

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2014-119943  
(P2014-119943A)

(43) 公開日 平成26年6月30日(2014.6.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 8 B 25/00 (2006.01)	G O 8 B 25/00 5 1 O M	5 B O 5 7
G O 6 T 1/00 (2006.01)	G O 6 T 1/00 3 4 O A	5 C O 8 7
	G O 6 T 1/00 3 3 O Z	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-274239 (P2012-274239)	(71) 出願人	000133179
(22) 出願日	平成24年12月17日 (2012.12.17)		株式会社タニタ
			東京都板橋区前野町1丁目14番2号
		(74) 代理人	100125689
			弁理士 大林 章
		(74) 代理人	100125335
			弁理士 矢代 仁
		(72) 発明者	望月 計
			東京都板橋区前野町1丁目14番2号 株
			式会社タニタ内
		(72) 発明者	佐川 清志
			東京都板橋区前野町1丁目14番2号 株
			式会社タニタ内
		最終頁に続く	

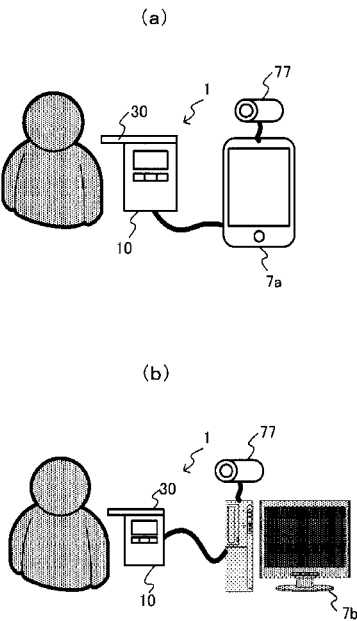
(54) 【発明の名称】 呼気成分測定システム、呼気成分測定方法、コンピュータプログラムおよび呼気成分測定装置

(57) 【要約】

【課題】被験者の顔が通常時の際に、被験者の顔を撮影して替え玉行為を防止する。

【解決手段】呼気成分測定システムは、被験者により呼気が吹き込まれる流路と、流路内の呼気のアルコール濃度を測定するセンサと、カメラと、呼気が流路に吹き込まれる前に、カメラにより利用者の第1の静止画を撮像させるとともに、呼気が流路に吹き込まれた後に、カメラにより利用者の第2の静止画を撮像させる動作制御部と、第1の静止画と第2の静止画を比較し、第1の静止画の利用者と第2の静止画の利用者の一致度を判断する画像比較部とを備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被験者により呼気が吹き込まれる流路と、  
前記流路内の呼気のアルコール濃度を測定するセンサと、  
カメラと、

呼気が前記流路に吹き込まれる前に、前記カメラにより利用者の第 1 の静止画を撮像させるとともに、呼気が前記流路に吹き込まれた後に、前記カメラにより利用者の第 2 の静止画を撮像させる動作制御部と、

前記第 1 の静止画と前記第 2 の静止画を比較し、前記第 1 の静止画の利用者と前記第 2 の静止画の利用者の一致度を判断する画像比較部とを備えることを特徴とする呼気成分測定システム。

10

**【請求項 2】**

前記画像比較部が、前記第 1 の静止画の利用者と前記第 2 の静止画の利用者が異なると判断する場合に、前記第 1 の静止画の利用者と前記第 2 の静止画の利用者が異なることを示す報告を、無線送信する無線送信部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の呼気成分測定システム。

**【請求項 3】**

カメラにより利用者の第 1 の静止画を撮像する第 1 の撮像動作ステップと、

前記第 1 の撮像動作ステップの後に、流路に呼気を吹き込むよう被験者に指示するステップと、

20

呼気が前記流路に吹き込まれた後に、前記カメラにより利用者の第 2 の静止画を撮像する第 2 の撮像動作ステップと、

前記流路内の呼気のアルコール濃度を測定する測定ステップと、

前記第 1 の静止画と前記第 2 の静止画を比較し、前記第 1 の静止画の利用者と前記第 2 の静止画の利用者の一致度を判断する画像比較ステップとを備えたことを特徴とする呼気成分測定方法。

**【請求項 4】**

前記画像比較ステップで、前記第 1 の静止画の利用者と前記第 2 の静止画の利用者が異なると判断される場合に、前記第 1 の静止画の利用者と前記第 2 の静止画の利用者が異なることを示す報告を、無線送信する無線送信ステップをさらに備えることを特徴とする請求項 3 に記載の呼気成分測定方法。

30

**【請求項 5】**

被験者の呼気のアルコール濃度を測定する呼気成分測定装置と通信可能なコンピュータに記憶され、前記コンピュータに、

前記呼気成分測定装置に呼気が吹き込まれる前に、前記呼気成分測定装置から供給される第 1 の撮像指示信号に応じて、カメラにより利用者の第 1 の静止画を撮像する第 1 の撮像動作ステップと、

前記呼気成分測定装置に呼気が吹き込まれた後に、前記呼気成分測定装置から供給される第 2 の撮像指示信号に応じて、前記カメラにより利用者の第 2 の静止画を撮像する第 2 の撮像動作ステップと、

40

前記第 1 の静止画と前記第 2 の静止画を比較し、前記第 1 の静止画の利用者と前記第 2 の静止画の利用者の一致度を判断する画像比較ステップとを実行させるためのコンピュータプログラム。

**【請求項 6】**

前記画像比較ステップで、前記第 1 の静止画の利用者と前記第 2 の静止画の利用者が異なると判断される場合に、前記第 1 の静止画の利用者と前記第 2 の静止画の利用者が異なることを示す報告を、無線送信する無線送信ステップをさらに前記コンピュータに実行させるための請求項 1 に記載のコンピュータプログラム。

**【請求項 7】**

被験者により呼気が吹き込まれる流路と、

50

前記流路内の呼気のアルコール濃度を測定するセンサと、  
カメラを備えた情報処理端末と通信する通信インターフェースと、  
呼気が前記流路に吹き込まれる前に、前記情報処理端末の前記カメラにより利用者の第  
1の静止画を撮像させるとともに、呼気が前記流路に吹き込まれた後に、前記カメラによ  
り利用者の第2の静止画を撮像させる指示を、前記通信インターフェースを介して送信す  
る動作制御部と、

を備える

ことを特徴とする呼気成分測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、呼気に含まれるアルコールガス濃度を測定する呼気成分測定システム、呼気  
成分測定装置方法、コンピュータプログラムおよび呼気成分測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、飲酒運転を防止する意識が高まっている。旅客自動車運送事業者および貨物自動  
車運送事業者は、運転者が事業所から出発する前および事業所に帰った後に、アルコール  
検知器の使用により酒気帯びの有無の確認を行い、その結果を記録するのが望ましい。日  
本では、旅客自動車運送事業者および貨物自動車運送事業者が運転者の酒気帯びの有無を  
記録することが義務づけられた。また、運転者が事業所から離れている時にも、アルコー  
ル検知器の使用により酒気帯びの有無の確認を行い、その結果を示すデータを事業所に送  
信させるのが望ましい。

