

(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
2023年7月20日(20.07.2023)

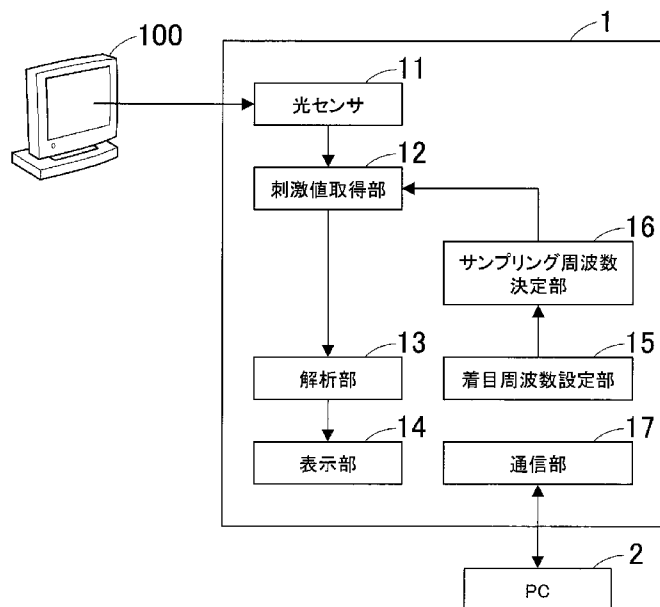


(10) 国際公開番号
WO 2023/136102 A1

- (51) 国際特許分類:
G01J 11/00 (2006.01) *G01M 11/00* (2006.01)
G01J 1/44 (2006.01) *H04N 17/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/047667
- (22) 国際出願日: 2022年12月23日(23.12.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2022-002147 2022年1月11日(11.01.2022) JP
- (71) 出願人: コニカミノルタ株式会社 (**KONICA MINOLTA, INC.**) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 増田 敏 (**MASUDA Satoshi**); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 高田 健市 (**TAKATA Kenichi**); 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場3丁目4番26号 清水国際特許事務所 Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG,

(54) Title: LIGHT MEASUREMENT METHOD, LIGHT MEASUREMENT DEVICE, DATA PROCESSING DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 光計測方法、光計測装置、データ処理装置及びプログラム



- 11 Optical sensor
- 12 Stimulus value acquisition unit
- 13 Analysis unit
- 14 Display unit
- 15 Frequency-of-interest setting unit
- 16 Sampling frequency determination unit
- 17 Communication unit

(57) Abstract: The present invention provides a display light measurement method comprising: a stimulus value acquisition step for receiving light from a display (100) and continuously acquiring the intensity corresponding to a stimulus value at regular time intervals corresponding to a predetermined sampling frequency; a setting step for setting the light-amount fluctuation frequency of the display (100) as the frequency of interest; and a determination step for determining the sampling frequency to be a natural number multiple of the frequency of interest set in the setting step.



WO 2023/136102 A1

SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: ディスプレイ (100) の光を受光し、刺激値に相当する強度を所定のサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で連続的に取得する刺激値取得ステップと、ディスプレイ (100) の光量変動周波数を着目周波数として設定する設定ステップと、サンプリング周波数を、設定ステップで設定された着目周波数の自然数倍になるように決定する決定ステップと、を含むディスプレイ光計測方法である。

明 細 書

発明の名称：

光計測方法、光計測装置、データ処理装置及びプログラム

技術分野

[0001] この発明は、ディスプレイの光波形の計測等に使用される光計測方法、光計測装置、データ処理装置及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] ディスプレイの機能、性能向上に伴い、発光波形が複雑化している。例えばOLED (Organic Light-Emitting Diode) ディスプレイの場合だと、忠実な色再現を実現するために階調制御に振幅変調だけでなくパルス幅変調を組み合わせた発光制御が採用されるなど、高振幅で複雑な波形をした発光が一般化している。特にパルス幅変調においては、1フレーム期間（垂直同期周期）に複数のパルス発光制御を行っており、発光波形は画像更新周期に比べ大幅に高速化している。

[0003] ディスプレイからの発光波形を計測する光計測装置として、例えば、ディスプレイカラーアナライザー（一例としてコニカミノルタ株式会社製のCA-410）が知られている。このようなディスプレイカラーアナライザーは、内部に分光応答度と等価な光センサを備え、刺激値の変動を取得する。

[0004] 刺激値の取得には、大きく2種類の方式、つまり瞬時値を取得する逐次取得方式と、決められた時間の積分値を取得する積分取得方式がある。逐次取得方式は高速性に優れる一方、積分方式は低輝度計測性能に優れる、といった特徴を有する。

[0005] ディスプレイの表示輝度域は、近年、ますます拡張している。特に、OLEDなどの自発光デバイスが台頭し、極低輝度域での調光が可能となった事から、表示輝度は低輝度側に大きく拡張している。

[0006] 本拡張に伴い、ディスプレイ光計測器においても、低輝度域の計測精度が重要となっている。低輝度計測時の精度向上のためには、S/Nの向上、つまり

ノイズを低く抑える必要がある。このため、サンプリング周波数を低く抑えることが必要となっている。

[0007] なお、特許文献1には、アレイ検出器を備える光計測装置(分光器)において、高速スキャンすることにより測定時間値を決定し、時間的に不連続な照明光源の同期を可能とする技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：米国特許公開第2005-0103979号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 一方で、計測対象となる発光波形はディスプレイの進化に伴い高速化している。このため、ディスプレイ光計測においてオーバーサンプリング量(信号速度 f_{sig} とサンプリング速度 f_s の比(f_s/f_{sig}))が低下することになる。この低下は、発光応答に対して、取得波形が粗くなることを意味する。

[0010] このオーバーサンプリング量が低いディスプレイ光計測装置を用いて周期性のある発光の波形を取得する場合、取得される光波形に、実際には存在しない偽の特徴が顕在化することがある。この現象は、データ取得点における発光周期の位相が取得データの時間経過に伴い変化する場合に生じる。オーバーサンプリング量が低いために取得データ間の輝度変化量が大きくなってしまふことから、偽の特徴が顕在化し易くなってしまい、低周波の振幅変調として現れる。

[0011] 取得波形データの特徴をマクロ解析することで計測対象物(ディスプレイ)を評価・解析する場合、上記の様な偽の特徴が存在すると、視覚的な困難を伴いつつ心理的にもデータに対する信頼性に疑念を生じさせるといった問題が発生する。

[0012] なお、特許文献1には光波形計測についての記述や、光波形計測に関する上記課題についての記述はなく、従って特許文献1を参照しても、上記問題

を解決することはできない。

[0013] この発明は、このような技術的背景に鑑みてなされたものであって、取得データ間の輝度変化量が大きくなってしまい計測した光波形に偽の特徴が顕在化し易くなるという課題を解決し、精度の高い光波形計測を行うことができる光計測方法、光計測装置、データ処理装置及びプログラムの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 上記目的は以下の手段によって達成される。

