

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6773762号

(P6773762)

(45) 発行日 令和2年10月21日 (2020. 10. 21)

(24) 登録日 令和2年10月5日 (2020. 10. 5)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 N 33/00 (2006. 01)	GO 1 N 33/00 Z DM
GO 1 N 1/02 (2006. 01)	GO 1 N 1/02 W
GO 1 N 33/497 (2006. 01)	GO 1 N 33/497 A

請求項の数 23 (全 45 頁)

(21) 出願番号	特願2018-503733 (P2018-503733)	(73) 特許権者	517354283
(86) (22) 出願日	平成28年4月6日 (2016. 4. 6)		キャロット、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-517913 (P2018-517913A)		アメリカ合衆国 94063 カリフォルニア州、レッドウッド シティ、シーポート ブルーバード 1600 スイート 150
(43) 公表日	平成30年7月5日 (2018. 7. 5)	(74) 代理人	110002516
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/026249		特許業務法人白坂
(87) 国際公開番号	W02016/164484	(74) 代理人	100091683
(87) 国際公開日	平成28年10月13日 (2016. 10. 13)		弁理士 ▲吉▼川 俊雄
審査請求日	平成30年11月28日 (2018. 11. 28)	(74) 代理人	100179316
(31) 優先権主張番号	62/143, 924		弁理士 市川 寛奈
(32) 優先日	平成27年4月7日 (2015. 4. 7)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		
早期審査対象出願			
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】喫煙行為の定量化および予測のためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者の禁煙を支援する計画の作成を支援する方法であって、前記方法は、
前記患者が喫煙したか否かを決定するための少なくとも1つの生物学的インジケータを、前記患者が通常通り喫煙する期間に計測することと、

前記患者が喫煙した時間と関連する情報を含む複数の患者データを取得することと、
前記複数の患者データのうちの少なくとも1つと、前記生物学的インジケータのうちの少なくとも1つとを組み合わせ、前記患者が禁煙を試行する前であって通常通り喫煙する第1の検査期間中における前記患者の喫煙行為を評価することと、

前記喫煙行為の評価に基づいて、前記患者の禁煙を支援する計画に含まれる禁煙プログラムを設定することと、

前記禁煙プログラム向けの、前記患者による前記喫煙行為を記述する報告情報を提供することと、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記少なくとも1つの生物学的インジケータを計測することは、前記第1の検査期間に対して前記患者から複数の呼気サンプルを得ることを含むことを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記喫煙行為を評価することが、一定期間にわたる、時間と呼気一酸化炭素の関数を求

10

20

めることを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の検査期間にわたって、前記関数により定義される曲線の下、呼気一酸化炭素と時間とから成る面積を得ることをさらに含むことを特徴とする、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記複数の患者データを取得することは、前記患者への信号を生成して、少なくとも 1 つの呼気サンプルを提供させることをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記複数の患者データを取得することは、前記第 1 の検査期間に呼気サンプルを提供するために、前記患者に繰り返し警告することを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記複数の患者データを取得することは、前記患者から入力データを受け取り、前記入力データの入力の時間を記録することをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記入力データが、少なくとも前記患者が吸った煙草の一部の総数を含むことを特徴とする、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記報告を提供することは、前記患者が吸った前記煙草の一部の総数の合計を表示することをさらに含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記患者により喫煙される前記煙草の一部の総数を用いて煙草コストを判断することと、前記煙草コストを示すこととをさらに含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記患者により喫煙される前記煙草の一部の総数を用いて、ニコチン推定値を判断することと、前記ニコチン推定値を示すこととをさらに含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記患者データは、前記患者の行動情報を含むことを特徴とする、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 13】

前記報告を提供することは、前記第 1 の検査期間内の視覚的な表示間隔に関連して、呼気一酸化炭素量の視覚表示を提供することをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記報告を提供することは、前記複数の呼気サンプルの総数の視覚的な表示を提供することをさらに含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 15】

前記報告を提供することは、前記第 1 の検査期間内における一連の時間間隔に対して一連の呼気一酸化炭素量を決定することをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

一連の時間間隔に対して前記一連の呼気一酸化炭素量を表示することをさらに含むことを特徴とする、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

呼気一酸化炭素の量を計測することが、携帯型センサを用いることを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

前記呼気一酸化炭素の量および各呼気サンプルに関連する収集時間の量を、前記携帯型センサから電子装置まで伝送することをさらに含むことを特徴とする、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記複数の呼気サンプルの少なくとも一つを得る際に、前記患者の位置を得ることをさらに含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 20】

前記患者から行動質問表の結果を得ることをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 21】

前記報告を提供することは、所定の期間中の所定の時間間隔において呼気された一酸化炭素の曝露を定量化することと、一酸化炭素の減衰の割合を推定することを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 22】

前記報告を提供することは、前記第 1 の検査期間中の所定の時間間隔において呼気された一酸化炭素の曝露を定量化することと、前記患者が煙草を喫煙する場合の一酸化炭素の割合の増加を推定することを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 23】

前記喫煙行為を評価することは、前記禁煙プログラムに必要な治療介入の程度を評価することを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本願は、2015年4月7日に出願の米国仮出願番号第62/143,924号の非仮出願であり、これら全体は、参照事項として本願に包含される。

【0002】

本開示は、禁煙に対する識別を支援する、生体測定変数および状況変数の監視のための、システムおよび方法に関する。このシステムおよび方法は、患者のための喫煙行為を非侵襲的に検出してもよい。このシステムおよび方法は、患者の喫煙行為を定量および／または予測してもよい。このシステムおよび方法は、禁煙を支援してもよい。ある実施形態では、このシステムおよび方法は、医療的訪問および歯科の訪問ならびにその他の適切な健康関連面会の間に、母集団をスクリーニングすることを提供する。ある実施形態では、このシステムおよび方法は、喫煙する患者のための禁煙プログラムを、開始することおよびセットアップすることを、提供する。ある実施形態では、このシステムおよび方法は、患者が良好に禁煙を行った後に引き続くプログラムを提供する。

30

【背景技術】**【0003】**

喫煙に関連した健康問題は、周知である。煙草の煙は、ニコチンならびに多数のその他の化学物質及び添加剤を有している。煙草の煙は、個人に対して、一酸化炭素ならびにその他の化合物にさらしており、これらその他の化合物の多くは、喫煙者およびこの喫煙者の周囲の人達に対して発がん性を有しているとともに有毒である。喫煙者の呼気中における一酸化炭素の存在およびその量は、その個人の全体的な喫煙行為を確認するための標識を提供することができるとともに、喫煙者に対してその他の有毒な化合物の全体的な曝露のための標識を提供することができる。

40

【0004】

喫煙に関連した健康リスク及び問題のため、非喫煙者に対して曝露された煙の効果に加えて、禁煙に対して個人を支援するため、または、少なくとも日常的に喫煙の量を低減するための、多数のプログラムが存在する。

【0005】

50

禁煙プログラム及び製品は典型的には、患者間での多種多様が可能な喫煙行為を完全に理解することなく、患者の喫煙を低減しようとする。さらに、喫煙行動の報告の徹底順守に依存した喫煙行為の自己申告によって与えられる、患者の喫煙行為を理解することが、難しい場合がある。そして、多数の場合、個人は、喫煙を監視および評価することに関連した、不面目、不注意、および／またはヒューマンエラーが原因で、このような活動を報告することに厳しく従わない場合がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

第1に、個人の喫煙行為を理解し、次いでこの理解に基づいて、節煙させおよび最終的に禁煙させるための有効手段に個人に従事させることにより、個人の喫煙に対処するための必要性が存在する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本出願に記載されるシステムおよび方法は、喫煙する個人に従事させること、ならびに、これら個人の喫煙行為を定量するための、多段階式アプローチを実現することにより、しっかりと個人を支援して、最終的に禁煙のゴールを実現する。本出願に記載される方法およびシステムは、個人が喫煙の終了を試みようとする困難な課題がさらに与えられる前に、喫煙者のふるまいを向上的に測定し定量することを実現する。例えば、本出願に記載されるシステムおよび方法は、客観的な基準を用いるより大きな母集団内から喫煙者の人口を確認するために有用である。個人喫煙者が特定されれば、この本出願に記載される方法及びシステムは、個人の具体的な喫煙行為の追跡および定量が可能である習得および調査段階を実現する。また、本出願に記載される方法及びシステムは、喫煙に対する潜在的な誘因を確認するため、または、単純に個人を喫煙範囲に関して教育するため、個人の行動のデータが追跡されることを実現する。また、本出願に記載される方法及びシステムは、「禁煙」プログラムに従事すると判断された、さらに活発な個人の監視を実現し、この監視は、自己モニター、ならびに仲間、コーチまたはカウンセラーによる監視を、個人に対して実現するものである。最後に、本出願に記載される方法及びシステムは、確実に喫煙行為が再発生しないよう、良好に喫煙を終了する個人をモニターするために用いることが可能である。

【0008】

個人の喫煙行為を評価するためのシステムおよび方法が、ここに記載される。このシステムは、生体測定データを計測することによりまたは煙草の煙に起因した要因を評価することにより、ならびに、喫煙に関連した行動データまたは個人の通常の活動を評価することにより、個人の喫煙行為を定量することが可能である。

【0009】

システムおよび方法は、CO濃度または呼気CO濃度等の、患者の生体測定データの1つ以上を計測することに基づき、患者の喫煙行為を非侵襲的に検出および定量することが可能である。しかしながら、その他の生体測定データを用いることも可能である。このデータは、カルボキシヘモグロビン (SpCO)、オキシヘモグロビン (SpO₂)、心拍数、呼吸流量、血圧、体温、発汗、心拍変動性、電気リズム、脈速度、電流皮膚反応、瞳孔サイズ、地理学的位置、環境、雰囲気温度、ストレス要因、ライフイベント、及び、その他の適切なパラメータを含んでいる。この計測またはデータ収集は、移動型測定ユニットまたは固定型測定ユニットを用いることが可能であり、これらのいずれか一方は、定量化分析を実行するために1つ以上の電子装置と通信する。代替的に、携帯型／固定型ユニットで、分析を実行することが可能である。例えば、携帯型ユニットは、キーチェーン、個人の煙草用ライター、携帯電話、または日常的に個人よりその他のアイテムに、結合することが可能である。代替的に、携帯型ユニットは、独立型ユニットとすることが可能であり、または、個人により着用することが可能である。

【0010】

変種として、本出願に記載される方法は、個人の喫煙行為の定量が可能となるものであり、この個人の喫煙行為の定量は、ある期間にわたって個人から複数の呼気サンプルを獲得し、各呼気サンプルに関連した収集時間を記録することと；各呼気サンプルに対して一定量の呼気一酸化炭素を計測することと；呼気一酸化炭素量および呼気サンプルのための収集時間を備えたデータセットを蓄積することと；期間内の時間間隔に対する呼気一酸化炭素の露出を定量し、データセットを用いて呼気一酸化炭素量を時間間隔に割り当てることと；ならびに、呼気一酸化炭素量を表示することと、により行われる。この定量結果の表示は、個人、介護者、または個人の喫煙行為を理解および／または低減することに関与する他の個人に対して、フィードバックを提供するための1つ以上の位置で生じることが可能である。

10

【0011】

追加的な変種として、期間に対して個人から複数の呼気サンプルを得ること、ならびに、各呼気サンプルの収集時間を記録することは、複数の呼気サンプルを順番に得ることを備えている。

【0012】

呼気一酸化炭素の露出を定量することは、データセットを用いて、期間における時間に対して呼気一酸化炭素の作用に相関させることを備えることが可能である。代替的に、定量化は、時間間隔におけるCO濃度と時間との数学的結果を備えることが可能である。この定量化は、改善された喫煙行為の観察を実現するものであり、なぜなら、それが、所定の時間間隔におけるCOに対する本体の全体の露出を実測できるようにするからである。

20

【0013】

追加的な変形として、この方法は、時間間隔における機能により定義される曲線のもとでの、呼気一酸化炭素の面積および時間を得ることを、さらに備えている。

【0014】

この方法およびシステムは、例えば個人に配置される携帯型素子を用い、信号を発生させて、少なくとも1つの呼気サンプルを提供することを個人に催促することを、更に有することが可能である。追加的な変形として、この方法は、期間に対して呼気サンプルを提供するために、個人に繰り返し警告することを含むことが可能である。

【0015】

また、上記の方法は、個人から入力データを受け取りこの入力の時間を記録することを含むことが可能である。このデータは、個人が吸った煙草の一部の総数等の行動データを含むことができる。代替的に、このデータは、位置（GPSユニットを介した）、ダイエット、活動（例えば運転、テレビ視聴、食事、労働、社会的活動等）に関する情報を含むことが可能である。

30

【0016】

この方法は、いずれか入力データを視覚的に表示することを含むことが可能である。個人が吸った煙草の部分の総数の要約を含んでいる。また、このデータは、算出された情報を表示させることが可能である。例えば、直接生体計測においてニコチンパッチまたはニコチンガムからニコチンを誤って計測する可能性がある場合に、煙草の総数を用いて、煙草から個人のニコチン曝露を決定することが可能である。さらに、煙草データを用いて、個人により喫煙本数に関連したコストを見積もり、この煙草コストを表示することが、可能である。

40

【0017】

この方法は、期間内の表示装置時間間隔に関連して、呼気一酸化炭素量の表示装置を提供することをさらに備えることが可能である。さらに、この方法は、いくつかの呼気サンプル数の表示装置を提供することを含むことが可能である。

【0018】

また、この方法は、期間内における一連の間隔に対して一連の呼気一酸化炭素量を決定することを含むことも可能である。ここに議論される情報に加えて、これらの値を表示することが可能である。

50

【0019】

この方法は、携帯型センサから電子装置までの各呼気サンプルに伴い、呼気一酸化炭素および収集時間の量を伝送することを、更に有することが可能である。

【0020】

個人の喫煙行為を定量するもう一つの変形例は、ある期間にわたって個人から一酸化炭素の複数の試料を得ることおよび一酸化炭素の各試料に関連した収集時間を記録し；一酸化炭素量および一酸化炭素の各試料のための収集時間を備えたデータセットを蓄積し；期間内の時間間隔に対する一酸化炭素の露出を定量し、データセットを用いて一酸化炭素量を時間間隔に割り当て；ならびに、一酸化炭素量を表示することを、含むことが可能である。このような場合、本体中の一酸化炭素濃度を確認するいずれかの種類の計測から、一酸化炭素の量が測定される。

10

【0021】

この方法は、個人から複数の呼気サンプルを経時的に得ることおよび各呼気サンプルのために一定量の呼気一酸化炭素を計測することを備えた、一酸化炭素の複数の試料を得ることを、さらに備え、ここで、一酸化炭素の各試料に関連した収集時間を記録することは、各呼気サンプルに関連して収集時間を記録することを備えている。

【0022】

また、この開示は、個人の喫煙行為を定量するためのデータを得るための素子を含んでいる。ここで、この素子は、ここに記載される機能を、支援または実行することが可能である。

20

【0023】

一例では、装置は、ある期間にわたって個人から複数の呼気サンプルを受信するように構成され、各呼気サンプルに関連した収集時間を記録するよう構成される、携帯型呼吸ユニットと；ユニット内に位置し、各呼気サンプルに対する一定量の呼気一酸化炭素を計測するように構成される、センサと；個人から入力データを記録するように構成される、少なくとも一つの入力スイッチと；少なくとも呼気一酸化炭素量および収集時間を保存するように構成される記憶装置と；呼気一酸化炭素、収集時間および入力データ量を外部電子装置に伝送するように構成されるトランスミッターと；複数の呼気サンプルを提出するための警報をユーザーに提供するように構成される警報器と、を含んでいる。

【0024】

また、ここに記載される方法は、喫煙する患者に対して禁煙を支援するためのプログラムを作成する方法を含むことが可能である。例えば、この方法は、患者が喫煙したか否かを決定するための少なくとも1つの生物学的インジケータを計測することと；患者が喫煙した時と時間内に相関する情報を備える複数の患者データを、取得することと；少なくとも一つ複数の患者データと、少なくとも1つの生物学的インジケータとを結合して、第1の検査期間中における患者の喫煙行為モデルを決定することと；禁煙プログラムに必要な、ある程度の治療介入を評価するための喫煙行為モデルを評価することと；喫煙行為モデルの概略報告および治療介入の程度を提供することと、を含むことが可能である。

30

【0025】

もう一つの変形では、この開示は、患者に喫煙を抑止させるためのシステムを含んでいる。たとえば、このシステムは、患者が喫煙したか否かを決定するための少なくとも1つの生物学的インジケータを計測するためのセンサと；患者が喫煙した時に時間内に相関する情報を備える複数の患者のデータを取得するように構成される装置を採取するデータと；センサおよびデータ収集装置に連通し、第1の検査期間中に患者の喫煙行為モデルを決定するために、複数の患者のデータを、少なくとも1つの生物学的インジケータとともに蓄積するように構成される、プロセッサと；を含むことが可能であり、該プロセッサは、第2の検査期間以前に少なくとも1つの変動信号を発生するように構成され、該プロセッサは、第2の検査期間中に取得される患者データの少なくとも一つを解析して、試験された喫煙行為を決定し；該プロセッサは、試験された喫煙行為をモデル喫煙行為と比較して、患者が喫煙から抑止されたか否かを決定する。

40

50

【0026】

また、この開示は、患者を喫煙から抑止させる方法を含んでいる。例えば、この方法は、患者が喫煙したか否かを決定するための少なくとも1つの生物学的インジケータを計測することと；患者が喫煙した時と時間内に相関する情報を備える複数の患者のデータを収集することと；患者の喫煙行為モデルを決定するために、複数の患者のデータを、少なくとも1つの生物学的インジケータとともに蓄積することと；少なくとも1つの信号変動が患者に影響を及ぼす場合に、第2の検査期間以前に少なくとも1つの信号変動を発生することと；第2の検査期間中に取得される患者のデータの少なくとも一つを解析して、試験された喫煙行為を決定することと；および、試験された喫煙行為をモデルの喫煙行為と比較して、喫煙行為モデルからの変化を決定して、患者が喫煙から抑止されたか否かを決定すること、を含むことが可能である。

10

【0027】

もう一つの変形では、患者を喫煙から抑止するためのシステムは、患者が喫煙した時と時間内に相関する複数の過去の患者データを備えた、患者の喫煙行為モデルを有しているデータベースと；患者が喫煙したか否かを決定するための少なくとも1つの生物学的インジケータを計測するためのセンサと；喫煙行為モデルを解析することにより、および期待される喫煙事情を決定することにより、期待される喫煙事情を決定するように構成されるプロセッサであって、該プロセッサは、検査期間の前に少なくとも1つの信号変動を発生する、プロセッサと；を含むことが可能であり、該プロセッサは、検査期間中に患者が喫煙から抑止されたか否かを決定するため、検査期間中に少なくとも1つの生物学的インジケータを検討するように構成され；該プロセッサは、検査期間中に患者が喫煙から抑止されたか否かを決定した後に、喫煙行為モデルを含むデータベースを更新する。

20

【0028】

喫煙を抑止する方法におけるもう一つの変形として、患者の喫煙行為モデルを含むデータベースにアクセスすることであって、該喫煙行為モデルは、患者が喫煙した時に時間内に相関する複数の過去の患者のデータを備える、データベースにアクセスすることと；喫煙行為モデルを解析することに従って、期待される喫煙事情を推定することと；検査期間前に、プロセッサの期待される喫煙事情を決定することに応じて、少なくとも1つの信号変動を発生することと；検査期間中に患者が喫煙したか否かを決定する少なくとも1つの生物学的インジケータを計測することと；検査期間中に、少なくとも1つの生物学的インジケータを検討して、検査期間中に患者が喫煙から抑止されたか否かを決定することと；検査期間中に患者が喫煙から抑止されたか否かを決定した後に、喫煙行為モデルを含むデータベースを更新することと、を含むことが可能である。

