

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3680167号
(P3680167)

(45) 発行日 平成17年8月10日(2005.8.10)

(24) 登録日 平成17年5月27日(2005.5.27)

(51) Int. Cl.⁷

F I

GO 1 N 27/416
GO 1 N 27/28
GO 1 N 27/333
GO 1 N 27/414GO 1 N 27/46 3 4 1 M
GO 1 N 27/28 3 2 1 A
GO 1 N 27/30 3 0 1 G
GO 1 N 27/30 3 3 1 E
GO 1 N 27/30 3 3 1 A

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-210311 (P2001-210311)
(22) 出願日 平成13年7月11日(2001.7.11)
(65) 公開番号 特開2003-28830 (P2003-28830A)
(43) 公開日 平成15年1月29日(2003.1.29)
審査請求日 平成16年6月2日(2004.6.2)(73) 特許権者 000000217
エーザイ株式会社
東京都文京区小石川4丁目6番10号
(74) 代理人 100101557
弁理士 萩原 康司
(74) 代理人 100096389
弁理士 金本 哲男
(74) 代理人 100095957
弁理士 亀谷 美明
(72) 発明者 原田 努
愛知県江南市木賀本郷町東82

審査官 黒田 浩一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 味識別装置及び識別方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

識別対象物を溶媒に溶解もしくは懸濁させて味を識別する味識別装置であって、
識別対象物を保持する保持部と、該保持部に溶媒を流す送液回路と、保持部を流れた溶媒
の味を測定する味センサを備えてなる、味識別装置。

【請求項2】

前記送液回路に溶媒を流す送液ポンプを備える、請求項1の味識別装置。

【請求項3】

前記保持部と味センサを恒温槽の中に配置した、請求項1又は2の味識別装置。

【請求項4】

識別対象物に含まれる呈味物質を溶媒に溶解もしくは懸濁させて味を識別する味識別装置
であって、

識別対象物を支持し、呈味物質を通過させる支持手段と、該支持手段に支持された識別対
象物を圧搾する圧搾手段と、該支持手段を通過した呈味物質を受け取る、溶媒が充填され
た受け容器と、該受け容器に充填された溶媒の味を測定する味センサを備えてなる、味識
別装置。

【請求項5】

前記受け容器を恒温槽の中に配置した、請求項4の味識別装置。

【請求項6】

識別対象物を溶媒に溶解もしくは懸濁させて味を識別する味識別方法であって、

10

20

識別対象物を保持した保持部に溶媒を流しつつ、保持部を流れた溶媒を味センサで測定し、味を識別する、味識別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、識別対象物の味を識別する装置と方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば錠剤、トローチ錠、粉末剤などの経口薬には、様々な味のものがある。かかる経口薬の味の識別は、一般には、パネルもしくはパネリストと呼ばれる人間が実際に口に入れて味わって識別するといった、いわゆる官能試験による方法がとられている。また最近では、パネラーの個人差や体調による影響をなくすべく、人工脂質膜とポリマーを用いて膜電位を測定することにより味を識別する脂質膜味センサや、イオン感応型FET(Field Effect Transistors)の味センサが出回っており、これら味センサを用いることにより、(人間なしで)経口薬の味を客観的に識別することが可能になってきている。従来、このような味センサを用いて液剤以外の経口薬の味を識別する場合、経口薬を例えば80~100mlの水に完全に溶解あるいは懸濁させ、溶液や懸濁液の中に味センサを投入して味を測定していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、実際の口腔内では、固形又は半固形状態の経口薬を完全に溶解させることはまれであり、毎分約1ml程度で分泌される少量の唾液に溶け出した経口薬の味を舌で感ずるのである。このため、80~100mlの水に完全に経口薬を溶解等させて味センサで測定する従来の方法では、実際に近い状態で液剤以外の経口薬の味を識別することができていなかった。

【0004】

本発明の目的は、実際になるべく近い状態で固形又は半固形の経口で服用される薬剤、食品、固形又は半固形の状態で口腔内に保持される薬剤、食品などの味を識別できる手段を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、識別対象物を溶媒に溶解もしくは懸濁させて味を識別する味識別装置であって、識別対象物を保持する保持部と、該保持部に溶媒を流す送液回路と、保持部を流れた溶媒の味を測定する味センサを備えてなる、味識別装置が提供される。