(1) ディスプレイの光を受光し、刺激値に相当する強度を所定のサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で連続的に取得する刺激値取得ステップと、

前記ディスプレイの光量変動周波数を着目周波数として設定する設定ステップと、

前記サンプリング周波数を、前記設定ステップで設定された前記着目周波数の自然数倍になるように決定する決定ステップと、

を含むディスプレイ光計測方法。

(2) 前記着目周波数は、ディスプレイの垂直同期信号の周波数と異なり、かつ垂直同期信号の周波数よりも大きい周波数である前項1に記載のディスプレイ光計測方法。

(3) 前記サンプリング周波数は前記着目周波数の5～100倍である前項1または2に記載のディスプレイ光計測方法。

(4) 前記決定ステップでは、前記サンプリング周波数の上限値と下限値の少なくとも何れかを設定可能である前項1～3の何れかに記載のディスプレイ光計測方法。

(5) 前記刺激値取得ステップでは、積分方式により刺激値に相当する強度を取得する前項1～4の何れかに記載のディスプレイ光計測方法。

(6) 着目周波数を決定するために、前記ディスプレイの光の光量変動周波数を検出する検出ステップを含んでいる前項1～5の何れかに記載のディス

プレイ光計測方法。

(7) ディスプレイの光を受光し、刺激値に相当する強度を所定のサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で連続的に取得する刺激値取得手段と、前記ディスプレイの光量変動周波数を着目周波数として設定する設定手段と、

前記サンプリング周波数を、前記設定手段で設定された前記着目周波数の自然数倍になるように決定する決定手段と、

を備えたディスプレイ光計測装置。

(8) ディスプレイの光を受光し、刺激値に相当する強度を所定のサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で連続的に取得する刺激値取得手段を備え、

前記ディスプレイの光量変動周波数を着目周波数としたとき、前記サンプリング周波数が着目周波数の自然数倍であるディスプレイ光計測装置。

(9) 前記着目周波数は、ディスプレイの垂直同期信号の周波数と異なり、かつ垂直同期信号の周波数よりも大きい周波数である前項7または8に記載のディスプレイ光計測装置。

(10) 前記サンプリング周波数は前記着目周波数の5～100倍である前項7～9の何れかに記載のディスプレイ光計測装置。

(11) 前記決定手段は、前記サンプリング周波数の上限値と下限値の少なくとも何れかを設定可能である前項7～10の何れかに記載のディスプレイ光計測装置。

(12) 前記刺激値取得手段は、積分方式により刺激値に相当する強度を取得する前項7～11の何れかに記載のディスプレイ光計測装置。

(13) 着目周波数を決定するために、前記ディスプレイの光の光量変動周波数を検出する検出手段を備えている前項7～12の何れかに記載のディスプレイ光計測装置。

(14) ディスプレイの光を受光し、刺激値に相当する強度を所定のサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で連続的に取得するための前記サンプ

リング周波数を決定するデータ処理装置であって、

前記ディスプレイの光量変動周波数を着目周波数として設定する設定手段と、

前記サンプリング周波数を、前記設定手段で設定された前記着目周波数の自然数倍になるように決定する決定手段と、

を備えたデータ処理装置。

(15) 前記着目周波数は、ディスプレイの垂直同期信号の周波数と異なり、かつ垂直同期信号の周波数よりも大きい周波数である前項14に記載のデータ処理装置。

(16) 前記サンプリング周波数は前記着目周波数の5～100倍である前項14または15に記載のデータ処理装置。

(17) 前記決定手段は、前記サンプリング周波数の上限値と下限値の少なくとも何れかを設定可能である前項14～16の何れかに記載のデータ処理装置。

(18) 前記刺激値取得手段は、積分方式により刺激値に相当する強度を取得する前項14～17の何れかに記載のデータ処理装置。

(19) 着目周波数を決定するために、前記ディスプレイの光の光量変動周波数を検出する検出手段を備えている前項14～18の何れかに記載のデータ処理装置。

(20) ディスプレイの光を受光し、刺激値に相当する強度を所定のサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で連続的に取得するための前記サンプリング周波数を決定するコンピュータに、

前記ディスプレイの光量変動周波数を着目周波数として設定する設定ステップと、

前記サンプリング周波数を、前記設定ステップで設定された前記着目周波数の自然数倍になるように決定する決定ステップと、

を実行させるためのプログラム。

(21) 前記着目周波数は、ディスプレイの垂直同期信号の周波数と異なり

、かつ垂直同期信号の周波数よりも大きい周波数である前項 20 に記載のプログラム。

(22) 前記サンプリング周波数は前記着目周波数の 5～100 倍である前項 20 または 21 に記載のプログラム。

(23) 前記決定ステップでは、前記サンプリング周波数の上限値と下限値の少なくとも何れかを設定可能である前項 20～22 の何れかに記載のプログラム。

(24) 前記刺激値強度は積分方式により取得された刺激値に相当する強度である前項 20～23 の何れかに記載のプログラム。

(25) 着目周波数を決定するために、前記ディスプレイの光の光量変動周波数を検出する検出プログラムをさらにコンピュータに実行させる前項 20～24 の何れかに記載のプログラム。

発明の効果

[0015] この発明に係る光計測方法及び光計測装置によれば、ディスプレイの光を受光し、刺激値に相当する強度が所定のサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で連続的に取得される。このサンプリング周波数は、前記ディスプレイの光量変動周波数を着目周波数とすると着目周波数の自然数倍になるように決定される。これによって、計測した光波形に偽の特徴が顕在化するのを防止でき、精度の高いディスプレイの光波形計測を行うことができる。

[0016] また、低速サンプリングが可能になることから、取得データの S/N を向上させることができる。

[0017] この発明に係るデータ処理装置によれば、前記着目周波数または周期を設定し、設定された着目周波数の自然数倍になるように前記サンプリング周波数を決定することができる。

[0018] この発明に係るプログラムによれば、前記着目周波数または周期を設定し、設定された着目周波数の自然数倍になるように前記サンプリング周波数を決定する処理を、コンピュータに実行させることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]この発明の一実施形態に係る光計測装置の機能構成を示すブロック図である。

[図2]ディスプレイの制御信号（理想条件）の波形図である。

[図3]（A）はディスプレイの制御回路における信号保持電圧波形図、（B）はその一部の拡大図である。

[図4]（A）は本実施形態での光波形取得結果例を示す波形図、（B）はその一部の拡大図である。

[図5]従来例での光波形取得結果例を示す波形図である。

[図6]サンプリング周波数を垂直同期信号に同期させた場合の光波形取得結果例を示す波形図である。

[図7]この発明の他の実施形態に係る光計測装置の機能構成を示すブロック図である。

[図8]この発明の一実施形態に係るデータ処理装置の機能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

[0020] 以下、この発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[第1の実施形態]

