

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年6月12日(12.06.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/087502 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/026 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/081519
- (22) 国際出願日: 2012年12月5日(05.12.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 立石 潔(TATEISHI, Kiyoshi); 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 江上 達夫, 外(EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: MEASUREMENT DEVICE, PROBE PORTION AND CONNECTION CABLE

(54) 発明の名称: 計測装置、プローブ部及び接続ケーブル

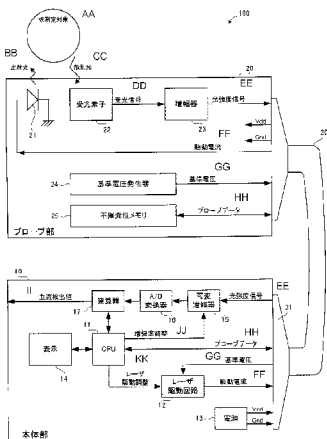


FIG. 1
 AA Object to be measured
 BB Emitted light
 CC Scattered light
 DD Light receiving signal
 EE Light intensity signal
 FF Drive current
 GG Reference voltage
 HH Probe data
 II Blood flow detection value
 JJ Amplification rate adjustment
 KK Laser drive adjustment
 10 Main body portion
 12 Laser drive circuit
 13 Power source
 14 Display
 15 Variable amplifier
 16 Analog-to-digital converter
 17 Computing unit
 20 Probe portion
 22 Light receiving element
 23 Amplifier
 24 Reference voltage generator
 25 Nonvolatile memory

(57) Abstract: A measurement device (100, 200, 300, 400) is an optical measurement device which comprises a probe portion (20, 20a, 20b, 20c) and a main body portion (10, 10b, 10c) which are electrically connected to each other. The probe portion includes a light source (21, 26), a reference voltage generation means (24) which applies a predetermined reference voltage to the main body portion and a storage means (25) which stores in advance current regulation information which is information for regulating a drive current that is supplied to the light source. The main body portion includes a drive current supply means (12, 12a, 12b) which is capable of supplying a drive current to the light source as a result of the applied reference voltage and a control means (11) which controls the drive current supply means so that the drive current achieves a value to be supplied to the light source on the basis of the stored current regulation information.

(57) 要約: 計測装置(100、200、300、400)は、相互に電氣的に接続されたプローブ部(20、20a、20b、20c)及び本体部(10、10b、10c)を備える光学式の計測装置である。プローブ部は、光源(21、26)と、本体部に対して所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段(24)と、光源に供給される駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段(25)と、を有する。本体部は、印加された基準電圧に起因して、光源に対して駆動電流を供給可能な駆動電流供給手段(12、12a、12b)と、格納された電流調整情報に基づいて、光源に供給すべき駆動電流値となるように駆動電流供給手段を制御する制御手段(11)と、を有する。

WO 2014/087502 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：計測装置、プローブ部及び接続ケーブル

技術分野

[0001] 本発明は、例えば半導体レーザ等の光源から出射される光を用いて計測を行う光学式の計測装置、並びに該計測装置を構成するプローブ部及び接続ケーブルの技術分野に関する。

背景技術

[0002] この種の装置として、例えば、絶縁基板上に発光素子及び受光素子が搭載されており、該受光素子のみを覆い、入射窓及び光偏光面が設けられた受光素子用キャップを備える光学センサが提案されている（特許文献1参照）。或いは、レーザ光が生体組織内で散乱することによって生じる散乱光に基づいて血流を計測するレーザ血流計を備える生体情報監視システムが提案されている（特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4460566号公報
特許文献2：特許第3490433号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述の背景技術によれば、例えば半導体レーザ等の光源が搭載されている部材が故障した場合、該部材の交換等に比較的長い期間を要し、例えば生産や作業等が停滞する可能性があるという技術的問題点がある。

[0005] 本発明は、例えば上記問題点に鑑みてなされたものであり、光源を含む部材の交換を、短時間で比較的容易に実施することができる計測装置、プローブ部及び接続ケーブルを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 請求項 1 に記載の計測装置は、上記課題を解決するために、相互に電氣的に接続されたプローブ部及び本体部を備える光学式の計測装置であって、前記プローブ部は、光源と、前記本体部に対して所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段と、前記光源に供給される駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段と、を有し、前記本体部は、前記印加された基準電圧に起因して、前記光源に対して前記駆動電流を供給可能な駆動電流供給手段と、前記格納された電流調整情報に基づいて、前記光源に供給すべき駆動電流値となるように前記駆動電流供給手段を制御する制御手段と、を有する。
- [0007] 請求項 2 に記載の計測装置は、上記課題を解決するために、相互に電氣的に接続されたプローブ部及び本体部を備える光学式の計測装置であって、前記プローブ部は、光源と、前記本体部に対して所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段と、前記光源に供給される駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段と、前記光源から出射された光の対象物からの散乱光を受光して、受光信号を出力する受光手段と、を有し、前記本体部は、前記印加された基準電圧に起因して、前記光源に対して前記駆動電流を供給可能な駆動電流供給手段と、前記格納された電流調整情報に基づいて、前記光源に供給すべき駆動電流値となるように前記駆動電流供給手段を制御する制御手段と、前記出力された受光信号に基づいて前記対象物に係る状態量を演算する演算手段と、を有する。
- [0008] 請求項 9 に記載のプローブ部は、上記課題を解決するために、光学式の計測装置の本体部に電氣的に接続され、前記本体部からの駆動電流が供給されるプローブ部であって、前記駆動電流に起因して光を出射する光源と、前記本体部に対して、前記駆動電流を生成させるための所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段と、前記本体部において、前記駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段と、を備える。
- [0009] 請求項 10 に記載の接続ケーブルは、上記課題を解決するために、光源を有するプローブ部と、前記光源に対して駆動電流を供給可能な駆動電流供給

手段、及び前記駆動電流供給手段を制御する制御手段を有する本体部と、を備える光学式の計測装置において、前記プローブ部及び前記本体部を相互に電氣的に接続する接続ケーブルであって、前記プローブ部又は前記本体部に着脱可能なコネクタ部を備え、前記コネクタ部は、前記本体部に対して、前記駆動電流供給手段に前記駆動電流を生成させるための所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段と、前記制御手段が前記駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段と、を有する。

[0010] 本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施するための形態から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第1実施例に係る計測装置の構成を示すブロック図である。

[図2]第1実施例に係る基準電圧発生器に係る電気回路の一例を示す図である。

[図3]第1実施例に係るレーザ駆動回路に係る電気回路の一例を示す図である。

[図4]第1実施例に係る可変増幅器に係る電気回路の一例を示す図である。

[図5]半導体レーザのI-P特性の一例を示す特性図である。

[図6]第1実施例に係る不揮発性メモリに格納されているプローブデータの一例である。

[図7]出荷時におけるレーザ調整処理を示すフローチャートである。

[図8]出荷時におけるゲイン調整処理を示すフローチャートである。

[図9]計測時の動作処理を示すフローチャートである。

[図10]計測時における可変増幅器調整処理を示すフローチャートである。

[図11]使用時間の更新処理を示すフローチャートである。

[図12]第2実施例に係る計測装置の構成を示すブロック図である。

[図13]第3実施例に係る計測装置の構成を示すブロック図である。

[図14]第4実施例に係る計測装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] (計測装置の実施形態)

実施形態に係る第1の計測装置は、相互に電氣的に接続されたプローブ部及び本体部を備える光学式の計測装置であって、前記プローブ部は、光源と、前記本体部に対して所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段と、前記光源に供給される駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段と、を有し、前記本体部は、前記印加された基準電圧に起因して、前記光源に対して前記駆動電流を供給可能な駆動電流供給手段と、前記格納された電流調整情報に基づいて、前記光源に供給すべき駆動電流値となるように前記駆動電流供給手段を制御する制御手段と、を有する。

[0013] 実施形態に係る第1の計測装置によれば、当該計測装置は光学式の計測装置である。該計測装置は、相互に電氣的に接続された本体部及びプローブ部を備えて構成されている。本体部は、駆動電流供給手段及び制御手段を備えて構成されている。プローブ部は、光源、基準電圧発生手段及び記憶手段を備えて構成されている。

[0014] 当該計測装置の動作時には、プローブ部の基準電圧発生手段により、本体部に所定の基準電圧が印加される。該所定の基準電圧は、本体部の駆動電流供給手段に供給される。本体部の制御手段は、プローブ部の記憶手段に予め格納されている電流調整情報を取得する。続いて、制御手段は、取得した電流調整情報に基づいて、プローブ部の光源に供給すべき駆動電流値となるように駆動電流供給手段を制御する。

[0015] この結果、駆動電流供給手段から、プローブ部の光源に適切な駆動電流が供給される。例えば半導体レーザ、発光ダイオード等である光源は、駆動電流の供給を受けて光を出射する。当該計測装置は、出射された光に起因する散乱光を受光することにより計測を実行する。尚、計測については、公知の各種態様を適用可能であるので、ここでは説明を割愛する。

[0016] ところで、例えば光源の寿命等によりプローブ部を交換する場合、適切なパワーの光が出射されるように交換時に光源の調整が必要である。光源の調整をユーザ自身で行うことは難しく、例えばサービスマン等の外部機関に依

頼をしなければならないことが多い。すると、プローブ部の交換に起因して作業や検査が比較的長い期間滞るおそれがある。

[0017] そこで本実施形態では、記憶手段に、光源に供給される駆動電流を調整するための電流調整情報が予め格納されている。そして、制御手段により、電流調整情報に基づいてプローブ部の光源に供給すべき駆動電流値となるように駆動電流供給手段が制御される。このため、ユーザがプローブ部を交換しさえすれば、光源の調整（即ち、光源に供給される駆動電流の調整）が自動的に実行されるので、比較的容易且つ短時間でプローブ部の交換を行うことができる。

[0018] 実施形態に係る第2の計測装置は、相互に電氣的に接続されたプローブ部及び本体部を備える光学式の計測装置であって、前記プローブ部は、光源と、前記本体部に対して所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段と、前記光源に供給される駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段と、前記光源から出射された光の対象物からの散乱光を受光して、受光信号を出力する受光手段と、を有し、前記本体部は、前記印加された基準電圧に起因して、前記光源に対して前記駆動電流を供給可能な駆動電流供給手段と、前記格納された電流調整情報に基づいて、前記光源に供給すべき駆動電流値となるように前記駆動電流供給手段を制御する制御手段と、前記出力された受光信号に基づいて前記対象物に係る状態量を演算する演算手段と、を有する。

[0019] 実施形態の第2の計測装置によれば、当該計測装置は光学式の計測装置である。該計測装置は、相互に電氣的に接続された本体部及びプローブ部を備えて構成されている。本体部は、駆動電流供給手段、制御手段及び演算手段を備えて構成されている。プローブ部は、光源、受光手段、基準電圧発生手段及び記憶手段を備えて構成されている。

