

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年11月1日 (01.11.2007)

PCT

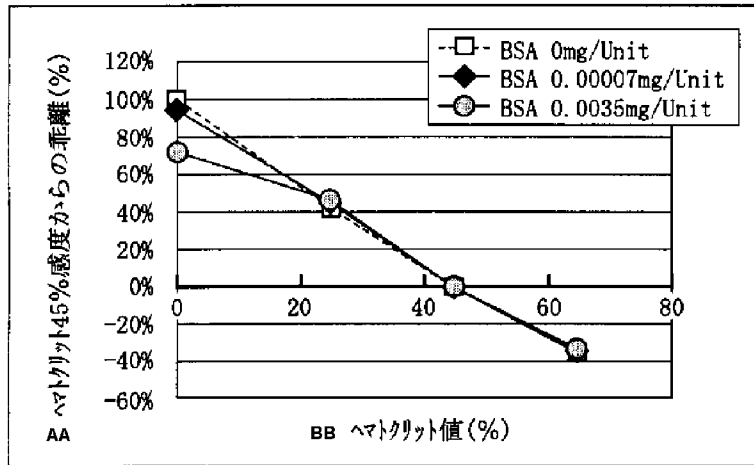
(10) 国際公開番号
WO 2007/123178 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 27/327 (2006.01) G01N 33/543 (2006.01)
G01N 27/416 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/058526
- (22) 国際出願日: 2007年4月19日 (19.04.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-116175 2006年4月19日 (19.04.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中山潤子 (NAKAYAMA, Junko). 高原佳史 (TAKAHARA, Yoshifumi). 山西永吏子 (YAMANISHI, Eriko). 伊藤佳洋 (ITOH, Yoshihiro).
- (74) 代理人: 早瀬 憲一 (HAYASE, Kenichi); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号住友ビルディング2号館4階早瀬特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,

[続葉有]

(54) Title: BIOSENSOR

(54) 発明の名称: バイオセンサ



AA DEVIATION (%) FROM 45% HEMATOCRIT
BB HEMATOCRIT LEVEL (%)

(57) Abstract: A biosensor wherein BSA is added to a reagent layer containing an enzyme reacting specifically with glucose so as to electrochemically measure the concentration of glucose in the whole blood employed as a sample. When the response properties of the sensor are measured by using whole blood as a sample, the addition of BSA exhibits no effect on the response properties of the sensor at hematocrit levels ranging from 25 to 65%, while the effect of hematocrit on the response properties of the sensor is relieved depending on the amount of the BSA added at hematocrit levels of 25% or lower. Thus, the effects of hematocrit level and temperature can be reduced and a highly accurate measurement can be conducted.

(57) 要約: 本発明のバイオセンサは、グルコースと特異的に反応する酵素を含む試薬層中に、BSAを含有させ、試料液である全血中のグルコース濃度を電気化学的に計測した。試料液として全血を用いた場合のセンサ応答特性を計測すると、

[続葉有]



WO 2007/123178 A1



PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ヘマトクリット値25～65%の範囲では、センサ応答特性にBSA添加効果は認められなかったが、ヘマトクリット値が25%以下の範囲では、BSAの添加量に応じて、センサ応答特性に対するヘマトクリットの影響が緩和された。これにより、ヘマトクリットの影響、温度の影響を低減することができ、高精度の測定を行うことができる。

明 細 書

バイオセンサ

技術分野

[0001] 本発明は、試料液中の特定成分を分析するバイオセンサに関し、特に、バイオセンサの試薬層を構成する試薬構成に関するものである。

背景技術

[0002] バイオセンサは、微生物、酵素、抗体等の生物材料の分子認識能力を利用し、生物材料を分子識別素子として応用したセンサである。すなわち、固定化された生物材料が、目的の特定成分を認識したときに起こる反応、微生物の呼吸による酸素の消費、酵素反応、発光などを利用したものである。

[0003] バイオセンサの中でも酵素センサの実用化は進んでおり、例えば、グルコース、乳酸、コレステロール、ラクトース、尿酸、尿素、アミノ酸用の酵素センサは、医療計測や食品工業に利用されている。酵素センサは、検体である試料液に含まれる基質と酵素との反応により生成する電子によって電子受容体を還元し、測定装置がその電子受容体の酸化還元量を電気化学的に計測することにより、検体の定量分析を行う。