<光計測装置の構成>

図1は、この発明の一実施形態に係る光計測装置1の機能構成を示すブロック図である。図1に示すように、光計測装置1は光センサ11と、刺激値取得部12と、解析部13と、表示部14と、着目周波数設定部15と、サンプリング周波数決定部16と、通信部17を備えている。

[0021] 光センサ11は、計測対象物であるディスプレイ100から発光された光を受光する受光センサであり、刺激値取得部20は、光センサ21の出力を後述する方法で決定されたサンプリング周波数に対応する一定時間間隔にて連続的に取得し、それを刺激値強度の連続データに変換する機能を有する。

[0022] 光センサ21は、三刺激値直読型でも良いし分光型でも良い。変換される刺激値は、例えば、輝度、色度(xy)、XYZで示される三刺激値などがある。刺

激値の連続データ変換において、ノイズを除去するためにフィルタ処理を実施しても良い。例えば、前後データを活用した移動平均処理を適用しても良い。

[0023] 本実施形態では、刺激値取得部20は、積分方式により光センサ21のデータを取得する。積分方式はS/Nが優れるので計測精度を向上させる事ができる。一方で積分方式は逐次方式のようにデータ取得速度を大きくできないという欠点があるが、ディスプレイ解析用途においては問題とならない。従って、総合的に逐次方式よりも積分方式の方が好適となる。

[0024] 解析部13は、刺激値取得部20で取得された光波形を解析する。解析の例としては、過渡応答の有無判断や、過渡応答があった場合の波形の形状・強度確認（アンダー／オーバーシュートの有無等）を挙げることができる。

[0025] 表示部14は、刺激値取得部20で取得された光波形や、解析部13の解析結果等を表示する。

[0026] 着目周波数設定部15は後述する着目周波数を設定する。周波数と周期は表裏一体の関係にあることから、「着目周波数の設定」には、着目周波数そのものの設定のみならず、着目周期を設定することによって、その着目周期に対応する着目周波数が自動的に設定される場合も含まれる。設定は外部のパーソナルコンピュータ（PC）2からの指示に基づいて行われても良いし、ユーザーの入力に基づいて行われても良い。あるいは、後述するように、光波形の周波数検知部を設け、周波数検知部の検知結果を基に設定しても良い。周波数検知部の検知結果を基にした着目周波数の設定についても後述する。

[0027] サンプリング周波数決定部16は、刺激値取得部20が光センサ21の出力を取得するためのサンプリング周波数を決定する。なお、「サンプリング周波数の決定」には、サンプリング周波数そのものの決定のみならず、サンプリング周期の決定により、サンプリング周波数が自動的に決定される場合も含まれる。

[0028] 通信部17は、外部の装置例えばPC2等と通信するための通信インターフ

エースである。

[0029] 着目周波数設定部 15 による着目周波数の設定処理、サンプリング周波数決定部 16 によるサンプリング周波数の決定処理は、光計測装置 1 に搭載されたプロセッサが、図示しない記憶部に格納されたプログラムに従って動作することにより実行される。

<着目周波数の設定>

この実施形態では、垂直同期信号 (Vsync) の周波数 24.082Hz の駆動条件で動作しているディスプレイ 100 の光波形計測を例にとって説明する。なお、Vsync 周波数は、個体バラツキがあり、ここではディスプレイ 100 の実測値である。発光制御はパルス幅変調と振幅変調のハイブリッド制御であり、パルス幅変調のパルス数は 4 とした。制御信号 (理想条件) を図 2 に示す。

[0030] 着目周波数設定部 15 は、同期させたいディスプレイ 100 の光量変動周波数を着目周波数として設定する。この例では、光計測装置 1 と PC 2 を通信接続し、ユーザーが PC 2 を介して書き込む方式とした。ただし前述したように、設定方式に限定は無く、例えばユーザーが光計測装置 1 に直接書き込んで設定する方式でも良い。

着目周波数は、従来の輝度計測の場合だと Vsync 周波数を選択するが、本実施形態では異なる周波数を選択する。光波形計測においては、光量変動周期の最小値となる周波数を選択することが好ましい。具体的には、本実施形態の場合、着目周波数は従来の Vsync 周波数 24.082Hz ではなく、パルス幅変調制御を実施している周期が光量変動周期の最小値となり、その周波数は $24.082 \times 4 = 96.328\text{Hz}$ となる。

<サンプリング周波数の決定>

サンプリング周波数を着目周波数の自然数倍となるように決定し、決定したサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で刺激値取得部 12 は刺激値に相当する強度を取得する。サンプリング周波数を着目周波数の自然数倍となるように決定することで、刺激値取得部 12 によるデータ取得点における

発光周期の位相を揃えることが可能となり、偽の特徴の発現が解消できるようになる。

[0031] サンプルング周波数の倍率（オーバーサンプリング量）は、5～100とすることが好ましい。100倍以上では、サンプルング周波数の高速化によりS/Nが悪くなってしまうことから、取得波形に乱れが生じ波形解析に支障が生じる。特に光センサ11の出力に積分方式を採用している場合においては、積分時間が短くなってしまうことから信号量が少なくなってしまう、積分方式の特徴である「高S/N」が発揮できなくなる恐れがある。一方、5倍以下の場合では、十分なS/Nを確保できるが、波形解析としてはデータ数が不十分となる恐れがある。

[0032] また、使用可能なサンプルング周波数の上限値を設け、下記式（1）に従い導出しても良い。これにより、S/Nを確保する条件において最速のサンプルング周波数を選択可能となる。

[0033] サンプルング周波数=着目周波数×自然数=着目周波数×Int(上限周波数/着目周波数) . . . 式（1）

本実施形態では、上限周波数をS/N特性から3kHzに設定した。その結果、倍率（オーバーサンプリング量）は30倍、サンプルング周波数は2989.982Hzとなった。

[0034] なお、サンプルング周波数の決定は、上記に限定されない。例えば、上限周波数以下となる倍率の中から、ユーザーが選択したものをサンプルング周波数として決定しても良い。また、別の例としては、単純にユーザーが倍率を指定することで決定しても良い。

[0035] 倍率の選択は、測定対象種や駆動条件などに合わせて変更しても良い。例えば振幅変調駆動であれば低速にしてS/N優先とし、PWM変調駆動であれば高速にするなどである。S/N優先モードでは、ユーザーが予め最低倍率もしくは下限周波数（最低倍率=Roundup（下限周波数/着目周波数））を設定できるようにしても良い。この様に構成することで、ユーザー操作を簡略化できる。なお、サンプルング周波数の上限値と下限値の一方だけでなく、両方を設

定しても良い。

<実施例の効果>

まず、ディスプレイ100の制御回路における信号保持電圧波形、つまりディスプレイ100の各画素の駆動制御信号を図3(A)に、その拡大図を図3(B)にそれぞれ示す。図3(A)(B)に示す駆動制御信号は図2に示した制御信号の実際の波形である。なお、電圧波形計測は、光波形計測と異なり高速サンプリングが可能のため、サンプリング周波数は1MHzとした。

