(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118647845 A
(43)申请公布日 2024.09.13

(21)申请号 202380020002.4

(22)申请日 2023.01.26

(30)优先权数据
2022-016988 2022.02.07 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.08.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/002447 2023.01.26

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/149337 JA 2023.08.10

(71)申请人 柯尼卡美能达株式会社
地址 日本

(72)发明人 增田敏

(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
专利代理师 金光华

(51)Int.Cl.
G01J 1/44(2006.01)
G01J 11/00(2006.01)
G09F 9/00(2006.01)
G01R 29/00(2006.01)
G01M 11/00(2006.01)

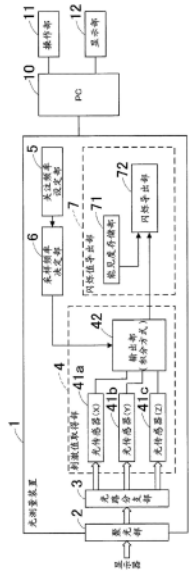
权利要求书3页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

显示器光测量装置及光测量方法、数据处理装置和程序

(57)摘要

在A/D变换器(105b)的前级不具有抗混叠滤波器的显示器光测量装置(1)具备:刺激值取得单元(4),接收显示器的光,以预定的采样频率连续地取得与刺激值相当的强度;设定单元(5),设定成为闪烁测量的误差要因的关注频率;决定单元(6),以使采样频率成为设定的关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定采样频率;以及闪烁测量单元(7),使用由刺激值取得单元(4)取得的数据来测量闪烁。



CN 118647845 A

1.一种显示器光测量装置,在A/D变换器的前级不具有抗混叠滤波器,其中,所述显示器光测量装置具备:

刺激值取得单元,接收显示器的光,以预定的采样频率连续地取得与刺激值相当的强度;

设定单元,设定成为闪烁测量的误差要因的关注频率;

决定单元,以使所述采样频率成为由所述设定单元设定的所述关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定所述采样频率;以及

闪烁测量单元,使用由所述刺激值取得单元取得的数据来测量闪烁。

2.一种显示器光测量装置,在A/D变换器的前级不具有抗混叠滤波器,其中,所述显示器光测量装置具备:

刺激值取得单元,接收显示器的光,以预定的采样频率连续地取得与刺激值相当的强度;以及

闪烁测量单元,使用由所述刺激值取得单元取得的数据来测量闪烁,

所述采样频率是成为闪烁测量的误差要因的关注频率的2倍以上的自然数倍。

3.根据权利要求1或者2所述的显示器光测量装置,其中,

所述关注频率是55Hz以上。

4.根据权利要求1~3中的任意一项所述的显示器光测量装置,其中,

在所述关注频率是110Hz以上的情况下,所述采样频率相对于所述关注频率的1/2而言是3倍以上的自然数倍。

5.根据权利要求1~4中的任意一项所述的显示器光测量装置,其中,

所述关注频率与显示器的垂直同步信号的频率不同,是振幅强度比垂直同步信号的振幅强度大的频率。

6.根据权利要求1~5中的任意一项所述的显示器光测量装置,其中,

所述闪烁测量单元对由所述刺激值取得单元取得的数据进行数字滤波处理。

7.根据权利要求1~6中的任意一项所述的显示器光测量装置,其中,

进行二维测量。

8.一种显示器光测量方法,包括:

刺激值取得步骤,通过在A/D变换器的前级不具有抗混叠滤波器的显示器光测量装置来接收显示器的光,以预定的采样频率连续地取得与刺激值相当的强度;

设定步骤,设定成为闪烁测量的误差要因的关注频率;

决定步骤,以使所述采样频率成为在所述设定步骤中设定的所述关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定所述采样频率;以及

闪烁测量步骤,使用通过所述刺激值取得步骤取得的数据来测量闪烁。

9.一种显示器光测量方法,包括:

刺激值取得步骤,通过在A/D变换器的前级不具有抗混叠滤波器的显示器光测量装置来接收显示器的光,以预定的采样频率连续地取得与刺激值相当的强度;以及

闪烁测量步骤,使用通过所述刺激值取得步骤取得的数据来测量闪烁,

所述采样频率是成为闪烁测量的误差要因的关注频率的2倍以上的自然数倍。

10.根据权利要求8或者9所述的显示器光测量方法,其中,

所述关注频率是55Hz以上。

11.根据权利要求8～10中的任意一项所述的显示器光测量方法,其中,

在所述关注频率是110Hz以上的情况下,所述采样频率相对于所述关注频率的1/2而言是3倍以上的自然数倍。

12.根据权利要求8～11中的任意一项所述的显示器光测量方法,其中,

所述关注频率与显示器的垂直同步信号的频率不同,是振幅强度比垂直同步信号的振幅强度大的频率。

13.根据权利要求8～12中的任意一项所述的显示器光测量方法,其中,

在所述闪烁测量步骤中,对通过所述刺激值取得步骤取得的数据进行数字滤波处理。

14.根据权利要求8～13中的任意一项所述的显示器光测量方法,其中,

进行二维测量。

15.一种数据处理装置,决定显示器光测量装置的采样频率,所述显示器光测量装置在A/D变换器的前级不具有抗混叠滤波器,所述显示器光测量装置具备:刺激值取得单元,接收显示器的光,以预定的所述采样频率连续地取得与刺激值相当的强度;以及闪烁测量单元,使用由所述刺激值取得单元取得的数据来测量闪烁,其中,所述数据处理装置具备:

设定单元,设定成为闪烁测量的误差要因的关注频率;以及

决定单元,以使所述采样频率成为由所述设定单元设定的所述关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定所述采样频率。

16.一种数据处理装置,决定显示器光测量装置的采样频率,所述显示器光测量装置在A/D变换器的前级不具有抗混叠滤波器,所述显示器光测量装置具备接收显示器的光并以预定的所述采样频率连续地取得与刺激值相当的强度的刺激值取得单元,其中,所述数据处理装置具备:

设定单元,设定成为闪烁测量的误差要因的关注频率;

决定单元,以使所述采样频率成为由所述设定单元设定的所述关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定所述采样频率;以及

闪烁测量单元,使用由所述刺激值取得单元取得的数据来测量闪烁。

17.根据权利要求15或者16所述的数据处理装置,其中,

所述关注频率是55Hz以上。

18.根据权利要求15～17中的任意一项所述的数据处理装置,其中,

在所述关注频率是110Hz以上的情况下,所述采样频率相对于所述关注频率的1/2而言是3倍以上的自然数倍。

19.根据权利要求15～18中的任意一项所述的数据处理装置,其中,

所述关注频率与显示器的垂直同步信号的频率不同,是振幅强度比垂直同步信号的振幅强度大的频率。

20.根据权利要求15～19中的任意一项所述的数据处理装置,其中,

所述闪烁测量单元对由所述刺激值取得单元取得的数据进行数字滤波处理。

21.根据权利要求15～20中的任意一项所述的数据处理装置,其中,

进行二维测量。

22.一种程序,其中,

权利要求15～21中的任意一项所述的数据处理装置是计算机，

所述程序用于使所述计算机执行：

设定步骤，设定成为闪烁测量的误差要因的关注频率；以及

决定步骤，以使所述采样频率成为在所述设定步骤中设定的所述关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定所述采样频率。

显示器光测量装置及光测量方法、数据处理装置和程序

技术领域

[0001] 本发明涉及对来自显示器的光进行测量的显示器光测量装置,特别是涉及能够对显示器的眼睛看得见的闪光量即闪烁进行测量的显示器光测量装置及光测量方法、数据处理装置和程序。