[0020] 当該計測装置の動作時には、プローブ部の受光手段は、光源から出射された光の対象物からの散乱光を受光して受光信号を出力する。本体部の演算手段は、該出力された受光信号に基づいて対象物に係る状態量を演算する。

- [0021] 第2の計測装置も、記憶手段に、光源に供給される駆動電流を調整するための電流調整情報が格納されているので、上述した第1の計測装置と同様に、比較的容易且つ短時間でプローブ部の交換を行うことができる。
- [0022] 第1及び第2の計測装置の一態様では、前記記憶手段は、前記プローブ部の使用時間を示す情報である使用時間情報を更に格納する。
- [0023] この態様によれば、記憶手段に使用時間情報が格納されているので、プローブ部の使用時間を適切に管理することができる。従って、例えばプローブ部の交換時期等を比較的容易にして知ることができる。
- [0024] この態様では、前記制御手段は、当該計測装置の動作時間に応じて、前記使用時間情報を更新してよい。
- [0025] このように構成すれば、比較的容易にして使用時間情報を更新することができ、実用上非常に有利である。
- [0026] この態様では、前記本体部は、前記格納された使用時間情報により示される使用時間が所定値より大きい場合に、当該計測装置のユーザに対して報知する報知手段を更に有してよい。
- [0027] このように構成すれば、ユーザが、例えばプローブ部の交換時期等を比較的容易に知ることができ、実用上非常に有利である。
- [0028] ここで、本実施形態に係る「所定値」は、ユーザに報知するか否かを決定する値であり、予め固定値として、或いは何らかの物理量又はパラメータに応じた可変値として設定されている。このような「所定値」は、例えば実験的若しくは経験的に、又はシミュレーションによって、例えば光源の使用時間と、該光源の劣化の程度との関係を求め、該求められた関係に基づいて、劣化の程度が許容範囲よりも大きくなる使用時間として設定すればよい。
- [0029] 第2の計測装置の他の態様では、前記本体部は、前記出力された受光信号を増幅率可変に増幅する増幅手段を更に有し、前記記憶手段は、前記増幅手段に係る増幅率を調整するための情報である増幅率調整情報を更に格納する。
- [0030] この態様によれば、例えば本体部の制御手段が、増幅率調整情報を参照し

て容易にして増幅手段を調整することができる。

[0031] この態様によれば、前記制御手段は、前記格納された増幅率調整情報に基づいて、前記増幅手段を制御してよい。

[0032] このように構成すれば、比較的容易にして増幅手段の増幅率を調整することができ、実用上非常に有利である。

[0033] 第1及び第2の計測装置の他の態様では、当該計測装置は、血流検出装置である。

[0034] この態様によれば、比較的容易にして血流検出を行うことができる。

[0035] (プローブ部の実施形態)

実施形態に係るプローブ部は、光学式の計測装置の本体部に電氣的に接続され、前記本体部からの駆動電流が供給されるプローブ部であって、前記駆動電流に起因して光を出射する光源と、前記本体部に対して、前記駆動電流を生成させるための所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段と、前記本体部において、前記駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段と、を備える。

[0036] 実施形態に係るプローブ部によれば、上述した実施形態に係る第1及び第2の計測装置と同様に、比較的容易且つ短時間でプローブ部の交換を行うことができる。

[0037] (接続ケーブルの実施形態)

実施形態に係る接続ケーブルは、光源を有するプローブ部と、前記光源に対して駆動電流を供給可能な駆動電流供給手段、及び前記駆動電流供給手段を制御する制御手段を有する本体部と、を備える光学式の計測装置において、前記プローブ部及び前記本体部を相互に電氣的に接続する接続ケーブルであって、前記プローブ部又は前記本体部に着脱可能なコネクタ部を備え、前記コネクタ部は、前記本体部に対して、前記駆動電流供給手段に前記駆動電流を生成させるための所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段と、前記制御手段が前記駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段と、を有する。

[0038] 実施形態に係る接続ケーブルによれば、上述した実施形態に係る第1及び第2の計測装置と同様に、比較的容易且つ短時間でプローブ部の交換を行うことができる。

実施例

[0039] <第1実施例>

本発明の計測装置に係る第1実施例を、図面に基づいて説明する。

[0040] 先ず、本実施例に係る計測装置の構成について、図1を参照して説明する。図1は、第1実施例に係る計測装置の構成を示すブロック図である。

[0041] 図1において、計測装置100は、本体部10と、プローブ部20と、該本体部10及びプローブ部20を相互に電氣的に接続する接続ケーブル30と、を備えて構成されている。

[0042] 本体部10は、CPU (Central Processing Unit) 11と、レーザ駆動回路12と、電源13と、表示部14と、可変増幅器15と、A/D変換器16と、演算器17と、を備えて構成されている。

[0043] プローブ部20は、例えば半導体レーザ等である光源21と、受光素子22と、増幅器23と、基準電圧発生器24と、所定のプローブデータを格納する不揮発性メモリ25と、を備えて構成されている。

[0044] 接続ケーブル30は、プローブ部と一体として形成されている。該接続ケーブル30の一方の端部には、本体部10と着脱可能に形成されたコネクタ部31が設けられている。

[0045] 尚、本実施例に係る「CPU11」、「レーザ駆動回路12」、「表示部14」、「可変増幅器15」、「演算器17」、「受光素子22」、「基準電圧発生器24」及び「不揮発性メモリ25」は、夫々、本発明に係る「制御手段」、「駆動電流供給手段」、「報知手段」、「増幅手段」、「演算手段」、「受光手段」、「基準電圧発生手段」及び「記憶手段」の一例である。

[0046] 計測装置100の動作時には、本体部10の電源13に係る電源電位V_dが、接続ケーブル30を介して、プローブ部20に供給される。プローブ

部 20 では、電源電位 V_{dd} が、例えば基準電圧発生器 24 に供給される。該基準電圧発生器 24 では、電源電位 V_{dd} に応じて基準電圧が発生する。該発生された基準電圧は、接続ケーブル 30 を介して、本体部 10 のレーザ駆動回路 12 に印加される。

[0047] ここで、基準電圧発生器 24 について、図 2 を参照して説明を加える。図 2 は、第 1 実施例に係る基準電圧発生器に係る電気回路の一例を示す図である。

[0048] 図 2 において、基準電圧発生器 24 は、ツェナーダイオードを備えて構成されている。該ツェナーダイオードのカソードには、電源電位 V_{dd} が供給される。他方、ツェナーダイオードのアノードは、負荷抵抗を介してグランド (Gnd) 線に接続されている。

[0049] ツェナーダイオードのカソード・アノード間の電圧は、該ツェナーダイオードの特性により規定されるツェナー電圧 V_{ref} である。従って、ツェナーダイオードのアノードの電位は、“(電源電位 V_{dd}) - (ツェナー電圧 V_{ref})” となる。該アノードの電位が基準電圧として、接続ケーブル 30 を介して、本体部 10 のレーザ駆動回路 12 に印加される。

[0050] 再び図 1 に戻り、本体部 10 の CPU 11 は、接続ケーブル 30 を介して、プローブ部 20 の不揮発性メモリ 25 に予め格納されているプローブデータ (図 6 参照) を取得する。CPU 11 は、取得されたプローブデータに含まれるレーザ駆動調整値に基づいて、所定の駆動電流が出力されるように、レーザ駆動回路 12 を制御する。

[0051] ここで、レーザ駆動回路 12 について、図 3 を参照して説明を加える。図 3 は、第 1 実施例に係るレーザ駆動回路に係る電気回路の一例を示す図である。

[0052] 図 3 において、レーザ駆動回路 12 は、駆動電流を調整するための調整電圧 V_r を生成するための電子ボリュームと、基準抵抗 R_0 と、調整電圧 V_r 、及び基準抵抗 R_0 による電圧降下 V_0 を一致させるためのオペアンプ (OP アンプ) と、駆動電流を出力するためのトランジスタと、を備えて構成さ

れている。

[0053] 電子ボリュームの一端は、電源13に係る電源電位 V_{dd} であり、該電子ボリュームの他端は、基準電圧（即ち、“（電源電位 V_{dd} ）－（ツェナー電圧 V_{ref} ）”）である。従って、電子ボリューム両端間の電圧は、 V_{ref} となる。ここで、電子ボリュームは、例えば6ビットの分解能を有している。電子ボリュームの掃引端子と、電源電位 V_{dd} との間の電圧（即ち、調整電圧 V_r ）は、下記式（1）により表わされる。

$$\text{調整電圧 } V_r = n \cdot V_{ref} / 63 \dots \dots (1)$$

ここで、“ n ”は、光源21に供給される駆動電流を調整するための情報であるレーザ駆動調整値であり、その値は0～63の整数である。該レーザ駆動調整値は、上述の如く、取得されたプローブデータに含まれており、CPU11により指定される。尚、本実施例に係る「レーザ駆動調整値」は、本発明に係る「電流調整情報」の一例である。

[0054] 図3に示すように、電子ボリュームの掃引端子は、オペアンプの+端子に接続されている。オペアンプの負帰還作用によりイマジナリショートが成立し、該オペアンプの+端子と-端子とが同電位となる。つまり、

$$(\text{調整電位 } V_r) = (\text{基準抵抗 } R_0 \text{ による電圧降下 } V_0) \dots \dots (2)$$

となる。

[0055] ここで、トランジスタのコレクタ電流はベース電流に比べて、例えば2桁程度大きい。また、オペアンプの-端子のインピーダンスは基準抵抗 R_0 に比べて、例えば数桁大きい。このため、ベース電流と、オペアンプへの入力電流とを無視すると、基準抵抗 R_0 に流れる電流はコレクタ電流である駆動電流 I_f に等しいといえる。つまり、

$$\text{駆動電流 } I_f = V_0 / R_0 \dots \dots (3)$$

となる。

[0056] 上記式（1）、（2）及び（3）から、

$$\text{駆動電流 } I_f = V_r / R_0 = n \cdot V_{ref} / (63 \cdot R_0) \dots \dots (4)$$

)

となる。

上記式(4)からわかるように、基準抵抗 R_0 が一定であれば、駆動電流 I_f は“ $n \cdot V_{ref}$ ”に比例する。このため、CPU11がレーザ駆動調整値 n を指定することにより駆動電流 I_f を制御することができる。

[0057] ここで、基準抵抗 R_0 の決定方法の一例について説明する。まず、計測装置100に対して要求される出射光のパワー（後述する図5における“目標光パワー”）が、計測装置100の被測定対象に応じて決定される。次に、計測装置100の光源21として用いられる素子に係る特性（例えば、半導体レーザであればI-P特性等）の代表値に基づいて、要求される出射光のパワーを満たす駆動電流 I_f が決定される。また、電源電位 V_{dd} に応じて、該電源電位 V_{dd} よりも小さくなるようなツェナー電圧 V_{ref} （即ち、ツェナーダイオード）が選択される。

