

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6729558号
(P6729558)

(45) 発行日 令和2年7月22日(2020.7.22)

(24) 登録日 令和2年7月6日(2020.7.6)

(51) Int. Cl.		F I	
GO 1 N	27/22 (2006.01)	GO 1 N	27/22 B
GO 1 N	27/02 (2006.01)	GO 1 N	27/02 D
GO 1 N	21/49 (2006.01)	GO 1 N	21/49 A
GO 1 N	33/86 (2006.01)	GO 1 N	33/86

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-509408 (P2017-509408)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(86) (22) 出願日	平成28年2月29日 (2016.2.29)	(74) 代理人	100112874 弁理士 渡邊 薫
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/055974	(72) 発明者	ブルン マルクオレル 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(87) 国際公開番号	W02016/158139	(72) 発明者	日高 伊佐夫 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(87) 国際公開日	平成28年10月6日 (2016.10.6)	審査官	蔵田 真彦
審査請求日	平成31年1月16日 (2019.1.16)		
(31) 優先権主張番号	特願2015-74030 (P2015-74030)		
(32) 優先日	平成27年3月31日 (2015.3.31)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気的特性測定装置、電気的特性測定方法、血液状態解析システム、及び該方法をコンピュータに実現させるための電気的特性測定用プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

血液試料の電気的特性を測定する装置であって、
血液試料の血球成分と血漿成分の構成比を測定する血液構成比測定部と、
前記構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合部と、
前記混合部により混合された血液試料の電気的特性を測定する血液試料測定部と、
を備え、
前記混合部は、分離された血球成分と血漿成分の構成比に応じて、前記血液試料の分注を行う分注機構を備える電気的特性測定装置。

【請求項 2】

前記血液構成比測定部は、前記血球成分と前記血漿成分の境界面を検出する光学検出器を有する請求項 1 記載の電気的特性測定装置。

【請求項 3】

前記血液構成比測定部は、前記血球成分と前記血漿成分の境界面を検出する電気検出器を有する請求項 1 記載の電気的特性測定装置。

【請求項 4】

前記血液試料測定部は、前記血液試料の誘電率を測定する請求項 1 記載の電気的特性測定装置。

【請求項 5】

前記混合部により混合された血液試料の電気的特性に基づいて、該血液試料の状態を解

析する血液状態解析部を更に備える請求項 1 記載の電気的特性測定装置。

【請求項 6】

前記構成比に応じて、前記血液試料の電気的特性の測定結果を補正する補正部を更に備える請求項 1 記載の電気的特性測定装置。

【請求項 7】

前記血漿成分を検査する血漿検査部を更に備える請求項 1 記載の電気的特性測定装置。

【請求項 8】

前記血液試料の血球成分と血漿成分とを分離する分離部を更に備える請求項 1 記載の電気的特性測定装置。

【請求項 9】

血液試料の電気的特性を測定する方法であって、
血液試料の血球成分と血漿成分の構成比を測定する血液構成比測定工程と、
前記構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合工程と、
前記混合工程により混合された血液試料の電気的特性を測定する血液試料測定工程と、
 を行い、
前記混合工程において、分離された血球成分と血漿成分の構成比に応じて、前記血液試料の分注を行う分注工程を行う電気的特性測定方法。

【請求項 10】

血液試料の状態を解析するシステムであって、
血液試料の血球成分と血漿成分の構成比を測定する血液構成比測定部と、前記構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合部と、を備え、前記混合部は、分離された血球成分と血漿成分の構成比に応じて、前記血液試料の分注を行う分注機構を備える電気的特性測定装置と、
 前記混合部により混合された血液試料の電気的特性に基づいて、該血液試料の状態を解析する血液状態解析部を備える血液状態解析装置と、
 を有する血液状態解析システム。

【請求項 11】

前記電気的特性測定装置による測定結果及び/または血液状態解析装置による解析結果を記憶するサーバーを備える請求項 10 記載の血液状態解析システム。

【請求項 12】

血液試料を用いた該血液試料の電気的特性の測定に用いるプログラムであって、
血液試料の血球成分と血漿成分の構成比を測定する血液構成比測定機能と、前記構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合機能と、前記混合機能により混合された血液試料の電気的特性を測定する血液試料測定機能と、を実現させ、
前記混合機能は、分離された血球成分と血漿成分の構成比に応じて、前記血液試料の分注を行う分注機能を備える電気的特性測定用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、電気的特性測定装置に関する。より詳しくは、血球成分と血漿成分を含む血液試料を用いて、該血液試料の電気的特性を測定する装置、電気的特性測定方法、血液状態解析システム、及び該方法をコンピューターに実現させるためのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

臨床的に行われる血液状態の解析方法としては、例えば、血液凝固検査や血中アンモニア検査等がある。一般的な血液凝固検査としては、プロトロンビン時間 (PT)、活性化部分トロンボプラスチン時間 (APTT) 等が知られている。これらの方法は、血液試料を遠心分離して得られる血漿中に含まれ、凝固反応に関与するタンパク質を分析する方法である。

また、一般的な血中アンモニア検査も、前記血液凝固検査と同様、血液試料を遠心分離

10

20

30

40

50

して得られる血漿を用いて、当該血漿中のアンモニウムイオンを分析する方法を採用している。

【0003】

このように、臨床的に行われる血液状態の解析方法では、血液試料を遠心分離することにより得られる血漿を用いて、これら血漿に含まれる物質を指標として各種の検査が行われる。

このため、臨床的に行われる血液状態の解析方法を行う検査機関や病院などの医療機関に導入されている血液検査システムでは、患者等から採取された血液試料を速やかに遠心分離する工程が採用されている。

【0004】

一方近年、血液試料の電気的特性に基づいて、当該血液試料の状態を観察する技術が開発されつつある。例えば、特許文献1には、誘電率などの電気的特性を指標として、血液試料の電気的特性から血液凝固に関する情報を取得する技術が開示されており、「一对の電極と、上記一对の電極に対して交番電圧を所定の時間間隔で印加する印加手段と、上記一对の電極間に配される血液の誘電率を測定する測定手段と、血液に働いている抗凝固剤作用が解かれた以後から上記時間間隔で測定される血液の誘電率を用いて、血液凝固系の働きの程度を解析する解析手段と、を有する血液凝固系解析装置」が記載されている。

【0005】

このような血液試料の誘電率から当該血液試料に関する情報を取得する技術においては、血液試料が血漿成分や血球成分などの血液成分に分離されておらず、全ての血液成分が含まれた全血状態のものを用いて、血液凝固に関する情報等を得ている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2010-181400号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述のように、血液試料の電気的特性から当該血液試料に関する情報を取得する技術では、全血状態の血液試料を用いることを前提としている。

