【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第１部門第２区分
【発行日】令和4年11月14日(2022.11.14)

【国際公開番号】WO2020/121704
【出願番号】特願2020-559832(P2020-559832)
【国際特許分類】
Ａ６１Ｂ 10/00(2006.01)
Ａ６１Ｂ 5/026(2006.01)
Ｇ０１Ｎ 21/17(2006.01)
【ＦＩ】
Ａ６１Ｂ 10/00 Ｅ
Ａ６１Ｂ 5/026120
Ｇ０１Ｎ 21/17 ６１０

【手続補正書】
【提出日】令和4年11月2日(2022.11.2)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
測定対象に照射される複数の光パルスを出射する光源と、
前記測定対象から戻ってきた複数の反射光パルスの少なくとも一部を検出する光検出器と、
前記光源および前記光検出器を制御する制御回路と、
前記光検出器から出力された信号を処理する信号処理回路と、
を備え、
前記複数の光パルスは、第１の光パルスおよび第２の光パルスを含み、
前記複数の反射光パルスは、前記第１の光パルスに起因する第１の反射光パルスおよび前記第２の光パルスに起因する第２の反射光パルスを含み、
前記制御回路は、
前記光源に、前記第１の光パルスおよび前記第２の光パルスをそれぞれ異なるタイミングで出射させ、
前記光検出器に、前記第１の反射光パルスの第１の部分を第１の時間長を有する第１の期間において検出させると共に、前記第１の部分の光量を示す第１の信号を出力させ、前記第１の期間は、前記第１の反射光パルスの強度の減少が開始してから終了するまでの期間である第１の立ち下がり期間中の第１の時点から開始し、
前記光検出器に、前記第２の反射光パルスの第２の部分を第２の時間長を有する第２の期間において検出させると共に、前記第２の部分の光量を示す第２の信号を出力させ、前記第２の期間は、前記第２の反射光パルスの強度の減少が開始してから終了するまでの期間である第２の立ち下がり期間中の第２の時点から開始し、
前記第１の立ち下がり期間の開始から前記第１の時点までの時間間隔は、前記第２の立ち下がり期間の開始から前記第２の時点までの時間間隔とは異なり、
前記制御回路は、前記光源に前記第１の光パルスを出射させ、前記光検出器に前記第１の反射光パルスを検出させ、かつ前記光検出器に前記第１の信号を出力させる制御を複数回実行し、
前記制御回路は、前記光源に前記第２の光パルスを出射させ、前記光検出器に前記第２

の反射光パルスを検出させ、かつ前記光検出器に前記第２の信号を出力させる制御を複数回実行し、
　前記信号処理回路は、前記第１の信号の変動および前記第２の信号の変動に基づき、前記測定対象の内部状態の変動を示す情報を生成する、
光計測装置。
【請求項２】
　前記第１の時間長と、前記第２の時間長とは同一である、
請求項１に記載の光計測装置。
【請求項３】
　前記第１の時点は、前記第１の立ち下がり期間において式（１）によって表されるＪ（ｔ）の値が最大となる第３の時点よりも前であり、
　前記第２の時点は、前記第２の立ち下がり期間において前記Ｊ（ｔ）の値が最大となる第４の時点よりも後であり、
【数１】