背景技术

[0002] 关于显示器面板的特性,按每个个体存在偏差。通过针对每个个体调整/检查这样的面板,从而精加工为期望的特性且一定质量的显示器装置。

[0003] 例如,作为静态特性的调整/检查,有面板输入输出特性的校正,为了以期望的特性来再现亮度/色度,针对每个个体调整/检查伽马特性、白平衡。在取得静态特性的光测量装置(亮度色度测量)中,由于显示器的显示亮度域被宽动态范围化,所以特别重视低亮度域的性能(低噪声、高精度)。

[0004] 另一方面,作为动态特性,为了使闪光成为可视水平以下而实施闪烁调整/检查。

[0005] 在取得动态特性的测量器(闪烁测量)中,伴随着显示器的功能/性能提高,发光波形变为高振幅并且复杂化,因此在这方面也特别重视低亮度域的性能(低噪声、高精度)。

[0006] 例如在OLED(Organic light emitting diode,有机发光二极管)显示器的情况下,为了实现忠实的颜色再现,在调光控制中采用不仅是振幅调制而且还组合了脉冲宽度调制的发光控制等,呈现高振幅且复杂的形状的发光正在普及。

[0007] 特别是在脉冲宽度调制中,在1帧期间(垂直同步周期)进行多个脉冲发光控制,与图像更新周期相比发光波形被大幅地高速化。

[0008] 作为能够测量显示器的动态以及静态特性这两者的光测量装置,例如有显示器色彩分析仪(display color analyzer)。在该以往的光测量装置中,单独地具有适合动态/静态特性各自的测量的专用的数据取得电路来实现两者的测量。

[0009] 图8示出以往的显示器光测量装置的概略结构。在图8的显示器光测量装置中,在将来自显示器的入射光利用光测量装置100的聚光部101进行聚光之后,利用光路分支部102对光路进行4分支,使用其中的3分支的光路,利用光传感器(X)103a、光传感器(Y)103b、光传感器(Z)103c分别接收各光路的光,取得刺激值XYZ的静态特性(亮度色度测量)。在静态特性取得中,采用了低亮度域中的S/N特性优良的各电流积分电路104a～104c的积分方式、即取得所决定的时间的积分值(≈平均值)的方式。另外,将基于积分方式得到的各取得值通过模拟/数字变换器(A/D变换器)105a～105c变换为数字值,并输出给对光测量装置100的整体进行控制的控制部106。此外,符号107是存储所取得的数字值等的存储部。

[0010] 另一方面,关于作为动态特性的闪烁的取得,通过使用由光路分支部102分支的剩余1个分支的光路,并利用光传感器110接收该光路的光,从而取得刺激值Y的动态特性(闪烁测量)。

[0011] 在动态特性取得中,采用通过利用电流-电压变换电路111变换为电压而取得瞬时值的逐次比较方式,另外具有高速性优良并且去除引起测量误差的高频分量的低通滤波器

112,利用A/D变换器113对低通滤波器112的输出进行数字变换。

[0012] 此外,作为针对复杂化的发光波形的闪烁的测量方法,有在非专利文献1的IEC标准“62341-6-3”中规定的方法。

[0013] 但是,在图8所示的以往的显示器光测量装置中,利用光路分支部102分支的光路的分支数量多,所以在各个测量中能够使用的光量减少。因此,在低亮度下的测量中,根据光量不足状态下的S/N的观点,存在性能界限。另外,通过针对各个分支具有专用的电路,还会导致成本上升。

[0014] 因此,作为其对策,提出了如图9所示利用基于光传感器(Y)103b的亮度色度测量电路(面向静态特性)来进行闪烁测量的方案。此外,在图8中,关于与图7相同的构成部分附加同一符号。如果是这个结构,则利用光路分支部102分支的光路成为3分支,预计光量上升和成本降低。

[0015] 现有技术文献

[0016] 非专利文献1:IEC标准“62341-6-3”

发明内容

[0017] 然而,在图9所示的显示器光测量装置的情况下,存在由于以下所示的理由而发生混叠并在闪烁测量值中产生误差的问题。

[0018] 即,为了高精度地进行亮度色度测量,需要对在光传感器(Y)103b中发生的光电流直接进行积分,并对其积分值进行A/D变换。因此,在A/D变换器105b的前级,无法设置截断不需要的高频的模拟的低通滤波器即抗混叠滤波器。

[0019] 在这样的在A/D变换器105b的前级未设置抗混叠滤波器的电路结构中,如果为了测量闪烁而进行光波形测量,则发光波形所具有的高频分量在低频域中引起混叠噪声(重叠噪声),所以在取得波形中产生失真,存在由于该失真而使动态特性的测量精度降低这样的课题。

[0020] 本发明是鉴于这样的技术背景而完成的,其目的在于提供一种即使在A/D变换器的前级不存在抗混叠滤波器的情况下也能够确保闪烁测量的精度的显示器光测量装置及光测量方法、数据处理装置和程序。

[0021] 上述目的通过以下的手段来实现。

[0022] (1)一种显示器光测量装置,在A/D变换器的前级不具有抗混叠滤波器,其中,所述显示器光测量装置具备:

[0023] 刺激值取得单元,接收显示器的光,以预定的采样频率连续地取得与刺激值相当的强度;

[0024] 设定单元,设定成为闪烁测量的误差要因的关注频率;

[0025] 决定单元,以使所述采样频率成为由所述设定单元设定的所述关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定所述采样频率;以及

[0026] 闪烁测量单元,使用由所述刺激值取得单元取得的数据来测量闪烁。

[0027] (2)一种显示器光测量装置,在A/D变换器的前级不具有抗混叠滤波器,其中,所述显示器光测量装置具备:

[0028] 刺激值取得单元,接收显示器的光,以预定的采样频率连续地取得与刺激值相当

的强度;以及

[0029] 闪烁测量单元,使用由所述刺激值取得单元取得的数据来测量闪烁,

[0030] 所述采样频率是成为闪烁测量的误差要因的关注频率的2倍以上的自然数倍。

[0031] (3)在前项1或者2所述的显示器光测量装置中,

[0032] 所述关注频率是55Hz以上。

[0033] (4)在前项1~3中的任意一项所述的显示器光测量装置中,

[0034] 在所述关注频率是110Hz以上的情况下,所述采样频率相对于所述关注频率的1/2而言是3倍以上的自然数倍。

[0035] (5)在前项1~4中的任意一项所述的显示器光测量装置中,

[0036] 所述关注频率与显示器的垂直同步信号的频率不同,是振幅强度比垂直同步信号的振幅强度大的频率。

[0037] (6)在前项1~5中的任意一项所述的显示器光测量装置中,

[0038] 所述闪烁测量单元对由所述刺激值取得单元取得的数据进行数字滤波处理。

[0039] (7)在前项1~6中的任意一项所述的显示器光测量装置中,

[0040] 进行二维测量。

[0041] (8)一种显示器光测量方法,包括:

[0042] 刺激值取得步骤,通过在A/D变换器的前级不具有抗混叠滤波器的显示器光测量装置来接收显示器的光,以预定的采样频率连续地取得与刺激值相当的强度;

[0043] 设定步骤,设定成为闪烁测量的误差要因的关注频率;

[0044] 决定步骤,以使所述采样频率成为在所述设定步骤中设定的所述关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定所述采样频率;以及

[0045] 闪烁测量步骤,使用通过所述刺激值取得步骤取得的数据来测量闪烁。

[0046] (9)一种显示器光测量方法,包括:

