(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7593597号
(P7593597)

(45)発行日　令和6年12月3日(2024.12.3)

(24)登録日　令和6年11月25日(2024.11.25)

(51)国際特許分類

Ａ６１Ｂ　5/08　(2006.01)		Ａ６１Ｂ	5/08
Ｇ１６Ｈ　50/30　(2018.01)		Ｇ１６Ｈ	50/30

FI

請求項の数　15　（全19頁）

(21)出願番号　特願2022-540500(P2022-540500)
(86)(22)出願日　令和2年12月23日(2020.12.23)
(65)公表番号　特表2023-509913(P2023-509913A)
(43)公表日　令和5年3月10日(2023.3.10)
(86)国際出願番号　PCT/US2020/066833
(87)国際公開番号　WO2021/138193
(87)国際公開日　令和3年7月8日(2021.7.8)
審査請求日　令和5年12月14日(2023.12.14)
(31)優先権主張番号　62/955,555
(32)優先日　令和1年12月31日(2019.12.31)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　507362719
マクニール アーベー
ＭＣＮＥＩＬ ＡＢ
スウェーデン国，エスイー－２５１０９
ヘルシンボリ，ボックス ９４１
(74)代理人　100088605
弁理士　加藤 公延
(74)代理人　100130384
弁理士　大島 孝文
(72)発明者　ジェームソン・アレン
アメリカ合衆国、９４０８６ カリフォルニア州、サニーベール、サウス・タアフェ・ストリート ５７２
(72)発明者　アトリー・デビッド・エス
アメリカ合衆国、９４０６２ カリフォ
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　禁煙におけるＣＯ値の使用

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ユーザに禁煙を奨励するように構成された装置であって、

前記ユーザからサンプル呼気を受け取り、前記ユーザの体内の一酸化炭素レベルを示すものとして前記サンプル呼気から呼気一酸化炭素のレベルを決定するように構成されたサンプリングユニットを備え、

前記サンプリングユニットは、前記呼気一酸化炭素のレベルが所定の閾値を超えていると判断すると、カウントダウン時間を追跡するための第１のタイマを開始するようにプログラムされ、

前記カウントダウン時間は、前記ユーザの体内の前記一酸化炭素レベルが前記所定の閾値未満に消散すると予想されるまでの第１の時間長に対応する、装置。

【請求項２】

前記サンプリングユニットは、前記呼気一酸化炭素のレベルが前記所定の閾値未満であると判断すると、累積時間を追跡するための第２のタイマを開始するように更にプログラムされ、

前記累積時間は、後続のサンプル呼気が、前記呼気一酸化炭素のレベルを前記所定の閾値未満に維持する第２の時間長に対応する、請求項１に記載の装置。

【請求項３】

前記サンプリングユニットは、前記呼気一酸化炭素のレベルを決定するためのプロセッサ及び前記呼気一酸化炭素のレベルを前記ユーザに表示するためのスクリーンのうちの、

１つまたは２つ以上を含む、請求項１に記載の装置。
【請求項４】
前記サンプリングユニットは、前記累積時間の視覚的インジケータ及び前記カウントダウン時間の視覚的インジケータのうちの１つ又は２つ以上を表示するように更にプログラムされている、請求項２に記載の装置。
【請求項５】
ユーザに禁煙を奨励する方法であって、
前記ユーザからサンプル呼気を受け取ることと、
前記ユーザの体内の一酸化炭素レベルを示すものとして前記サンプル呼気から呼気一酸化炭素のレベルを決定することと、
前記呼気一酸化炭素のレベルが所定の閾値を超えていると判断すると、カウントダウン時間を追跡するための第１のタイマを開始することとを含み、前記カウントダウン時間は、前記ユーザの体内の前記一酸化炭素レベルが前記所定の閾値未満に消散すると予想されるまでの第１の時間長に対応する、方法。
【請求項６】
前記呼気一酸化炭素のレベルが前記所定の閾値未満であると判断すると、累積時間を追跡するための第２のタイマを開始することを更に含み、前記累積時間は、後続のサンプル呼気が、前記呼気一酸化炭素のレベルを前記所定の閾値未満に維持する第２の時間長に対応する、請求項５に記載の方法。
【請求項７】
前記第２のタイマを開始することは、前記後続のサンプル呼気のうちの少なくとも１つが、前記所定の閾値を超える呼気一酸化炭素をもたらすまでの前記累積時間を前記ユーザに表示することを更に含む、請求項６に記載の方法。
【請求項８】
前記第１のタイマを開始することは、前記ユーザの体内の前記一酸化炭素レベルの半減期値に対応する前記カウントダウン時間を決定することを更に含む、請求項５に記載の方法。
【請求項９】
前記所定の閾値は、６ＰＰＭのレベルを含む、請求項１に記載の装置又は請求項５に記載の方法。
【請求項１０】
ユーザに禁煙を奨励する方法であって、
前記ユーザからサンプル呼気を受け取ることと、
前記ユーザの体内の一酸化炭素レベルを示すものとして前記サンプル呼気から呼気一酸化炭素のレベルを決定することと、
前記呼気一酸化炭素のレベルを前記ユーザに視覚的に表示することと、
前記呼気一酸化炭素のレベルが所定の閾値未満であると判断すると、累積時間を追跡するための第１のタイマを開始することと、
前記累積時間を前記ユーザに表示することであって、前記累積時間は、後続のサンプル呼気が、前記呼気一酸化炭素のレベルを前記所定の閾値未満に維持する第１の時間長に対応する、ことと、
前記呼気一酸化炭素のレベルが前記所定の閾値を超えていると判断すると、カウントダウン時間を追跡するための第２のタイマを開始することと、
前記カウントダウン時間を前記ユーザに表示することであって、前記カウントダウン時間は、前記ユーザの体内の前記一酸化炭素レベルが前記所定の閾値未満に消散すると予想されるまでの第２の時間長に対応する、こととを含む、方法。
【請求項１１】
前記サンプル呼気を受け取ることは、前記サンプル呼気をサンプリングユニットに受け取ることを含む、請求項８又は１０に記載の方法。
【請求項１２】