[0004] このようなバイオセンサの一例として、図5に、3電極方式のバイオセンサの分解斜視図を示す。

[0005] 図5に示すバイオセンサは、絶縁性の基板1上に、スパッタリング蒸着法やスクリーン印刷法などによって電気伝導層を形成後、レーザなどを用いてスリットを設けることにより、作用極2、対極3、および検知電極4を形成し、これら電極上に、試料液中の特定成分と反応する酵素及び電子伝達体を含む試薬層5を形成してなるものである。さらに、試薬層5、及び電極2、3、4上には、切り欠き部6aを有するスペーサ6とカバー8とを貼り合わせることにより、試料液が供給されるキャビティ7が形成されている。なお、キャビティ7からバイオセンサへの試料液供給は毛細管現象により実現されるが、キャビティ7内の空気をバイオセンサ外部へ逃がすための空気孔9をカバー8に設けて、試料液のスムーズな供給を実現している。

[0006] このような構成のバイオセンサのキャビティ7の入り口に試料液を添加すると、試料

液は、キャビティ7の入り口から毛細管現象によりキャビティ7内に供給され、試薬層5の位置に到達すると、試料液中の特定成分が、試薬層5に含まれる試薬と反応する。この反応により生じる電流の変化量を、作用極2、対極3、検知電極4のそれぞれのリード部10、11、12を通じて接続された外部の測定装置により読み取る。読み取った電流値を特定成分の濃度に換算することで、試料液中の特定成分を定量している。

特許文献1:特開2000-171428号公報

特許文献2:特開2001-343350号公報

特許文献3:特開2002-207022号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、従来のバイオセンサは、試料液が血液である場合、ヘマトクリットの影響により、正しい検査結果が得られないという問題があった。特に、グルコース用の酵素センサは、食前のインスリン注射時の測定や、低血糖の評価に使われることが多く、ヘマトクリットの影響によりグルコース濃度が高めに表示されてしまうと、インスリンの過剰投与や低血糖の見逃しを招く恐れがある。そのため、試料液が血液の場合にヘマトクリットの影響を受けない高精度のバイオセンサが望まれる。

[0008] また、従来のバイオセンサは、環境温度の影響により、正しい検査結果が得られないという問題があった。この問題を解決すべく、温度制御装置等を用いて検査結果の補正を行っているが、温度制御装置が急激な温度変化に対応できず温度を誤認識してしまった場合には、誤った補正を行うこととなり、正しい検査結果が得られない。そのため、より環境温度の影響を受けにくいバイオセンサが望まれる。

[0009] 本発明は、上記問題点を解消するためになされたものであり、ヘマトクリットの影響や、環境温度の影響を回避することのできる、高精度のバイオセンサを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために、本発明の請求項1にかかるバイオセンサは、試料液の特定成分の濃度を計測するバイオセンサにおいて、上記試料液中の特定成分と特異的に反応する試薬を含む試薬層中に、可溶化蛋白質を含有させた、ことを特徴

とする。

- [0011] また、本発明の請求項2にかかるバイオセンサは、請求項1に記載のバイオセンサにおいて、上記可溶化蛋白質は、ウシ血清アルブミン、卵アルブミン、ゼラチン、またはコラーゲンである、ことを特徴とする。
- [0012] また、本発明の請求項3にかかるバイオセンサは、請求項1に記載のバイオセンサにおいて、上記可溶化蛋白質の含有量は、酵素1U当たり0.0004～0.008mgの範囲内である、ことを特徴とする。
- [0013] また、本発明の請求項4にかかるバイオセンサは、請求項1に記載のバイオセンサにおいて、上記可溶化蛋白質の含有量は、1センサ当たり0.0007～0.014mgの範囲内である、ことを特徴とする。
- [0014] また、本発明の請求項5にかかるバイオセンサは、請求項3に記載のバイオセンサにおいて、上記可溶化蛋白質の含有量は、酵素1U当たり0.0035～0.004mgの範囲内である、ことを特徴とする。
- [0015] また、本発明の請求項6にかかるバイオセンサは、請求項4に記載のバイオセンサにおいて、上記可溶化蛋白質の含有量は、1センサ当たり0.007mgである、ことを特徴とする。
- [0016] また、本発明の請求項7にかかるバイオセンサは、請求項1に記載のバイオセンサにおいて、上記特定成分の濃度を、絶縁性基板上に設けられた少なくとも作用極と対極とからなる電極を用いて測定する、ことを特徴とする。
- [0017] また、本発明の請求項8にかかるバイオセンサは、請求項7に記載のバイオセンサにおいて、上記試薬層は、少なくとも酵素および電子伝達体を含み、上記電極上に形成される、または当該試薬層の試薬が試料液に溶解して拡散する拡散エリア内に電極が配置されるよう形成される、ことを特徴とする。
- [0018] また、本発明の請求項9にかかるバイオセンサは、請求項8に記載のバイオセンサにおいて、上記酵素が、フラビンアデニンジヌクレオチドを補酵素とするグルコースデヒドロゲナーゼ、または、ピロロキノリンキノンを補酵素とするグルコースデヒドロゲナーゼである、ことを特徴とする。