[0047] 刺激值取得步骤,通过在A/D变换器的前级不具有抗混叠滤波器的显示器光测量装置来接收显示器的光,以预定的采样频率连续地取得与刺激值相当的强度;以及

[0048] 闪烁测量步骤,使用通过所述刺激值取得步骤取得的数据来测量闪烁,

[0049] 所述采样频率是成为闪烁测量的误差要因的关注频率的2倍以上的自然数倍。

[0050] (10)在前项8或者9所述的显示器光测量方法中,

[0051] 所述关注频率是55Hz以上。

[0052] (11)在前项8~10中的任意一项所述的显示器光测量方法中,

[0053] 在所述关注频率是110Hz以上的情况下,所述采样频率相对于所述关注频率的1/2而言是3倍以上的自然数倍。

[0054] (12)在前项8~11中的任意一项所述的显示器光测量方法中,

[0055] 所述关注频率与显示器的垂直同步信号的频率不同,是振幅强度比垂直同步信号的振幅强度大的频率。

[0056] (13)在前项8~12中的任意一项所述的显示器光测量方法中,

[0057] 在所述闪烁测量步骤中,对通过所述刺激值取得步骤取得的数据进行数字滤波处理。

[0058] (14)在前项8~13中的任意一项所述的显示器光测量方法中,进行二维测量。

[0059] (15)一种数据处理装置,决定显示器光测量装置的采样频率,所述显示器光测量装置在A/D变换器的前级不具有抗混叠滤波器,所述显示器光测量装置具备:刺激值取得单元,接收显示器的光,以预定的所述采样频率连续地取得与刺激值相当的强度;以及闪烁测量单元,使用由所述刺激值取得单元取得的数据来测量闪烁,其中,所述数据处理装置具备:

[0060] 设定单元,设定成为闪烁测量的误差要因的关注频率;以及

[0061] 决定单元,以使所述采样频率成为由所述设定单元设定的所述关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定所述采样频率。

[0062] (16)一种数据处理装置,决定显示器光测量装置的采样频率,所述显示器光测量装置在A/D变换器的前级不具有抗混叠滤波器,所述显示器光测量装置具备接收显示器的光并以预定的所述采样频率连续地取得与刺激值相当的强度的刺激值取得单元,其中,所述数据处理装置具备:

[0063] 设定单元,设定成为闪烁测量的误差要因的关注频率;

[0064] 决定单元,以使所述采样频率成为由所述设定单元设定的所述关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定所述采样频率;以及

[0065] 闪烁测量单元,使用由所述刺激值取得单元取得的数据来测量闪烁。

[0066] (17)在前项15或者16所述的数据处理装置中,

[0067] 所述关注频率是55Hz以上。

[0068] (18)在前项15~17中的任意一项所述的数据处理装置中,

[0069] 在所述关注频率是110Hz以上的情况下,所述采样频率相对于所述关注频率的1/2而言是3倍以上的自然数倍。

[0070] (19)在前项15~18中的任意一项所述的数据处理装置中,

[0071] 所述关注频率与显示器的垂直同步信号的频率不同,是振幅强度比垂直同步信号的振幅强度大的频率。

[0072] (20)在前项15~19中的任意一项所述的数据处理装置中,

[0073] 所述闪烁测量单元对由所述刺激值取得单元取得的数据进行数字滤波处理。

[0074] (21)在前项15~20中的任意一项所述的数据处理装置中,

[0075] 进行二维测量。

[0076] (22)一种程序,其中,

[0077] 前项15~21中的任意一项所述的数据处理装置是计算机,

[0078] 所述程序用于使所述计算机执行:

[0079] 设定步骤,设定成为闪烁测量的误差要因的关注频率;以及

[0080] 决定步骤,以使所述采样频率成为在所述设定步骤中设定的所述关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定所述采样频率。

[0081] 根据本发明所涉及的显示器光测量装置以及光测量方法,接收显示器的光,以预定的采样频率连续地取得与刺激值相当的强度。在将成为闪烁测量的误差要因的频率设为关注频率时,该采样频率被决定为成为关注频率的2倍以上的自然数倍。由此,防止发光波形所具有的高频分量在低频域中引起混叠噪声(重叠噪声)而能够防止在取得波形中产生失真,因此即使在A/D变换器的前级不存在抗混叠滤波器的情况下也能够确保闪烁测量的

精度。

[0082] 另外,能够删除抗混叠滤波器,所以成本也会降低。

[0083] 根据本发明所涉及的数据处理装置,能够设定所述关注频率,以成为所设定的关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定所述采样频率。

[0084] 根据本发明所涉及的程序,能够使计算机执行如下处理:设定所述关注频率或者周期,以成为所设定的关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定所述采样频率。

附图说明

[0085] 图1是示出本发明的第1实施方式所涉及的显示器光测量装置的结构的框图。

[0086] 图2的(A)是显示器的控制信号的波形图,(B)是其一部分放大图。

[0087] 图3是示出构成显示器的发光波形的频率分量和强度(频谱)的图。

[0088] 图4是示出能见度特性TCSF的图。

[0089] 图5是示出本发明的第2实施方式的框图。

[0090] 图6是示出本发明的第3实施方式的框图。

[0091] 图7是示出本发明的第4实施方式的框图。

[0092] 图8是示出以往的显示器光测量装置的结构的框图。

[0093] 图9是示出为了解决图8的以往的显示器光测量装置的课题而提出的显示器光测量装置的结构的框图。

具体实施方式

[0094] 以下,基于附图,说明本发明的实施方式。

[0095] [第1实施方式]

[0096] <显示器光测量装置的结构>

[0097] 图1是示出本发明的一个实施方式所涉及的显示器光测量装置(以下还简称为光测量装置)1的功能结构的框图。如图1所示,光测量装置1在1个装置内具备聚光部2、光路分支部3、刺激值取得部4、关注频率设定部5、采样频率决定部6以及闪烁值导出部7等,与个人计算机(PC)10可通信地连接。符号11是针对PC的操作部,符号12是显示部。

[0098] 聚光部2由聚光透镜等构成,将从作为测量对象物的显示器发出的光进行聚光。

[0099] 光路分支部3对由聚光部2聚光的光的光路进行3分支。

[0100] 刺激值取得部4具备使用由光路分支部3分支的3分支的光路来接收各光路的光的光传感器(X)41a、光传感器(Y)41b、光传感器(Z)41c、以及输出部42,并具有如下功能:利用输出部42以与通过后述的方法来决定的采样频率对应的固定时间间隔连续地取得各光传感器41a~41c的输出,并将其变换为刺激值强度的连续数据。光传感器(Y)41b的输出还被用于测量闪烁。

[0101] 光传感器41a~41c既可以是三刺激值直读型也可以是分光型(在分光型的情况下,光传感器数量取决于取得波长数量)。关于变换的刺激值,例如有用亮度、色度(xy)、XYZ表示的三刺激值等。在刺激值的连续数据变换中,也可以为了去除噪声而实施滤波处理。例如,也可以应用灵活运用前后数据的移动平均处理。

[0102] 虽然省略了图示,输出部42与图9所示的光测量装置100同样地具备:针对3个光传

感器41a～41c分别设置1个而合计设置3个的电流积分电路、以及在各电流积分电路的后级分别设置1个而合计设置3个的A/D变换器。在本实施方式中,输出部42通过电流积分电路中的积分方式,取得各光传感器41a～41c的数据。在积分方式中S/N优良,因此能够提高测量精度。另一方面,在积分方式中,如上所述在A/D变换器的前级无法设置抗混叠滤波器,在本实施方式中也不具备抗混叠滤波器。因此,具有在闪烁测量(波形测量)中产生误差这样的课题。

[0103] 在该实施方式中,通过后述的手段来抑制这个课题。另外,在积分方式中,存在如逐次方式那样无法增大数据取得速度这样的缺点,但在闪烁测量用途中由于人类的视觉响应慢所以不会成为问题。

[0104] 关注频率设定部5设定后述的关注频率。频率与周期处于表里一致的关系,所以在“关注频率的设定”中还包括如下情况:不仅是关注频率自身的设定,而且还设定关注周期,从而自动地设定与该关注周期对应的关注频率。在该实施方式中,设为经由外部的PC10根据来自用户的指示进行设定,但也可以根据用户针对光测量装置1的直接输入来进行设定。或者,如后所述,也可以设置光波形的频率探测部,根据频率探测部的探测结果来进行设定。关于根据频率探测部的探测结果进行的关注频率的设定,也在后面进行叙述。