[0058] 具体的には例えば、要求される出射光のパワーが10mWであり、該要求される出射光のパワーを満たす駆動電流 I_f が25mAであり、電源電位 V_{dd} が10Vであり、ツェナー電圧が5Vであるとする。

[0059] このように決定又は選択された駆動電流 I_f 及びツェナー電圧 V_{ref} と、上記式(4)とから、基準抵抗 R_0 が決定される。尚、レーザ駆動調整値 n は、例えば32とすればよい。上記のように、駆動電流 I_f が25mAであり、ツェナー電圧が5Vである場合、基準抵抗 R_0 は、100 Ω となる。

[0060] 実践上は、例えばツェナー電圧 V_{ref} や基準抵抗 R_0 等の値が妥当な値となるように、例えば光源21となる素子や電源13等を適宜選択しつつ、当該計測装置100を設計すればよい。

[0061] 再び図1に戻り、レーザ駆動回路12から出力された駆動電流 I_f は、接続ケーブル30を介して、プローブ部20の光源21に供給される。この結果、光源21から被測定対象（例えば、人体の毛細血管中を流れる血液等）に対して光が出射される。受光素子22は、該出射された光（出射光）に起因する散乱光を受光して、受光信号を出力する。

[0062] 尚、被測定対象が血液である場合、出射光は血液中の赤血球（移動物体）

により散乱される。この時、レーザドップラ効果により、赤血球の移動速度に応じて光の周波数が変化する。また、出射光は皮膚組織等の非移動物体によっても散乱される。赤血球による散乱光と、非移動物体による散乱光とは互いに干渉し、光ビート信号を生じる。受光素子 22 は該光ビート信号を検出して受光信号として出力する。

[0063] プローブ部 20 の増幅器 23 は受光信号を増幅して、該増幅された受光信号である光強度信号を出力する。本体部 10 の可変増幅器 15 は、後段の A/D 変換器 16 で適切に A/D 変換可能なように、光強度信号を増幅する。

[0064] ここで、可変増幅器 15 について図 4 を参照して説明する。図 4 は、第 1 実施例に係る可変増幅器に係る電気回路の一例を示す図である。

[0065] 図 4 において、プローブ部 20 から出力された光強度信号 V1 は、電子ボリュームの一端に入力される。尚、該電子ボリュームの他端は、例えばグラウンド電位等の基準電位とされる。該電子ボリュームの掃引端子はオペアンプの非反転入力端子に接続されている。該オペアンプの反転入力端子には、入力抵抗 R1 の一端及び帰還抵抗 Rf の一端が接続されている。入力抵抗 R0 の他端は、例えばグラウンド電位等の基準電位とされる。帰還抵抗 Rf の他端は、オペアンプの出力端子に接続される。

[0066] 電子ボリュームは、例えば 6 ビットの分解能を有している。プローブ部 20 から出力された光強度信号 V1 は、電子ボリュームの設定値に応じて一旦減衰し、掃引端子に信号 V2 として出力される。該信号 V2 はオペアンプにより増幅され信号 V3 として出力される。

[0067] 信号 V2 は、下記式 (5) により表わされる。

$$V2 = (G1 / 63) V1 \dots \dots (5)$$

ここで、“G1” は、電子ボリュームの設定値であり、その値は、例えば 0 ~ 63 の整数である。

[0068] オペアンプの非反転端子から出力までの伝達特性は、下記式 (6) により表わされる。

$$V3 / V2 = 1 + Rf / R1 \dots \dots (6)$$

上記式（５）及び（６）から、

$$V_3 = (1 + R_f / R_1) V_2 = (1 + R_f / R_1) (G_1 / G_3) V_1 \cdot \dots \cdot (7)$$

となる。つまり、光強度信号 V_1 は、上記式（７）に従って、可変増幅器 １５により増幅される。

[0069] “ R_f / R_1 ” が一定であれば、光強度信号 V_1 は、設定値 G_1 に比例して増幅される。尚、例えば金属皮膜抵抗等を帰還抵抗 R_f 及び入力抵抗 R_1 として用いれば、“ R_f / R_1 ” を一定に維持することは比較的容易である。抵抗は温度特性を有しているが、抵抗比の温度特性は同一基板に近接配置すれば無視できる。

[0070] また、電子ボリュームの最大抵抗値は、比較的大きな製品ばらつきを有するが、掃引端子と端子間抵抗（掃引抵抗値）と最大抵抗値との比は製品によらずほぼ一定となり、最大抵抗値の製品ばらつきを無視できる。

[0071] このため、上記式（７）により示される増幅率のばらつきは無視できる。この結果、光強度信号 V_1 は、設定値 G_1 に従って正確な増幅率で増幅され信号 V_3 として出力される。

[0072] 再び図 １に戻り、 A/D 変換器 １６は、該増幅された光強度信号を A/D 変換して量子化データを出力する。演算器 １７は、該出力された量子化データに対して、例えば FFT （高速フーリエ変換）等の周波数解析を基本とした演算を実行する。尚、演算器 １７において実行される演算の一例としての血流検出値の求め方には、公知の各種態様を適用可能であるので、その詳細についての説明は割愛する。

[0073] 次に、プローブ部 ２０の光源 ２１として用いることが可能な半導体レーザーの特性について、図 ５を参照して説明する。図 ５は、半導体レーザーの $I-P$ 特性の一例を示す特性図である。

[0074] 符号 “ $N_0 1$ ” の破線に対応する特性を有する半導体レーザーは、駆動電流 I_{f1} が供給された場合に、目標光パワー P_w の出射光を出力する。符号 “ $N_0 2$ ” の実線に対応する特性を有する半導体レーザーは、駆動電流 I_{f1} よ

りも小さい駆動電流 I_{f2} が供給された場合に、目標光パワー P_w の出射光を出力する。符号 “No 3” の破線に対応する特性を有する半導体レーザは、駆動電流 I_{f2} よりも小さい駆動電流 I_{f3} が供給された場合に、目標光パワー P_w の出射光を出力する。

[0075] このように、半導体レーザには、規格が同じであっても、多かれ少なかれ個体間にばらつきがある。つまり、半導体レーザの特性に応じた駆動電流を供給しなければ、適切な光パワーの出射光を得ることはできない。

[0076] 出射光のパワーが目標光パワー P_w よりも低い場合、受光素子 22 が受光する散乱光のパワーも低下するので、出力される受光信号（及び光強度信号）の S/N （Signal-Noise ratio：信号雑音比）が低下してしまう。他方で、出射光のパワーが目標光パワー P_w よりも高い場合、計測時に不具合が生じる可能性がある。

[0077] このため、従来技術では、計測装置のプローブ部が故障した場合、例えばプローブ部の交換時にサービスマンにより、製品出荷時と同様の出射光のパワー調整が必要である。つまり、プローブ部の交換を外部機関に依頼しなければならず、プローブ部の交換に時間がかかることが多い。すると、プローブ部の故障に起因して作業等が大幅に遅れる可能性がある。同様のことは、例えば発光ダイオード等、光源 21 として用いることができる他の素子についても言える。

[0078] しかるに本実施例に係る計測装置 100 では、上述の如く、不揮発性メモリ 25 にレーザ駆動調整値を含むプローブデータが予め格納されている。このため、計測装置 10 のプローブ部 20 が交換されたとしても、交換されたプローブ部 20 の不揮発性メモリ 25 に予め格納されているプローブデータに基づいて、本体部 10 の CPU 11 がレーザ駆動回路 12 を制御することにより、適切な駆動電流を光源 21 に供給することができる。つまり、プローブ部 20 の交換時に、例えばサービスマン等により光源 21 の調整を行う必要がない。

[0079] この結果、計測装置 100 のユーザ自身が比較的容易に且つ短時間でプロ

ープ部20の交換を行うことができる。加えて、プローブ部20のみを交換すればよいので計測装置100を、新しいものと交換する場合に比べて費用を大幅に削減することができ、実用上非常に有利である。更に、プローブ部20を比較的短時間で交換することができるので、予備の計測装置を用意する必要がない、又は、予備の計測装置の個数を低減することができる。

[0080] 次に、不揮発性メモリ25に格納されているプローブデータについて、図6を参照して説明を加える。図6は、第1実施例に係る不揮発性メモリに格納されているプローブデータの一例である。

[0081] 図6に示すように、プローブデータには、例えば、プローブ部20に係る「管理シリアル番号」及び「製造年月」、「レーザ駆動調整値」、「可変増幅器調整値」並びに、プローブ部20（ここでは、光源21）に係る「使用時間」、等が含まれる。

[0082] 「可変増幅器調整値」は、本発明に係る「増幅率調整情報」の一例であり、本体部10の可変増幅器15に係る増幅率を調整するための情報である。

[0083] （出荷時の処理）

次に、出荷時におけるレーザ駆動調整値の設定方法について、図7のフローチャートを参照して説明する。

[0084] 図7において、外部入力により本体部10のCPU11に対してレーザパワー調整処理が要求されると、CPU11は、プローブ部20の光源21に供給される駆動電流を初期化するために、レーザ駆動調整値 n として、初期値（例えば $n_0 = 0$ ）を、CPU11内部のレジスタに保存する（ステップS101）。

[0085] 次に、CPU11は、レーザ駆動調整値 n をレーザ駆動回路12の電子ボリューム（図3参照）に指令する（ステップS102）。この結果、レーザ駆動回路12から、プローブ部20の光源21に対して駆動電流が供給される。

[0086] 次に、外部に設置された光パワー計測器（図示せず）により光源21から出射されたレーザ光のレーザパワーが計測され、測定結果が本体部10のC

PU11に送信される（ステップS103）。続いて、CPU11は、測定されたレーザパワーが、目標となる基準パワー以上であるか否かを判定する（ステップS104）。

[0087] 測定されたレーザパワーが基準パワー以上であると判定された場合（ステップS104：Yes）、CPU11は、現在のレーザ駆動調整値nを、プローブ部20の不揮発性メモリ25に書き込み（ステップS106）、処理を終了する。

[0088] 他方、測定されたレーザパワーが基準パワー未満であると判定された場合（ステップS104：No）、CPU11は、レーザ駆動調整値nを再設定し（ステップS105）、ステップS102の処理を再び実行する。

[0089] ここで、プローブ部20に基準電圧発生器24が備えられている理由について説明する。

[0090] レーザ駆動回路12は、上述の如く、基準電圧が印加されることにより駆動電流を発生させる（例えば図1及び図3参照）。そして、基準電圧は、基準電圧発生器24のツェナーダイオード（図2参照）により決定される。