$$J(t) = \frac{|I(t+\delta t) - I(t)|}{I(t)} \qquad (1)$$

　ｔは前記第１の反射光パルスまたは前記第２の反射光パルスの検出を開始する時間、δｔは微小時間、Ｉ（ｔ）は前記第１の期間において検出された前記第１の反射光パルスの光量を積算した量、または前記第２の期間において検出された前記第２の反射光パルスの光量を積算した量である、
請求項２に記載の光計測装置。
【請求項４】
　前記信号処理回路は、前記第１の信号と前記第２の信号との比の変動に基づき前記情報を生成する、
請求項１から３のいずれかに記載の光計測装置。
【請求項５】
　前記測定対象の前記内部状態が一定であるとき、
　前記測定対象と前記光検出器との距離が第１の距離にある場合における前記第１の信号と前記第２の信号との比の値は、前記測定対象と前記光検出器との距離が前記第１の距離とは異なる第２の距離にある場合における前記比の値に実質的に等しい、
請求項１から４のいずれかに記載の光計測装置。
【請求項６】
　前記測定対象は生体であり、
　前記情報は、前記測定対象の血流の量の変動を示す、
請求項１から５のいずれかに記載の光計測装置。
【請求項７】
　前記血流は、前記生体の脳血流である、
請求項６に記載の光計測装置。
【請求項８】
　前記制御回路は、前記光源および前記光検出器に、前記第１の時点および前記第２の時点を調整するキャリブレーション動作を実行させ、
　前記キャリブレーション動作において、前記制御回路は、
　　前記光源に、複数の第３の光パルスを出射させ、
　　前記光検出器に、前記複数の第３の光パルスに起因する複数の第３の反射光パルスを、前記複数の第３の反射光パルスの各々の強度の減少が開始してから検出を開始するまでの時間差を微小時間ずつシフトさせながら、検出させ、

前記複数の第３の反射光パルスの各々を検出する期間は第３の時間長を有し、
前記第１の時間長、前記第２の時間長、および前記第３の時間長は同一である、
請求項１から７のいずれかに記載の光計測装置。
【請求項９】
測定対象に照射される光パルスを出射する光源と、
前記光パルスに起因して前記測定対象から戻ってきた反射光パルスの少なくとも一部を検出する光検出器と、
前記光源および前記光検出器を制御する制御回路と、
前記光検出器から出力された信号を処理する信号処理回路と、
を備え、
前記制御回路は、
前記光源に、前記光パルスを出射させ、
前記光検出器に、前記反射光パルスの第１の部分を第１の時間長を有する第１の期間において検出させると共に、前記第１の部分の光量を示す第１の信号を出力させ、前記第１の期間は、前記反射光パルスの強度の減少が開始してから終了するまでの期間である立ち下がり期間中の第１の時点から開始し、
前記光検出器に、前記反射光パルスの第２の部分を第２の時間長を有する第２の期間において検出させると共に、前記第２の部分の光量を示す第２の信号を出力させ、前記第２の期間は、前記立ち下がり期間中の第２の時点から開始し、
前記立ち下がり期間の開始から前記第１の時点までの時間間隔は、前記立ち下がり期間の前記開始から前記第２の時点までの時間間隔とは異なり、
前記制御回路は、前記光源に前記光パルスを出射させ、前記光検出器に前記反射光パルスを検出させ、かつ前記光検出器に前記第１の信号および前記第２の信号を出力させる制御を複数回実行し、
前記信号処理回路は、前記第１の信号の変動および前記第２の信号の変動に基づき、前記測定対象の内部状態の変動を示す情報を生成する、
光計測装置。
【請求項１０】
前記第１の時間長と、前記第２の時間長とは同一である、
請求項９に記載の光計測装置。
【請求項１１】
前記第１の時点は、前記立ち下がり期間において式（１）で表されるＪ（ｔ）の値が最大となる第３の時点よりも前であり、
前記第２の時点は、第３の時点よりも後であり、
【数２】

$$J(t) = \frac{|I(t+\delta t) - I(t)|}{I(t)} \qquad (1)$$

ｔは前記反射光パルスの検出を開始する時間、δｔは微小時間、Ｉ（ｔ）は前記第１の期間において検出された前記反射光パルスの光量を積算した量である、
請求項１０に記載の光計測装置。
【請求項１２】
前記信号処理回路は、前記第１の信号と前記第２の信号との比の変動に基づいて前記情報を生成する、
請求項９から１１のいずれかに記載の光計測装置。
【請求項１３】
前記測定対象の前記内部状態が一定であるとき、