その一方で、医療機関等に導入されている血液検査システムでは、前述の如く、予め血液試料を遠心分離に供し、血漿成分を得ることを前提している。

【0008】

このため、血液試料が分離工程に供された後では、血液試料の電気的特性から当該血液試料に関する情報を取得する技術を導入することができなかった。その一方で、血液試料が分離工程に供される前に、血液試料の電気的特性を測定する場合には、全血状態の血液試料が収容された採血管等の容器に取り付けられた蓋を開け、電気的特性の測定を行うための血液試料を採取する必要がある。更にその後、前記蓋を閉めて分離工程に供する必要がある。すなわち、この場合には、前記容器に対して蓋の開閉を行うリキャッパー装置を設ける必要があり、その分装置の製造コストの増加や当該装置のランニングコストの増加を招いてしまう。

【0009】

そこで、本技術では、既存の血液検査システムに導入したとしても、血液試料の電気的特性から当該血液試料に関する情報を取得することが可能な技術を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

即ち、本技術では、まず、血液試料の電気的特性を測定する装置であって、血液試料の血球成分と血漿成分の構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合部と、前記混合部により混合された血液試料の電気的特性を測定する血液試料測定部と、を備

10

20

30

40

50

える電気的特性測定装置を提供する。

本技術に係る電気的特性測定装置は、前記血液試料の前記血球成分と前記血漿成分の構成比を測定する血液構成比測定部をさらに備えることもできる。

本技術に係る電気的特性測定装置の前記血液構成比測定部は、前記血球成分と前記血漿成分の境界面を検出する光学検出器を有することもできる。

本技術に係る電気的特性測定装置の前記血液構成比測定部は、前記血球成分と前記血漿成分の境界面を検出する電気検出器を有することもできる。

本技術に係る電気的特性測定装置の前記血液試料測定部は、前記血液試料の誘電率を測定することもできる。

本技術に係る電気的特性測定装置は、前記混合部により混合された血液試料の電気的特性に基づいて、該血液試料の状態を解析する血液状態解析部を更に備えることもできる。

本技術に係る電気的特性測定装置は、前記血漿成分の構成比に応じて、前記血液試料の電気的特性の測定結果を補正する補正部を更に備えることもできる。

本技術に係る電気的特性測定装置は、前記血漿成分を検査する血漿検査部を更に備えることもできる。

本技術に係る電気的特性測定装置は、前記血漿成分と血球成分とを分離する分離部を更に備えることもできる。

【0011】

本技術は次に、血液試料の電気的特性を測定する方法であって、血液試料の血球成分と血漿成分の構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合工程と、前記混合工程により混合された血液試料の電気的特性を測定する血液試料測定工程と、を行う電気的特性測定方法を提供する。

【0012】

本技術は、更に、血液試料の状態を解析するシステムであって、血液試料の血球成分と血漿成分の構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合部及び前記混合部により混合された血液試料の電気的特性を測定する血液試料測定部を備える電気的特性測定装置と、前記混合部により混合された血液試料の電気的特性に基づいて、該血液試料の状態を解析する血液状態解析部を備える血液状態解析装置と、を有する血液状態解析システムを提供する。

本技術に係る血液状態解析システムは、前記電気的特性測定装置による測定結果及び/または血液状態解析装置による解析結果を記憶するサーバーを備えることもできる。

【0013】

本技術は、加えて、血液試料を用いた該血液試料の電気的特性の測定に用いるプログラムであって、血液試料の血球成分と血漿成分の構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合機能と、前記混合機能により混合された血液試料の電気的特性を測定する血液試料測定機能と、を実現させるための電気的特性測定用プログラムを提供する。

【発明の効果】

【0014】

本技術によれば、既存の血液検査システムに対して導入し、血液試料の電気的特性から当該血液試料に関する情報を取得することが可能である。

なお、ここに記載された効果は、必ずしも限定されるものではなく、本技術中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本技術に係る電気的特性測定装置1の概念を模式的に示す模式概念図である。

【図2】光学的測定方法を採用した血液構成比測定部の一例を示す概念図である。

【図3】図2に示す血液構成比測定部による結果を示す図面代用グラフである。

【図4】電気的測定方法を採用した血液構成比測定部の一例を示す概念図である。

【図5】図4に示す血液構成比測定部による結果を示す図面代用グラフである。

【図6】本技術に係る血液状態解析システムの概念を模式的に示す模式概念図である。

10

20

30

40

50

【図 7】本技術に係る電気的特性測定方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本技術を実施するための好適な形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本技術の代表的な実施形態の一例を示したものであり、これにより本技術の範囲が狭く解釈されることはない。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 電気的特性測定装置 1

(1) 分離部 1 1

(2) 血漿検査部 1 2

(3) 混合部 1 3

(4) 血液構成比測定部 1 4

(5) 血液試料測定部 1 5

(6) 血液状態解析部 1 6

(7) 補正部 1 7

(8) 記憶部 1 8

(9) 血液試料

2. 血液状態解析システム 1 0

(1) 電気的特性測定装置 1

(2) 血液状態解析装置 1 0 1

(3) サーバー 1 0 2

(4) 表示部 1 0 3

(5) ユーザーインターフェース 1 0 4

3. 電気的特性測定方法

(1) 分離工程 I

(2) 血漿検査工程 I I

(3) 混合工程 I I I

(4) 血液構成比測定工程 I V

(5) 血液試料測定工程 V

(6) 血液状態解析工程 V I

(7) 補正工程 V I I

(8) 記憶工程 V I I I

4. 電気的特性測定用プログラム

【0017】

1. 電気的特性測定装置 1

図 1 は、本技術に係る電気的特性測定装置 1（以下、「装置 1」ともいう）の概念を模式的に示す模式概念図である。本技術に係る電気的特性測定装置 1 は、血球成分と血漿成分を含む血液試料（以下、単に「血液試料」ともいう）を用いて、該血液試料の電気的特性を測定する装置であって、混合部 1 3 及び血液試料測定部 1 5 を少なくとも備える。また、必要に応じて、分離部 1 1、血漿検査部 1 2、血液構成比測定部 1 4、血液状態解析部 1 6、補正部 1 7、記憶部 1 8 などを備えることもできる。以下、各部について詳細に説明する。尚、以下では、概ね通常行われる血液検査の工程順に即して各部の説明を行うが、本技術において全ての部を備えている必要はない。

【0018】

(1) 分離部 1 1

前記血球成分と血漿成分を含む血液試料を用いた種々の血液検査には、血漿成分を用いるものがある。このため、血液検査を行う場合、予め前記血液試料を血球成分と血漿成分とに分離することが通常行われている。

本技術に係る電気的特性測定装置 1 は、必要に応じて、全血状態の血液試料を血球成分と血漿成分とに分離する分離部 1 1 を備えていてもよい。その一方で、本技術に係る電気的特性測定装置 1 は、分離部 1 1 を備えず、他の手段により血球成分と血漿成分に分離さ