20

【0003】

車両の運転者の呼気中に含まれるアルコールに基づいて運転者の飲酒状態を検知する装  
置が提案されている（例えば、特許文献1）。特許文献1に開示されたアルコール検知シ  
ステムは、吹き込み口から流れてくる呼気中のアルコールガス濃度を測定するアルコール  
濃度センサを備え、被験者が吹込口に呼気を吹き込んでいる最中において、被験者の顔を  
撮影することで、被験者以外のものが被験者本人になりすまして測定を受ける、所謂、替  
え玉行為を防止している。また、被測定者がアルコール濃度を測定されているときに撮影  
された被測定者の顔の画像と、アルコール濃度の測定前または測定後の所定の時間内に撮  
影された車両の運転者の顔の画像とに基づいて、被測定者と運転者との照合を行う方法が  
提案されている（例えば、特許文献2）。特許文献2に記載された方法も、特許文献1に  
記載された方法と同様に、運転者と異なる人物がアルコール濃度の測定を行うなりすまし  
を防止するためのものである。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第4063663号

【特許文献2】特開2009-160988号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に開示された技術のように測定最中に撮影を行うと、被験者  
は、シャッター音によって測定が終了したと判断して吹きかけを止めてしまい、正常にア  
ルコール量を測定することができない。また、被験者がアルコール量を測定している最中  
に撮影する場合には、被験者は、マウスピースを口にくわえて空気を吹き込む動作を行っ  
ているため、通常時の表情とは異なる表情となり、本人確認が行い難い。また、特許文  
献2に開示された技術においても、測定中の顔を用いて照合を行うため、同様の問題が生  
じる。

【0006】

50

そこで、本発明は、呼気に含まれるアルコール成分のガス濃度を被験者が中断することなく測定可能とするとともに、測定被験者の通常時の顔を撮影することによって本人確認を簡易にし、替え玉行為を防止することができる呼気成分測定システム、呼気成分測定方法、コンピュータプログラムおよび呼気成分測定装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、被験者により呼気が吹き込まれる流路と、前記流路内の呼気のアルコール濃度を測定するセンサと、カメラと、呼気が前記流路に吹き込まれる前に、前記カメラにより利用者の第1の静止画を撮像させるとともに、呼気が前記流路に吹き込まれた後に、前記カメラにより利用者の第2の静止画を撮像させる動作制御部と、前記第1の静止画と前記第2の静止画を比較し、前記第1の静止画の利用者と前記第2の静止画の利用者の一致度を判断する画像比較部とを備える呼気成分測定システムを提供する。

10

【0008】

また、本発明は、カメラにより利用者の第1の静止画を撮像する第1の撮像動作ステップと、前記第1の撮像動作ステップの後に、流路に呼気を吹き込むよう被験者に指示するステップと、呼気が前記流路に吹き込まれた後に、前記カメラにより利用者の第2の静止画を撮像する第2の撮像動作ステップと、前記流路内の呼気のアルコール濃度を測定する測定ステップと、前記第1の静止画と前記第2の静止画を比較し、前記第1の静止画の利用者と前記第2の静止画の利用者の一致度を判断する画像比較ステップとを備える呼気成分測定方法を提供する。

20

【0009】

本発明によれば、流路に呼気が吹き込まれる前に第1の静止画が撮像され、流路に呼気が吹き込まれた後に第2の静止画が撮像され、第1の静止画の利用者と第2の静止画の利用者の一致度が判断される。したがって、撮像時にカメラのシャッター音が生じる場合でも、被験者が測定が終了したと誤解して吹きかけを止めるといったトラブルを防止することができ、呼気に含まれるアルコール濃度を中断することなく測定することができる。また、呼気の吹き込み前後に被験者を撮像することから、被験者の通常時の表情を撮像することができ、その結果、本人確認を容易にすることができる。さらに、呼気の吹き込み前後に被験者を撮像することから、まず被験者が第1の静止画のために撮像され、別の利用者が第2の静止画のために撮像されても、第1の静止画の利用者と第2の静止画の利用者が異なることが判断される。したがって、替え玉行為を防止することができる。

30

【0010】

さらに、前記第1の静止画の利用者と前記第2の静止画の利用者が異なると判断される場合に、前記第1の静止画の利用者と前記第2の静止画の利用者が異なることを示す報告を、無線送信することが好ましい。例えば、旅客自動車運送事業者または貨物自動車運送事業者の営業所に設置されるコンピュータのメールアドレス宛にメッセージを送信することが好ましい。事業者の営業所の職員は、被験者が呼気の吹き込みの前後で入れ替わったことを知る。つまり、事業者の営業所の職員は、不正行為を行った信頼できない被験者の存在を知ることができる。

40

【0011】

また、本発明に係るコンピュータプログラムは、被験者の呼気のアルコール濃度を測定する呼気成分測定装置と通信可能なコンピュータに記憶され、前記コンピュータに、前記呼気成分測定装置に呼気が吹き込まれる前に、前記呼気成分測定装置から供給される第1の撮像指示信号に応じて、カメラにより利用者の第1の静止画を撮像する第1の撮像動作ステップと、前記呼気成分測定装置に呼気が吹き込まれた後に、前記呼気成分測定装置から供給される第2の撮像指示信号に応じて、前記カメラにより利用者の第2の静止画を撮像する第2の撮像動作ステップと、前記第1の静止画と前記第2の静止画を比較し、前記第1の静止画の利用者と前記第2の静止画の利用者の一致度を判断する画像比較ステップとを実行させるためのコンピュータプログラムである。

50

【0012】

上記本発明のコンピュータプログラムを、呼気成分測定装置と通信可能なコンピュータにインストールし、CPU上で実行することにより、上述した効果を奏する呼気成分測定システムを容易に構築することができる。このプログラムは、例えば、通信回線を通じて配布することが可能であり、またパッケージアプリケーションとして譲渡することができる。

#### 【0013】

そして、このような本発明のコンピュータプログラムは、モバイルコンピュータやスマートフォン、タブレットPC等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録することができ、このプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、コンピュータを用いて、上述した呼気成分測定システムや呼気成分測定方法を実施することが可能となるとともに、プログラムの保存、運搬およびインストールを容易に行うことができる。

10

なお、上記コンピュータプログラムにおいても、前記画像比較ステップで、前記第1の静止画の利用者と前記第2の静止画の利用者が異なると判断される場合に、前記第1の静止画の利用者と前記第2の静止画の利用者が異なることを示す報告を、無線送信する無線送信ステップをさらに前記コンピュータに実行させることが好ましい。

#### 【0014】

本発明に係る呼気成分測定装置は、被験者により呼気が吹き込まれる流路と、前記流路内の呼気のアルコール濃度を測定するセンサと、カメラを備えた情報処理端末と通信する通信インターフェースと、呼気が前記流路に吹き込まれる前に、前記情報処理端末の前記カメラにより利用者の第1の静止画を撮像させるとともに、呼気が前記流路に吹き込まれた後に、前記カメラにより利用者の第2の静止画を撮像させる指示を、前記通信インターフェースを介して送信する動作制御部とを備える。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

本発明によれば、呼気に含まれるアルコール濃度を被験者が中断することなく測定可能とするとともに、測定被験者の顔が通常時の際に、被験者の顔を撮影して本人確認を簡易にして替え玉行為を防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