30

【0029】

上記は、いくつかの、喫煙行為を定量するための方法及びシステムならびに効果的禁煙のためのプログラムの簡単な説明である。本発明のその他の特徴、利点及び実施形態は、以下の記載および添付図面から当業者にとって明らかであり、例示のためのみであるが、本発明の具体的な形態が詳細に記載される。ここに記載されるアクセス装置および手順の変更は、様々な実施形態の特徴の組み合わせ、または、可能な限り実施形態自体の組み合わせを含んでいる。

40

【0030】

本開示では様々な例で煙草を議論するが、ここに明らかにされる方法、システム及び改善は、いずれかのタイプの煙草の煙またはその他の吸入タイプの煙に適用されることが可能である。このような場合、本開示は、「煙草」の置換に、適切なタイプのタバコまたは煙生成製品（葉巻、パイプなどを含むがこれに限らない）を想定する。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】図1は、装着型装置と連通した装着型装置、移動型装置、および遠隔型サーバー、ならびに、本開示の一部実施形態に従う移動型装置を含む例示的なシステムを示す図である。

50

【図 2】図 2 は、本開示の実施形態に従った、装着型装置および装着型装置と連通した遠隔型サーバーを含む、別の例示的なシステムを示す図である。

【図 3】図 3 は、本開示の実施形態に従い、フォトプレチスモグラフィ（PPG）センサを用いて、カルボキシヘモグロビン（SpCO）およびオキシヘモグロビン（SpO₂）の濃度の計測を実現する、さまざまなヘモグロビンのための例示的な光吸収曲線を示す図である。

【図 4】図 4 は、本開示の実施形態に従い、禁煙プログラムを開始する前の、典型的 5 日モニターリング期間に対して、患者の様々な SpCO の濃度についてのグラフを示す図である。

【図 5】図 5 は、本開示の実施形態に従い、禁煙プログラムを開始する前の、典型的な一日における患者の SpCO 濃度および喫煙誘因の動向を示す図である。

10

【図 6】図 6 は、本開示の実施形態に従い、典型的な一日における患者の保管 SpCO 濃度および喫煙誘因のデータ構造を示す図である。

【図 7】図 7 は、本開示の実施形態に従い、患者の喫煙行為を検出するための例示的なフロー図を示す図である。

【図 8】図 8 は、本開示の実施形態に従い、患者の 5 日評価の後のサンプル報告を示す図である。

【図 9】図 9 は、本開示の実施形態に従い、ならし運転および禁煙プログラムの間の、患者の SpCO 濃度の例示的なグラフを示す図である。

【図 10】図 10 は、本開示の実施形態に従い、SpCO、SpO₂、心拍数、呼吸流量、血圧、および体温等の計測を示す、例示的なスマートフォンアプリスクリーニングを示す図である。

20

【図 11】図 11 は、本開示の実施形態に従い、患者の入力データを受信するための、例示的なスマートフォンアプリスクリーニングを示す図である。

【図 12】図 12 は、本開示の実施形態に従い、喫煙防止手順を実行する例示的なスマートフォンアプリスクリーニングを示す図である。

【図 13】図 13 は、本開示の実施形態に従い、患者のゲームとしての禁煙プロセスを示すための、例示的なスマートフォンアプリスクリーニングを示す図である。

【図 14】図 14 は、本開示の実施形態に従い、期待される喫煙事情を予測および予防するための、例示的なフロー図を示す図である。

30

【図 15】図 15 は、本開示の実施形態に従い、防止手順が成功したか否かを決定するために、図 14 のステップ 1414 の例示的なフロー図を示す図である。

【図 16】図 16 は、本開示の実施形態に従い、PPG センサを用いて、患者の SpCO 濃度の 1 回測定における例示的なフロー図を示す図である。

【図 17】図 17 は、本開示の実施形態に従い、喫煙事情を検出するための例示的なフロー図を示す図である。

【図 18】図 18 は、本開示の実施形態に従い、患者の喫煙行為のモデルに対する 1 つ以上の信号変動を適用するための、例示的なフロー図を示す図である。

【図 19】図 19 は、ここに記載されるいくつかの態様を用いて個人の喫煙行為に作用するための、ならびに、個人の露出を煙草の煙に対してさらに定量化するための、システムおよび／または方法の別の変更を例示する図である。

40

【図 20A】図 20A は、図 19 に示されるシステムの変化で収集することが可能な、データの視覚表示を例示する図である。

【図 20B】図 20B は、図 19 に示されるシステムの変化で収集することが可能な、データの視覚表示を例示する図である。

【図 21】図 21 は、ある期間にわたって eCO 曲線を決定するために用いられるデータセットの一例を例示する図であり、ここで、個人の喫煙行為に起因する eCO を、様々な時間間隔の間に定量して、各間隔に対する eCO 重荷または eCO 量を決定することが可能である。

【図 22】図 22 は、生体測定データを表示する一例、ならびに、個人の喫煙行為を評価

50

するための様々なその他の情報を例示する図である。

【図23】図23は、図22に示される類似した情報を表示するダッシュボードの別の變形を示す図である。

【図24A】図24Aは、喫煙行為を理解することを試みる個人に利益を与えるために定量および表示される、呼気一酸化炭素、収集時間、および煙草データを備えた、データセットの別の變形を例示する図である。

【図24B】図24Bは、喫煙行為を理解することを試みる個人に利益を与えるために定量および表示される、呼気一酸化炭素、収集時間、および煙草データを備えた、データセットの別の變形を例示する図である。

【図24C】図24Cは、喫煙行為を理解することを試みる個人に利益を与えるために定量および表示される、呼気一酸化炭素、収集時間、および煙草データを備えた、データセットの別の變形を例示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

双方向識別による禁煙のためのシステムおよび方法が、記載される。このシステムおよび方法は、患者の一酸化炭素量、呼気一酸化炭素量（ eCO ）、カルボキシヘモグロビン（ $SpCO$ ）、オキシヘモグロビン（ SpO_2 ）、心拍数、呼吸流量、血圧、体温、発汗、心拍変動、電気リズム、脈速度、電流皮膚反応、瞳孔サイズ、地理学的位置、環境、雰囲気温度、ストレス要因、ライフイベント、およびその他の適切なパラメータの1つ以上を計測することに基づいて、患者の喫煙行為を非侵襲的に検出および定量化する。なお、 $SpCO$ および eCO は、患者の血液中で CO 量を測定するための2つの方法である。

【0033】

ある実施形態では、ここに記載されるシステムおよび方法は、医療用および歯科用訪問中ならびにその他の適切な健康関連の面会中における母集団をスクリーニングをすることを提供する。患者に対して、最近の喫煙行為を検出するため、ならびに、前向きであるならば、さらにテストを、そして最終的に禁煙プログラムを、喫煙者を委ねるため、例えば彼らの年間の訪問中に、装着型装置が適用されてもよい。ある実施形態では、装着型装置は、1回の現場での計測として適用される。ある実施形態では、患者は、例えば1日、1週間または別の適切な期間等の一時期において、外来患者として着用する装着型装置を備えている。着用時間を長く取れば、喫煙行為の発見におけるさらなる感度、ならびに、喫煙行為に関連した変数の定量におけるさらなる正確さを、提供する場合がある。

【0034】

例えば5日等の適切な期間に装着型装置を着用する場合、実時間または近実時間で、いくつかのパラメータを計測してもよい。これらのパラメータは、 CO 、 eCO 、 $SpCO$ 、 SpO_2 、心拍数、呼吸流量、血圧、体温、発汗、心拍変動、電気リズム、脈速度、電流皮膚反応、瞳孔サイズ、地理学的位置、環境、雰囲気温度、ストレス要因、ライフイベントおよびその他の適切なパラメータを含むが、これに限定されなくてもよい。装着型装置からのデータは、実時間、近実時間のいずれか内で、各日の末端において、または、別の適切な時間的間隔に従い、スマートフォン、またはクラウドサーバー、または別の適切な装置に送られてもよい。装着型装置またはスマートフォンは、パラメータを計測してもよく、このパラメータは、移動、位置、時刻、患者入力データ、およびその他の適切なパラメータを非限定的に含んでいる。患者入力データは、ストレス要因、ライフイベント、位置、日常成果、ニコチンパッチまたはその他のニコチン分子式の投与、その他禁煙用薬の投与、およびその他の適切な患者入力データを含んでいてもよい。たとえば、患者入力データの一部は、電話、運動、仕事、スポーツ、ストレス、セックス、飲酒、喫煙、およびその他の適切な患者入力データに関する情報を含んでいてもよい。受信データを、蓄積してもよく、動向を解析してもよく、ならびに、リアルタイムの、または期間が終了した後の、いずれか一方に相関させてもよい。

【0035】

上記に計測されるパラメータから、喫煙に関する情報を、装着型装置、スマートフォン

10

20

30

40

50

、クラウドサーバーまたは別の適切な装置に位置するプロセッサから導き出してもよい。例えば、CO、eCO、SpCO動向、平均値、ピーク、変化、具体的な曲線の特徴、変化の傾斜、および変化の他のタイプを決定するため、ならびに、一日におけるその他の生体測定変数および状況変数の動向、およびこれらの変数が喫煙前、喫煙中、および喫煙後にどのように変化するかを、を決定するため、プロセッサは、情報を解析してもよい。プロセッサは、喫煙全体本数、1日当たり平均喫煙本数、1日当たり最大喫煙本数、各喫煙煙草の強度、各喫煙煙草の量、各煙草喫煙時間、時刻、曜日、関連ストレス要因、地理学、位置及び移動等のパラメータを決定するために、CO、eCO、SpCO動向を解析してもよい。例えば、所定の日におけるピークの総数は、喫煙本数を示してもよい一方、各ピークの形およびサイズならびにその他の特徴は、各喫煙の強度および量を示してもよい。プロセッサは、心拍数および／または心拍データを解析して、動向、平均値およびピークならびに患者喫煙行為の間の相関関係を決定してもよい。例えば、プロセッサは、患者がいつ喫煙するかを予測可能な喫煙事情前か喫煙事情中に生じる頻脈または心拍変動等の心拍数における変化を相関させてもよい。この情報を用いて、禁煙プログラム中に喫煙事情を先取りしてもよい。例えば、喫煙事情が次の10分内に生じると予測される場合、装着型装置内に保存されるニコチンの容器からの経皮パッチまたは経皮移動を介した送出等の、いくつかのメカニズムのいずれかにより、患者に対して、ニコチンの供与量を伝達するように通知してもよい。

10

【0036】

ある実施形態では、ここに記載されるシステムおよび方法は、2つの検査期間における患者の喫煙行為を評価することを提供する。第1の検査期間中、患者は、標準的に行う通りに、行動をする。装着型装置内に位置するプロセッサ、スマートフォン、クラウドサーバー、または別の適切な装置は、患者の喫煙行為に関して患者のデータを受信する。検査期間の目的が患者の喫煙パターンを観察することに対する、患者の関与が、ごくわずかしかない。第2の検査期間の前に、プロセッサは、患者がどのように喫煙するかというモデルを決定する。

20

【0037】

第2の検査期間中、プロセッサが、一連の信号変動を、モデルに適用して、喫煙行為が変化するか否かを参照する。機器学習プロセスを用いて、信号変動をモデルに適用してもよい。機器学習過程は、信号変動を伝達し、その結果を試験し、信号変動を適切に調節する。機器学習過程を介してオプションを試みることににより、識別された行動変化を実現することが一番役に立つことを、プロセッサは決定する。

30

【0038】

いくつかの局面の各々において、数種類の信号変動があってもよい。例えば、信号変動により、喫煙事情前か喫煙事情中にテキストメッセージを送ることが、喫煙事情を回避または短縮されるようにしてもよい。信号変動における様相は、テキストメッセージのための異なる送り主、異なるタイミング、および／または異なる含有物であってもよい。他の例では、信号変動により、その日のまたは喫煙事情前か喫煙事情中の所定の時間での通話が、喫煙事情が回避短縮される原因になってもよい。信号変動中の様相は、通話のための異なる発信者、異なるタイミング、および／または異なる含有物であってもよい。さらに別の実施形態では、信号変動により、日中におけるいくつかの点で彼らの喫煙行為を検討するために患者に警告することで、その後一時期喫煙すること自体を回避するか否かとしてもよい。その嫌悪が消えるか否かおよびいつ嫌悪が消えるかを決定することを、様相が含まれていてもよい。その他の例において、信号変動は、患者の喫煙事情を回避または短縮するための、利益、チームプレーまたはその他の適切な誘因であってもよい。

40

【0039】

ある実施形態では、ここに記載されるシステムおよび方法は、患者のために禁煙プログラムを開始および準備することを提供する。患者が装着型装置の着用中に5日の評価を完了した後、フルデータセットを蓄積し、システムで解析し、禁煙プログラムのために患者または医師に伝達する。例えば、サンプル報告によれば、10月1日から10月6日まで

50

、ジョーンズ氏は、1日当たり吸う煙草の平均本数が35本で、合計175本の煙草を吸い、1日に喫煙した最大本数は、煙草45本であったことを示し得る。ジョーンズ氏のCO量は、平均値で5.5%、最大値で20.7%であり、5日評価期間の持続時間の60%に対して、4%を上回って継続される。ジョーンズ氏の誘因としては、仕事、家庭ストレス要因、および通勤を含んでいる。この記録は、ジョーンズ氏の喫煙習慣を考慮して、ニコチン補充療法を開始するにあたり、高用量および頻度ニコチン量予測を勧告するものである。これは、治療的計画が初めから患者のニーズにカスタマイズされるならば、禁煙プログラムにおける患者のコンプライアンスの高い可能性を、可能にすることができる。

【0040】

ある実施形態では、5日評価の間に、患者が通常通り喫煙する間、および禁煙プログラムの前に、収集されるデータを用いて、患者の生命徴候のためにベースライン、例えばCO、eCO、SpCOの量など、を確立する。システムは、収集したデータ内でのCO、eCO、SpCOの量の相違に基づき、患者の生命徴候のためのベースライン曲線を生成することができる。ベースライン曲線は、患者のCO、eCO、SpCOの量の将来の計測値と比較するための、参照に適することができる。

10

【0041】

ある実施形態では、患者は、禁煙プログラムを入力してプロセスを開始するために、彼らの医師またはカウンセラーと作業する。医師の前で客観的なデータを有することにより、禁煙プログラムのための、ならびに薬の設定およびプランの助言のための手順を、患者は支援してもよい。ある実施形態では、システムは、評価期間からのデータに自動的に基づいた禁煙プログラムを準備する。収集したデータは、薬選択および投薬を支援することにより、プログラムに参加する前に、患者のための禁煙プログラム開始および手順に、すぐに影響を与えることができる。例えば、本数が多く頻繁である喫煙の指示があれば、ニコチン補充療法のドーズまたは多剤の増加（例えばバレニクリン等のニコチン中毒の治療に用いられる薬物を加える）を促すことができる。

20

【0042】

収集したデータは、患者に必要なカウンセリングの頻度、タイプおよび持続時間を決定することにより、禁煙プログラム開始および手順に影響を与えることができる。このデータは、喫煙者ニーズの階級化につながる可能性がある。例えば、リスクの最も高い喫煙者であっても最も多く使用することにより、さらなる治療介入を得ることができる一方、リスクが小さな喫煙者が得る治療介入は、小さくなるだろう。治療介入は、患者が喫煙しようとしている場合に、日における所定の時間、患者の配偶者、友人、医師、または他の適切な利害関係人から、テキストメッセージ、通話、ソーシャルネットワーキングメッセージ、または他の適切な成果を含んでもよい。

30

【0043】

収集したデータは、ストレス要因促進喫煙、時刻、およびこれらの誘因を認識するよう優先的に患者に助言するよう用いられるその他の適切な変数等の、上記すべての変数に喫煙行為を相関させることにより、禁煙プログラム開始および手順に影響を与えることができる。カウンセリング治療介入は、これらのストレス要因をターゲットにしてもよい。そのような時間におけるテキストメッセージまたは通話等の、患者におけるそのような時間に、治療介入がターゲットにされてもよい。喫煙行為に基づく仲間集団を割り当てることにより、収集したデータが禁煙プログラム開始および手順に影響を与えてもよい。収集したデータが、喫煙事情を予測および／または回避するために用いられてもよい。例えば、頻脈または心拍変動が大部分の喫煙事情に先行するならば、これは警報を発することができる、患者は投与量を投与することができ、または、仲間集団、医師またはカウンセラーから通話を受信することができ、それにより、喫煙事情を回避する。

40

【0044】

ある実施形態では、ここに記載されるシステムおよび方法は、患者のための禁煙プログラムにおいて参加を維持することを提供する。禁煙プログラムにおいて、患者は、監視のために装着型装置を着用し続けることができる。システムは、CO、eCO、SpCOベ

50

ースラインを設定すること、およびこのベースラインに対する追跡進展等の、分析ツールを使用してもよい。例えば、動向は（どんな喫煙も示さずに）ゼロまで低下して、そこで継続してもよい。動向は、（喫煙における低下を示しながら）ピークおよび谷間でゆっくり低下してもよい。動向は、ゼロまで低下し、（逆戻りを示して）再発のために急上昇してもよい。

【0045】

システムは、ゲームとして患者のための方法を提示して、進展の可視性を改善してもよい。例えば、システムは、一定期間喫煙を控えるために、見返りに患者に小さな利益を提供してもよい。ある実施形態では、オフィスに毎日存在する患者を有することなく、患者の医療を効率的にモニターおよび調節するよう、プロバイダーを遠隔監視および考慮にするために、システムは、医療提供者に対してリアルタイムにデータを伝送してもよい。

10

【0046】

ある実施形態では、ここに記載されるシステムおよび方法は、患者が喫煙を良好に終了した後、引き続き行うプログラムを提供する。システムでの確認に基づいて良好に終了した後、患者は、再発のための早期の検知システムとして、例えば2、3か月から2年までの間等の長期間、装着型装置を着用する。システムは、データを収集し、上記のように禁煙プログラムに対するカウンセリング戦略を使用してもよい。

【0047】

ある実施形態では、ここに記載されるシステムおよび方法は、1つ以上の移動型装置および移動型装置に連通したサーバーを備えたシステムを提供する。図1は、装置102、装置104、ならびに、装置102および104に連通したサーバー106を含んだ、このシステムのための典型的な実施形態100を示す。装置102は、患者の喫煙行為を検出することを支援する。装置102は、プロセッサ、メモリ、ならびに、装置104および/またはサーバー106からデータを送受信するための通信リンクを含んでいる。装置102は、患者のCO、eCO、SpCO、SpO₂、心拍数、呼吸流量、血圧、体温、発汗、心拍変動、電気リズム、脈速度、電流皮膚反応、瞳孔サイズ、地理学的位置、環境、雰囲気温度、ストレス要因、ライフイベント、ならびに、その他の適切なパラメータの1つ以上を計測することに基づき、患者の喫煙行為を計測する1つ以上のセンサを含んでいる。例えば、装置102は、CO、eCO、SpCO及びSpO₂、心拍数及び血圧を計測するための電気心音図検査ベースのセンサ、呼吸流量を計測するための音波信号処理ベースのセンサ、体温を計測するための装着型温度センサ、皮膚コンダクタンスを計測するための皮膚電気活動ベースのセンサ、脳電図、皮膚の中に置かれる埋込可能なセンサ、COおよびその他の変数を計測する脂肪または筋肉、口腔内COセンサ、雰囲気COセンサ、ならびに、その他の適切なセンサを計測するために、PPGベースのセンサを含んでもよい。これらのセンサは、最適監視のための本体上または本体内に、様々な位置を有していてもよい。