[0036] 図3(A)(B)に示す電圧波形は、図2(A)(B)の理想条件での制御信号に対して以下の特徴を有する歪みが観測される。

- ・オーバーシュートが観測される。オーバーシュート量は概ね一定値である。
- ・保持電圧は、Vsync周期で減衰が生じている。

[0037] 次に、本実施形態（サンプリング周波数は2989.982Hz）での光波形取得結果例を図4(A)に、その一部の拡大図を図4(B)に、従来例での光波形取得結果例を図5に、それぞれ示す。なお、従来例におけるサンプリング周波数は、S/N確保が可能となる上限周波数（3kHz）に設定している。

[0038] 参考までに、サンプリング周波数をVsyncに同期させた場合の光波形取得結果例を図6に示す。サンプリング周波数は、3kHz以下の2962.071Hzとしている。

[0039] 図4(A)(B)から理解されるように、本実施形態では、偽の特徴（振幅変調）が解消されており、発光波形に例えば以下の特徴があることを容易に把握できる。

- ・オーバーシュートを生じているが、その量は一定で安定している。
- ・輝度値（図4の縦軸）についてはVsync周期の減衰が生じている。
- ・発光波形の特徴は、信号保持電圧波形の特徴と一致している。

[0040] なお、発光波形の特徴が信号保持電圧波形の特徴と一致していることから、本実施形態における発光波形解析を活用することにより、ディスプレイ100の画素制御における電氣的な過渡状態（保持電圧）を、回路へのプロー

ブ接触等を必要とすることなく非接触で概略把握出来るようになる効果もある。

[0041] これに対し、従来のサンプリング周波数で取得した図5の光波形では、輝度値がVsync周期の減衰とは異なる変動を生じており、従って信号保持電圧波形の特徴と異なる偽の特徴（振幅変調）が存在している。またサンプリング周波数をVsyncに同期させた図6の場合においても、不十分であることがわかる。

[第2の実施形態]

第1の実施形態に係る光計測装置1では、着目周波数設定部15はユーザー等の入力を基に着目周波数を設定した。これに対し、第2の実施形態に係る光計測装置1は、図7に示すように、光波形に対する周波数検知部18を備えており、着目周波数設定部15は周波数検知部18の検知結果を基に自動で着目周波数を設定する。

[0042] なお、図7において、周波数検知部18以外の構成は図1に示した光計測装置1と同じであるため、同一構成部分については同一の符号を付し詳細な説明は省略する。

[0043] 周波数検知部18による周波数の検知は、例えば、予備（プレ）波形計測により実現可能である。例えば波形解析的手法であれば、プレ波形計測を予め行い、その取得データに対して自己相関法を適用することで光量変動周期を導出できる。また、周波数解析的手法であれば、プレ波形計測データを離散フーリエ変換（DFT）することで周波数スペクトルに変換し、それを周波数解析することで光量変動周波数を導出できる。周波数の検知方法はこれに限定されず、他の方法でも良い。

[0044] このような周波数検知部18による周波数検知処理は、光計測装置1に搭載されたプロセッサが図示しない記憶部に格納されたプログラムに従って動作することにより実行される。

[0045] 着目周波数設定部15は周波数検知部18により検知された周波数の中から、例えば光量変動周期の最小値となる周波数を着目周波数として設定し、

サンプリング周波数決定部 16 は、設定された着目周波数を基に、第 1 の実施形態と同様にしてサンプリング周波数を決定する。

[0046] このように、周波数検知部 18 を設けることにより、発光周期の固体バラツキにより生じてしまう偽の特徴を解消できるようになるとか、周波数の設定の手間を省くことが可能になるといった効果がある。

[0047] 以上、本発明の一実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されることはない。例えば、着目周波数設定部 15 やサンプリング周波数決定部 16、あるいはさらに周波数検知部 18 が、光計測装置 1 に内蔵されている場合について説明した。しかし、図 8 に示すように、着目周波数設定部 15 やサンプリング周波数決定部 16、あるいはさらに周波数検知部 18 が、光計測装置 1 とは別のデータ処理装置としての PC 2 内に備えられていても良い。この場合は、PC 2 で決定されたサンプリング周波数を光計測装置 1 に読み込ませて動作させれば良い。また、PC 2 に周波数検知部 18 が備えられている場合は、光計測装置 1 が行ったプレ波形計測結果を PC 2 が受信して、周波数検知部 18 が光量変動周波数を求めれば良い。

[0048] この場合、着目周波数設定部 15 による着目周波数の設定処理、サンプリング周波数決定部 16 によるサンプリング周波数の決定処理、あるいはさらに周波数検知部 18 による周波数検知処理等は、PC2内のプロセッサが図示しない記憶部に格納されたプログラムに従って動作することにより実行される。

[0049] また、ユーザーが演算により求めたサンプリング周波数を、光計測装置 1 の刺激値取得部 12 に直接に書き込んで動作させても良い。

[0050] 本願は、2022年1月11日付で出願された日本国特許出願の特願2022-002147号の優先権主張を伴うものであり、その開示内容は、そのまま本願の一部を構成するものである。

産業上の利用可能性

[0051] この発明は、ディスプレイの光波形の計測等に利用可能である。

符号の説明

- [0052]
- 1 光計測装置
 - 2 パーソナルコンピュータ（データ処理装置）
 - 1 1 光センサ
 - 1 2 刺激値取得部
 - 1 3 解析部
 - 1 4 表示部
 - 1 5 着目周波数設定部
 - 1 6 サンプルング周波数決定部
 - 1 7 通信部
 - 1 0 0 ディスプレイ

請求の範囲

- [請求項1] ディスプレイの光を受光し、刺激値に相当する強度を所定のサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で連続的に取得する刺激値取得ステップと、
- 前記ディスプレイの光量変動周波数を着目周波数として設定する設定ステップと、
- 前記サンプリング周波数を、前記設定ステップで設定された前記着目周波数の自然数倍になるように決定する決定ステップと、
- を含むディスプレイ光計測方法。
- [請求項2] 前記着目周波数は、ディスプレイの垂直同期信号の周波数と異なり、かつ垂直同期信号の周波数よりも大きい周波数である請求項1に記載のディスプレイ光計測方法。
- [請求項3] 前記サンプリング周波数は前記着目周波数の5～100倍である請求項1または2に記載のディスプレイ光計測方法。
- [請求項4] 前記決定ステップでは、前記サンプリング周波数の上限値と下限値の少なくとも何れかを設定可能である請求項1～3の何れかに記載のディスプレイ光計測方法。
- [請求項5] 前記刺激値取得ステップでは、積分方式により刺激値に相当する強度を取得する請求項1～4の何れかに記載のディスプレイ光計測方法。
- [請求項6] 着目周波数を決定するために、前記ディスプレイの光の光量変動周波数を検出する検出ステップを含んでいる請求項1～5の何れかに記載のディスプレイ光計測方法。
- [請求項7] ディスプレイの光を受光し、刺激値に相当する強度を所定のサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で連続的に取得する刺激値取得手段と、
- 前記ディスプレイの光量変動周波数を着目周波数として設定する設定手段と、

