

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6098931号
(P6098931)

(45) 発行日 平成29年3月22日(2017.3.22)

(24) 登録日 平成29年3月3日(2017.3.3)

(51) Int.Cl.

G01G 23/16 (2006.01)
G01G 19/40 (2006.01)

F 1

G01G 23/16
G01G 19/40B
C

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2013-38480 (P2013-38480)
 (22) 出願日 平成25年2月28日 (2013.2.28)
 (65) 公開番号 特開2014-167388 (P2014-167388A)
 (43) 公開日 平成26年9月11日 (2014.9.11)
 審査請求日 平成28年2月10日 (2016.2.10)

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (74) 代理人 100096699
 弁理士 鹿嶋 英實
 (74) 代理人 100088100
 弁理士 三好 千明
 (72) 発明者 三本木 正雄
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
 計算機株式会社羽村技術センター内
 審査官 公文代 康祐

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】重量取得支援装置、重量取得方法、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の物体について、その重量と外観上の特徴情報とが予め対応付けて記憶された重量情報記憶手段と、

第1の物体と第2の物体とが混在した状態の被計量物の総重量を取得する第1の重量取得手段と、

前記第1の物体と前記第2の物体とが混在した状態の前記被計量物の撮影画像を取得する画像取得手段と、

前記重量情報記憶手段に記憶されている複数の物体の外観上の特徴情報の中から、前記画像取得手段により取得された前記被計量物の撮影画像における前記第2の物体に一致すると判断できる特定の物体の外観上の特徴情報を特定する特定手段と、

前記特定手段より特定された前記特定の物体の外観上の特徴情報と対応付けて前記重量情報記憶手段に予め記憶されている重量を取得する第2の重量取得手段と、

前記第1の重量取得手段によって取得された前記被計量物の総重量から、前記第2の重量取得手段により取得された前記特定の物体の重量を差し引くことにより、前記第1の物体の正味重量を算出する重量算出手段と

を備え、

前記第1の物体は料理であり、かつ前記第2の物体は前記料理が盛られた器であり、

複数の料理の単位重量当たりの熱量と撮影画像とが予め対応付けて記憶された熱量情報記憶手段と、

10

前記熱量情報記憶手段に記憶されている複数の料理の撮影画像の中から、前記画像取得手段により取得された前記被計量物の撮影画像における前記料理に一致すると判断できる特定の料理の撮影画像を特定する第2の特定手段と、

前記第2の特定手段より特定された前記特定の料理の撮影画像と対応付けて前記熱量情報記憶手段に予め記憶されている単位重量当たりの熱量を取得する第1の熱量取得手段と、

前記重量算出手段により算出された前記正味重量に、前記第1の熱量取得手段により取得された前記熱量を乗じることにより、前記料理の総熱量を取得する第2の熱量取得手段と

をさらに備えたことを特徴とする重量取得支援装置。

10

【請求項2】

前記第1の重量取得手段は、任意の物体の重量を計測する計量手段で計測された重量を取得し、

前記画像取得手段は、任意の物体を撮影する撮影手段で撮影された撮影画像を取得し、

前記第1の重量取得手段により総重量を取得する被計量物と、前記画像取得手段により撮影画像を取得する被計量物とが、前記第1の物体と前記第2の物体とを含む同じ被計量物となるように、前記計量手段による計測動作または前記撮影手段による撮影動作を制御する第1の制御手段を更に備えることを特徴とする請求項1記載の重量取得支援装置。

【請求項3】

前記第1の制御手段は、前記計量手段による計測動作と前記撮影手段による撮影動作のタイミングが同じになるように、前記計量手段による計測動作または前記撮影手段による撮影動作を制御することを特徴とする請求項2記載の重量取得支援装置。

20

【請求項4】

前記第1の制御手段は、前記計量手段により前記被計量物の総重量が計測されたことに応答し、前記撮影手段により自動的に前記被計量物の撮影画像を撮影させるか、あるいは、前記撮影手段により前記被計量物の撮影画像が撮影されたことに応答し、前記計量手段により自動的に前記被計量物の総重量を計測させることを特徴とする請求項3記載の重量取得支援装置。

【請求項5】

前記第1の重量取得手段による前記被計量物の総重量の取得と、前記第2の重量取得手段による前記特定の物体の重量の取得が行われたことに応答し、前記重量算出手段による前記第1の物体の正味重量の算出を行う第2の制御手段を更に備えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の重量取得支援装置。

30

【請求項6】

前記計量手段として機能する、前記被計量物の重量の計測に際し前記被計量物を載置する計量部と、

前記撮影手段として機能する、前記計量部と一体的に設けられるとともに、前記計量部の位置及び大きさに応じた所定の範囲を撮影範囲として設定された撮影部と、

を更に備えることを特徴とする請求項2乃至4のいずれかに記載の重量取得支援装置。

【請求項7】

40

撮影手段により取得された任意の物体の撮影画像を当該物体の外観上の特徴情報とし、この撮影画像と、計量手段により計測された当該物体の重量とを対応付けて前記重量情報記憶手段に記憶させる記憶制御手段をさらに備えたことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の重量取得支援装置。

【請求項8】

前記特定手段は、前記画像取得手段により取得された前記被計量物の撮影画像から前記第2の物体に該当する特定部分を認識し、認識した特定部分を、前記重量情報記憶手段に記憶されている複数の物体の外観上の特徴情報の各々と比較することによって、前記第2の物体に一致すると判断できる特定の物体の外観上の特徴情報を特定することを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の重量取得支援装置。

50

【請求項 9】

第1の物体と第2の物体とが混在した状態の被計量物の総重量を取得する工程と、

前記第1の物体と前記第2の物体とが混在した状態の前記被計量物の撮影画像を取得する工程と、

複数の物体について、その重量と外観上の特徴情報とが予め対応付けて記憶された重量情報記憶手段に記憶されている複数の物体の外観上の特徴情報の中から、前記被計量物の撮影画像における前記第2の物体に一致すると判断できる特定の物体の外観上の特徴情報を特定する工程と、