前記呼気一酸化炭素のレベルを決定することは、前記呼気一酸化炭素のレベルを前記ユーザに視覚的に表示することを更に含む、請求項６又は１０に記載の方法。
【請求項１３】
前記第１のタイマを開始することは、前記後続のサンプル呼気のうちの少なくとも１つが、前記所定の閾値を超える呼気一酸化炭素をもたらすまでの前記累積時間を前記ユーザに表示することを更に含む、請求項１０に記載の方法。
【請求項１４】
前記呼気一酸化炭素のレベルよりも高い第２の呼気一酸化炭素レベルを有する後続のサンプル呼気を受け取ると、前記カウントダウン時間を調整することを更に含む、請求項５又は１０に記載の方法。
【請求項１５】
前記第２のタイマを開始することは、前記ユーザの体内の前記一酸化炭素レベルの半減期値を決定することを更に含む、請求項１０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、２０１９年１２月３１日に出願された米国仮出願６２／９５５，５５５号の優先権の利益を主張し、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。
【０００２】
（発明の分野）
本発明は、呼気サンプルを受け取り、呼気サンプルから生物学的パラメータを検出するための装置及び方法に関する。特に、本発明は、タバコの使用を減らし、やめるようにユーザを教育及び動機付けるために、被験者から吐き出された呼気サンプルを携帯型呼気センサ装置に受け取り、呼気サンプルから生物学的パラメータを検出するための装置及び使用方法に関する。
【背景技術】
【０００３】
喫煙に関連する健康問題はよく知られている。タバコの煙には、ニコチンだけでなく、多くの他の化合物や添加物が含まれている。タバコの煙は、個人を一酸化炭素（carbon monoxide、ＣＯ）及びこれらの他の化合物にさらし、これらの化合物の多くは、喫煙者及び喫煙者の周囲の人々に発がん性及び毒性がある。喫煙者の呼気中のＣＯの存在及びレベルは、その個人の全体的な喫煙行動を特定するためのマーカーを提供するだけでなく、他の有毒化合物への全体的な曝露のマーカーを提供することもできる。
【０００４】
呼気をサンプリングするためには、ユーザが簡単に持ち運びでき、邪魔にならない携帯型呼気センサが望ましい。この携帯型呼気センサは、ユーザの呼気一酸化炭素（exhaled carbon monoxide、ｅＣＯ）値を測定することができるが、このデータが広く理解されているメトリックではない可能性があるため、すべてのユーザがこのデータの使用方法を直ちに直感的に理解できるとは限らない。
【０００５】
タバコの煙には１体積％を超える可能性のある濃度（例えば、１０，０００ＰＰＭ）のＣＯが含まれているため、タバコの煙と共に吸入されたＣＯは肺に入り、血流に入り、そこでＣＯは、酸素よりもＣＯに強い親和性（約３５０倍強い）を有するヘモグロビン（hemoglobin、Ｈｂ）に結合する。この親和性のために、ＣＯは、Ｈｂ上の結合部位について酸素を打ち負かし、長時間Ｈｂに結合したままになる。ＣＯは、徐々にＨｂから分離し、肺に戻り、続いてそこで吐き出される。したがって、呼気中のＣＯ濃度は、ＣＯを運ぶＨｂの濃度に比例する。例えば、人のＨｂの５％が酸素の代わりにＣＯを運んでいる場合、その人の呼気には約３０ＰＰＭのＣＯが含まれる。ＣＯ呼気動態、ＣＯ結合Ｈｂの濃度、及び得られたｅＣＯの濃度の結果として、ＣＯは、ユーザの体内で約３～４時間の半減

期を有する半減期減衰を示す。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
したがって、呼気をサンプリングして呼気からパラメータを正確に検出し、ｅＣＯの結果を使用して、たばこの使用を減らし、最終的にはやめるようにユーザを教育及び動機付けることができる呼気センサが依然として必要とされている。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
禁煙に関心のあるユーザの場合、ユーザから取得したｅＣＯ値を使用して、ユーザが喫煙行動と測定されたｅＣＯ値との間のリンクを視覚化及び内在化するのを支援することにより、やめるようにユーザを教育及び動機付けることができる。ユーザがこのリンクを理解するのを助けることで、ユーザは、「グリーン」範囲として特徴付けられる０～６ＰＰＭのような好ましい範囲内のｅＣＯ値を目標とすることによって、どのようにｅＣＯ値を変更又は低下させることができるかを理解するようになる可能性があり、この「グリーン」範囲は、ユーザがｅＣＯをサンプリングする前に一定期間喫煙を控えたことを示すものとして、ユーザの呼気から検出される低レベルのＣＯである。これにより、呼気センサに対するユーザの満足度が向上するだけでなく、ユーザに提供される禁煙プログラムに対する満足度も向上する可能性がある。
【０００８】
ユーザからｅＣＯレベルを決定及び定量化するための呼気サンプリングデバイス及び方法の例は、様々な特許、例えば米国特許第９，８６１，１２６号、同第１０，２０６，５７２号、同第１０，３０６，９２２号、及び同第１０，３３５，０３２号に更に詳細に記載されており、これらの特許のそれぞれは、任意の目的のために、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。
【０００９】
ユーザから取得したｅＣＯ値を使用して、ユーザが喫煙行動と測定されたｅＣＯ値との間のリンクを視覚化及び内在化するのを支援することにより、やめるようにユーザを教育及び動機付けることができる。ｅＣＯ値を定量化すると、ユーザの体内のＣＯの半減期を使用して、ＣＯが所望のレベル、例えば非喫煙者の典型的なＣＯレベルである６ＰＰＭ以下まで消散する時間を予測することができ、そして、この情報を使用してユーザに動機付けになる内容又はガイダンスを提供することができる。例えば、６ＰＰＭ以下の目標レベルを「グリーン」レベルとしてユーザに提示することができ、ここで、検出された量がグリーンレベル内に収まるようにＣＯが消散するまでの推定時間は、「グリーンまでの時間」（Time To Green、ＴＴＧ）と見なすことができる。
【００１０】
ユーザの体内のＣＯの半減期は、血液量又はヘモグロビン測定値の代用として、タバコに対するユーザの反応を監視するために使用することができる。半減期値はまた、低ヘモグロビン値などの潜在的な血液の健康問題の指標としても使用することができる。
【００１１】
この情報が提示されると、ユーザは、非喫煙者の典型的なＣＯレベルを表すグリーンレベルに到達する目標を設定するように動機付けられる可能性がある。ユーザがユニット（又は個人用電子デバイス又はコンピュータ）でｅＣＯを測定するたびに、ユーザがグリーンレベルに達するまでの概算ＴＴＧを計算することができる。
【００１２】
体内のＣＯ消散に標準化された半減期値を使用するのではなく、特定のユーザ向けに個別化されたモデルを作成して、睡眠量、活動レベルなどのユーザの活動メトリックを説明するパーソナライズされた半減期を生成することができる。モデルはまた、ユーザの体内に既に存在する可能性のある組み込まれたＣＯに加えて、パーソナライズされたモデルに対してユーザが自己報告した喫煙本数を考慮することができる。

【００１３】
１つの変形例では、ユニットは、ユーザのＴＴＧを決定する際に、標準化されたＣＯ半減期時間（例えば、約４時間）を使用することができる。この標準化されたＣＯ半減期時間は、控えめな母集団平均に基づいてもよく、ここで、ＣＯ半減期時間（例えば、ＣＯレベルが体内で半分に消散する時間）は、母集団から得られた平均値である。センサの変動性、センサノイズ、自然な呼気読み取り値などの変数を説明するために、開始値及び終了値を必要に応じて補償して、例えばグリーン範囲の終わりである６ＰＰＭの値の代わりに４ＰＰＭの値を目標とすることができる。
【００１４】
別の変形例では、特定のユーザ向けに個別化されたモデルを作成して、睡眠量、活動レベルなどのユーザの活動メトリックを説明するパーソナライズされた半減期を生成することができる。システムは、ユニット（又は個人用電子デバイス又はコンピュータ）によって以前に記録された以前のデータを使用することができる。追加的に及び／又は代替的に、以前のデータは、Ｆｉｔｂｉｔ（登録商標）（Ｆｉｔｂｉｔ，Ｉｎｃ．，カリフォルニア州サンフランシスコ）、Ａｐｐｌｅ（登録商標）Ｈｅａｌｔｈ（Ａｐｐｌｅ，Ｉｎｃ．，カリフォルニア州クパチーノ）、又は別の健康追跡プラットフォームなどのサードパーティ健康追跡プラットフォームからインポートされ得る。
【００１５】
記載された異なる変形例のいずれにおいても、異なる変形例間の任意の数の機能は、任意の数の組み合わせで組み合わされることが意図されている。例えば、ユニット（又は個人用デバイス又はコンピュータ）は、ＴＴＧ又はＳｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ機能のいずれかを、コホートパーソナライズ変形例及び／又は記載された任意の他の機能のいずれかと共に組み込むようにプログラムされ得る。
【００１６】
一変形例では、ユーザに禁煙を奨励するように構成された装置は、一般に、ユーザからサンプル呼気を受け取り、ユーザの体内の一酸化炭素レベルを示すものとしてサンプル呼気から呼気一酸化炭素のレベルを決定するように構成されたサンプリングユニットを含むことができ、ここで、サンプリングユニットは、呼気一酸化炭素のレベルが所定の閾値未満であると判断すると、累積時間を追跡するための第１のタイマを開始するようにプログラムされ、累積時間は、後続のサンプル呼気が、呼気一酸化炭素のレベルを所定の閾値未満に維持する第１の時間長に対応し、サンプリングユニットは、呼気一酸化炭素のレベルが所定の閾値を超えていると判断すると、カウントダウン時間を追跡するための第２のタイマを開始するように更にプログラムされ、カウントダウン時間は、ユーザの体内の一酸化炭素レベルが所定の閾値未満に消散すると予想されるまでの第２の時間長に対応する。
【００１７】
ユーザに禁煙を奨励する方法の１つの変形例では、この方法は、一般に、ユーザからサンプル呼気を受け取ることと、ユーザの体内の一酸化炭素レベルを示すものとしてサンプル呼気から呼気一酸化炭素のレベルを決定することとを含むことができる。呼気一酸化炭素のレベルが所定の閾値を超えていると判断すると、累積時間を追跡するための第１のタイマを開始することができ、累積時間は、後続のサンプル呼気が、呼気一酸化炭素のレベルを所定の閾値未満に維持する第１の時間長に対応する。呼気一酸化炭素のレベルが所定の閾値を超えていると判断すると、カウントダウン時間を追跡するための第２のタイマを開始することができ、カウントダウン時間は、ユーザの体内の一酸化炭素レベルが所定の閾値未満に消散すると予想されるまでの第２の時間長に対応する。
【００１８】
ユーザに禁煙を奨励する方法の１つの変形例では、この方法は、一般に、ユーザからサンプル呼気を受け取ることと、ユーザの体内の一酸化炭素レベルを示すものとしてサンプル呼気から呼気一酸化炭素のレベルを決定することとを含むことができる。呼気一酸化炭素のレベルをユーザに視覚的に表示することができ、呼気一酸化炭素のレベルが所定の閾値未満であると判断すると、累積時間を追跡するための第１のタイマを開始することがで