前記サンプリング周波数を、前記設定手段で設定された前記着目周波数の自然数倍になるように決定する決定手段と、

を備えたディスプレイ光計測装置。

[請求項8] ディスプレイの光を受光し、刺激値に相当する強度を所定のサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で連続的に取得する刺激値取得手段を備え、

前記ディスプレイの光量変動周波数を着目周波数としたとき、前記サンプリング周波数が着目周波数の自然数倍であるディスプレイ光計測装置。

[請求項9] 前記着目周波数は、ディスプレイの垂直同期信号の周波数と異なり、かつ垂直同期信号の周波数よりも大きい周波数である請求項7または8に記載のディスプレイ光計測装置。

[請求項10] 前記サンプリング周波数は前記着目周波数の5～100倍である請求項7～9の何れかに記載のディスプレイ光計測装置。

[請求項11] 前記決定手段は、前記サンプリング周波数の上限値と下限値の少なくとも何れかを設定可能である請求項7～10の何れかに記載のディスプレイ光計測装置。

[請求項12] 前記刺激値取得手段は、積分方式により刺激値に相当する強度を取得する請求項7～11の何れかに記載のディスプレイ光計測装置。

[請求項13] 着目周波数を決定するために、前記ディスプレイの光の光量変動周波数を検出する検出手段を備えている請求項7～12の何れかに記載のディスプレイ光計測装置。

[請求項14] ディスプレイの光を受光し、刺激値に相当する強度を所定のサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で連続的に取得するための前記サンプリング周波数を決定するデータ処理装置であって、

前記ディスプレイの光量変動周波数を着目周波数として設定する設定手段と、

前記サンプリング周波数を、前記設定手段で設定された前記着目周

波数の自然数倍になるように決定する決定手段と、
を備えたデータ処理装置。

[請求項15] 前記着目周波数は、ディスプレイの垂直同期信号の周波数と異なり、かつ垂直同期信号の周波数よりも大きい周波数である請求項14に記載のデータ処理装置。

[請求項16] 前記サンプリング周波数は前記着目周波数の5～100倍である請求項14または15に記載のデータ処理装置。

[請求項17] 前記決定手段は、前記サンプリング周波数の上限値と下限値の少なくとも何れかを設定可能である請求項14～16の何れかに記載のデータ処理装置。

[請求項18] 前記刺激値取得手段は、積分方式により刺激値に相当する強度を取得する請求項14～17の何れかに記載のデータ処理装置。

[請求項19] 着目周波数を決定するために、前記ディスプレイの光の光量変動周波数を検出する検出手段を備えている請求項14～18の何れかに記載のデータ処理装置。

[請求項20] ディスプレイの光を受光し、刺激値に相当する強度を所定のサンプリング周波数に対応する一定時間間隔で連続的に取得するための前記サンプリング周波数を決定するコンピュータに、

