

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6986266号
(P6986266)

(45) 発行日 令和3年12月22日(2021.12.22)

(24) 登録日 令和3年12月1日(2021.12.1)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 N 21/51 (2006.01)	GO 1 N 21/51
A 6 1 M 1/00 (2006.01)	A 6 1 M 1/00 1 6 0
GO 1 N 21/59 (2006.01)	GO 1 N 21/59 Z
GO 1 N 21/03 (2006.01)	GO 1 N 21/03 Z
GO 1 N 33/49 (2006.01)	GO 1 N 33/49 Z
請求項の数 13 (全 16 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2018-77353 (P2018-77353)
 (22) 出願日 平成30年4月13日(2018.4.13)
 (65) 公開番号 特開2019-90781 (P2019-90781A)
 (43) 公開日 令和1年6月13日(2019.6.13)
 審査請求日 令和2年12月7日(2020.12.7)
 (31) 優先権主張番号 特願2017-219480 (P2017-219480)
 (32) 優先日 平成29年11月14日(2017.11.14)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)

前置審査

(73) 特許権者 509352897
 ジーニアルライト株式会社
 静岡県浜松市中区常盤町145番地の1
 (74) 代理人 100121441
 弁理士 西村 電平
 (74) 代理人 100154704
 弁理士 齊藤 真大
 (72) 発明者 下北 良
 静岡県浜松市中区常盤町145-1 ジー
 ニアルライト株式会社内
 (72) 発明者 藤田 達之
 静岡県浜松市中区常盤町145-1 ジー
 ニアルライト株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 体液分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透光性を有するチューブ内にある体液に対して光を照射し、前記チューブを通過した光に基づいて体液について分析する体液分析装置であって、

ベースと、

前記ベースとの間に前記チューブがその半径方向に対して挟み込まれるように当該ベースに対して取り付けられるアタッチメントと、

前記ベース又は前記アタッチメントのいずれかに設けられる発光素子と、

前記ベース又は前記アタッチメントのいずれかに設けられる受光素子と、を備え、

前記ベースに対して前記アタッチメントが取り付けられた状態で、前記ベースと前記アタッチメントの間において、前記発光素子及び前記受光素子が前記チューブを半径方向に対して挟み込むように配置されている、又は、前記ベース又は前記アタッチメントのいずれか一方に前記発光素子及び前記受光素子の両方が配置されており、

前記ベースと前記アタッチメントの間において前記チューブが鉛直下向きに凸となるように湾曲した状態で挟み込まれて、前記チューブにおいて前記発光素子の光軸が通る部分に体液が一時的に滞留するように構成されており、前記受光素子において体液を通過した光が受光されて体液について分析が行われる使用状態において、前記チューブの前記体液分析装置への流入側と流出側がそれぞれ前記発光素子の光軸よりも高い位置に配置されるように構成されていることを特徴とする体液分析装置。

【請求項2】

前記アタッチメントが、前記チューブの外側面に対して接触する接触面を具備し、
前記ベースに対して前記アタッチメントが取り付けられた状態で、前記チューブが前記ベースに対して押し付けられるように構成されている請求項 1 記載の体液分析装置。

【請求項 3】

前記アタッチメントが、前記発光素子又は前記受光素子の少なくとも一部が前記接触面とほぼ面一となるように構成されている請求項 2 記載の体液分析装置。

【請求項 4】

前記ベースが、前記チューブが嵌め込まれる溝を具備し、
前記溝の底部に前記発光素子から射出された光を通過させるための通過孔が形成されている請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の体液分析装置。

10

【請求項 5】

前記ベースが、前記アタッチメントが嵌め込まれる収容部を具備し、
前記収容部に前記アタッチメントが嵌め込まれた状態で、前記発光素子の光軸上に前記受光素子が配置されるように構成されている請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の体液分析装置。

【請求項 6】

前記ベースが、
前記アタッチメントが取り付けられる本体部と、
前記溝の延伸方向に沿って前記本体部から外側に突出するとともに、当該溝の一部が形成された突出部と、を具備し、
少なくとも前記ベースの前記突出部を覆うように構成されたカバーと、をさらに備えた請求項 4 記載の体液分析装置。

20

【請求項 7】

前記ベースと前記カバーとの間に形成された係合構造と、をさらに備え、
前記カバーが、前記ベースの前記本体部、及び、前記ベースの本体部に取り付けられた前記アタッチメントを覆うように構成されており、
前記係合構造によって前記ベースに対して前記カバーが係合された状態で、前記カバーが前記アタッチメントを前記ベース側へと押圧するように構成されている請求項 6 記載の体液分析装置。

【請求項 8】

前記溝が湾曲させて形成されている請求項 4、6、7 いずれかに記載の体液分析装置。

30

【請求項 9】

前記チューブを通過した光を前記受光素子に受光させる使用状態において、前記溝が鉛直方向に対して下向きに凸となるように形成されている請求項 8 記載の体液分析装置。

【請求項 10】

前記溝が、前記本体部において前記発光素子の光軸近傍で頂点を有するように形成されている請求項 6 又は 7 記載の体液分析装置。

【請求項 11】

前記チューブ内に尿が流れるものであり、
前記受光素子の出力に基づいて、尿について解析する尿解析部をさらに備えた請求項 1 乃至 10 いずれかに記載の体液分析装置。

40

【請求項 12】

前記チューブ内に血液が流れるものであり、
前記受光素子の出力に基づいて、血液について解析する血液解析部をさらに備えた請求項 1 乃至 10 いずれかに記載の体液分析装置。

【請求項 13】

透光性を有するチューブ内にある体液に対して光を照射し、前記チューブを通過した光に基づいて体液について分析する体液分析装置であって、
ベースと、
前記ベースとの間に前記チューブがその半径方向に対して挟み込まれるように当該ベー

