

(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2005-291715

(P2005-291715A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

GO 1 N 30/88

GO 1 N 5/02

GO 1 N 27/12

GO 1 N 27/62

GO 1 N 30/04

F I

GO 1 N 30/88

A

GO 1 N 5/02

A

GO 1 N 27/12

A

GO 1 N 27/12

Z

GO 1 N 27/62

L

テーマコード (参考)

2 GO 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-102524 (P2004-102524)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地

(74) 代理人 100095670

弁理士 小林 良平

(72) 発明者 喜多 純一

京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会  
社島津製作所内

(72) 発明者 大久保 邦彦

京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会  
社島津製作所内

F ターム (参考) 2G046 AA04 AA10 AA18 AA22 AA23

AA25 AA30 AA34 EB01 FA01

FB01

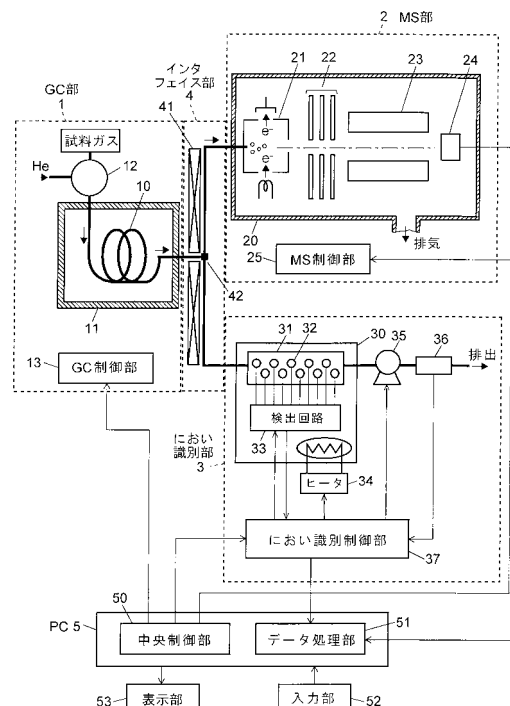
(54) 【発明の名称】 におい測定装置

(57) 【要約】

【課題】従来のにおいセンサを用いた測定装置では検知しにくいような混合臭でも確実に検知して客観的な評価を行う。

【解決手段】測定対象の試料ガスをGC部1のカラム10に導入して各におい成分を時間的に分離した後に、MS部2においセンサ32を用いたにおい識別部3とに並行して導入する。データ処理部51はMS部2の検出器24で得られた検出信号に基づいてクロマトグラムやマススペクトルを作成するとともに、におい識別部3の検出回路33で得られる検出信号に基づいて標準においに対する各におい成分の類似度や臭気指数の寄与度などを算出する。そして、クロマトグラムに現れているピークに対応付けてその成分の類似度レーダチャートなどを表示部53の画面上に表示する。大量成分と微量成分とが混じった混合臭であってもGC部1で各成分が時間的に分離されるので、におい識別部3により確実に客観的に検出できる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

a) においを有する分析対象ガスに含まれる成分を時間方向に分離する成分分離手段と、  
b) 該成分分離手段で分離された試料成分を時間経過に伴って順次検出するための、異なる応答特性を有する  $m$  ( $m$  は 2 以上の整数) 個のにおいセンサを含む検出手段と、

c) 該検出手段の  $m$  個のにおいセンサによる検出出力で形成される  $m$  次元空間において、  
 $n$  ( $n$  は 2 以上の整数) 種類の既知の標準においの測定結果により表される  $n$  本の基準においベクトル又は基準におい曲線を表現するデータを保存しておく基準データ記憶手段と、

d) 未知試料に対して或る時点で前記検出手段の  $m$  個のにおいセンサによる検出出力を前記  $m$  次元空間内に 1 個の測定点として位置付け、前記基準データ記憶手段に保存されている  $n$  本の基準においベクトル又は基準におい曲線に対する前記測定点の位置関係に基づいて、その時点での成分について標準においの類似性を表す指標値、及び / 又は、該未知においの強さの程度を表す指標値を算出する演算処理手段と、

e) 時間経過に伴って前記指標値の変化を示す情報を作成する情報作成手段と、  
を備えることを特徴とするにおい測定装置。

## 【請求項 2】

前記成分分離手段は分離カラムを含むガスクロマトグラフであり、該分離カラムから出て来る試料ガスを分岐する分岐手段と、該分岐手段により分岐された一方の試料ガスを質量分析するための質量分析手段とをさらに備え、前記分岐手段により分岐された他方を前記検出手段に導入することを特徴とする請求項 1 に記載のにおい測定装置。