前記ディスプレイの光量変動周波数を着目周波数として設定する設定ステップと、

前記サンプリング周波数を、前記設定ステップで設定された前記着目周波数の自然数倍になるように決定する決定ステップと、

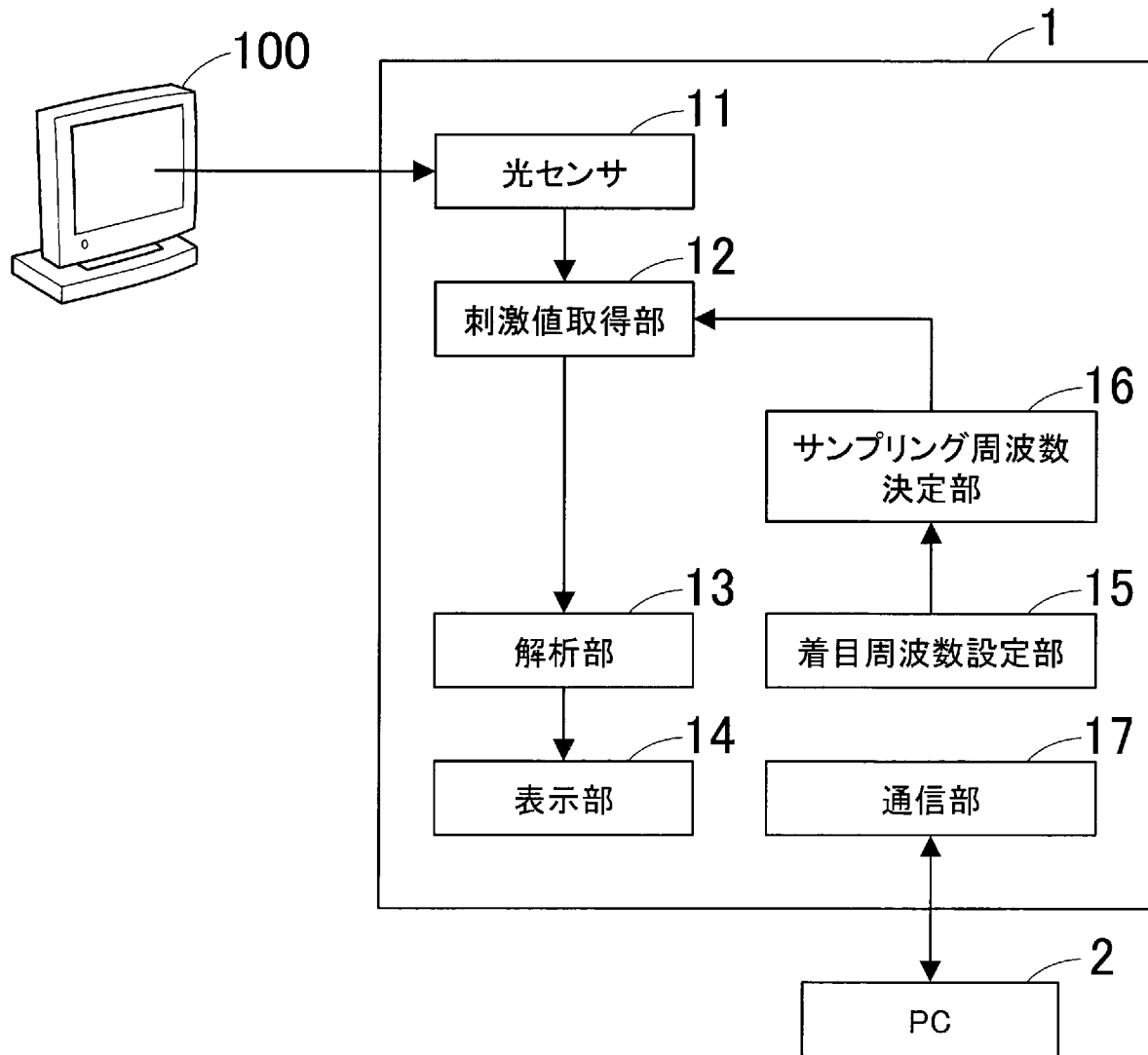
を実行させるためのプログラム。

[請求項21] 前記着目周波数は、ディスプレイの垂直同期信号の周波数と異なり、かつ垂直同期信号の周波数よりも大きい周波数である請求項20に記載のプログラム。

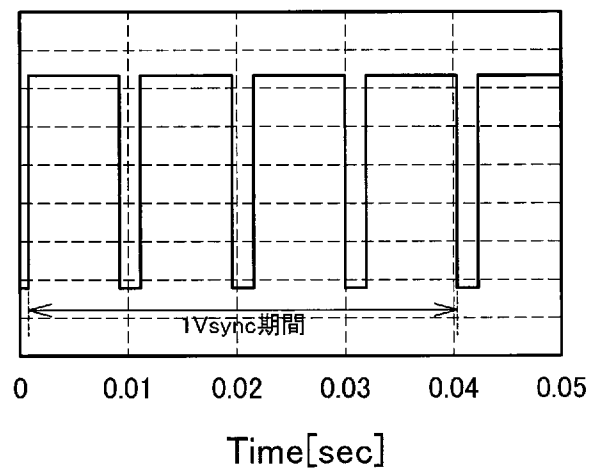
[請求項22] 前記サンプリング周波数は前記着目周波数の5～100倍である請求項20または21に記載のプログラム。

- [請求項23] 前記決定ステップでは、前記サンプリング周波数の上限値と下限値の少なくとも何れかを設定可能である請求項20～22の何れかに記載のプログラム。
- [請求項24] 前記刺激値強度は積分方式により取得された刺激値に相当する強度である請求項20～23の何れかに記載のプログラム。
- [請求項25] 着目周波数を決定するために、前記ディスプレイの光の光量変動周波数を検出する検出プログラムをさらにコンピュータに実行させる請求項20～24の何れかに記載のプログラム。

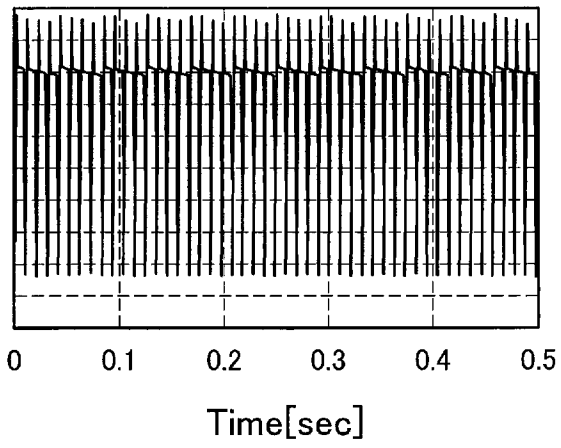
[図1]



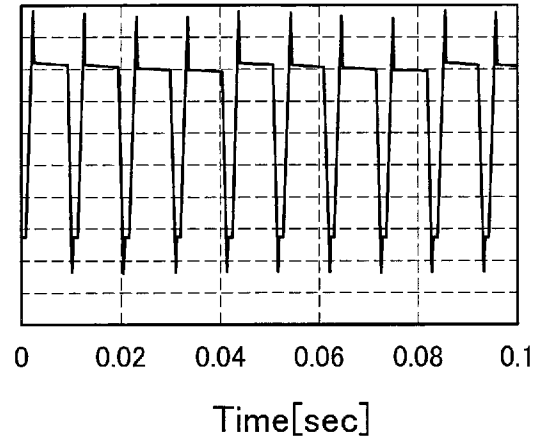
[図2]



[図3]

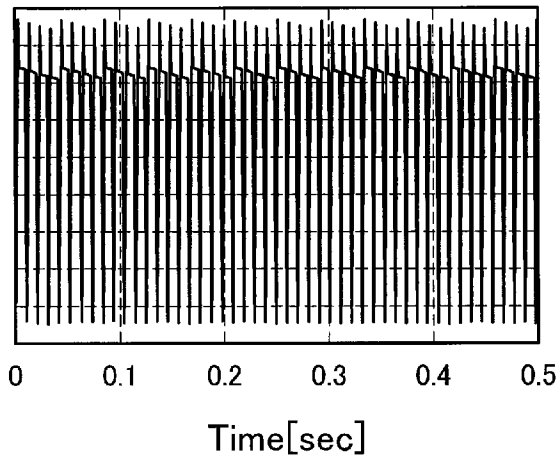


(A)

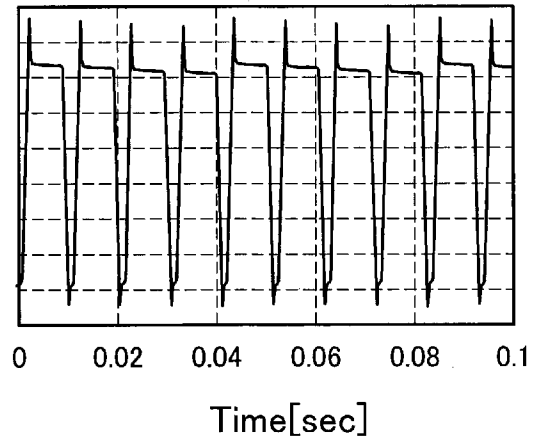


(B)

[図4]

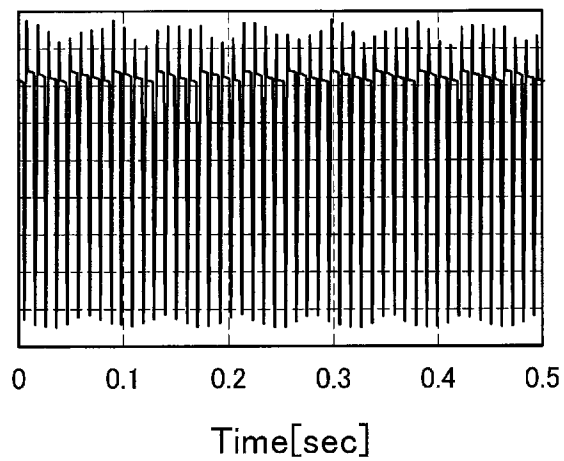


(A)