【0006】

識別対象物としては、例えば錠剤、トローチ錠、口腔粘膜貼付剤、粉末剤、速崩剤、細粒剤などの経口薬が例示されるが、経口薬以外の食品、咀嚼する食物、ラムネ、グミなども識別対象物に含まれる。溶媒には、リン酸緩衝液、水その他の無機溶媒を用いることができ、有機溶媒を利用しても良い。溶媒のpHは5~9程度が好ましく、pHを6.2~7.6程度に調整することがより好ましい。味センサには、例えばアンリツ(株)製のSA402などといった8種類の人工脂質膜とポリマーを用いて電位を測定することにより味を識別する脂質膜味センサや、Alpha M.O.S(フランス国、日本総代理店はブライムテック(株))製のASTREEなどといったイオン感応型FET(Field Effect Transistors)の味センサが利用されるが、その他の新しく開発される味センサなどを用いても良い。

【0007】

この味識別装置にあっては、送液ポンプなどを用いることにより、送液回路に溶媒を流して識別対象物を保持した保持部に溶媒を供給する。この場合、溶媒の流量は、例えば1ml/min程度とすると良い。人間の1日(1440min)の唾液の分泌量は約1~1.5リットルといわれている。物が口腔内に入った場合は唾液の分泌量が増えるなどとい

10

20

30

40

50

った変動要因もあるが、溶媒の流量を約 $1 \text{ ml} / \text{min}$ とすれば、口腔内において分泌される唾液とほぼ等しい量の溶媒を保持部に保持した識別対象物に供給できるようになる。

【0008】

そして、保持部において識別対象物と溶媒が接触することにより、識別対象物が溶媒に溶解もしくは懸濁される。こうして保持部を流れたことにより識別対象物を溶解もしくは懸濁させた溶媒に味センサを接触させ、測定して味を識別する。

【0009】

なお、保持部と味センサは、例えば恒温槽の中に配置し、人間の体温とほぼ等しい温度に維持すると良い。そうすれば、口腔内とほぼ同じ温度条件で識別対象物が溶媒に溶解もしくは懸濁され、口腔内とほぼ同じ温度条件で味センサによって味を識別することができるようになる。

10

【0010】

また本発明によれば、識別対象物に含まれる呈味物質を溶媒に溶解もしくは懸濁させて味を識別する味識別装置であって、識別対象物を支持し、呈味物質を通過させる支持手段と、該支持手段に支持された識別対象物を圧搾する圧搾手段と、該支持手段を通過した呈味物質を受け取る、溶媒が充填された受け容器と、該受け容器に充填された溶媒の味を測定する味センサを備えてなる、味識別装置が提供される。この味識別装置においても、前記受け容器を恒温槽の中に配置することが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】

20

以下、本発明の好ましい実施の形態を、図面を参照にして説明する。図1は、本発明の実施の形態にかかる味識別装置1の構成を概略的に示した説明図である。

【0012】

タンク10、送液ポンプ11、保持部12、第1のセンサ部13及び第2のセンサ部14が、流路15によって直列に接続されている。タンク10には、pHを6.2~7.6程度に調整されたリン酸緩衝液からなる溶媒20が充填されている。タンク10内の溶媒20は、送液ポンプ11によって汲み上げられ、流路15内を流れることにより、図1において右向きに、保持部12、第1のセンサ部13及び第2のセンサ部14の順に送液される。

【0013】

30

保持部12には、識別対象物aが保持されている。図示の例では、識別対象物aとして、錠剤、トローチ錠、粉末剤などといった経口薬が保持部12に保持されている。保持部12内には、例えばガラスビーズなどといった、溶媒20に溶けない材質からなる保持部材21が充填されている。保持部12内において、識別対象物aの回りに保持部材21を配置することにより、溶媒20が流通可能な状態で識別対象物aを保持部材21によって包み込み、識別対象物aを保持部材21内から流れ出さないように保持している。