[0105] 采样频率决定部6决定用于由刺激值取得部4取得光传感器41a～41c的输出的采样频率。此外,在“采样频率的决定”中还包括如下情况:不仅是采样频率自身的决定,而且还通过采样周期的决定,从而自动地决定采样频率。

[0106] 闪烁值导出部7使用从光传感器(Y)41b输出并由输出部42取得的数据,通过后述的方法来测量闪烁,闪烁值导出部7具备存储TCSF(temporal contrast sensitivity function:时间对比敏感度函数)的能见度存储部71、以及对TCSF进行卷积而导出闪烁值的闪烁导出部72。

[0107] 操作部11是用户针对光测量装置1经由PC10进行数据输入等操作的部件。

[0108] 显示部14经由PC10,显示由输出部42取得的光波形、由闪烁值导出部7导出的闪烁值等。

[0109] 通过由搭载于显示器光测量装置1的处理器依照未图示的存储部中储存的动作程序进行动作,从而执行由关注频率设定部5实施的关注频率的设定处理、由采样频率决定部6实施的采样频率的决定处理。

[0110] <关注频率的设定>

[0111] 在该实施方式中,以在垂直同步信号(Vsync)的频率15Hz的驱动条件下动作的显示器的光波形测量为例子进行说明。发光控制是脉冲宽度调制和振幅调制的混合控制,脉冲宽度调制的脉冲数为16。图2的(A)示出控制信号,该图的(B)示出其放大图。

[0112] 关注频率设定部5将在闪烁测量中成为误差要因的频率设定为关注频率。在关注频率的设定中,如上所述设为将光测量装置1和PC10进行通信连接并由用户经由PC10写入来进行设定的方式,但也可以是用户直接写入到光测量装置1而进行设定的方式。

[0113] 关于关注频率,在以往的亮度测量的情况下选择Vsync频率,但在本实施方式中还能够选择不同的频率。在闪烁测量中,优选为选择光量变动量(振幅)成为最大值的频率。具体而言,在本实施方式的情况下,关注频率并非是以往的Vsync频率15Hz,实施脉冲宽度调制控制的周期成为光量变动量的最大值,其频率成为15×16＝240Hz。

[0114] <采样频率的决定>

[0115] 采样频率决定部6以使采样频率成为关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定采样频率,输出部42以与所决定的采样频率对应的固定时间间隔取得与刺激值相当的强度。通过以使采样频率成为关注频率的2倍以上的自然数倍的方式决定采样频率,从而如后所述能够使混叠噪声频率最大限度地避开人类具有灵敏度的频带。此外,使采样频率与关注频率相同(1倍)的做法缺乏实用性。

[0116] 也可以关于采样频率设置可使用的上限值,并依照下述式(1)来导出。由此,能够在确保S/N的条件下选择最快的采样频率。

[0117] 采样频率=关注频率×自然数=关注频率×Rounddown(上限频率/关注频率)…式(1)

[0118] 在本实施方式中,不需要的高速化会导致入射光量的降低、电路噪声的增加,所以引起S/N变差,因此将上限频率设定为2.9kHz。其结果,倍率(过采样量)成为12倍,采样频率成为2880Hz。

[0119] 此外,采样频率的决定不限定于上述。例如,也可以将用户从成为上限频率以下的倍率中选择的频率决定为采样频率。另外,作为另一例,也可以通过由用户单纯地指定倍率来决定。

[0120] 也可以与测定对象种类、驱动条件等匹配地变更倍率的选择。例如,如果是振幅调制驱动则设为低速而成为S/N优先,如果是PWM调制驱动则设为高速等。也可以在速度优先模式中,使用户能够预先设定最低倍率或者下限频率(最低倍率=Roundup(下限频率/关注频率))。通过这样构成,能够简化用户操作。

[0121] <关于闪烁值的导出>

[0122] 应用以往的方法来进行由闪烁值导出部7实施的闪烁值的导出。例如,利用IEC标准“62341-6-3”来导出闪烁值。在这个方法中,针对所取得的连续刺激值,闪烁导出部72进行存储于能见度存储部71的能见度特性TCSF(图4所示的)的卷积,从而导出考虑了眼睛的时间响应的刺激值,并从该刺激值导出闪烁指标,这个方法是依照以下的流程来处理的。即,

[0123] (1)连续取得发光的显示器的刺激值。

[0124] (2)针对取得数据进行离散傅里叶变换(DFT)处理,变换为频谱。

[0125] (3)将得到的频谱与TCSF进行卷积运算,使眼睛的特性重叠。

[0126] (4)进行傅里叶逆变换(iDFT)处理,生成重叠了TCSF的刺激值。

[0127] (5)计算重叠了TCSF的刺激值数据的(最大值(Max)-最小值(Min))/平均值(Ave),对闪烁量进行指标化。

[0128] <本实施方式的效果>

[0129] 根据本实施方式,为了说明在闪烁测量中能够降低混叠噪声(重叠噪声)的原理,首先在图3中示出本实施方式中的构成发光波形的频率分量和强度(频谱)。图3是以可忽略重叠噪声那样的充分高的采样频率取得的频谱,横轴表示频率,纵轴表示强度。

[0130] 发光波形由将Vsync频率15Hz设为基频的分量、将脉冲宽度调制脉冲240Hz设为基频的分量、以及它们的高次谐波构成。关于振幅,在脉冲宽度调制的240Hz时其高次谐波变大。

[0131] 在利用在A/D变换器的前级没有抗混叠滤波器的光测量装置1取得具有这样的频率分量的波形时,产生混叠噪声。这些噪声即使重叠了图4所示的能见度特性TCSF,在眼睛响应的低频带(例如55Hz以下)中也会残留分量,这在闪烁测量中会引起误差。

[0132] 在针对具有图3的频谱的发光波形示出一个例子时,在将采样频率设为作为本实施方式中的上限频率的2.9kHz的情况下,按照频率从低到高的顺序,在20Hz(本来为2880Hz的分量)、220Hz(同3120Hz)、260Hz(同2640Hz)、460Hz(同3360Hz)、……下产生混叠噪声。在闪烁测量中,在眼睛的响应频带中会残留20Hz的噪声分量。因此,在基于IEC标准的闪烁测量中,该噪声分量在上述的流程(4)的工序中引起波形的失真,在流程(5)的工序中使闪烁值产生误差。

[0133] 与此相对,在以在本实施方式中决定的采样频率2880Hz取得波形的情况下,按照频率从低到高的顺序,在240Hz(本来为2640Hz、3120Hz的分量)、480Hz(同2400Hz、3360Hz)、240×nHz……下产生混叠噪声。但是,最低频率的噪声为240Hz,所以能够避免在55Hz以下的眼睛的响应频带中发生噪声分量。因此,在闪烁测量中能够确保测量精度。

[0134] 另外,由于不使用抗混叠滤波器,所以还能够有助于降低成本。

[0135] [第2实施方式]

[0136] 图5是示出本发明的第2实施方式的框图。在该实施方式中,示出具备测量头20和数据处理装置30的显示器光测量系统。并且,成为如下结构:测量头20具备以预定的采样频率连续地取得与刺激值相当的强度的刺激值取得部4,另一方面,通过由PC构成的数据处理装置30进行采样频率的决定、闪烁值的导出,将由数据处理装置30决定的采样频率发送给测量头20。

[0137] 具体而言,在测量头20中具备聚光部2、光路分支部3以及刺激值取得部4。聚光部2、光路分支部3、刺激值取得部4的结构与图1所示的光测定装置1中的聚光部2、光路分支部3、刺激值取得部4的结构相同。