## 【請求項 3】

前記成分分離手段は異なる選択性を有する分離カラムを直列に接続した二次元ガスクロマトグラフであり、分析対象ガスに含まれる複数の試料成分を該二次元ガスクロマトグラフによって取捨選択した上で前記検出手段に導入するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載のにおい測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、においを定性的又は定量的に分析するためのにおい測定装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、においの識別や評価は、実際に人間の嗅覚を用いて行われるのが一般的であった。しかしながら、実際に臭いを嗅ぐ人 (パネル) の個人差やその日の体調によって嗅覚が変動することを想定する必要があるため、客観的な結果を精度良く得るためには、パネルを一定人数以上確保し、試験場所の環境等にも十分な配慮を必要とする。そのため、手間と時間が膨大なものとなる。また、このような配慮を行っても、人間の嗅覚はにおいに順応するという特性を有しているため、常に一定基準で確定的な判断を下すことは困難である。

## 【0003】

これに対し、においに関する機器分析として、ガスクロマトグラフ装置やガスクロマトグラフ質量分析計などを用いた成分分析によるものが従来より知られている。しかしながら、こうした成分分析では、においを揮発性化学物質として捉えるので、その原因物質を特定するなどの目的には有効であるが、人間の嗅覚による官能値との相関をとるのが難しいなどの問題がある。

## 【0004】

こうした成分分析の欠点を補うため、従来、ガスクロマトグラフ装置に取り付けて使用するにおい嗅ぎ装置が知られている (非特許文献 1 など参照)。この装置では、ガスクロマトグラフのカラムで分離された試料成分を検出器で分析するのと並行してパネルがそのにおいを嗅ぎ、リアルタイムでにおいの強さ情報を入力することによって時間経過に伴う

10

20

30

40

50

にの強さのグラフを取得し、このにの強度グラフとクロマトグラフとを対応付けて解析を行えるようにしている。しかしながら、こうしたにの測定手法では、パネルが比較的長時間（例えば１時間程度）にのを嗅ぎ続ける必要があるが、こうした長い時間に亘って集中力を保ってにのを嗅ぎ続けることはパネルにとって大きな負担であり、上述したような順応の問題もある。さらにまた、人体に有害な物質が含まれている場合には、こうした方法を採用することは不可能である。

#### 【 0 0 0 5 】

一方、本願発明者らは、にの物質に対して応答特性を有するにのセンサを利用したにの識別装置を開発している（例えば特許文献１、非特許文献２など参照）。このにの識別装置では、それぞれ異なる応答特性を有する複数個のにのセンサにより取得された検出信号を、例えばクラスター分析、主成分分析等の各種多変量解析処理、或いはニューラルネットワークを用いた非線形解析処理などを行うことによって、にの質と強度とを求めるものである。こうしたにの識別装置では、にのを成分に分離せずに混合臭として捉え、混合臭同士の比較や定量、或いは人間の鼻の感度に換算した臭気指数などの指標値を求めることが可能である。しかしながら、例えば大量のにの成分と他の微量なにの成分とが混じっている場合、微量な成分は大量成分にマスキングされてしまって十分に検出できない場合がある。

#### 【 0 0 0 6 】

【特許文献１】特開 2 0 0 3 - 3 1 5 2 9 8 号公報

【非特許文献１】「Gerstel社製 にの嗅ぎ器(ODP-2)」、[online]、西川計測株式会社、[平成 1 6 年 3 月 5 日検索]、インターネット<URL : <http://www.nskw.co.jp/chem/product/text/ODP/ODP1.htm>>

【非特許文献２】「にの識別装置 FF-2A」、[online]、株式会社島津製作所、[平成 1 6 年 3 月 5 日検索]、インターネット<URL : <http://www.an.shimadzu.co.jp/products/food/ff1.htm>>