20

30

【0048】

装置102は、移動型または装着型であってもよい。例えば、装置102は、腕時計に類似した方法による装着型であってもよい。他の例では、装置102は、移動型または装着型でもよく、指先端、耳たぶ、耳介、つま先、胸、足首、腕、皮膚の皺または他の適切な臓器への結合が可能である。装置102は、クリップ、バンド、ひも、接着結合センサパッド、または他の適切な媒体により、適切な臓器に結合してもよい。例えば、装置102は、指クリップにより指先端に結合させてもよい。他の例では、装置102は、耳クリップにより耳たぶまたは耳介に結合させてもよい。さらに別の実施形態では、装置102は、つま先クリップによりつま先に結合させてもよい。さらに別の実施形態では、装置102は、胸ストラップにより胸に結合させてもよい。さらに別の実施形態では、装置102は、足首バンドを介して足首に結合させてもよい。さらに別の実施形態では、装置102は、二頭筋または三頭筋帯環により腕に結合させてもよい。さらに別の実施形態では、装置102は、センサパッドを介して皮膚の皺に結合させてもよい。

40

【0049】

50

装置102は、サンプル採取のために患者を促進してもよく、または、装置は、着用されるならば、患者の意志力を必要とすることなくサンプル採取してもよい。サンプリングは、散発的、連続的、ほぼ連続的、周期的、またはその他の適切な間隔に基づいていてもよい。ある実施形態では、サンプリングは、センサが計測可能であると同程度の頻度で、連続的に実行される。ある実施形態では、サンプリングは、5分、または15分、または他の適切な時間的間隔等の、設定された時間的間隔の後に、連続的に実行される。

【0050】

ある実施形態では、装置102は、PPG等の経皮的な方法を用いてSpCOをモニターする1つ以上のセンサを含んでいる。経皮的なモニタリングは、透過型または反射率型の方法を使用してもよい。装置104は、スマートフォンまたは他の適切な移動型装置であってよい。装置104は、装置102および／またはサーバー106からデータを送受信するための、プロセッサ、メモリおよび通信リンクを含む。装置104は、装置102からデータを受信してもよい。装置104は、加速度計、汎地球測位システム(GPS)ベースのセンサ、ジャイロスコープのセンサ、および、記載されたパラメータを調査するためのその他の適切なセンサを含んでいてもよい。装置104は、非限定的な例として移動、位置、時刻、患者入力データ、およびその他の適切なパラメータを含む、所定のパラメータを計測してもよい。

【0051】

装置104により受信される患者入力データは、ストレス要因、ライフイベント、地理学的位置、日常成果、ニコチンパッチまたはその他の分子式の投与、その他の禁煙用薬の投与、ならびに、その他の適切な患者入力データを含んでいてもよい。例えば、患者入力データの一部は、通話、運動、作業、スポーツ、ストレス、セックス、飲酒、喫煙およびその他の適切な患者入力データに関する情報を含んでいてもよい。テクスティング、呼び出し、サーフィン、遊戯ゲームおよびその他の適切な使用のための彼らのスマートフォンの患者の使用が、喫煙行為と相関してもよく、これらの相関関係が、行動の予測および行動の変化に対して、影響を及ぼす。装置104またはサーバー106（データ受信後）は、データを蓄積してもよく、動向のためにデータを解析してもよく、ならびに、特定の期間が終了した時点または終了の後のいずれかで、データを相関させてもよい。サーバー106は、装置102および／または装置104からデータを送受信するためのプロセッサ、メモリ、および通信リンクを含んでいる。サーバー106は、装置102および104から遠隔して、例えばヘルスケアプロバイダーサイトに、または他の適切な位置に、配置されてもよい。

【0052】

図2は、装置202と連通して装置202およびサーバー204を含むシステムのための、典型的な実施形態200を示す。装置202は、患者の喫煙行為を検出することを支援する。装置202は、プロセッサ、メモリ、およびサーバー204からデータを送受信するための通信リンクを含んでいる。装置202は、移動型でもよく、または装着型でもよい。例えば、装置202は、腕時計に類似した方式の装着型であってもよい。装置202は、患者の喫煙行為を計測するために、患者のCO、eCO、SpCO、SpO2、心拍数、呼吸流量、血圧、体温、発汗、心拍変動、電気リズム、脈速度、電流皮膚反応、瞳孔サイズ、地理学的位置、環境、雰囲気温度、ストレス要因、ライフイベントおよびその他の適切なパラメータの1つ以上を計測することに基づいた、1つ以上のセンサ206を含んでいる。

【0053】

装置202は、移動、位置、時刻、患者入力データおよびその他の適切なパラメータを非限定的に含む、所定のパラメータを計測するための、1つ以上のセンサ208を含んでいてもよい。患者入力データは、ストレス要因、ライフイベント、位置、日常成果、ニコチンパッチまたはその他の分子式の投与、その他の禁煙用薬の投与、およびその他の適切な患者入力データを含んでいてもよい。患者入力データは、患者への注意に応じて装置104等の移動型装置などにおいて受信されてもよく、または、患者の決断に対する指示な

しに入力されてもよい。例えば、患者入力データの一部は、通話、運動、作業、スポーツ、ストレス、セックス、飲酒、喫煙およびその他の適切な患者入力データに関する情報を含んでいてもよい。装置 202 またはサーバー 204（データの受信後）は、データを蓄積してもよく、動向のためにデータを解析してもよく、ならびに、特定の期間が終了した時点または終了の後のいずれかで、データを相関させてもよい。サーバー 204 は、プロセッサ、メモリ、および装置 202 からデータを送受信するための通信リンクを含んでいる。サーバー 204 は、装置 202 から遠隔して、例えばヘルスケアプロバイダーサイトに、または他の適切な位置に、配置されてもよい。

【0054】

ある実施形態では、装置 102 または 202 は、検出部ユニットおよび通信ユニットを含んでいる。装置 102 または 202 は、その具体的な機能のために必要に応じて、ユーザーインターフェースを含んでいてもよい。ユーザーインターフェースは、タッチスクリーン、キーボードまたは他の適切な入力メカニズムによって入力を受信してもよい。検出部ユニットは、喫煙行為を標示する患者からの生物学的指標の入力を用いて、物質を検出することが可能な、少なくとも 1 つのテスト要素を含んでいる。検出部ユニットは、肺からの呼気、唾液、組織を通過するまたは組織に反射される光の波長等の、患者からの生体入力を、解析する。ある実施形態では、検出部ユニットは、PPG を用いた患者の SpCO をモニターする。検出部ユニットは、非限定的な例として、SpO₂、心拍数、呼吸流量、血圧、体温、発汗、心拍変動、電気リズム、脈速度、電流皮膚反応、瞳孔サイズ、地理学的位置、環境、雰囲気温度、ストレス要因、ライフイベント、ならびに、その他の適切なパラメータを含む、その他のいくつかの変数を随意計測してもよい。呼吸ベースのセンサのため、患者の入力が、検出部ユニットの一部としてチューブに吹き込むことを含んでいてもよい。唾液またはその他の体液ベースのセンサのため、患者の入力は、検出部ユニットに提供されるテストチャンバ内に、流体サンプルの配置を含んでいてもよい。

【0055】

PPG 等の光ベースのセンサのため、患者の入力は、指の上、または皮膚露出部のその他の領域の上に配置される、エミッタ検出部を含んでいてもよい。検出部ユニットは、日付及び時刻を記録し、標的物質の存在を定量し、ならびに、将来の分析のためにデータを保存する、および／または、装置 104 またはサーバー 106 等の他の位置に、分析用のデータを送る。通信ユニットは、有線接続または無線接続を介して、装置 104 等の他の装置との通信リンクを確立するための、適切な回路を含んでいる。無線接続は、Wi-Fi、ブルートゥース（登録商標）、無線周波数または他の適切な手順を用いて確定されてもよい。

【0056】

図 3 は、光ベースのセンサを用いて SpO₂ 及び SpCO を解析するために適切な波長の具体例 300 を示す。患者の呼気を適切なセンサで間欠的にテストすることにより、患者のための SpCO を計測してもよい。他の例では、光電式容積脈波記録法（フォトプレチスモグラフィ）（PPG）等の経皮的な方法を用いて、患者のための SpCO を計測してもよい。SpCO は、耳たぶ、耳介、指先、つま先、皮膚の皺、または、他の適切な臓器等の患者の組織を、光が透過すること、および、様々な波長の減衰を解析することにより、検出される。SpO₂ は典型的には、302（660 nm）および 306（940 nm）等の、2 つの波長を使用して計測される。SpCO は、302（660 nm）、304（810 nm）および 306（940 nm）等の 3 つの波長、または、500 から 1000 nm までの範囲のような多くとも 7 つ以上の波長を使用して、計測されてもよい。この PPG センサは、指クリップ、バンド、接着応用センサパッド、または他の適切な媒体により実行されてもよい。PPG センサは、多数のパルスオキシメーターに用いられる等の透過型であってもよい。透過型 PPG センサでは、2 以上の光波形が指等の患者の組織を通して伝送され、標的のもう一方の側のセンサ／受容部は、受信した波形を解析して、SpCO を決定する。代替的に、PPG センサが反射してもよい。反射 PPG センサでは、指等の標的に対して光が照射され、受容部／センサが反射光を受け取って、SpCO の

計測を決定する。さらなる詳細が、下記に提供される。

【0057】

経皮または経粘膜センサは、組織を通過した光情報の減衰の分析に基づき、血液CO量およびその他のパラメータを非侵襲的に決定することが可能である。透過型センサは典型的には、耳たぶ、耳介、指先、つま先、皮膚の皺、または他の適切な臓器等の薄い臓器に配置される。光を、組織の一方から照射し、もう一方で検出する。一方の光ダイオードを、具体的な波長の設定に同調させる。もう一方の受容部または検出部は、どの波形が伝送されるか、および、どの程度減衰するかを検出する。この情報は、ヘモグロビン分子、すなわちSpO₂および／またはSpCOへの、O₂および／またはCOの結合パーセンテージを、判断するために用いられる。

10

【0058】

反射センサを、例えば手首等の厚い臓器で用いてもよい。表面で照射される光は、もう一方の側では測定でされないが、同じ側では表面から反射される光の形態で測定される。反射光の波長及び減衰を用いて、SpO₂および／またはSpCOを決定する。ある実施形態では、患者の手首の動作による問題は、加速度計を用いて修正される。例えば、加速度計からの情報を用いて、動作が原因のSpO₂およびSpCOの値におけるエラーを訂正する。このセンサの例は、発明の名称が「非侵襲性マルチパラメータ患者のモニター」"Noninvasive Multi-Parameter Patient Monitor"である米国特許第8,224,411号で明らかにされる。適切なセンサの他の例は、発明の名称が「反射および／または透過型パルスオキシメーター」"Reflectance and/or Transmissive Pulse Oximeter"である米国特許第8,311,601号で明らかにされる。これら2つの米国特許は、全体として参照によりここに組み込まれ、その中で参照により組み込まれるすべての物質を含む。

20

【0059】

ある実施形態では、システムを破るための標識に反応する代用物および試験促進を有することを妨げるため、装置102または202は、指紋、網膜スキャン、人声ラベルまたはその他の生体測定識別子等の、患者の優れた特徴を認識するように構成される。この目的のため、患者の識別サブユニットは、装置102または202の中に含まれていてもよい。当該技術分野の当業者は、必要に応じて識別サブユニットを構成して、指紋スキャナ、網膜スキャナ、人声アナライザーまたは当該技術分野で知られる顔認証の1つ以上を含んでいてもよい。適切な識別サブユニットの例は、たとえば、表題「フラッシュ干渉指紋センサ」"Flash-interfaced Fingerprint Sensor"の米国特許第7,716,383号、および、表題「多モード認証」"Multimodal Authentication"の米国特許出願公開番号第2007/0005988号に明らかにされ、これらのそれぞれが、参照事項としてここに包含される。

30

【0060】

識別サブユニットは、生体入力テスト要素に送られた際、患者の写真またはビデオを自動的に録画するために、内臓の静止画またはビデオカメラを含んでいてもよい。用いられるタイプの識別手順に関係なく、装置102または202は、たとえば時間基準により、識別を具体的な生体入力に結びつけてもよく、その他の情報とともにその情報を格納して、後の分析のためにその具体的な生体入力に注意してもよい。

40

【0061】

呼吸をテストする際に、たとえばポンプ、膀胱、波、またはその他の装置により検出部に吹込むことにより、患者は、検出部に勝つことを試みてもよい。唾液テストの実施形態において、患者は、水等のクリーニング液体を代えることを試みてもよい。光ベースのセンサのために、患者は、彼または彼女の代わりをすることを、友人に尋ねてもよい。これらの試みを破る手段が、システムに取り入れられてもよい。例えば、装置102または202は、呼吸送出における実質とシミュレーションとの間を識別する能力を取り入れてもよい。酸素および二酸化炭素ならびにターゲット物質（例えば一酸化炭素）を感じるために検出部ユニットを構成するよう、この官能性を取り入れてもよい。このように、検出部ユニットは、解析すべきガスが、雰囲気より酸素が低く二酸化炭素が高い排出呼吸から生

50

まれたことを、確認することができる。他の例では、唾液とその他の液体との間を区別するよう、検出部ユニットは、唾液内で天然の酵素を検出するように構成されてもよい。さらに別の実施形態では、CO量以外の血液化学物質パラメータを計測するため、光ベースのセンサを用いてもよく、従って、この結果を、患者の血液化学物質を代表する既知のサンプルと比較してもよい。

【0062】

ある実施形態では、装置104（例えばスマートフォン）は、実時間、近実時間、または適切な間隔まで周期的に一致するように、装置102（例えば装着型装置）から計測を受信する。装置104は、所定の入力患者に対して促すよう、ユーザーインタフェースを提供してもよい。装置104は、収集したデータの所定の出力を表示するよう、ユーザーインタフェースを提供してもよい。装置104は、患者が、指示なしでまたは指示に応じて、彼または彼女の疾患に関連して確信するような情報を入力することを、患者に許諾してもよい。この情報は、ストレスを受けたまたは心配であると感じる等、患者の精神状態に関する情報を含んでいてもよい。この自発的な情報は、適時に自発的な入力に接近した生体入力に関連した、または、自発的な入力後に生じる第1の生体入力に関連した等の、予め定められたアルゴリズムに基づいて、生体入力に相関してもよい。サーバー106（例えばヘルスケアデータベースサーバー）は、装置102および104の一方または両方からこのデータを受信してもよい。ある実施形態では、データは、1つ以上の装置102、104および106の組み合わせで保存されてもよい。データは、患者、患者の医師、仲間集団、家族、カウンセラー、雇い主およびその他の適切な利害関係人等の、様々な利害関係人に報告されてもよい。

【0063】

ある実施形態では、装着型装置、例えば装置102または202を、例えば通常の年次訪問の間に患者に適用して、喫煙行為を検出し、次いで禁煙プログラムに喫煙者を委ねてもよい。患者は、例えば一日、一週、または他の適切な期間等の一期間に、外来患者として着用するための装着型装置を備えている。長い着用時間を長くして、喫煙行為の発見における感度、さらに正確には喫煙行為に関連した変数の定量における感度を、さらに高く提供してもよい。下記の図7は、喫煙行為を検出するための例示的なフローチャートを提供し、下記に更に詳細に記載される。

【0064】

ある実施形態では、使用者は、従業員を対して、一日、一週または他の適切な期間等の自発的に装着型装置を着用するよう求める。奨励プログラムは、肥満、高脂血症、糖尿病、高血圧、その他の適当な健康疾患等の生体測定識別のためにプログラムと類似していてもよい。ある実施形態では、健康管理保険会社は、喫煙行為を検出するために適当な期間に装着型装置を着用するよう、彼らの加入者を求める。定量されるべき喫煙行為に基づき、これらの患者は、本開示に記載の禁煙プログラムに委ねられてもよい。

【0065】

例えば5日のような適当な期間に装着型装置を着用する場合、いくつかのパラメータが、実時間または近実時間に測定されてもよい。これらのパラメータは、非限定的な例としてCO、eCO、SpCO、SpO₂、心拍数、呼吸流量、血液圧力、体温、発汗、心拍変動、電気リズム、脈速度、電流皮膚反応、瞳孔サイズ、地理学的位置、環境、雰囲気温度、ストレス要因、ライフイベント、およびその他の適切なパラメータ等を含んでいてもよい。図4は、典型的な5日モニターリング期間における、SpCOの患者変化量の例示的なグラフ400を示す。データポイント402及び404は、COの高水準を示し、これは次におそらく高い喫煙事情を示している。患者が睡眠していたため、または居住していたため、データポイント406及び408は、低次のCOをおそらく示している。1つ以上のアルゴリズムが、曲線における粒状のデータポイントに適用されて、十分な感度および特異性で喫煙事情を検出してもよい。例えば、アルゴリズムは、SpCO曲線、開始点、立ち上がり、傾斜、ピーク、デルタ、下り坂、上向き勾配、変化、濃度曲線下面積およびその他の適当な要因の時間等の、1つ以上の形状を解析して、喫煙事情を検出しても

よい。

【0066】

装着型装置からのデータは、実時間、各日の末端、または他の適当な時間的間隔に従ったいずれかで、例えば装置104のスマートフォン、または、例えばサーバー106または204のクラウドサーバーに送られてもよい。スマートフォンは、非限定的な例として移動、位置、時刻、患者入力データおよびその他の適切なパラメータ等の、パラメータを計測してもよい。患者入力データは、ストレス要因、ライフイベント、位置、日常成果、ニコチンパッチまたはその他の分子式の投与、その他の禁煙用薬の投与、およびその他の適当な患者入力データを含んでいてもよい。例えば、患者入力データの一部は、通話、運動、作業、スポーツ、ストレス、セックス、飲酒、喫煙、およびその他の適当な患者入力データに関連した情報を含んでいてもよい。受信したデータは、蓄積され、動向のために解析され、期間が終了した即時またはその後のいずれか一方に相関されてもよい。

10

【0067】

上記で計測されるパラメータから、喫煙に関する情報は、例えば装置102、104もしくは202、またはサーバー106もしくは204に位置した、プロセッサを介して導き出されてもよい。例えば、プロセッサは、喫煙前、喫煙中および喫煙後に、CO動向、平均値、ピーク及び関連事、日中におけるその他の生命徴候動向、ならびに、どのようにそれらの核心を変化させるかを決定するために、情報を解析してもよい。図5は、解析された情報のための、例示的な図500を示す。患者は、図4における所定の日をズームアップすることにより、図5に到達してもよい。データポイント502は、患者が眠っているSpCO量を示す。データポイント504は、患者が起きるときにSpCO量が最も低いことを示している。データポイント506、508および510は、高いSpCO量が休憩時間、昼食及び通勤等の誘因と関連することを、示している。プロセッサは、全体の喫煙本数、1日当たりの平均喫煙本数、1日当たりの最大喫煙本数、各喫煙の効力、各喫煙の量、その患者の喫煙事情後に禁煙プログラムに用いるべき曲線で見なせるもの、時刻、週の曜日、関連するストレス要因、地理学、位置および移動等のパラメータを決定するために、図5のSpCO動向を解析してもよい。例えば、所定の日々のピークの総数は、喫煙本数を示す場合がある一方、各ピークの勾配は、各喫煙の効力を示す場合がある。

