



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0909825-9 B1



(22) Data do Depósito: 20/03/2009

(45) Data de Concessão: 15/09/2020

(54) Título: MÉTODO E SISTEMAS PARA DETECÇÃO NÃO-INVASIVA DE GLICOSE SANGUÍNEO UTILIZANDO DADOS ESPECTRAIS DE UM OU MAIS COMPONENTES QUE NÃO A GLICOSE

(51) Int.Cl.: A61B 5/145; A61B 5/1455.

(52) CPC: A61B 5/14532; A61B 5/1455.

(30) Prioridade Unionista: 25/03/2008 US 61/039,170.

(73) Titular(es): THE CURATORS OF THE UNIVERSITY OF MISSOURI.

(72) Inventor(es): ZHI XU.

(86) Pedido PCT: PCT US2009037805 de 20/03/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/120600 de 01/10/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 24/09/2010

(57) Resumo: MÉTODO E SISTEMA PARA DETECÇÃO NÃO INVASIVA DE GLICOSE SANGUÍNEA UTILIZANDO DADOS ESPECTRAIS DE UM OU MAIS COMPONENTES QUE NÃO A GLICOSE. A presente invenção refere-se a um método e sistema para detectar glicose em uma amostra biológica. Isto inclui aluminar uma amostra biológica com uma fonte de luz, coletar a luz transmitida, refletida ou refletida a partir da amostra com um detector, gerar dados espectrais de um ou mais componentes na amostra que não a glicose em um dispositivo de análise de dados espectrais, e analisar os dados espectrais de um ou mais componentes, o suficiente para fornecer uma medição de glicose a partir dos dados espectrais de um ou mais componentes que não a glicose com o dispositivo de análise de dados espectrais .

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"MÉTODO E SISTEMA PARA DETECÇÃO NÃO INVASIVA DE GLICOSE SANGUÍNEA UTILIZANDO DADOS ESPECTRAIS DE UM OU MAIS COMPONENTES QUE NÃO A GLICOSE"**.

5 Referência Cruzada a Pedido de Patente Afim

Este pedido de patente reivindica prioridade para o pedido de patente provisório número de série US 61/039.170, depositado em 25 de março de 2008, cujo teor é aqui incorporado como referência.

Antecedentes da Invenção

10 O diabetes é uma doença crônica que, quando não controlada, leva no decorrer do tempo a sérios danos a muitos dos sistemas do corpo, incluindo os nervos, vasos sanguíneos, olhos, rins e coração. O National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK) estima que 23,6 milhões de pessoas ou 7,8 por cento da população nos Estados Unidos
15 tinham diabetes em 2007. Globalmente, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que mais do que 180 milhões de pessoas têm diabetes, um número que eles estimam vai aumentar para 366 milhões até 2030, sendo que 30,3 milhões nos Estados Unidos. De acordo com a OMS, a estimativa é que 1,1 milhão de pessoas morreram de diabetes em 2005. Eles projetam
20 que as mortes por diabetes aumentarão em mais do que 50% entre 2006 e 2015 no total e em mais do que 80% em países de média a alta renda.

O ônus econômico do diabetes para os indivíduos e para a sociedade como um todo é substancial. De acordo com a American Diabetes Association, o custo econômico anual total de diabetes foi estimado como
25 tendo sido de US\$ 174 bilhões nos Estados Unidos em 2007. Isso é um aumento de US\$ 42 bilhões desde 2002. Este aumento de 32% significa que o valor em dólares aumentou mais de US\$ 8 bilhões por ano.

Um elemento vital para o controle do diabetes é o automonitoramento da concentração sanguínea de glicose (SMBG) pelos diabéticos no ambiente
30 doméstico. Testando os níveis sanguíneos de glicose frequentemente, os diabéticos conseguem controlar melhor a medicação, dieta e exercício para manter o controle e prevenir resultados negativos sobre a saúde a longo

prazo. De fato, o Ensaio de Controle e Complicações de Diabetes (DCCT), que acompanhou 1.441 diabéticos durante vários anos, indicou que seguindo um programa de controle intensivo com múltiplos testes de açúcar do sangue a cada dia, em comparação com o grupo de tratamento-padrão, tiveram apenas um quarto das pessoas que desenvolveram doença diabética dos olhos, metade desenvolveu doença renal, um terço desenvolveu doença neural, e bem menos pessoas que já tinham formas precoces destas três complicações pioraram.

Entretanto, as técnicas atuais de monitoramento desencorajam o uso regular devido à natureza inconveniente e dolorosa de retirar sangue através da pele antes da análise, o que faz com que muitos diabéticos não sejam tão diligentes quanto eles deveriam ser para o controle da glicose sanguínea. Como resultado, uma medição não invasiva da concentração de glicose é um desenvolvimento desejável e benéfico para o controle de diabetes. Um monitor não invasivo fará o teste múltiplas vezes a cada dia sem dor e de forma mais tolerável para crianças com diabetes. De acordo com um estudo publicado em 2005 (J. Wagner, C. Malchoff, e G. Abbott, *Diabetes Technology & Therapeutics*, 7(4):612 – 619 (2005)), as pessoas com diabetes realizariam SMBG mais frequentemente e teriam melhor qualidade de vida com um dispositivo não invasivo de monitoramento de glicose sanguínea.