#### 【 発明の開示 】

#### 【 発明が解決しようとする課題 】

#### 【 0 0 0 7 】

近年、環境保護等の意識の向上からにのを測定する必要性は一層増大している一方、分析対象であるにのはますます多様化及び複雑化している。上述したような従来知られている各種のにの測定手法では、そうした要求に必ずしも十分に応えることができない。すなわち、にの或る一面を捉えることはできるものの、場合によっては、誤解を生むような情報を測定者に与えるおそれがある。また、にの測定結果が客観性に欠け、異なる地点や異なる時点での結果を比較するのが難しい場合がある。また、測定の効率を向上させることが難しい。本発明はこうした課題を解決するために成されたものであり、その主たる目的とするところは、複雑な混合臭を効率よく、且つ客観的に測定することができるにの測定装置を提供することにある。

#### 【 課題を解決するための手段 】

#### 【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するために成された本発明に係るにの測定装置は、

a)にのを有する分析対象ガスに含まれる成分を時間方向に分離する成分分離手段と、  
b)該成分分離手段で分離された試料成分を時間経過に伴って順次検出するための、異なる応答特性を有する  $m$  ( $m$  は 2 以上の整数) 個のにのセンサを含む検出手段と、  
c)該検出手段の  $m$  個のにのセンサによる検出出力で形成される  $m$  次元空間において、 $n$  ( $n$  は 2 以上の整数) 種類の既知の標準にの測定結果により表される  $n$  本の基準にのベクトル又は基準にの曲線を表現するデータを保存しておく基準データ記憶手段と、

d)未知試料に対して或る時点で前記検出手段の  $m$  個のにのセンサによる検出出力を前記  $m$  次元空間内に 1 個の測定点として位置付け、前記基準データ記憶手段に保存されている  $n$  本の基準にのベクトル又は基準にの曲線に対する前記測定点の位置関係に基づい

10

20

30

40

50

て、その時点での成分について標準においとの類似性を表す指標値、及び／又は、該未知においの強さの程度を表す指標値を算出する演算処理手段と、

e)時間経過に伴って前記指標値の変化を示す情報を作成する情報作成手段と、  
を備えることを特徴としている。

#### 【0009】

ここで、典型的には成分分離手段は分離カラムを含むガスクロマトグラフである。すなわち、分析対象ガスを分離カラムに導入し、分離カラムを通過する過程で試料成分を時間方向に分離する。そして、時間経過に伴って分離カラムから出て来る試料ガスを検出手段に導入することで、その試料ガス中の試料成分に対する $m$ 個のにおいセンサによる出力を得る。

10

#### 【0010】

本発明に係るにおい測定装置において、 $m$ 個のにおいセンサはそれぞれ異なる応答特性を有するため、全くの無臭を原点とし、各においセンサの検出出力を軸とする $m$ 次元空間を考えることができる。或るにおいに対して $m$ 個のにおいセンサで得られる出力は上記 $m$ 次元空間内で或る1個の測定点として位置付けることができ、そのにおいの強さが増すと測定点は原点から次第に遠ざかよう移動する。したがって、原点からこの測定点の移動に従って1本のにおいベクトルを定義することができる。このにおいベクトルは異なる質のにおいについては異なる方向を向く。換言すれば、においベクトルの方向が同一であるにおいは同質であるとみなすことができ、においベクトルの長さ(スカラー量)はにおいの強度を表す。ここでは、予め $n$ 種類の既知の標準においをそれぞれ濃度を複数段階に変えて測定しておき、その結果により表される $n$ 本の基準においベクトルを $m$ 次元空間内に作成する。この $n$ 本の基準においベクトルを基準軸として、未知においの質と強度を表現する。また、 $m$ 次元空間において標準においの濃度変化に対する点移動の方向性を考慮しない場合には、ベクトルではなく上記測定点を結ぶ単なる曲線であると捉えることもできる。したがって、 $n$ 本の基準においベクトルの代わりに $n$ 本の基準におい曲線を基準軸としてもよい。