【0014】

第1のセンサ部13及び第2のセンサ部14はいずれも同様の構成を有しており、これら第1のセンサ部13及び第2のセンサ部14には、図2に示す如き、測定容器25がそれぞれ備えられている。測定容器25は上下両面が開口した四角筒形状をなしており、図示の例では、測定容器25内を下から上に向かって溶媒20が流通するようになっている。測定容器25の内容積は、 1 cm^3 程度であることが好ましい。測定容器25の四方側面には、孔26がそれぞれ形成されており、これら各孔26に、次に説明する味センサ30がそれぞれ挿入される。

40

【0015】

図3に示すように、味センサ30は、センサ容器31内にセンサ電極32を挿入し、センサ容器31の先端に脂質膜33を取り付けた構成である。センサ容器31の内部は、 $3 \text{ M KCl} + \text{飽和 AgCl}$ 水溶液からなる内部液34で満たされており、センサ電極32の周囲には、内部液34が接した状態になっている。脂質膜33は、味検出に重要な働きをする脂質を高分子化合物で固定化して生体を模倣した人口膜である。

50

【 0 0 1 6 】

この味センサ 3 0 の先端を、図 4 に示すように、測定容器 2 5 の四方側面に形成された各孔 2 6 にそれぞれ挿入することにより、一つの測定容器 2 5 に対して、4 つの味センサ 3 0 が装着され、各味センサ 3 0 先端の脂質膜 3 3 が測定容器 2 5 の内面に露出している。これにより、前述のように、測定容器 2 5 内を下から上に向かって溶媒 2 0 が流通する際に、測定容器 2 5 内面に露出した 4 つの脂質膜 3 3 に溶媒 2 0 が接触するようになってい

【 0 0 1 7 】

図示の形態では、第 1 のセンサ部 1 3 及び第 2 のセンサ部 1 4 に、測定容器 2 5 をそれぞれ一つずつ配置しており、第 1 のセンサ部 1 3 において 4 つの味センサ 3 0 の脂質膜 3 3 に溶媒 2 0 がそれぞれ接触し、同様に第 2 のセンサ部 1 4 においても 4 つの味センサ 3 0 の脂質膜 3 3 にそれぞれ溶媒 2 0 が接触するようになっている。こうして、流路 1 5 内を流れる溶媒 2 0 は、第 1 のセンサ部 1 3 及び第 2 のセンサ部 1 4 において、合計で 8 つの味センサ 3 0 の脂質膜 3 3 に接触するようになっている（なお、後述するように、味センサ 3 0 の個数は 8 つに限られない）。

【 0 0 1 8 】

このように第 1 のセンサ部 1 3 及び第 2 のセンサ部 1 4 に配置された 8 つの味センサ 3 0 は、それぞれが特性の異なる膜材料（脂質）で構成された脂質膜 3 3 を備えている。これにより、後述するように溶媒 2 0 中に含まれる種々の呈味物質は、各味センサ 3 0 の脂質膜 3 3 に接触し、選択的に吸着されるようになっている。

【 0 0 1 9 】

なお、図示の例では、マイナスの電荷を帯びた膜材料からなる脂質膜 3 3 を備えた味センサ 3 0 を第 1 のセンサ部 1 3 に配置し、プラスの電荷を帯びた膜材料からなる脂質膜 3 3 を備えた味センサ 3 0 を第 2 のセンサ部 1 4 に配置している。これにより、第 1 のセンサ部 1 3 においては、例えば塩酸キニーネの如きプラスの電荷を帯びた呈味物質（苦味成分）を各味センサ 3 0 の脂質膜 3 3 に選択的に付着させ、一方、第 2 のセンサ部 1 4 においては、例えばイソ酸（ビールの主要な苦味物質）の如きマイナスの電荷を帯びた呈味物質を各味センサ 3 0 の脂質膜 3 3 に選択的に吸着させることが可能である。

【 0 0 2 0 】

呈味物質が脂質膜 3 3 に吸着されると、脂質膜 3 3 の膜電位が変化する。このように、呈味物質の吸着によって変化した脂質膜 3 3 の膜電位が、センサ容器 3 1 内の内部液 3 4 中に配置されたセンサ電極 3 2 によって測定されるようになっている。そして、8 つの各味センサ 3 0 においてセンサ電極 3 2 で測定された膜電位は、図示しない演算手段に入力されている。