30

#### 【0016】

【図1】本発明の実施形態に係る呼気成分測定システムを示す概念図であり、同図(a)は、携帯型のコンピュータを有する呼気成分測定システムを示す概念図であり、同図(b)は、固定型のコンピュータを有する呼気成分測定システムを示す概念図である。

【図2】図1の呼気成分測定システムの呼気成分測定アセンブリの外観を示す斜視図である。

【図3】図3(a)は、図2の呼気成分測定アセンブリの呼気成分測定装置を示す正面図であり、同図(b)は、その側面図であり、同図(c)は、その上面図である。

【図4】図2の呼気成分測定アセンブリのマウスピースを示す説明図であり、同図(a)は、上面図であり、同図(b)は、その正面図であり、同図(c)は、その側面図であり、同図(d)は、その背面図であり、同図(e)は、その底面図である。

40

【図5】図5は、図4のマウスピースの断面を示す説明図であり、同図(a)は、図4(a)におけるA-A断面図であり、同図(b)は、図4(c)におけるB-B断面図であり、同図(c)は、図4(c)におけるC-C断面図である。

【図6】図1の呼気成分測定装置の内部構成を示す説明図である。

【図7】(a)は、図3の呼気成分測定装置全体の構成を示すブロック図であり、同図(b)は、呼気成分測定装置の制御部の内部モジュールを示すブロック図である。

【図8】本実施形態に係る情報処理端末の内部構成を示すブロック図である。

【図9】本実施形態に係る呼気成分測定方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

50

## 【 0 0 1 7 】

## 呼気成分測定システム

以下、本発明に係る呼気成分測定システムの実施形態について図面を参照しつつ、詳細に説明する。図 1 は、本実施形態に係る呼気成分測定システムを示す概念図であり、図 2 は、本実施形態に係る呼気成分測定アセンブリ 1 の外観を示す斜視図である。

## 【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、本発明の呼気成分測定システムは、呼気成分測定アセンブリ 1 と、呼気成分測定アセンブリ 1 の呼気成分測定装置 10 に通信ケーブルを介して電氣的に接続された情報処理端末（コンピュータ）7 とを備えており、呼気成分測定 1 で計測された測定結果の情報等が情報処理端末 7 に送信される。通信ケーブルの代わりに、Bluetooth（登録商標）などの無線通信が使用されてもよい。

10

## 【 0 0 1 9 】

呼気成分測定アセンブリ 1 は、被験者の呼気に含まれる検知対象ガス成分であるアルコールガス濃度を測定する装置であり、図 2 に示すように、金属又は樹脂などの硬質材料のケーシングを有する呼気成分測定装置 10 と、呼気成分測定装置 10 に着脱可能に取付けられ、樹脂などの硬質材料からなるマウスピース 30 とから構成されている。

## 【 0 0 2 0 】

情報処理端末 7（7 a および 7 b）は、CPU による演算処理機能、および通信インターフェースによる通信処理機能を備えたコンピュータであり、パーソナルコンピュータ等の汎用コンピュータや、機能を特化させた専用装置により実現することができる。情報処理端末 7 は、モバイルコンピュータや PDA（Personal Digital Assistance）、スマートフォン携帯電話機であってもよい。そして、この情報処理端末 7（7 a および 7 b）には、通信機能、アプリケーションソフトの実行機能、および GPS 機能等の機能が搭載されている。また、情報処理端末 7（7 a および 7 b）は、被験者を撮影する撮像手段であるデジタルカメラ 77 を備えており、被験者の静止画を撮影する。

20

## 【 0 0 2 1 】

情報処理端末 7 としては、図 1（a）に示すように、自動車の運転者である被験者が所有する携帯型の端末 7 a であってもよいし、図 1（b）に示すように、旅客自動車運送事業者または貨物自動車運送事業者の営業所に設置される固定型の端末 7 b であってもよい。本発明に係る呼気成分測定方法を実行するため、携帯型の端末 7 a は、携帯型端末用のアプリケーション（測定結果処置プログラム）を記憶し、これを実行し、固定型の端末 7 b は固定型端末用のアプリケーション（測定結果処置プログラム）を記憶し、これを実行する。

30

## 【 0 0 2 2 】

携帯型の端末 7 a は、携帯型端末用の測定結果処置プログラムに従って、携帯電話通信網を介して、事業者の営業所に設置されたコンピュータに測定結果や、端末 7 a の位置情報を送信する。一方、固定型の端末 7 b は、固定型端末用の測定結果処置プログラムに従って、測定結果を保存する。

## 【 0 0 2 3 】

呼気成分測定システムを構成する各装置、およびその内部構成

40

次いで、呼気成分測定システムを構成する各装置、およびその内部構成について説明する。

## 【 0 0 2 4 】

## （ 1 ）呼気成分測定アセンブリ 1

先ず、呼気成分測定アセンブリ 1 について説明する。図 3（a）は、本実施形態に係る呼気成分測定装置 10 を示す正面図であり、同図（b）は、その側面図であり、同図（c）は、その上面図である。また、図 4 は、本実施形態に係るマウスピース 30 を示す上面図であり、同図（b）は、その正面図であり、同図（c）は、その側面図であり、同図（d）は、その背面図であり、同図（e）は、その底面図である。また、図 5（a）は、図 4（a）における A - A 断面図であり、同図（b）は、図 4（c）における B - B 断面図

50

であり、同図(c)は、図4(c)におけるC-C断面図である。

【0025】

呼気成分測定アセンブリ1の呼気成分測定装置10は、マウスピース30に吹き込まれた呼気を取得する装置であり、呼気成分測定装置10の外部には、図3(a)および図3(b)に示すように、電源スイッチ12と、操作ボタン等の入力インターフェース13と、被験者が呼気を吹き込むためのマウスピース30を取り付けるための取付部14と、呼気を内部に流入させる導入孔が設けられた突起21と、呼気中のガス(アルコール)濃度を測定するガスセンサの検出結果に基づいて呼気に含まれる検知対象ガス成分の測定結果等を表示する例えばLCD(Liquid Crystal Display)である表示部11aとを備えている。また、本実施形態において、呼気成分測定装置10は、図示しないが、情報処理端末7等の外部機器と接続するための通信ケーブルが接続される通信インターフェースや、外部からの電力を供給する電源コードが接続されるための電源入力端子等を備えている。

10

【0026】

また、図3(b)および図3(c)に示すように、取付部14の側面には、マウスピース30と係合する係合片19が設けられており、係合片19が呼気成分測定装置10とマウスピース30とを連結している。取付部14には、マウスピース30が着脱自在に取り付けられるなお、本実施形態では、電源として、内部に乾電池等のバッテリーを内蔵可能となっており、利用者によって携帯されることが可能となっている。