Atualmente, permanece em curso um esforço concentrado em centros de pesquisa acadêmicos e na indústria para desenvolver monitores não invasivos confiáveis e econômicos de glicose sanguínea. Uma técnica de detecção não invasiva de produtos químicos no sangue envolve coletar e analisar dados de espectros de luz. Extrair informações sobre características do sangue tais como concentração de glicose a partir de dados espectrais ou outros dados obtidos por espectroscopia é um problema complexo devido à presença de componentes (por exemplo, pelo, gordura, músculo, osso, líquido intersticial) que não o sangue na área que está sendo monitorada. Tais outros componentes podem influenciar estes sinais de modo a alterar a leitura. Particularmente, o sinal resultante pode ser muito maior em magnitude do que a

parte do sinal que corresponde a sangue, e portanto, limita a capacidade de extrair precisamente as informações das características do sangue.

5 A visão prevalente é correlacionar a mudança na absorção óptica em certos comprimentos de onda com concentração sanguínea de glicose, e ao mesmo tempo, ignorando o fato que mudanças similares em absorção óptica poderiam ser causadas também por outros fatores, tais como exercício físico, medicação, emoção, ou uma mudança na química corporal, tais como níveis endócrinos, etc. Assim sendo, boas correlações obtidas em condições laboratoriais bem controladas não se traduzem em dispositivos
10 exitosos confiáveis do mercado.

A presente invenção refere-se à superação de um ou mais dos problemas enunciados acima.

Sumário da Invenção

15 As modalidades da presente invenção referem-se a um método para detectar glicose em uma amostra biológica. O método inclui iluminar uma amostra biológica com uma fonte de luz, coletar a luz transmitida, transfectada ou refletida a partir da amostra, gerar dados espectrais de um ou mais componentes na amostra que não a glicose e analisar os dados espectrais do um ou mais componentes, suficientes para fornecer uma medição da
20 concentração de glicose a partir dos dados espectrais do um ou mais componentes que não a glicose.

Estes aspectos são meramente alguns dos inumeráveis aspectos da presente invenção e não devem ser julgados uma listagem que inclui todos os inumeráveis aspectos associados com a presente invenção.

25 Breve Descrição dos Desenhos

Para um melhor entendimento da presente invenção, pode-se fazer referência aos desenhos apensados, nos quais:

A figura 1 ilustra fluxograma de blocos de um método para detectar glicose em uma amostra biológica, de acordo com algumas modalidades;

30 As figuras 2A e 2B ilustram plotagens de uma onda de pulsação que corresponde à absorção de luz do sangue arterial em um dedo humano, de acordo com algumas modalidades;

A figura 3 ilustra uma visão gráfica de um espectro de absorbância de água, de acordo com algumas modalidades;

5 A figura 4 ilustra uma visão gráfica de um espectro de absorbância de uma solução de glicose a 1.250 mg/dL, de acordo com algumas modalidades;

A figura 5 ilustra uma visão gráfica de um espectro de absorbância de uma solução de glicose a 2.500 mg/dL, de acordo com algumas modalidades;

10 A figura 6 ilustra uma visão gráfica de espectro diferencial de água, de acordo com algumas modalidades; e

A figura 7 ilustra um sistema para detectar glicose em uma amostra biológica, de acordo com algumas modalidades.

Descrição Detalhada da Invenção

15 Na descrição detalhada que se segue, inúmeros detalhes específicos exemplificativos são enunciados para fornecer um entendimento abrangente da invenção. Entretanto, os versados nessas técnicas devem entender que a presente invenção pode ser praticada sem estes detalhes específicos, ou com várias modificações dos detalhes. Em outros casos, métodos, procedimentos e componentes bem-conhecidos não foram descritos
20 detalhadamente de modo a não tornar inteligível a presente invenção.

As modalidades da invenção referem-se a um método para a detecção não invasiva de glicose sanguínea. A glicose tem absorção óptica extremamente fraca nas regiões de luz visível (Vis) e infravermelho próximo (NIR) entre cerca de 400 nm e cerca de 2.500 nm. É muito difícil determinar
25 precisamente a concentração de glicose em uma amostra biológica determinando a parte de absorção óptica gerada por glicose na amostra biológica, porque a parte de absorção óptica por outros componentes é tipicamente várias ordens de grandeza maior do que aquela diretamente por glicose nas duas regiões de comprimentos de onda. Entretanto, a glicose pode induzir
30 mudanças na absorção óptica de outros componentes na amostra, tais como hemoglobina ou água. Estas mudanças na absorção óptica de componentes que não a glicose podem ser usadas para determinar indiretamente a con-

centração de glicose em uma amostra biológica.