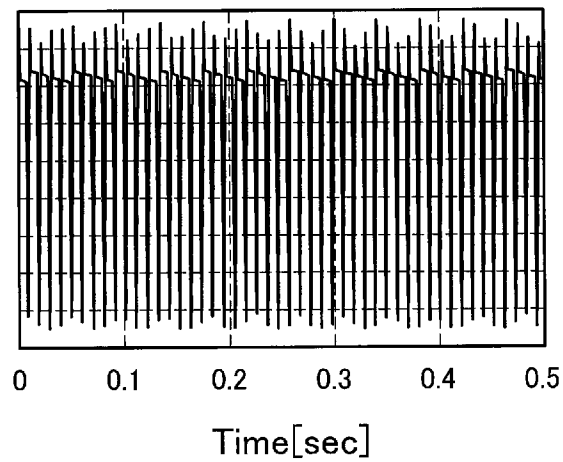


(B)

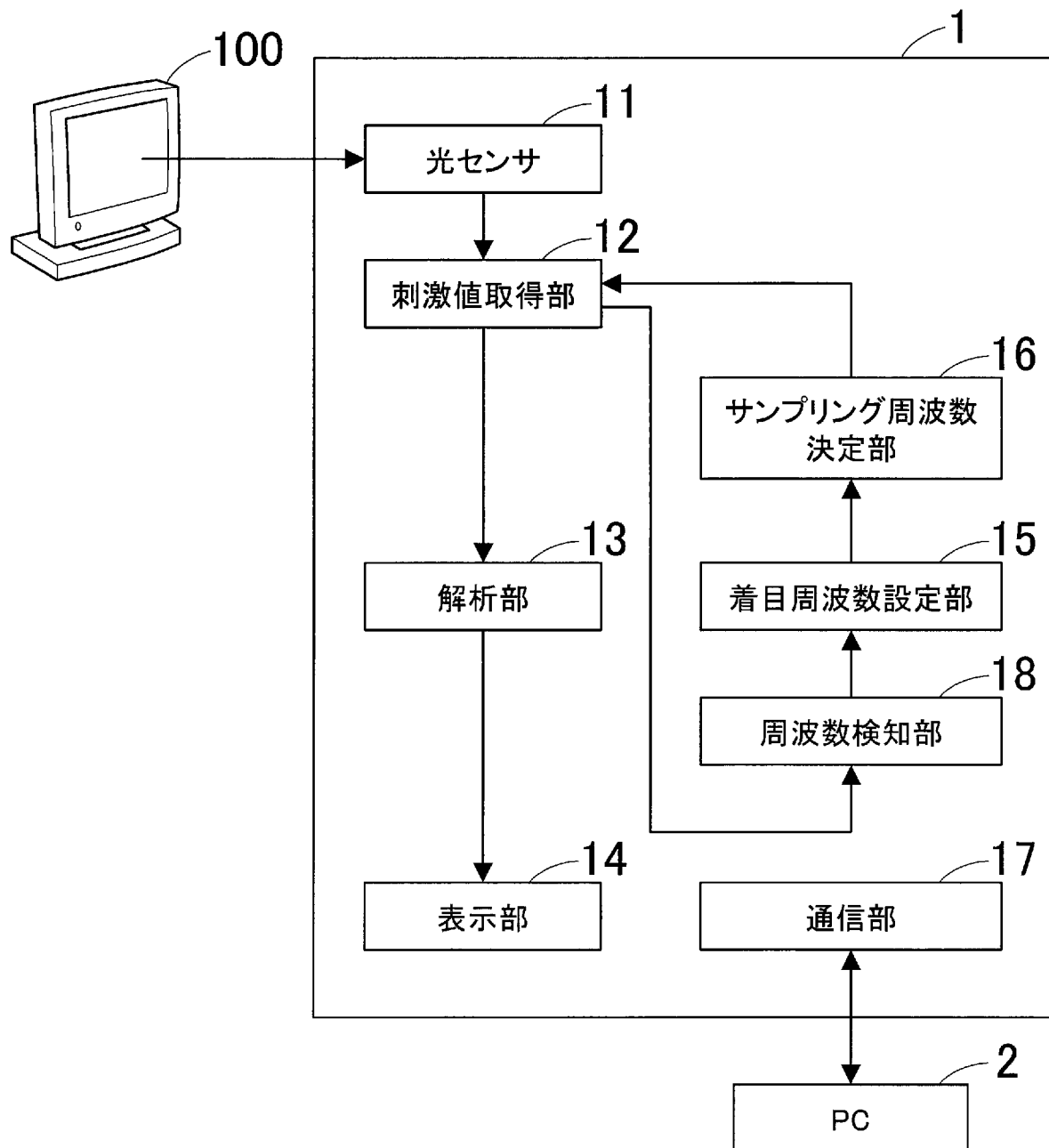
[図5]



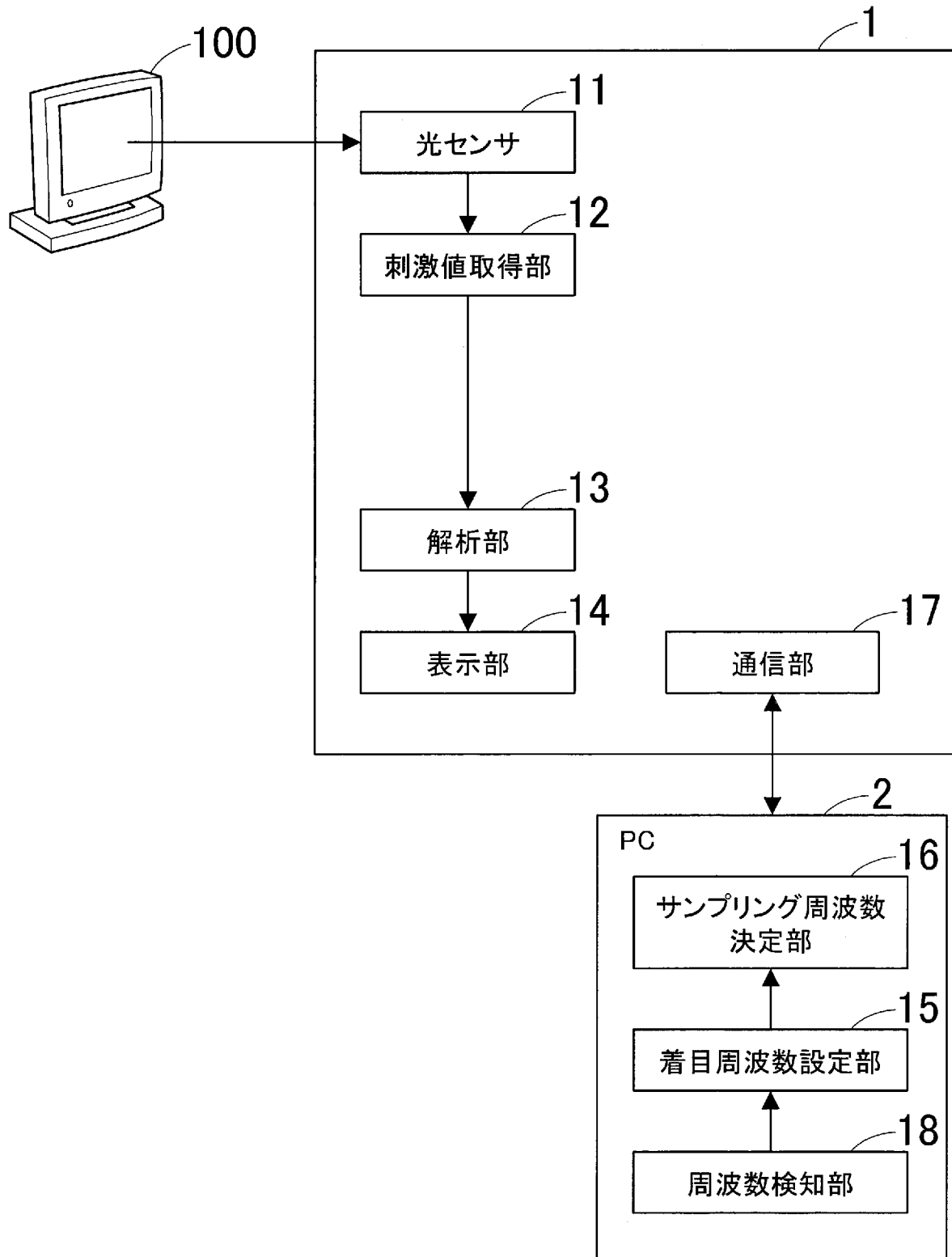
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/047667