20

【0027】

マウスピース30は、被験者が呼気を吹き込むための筒状の吹き込み手段であって、図4および図5に示すように、被験者が呼気を吹き込むための吹込口31と、呼気が排出される排出口32と、吹込口31と排出口32との間に形成され、吹込口31から吹き込まれた呼気を通過させる呼气流路33とを有している。当該呼气流路33には、呼気成分測定装置10に取付けられた際、呼気成分測定装置10の突起21が嵌められる貫通孔34と、排出口32側に設けられ、呼气流路33を通過する呼気の流れを分離して音響を発生させる仕切壁36とが形成されている。貫通孔34が突起21に嵌められることにより、呼气流路33と突起21に形成された導入孔21aが連通させる。吹込口31から空気が流入すると、マウスピース30は、ホイッスルと同様に音を発する。

30

【0028】

また、マウスピース30の外側部には、呼気成分測定装置10に取付けられた際、係合片19と係合される係合孔37が形成されている。マウスピース30が取付部14に取り付けられたときに、呼気成分測定装置10の係合片19はマウスピース30の係合孔37に嵌められ、マウスピース30は取付部14に安定的に支持される。

40

【0029】

次いで、呼気成分測定装置10の内部構成について説明する。呼気成分測定装置10は、図6に示すように、呼气流路33に吹き込まれた呼気のアルコール濃度を測定するガスセンサ15と、呼気成分測定装置10内部に吹き込まれた呼気の圧力を検知する圧力センサ16と、呼気を内部に蓄積する膨張収縮可能な容器であるエアバレル17と、エアバレル17を収縮させて、エアバレル17内部の呼気をガスセンサ15に導くソレノイド18とを備えている。また、呼気成分測定装置10内部における呼気の流路は、突起21に設けられた導入孔から吹き込まれた呼気をガスセンサ室15aに導く流路22と、ガスセンサ室15aとエアバレル17とを結ぶ流路23と、エアバレル17と圧力センサ16とを結ぶ流路24とを有している。ガスセンサ室15aも流路の一部であり、ガスセンサ15はガスセンサ室15aの内部に配置されている。

40

【0030】

圧力センサ16は、呼気成分測定装置10内部に吹き込まれた呼気の圧力を検知する検知手段である。本実施形態では、ダイヤフラムの表面に半導体ひずみゲージを形成し、外部からの力(圧力)によってダイヤフラムが変形して発生するピエゾ抵抗効果による電気抵抗の変化を電気信号に変換する半導体ピエゾ抵抗拡散圧力センサが圧力センサ16とし

50

て用いられている。

【0031】

ガスセンサ15は、感ガス体を備え、呼気成分測定装置10のガスセンサ室15aの内部に収納され、呼気中のガスを検知する検知手段である。呼気流路に吹き込まれた呼気の少なくとも一部が感ガス体に接触する。本実施形態では、アルコールに触れると電流が流れる感ガス体を有し、流れた電流の値によって気体中のアルコール濃度を検知する電気化学式センサをガスセンサ15として用いている。この電気化学式センサとしては、例えば、アノード(anode)およびカソード(cathode)としてPt又はPt合金を用いるとともに、電解質として硫酸( $H_2SO_4$ )を用い、アルコール分子が白金触媒に酸化されたときに生じる電流の変化を測定するものがある。

10

【0032】

なお、ガスセンサ15は、呼気に含まれるアルコール濃度を検知できればよく、例えば、金属酸化物に吸着させた酸素と、気体中のアルコールとの反応によって変化する電気抵抗によって気体中のアルコール濃度を検知する半導体センサなど、様々な方式のアルコールセンサが採用可能である。

【0033】

本実施形態において、ガスセンサ15によるアルコール濃度の測定は、呼気成分測定装置10内に呼気が所定時間(例えば5秒間)継続的に吹き込まれたことを圧力センサ16が検知した場合に開始する。なお、気体の圧力以外の条件に基づいて、ガスセンサ15によるアルコール検知開始を判断してもよく、例えば、呼気成分測定装置10内部に、呼気成分測定装置10内の気体中の炭酸ガス濃度もしくは湿度を検知するセンサ、被験者の呼気により発生するマウスピース30での音響の発生を検知する音響センサ、または呼気成分測定装置10内の気体の温度を検知する温度センサ(サーミスタ)を設置し、このセンサに基づいて、呼気成分測定装置10内に呼気が所定時間継続的に吹き込まれたか否かを判断してもよい。

20

【0034】

また、呼気成分測定装置10には、回路基板上にCPU等の制御部100が設けられている。この制御部100は、CPUやDSP(Digital Signal Processor)等のプロセッサ、メモリ、およびその他の電子回路等のハードウェア、或いはその機能を持ったプログラム等のソフトウェア、又はこれらの組み合わせなどによって構成された演算モジュールであり、プログラムを適宜読み込んで実行することにより種々の機能モジュールを仮想的に構築し、構築された各機能モジュールによって、上記の呼気成分の測定を制御するとともに、電源スイッチ12や操作ボタン等の入力や、表示部11aの出力等、呼気成分測定装置10の全体を制御する。

30

【0035】

(呼気成分測定装置10の呼気測定機能モジュール)

次いで、呼気成分測定装置10の機能モジュールについて説明する。図7(a)は、本実施形態に係る呼気成分測定装置10全体の構成を示すブロック図であり、同図(b)は、制御部100の内部モジュールを示すブロック図である。なお、説明中で用いられる「モジュール」とは、装置や機器等のハードウェア、或いはその機能を持ったソフトウェア、又はこれらの組み合わせなどによって構成され、所定の動作を達成するための機能単位を示す。

40

【0036】

呼気成分測定装置10は、入力インターフェース13と、出力インターフェース11と、通信インターフェース25と、メモリ28と、制御部100とを備えている。

【0037】

入力インターフェース13は、例えば、操作ボタンやタッチパネル、ジョグダイヤルなどユーザー操作を入力するデバイスである。出力インターフェース11は、ディスプレイやスピーカーなど、映像や音響を出力するデバイスである。特に、この出力インターフェース11には、ガスセンサ15の検出結果に基づいて呼気に含まれる検知対象ガス成分の

50



測定結果や、操作ガイド等の情報を表示するＬＣＤである表示部１１ａが含まれている。

【００３８】

通信インターフェース２５は、通信ケーブルが接続される通信インターフェースであり、通信ケーブルによって接続された情報処理端末へ測定結果等を送信する。通信ケーブルの代わりに、Bluetooth（登録商標）などの無線通信が使用されてもよい。

【００３９】

メモリ２８は、ＲＯＭ、ＲＡＭ等の各種データを格納するための記憶装置であり、ガスセンサ１５による測定開始を決定する圧力センサ１６に対するしきい値や、運転可否を決定するアルコール濃度に対するしきい値や、測定結果等の情報が記憶される。

【００４０】

制御部１００は、ＣＰＵ等の演算処理装置であり、この制御部１００上で各種プログラムを実行することにより、各機能モジュールを仮想的に構築するモジュールである。本実施形態において、制御部１００は、動作制御部１０２と、表示情報生成部１０３と、判定部１０４と、呼気流入判断部１０１と、アルコール濃度測定部１０５とを備えている。