【 0 0 2 1 】

また図 4 に示すように、測定容器 2 5 の近傍には、測定容器 2 5 内を上に向かって流れる溶媒 2 0 に接触可能な位置に、参照電極 4 0 が配置されている。参照電極 4 0 の周囲は寒天 4 1 で覆われており、測定容器 2 5 内を流れる溶媒 2 0 の電位が、寒天 4 1 を介して参照電極 4 0 によって測定されるようになっている。そして、この参照電極 4 0 で測定された溶媒 2 0 の電位は、図示しない演算手段に入力されている。

【 0 0 2 2 】

図示しない演算手段は、参照電極 4 0 で測定された溶媒 2 0 の電位を基準として、8 つの各味センサ 3 0 においてセンサ電極 3 2 で測定された膜電位の変化を測定し、各味センサ 3 0 の測定値を演算処理し、パターン認識あるいは各脂質膜 3 3 の各種味に対する特異性によって味を識別するようになっている。なお、このように 8 種類の異なる脂質膜 3 3 を備えた各味センサ 3 0 を利用し、各味センサ 3 0 から得られる複数の信号を演算処理して味を識別する手法は、製剤機械技術研究会誌 Vol. 6 No. 4 (1997) (アンリツ株式会社 研究所 センシング技術プロジェクトチーム主任研究員 谷口 晃) で明らかにされた手法によって実行することができる。

【 0 0 2 3 】

図1に示すように、保持部12と第1のセンサ部13及び第2のセンサ部14は、いずれも恒温槽45の中に配置されている。恒温槽45には温水などの熱媒が充填されており、これにより、保持部12と第1のセンサ部13及び第2のセンサ部14は、いずれも人間の体温と同程度の温度に維持されている。

【0024】

さて、以上のように構成された本発明の実施の形態にかかる味識別装置1において、送液ポンプ11の稼動により、タンク10内の溶媒20を、流路15を介して、保持部12、第1のセンサ部13及び第2のセンサ部14の順に送液する。この場合、溶媒20の流量は、例えば1ml/min程度とすると良い。そうすれば、人間の口腔内において単位時間当たりに分泌される唾液とほぼ等しい量の溶媒20を送液することができる。

10

【0025】

こうして流路15を送液された溶媒20は、先ず、保持部12を流通し、その際に、識別対象物aに接触する。これにより、識別対象物aが溶媒20中に溶解もしくは懸濁し、呈味物質となって溶媒20と一緒に流れ出ていく。そして、このように保持部12を流れたことにより識別対象物aを溶解もしくは懸濁させた溶媒20(呈味物質を含んだ溶媒20)は、更に流路15を送液され、次に第1のセンサ部13及び第2のセンサ部14を流れる。

【0026】

こうして溶媒20は、第1のセンサ部13及び第2のセンサ部14において、測定容器25内を下から上に向かって流通し、その際に、測定容器25内面に露出した8つの脂質膜33にそれぞれ接触する。これにより、溶媒20中に含まれる種々の呈味物質は、各味センサ30の脂質膜33に選択的に吸着されることとなる。

20

【0027】

そして、呈味物質が脂質膜33に吸着されると、脂質膜33の膜電位が変化し、その膜電位変化が、各味センサ30のセンサ電極32によって測定され、図示しない演算手段に入力される。演算手段は、参照電極40で測定された溶媒20の電位を参照に、8つの各味センサ30においてセンサ電極32で測定された膜電位の変化を演算処理し、多変量解析(主成分分析や判別分析)などの統計的解析によって味を識別する。

【0028】

この味識別装置1によれば、送液ポンプ11によって溶媒20を1ml/min程度で送液することにより、恒温槽45内に配置された保持部12において、人間の口腔内とほぼ同じ条件で識別対象物aを溶媒20に溶解もしくは懸濁することが可能である。そして、このように実際の口腔内と等しい条件で識別対象物aを溶解もしくは懸濁させた溶媒20を、第1のセンサ部13及び第2のセンサ部14に送液して味センサ30で測定することにより、恒温槽45内において、口腔内とほぼ同じ条件で味の識別を行うことができるようになる。