[0138] 另一方面,在数据处理装置30中具备关注频率设定部5、采样频率决定部6以及闪烁值导出部7。关注频率设定部5、采样频率决定部6、闪烁值导出部7的结构与图1所示的光测定装置1中的关注频率设定部5、采样频率决定部6、闪烁值导出部7的结构相同。

[0139] 另外,测量头20和数据处理装置30能够经由通信单元(未图示)相互通信,数据处理装置30将基于由关注频率设定部5设定的关注频率而由采样频率决定部6决定的采样频率发送给测量头20。测量头20的输出部42以发送来的采样频率连续地取得与刺激值相当的强度。

[0140] 测量头20将由输出部42取得的至少来自光传感器(Y)的数据发送给数据处理装置30,数据处理装置30的闪烁值导出部7使用接收到的数据来导出闪烁值。

[0141] 通过与第1实施方式相同的方法来进行关注频率的设定、采样频率的决定、闪烁值的导出等。通过由数据处理装置30的处理器依照未图示的存储部中储存的动作程序进行动作,从而执行由数据处理装置30实施的关注频率的设定、采样频率的决定、闪烁值的导出等。

[0142] 另外,在第2实施方式中示出了数据处理装置30具备闪烁值导出部7的情况,但也可以是测量头20具备闪烁值导出部7。

[0143] [第3实施方式]

[0144] 图6是示出本发明的第3实施方式的框图。在该实施方式中也示出了具备测量头20和数据处理装置30的显示器光测量系统。与图5的第2实施方式相比,数据处理装置30所具备的闪烁值导出部7的结构不同,采用了灵活运用数字滤波器的闪烁值的测量方法。关于闪烁值导出部7以外的结构,与图5所示的实施方式相同,所以省略详细的说明。

[0145] 具体而言,闪烁导出部7具备响应存储部73、数字滤波处理部74以及闪烁导出部72。

[0146] 数字滤波处理部74针对由测量头20的输出部42取得的刺激值强度的连续数据,利用存储于响应存储部73的脉冲响应特性来实施数字滤波处理,生成重叠有视觉刺激响应的数据。闪烁导出部72使用该数据来导出闪烁值。通过数字处理得到的重叠刺激值数据成为未产生波形失真而可视性高的波形,所以闪烁的动态解析精度提高,能够进行良好的闪烁测量。

[0147] 这样,通过灵活运用数字滤波器,从而导出视觉刺激值响应,能够测量闪烁值的动态变化。

[0148] 此外,即便在第3实施方式中,也可以在测量头20侧具备闪烁值导出部7。

[0149] [第4实施方式]

[0150] 图7是示出本发明的第4实施方式的框图。在该实施方式中,光测量装置1构成为刺激值直读型的亮度测量装置。

[0151] 光测量装置1在1个装置内具备刺激值取得部4、关注频率设定部5、采样频率决定部6以及闪烁值导出部7。

[0152] 刺激值取得部4具备接收来自显示器的光的光传感器43、以及以与所决定的采样频率对应的固定时间间隔连续地取得光传感器43的输出的输出部44。在该实施方式中,作为取得方式,采用了可高速采样的逐次比较方式,但为了削减成本,删除了与抗混叠滤波器相当的低通滤波器(LPF)。

[0153] 关注频率设定部5设定关注频率,但在本实施方式中具备频率探测部51,将由该频率探测部51探测到的频率设定为关注频率。关于关注频率的设定以及由采样频率决定部6实施的采样频率的决定,在后面叙述。

[0154] 闪烁值导出部7具有响应存储部73、数字滤波处理部74以及闪烁导出部72,与图6所示的第3实施方式同样地进行灵活运用了数字滤波器的闪烁值的测量。

[0155] <关注频率的设定>

[0156] 接下来,说明第4实施方式中的关注频率的设定。在该实施方式中,在本测光之前进行预测光,频率探测部51针对通过预测光得到的数据实施频谱解析,抽出振幅强度大的频率而设定为关注频率。此外,由频率探测部51实施的关注频率的检测不限定于这个方法。例如,也可以并非是频谱解析而是通过自相关法等波形解析来直接求出变动周期(频率)。

[0157] 在这个例子中,作为关注频率,检测并设定了振幅最大的240Hz。

[0158] <采样频率的决定>

[0159] 在将眼睛作出响应的低频带的阈值设为55Hz时,在关注频率为超过110Hz(=55Hz×2)的高频的情况下,过采样量也可以是相对关注频率的1/2的自然数倍(3倍以上)。由此,能够抑制在人类具有灵敏度的频带中发生混叠噪声,并且可选择的采样频率会增加。

[0160] 作为一个例子,通过下述式(2),以速度优先模式来决定采样频率。在本实施方式

中,下限频率设定为3kHz。其结果,倍率(过采样量)成为12.5倍,采样频率成为3kHz。

[0161] 采样频率＝关注频率/2×(自然数)

[0162] ＝关注频率×Roundup(下限频率/关注频率)…式(2)

[0163] 〈第4实施方式的效果〉

[0164] 在利用以上所决定的采样频率(3kHz)来取得波形的情况下,按照频率从低到高的顺序,在120Hz(本来为2880Hz、3120Hz的分量)、240Hz(同5760Hz、6240Hz)、120×nHz……下产生混叠噪声,但能够避免在55Hz以下的眼睛的响应频带中发生噪声分量。因此,在视觉刺激值响应的生成以及闪烁值导出中,能够确保测量精度。

[0165] 另外,由于不使用与抗混叠滤波器相当的低通滤波器,所以还能够有助于降低成本。

[0166] 以上说明了本发明的实施方式,但本发明不限定于上述实施方式。例如,也可以通过JEITA方式来进行由闪烁值导出部7实施的闪烁值的导出。

[0167] 另外,光测量装置1、光测量系统既可以同时实现静态特性和动态特性的取得,也可以是专门用于仅取得动态特性的所谓的闪烁测量专用机。

[0168] 另外,还能够应用于使用了二维传感器的光测量装置、系统,也可以应用于二维色彩亮度计(例如柯尼卡美能达株式会社制造的商品名“CA-2500”)、日本特开2003-254860号公报所公开的二维闪烁测量装置。通过将二维传感器的帧频设为如在本实施方式中决定的采样频率,并取得连续图像,从而能够得到与本实施方式同样的效果。由此,还能够实现闪烁的分布测量。二维传感器的测光方式在原理上与积分方式相当,所以与本发明的亲和性高。

[0169] 本申请主张在2022年2月7日申请的日本专利申请的特愿2022-016988号的优先权,其公开内容原样地构成本申请的一部分。

[0170] 产业上的可利用性

[0171] 本发明能够利用于来自显示器的光的测量等。

[0172] 符号的说明

[0173] 1:显示器光测量装置;2:聚光部;3:光路分支部;4:刺激值取得部;41a～41c:光传感器;42:输出部;5:关注频率设定部;51:频率探测部;6:采样频率决定部;7:闪烁值导出部(闪烁测量单元);71:能见度存储部;72:闪烁导出部;73:响应存储部;74:数字滤波处理部;10:个人计算机;11:操作部;12:显示部;20:测量头;30:数据处理装置;103a～103c:光传感器;104a～104c:电流积分电路;105a～105c:A/D变换器。