20

【0068】

図6は、患者のデータを保存するための例示的なデータ構造を示す。この実施形態では、データ構造600は、図5のデータポイント、例えばデータポイント508に関連する患者のデータ602を例示する。患者のデータ602は、患者の名前604および患者の年齢606等の、患者のための情報を識別することを含んでいる。患者のデータ602は、図5の曲線に対応する曲線データ608を含んでいる。例えば、曲線データ608は、データポイント508に対応する曲線識別子610を含んでいる。装置102、104または202、および／またはサーバー106または204、または、その組み合わせにより、データポイント508に対応するデータを収集してもよい。曲線識別子610に関連するデータは、日、時間および位置情報612を含んでいる。データは、COおよびO2量614等の患者の生命徴候を含んでいる。データは、誘因616等の患者入力データを含んでいる。患者への注意に応じて、例えば装置104に、患者入力データを入力してもよく、または、患者の決断に関する指示なしに入力してもよい。曲線データ608は、図5の追加的なデータポイントのための曲線識別子618を含んでいる。データ構造600は、患者のデータを保存するために、必要に応じて適応されてもよい。

30

40

【0069】

図7は、適切な評価期間間における患者の喫煙行為を検出するための、例示的なフローチャート700を示す。例えば5日等の適切な期間に、患者が装着型装置を着用する場合、実時間、近実時間、各日の終端、または他の適切な時間的間隔に従い、いくつかのパラメータを計測してもよい。これらのパラメータは、非限定的な例として、CO、eCO、SpCO、SpO2、心拍数、呼吸流量、血液圧力、体温、発汗、心拍変動、電気リズム、脈速度、電流皮膚反応、瞳孔サイズ、地理学的位置、環境、雰囲気温度、ストレス要因

50

、ライフイベント、およびその他の適切なパラメータ含んでもよい。装着型装置または他の適切な装置は、非限定的に、移動、位置、時刻およびその他の適切なパラメータを含むパラメータを計測してもよい。

【0070】

ステップ702では、例えば装置104等のスマートフォン内のプロセッサ、または、例えばサーバー106または204等のクラウドサーバーが、記載された患者のデータを受信する。ステップ704で、プロセッサは、例えばスマートフォンで患者に表示される注意に応じた患者入力データ、および／または、患者の決断に関して注意なしで入力した患者のデータを、受信する。患者入力データは、ストレス要因、ライフイベント、位置、日常成果、ニコチンパッチまたはその他の分子式の投与、その他の禁煙用薬の投与、およびその他の適切な患者入力データを含んでもよい。ステップ706で、プロセッサは指示を送り、この受信したデータで患者のデータベースを更新する。例えば、プロセッサは、患者のデータをヘルスケアプロバイダーサーバー、または、患者のデータベースのホストをつとめるクラウドサーバーに伝送してもよい。

10

【0071】

ステップ708では、プロセッサは、患者のデータを解析して、喫煙事情を決定する。プロセッサは、データを蓄積し、動向のためにデータを解析し、評価期間が終了した実時間にまたは後に、データを相関させてもよい。例えば、プロセッサは、CO動向、平均、ピーク、曲線の形状、および関連、日中のその他の生命徴候動向を決定するために、ならびに、喫煙前、喫煙間、および喫煙後にどのようにこれらの核心が変化したのかを決定するために、情報を解析してもよい。プロセッサは、全体の喫煙本数、1日当たりの平均喫煙本数、1日当たりの最大喫煙本数、各喫煙の効力、時刻、曜日、関連するストレス要因、地理学、位置及び移動等のパラメータを決定するために、SpCO動向を解析してもよい。例えば、所定の日のピークの総数は、喫煙本数を示すことがある一方、各ピークの勾配は、各喫煙の効力を示すことがある。

20

【0072】

ステップ710では、プロセッサは、確定した喫煙事情および記憶のための患者のデータベースへの関連解析を伝送する。ステップ712では、プロセッサは、評価期間が終了したかどうかを決定する。例えば、評価期間は、5日、または他の適切な期間であってもよい。評価期間が終了しなかった場合、プロセッサは、ステップ702に戻り、追加的な患者のデータを受信し、データを解析し、患者のデータベースを適切に更新する。評価期間が終了した場合は、ステップ714で、プロセッサは、データ収集および分析を終了する。例えば、プロセッサは、評価期間の末端にすべての収集したデータを評価し、下記の図8に関して記載されるように、記録を調製してもよい。

30

【0073】

この開示のその他のいずれかの実施形態で、図7のステップまたは記載を用いてもよいことが考えられる。さらに、図7に関して記載されるステップおよび記載は、代替的な指令で、またはさらにこの開示の目的と平行して、行われてもよい。例えば、これらのステップの各々を、必要に応じていずれかの指令で、または平行に、またはほぼ同時に、実行して、遅れを低減してもよく、または、システムまたは方法の速度を上昇させてもよい。更に、図7のステップの1つ以上を実行するために、図1（例えば装置102、104または106）又は図2（例えば装置202または204）に関して議論される装置または器材のいずれかをを用いることが可能であり得ることに、留意する必要がある。

40

【0074】

ある実施形態では、患者に対して禁煙プログラムを開始および準備するために、ここに記載されるシステムおよび方法を提供する。5日評価を患者が完了した後で、例えば装置102または202等の装着型装置を着用している間に、フルデータセットをシステムにより蓄積および解析し、禁煙プログラムのために患者または医師に伝達させる。図8は、分析からのサンプル報告の具体例800を示す。例えば、記録によれば、10月1日から10月6日まで、ジョーンズ氏は、1日に吸う煙草の平均数35本、1日当たり吸う煙草

50

の最大数45本で、合計175本の煙草を吸ったことを示している。ジョーンズ氏のCO量は、平均値が5.5%、最高が20.7%であり、5日評価期間の持続時間の60%に対して、4%を上回って継続される。ジョーンズ氏の誘因は、作業、家庭ストレス要因、および通勤を含んでいる。この記録は、ジョーンズ氏の喫煙習慣を考慮して、ニコチン補充療法を開始するにあたり、高用量および頻度ニコチン量予測を勧告するものである。

【0075】

ある実施形態では、患者は、禁煙プログラムを入力してプロセスを開始するために、彼らの医師またはカウンセラーと作業する。ある実施形態では、システムは、評価期間からのデータに自動的に基づいた禁煙プログラムを準備する。図8の中にサンプル報告は、SpCOの計測およびCO露出についての記録の発生、関連するストレス要因、および開始ニコチンドーズ条件予測の一例である。例えば、体積および強度の高い喫煙者は、プロセッサが5日行動に基づき推定することが可能な禁煙プログラムの入口に依存するニコチンがさらに増量し、禁煙プログラムは、患者に対して、ニコチン補充療法ドーズをより増量させて開始させる。これは、多数の患者が、禁断症状が原因で、禁煙プログラムで早期に失敗しないようにすることができる。記録データに基づいて、平均および最大喫煙本数、SpCO量、誘因を含む場合、加工業者は、患者への投与のためのニコチンの投薬量を測定してもよい。例えば、加工業者は、1日の煙草の限界数以上の平均喫煙で、患者のために、ニコチンの高い適用量を測定してもよい。記録データが更新されれば、加工業者は、同様にニコチンの投薬量を更新してもよい。

【0076】

薬選択および投薬を支援することによりプログラムを入力する直前に、収集したデータは、患者のために禁煙プログラム開始および手順に影響を与えることができる。例えば、喫煙の増加が適応されれば、より高いニコチン補充療法ドーズまたは多剤（例えば、バレンクリン等の、ニコチン中毒を治療するために用いられる薬物を加える）に着手することを促すことができる。収集したデータは、周波数、タイプ、および患者に必要とされるカウンセリングの持続時間を決定することにより、禁煙プログラム開始および手順に影響を与えてもよい。データは、喫煙者ニーズの層別化に導くことができる。例えば、使用が最大の最高リスク喫煙者は、更に多くの治療介入を得ることがある一方、リスクが小さめの喫煙者が得る治療介入が、少なくなることがある。例えば、治療介入は、患者が喫煙しそうな場合に、その日における所定の時間に、患者の配偶者、友人、医師、または他の適切な利害関係人からの、テキストメッセージ、通話、ソーシャルネットワーキングメッセージ、または、他の適切な成果を含んでいてもよい。

【0077】

収集したデータは、ストレス要因促進喫煙、時刻、これらの誘因を認識して優先的に患者に助言することに用いられるその他の適切な変数等の、上記すべての変数を、喫煙行為に相関させることにより、禁煙プログラム開始および手順に影響を与えてもよい。カウンセリング治療介入は、これらのストレス要因をターゲットにしてもよく、患者に対してその日にその時々に行われる、その日のその時々におけるテキストメッセージまたは電話等の治療介入があってもよい。収集したデータは、喫煙行為に基づき仲間集団を指定することにより、禁煙プログラム開始および手順に影響を与えてもよい。喫煙事情を予測および／または回避するために、収集したデータを用いてもよい。例えば、頻脈または心拍変動、または変数の適切な組み合わせが、喫煙事情の大部分に先行するならば、これは警報を発するであろうし、患者に投与量を投与することがあり、あるいは、仲間集団、医師またはカウンセラーからの電話を受信することが可能である。図12は、喫煙事情を先取りする具体例を示すものであり、以下に更に詳細に議論される。図14および15は、期待される喫煙事情を予測および予防するための例示的なフローチャートを示すものであり、以下に更に詳細に議論される。

【0078】

ある実施形態では、ここに記載されるシステムおよび方法は、患者の禁煙プログラムに参加を維持することを提供する。禁煙プログラムにおいて、患者は、監視のために、装置

102または202等の装着型装置を着用し続けることができる。システムは、SpCOベースラインを設定すること、およびこのベースラインに対する追跡進展等の、分析ツールを使用してもよい。動向は（どんな喫煙も示さずに）ゼロまで低下して、そこで継続してもよい。動向は、（喫煙における低下を示しながら）ピークおよび谷間でゆっくり低下してもよい。動向は、ゼロまで低下し、（逆戻りを示して）再発のために急上昇してもよい。

【0079】

システムは、患者に従事するグループまたは個人の進行のために、低頻度の利益を提供することにより、患者関与計画を用いてもよい。システムは、支払人、配偶者、または、患者に従事する仲間集団に対して、使用者利益を提供してもよい。システムは、ゲームに患者のための方法を提示して、進行の可視性を改善してもよい。図13は、このユーザーインターフェースの具体例を提供するものであり、以下に更に詳細に議論される。ある実施形態では、オフィスに毎日彼等を有することなく、患者の医療を効率的にモニターおよび調節するよう、プロバイダーを遠隔監視および考慮するために、システムは、医療提供者に対してリアルタイムにデータを伝送してもよい。例えば、プロバイダーは、薬物タイプ及びドーズを調節するために、指示をシステムに送信し、積極的に有望な進行のカウンセリング、通話およびテキストの効力を改質し、または、患者が喫煙を控えることができていない場合は治療介入を開始させてもよい。これは、配置されている高価な終了電話回線に代わってもよく、プロセスを効率的に自動化してもよい。システムが使用する効力および周波数を上昇させて、患者の予後を改善してもよい。システムは、定期的な通話、テキストメッセージ、または、その他の適切な通信を介して、配偶者、使用者、医療提供者、仲間、友人、およびその他の適切な団体から援助を介して、患者を奨励してもよい。

【0080】

図9は、禁煙プログラムを準備し、次いで参加する患者に対して、平均一日SpCO動向を追跡するための、例示的なグラフ900を示す。平均動向は、向上することを、各日ごとに追跡される。医師またはカウンセラーは、（現在または過去の）特定の日をズームアップして、COの粒状の詳細およびその他のパラメータ測定および関連ストレス要因910との関連を参照してもよい。禁煙プログラムにおける時間に対するCOの動向を可視することにより、患者のドロップアウトを予防し、喫煙再発を予防し、薬およびカウンセリングを漸増し、ならびに、予後を改善してもよい。例えば、データポイント902は、患者が禁煙プログラムに参加する前のCO量を示している。データポイント904および906は、ニコチン補充療法としてのCO量を示し、バレンクリン治療が、禁煙プログラムの間に投与される。データポイント908は、患者が喫煙を良好に終了したことを示している。この点で、システムは、患者が再発を予防するように、常習的犯罪防止計画に参加することを勧めてもよい。

【0081】

ある実施形態では、ここに記載されるシステムおよび方法は、患者が喫煙を良好に終了した後に引き続き行うプログラムを提供する。システムにより確認された、良好な終了の後、患者は、長期間、例えば2、3ヵ月から2年までの間、装着型装置、例えば装置102または202を、再発の早期検知システムとして着用する。システムは、禁煙プログラムのための上記のように、データを収集し、カウンセリング計画を使用してもよい。

【0082】

ある実施形態では、患者は、例えば装置102または202等の装着型装置と、例えば装置104等の彼らのスマートフォンのためのアプリを受け取るのであり、このアプリは、いくつかの異なるパラメータを追跡することにより、リモートにおよびプライベートに健康を評価することが可能である。患者は、呼吸サンプルを提出し、または、必要に応じて1日当たり数回、装着型装置上で、彼らの指をセンサ内またはセンサ上に配置してもよい。彼らは、装着型装置を着用して、より頻繁なまたは連続的な測定を得てもよい。テスト期間の末端、例えば、5〜7日、または他の適切な期間に、スマートフォンの加工業者は、彼らのCO露出および関連パラメータを計算してもよい。図10は、SpCO100

2、SpO₂1004、心拍数1006、呼吸流量1008、血液圧力1010、および体温1012等の計測を示す典型的なアプリスクリーニング1000を示す。警告インジケータ1014及び1016は、おそらく喫煙の本体に対する効果を示す、型にはまらない計測を提供してもよい。警告インジケータ1014または1016が発動した際は、システムが患者を警報で喚起してもよい。

【0083】

システムは、患者に対し、禁煙プログラムに参加することと、このプログラムにオプションを提供することとを推奨してもよい。患者は、このような喫煙の客観的な証拠を認知することに対する禁煙プログラムに対して、参加することを同意してもよい。システムは、このデータを、患者の配偶者、患者の医師、または、患者の禁煙プログラムに關与した他の適切な利害関係人と共有してもよい。例えば、システムは、応用のデータを、利害関係人の移動型装置と共有してもよく、または、電子メール、電話、ソーシャルネットワーキング、または他の適切な媒体を介して、データを含むメッセージを送ってもよい。患者に禁煙プログラムに参加させる誘因は、扶養提案、使用者の奨励、仲間の圧力、個人の選択、病気または他の適切な誘因を含んでいてもよい。患者は、自分達だけで禁煙プログラムを開始してもよく、または、禁煙プログラムの参加に対する支援を受けるために医師にデータをもたらしてもよい。

10

【0084】

患者が禁煙プログラムを開始する間、例えば装置102または202等の装着型装置は、心拍数、運動、喫煙行為に優先する位置等の、患者の健康パラメータをモニターし続けてもよく、治療を改善するために患者および／または彼の医師にデータを伝送してもよい。例えば装置104におけるスマートフォンアプリは、非限定的な例としてストレス要因、ライフイベント、位置、1日の成果、ニコチンパッチまたはその他の分子式の投与、その他の禁煙用薬の投与、およびその他の適切な患者入力データ等の、患者入力データを受信してもよい。

20

【0085】

図11は、患者入力データを受け取るために、アプリスクリーニング1100の具体例を示す。スマートフォンアプリが喫煙事情の適応を受け取る際に、アプリスクリーニング1100は、例えば患者のためのCO量の突出により、表示されてもよい。アプリスクリーニング1100は、喫煙事情のために誘因に参加するために、ユーザーを喚起する。例えば、患者は、喫煙事情を始動させることとしてのオプション1102、1104、1106および1108の1つから選択してもよく、または、オプション1110を選択してもよく、そして、要因に関して詳しい情報を提供してもよい。喫煙事情のためのその他の要因は、通話、運動、スポーツ、ストレス、セックス、およびその他の適切な患者入力データを含んでいてもよい。患者は、同様にアプリスクリーニング1100を自発的に実行して、喫煙事情のためにトリガ情報に参加してもよい。ある実施形態では、患者のデータを受け取るためのアプリスクリーニング1100は、5日の評価期間の間に患者に表示され、患者が禁煙プログラムに参加する前に、喫煙行為に関する情報を収集する。

30

【0086】

ある実施形態では、収集したデータは、喫煙事情を回避するために、スマートフォンアプリにより用いられる。装置102または202またはサーバー106または204等の他の装置内でアプリまたはプロセッサを運転するプロセッサは、喫煙事情につながる期間に、心拍数およびその他の生命徴候を生じること注意して、情報を解析してもよい。プロセッサは、頻脈等の心拍数の変化を相関させてもよく、これは、患者がいつ喫煙するかを予測することが可能である。この情報は、喫煙事情を停止するため防止手順を開始するために、用いることができる。例えば、防止手順は、ニコチンのボーラスを運ぶことを含むことができる。ニコチンは、装置102または202等の装着型装置内に保存されるニコチンのリザーバから、経皮パッチまたは経皮移動を介して供給されてもよい。他の例では、防止手順は、患者の医師、仲間集団または他の適切な利害関係人を呼ぶことを含んでもよい。プロセッサは、例えばサーバー106または204の居住者等の、自動通話システ

40

50

ムに、指示を送信して、通話を開始してもよい。図14および15は、患者の生命徴候に基づく喫煙事情を予測するためのフローチャートを提供するものであり、下記に更に詳細に記載される。

【0087】

図12は、この防止手順を実行するアプリスクリーニング1200の具体例を示す。例えば、患者が、毎煙草の20分前に頻脈になる傾向があるならば、プロセッサは頻脈を検出することがあり、患者を喚起して、ニコチンにピアオプション1202を投与することがある。患者は、選択1204を介したニコチンドーズを変化してもよい。実施形態では、ニコチンは自動的に投与される。その量は、患者の現在のSpCO量または他の適切なパラメータに基づき、確定していてもよい。患者は、仲間集団からの選択1206、医師からの1208、または他の適切な利害関係人からののを介して、通話を受信してもよい。発信者は、患者の励ましを提供して喫煙を控えさせもよく、その他の活動を探求することを提案して患者の注意を変更させてもよい。

10

【0088】

ある実施形態では、スマートフォンアプリは、進行の可視性を改善するために、ゲームとして患者のための方法を提示する。アプリは、少ない高頻度または低頻度の利益をグループまたは個人進行に提供することにより、患者の関与計画を使用して、患者を保証してもよい。アプリは、使用者利益、支払人、配偶者、または患者を保証する仲間集団を提供してもよい。図13は、そのような実施形態に例示的なアプリスクリーニング1300を示す。アプリスクリーニング1300は、15日間喫煙を断つ利益を患者に提供する。プロンプト1302は、患者に対して、さらにもう15日断つよう要求する。患者は、オプション1304を選択して、利益を受け入れ、煙草ゼロを継続しつつ、監視進捗を続けてもよい。しかしながら、患者は、断つ困難を有する場合があります、オプション1306を選択して、仲間集団、カウンセラー、ファミリーメンバー、医師、または他の適切な団体を接触すべき場合がある。

20

【0089】

ある実施形態では、患者は、彼らのグループ内での仲間であり、他のためのサポーターである。グループは、互いの進行を追跡することが可能であり、援助を与えることが可能である。例えば、グループメンバーは、互いの統計を調査し喫煙を控えるために促進を提供することが可能になる、社会的ネットワークの一部であってもよい。他の例では、患者が喫煙していることが検出されるとき、例えばツイート等のメッセージが、例えば支持者等の、患者の社会的ネットワークのグループメンバーに送られてもよい。メッセージは、患者のニーズが助けることを、グループメンバーに知らせてもよい。グループは、様々な方法で患者とつながって、援助を提案してもよい。この相互作用が、患者に対して、その日に吸うことをさらに断つことを可能にしてもよい。