30

【0029】

以上、本発明の好ましい実施の形態の一例を説明したが、本発明はここに例示した形態に限定されない。例えば、味センサ30には、アンリツ(株)製のSA402などといった脂質膜味センサの他、Alpha M.O.S(フランス国、日本総代理店はプライムテック(株))製のASTREEなどといったイオン感応型FET(Field Effect Transistors)の味センサなども利用できる。また、溶媒20は、リン酸緩衝液の他、水その他の無機溶媒、有機溶媒などを利用しても良い。また、識別対象物aとしては、経口薬以外の食品などでも良い。

40

【0030】

また、図示の形態では、第1のセンサ部13及び第2のセンサ部14に設けられた測定容器25に、それぞれ4つの味センサ30を配置し、合計で8つの味センサ30を配置した例を説明したが、味センサ30の数は任意であり、例えば一部の孔26をめくら板などで塞ぎ、味センサ30の数を7個以下にしても良い。また、測定容器25に1個の味センサ30を設けるようにしても良い。また、第1のセンサ部13や第2のセンサ部14に設け

50

られる測定容器 25 の形状は、四角筒形状でなくても良い。

【0031】

なお、保持部 12 内に充填する保持部材 21 の量を調整することにより、保持部 12 内の空隙率を所望の大きさにすることができ、実際の口腔内と等しい条件を再現できる。また、この実施の形態のように、マイナスの電荷を帯びた膜材料からなる脂質膜 33 を備えた味センサ 30 を、流路 15 の上流側となる第 1 のセンサ部 13 に配置し、プラスの電荷を帯びた膜材料からなる脂質膜 33 を備えた味センサ 30 を、流路 15 の下流側となる第 2 のセンサ部 14 に配置すると良い。そうすれば、第 2 のセンサ部 14 においてプラスの電荷を帯びた膜材料からなる脂質膜 33 から溶媒 20 中に溶け出した脂質が、第 1 のセンサ部 13 の脂質膜 33 (マイナスの電荷を帯びた膜材料からなる脂質膜 33) に付着する心配がない。なお、イオン感応型の味センサを利用する場合は、そのような考慮は必要ない。また、イオン感応型の味センサを利用する場合は、第 1 のセンサ部 13 と第 2 のセンサ部 14 に分ける必要もない。

10

【0032】

また、図示の形態では、流路 15 の途中に第 1 のセンサ部 13 と第 2 のセンサ部 14 を設けた例を説明したが、図 5 に示す如き測定容器 50 を用いて、バッチ的に味を測定しても良い。図 5 に示す測定容器 50 は、上面が開口し、下面が塞がった四角筒形状をなしており、測定容器 50 の上方から溶媒 20 を流し込むことにより、溶媒 20 を測定容器 50 内に溜めることができる。この測定容器 50 の四方側面にも、孔 51 がそれぞれ形成されており、これら各孔 51 に、先に説明した味センサ 30 の先端をそれぞれ挿入することにより、各味センサ 30 先端の脂質膜 33 を測定容器 50 の内面に露出させることができる。このような測定容器 50 に溶媒 20 を入れて、対象物 a を投入し、バッチ的に味を測定しても良い。連続的に電位を測定することにより、味の経時的変化が分かるようになる。この場合、測定容器 50 に入れる溶媒 20 の量は、1 ml 程度とすると良いが、もちろんこれに限定されるものではない。

20

【0033】

次に、図 6 は、本発明の他の実施の形態にかかる味識別装置 2 の構成を概略的に示した斜視図である。この味識別装置 2 では、受け容器 60 の上面開口部に支持手段としてのメッシュ 61 が取り付けられている。受け容器 60 の内部には、pH を 6.2 ~ 7.6 程度に調整されたリン酸緩衝液からなる溶媒が充填されている。受け容器 60 の底面には、中央に溶媒攪拌用のスターラーバー 65 が配置されており、このスターラーバー 65 の周りには、4 つの味センサーを構成する脂質膜 66 と参照電極 67 が配置されている。