【００４１】

動作制御部１０２は、呼気成分測定装置１０の各装置を駆動させるモジュールであり、圧力センサ１６、ガスセンサ１５、および表示部１１ａ等を駆動させる。特に、動作制御部１０２は、呼気が呼気成分測定装置１０内部に吹き込まれ、圧力センサ１６によって所定しきい値を越える圧力が継続的に検知されると、ソレノイド１８を駆動させて、エアパレル１７内の呼気をガスセンサ室１５ａに押し戻す。そして、動作制御部１０２は、ガスセンサ１５を駆動させてアルコール濃度を検知させるように制御する。

【００４２】

また、動作制御部１０２は、デジタルカメラ７７による被験者の静止画の撮像タイミングを制御する機能を有している。具体的に、動作制御部１０２は、被験者が呼気を呼気成分測定装置１０内部に吹き込む前に、第１の撮像動作を完了させ、被験者が十分な量の呼気を呼気成分測定装置１０内部に吹き込んだ後に第２の撮像動作を開始させる。

【００４３】

ここで、第１の撮像動作とは、アルコール濃度測定開始前に、デジタルカメラ７７により被験者の静止画を撮像する動作であり、動作制御部１０２は、呼気成分測定装置１０の電源スイッチ１２が押下されて起動すると、撮像を指示する信号を情報処理端末７に送信し、電源スイッチ１２が押下された後の待機時間内（例えば５秒間）に情報処理端末７側において利用者の顔を撮影させる。

【００４４】

また、第２の撮像動作とは、アルコール濃度測定のために被験者の呼気のサンプルの取得終了後に、デジタルカメラ７７により被験者の静止画を撮像する動作である。本実施形態において、圧力センサ１６が一定の圧力を検知した後、所定時間（例えば５秒間）一定の圧力が継続すると、動作制御部１０２は、撮像を指示する信号を情報処理端末７に送信し、情報処理端末７側において、アルコール濃度測定部１０５がアルコール濃度を解析している間（例えば約３秒～１０秒）に被験者を撮像させる。

【００４５】

呼気流入判断部１０１は、圧力センサ１６の検出結果に基づいて、装置内の圧力値を算出し、呼気の流入開始と呼気の継続を判断するモジュールである。具体的に、呼気流入判断部１０１は、被験者から呼気が吹きかけられ、圧力センサ１６において所定の圧力値が検出されると、所定時間（例えば約５秒間）をカウントしつつ、その所定時間内に圧力値を継続的に検知する。そして、呼気流入判断部１０１によって検知された圧力値が継続して所定のしきい値を越える場合に、動作制御部１０２はソレノイド１８を駆動して、エアパレル１７内の呼気をガスセンサ室１５ａに押し戻す。一定の圧力を越える呼気が継続することにより、アルコール濃度測定に必要な量の空気がエアパレル１７内に得られるからである。被験者は、アルコール測定結果を得るためには、深く息を吸って長い時間呼気を出し続けなければならない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

アルコール濃度測定部 1 0 5 は、ガスセンサ 1 5 の検出結果に基づいて、呼気に含まれる検知対象ガス成分であるアルコール濃度を測定するモジュールであり、具体的には、動作制御部 1 0 2 によってエアパレル 1 7 内の空気が、ガスセンサ 1 5 に送り出された際に検出された検出結果に基づいて呼気中のアルコール濃度を算出する。ここでいう「アルコール濃度の測定の開始」は、ガスセンサ 1 5 の出力を取得して、アルコール濃度の算出を開始することである。但し、アルコール濃度測定部 1 0 5 は、圧力センサ 1 6 で測定される圧力レベルがある期間継続的にしきい値を越える場合に、ガスセンサ 1 5 を駆動し、他の場合にはガスセンサ 1 5 を駆動しなくてもよい。この場合、「アルコール濃度の測定の開始」は、ガスセンサ 1 5 が出力を開始することである。

10

## 【 0 0 4 7 】

判定部 1 0 4 は、アルコール濃度測定部 1 0 5 が算出した検知対象ガス成分のアルコール濃度に基づいて、運転可否の判断を行うモジュールである。具体的に、判定部 1 0 4 は、算出された呼気中のアルコール濃度と、メモリ 2 8 に格納されたしきい値とを比較して、算出されたアルコール濃度がしきい値以下である場合には、運転可能であると判断する。

## 【 0 0 4 8 】

表示情報生成部 1 0 3 は、表示部 1 1 a に各種の情報を表示させるモジュールであり、例えば、電源スイッチ 1 2 が入力された信号を取得すると、息の吹きかけ開始の指示や、吹きかけ終了のメッセージなど、操作ガイドの情報を表示したり、ガスセンサ 1 5 によって検知されたアルコール濃度の数値や、判定部 1 0 4 による判定結果等を表示部 1 1 a に表示したりする。

20

## 【 0 0 4 9 】

## ( 2 ) 情報処理端末 7 の内部構成

次いで、情報処理端末 7 の内部構成について説明する。図 8 は、本実施形態に係る情報処理端末 7 の内部構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 5 0 】

情報処理端末 7 は、図 8 に示すように、ユーザーインターフェースのモジュールとして入力インターフェース 7 2 と、出力インターフェース 7 3 とを備えている。入力インターフェース 7 2 は、操作ボタンやタッチパネル、ジョグダイヤルなどユーザー操作を入力するデバイスである。出力インターフェース 7 3 は、ディスプレイやスピーカーなど、映像や音響を出力するデバイスである。特に、この出力インターフェース 7 3 には、例えば液晶ディスプレイである表示部 7 3 a が含まれている。

30

## 【 0 0 5 1 】

また、情報処理端末 7 は、通信のモジュールとして通信インターフェース 7 1 を備えている。通信インターフェース 7 1 は、無線通信又は有線通信によって、携帯電話通信網または IP 網等の通信ネットワークを通じて、各種データを送受信するモジュールである。

## 【 0 0 5 2 】

さらに、情報処理端末 7 はメモリ 7 5 と、デジタルカメラ 7 7 とを備えている。メモリ 7 5 は、各種データを格納するための記憶装置であり、このメモリ 7 5 には、測定結果処理プログラムの他、被験者の氏名、電話番号、および利用している車両番号等の個人情報が関連付けて記憶されている。被験者の個人情報は、被験者を識別する識別情報と関連付けられており、測定時に例えば被験者が ID およびパスワードを入力したり、IC カード等の識別情報が記録された記録媒体を読み取ったりすることで、被験者を認識するようにしてもよい。デジタルカメラ 7 7 は、被験者を撮影する撮像手段であり、アプリケーション実行部 7 4 の制御によって、被験者の静止画を撮像する。

40

## 【 0 0 5 3 】

また、情報処理端末 7 は、アプリケーション実行のモジュールとして、アプリケーション実行部 7 4 を備えている。アプリケーション実行部 7 4 は、一般の OS やブラウザソフト、メディア視聴アプリケーションなどのアプリケーションを実行するモジュールであり

50

、CPU等により実現される。

【0054】

本実施形態では、測定結果処理プログラム（コンピュータプログラム）がインストールされると、アプリケーション実行部74はそれを実行可能となる。携帯型の端末7aは、携帯型端末用の測定結果処理プログラムに従って、携帯電話通信網を介して、事業者の営業所に設置されたコンピュータに測定結果、被験者を特定する識別情報、および端末7aの位置情報を送信する。一方、固定型の端末7bは、固定型端末用の測定結果処理プログラムに従って、測定結果および被験者を特定する識別情報をメモリ75に保存する。アプリケーション実行部74は、第1の撮像動作で撮像された第1の静止画と第2の撮像動作で撮像された第2の静止画とを比較するモジュールとして、画像比較部74aを備えている。

