 1 0 によって行われる 1 組の測定に基づく分光の校正に関連する情報を受信する校正アプリケーションサーバ 2 2 0 を含み得る。これに加え、またはこれに代えて、アプリケーションサーバ 2 2 0 は、病院サーバなどの、ヘルスケアプロバイダへの情報のルーティングに関連するヘルスケアプロバイダアプリケーションサーバ 2 2 0 を含み得る。いくつかの実施形態において、アプリケーションサーバ 2 2 0 は環境 2 0 0 内の別のデバイスと情報を送受信することができる。

20

## 【 0 0 2 2 】

ネットワーク 2 3 0 は 1 つ又は複数の有線及び／又は無線ネットワークを含む。例えば、ネットワーク 2 3 0 には携帯電話ネットワーク（例えば、ロング・ターム・エボリューション（LTE、long-term evolution）ネットワーク、3 G ネットワーク、符号分割多元接続（CDMA、code division multiple access）ネットワークなど）、地上波公共移動通信ネットワーク（PLMN、public land mobile network）、ローカルエリアネットワーク（LAN、local area network）、広域ネットワーク（WAN、wide area network）、メトロポリタン・エリア・ネットワーク（MAN、metropolitan area network）、電話回線網（例えば、公衆交換電話網（PSTN、Public Switched Telephone Network））、プライベート・ネットワーク、アドホックネットワーク、イントラネット、インターネット、光ファイバ網、クラウドコンピューティングネットワークなど、及び／もしくはこれらのネットワーク又はその他のタイプのネットワークを組み合わせたものがある。

30

## 【 0 0 2 3 】

図 2 に示すデバイスとネットワークとの数及び配置は例として提供するものである。実際には、図 2 に示すものと異なる数、異なる種類又は異なる配置のデバイス及び／又はネットワークであってもよい。更に、図 2 に示す 2 つ以上のデバイスを 1 つのデバイス内に実装してもよい、又は図 2 に示す 1 つのデバイスを複数の分散デバイスとして実装してもよい。これに加え、またはこれに代えて、環境 2 0 0 の 1 組のデバイス（例えば、1 つ又は複数のデバイス）は、環境 2 0 0 の別の 1 組のデバイスによって実行されるものとして説明される 1 つ又は複数の機能を実行することができる。

40

## 【 0 0 2 4 】

図 3 はデバイス 3 0 0 の例示的コンポーネントを示している。デバイス 3 0 0 はユーザデバイス 2 1 0 及び／又はアプリケーションサーバ 2 2 0 に対応し得る。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 2 1 0 及び／又はアプリケーションサーバ 2 2 0 は、1 つ

50



又は複数のデバイス 300 及び / 又はデバイス 300 の 1 つ又は複数のコンポーネントを含み得る。図 3 に示す様に、デバイス 300 は、バス 310、プロセッサ 320、メモリ 330、記憶コンポーネント 340、入力コンポーネント 350、出力コンポーネント 360 及び通信インターフェース 370 を含み得る。

#### 【0025】

バス 310 はデバイス 300 におけるコンポーネント間の通信を可能にするコンポーネントを含む。プロセッサ 320 はハードウェア、ファームウェア又はハードウェアとソフトウェアの組み合わせで実行される。プロセッサ 320 は命令を解釈及び / 又は実行するプロセッサ（例えば、中央処理デバイス（CPU、central processing unit）、グラフィック処理ユニット（GPU、graphics processing unit）、加速処理ユニット（APU、accelerated processing unit）など）、マイクロプロセッサ及び / 又は任意の処理コンポーネント（例えば、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA、field-programmable gate array）、特定用途向け集積回路（ASIC、application-specific integrated circuit）など）を含み得る。いくつかの実施形態において、プロセッサ 320 は機能を実行するためにプログラム可能な 1 つ又は複数のプロセッサを含み得る。メモリ 330 はランダムアクセスメモリ（RAM、random access memory）、読み出し専用メモリ

（ROM、read only memory）及び / 又はプロセッサ 320 によって使用される情報及び / 又は命令を記憶する別のタイプの動的又は静的記憶デバイス（例えば、フラッシュメモリ、磁気メモリ、光メモリなど）を含む。

#### 【0026】

記憶コンポーネント 340 はデバイス 300 の操作及び使用に関する情報及び / 又はソフトウェアを記憶する。例えば、記憶コンポーネント 340 はハードディスク（例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、固体ディスクなど）、コンパクトディスク（CD）、デジタル多目的ディスク（DVD）、フロッピーディスク、カートリッジ、磁気テープ及び / 又は別のタイプの非一時的コンピュータ可読媒体を対応するデバイスと共に含み得る。

#### 【0027】

入力コンポーネント 350 は、ユーザ入力（例えば、タッチスクリーンディスプレイ、キーボード、キーパッド、マウス、ボタン、スイッチ、マイクなど）などを介してデバイス 300 が情報を受信できるようにするコンポーネントを含む。これに加え、またはこれに代えて、入力コンポーネント 350 は情報を感知するためのセンサ（例えば全地球測位システム（GPS、global positioning system）コンポーネント、加速度計、ジャイロスコープ、アクチュエータなど）を含み得る。出力コンポーネント 360 はデバイス 300 からの出力情報を提供するコンポーネント（例えば、ディスプレイ、スピーカー、1 つ又は複数の発光ダイオード（LED、light-emitting diodes）など）を含む。

#### 【0028】

通信インターフェース 370 は、デバイス 300 が有線、無線又はこれらの組み合わせによって他のデバイスと通信できるようにするトランシーバ様のコンポーネント（例えば、トランシーバ、別個のレシーバ及びトランスミッタなど）を含む。通信インターフェース 370 はデバイス 300 が別のデバイスからの情報を受信できるようにし、及び / 又は別のデバイスに情報を提供する。例えば、通信インターフェース 370 はイーサネットインターフェース、光インターフェース、同軸インターフェース、赤外線インターフェース、無線周波数（RF、radio frequency）インターフェース、ユニバーサル・シリアル・バス（USB、universal serial bus）インターフェース、Wi-Fi インターフェース、携帯電話ネットワークインターフェースなどを含み得る。

#### 【0029】

デバイス 300 は本明細書に記載する 1 つ又は複数のプロセスを実行することができる。デバイス 300 は、メモリ 330 及び / 又は記憶コンポーネント 340 などの非一時的コンピュータ可読媒体によって記憶されたソフトウェア命令を実行するプロセッサ 320

に応じてこれらのプロセスを実行することができる。本明細書においてコンピュータ可読媒体を非一時的メモリデバイスと定義する。メモリデバイスは単一の物理的記憶デバイス内の記憶空間又は複数の物理的記憶デバイスに亘る記憶空間を含む。