20

#### 【0011】

すなわち、演算処理手段は、或る時点で $m$ 個のにおいセンサによる出力が得られたとき、その結果を $m$ 次元空間内で1個の測定点として位置付け、 $n$ 本の上記基準軸に対する測定点の位置関係に基づいて標準においとの類似性を表す指標値やにおいの強さの程度を表す指標値を算出する。具体的には、例えば測定点と各基準軸との距離的な近さ／遠さなどから各基準においに対する類似度を算出する。また、測定点から各基準軸(但し、類似度が0であるものを除く)に対する投影点を求め、その投影点に対応した物質濃度を算出し、その標準においのにおい閾値で物質濃度を除して臭気濃度を算出する。さらに、この臭気濃度を対数変換して臭気指数相当値を求める。時間経過に伴って検出手段に導入される試料成分の種類が変わると、においセンサの出力も変化するから、上記のような処理を繰り返すことによって、情報作成手段は時間経過に伴って上記指標値の変化を示す情報を作成することができる。

30

#### 【0012】

但し、一般的にはにおいセンサの応答速度はそれほど速くはなく、クロマトグラフで分離される試料成分の時間間隔が短い場合や夾雑成分が多い場合にはにおいセンサで各試料成分に対する十分な出力が得られないことがある。そこで、特ににおいセンサの応答速度が遅い場合には、異なる選択性を有する分離カラムを直列に接続した二次元ガスクロマトグラフを試料分離手段とし、分析対象ガスに含まれる複数の試料成分を該二次元ガスクロマトグラフによって取捨選択した上で前記検出手段に導入する構成とすることが好ましい。

40

#### 【0013】

二次元ガスクロマトグラフでは一段目の分離カラムで試料成分を時間方向に分離した後、例えばハートカットバルブで夾雑物等の不要な成分を除去し、二段目の分離カラムで目的とする試料成分の選択性を高めて検出手段に導入する。これによって目的とする或る試

50

料成分が検出手段に導入された後に別の試料成分が検出手段に導入されるまでの時間を十分に長く確保することができるので、においセンサの応答速度が遅くても、他の成分の影響を受けること無しに目的とする試料成分を良好に検出して上記のような指標値を求めることができる。

#### 【0014】

また、本発明に係るにおい測定装置では、成分分離手段は分離カラムを含むガスクロマトグラフであり、該分離カラムから出て来る試料ガスを分岐する分岐手段と、該分岐手段により分岐された一方の試料ガスを質量分析するための質量分析手段とをさらに備え、前記分岐手段により分岐された他方を前記検出手段に導入する構成としてもよい。この構成によれば、質量分析手段により各時間毎の質量スペクトルや或る質量数に着目した質量ク

10

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

本発明に係るにおい測定装置によれば、複数の成分が含まれる複雑な混合臭であっても、各試料成分をそれぞれ分離して各試料成分毎ににおいの質や強さを客観的な指標値として求めることができるとともに、人間の嗅覚特性を考慮した臭気指数としても求めることができる。たとえ或る試料成分が微量であっても大量に含まれる試料成分と分離して検出することができるので、従来は検出することが困難であったにおい成分についても客観的ににおいの質と強さを表現することが可能となる。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0016】

以下、本発明の一実施例であるにおい測定装置について、図面を参照しつつ説明する。図1は本実施例によるにおい測定装置のブロック構成図である。

#### 【0017】

本実施例のにおい測定装置は、大きく分けて、ガスクロマトグラフ部（GC部）1と、質量分析部（MS部）2と、におい識別部3と、インタフェイス部4とから成る。GC部1は、分離用のカラム10と、そのカラム10を内装するカラムオープン11と、カラム10の入口に設けられた試料注入部12と、これら各部を制御するGC制御部13とを含む。MS部2は、真空容器20、導入された試料ガス中の試料成分分子をイオン化するイ

30

#### 【0018】

におい識別部3は、恒温槽30と、応答特性が異なる複数（この例では10個であるがこれに限らない）のにおいセンサ32を備えたセンサセル31と、においセンサ32による変化量を検出する検出回路33と、恒温槽30内の温度を維持するヒータ34と、試料ガスをセンサセル31に引き込むためのポンプ35と、ガス流量を計測する流量センサ36とを含む。また、GC部1とMS部2及びにおい識別部3との間に設けられたインタフェイス部4は、試料ガスの流通を円滑化するために管路を高温に維持するヒータ41や試料ガスを分岐する分岐部42を含む。さらにまた、MS部2のイオン検出器24で取得された信号を解析処理するため、及び、におい識別部3の検出回路33で取得された信号を解析処理するためのデータ処理部51と、各制御部13、25、37を統括的に制御する中央制御部50を機能として含むパーソナルコンピュータ（PC）5を備え、該コンピュータ5にはキーボード等の入力部52と表示部53とが接続されている。