きる。累積時間をユーザに視覚的に表示することができ、ここで、累積時間は、後続のサンプル呼気が、呼気一酸化炭素のレベルを所定の閾値未満に維持する第１の時間長に対応し、そして、呼気一酸化炭素のレベルが所定の閾値を超えていると判断すると、カウントダウン時間を追跡するための第２のタイマを開始することができる。カウントダウン時間をユーザに表示することができ、ここで、カウントダウン時間は、ユーザの体内の一酸化炭素レベルが所定の閾値未満に消散すると予想されるまでの第２の時間長に対応する。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】被験者からの呼気を受け取り、様々なパラメータを検出することができ、また１つ以上の遠隔装置と通信することができるシステムの変形例を示す図である。

【図２Ａ】ユーザに表示するためのｅＣＯ情報の例を示す個人用サンプリングユニットの変形例を示す図である。

【図２Ｂ】ユーザに表示するためのｅＣＯ情報の例を示す個人用サンプリングユニットの変形例を示す図である。

【図３】ＴＴＧ及びＳｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ戦略を実施するためにシステムをどのようにプログラムできるかの１つの変形例の流れ図である。

【図４Ａ】ユニットのスクリーン上に表示されて、Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎモードで数値及びスケールで表示された計算されたＰＰＭ値を示すことができるグラフィカルユーザインターフェースの例を示す図である。

【図４Ｂ】ユニットのスクリーン上に表示されて、ＴＴＧモードで数値及びスケールで表示された計算されたＰＰＭ値を示すことができるグラフィカルユーザインターフェースの例を示す図である。

【図５】ユーザの喫煙活動を説明するためにシステムをどのようにプログラムできるかの１つの変形例の流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

ユーザから取得したｅＣＯ値を使用して、ユーザが喫煙行動と測定されたｅＣＯ値との間のリンクを視覚化及び内在化するのを支援することにより、やめるようにユーザを教育及び動機付けることができる。ｅＣＯ値を定量化すると、ユーザの体内のＣＯの半減期を使用して、ＣＯが所望のレベル、例えば非喫煙者の典型的なＣＯレベルである６ＰＰＭ以下まで消散する時間を予測することができ、そして、この情報を使用してユーザに動機付けになる内容又はガイダンスを提供することができる。例えば、６ＰＰＭ以下の目標レベルを「グリーン」レベルとしてユーザに提示することができ、ここで、検出された量がグリーンレベル内に収まるようにＣＯが消散するまでの推定時間は、「グリーンまでの時間」（ＴＴＧ）と見なすことができる。

【００２１】

ユーザの体内のＣＯの半減期は、血液量又はヘモグロビン測定値の代用として、タバコに対するユーザの反応を監視するために使用することができる。半減期値はまた、低ヘモグロビン値などの潜在的な血液の健康問題の指標としても使用することができる。

【００２２】

体内のＣＯ消散に標準化された半減期値を使用するのではなく、特定のユーザ向けに個別化されたモデルを作成して、睡眠量、活動レベルなどのユーザの活動メトリックを説明するパーソナライズされた半減期を生成することができる。モデルはまた、ユーザの体内に既に存在する可能性のある組み込まれたＣＯに加えて、パーソナライズされたモデルに対してユーザが自己報告した喫煙本数を考慮することができる。

【００２３】

ユーザからｅＣＯを取得する際に、ユーザの生体測定データのうちの１つ以上を測定することに基づいて、ユーザの喫煙行動を非侵襲的に検出及び定量化することによって、ユーザの特定の生体測定データを取得することができ、ただし、他の生体測定データも使用することができる。そのような測定又はデータ収集は、携帯型測定ユニット又は固定測定

ユニットを使用することができ、これらのいずれかは、定量分析を実行するために１つ以上の電子デバイスと通信する。あるいは、携帯型／固定ユニットで分析を実施することができる。例えば、携帯型ユニットは、キーホルダ、個人のタバコ用ライター、携帯電話、又は定期的に個人と共にある他の物品に結合することができる。あるいは、携帯型ユニットは、スタンドアロンユニットであってもよく、又は個人が着用してもよい。

【００２４】

図１は、システム及び／又は方法の１つの変形例を示し、ここで、生体測定データの複数のサンプルをユーザから取得して分析してタバコの煙へのユーザの曝露を定量化し、それにより、定量化された情報を個人、医療介護者、及び／又は個人の健康に関係する他の当事者に中継することができる。以下に議論される例は、呼気のサンプル内のｅＣＯの量を測定する一般的に入手可能なセンサを用いて、個人から呼気の複数のサンプルを取得する携帯型デバイス２０を使用する。しかしながら、定量化及び情報転送は、呼気に基づく喫煙の曝露に限定されない。上記のように、ユーザの喫煙曝露を取得するための多くのサンプリングメカニズムがある。本実施例に記載された方法及びデバイスは、本発明の範囲内にとどまりながら、可能であれば、任意の数の異なるサンプリングメカニズムと組み合わせたり、補足したりすることができる。

【００２５】

ｅＣＯレベルの測定は、個人の喫煙状況を評価するための即時の非侵襲的方法として役立つことが知られている。非喫煙者のｅＣＯレベルは、例えば、０ｐｐｍ～６ｐｐｍの範囲であり得る。

【００２６】

図示のように、携帯型又は個人用サンプリングユニット２０は、個人用電子デバイス１０又はコンピュータ１２のいずれかと通信することができる。個人用電子デバイス１０は、スマートフォン、携帯電話、又は個人用サンプリングユニット２０からデータを受信するように設計又はプログラムされた他の個人用送信デバイスを含むが、これらに限定されない。同様に、コンピュータ１２は、パーソナルコンピュータ、ローカルサーバ、リモートサーバなどを含むことが意図されている。個人用サンプリングユニット２０からのデータ送信１４は、個人用電子デバイス１０及び／又はコンピュータ１２の両方又はいずれかに対して行うことができる。更に、個人用電子デバイス１０とコンピュータ１２との間の同期１６は任意である。個人用電子デバイス１０、コンピュータ１２、及び／又は個人用サンプリングユニット２０のいずれかは、本明細書に記載されるように、データ分析のためにデータをリモートサーバに送信することができる。あるいは、データ分析は、サンプリングユニット２０（又はコンピュータ１２又は個人用電子デバイス１０）などのローカルデバイスに含まれているプロセッサを介して、完全に又は部分的に行うことができる。いずれの場合でも、個人用電子デバイス１０及び／又はコンピュータ１２は、図１に示されるように、個人、介護者、又は他の個人に情報を提供することができる。