発明の効果

[0019] 本発明のバイオセンサによれば、試料液の特定成分の濃度を計測するバイオセンサにおいて、上記試料液中の特定成分と特異的に反応する試薬を含む試薬層中に、可溶化蛋白質を含有させたことにより、ヘマトクリットの影響、温度の影響を低減した、高精度のバイオセンサを実現可能である。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本発明の実施の形態1のバイオセンサにおいて、試薬層にBSAを添加した場合のセンサ応答特性に対するヘマトクリットの影響を示す図である。

[図2]図2は、上記実施の形態1のバイオセンサにおいて、試薬層にBSAを添加した場合のセンサ応答特性に対する温度の影響を示す図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態2のバイオセンサにおいて、試薬層にBSAを添加した場合のセンサ応答特性に対するヘマトクリットの影響を示す図である。

[図4]図4は、上記実施の形態2のバイオセンサにおいて、試薬層にBSAを添加した場合のセンサ応答特性に対する温度の影響を示す図である。

[図5]図5は、従来の3電極方式のバイオセンサの分解斜視図を示している。

符号の説明

- [0021]
- 1 基板
 - 2 作用極
 - 3 対極
 - 4 検知電極
 - 5 試薬層
 - 6 スペーサ
 - 6a 切り欠き部
 - 7 キャビティ
 - 8 カバー
 - 9 空気孔
 - 10、11、12 リード部

発明を実施するための最良の形態

[0022] 以下に、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下

に説明する本発明の各実施の形態では、試料液中の特定成分と特異的に反応する分子識別素子として酵素を用いる酵素センサを例にとって説明する。

[0023] (実施の形態1)

本発明の実施の形態1によるバイオセンサについて説明する。

[0024] 本実施の形態1のバイオセンサは、図5で示したバイオセンサの試薬層5に、可溶化蛋白質を添加したことを特徴とする。ここでは、酵素として、フラビンアデニンジヌクレオチドを補酵素とするグルコースデヒドロゲナーゼ(以下、FAD-GDHと呼ぶ)を用いた。また、可溶化蛋白質として、ウシ血清アルブミン(以下、BSAと呼ぶ)を用いた。

[0025] 以下、本実施の形態1の作用、効果について説明する。

[0026] 図1は、本実施の形態1のバイオセンサにおいて、試薬層5中にBSAを添加した場合のセンサ応答特性に対するヘマトクリットの影響を示す図である。図1において、縦軸は、ヘマトクリット値45%のときのセンサ感度からの乖離を示し、横軸は、ヘマトクリット値を示す。

[0027] 試料液は、グルコース濃度が350mg/dLに調製された全血を用いた。また、FAD-GDHの酵素量は、1センサ当たり2U(ユニット)とした。

[0028] 本実施の形態1のバイオセンサを構成する試薬層5中に添加するBSAの濃度は、上記試薬液中に、酵素1U当たり0~0.0035mg、言い換えると1センサ当たり0~0.007mgに変化させてセンサ応答値を計測した。

[0029] 計測の結果、ヘマトクリット値が25~65%の濃度範囲では、BSAを添加してもセンサ応答値に変化は見られなかった。一方、ヘマトクリット値が25%以下の低濃度範囲では、BSAの添加量に応じて、センサ応答特性に対するヘマトクリットの影響が低減されていた。

[0030] このように、試薬層5中にFAD-GDHとBSAとを含有させた場合、ヘマトクリット値が25%以上の濃度範囲では、BSAの添加効果は認められなかったが、ヘマトクリット値が0~25%の低い濃度範囲では、BSAの添加効果が認められた。

[0031] 図2は、本実施の形態1のバイオセンサにおいて、試薬層5中にBSAを添加した場合のセンサ応答特性に対する温度の影響を示す図である。図2において、縦軸は、