【0030】

ソフトウェア命令は通信インターフェース370を介して、別のコンピュータ可読媒体又は別のデバイスからメモリ330及び/又は記憶コンポーネント340に読み込まれる。メモリ330及び/又は記憶コンポーネント340に記憶されたソフトウェア命令は、実行されると、本明細書に記載した1つ又は複数のプロセスをプロセッサ320に実行させることができる。これに加え、またはこれに代えて、ソフトウェア命令の代わりに、又はこれと組み合わせて配線回路を使用し、本明細書に記載する1つ又は複数のプロセスを実行してもよい。このように、本明細書に記載する実施形態は、配線回路及びソフトウェアの任意の組み合わせに制限されない。

10

【0031】

図3に示すコンポーネントの数と配置は例として提供したものである。実際、デバイス300は図3に示すものと異なる数、異なる種類又は異なる配置のコンポーネントを含んでもよい。これに加え、またはこれに代えて、デバイス300の1組のコンポーネント(例えば1つ又は複数のコンポーネント)は、デバイス300の別の組のコンポーネントによって実行されるものとして記載された1つ又は複数の機能を実行することができる。

【0032】

図4は複数のセンサからのセンサデータに基づく健康情報を提供する例示的プロセス400のフローチャートである。いくつかの実施形態において、図4の1つ又は複数のプロセスブロックはユーザデバイス210によって実行することができる。いくつかの実施形態において、図4の1つ又は複数のプロセスブロックを、アプリケーションサーバ220などのユーザデバイス210とは別の、またはこれに含まれる別のデバイス又はデバイス群によって実行することができる。

20

【0033】

図4に示す様に、プロセス400は1組のセンサからセンサデータを取得するステップ(ブロック410)を含み得る。例えば、ユーザデバイス210はユーザデバイス210の1組のセンサからセンサデータを取得することができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス210は1組のセンサとの通信に基づいてセンサデータを取得することができる。例えば、ユーザデバイス210はユーザデバイス210の心拍センサを起動させ、ユーザの心拍に関するセンサデータを記憶することができる。同様に、ユーザデバイス210はユーザデバイス210の加速度計センサを起動させ、ユーザデバイス210(例えば、ユーザデバイス210を使用するユーザの活動)の動きに関する加速度計センサデータを記録することができる。

30

【0034】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス210はユーザインターフェースを介してプロンプトを提供することにより、センサデータを取得することができる。例えば、ユーザデバイス210はプロンプトを提供して、ユーザがユーザデバイス210を使用してユーザの画像(例えば、ユーザの顔写真又はユーザの皮膚の一部の写真)を撮像することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス210はプロンプトを提供して、ユーザがユーザデバイス210を使用して食品の画像を撮像するようにすることができる。例えば、食事の画像を撮像するためにユーザデバイス210を使用してもよく、食事の画像を処理して食事の栄養素含有量を特定することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス210は画像を自動的に撮像することができる。例えば、ユーザデバイス210は、時刻、ユーザデバイス210がレストランにあることを示す場所データ、ユーザデバイス210がレストランなどにあることを示すソーシャルメディア情報などに基づいて食事の準備ができたことを判断し、画像センサを自動的に起動させて画像を撮像してもよい。同様に、ユーザデバイス210は、加速度計、タッチセンサなどに基づき、ユーザデバイス210の画像センサがユーザの方に向いていること

40

50

を判断して、画像センサにユーザの画像を撮像させてもよい。

【 0 0 3 5 】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 2 1 0 は画像センサをモニタしてセンサデータを取得することができる。例えば、ユーザデバイス 2 1 0 は画像センサを介して撮像された 1 組の画像に対して物体認識技術を実行し、撮像された 1 組の画像が健康レポートを提供するために利用できる情報を含んでいるか否かを決定することができる。例えば、特定の画像が食品を含んでいるか否か、特定の画像がユーザを含んでいるか否かなどを決定することができる。この場合、ユーザデバイス 2 1 0 は、処理（例えば、容量分析処理技術、気分分析処理技術又は皮膚状態処理技術）のための特定画像を選択することができる。

10

【 0 0 3 6 】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 2 1 0 はトリガに基づいてセンサデータを取得することができる。例えば、ユーザデバイス 2 1 0 はユーザインターフェースとのユーザインタラクションを検出し、センサデータを取得することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 2 1 0 はセンサデータを定期的に取得することができる。例えば、閾値期間（例えば 1 時間、1 日、または 1 週間）が経過したことの決定に基づいて、ユーザデバイス 2 1 0 はセンサデータを取得することができる。同様に、ユーザデバイス 2 1 0 は一日の特定の時間にセンサデータを取得してもよい。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 2 1 0 は他のセンサデータに基づいてセンサデータを取得してもよい。例えば、ユーザデバイス 2 1 0 は、心拍センサ（例えば心拍センサデータ）をモニタすることにより、ユーザが運動療法を完了したことを検出し、ユーザが運動療法を完了した決定に基づき、他のセンサデータを取得することができる。同様に、ユーザデバイス 2 1 0 は分光センサからの計量化学署名センサデータに基づいてユーザを特定し、ユーザの特定に基づいて他のセンサデータを取得することができる。

20

【 0 0 3 7 】

図 4 に更に示す様に、プロセス 4 0 0 はセンサデータを処理して健康情報を取得するステップ（ブロック 4 2 0）を含み得る。例えば、ユーザデバイス 2 1 0 はセンサデータを処理して健康情報を取得することができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 2 1 0 はセンサデータを処理してユーザの健康に関する 1 つ又は複数のメトリクスを特定することができる。例えば、ユーザデバイス 2 1 0 は加速度計、心拍センサ、皮膚温度センサ、血圧センサなどの種々のタイプのセンサからのセンサデータに基づき、活動レベルメトリクスを決定することができる。同様に、ユーザデバイス 2 1 0 は血圧センサ、血糖値センサ、発汗センサ、皮膚伝導センサなどからのセンサデータに基づき、栄養素メトリクスを決定することができる。

30

【 0 0 3 8 】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 2 1 0 は特定の処理技術を用いてセンサデータを処理することができる。例えば、ユーザデバイス 2 1 0 は分類モデルに関連する分類技術を用いて、分光測定（例えば計量化学署名）に基づいて食品の含有量を特定し、食品含有量の特定に基づいて食品の摂取に関する健康情報を決定することができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 2 1 0 は、ハイパースペクトル分光器から受信したセンサデータに基づいて分類を実行することができ、これは、別のタイプのセンサを用いる場合と比較して、被検体からの距離に関するユーザの困難性とエラーを生じさせる可能性がある。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 2 1 0 はパターン検出技術、顔認識技術、3D奥行き感知技術などをユーザ画像に適用して、ユーザの気分、疲労度、ストレス度、偏頭痛の兆候、皮膚の状態などを決定することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 2 1 0 は色分類技術を用い、画像における尿の色が特定のビタミン不足（例えばビタミン B 欠乏症）又は過剰摂取などの特定の健康状態に対応していることを判定することができる。