30

【0090】

ある実施形態では、プライマリーケア外来において、患者は、サンプルを提供し、彼らが喫煙するか否かが求められる。例えば、例えば装置102または202等の装着型装置が患者に適用され、患者のSpCO量の現場での1回測定を行うためにサンプルを受け取る。SpCO量は、患者が喫煙することを示す所定の限界を上回ってもよい。図16は、患者のSpCO量の1回測定のためのフローチャートを提供する。患者は、例えば1日、1週、または他の適切な期間等の一期間に、外来患者として着用する装着型装置を備えていてもよい。着用時間を長くすることにより、喫煙行為の検出の感度を更に上げてよく、喫煙行為に関連した変数の定量における正確さを更に上げてよく。

40

【0091】

例えば装置102または202等の装着型装置、および、例えば装置104等のスマートフォンアプリは、実時間または近実時間において、SpCO量等の患者の健康パラメータをモニターし続けてもよく、患者、医師、またはその他の適切な団体により実測用データを処理してもよい。スマートフォンアプリは、患者および／または医師による日々のまたは週の消費のために、摘要可能な形態でデータを提案してもよい。例えば、スマートフ

50

オンアプリは、オプションで日々の進行を示す図9と同様の表示を生成して、詳細を観察するための特定の日にクローズアップしてもよい。医師は、スマートフォンアプリを運転する移動型装置と連通して、例えばサーバー106または204で保存されるヘルスケアデータベースに、患者を記録してもよく、インターネットまたは他の適切な通信リンクにより、スマートフォンアプリからデータを受信し続けてもよい。スマートフォンアプリは、アプリを運転する移動型装置への有線の接続を介して、または、Wi-Fi、ブルートゥース（登録商標）、無線周波数または他の適切な通信リンク等の無線接続を介して、センサからデータを受信してもよい。

【0092】

患者及び医師は、将来の禁煙日を設定し、患者の禁煙に役に立つ薬なしに、または薬と共に、患者を帰宅させてもよい。患者は、同意した禁煙日に向けて機能し始めてもよい。装着型装置および／またはスマートフォンアプリからのフィードバックによって、禁煙日にさらに準備されるように患者を支援することにより、実際に禁煙し、ならびに、禁煙日に煙草を、彼らが開始時に始めた時よりも減らしてもよい。患者が禁煙プログラムを開始すれば、患者は、配偶者、医師、看護婦、カウンセラー、仲間、友人またはその他の適切な団体からの日々のまたは毎週のフィードバックを得てもよい。

【0093】

薬物治療は、処方された場合には、医師によって主成分としてもよく、または、自動的に患者の性能に基づき調節されてもよい。例えば、医師は、患者のCO、eCO、SpCO量に基づき、ニコチンドーズ投与を遠隔で増減してもよい。他の例では、例えば装置102または202等の装着型装置、例えば装置104等のスマートフォン、または、例えばサーバー106または204等の遠隔型サーバーの中の、プロセッサは、患者の過去の計測からのCO動向に基づき、ニコチンドーズ投与を増減してもよい。同様に、薬物治療は、収集したデータに従い、持続時間を短縮してもよく、または延長してもよい。

【0094】

図14は、患者のCO、eCO、SpCO計測およびその他の適切な要因に基づき、喫煙事情を予測するための、例示的なフローチャート1400を示す。患者は、例えば装置102または202等の装着型装置、および、例えば装置104等の患者の携帯電話のためのスマートフォンアプリが与えられてもよい。装着型装置は、患者のSpCO量を計測するために、PPGセンサを含んでもよい。ステップ1402では、装着型装置内のプロセッサまたは患者の携帯電話は、患者のSpCO量ならびに関連時間および位置のために、PPG計測を受け取る。プロセッサは、心拍数、呼吸速度、および喫煙事情の予測におけるその他の適切な要因等の、その他の情報を受信してもよい。

【0095】

ステップ1404では、プロセッサは、特定の場所に、またはサーバー106内のヘルスケアデータベース等の遠隔地に保存される、患者のデータベースを、受信した患者のデータにより更新する。ステップ1406では、プロセッサは、患者のパラメータのために現在の及び事前の計測を解析し、喫煙事情が予想されるかどうかにかかわらず判断する。例えば、SpCO動向は、局所的に最小となることがあり、これは、SpCO量を増加させるため、ユーザーが煙草の方に手を伸ばすことがあることを、示すことがある。プロセッサは、局所的な最小を判断するため、傾斜降下アルゴリズムを適用してもよい。ステップ1408では、プロセッサは、SpCO動向が期待される喫煙事情を示すかどうかを判断する。喫煙事情が予想されないことを、プロセッサが判断する場合は、ステップ1410で、時間および／または位置が期待される喫煙事情の標示であるかどうかを、プロセッサは判断する。例えば、プロセッサは、患者が朝の午前7時ごろに起床した時に典型的に喫煙することを、判断する場合がある。他の例では、プロセッサは、患者が職場に到着したすぐ後に典型的に喫煙することを、判断する場合がある。

【0096】

プロセッサが判断する場合、喫煙事情は、ステップ1408または1410のいずれかで予想され、ステップ1412では、プロセッサは、喫煙事情を予防するため、患者に対

10

20

30

40

50

する防止手順を開始する。防止手順に関する情報は、装置 102、104 もしくは 202、またはサーバー 106 もしくは 204、またはそれらの組み合わせの、記憶装置に保存されてもよい。防止手順のための情報は、患者が喫煙しようとしている際に開始するために、1つ以上の治療介入オプションのための指示を含んでもよい。例えば、プロセッサは、患者の携帯電話内で警報を開始してもよく、図 12 に類似したアプリスクリーニングを表示してもよい。アプリスクリーニングは、ニコチンを投与するように、患者のオプションを提案してもよく、または、仲間グループ、医師または他の適切な団体から通話を受け取ってもよい。代替的に、防止手順は、患者の装着型装置内に保存されるニコチンの貯蔵器から、ニコチンのボラスを自動的に患者に投与することを含んでもよい。他の例では、患者が喫煙を控えることができなかったことが検出された際に、例えばツイート等のメッセージが、例えば支持者等の患者の社会的ネットワークのグループメンバーに送られることを、アプリスクリーニングは、指示してもよい。患者は、喫煙することを抑えることにより、彼の失敗を示すメッセージの送信を防止する。

10

【0097】

ある実施形態では、ステップ 1408 および 1410 を結合して 1 ステップとし、または、プロセッサのための 2 以上のステップを含むこととし、喫煙事情が予想されることを判断する。例えば、プロセッサは、SpCO 動向、患者の位置、および／または現在の時刻の組み合わせに基づいて、喫煙事情が予想されることを、判断してもよい。他の例では、プロセッサは、患者の SpCO、SpO2、心拍数、呼吸流量、血液圧力、体温、発汗、心拍変動、電気リズム、脈速度、電流皮膚反応、瞳孔サイズ、地理学的位置、環境、雰囲気温度、ストレス要因、ライフイベント、およびその他の適切なパラメータの一つ以上を解析する一連の処置に基づく喫煙事情が予想されることを判断してもよい。

20

【0098】

ステップ 1414 では、防止手順が良好だったかどうかをプロセッサは判断する。喫煙事情が生じた場合、ステップ 1418 では、プロセッサは、防止手順が良好でなかったことを示すように、患者のデータベースを更新する。喫煙事情が生じなかった場合、ステップ 1416 では、プロセッサは、防止手順が良好だったことを示すように、患者のデータベースを更新する。プロセッサは、ステップ 1402 に戻り、患者の SpCO 量および関連データに対して、PPG 計測を受け取ることを継続する。プロセッサは、連続的に患者の生命徴候をモニターして、患者は喫煙事情には戻らないことを確保する。

30

【0099】

図 14 のステップまたは記載は、この開示のその他の実施形態で用いられてもよいことが考えられる。さらに、図 14 に関して記載されるステップおよび記載が、代替的な指令で、または並列に行われて、この開示の目的を進めてもよい。例えば、これらのステップの各々を、必要に応じていずれかの指令で、または並列に、またはほぼ同時に、実行して、遅れを低減し、または、システムまたは方法の速度を上昇してもよい。更に、図 1（例えば装置 102、104 または 106）または図 2（例えば装置 202 または 204）に関して議論される装置または器材のいずれか図 14 のステップの 1 つ以上を実行するよう

40

【0100】

図 15 は、防止手順が図 14 のステップ 1414 に関して良好であったかどうかを判断するための、例示的なフローチャート 1500 を示す。ステップ 1502 では、プロセッサは、喫煙事情が生じたかどうかを判断するために、患者のデータを受け取る。ステップ 1504 では、プロセッサは、現在受信した患者のデータおよび前に受信した患者のデータを解析する。ステップ 1506 では、分析に基づいて喫煙事情が生じたかどうかを、プロセッサは判断する。例えば、ニコチンが投与されないものの患者の SpCO 量が現在よりも以前の SpCO 量より高い場合は、プロセッサは、患者は逆戻りして喫煙したことを、判断してもよい。この状況で、ステップ 1508 では、プロセッサは、防止手順は良好でなかったことを示すメッセージを戻す。他の例では、患者の生命徴候が、上昇がなくまたは SpCO 量が減少していることを示す場合、プロセッサは、喫煙事情が起こらなかつ

50

たことを判断してもよい。この状況で、ステップ1510では、プロセッサは、防止手順は良好だったことを示すメッセージを戻す。

【0101】

図15のステップまたは記載は、この開示のその他の実施形態で用いられてもよいことが考えられる。さらに、図15に関して記載されるステップおよび記載を、代替的な指令で、または並列に行って、この開示の目的を進めてもよい。例えば、これらのステップの各々を、必要に応じていずれかの指令で、または並列に、またはほぼ同時に実行して、遅れを低減し、またはシステムまたは方法の速度を上昇してもよい。更に、図1（例えば装置102、104または106）または図2（例えば装置202または204）に関して議論される装置または器材のいずれかを用いて、図15のステップの1つ以上を実行する

10

【0102】

図16は、PPGセンサを用いた患者のSpCO量の1回測定のための、例示的なフローチャート1600を示す。例えば、装置102または202等の装着型装置を、患者に適用し、患者のSpCO量の1回測定のためのサンプルを受け取る。ステップ1602で、装着型装置のプロセッサは、患者のSpCO量およびその他の適切なデータとのために、PPG計測を受け取るものであり、このその他の適切なデータとは、時間、位置、SpO₂、心拍数、呼吸流量、血液圧力、体温、発汗、心拍変動、電気リズム、脈速度、電流皮膚反応、瞳孔サイズ、地理学的位置、環境、雰囲気温度、ストレス要因、ライフイベント、およびその他の適切なパラメータ等である。ステップ1604では、プロセッサは、受信したデータを解析して、最近の喫煙事情を判断する。例えば、所定の限界を越えた高いSpCO量は、患者が最近喫煙したことを示唆する場合がある。

20

【0103】

ステップ1606では、患者のSpCO量が喫煙事情を示すかどうかを生じたことを、プロセッサは判断する。例えば、特定の限界を上回っているSpCO量が、喫煙事情を示す場合がある。他の例では、SpCO曲線、開始点、立ち上がり、傾斜、ピーク、デルタ、下り坂、上向き勾配、変化の時間、濃度曲線下面積、およびその他の適切な要因の、1つ以上の形状が、喫煙事情を示してもよい。これらの要因の1つ以上は、喫煙の定量化における成果を支援してもよい。例えば、所定の日のピークの総数は、喫煙本数を示してもよい一方、勾配形状およびサイズならびに各ピークのその他の特徴は、各喫煙の効力および量を示してもよい。喫煙事情が生じなかったことをSpCO量が示したと、プロセッサが判断するならば、ステップ1608で、プロセッサは、患者が最近の喫煙事情を有しなかったことを示す否定メッセージを返す。患者の医師は、患者の喫煙行為を評価することに役に立つこの情報を、見出してもよい。プロセッサが、喫煙事情が生じたことをSpCO量は示すと判断するならば、ステップ1610で、プロセッサは、患者が最近の喫煙事情を有したことを示す確証メッセージを返す。この場合、収集したデータを用いて、先に述べたように、患者のための禁煙プログラムを準備してもよい。

30

【0104】

ステップ1608または1610の後、ステップ1612で、プロセッサは、患者のデータベースを更新して、この情報を記録する。ステップ1614では、プロセッサは、患者に対するSpCO量評価を終了する。患者は、例えば1日、1週、または他の適切な期間等の一期間に、外来患者として着用する装着型装置を備えていてもよい。使用時間を長く取れば、喫煙行為の発見における感度を高める場合があり、また、喫煙行為に係る変数の定量における正確さを高める場合がある。

40

【0105】

図16のステップまたは記載は、この開示のその他の実施形態で用いられてもよいことが考えられる。さらに、図16に関して記載されるステップおよび記載が、この開示の目的を進めるための、代替的な指令で、または並列に、行われてもよい。例えば、これらのステップの各々を、必要に応じていずれかの指令で、または並列に、またはほぼ同時に

50

実行して、遅れを低減してもよく、または、システムまたは方法の速度を上昇してもよい。更に、図1（例えば装置102、104または106）または図2（例えば装置202または204）に関して議論される装置または器材のいずれかを用いて、図16のステップの1つ以上を実行することがあり得ることを、留意する必要がある。

【0106】

ある実施形態では、たとえば装置102及び104または装置202等の、患者に関連する1つ以上の装置からのデータが、たとえばサーバー106または204のような、中央位置で受け取られる。患者の装置は、実時間または近実時間で、複数の生体測定変数および状況変数を記録する。例えば、生体測定変数は、CO、eCO、SpCO、SpO₂、心拍数、呼吸流量、血液圧力、体温、発汗、心拍変動、電気リズム、脈速度、電流皮膚反応、瞳孔サイズ、およびその他の適切な生体測定変数を含んでいてもよい。例えば、状況変数は、GPS位置、患者の活動（例えばスポーツ、体育、買物または他の適切な患者の活動）、患者の環境（例えば、仕事中、自宅内、車内、バー内、または他の適切な患者の環境）、ストレス要因、ライフイベント、およびその他の適切な状況変数を含んでいてもよい。収集したデータは、患者の喫煙行為の実況の実測を含んでもよい。配偶者または友人または仲間は、彼らの患者が喫煙したデータを入力して、そのデータをSpCO表示と相関させて、正確さを判断することができる場合がある。

10

【0107】

サーバー106は、ある期間にわたって複数の患者のデータを受け取るためのプロセッサを含んでおり、実際の喫煙事情の時間の周囲で生じる動向のためにデータを解析する。動向に基づき、プロセッサは、喫煙事情のための、症候および／または発見テストを判断する。テストは、プロセッサの決定に従い、データに適用される1つ以上のアルゴリズムを含んでいてもよい。例えば、プロセッサは、患者のCO量における急上昇を解析してもよい。急上昇を検出することが、CO量が所定の特定の量を越えることの判断を含んでいてもよい。急上昇を検出することが、患者のCO量における前測定のベースラインからの相対的な増加を検出することを含んでいてもよい。プロセッサは、ある期間にわたる患者のCO動向における勾配の変化として、急上昇を検出してもよい。例えば、負の勾配から正の勾配へ変わるCO動向は、CO量の急上昇を示すことがある。他の例では、プロセッサは、喫煙事情を検出するため、1つ以上のアルゴリズムを、心拍数の変化、心拍変動の上昇、血液圧力の変化、または、その他の適切なデータの変化に適用してもよい。

20

30

【0108】

図17は、上記のように喫煙事情を検出するための例示的なフローチャート1700を示す。プロセッサ（例えばサーバー106または204内の）は、フローチャート1700に従い、喫煙事情のために、診断および／または発見テストを判断してもよい。ステップ1702では、プロセッサは現在の患者のデータを受け取る。ステップ1704では、プロセッサは、例えばサーバー106または204で保存される患者のデータベース等のデータベースから、患者のために以前に保存されたデータを取得する。ステップ1706では、プロセッサは、患者データの現在と以前とを比較して、喫煙事情を検出する。例えば、プロセッサは、患者のCO量において急上昇を解析してもよい。急上昇を検出することは、患者のCO量における、以前に測定したベースラインからの相対的な増加を検出することを、含んでいてもよい。プロセッサは、患者のCO動向の勾配におけるある期間にわたった変化として、急上昇を検出してもよい。例えば、負の勾配から正の勾配へと変わるCO動向が、喫煙行為を示してもよい。他の例では、プロセッサは、喫煙事情を検出するために、心拍数の変化、心拍変動の上昇、血液圧力の変化、またはその他の適切なデータの変化に対する、1つ以上のアルゴリズムを適用してもよい。ステップ1708では、喫煙事情が、例えば記載のような患者のCO量の急上昇等に基づいて生じたかどうかを、プロセッサは判断する。喫煙事情が検出されない場合は、ステップ1710で、プロセッサは、喫煙事情が起らなかったことを示すメッセージを返す。喫煙事情が検出される場合は、ステップ1712で、プロセッサは、喫煙事情が生じたことを示すメッセージを返す。ステップ1714では、プロセッサは、ステップ1710または1712のいずれか

40

50

からの結果で、患者のデータベースを更新する。

【0109】

図17のステップまたは記載が、この開示のその他の実施形態で用いられてもよいことが考えられる。さらに、図17に関して記載されるステップおよび記載は、この開示の目的を進めるため、代替的な指令でまたは並列に行われてもよい。例えば、遅れを低減するまたはシステムないし方法の速度を上昇するため、これらのステップの各々は、必要に応じていずれかの指令で、または並列に、またはほぼ同時に、実行されてもよい。更に、図1（例えば装置102、104または106）または図2（例えば装置202または204）に関して議論される装置または器材のいずれかをを用いて、図17のステップの1つ以上を実行することがあり得ることに、留意する必要がある。

10

【0110】

ある実施形態では、プロセッサは、人が喫煙するときを計測するための、当初は受信したデータを解析し、喫煙事情を検出および／または診断するため、アルゴリズムを始動させる変数にアルゴリズムを結ぶ。プロセッサは、追加的な患者のデータが受け取られれば、その他の変数を解析し続ける。プロセッサは、患者が喫煙するときに変化する他の変数を判断し、その代わり、アルゴリズムを始動させるその変数を用いてもよい。例えば、プロセッサは、当初選択された変数よりも、測定の侵襲性が低くまたは簡単でないため、他の変数を用いることを選択してもよい。

【0111】

ある実施形態では、喫煙事情を検出するためのアルゴリズムは、高い感度を有している。感度は、回数パーセンテージとして、センサ及びアルゴリズムにより検出される実際の喫煙事情が定義される。例えば、ある患者が1日に20回喫煙するならば、アルゴリズムはあらゆる喫煙事情を識別し、それは、100%の感度である。

20

【0112】

ある実施形態では、喫煙事情を検出するためのアルゴリズムは、高い特異性を有している。特異性は、喫煙事情の誤検出の通話を作製しないテスト（すなわち本発明の喫煙事情が無い正のテスト）の能力として定義される。センサおよびアルゴリズムが、一日においていずれかの誤検出の通話を作らない場合に、それは100%の特異性を有している。

【0113】

他の例で、患者が20回喫煙し、アルゴリズムでは実際の喫煙事情20のうちの18を識別し、その他20の間違った喫煙事情を示す場合、それは、90%の感度を有し（すなわち喫煙事情の90%が検出される）、そして、50%の特異性を有している（すなわち喫煙事情の数を2倍によりオーバーコールする）。