前記測定対象と前記光検出器との距離が第１の距離にある場合における前記第１の信号と前記第２の信号との比の値は、前記測定対象と前記光検出器との距離が前記第１の距離とは異なる第２の距離にある場合における前記比の値に実質的に等しい、
請求項９から１２のいずれかに記載の光計測装置。
【請求項１４】
前記測定対象は生体であり、
前記情報は、前記測定対象の血流の量の変動を示す、
請求項９から１３のいずれかに記載の光計測装置。
【請求項１５】
前記血流は、前記生体の脳血流である、
請求項１４に記載の光計測装置。
【請求項１６】
前記制御回路は、前記光源および前記光検出器に、前記第１の時点および前記第２の時点を調整するキャリブレーション動作を実行させ、
前記キャリブレーション動作において、前記制御回路は、
前記光源に、複数の光パルスを出射させ、
前記光検出器に、前記複数の光パルスに起因する複数の反射光パルスを、前記複数の反射光パルスの各々の強度の減少が開始してから検出を開始するまでの時間差を微小時間ずつシフトさせながら、検出させ、
前記複数の反射光パルスの各々を検出する期間は第３の時間長を有し、
前記第１の時間長、前記第２の時間長、および前記第３の時間長は同一である、
請求項９から１５のいずれかに記載の光計測装置。
【請求項１７】
光源と、
光検出器と、
制御回路と、
信号処理回路と、
を備え、
前記制御回路は、
前記光源に、第１の光パルスおよび第２の光パルスをそれぞれ異なるタイミングで測定対象に出射させ、
前記光検出器に、前記第１の光パルスに起因する第１の反射光パルスの第１の部分を第１の期間において検出させ、前記第１の期間は、前記第１の反射光パルスの強度の減少が開始してから終了するまでの期間である第１の立ち下がり期間中の第１の時点から開始し、
前記光検出器に、前記第２の光パルスに起因する第２の反射光パルスの第２の部分を第２の期間において検出させ、前記第２の期間は、前記第２の反射光パルスの強度の減少が開始してから終了するまでの期間である第２の立ち下がり期間中の第２の時点から開始し、
前記第１の立ち下がり期間の開始から前記第１の時点までの時間間隔は、前記第２の立ち下がり期間の開始から前記第２の時点までの時間間隔とは異なり、
前記信号処理回路は、前記第１の部分に対応する第１の信号および前記第２の部分に対応する第２の信号に基づき、前記測定対象の内部状態を示す情報を生成する、
光計測装置。
【請求項１８】
前記第１の時点は、前記第１の立ち下がり期間において式（１）によって表されるＪ（ｔ）の値が最大となる第３の時点よりも前であり、
前記第２の時点は、前記第２の立ち下がり期間において前記Ｊ（ｔ）の値が最大となる第４の時点よりも後であり、
【数３】

$$J(t) = \frac{|I(t+\delta t) - I(t)|}{I(t)} \qquad (1)$$

ｔは前記第１の反射光パルスまたは前記第２の反射光パルスの検出を開始する時間、δｔは微小時間、Ｉ（ｔ）は前記第１の期間において検出された前記第１の反射光パルスの光量を積算した量、または前記第２の期間において検出された前記第２の反射光パルスの光量を積算した量である、
請求項１７に記載の光計測装置。
【請求項１９】
前記信号処理回路は、前記第１の信号と前記第２の信号との比の変動に基づき前記情報を生成する、
請求項１７に記載の光計測装置。
【請求項２０】
前記内部状態を示す情報は、前記測定対象の内部状態の変動を示し、
前記測定対象の前記内部状態が一定であるとき、
前記測定対象と前記光検出器との距離が第１の距離にある場合における前記第１の信号と前記第２の信号との比の値は、前記測定対象と前記光検出器との距離が前記第１の距離とは異なる第２の距離にある場合における前記比の値に実質的に等しい、
請求項１７に記載の光計測装置。