10

20

30

40

50

れた血液試料を用いる構成としてもよい。

【 0 0 1 9 】

前記分離部 1 1 は、全血状態の血液試料を血球成分と血漿成分とに分離する構成であり、その分離方法は特に限定されず、公知の分離方法を自由に選択して用いることができる。例えば、抗凝固剤が収容された採血管にて全血の血液試料を一定時間放置することによる分離方法、全血の血液試料が収容された採血管を遠心分離に供する方法などが挙げられる。

【 0 0 2 0 】

(2) 血漿検査部 1 2

本技術に係る電気的特性測定装置 1 には、前記分離部 1 1 又は他の構成により分離された血漿成分を用いて、血液試料の状態を検査する血漿検査部 1 2 を備えることができる。本技術に係る電気的特性測定装置 1 において、血漿検査部 1 2 は必須ではなく、外部の血漿検査装置を接続して、血漿成分を用いた検査を行うことも可能である。

10

【 0 0 2 1 】

この血漿検査部 1 2 では、血漿を用いた公知の検査方法が行われる。例えば、血漿にカルシウムと組織トロンボプラスチンを加え、プロトロンビン時間 (P T) を測定する方法、血漿に部分トロンボプラスチン、カルシウムなどの接触因子活性化物質を添加し、活性化部分トロンボプラスチン時間 (A P T T) を測定する方法、血漿中のアンモニア濃度を検査する方法などが挙げられる。このように、血漿成分の物性を変化させる検査を行う場合には、当該血漿成分は廃棄される。その一方で、この血漿検査部 1 2 において行われる検査により血漿成分の物性に変わらない場合には、当該血漿成分を血液試料中に戻す方法も考えられ得る。

20

【 0 0 2 2 】

(3) 混合部 1 3

前記混合部 1 3 は、前記分離部 1 1 又は他の構成により分離された血球成分と血漿成分とを混合するものであり、具体的には、血液試料の血球成分と血漿成分の構成比に基づいて、前記血球成分と血漿成分との混合が行われる。

【 0 0 2 3 】

混合部 1 3 における混合方法は、本技術の効果を損なわない限り特に限定されず、公知の混合方法を自由に選択して用いることができる。例えば、ピペッティングによる混合、混合棒などを用いた混合、血液試料の入った容器を上下逆転させることによる混合などを挙げることができる。本技術では、血液試料の飛散抑制や血液試料中の血小板等の活性化抑制の観点から、ピペッティングによる混合を採用することが好ましい。

30

【 0 0 2 4 】

ここで、前記混合部 1 3 による血球成分と血漿成分との混合が行われる前に、例えば前記血漿検査部 1 2 により血液試料中の血漿成分が採取されている場合、血漿成分の比率が低い状態となる。この状態で血球成分と血漿成分とを混合すると、混合された血液試料と、分離工程に供される前の全血状態の血液試料とではヘマトクリット値が異なってしまう。その結果、分離工程に供された血液試料の電気的特性と、分離工程に供されていない血液試料の電気的特性との間で、その測定結果に齟齬が生じてしまう。尚、以下の説明において、便宜上、分離工程に供される前の全血状態の血液試料を「全血試料」という。

40

【 0 0 2 5 】

このため、混合部 1 3 では、分離された血球成分と血漿成分との構成比に応じて、血液試料の分注を行う分注機構を備えることが好ましい。

前記血液試料の血球成分と血漿成分の構成比に基づく分注方法の一例としては、下記方法が挙げられる。

【 0 0 2 6 】

例えば、前記血漿成分の比率が全血試料における血漿成分の比率よりも低い場合、ピペットを用いて前記血球成分の液相から当該血球成分を所定量吸引し、全血試料における血球成分と血漿成分の構成比と同一とする方法が挙げられる。その一方で、前記血球成分の

50

比率が全血試料における血球成分の比率よりも低い場合には、血漿成分の吸引を行い、全血試料における血漿成分と血球成分の構成比と同一とする方法も挙げられる。

又は、ピペットを用いて、血球成分の液相及び血漿成分の液相それぞれから所定量吸引し、全血試料における血球成分と血漿成分の構成比と同一の構成比からなる血液試料を新たに形成する方法も挙げられる。

【0027】

ここで、前記分注方法では、混合された血液試料における血漿成分と血球成分の構成比を全血試料における血漿成分と血球成分の構成比と同一とする方法を挙げているが、分注により全血試料における血漿成分と血球成分の構成比と同一とするのではなく、任意のヘマトクリット値となるように血漿成分又は血球成分、あるいは両成分を分注する方法も挙げられる。

10

【0028】

一方、本技術に係る電気的特性測定装置1において、分離工程に供された血液試料における血球成分と血漿成分の構成比が全血試料におけるそれと同一である場合には、前記構成比に関わらず、前記血球成分と血漿成分とを混合し、全血とする方法を採用することができる。

【0029】

(4) 血液構成比測定部14

前記血液構成比測定部14では、前記混合部13により血球成分と血漿成分とが混合される前に、血液試料における血球成分と血漿成分との構成比が測定される。本技術に係る電気的特性測定装置1において、この血液構成比測定部14は必須の構成ではないが、解析の精度を高めるためには備えていることが好ましい。

20

【0030】

この血液構成比測定部14における構成比の測定方法は、本技術の効果を損なわない限り公知の方法を自由に選択することができ、例えば、分離された血球成分と血漿成分との境界面を検出し、これに基づいて前記構成比を測定する方法が挙げられる。

【0031】

以下、前記構成比の測定方法の具体的な一例を、図2及び図3を用いて説明する。血球成分と血漿成分との境界面を検出する方法としては種々の方法を自由に選択することができるが、図2及び図3に示される例では、光学的測定方法を採用している。

30

【0032】

図2に示す例において、前記血液構成比測定部14は、前記血球成分S1と血漿成分S2との境界面Bを検出する光学検出器141を有している。この光学検出器141は、特定の光が血球成分S1及び血漿成分S2を通過する割合、すなわち光透過度に基づいて前記境界面Bを検出するものである。当該光学検出器141は、前記光を照射する光照射部142と、当該光照射部142から照射された光に基づいて電圧信号を取得する光検出部143と、を有する。

【0033】

前記光照射部142の光源は、血液試料の物性に影響を与えないものであれば特に限定されず、例えば、半導体レーザーすなわちレーザーダイオード、固体レーザーまたはガスレーザー等であってもよい。このうち、半導体レーザーを用いることで、装置を小型かつ安価に構成することができる。

40

前記光検出部143は、血液試料が収容された採血管等の容器Tを挟んで前記光照射部142と対向する位置に配置され、当該光照射部142から照射された光を検出する。この光検出部143の態様は特に限定されず、前記光照射部142から照射される光の種類に応じて適宜設定することができ、通常の光検出手段が備える、光分離素子、蛍光検出部、散乱光検出部などを備えていてもよい。