Fazendo referência à figura 1, lá está ilustrado um diagrama de blocos de um método para detectar glicose em uma amostra biológica, de acordo com algumas modalidades e está indicado genericamente pelo número 100. Na descrição dos fluxogramas, a explicação funcional marcada com números entre parênteses angulares <nnn>, referir-se-ão fluxogramas em blocos portadores desse número. Uma amostra biológica pode ser iluminada com uma fonte de luz <102>. A luz transmitida, transfletida ou refletida pode ser então coletada a partir da amostra <104>. Os dados espectrais de um ou mais componentes na amostra que não a glicose podem ser gerados <106>. Os dados espectrais de um ou mais componentes podem ser analisados, o suficiente para fornecer uma medição da concentração de glicose a partir dos dados espectrais de um ou mais componentes que não a glicose <108>.

Iluminar <102> pode se referir a expor a amostra biológica a uma fonte de luz nas regiões da luz visível (Vis), infravermelho próximo (NIR) ou infravermelho médio. A faixa de comprimentos de onda para a iluminação <102> pode ocorrer entre cerca de 400 nm e cerca de 10.000 nm, por exemplo. A iluminação <102> pode ocorrer entre cerca de 400 nm e cerca de 2.500 nm ou cerca de 400 nm e cerca de 1.000 nm, por exemplo. A fonte de luz pode ser raios lasers, diodos emissores de luz (LED), lâmpadas incandescentes, lâmpadas de halogênio ou uma combinação delas, por exemplo. A fonte de luz pode ser uma pluralidade raios lasers. Antes ou depois da iluminação da amostra <102>, uma amostra referencial pode ser iluminada para calibração.

A amostra biológica pode ser qualquer parte do corpo humano que contém glicose ou tem o potencial de conter glicose. A amostra biológica pode ser um dedo, dedo do pé, lóbulo de orelha, língua ou braço, por exemplo.

Depois da iluminação <102>, a luz transmitida, transfectada ou refletida pode ser então coletada a partir da amostra <104>. A luz pode ser coletada por um ou mais detectores ou dispositivos sensores de luz. Um arranjo de fotodiodos pode ser utilizado, por exemplo.

Os dados espectrais de um ou mais componentes na amostra que não a glicose podem ser gerados <106>. O detector pode gerar um sinal de corrente correspondente que é proporcional à potência da luz recebida pelo detector. O sinal de corrente gerado pelo detector pode ser convertido em outra forma de sinal, tal como um sinal de voltagem análogo ou um sinal digital. Tais sinais podem ser convertidos em dados espectrais ou de absor-

5 bância usando processadores e algoritmos conhecidos.

Os dados espectrais de um ou mais componentes podem ser analisados <108>, o suficiente para fornecer uma medição da concentração de glicose a partir dos dados espectrais de um ou mais componentes que

10 não a glicose.

A geração de dados espectroscópicos <106> e a análise <108> podem ser conduzidas usando uma metodologia pulsátil ou estacionária.

Uma geração de dados e metodologia de análise foram descritas no pedido de patente número de série US 12/245.298 atualmente registrado, depositado em 3 de outubro de 2008, que é aqui incorporado como referên-

15 cia, e no pedido de patente número de série US 12/209.807, depositado em 12 de setembro de 2008, que é aqui incorporado como referência. Quando a luz é transmitida através de uma amostra biológica, tal como um dedo hu-

20 mano, a luz é absorvida e dispersada por vários componentes do dedo, incluindo o músculo, osso, gordura e sangue. Observou-se, entretanto, que a absorção da luz por um dedo humano apresenta um padrão cíclico pequeno que corresponde a um batimento cardíaco.

A figura 2A representa uma plotagem 202 de uma onda de pul-

25 sos que corresponde à absorção da luz do sangue arterial no capilar devido ao batimento cardíaco do usuário. Embora a magnitude do padrão cíclico seja pequena em comparação com a fotocorrente total gerada pelo detector, informações consideráveis podem ser extraídas a partir do padrão cíclico da plotagem 202. Por exemplo, presumindo que a frequência cardíaca da pes-

30 soa é de sessenta batimentos por minuto, o tempo entre o início de qualquer batimento do pulso e o fim deste batimento de pulso é de um segundo. Durante este período de um segundo, a plotagem terá uma leitura máxima ou

de pico 204 e uma leitura mínima ou vale 206. A leitura de pico 204 da plotagem corresponde à hora em que há uma mínima quantidade de sangue nos capilares, e a leitura do vale 206 corresponde a quando há uma quantidade máxima de sangue nos capilares. Usando as informações ópticas fornecidas pelo pico e vale da plotagem cíclica, os principais constituintes que estão no corpo, que não estão nos capilares, tais como músculo (isto é, proteína) e no líquido intersticial, são excluídos. Estes constituintes principais que não estão nos capilares são excluídos porque eles possivelmente não mudam durante o intervalo de um segundo. Em outras palavras, a luz que é impedida pelo sangue pode ser detectada baseado nos picos e vales da plotagem 202. A figura 2A ilustra o padrão cíclico em uma escala ampliada. A figura 2B representa uma reflexão mais precisa do padrão cíclico em termos de amplitude de sinal.