前記特定の物体の外観上の特徴情報と対応付けて前記重量情報記憶手段に記憶されている重量を取得する工程と、

前記被計量物の総重量から前記特定の物体の重量を差し引くことにより、前記第1の物体の正味重量を算出する工程と

を含み、

前記第1の物体は料理であり、かつ前記第2の物体は前記料理が盛られた器であり、

複数の料理の単位重量当たりの熱量と撮影画像とが予め対応付けて記憶された熱量情報記憶手段に記憶されている複数の料理の撮影画像の中から、前記被計量物の撮影画像における前記料理に一致すると判断できる特定の料理の撮影画像を特定する工程と、

前記特定の料理の撮影画像と対応付けて前記熱量情報記憶手段に記憶されている単位重量当たりの熱量を取得する工程と、

前記正味重量に前記熱量を乗じることにより、前記料理の総熱量を取得する工程と

をさらに含むことを特徴とする重量取得支援方法。

【請求項 10】

コンピュータに、

第1の物体と第2の物体とが混在した状態の被計量物の総重量を取得する処理と、

前記第1の物体と前記第2の物体とが混在した状態の前記被計量物の撮影画像を取得する処理と、

複数の物体について、その重量と外観上の特徴情報とが予め対応付けて記憶された重量情報記憶手段に記憶されている複数の物体の外観上の特徴情報の中から、前記被計量物の撮影画像における前記第2の物体に一致すると判断できる特定の物体の外観上の特徴情報を特定する処理と、

前記特定の物体の外観上の特徴情報と対応付けて前記重量情報記憶手段に記憶されている重量を取得する処理と、

前記被計量物の総重量から前記特定の物体の重量を差し引くことにより、前記第1の物体の正味重量を取得する処理と

を実行させ、

前記第1の物体は料理であり、かつ前記第2の物体は前記料理が盛られた器であり、

複数の料理の単位重量当たりの熱量と撮影画像とが予め対応付けて記憶された熱量情報記憶手段に記憶されている複数の料理の撮影画像の中から、前記被計量物の撮影画像における前記料理に一致すると判断できる特定の料理の撮影画像を特定する処理と、

前記特定の料理の撮影画像と対応付けて前記熱量情報記憶手段に記憶されている単位重量当たりの熱量を取得する処理と、

前記正味重量に前記熱量を乗じることにより、前記料理の総熱量を取得する処理と

をさらに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被計量物の重量を取得する支援を行う重量取得支援装置、重量取得方法、プログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、重量を電気的に計測する電子秤の普及によって、単純な計量作業を行うだけで被計量物の計量結果を正確、かつ簡単に取得しとり、記録することが可能となっている。また、例えば、下記特許文献1には、皿を含めた食事の重量を食事の前後にそれぞれ計量し、食事前の計量結果から食事後の計量結果を差し引くことにより、食事摂取量を自動的に計算する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-161728号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記の技術は、例えば料理として仕上げられたもの（以下、料理という。）の重さを知りたい場合には不向きであった。すなわち料理の重さを知るためにには、まず、料理を盛りつける皿等の重さを計測し、さらに料理を盛りつけた状態で同一の皿の重さを計測する必要がある。つまり料理の重さのみを知りたにも拘わらず、最低でも2回の計測作業が不可欠であり、計測が煩雑となるという問題があった。

【0005】

本発明は、かかる従来の課題に鑑みてなされたものであり、被計量物に混在する重量取得対象物の正味重量を正確かつ容易に取得することが可能となる重量取得支援装置、重量取得方法、プログラムを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するため、本発明にあっては、複数の物体について、その重量と外観上の特徴情報とが予め対応付けて記憶された重量情報記憶手段と、第1の物体と第2の物体とが混在した状態の被計量物の総重量を取得する第1の重量取得手段と、前記第1の物体と前記第2の物体とが混在した状態の前記被計量物の撮影画像を取得する画像取得手段と、前記重量情報記憶手段に記憶されている複数の物体の外観上の特徴情報の中から、前記画像取得手段により取得された前記被計量物の撮影画像における前記第2の物体に一致すると判断できる特定の物体の外観上の特徴情報を特定する特定手段と、前記特定手段より特定された前記特定の物体の外観上の特徴情報と対応付けて前記重量情報記憶手段に予め記憶されている重量を取得する第2の重量取得手段と、前記第1の重量取得手段によって取得された前記被計量物の総重量から、前記第2の重量取得手段により取得された前記特定の物体の重量を差し引くことにより、前記第1の物体の正味重量を算出する重量算出手段とを備え、前記第1の物体は料理であり、かつ前記第2の物体は前記料理が盛られた器であり、複数の料理の単位重量当たりの熱量と撮影画像とが予め対応付けて記憶された熱量情報記憶手段と、前記熱量情報記憶手段に記憶されている複数の料理の撮影画像の中から、前記画像取得手段により取得された前記被計量物の撮影画像における前記料理に一致すると判断できる特定の料理の撮影画像を特定する第2の特定手段と、前記第2の特定手段より特定された前記特定の料理の撮影画像と対応付けて前記熱量情報記憶手段に予め記憶されている単位重量当たりの熱量を取得する第1の熱量取得手段と、前記重量算出手段により算出された前記正味重量に、前記第1の熱量取得手段により取得された前記熱量を乗じることにより、前記料理の総熱量を取得する第2の熱量取得手段とをさらに備えたことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、被計量物に混在する重量取得対象物の正味重量を正確かつ容易に取得することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

50

【図1】本発明に係る電子キッチンスケールの外観斜視図である。

【図2】電子キッチンスケールのブロック図である。

【図3】制御部の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】図3に続くフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の一実施形態について説明する。図1は、本発明の重量取得支援装置としての機能を備えた電子キッチンスケール1を示す外観斜視図である。

【0010】

本実施形態の電子キッチンスケール1は、任意の被計量物の重量を電気的に計測する電子秤としての計量機能と、皿に盛りつけられた状態の料理の正味重量、さらにその料理の熱量（カロリー）を自動的に取得する機能を備えたものである。