40

【 0 0 3 9 】

これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 2 1 0 は容量分析技術を使ってセン

50

サデータを処理することができる。例えば、ユーザデバイス 210 は食品の 1 組の画像（例えば種々の方向及び／又は位置から撮像した 1 組の画像）を使って食品の容量を決定することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 210 は奥行き感知モジュール、ジェスチャ認識モジュールなどによって獲得されたセンサデータを使って容量分析を行うことができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は容量分析に基づいて食品の質量を決定することができる。例えば、ユーザデバイス 210 は食品の密度を特定する情報（例えば、センサデータ、食品の画像認識、又は食品のユーザ選択及び対応する記憶された食品の密度データ）を使用することができ、密度に基づいて食品の質量を決定することができる（例えば、これは質量ベースの栄養素含有量を示す分光分析に基づいて食品の栄養素含有量を決定する為に使用することができる）。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 210 はユーザの 1 組の画像を使用して、猫背（shoulder hump）、吹き出物の量など、ユーザの一部分の量を決定することができる。このように、ユーザデバイス 210 は別の時間における被検体と比較するために、（例えば、被検体である食品の種類を特定する他のセンサデータによって）被検体の量を特定し、被検体の栄養素含有量等を決定する。

10

#### 【0040】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は、最初に記録された第 1 のセンサデータと 2 度目に記録された第 2 のセンサデータとを比較する比較手法を使ってセンサデータを処理することができる。例えば、ユーザデバイス 210 は第 1 の期間におけるユーザの第 1 の 3D 画像と第 2 の期間におけるユーザの第 2 の 3D 画像とを比較して、ユーザの外観の変化、（例えば腫瘍の成長に対応する）ほくろの成長、（例えば嚢胞の成長に対応する）乳房の形状の変化、（体重増加に対応する）体型の変化、（糖尿病型疾患に関連する血液成分の変化に対応する）計量化学署名の変化などを特定することができる。

20

#### 【0041】

図 4 に更に示す様に、プロセス 400 は健康情報を提供するステップを含み得る（ブロック 430）。例えば、ユーザデバイス 210 は健康情報を提供することができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 はユーザインターフェースを介してユーザのレビューのために健康レポートを提供することができる。例えば、ユーザデバイス 210 はユーザの純カロリー消費量（例えばカロリー摂取量と消費カロリーの比較）を特定する健康情報を含むレポートを提供することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 210 は、ユーザデバイス 210 によって処理されたセンサデータの一部を特定する情報、例えばユーザの 1 組のバイタルに関する統計（例えば血圧、体温、心拍数又は発汗レベル）を提供することができる。

30

#### 【0042】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 はセンサデータに基づいて推奨事項を提供することができる。例えば、ユーザデバイス 210 は 1 組の健康推奨事項（例えば、肥満状態の改善、糖尿病状態の管理、退化的状態の防止、運動能力の向上、又は栄養目標の達成）を決定し、その 1 組の健康推奨事項の中から特定の健康推奨事項を選択し（例えば、ユーザの新陳代謝率に基づく、特定の食事における特定カロリー量のユーザによる消費）、特定の健康推奨事項を含む健康情報を、ユーザインターフェースを介して表示することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 210 は別の健康推奨事項（例えば、特定の食品の摂取又は特定の運動療法への従事による、気分レベルの向上）を選択し、（例えば、医師、ライフコーチ、トレーナー又はパーソナルシェフによって使用される）別のユーザデバイス 210 を介して別の健康推奨事項を提供することができる。

40

#### 【0043】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 はセンサデータに基づいてアラートを提供することができる。例えば、ユーザデバイス 210 はユーザの健康状態を特定するセンサデータに基づき、ユーザインターフェースを介して健康状態を特定する特定のアラートを表示し、提供することができる。この場合、アラートは健康状態、健康状態の重

50

症度などを特定することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 210 は別のユーザデバイス 210 を介し表示するアラートを提供することができる。例えば、ユーザデバイス 210 は健康状態に関連する専門医師を特定し、その専門医師によって使用される別のユーザデバイス 210 を介して表示するようにアラートを送信してもよい。同様に、ユーザデバイス 210 はアラートを送信し、ユーザに緊急管理要員を派遣することもできる。例えば、ユーザデバイス 210 は健康状態の重症度が閾値を満たしていると決定すると、ユーザデバイス 210 は位置特定技術を用いてユーザの居場所を特定し、救急車、病院などにアラートを送信して緊急管理要員をユーザの場所に派遣することもできる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 はアラートを提供する際に健康レポートを提供してもよい。例えば、ユーザデバイス 210 はユーザの血圧、心拍数、体温などを特定する情報を、医師、緊急管理要員などが利用できるように提供してもよい。

10

#### 【0044】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は較正データを提供することができる。例えば、ユーザデバイス 210 がユーザに関する分光データをモデルの較正のために送信する場合、ユーザデバイス 210 はモデルを較正するための、ユーザに関する健康情報を提供することができる。この場合、健康情報を使用してモデルを特定の健康状態に較正することができる（例えば、第 1 の計量化学署名は第 1 の発汗レベルに対応すると決定され、第 2 の計量化学署名は第 2 の発汗レベルに対応すると決定される）。

#### 【0045】

20

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 はセンサデータに基づく拡張現実画像を表示するために提供することができる。例えば、ユーザデバイス 210 が食品の画像に基づいて食品のカロリー含有量を決定する場合、ユーザデバイス 210 は、栄養目標を達成するために摂取される食品の一部を決定することができる。この場合、ユーザデバイス 210 は食品の一部を強調させた画像、食品の一部を強調させた拡張現実表示を表示のために提供することができる。このように、ユーザには栄養目標を達成するためにどのくらいの食品を摂取すればいいのかを示す情報が提供される。

#### 【0046】

図 4 はプロセス 400 の例示的なブロックを示しているが、いくつかの実施形態において、プロセス 400 のブロックは図 4 に示すものと異なる数、異なるブロック、異なる配置であってもよい。これに加え、またはこれに代えて、プロセス 400 の 2 つ以上のブロックを平行して行ってもよい。