【0034】

前記光学検出器141を有する血液構成比測定部14において、例えば、前記光照射部142から白色光が前記光検出部143に向けて照射される。かかる場合、前記血漿成分

50

S 2では光透過度が高い値を示す。その一方で、血球成分S 1では、前記血漿成分よりも光透過度が低い値を示す。

【0035】

そして、このような光学検出器141を備えた血液構成比測定部14を血液試料が収容された採血管等の容器Tに対して上下動させた場合には、図3に示されるように、白色光が前記境界面Bを通過する前後において、当該白色光に基づく光透過度が大きく異なり、前記境界面Bを明確に把握することができる。

【0036】

尚、図2に示す血液構成比測定部14では、光透過度を指標として前記境界面Bを検出しているが、光学的測定方法として、例えば、吸光度などを指標として境界面Bを検出するようによい。また、別の光学的測定方法としては前記容器Tに対して光を照射して、前記境界面Bが把握可能な画像を撮像し、その撮像画像から前記血液構成比を測定する方法なども挙げられる。ここで、前記撮像方法としては特に限定されず、公知の撮像方法を用いることができ、例えば、前記光照射部142において一又は複数の光源を備える光源アレイを設け、更に、前記光検出部143においても一又は複数の光源を備える光源アレイを設けて前記境界面Bを検出する方法などが挙げられる。

10

【0037】

本技術に係る電気的特性測定装置1に適用可能な血液構成比測定部14において、前記境界面Bを検出する方法としては、電気的測定方法を採用してもよい。以下、図4及び図5を用いて、電気的測定方法を採用した血液構成比測定部14の一例を説明する。

20

【0038】

図4に示す例において、前記血液構成比測定部14は、前記血球成分S 1と血漿成分S 2との境界面Bを検出する電気検出器144を有している。この電気検出器144としてはピペッターとその先端に装着するチップの構成をなしており、前記チップが導電性のある材料から成形されている。前記チップの素材は導電性を有する材料であれば特に限定されず、例えば、カーボンブラック含有のホモポリマー型ポリプロピレンなどが挙げられる。

ここで、血液試料において、血漿成分はS 2主に水分から構成されていることから、電導率が高い値を示す。一方で、血球成分S 1は主に赤血球から構成され、電導率が低い値を示す。

30

【0039】

そして、前記電気検出器144を備えた血液構成比測定部14を前記容器Tに対して上下動させた場合には、図5に示されるように、電気検出器144が前記境界面Bを通過する前後において電導率が大きく異なり、当該境界面Bを明確に把握することができる。

ここで、本技術に係る電気的特性測定装置1では、前記電気検出器144を有する血液構成比測定部14が混合部13として機能する構成としてもよい。すなわち、前記電気検出器144がピペッターとその先端に装着するチップからなる構成である場合、このピペッターを用いて血球成分S 1と血漿成分S 2とを混合することも可能である。この場合、ピペッター及びチップは、混合部13と血液構成比測定部14として機能することになり、電気的特性測定装置1の小型化や当該装置1の製造コストの削減を実現することができる。

40

【0040】

尚、図4に示す血液構成比測定部14では、電導率を指標として前記境界面Bを検出しているが、例えば、誘電率、インピーダンス、アドミッタンス、キャパシタンス、コンダクタンスなどを指標として境界面Bを検出するようによい。

【0041】

(5)血液試料測定部15

血液試料測定部15では、前記混合部13により血球成分S 1と血漿成分S 2とが混合され、全血状態とされた血液試料の電気的特性が測定される。

本技術に係る電気的特性測定装置1において、測定可能な電気的特性としては、例えば

50

、誘電率、インピーダンス、アドミッタンス、キャパシタンス、コンダクタンス、導電率、位相角などを挙げることができる。これらの電気的特性は、下記表 1 に示す数式によって、互いに変換可能である。そのため、例えば、血液試料の誘電率測定の結果を用いてヘマトクリット値及び/又はヘモグロビン量を評価した評価結果は、同一の血液試料のインピーダンス測定の結果を用いた場合の評価結果と同一になる。これらの電気量や物性値の多くは複素数を用いて記述することができ、それによって変換式を簡略化することができる。また、血液試料測定部 15 において、電気的測定を行う周波数帯域は、測定する血液試料の状態、測定目的などに応じて、適宜選択することができる。

【 0 0 4 2 】

【表 1】

<互いに変換可能な主な電気量及び物性値>

電気量及び物性値	記号	複素数表示をした場合
電圧	V	$V^* = V \exp j(\omega t + \phi)$
電流	I	$I^* = I \exp j(\omega t + \phi)$
インピーダンス	Z	$Z^* = R + jX$ (R: レジスタンス、X: リアクタンス)
アドミッタンス	Y	$Y^* = G + jB$ (G: コンダクタンス、B: サセプタンス)
キャパシタンス	C	$C^* = C - jG/\omega$
コンダクタンス	G	$G^* = G + j\omega C$
損失正接 (誘電正接)	D 又は $\tan \delta$	
損失角	δ	
位相角	θ	
Q値	Q	
誘電率	ϵ	$\epsilon^* = \epsilon - j\kappa/\omega\epsilon_0$
導電率	κ	$\kappa^* = \kappa + j\omega\epsilon_0\epsilon$

<各電気量及び物性値を関連付ける数式>

$Z^* = V^* / I^*$
$\theta = \phi - \phi$
$Y^* = 1 / Z^*$
$C = B / \omega$
$D = \tan \delta = G / \omega C = 1 / Q$
$\epsilon^* = C^* / C_0$
$\kappa^* = j\omega\epsilon_0\epsilon^*$

ω : 角周波数

ϵ_0 : 真空の誘電率(定数)

C_0 : 測定装置などに依存する定数

*が付いた値 : 複素数

【 0 0 4 3 】

血液試料測定部 15 には、一又は複数の血液試料保持部を備えることができる。電気的特性測定装置 1 において、この血液試料保持部は必須ではなく、例えば、公知のカートリッジタイプの測定用容器などを設置可能な形態に、血液試料測定部 15 を設計することもできる。

【 0 0 4 4 】

血液試料測定部 1 5 に血液試料保持部を備える場合、該血液試料保持部の形態は、測定対象の血液試料を血液試料測定部 1 5 内に保持することができれば特に限定されず、自由な形態に設計することができる。例えば、基板上に設けた一又は複数のセルを血液試料保持部として機能させたり、一又は複数の容器を血液試料保持部として機能させたりすることができる。

【 0 0 4 5 】

一又は複数の容器を血液試料保持部として用いる場合、その形態も特に限定されず、測定対象の血液試料を保持可能であれば、円筒体、断面が多角（三角、四角あるいはそれ以上）の多角筒体、円錐体、断面が多角（三角、四角あるいはそれ以上）の多角錐体、あるいはこれらを 1 種又は 2 種以上組み合わせた形態など、血液試料の状態や測定方法などに応じて自由に設計することができる。