30

【0034】

このように構成された味識別装置 2 において、メッシュ 61 の上に識別対象物 a を置き、上から圧搾手段としてもプランジャ 68 で押圧し、識別対象物 a を圧搾する。こうして、識別対象物 a に含まれる呈味物質を、メッシュ 61 を通過させて流下させ、受け容器 60 内部の溶媒に溶解もしくは懸濁させる。これにより、呈味物質が脂質膜 66 に吸着され、先と同様に、味を識別することが可能となる。

【0035】

この味識別装置 2 によれば、プランジャ 68 で圧搾することにより、識別対象物 a を咀嚼した場合と同様の条件で測定することができる。プランジャ 68 の押圧力は、識別対象物 a に対応させて任意に変更できると良い。また、識別対象物 a を圧搾するのに必要なプランジャ 68 の押圧力を測定することにより、咀嚼に必要なテクスチャを知ることができるようになり、新たな味データ (食感データ) を得ることができる。

40

【0036】

なお、先と同様に、受け容器 60 を恒温槽やバンドヒータ (図示せず) などの中に配置しても良い。そうすれば、人間の口腔内とほぼ同じ条件で味の識別を行うことができるようになる。また、メッシュ 61 の目開きは 1 ~ 5 mm 程度が適当であり、十分な強度を持たせると良い。

【0037】

50

【実施例】

図1に示した味識別装置を用いて味を測定した。まず、識別対象物として細粒剤1gを保持部に保持し、溶媒を1ml/minの流量で送液して、第1, 2のセンサ部で測定した。その結果、図8に示す結果を得た。主薬の濃度は、細粒剤1gがすべて溶けた場合を100%としている。1分間で92%の主薬が溶けているので、細粒剤全体としても同程度溶けていることが予想される。成分配合は、苦味のある主薬に対し、甘味剤の方が相当に多いので、単純に濃度を比較すれば、甘味が経時的に多くなるはずである。しかし、実際には人間は苦味に対して甘味よりも鋭く識別することが可能である。果たして、図1に示した味識別装置によっても、苦味に対し甘味よりも鋭く反応し、口腔内で認識される人間の感性に近い味を経時的に測定できることが示された。

10

【0038】

次に、図1に示した味識別装置において、有効成分として硝酸イソソルビドを含有する口腔粘膜貼付剤(商品名「ニトロフィックス」)を識別対象物として保持部に保持して測定した。その結果、図9に示す結果を得た。味の第1成分(苦味成分)は、時間が経つにつれ次第に味が強くなり、次第に弱まることがわかった。味の第2成分(甘味成分)は、ほとんど変化がない。この例ではあまり味のない識別対象物について測定したが、味の強い口腔粘膜貼付剤やトローチ剤などについても有用な装置である。

【0039】

【発明の効果】

本発明によれば、実際になるべく近い状態で識別対象物の味を経時的に識別することが可能となる。本発明によれば、識別対象物の味を固形のまま測定でき、識別対象物をいちいち溶媒に溶かさなくて良い。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態にかかる味識別装置の構成を概略的に示した説明図である。

【図2】測定容器の斜視図である。

【図3】味センサの説明図である。

【図4】測定容器の四方側面に4つの味センサを装着した状態の斜視図である。

【図5】別の実施の形態にかかる測定容器の斜視図である。

【図6】本発明の他の実施の形態にかかる味識別装置の構成を概略的に示した斜視図である。

30

【図7】別の実施の形態にかかる測定容器における受け容器の底面図である。

【図8】本発明の実施例を示すグラフである。

【図9】本発明の実施例を示すグラフである。

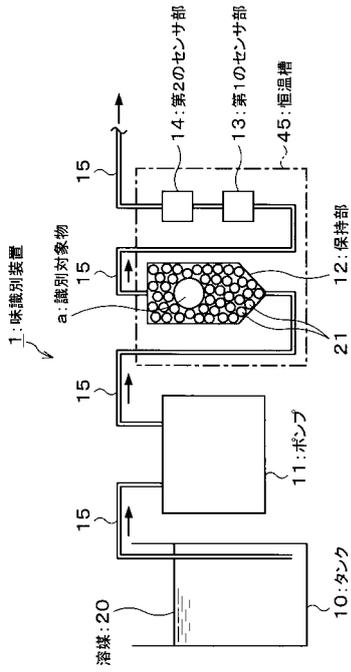
【符号の説明】

- 1 味識別装置
- a 識別対象物
- 10 タンク10
- 11 送液ポンプ
- 12 保持部
- 13 第1のセンサ部
- 14 第2のセンサ部
- 15 流路
- 20 溶媒
- 25, 50 測定容器
- 30 味センサ
- 32 センサ電極
- 33 脂質膜
- 34 内部液
- 40 参照電極
- 45 恒温槽