10

【0055】

アプリケーション実行部74は、呼気成分測定装置10から送信された信号をトリガーとして、呼気の吹き込み開始前および吹き込み後における被験者の顔をデジタルカメラ77によって撮影する。画像比較部74aは、吹き込み前と吹き込み後の利用者の顔を撮影した画像データを比較し、撮影された利用者が一致するか否かを判断する。この処理としては、例えば、画像中から顔領域を決定する顔検出処理と、目、鼻、口端などの顔の特徴点位置を求める顔特徴点検出処理を行って、吹き込み前と吹き込み後の画像データを比較し、撮影された利用者が一致するか否かを判断し、比較結果である両画像の一致度を出力する。この両画像の一致度の出力としては、利用者が異なる場合に、警告音を発生させたり、表示画面にメッセージを表示したりする他、所定のメールアドレス宛にメッセージを送信する等が挙げられる。なお、アプリケーション実行部74は、第1の撮像動作および第2の撮像動作時には、表示部73aの画面上に被験者が顔の位置を合わせるための輪郭を表示させ、この輪郭に顔を合わせるように指示する機能も備えている。

20

携帯型の端末7aは、画像データを事業者の営業所に設置されたコンピュータに送信する。固定型の端末7bは、画像データをメモリ75に保存する。

【0056】

呼気成分測定方法

上述した呼気成分測定システムを動作させることで、本発明の呼気成分測定方法を実施することができる。図9は、本実施形態に係る呼気成分測定方法を示すフローチャートである。

30

【0057】

図9に示すように、まず、被験者が電源スイッチ12を押下すると（S101）、制御部100は、呼気成分測定プログラムを起動させる（S102）。この際、表示情報生成部103は、表示部11aにおいて、測定可能になるまでの所定時間（例えば約5秒）、カウントダウンの動画像と待機の指示とを表示させる（S103）。

【0058】

動作制御部102は、第1の撮像指示信号を情報処理端末7に送出する（S104）。情報処理端末7では、第1の撮像指示信号を受信すると（S201）、プログラム立ち上げ時の待機時間（例えば5秒間）において、アプリケーション実行部74は、デジタルカメラ77により被験者の顔を撮影する第1の撮像動作を実行する（S202）。その後、呼気成分測定装置10の表示情報生成部103は、待機時間の終了後、マウスピース30に呼気を所定時間（5秒間）、吹きかける指示を表示部11aの画面上に表示させる（S105）。

40

【0059】

そして、被験者がマウスピース30を用いて呼気を吹きかけると、吹込口31から吹き込まれた呼気が呼気流路33を通過するとともに、突起21に形成された導入孔を通じて呼気成分測定装置10内部に呼気が流入される。呼気成分測定装置10内部に呼気が流入され、流路24を通じて呼気が圧力センサ16に到達する。

【0060】

50

呼気流入判断部 101 は、圧力センサ 16 の検出結果に基づいて、圧力値を算出して、圧力値を監視する。呼気流入判断部 101 は、先ず、圧力センサ 16 から検出された圧力値が所定のしきい値を超えるかを判断する (S108)。ここで、圧力値がしきい値を超えない場合には (S108 における “N”)、圧力値がしきい値を超えるまで待機する。

【0061】

一方、圧力値がしきい値を超える場合には (S108 における “Y”)、呼気流入判断部 101 は、測定開始から所定時間 (例えば 5 秒間) をカウントしつつ (S109)、その所定時間内において、圧力センサ 16 によって検出された圧力値が継続して所定のしきい値を超えるか否かを判断する (S110)。

【0062】

呼気流入判断部 101 は、圧力値が継続してしきい値を超えない場合には、アルコール濃度測定不可であると判断する (S110 における “N”)。その情報は、表示情報生成部 103 に入力され、表示情報生成部 103 は、表示部 11a の画面上にエラー表示と、吹き込みのやり直しの指示を表示させる (S119)。

【0063】

一方、圧力センサ 16 で検知された圧力値が、継続して所定のしきい値を超える場合には (S110 における “Y”)、動作制御部 102 は、ソレノイド 18 を駆動させて、エアバレル 17 内の空気をガスセンサ 15 側に送り出す (S111)。

【0064】

しきい値を超える圧力が継続的に計測された後に、エアバレル 17 内の呼気をガスセンサ 15 に戻すことにより、ガスセンサでのアルコール測定に十分な量の呼気を被験者から取得することができる。被験者は、アルコール測定結果を得るためには、深く息を吸って長い時間呼気を出し続けなければならない。被験者が少しの量だけ呼気を呼気成分測定装置 10 に供給して、低いアルコール濃度を示す測定結果を得ようとしても、吹き込みのやり直しが指示される。

【0065】

アルコール濃度測定部 105 は、ガスセンサ 15 の検出結果に基づいて呼気に含まれる検知対象ガス成分であるアルコール濃度を測定 (解析) する (S113)。この際、動作制御部 102 は、出力インターフェース 11 を制御して、被験者に呼気の吹き込みの終了を指示する。また、動作制御部 102 は、第 2 の撮像指示信号を情報処理端末 7 に送信する (S113)。情報処理端末 7 では、第 2 の撮像指示信号を受信すると (S203)、アプリケーション実行部 74 は、アルコール濃度測定終了後に、デジタルカメラ 77 により被験者を撮像する第 2 の撮像動作を実行する (S204)。

【0066】

その後、画像比較部 74a は、第 1 の撮像動作および第 2 の撮像動作によって撮像された被験者の画像データ (すなわち第 1 の静止画のデータと第 2 の静止画のデータ) を比較し、顔認識処理によって両方の画像データの利用者が一致するか否かを判断する (S205)。画像データの利用者が一致しない場合には (S205 における “N”)、エラー処理を実行する (S206)。エラー処理では、画像比較部 74a は、両方の画像の利用者が不一致であることを示すデータを生成する。

【0067】

呼気成分測定装置 10 では、アルコール濃度測定部 105 が検知対象ガス成分のアルコール濃度の測定 (解析) を終了すると、判定部 104 にその測定結果であるアルコール濃度の情報が入力され、判定部 104 は、算出されたアルコール濃度と所定のしきい値を比較する (S115)。呼気中のアルコール濃度がしきい値を超える場合には (S115 における “Y”)、判定部 104 は、運転不可であると判断し、表示情報生成部 103 は、表示部 11a の画面上に運転不可である旨を表示させる (S116)。このときアルコール濃度測定値を表示部 11a の画面上に表示させてもよい。一方、アルコール濃度が、しきい値以下である場合には (S115 における “N”)、判定部 104 は、運転可能であると判断し、表示情報生成部 103 は、運転可能である旨を表示させる (S117)。こ