【００２７】

個人用サンプリングユニット２０は、収集入口又は開口部２２を介して、個人から呼気１８のサンプルを受け取る。個人用サンプリングユニット２０内のハードウェアは、呼気サンプル内のＣＯガスを検出する任意の種類の電気化学ガスセンサ、データを送信する１４送信ハードウェア（例えば、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、セルラー、又は他の電波を介してデータを送信する）を含むことができる。次に、送信されたデータ並びに関連する測定値及び定量化を、コンピュータディスプレイ１２又は個人用電子デバイス１０のいずれか（又は両方）に表示する。代替的に、又は組み合わせて、情報のいずれかを携帯型サンプリングユニット２０上に選択的に表示することができる。

【００２８】

個人用サンプリングユニット２０（又は個人用呼気ユニット）はまた、標準ポートを使用して、それぞれのデバイス１０及び１２との直接有線通信を可能にすることができる。特定の変形例では、個人用サンプリングユニット２０はまた、取り外し可能又は内蔵のいずれかのメモリストレージを含むことができ、それにより、メモリは、データの記録及び

データの別個の送信を可能にする。あるいは、個人用サンプリングユニットにより、データの記憶及び送信を同時に行うことができる。デバイス２０の更なる変形例は、メモリストレージを必要としない。更に、ユニット２０は、任意の数のＧＰＳ構成要素、慣性センサ（動きを追跡するため）、及び／又は患者の行動に関する追加情報を提供する他のセンサを使用することができる。

【００２９】

個人用サンプリングユニット２０はまた、任意の数の入力トリガ（スイッチ又はセンサなど）２４、２６を含むことができる。以下に記載されるように、入力トリガ２４、２６は、個人が呼気サンプル１８の送達のためにデバイス２０を準備すること、又は喫煙したタバコの量、強度などのタバコに関する他の情報を記録することを可能にすることができる。更に、個人用サンプリングユニット２０の変形例は、デバイス２０への任意の入力のタイムスタンプを関連付けることもできる。例えば、個人用サンプリングユニット２０は、データを送信する１４際に、サンプルが提供される時間を関連付け、そして測定又は入力されたデータを測定の時間と共に提供することができる。あるいは、個人用サンプリングユニット２０は、代替のメカニズムを使用して、サンプルが取得される時間を特定することができる。例えば、一連のサンプルが与えられた場合、各サンプルのタイムスタンプを記録するのではなく、一連のサンプルの各サンプル間の期間を記録することができる。したがって、任意の１つのサンプルのタイムスタンプを識別することにより、一連のサンプルの各サンプルのタイムスタンプを決定することができる。

【００３０】

特定の変形例では、個人用サンプリングユニット２０は、最小のプロファイルを有し、最小の労力で個人が容易に運ぶことができるように設計されてもよい。したがって、入力トリガ２４は、薄型の触覚スイッチ、光学スイッチ、静電容量式タッチスイッチ、又は任意の一般的に使用されているスイッチ若しくはセンサを含むことができる。携帯型サンプリングユニット２０はまた、任意の数の一般的に知られている技術を使用して、ユーザにフィードバック又は情報を提供することができる。例えば、図示のように、携帯型サンプリングユニット２０は、以下で説明されるように選択情報を示すスクリーン２８を含むことができる。代替的に又は追加的に、フィードバックは、振動要素、可聴要素、及び視覚要素（例えば、１つ以上の色の照明源）の形式であり得る。フィードバック構成要素はいずれも、個人にアラームを提供するように構成することができ、このアラームは、サンプルを提供する、及び／又は喫煙行動の測定に関連するフィードバックを提供するためのリマインダとして機能することができる。更に、フィードバック構成要素は、システムが生体測定（ｅＣＯ、ＣＯレベル、H_2など）及び他の行動データ（手動で又はユニットに結合されたＧＰＳ構成要素を介して入力された位置、タバコの数、又は他のトリガなど）をキャプチャする期間を延長するために、呼気の定期的なサンプルを提供するように個人に思い出させるように繰り返し個人にアラートを提供することができる。場合によっては、初期プログラム又はデータキャプチャ中に、リマインダをより高い頻度でトリガすることができる。十分なデータが得られたら、リマインダの頻度を減らすことができる。

【００３１】

サンプリングユニット２０を用いて呼気サンプルを取得する際には、ユニット２０を使用するように被験者を訓練するために、誘導呼気検査において被験者に表示するための指示を個人用電子デバイス１０又はコンピュータディスプレイ１２上に提供することができる。一般に、例えば、電子デバイス１０のスクリーン２８上で、被験者に、最初にユニット２０から離れて息を吸い込み、次に、設定された期間にわたってユニット２０に息を吐き出すように指示することができる。ユニット２０は、例えば逆止弁と流体的に結合された１つ以上の圧力センサを任意に組み込んで、被験者がユニット２０を通して息を吸い込むか否かを検出することができる。

【００３２】

ユーザからｅＣＯレベルを決定及び定量化するための呼気サンプリングデバイス及び方法の更なる例は、様々な特許、例えば米国特許第９，８６１，１２６号、同第１０，２０

６，５７２号、同第１０，３０６，９２２号、及び同第１０，３３５，０３２号に更に詳細に記載されており、これらの特許のそれぞれは、任意の目的のために、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【００３３】

図２Ａは、ユニット２０の正面図を示しており、ユーザの呼気のサンプルがユニット２０内で受け取られて処理されると、スクリーン２８上に提示されるディスプレイの一例を示す。システムがサンプル内に存在するＣＯレベルを決定すると、ユニット２０は、測定されたＣＯレベルを表示すると共に、ユーザのＣＯレベルが喫煙状況を判断するための指標として使用され得ることを前提として、測定されたレベルがスケール上のどの位置にあるかを示す視覚的表示を表示することができる。図２Ａは、一例を示しており、そこで、ｅＣＯが４５ＰＰＭのレベルを有すると測定され、更に、ユーザがその間に再び喫煙しないことを前提として、ユーザの体内のＣＯレベルが、ユーザの体内のＣＯレベルが０～６ＰＰＭの間である場合のグレーンレベルに低下するまでに経過する必要のある時間長（「Ｔｉｍｅ　Ｔｏ　Ｇｒｅｅｎ」又はＴＴＧ）を示すタイマを表示する。この例は、測定されたｅＣＯレベルが４５ＰＰＭの場合、ユーザがこの期間に喫煙しないことを前提として、ユーザ内のＣＯレベルがグリーンレベル（例えば、０～６ＰＰＭ）に低下すると予想される前に、数時間のＴＴＧが経過する必要があることを示す。

【００３４】

更に、ｅＣＯは通常、血中ＣＯ含有量（ＣＯ結合ヘモグロビン又は一酸化炭素ヘモグロビン）とよく相関しているため、ｅＣＯの増加は、ＣＯ結合ヘモグロビンの割合の増加を表す場合がある。これはまた、ＣＯ結合ヘモグロビンの総量を総ヘモグロビンの割合で割ったものとしてユーザに表すことができる。