10

【 0 0 4 6 】

また、容器を構成する素材についても特に限定されず、測定対象の血液試料の状態や測定目的などに影響のない範囲で、自由に選択することができる。本技術では特に、加工成形のし易さなどの観点から、樹脂を用いて容器を構成することが好ましい。本技術において、用いることができる樹脂の種類も特に限定されず、血液試料の保持に適用可能な樹脂を、1 種又は 2 種以上自由に選択して用いることができる。例えば、ポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、アクリル、ポリサルホン、ポリテトラフルオロエチレンなどの疎水性かつ絶縁性のポリマーやコポリマー、ブレンドポリマーなどが挙げられる。本技術では、この中でも特に、ポリプロピレン、ポリスチレン、アクリル、及びポリサルホンから選ばれる一種以上の樹脂で血液試料保持部を形成することが好ましい。これらの樹脂は、血液に対して低凝固活性であるという性質を有するからである。

20

【 0 0 4 7 】

血液試料保持部は、血液試料を保持した状態で密封可能な構成であることが好ましい。ただし、血液試料の電気的特性を測定するのに要する時間停滞可能であって、測定に影響がなければ、気密な構成でなくてもよいものとする。

【 0 0 4 8 】

血液試料保持部への血液試料の具体的な導入及び密閉方法は特に限定されず、血液試料保持部の形態に応じて自由な方法で導入することができる。例えば、血液試料保持部に蓋部を設け、ピペットなどを用いて血液試料を導入した後に蓋部を閉じて密閉する方法や、血液試料保持部の外表面から注射針を穿入し、血液試料を注入した後、注射針の貫通部分を、グリスなどで塞ぐことで、密閉する方法などが挙げられる。

30

【 0 0 4 9 】

血液試料測定部 1 5 には、一又は複数の印加部を備えることができる。電気的特性測定装置 1 において、この印加部は必須ではなく、例えば、血液試料保持部に外部から電極を挿入できるように設計することで、外部の印加装置を用いることも可能である。

【 0 0 5 0 】

印加部は、測定を開始すべき命令を受けた時点又は電気的特性測定装置 1 の電源が投入された時点を開始時点として、設定される測定間隔ごとに、血液試料に対して、所定の電圧を印加する。

40

【 0 0 5 1 】

印加部の一部として用いる電極の数や電極を構成する素材は、本技術の効果を損なわない限り特に限定されず、自由な数の電極を自由な素材を用いて構成することができる。例えば、チタン、アルミニウム、ステンレス、白金、金、銅、黒鉛などが挙げられる。本技術では、この中でも特に、チタンを含む電気伝導性素材で電極を形成することが好ましい。チタンは、血液に対して低凝固活性であるという性質を有するためである。

【 0 0 5 2 】

血液試料測定部 1 5 では、複数の測定を行うことも可能である。複数の測定を行う方法としては、例えば、血液試料測定部 1 5 を複数備えることにより複数の測定を同時に行う

50

方法、一つの血液試料測定部 15 を走査させることにより複数の測定を行う方法、血液試料保持部を移動させることにより複数の測定を行う方法、血液試料測定部 15 を複数備え、スイッチングにより実際に測定を行う血液試料測定部 15 を一又は複数選択する方法などを挙げることができる。

【 0 0 5 3 】

血液試料の誘電率等の電気的特性は温度変化によって大きく異なるため、前記血液試料測定部 15 は温度制御機能を備えることが好ましく、これにより温度変化による測定誤差を防止することができる。

【 0 0 5 4 】

(6) 血液状態解析部 1 6

血液状態解析部 1 6 では、前記混合部 1 3 により混合された血液試料の電気的特性に基づいて、血液状態の解析が行われる。この血液状態解析部 1 6 は、本技術に係る電気的特性測定装置 1 では必須ではなく、本技術に係る電気的特性測定装置 1 で得られた測定結果に基づいて、外部の解析装置等を用いて血液試料の状態を解析することも可能である。また、必要に応じて、前記血漿検査部 1 2 による検査結果、血液試料測定部 1 5 による測定結果などを検出し、それに基づいて血液状態の解析が行われるようにしてもよい。

【 0 0 5 5 】

本技術に係る電気的特性測定装置 1 の血液状態解析部 1 6 において解析することが可能な血液試料の状態としては、状態変化により血液試料の電気的特性の変化が見られる現象であれば、特に限定されず、様々な状態変化を解析及び評価することができる。例えば、血液の凝固（凝血）、フィブリン形成、フィブリン塊形成、血餅形成、血小板凝集、赤血球の連鎖形成、血液の凝集、赤血球の沈降（赤沈）、血餅収縮、線溶などの溶血、フィブリノリジスなどを挙げることができる。

【 0 0 5 6 】

(7) 補正部 1 7

本技術に係る電気的特性測定装置 1 は、前記血液試料測定部 1 5 で測定された測定結果を補正する補正部 1 7 を備えることができる。本技術に係る電気的特性測定装置 1 において、補正部 1 7 は必須ではなく、外部の測定結果補正装置を接続して、血液試料測定部 1 5 による測定結果を補正することも可能である。

【 0 0 5 7 】

本技術に係る電気的特性測定装置 1 において、例えば前記血漿検査部 1 2 により血漿成分が採取された状態で血球成分と血漿成分とを混合した場合、混合された血液試料と、全血試料とではヘマトクリット値が異なる。その結果、混合された血液試料の電気的特性と、全血試料の電気的特性との間で、その測定結果に齟齬が生じてしまう。

【 0 0 5 8 】

このため、前記補正部 1 7 では、前記血液構成比測定部 1 4 により測定された血液試料における血球成分と血漿成分との構成比又は全血試料における電気的特性に関する測定結果を検出し、前記血液試料測定部 1 5 による電気的特性の測定結果を補正する。具体的には、前記血液試料測定部 1 5 による電気的特性の測定結果が全血試料の電気的特性を測定した場合の測定結果と同等となるように補正を行う。

【 0 0 5 9 】

この補正部 1 7 にて行われる補正方法は、本技術の効果を損なわない限り特に限定されず、公知の補正方法を自由に選択して用いることができる。

ここで、血液試料の凝固能の評価結果は、測定時における薬剤が、血液試料中の血球成分の排除体積効果によって血漿成分中に濃縮されることにより、大きな影響を受けることが知られている。更に、血液試料の凝固能の評価結果は、同一検体から採取された血液試料であっても、当該血液試料におけるヘモグロビン量に応じて変化することが知られている。このため、前記補正方法としては、例えば、血液試料中の薬剤残余量やヘモグロビン量を予め測定しておき、その測定値に基づいて血液試料の電気的特性の測定結果を補正する方法などが挙げられる。

10

20

30

40

50

尚、本技術では、前記補正部により血液試料の電気的特性の測定結果を補正しているが、例えば、検査時に使用される薬剤の添加量を制御することにより、補正することが必要ないよう、血液試料の電気的特性を測定するようにしてもよい。