50

スに対して取り付けられるアタッチメントと、
 前記ベース又は前記アタッチメントのいずれかに設けられる発光素子と、
 前記ベース又は前記アタッチメントのいずれかに設けられる受光素子と、を備え、
 前記ベースが、
 前記チューブが嵌め込まれる溝と、
 前記アタッチメントが取り付けられる本体部と、
 前記溝の延伸方向に沿って前記本体部から外側に突出するとともに、当該溝の一部が
 形成された突出部と、を具備し、
 少なくとも前記ベースの前記突出部を覆うように構成されたカバーをさらに備え、
 前記ベースに対して前記アタッチメントが取り付けられた状態で、前記ベースと前記ア
 タッチメントの間において、前記発光素子及び前記受光素子が前記チューブを半径方向に
 対して挟み込むように配置されている、又は、前記ベース又は前記アタッチメントのい
 ずれか一方に前記発光素子及び前記受光素子の両方が配置されていることを特徴とする体液
 分析装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透光性を有するチューブに内にある体液に対して光を照射し、体液を通過し
 た光に基づいて体液の分析を行う体液分析装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

例えば、全身麻酔による手術が行われる患者や長期間にわたってベッドから動くこと
 のできない患者に対して、膀胱内にバルーンカテーテルを留置し、膀胱内から導尿された尿
 を尿バッグ内に貯留することがある。このような尿バッグ（ウロバッグ）は、バルーンカ
 テーテルの外側端部に接続される導尿管と、導尿管に接続されて尿が溜められる貯留部と
 、貯留部に一定量たまった尿を外部へ排出し、処理するための排出管と、を備えている（
 特許文献1参照）。

【0003】

30

ところで、膀胱内にバルーンカテーテルが留置されていると、特に免疫力が弱くなっ
 ている患者の場合、膀胱やそれに連なる腎臓に細菌感染等による炎症が生じる恐れがある。
 このため、正常な腎臓の働きが保たれているかどうかを確認するために、尿量や尿の潜
 血度が看護師によって確認される。

【0004】

しかしながら、潜血度は尿の色と、6段階の色見本を目視で見比べて、このまま放置し
 てもよい、あるいは、看護師のみの対処で問題のない尿の色なのか、医師のみが行うこと
 ができる医療行為を施さなくてはならない尿の色なのかを看護師が判断しなくてはなら
 ない。

【0005】

40

特に看護師のみで対処できる場合と、医師による医療行為が必要な場合との尿の色の違
 いは非常に微妙であり、看護師にとって判断が難しい場合がある。例えば、安全を見て曖
 昧な場合は常に医師を呼ぶようにすると、本来医師が担当する必要の無い患者に医師が掛
 かりきりになってしまい、他の重篤な患者に手が回らなくなる等、貴重な医療資源が無駄
 になってしまう可能性がある。かといって、医師による医療行為が必要な場合に看護師だ
 けで対処していると、患者の容体が悪化してしまう可能性もある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-156376号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上述したような問題に鑑みてなされたものであり、尿等の体液の分析を目視よりも正確に行うことが可能となり、例えば医療従事者の負担を軽減することができる体液分析装置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】

【0008】

すなわち、本発明に係る体液分析装置は、透光性を有するチューブ内にある体液に対して光を照射し、前記チューブを通過した光に基づいて体液について分析する体液分析装置であって、ベースと、前記ベースとの間に前記チューブがその半径方向に対して挟み込まれるように当該ベースに対して取り付けられるアタッチメントと、前記ベース又は前記アタッチメントのいずれかに設けられる発光素子と、前記ベース又は前記アタッチメントのいずれかに設けられる受光素子と、を備え、前記ベースに対して前記アタッチメントが取り付けられた状態で、前記ベースと前記アタッチメントの間において、前記発光素子及び前記受光素子が前記チューブを半径方向に対して挟み込むように配置されている、又は、前記ベース又は前記アタッチメントのいずれか一方に前記発光素子及び前記受光素子の両方が配置されていることを特徴とする。

10

【0009】

ここで、体液とは生物が体内に持っている各種液体だけでなく、体外へ排出、分泌される液体も含む概念である。

20

【0010】

このようなものであれば、前記チューブを前記ベースと前記アタッチメントで挟み込むようにして取り付けるだけで、前記発光素子と前記受光素子を体液の測定に適した位置に位置決めできる。

【0011】

さらに、前記ベースと前記アタッチメントとの間に前記チューブを挟み込むことによって前記発光素子又は前記受光素子を前記チューブの外表面に対して所定距離離間させたり、所定の接触状態を実現したりすることができる。このため、前記チューブを光が通過する際の影響やその他の迷光による影響を低減したり、体液を通過した光を十分に検出したりするのに適した光学系を再現性よく実現できる。したがって、光学系や機械の組み立て等に習熟していない看護師が前記チューブに対して前記ベースと前記アタッチメントを付けた場合でも、体液の分析における機器誤差が発生しにくい。

30

【0012】

これらのことから、前記受光素子で検出される光に基づいて、チューブ内にある体液を非接触でも正確に分析することが可能となり、例えば従来看護師によって目視により判定されていた潜血度等の判定を自動化し、医療現場の負担を大幅に低減することができるようになる。

【0013】

加えて、本発明であれば、従来からある医療器具等において体液が流通しているチューブに対して体液分析装置を後付けでき、チューブ内を流れている、あるいは、滞留している体液について光学的な分析が可能である。