【００３５】

この情報が提示されると、ユーザは、非喫煙者の典型的なＣＯレベルを表すグリーンレベルに到達する目標を設定するように動機付けられる可能性がある。ユーザがユニット２０（又は個人用電子デバイス１０又はコンピュータ１２）でｅＣＯを測定するたびに、ユーザがグリーンレベルに達するまでの概算ＴＴＧを計算することができる。他の代替的な変形例では、ユーザは、グリーン（ＴＴＧ）に到達する以外のユーザ定義の目標を設定することもできる。例えば、ユーザが例えば１５ＰＰＭ未満の値を記録したことがない場合、ユーザは、例えば１２ＰＰＭ未満の目標を設定することができ、したがってユーザ定義の目標は、より容易に達成可能であり、ユーザはこの代替目標を達成するためにより動機付けられる可能性がある。

【００３６】

ユーザから呼気サンプルを取得する際には、ｅＣＯ読み取り値は時刻又は一日中のユーザの喫煙スケジュールによって異なる可能性があるため、ユーザの通常の活動と概ね一致する呼気サンプルを取得することが望ましい場合がある。したがって、毎日のＣＯレベルのモデルが喫煙スケジュール及び／又は過去のＣＯレベルに基づくことができるように、日ごとに一貫している特定の時間又は特定の時間範囲で取得されたｅＣＯ読み取り値を経時的に比較することが役立つ場合がある。これにより、ユーザは、変化により容易に対応することができ、例えば、ユーザは、毎日のスケジュールから特定のタバコを排除して、これが全体的なＣＯレベルにどのように影響するかを調べることを試みることができる。更に、これにより、例えば、所与の特定の時間又は記録されたタバコの数についてＣＯ値がモデルと異なる場合に、ユーザがモデルからの逸脱に容易に対応できるようになる可能性がある。

【００３７】

１つの変形例では、ユーザは、例えば、ユニット又は個人用デバイスを介して、一日の指定された（又はおおよその）時間に指定された数の呼気サンプル（例えば、１日あたり４つのサンプル）を提供するように促されるか、又は警告される可能性がある。時間の例には、例えば、起床時、昼食前、午後半ば、及び就寝前が含まれてもよい。これらの時間のそれぞれについて十分なデータが与えられた場合、これらの指定された時間でのｅＣＯ

読み取り値を、一定期間（１週間以上など）にわたってグラフ化して、ユーザに進捗状況のより良好でより明確な視覚的表示と、洞察の機会とを提供することができる。このアプローチはまた、一定期間にわたって取得されたすべてのｅＣＯ読み取り値で視覚的なチャートを単に提供するよりも、ユーザに進捗状況の比較的良い概要（及びより良い動機付け）を提供することができる。

【００３８】

指定された時間又は時間範囲に加えて、他の関心のあるパラメータを使用して、進捗状況の簡略化された視覚的インジケータを生成することができる。そのようなパラメータは、例えば、最小、最大、及び／又は平均ｅＣＯ値を含み得る。他の追加パラメータはまた、例えば、所与の日に提供されたサンプルの最低四分位数の平均のような四分位数範囲を含み得る。これらのパラメータが適度に正確なタバコのログ又はカウントと組み合わされる場合（以下で更に詳細に記載されるように）、例えば、その日の最初のタバコの前に読み取り値を取得するか、又はその日の最初のタバコの後に読み取り値を取得するなど、追加の推論又はサンプルの自動分類を行うことができる。

【００３９】

１つの変形例では、ユニット２０は、ユーザのＴＴＧを決定する際に、標準化されたＣＯ半減期時間（例えば、約４時間）を使用することができる。この標準化されたＣＯ半減期時間は、控えめな母集団平均に基づいてもよく、ここで、ＣＯ半減期時間（例えば、ＣＯレベルが体内で半分に消散する時間）は、母集団から得られた平均値である。センサの変動性、センサノイズ、自然な呼気読み取り値などの変数を説明するために、開始値及び終了値を必要に応じて補償して、例えばグリーン範囲の終わりである６ＰＰＭの値の代わりに４ＰＰＭの値を目標とすることができる。

【００４０】

別の変形例では、特定のユーザむけに個別化されたモデルを作成して、睡眠量、活動レベルなどのユーザの活動メトリックを説明するパーソナライズされた半減期を生成することができる。システムは、ユニット２０（又は個人用電子デバイス１０又はコンピュータ１２）によって以前に記録された以前のデータを使用することができる。追加的に及び／又は代替的に、以前のデータは、Ｆｉｔｂｉｔ（登録商標）（Ｆｉｔｂｉｔ，Ｉｎｃ．，カリフォルニア州サンフランシスコ）、Ａｐｐｌｅ（登録商標）Ｈｅａｌｔｈ（Ａｐｐｌｅ，Ｉｎｃ．，カリフォルニア州クパチーノ）、又は別の健康追跡プラットフォームなどのサードパーティ健康追跡プラットフォームからインポートされ得る。

【００４１】

図２Ｂは、スクリーン２８上に提示された別の変形例を有するユニット２０を示し、ここで、ユーザは、グリーンレベル（例えば、０～６ＰＰＭ）内にある測定されたｅＣＯ値を提供することができる。この表示は、ユーザの体内のＣＯレベルが十分に消散するのに十分な時間が経過した（ＴＴＧ）ことをユーザに知らせ、更に、ユーザがグリーンレベルに達するのに十分な時間喫煙を控えたことを示す。言い換えれば、ユーザは、目標に到達するのに十分な時間、喫煙を控えるというチャレンジに成功した。

【００４２】

しかしながら、一部のユーザは、この目標を達成することをライセンスと考えて、「奨励」として喫煙する場合がある。ＴＴＧ目標の誤解や不適切な使用を防ぐために、システムは、ユーザがグリーンレベルに到達した後、可能な限り長くｅＣＯレベルをグリーンレベル内に維持する（「Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ」）ようにユーザを奨励する追加の戦略を更に組み込むことができる。例えば、ｅＣＯレベルが初めてグリーンレベル内に収まった後、Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎタイマはゼロからカウントアップを開始することができ、ユニット２０は、ユーザが自分のｅＣＯをグリーンレベル内にとどめた、又は維持した時間を表示することができる。この表示された「Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ」時間は、ユーザが「Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ」時間を以前の「Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ」時間と比較して、時間の経過と共に最長の「Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ」ストリークを増やそうとするように促すことができる。グリーンレベル内に維持された後続のサンプルでは、Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ時間を口

ックインして、グリーンレベル内の累積時間を表示し続けることができる。禁煙後であっても、ユーザは、グリーンストリークを継続的に増加させることで満足を得ることができる。

【００４３】

この「Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ」段階の間、システムは、「Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ」段階において時間を累積し続けるために、定期的にサンプリングするようにユーザに促すことができる。例えば、「Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ」時間を増加させるために、又はストリークに完全な中間時間を追加するために、ユーザに、覚醒時間中に、所定の期間、例えば４時間以内ごとにサンプリングするように促す又は要求してもよい。後続のサンプルがグリーンレベルを超えていると測定された場合、Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ時間は停止され、グリーンレベルに戻るための更なる動機付けとしてＴＴＧタイマを開始することができる。

【００４４】

ＣＯの排出速度の自然変動、及びデバイスの精度を説明するために、ＴＴＧ値の控えめな推定値、例えば、平均半減期値を用いて計算した標準半減期よりもわずかに長い値を与えることが望ましい。これは、現在のｅＣＯ値が６ＰＰＭの限界に近い場合に特に当てはまる。

【００４５】

一方、より高い半減期値（例えば、５時間）を使用するだけでは、より高いＣＯレベルに対してＴＴＧ値が誇張される可能性があり、ユーザを不必要に落胆させる可能性がある。したがって、６ＰＰＭ限界値に近い値又は遠い値で一対の方程式を使用することができ、２つの方程式の間の連続性を維持するためにカットオーバー点を選択する（例えば、両方の方程式はカットオーバー点で同じ値を与える）。ただし、与えられた方程式とカットオーバー点は、使用できる任意の数の方程式又はパラメータの一例である。その人の半減期をパーソナライズするのに十分なデータを収集し、また例えば活動情報も収集できる場合、個人の特性に基づいてより正確なＴＴＧ時間を提供することができる。したがって、非グリーン値が検出されるたびに、新しいＴＴＧエンドポイント時間を、２つのアプローチのいずれかを使用して計算する。１２ＰＰＭ以上のＰＰＭ値の場合、グリーンまでの時間（TTG_1）は、以下の式（１）を用いて計算することができる。