40

#### 【0019】

ここでは、においセンサ32はにおい成分に応じて抵抗値が変化する酸化物半導体センサであるが、それ以外に、導電性高分子センサや、水晶振動子やSAWデバイスの表面にガス吸着膜を形成したセンサなど、他の検出手法によるセンサでもよい。

上記構成を有するにおい測定装置において、におい識別部3のにおい検出及び識別処理

50

について説明する。

【0020】

10個のにおいセンサ32はそれぞれ異なる応答特性を有するため、この10個のにおいセンサ32の出力をそれぞれ異なる方向の軸とする10次元空間を考えることができる。全てのにおいセンサ32の出力がゼロとなる全くの無臭状態が10次元空間の原点である。或る1つのにおいに対して10個のにおいセンサ32により得られる出力は、上記10次元におい空間内で1個の測定点として位置付けることができ、無臭状態からそのにおいが徐々に強くなってゆくと、測定点は10次元空間内で原点から或る方向に離れてゆくことになる。また、これとは異なる質のにおいにおいては、原点から測定点が離れる方向が異なることになる。すなわち、或るにおいを有する試料を測定すると、10個のにおいセンサの出力により10次元におい空間で1つの測定点を位置付けることができ、このにおいの濃度が相違した複数の試料をそれぞれ測定すると、その濃度変化に伴って測定点が或る方向に移動するから、原点を始点として複数の測定点を繋ぐ1本のベクトルを考えることができる。ここではこれをにおいベクトルと呼ぶ。

【0021】

10次元空間内において、このにおいベクトルの方向がにおいの質を表し、原点からのベクトル長がにおいの強度を表す。そこで、予めにおいの質が既知である複数の標準のにおいについて異なる濃度の試料をそれぞれ測定することにより、10次元空間内でのそれぞれのにおいベクトルを求めておき、これを基準においベクトルと定める。具体的には、ここでは標準においとして、硫化水素系、硫黄系（メチルメルカプタンなど）、有機酸系（酪酸など）、炭化水素系、エステル系（酢酸エチルなど）、芳香族系（トルエンなど）、アルデヒド系（ブチルアルデヒドなど）、アミン系（トリメチルアミンなど）、アンモニアの9種類を定めておくものとする。その場合の、10次元空間内での各標準においによる9本の基準においベクトルS1～S9は概念的に図2に示すようになる。これら基準においベクトルS1～S9をにおいの基準軸として考え、このにおいベクトルS1～S9を表現するデータを基準データとして例えばメモリに保存しておく。

【0022】

未知においの測定結果は、上述したような基準においベクトルが形成された10次元におい空間内に1個の測定点Pとして位置付けられる。仮にこの未知においが基準においのいずれかであるとする、理想的には測定点はその基準におい由来する基準においベクトル上に乗る筈である。したがって、測定点と各基準においベクトルとの近さ／遠さに基づいて、その未知においの質を基準においに対する類似性として表すことができる。測定点と各基準においベクトルとの近さ／遠さの度合は様々な方法によって求められる。例えば、原点から測定点Pに向かう未知ベクトルを考え、その未知ベクトルと9本の基準においベクトルS1～S9との成す角度に応じて、においの質を表す類似性を求めることができる。また、測定点Pから各基準においベクトルS1～S9へのそれぞれの最短距離を算出し、その最短距離に応じて類似性を求めるようにしてもよい。こうしたにおいの質の類似性（又は相違性）を示す指標値としては、各基準においに対する未知においの近さ／遠さの程度を、においの質が完全に一致する場合を100%、全く異なる場合を0%とした類似度として表現するとよい。

【0023】

一方、においの強さとしては、各基準においの臭気指数相当値の寄与度合で表現することができる。すなわち、基準においベクトルS1～S9上の各点の位置は基準におい成分の濃度に対応しているから、或る未知においを測定したときに、例えば各基準においベクトルに対する未知においベクトルの正射影を考え、その基準においベクトル上の正射影ベクトルの長さに基づいてその基準におい相当の濃度を求める。そして、その基準におい毎のにおいの嗅覚閾値（鼻で感じることのできる限界濃度）でその物質濃度を除することで臭気濃度を算出し、それを対数変換して臭気指数相当値を得ることができる。