【0011】

図1に示したように電子キッチンスケール1は、スケール本体2と、スケール本体2の上方側に支柱3, 3を介して固定されたカメラ保持部4とから構成される。

【0012】

スケール本体2の上部には、被計量物の皿が載置される計量部5が設けられ、スケール本体2の側部には、計量結果等が表示される表示部6と、電源スイッチや、動作モードの設定に使用されるモードスイッチを含む複数のスイッチからなる操作部7が設けられている。

【0013】

カメラ保持部4には、計量部5の載置された皿を撮影するためのカメラ8が計量部5の中央直上に位置して設けられている。カメラ8の撮影エリアは、予め計量部5の全域に設定されている。

【0014】

図2は、電子キッチンスケール1の電気的構成の概略を示すブロック図である。電子キッチンスケール1は、制御部11と、電源部12、電子秤部13、カメラ部14、重量データベース15、熱量データベース16、画像認識エンジン17、重量計算エンジン18、熱量計算エンジン19、前記表示部6、前記操作部7から構成される。

【0015】

制御部11は、C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read only memory)、R A M (Random Access memory)、及びその他の周回回路により実現され、C P UがR O Mに格納されたプログラムに従い動作することによって電子キッチンスケール1を制御する。

【0016】

電源部12は、例えば充電池とD C / D C コンバータ、又は商用電源からの電量を調整する電源回路等であり、電子キッチンスケール1の各部に電力を供給する。

【0017】

電子秤部13は、前記スケール本体2の計量部5に加わる加重を、例えばロードセル式や電磁式により検出する検出器、及び検出器の出力信号をデジタルデータに変換するA / Dコンバータ等により構成される。電子秤部13は、前記計量部5に載置された被計量物の重量を計測し、計測結果を制御部11へ供給する。

【0018】

カメラ部14は、前記カメラ8を構成する部分であり、前記計量部5に対向する撮影レンズを介して被計量物を撮像する撮像素子、撮像素子から出力される撮像信号に基づく画像データを生成する複数段の信号処理回路等により構成される。撮像素子は、例えばC C D (Charge Coupled Device) やC M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor)イメージセンサである。

そして、カメラ部14は、生成した画像データ、つまり被計量物の撮影画像のデータを制御部11へ供給する。ここで、被計量物は任意の皿や、皿に盛られた状態の料理である

10

20

30

40

50

。

【0019】

重量データベース15及び熱量データベース16は、フラッシュメモリ等の不揮発性の半導体メモリや、ハードディスクドライブ等の記憶媒体により構成される。

【0020】

重量データベース15には、重量が既知である多数の皿の画像データと、各皿の重量データとが互いに対応付けられて蓄積されている。熱量データベース16には、多数の料理の画像データと、各料理の単位重量当たりの熱量（以下、単位熱量という。）データとが互いに対応付けられて蓄積されている。

【0021】

10

画像認識エンジン17は、被計量物の撮影画像を対象として、画像の二値化や輪郭抽出、パターンマッチング等による種々の画像認識処理を行う画像処理プロセッサや作業用メモリ等から構成される。

【0022】

画像認識エンジン17は、被計量物の撮影画像から皿、又は皿に該当する皿部分や、皿に盛られている料理に該当する料理部分を認識する。

【0023】

また、画像認識エンジン17は、重量データベース15に蓄積されている多数の皿の画像の各々と、撮影画像の上記皿部分とを比較し、両者間における特徴の一致度を演算することにより、上記皿部分と同一の皿の画像データを検索し、検索結果等を制御部11へ供給する。

20

【0024】

また画像認識エンジン17は、熱量データベース16に蓄積されている多数の料理の画像の各々と、撮影画像の上記料理部分とを比較し、両者間における特徴の一致度を演算することにより、上記料理部分と同一の料理の画像データを検索し、検索結果等を制御部11へ供給する。

【0025】

重量計算エンジン18は、被計量物が皿に盛られた状態の料理である場合に、制御部11から供給される被計量物の総重量と、当該被計量物における皿の重量とに基づき、皿に盛りつけられている料理の正味重量を計算し、計算結果を制御部11へ供給する。

30

【0026】

熱量計算エンジン19は、被計量物が皿に盛られた状態の料理である場合に、制御部11から供給される料理の正味重量と、当該料理の単位熱量とから、皿に盛りつけられている料理の総熱量を計算し、計算結果を制御部11へ供給する。

【0027】

前記表示部6は、スケール本体2の側部に固定されたカラー液晶パネルと、カラー液晶パネルの駆動回路により構成され、制御部11から供給される文字データや画像データに基づく文字や画像を表示する。

【0028】

40

前記操作部7は、前述した複数のスイッチと、ユーザによる各スイッチの操作状態を検出する検出回路により実現され、各スイッチの操作情報を制御部11へ供給する。

【0029】

そして、以上の構成を備えた電子キッチンスケール1には、動作モードとして通常モードと料理計測モードとが予め用意されている。

【0030】

通常モードは、通常の電子秤としての計量機能を使用するための動作モードであり、ユーザにより電源オンされた直後に自動的に設定される。

【0031】

料理計測モードは、皿に盛りつけられた状態の料理の総熱量（カロリー）を自動計算したり、前述した重量データベース15に新たな皿に関する撮影画像及び重量を登録したり

50

するための動作モードであり、ユーザのスイッチ操作により適宜設定される。

【0032】

以下、ユーザにより料理計測モードが設定された場合の電子キッチンスケール1動作を、前記制御部11の処理手順を示した図3、及び図4のフローチャートに従い説明する。

【0033】

図3に示したように制御部11は、料理計測モードが設定されると、まずユーザにスイッチ操作によって、撮影対象が皿と料理とのいずれであるか設定（選択）させる（ステップS1）。ここで、料理は、任意の皿に盛りつけられた状態の料理である。

【0034】

次に、制御部11は、電子秤部13に被計量物の重量計測を行わせる（ステップS2）。係る処理によって制御部11は、ユーザが撮影対象を設定する以前に計量部5に被計量物を載せた場合には、被計量物の重量を直ちに取得し、またユーザが撮影対象を設定してから計量部5に被計量物を載せた場合には、その時点で被計量物の重量を取得する。