【００４６】

【数１】

$$TTG_1 = 1 + 4\left[\frac{ln\left(\frac{CO_{ppm}}{6}\right)}{ln(2)}\right] \qquad (1)$$

式中、

TTG_1＝グリーンまでの時間（時間単位）

CO_{ppm}＝ＰＰＭ読み取り値（≧１２ＰＰＭ）

【００４７】

１２ＰＰＭ未満のＰＰＭ値の場合、グリーンまでの時間（TTG_2）は、以下の式（２）を用いて計算することができる。

【００４８】

【数２】

$$TTG_2 = 5\left[\frac{ln\left(\frac{CO_{ppm}}{6}\right)}{ln(2)}\right] \qquad (2)$$

式中、

TTG_2＝グリーンまでの時間（時間単位）

CO_{ppm}＝ＰＰＭ読み取り値（＜１２ＰＰＭ）

【００４９】

追加的に及び／又は代替的に、以下の表１に示すように、サンプルから得られた特定のＰＰＭ読み取り値に基づいて概算ＴＴＧを決定する際に、標準化された表を利用することもできる。

【００５０】

【表１】

表１．ＰＰＭ読み取り値に基づくグリーンまでの時間

PPM読み取り値	グリーンまでの時間（時間）	グリーンまでの時間（時間－分）
7	1．1	1h 06m
8	2．1	2h 04m
9	2．9	2h 55m
10	3．7	3h 41m
12	5．0	5h 00m
14	5．9	5h 53m
16	6．7	6h 39m
18	7．3	7h 20m
20	7．9	7h 56m
25	9．2	9h 14m
30	10．3	10h 17m
35	11．2	11h 10m
40	11．9	11h 56m
45	12．6	12h 37m
50	13．2	13h 14m
55	13．8	13h 47m
60	14．3	14h 17m
65	14．7	14h 44m
70	15．2	15h 10m
75	15．6	15h 34m
80	15．9	15h 56m
85	16．3	16h 17m
90	16．6	16h 37m
95	16．9	16h 56m
100	17．2	17h 14m

【００５１】

図３は、ユニット２０に関してＴＴＧ及びＳｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ戦略を実施するためにシステムをどのようにプログラムできるかの１つの変形例の流れ図を示す。ｅＣＯサンプルがユーザから取得される３０と、ユニット２０、個人用電子デバイス１０、又はコンピュータ１２内のプロセッサは、サンプル内の対応するＣＯレベルを決定する３２ようにプログラムされ得る。得られるＰＰＭレベルが所定の閾値（例えば、６ＰＰＭ）未満である場合、システムは、グリーンレベルにある時間を決定して、閾値レベルを下回る累積時間長を追跡３４してユーザに表示する（Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ）。しかしながら、サンプル

ＣＯレベルが所定の閾値を超えている場合、システムは、ＣＯレベルがユーザの体内の閾値を下回ると予想されるまでの推定時間のカウントダウンを開始（又は継続）することによって、グリーンレベルに達するまでの時間を決定する３６ことができる（ＴＴＧ）。ユーザがｅＣＯ決定のためにユニット２０にサンプルを提供するたびに、ＴＴＧ又はグレーンまでの累積時間（Ｓｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ）のいずれかを計算することができる。ユーザがサンプルの間にタバコの煙を吸ったり吸い込んだりすると、それに応じてＴＴＧ又はＳｔａｙＧｒｅｅｎの値が調整される。

【００５２】

ユニット２０のスクリーン２８上に表示され得るグラフィカルユーザインターフェースの一例が図４Ａに示されており、これは、数値及びスケール４２で表示された計算されたＰＰＭ値４０を示し、スケール４２は、緑色ゾーン（例えば、０～６ＰＰＭ）、黄色ゾーン（例えば、＞６～９ＰＰＭ）及び赤色ゾーン（例えば、＞９ＰＰＭ）に分けられ、これらのゾーンは、ユーザのｅＣＯレベルがどのように比較されるかの相対スケールをユーザに提供するように設計される。（黄色ゾーン内にあるサンプル読み取り値の場合、以前に継続していたＳｔａｙ　Ｇｒｅｅｎカウンタは、時間を累積し続けることができるが、新しいＴＴＧ値も表示される可能性がある）。視覚的マーカー４４は、ユーザのｅＣＯレベルがどこに存在するかに応じて、スケール４２に沿って移動することができる。この例では、測定された２ＰＰＭのｅＣＯ値は、緑色ゾーン内のスケール４２に沿って位置する視覚的マーカー４４を示す。それに応じて、ユーザが喫煙活動を控え続けることにより、ｅＣＯレベルをグリーンゾーン内に維持し続けることへの励まし及び挑戦として、ユーザがｅＣＯレベルをグリーンゾーン内に維持することに成功した累積時間長を示す対応するタイマ４６が表示され得る。

【００５３】

ユーザのｅＣＯレベルがより高いレベル、例えば図４Ｂに示される例に示されるように、４５ＰＰＭで測定される場合、対応するＰＰＭ値４０は、スケール４２上に表示され得るが、視覚的マーカー４４は、上昇した読み取り値を反映するために、スケール４２の赤色ゾーン内に位置する。次に、スクリーン２８は、喫煙活動を更に控えるようにユーザを動機付けるように、ユーザ内のＣＯレベルがグリーンゾーンに低下すると推定されるまで、カウントダウンタイマ４８を表示することができる（ＴＴＧ）。

【００５４】

図５は、例えば、ユニット２０によって呼気サンプルが採取される時間の間に、ユーザの喫煙活動を説明するためにシステムをどのようにプログラムできるかの１つの変形例の流れ図を示す。ユーザがユニット２０で呼気サンプルを採取する前に喫煙した場合、ＴＴＧ時間が計算され、ユーザに示され５０、次に、ユーザは、オプションで喫煙したか否かについて質問される５２場合があり、次いで、ユニット２０に喫煙したタバコの数を記録する５４オプションも提供される。次に、ユニット２０又はシステムは、更新されたＴＴＧ時間が計算され、及び／又はユーザに表示され得るように、グリーンまでの時間を再計算する５４ことができる。

【００５５】

ユーザに動機付け及び環境を提供するための更に別の変形例として、ユーザのステータス又は進捗状況を類似のユーザのステータス又は進捗状況と比較する際にコホートベンチマーク情報を提供してユーザに表示することができる。他の類似のユーザのコホートは、ユーザにとって有用で動機付けとなる可能性のある比較を生成するために、様々な基準を使用して構築されてもよい。類似のユーザコホートを分類するために使用できる様々な基準の一部の例は、例えば、同じ年齢であること、同じサインアップコホートに属すること（例えば、同じ企業又は職場など）、同様の初期喫煙プロファイルを有すること（例えば、１日あたり喫煙半パック）、同じ性別、同様の体重などを含み得る。

【００５６】

また、ステータス及び進捗状況インジケータを選択して、ユーザに動機付けとなる方法でユーザに提示することができ、例えば、「今週のＣＯ値は、あなたのいる都市の他の人

より０．２％高いです」などのメッセージを提供するのではなく、代わりに、「週平均ＣＯ読み取り値が１５％低下し、プログラムを同時に開始した他の人よりも１０％低くなりました！」など、インジケータを動機付けとなる方法で提供することができる。

【００５７】

あるいは、定義されたコホート内の関心のある指標を比較するのではなく、関心のある指標を使用してコホートを構築し、そのコホートのパフォーマンスに基づいてユーザに役立つメッセージ又は動機付けとなるメッセージを提供することができる。例えば、「平均夜間ＣＯを週に２０％減少させました！これを行った他の人は、翌月に禁煙に成功する可能性が４０％高くなっています」などである。