Em uma obtenção de dados estacionária e metodologia de análise, a média da absorção da luz durante um período de tempo é usada para remover a oscilação na absorção da luz devido ao batimento cardíaco. A concentração de glicose pode ser extraída a partir da média da luz absorvida em diferentes comprimentos de onda durante o mesmo período de tempo da obtenção dos dados.

Fazendo novamente referência à figura 1, a análise <108> pode incluir também comparar matematicamente as mudanças em absorbância do um ou mais componentes com mudanças na concentração de glicose. A análise <108> pode incluir a eliminação de dados espectrais do um ou mais componentes para mudanças em absorbância não relacionadas a interações com glicose.

Devido ao fato de que a glicose na amostra biológica tem um sinal óptico fraco como esse na faixa espectral de Vis e NIR, os métodos da presente invenção não tentam analisar o sinal de glicose. A glicose realmente interage fisicamente ou quimicamente com um ou mais componentes no sangue e induz mudanças no sinal óptico destes componentes em função da concentração de glicose. Analisando as mudanças no um ou mais componentes, a concentração de glicose na amostra pode ser determinada.

Exemplo

A figura 3 ilustra o espectro NIR de água entre 850 nm e 1.100 nm. Um pico positivo forte é observado entre cerca de 920 nm e 1.070 nm. O espectro foi registrado com um espectrômetro Perkin-Elmer® Lambda-14™ Double Beam UV-Vis-NIR (190 nm a 1.100 nm). A velocidade de varredura foi de 30 nm/min, a resolução de espectros foi de 4 nm, e um ponto de dado foi coletado ppr nm. A referência foi o ar e a amostra era água de grau HPLC em uma cubeta de quartzo com trajeto de luz de 1 cm. A absorbância de linha basal do espectro, cerca de 0,05, deve-se a reflexões a partir de duas interfaces ar/quartzo e duas interfaces água/quartzo.

A figura 4 ilustra o espectro de absorbância de uma solução de 1.250 mg/dL de alfa-D(+)-glicose em água grau HPLC, e a figura 5 ilustra o espectro de absorbância de uma solução de 2.500 mg/dL de alfa-D(+)-glicose em água grau HPLC. Os dois espectros foram obtidos sob a mesma condição que o espectro de água na figura 3, exceto que a cubeta de quartzo que continha água grau HPLC foi usada como referência. Para minimizar o efeito da temperatura sobre a absorção de água, as duas soluções de glicose e água grau HPLC foram equilibradas na câmara de amostra do espectrômetro por quatro horas antes das medições.

Ambas a figura 4 e a figura 5 ilustram um grande pico negativo a cerca de 960 nm, cerca de -0,0018 para a solução de glicose a 1.250 mg/dL e cerca de -0,0030 para a solução de glicose a 2.500 mg/dL. Este pico negativo não é causado pela absorção óptica de glicose nesta região. Em vez disso, ele é resultado de mudança na absorção de água devido à presença de glicose. Isso é fundamentado pelo espectro de água diferencial simulado na figura 6. O espectro de água diferencial simulado foi obtido deslocando manualmente o vermelho em 1 nm de todos os pontos de dados no espectro de água da figura 3, e depois subtraindo o espectro de água original do espectro deslocado vermelho. A figura 6 ilustra um pico negativo centrado em 960 nm com um formato muito similar àqueles da figura 4 e figura 5.

A figura 7 ilustra um sistema exemplificativo para conduzir uma modalidade da presente invenção que está indicado genericamente pelo

número 700. O sistema da figura 7 compreende uma fonte de luz 701, amostra biológica 703, detector 705, e dispositivo de análise de dados espectrais 707. Uma fonte de luz 701 pode ser raios laser, diodos emissores de luz (LED), lâmpadas incandescentes, lâmpadas de halogênio ou uma combinação delas, por exemplo. A fonte de luz pode ser uma pluralidade de lasers. Uma amostra biológica 703 pode ser um dedo, dedo do pé, lóbulo de orelha, língua ou braço humano. Um detector 705 podem ser qualquer um entre uma série de detectores de luz sendo um exemplo ilustrativo, porém não limitativo, um arranjo de fotodiodos. O dispositivo de análise de dados espectrais pode ser qualquer dispositivo capaz de analisar dados espectrais como aqui descrito. Um exemplo ilustrativo, porém não limitativo de um dispositivo de análise de dados espectrais 707 pode incluir um SR760® da Stanford Research Systems, que é um analisador de espectros FFT de 100 kHz com um único canal e com uma amplitude dinâmica de 90 dB e uma largura de faixa de 100 kHz.