10

【0035】

次に、制御部11は、被計量物の重量が取得できた時点で、カメラ部14に写真撮影を行わせ、被計量物の撮影画像を取得する（ステップS3）。

【0036】

以後、制御部11は、設定された撮影対象（被計量物）が皿である場合には（ステップS4：皿）、後述するステップS5～S12の処理を行い、撮影対象が料理である場合には（ステップS4：料理）、図4に示した後述するステップS13～S30の処理を行う。なお、撮影対象が料理であるか皿であるかの判断は、ユーザ操作に基づいて行ってもよいし、以下に説明する画像認識処理により、撮影した画像から認識される皿部分に、皿の縁部分の柄との連続性が低い部分が含まれていたり、特定の料理に対応する食材の色や形状が含まれている場合には料理と判断し、その他の場合には皿であると自動判定するようにしてよい。また、画像から認識される皿が登録されており、かつ、登録されている皿の重量と実際に測定された重量とが異なる場合には料理が載っていると自動判定するようにしてよい。

20

【0037】

まず、撮影対象が皿であった場合について説明する。この場合、制御部11は、ステップS3で取得した撮影画像のデータを画像認識エンジン17に送り、画像認識エンジン17に、二値化や輪郭抽出を含む公知の画像認識技術により、撮影画像において皿に該当する皿部分を認識させる（ステップS5）。

30

【0038】

さらに、制御部11は、画像認識エンジン17に、重量データベース15に蓄積されている多数の皿の画像データの中から、撮影対象の皿に一致すると判断できる皿の画像データを検索させる（ステップS6）。

【0039】

このとき、画像認識エンジン17においては、既説したように重量データベース15に蓄積されている多数の皿の画像について、認識した皿部分との間で特徴の一致度をそれぞれ演算し、一致度が規定以上の皿の画像データが存在する場合には、一致度が最大の画像データの皿が、撮影対象の皿に一致する皿であると判断し、その皿に関するデータを示すレコード番号を制御部11へ供給する。また、画像認識エンジン17は、一致度が規定以上の皿の画像データが存在しない場合には、その旨を制御部11へ通知する。

40

【0040】

なお、画像認識エンジン17が上記特徴の一致度を演算する際には、例えば皿の外径形状、画像内での大きさ、色あい、絵柄等の複数項目について一致度を取得し、項目毎の一致度に重み付けを行った上で平均値を算出し、それを最終的な一致度を決定する。

【0041】

そして、撮影対象の皿に一致する皿に関するデータが重量データベース15に存在しない場合（ステップS7：NO）、制御部11は、ステップS3で取得した撮影画像（撮影

50

画像から皿部分のみを抽出した画像でもよい)のデータと、ステップS2の処理で取得した皿の重量とを対応付け、重量データベース15に新たなレコードとして追加する(ステップS8)。なお、その際、制御部11は、新たな皿を登録した旨をユーザに知らせるメッセージ等を表示部6に表示させる(図3では省略する)。これにより、制御部11は処理を終了する。

【0042】

一方、撮影対象の皿に該当する皿に関するデータが重量データベース15に存在する場合(ステップS7: YES)、制御部11は、撮影対象の皿の重量と、ステップS2の処理で取得した皿の重量とが一致するか否かを確認する(ステップS9)。

【0043】

ここで、双方の重量が一致している場合(ステップS9: YES)、制御部11は、撮影対象の皿が既に登録済である旨をユーザに知らせるメッセージ等を表示部6に表示させた後(ステップS10)、処理を終了する。

【0044】

また、双方の重量が一致していない場合(ステップS9: NO)、制御部11は、さらに、登録済である撮影対象の皿の重量を今回の計量結果と置き換えるか否かを、所定のスイッチ操作によりユーザに指示させ、置き換え不要が指示されたら(ステップS11: NO)、そのまま処理を終了する。

【0045】

逆に、ユーザにより置き換える旨が指示されたら(ステップS11: YES)、制御部11は、重量データベース15における撮影対象の皿の重量を今回の計量結果と置き換えた後(ステップS12)、処理を終了する。

【0046】

したがって、ユーザにおいては、料理計測モードにおいて撮影対象(被計量物)として皿を設定するだけで、簡単に重量データベース15へ新たな皿を登録したり、登録済みの皿の重量を更新したりすることができる。

【0047】

次に、ステップS3の処理で被計量物の撮影画像を取得した後、ユーザにより撮影対象として料理が設定された場合(ステップS4: 料理)、つまり撮影画像が皿に盛りつけられた状態の料理である場合の処理について説明する。

【0048】

この場合、図4に示したように制御部11は、まず、撮影画像のデータを画像認識エンジン17に送り、画像認識エンジン17に、二値化や輪郭抽出を含む公知の画像認識技術により、撮影画像において皿に該当する皿部分を認識させる(ステップS13)。なお、ここで認識される皿部分は、撮影画像のうちで皿の背景部分と、皿に盛られている料理部分とを除いた部分である。

【0049】

さらに、制御部11は、画像認識エンジン17に、重量データベース15に登録されている皿の画像データの中から、料理が盛りつけられている実際の皿に該当する皿の画像データを検索させる。具体的に説明すると、画像認識エンジン17に、重量データベース15に蓄積されている多数の皿の画像データのうちから、上記の皿部分と特徴が一致する領域を含む画像データを検索させる(ステップS14)。

【0050】

このとき、画像認識エンジン17においては、既説したように重量データベース15に蓄積されている多数の皿の画像データの各々と上記の皿部分とを比較し、両者間で特徴の一一致度をそれぞれ演算し、一致度が規定以上の画像データが存在する場合には、そのうちで一致度が最大の画像データの皿が実際の皿に一致する皿であると判断し、その皿に関するデータを示すコード番号を制御部11へ供給する。

【0051】

また、画像認識エンジン17は、一致度が規定以上の画像データが存在しない場合には

10

20

30

40

50

、その旨を制御部11へ通知するとともに、上記一致度が規定以上ではないが、画像間の一致度が、近似すると判断できる所定の値以上である1又は複数の画像データについて、その皿に関するデータを示すレコード番号を制御部11へ供給する。