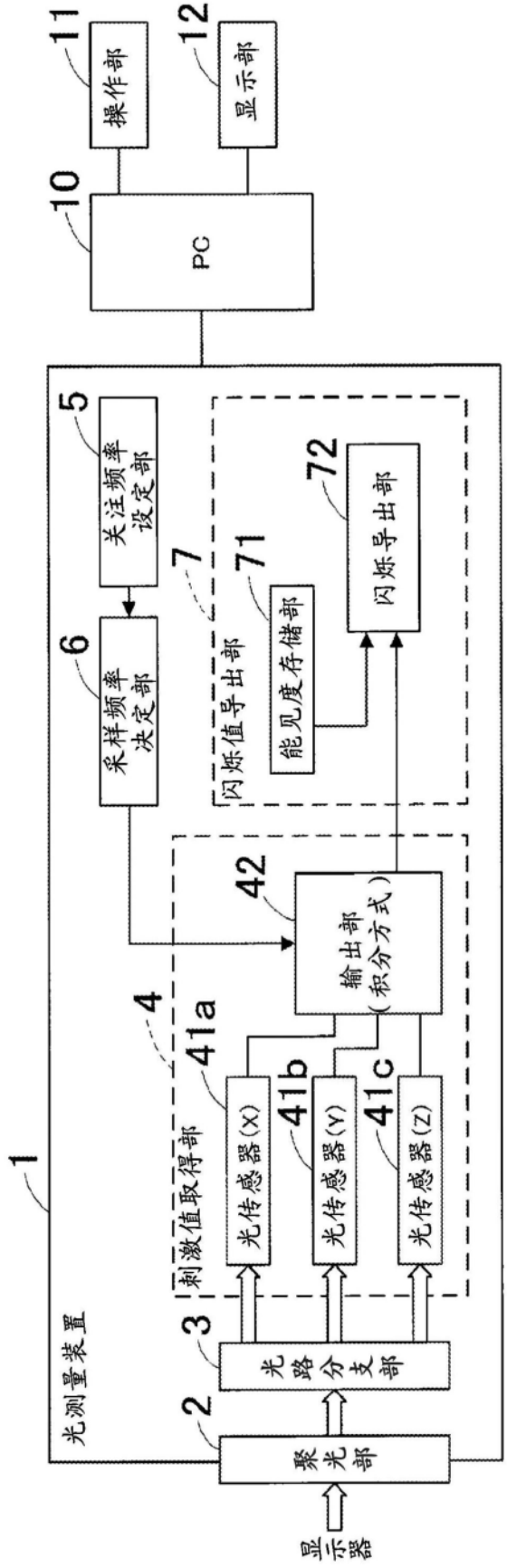

11
操作部
12
显示部
10
PC
5
关注频率设定部
6
采样频率决定部
7
闪烁值导出部
71
能见度存储部
72
闪烁导出部
42
输出部（积分方式）
4
刺激值取得部
41a
光传感器(X)
41b
光传感器(Y)
41c
光传感器(Z)
3
光路分支部
2
聚光部
1
光测量装置
显示器

图1

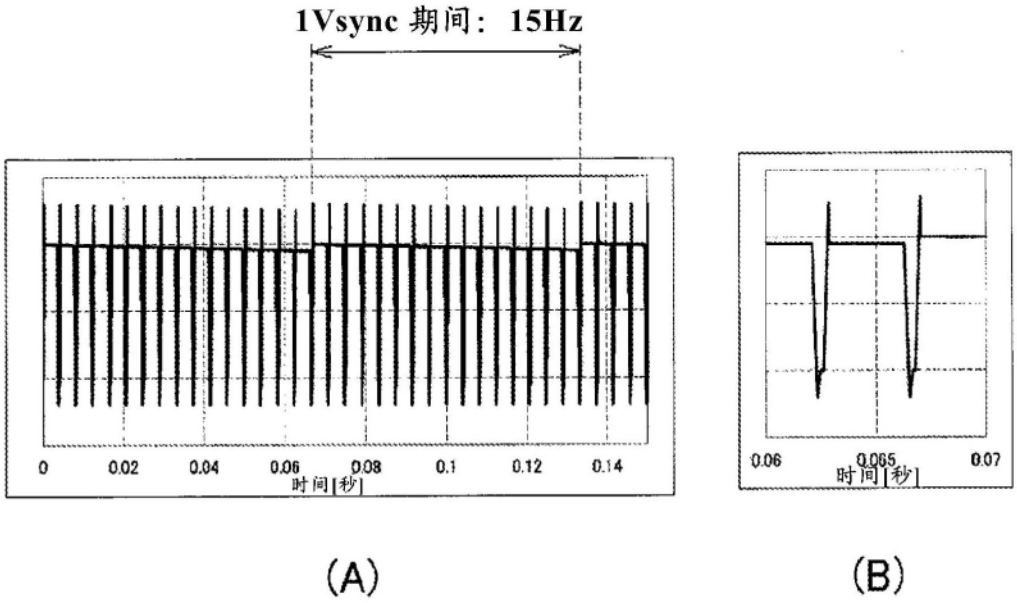

1Vsync 期间: 15Hz
0
0.02
0.04
0.06
0.08
0.1
0.12
0.14
时间[秒]
0.06
0.065
0.07
时间[秒]
(A)
(B)

图2

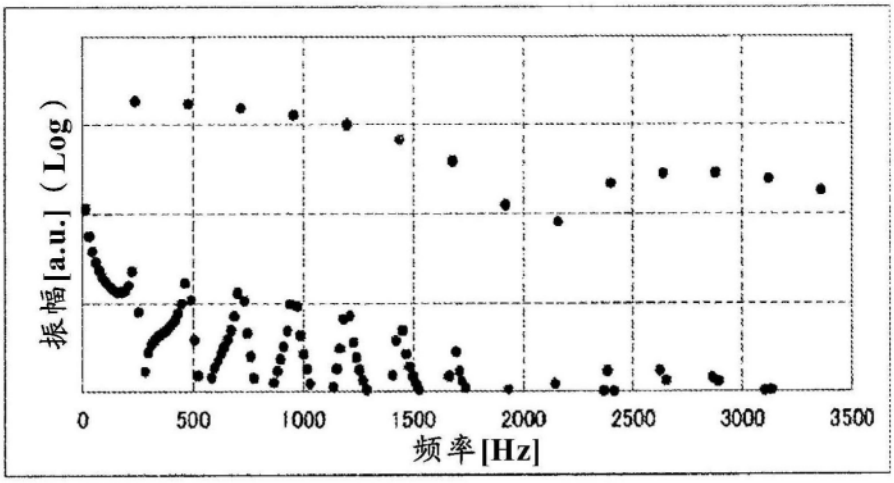

振幅[a.u.](Log)
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
频率[Hz]