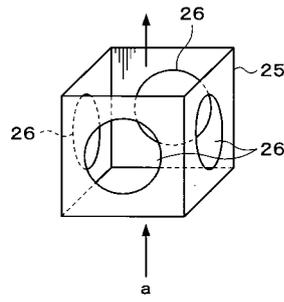
40

50

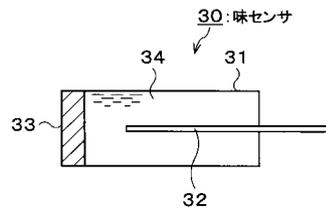
【図1】



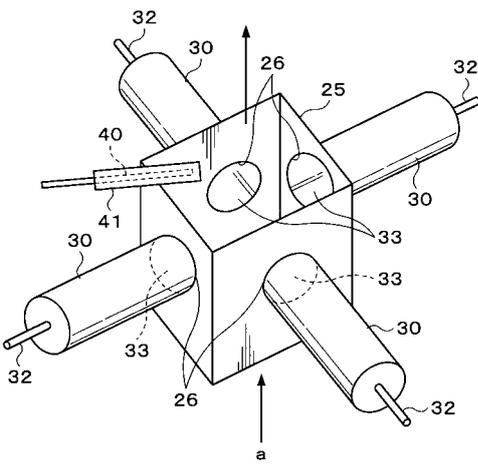
【図2】



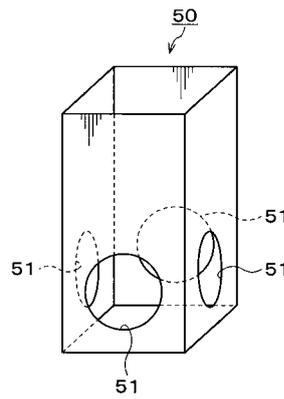
【図3】



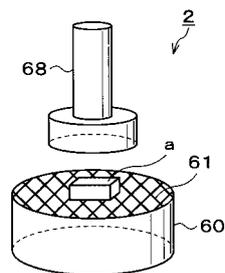
【図4】



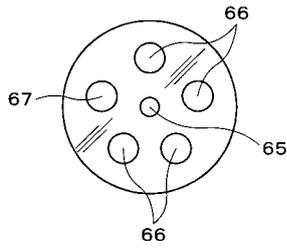
【図5】



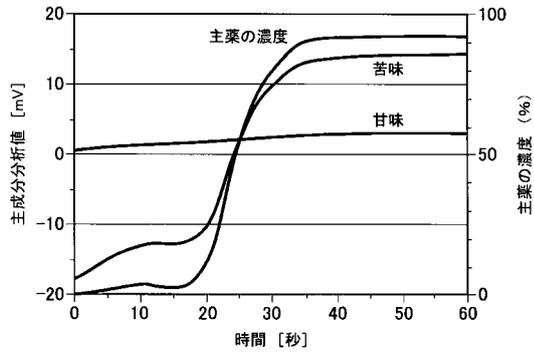
【図6】



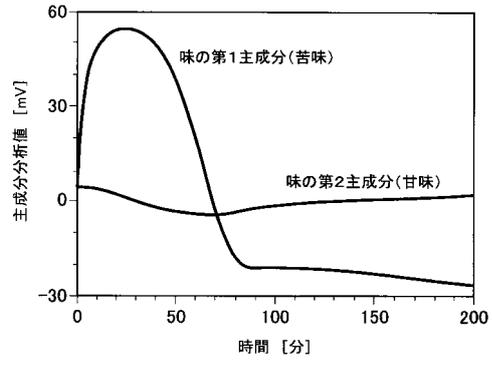
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第96/30753(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷,DB名)

G01N 27/00-27/49

JICSTファイル(JOIS)