30

#### 【0047】

図 5 A ~ 図 5 D は図 4 に示す例示的プロセス 400 に関する例示的实施形態 500 を示している。図 5 A ~ 図 5 D は複数のセンサからのセンサデータに基づいて健康情報を提供する例を示す。

#### 【0048】

図 5 A に参照符号 510 で示す様に、ウェアラブルユーザデバイス 210（例えば 1 組のセンサを含むスマートウォッチ）は、ヘルスケアプロバイダアプリケーションサーバ 220 から受信した 1 組のダイエット、運動目標を記憶することができる。例えば、1 組のダイエット、運動目標はユーザとヘルスケアプロバイダ（例えば医師、個人トレーナー又は栄養士）との相談によって生成することができ、ウェアラブルユーザデバイス 210 に送信してウェアラブルユーザデバイス 210 がユーザのダイエットと運動とをモニタして 1 組のダイエット、運動目標への順守を向上させることができる。1 組のダイエット、運動目標には、1 日の糖質の閾値量を摂取するユーザに関連するダイエット目標、1 日の閾値身体活動レベルを満足させるユーザに関連する運動目標、及び閾値純カロリー消費を満足させるユーザに関連するダイエットと運動の目標を組み合わせたもの（例えば 1 日のカロリー摂取量よりも消費カロリーの方を多くするもの）が含まれる。

40

#### 【0049】

図 5 B に参照符号 515 で示す様に、ウェアラブルユーザデバイス 210 は食品の分光

50

分析を行い、分光センサからのデータを使ってたんぱく質、脂肪又は糖質の含有量を決定する。参照符号 5 2 0 で示す様に、ウェアラブルユーザデバイス 2 1 0 は食品の画像分析を行い、画像センサからの 1 組の画像を使って食品の容量を決定する。ウェアラブルユーザデバイス 2 1 0 は食品の含有量（例えば食品の含有量を示す分光分析）及び食品の容量（例えば食品の容量を示す容量分析）に基づいてユーザの糖質摂取量及びカロリー摂取量を決定するものとする。ウェアラブルユーザデバイス 2 1 0 は糖質の摂取に基づいて、ユーザがその日の残りの時間で摂取することのできる糖質の量を示すアラートなどの、ダイエット目標への順守を示す情報を、ユーザインターフェースを介して提供するものとする。

#### 【 0 0 5 0 】

図 5 C に参照符号 5 2 5 で示す様に、ウェアラブルユーザデバイス 2 1 5 は、心拍センサ、加速度計センサからのデータを使ってユーザ運動療法の活動分析を行う。ウェアラブルユーザデバイス 2 1 0 はユーザ運動療法の活動分析を行うことにより、消費カロリー及び身体活動レベルを決定するものとする。ウェアラブルユーザデバイス 2 1 0 は、身体活動レベルに基づき、ユーザがその日の閾値活動レベルを満たしたことを示す情報などの運動目標に対する順守を示す情報を、ユーザインターフェースを介して提供するものとする。

#### 【 0 0 5 1 】

図 5 D に参照符号 5 3 0 で示す様に、ウェアラブルユーザデバイス 2 1 0 はダイエットと運動の複合目標への順守を決定し、ユーザがユーザに関するセンサデータに対する変更に関して特定の活動（例えば、特定の歩数）を実行するような活動プランを生成する（例えば、センサデータはその日のユーザ消費カロリーの増加を表示するようにする）。ウェアラブルユーザデバイス 2 1 0 は、ユーザがカロリー消費を超えるカロリーを摂取したことから、ユーザがダイエットと運動の複合目標を達成できなかったと判断するものとする。更に、ウェアラブルユーザデバイス 2 1 0 は、ユーザのそれまでの活動に基づき、ユーザにダイエットと運動との複合目標を達成させるために、その日が終わるまでにユーザが歩く特定の歩数を決定するものとする。参照符号 5 3 5 で示す様に、ウェアラブルユーザデバイス 2 1 0 はその日が終わる前にユーザが特定の歩数を歩かなければならないことを示すアラートを提供し、ユーザ活動のモニタを継続し、ユーザに特定量の歩数を歩かせるアラートを提供する。このように、ウェアラブルユーザデバイス 2 1 0 は、他のデータを含まず、推定消費カロリーとカロリー摂取量とを比較せずに歩いた歩数と推定消費カロリーのみに示す情報を提供する万歩計と比較して、ダイエットと運動の複合目標に対する順守を向上させる。

#### 【 0 0 5 2 】

上述の様に、図 5 A ~ 5 D は単なる例として提供するものである。その他の例も可能であり、図 5 A ~ 5 D に関するものと異なるものであってもよい。

#### 【 0 0 5 3 】

図 6 は分光分析のために分類モデルを動的に更新させる例示的プロセス 6 0 0 のフローチャートである。いくつかの実施形態において、図 6 の 1 つ又は複数のプロセスブロックをユーザデバイス 2 1 0 によって行うことができる。いくつかの実施形態において、図 6 の 1 つ又は複数のプロセスブロックをアプリケーションサーバ 2 2 0 などの、ユーザデバイス 2 1 0 から分離された、またはユーザデバイス 2 1 0 を含む別のデバイスによって行ってもよい。

#### 【 0 0 5 4 】

図 6 に示す様に、プロセス 6 0 0 は分光分析のための第 1 分類モデルを取得するステップを含み得る（ブロック 6 1 0）。例えば、ユーザデバイス 2 1 0 は分光分析のための第 1 分類モデルを取得することができる。分類モデル（例えば、分光分類モデル）とは、被検体のために取得された計量化学署名に基づき、分光分析の被検体又は分光分析の被検体の特徴を特定するために使用することのできるモデルのことである。例えば、分類モデルは 1 組のサンプル（例えば 1 組の人又は 1 組の食品）の 1 組の計量化学署名に関する情報

10

20

30

40

50

を含み、ユーザデバイス 210 は分類モデルを使用して、ある人の計量化学署名がその人の特定の特徴（例えば、血糖値）に対応していることを決定することができる。同様に、ユーザデバイス 210 は別の分類モデルを使用して、ある食品の計量化学署名がその食品の特定の栄養素含有量に対応していることを決定する。

#### 【0055】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は第 1 分類モデルの校正と関連する特定のアプリケーションサーバ 220 から第 1 分類モデルを取得することができる。例えば、特定のアプリケーションサーバ 220 は分光器を使って校正セット（例えば 1 組の特定された被検体）に対して分光分析を行い、処理技術（例えば、校正セットのそれぞれの計量化学署名を区別する最適化技術）を使って第 1 分類モデルを生成することができる。この場合、ユーザデバイス 210 はアプリケーションサーバ 220 によって最適化される校正モデルに基づいて第 1 分類モデルを受信することができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は 1 組の人に対して行われる分光分析に基づいて校正される特定の分類モデルを取得することができる。例えば、アプリケーションサーバ 220 は第 1 の人に対して第 1 の分光分析を行い、第 2 の人に対して第 2 の分光分析を行い、（例えば、異なる体組成に関する）第 1 の人と第 2 の人の（例えば血糖値に関する）計量化学署名の違いを表す第 1 分類モデルを生成することができる。