温度25°C感度からの乖離を示し、横軸は、温度を示す。

- [0032] 試料液は、グルコース濃度が350mg/dLに調製された全血を用いた。また、FAD-GDHの酵素量は、1センサ当たり2Uとした。
- [0033] 本実施の形態1のバイオセンサを構成する試薬層5中に添加するBSAの濃度は、上記試薬液中に、酵素1U当たり0~0.0035mg、言い換えると1センサ当たり0~0.007mgに変化させてセンサ応答特性を計測した。
- [0034] 計測の結果、5~25°Cの温度範囲では、BSAを添加しても、センサ応答値に変化は見られなかった。一方、25°C以上の高温範囲では、BSAの添加量に応じて、センサ応答特性に対する温度の影響が緩和されていた。
- [0035] このように、試薬層5中にFAD-GDHとBSAを含有させた場合、温度25°C以下の温度範囲では、BSAの添加効果は認められなかったが、温度25°C以上の温度範囲では、BSAの添加効果が認められた。
- [0036] 以上のことから、試薬層5中に、BSAを酵素1U当たり0.0035mg、あるいは1センサ当たり0.007mg含有させた場合に、ヘマトクリットと温度の両方の特性が向上すると判断できる。
- [0037] このような実施の形態1のバイオセンサによれば、酵素FAD-GDHを含む試薬層5に、BSAを多量に含有させたことにより、センサ応答特性に対するヘマトクリットの影響や温度の影響を改善することができる。
- [0038] (実施の形態2)
- 本発明の実施の形態2によるバイオセンサについて説明する。
- [0039] 本実施の形態2のバイオセンサは、図5で示したバイオセンサの試薬層5に、可溶性蛋白質を添加したことを特徴とする。ここでは、酵素として、ピロロキノリンキノンを補酵素とするグルコースデヒドロゲナーゼ(以下、PQQ-GDHと呼ぶ)を用いた。また、可溶性蛋白質として、ウシ血清アルブミン(以下、BSAと呼ぶ)を用いた。
- [0040] 以下、本実施の形態2の作用、効果について説明する。
- [0041] 図3は、本実施の形態2のバイオセンサにおいて、試薬層5中にBSAを添加した場合のセンサ応答特性に対するヘマトクリットの影響を示す図である。図3において、縦軸は、ヘマトクリット値45%のときのセンサ感度からの乖離を示し、横軸は、ヘマトクリ

ット値を示す。

- [0042] 試料液としては、グルコース濃度が350mg/dLに調製された全血を用いた。また、PQQ-GDHの酵素量は、1センサ当たり1.7Uとした。
- [0043] 本実施の形態2のバイオセンサを構成する試薬層5中に添加するBSAの濃度を、上記試薬液中に酵素1U当たり0~0.008mg、言い換えると1センサ当たり0~0.014mgに変化させてセンサ応答値を計測した。
- [0044] 測定の結果、ヘマトクリット値が25~65%の範囲では、センサ応答値に対するBSAの添加効果は認められなかった。一方、ヘマトクリット値が25%以下の低濃度範囲では、BSAの添加量に応じて、センサ応答特性に対するヘマトクリットの影響が緩和されていた。
- [0045] このように、試薬層5中にPQQ-GDHとBSAとを含有させた場合、ヘマトクリット値が25%以上の濃度範囲では、BSAの添加効果は認められなかったが、ヘマトクリット値が0~25%の低い濃度範囲では、BSAの添加効果が認められた。
- [0046] 図4は、本実施の形態2のバイオセンサにおいて、試薬層5中にBSAを添加した場合のセンサ応答特性に対する温度の影響を示す図である。図2において、縦軸は、温度25℃感度からの乖離を示し、横軸は、温度を示す。
- [0047] 試料液は、グルコース濃度が350mg/dLに調製された血漿を用いた。また、PQQ-GDHの酵素量は、1センサ当たり1.7Uとした。
- [0048] 本実施の形態2のバイオセンサを構成する試薬層5中に添加するBSAの濃度を、上記試薬液中に酵素1U当たり0~0.008mg、言い換えると1センサ当たり0~0.014mgに変化させてセンサ応答特性を計測した。
- [0049] 計測の結果、25~45℃の温度範囲では、BSAを添加しても、センサ応答値に変化は見られなかった。一方、25℃以下の低温度範囲では、BSAの添加量に応じて、センサ応答特性に対する温度の影響が緩和されていた。
- [0050] このように、試薬層中にPQQ-GDHとBSAを含有させた場合、温度25℃以上の場合には、BSAの添加効果は認められなかったが、温度25℃以下の場合には、BSAの添加効果が認められた。
- [0051] 以上のことから、試薬層5中に、BSAを酵素1U当たり0.0004~0.008mg、ある

いは1センサ当たり0.0007~0.014mg含有させた場合に、ヘマトクリットと温度の両方の特性が向上すると判断できる。また、BSAを酵素1U当たり0.004mg、あるいは1センサ当たり0.007mg以上添加した場合の効果が変わらないことから、その最適値は、酵素1U当たり0.004mg、あるいは1センサ当たり0.007mgであると判断できる。

[0052] このような実施の形態2のバイオセンサによれば、酵素PQQ-GDHを含む試薬層5に、BSAを多量に含有させたことにより、センサ応答特性に対する、ヘマトクリットの影響や温度の影響を改善することができる。