40

【0014】

前記チューブがその延伸方向や円周方向に対して動きにくくして、同じ箇所での継続的な体液の分析を可能とし、かつ、前記発光素子又は前記受光素子と前記チューブの外側面との間の接触状態又は離間距離が体液分析に適した状態が実現されるようにするには、前記アタッチメントが、前記チューブの外側面に対して接触する接触面を具備し、前記ベースに対して前記アタッチメントが取り付けられた状態で、前記チューブが前記ベースに対して押し付けられるように構成されていればよい。

【0015】

50

前記発光素子又は前記受光素子が前記チューブの外側面に対して接触するようにして、チューブによる迷光の発生又は検出を低減できるようにするには、前記アタッチメントが、前記発光素子又は前記受光素子の少なくとも一部が前記接触面とほぼ面一となるように構成されていればよい。

【0016】

医療機器に用いられている体液が流通するようなチューブは、屈曲している場合もある。そのようなものであっても、前記ベースと前記アタッチメントとの間に前記チューブを挟みこむだけで所定の姿勢や向きに固定でき、前記発光素子から前記受光素子まで光を到達させ、正確な体液の分析を実現するのに適した状態が構築されやすくするには、前記ベースが、前記チューブが嵌め込まれる溝を具備し、前記溝の底部に前記発光素子から射出された光を通過させるための通過孔が形成されているものであればよい。

10

【0017】

前記発光素子の光軸が前記受光素子に対して簡単に合うようにするには、前記ベースが、前記アタッチメントが嵌め込まれる収容部を具備し、前記収容部に前記アタッチメントが嵌め込まれた状態で、前記発光素子の光軸上に前記受光素子が配置されるように構成されていればよい。

【0018】

前記受光素子に対して、前記発光素子から射出された光以外の外光が検出されにくくし、より体液の分析精度を向上させられるようにするには、前記ベースが、前記アタッチメントが取り付けられる本体部と、前記溝の延伸方向に沿って前記本体部から外側に突出するとともに、当該溝の一部が形成された突出部と、を具備し、少なくとも前記ベースの前記突出部を覆うように構成されたカバーと、をさらに備えたものであればよい。

20

【0019】

前記アタッチメントが、前記チューブの外側面に対して所定の力で押しつけられるようにして、体液の分析において理想的な接触状態が実現されるようにするには、前記ベースと前記カバーとの間に形成された係合構造と、をさらに備え、前記カバーが、前記ベースの前記本体部、及び、前記ベースの本体部に取り付けられた前記アタッチメントを覆うように構成されており、前記係合構造によって前記ベースに対して前記カバーが係合された状態で、前記カバーが前記アタッチメントを前記ベース側へと押圧するように構成されていればよい。

30

【0020】

前記チューブ内を流れる体液の量が少ない場合でも、前記発光素子と前記受光素子との間で一時的に滞留させて光が体液を通過し分析できるようにするには、測定前記溝が湾曲させて形成されていればよい。

【0021】

前記チューブを流れる体液を分析する際に体液分析装置内で一時滞留させやすくするための具体的な構成としては、前記チューブを通過した光を前記受光素子に受光させる使用状態において、前記溝が鉛直方向に対して下向きに凸となるように形成されているものが挙げられる。

【0022】

前記発光素子の光軸上に体液が存在しやすくして、何も分析されていない状態が発生しにくくするには、前記溝が、前記本体部において前記発光素子の光軸近傍で頂点を有するように形成されていればよい。

40

【0023】

前記チューブ内に尿が流れるものであり、前記受光素子の出力に基づいて、尿について解析する尿解析部をさらに備えた体液分析装置であれば、例えばバルーンカテーテルが膀胱内に留置されている患者の尿について潜血度等の状態を正確、かつ、自動で検出し続けることが可能となる。したがって、患者の状態に応じた処置が適切に行えるだけでなく、例えば医療資源を効率的に運用できるようになる。

【0024】

50

本発明に係る体液分析装置の具体的な実施態様の1つとしては、前記チューブ内に血液が流れるものであり、前記受光素子の出力に基づいて、血液について解析する血液解析部をさらに備えたものが挙げられる。例えば、人工透析装置において流通している血液のヘマトクリット値等の状態を透析中に非接触で測定することが可能となり、血液の状態をより正確に管理する事が可能となる。

【発明の効果】

【0025】

このように本発明に係る体液分析装置によれば、前記ベースに対して前記アタッチメントを取り付けることで、前記ベースと前記アタッチメントの間に前記チューブを挟み込み、前記発光素子と前記受光素子との間を体液の分析に必要な光を前記受光素子で取得するのに適した状態にすることができる。したがって、前記チューブ内の体液について光に基づいて正確に分析できるので、例えば潜血度等の人間には判定しにくい指標でも状態を正確に分類することを自動化できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の第1実施形態に係る体液分析装置の尿バッグに対して取り付けられた状態を示す模式図。

【図2】本発明の第1実施形態に係る体液分析装置の模式的分解斜視図。

【図3】本発明の第1実施形態に係る体液分析装置のベースに対してアタッチメントを取り付けた状態を示す模式的斜視図。

20

【図4】本発明の第1実施形態に係る体液分析装置の組み立てた状態を示す模式的斜視図。

【図5】本発明の第1実施形態に係る体液分析装置の模式的断面図、及び、機能ブロック図。

【図6】本発明の第2実施形態に係る体液分析装置の模式的分解斜視図。

【図7】本発明の第2実施形態に係る体液分析装置のベースに対してアタッチメントを取り付けた状態を示す模式的斜視図。

【図8】本発明の第2実施形態に係る体液分析装置の組み立てた状態を示す模式的斜視図。

【図9】本発明の第3実施形態に係る体液分析装置の模式的斜視図。

30

【図10】本発明の第4実施形態に係る体液分析装置の模式的分解斜視図。

【図11】第4実施形態の体液分析装置の使用状態を示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【0027】