【００５８】

ＣＯ読み取り値は、喫煙行動だけでなく影響を受けるため（例えば、体重）、比較目的のために変更されたメトリックを使用してデータを「標準化」することもできる。減少率は１つの例であるが、別の例には、標準ベースライン（例えば、６ＰＰＭ）を超える値又は以前のデータから生成された個人ベースラインを超える値である過剰なＣＯが含まれる場合がある。値が個人ベースラインと比較して提示される場合、ユーザのＣＯレベルが前週の平均の５０％又は以前の最大レベルを下回るまでの時間など、他の代替パラメータを提示してもよい。例えば、「今週のＣＯ読み取り値の９０％が先週の平均を下回りました！最初の４週間でそれを達成できるユーザはわずか１０％だけです！」などのメッセージを提示してもよい。

【００５９】

記載された異なる変形例のいずれにおいても、異なる変形例間の任意の数の機能は、任意の数の組み合わせで組み合わされることが意図されている。例えば、ユニット２０（又は個人用デバイス又はコンピュータ）は、ＴＴＧ又はＳｔａｙ　Ｇｒｅｅｎ機能のいずれかを、コホートパーソナライズ変形例及び／又は記載された任意の他の機能のいずれかと共に組み込むようにプログラムされ得る。

【００６０】

例示的な例が上述されているが、様々な変更及び修正がその中で行われ得ることは当業者には明らかであろう。更に、上記の様々な装置又は手順はまた、実行可能な限り、互いに組み合わせて利用されることも意図されている。添付の特許請求の範囲は、本発明の真の精神及び範囲内にあるすべてのそのような変更及び修正をカバーすることを意図している。

【００６１】

〔実施の態様〕

（１）　ユーザに禁煙を奨励するように構成された装置であって、

前記ユーザからサンプル呼気を受け取り、前記ユーザの体内の一酸化炭素レベルを示すものとして前記サンプル呼気から呼気一酸化炭素のレベルを決定するように構成されたサンプリングユニットを備え、

前記サンプリングユニットは、前記呼気一酸化炭素のレベルが所定の閾値を超えていると判断すると、カウントダウン時間を追跡するための第１のタイマを開始するようにプログラムされ、

前記カウントダウン時間は、前記ユーザの体内の前記一酸化炭素レベルが前記所定の閾値未満に消散すると予想されるまでの第１の時間長に対応する、装置。

（２）　前記サンプリングユニットは、前記呼気一酸化炭素のレベルが前記所定の閾値未満であると判断すると、累積時間を追跡するための第２のタイマを開始するように更にプログラムされ、

前記累積時間は、後続のサンプル呼気が、前記呼気一酸化炭素のレベルを前記所定の閾値未満に維持する第２の時間長に対応する、実施態様１に記載の装置。

（３）　前記サンプリングユニットは、前記呼気一酸化炭素のレベルを決定するためのプロセッサを含む、実施態様１に記載の装置。

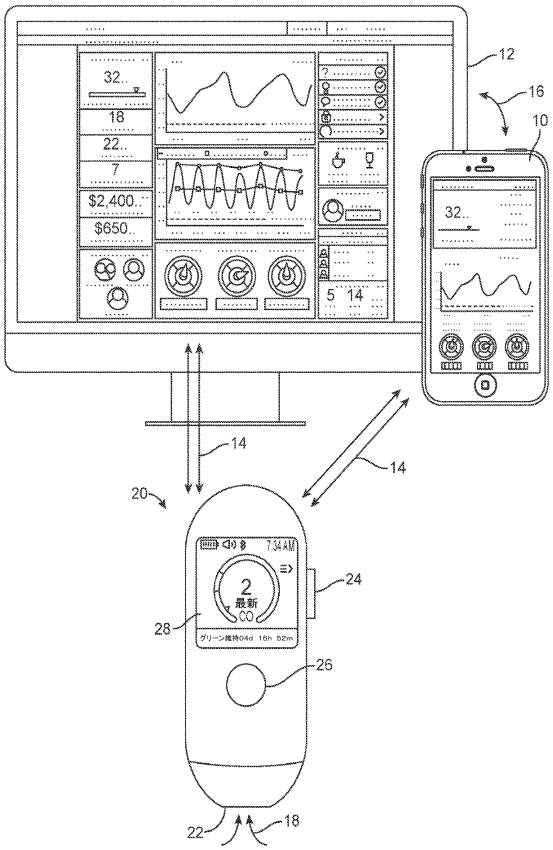
（４）　前記サンプリングユニットは、前記呼気一酸化炭素のレベルを前記ユーザに表示

するためのスクリーンを含む、実施態様１に記載の装置。
（５） 前記サンプリングユニットは、前記累積時間の視覚的インジケータを表示するように更にプログラムされている、実施態様１に記載の装置。
【００６２】
（６） 前記サンプリングユニットは、前記カウントダウン時間の視覚的インジケータを表示するように更にプログラムされている、実施態様１に記載の装置。
（７） 前記所定の閾値は、６ＰＰＭの一酸化炭素レベルを含む、実施態様１に記載の装置。
（８） ユーザに禁煙を奨励する方法であって、
前記ユーザからサンプル呼気を受け取ることと、
前記ユーザの体内の一酸化炭素レベルを示すものとして前記サンプル呼気から呼気一酸化炭素のレベルを決定することと、
前記呼気一酸化炭素のレベルが所定の閾値を超えていると判断すると、カウントダウン時間を追跡するための第１のタイマを開始することとを含み、前記カウントダウン時間は、前記ユーザの体内の前記一酸化炭素レベルが前記所定の閾値未満に消散すると予想されるまでの第１の時間長に対応する、方法。
（９） 前記呼気一酸化炭素のレベルが前記所定の閾値未満であると判断すると、累積時間を追跡するための第２のタイマを開始することを更に含み、前記累積時間は、後続のサンプル呼気が、前記呼気一酸化炭素のレベルを前記所定の閾値未満に維持する第２の時間長に対応する、実施態様８に記載の方法。
（１０） 前記サンプル呼気を受け取ることは、前記サンプル呼気をサンプリングユニットに受け取ることを含む、実施態様８に記載の方法。
【００６３】
（１１） 前記呼気一酸化炭素のレベルを決定することは、前記レベルを前記ユーザに視覚的に表示することを更に含む、実施態様８に記載の方法。
（１２） 前記第２のタイマを開始することは、前記後続のサンプル呼気のうちの少なくとも１つが、前記所定の閾値を超える呼気一酸化炭素をもたらすまでの前記累積時間を前記ユーザに表示することを更に含む、実施態様９に記載の方法。
（１３） 前記呼気一酸化炭素のレベルよりも高い第２の呼気一酸化炭素レベルを有する後続のサンプル呼気を受け取ると、前記カウントダウンタイマを調整することを更に含む、実施態様８に記載の方法。
（１４） 前記第１のタイマを開始することは、前記ユーザの体内の前記一酸化炭素レベルの半減期値に対応する前記カウントダウン時間を決定することを更に含む、実施態様８に記載の方法。
（１５） 前記所定の閾値は、６ＰＰＭのレベルを含む、実施態様８に記載の方法。
【００６４】
（１６） ユーザに禁煙を奨励する方法であって、
前記ユーザからサンプル呼気を受け取ることと、
前記ユーザの体内の一酸化炭素レベルを示すものとして前記サンプル呼気から呼気一酸化炭素のレベルを決定することと、
前記呼気一酸化炭素のレベルを前記ユーザに視覚的に表示することと、
前記呼気一酸化炭素のレベルが所定の閾値未満であると判断すると、累積時間を追跡するための第１のタイマを開始することと、
前記累積時間を前記ユーザに表示することであって、前記累積時間は、後続のサンプル呼気が、前記呼気一酸化炭素のレベルを前記所定の閾値未満に維持する第１の時間長に対応する、ことと、
前記呼気一酸化炭素のレベルが前記所定の閾値を超えていると判断すると、カウントダウン時間を追跡するための第２のタイマを開始することと、
前記カウントダウン時間を前記ユーザに表示することであって、前記カウントダウン時間は、前記ユーザの体内の前記一酸化炭素レベルが前記所定の閾値未満に消散すると予想