【0024】

また、上述したようなにおいベクトルは10次元空間内で濃度変化（濃度上昇）に対す

る測定点の移動の方向を考慮したものであるが、方向性を考慮しなければ、においベクトルは単なるにおい曲線であるとみることができるから、上述した基準においベクトルに代えて基準におい曲線を用いてもよい。すなわち、図3に示すように、各標準におい成分の濃度を变化させたときのにおいセンサ32の出力による複数の測定点から基準におい曲線を作成し、これを基準軸としておく。この場合に、メモリには基準におい曲線を表現するデータを基準データとして保存しておく。そして、未知においを測定したとき、その測定点Pから各基準におい曲線までの最短距離を探索し、その最短距離に基づいて未知においの各標準においに対する類似度を算出する。また、基準におい曲線上で最短距離を与える点Qに対応した濃度から、その標準においにおける臭気指数相当値を算出することができる。

10

#### 【0025】

こうしたにおいの質を示す類似性の指標値やにおいの強さを示す臭気濃度又は臭気指数相当値などの算出方法は、上記記載のものに限らない。詳しくは、上記特開2003-315298号公報などに記載の各種方法を利用することができる。

#### 【0026】

次に、上記におい測定装置の全体の動作を説明する。測定対象である試料ガスは例えばサンプルバックに収容された状態で試料注入部12に装着され、GC制御部13の制御の下に、所定のタイミングでキャリアガスに押されて試料注入部12からカラム10に導入される。試料ガスに含まれる各種におい成分はカラム10を通過する間に分離され、時間的にずれてカラム10から出てインタフェイス部4を経て2流路に分岐されて、一方がMS部2に他方がにおい識別部3に導入される。MS部2では、導入されたにおい成分は順次、イオン源21でイオン化され、四重極質量フィルタ23で選択された特定の質量数を有するイオンのみがイオン検出器24に到達する。MS制御部25の制御の下で、四重極質量フィルタ23では所定の質量範囲で繰り返し質量走査が行われ、イオン検出器24では各走査毎にマススペクトルの元となる検出信号が得られる。したがって、データ処理部51でイオン検出器24による検出信号を処理することにより、横軸を質量数、縦軸を信号強度としたマススペクトルを繰り返し作成することができ、また質量数に着目せずに横軸を時間、縦軸を信号強度とすることでトータルイオンクロマトグラムを作成することができ、或る質量数に着目して横軸を時間、縦軸を信号強度とすることでマスクロマトグラムを作成することができる。

20

30

#### 【0027】

一方、におい識別部3では、におい識別制御部37の制御の下で、ポンプ35は流量センサ36により検出される流量が一定となるように試料ガスをセンサセル31に引き入れる。試料ガスに含まれるにおい成分がにおいセンサ32に接触することでにおいセンサ32及び検出回路33は検出信号を出力する。上述したようにGC部1において複数のにおい成分は時間的にずれるから、におい識別部3では各におい成分に応じた検出信号をそれぞれ出力する。データ処理部51はこの検出信号を所定時間間隔で収集するようにしてもよいが、後述するようにMS部2での検出結果を利用して信号の収集タイミングを決定するようにしてもよい。

#### 【0028】

データ処理部51はにおい識別部3からの検出信号に基づいて、上述したように基準データを用いたデータ処理を施すことにより、各におい成分の類似度や臭気指数相当値等を算出する。所定時間間隔で検出信号を収集した場合、その時間間隔毎ににおい成分の類似度等を得ることができるから、横軸を時間とし、縦軸を総合臭気指数、或る標準におい（例えば硫黄系、アミン系など）に対する類似度や臭気寄与度としたにおいクロマトグラムを作成し、こうしたクロマトグラムを表示部53に表示する。また、MS部2により得られた結果とにおい識別3で得られた結果とを対応付けて表示するようにしてもよい。例えば、トータルイオンクロマトグラムを表示しておき、そのクロマトグラムに出現する各ピークに対応付けてそのピーク時刻における類似度レーダチャート（図4参照）や臭気寄与度レーダチャートなどを表示するようにしてもよい。