[0053] なお、上記実施の形態1、2では、試薬層5中の酵素としてFAD-GDH、PQQ-GDHを例に挙げて説明したが、他に、コレステロールオキシダーゼ、コレステロールエステラーゼ、コレステロールデヒドロゲナーゼ、リポプロテインリパーゼ、カタラーゼ、ペルオキシダーゼ、ラクテートオキシダーゼ、ラクテートデヒドロゲナーゼ、ウレアーゼ、ウリカーゼ、グルコースオキシダーゼ、グルコースデヒドロゲナーゼ、ヘキソキナーゼ、アスコルビン酸オキシダーゼ、アスコルビン酸デヒドロゲナーゼ、ジアホラーゼなどの臨床検査に用いられる酵素を用いることができる。

[0054] また、上記実施の形態1、2では、可溶化蛋白質としてBSAを用いて説明したが、卵アルブミン、ゼラチン、コラーゲンなどを用いた場合にも、同様の効果が得られる。可溶化蛋白質の添加量は、その最適値が、酵素1U当たり0.004mg、あるいは1センサ当たり0.007mgであると判断できる。

[0055] また、上記実施の形態1、2では、3電極方式のバイオセンサについて示したが、2電極方式のバイオセンサを用いても良い。

産業上の利用可能性

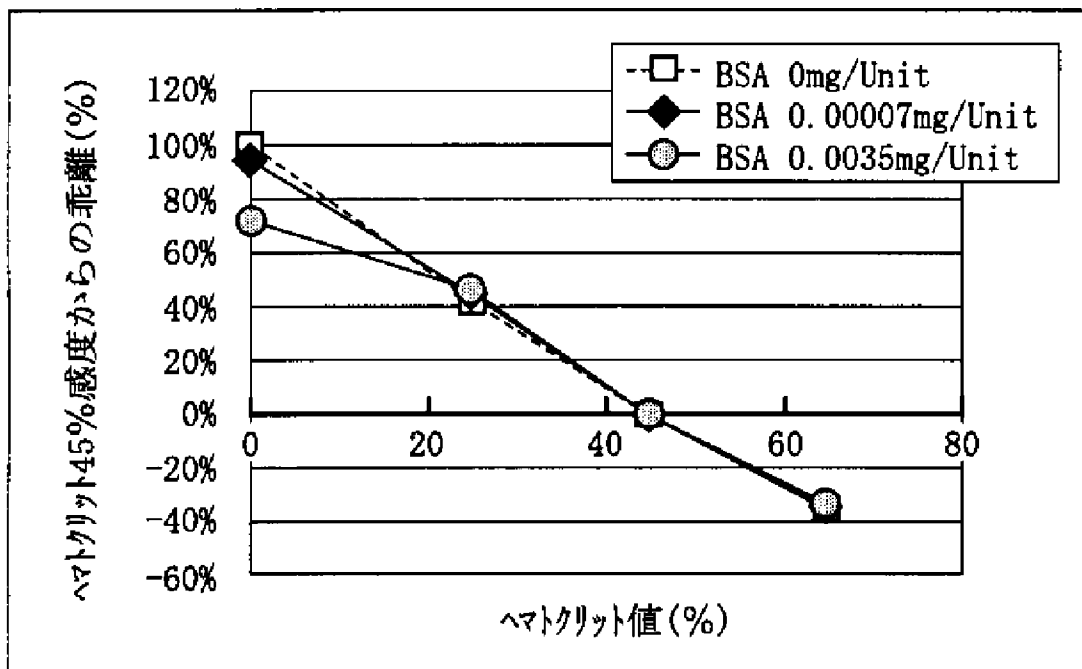
[0056] 本発明のバイオセンサは、ヘマトクリットの影響、温度の影響を緩和することのできる、高精度の酵素センサとして利用可能である。