【0060】

(8) 記憶部 18

本技術に係る電気的特性測定装置 1 は、血漿検査部 12 で解析された各解析結果、血液状態解析部 16 で解析された各解析結果、血液試料測定部 15 で測定された測定結果などを記憶する記憶部 18 を備えることができる。本技術に係る電気的特性測定装置 1 において、記憶部 18 は必須ではなく、外部の記憶装置を接続して、各結果を記憶することも可能である。

10

【0061】

本技術に係る電気的特性測定装置 1 において、記憶部 18 は、各部ごとに、それぞれ別々に設けても良いし、一つの記憶部 18 に、各部で得られる各種結果を記憶させるように設計することも可能である。

【0062】

(9) 血液試料

本技術に係る電気的特性測定装置 1 において、測定対象とすることが可能な血液試料は、少なくとも血球成分と血漿成分とを含む血液試料であれば特に限定されず、自由に選択することができる。血液試料の具体例としては、全血又はこれの希釈液、各種試薬や抗凝固処理解除剤、凝固活性化剤、抗凝固剤、血小板活性化剤及び抗血小板剤等の薬剤を添加した血液試料などを挙げることができる。

20

【0063】

以上のような本技術に係る電気的特性測定装置 1 では、前記混合部 13 及び血液試料測定部 15 を備えているため、全血試料が予め分離工程に供される既存の血液検査システムであったとしても、これに導入され、血液試料の電気的特性から当該血液試料に関する情報を取得することが可能である。

【0064】

一方、血球成分と血漿成分とに分離された血液試料を混合して再度全血状態とする場合、リキャッパー装置を導入し、血漿成分を採取した後に採血管等の容器の蓋を再度閉めて混合工程に供する構成が考えられる。

30

しかしこの場合、リキャッパー装置を導入する必要があるため、その分装置の製造コストの増加や当該装置のランニングコストが高んでしまう。

【0065】

これに対し、本技術に係る電気的特性測定装置 1 によれば、前記混合部 13 を備えているため、採血管等の容器の蓋の開閉を行う必要がなく、電気的特性測定装置 1 の製造コストの低減化を図ることができる。

【0066】

また、本技術に係る電気的特性測定装置 1 によれば、前記混合部 13 は血液試料の血球成分 S1 と血漿成分 S2 の構成比に基づき、前記血球成分 S1 と前記血漿成分 S2 を混合するため、例えば、分離工程に供された血液試料から血球成分 S1 と血漿成分 S2 を分注する上で、分離工程に供された血液試料の電気的特性と、分離工程に供されていない血液試料の電気的特性との間で、その測定結果に齟齬が生じることを可及的に抑えることができる。

40

更に、本技術に係る電気的特性測定装置 1 によれば、血液試料の血球成分 S1 と血漿成分 S2 の構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合部 13 を備えているため、任意のヘマトクリット値を示す血液試料を新たに作成することができる。その結果、ヘマトクリット値の影響を考慮せずに、血液試料の状態、特に凝固能を精度よく解析することができる。

なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、本技術中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

50

【 0 0 6 7 】

2 . 血液状態解析システム 1 0

図 6 は、本技術に係る血液状態解析システム 1 0 の概念を模式的に示す模式概念図である。本技術に係る血液状態解析システム 1 0 は、大別して、電気的特性測定装置 1 と、血液状態解析装置 1 0 1 と、を少なくとも備える。また、必要に応じて、サーバー 1 0 2、表示部 1 0 3、ユーザーインターフェース 1 0 4などを備えることもできる。以下、各部について詳細に説明する。

【 0 0 6 8 】

(1) 電気的特性測定装置 1

電気的特性測定装置 1 は、混合部 1 3、血液試料測定部 1 5 を少なくとも備える。また、必要に応じて、分離部 1 1、血漿検査部 1 2、血液構成比測定部 1 4、補正部 1 7などを備えることもできる。なお、電気的特性測定装置 1 が備える各部は、前述した電気的特性測定装置 1 の詳細と同一であるため、ここでは説明を割愛する。

10

【 0 0 6 9 】

(2) 血液状態解析装置 1 0 1

血液状態解析装置 1 0 1 は、前記混合部 1 3 により混合された血液試料の電気的特性に基づいて、血液試料の状態を解析する血液状態解析部 1 6 を備える。なお、血液状態解析部 1 6 は、前述した電気的特性測定装置 1 の血液状態解析部 1 6 と同一であるため、ここでは説明を割愛する。

【 0 0 7 0 】

(3) サーバー 1 0 2

サーバー 1 0 2 には、電気的特性測定装置 1 での測定結果及び / 又は血液状態解析装置 1 0 1 での解析結果を記憶する記憶部 1 8 を備える。記憶部 1 8 の詳細は、前述した電気的特性測定装置 1 における記憶部 1 8 と同一である。

20

【 0 0 7 1 】

(4) 表示部 1 0 3

表示部 1 0 3 では、電気的特性測定装置 1 での測定結果及び / 又は血液状態解析装置 1 0 1 での解析結果などが表示される。表示部 1 0 3 は、表示するデータや結果毎に、複数設けることも可能であるが、一つの表示部 1 0 3 に、全てのデータや結果を表示することも可能である。

30

【 0 0 7 2 】

(5) ユーザーインターフェース 1 0 4

ユーザーインターフェース 1 0 4 は、ユーザーが操作するための部位である。ユーザーは、ユーザーインターフェース 1 0 4 を通じて、本技術に係る血液状態解析システム 1 0 の各部にアクセスすることができる。

【 0 0 7 3 】

以上説明した本技術に係る血液状態解析システム 1 0 では、電気的特性測定装置 1、血液状態解析装置 1 0 1、サーバー 1 0 2、表示部 1 0 3 及びユーザーインターフェース 1 0 4 がそれぞれネットワークを介して接続されていてもよい。

【 0 0 7 4 】

3 . 電気的特性測定方法

図 7 は、本技術に係る電気的特性測定方法のフローチャートである。本技術に係る電気的特性測定方法は、血液試料の電気的特性を測定する方法であって、少なくとも混合工程 I I I、血液試料測定工程 V を行う。また、必要に応じて、分離工程 I、血漿検査工程 I I、血液構成比測定工程 I V、血液状態解析工程 V I、補正工程 V I I、記憶工程 V I I I などを行うこともできる。以下、各工程について詳細に説明する。

40

【 0 0 7 5 】

(1) 分離工程 I

分離工程 I では、採血後の全血状態の血液試料を血球成分と血漿成分とに分離を行う。この分離工程 I は、本技術に係る電気的特性測定方法では必須の工程ではなく、別の装置

50

を用いて採血後の全血状態の血液試料を血球成分と血漿成分とに分離することも可能である。分離工程 I で行う分離方法の詳細は、前述した電気的特性測定装置 1 の分離部 1 1 で実行される分離方法と同一である。このため、ここでは説明を割愛する。