10

#### 【0056】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は第 1 分類モデルのリクエストに基づいて第 1 分類モデルを取得することができる。例えば、ユーザデバイス 210 は第 1 分類モデルのリクエストを送信し、このリクエストの送信に基づいてアプリケーションサーバ 220 から第 1 分類モデルを受信することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 210 はユーザデバイス 210 のデータ構造から第 1 分類モデルを取得することができる。例えば、ユーザデバイス 210 はデータ構造を介して記憶された第 1 分類モデルを含むことができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は第 1 分類モデルを生成することができる。例えば、ユーザデバイス 210 は 1 組の被検体に関連する 1 組の計量化学署名を受信し、この 1 組の計量化学署名に基づいて第 1 分類モデルを生成することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 210 は 1 組の既知の被検体に対して分光測定を行い、この 1 組の既知の被検体の計量化学署名を取得し、1 組の既知の被検体の計量化学署名に基づいて第 1 分類モデルを生成することができる。

20

30

#### 【0057】

図 6 に示す様に、プロセス 600 は分光分析のために被検体の 1 組の特性を取得するステップを含み得る（ブロック 620）。例えば、ユーザデバイス 210 は分光分析のために被検体の 1 組の特性を取得することができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は 1 つ又は複数のセンサからのセンサデータに基づいて 1 組の特性を決定することができる。例えば、ユーザデバイス 210 はユーザデバイス 210 のセンサを使用して、センサによって記録されたセンサデータに基づき、ユーザに関する血糖値又は体温などを決定することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 210 は（例えばネットワーク 230 を介して）センサ（例えばブルートゥースイネーブルセンサ）と通信して、分光分析のために被検体（例えばユーザ）の特性に関するセンサデータを受信することができる。

40

#### 【0058】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は被検体の分類に関する被検体の 1 つ又は複数の特性を取得することができる。例えば、ユーザデバイス 210 は被検体の性別、年齢又は国籍などを特定する情報を取得することができる。この場合、ユーザデバイス 210 はユーザデバイス 210 によって記憶されたデータ構造から情報を取得することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 210 はアプリケーションサーバ 220 から情報（例えば、ヘルスケアプロバイダに関連するアプリケーションサーバ及び記憶されたユーザに関する情報）を取得することができる。いくつかの実施形態

50

において、ユーザデバイス 210 はユーザインターフェースを介して情報を取得することができる。例えば、ユーザデバイス 210 はユーザインターフェースを生成し、ユーザインターフェースを介して表示する 1 組のプロンプトを提供し、1 組のプロンプトに対する 1 組の応答の提供に関連するユーザインターフェースとのユーザインタラクションを検出することができる。

【0059】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は分光分析の被検体の生吸収 (raw absorbance) スペクトルに関する分光分析の被検体の特性を取得することができる。例えば、ユーザデバイス 210 は統合分光センサを使用してユーザの分光測定を行い、ユーザの計量化学署名 (例えば生吸収スペクトル) を決定する。これに加え、またはこれに代

10

【0060】

図 6 に更に示す様に、プロセス 600 は 1 組の特性及び第 1 分類モデルに基づき、分光分析のための第 2 分類モデルを生成するステップを含み得る (ブロック 630)。例えば、ユーザデバイス 210 は 1 組の特性及び第 1 分類モデルに基づき、分光分析のための第 2 分類モデルを生成することができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 はサポートベクトルマシン分類器 (SVM, support vector machine classifier) 又はサポートベクトル回帰 (SVR, support vector regression) 最適化技術などのモ

20

【0061】

これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 210 は (例えば、アプリケーションサーバ 220 に関連する第 1 分光器に基づいて生成された) 第 1 分類モデルを最適化し、ユーザデバイス 210 に関連する第 2 分光器と使用するために第 2 分類モデルを生成

30

【0062】

図 6 に更に示す様に、プロセス 600 は第 2 分類モデルを使用して分光分析を行うステップを含み得る (ブロック 640)。例えば、ユーザデバイス 210 は第 2 分類モデルを使用して分光分析を行うことができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は第 2 分類モデルを使用してユーザ (例えば分光分析の被検体) に関連するメトリクスを決定することができる。例えば、ユーザデバイス 210 はユーザに関連する分光センサデータ及び第 2 分類モデル (例えば、第 2 分類モデルに基づいて分類された第 1 の計量化学署名はユーザの第 1 のトリグリセリド値に対応し、第 2 分類モデルに基づいて分類された第 2 の計量化学署名は第 2 のトリグリセリド値に対応し得る) に基づいて、特徴 (例えば、血糖値、トリグリセリド値、ケトン値、インスリン値、皮膚の状態又は人のアイデンティティ) を特定することができる。この場合、ユーザデバイス 210 は皮膚厚の変化、皮膚密度の変化、皮膚のコラーゲン値の変化又は毛細血管密度の変化などの健康状態を、特徴の検出に基づいて特定することができる。

40

【0063】

50



いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 はユーザに関する他のセンサデータを用いて分光分析を行うことができる。例えば、ユーザデバイス 210 は、ユーザの計量化学署名とユーザに関する皮膚伝導センサデータに基づいて、ユーザが特定の皮膚状態であることを決定することができる。同様に、ユーザデバイス 210 は食品の計量化学署名及び食品の容量分析に基づいて、食品の栄養素含有量（例えば、カロリー含有量、糖質含有量、たんぱく質含有量、又は脂肪含有量）を決定することができる。このように、ユーザデバイス 210 は複数のセンサからのセンサデータを組み合わせて、ユーザに関する健康情報を決定して提供することができる。

#### 【0064】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は分光分析を実行することにより、健康状態を特定する情報を提供することができる。例えば、ユーザデバイス 210 はユーザインターフェースを生成し、ユーザインターフェースを介して表示される健康状態を特定する情報を提供することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 210 は健康状態を特定する情報を、（例えば、ユーザに関連する患者の医療記録に含めるために）アプリケーションサーバ 220 に提供することができる。これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス 210 は食品の栄養素含有量を特定する情報を提供することができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は更なる処理のために分光分析の結果を提供することができる。例えば、ユーザデバイス 210 は分光分析を行うことができ、図 4 を参照して本明細書に記載するように、健康情報を決定して提供するために処理されるデータセット内に分光分析を特定するデータを含めることができる。