請求の範囲

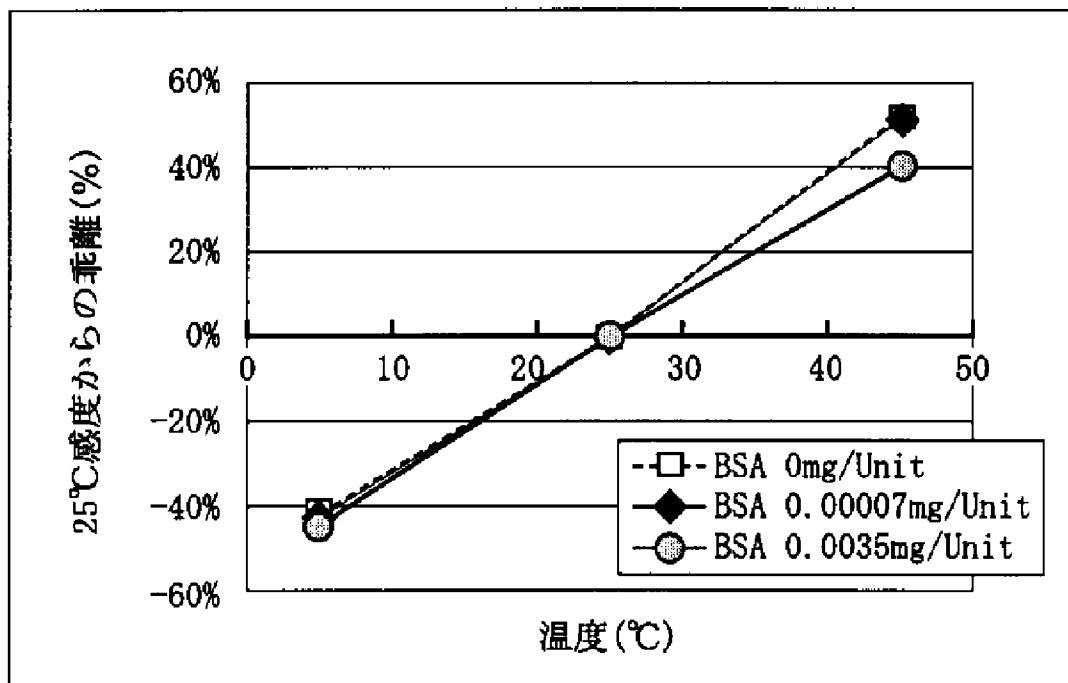
- [1] 試料液の特定成分の濃度を計測するバイオセンサにおいて、
上記試料液中の特定成分と特異的に反応する試薬を含む試薬層中に、可溶化蛋白質を含有させた、
ことを特徴とするバイオセンサ。
- [2] 請求項1に記載のバイオセンサにおいて、
上記可溶化蛋白質は、ウシ血清アルブミン、卵アルブミン、ゼラチン、またはコラーゲンである、
ことを特徴とするバイオセンサ。
- [3] 請求項1に記載のバイオセンサにおいて、
上記可溶化蛋白質の含有量は、酵素1U当たり0.0004～0.008mgの範囲内である、
ことを特徴とするバイオセンサ。
- [4] 請求項1に記載のバイオセンサにおいて、
上記可溶化蛋白質の含有量は、1センサ当たり0.0007～0.014mgの範囲内である、
ことを特徴とするバイオセンサ。
- [5] 請求項3に記載のバイオセンサにおいて、
上記可溶化蛋白質の含有量は、酵素1U当たり0.0035～0.004mgの範囲内である、
ことを特徴とするバイオセンサ。
- [6] 請求項4に記載のバイオセンサにおいて、
上記可溶化蛋白質の含有量は、1センサ当たり0.007mgである、
ことを特徴とするバイオセンサ。
- [7] 請求項1に記載のバイオセンサにおいて、
上記特定成分の濃度を、絶縁性基板上に設けられた少なくとも作用極と対極とからなる電極を用いて測定する、
ことを特徴とするバイオセンサ。

- [8] 請求項7に記載のバイオセンサにおいて、
上記試薬層は、少なくとも酵素および電子伝達体を含み、上記電極上に形成される、または当該試薬層の試薬が試料液に溶解して拡散する拡散エリア内に電極が配置されるよう形成される、
ことを特徴とするバイオセンサ。
- [9] 請求項8に記載のバイオセンサにおいて、
上記酵素が、フラビンアデニンジヌクレオチドを補酵素とするグルコースデヒドロゲナーゼ、または、ピロロキノリンキノンを補酵素とするグルコースデヒドロゲナーゼである、
ことを特徴とするバイオセンサ。