[0091] ツェナーダイオードには、±数%程度の個体ばらつきが存在することが、本願発明者の研究により判明している。仮に、本体部10に基準電圧発生器24が備えられている場合にプローブ部20が交換されると、ツェナーダイオードの個体ばらつきに起因して基準電圧が、レーザ駆動調整値の設定時の基準電圧と変わってしまうおそれがある。すると、上述の如くレーザ駆動調整値を出荷時に設定したとしても、プローブ部20が電氣的に接続される本体部10によっては、適切な駆動電流が光源21に供給されない可能性がある。

[0092] しかるに本実施形態では、上述の如く、基準電圧発生器24がプローブ部20に備えられている。従って、プローブ部20が交換されたとしても、基準電圧を、レーザ駆動調整値の設定時の基準電圧と同一に保つことができる。つまり、プローブ部20に基準電圧発生器24が備えられていることにより、該基準電圧発生器24を構成するツェナーダイオードの個体ばらつきに

起因する駆動電流のばらつきを抑制することができる。

- [0093] 次に、出荷時における可変増幅器調整値の設定方法について、図8のフローチャートを参照して説明する。
- [0094] 先ず、可変増幅器調整値の必要性について説明する。例えば受光素子22の感度ばらつき、受光素子22の取り付け位置ずれ、レンズ（図示せず）位置ずれ、光源21の位置ずれ等に起因するプローブ部20の個体ばらつきにより、光源21から出射されるレーザ光のパワーが一定であっても、プローブ部20からの光強度信号（図1参照）が変化（例えば、振幅変動）する。
- [0095] 光強度信号の振幅変動を補正することなくA/D変換してしまうと、次のような不具合が生じるおそれがある。即ち、光強度信号の振幅が小さすぎる場合、A/D変換器16の入力Dレンジに対して振幅量が足りないので量子化誤差が生じてしまい、その後の演算で大きな誤差が発生する。他方、光強度信号の振幅が大きすぎる場合、A/D変換器16の入力Dレンジを超えてしまうので、量子化されたデータが飽和し信号が歪むので、その後の演算で大きな誤差が発生する。
- [0096] 従って、プローブ部20の個体ばらつきに起因する光強度信号のばらつきを補正するべく、本体部10の可変増幅器15の増幅率を、プローブ部20に合わせて変更する必要がある。本実施例では特に、プローブ部20の不揮発性メモリ25に可変増幅器調整値を予め格納しておくことにより、ユーザ自身が、比較的容易にプローブ部20の交換をできるようにしている。
- [0097] 図8において、上述した出荷時におけるレーザ駆動調整値の設定処理が終了した後、既定の反射率を有する反射板（図示せず）に、適切な光学的配置を維持して光源21からレーザ光を照射する（ステップS201）。次に、本体部10のCPU11は、可変増幅器調整値を初期化して、CPU11内部のレジスタに保存する（ステップS202）。
- [0098] 次に、CPU11は、可変増幅器調整値G1を可変増幅器15の電子ボリューム（図4参照）に指令する（ステップS203）。次に、CPU11は、A/D変換器16に係るA/D変換値を取得する（ステップS204）。

続いて、CPU 11は、取得されたA/D変換値が、目標とする基準A/D値以上であるか否かを判定する（ステップS205）。

[0099] ここで、「基準A/D値」は、例えば規定のレーザパワーのレーザ光が、既定の反射率を有する反射板に照射されたときの散乱光が受光された場合に、プローブ部20が出力する典型的な光強度信号が、A/D変換器16に入力された場合のA/D変換値として設定すればよい。この場合、可変増幅器調整値G1として、センター値（例えば32）が設定される。

[0100] 取得されたA/D変換値が基準A/D値以上であると判定された場合（ステップS205：Yes）、CPU 11は、現在の可変増幅器調整値G1を、プローブ部20の不揮発性メモリ25に書き込み（ステップS207）、処理を終了する。

[0101] 他方、取得されたA/D変換値が基準A/D値未満であると判定された場合（ステップS205：No）、CPU 11は、可変増幅器調整値G1を再設定し（ステップS206）、ステップS203の処理を再び実行する。

[0102] 上述の如く、光強度信号は設定値G1に従い正確な増幅率で増幅され信号V3として出力される（図4参照）。このため、不揮発性メモリ25に格納された可変増幅器調整値G1を参照すればプローブ部20が交換されても、A/D変換器16の入力Dレンジに適した振幅レベルが維持される。適切な振幅を有する信号V3がA/D変換器16に入力されると、低振幅時の量子化誤差増大を抑制することができると共に、高振幅時の飽和による信号歪みを抑制することができる。

[0103] （計測時の処理）

次に、計測装置100の計測時における処理について、図9乃至図11のフローチャートを参照して説明する。

[0104] 図9において、先ず、本体部10のCPU 11は、プローブ部20の不揮発性メモリ25に格納されているプローブデータを読み出す（ステップS301）。続いて、CPU 11は、プローブデータに含まれる使用時間に基づいて、カウンタ値T1をCPU 11内部のレジスタに保存する（ステップS

302)。尚、本実施例に係る「使用時間」は、光源21の延べ点灯時間を意味する。例えば使用時間が100時間である場合、カウンタ値T1は“100”となる。

[0105] 次に、CPU11は、プローブデータに含まれる可変増幅器調整値に基づいて、可変増幅器16を制御する（ステップS4）。ここで、該ステップS4の処理について、図10のフローチャートを参照して説明を加える。

[0106] 図10において、CPU11は、プローブ部20の不揮発性メモリ25に格納されているプローブデータを読み出した後（ステップS401）、該プローブデータに含まれる可変増幅器調整値に基づいて、可変増幅器15に係る設定値を“G1”とする（ステップS402）。続いて、CPU11は、可変増幅器15の電子ボリュームにG1を設定する（ステップS403）。

[0107] 再び図9に戻り、上記ステップS4の後、CPU11は、プローブデータに含まれるレーザ駆動調整値に基づいて、レーザ駆動回路12を制御する（ステップS303）。続いて、CPU11は、計測装置100の計測スイッチ（図示せず）がON状態にされたか否かを判定する（ステップS304）。

[0108] 計測スイッチがON状態にされていない（即ち、OFF状態である）と判定された場合（ステップS304：No）、CPU11は、ステップS304の処理を再び実行する（つまり、待機状態になる）。他方、計測スイッチがON状態にされたと判定された場合（ステップS304：Yes）、CPU11は、プローブ部20の光源21に駆動電流を供給するようにレーザ駆動回路12を制御する（ステップS305）。

[0109] 次に、計測スタート後における使用時間（つまり、光源21の点灯延べ時間）の更新処理について、図11のフローチャートを参照して説明する。

[0110] 図11において、先ず、CPU11は、1時間タイマーフラグをクリアしてタイマープログラムをスタートさせる（ステップS501）。該タイマープログラムは、1時間経過後に1時間タイマーフラグをセットするべく構成されている。

[0111] 続いて、CPU 11は、1時間タイマーフラグの値が“1”である（つまり、1時間経過した）か否かを判定する（ステップS502）。1時間タイマーフラグの値が“1”でないと判定された場合（ステップS502：No）、CPU 11は、ステップS502の処理を再び実行する。他方、1時間タイマーフラグの値が“1”であると判定された場合（ステップS502：Yes）、CPU 11は、カウンタ値T1をインクリメントして該CPU 11内部のレジスタに保存する（ステップS503）。

[0112] 次に、CPU 11は、カウンタ値T1が、例えば500時間等である規定値T1overを超えたか否かを判定する（ステップS504）。カウンタ値T1が規定値T1overを超えていないと判定された場合（ステップS504：No）、CPU 11は後述するステップS506の処理を実行する。他方、カウンタ値T1が規定値T1overを超えたと判定された場合（ステップS504：Yes）、CPU 11は、例えば使用時間を超えていることを示す警告等を表示部14に表示させる（ステップS505）。

[0113] 次に、CPU 11は、計測装置100の計測スイッチがOFF状態にされたか否かを判定する（ステップS506）。計測スイッチがOFF状態にされていない（即ち、ON状態である）と判定された場合（ステップS506：No）、CPU 11は、ステップS501の処理を実行する。

[0114] 他方、計測スイッチがOFF状態にされたと判定された場合（ステップS506：Yes）、CPU 11は、プローブ部20の光源21に駆動電流を供給しないようにレーザ駆動回路12を制御する（ステップS507）。続いて、CPU 11は、カウンタ値T1を使用時間として（ステップS508）、プローブ部20の不揮発性メモリ25に書き込む（ステップS509）。

[0115] <第2実施例>

本発明の計測装置に係る第2実施例を、図12を参照して説明する。尚、第2実施例では、プローブ部及び接続ケーブルの構成が一部異なっている以外、第1実施例と同じであるので、重複する説明を省略すると共に、図面

上の同一箇所には同一符号を付して示し、基本的に、第1実施例と異なる部分についてのみ、図12を参照して説明する。図12は、第2実施例に係る計測装置の構成を示すブロック図である。

[0116] 図12において、計測装置200は、本体部10と、プローブ部20aと、該本体部10及び該プローブ部20aを電氣的に接続する接続ケーブル30aとを備えて構成されている。接続ケーブル30aは、プローブ部20aと一体として形成されている。

[0117] 本実施例では特に、接続ケーブル30aのコネクタ部31a内に、プローブデータを格納する不揮発性メモリ35と、基準電圧発生器34とが内蔵されている。このように構成すれば、プローブ部20aの小型化及び軽量化を図ることができるので、実用上非常に有利である。

[0118] <第3実施例>

本発明の計測装置に係る第3実施例を、図13を参照して説明する。尚、第3実施例では、計測装置の構成が一部異なっている以外は、第1実施例と同じであるので、重複する説明を省略すると共に、図面上の同一箇所には同一符号を付して示し、基本的に、第1実施例と異なる部分についてのみ、図13を参照して説明する。図13は、第3実施例に係る計測装置の構成を示すブロック図である。

[0119] 図13において、計測装置300は、本体部10bと、プローブ部20bと、該本体部10b及び該プローブ部20bを電氣的に接続する接続ケーブル30bとを備えて構成されている。接続ケーブル30bは、本体部10bと一体として形成されている。接続ケーブル30bのコネクタ部32は、プローブ部20bと着脱可能に形成されている。

[0120] 本実施例では、プローブ部20bの光源21として、発光ダイオード(LED)を用いている。また、プローブ部20bの受光素子22から出力された受光信号は、接続ケーブル30bを介して、本体部10bの可変増幅器15に送信される。本体部10bは、プローブ部20bの光源21に発光ダイオードが採用されたことに対応して、LED駆動回路12aを備えて構成さ

れている。

[0121] 本実施例では、例えば体外血流回路を構成する透明のチューブ内を流れる血液を、被測定対象としている。そして、本体部10bの演算器17は、A/D変換器16により量子化されたデータの強度変化から、血液の濃度を推定する。尚、血液の濃度の推定方法には、公知の各種態様を適用可能であるので、その詳細についての説明は割愛する。