本発明の第1実施形態に係る体液分析装置100について図1乃至図5を参照しながら説明する。

【0028】

第1実施形態の体液分析装置100は、図1に示すように、例えば入院患者の膀胱に留置されたバルーンカテーテルから導尿される尿を貯留する尿バッグUBに対して取り付けられ、チューブ内を流通する尿の状態を分析するものである。ここで、尿バッグUBは、バルーンカテーテルにおいて患者の体外に出ている端部に対して接続される導尿管T1と、導尿管T1を通ってきた尿が貯留される貯留部BGと、貯留部BGから溜められた尿を外部へ排出するための排出管T2と、を備えたものである。なお、導尿管T1、貯留部BG、排出管T2はそれぞれ透光性を有する透明樹脂で形成されており、内部の尿を目視できるように構成されている。また、導尿管T1及び排出管T2は透光性を有する円筒状のチューブとして構成されている。

40

【0029】

第1実施形態では体液分析装置100は、導尿管T1に対して取り付けられており、導尿管T1内を流通する、又は、滞留している尿に対して光を照射し、その透過光に基づいて例えば潜血度を自動的に判定するように構成してある。

50

【0030】

図2乃至図5に示すように、体液分析装置100は、発光素子Lを具備するベース1と、受光素子Dを具備し、ベース1に対して取り付けられるアタッチメント2と、アタッチメント2が取り付けられたベース1を覆うカバー3と、受光素子Dの出力に基づいて、尿について解析する解析装置5と、を備えている。図3及び図5に示すように、ベース1に対してアタッチメント2が取り付けられた状態で、チューブである導尿管T1が挟み込まれるとともに、発光素子Lと受光素子Dが互いに導尿管T1を介して対向するように構成してある。ここで、発光素子Lは例えばチップ型のLEDであり、受光素子Dはフォトダイオードである。また、ベース1は尿バッグUBが掛けられているボードBDに対してネジ止めにより、固定される。

10

【0031】

ベース1は、図2及び図5に示すように、導尿管T1をまっすぐにのばした状態で嵌め込まれる直線状に延びる溝10を備えている。また、このベース1は、アタッチメント2が嵌め込まれて收容される收容部13が形成された本体部11と、本体部11に対して溝10の延伸方向へ両側に突出した2つの突出部12と、からなる。

【0032】

本体部11及び2つの突出部12を通る溝10は、その幅寸法が導尿管T1の外径とほぼ同じにしてあるとともに、その深さ寸法は導尿管T1の外径とほぼ同じ、又は、導尿管T1の外径よりも少し小さくしてある。すなわち、溝10に対して導尿管T1を嵌め合わせた場合、溝10の開口側に在る導尿管T1の外側面は、收容部13の底面とほぼ面一、又は、少しだけ外側に出るようにしてある。

20

【0033】

本体部11の表側に形成されている收容部13は、図3に示すようにアタッチメント2の外形寸法とほぼ同じに形成された凹部であり、その内壁面に対してアタッチメント2の周囲側面22が嵌め合わさるようにしてある。第1実施形態では、收容部13の立壁の高さ寸法は、アタッチメント2の高さ寸法の1/3程度に設定してあり、アタッチメント2において受光素子Dが設けられている底面側のみが收容され、アタッチメント2の天面側は收容部13の外側に配置される。また、收容部13の内壁面を形成する立壁の端面は、溝10の側面と面一となるように形成してある。すなわち、收容部13を形成する立壁は導尿管T1の延伸方向から見て開口側からの光が本体部11の中心側へと外光が侵入するのを防ぐようにしてある。

30

【0034】

また、図5の断面図に示すように本体部11に形成されている溝10の底面中央部には、本体部11の内部に收容されている発光素子Lから射出される光を通過させるための通過孔15が形成してある。ベース1の底面側には発光素子L、及び、発光素子Lやその駆動回路が搭載された基板Sが收容される收容空間16が形成されており、蓋体17で收容空間16は閉鎖してある。また、收容空間16内において発光素子Lの光射出面が通過孔15に対して対向するように配置してある。発光素子Lから射出される光の波長は例えば吸光分析に適したものが選択され、発光素子Lから射出される波長は、単波長であってもよいし、複数波長であっても構わない。

40

【0035】

アタッチメント2は、図2乃至図5に示すように、概略直方体形状のものであり、底面中央に受光素子Dが設けてある。図5に示すように、アタッチメント2の底面は、ベース1の收容部底面14、及び、導尿管T1の外側面に対して接触する接触面21であり、受光素子Dの受光面はこの接触面21と面一にしてある。したがって、ベース1に対してアタッチメント2が取り付けられた状態において、接触面21及び受光素子Dの受光面により導尿管T1はベース1の溝10の底に対して押し付けられた状態になる。また、受光素子Dは導尿管T1の外側面に対して接触した状態となっている。このアタッチメント2には、内部の受光素子Dが取り付けられている基板に対して接続されるマイクロUSB端子等が設けられており、受光素子Dに対する給電や、出力の取得等が行えるように構成して

50

ある。受光素子Dについては、例えば発光素子Lから射出される光の波長に合わせて受光できる光の波長帯域が設定されている。逆に受光素子Dが単波長しか受光できないように構成しても構わない。

【0036】

カバー3は、ベース1に対応する形状を有しており、図3及び図4に示すように、ベース1と、ベース1に対して取り付けられたアタッチメント2とともに天面側からすべて覆うように取り付けられる。カバー3は、ベース1の本体部11を覆い、アタッチメント2をベース1に対して押し付ける押圧部31と、ベース1の突出部12を覆い、外部からの光がベース1の本体部11に取り付けられているアタッチメント2の受光素子Dに対して入射するのを防ぐ遮蔽部32とからなる。