【0052】

なお、上記一致度の演算においても、画像認識エンジン17は、例えば皿の外径形状、画像内での大きさ、色あい、絵柄等の複数項目について一致度を取得し、項目毎の一致度に重み付けを行った上で平均値を算出し、その計算結果を最終的な一致度とする。

【0053】

そして、撮影対象の皿に一致する皿のデータが重量データベース15に存在する場合(ステップS15: YES)、制御部11は、当該皿の重量を重量データベース15から取得する(ステップS20)。

10

【0054】

一方、重量データベース15に、撮影対象の皿に一致する皿のデータが存在しないが(ステップS15: NO)、近似すると判断できる皿のデータが存在する場合(ステップS16: YES)、制御部11は以下の処理を行う。

【0055】

制御部11は、まず、近似すると判断できる(一致度が所定の値以上である)1又は複数の皿の画像データを重量データベース15から読み出し、表示部6に1又は複数の皿の画像を一覧表示させる(ステップS17)。このとき、制御部11は、ユーザに所定のスイッチ操作を行わせることより、一覧表示した皿の中から実際の皿に該当するもの指定させたり、一覧表示した皿の中に実際の皿に該当するものない旨を指示させたりする。

20

【0056】

ここで、一覧表示した皿の中から任意の皿がユーザにより指定された場合(ステップS18: YES)、制御部11は、指定された皿の重量を重量データベース15から取得する(ステップS20)。また、該当するものがない旨の指示があった場合(ステップS18: NO)、制御部11は、その時点で処理を終了する。

【0057】

また、上記の処理中に、重量データベース15に撮影対象の皿に一致する皿のデータが存在せず(ステップS15: NO)、さらに近似すると判断できる皿のデータも存在しなかった場合(ステップS16: NO)、制御部11は、該当する皿の登録が無い旨を表示部6に表示させた後(ステップS19)、その時点で処理を終了する。

30

【0058】

なお、上記の近似すると判断できる皿のデータが存在しない場合とは、その皿に対応するデータが登録されていない場合の他に、例えば、皿全体の面積のほとんどを料理部分が占めているために皿を認識することができない場合を含む。このような場合には処理を中断せずに、データベース内に記憶されている全ての皿の中から対応する皿をユーザに検索させるようにしてもよい。

【0059】

そして、前述したステップS20の処理で撮影対象の皿の重量を取得した後、制御部11は、引き続き以下の処理を行う。

40

【0060】

制御部11は、まず、画像認識エンジン17に、二値化や輪郭抽出を含む公知の画像認識技術により、前述した撮影画像において料理部分を認識させる(ステップS21)。

【0061】

さらに、制御部11は、画像認識エンジン17に、熱量データベース16に蓄積されている複数の料理の画像データの中から、皿に盛りつけられている実際の料理に該当する料理の画像データを検索させる。具体的に説明すると、画像認識エンジン17に、熱量データベース16に蓄積されている多数の料理の画像データのうちから、上記の料理部分と特徴が一致すると判断できる画像を検索させる(ステップS14)。

【0062】

50

このとき、画像認識エンジン17においては、既説したように熱量データベース16に蓄積されている多数の料理の各々の画像データと上記の料理部分とを比較し、両者間で特徴の一致度をそれぞれ演算し、一致度が規定以上の画像が存在する場合には、そのうちで一致度が最大の画像データの料理が実際の料理に一致する料理であると判断し、その料理に関するデータを示すレコード番号を制御部11へ供給する。

【0063】

また、画像認識エンジン17は、一致度が規定以上の料理が存在しない場合には、その旨を制御部11へ通知するとともに、上記一致度が規定以上ではないが、画像間の一致度が、近似すると判断できる所定の値以上である1又は複数の画像データについて、その料理に関するデータを示すレコード番号を制御部11へ供給する。

10

【0064】

なお、上記一致度の演算において、画像認識エンジン17は、例えば色の分布を表す色ヒストグラム、明るさのヒストグラム等の複数項目について一致度を取得し、項目毎の一致度に重み付けを行った上で平均値を算出し、その計算結果を最終的な一致度とする。

【0065】

そして、撮影対象の料理に一致する料理のデータが熱量データベース16に存在する場合(ステップS23: YES)、制御部11は、該当する料理の単位熱量を熱量データベース16から取得する(ステップS28)。

【0066】

一方、熱量データベース16に、撮影対象の料理に一致する料理のデータが存在ないが(ステップS23: NO)、近似すると判断できる料理のデータが存在する場合(ステップS24: YES)、制御部11は以下の処理を行う。

20

【0067】

制御部11は、まず、近似すると判断できる(一致度が所定の値以上である)1又は複数の料理の画像データを熱量データベース16から読み出し、表示部6に1又は複数の料理の画像を一覧表示させる(ステップS25)。このとき、制御部11は、ユーザに所定のスイッチ操作を行わせることより、一覧表示した料理の中から実際の料理に該当するもの指定させたり、一覧表示した料理の中に実際の料理に該当するものない旨を指示させたりする。

【0068】

30

ここで、一覧表示した料理の中から任意の料理がユーザにより指定された場合(ステップS26: YES)、制御部11は、指定された料理の単位熱量を熱量データベース16から取得する(ステップS28)。また、該当するものがない旨の指示があった場合(ステップS26: NO)、制御部11は、その時点で処理を終了する。

【0069】

また、上記の処理中に、熱量データベース16に撮影対象の料理に一致する料理のデータが存在せず(ステップS23: NO)、さらに近似すると判断できる料理のデータも存在しなかった場合(ステップS24: NO)、制御部11は、該当する料理の登録が無い旨を表示部6に表示させた後(ステップS27)、その時点で処理を終了する。

【0070】

40

そして、前述したステップS28の処理で熱量データベース16から単位熱量を取得した後、制御部11は、料理分の重量(正味重量)と、熱量(総熱量)をそれぞれ計算する(ステップS29)。すなわち、制御部11は、ステップS2の処理で取得した被計量物の重量、つまり皿及び料理の総重量から、ステップS20の処理で重量データベース15から取得した皿の重量を減算し、料理分の重量を求める。また、制御部11は、料理分の重量に上記の単位熱量を乗じ、料理の総熱量を取得する。