[0122] 尚、光源21には、発光ダイオードに代えて、例えば半導体レーザ等も適用可能である。

[0123] <第4実施例>

本発明の計測装置に係る第4実施例を、図14を参照して説明する。尚、第4実施例では、計測装置の構成が一部異なっている以外は、第1実施例と同じであるので、重複する説明を省略すると共に、図面上の同一箇所には同一符号を付して示し、基本的に、第1実施例と異なる部分についてのみ、図14を参照して説明する。図14は、第4実施例に係る計測装置の構成を示すブロック図である。

[0124] 図14において、計測装置400は、本体部10cと、プローブ部20cと、該本体部10c及び該プローブ部20cを電氣的に接続する接続ケーブル30cとを備えて構成されている。接続ケーブル30cは、本体部10cと一体として形成されている。接続ケーブル30cのコネクタ部32は、プローブ部20cと着脱可能に形成されている。

[0125] 本実施例では、プローブ部20cは、2つの光源21及び26を備えて構成されている。尚、光源21及び26として、互いに波長の異なる発光ダイオードを用いている。また、プローブ部20cの受光素子22から出力された受光信号は、接続ケーブル30cを介して、本体部10cの可変増幅器15に送信される。不揮発性メモリ25に格納されたプローブデータには、光源21に対応するレーザ駆動調整値と、光源26に対応するレーザ駆動調整値とが含まれている。

[0126] 本体部10cは、プローブ部20cの光源21及び26に発光ダイオード

が採用されたことに対応して、LED駆動回路12bを備えて構成されている。LED駆動回路12bは、光源21を駆動させるための駆動電流1と、光源26を駆動させるための駆動電流2とを出力可能に構成されている。また、CPU11は、光源21に対応するレーザ駆動調整値と、光源26に対応するレーザ駆動調整値との両方に基づいて、LED駆動回路12bを制御する。

[0127] 本体部10cの演算器17は、A/D変換器16により量子化されたデータの強度変化から、血液中の酸素飽和度を推定する。尚、血液中の酸素飽和度の推定方法には、公知の各種態様を適用可能であるので、その詳細についての説明は割愛する。

[0128] 本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う計測装置、プローブ部及び接続ケーブルもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0129] 10、10b、10c…本体部、11…CPU、12…レーザ駆動回路、12a、12b…LED駆動回路、13…電源、14…表示部、15…可変増幅器、16…A/D変換器、17…演算器、20、20a、20b、20c…プローブ部、21、26…光源、22…受光素子、23…増幅器、24…基準電圧発生器、25…不揮発性メモリ、30、30a、30b、30c…接続ケーブル、31、31a、32…コネクタ部、100、200、300、400…計測装置

請求の範囲

- [請求項1] 相互に電氣的に接続されたプローブ部及び本体部を備える光学式の計測装置であって、
- 前記プローブ部は、
- 光源と、
- 前記本体部に対して所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段と、
- 、
- 前記光源に供給される駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段と、
- を有し、
- 前記本体部は、
- 前記印加された基準電圧に起因して、前記光源に対して前記駆動電流を供給可能な駆動電流供給手段と、
- 前記格納された電流調整情報に基づいて、前記光源に供給すべき駆動電流値となるように前記駆動電流供給手段を制御する制御手段と、
- を有する
- ことを特徴とする計測装置。
- [請求項2] 相互に電氣的に接続されたプローブ部及び本体部を備える光学式の計測装置であって、
- 前記プローブ部は、
- 光源と、
- 前記本体部に対して所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段と、
- 、
- 前記光源に供給される駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段と、
- 前記光源から出射された光の対象物からの散乱光を受光して、受光信号を出力する受光手段と、
- を有し、

前記本体部は、

前記印加された基準電圧に起因して、前記光源に対して前記駆動電流を供給可能な駆動電流供給手段と、

前記格納された電流調整情報に基づいて、前記光源に供給すべき駆動電流値となるように前記駆動電流供給手段を制御する制御手段と、

前記出力された受光信号に基づいて前記対象物に係る状態量を演算する演算手段と、

を有する

ことを特徴とする計測装置。

[請求項3] 前記記憶手段は、前記プローブ部の使用時間を示す情報である使用時間情報を更に格納することを特徴とする請求項1又は2に記載の計測装置。

[請求項4] 前記制御手段は、当該計測装置の動作時間に応じて、前記使用時間情報を更新することを特徴とする請求項3に記載の計測装置。

[請求項5] 前記本体部は、前記格納された使用時間情報により示される使用時間が所定値より大きい場合に、当該計測装置のユーザに対して報知する報知手段を更に有することを特徴とする請求項3に記載の計測装置。

[請求項6] 前記本体部は、前記出力された受光信号を増幅率可変に増幅する増幅手段を更に有し、

前記記憶手段は、前記増幅手段に係る増幅率を調整するための情報である増幅率調整情報を更に格納する

ことを特徴とする請求項2に記載の計測装置。

[請求項7] 前記制御手段は、前記格納された増幅率調整情報に基づいて、前記増幅手段を制御することを特徴とする請求項5に記載の計測装置。

[請求項8] 当該計測装置は、血流検出装置であることを特徴とする請求項1又は2に記載の計測装置。

[請求項9] 光学式の計測装置の本体部に電氣的に接続され、前記本体部からの

駆動電流が供給されるプローブ部であって、

前記駆動電流に起因して光を出射する光源と、

前記本体部に対して、前記駆動電流を生成させるための所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段と、

前記本体部において、前記駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段と、

を備えることを特徴とするプローブ部。

[請求項10]

光源を有するプローブ部と、前記光源に対して駆動電流を供給可能な駆動電流供給手段、及び前記駆動電流供給手段を制御する制御手段を有する本体部と、を備える光学式の計測装置において、前記プローブ部及び前記本体部を相互に電氣的に接続する接続ケーブルであって、

前記プローブ部又は前記本体部に着脱可能なコネクタ部を備え、

前記コネクタ部は、

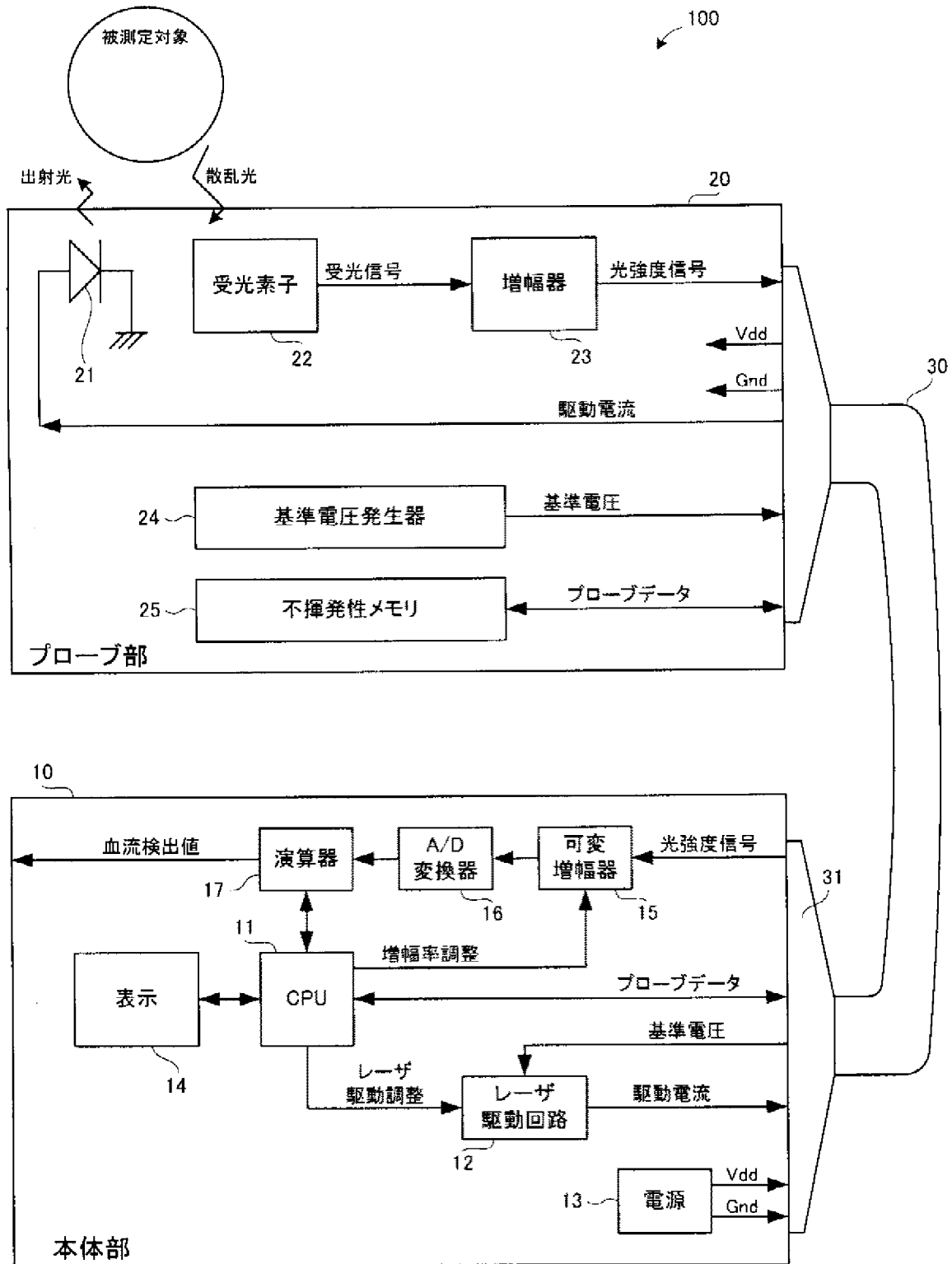
前記本体部に対して、前記駆動電流供給手段に前記駆動電流を生成させるための所定の基準電圧を印加する基準電圧発生手段と、