40

50

## 【 0 0 2 9 】

なお、この実施例のにおい測定装置では、基本的には上述したような予め規定されている 9 種類の標準のにおいに関する基準データに基づいて未知のにおいの類似度や臭気寄与度を算出するようになっているが、それ以外に、ユーザ自身が測定対象に関連性の高い別のにおいガスを標準のにおいとして用いることができるようになっている。この場合には、そのユーザが使用した標準のにおいに基づいて基準軸を作成することになり、この基準軸に基づいて未知のにおいの類似度を算出することは可能であるが、においガスの成分濃度とその基準軸上の各点との対応関係は得られないので、臭気寄与度を求めることはできない。

## 【 0 0 3 0 】

実用上、類似度レーダチャートや臭気寄与度レーダチャートなどを見たいのは、クロマトグラムでピークが出現している位置、つまり何らかのにおい成分が出ている部分であることが多い。一般に M S 部 2 の検出結果に基づくクロマトグラムはリアルタイムで作成することも可能であるから、クロマトグラムを作成しながらピークを検出し、ピークトップが現れた時点に対応してにおいセンサ 3 2 による検出信号を収集するようにしてもよい。なお、こうした目的のために、M S 部 2 でのにおい成分の検出タイミングとにおい識別部 3 でのにおい成分の検出タイミングとを合わせるように適宜にインタフェース部 4 での流路の長さを設定するとよい。このようにピークが存在する位置のみでにおいセンサ 3 2 による検出データを取得するようにすれば、データの取得間隔が疎らになるので、特に応答速度があまり迅速でないにおいセンサを利用する場合に都合がよい。

## 【 0 0 3 1 】

一般的に、においセンサの応答速度は通常のクロマトグラフの検出器（上記実施例の M S 部を含む）の応答速度に比べてかなり遅く、例えば 2 つの異なるにおい成分が比較的短い時間を隔てて導入された場合に、クロマトグラフの検出器では異なる成分として検出できるのに対し、においセンサでは異なる成分として検出できない可能性がある。そこで、こうした場合には、G C 部 1 として二次元クロマトグラフを利用するとよい。二次元クロマトグラフでは、異なる極性の 2 つのカラムをスイッチングバルブ等を介して直列に接続し、1 段目のカラムで試料に含まれる各成分の初期的な分離を行い、スイッチングバルブで不要な成分をハートカットして必要な成分のみを 2 段目のカラムに導入してさらに明確に分離させる。これによって、各成分の時間間隔が十分に確保できるので、応答速度が遅いにおいセンサで検出を行っても十分に正確な検出が可能となる。

## 【 0 0 3 2 】

なお、上記実施例では、G C 部 1 で成分分離した試料を M S 部 2 とにおい識別部 3 とに並列に導入していたが、これにさらに補助的ににおい評価者が直接においを嗅いで強度等の情報を入力するにおい嗅ぎ部を設けてもよい。また、それ以外の点においても、本発明の趣旨の範囲で適宜変更や修正を加えることができることは明らかである。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 本発明の一実施例によるにおい測定装置のブロック構成図。

【 図 2 】 本実施例のにおい測定装置のにおい識別部における測定原理の説明図。

【 図 3 】 本実施例のにおい測定装置のにおい識別部における測定原理の説明図。

【 図 4 】 本実施例のにおい測定装置のにおい識別部における測定結果の一例を示す図。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 4 】

- 1 ... G C 部
- 1 0 ... カラム
- 1 1 ... カラムオープン
- 1 2 ... 試料注入部
- 1 3 ... G C 制御部
- 2 ... M S 部
- 2 0 ... 真空容器