10

20

30

40

50

のときアルコール濃度測定値を表示部 11a の画面上に表示させてもよい。

【0068】

その後、呼気成分測定装置 10 は、通信インターフェース 25 を介して、情報処理端末 7 に、測定結果の情報を送信する (S118)。情報処理端末 7 では、測定結果情報を受信すると (S208)、測定結果と 2 回の撮像の画像データを保存または送信する (S209)。具体的には、情報処理端末 7 が固定型の端末 7b であれば、固定型の端末 7b のアプリケーション実行部 74 は、測定結果と画像データと測定日時データと被験者の氏名を示すデータをメモリ 75 内に保存する。ステップ S206 のエラー処理が行われた場合 (2 回の撮像の利用者が不一致である場合) には、固定型の端末 7b のアプリケーション実行部 74 は、利用者が不一致であることを示すデータもメモリ 75 内に保存する。固定型の端末 7b は、測定結果情報を表示部 73a の画面上に表示してもよい。情報処理端末 7 が携帯型の端末 7a であれば、携帯型の端末 7a のアプリケーション実行部 74 は、通信インターフェース 71 を用いて、測定結果と画像データと測定日時データと被験者の氏名を示すデータを表す信号を事業者の営業所に設置されたコンピュータに無線で送信する。ステップ S206 のエラー処理が行われた場合 (2 回の撮像の利用者が不一致である場合) には、携帯型の端末 7a のアプリケーション実行部 74 は、利用者が不一致であることを示すデータを表す報告も事業者の営業所に設置されたコンピュータに無線で送信する。本実施形態では、第 1 の撮像動作と第 2 の撮像動作で得られた画像の利用者が不一致である場合には、事業者の営業所の固定型の端末 7b に両方の画像の利用者が不一致であることを示すデータが保存される。あるいは、事業者の営業所に、両方の画像の利用者が不一致であることを示す報告が送信される。事業者の営業所の職員は、被験者が呼気の吹き込みの前後で入れ替わったことを知る。つまり、事業者の営業所の職員は、不正行為を行った信頼できない被験者の存在を知ることができる。

10

20

【0069】

なお、本実施形態では、呼気成分測定装置 10 で、運転可否の判断を行い呼気成分測定装置 10 に結果等を表示させるが、本発明はこれに限定するものではなく、アルコール濃度測定結果を情報処理端末 7 に送信し、情報処理端末 7 側で運転可否の判断を実行し、情報処理端末 7 側の表示部 73a において、運転可否の判断結果を表示させてもよい。

【0070】

第 1 の撮像動作と第 2 の撮像動作で得られた画像の利用者が不一致である場合には、情報処理端末 7 は、呼気成分測定装置 10 にエラー信号を送信してもよく、このエラー信号を受信した呼気成分測定装置 10 では、制御部 100 が警告を表示部 11a に表示し、表示部 11a によって被験者に再度呼気の吹き込みを指示し、アルコール測定をやり直させてもよい。つまり情報処理端末 7 は、呼気成分測定装置 10 でのアルコール測定を再度被験者に促すためのエラー信号を呼気成分測定装置 10 に送信してよい。また、このエラー信号を受信した呼気成分測定装置 10 では、警告音を発生させてもよい。測定のやり直しがされた場合も、以前に利用者が不一致であったことを示すデータを情報処理端末 7 は保存または送信してよい。

30

【0071】

さらに、上述した実施形態では、情報処理端末 7 に備えられたデジタルカメラ 77 によって、被験者の顔を撮影するが、例えば、呼気成分測定装置 10 にカメラを備えて、呼気成分測定装置 10 で被験者の顔を撮影してもよい。

40

【0072】

測定結果処置プログラム

上述した本実施形態に係る呼気成分測定方法は、所定の言語で記述された測定結果処置プログラムを、呼気成分測定装置 10 と通信可能なモバイルコンピュータやスマートフォン、タブレット PC 等の汎用コンピュータ上で実行することにより実現することができる。具体的には、コンピュータすなわち情報処理端末 7 において以下のステップを実行させる。

【0073】

50

情報処理端末 7 は、呼気成分測定装置 10 に呼気が吹き込まれる前に、呼気成分測定装置 10 から供給される第 1 の撮像指示信号に応じて、デジタルカメラ 77 により利用者の第 1 の静止画を撮像する第 1 の撮像動作ステップを実行する。情報処理端末 7 は、呼気成分測定装置 10 に呼気が吹き込まれた後に、呼気成分測定装置 10 から供給される第 2 の撮像指示信号に応じて、デジタルカメラ 77 により利用者の第 2 の静止画を撮像する第 2 の撮像動作ステップを実行する。情報処理端末 7 は、第 1 の静止画と第 2 の静止画を比較し、第 1 の静止画の利用者と第 2 の静止画の利用者の一致度を判断する画像比較ステップを実行する。

#### 【0074】

そして、上記コンピュータプログラムを、情報処理端末 7 にインストールし、CPU 上で実行することにより、上述した各機能を有するシステムを容易に構築することができる。このプログラムは、例えば、通信回線を通じて配布することが可能であり、またパッケージアプリケーションとして譲渡することができる。

#### 【符号の説明】

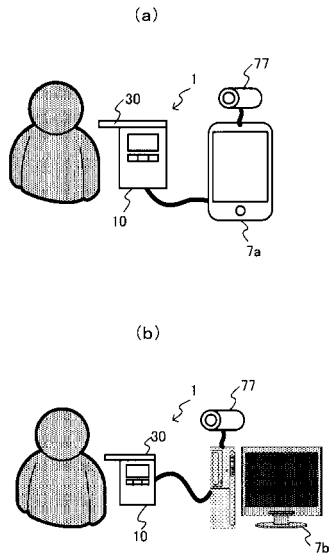
#### 【0075】

1 …… 呼気成分測定アセンブリ、7 …… 情報処理端末、10 …… 呼気成分測定装置、11 …… 出力インターフェース、11a …… 表示部、12 …… 電源スイッチ、13 …… 入力インターフェース、13a …… 表示部、14 …… 取付部、15 …… ガスセンサ、16 …… 圧力センサ、17 …… エアバレル、18 …… ソレノイド、19 …… 係合片、21 …… 突起、22、23 …… 流路、25 …… 通信インターフェース、28 …… メモリ、30 …… マウスピース、31 …… 吹込口、32 …… 排出口、33 …… 呼気流路、34 …… 貫通孔、37 …… 係合孔、71 …… 通信インターフェース、72 …… 入力インターフェース、73 …… 出力インターフェース、73a …… 表示部、74 …… アプリケーション実行部、74a …… 画像比較部、75 …… メモリ、100 …… 制御部、101 …… 呼気流入判断部、102 …… 動作制御部、103 …… 表示情報生成部、104 …… 判定部、105 …… アルコール濃度測定部