前記制御手段が前記駆動電流を調整するための情報である電流調整情報を予め格納する記憶手段と、

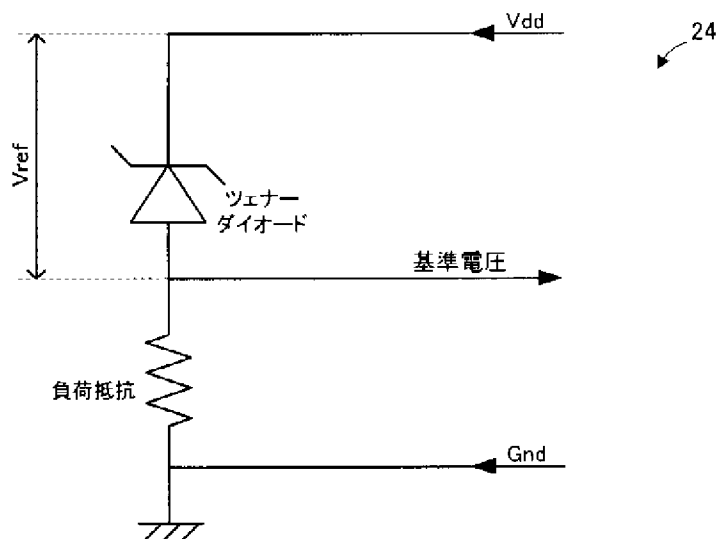
を有する

ことを特徴とする接続ケーブル。

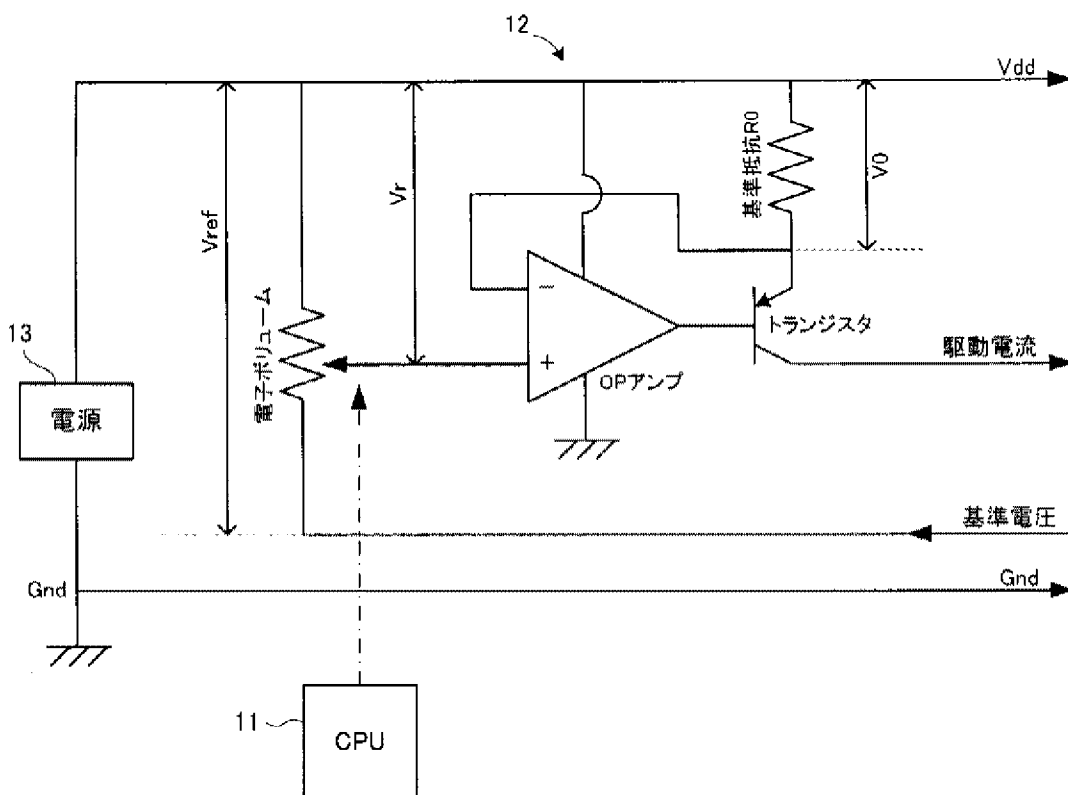
[図1]



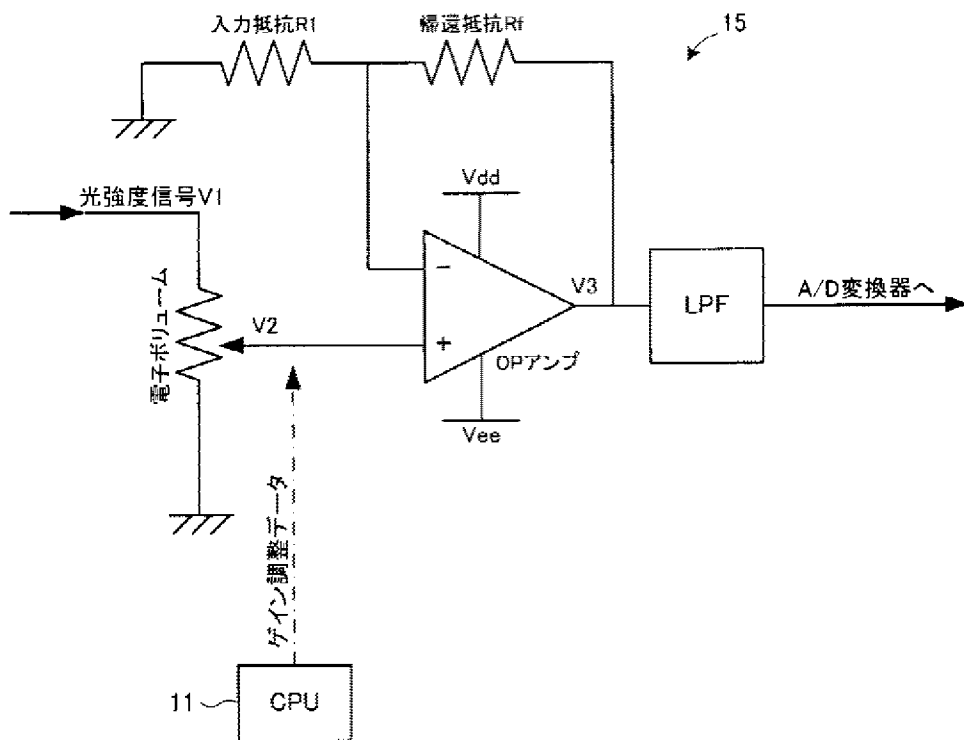
[図2]



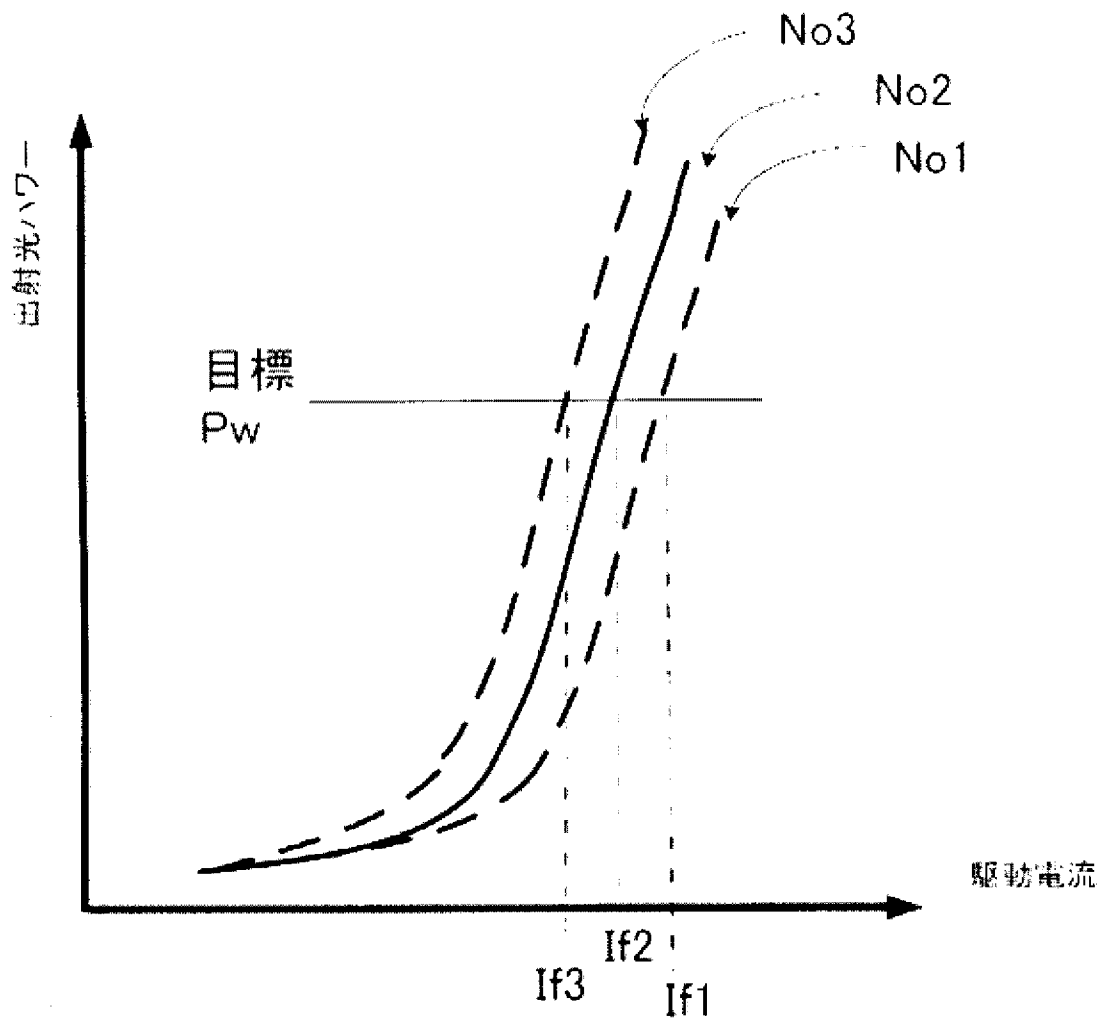
[図3]



[図4]



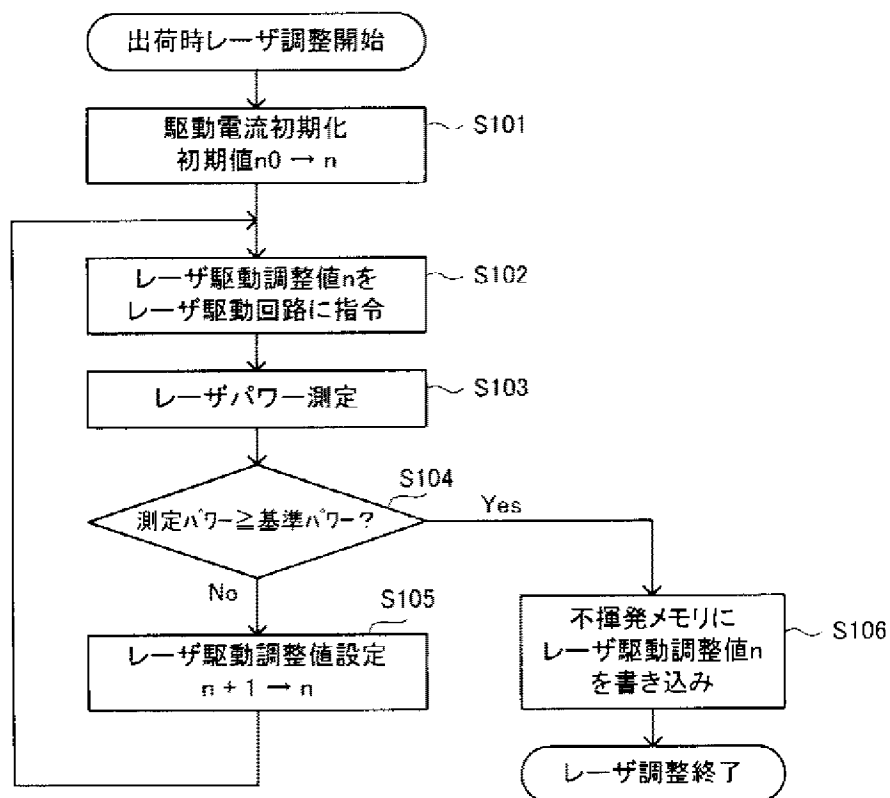
[図5]