#### 【0065】

図 6 に更に示す様に、プロセス 600 は第 2 分類モデル（ブロック 650）の定期的な更新を含み得る。例えば、ユーザデバイス 210 は第 2 分類モデルを定期的に更新することができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は第 2 モデルを最適化することができる。例えば、ユーザデバイス 210 がユーザの分光分析を行うと、ユーザデバイス 210 は分光分析及び／又は他のセンサデータを使用して、SVM 最適化技術などの最適化技術を使って第 2 モデルを洗練させることができる。この場合、ユーザデバイス 210 は続けて分光分析を行うために洗練された第 2 モデルを使用することができる。このように、ユーザデバイス 210 は、分光分析及び／又はその他のセンサデータに基づいて洗練手順を行わずに第 2 分類モデルを使用する場合と比較して、第 2 分類モデルの精度を向上させる。更にモデルは長時間に亘ってモデルのユーザに対してより正確及び／又は特有であり続けるため、ユーザデバイス 210 はユーザの特徴の特定、ユーザの状況診断などをより正確に行うことができる。更に、SVM 最適化技術を使用することにより、ユーザデバイス 210 はプロセッサ及び／又はメモリ資源の使用や、新しい分類モデルを生成するための時間を集中して減らすことができる。更に、漸進的なトレーニング手法により、ユーザデバイス 210 は、モノのインターネットに関連したセンサ数の増大に関連する、大量のセンサデータに基づいて初期モデルを生成するための十分な処理及び／又はメモリ資源を要求する場合と比較して、センサデータがユーザデバイス 210 によって受信されることによって正確なモデルを開発することが可能となる。

#### 【0066】

図 6 に更に示す様に、プロセス 600 は第 1 分類モデルの更新を行わせることに関連するフィードバック情報を定期的に提供するステップを含み得る（ブロック 660）。例えば、ユーザデバイス 210 は第 1 分類モデルの更新を行わせることに関連したフィードバック情報を提供することができる。いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 は、第 1 分類モデルの更新を行わせるために、第 2 分類モデルを特定する情報を提供することができる。例えば、ユーザデバイス 210 は第 2 分類モデルを特定する情報をアプリケーションサーバ 220 に提供して、アプリケーションサーバ 220 に第 1 分類モデルの更新を行わせることができる。

#### 【0067】

いくつかの実施形態において、ユーザデバイス 210 はユーザデバイス 210 によって

取得されたセンサデータを特定する情報を提供して、第1分類モデルの更新が行われるようにすることができる。例えば、ユーザデバイス210が特定の体温を示すセンサデータを取得し、特定の体温を持つユーザの分光測定を行い、その特定の体温でそのユーザの計量化学署名を取得する場合、（例えば、同様の計量化学署名に基づいて特定の体温を特定するために）ユーザデバイス210は特定の体温及び計量化学署名を特定する情報を提供して第1分類モデルに含める。

#### 【0068】

これに加え、またはこれに代えて、ユーザデバイス210は人口統計学的情報を提供して第1分類モデルを更新することができる。例えば、男性グループの血糖値に対応する計量化学署名に基づいて第1分類モデルが生成される場合、ユーザデバイス210は女性の血糖値に対応する計量化学署名を決定してもよい。この場合、ユーザデバイス210は女性の計量化学署名を特定する情報を送信し、第1分類モデルが最適化されるようにすることによってモデルの分散較正を行い、限られたサンプル群（例えば男性グループ）に基づいて生成された静的に較正された分類モデルを使用する場合と比較して、モデルの精度を向上させることができる。

#### 【0069】

図6はプロセスの例示的ブロック600を示しているが、いくつかの実施形態において、プロセス600のブロックは図6に示すものと異なる数、異なるブロック又は異なる配置であってもよい。また、プロセス600の2つ以上のブロックを平行して行ってもよい。

#### 【0070】

図7A及び図7Bは図6に示す例示的プロセス600に関する例示の実施形態700の図である。図7A及び図7Bは分光分析のために分類モデルを動的に更新する例を示す。

#### 【0071】

図7Aに参照符号705で示す様に、較正アプリケーションサーバ220は、1組のサンプルパーソンに関する、較正アプリケーションサーバ220に関連した分光センサを介して取得したサンプルデータに基づき、一般的モデル（例えば一般的分類モデル）を生成することができる。参照符号710で示す様に、ウェアラブルユーザデバイス210は較正アプリケーションサーバ220から一般的モデルを受信する。参照符号715で示す様に、ウェアラブルユーザデバイス210は、ユーザの身体の一部の計量化学署名などの、ユーザに関する計量化学署名データを取得することができる。参照符号720で示す様に、ウェアラブルユーザデバイス210はSVM最適化技術を用い、計量化学署名データ、センサデータ（例えばユーザの心拍数、皮膚伝導性又は血糖値など）、人口統計学的データ（例えばユーザの年齢、肥満度指数又は性別）などの他のデータに基づいてユーザの局所的モデル（例えば別の分類モデル）を生成する。ウェアラブルユーザデバイス210は、ユーザに関して（例えば、ユーザの状態を診断するために）取得された1つ又は複数の他の計量化学署名の分類に使用するため、局所的分類モデルを記憶するものとする。

#### 【0072】

図7Bに参照符号725で示す様に、ウェアラブルユーザデバイス210は局所的モデルに関連する情報を提供し、計量化学署名データ、1つ若しくは複数の他の計量化学署名又はユーザに関するデータなどの一般的モデルを更新する。参照符号730で示す様に、較正アプリケーションサーバ220は、局所的モデルに関連する情報の受信に基づき、一般的モデルの更新を行う。

#### 【0073】

上述の様に、図7A及び図7Bを単なる例として提供する。その他の例も可能であり、図7A及び図7Bに関して説明したものと異なるものであってもよい。

#### 【0074】

このように、ユーザデバイス210は複数のセンサからのセンサデータを使用してユーザに関する健康情報を提供し、1つ又は複数のセンサの較正（例えば、分光センサに関連する分類モデルの較正）などを向上させる。更に、複数のセンサからのセンサデータを使

10

20

30

40

50

用することにより、ユーザデバイス 210 は各センサに必要とされるデバイスに関連する費用と消費電力とを低減させることができる。更に、分光センサを較正するために最適化技術を使用することにより、ユーザデバイス 210 は、サンプル追加毎に新しい分類モデルを生成する場合と比較して、処理及び/又はメモリ資源の使用を低減させ、洗練せずに全ての分類を行うために十分なサンプルデータに基づいて分類モデルを生成する場合と比較して、コストを低減させることができる。