10

20

30

40

50

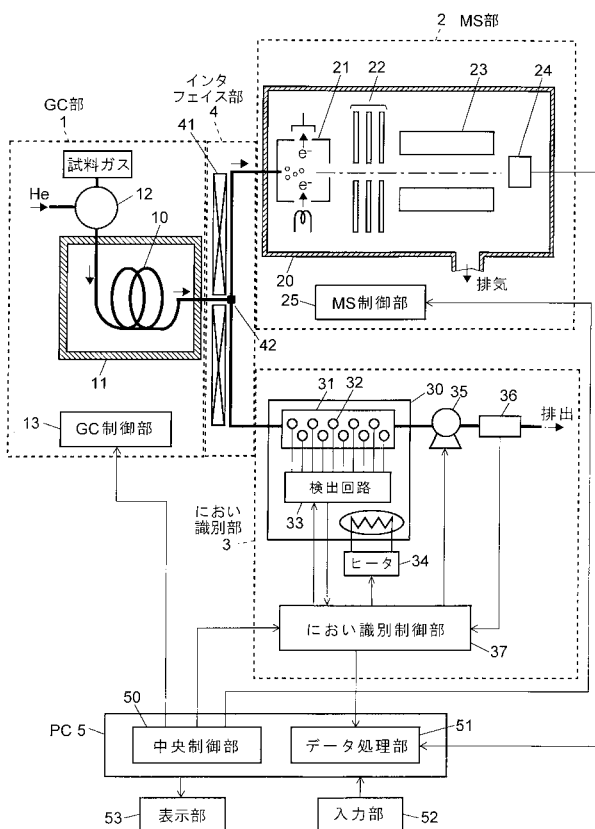


- 2 1 ... イオン源
- 2 2 ... イオン光学系
- 2 3 ... 四重極質量フィルタ
- 2 4 ... イオン検出器
- 2 5 ... MS制御部
- 3 ... におい識別部
- 3 0 ... 恒温槽
- 3 1 ... センサセル
- 3 2 ... においセンサ
- 3 3 ... 検出回路
- 3 4 ... ヒータ
- 3 5 ... ポンプ
- 3 6 ... 流量センサ
- 3 7 ... におい識別制御部
- 4 ... インタフェイス部
- 4 1 ... ヒータ
- 4 2 ... 分岐部
- 5 ... パーソナルコンピュータ
- 5 0 ... 中央制御部
- 5 1 ... データ処理部
- 5 2 ... 入力部
- 5 3 ... 表示部

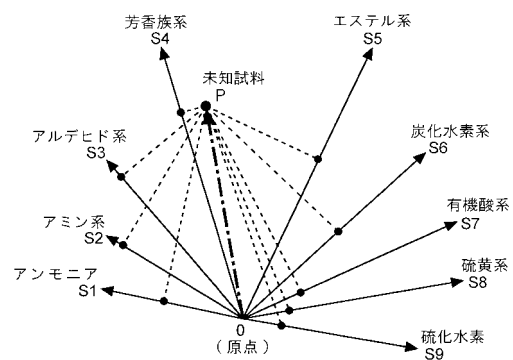
10

20

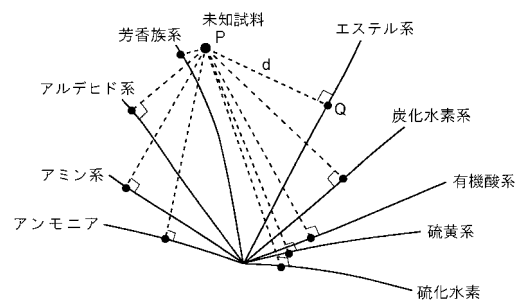
【図 1】



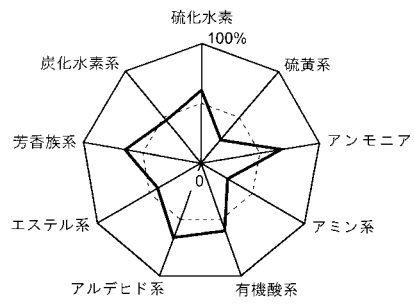
【図 2】



【図 3】



【 図 4 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード(参考)
G 0 1 N 30/46	G 0 1 N 30/04	P
G 0 1 N 30/72	G 0 1 N 30/46	A
G 0 1 N 30/78	G 0 1 N 30/72	A
G 0 1 N 30/84	G 0 1 N 30/78	
G 0 1 N 30/86	G 0 1 N 30/84	J
// G 0 1 N 30/64	G 0 1 N 30/84	Z
	G 0 1 N 30/86	D
	G 0 1 N 30/86	G
	G 0 1 N 30/64	A
	G 0 1 N 30/64	Z