30

【0114】

ある実施形態では、プロセッサが1つ以上のアルゴリズムを判断し、SpCO計測に適用して喫煙事情を十分な感度及び特異性で検出した後、その他の生体測定変数の関連があるかどうか、または、喫煙事情を検出するために（SpCOなしに）自分達だけで用いることができたSpCO結果による状況変数があるかどうかを、プロセッサは判断する。プロセッサは、患者が喫煙する際に変化する他の変数を判断してもよく、その代わりとして、アルゴリズムを始動させるためにその変数を用いてもよい。例えば、侵襲性が低いため、または計測がより簡単であるため、または当初は選択された変数よりも信頼性が高いため、プロセッサは、その他の変数を用いることを選んでもよい。

40

【0115】

ある実施形態では、プロセッサは、喫煙事情可能性を発生する前に予測するため、受信した患者のデータを解析する。プロセッサは、1つ以上の要因を判断する喫煙事情の前に、例えば5分、10分、15分、20分、または他の適切な時間的間隔等の、ある期間にわたって受信した患者のデータを解析してもよい。例えば、喫煙事情は、状況要因（例えば、バーで、摂食の前、摂食間、または摂食後、セックスの前、セックス間、またはセックス後、または他の適切な状況要因）により優先されてもよい。他の例では、例えば心拍数または他の適切な生体測定変数等の生体測定変数における変化により、喫煙事情は優先

50

されてもよい。確定した変数は、診断および発見のために選択した変数と重なってもよく、したがって、同様に予測に用いられてもよい。代替的に、確定した変数は、診断のために選択される変数とは重ならなくてもよい。

【0116】

プロセッサは、患者に喫煙事情可能性を知らせてもよく、防止手順を（例えば図14および15に関して論じられるように）始動させて、喫煙変化行動を防止してもよい。プロセッサは、例えば禁煙プログラム等で入力される患者のために、喫煙事情を検出し、受信した患者のデータの動向を追跡および分析する。プロセッサは、患者のためにゴールを判断してもよく、患者が設定されたゴールを（例えば図13に関して論じられるように）実現するときには、患者に報いてもよい。通話を仲間グループまたは医者に提案することにより、または、ニコチンのボラスを（例えば図12に関して論じられるように）投与することにより、プロセッサは、患者がちょうど間に合うように喫煙および介入しそうな時を予測してもよい。

10

【0117】

一例では、プロセッサは、増加した心拍数（または他の変数の適切な変化）により優先される診断中に、患者の喫煙事情の75%に基づき、患者のために喫煙事情を予測する。禁煙プログラムの間、喫煙事情を予測して防止手順を開始するために、1つ以上のアルゴリズムを受信した患者のデータに、プロセッサを適用してもよい。例えば、防止手順は、医師、カウンセラー、仲間、チームメンバー、看護婦、配偶者、友人、ロボット、または他の適切なサポーター等のサポーターと接触して患者を配置することにより、ちょうど間に合うように患者を保証してもよい。ある実施形態では、プロセッサは、アルゴリズムを適用し、患者の5日ならし運転診断期間に基づいて、各患者のために、基準線、許容限界、感度、およびその他の適切なセッティング等のセッティングを調節する。プロセッサは次いで、具体的な患者の禁煙プログラムのための、これらのカスタマイズされたアルゴリズムを用いてもよい。患者における喫煙行為を改質するための技術の記載による組み合わせを、デジタルドラッグと呼んでもよい。

20

【0118】

ある実施形態では、プロセッサは、正のまたは負の指示による二値方式で、喫煙を検出する。プロセッサは最初に、観察研究および患者からのSpCO計測を用いて、喫煙行為を検出する。例えば、プロセッサは、患者の喫煙行為の観察のデータから、喫煙事情のための真陽性に関してデータを受け取る。SpCO計測に基づく発見が喫煙事情の真のポジティブに匹敵するか否かを、プロセッサは判断する。適合がある場合は、プロセッサは、患者のSpCO、SpO₂、心拍数、呼吸流量、血液圧力、体温、発汗、心拍変動、電気リズム、脈速度、電流皮膚反応、瞳孔サイズ、地理学的位置、環境、雰囲気温度、ストレス要因、ライフイベント、およびその他の適切なパラメータを含むアルゴリズムを、その他の受信した患者のデータに適用する。喫煙事情に、非SpCO変数データにおける何かのパターンも示しているかどうかを、プロセッサは判断する。装着型スマートウォッチ、または心拍数モニターストラップ、またはその他の装置等の、非SpCO装置のため、この変数をアルゴリズムに用いて、喫煙事情を検出してもよい。

30

【0119】

プロセッサは、受信した患者のデータに基づく検出された時に、喫煙行為を定量化してもよい。例えば、プロセッサは、患者が各煙草をどの程度強く喫煙したのか、患者が一日に何本の煙草を喫煙したのか、各煙草はどの程度喫煙したのか、および／または、どの程度長く各喫煙に用いたのかについて示すSpCOデータ動向を、解析する。プロセッサは、指示のためのその他の生体測定変数または状況変数を同様に用いてもよい。プロセッサは、受信した患者のデータを用いて、例えば次の10分間等の近い将来生じる喫煙事情のための可能性を予測する。プロセッサは、1つ以上の要因を判断する喫煙事情の前の、例えば5分、10分、15分、20分、または他の適切な時間的間隔等の優先期間に受信した、患者のデータを解析してもよい。

40

【0120】

50

ある実施形態では、ここに記載されるシステムおよび方法は、患者の喫煙行為を評価することを提供する。5日の検査期間に、患者は、通常行うように振る舞う。装置102、104および／または106、もしくは装置202および／またはサーバー204は、患者の喫煙行為に関して患者のデータを受信する。検査期間の目的が、患者の喫煙しているパターンを観察することにあるため、患者の関与は、ごくわずかからゼロまでしかない。検査期間は、必要ならば第2の5日期間まで延長してもよい。代替的に、第1および第2期間は、例えば2日または3日等のより短くてもよく、または、例えば1週またはそれ以上等のより長くてもよい。第2の検査期間の前に、プロセッサは、患者がどのように喫煙するかというモデルを判断する。

【0121】

第2の試験段階では、プロセッサは、一連の信号変動をモデルに適用して、喫煙行為が変化するか否かを認知する。いくつかのタイプ信号変動が存在する場合があります、各々はいくつかの様相による場合がある。例えば、信号変動により、喫煙成果前か喫煙成果中にテキストメッセージを送ることで、喫煙事情を回避または短縮したかどうかになる場合がある。信号変動中の様相は、異なる送り主、異なるタイミング、および／またはテキストメッセージのための異なる内容であってもよい。他の例では、信号変動により、その日の所定の時間にまたは喫煙成果前か喫煙成果中に通話することで、喫煙事情を回避または短縮したかどうかになり得る。信号変動中の様相は、異なる発信者、異なるタイミング、および／または通話のための異なる内容でもあってよい。さらに別の実施形態では、信号変動により、患者の日中の喫煙行為を数点検討するよう患者に警告することが、その後一期間に喫煙することを回避するかどうかになる場合がある。様相は、その嫌悪は消えるかどうか、およびいつその嫌悪は消えるかを、判断することを含んでもよい。その他の例では、信号変動は、患者の喫煙事情を回避または短縮するための、利益、チームプレー、またはその他の適切な要因であってもよい。

【0122】

ある実施形態では、プロセッサは、機器学習プロセスを用いて、患者の喫煙するモデルに信号変動を供給する。機器学習過程は、信号変動を運び、結果をテストし、信号変動を適切に調節する。機器学習過程を介してオプションを試みることによって識別行動変化を実現することに、どれが最も役に立つかを、プロセッサは判断する。わずかな信号変動として第2の試験段階の間に、機器学習過程が適用されてもよい。また、機器学習過程は、患者を禁煙させる、または喫煙を控え続けさせるための取り組みを増加させるため、患者の終了段階の間に顕著な信号変動を適用されてもよい。

【0123】

図18は、第2の試験段階において1つ以上の信号変動を患者用の喫煙モデルに適用するための、例示的なフローチャート1800を示す。ステップ1802では、装着型装置102または202、移動型装置104、またはサーバー106または204の中のプロセッサは、第1の試験段階で、患者の喫煙行為に関する患者のデータを受け取る。ステップ1804では、プロセッサは、受信した患者のデータを解析して、患者の喫煙行為のモデルを判断する。ステップ1806では、プロセッサは、1つ以上の信号変動をモデルに適用して、喫煙行為が変化するかどうかを認知する。機器学習プロセスを用いて、信号変動をモデルに適用してもよい。いくつかのタイプ信号変動が存在する場合があります、各々はいくつかの様相による場合がある。例えば、信号変動により、喫煙成果前か喫煙成果中にテキストメッセージを送ることで、喫煙事情を回避または短縮したかどうかになる場合がある。信号変動中の様相は、異なる送り主、異なるタイミング、および／またはテキストメッセージのための異なる内容であってもよい。

【0124】

ステップ1808では、信号変動が患者の喫煙行為を改質したかどうかを、プロセッサは判断する。例えば、喫煙成果前か喫煙成果中にテキストメッセージを受け取ることにより、患者が喫煙を控えるかまたは短縮するようになったかどうかを、プロセッサは判断する。信号変動が患者の喫煙行為に変化を引き起こす場合、ステップ1810では、プロセ

ッサは、患者の喫煙行為のモデルを更新して、応用信号変動のポジティブ結果を反映する。プロセッサは、次いで、ステップ1812に進展する。そうでない場合、プロセッサは、ステップ1808からステップ1812に直接進展し、他の信号変動を適用するかどうか、または本発明の信号変動の様相における変形を適用するかどうかを、判断する。プロセッサは、追加的な信号変動をモデルに適用するかどうかを判断するために、機器学習過程を用いてもよい。信号変動が適用される必要はない場合は、ステップ1814では、プロセッサは、信号変動を適用するプロセスを終了する。

【0125】

さらに信号変動が適用される必要がある場合は、ステップ1816では、プロセッサは、他の信号変動を判断して、モデルに適用させる。例えば、プロセッサは、本発明の信号変動を調節して、異なる時間で、または、異なる内容で、患者にテキストメッセージを送ってもよい。他の例では、プロセッサは、喫煙成果前か喫煙成果中に、患者への通話を開始することにより、異なる信号変動を適用してもよい。プロセッサは、ステップ1806に戻り、信号変動をモデルに適用する。プロセッサは、機器学習過程を用い、信号変動を伝達させ、結果をテストし、信号変動を調節し、または他の信号変動を適切に選択してもよい。このように、機器学習過程を介して異なるオプションを試みることにより、患者のために識別行動変化を実現することに、どれが最も役に立つかを、プロセッサは判断する。

10

【0126】

図18のステップまたは記載が、この開示のその他の実施形態で用いられてもよいことが考えられる。さらに、図18に関して記載されるステップおよび記載は、この開示の目的を進めるため、代替的な指令でまたは並列に行われてもよい。例えば、遅れを低減するまたはシステムないし方法の速度を上昇するため、これらのステップの各々は、必要に応じていずれかの指令で、または並列に、またはほぼ同時に、実行されてもよい。更に、図1（例えば装置102、104または106）または図2（例えば装置202または204）に関して議論される装置または器材のいずれかを用いて、図18のステップの1つ以上を実行することがあり得ることに、留意する必要がある。

20

【0127】

例示的な例では、52才の男性患者は、彼の使用者により、喫煙行為のためにスクリーニングがされることの動機が与えられる。患者は、2015年6月1日に評価プログラムを入力する。患者は、1日当たり20本の煙草を吸うことを報告する。医者またはカウンセラー等のプログラムコーディネーターは、例えば移動型装置104等の患者のスマートフォンに、アプリを装填して、例えば装着型装置102または202等の接続センサを患者に与える。コーディネーターは、5日検査期間において通常喫煙して振る舞っていることを患者に知らせ、この知らせが現れれば、アプリからの注意に反応する。5日期間が終わった後、コーディネーターは、補助検査期間に患者を入力し、アプリはもう少し頻繁に指示を行う（例えば信号変動を適用する）。コーディネーターは、その時は彼次第であることを患者に知らせるものの、彼は望むと応答する。コーディネーターは、10日のテストを含むために、2015年6月10日である標的日付を確定させる。

30

【0128】

5日検査期間の後、コーディネーターは、記録（例えば図8に関して議論される5日記録カード）を受け取る。記録は、COを用いて検出される煙草喫煙事情150を、患者の予想に基づく煙草喫煙事情100と比較して示している。関連状況変数が、アルコール、位置、ストレスおよびその他の適切なデータを含んでいることを、記録が示している。記録は、関連生体測定変数が運動なしに増加した心拍数を含んでいることを、喫煙事情の50%に優先することとして示している。記録は、ストレス量のための注意によって、ストレスの喫煙事情20%増加が表されたことを示している。

40

【0129】

補助5日テスト期間の間、例えば装置104等の移動型装置、例えば装置102または202等の装着型装置、または、例えばサーバー106または204等の遠隔型サーバー

50

内のプロセッサが、機器学習過程を介して信号変動を適用する。例えば、移動型装置は、ディスプレイで、喫煙本数、喫煙効力、および時刻を含めて、一日の回数で4回、患者を促している。日が進み、注意が患者を引き起こして、より長期間に、喫煙を低減する。正味の影響としては、患者が日の後半に喫煙する煙草の本数が、日の前半と比較して低減する。他の例では、移動型装置は、前日多くの煙草を喫煙したことを含む場合に、毎日午前10時にディスプレイで患者を促す。正味の影響としては、注意が、その日の残時間に患者の喫煙行為に対して、どのように影響を与えるかが調査される。機器学習過程は、ディスプレイの時間および内容を調節して、必要に応じて信号変動の様相を改質してもよい。

【0130】

他の例では、プロセッサは、喫煙事情の間に患者に送られるテキストメッセージの形態で、機器学習過程を介して信号変動を適用する。機器学習過程は、異なる送り主、異なるタイミング、喫煙の前か間に送ること、メッセージの異なる内容、メッセージ中の異なる画像、および／または喫煙を控えることの異なる利益を有することにより、信号変動の様相を変化させる。他の例では、プロセッサは、機器学習過程を介して、喫煙事情の間における患者への通話の形態で、信号変動を適用させる。機器学習過程は、異なる発信者、異なるタイミング、喫煙の前か間の呼び出し、通話の異なる内容、通話中の異なるトーン、および／または喫煙を控えることの異なる利益を有することにより、信号変動の様相を変化させる。

【0131】

他の例では、プロセッサは、患者の移動型装置における特定の活動に対しての注意の形態で、機器学習過程を介して信号変動を適用させる。この注意は、患者が喫煙しているものの喫煙は煙草の半分であると考慮すべきであり、次いで外に出るということを、示している。煙草成果の間の長時間に、または成果が予測される場合に、機器学習過程は、信号変動を適用して、完全に喫煙事情を回避することを試みる。例えば、移動型装置は、患者に通知している注意を示し、そこでは、患者はハイリスクゾーンにあり、代替的な活動、または位置、または友人に電話することを考慮しなければならない。

【0132】

検査期間の後、コーディネーターは、患者を禁煙プログラムに入力する。禁煙期間の間に、プロセッサは、記載のように、患者のデータを受け取り、アルゴリズムをデータに適用する。プロセッサは、第1および第2の検査期間からのすべてのデータを用いて、アルゴリズムおよび開始療法、および具体的な患者のための禁煙プログラム治療介入を、カスタマイズする。診断および発見アルゴリズムは、SpCO等の1つ以上の生体測定変数を患者に用い、喫煙行為を検出してもよい。禁煙プログラムは、ニコチン補充療法の一部として、1日目に開始するニコチン療法を含んでいる。ニコチンは、患者への所定の装着型装置に保存されるニコチンの貯蔵器から、経皮パッチまたは経皮移動を介して供給されてもよい。プロセッサは、アルゴリズムを受信した患者のデータに適用して、大部分の効果的治療介入を判断する。プロセッサは、治療介入を適用し、さらに、必要に応じて彼らを調節する。プロセッサは、ゴール成果総数を設定してもよく、患者の喫煙行為を改質するために、どの方法が最もしっかりと機能するかを判断する。プロセッサは、機器学習過程および患者の喫煙行為を改質するために最もしっかりと働くテストを介して、利害関係人から複数の個人化治療介入を信号変動として実行してもよい。患者の喫煙モデルに対する大きな影響を有する信号変動が、保持されてもよい一方、影響がほとんど無くまたはゼロである場合は、さらに用いられなくてもよい。

【0133】

上に記載されるシステムおよび方法の典型的な実施形態が、煙草、パイプ、葉巻及び水ギセルを介したタバコの喫煙、およびマリファナコカイン、ヘロイン等の違法な製品の喫煙、およびアルコール関連の行動を、この例として非限定的に含む喫煙行為に注目する一方で、本願の教示は、任意の数のその他望ましくない行動に等しく適用できることは、当業者に直接に明白である。この他の例は、以下を含む：具体的かつ非限定的な例として、口腔にかみタバコおよび嗅ぎタバコを置くことを含む、所定の物質の経口配置、具体的か

つ非限定的な例として、麻薬およびLSD等の濫用薬を含んだ所定のクリーム、軟膏、ゲル、パッチまたはその他の製品類の皮膚の応用を含む、所定の物質の経皮吸収、ならびに、コカインを嗅ぐ動作を非限定的に含む、薬または濫用の物質を鼻で嗅ぐ動作。

【0134】

一般に、装置102および104または装置202の基礎的構成は、ここで明らかにした関連ステップおよび方法とともに、対処しようとする異なる行動間では類似している。特定の望ましくない行動に関連した異なる標識により必然的に伴う試験または異なる試験方法論のために必要な、異なるターゲット物質を構成するために、装置は、デザインが多少異なってもよい。

【0135】

また、正式な停止プログラムに参加している患者が、停止プログラムの付属物としてここに明らかにされるシステムおよび方法を利用してもよいことが、当該技術分野の当業者により評価される。患者は独立に積極的でもよいことが、等しく評価されるべきであり、従って、正式な停止プログラムを除いて、望ましくない行動を一方的に終了するために、システムおよび方法を有益に利用する。

【0136】

さらに典型的な実施形態では、ここに明らかにされるシステムおよび方法は、本願が十分に適しているテストの対象である望ましくない行動に関連した研究のために、データ収集に、ならびに、特に信頼できるおよび証明できるデータの収集に、迅速に適応されてもよい。この研究は、根底にある装置または方法に対して、実質的に変形無しに達成されてもよいが、ただし、処理は含まれなかった場合、ユーザー入力に基づいて、試験手順または処理手順を更新することは、必然的に必要ではない。

【0137】

図19は、ここに記載されるいくつかの特徴を用い、ならびに、喫煙に関する個人の公表をさらに定量した、個人の喫煙行為に作用するシステムおよび／または方法の他の変形を例示する。例示した事例では、定量された情報を、個人、医療用介護者、および／または個人の健康の関与を有するその他の団体に中継することが可能であるように、生体測定データの複数のサンプルを、個人から入手して解析し、喫煙に対する個人の公表を定量化する。下記に議論される事例は、一般に入手可能なセンサで個人から複数の呼気サンプルを得る携帯型装置1900を使用するものであり、このセンサは、呼気サンプル（または呼気一酸化炭素またはeCOと呼ばれる）内で、一定量の一酸化炭素を計測する。しかしながら、定量化および情報伝達は、呼気に基づいた喫煙の公表には、限定されていない。上記したように、個人の喫煙公表を得るためのサンプリング手段が多数存在する。本発明の実例で記載される方法および装置は、可能な限り、かつ、本発明の範囲に残る限り、このサンプリング手段と融合することが可能であり、またはこのサンプリング手段に補われることが可能である。さらに、本発明の実例では携帯型サンプリングユニットの使用が議論される一方、ここに記載される方法および手順は、専用のまたは非携帯型サンプリングユニットと共に用いられことが可能である。