【0075】

上述の開示は例示及び説明を提供するものであるが、全てを網羅している訳ではなく、実施例を開示された形態に厳密に制限することを意図するものではない。変更及び変形を上述の開示に照らして行うことができる、又は実施例の実施から取得することができる。

10

【0076】

本明細書で使用するコンポーネントという用語は、ハードウェア、ファームウェア及び/又はハードウェアとファームウェアの組み合わせであると広く解釈されることを意図している。

【0077】

本明細書に記載するいくつかの実施形態は閾値に関するものである。本明細書に記載する、閾値を満足させるとは、閾値よりも大きい値、閾値を超える値、閾値よりも高い値、閾値以上の値、閾値未満の値、閾値よりも少ない値、閾値よりも低い値又は閾値以下の値、閾値と等しい値などを指す。

【0078】

20

特定のユーザインターフェースを本明細書及び/又は図に示した。ユーザインターフェースは図形ユーザインターフェース、非図形ユーザインターフェース、テキストベースのユーザインターフェースなどとすることができる。ユーザインターフェースは表示用の情報を提供することができる。いくつかの実施形態において、ユーザは、表示のためにユーザインターフェースを提供するデバイスの入力コンポーネントを介して入力を提供するなどして、情報のやりとりを行うことができる。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェースはデバイス及び/又はユーザによって構成することができる(例えば、ユーザはユーザインターフェースの大きさ、ユーザインターフェースを介して提供される情報、ユーザインターフェースを介して提供される情報の位置などを変更することができる)。これに加え、またはこれに代えて、ユーザインターフェースは、標準構成、ユーザインターフェースが表示されるデバイスのタイプによる特定の構成、及び/又はユーザインターフェースが表示されるデバイスに関連する能力及び/又は仕様に基づく1組の構成に予め構成することができる。

30

【0079】

本明細書に記載するシステム及び/又は方法は、ハードウェア、ファームウェア及び/又はハードウェアとファームウェアの組み合わせの異なる形態で実施することができる。これらのシステム及び/又は方法を実施するために使用される、実際の専用制御ハードウェア又はソフトウェアコードは実施例を制限するものではない。従って、システム及び/又は方法の操作及び挙動は特定のソフトウェアコードを参照せずに本明細書に記載したものであり、ソフトウェア及びハードウェアは、本明細書の記載に基づいてシステム及び/又は方法を実施するように構成できると理解されたい。

40

【0080】

特性の特定の組み合わせを請求項に記載し、及び/又は明細書に開示したが、これらの組み合わせは可能な実施形態の開示を制限することを意図するものではない。実際、これらの特性の多くは、請求項に具体的に記載されていない方法、及び/又は明細書に開示されていない方法で組み合わせることができる。以下に記載する各々の従属請求項は1つの請求項のみに従属させることができるが、可能な実施例の開示は、各々の従属請求項と請求項の範囲における他の全ての請求項との組み合わせを含んでいる。

【0081】

本明細書で使用される要素、行為又は命令は、明示的な記載のない限り、重要又は必須

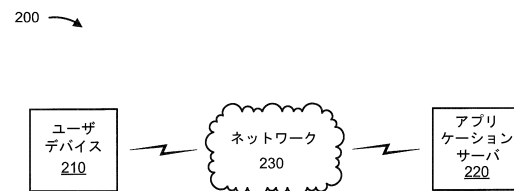
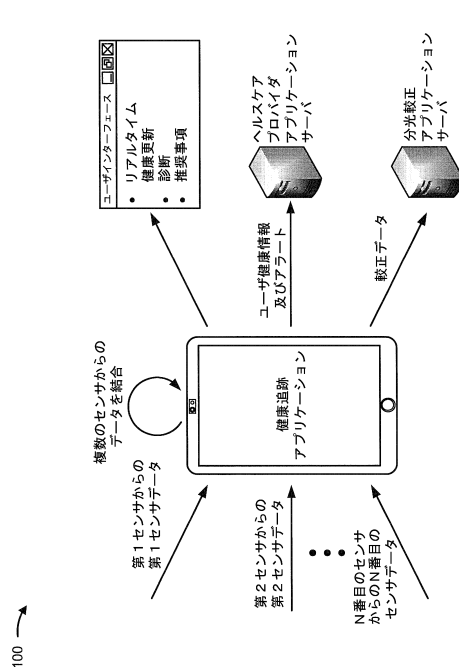
50

のものと解釈してはならない。また、本明細書で使用する「a」及び「an」の冠詞は1つ又は複数のアイテムを含むものとし、「1つ又は複数の」と代替可能に使用することができる。更に、本明細書で使用する「組(set)」という用語は、1つ又は複数のアイテム(例えば関連アイテム、非関連アイテム、関連アイテムと非関連アイテムの組み合わせなど)を含むものとし、「1つ又は複数の」と代替可能に使用することができる。1つのアイテムのみが意図される場合、「1つの」という用語又は類似の言葉が使用される。また、本明細書で使用する「有する(has, have又はhaving)」などの用語はオープンエンドの用語である。更に、「に基づく(based on)」という言い回しは、特に断りのない限り、「少なくとも部分的に～に基づく」ことを意味するものとする。