【0071】

かかる後、制御部11は、計算した料理分の重量、及び熱量を表示部6に表示させ(ステップS30)、これにより、料理計測モードによる処理を終了する。

【0072】

50

以上説明したように本実施形態においては、料理計測モードが設定されているときには、皿に盛りつけた状態の料理を被計量物として重さを計測する一方、被計量物を撮影して撮影画像を取得し、取得した撮影画像の皿部分と一致すると判断できる特定の皿の画像を重量データベース15で検索し、該当する画像に対応して記憶されている特定の皿の重量を取得し、取得した重量を被計量物の計測結果から差し引くことにより、料理の正味重量を取得する。

【0073】

したがって、ユーザは、皿に盛りつけた状態で料理の重さを知りたいとき、その状態の皿を計量部5におき、撮影対象として料理を選択するといった極めて単純な1回の計測作業を行うだけで、料理だけの重さを正確かつ容易に知ることができる。

10

【0074】

また、重量データベース15において撮影画像の皿部分と一致すると判断できる特定の皿の画像が検索できない場合には、類似する画像を候補としてユーザに提示し、実際の皿に該当するものがあれば、それをユーザに指定させ、指定された画像の皿を実際の皿として料理の正味重量を取得する。

【0075】

その際、例えば皿全体の面積に対する料理部分の面積の割合が高く、重量データベース15において特定の皿の画像が検索できない場合には、少しでも皿部分が見えていれば、ユーザが選択する候補を絞り込むことができる。よって、重量データベース15において実際の皿と一致する特定の皿の画像が検索できない場合であっても、ユーザは必要且つ最小限の操作を行うだけでよく、ユーザに負担をかけることなく、より確実に料理の正味重量を取得することができる。

20

【0076】

しかも、料理計測モードでは、皿に盛りつけた状態の料理の重さを計測すると、それに応答し自動的に撮影が行われる。よって、上記計測作業において撮影操作が不要であり、これによっても料理だけの重さを容易に知ることができる。

【0077】

また、カメラ8の撮影エリアが予め計量部5の全域に設定されているため、ユーザに撮影エリアの設定等の負担をかけることなく、料理の計量に適した撮影画像を得ることができる。

30

【0078】

また、料理計測モードでは、皿のみを計量部5においていた状態で撮影対象として皿を選択すれば、任意の皿の画像、及び重さを対応付けて重量データベース15に新たに記憶される。よって、ユーザは極めて単純な操作を行うだけで重量データベース15に新たな皿を登録することができる。

【0079】

さらに、料理計測モードでは、被計量物の料理部分の画像と一致すると判断できる特定の料理の画像を熱量データベース16で検索し、該当する画像に対応して記憶されている特定の料理の単位熱量を取得し、取得した熱量に被計量物を乗じることにより、料理の総熱量を取得する。よって、ユーザは、皿に盛りつけた状態で料理の重さと同時に、料理の総熱量を容易に知ることができる。

40

【0080】

また、熱量データベース15において撮影画像の料理部分と一致すると判断できる特定の料理の画像が検索できない場合には、類似する画像を候補としてユーザに提示し、実際の料理に該当するものがあれば、それをユーザに指定させ、指定された画像の料理を実際の料理として料理の総熱量を取得する。よって、より確実に料理の総熱量を取得することができる。

【0081】

なお、本実施形態においては、便宜上、被計量物が皿、及び皿に盛りつけられた状態の料理であることを前提として説明したが、被計量物は、当然どんぶり等の皿以外の容器、

50

及び容器に盛られた料理でもよい。その場合は、重量データベース15に、皿以外の容器の撮影画像と重量とを対応付けて予め記憶しておけばよい。

【0082】

また、被計量物の撮影画像から料理が盛りつけられた皿等が複数認識できた場合に、例えば複数の皿等の各々についてその重量を重量データベース15から個別に取得し、それらの重量を加算したものを被計量物の計量結果から差し引くことによって全料理の合計重量、合計熱量を取得する構成としてもよい。

【0083】

ここで、本実施形態においては、本発明を単一の装置である電子キッチンスケール1において実現した場合について説明した。しかし、これに限らず本発明は、有線や無線を問わず任意の通信方式により相互にデータの送受信が可能な複数の装置からなるシステムによっても実現することができる。

10

【0084】

上記システムの一例としては、計量結果を外部に出力可能な電子秤と、デジタルカメラと、携帯電話機やスマートフォンと、インターネット上のサーバとからなるシステムや、係るシステムからサーバを除いたシステムがある。また、デジタルカメラも、携帯電話機やスマートフォンにデジタルカメラが内蔵されていれば省略可能である。さらには、電子秤とデジタルカメラのみからなるシステムもある。

【0085】

いずれのシステムにおいても、デジタルカメラや携帯電話機と電子秤との間における計量結果（重量データ）の通信には、USB（Universal Serial Bus）やブルートゥース等が使用できる。また、携帯電話機とサーバとの間のデータ通信には、Wi-Fiや無線LANを使用することもできる。

20

【0086】

また、インターネット上のサーバを含むシステムにあっては、本発明をインターネット上のサービスによって実現することができる。その場合には、サーバに、図2に示した重量データベース15、熱量データベース16を設けるとともに、サーバにおいて画像認識エンジン17、重量計算エンジン18、熱量計算エンジン19を実現させれば、より高度の画像認識処理が可能である。

【0087】

30

したがって、重量データベース15、熱量データベース16において皿等の容器や料理等の検索処理をより正確に、かつ高速に行うことができ、その結果、皿に盛りつけられた状態の料理の重量、さらには総熱量をより正確に、かつ高速に取得することができる。

【0088】

また、本発明における重量取得対象物（第1の物体）は前述した料理に限らず他の任意の物体であってもよい。例えば重量取得対象物は服を着用した状態の人間であってもよく、本発明は、服を着用したままで体重を取得する場合にも適用することができる。