Assim sendo, foram demonstradas e descritas várias modalidades de uma invenção inovadora. Como fica evidente a partir da descrição precedente, certos aspectos da presente invenção não estão limitados pelos detalhes específicos dos exemplos aqui ilustrados, e contempla-se, portanto, que outras modificações e aplicações, ou seus equivalentes, ocorram aos versados nessas técnicas. Os termos "tem", "tendo" "inclui" e "incluindo" e termos similares, como utilizados no relatório descritivo precedente, são utilizados no sentido de "opcional" ou "pode incluir" e não como "requerido". Muitas mudanças, modificações e variações e outros usos e aplicações da presente construção ficarão, entretanto, evidentes para os versados nessas técnicas depois de considerar o relatório descritivo e os desenhos que o acompanham. Todas estas mudanças, modificações e variações e outros usos e aplicações que não fujam do espírito e âmbito da invenção são consideradas como estando cobertas pela invenção que é limitada apenas pelas reivindicações que se seguem.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para detectar glicose sanguínea em uma amostra biológica, **caracterizado pelo fato de** que compreende:

5 iluminar (102) uma amostra biológica (703) com uma fonte de luz (701), em que iluminar compreende expor a amostra biológica (703) a uma fonte de luz (701) em pelo menos uma dentre as regiões de luz do infravermelho próximo, infravermelho médio, e visível;

coletar (104) a luz transmitida, transflectada ou refletida a partir da amostra com um detector (705);

10 gerar (106) dados espectrais de um ou mais componentes sanguíneos na amostra que não a glicose sanguínea em um dispositivo de análise de dados espectrais; e

analisar (108) os dados espectrais do um ou mais componentes sanguíneos, o suficiente para fornecer uma medição de glicose sanguínea a partir dos dados espectrais do um ou mais componentes sanguíneos que não a glicose sanguínea com o dispositivo de análise de dados espectrais.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que compreende ainda antes ou depois de iluminar, calibrar uma fonte de luz (701) para uma amostra referencial.

20 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que a fonte de luz (701) compreende lasers, diodos emissores de luz, lâmpadas de halogênio, lâmpadas incandescentes ou uma combinação deles.

25 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que iluminar (102) compreende expor a amostra biológica (703) a uma fonte de luz (701) na faixa de cerca de 400 nm a cerca de 2.500 nm.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que coletar (104) compreende coletar a luz transmitida, transflectada ou refletida com um ou mais detectores (705).

30 6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que analisar (108) dados espectrais compreende realizar uma análise de pulsação nos dados espectrais.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que analisar (108) dados espectrais compreende realizar uma análise estacionária nos dados espectrais.

5 8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que analisar (108) compreende comparar matematicamente as mudanças em absorbância do um ou mais componentes sanguíneos com mudanças na concentração de glicose sanguínea.

10 9. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que analisar (108) compreende eliminar dados espectrais do um ou mais componentes sanguíneos para mudanças em absorbância não relacionadas às interações com glicose sanguínea.

15 10. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que a amostra biológica (703) compreende uma parte de pelo menos um dedo, dedo do pé, lóbulo da orelha, língua e braço humano.

20 11. Sistema para detectar glicose sanguínea em uma amostra biológica, **caracterizado pelo fato de** que compreende:

uma amostra biológica (703) que compreende uma pluralidade de componentes sanguíneos, os componentes sanguíneos compreendendo glicose sanguínea e pelo menos um componente sanguíneo que não glicose sanguínea;

25 uma fonte de luz (701) configurada para iluminar (102) a amostra biológica, em que a fonte de luz (701) é configurada para emitir luz em pelo menos uma dentre as regiões de luz do infravermelho próximo, infravermelho médio, e visível;

30 um detector (705) configurado para coletar (104) a luz transmitida, transfectada ou refletida a partir da amostra; e

um dispositivo de análise de dados espectrais configurado para: gerar (106) dados espectrais de um ou mais componentes sanguíneos na amostra que não glicose sanguínea, e

35 analisar (108) os dados espectrais, o suficiente para fornecer uma medição de glicose sanguínea a partir dos dados espectrais de um ou mais componentes sanguíneos que não glicose sanguínea.

12. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de** que a fonte de luz (701) compreende raios lasers, diodos emissores de luz, lâmpadas incandescentes, lâmpadas de halogênio ou uma combinação delas.

5 13. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de** que a fonte de luz (701) é configurada para emitir luz que tem um comprimento de onda na faixa de cerca de 400 nm a cerca de 2.500 nm.

10 14. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de** que o detector (705) é configurado para coletar a luz transmitida, transfectada ou refletida.

15 15. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de** que o dispositivo de análise de dados espectrais é configurado para realizar uma análise de pulsação nos dados espectrais.

15 16. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de** que o dispositivo de análise de dados espectrais é configurado para realizar uma análise estacionária nos dados espectrais.

20 17. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de** que o dispositivo de análise de dados espectrais é configurado para comparar matematicamente as mudanças na absorbância de um ou mais componentes sanguíneos com as mudanças na concentração de glicose sanguínea.

25 18. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de** que o dispositivo de análise de dados espectrais é configurado para eliminar as partes dos dados espectrais que são atribuíveis a mudanças em absorbância não relacionadas a interações com glicose sanguínea.

19. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de** que a amostra biológica (703) compreende uma parte de menos um dedo, dedo do pé, lóbulo de orelha, língua e braço humano.