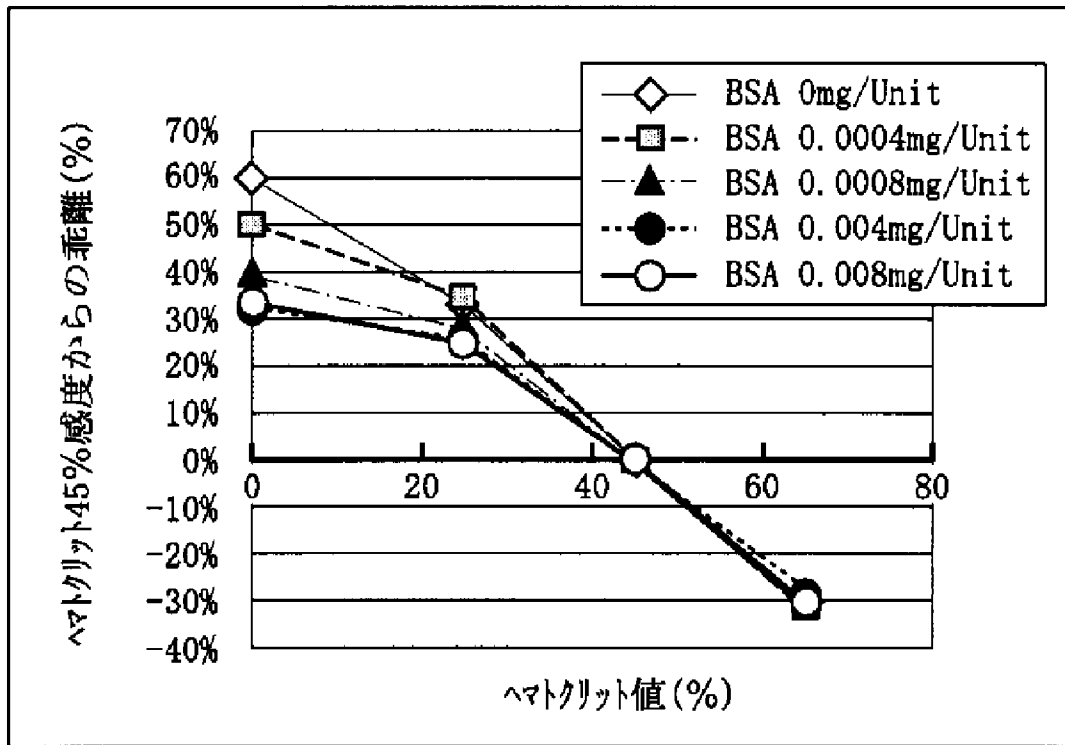
[図1]



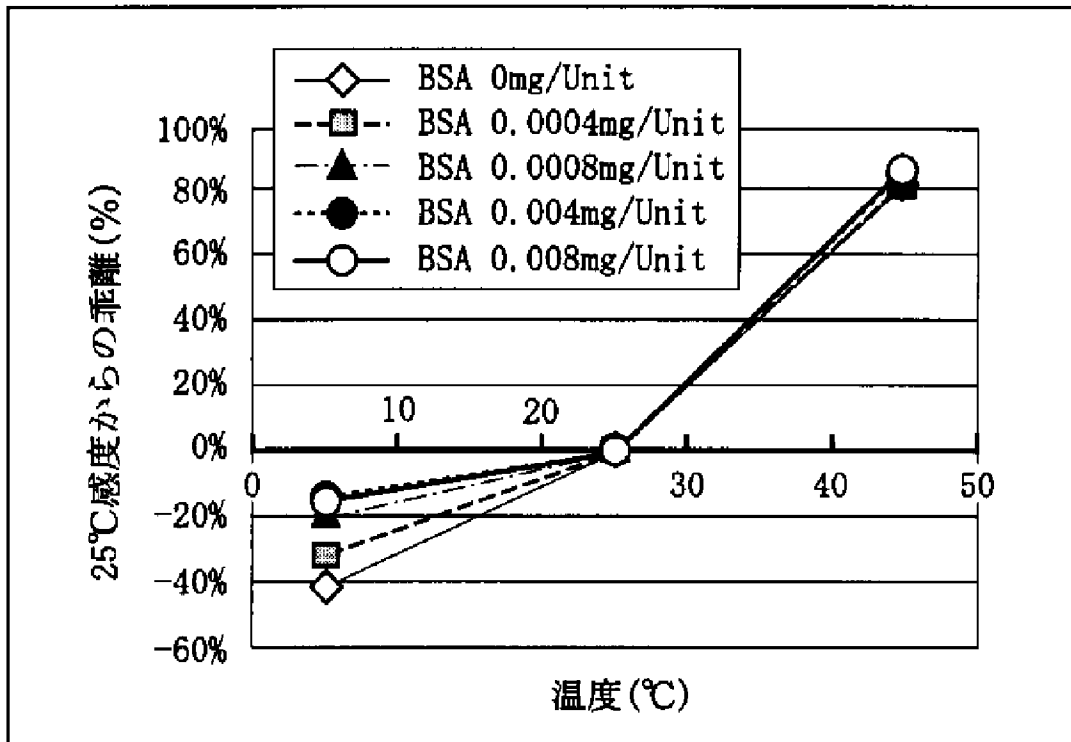
[図2]