图3

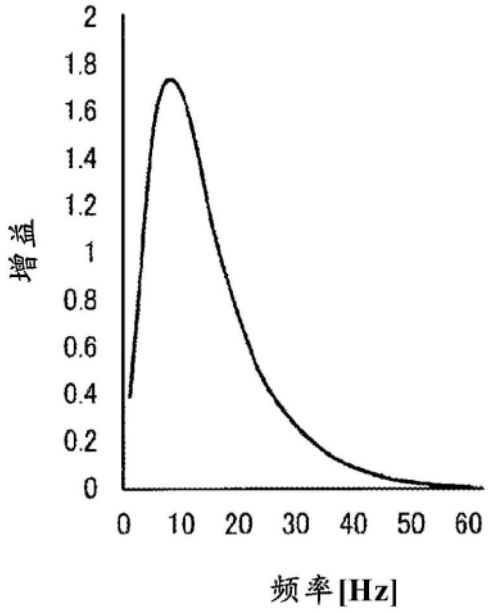


图4

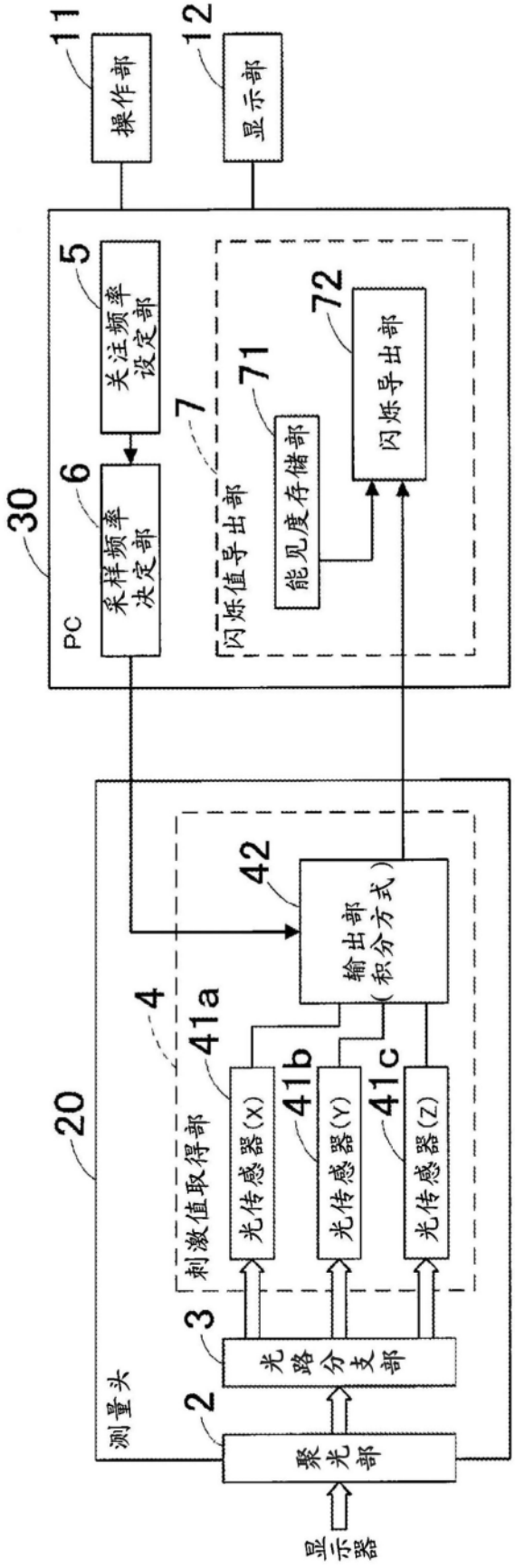

11
操作部
12
显示部
5
关注频率设定部
72
闪烁导出部
71
能见度存储部
7
闪烁值导出部
30
6
采样频率决定部
PC
42
输出部（积分方式）
4
41a
光传感器(X)
41b
光传感器(Y)
41c
光传感器(Z)
刺激值取得部
20
3
光路分支部
2
聚光部
测量头
显示器

图5

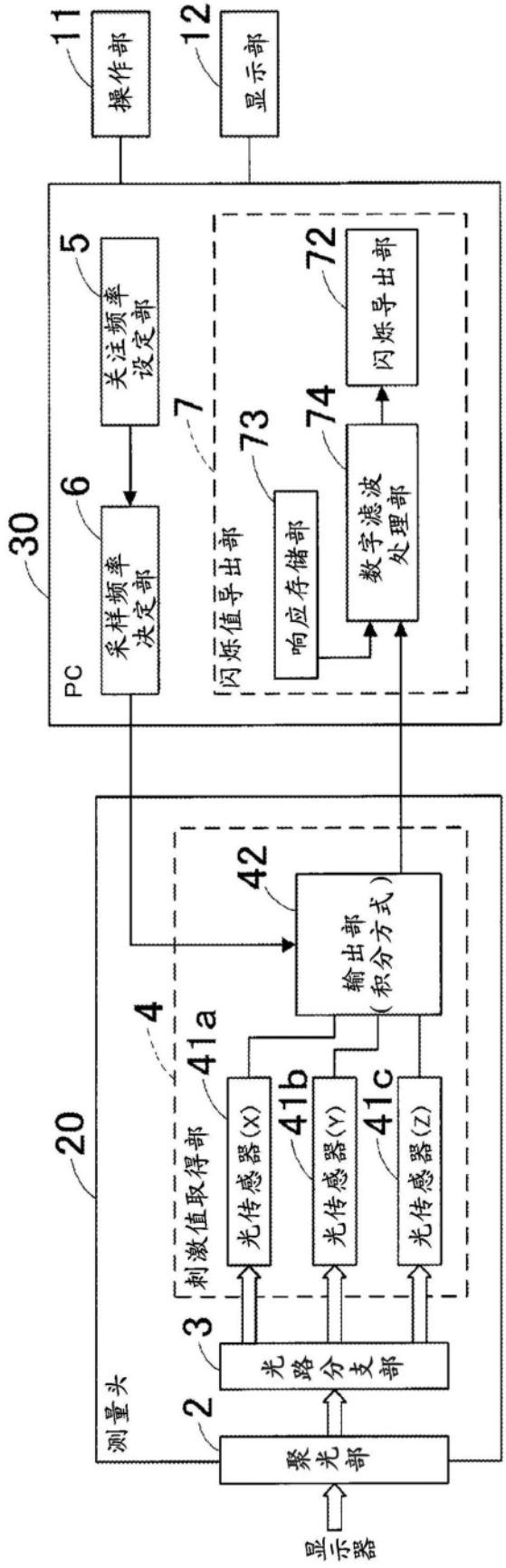

11
操作部
12
显示部
5
关注频率
设定部
72
闪烁导出部
7
73
74
6
闪烁值导出部
响应值存储部
数字滤波
处理部
30
采样频率
决定部
PC
42
输出部
(积分方式)
4
41a
41b
41c
20
刺激值取得部
光传感器(X)
光传感器(Y)
光传感器(Z)
3
光路分支部
测量头
2
聚光部
显示器

图6

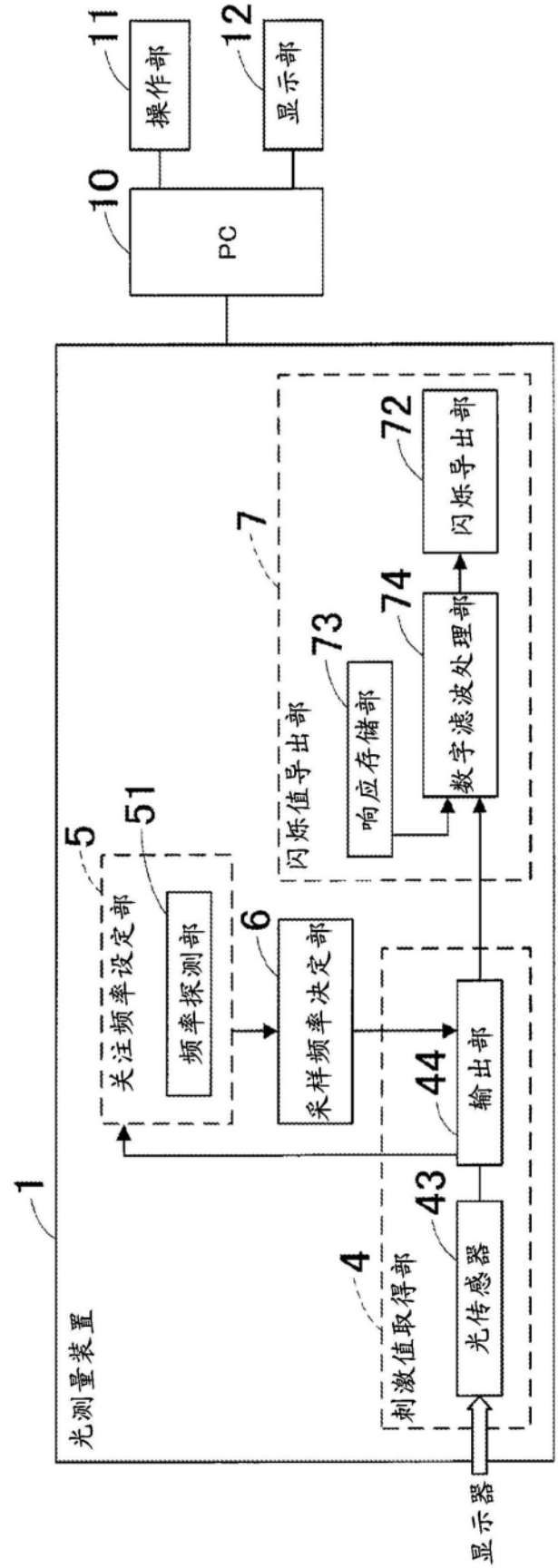

11
操作部
12
显示部
10
PC
光测量装置
1
7
72
闪烁导出部
74
数字滤波处理部
73
响应存储部
闪烁值导出部
5
51
关注频率设定部
频率探测部
6
采样频率决定部
44
输出部
43
光传感器
4
刺激值取得部
显示器