【0089】

なお、その場合、前述した電子秤部13を体重計として利用できる計測範囲を備えたものとし、重量データベース15に、例えばユーザが購入した服や既に所有している服の撮影画像と重量とを対応付けて記憶させる。

40

【0090】

そして、計測時には、撮影画像から認識できる全ての服の重量を重量データベース15から個別に取得し、それらの重量を加算したものを被計量物の計量結果から差し引くことによって最終的な体重を取得する構成とすればよい。

【0091】

上記のように、本発明を単独の装置、又はシステムで構成される体重計に適用すれば、ユーザは、体重計に載るだけで、シャツやズボン等を履いていた状態であっても、撮影画像から認識できる服の重量だけ除いた実際の体重に近い重さを知ることができる。

【0092】

50

以上、本発明の実施形態、及びその変形例について説明したが、これらは本発明の作用効果が得られる範囲内であれば適宜変更が可能であり、変更後の実施形態も特許請求の範囲に記載された発明、及びその発明と均等の発明の範囲に含まれる。

以下に、本出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[請求項 1]

複数の物体の重量と撮影画像とが予め対応付けて記憶された重量情報記憶手段と、第1の物体と第2の物体とが混在した状態の被計量物の総重量を取得する第1の重量取得手段と、前記第1の物体と前記第2の物体とが混在した状態の前記被計量物の撮影画像を取得する画像取得手段と、前記重量情報記憶手段に記憶されている複数の物体の撮影画像の中から、前記画像取得手段により取得された前記被計量物の撮影画像における前記第2の物体に一致すると判断できる特定の物体の撮影画像を特定する特定手段と、前記特定手段より特定された前記特定の物体の撮影画像と対応付けて前記重量情報記憶手段に予め記憶されている重量を取得する第2の重量取得手段と、前記第1の重量取得手段によって取得された前記被計量物の総重量から、前記第2の重量取得手段により取得された前記特定の物体の重量を差し引くことにより、前記第1の物体の正味重量を算出する重量算出手段とを備えたことを特徴とする重量取得支援装置。10

[請求項 2]

前記第1の重量取得手段は、任意の物体の重量を計測する計量手段で計測された重量を取得し、前記画像取得手段は、任意の物体の撮影画像を撮影する撮像手段で撮影された撮影画像を取得し、前記第1の重量取得手段により総重量を取得する被計量物と、前記画像取得手段により撮影画像を取得する被計量物とが、前記第1の物体と前記第2の物体とを含む同じ被計量物となるように、前記計量手段による計測動作または前記撮像手段による撮影動作を制御する第1の制御手段を更に備えることを特徴とする請求項1記載の重量取得支援装置。20

[請求項 3]

前記第1の制御手段は、前記計量手段による計測動作と前記撮像手段による撮影動作のタイミングが同じになるように、前記計量手段による計測動作または前記撮像手段による撮影動作を制御することを特徴とする請求項2記載の重量取得支援装置。

[請求項 4]

前記第1の制御手段は、前記計量手段により前記被計量物の総重量が計測されたことに応答し、前記撮像手段により自動的に前記被計量物の撮影画像を撮影させるか、あるいは、前記撮像手段により前記被計量物の撮影画像が撮影されたことに応答し、前記計量手段により自動的に前記被計量物の総重量を計測させることを特徴とする請求項3記載の重量取得支援装置。30

[請求項 5]

前記第1の重量取得手段による前記被計量物の総重量の取得と、前記第2の重量取得手段による前記特定の物体の重量の取得が行われたことに応答し、前記重量算出手段による前記第1の物体の正味重量の算出を行う第2の制御手段を更に備えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の重量取得支援装置。

[請求項 6]

前記計量手段として機能する、前記被計量物の重量の計測に際し前記被計量物を載置する計量部と、前記撮影手段として機能する、前記計量部と一体的に設けられるとともに、前記計量部の位置及び大きさに応じた所定の範囲を撮影範囲として設定された撮影部と、を更に備えることを特徴とする請求項2乃至5のいずれかに記載の重量取得支援装置。40

[請求項 7]

計量手段により計測された任意の物体の重量を、撮影手段により取得された当該任意の物体の撮影画像と対応付けて前記重量情報記憶手段に記憶させる記憶制御手段をさらに備えたことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の重量取得支援装置。

[請求項 8]

前記特定手段は、前記画像取得手段により取得された前記被計量物の撮影画像から前記

50

第2の物体に該当する特定部分を認識し、認識した特定部分を、前記重量情報記憶手段に記憶されている複数の物体の撮影画像の各々と比較することによって、前記第2の物体に一致すると判断できる特定の物体の撮影画像を特定することを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の重量取得支援装置。

[請求項9]

前記第1の物体は料理であり、かつ前記第2の物体は前記料理が盛られた器であり、複数の料理の単位重量当たりの熱量と撮影画像とが予め対応付けて記憶された熱量情報記憶手段と、前記熱量情報記憶手段に記憶されている複数の料理の撮影画像の中から、前記画像取得手段により取得された前記被計量物の撮影画像における前記料理に一致すると判断できる特定の料理の撮影画像を特定する第2の特定手段と、前記第2の特定手段より特定された前記特定の料理の撮影画像と対応付けて前記熱量情報記憶手段に予め記憶されている単位重量当たりの熱量を取得する第1の熱量取得手段と、前記重量算出手段により算出された前記正味重量に、前記第1の熱量取得手段により取得された前記熱量を乗じることにより、前記料理の総熱量を取得する第2の熱量取得手段とをさらに備えたことを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の重量取得支援装置。

10

[請求項10]

第1の物体と第2の物体とが混在した状態の被計量物の総重量を取得する工程と、前記第1の物体と前記第2の物体とが混在した状態の前記被計量物の撮影画像を取得する工程と、複数の物体の重量と撮影画像とが予め対応付けて記憶された重量情報記憶手段に記憶されている複数の物体の撮影画像の中から、前記被計量物の撮影画像における前記第2の物体に一致すると判断できる特定の物体の撮影画像を特定する工程と、前記特定の物体の撮影画像と対応付けて前記重量情報記憶手段に記憶されている重量を取得する工程と、前記被計量物の総重量から前記特定の物体の重量を差し引くことにより、前記第1の物体の正味重量を算出する工程とを含むことを特徴とする重量取得支援方法。