【0138】

呼気CO量の計測は、知られており、個人の喫煙状態を評価する即時の非観血法として適している。例えば、健康な喫煙者および非喫煙者における呼気一酸化炭素の計測"The Measurement of Exhaled Carbon Monoxide in Healthy Smokers and Non-smokers"、S. エルハン・デベシアら"S. Erhan Devecia, et al"、フィラト大学医学部公衆衛生学科、トルコ、エラズー、2003年、および、喫煙者と非喫煙者とを区別するために用いられる試験比較"Comparison of Tests Used to Distinguish Smokers from Nonsmokers"、M. J. ジャーヴィスら"M. J. Jarvis et al"、アメリカンジャーナルオブパブリックヘルス、1987年11月、V77、11号が挙げられる。非喫煙者のために呼気CO（「eCO」）量を議論するこれらの論文では、3.61ppm～5.6ppmの間で変動することができる。一例では、eCOのための分割量は、喫煙者を識別するために、8～10ppmを上回っていた。

【0139】

図19に引き返せば、そこに示す通り、携帯型または個人のサンプリングユニット1900は、個人の電子装置110またはコンピュータ112と通信する。そこでは、個人の電子装置110は、スマートフォン、通常の電話、携帯電話、または、個人のサンプリングユニット1900からデータをもっぱら受け取るために設計されるその他の個人の送信装置を非限定的に含んでいる。同様に、コンピュータ112は、パソコン、ローカルサーバーまたは遠隔サーバーを含むことを目的とする。個人のサンプリングユニット1900からのデータ伝送114は、個人の電子装置110および／またはコンピュータ112の双方または片方に生じることが可能である。更に、個人の電子装置110とコンピュータ112との間の同期116は、オプションである。個人の電子装置110、コンピュータ112および／または個人のサンプリングユニット1900のいずれは、ここに記載されるデータ分析のために、データを遠隔型サーバーに伝送することが可能である。代替的に、データ分析は、完全にまたは部分的に、局所的装置（コンピュータまたは個人の電子装置等）内で生じることが可能である。いずれにせよ、個人の電子装置110および／またはコンピュータ112は、情報を個人、管理人、または図19に示すその他の個人に提供することが可能である。

10

【0140】

図19に示された事例では、個人のサンプリングユニット1900は、収集チューブ1902を介して個人から呼気サンプル108を受け取る。個人のサンプリングユニット1900中のハードウェアは、呼吸サンプル内で一酸化炭素(CO)ガスを検出する入手可能な電気化学ガスセンサ、データ114を伝送する市販の伝達ハードウェア（例えば、ブルートゥース（登録商標）、セルラー、または、データの伝送を提供するその他の電波）、を含んでいる。伝送されたデータならびに関連計測および定量化が、次いで、コンピュータディスプレイ112または個人の電子装置110のいずれか一方（または両方）で示される。代替的に、または組み合わせで、情報のいずれかを、選択的に、携帯型サンプリングユニット1900上に表示することが可能である。

20

【0141】

また、個人のサンプリングユニット（または個人の呼吸ユニット）は、標準的なポートを使用することも可能であるため、それぞれの装置110および112と直接有線通信を行うことができるようになる。ある変形としては、個人のサンプリングユニット1900は、分離可能なまたは内蔵型の、記憶装置を含むことも可能であり、そのような記憶装置は、データのレコーディングおよびデータの別々が伝送できるようになる。代替的に、個人のサンプリングユニットは、データの記憶および伝送を同時に行うことができるようになる。装置1900の追加的な変形は、記憶装置を必要としない。さらに、ユニット1900は、任意の数のGPS要素、慣性センサ（運動を追跡するための）および／または患者の行動に関して追加的な情報を提供するその他のセンサを使用することが可能である。

30

【0142】

個人のサンプリングユニット1900は、任意の数の入力トリガ（スイッチまたはセンサ等）1904、1906を含むこともできる。下記のように、入力トリガ1904、1906は個人に対して、装置1900が呼吸サンプル108を送出できるようにし、または、煙草に関して喫煙の量、効力等のその他の情報を記録できるようにする。さらに、個人のサンプリングユニット1900の変形は、また、装置1900へのいずれかの入力タイムスタンプに関連する。例えば、個人のサンプリングユニット1900は、サンプルが提供される時間に関連することが可能であり、データ114を伝送する際の計測の時間とともに、測定または入力されたデータを提供することが可能である。代替的に、個人のサンプリング装置1900は、サンプルが得られる時間を識別するための、交互の手段を用いることが可能である。例えば、各サンプルのためにタイムスタンプを記録するのではなく、むしろ一連のサンプルが与えられれば、シリーズ中の各サンプル間の時間を記録されることが可能である。したがって、いずれか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、シリーズの各サンプルのために、タイムスタンプを決定することが可能にな

40

50

る。

【0143】

ある変形としては、個人のサンプリングユニット1900は、有している特徴が最小であるように設計され、最小の取り組みで個人により簡単に輸送されることが可能である。したがって、入力トリガ1904は、薄型触覚型のスイッチ、光スイッチ、容量性画面内スイッチ、または、いずれかの一般的に用いられるスイッチまたはセンサを備えることが可能である。携帯型サンプリングユニット1900は、任意数の一般に知られる技術を用いて、ユーザーへのフィードバックまたは情報を提供することもできる。例えば、示されるように、携帯型サンプリングユニット1900は、スクリーニング1908を含むことが可能であり、下記で論じられるように、このスクリーニングは選択された情報を表す。代替的にまたは付加的に、フィードバックは、振動の要素、可聴の要素および視覚の要素（例えば一色以上の照明光源）の形態とすることが可能である。フィードバック構成要素のいずれかは、個人に警報を提供するように構成されることが可能であり、この警報は、サンプルを提供し、および／または喫煙行動の測定に関連したフィードバックを提供するための、リマインダーとしてしての機能を果たすことが可能である。さらに、フィードバック要素は、個人に対して、周期的な呼吸サンプルを提供して期間を延長することを催促する取り組みにより、個人に警報を循環原則で提供することが可能であり、これに対して、システムは、生体測定（eCO、CO量等）、およびその他の行動データ（手動で導入した位置、またはユニットに結合したGPS要素を介して導入した位置、多数の煙草、またはその他の要因等）を取得する。所定の場合、リマインダーは、初期プログラムまたはデータ収集の間に、より高い周波数で始動することが可能である。十分なデータが得られたら、リマインダーの振動数を低減されることが可能である。

【0144】

図20Aは、図19に示されるシステムの変形で収集が可能なデータの視覚表示を例示する。上述の通り、個人は、移動型サンプリングユニットを用いて呼吸サンプルを提供する。個人を、処理の性質または治療介入プログラムに従い、一定の間隔またはランダムな間隔で催促することが可能である。各サンプルは、移動型サンプリングユニット内の1つ以上のセンサによって評価され、一定量のCOを計測する。CO計測は典型的には、図20Aのグラフ上の変曲点410に対応する。各CO計測410は、水平軸に示すようにタイムスタンプに対応する。移動型サンプリングユニットを介して蓄積されたデータは、少なくともCO計測およびサンプルの時間を備えるデータセットの集合を実現するものであり、このデータセットをグラフに示して、eCO曲線を得ることが可能であり、このeCO曲線は、期間中の個人の喫煙行為が原因とされるCOの量を示している。

【0145】

ここに言及されるように、個人は、喫煙等の重要な情報をさらに調査することが可能である。喫煙は、バー414に示すように、それ自身のタイムスタンプに関係することが可能である。本開示に基づく方法およびシステムの1つの変形では、個人は、移動型サンプリングユニットの入力トリガを用いて、喫煙本数またはその分数を入力することが可能である。例えば、入力トリガの各作動は、分数の量の煙草（例えば1/2、1/3、1/4その他）に関係していることが可能である。

【0146】

図20Bは、上記のように収集されるデータの図式表示の一部を例示する。しかし、この変形では、個人の喫煙行為の定量化は、行動データを用いて、eCO表示とeCO表示との間でより適切にCO値を近づけることが可能となる。例えば、ある変形では、ポイント410の任意の2つの間でのeCO計測は、これら2ポイント間の線形近似を用いて、近づけることが可能である。しかし、新しいCOに曝露されていない場合は、CO量は血流内で減衰することが知られている。この減衰は、標準パーセンテージを用いて、患者の生体測定情報の割合（重さ、心拍、活量等）に近づけることが可能である。図20Bに示すように、患者が煙草414の間にある場合、算出されたCO量は、減衰割合440に従うことができる。一度個人が煙草414を記録すれば、CO増加442は、標準率を用い

、または上記した生体測定データを使用して算出したものを用い、または強度、持続時間および喫煙した煙草の量に基づき、再び近似させることが可能である。従って、ここに記述される方法およびシステムは、上述の行動データを用いて、改良した（または近似した）eCO曲線438を随意用いることが可能である。個人が睡眠をとる間に、このような改善されたeCO割合を用いて、改良されたeCO曲線438を判断することも可能である。ここに記載のように、この改良されたeCO曲線は、続いて、改善されたeCO量を提供することが可能である。減衰割合を判断するために用いられる生体測定情報は、移動型サンプリング装置により、または、システムと通信する外部生体測定器により、計測することが可能である。

【0147】

10

個人が実時間の近似CO量（すなわち、煙草を吸わない場合の減少の割合、および、煙草を吸う場合の増加の割合）を調査することが可能であるため、この近似されたまたは改良されたeCO曲線438は、変化行動を助ける手段として、個人（または第三者）に表示することが可能である。追加の情報を示すことも可能であり、例えば、システムは、各煙草におけるCO増加の量を、これらの開始CO値に基づき、計算することも可能である。

【0148】

図21は、ある期間にわたってeCO曲線412を判断するために用いられるデータセットの一例を例示するものであり、ここで、個人の喫煙行為に起因するeCOを、時間の様々な間隔にわたって定量することにより、各間隔の間のeCO負荷またはeCO量を判断することが可能である。図示のように、期間が水平軸に沿って延長されるのであり、移動型サンプリングユニットによって取得／伝送される過去および進行中のデータを備えている。個人に対して、個人の喫煙行為に関する効果の高いフィードバックを提供する目的で、所定の時間的間隔の間のeCO曲線412を、定量することが可能である。例示された実施例中、時間416と418との間の時間間隔は、24時間の時間間隔を備えている。以降の24時間の間隔が、時間418と420との間で画定する。時間間隔または時間的間隔は、データセットにより測定される期間内に、2ポイントの間での任意の時間を備えることが可能である。ほとんどの場合、時間間隔は、同一時間分を有するその他の時間の間隔と比較される（すなわち、各間隔は、M分、H時間、D日等を備えることができる）。

20

30

【0149】

時間間隔にわたったeCO負荷／量を定量する1つの方法は、図21のグラフに示すように、モデムを用いて所与の時間間隔の間（例えば416～418、418～420等）のeCO曲線412によりまたはeCO曲線412の下に画定される領域を得ることにある。例示された実施例では、第1の間隔（416～418）の間のeCO負荷／量422は、41（COppm*tで測定）を備え、第2の間隔の間eCO負荷422（418～420）の間は、37を備える。上記したように、eCO負荷／量422に加えて、データセットは、各煙草のタイムスタンプに加えて喫煙本数414を含むことができる。また、この煙草データは、任意の所与の時間間隔のためのeCO負荷／量422に加えて、426にまとめることもできる。例示された実施例では、eCO負荷／量は、日常の量であり、個人に対して、自分のCO曝露を調査することができるようにする。CO量を判断することは、単に煙草を数えることと比較して、喫煙曝露合計をさらに正確な反映するものであり、これは、喫煙者が別に煙草を吸うからである。一喫煙者は、十分に且つ深く且つ熱心に、全ての煙草を吸う場合がある一方、他者は、喫煙の深さおよび熱心さが低い場合がある。個人は両方とも、1日当たり一箱を喫煙する場合がある一方で、前者は、煙が吸入されるための熱心さが原因で、非常に高い日常CO量を有している。また、喫煙終了プログラムにおいて個人が患者になる際には、CO量は重要である。このような場合、この定量化により、介護者またはカウンセラーは、患者が自分の喫煙行動を減少させる間に、ずっと患者に伴うことができるようになる。例えば、患者は、1日当たり20本から18～16本等にタバコを低減させてもよい。しかしながら、1日当たり10本のタバコの場合

40

50

合、患者は、日常CO量をいまだ有する場合があり、なぜなら、彼らが減少した本数の煙草を喫煙する際は、彼らが補っているからである（すなわち患者は、より一生懸命に、より深く、より熱心に喫煙する）。患者のCO量が低減する際は、患者の喫煙の減少の曝露のみが、生じるのである。

【0150】

図21に示されるデータは、例示目的の対象のためだけであり、所与のデータセットのための、ある期間の持続時間は、個人が移動型サンプリングユニットを用いて生体測定および行動データを取得する時間に左右される。呼吸された一酸化炭素の曝露を定量することは、データセットを用いてeCO曲線412の下領域を得て、ある期間に対して時間に対する呼吸一酸化炭素の関数を相関させることを、備えている。方法およびシステムの変形では、eCO曲線は、計算または近似させることが可能である。

10

【0151】

図22は、生体測定データ、ならびに、ユーザー、介護者、または、個人の喫煙行為の評価に関心を有するその他の関係者のための様々なその他の情報を示す一例を例示する。図22に例示されるデータは、例示目的であり、移動型電子装置（例えば図19の110を参照）または1つ以上のコンピュータに表示することが可能である。さらに、生体測定データまたはその他のデータのいずれかを、移動型サンプリングユニット1900上に示すことが可能である。

【0152】

図22は、個人の喫煙行動データの「ダッシュボード」表示118を例示するものであり、ある期間にわたるeCO曲線412のグラフィック出力120、ならびに、期間内のいずれかの所与の時間間隔における煙草数を含んでいる。また、グラフィック出力120は、測定または計算されたニコチン傾向424を提供することも可能である。このニコチン傾向424は、ニコチンの直接測定よりも喫煙本数426の方から判断することが可能である。

20

【0153】

また、図22は、交互期間におけるeCO曲線412の第2のグラフィック出力表示122を例示する。この実施例では、第1のグラフィックディスプレイ120は、7日間のeCO曲線412を示す一方、第2の表示122は、3日間のデータを示している。ダッシュボード表示118は、最新のeCO負荷／量124（または最新のサンプルからの最新のeCO表示）、現在の日等の既知の期間中の煙草本数126ならびにニコチン量128を含む、追加の情報を含むこともできる。さらに、ダッシュボード118は、既知の期間（毎月カウントを通した毎日等）中に個人により提供されるサンプル130の数のカウントを含むこともできる。

30

【0154】

ダッシュボード118は、減少または禁煙で個人を支援することが可能な情報を示すこともできる。例えば、図22は、また、個人126または426により喫煙される煙草の一部のカウントを用いた、煙草132のコストを表している。ダッシュボードは、禁煙を支援するための社会的接続146、142、140を示すこともできる。例えば、ダッシュボードは、直接通信することが可能な医師またはカウンセラー140を示すことができる。さらに、情報は、彼ら自身の喫煙行為も低減しようとしている社会の知人142に表示することが可能である。

40

【0155】

ダッシュボード118は、要因を回避するリマインダーとして個人のために、上述の通り、喫煙トリガ134に関して情報を示すことも可能である。ダッシュボードは、個人が以前にその彼／彼女の医師またはカウンセラーを備えていたという行動アンケート136の結果を非限定的な例として含む追加の行動情報を、ユーザーに提供することも可能である。

【0156】

また、ダッシュボード118は、個人の分析に基づき、ここに議論されるいずれかの情

50

報を選択的に示すことも可能である。例えば、個人に対して喫煙を低減または止めることを支援することに有効な所定の手段で、個人の喫煙行為を特性化し、このような行動を所定の手段と結びつけることがあり得る場合がある。これらの場合、個人の行動を、1つ以上の表現型に分類することができるようにする（個人の観察可能な特徴を、1つ以上のグループ内に分類できるようにする）。ダッシュボードは、その特定の表現型に対して効果的であることが見出された情報を示すことができる。更に、ユーザーによってダッシュボードの情報を選択的に調節することが可能になり、個人が禁煙の動機付けとして有効であるとのカスタマイズができるようになる。

【0157】

図23は、図22に表示した情報に類似した情報を示す、ダッシュボード118のもう一つの変形を表している。上記したように、表示された情報は、カスタマイズが可能である。例えば、この変形は、過去のデータ（昨日の量）、現在のeCO負荷または量、ならびに非喫煙者のそれに対するターゲット量を示すグラフィックディスプレイに、eCO量140を例示する。図22および23に示すように、禁煙138における個々の以前の試みを示すことが可能である。さらに、eCO動向412のグラフ表示120を例示することは可能であり、個々の（各サンプルの）eCO表示は、喫煙時間426に関する情報、ならびに、喫煙時間または喫煙持続時間を示す（直径を変化させた円で示すような）グラフィックで、表示することが可能である。上記のように、このような情報は、移動型サンプリングユニットにより入力されることが可能であり、また、126および127で示すように追加形態で表示することが可能であり、これら126および127は、過去および現在のデータを、喫煙回数および喫煙する煙草の全本数に関してそれぞれ示している。

【0158】

図24A～24Cは、個人に利益を与えるために定量および表示され、彼らの喫煙行為を理解することを試みる、呼気された一酸化炭素、集合時間、および煙草データを備えるデータセットの、もう一つの変形を例示する。図24Aは、患者が、何日かにわたり呼吸サンプルを収集した一例を例示する。図24A～24Cに示される例示的なデータは、21日間示されるデータを実証するが、いずれかの時間範囲は、ここに記載されるシステムおよび方法の範囲内である。

【0159】

図24Aに例示されるように、期間432は、期間中の各日における時間的間隔で水平軸に沿って例示される。示さないが、サンプル収集の初期間に、期間自体は、時間または分の数倍である時間的間隔で、1日以上を備えることが可能である。明確には、期間が長くなれば、プログラムの能力が大きくなり、期間内に意味のある時間的間隔を選択することになる。

【0160】

図24Aは、ダッシュボード118の変形を例示し、ここで、喫煙データ（煙草の合計本数428および関連曲線430を備える）が、eCO曲線412を表するグラフ上に重ねられる。上記のように、個人は、規則的なまたはランダムな原則で、呼吸サンプルを提供する。ある変形では、移動型サンプリングユニット（図示されず）は、個人に対してCOの計測に対するサンプルを提供させる。移動型サンプリングユニットは、サンプルに対して、タイムスタンプおよび伝送に関連させ、上記のように発生したデータを他のユーザーに伝達させる。続いて、COデータを定量させて、時間間隔（例えば図24Aで示す日につき）にわたるCOの曝露の値（呼気されたCOのためのeCO）を提供する。

【0161】

また、図24Aは、本発明のデータと同時に過去のデータを示す能力を実証する。例えば、CO量データ140は、以前の日ごとのCO量、ならびに、最高のCO表示、最低のCO表示および平均CO表示を例示する。過去の同様のデータが、煙草データ、ならびに禁煙アンケート結果136に関して示される。

【0162】

図24Bおよび24Cは、個人が彼の／彼女の喫煙行為を低減する場合の、グラフィッ

10

20

30

40

50

ク形態のデータセットを例示する。図24Cに示すように、個人がCO計測のためにサンプルを提供し続ける際の、データセットのグラフ表示は、喫煙本数を減らした個人の自己申告を示すものであり、これはCO量124の減少値を通して確かめることができる。