图7

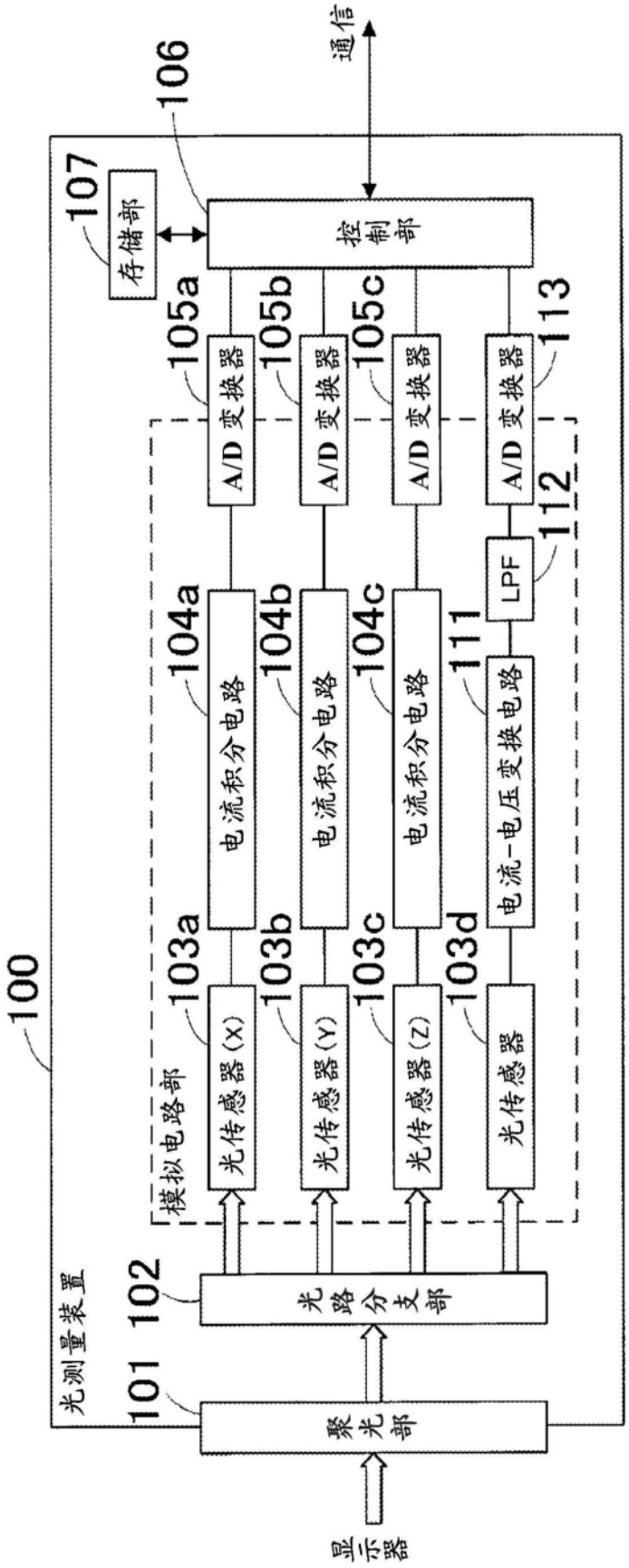

通信
106
107
存储部
控制部
105a
105b
105c
113
A/D 变换器
A/D 变换器
A/D 变换器
A/D 变换器
112
LPF
104a
104b
104c
111
电流积分电路
电流积分电路
电流积分电路
电流-电压变换电路
100
103a
103b
103c
103d
模拟电路部
光传感器(X)
光传感器(Y)
光传感器(Z)
光传感器
光测量装置
102
光路分支部
101
聚光部
显示器

图8

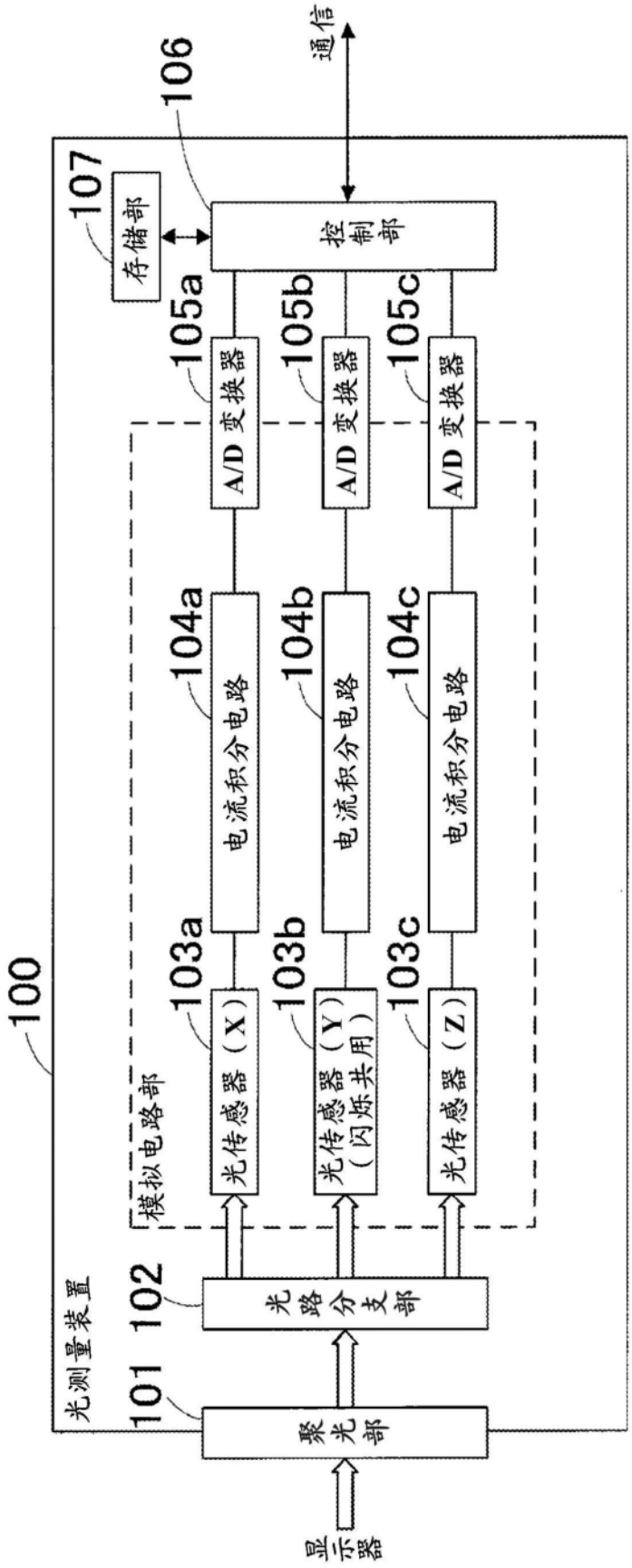

通信
106
107
存储部
控制部
105a
105b
105c
A/D 变换器
A/D 变换器
A/D 变换器
104a
104b
104c
电流积分电路
电流积分电路
电流积分电路
103a
103b
103c
光传感器（X）
光传感器（Y）（闪烁共用）
光传感器（Z）
100
模拟电路部
光测量装置
102
光路分支部
101
聚光部
显示器

图9