100

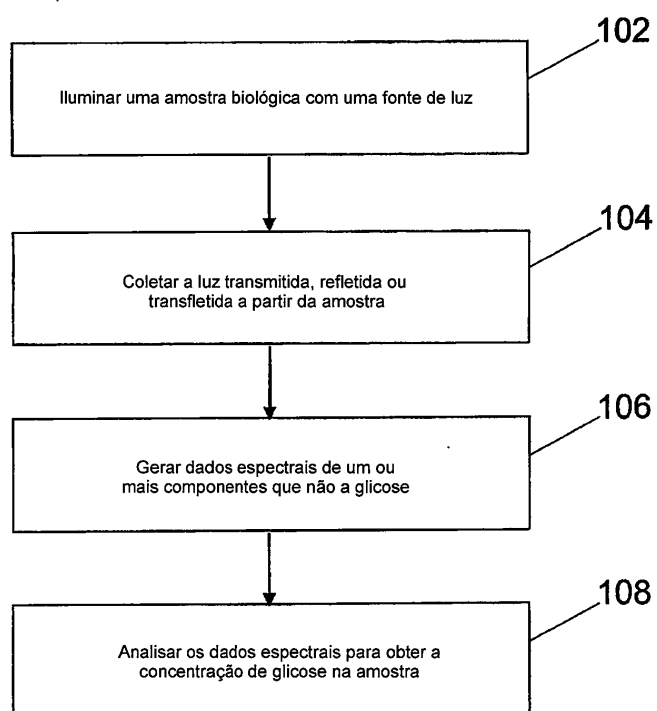


FIG.1

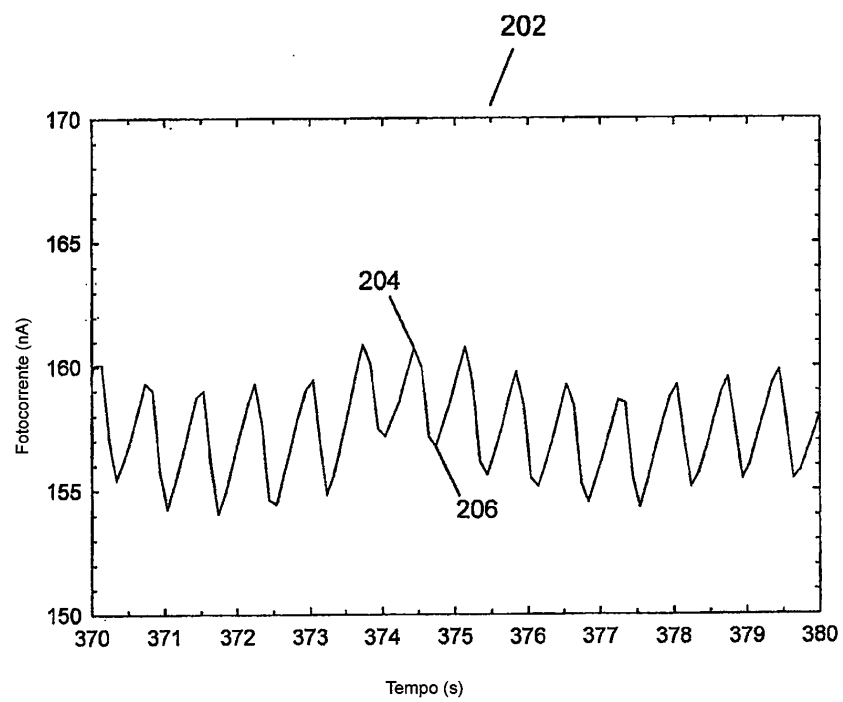


FIG. 2A

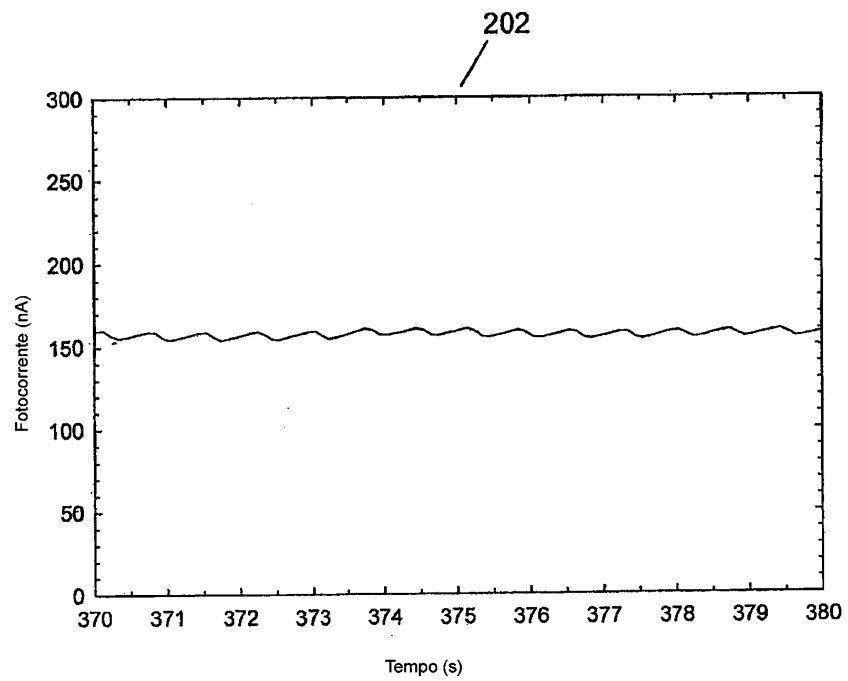


FIG. 2B

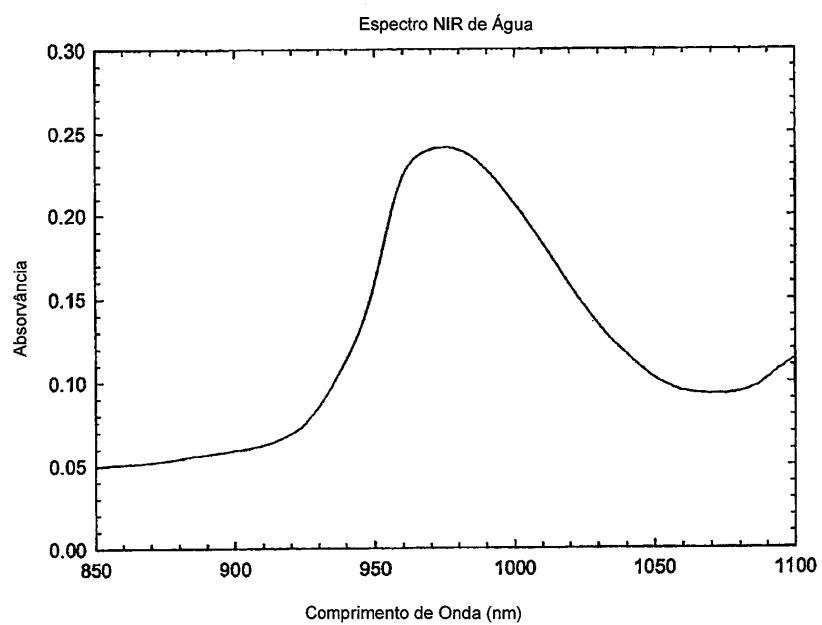


FIG. 3

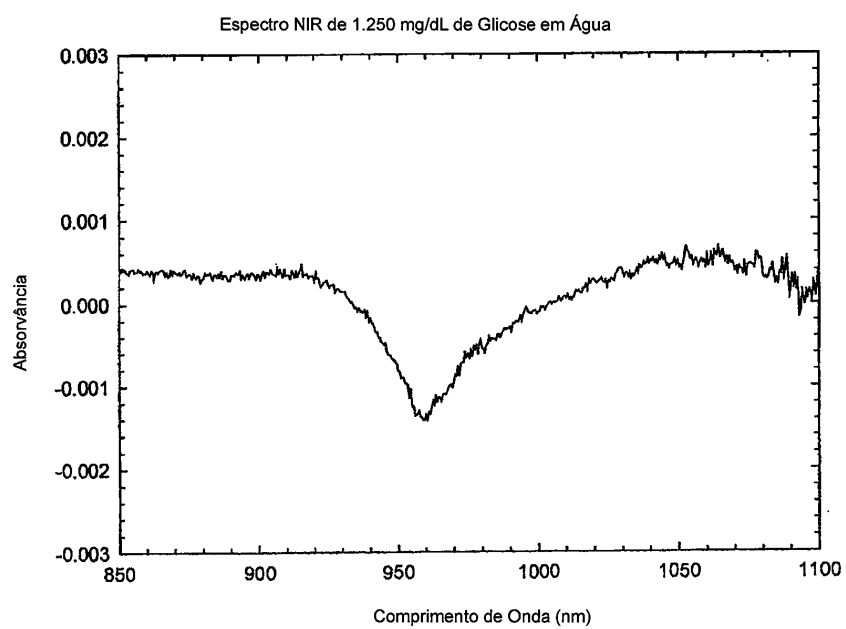


FIG. 4

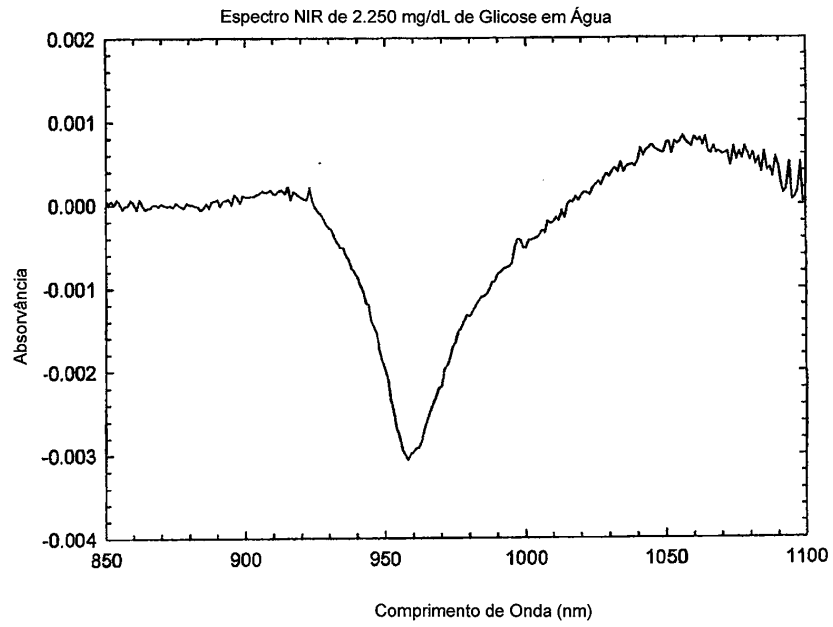


FIG. 5

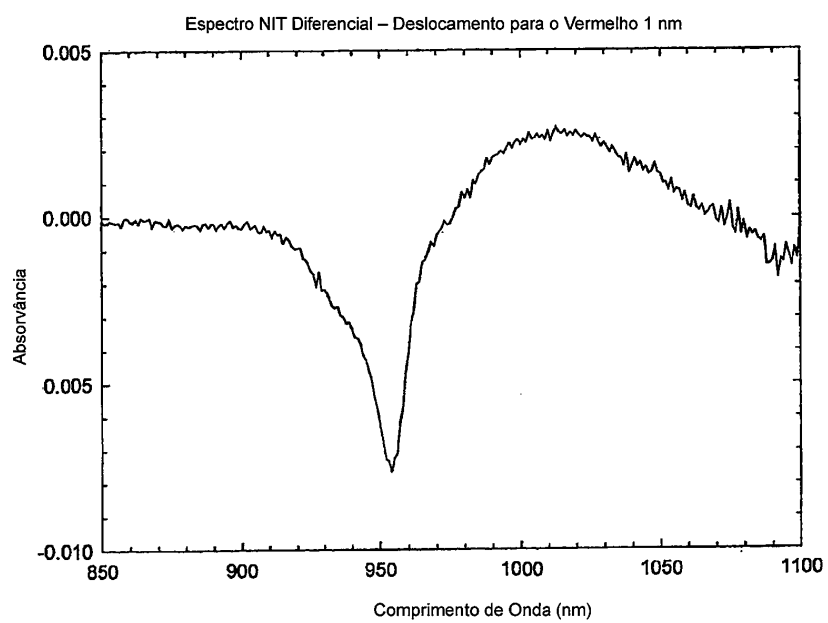


FIG. 6

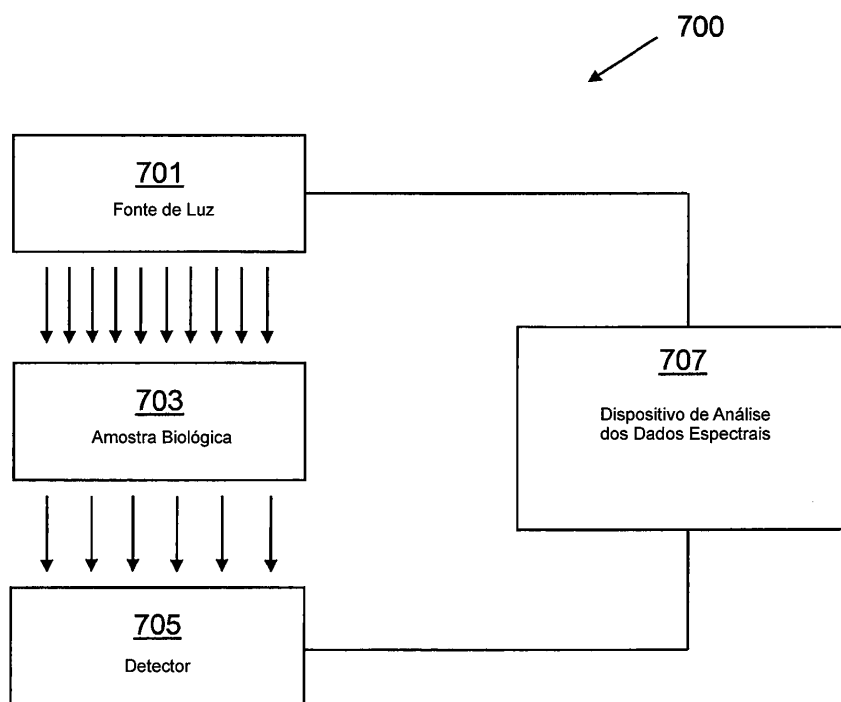


FIG. 7

RESUMO

Patente de Invenção: " **MÉTODO E SISTEMA PARA DETECÇÃO NÃO INVASIVA DE GLICOSE SANGUÍNEA UTILIZANDO DADOS ESPECTRAIS DE UM OU MAIS COMPONENTES QUE NÃO A GLICOSE**".

- 5 A presente invenção refere-se a um método e sistema para detectar glicose em uma amostra biológica. Isto inclui aluminar uma amostra biológica com uma fonte de luz, coletar a luz transmitida, transfletida ou re-
- 10 fletida a partir da amostra com um detector, gerar dados espectrais de um ou mais componentes na amostra que não a glicose em um dispositivo de análise de dados espectrais, e analisar os dados espectrais de um ou mais componentes, o suficiente para fornecer uma medição de glicose a partir dos dados espectrais de um ou mais componentes que não a glicose com o dispositivo de análise de dados espectrais.