10

【0037】

図2乃至図5に示すように、ベース1とアタッチメント2との間には、係合構造4が形成してあり、ベース1に対してカバー3を取り付けると、カバー3がアタッチメント2をベース1に対して押し付けて導尿管T1が挟み込まれた状態が維持されるように構成してある。すなわち、係合構造4は、ベース1に形成された係合突起41と、カバー3に形成された係合凹部42とからなり、係合突起41と係合凹部42が掛かり留め合うことによってベース1に対してカバー3が固定される。この実施形態では係合突起41と係合凹部42は、突出部12の2つの外側面、及び、遮蔽部32の2つの側面にそれぞれ一対ずつ設けられている。

【0038】

20

カバー3がベース1に対して取り付けられた状態において、受光素子Dが導尿管T1の外側面に対して押し付けられてベース1の溝10内に固定されることになる。このため、発光素子Lの光軸上に受光素子Dが配置され、かつ、受光素子Dが導尿管T1の外側面に接し、尿の分析のために必要な光を受光するのに適した状態が実現される。また、導尿管T1がベース1とアタッチメント2によって挟み込まれた状態になるので、導尿管T1の延伸方向に対してずれが生じないようにでき、導尿管T1において同じ箇所での尿の分析を行うことが可能となる。

【0039】

解析装置5は、受光素子Dの出力を有線又は無線により取得して、尿の潜血度を判定するように構成してある。より具体的には解析装置5は、例えばCPU、メモリ、A/D・D/Aコンバータ、その他の入出力手段を備えたいわゆるコンピュータによってその機能が実現されるものである。解析装置5は、メモリに格納されている分析用プログラムが実行され、各種機器が協業することにより、図5に示すように少なくとも計測部51と、尿解析部52としての機能を発揮する。

30

【0040】

計測部51は、受光素子DからのA/D変換された出力に基づいて受光された光量へ変換するものである。

【0041】

尿解析部52は、計測部51で得られた光量に基づいて、ヘマトクリット値を算出し、ヘマトクリット値から潜血度を判定するものである。具体的には、尿解析部52は、例えば、ヘマトクリット値が0.1%未満である場合にはレベル0(Lv.0)、ヘマトクリット値が0.1%以上0.5%未満である場合にはレベル1(Lv.1)、ヘマトクリット値が0.5%以上1.0%未満である場合にはレベル2(Lv.2)、ヘマトクリット値が1.0%以上3.0%未満である場合にはレベル3(Lv.3)、ヘマトクリット値が3.0%以上10.0%未満である場合にはレベル4(Lv.4)、ヘマトクリット値が10.0%以上である場合にはレベル5(Lv.5)であると判定する。尿解析部52は、潜血度の判定を常時行ってもよいし、所定の時間毎に行ってもよい。

40

【0042】

このように構成された体液分析装置100によれば、導尿管T1に対してベース1とアタッチメント2で挟み込むようにして取り付けただけで、発光素子Lと受光素子Dを尿の

50

測定に適した位置に位置決めできる。

【 0 0 4 3 】

さらに、ベース 1 とアタッチメント 2 との間に導尿管 T 1 を挟み込むことによって、受光素子 D を導尿管 T 1 の外表面に対して所定の接触状態を実現できる。このため、導尿管 T 1 を光が通過する際の影響を低減し、通過した光を十分に検出するのに適した光学系を再現性よく実現できる。したがって、光学系や機械の組み立て等に習熟していない看護師が導尿管 T 1 に対してベース 1 とアタッチメント 2 を付けた場合でも、機器誤差が発生しにくい。

【 0 0 4 4 】

また、ベース 1 が、発光素子 L と受光素子 D とからなる光学系が構成される本体部 1 1 と、本体部 1 1 から外側へと膨出した 2 つの突出部 1 2 を具備しており、本体部 1 1 及び突出部 1 2 の両方を覆うようにカバー 3 が取り付けられるの、突出部 1 2 から本体部 1 1 側へ外の光が入射するのを防ぐことができる。また、突出部 1 2 によって、導尿管 T 1 が外の光にさらされる部分は、本体部 1 1 から離すことができるので、例えば導尿管 T 1 を構成する樹脂内に光が全反射条件を満たすような入射角度で入射したとしても、本体部 1 1 に到達するまでに十分に減衰し、受光素子 D では実質的には検出されないようにもできる。

10

【 0 0 4 5 】

これらのことから、受光素子 D で検出される光に基づいて、導尿管 T 1 内にある尿の潜血度を非接触でも正確に分析することが可能となる。したがって、従来看護師によって目視により判定されていた潜血度等の判定を自動化し、医療現場の負担を大幅に低減することができるようになる。

20

【 0 0 4 6 】

加えて、本来であれば測定器の役割を有していない尿バッグ UB に対して、第 1 実施形態の体液分析装置 1 0 0 を後付けすることで、単に尿を貯めるだけでなく、患者の膀胱等の泌尿器を管理するための医療機としての機能を付加することができる。このように尿バッグ UB に対して体液分析装置 1 0 0 は後付けできるので、病院ごとに用いられている各種尿バッグ UB を変更することなく、利用することが可能である。

【 0 0 4 7 】

次に本発明の第 2 実施形態に係る体液分析装置 1 0 0 について図 6 乃至図 8 を参照しながら説明する。なお、第 1 実施形態において説明した部材と対応する部材には同じ符号を付すこととする。