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G01J 11/00</i> (2006.01)i; <i>G01J 1/44</i> (2006.01)i; <i>G01M 11/00</i> (2006.01)i; <i>H04N 17/04</i> (2006.01)i FI: G01J11/00; G01J1/44 M; G01M11/00 T; H04N17/04 C		
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) G01J 11/00; G01J 1/00-1/02; G01J 1/42-1/46; G01M 11/00; G01R 23/16-23/20; G01R 29/02-29/033; G02F 1/13; G09F 9/00; G09G 3/00-3/08; G09G 3/12; G09G 3/16; G09G 3/19-3/26; G09G 3/30; G09G 3/34; G09G 3/38; H04N 17/00-17/06; H04N 23/71		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
X	WO 2021/246125 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 09 December 2021 (2021-12-09) paragraphs [0001]-[0004], [0011], [0032]-[0072], fig. 1-9	1-25
A	WO 2021/090689 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 14 May 2021 (2021-05-14) entire text, fig. 1-7	1-25
A	WO 2019/069634 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 11 April 2019 (2019-04-11) entire text, fig. 1-12	1-25
A	JP 2014-185881 A (SEIKO EPSON CORP.) 02 October 2014 (2014-10-02) entire text, fig. 1-5	1-25
A	JP 2011-163947 A (SEIKO EPSON CORP.) 25 August 2011 (2011-08-25) entire text, fig. 1-9	1-25
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 04 March 2023		Date of mailing of the international search report 14 March 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2022/047667

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021/246125 A1	09 December 2021	(Family: none)	
WO 2021/090689 A1	14 May 2021	CN 114616444 A KR 10-2022-0088790 A	
WO 2019/069634 A1	11 April 2019	US 2020/0267301 A1 KR 10-2020-0044926 A CN 111164407 A	
JP 2014-185881 A	02 October 2014	(Family: none)	
JP 2011-163947 A	25 August 2011	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>G01J 11/00(2006.01)i; G01J 1/44(2006.01)i; G01M 11/00(2006.01)i; H04N 17/04(2006.01)i FI: G01J11/00; G01J1/44 M; G01M11/00 T; H04N17/04 C</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>G01J 11/00; G01J 1/00-1/02; G01J 1/42-1/46; G01M 11/00; G01R 23/16-23/20; G01R 29/02-29/033; G02F 1/13; G09F 9/00; G09G 3/00-3/08; G09G 3/12; G09G 3/16; G09G 3/19-3/26; G09G 3/30; G09G 3/34; G09G 3/38; H04N 17/00-17/06; H04N 23/71</p> <p>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</p> <p>日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年</p> <p>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）</p>																				
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2021/246125 A1（コニカミノルタ株式会社）09.12.2021（2021-12-09） 段落番号【0001】-【0004】，【0011】，【0032】-【0072】，第1-9図</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2021/090689 A1（コニカミノルタ株式会社）14.05.2021（2021-05-14） 全文，第1-7図</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2019/069634 A1（コニカミノルタ株式会社）11.04.2019（2019-04-11） 全文，第1-12図</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2014-185881 A（セイコーエプソン株式会社）02.10.2014（2014-10-02） 全文，第1-5図</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011-163947 A（セイコーエプソン株式会社）25.08.2011（2011-08-25） 全文，第1-9図</td> <td>1-25</td> </tr> </tbody> </table>			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	X	WO 2021/246125 A1（コニカミノルタ株式会社）09.12.2021（2021-12-09） 段落番号【0001】-【0004】，【0011】，【0032】-【0072】，第1-9図	1-25	A	WO 2021/090689 A1（コニカミノルタ株式会社）14.05.2021（2021-05-14） 全文，第1-7図	1-25	A	WO 2019/069634 A1（コニカミノルタ株式会社）11.04.2019（2019-04-11） 全文，第1-12図	1-25	A	JP 2014-185881 A（セイコーエプソン株式会社）02.10.2014（2014-10-02） 全文，第1-5図	1-25	A	JP 2011-163947 A（セイコーエプソン株式会社）25.08.2011（2011-08-25） 全文，第1-9図	1-25
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																		
X	WO 2021/246125 A1（コニカミノルタ株式会社）09.12.2021（2021-12-09） 段落番号【0001】-【0004】，【0011】，【0032】-【0072】，第1-9図	1-25																		
A	WO 2021/090689 A1（コニカミノルタ株式会社）14.05.2021（2021-05-14） 全文，第1-7図	1-25																		
A	WO 2019/069634 A1（コニカミノルタ株式会社）11.04.2019（2019-04-11） 全文，第1-12図	1-25																		
A	JP 2014-185881 A（セイコーエプソン株式会社）02.10.2014（2014-10-02） 全文，第1-5図	1-25																		
A	JP 2011-163947 A（セイコーエプソン株式会社）25.08.2011（2011-08-25） 全文，第1-9図	1-25																		
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																				
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																				
<p>国際調査を完了した日</p> <p>04.03.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>14.03.2023</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>平田 佳規 2W 9807</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3258</p>																			

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/047667

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2021/246125 A1	09.12.2021	(ファミリーなし)	
WO 2021/090689 A1	14.05.2021	CN 114616444 A KR 10-2022-0088790 A	
WO 2019/069634 A1	11.04.2019	US 2020/0267301 A1 KR 10-2020-0044926 A CN 111164407 A	
JP 2014-185881 A	02.10.2014	(ファミリーなし)	
JP 2011-163947 A	25.08.2011	(ファミリーなし)	