【図面】

【図 1】

【図 2】



10

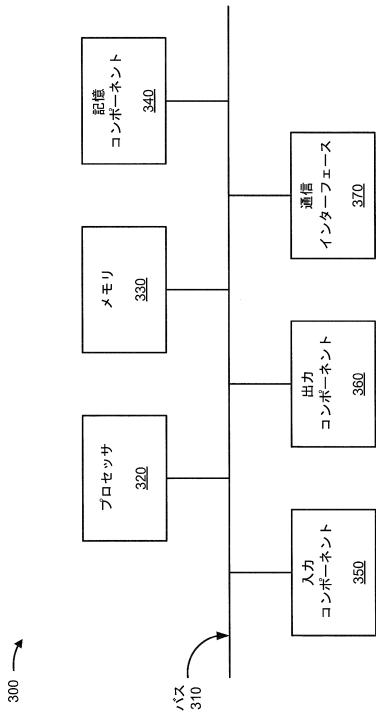
20

30

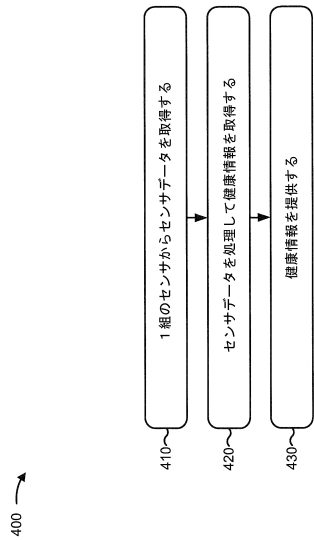
40

50

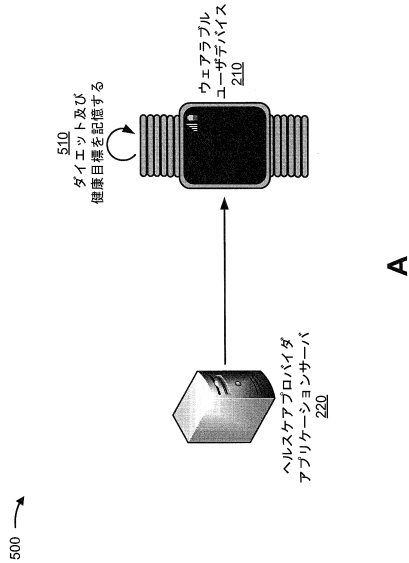
【図 3】



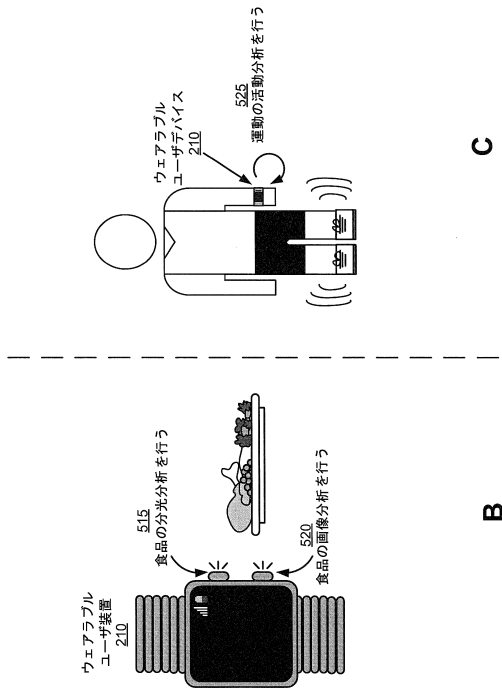
【図 4】



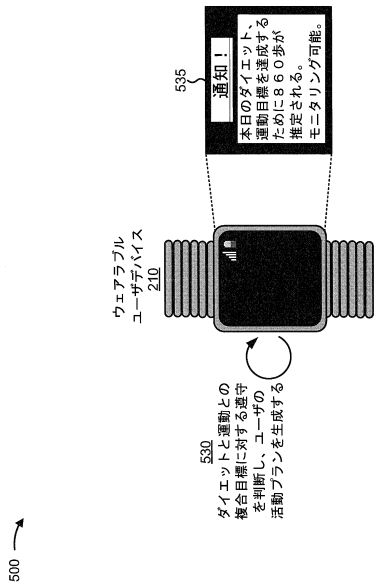
【図 5 - 1】



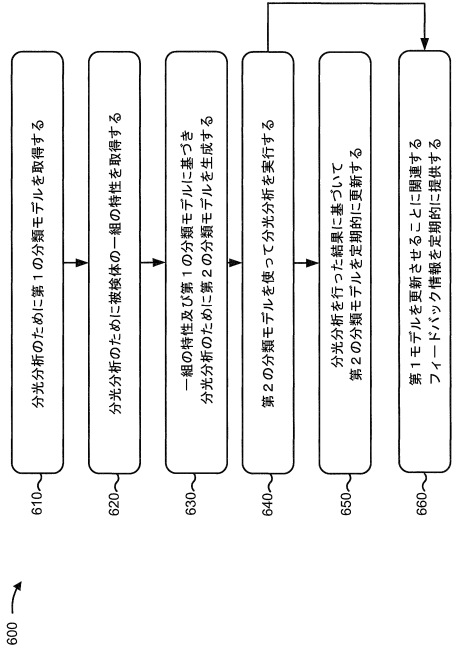
【図 5 - 2】



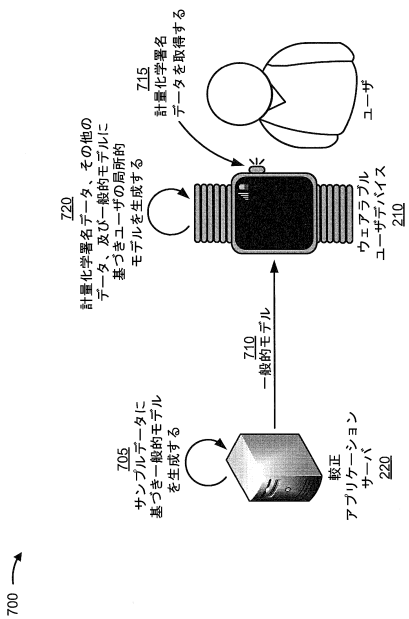
【図 5 - 3】



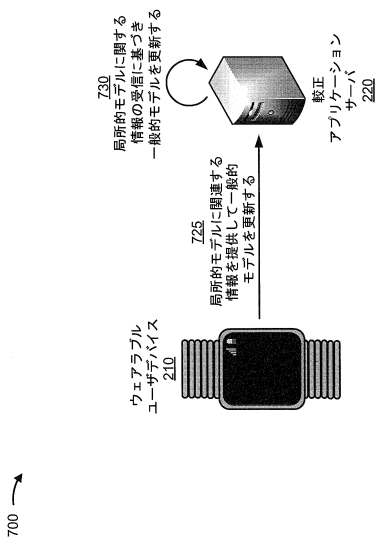
【図 6】



【図 7 - 1】



【図 7 - 2】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- 4 0 9 サンタ ローザ セーリング ハーク アヴェニュー 5 8 6 7
- (72)発明者 カーチス アール フルスカ  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 4 2 5 クローバーデール グレープ ゲイブル ウェー 1 0 2
- (72)発明者 マーク ケー フォン グンテン  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 9 4 7 ノバート パロミノ サークル 7 0
- (72)発明者 クリストファー ジー ピーダーソン  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 4 0 4 サンタ ローザ ウルフベリー ウェイ 2 1 7 4
- (72)発明者 チャンメン ション  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 0 6 5 レッドウッド シティ メディテレーニアン レーン  
7 8 9
- 審査官 山崎 誠也
- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 0 9 2 9 1 7 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 5 / 1 0 1 9 9 2 ( W O , A 2 )  
特開 2 0 1 5 - 2 0 4 0 3 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 0 9 2 3 7 2 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 1 6 H 1 0 / 0 0 - 8 0 / 0 0  
A 6 3 B 6 9 / 0 0  
A 6 3 B 7 1 / 0 6  
A 6 1 B 5 / 0 0