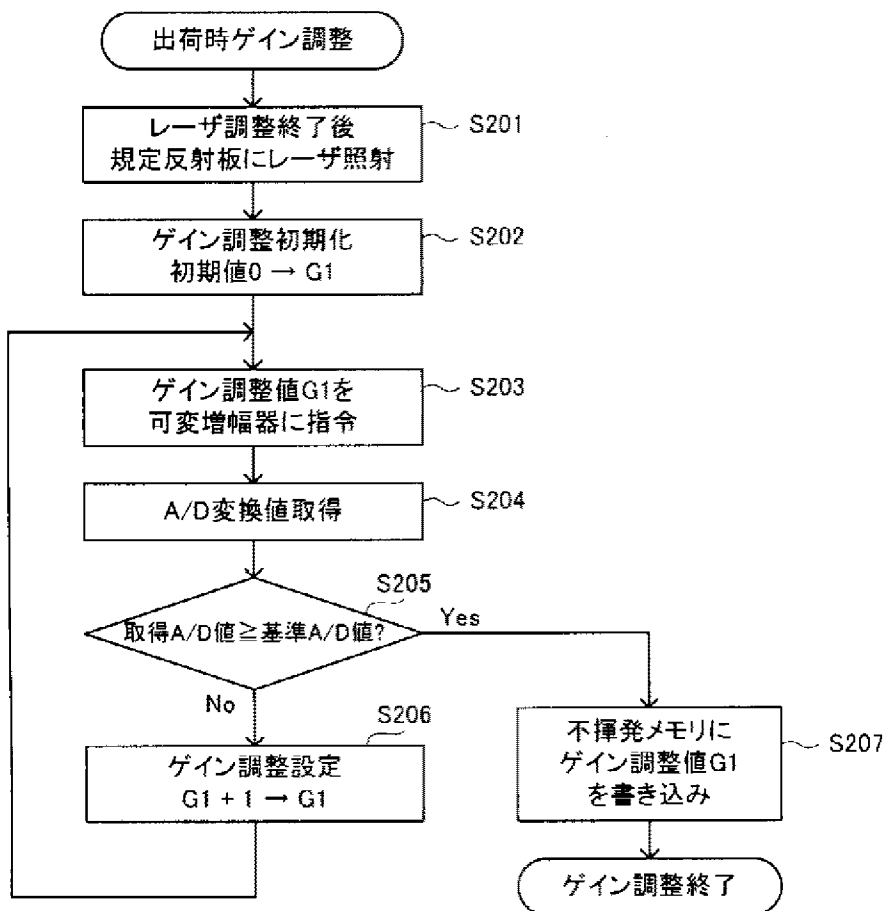
[図6]

アドレス番号	データ内容
0	管理シリアル番号
1	製造年月
2	...
3	レーザ駆動調整
4	可変増幅器調整
5	使用時間
...	...

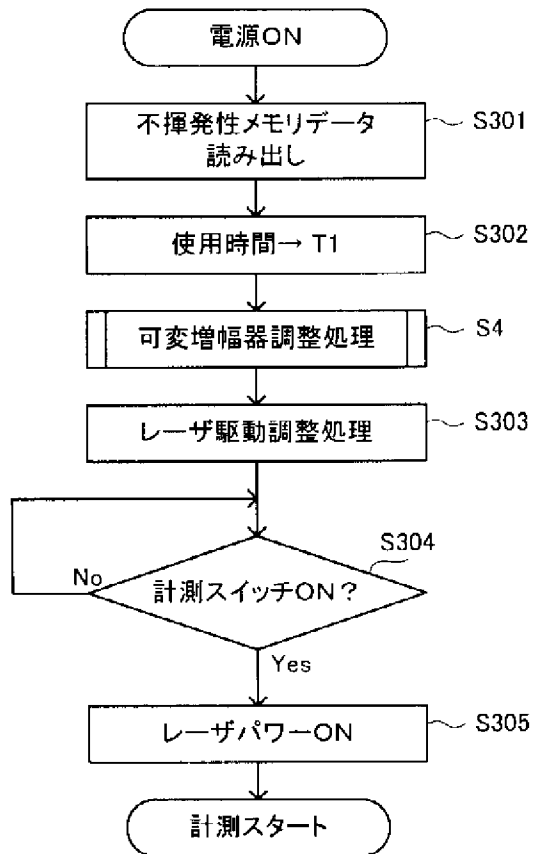
[図7]



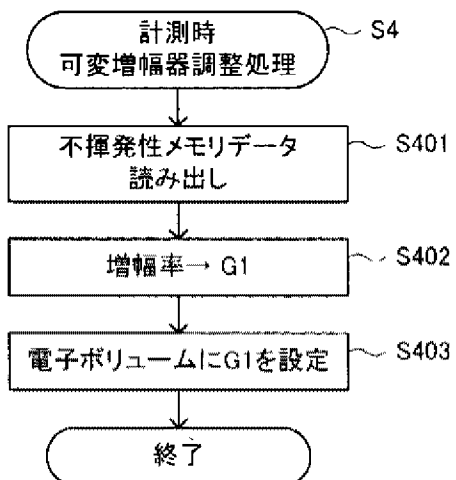
[図8]



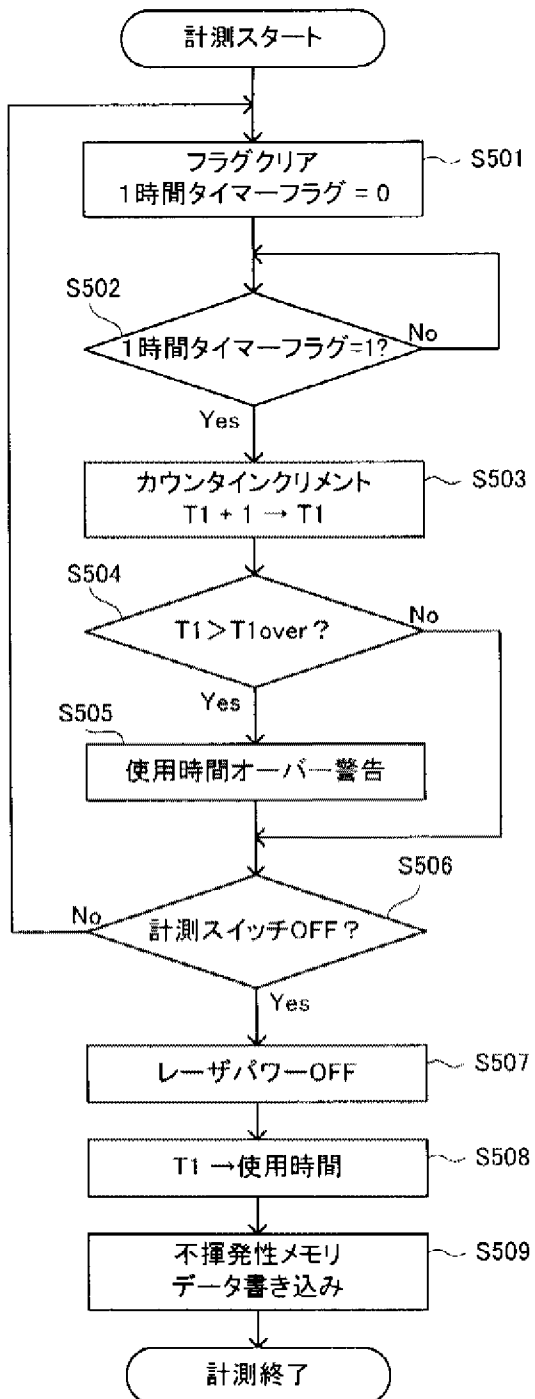
[図9]



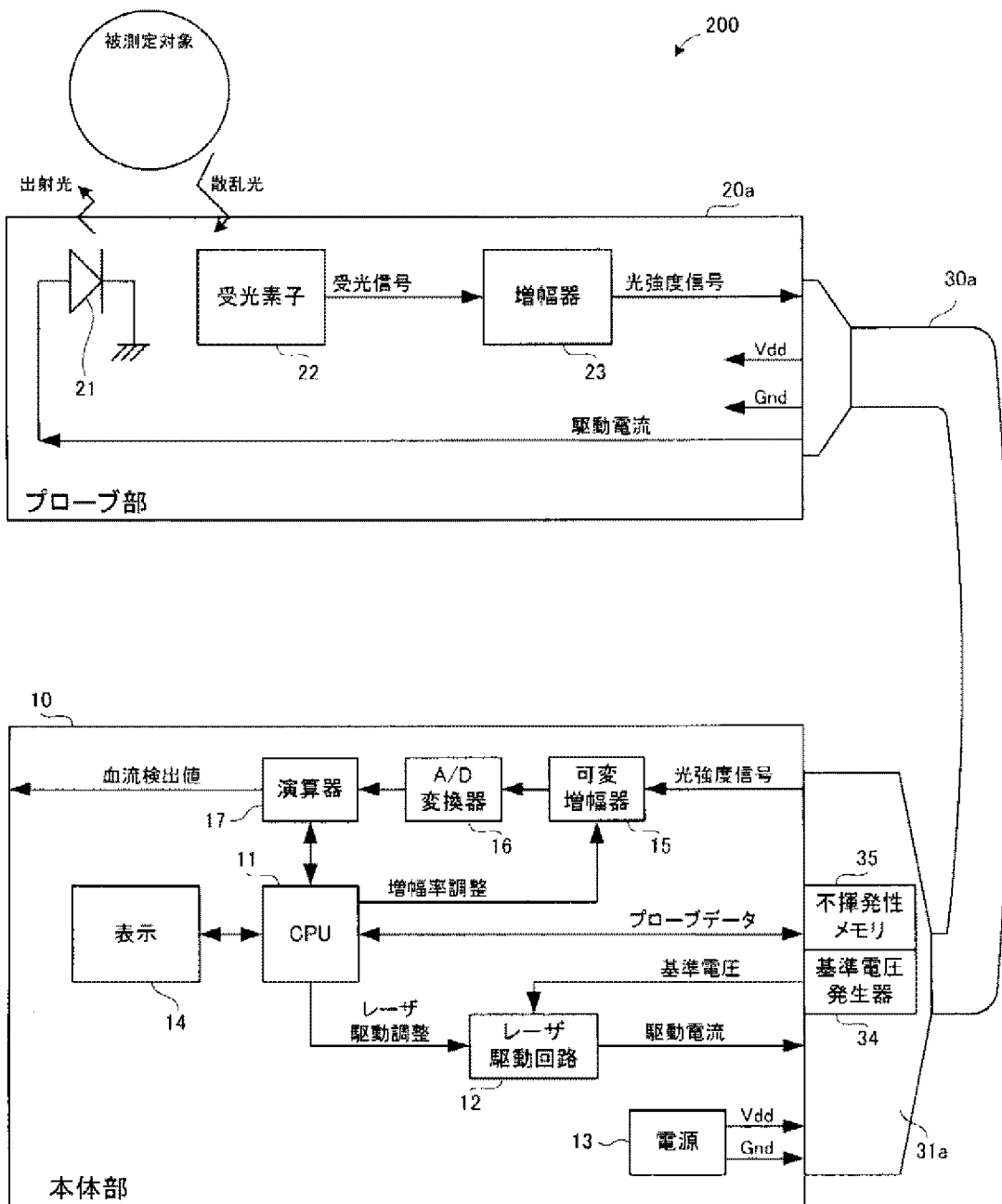
[図10]