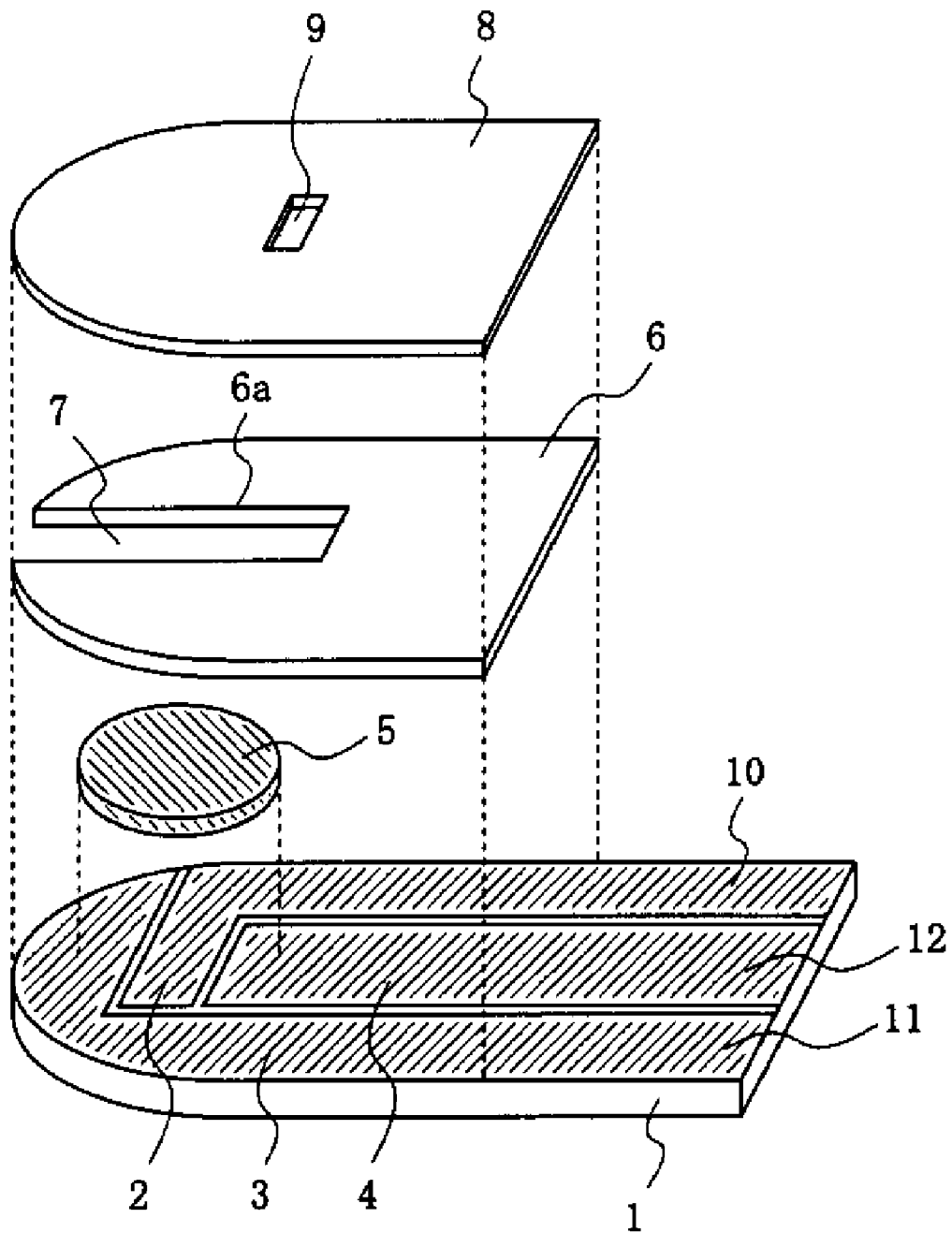
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058526

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N27/327(2006.01) i, G01N27/416(2006.01) i, G01N33/543(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N27/327, G01N27/416, G01N33/543

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-17720 A (LIFESCAN, INC.), 29 January, 2006 (29.01.06), Par. Nos. [0029], [0030], [0039], [0045] & US 2006/3400 A1 & EP 1612275 A1	1-9
X A	JP 2003-279525 A (Asahi Kasei Corp.), 02 October, 2003 (02.10.03), Par. Nos. [0021], [0024], [0035] (Family: none)	1-7 8,9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 July, 2007 (12.07.07)

Date of mailing of the international search report
24 July, 2007 (24.07.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G01N27/327(2006.01)i, G01N27/416(2006.01)i, G01N33/543(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N27/327, G01N27/416, G01N33/543

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2006-17720 A (ライフスキャン・インコーポレイテッド) 2006.01.29, 段落【0029】、【0030】、【0039】、【0045】 & US 2006/3400 A1 & EP 1612275 A1	1-9
X	JP 2003-279525 A (旭化成株式会社) 2003.10.02, 段落【0021】、【0024】、【0035】	1-7
A	(ファミリーなし)	8,9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
12.07.2007

国際調査報告の発送日
24.07.2007

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 柏木 一浩
 電話番号 03-3581-1101 内線 3252