30

【 0 0 4 8 】

第 2 実施形態の体液分析装置 1 0 0 は、例えば人工透析装置において透析される血液、又は、透析後の血液が流通するチューブである血液輸送管 T 3 に対して取り付けられ、その血液の状態を分析するために用いられるものである。

【 0 0 4 9 】

第 2 実施形態の体液分析装置 1 0 0 は、第 1 実施形態の体液分析装置 1 0 0 と比較して、図 6 及び図 7 に示すように、血液輸送管 T 3 の外径に合わせて溝 1 0 の大きさが設定してある点、収容部 1 3 がアタッチメント 2 の全体を収容できるように構成してある点が異なっている。

40

【 0 0 5 0 】

また、第 2 実施形態の体液分析装置 1 0 0 は、尿解析部 5 2 の代わりに血液解析部（図示しない）を備えており、受光素子 D の出力に基づいて例えば血液のヘマトクリット値等の評価項目を算出するように構成してある。

【 0 0 5 1 】

このように第 2 実施形態の体液分析装置 1 0 0 であっても、第 1 実施形態と同様の効果を人工透析装置において享受することができる。

【 0 0 5 2 】

次に本発明の第 3 実施形態に係る体液分析装置 1 0 0 について図 9 を参照しながら説明

50

する。なお、第1実施形態において説明した部材と対応する部材には同じ符号を付すこととする。

【0053】

第3実施形態の体液分析装置100は、第1実施形態の体液分析装置100と比較して、図9に示すように、カバー3が、本体部11及び本体部11に取り付けられたアタッチメント2を覆うとともにベース1に対して押圧する押圧部を備えておらず、突出部12を覆う遮蔽部32のみを備えている点で異なっている。

【0054】

このように構成されたカバー3であっても、導尿管T1の軸方向から入射する外光が受光素子Dで検出されにくくし、尿の分析精度を向上させられる。また、收容部13に対するアタッチメント2の嵌合をきつめに設定しておけば、カバー3で押圧されなくても十分に導尿管T1を挟み込むことができる。また、アタッチメント2と本体部11との間に導尿管T1が設けられているので、この部分についてはカバー3がなくても半径方向から外光が入り込まないようにできる。

【0055】

次に本発明の第4実施形態に係る体液分析装置100について図10及び図11を参照しながら説明する。なお、第1実施形態において説明した部材と対応する部材には同じ符号を付すこととする。

【0056】

第4実施形態の体液分析装置100は、第1実施形態の体液分析装置100と比較して、図10に示すように、ベース1に形成された溝10が直線状ではなく、湾曲させて形成されている点と、係合構造4を形成する係合突起41が突出部12の外側面の一方のみに形成されており、係合凹部42が遮蔽部32の一方の側面のみに形成されている点が異なっている。以下に溝10の構成について詳述する。

【0057】

溝10は、図10及び図11に示すように概略U字状をなすようにベース1において形成されており、受光素子Dにおいて尿を通過した光が受光され分析が行われる使用状態において、導尿管T1の流入側と流出側がそれぞれ発光素子Lの光軸よりも高い位置に配置されるようにしてある。

【0058】

すなわち、発光素子Lの光軸近傍において溝10は頂点を有するように湾曲させてある。また、図11に示すように使用状態においては溝10が鉛直下向きに凸となるように設置され、導尿管T1においてベース1の本体部11とアタッチメント2との間に挟まれる部分に尿が一時的に滞留するようにしてある。

【0059】

このように溝10が湾曲させて設けられているので、例えば高齢の患者のように尿量が少ない場合でも、尿の分析を行うのに必要な量が発光素子Dの光軸近傍に常に存在するようにして、継続して尿の分析を行う事が可能となる。また、導尿管T1内を尿が所定値以上の流速で流れなくできるので、流速の影響により分析結果に誤差が発生するのも防ぐことができる。

【0060】

その他の実施形態について説明する。

【0061】

第1実施形態の体液分析装置は、導尿管に対して取り付けられていたが、例えば排出管に対して取り付けられ、尿を排出する際に尿の潜血度等の情報を分析するようにしてもよい。また、体液分析装置は、受光素子の出力に基づいて、潜血度以外の評価項目について測定するようにしてもよい。例えば尿の濁度等の透過光に基づいて検出可能なパラメータを分析するようにしてもよい。

【0062】

各実施形態に記載の体液分析装置は、ベースに発光素子、アタッチメントに受光素子を

10

20

30

40

50

設けていたが、ベースに受光素子、アタッチメントに発光素子を設けても構わない。また、ベースの通過孔内に発光素子を配置してチューブの外側面に対して接触させた状態で取り付けられるようにしてもよい。さらに、各実施形態ではベース又は合タッチメントのいずれか一方に発光素子又は受光素子がそれぞれ設けられ、発光素子受光素子がチューブを半径方向に対して挟みこむように構成されていたが、ベース又はアタッチメントの一方に発光素子及び受光素子が設けられているものであってもよい。このような場合には、例えば発光素子から射出された光がチューブ内に入射し、体液を通過した後でチューブの対向側で反射され、戻ってくる光を受光素子で検出するように構成してもよい。すなわち、発光素子及び受光素子がチューブを挟み込む透過型の検出器として構成してもよいし、発光素子及び受光素子がチューブの外側面に対して同じ側に配置される反射型の検出器として構成してもよい。加えて、ベースにおいて発光素子及び受光素子が両方設けられて、溝の幅方向に光軸が設定された透過型の検出器として構成されていてもよい。