20

[請求項11]

コンピュータに、第1の物体と第2の物体とが混在した状態の被計量物の総重量を取得する処理と、前記第1の物体と前記第2の物体とが混在した状態の前記被計量物の撮影画像を取得する処理と、複数の物体の重量と撮影画像とが予め対応付けて記憶された重量情報記憶手段に記憶されている複数の物体の撮影画像の中から、前記被計量物の撮影画像における前記第2の物体に一致すると判断できる特定の物体の撮影画像を特定する処理と、前記特定の物体の撮影画像と対応付けて前記重量情報記憶手段に記憶されている重量を取得する処理と、前記被計量物の総重量から前記特定の物体の重量を差し引くことにより、前記第1の物体の正味重量を取得する処理とを実行させることを特徴とするプログラム。

30

【符号の説明】

【0093】

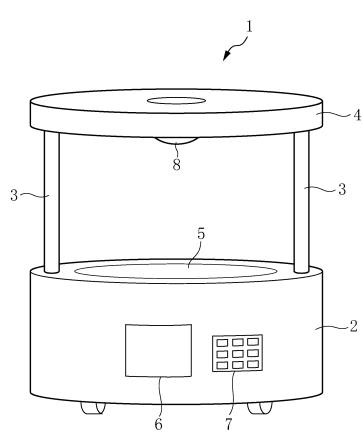
- 1 キッチンスケール
- 2 スケール本体
- 3 支柱
- 4 カメラ保持部
- 5 計量部
- 6 表示部
- 7 操作部
- 8 カメラ
- 1 1 制御部
- 1 2 電源部
- 1 3 電子秤部
- 1 4 カメラ部
- 1 5 重量データベース
- 1 6 熱量データベース
- 1 7 画像認識エンジン

40

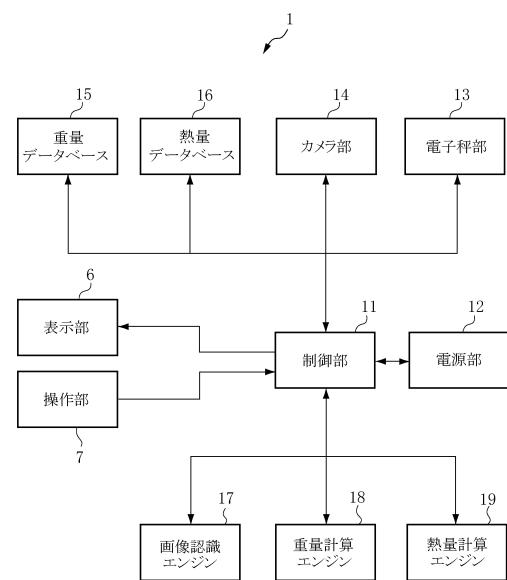
50

1 8 重量計算エンジン
1 9 热量計算エンジン

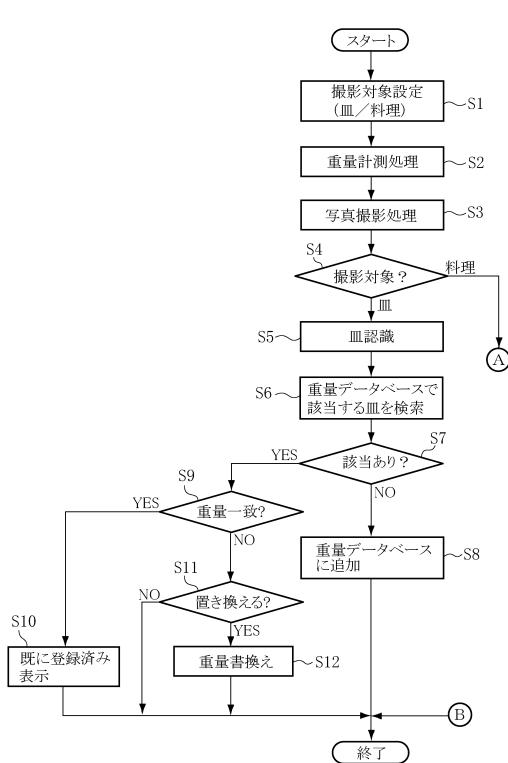
【図1】



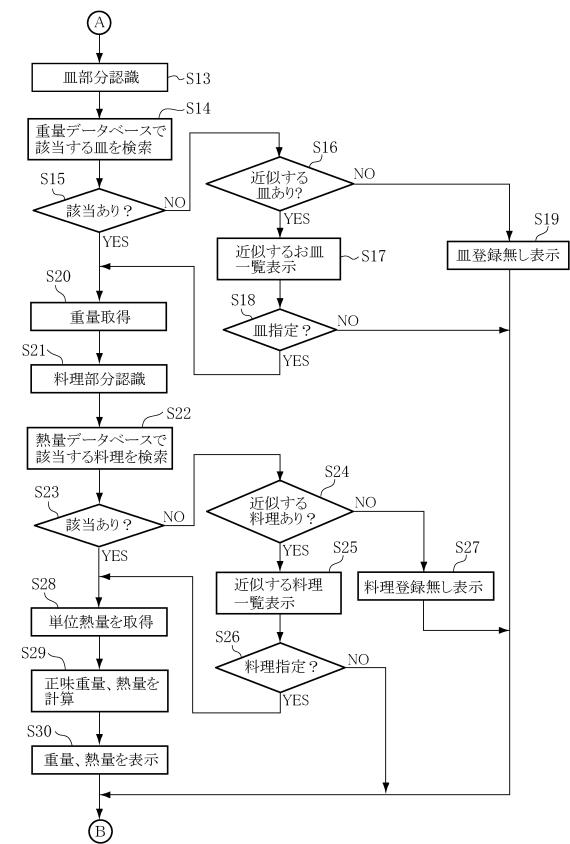
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-071317(JP,A)
特開2012-070989(JP,A)
特開2012-112855(JP,A)
特開2004-227210(JP,A)
特開2013-208390(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 G 1 / 00 - 23 / 48