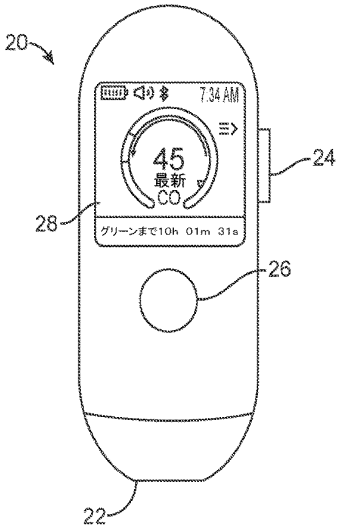
されるまでの第２の時間長に対応する、こととを含む、方法。
（１７）　前記サンプル呼気を受け取ることは、前記サンプル呼気をサンプリングユニットに受け取ることを含む、実施態様１６に記載の方法。
（１８）　前記呼気一酸化炭素のレベルを決定することは、前記レベルを前記ユーザに視覚的に表示することを更に含む、実施態様１６に記載の方法。
（１９）　前記第１のタイマを開始することは、前記後続のサンプル呼気のうちの少なくとも１つが、前記所定の閾値を超える呼気一酸化炭素をもたらすまでの前記累積時間を前記ユーザに表示することを更に含む、実施態様１６に記載の方法。
（２０）　前記呼気一酸化炭素のレベルよりも高い第２の呼気一酸化炭素レベルを有する後続のサンプル呼気を受け取ると、前記カウントダウンタイマを調整することを更に含む、実施態様１６に記載の方法。
【００６５】
（２１）　前記第２のタイマを開始することは、前記ユーザの体内の前記一酸化炭素レベルの半減期値を決定することを更に含む、実施態様１６に記載の方法。

【図面】

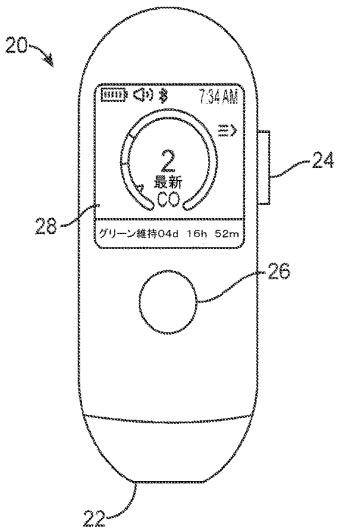
【図１】



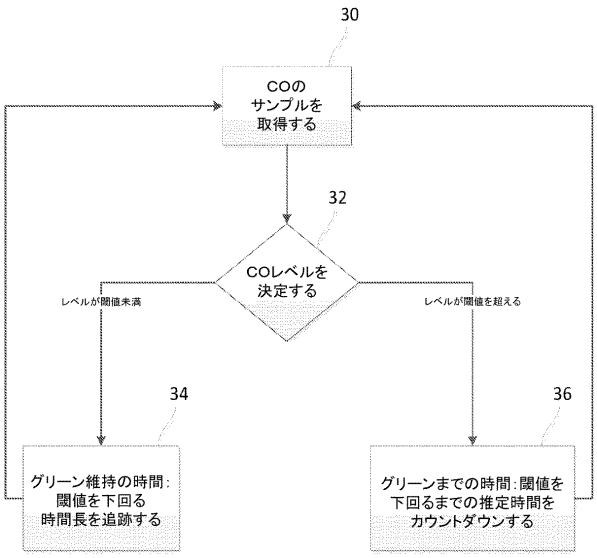
【図２Ａ】



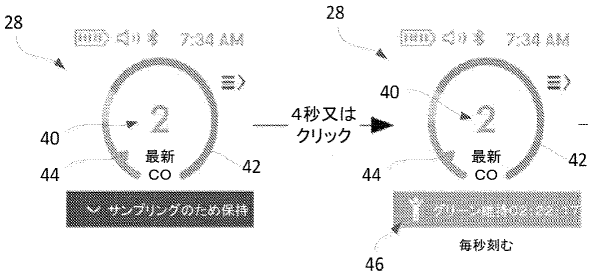
【図２Ｂ】



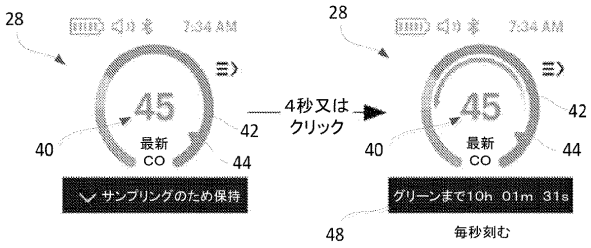
【図３】



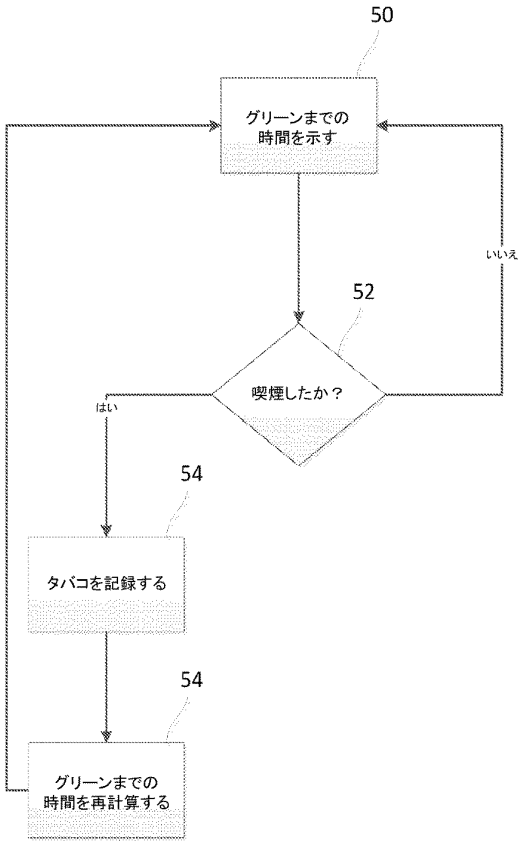
【図４Ａ】


28
7:34 AM
2
最新
CO
40
42
44
サンプリングのため保持
4秒又は
クリック
46
毎秒刻む

【図４Ｂ】


28
7:34 AM
45
最新
CO
40
42
44
サンプリングのため保持
4秒又は
クリック
グリーンまで10h 01m 31s
48
毎秒刻む

【図５】


50
グリーンまでの
時間を示す
52
喫煙したか？
いいえ
はい
54
タバコを記録する
54
グリーンまでの
時間を再計算する

フロントページの続き

ルニア州、レッドウッド・シティ、ジェファーソン・コート ３７２５
(72)発明者 ホール・マシュー
イギリス国、ダブリュシー１イー・６ビーティー ロンドン、ギルフォード・ストリート ３０、ユーシーエル・グレート・オーモンド・ストリート・インスティチュート・オブ・チャイルド・ヘルス

審査官 蔵田 真彦
(56)参考文献 特開２００５－７０９５３（ＪＰ，Ａ）
特表２０１８－５１７９１３（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１２３５２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１８／１９３５９２（WO，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１４／０２５７１２７（ＵＳ，Ａ１）
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ ５／０８－５／０９７
Ｇ１６Ｈ ５０／３０
Ａ２４Ｆ ４７／００
Ｇ０１Ｎ ３３／４９７