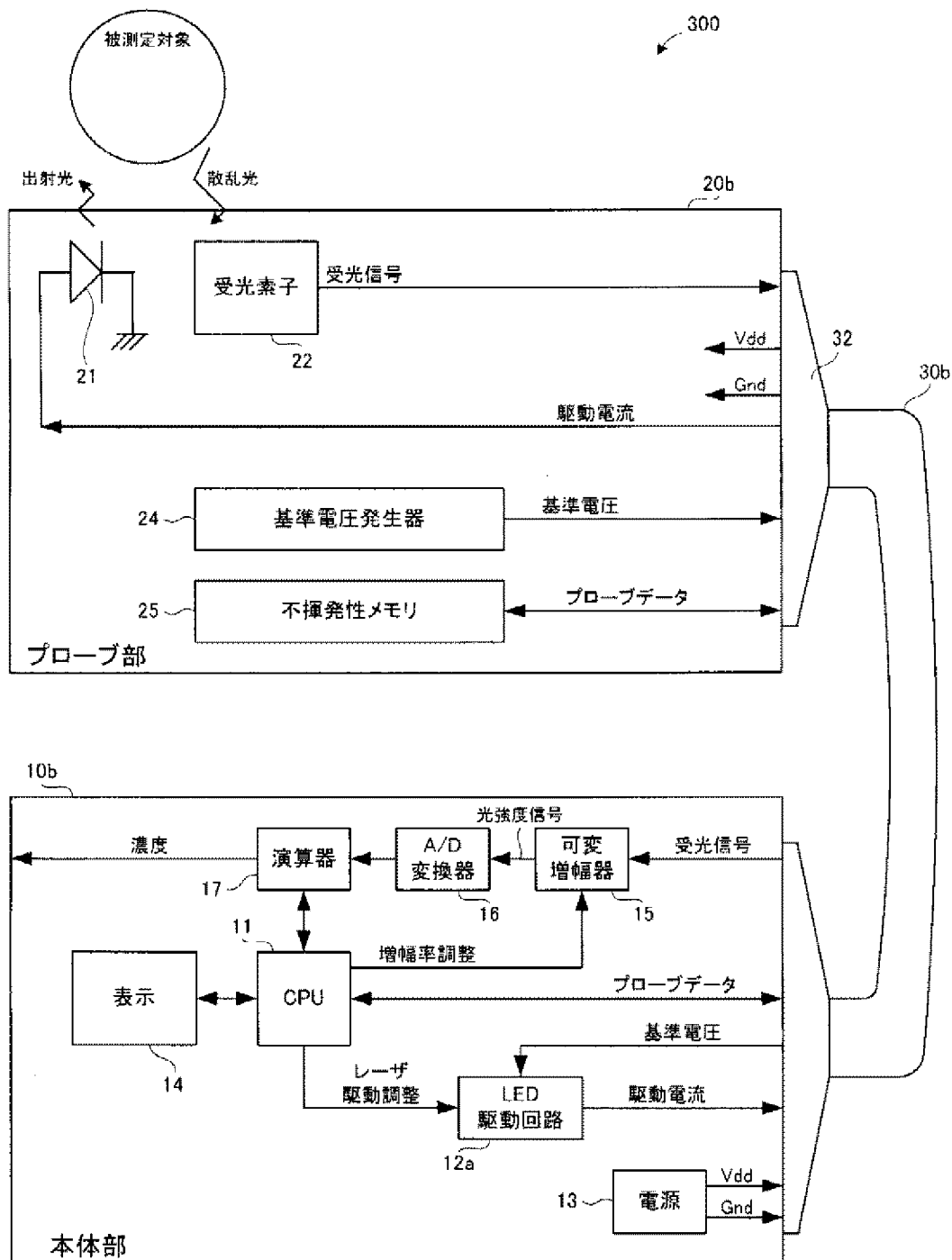
[図11]



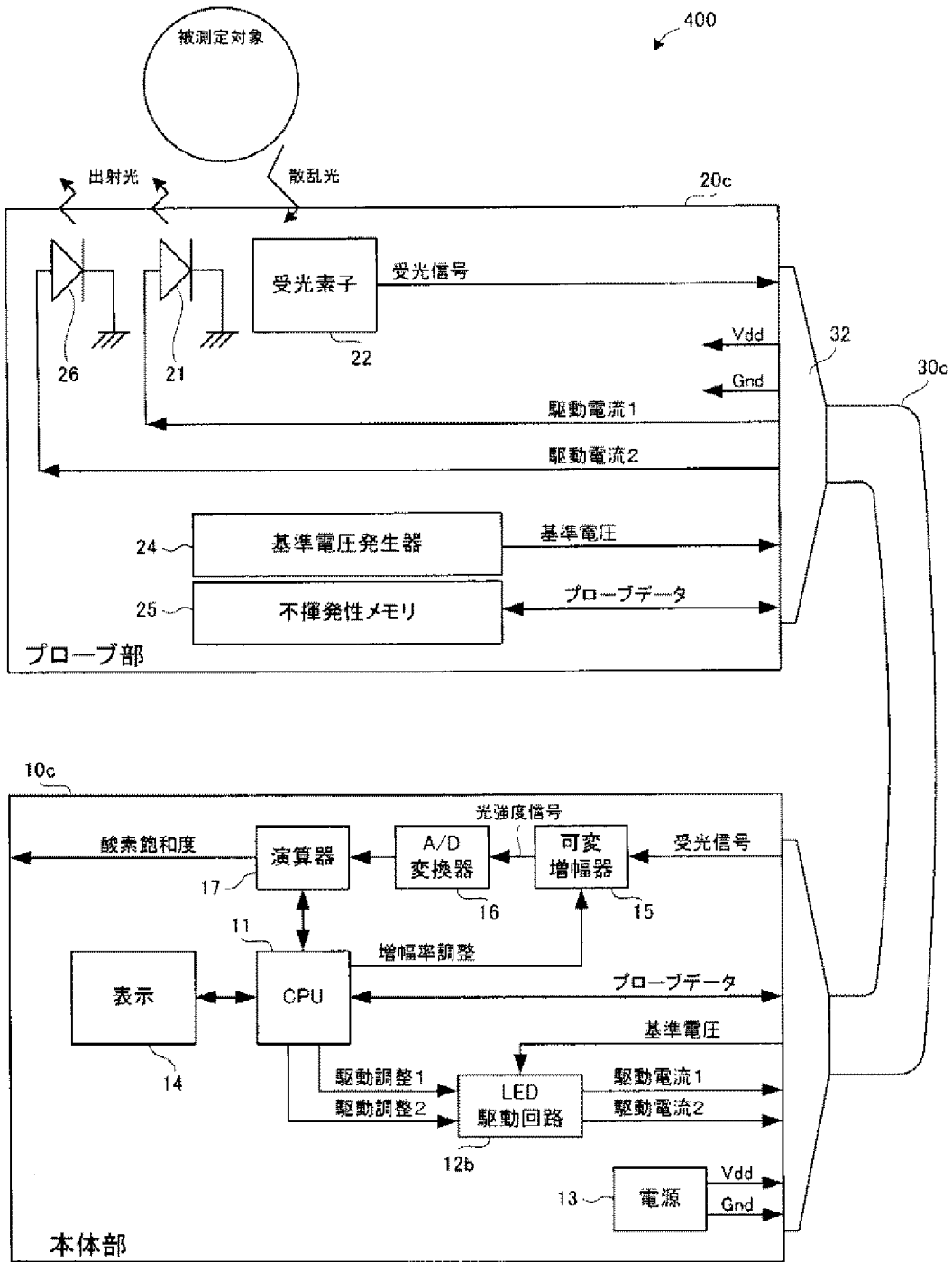
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/081519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B5/026(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)

A61B5/00-5/22

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	WO 2010/023744 A1 (Pioneer Corp.), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraphs [0008] to [0063] (Family: none)	1-10
A	WO 2005/099575 A1 (Moritex Corp.), 27 October 2005 (27.10.2005), paragraphs [0014] to [0041] & JP 4615514 B2 & US 2007/0212038 A1 & EP 1736098 A1	1-10
A	WO 2006/064635 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 22 June 2006 (22.06.2006), paragraphs [0014] to [0103] (Family: none)	1-10

 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
20 December, 2012 (20.12.12)Date of mailing of the international search report
08 January, 2013 (08.01.13)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. A61B5/026(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. A61B5/00-5/22										
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 <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="border:none;">日本国実用新案公報</td> <td style="border:none;">1922-1996年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国公開実用新案公報</td> <td style="border:none;">1971-2012年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国実用新案登録公報</td> <td style="border:none;">1996-2012年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国登録実用新案公報</td> <td style="border:none;">1994-2012年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2012年	日本国実用新案登録公報	1996-2012年	日本国登録実用新案公報	1994-2012年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2012年									
日本国実用新案登録公報	1996-2012年									
日本国登録実用新案公報	1994-2012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 請求項の番号								
A	WO 2010/023744 A1 (パイオニア株式会社) 2010.03.04, 段落0008-0063 (ファミリーなし)	1-10								
A	WO 2005/099575 A1 (株式会社モリテックス) 2005.10.27, 段落0014-0041 & JP 4615514 B2 & US 2007/0212038 A1 & EP 1736098 A1	1-10								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;"> * 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 </td> <td style="width:50%; border:none;"> 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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 20.12.2012	国際調査報告の発送日 08.01.2013									
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) 佐藤 高之 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 3604								

C (続き) . 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 請求項の番号
A	WO 2006/064635 A1 (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2006.06.22, 段落0014-0103 (ファミリーなし)	1-10