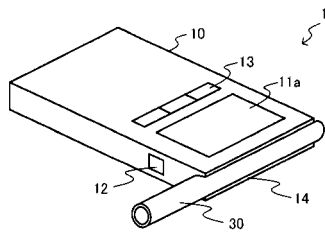
10

20

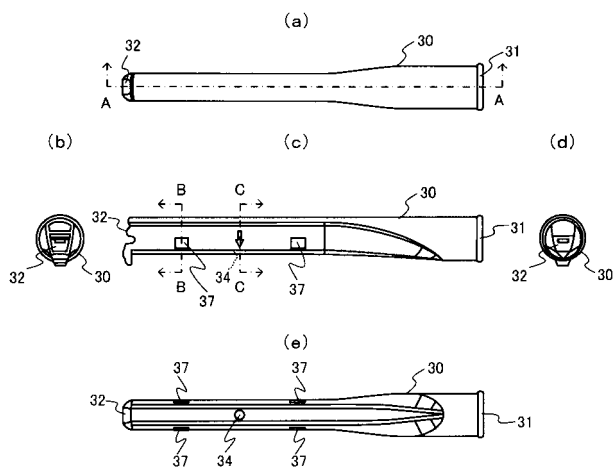
【図 1】



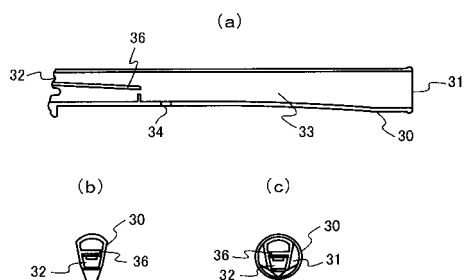
【図 2】



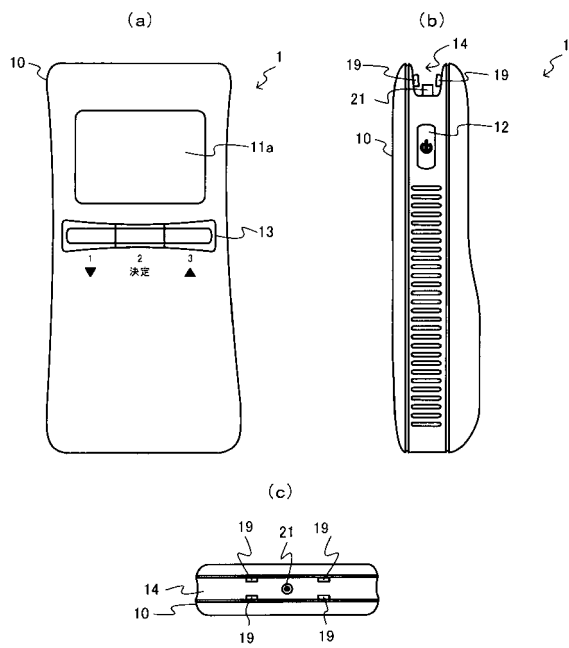
【図 4】



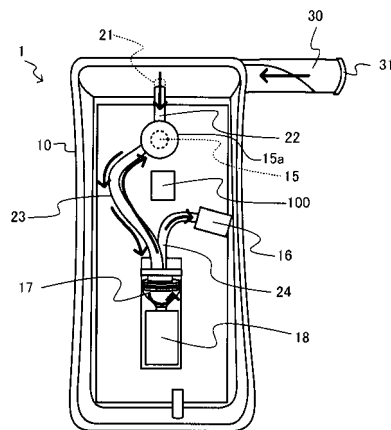
【図 5】



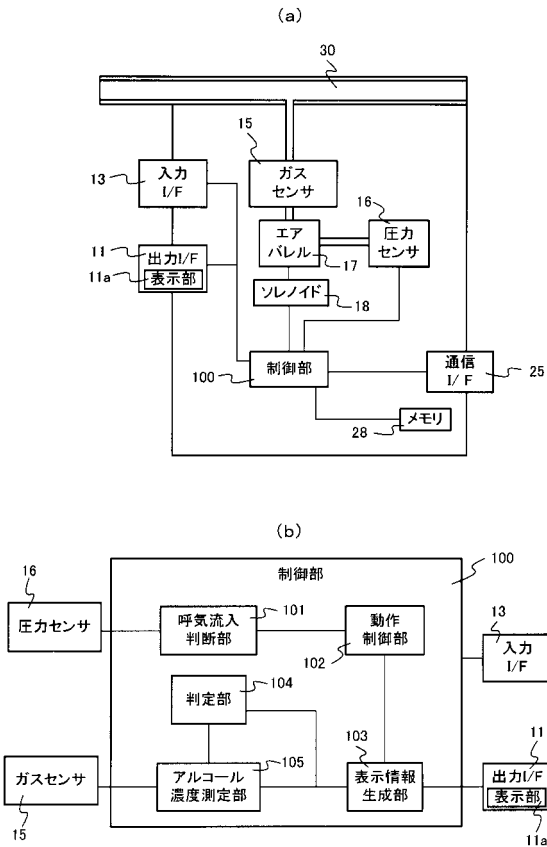
【図 3】



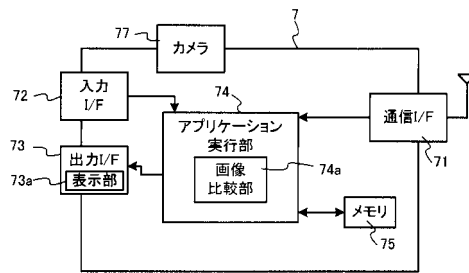
【図 6】



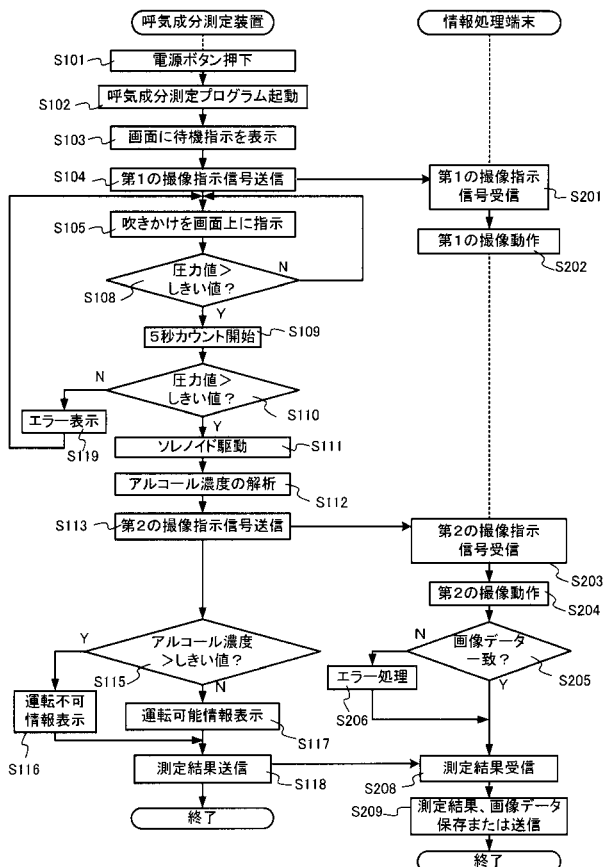
【図 7】



【図 8】



【図 9】





---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 AA16 AA19 CA08 CA12 CA16 CH16 DA15 DB02 DB09 DC32  
DC36  
5C087 AA02 AA03 BB20 BB72 BB74 EE07 FF01 FF02 FF16 GG02  
GG08 GG66 GG70 GG83