【0163】

ここに記載されるシステムおよび方法は、すなわち、喫煙行為の定量化および表示であり、ならびに、その他の行動データは、喫煙の影響を低減するよう設計される有効プログラムをヘルスケア専門家が導入することが可能な基礎を提供する。例えば、ここに記載されるシステムおよび方法を用いて、母集団内から喫煙者の人口を簡単に確認することが可能となる。この人口が確認されたら、禁煙プログラムにその個人を登録しようとする前に、個人の具体的な喫煙行為にデータセットを築き上げることが可能となる。上記のように、喫煙負荷（またはCO負荷）の定量化は、喫煙行動の時間データとともに、その他の行動データと結合して、その個人に独自の喫煙トリガを確認する。従って、禁煙プログラムを選択する前に、個人の喫煙行為を、ヘルスケア専門家により適切に理解することが可能である。さらに、その個人が禁煙プログラムを入力すれば、ここに記載されるシステムおよび方法は個人の行動をモニターすることに容易に適しており、彼らが禁煙して、禁煙プログラムが確実に効果を維持し個人が確実に喫煙を慎むようにすれば、個人をモニターすることが可能である。

10

【0164】

さらに、喫煙行為の定量化に関して上記に記載されるシステムおよび方法を用いて、上述の喫煙行為のモデルを、構築し、更新し、そして、改良すること、ならびに、信号変動を提供して、個人の喫煙行為を最終的に低減するように支援することが、可能である。

20

【0165】

本発明のいくつかの実施形態を、記載してきた。それにもかかわらず、本発明の精神と範囲から逸脱することなく、様々な変形を行うことができることが、理解されよう。上述の変形の態様の組み合わせに加えて、変形自体の組み合わせは、この開示の範囲内であることを意図するものである。

【0166】

様々な変化は、記載される本発明でなされてもよく、また、（ある簡潔さのために、ここに記載され、または含まれない）等価物は、本来の趣旨および本発明の範囲を逸脱しない範囲で、置換されてもよい。また、本発明の変形における任意の表面形状が、記載されてもよく、また、独立して特許請求の範囲に記載されてもよく、また、ここに記載される表面形状の一つ以上が併用されてもよい。従って、可能であれば、本発明は、実施形態の様々な態様の組み合わせ、または実施形態自体の組み合わせを、考慮する。単数の項目に対する基準は、現在の同じ項目が複数存在する可能性を含んでいる。すなわち、ここに用いられる場合において、添付の特許請求の範囲において、単数形である「一つの」"a"、「および」"and"、「前記」"said"、および「その」"the"は、前後関係が別段に明確に影響しない限り、複数の基準も含んでいる。

30

【符号の説明】

【0167】

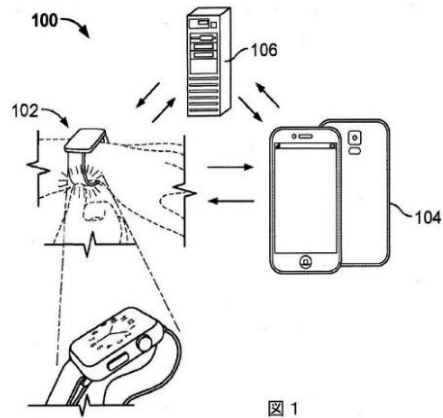
- 100 実施形態
- 102 装置
- 104 装置
- 106 サーバー
- 118 ダッシュボード出力
- 120 グラフィック出力
- 122 グラフィック出力表示
- 124 eCO負荷／量
- 126 煙草本数
- 128 ニコチン量
- 202 装置

40

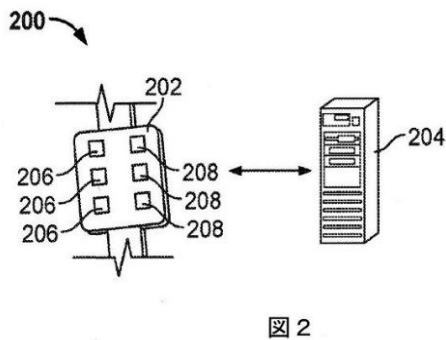
50

2 0 4	サーバー	
4 0 0	グラフ	
4 0 2	データポイント	
4 0 4	データポイント	
4 0 6	データポイント	
4 0 8	データポイント	
4 1 2	e C O 曲線	
4 1 4	喫煙本数	
4 1 6	時間	
4 1 8	時間	10
4 2 4	ニコチン傾向	
2 4 6	喫煙本数	
4 2 2	e C O 負荷／量	
5 0 2	データポイント	
5 0 4	データポイント	
5 0 6	データポイント	
5 0 8	データポイント	
5 1 0	データポイント	
6 0 0	データ構造	
6 0 2	患者データ	20
6 0 4	患者氏名	
6 0 6	患者年齢	
6 0 8	データポイント	
6 1 0	曲線識別子	
6 1 2	位置情報	

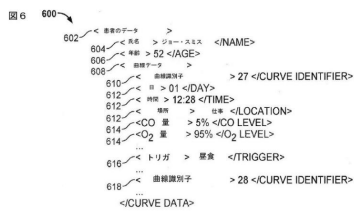
【図 1】



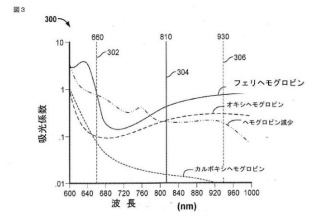
【図 2】



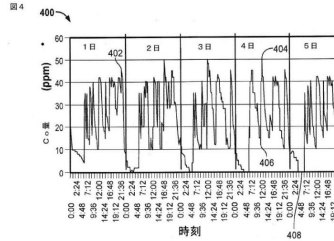
【図 6】



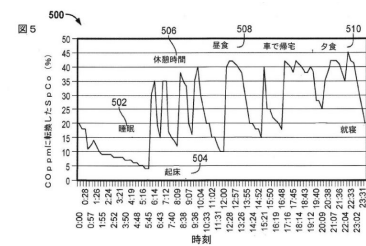
【図 3】



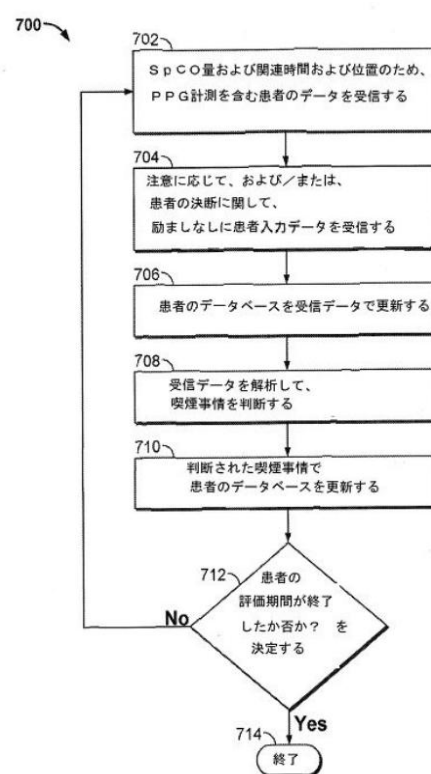
【図 4】



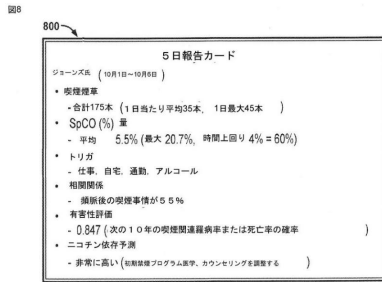
【図 5】



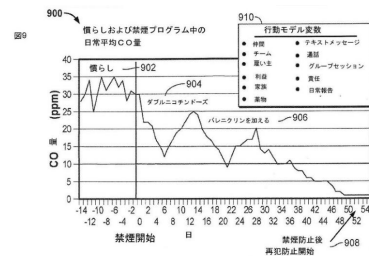
【図 7】



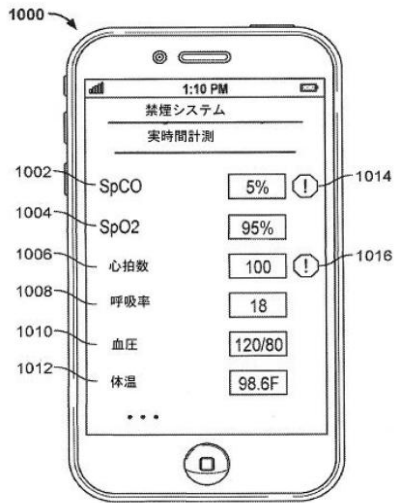
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

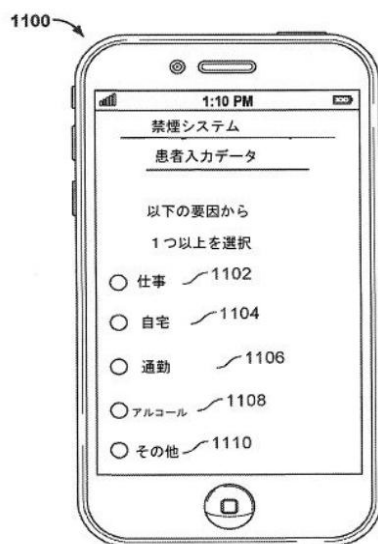


図11

【図 12】

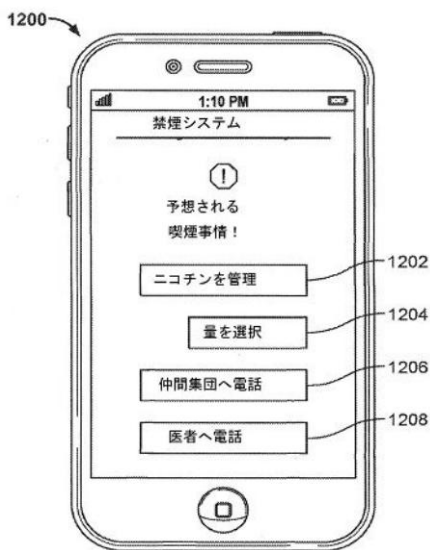
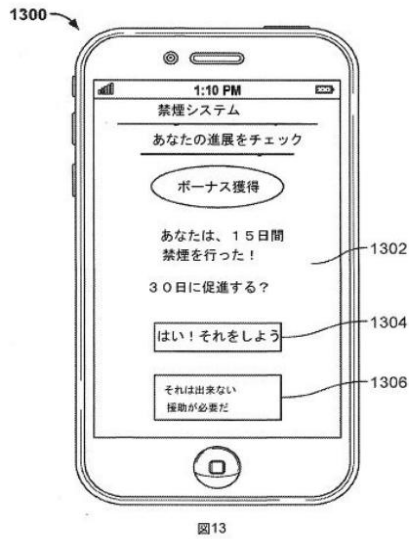
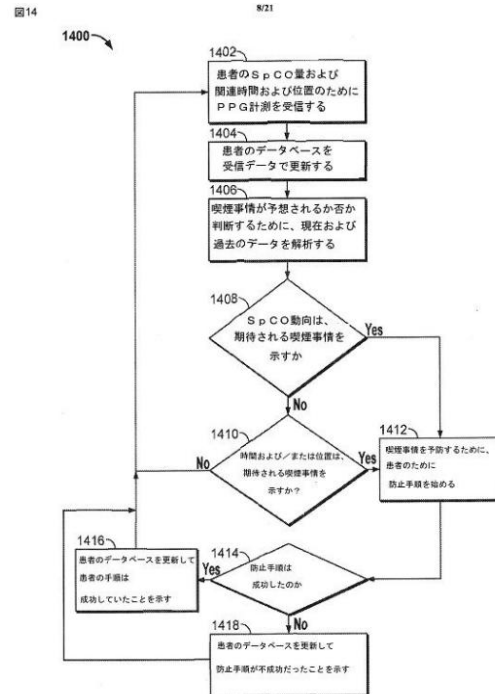


図12

【図 13】

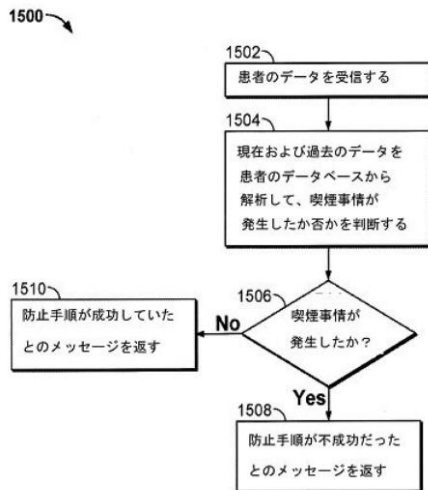


【図 14】



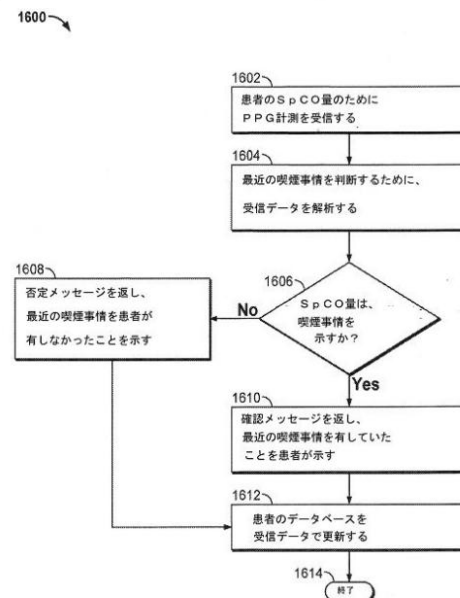
【図 15】

図15



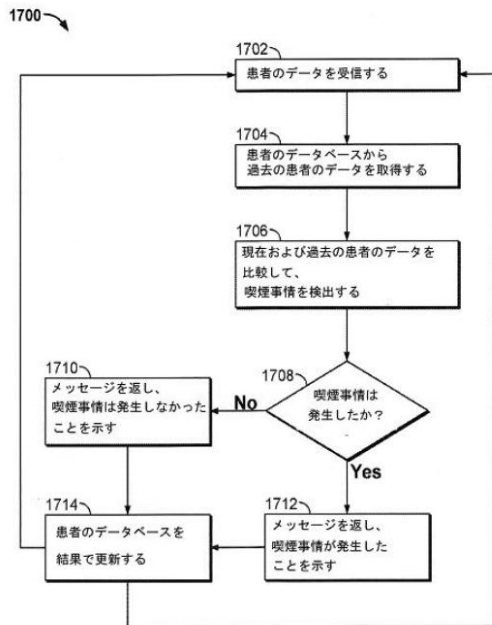
【図 16】

図16



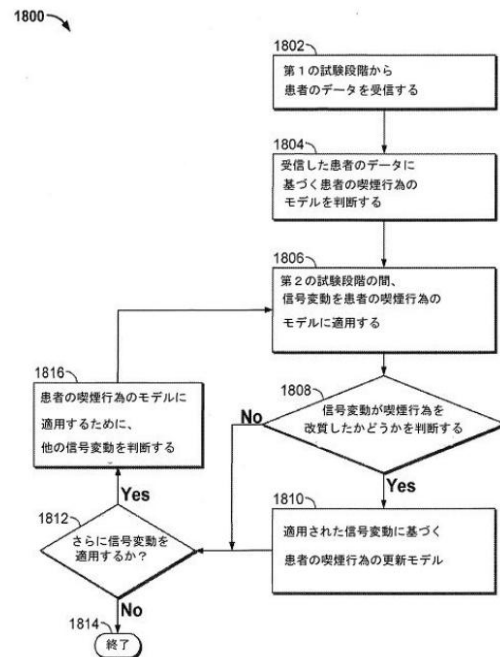
【図 17】

図17



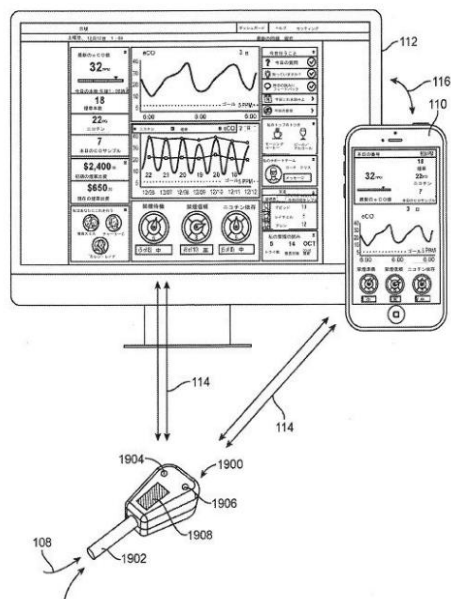
【図 18】

図18



【図 19】

図19



【図 20 B】

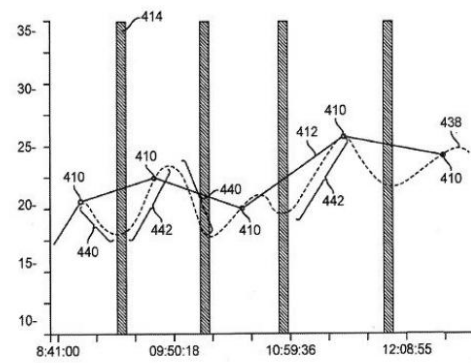


図20B

【図 21】

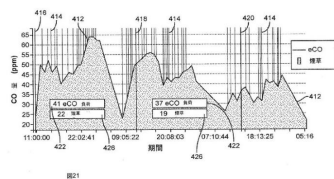


図21

【図 20 A】

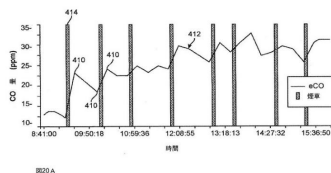


図20A

【図 2 2】

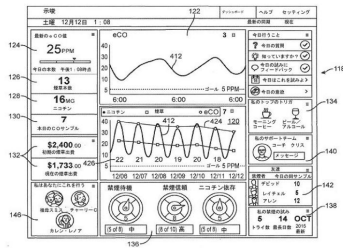


図22

【図 2 4 B】

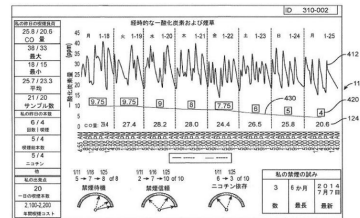


図 2 4 B

【図 2 3】

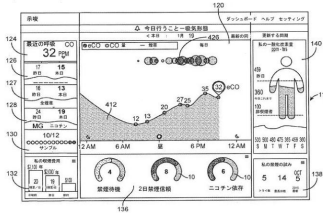


図23

【図 2 4 C】

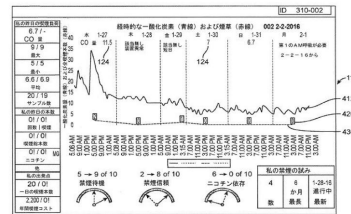


図 2 4 C

【図 2 4 A】

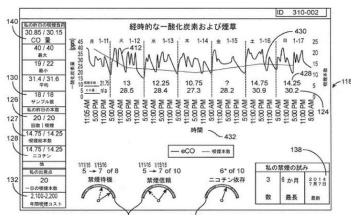


図 2 4 A

フロントページの続き

- (72)発明者 アトリー, デイヴィッド エス.
アメリカ合衆国 94062 カリフォルニア州, レッドウッド シティ ジェファーソン コー
ト 3725
- (72)発明者 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, サニーバール サウス タアフェ ストリート
572
- (72)発明者 マーラー, ジェニファー
アメリカ合衆国 94619 カリフォルニア州, オークランド クレストモント ドライブ 2
0

審査官 永田 浩司

(56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0064672 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 1/02
G01N 33/497