【 0 0 7 6 】

(2) 血漿検査工程 I I

血漿検査工程 I I では、例えば分離工程 I により分離された血漿成分を用いて血液試料の状態の検査を行う。この血漿検査工程 I I は、本技術に係る電気的特性測定方法に必須の工程でなく、外部の装置や方法を用いて、分離された血漿成分の検査を行うことも可能である。血漿検査工程 I I で行う検査方法の詳細は、前述した電気的特性測定装置 1 の血漿検査部 1 2 で実行される検査方法と同一である。このため、ここでは説明を割愛する。

10

【 0 0 7 7 】

(3) 混合工程 I I I

混合工程 I I I は、例えば分離工程 I により分離された血球成分と血漿成分とを混合する工程である。混合工程 I I I で行う混合方法の詳細は、前述した電気的特性測定装置 1 の混合部 1 3 で実行される混合方法と同一である。このため、ここでは説明を割愛する。

【 0 0 7 8 】

(4) 血液構成比測定工程 I V

血液構成比測定工程 I V では、前記混合工程 I I I により血球成分と血漿成分とが混合される前に、血液試料における血球成分と血漿成分との構成比を測定する。この血液構成比測定工程 I V は、本技術に係る電気的特性測定方法に必須の工程でなく、外部の装置や方法を用いて、血球成分と血漿成分との構成比を測定することも可能である。

20

血液構成比測定工程 I V で行う測定方法の詳細は、前述した電気的特性測定装置 1 の血液構成比測定部 1 4 で実行される測定方法と同一である。このため、ここでは説明を割愛する。

【 0 0 7 9 】

(5) 血液試料測定工程 V

血液試料測定工程 V では、前記混合工程 I I I により血球成分と血漿成分とが混合され、全血状態とされた血液試料の電気的特性を測定する。

血液試料測定工程 V で行う測定方法の詳細は、前述した電気的特性測定装置 1 の血液試料測定部 1 5 で実行される測定方法と同一である。このため、ここでは説明を割愛する。

30

【 0 0 8 0 】

(6) 血液状態解析工程 V I

血液状態解析工程 V I では、前記混合部 1 3 により混合された血液試料の電気的特性に基づいて、当該血液試料の血液状態の解析が行われる。この血液状態解析工程 V I は、本技術に係る電気的特性測定方法では必須の工程ではなく、本技術に係る電気的特性測定方法で得られた測定結果に基づいて、別の装置や方法を用いて血液状態の解析を行うことも可能である。血液状態解析工程 V I で行う解析方法の詳細は、前述した電気的特性測定装置 1 の血液状態解析部 1 6 で実行される解析方法と同一である。このため、ここでは説明を割愛する。

【 0 0 8 1 】

(7) 補正工程 V I I

補正工程 V I I では、前記血液試料測定工程 V で測定された測定結果を補正する。この補正工程 V I I は、本技術に係る電気的特性測定方法に必須の工程でなく、外部の装置や方法を用いて、前記血液試料測定工程 V で測定された測定結果を補正することも可能である。補正工程 V I I で行う補正方法の詳細は、前述した電気的特性測定装置 1 の補正部 1 7 で実行される補正方法と同一である。このため、ここでは説明を割愛する。

40

【 0 0 8 2 】

(8) 記憶工程 V I I I

記憶工程 V I I I では、血液試料測定工程 V で測定された測定結果や、血液状態解析工程 V I で解析された各解析結果、血液試料測定工程 V で測定された測定結果などを記憶す

50

る。本技術に係る電気的特性測定方法において、記憶工程V I I Iは必須ではなく、各結果を記憶せずに、その都度、アウトプットすることも可能である。記憶工程V I I Iで行う記憶方法の詳細は、前述した電気的特性測定装置1の記憶部18で実行される記憶方法と同一である。このため、ここでは説明を割愛する。

【0083】

4. 電気的特性測定用プログラム

本技術に係る電気的特性測定用プログラムは、血液試料を用いた該血液試料の電気的特性の測定に用いるプログラムであって、血液試料の血球成分と血漿成分の構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合機能と、前記混合機能により混合された血液試料の電気的特性を測定する血液試料測定機能と、を実現させるための電気的特性測定用プログラムである。

10

また、本技術に係る電気的特性測定用プログラムは、必要に応じて、分離機能、血漿検査工程I I、血液構成比測定工程I V、血液試料測定工程V、血液状態解析機能、補正機能、記憶機能などをコンピューターに実現させることも可能である。

【0084】

換言すると、本技術に係る電気的特性測定用プログラムは、前述した本技術に係る電気的特性測定方法をコンピューターに実現させるためのプログラムである。よって、各機能の詳細は、前述した電気的特性測定方法の各工程と同一であるため、ここでは説明を割愛する。

【0085】

なお、本技術は、以下のような構成も取ることができる。

20

(1)

血液試料の電気的特性を測定する装置であって、

血液試料の血球成分と血漿成分の構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合部と、

前記混合部により混合された血液試料の電気的特性を測定する血液試料測定部と、を備える電気的特性測定装置。

(2)

前記血液試料の前記血球成分と前記血漿成分の構成比を測定する血液構成比測定部をさらに備える(1)に記載の電気的特性測定装置。

30

(3)

前記血液構成比測定部は、前記血球成分と前記血漿成分の境界面を検出する光学検出器を有する(2)記載の電気的特性測定装置。

(4)

前記血液構成比測定部は、前記血球成分と前記血漿成分の境界面を検出する電気検出器を有する(2)記載の電気的特性測定装置。

(5)

前記血液試料測定部は、前記血液試料の誘電率を測定する(1)から(4)のいずれかに記載の電気的特性測定装置。

(6)

前記混合部により混合された血液試料の電気的特性に基づいて、該血液試料の状態を解析する血液状態解析部を更に備える(1)から(5)のいずれかに記載の電気的特性測定装置。

40

(7)

前記血漿成分の構成比に応じて、前記血液試料の電気的特性の測定結果を補正する補正部を更に備える(1)から(6)のいずれかに記載の電気的特性測定装置。

(8)

前記血漿成分を検査する血漿検査部を更に備える(1)から(7)のいずれかに記載の電気的特性測定装置。

(9)

50

前記血漿成分と血球成分とを分離する分離部を更に備える(1)から(8)のいずれかに記載の電気的特性測定装置。

(10)

血液試料の電気的特性を測定する方法であって、

血液試料の血球成分と血漿成分の構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合工程と、

前記混合工程により混合された血液試料の電気的特性を測定する血液試料測定工程と、を行う電気的特性測定方法。

(11)

血液試料の状態を解析するシステムであって、

血液試料の血球成分と血漿成分の構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合部及び前記混合部により混合された血液試料の電気的特性を測定する血液試料測定部を備える電気的特性測定装置と、

前記混合部により混合された血液試料の電気的特性に基づいて、該血液試料の状態を解析する血液状態解析部を備える血液状態解析装置と、

を有する血液状態解析システム。

(12)