10

【0063】

体液分析装置のベースは本体部だけで構成されており、突出部が設けられていないものであってもよい。また、突出部は本体部に対して一方だけ設けられていてもよい。

【0064】

また、体液分析装置は、ベースとアタッチメントだけで構成されていてもよい。この場合には、ベースとアタッチメントとの間に係合構造を構成してもよいし、アタッチメントが取り付けられた状態で発光素子と受光素子からなる光学系に迷光が入射しないように遮光が実現されるものが好ましい。

20

【0065】

溝の形状については第4実施形態のようにU字状に湾曲したものに限られず、使用状態において体液が一時的に本体部の近傍で貯留されるように湾曲していればよい。例えば、チューブの流入側が水平に入射するようにして、チューブの流出側が上方へと湾曲し、体液の流れが遮られるように溝を形成してもよい。また、溝がV字状に形成されていてもよい。

【0066】

体液分析装置が分析する体液は、第1実施形態及び第2実施形態において説明したものに限られない。体液としては、リンパ液、組織液、髄液、唾液、汗等その他のものであってもよい。例えば手術中又は手術後の患者に取りけられたドレーンを流通する体液を分析してもよい。

30

【0067】

その他、本発明の趣旨に反しない限りにおいて、様々な実施形態の一部同士を組み合わせてもよいし、各実施形態の一部を変形しても構わない。

【符号の説明】

【0068】

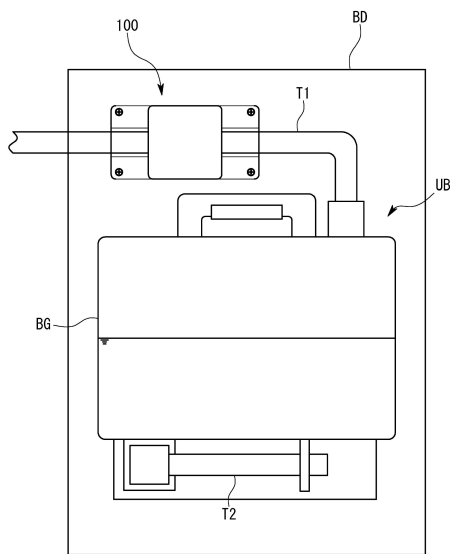
- 100・・・体液分析装置
- 1・・・ベース
- 10・・・溝
- 11・・・本体部
- 12・・・突出部
- 13・・・収容部
- 14・・・収容部底面
- 15・・・通過孔
- L・・・発光素子
- 2・・・アタッチメント
- 21・・・接触面
- 22・・・周囲側面
- 3・・・カバー
- 31・・・押圧部

40

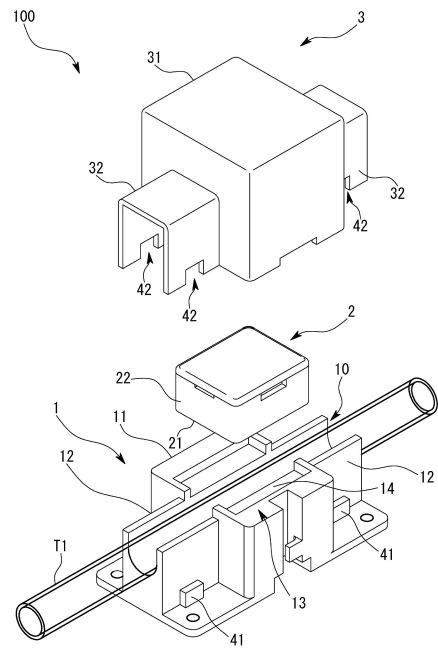
50

- 3 2 . . . 遮蔽部
- D . . . 受光素子
- U B . . . 尿バッグ
- T 1 . . . 導尿管
- T 2 . . . 排出管
- B G . . . 貯留部