前記電気的特性測定装置による測定結果及び/または血液状態解析装置による解析結果を記憶するサーバーを備える(11)記載の血液状態解析システム。

(13)

血液試料を用いた該血液試料の電気的特性の測定に用いるプログラムであって、

血液試料の血球成分と血漿成分の構成比に基づき、前記血球成分と前記血漿成分を混合する混合機能と、前記混合機能により混合された血液試料の電気的特性を測定する血液試料測定機能と、を実現させるための電気的特性測定用プログラム。

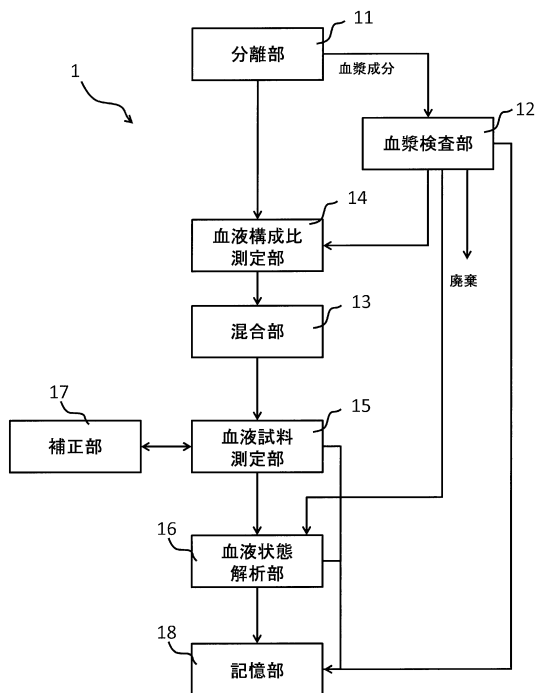
【符号の説明】

【0086】

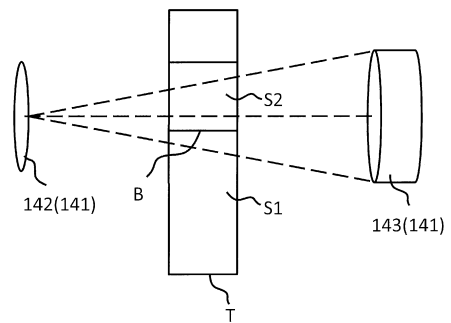
- | | | |
|-------|--------------|----|
| 1 | 電気的特性測定装置 | |
| 1 1 | 分離部 | |
| 1 2 | 血漿検査部 | |
| 1 3 | 混合部 | 30 |
| 1 4 | 血液構成比測定部 | |
| 1 5 | 血液試料測定部 | |
| 1 6 | 血液状態解析部 | |
| 1 7 | 補正部 | |
| 1 8 | 記憶部 | |
| 1 0 | 血液状態解析システム | |
| 1 0 1 | 血液状態解析装置 | |
| 1 0 2 | サーバー | |
| 1 0 3 | 表示部 | |
| 1 0 4 | ユーザーインターフェース | 40 |
| 1 4 1 | 光学検出器 | |
| 1 4 2 | 光照射部 | |
| 1 4 3 | 光検出部 | |
| 1 4 4 | 電気検出器 | |
| I | 分離工程 | |
| I I | 血漿検査工程 | |
| I I I | 混合工程 | |
| I V | 血液構成比測定工程 | |
| V | 血液試料測定工程 | |
| V I | 血液状態解析工程 | 50 |

V I I 補正工程
V I I I 記憶工程

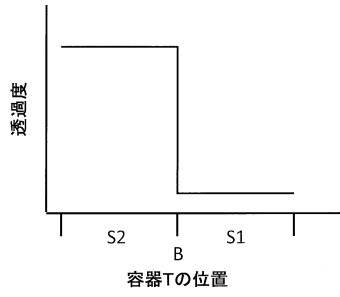
【図1】



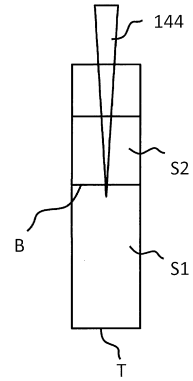
【図2】



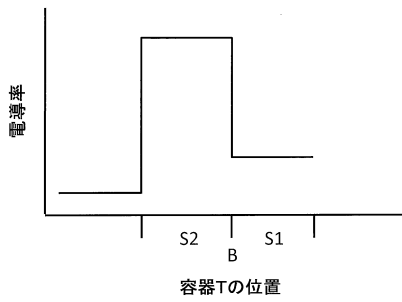
【図3】



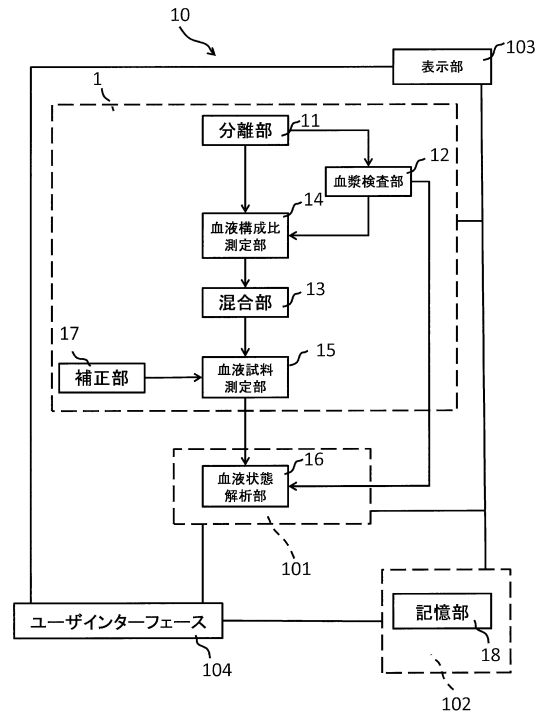
【図4】



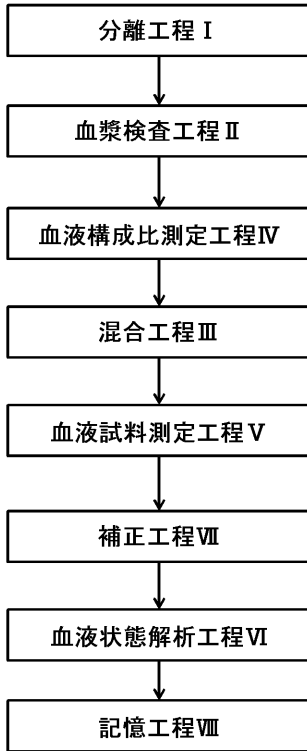
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-089907(JP,A)
国際公開第2014/141844(WO,A1)
特開2002-333361(JP,A)
特開2008-279195(JP,A)
特開昭58-137758(JP,A)
米国特許出願公開第2008/118942(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 27/00 - 27/10、27/14 - 27/24、
33/48 - 33/98