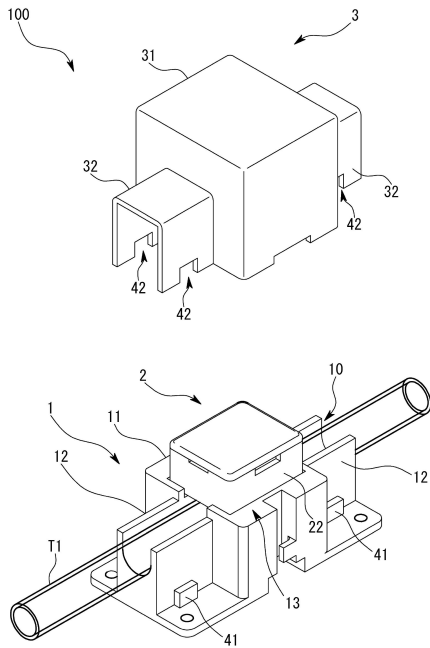
【図1】



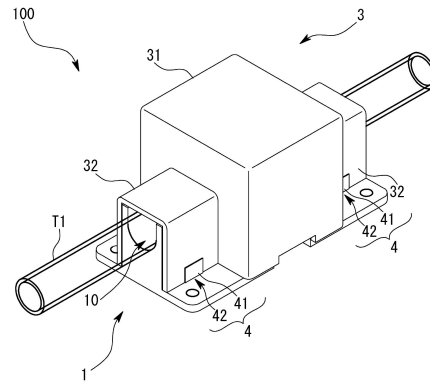
【図2】



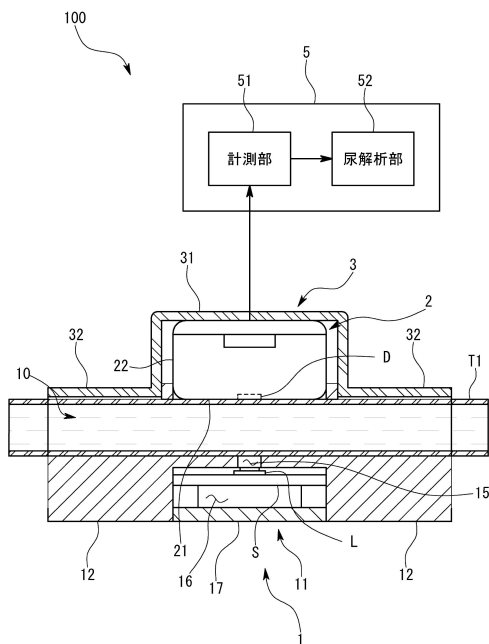
【図3】



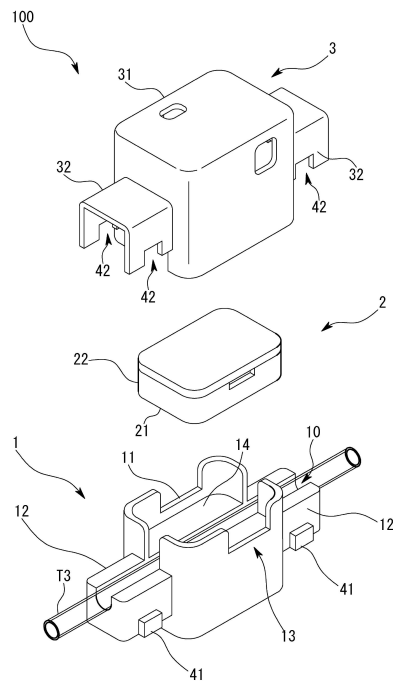
【図4】



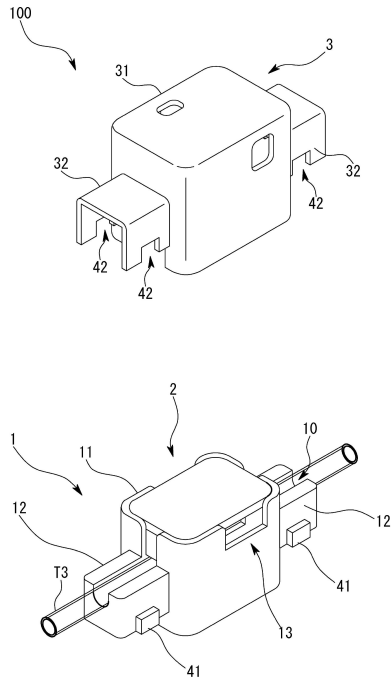
【図5】



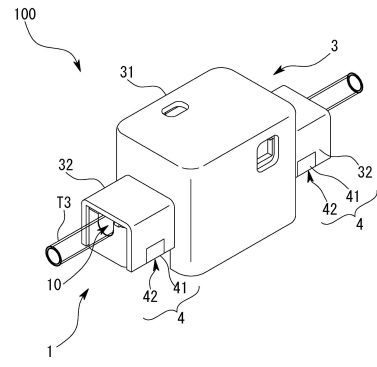
【図6】



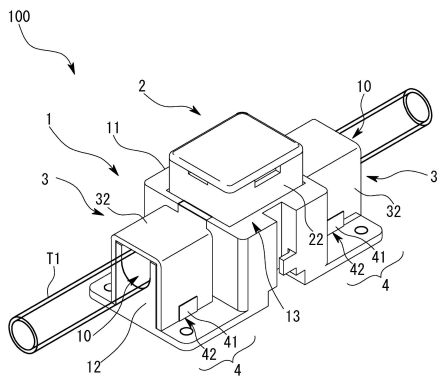
【 図 7 】



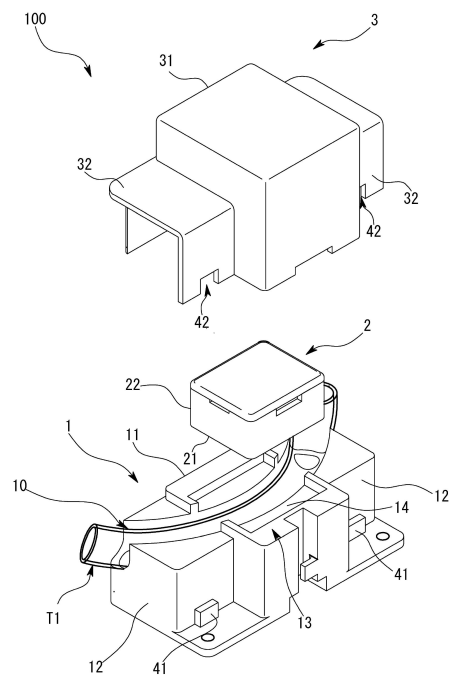
【 図 8 】



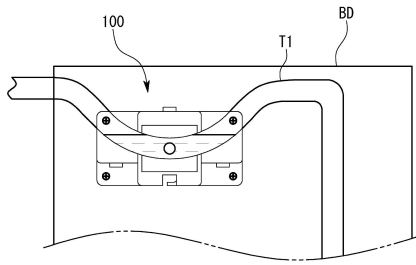
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 1 N 33/483 (2006.01) G 0 1 N 33/483 C

(72)発明者 澤田 貴
静岡県浜松市中区常磐町145-1 ジーニアルライト株式会社内

(72)発明者 山内 太介
静岡県浜松市中区常磐町145-1 ジーニアルライト株式会社内

審査官 塚本 丈二

(56)参考文献 特開2012-040058(JP,A)
特開平07-301630(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0160751(US,A1)
中国実用新案第203011824(CN,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 1 N 2 1 / 0 0 - 2 1 / 9 5 8
G 0 1 N 3 3 / 4 9
G 0 1 N 3 3 / 4 8 3
A 6 1 M 1 / 0 0
A 6 1 B 5 / 1 5 7