



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105472837 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201510623454.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.09.25

H05B 37/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 105472837 A

CN 203352858 U, 2013.12.18,

(43)申请公布日 2016.04.06

CN 103415111 A, 2013.11.27,

(30)优先权数据

CN 102612861 A, 2012.07.25,

2014-197844 2014.09.29 JP

CN 102497694 A, 2012.06.13,

(73)专利权人 三菱电机株式会社

CN 102510636 A, 2012.06.20,

地址 日本东京都

CN 201821553 U, 2011.05.04,

US 2013127343 A1, 2013.05.23,

(72)发明人 米冈勋 浅村吉范 山本善洪

审查员 陈伟

井上治久

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 龚晓娟

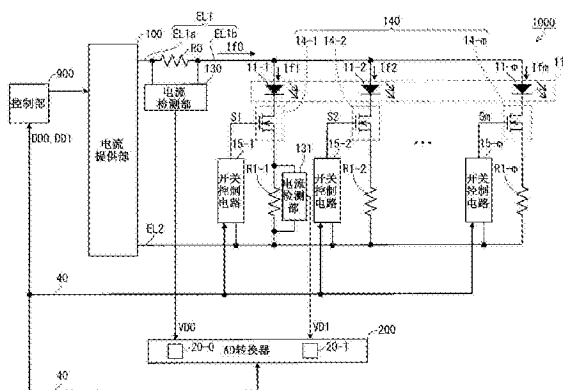
权利要求书1页 说明书23页 附图5页

(54)发明名称

光源控制装置和光源控制方法

(57)摘要

一种光源控制装置和光源控制方法。即使并联连接的多个光源中的任意光源发生了故障,也进行光源的持续发光。控制部(900)判定在并联连接的光源(11-1~11-m)中是否存在故障光源。控制部(900)在存在故障光源的情况下,对电流提供部(100)和开关部(140)中的至少一方进行控制,使得对作为光源(11-1~11-m)中的该故障光源以外的光源的正常光源持续地进行电流提供。



1. 一种光源控制装置,该光源控制装置对并联连接的、通过被提供电流而发光的多个光源进行控制,其中,

该光源控制装置具有:

电流提供部,其向所述多个光源统一提供电流;

第1电流检测部,其检测第1电流,该第1电流是所述电流提供部向所述多个光源统一提供的所述电流;

第2电流检测部,其检测第2电流,该第2电流是向所述多个光源中的至少1个光源提供的电流;

开关部,其具有使对所述多个光源各自的电流提供停止的功能;以及

控制部,其根据所述第1电流和所述第2电流来判定在所述多个光源中是否存在故障光源,

所述控制部还在存在所述故障光源的情况下,根据所述第1电流和所述第2电流来确定所述故障光源,并对所述电流提供部和所述开关部中的至少一方进行控制,使得对正常光源持续地进行电流提供,该正常光源是所述多个光源中的该故障光源以外的光源。

2. 根据权利要求1所述的光源控制装置,其中,

所述故障光源是发生了短路故障的光源,

在存在所述故障光源的情况下,所述开关部使向所述故障光源的电流提供停止,所述电流提供部进行用于使向所述正常光源提供的电流的电流值成为该正常光源的额定值以下的处理。

3. 根据权利要求1所述的光源控制装置,其中,

所述故障光源是发生了开路故障的光源,

所述电流提供部在存在所述故障光源的情况下,进行用于使向所述正常光源提供的电流的电流值成为该正常光源的额定值以下的处理。

4. 一种光源控制装置执行的光源控制方法,该光源控制装置对并联连接的、通过被提供电流而发光的多个光源进行控制,其中,

所述光源控制装置具有:

电流提供部,其向所述多个光源统一提供电流;

第1电流检测部,其检测第1电流,该第1电流是所述电流提供部向所述多个光源统一提供的所述电流;

第2电流检测部,其检测第2电流,该第2电流是向所述多个光源中的至少1个光源提供的电流;以及

开关部,其具有使对所述多个光源各自的电流提供停止的功能,

所述光源控制方法包括:

根据所述第1电流和所述第2电流来判定在所述多个光源中是否存在故障光源的步骤;

在存在所述故障光源的情况下,根据所述第1电流和所述第2电流来确定所述故障光源的步骤;以及

在存在所述故障光源的情况下,对所述电流提供部和所述开关部中的至少一方进行控制,使得对正常光源持续地进行电流提供的步骤,其中,该正常光源是所述多个光源中的该故障光源以外的光源。

光源控制装置和光源控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对并联连接的多个光源进行控制的光源控制装置和光源控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,提出了作为投影型影像显示装置的光源使用电气上并联连接的多个LED (Light Emitting Diode,发光二极管)的集合体。并联连接LED的优点在于,能够以较低的电压驱动较多数量的LED。另外,作为其它优点,在于通过点亮多个LED,能够获得高亮度的光源。因此,使用了由并联连接的多个LED构成的光源的装置与使用了当前的灯光源的装置相比,能够抑制装置整体的消耗电力。

[0003] 此外,使用了多个LED的装置需要对各LED的亮度进行控制。在专利文献1和专利文献2中,公开有对多个LED进行控制的技术(下面也称为“关联技术A”)。

[0004] 专利文献1:日本特开2007-095391号公报(段落0013-0016、图1)

[0005] 专利文献2:日本特开2007-096113号公报(段落0018-0019、图1)

发明内容

[0006] 但是,在使用了由并联连接的多个LED构成的光源部的结构中,存在只要该多个LED中的1个LED发生故障则全部的LED都不点亮的问题。

[0007] 例如,在构成光源部的多个LED中的1个LED发生了短路故障的情况下,来自恒流电路的驱动电流集中向该发生短路故障的LED提供。由此,全部的LED都不点亮。

[0008] 本发明就是为了解决这样的问题而完成的,其目的在于提供一种即使并联连接的多个光源中的任意一个发生故障,也能够进行光源的持续性发光的光源控制装置等。

[0009] 为了实现所述目的,本发明的一个方式涉及的光源控制装置对并联连接的、通过被提供电流而发光的多个光源进行控制。所述光源控制装置具有:电流提供部,其向所述多个光源统一提供电流;第1电流检测部,其检测第1电流,该第1电流是所述电流提供部向所述多个光源统一提供的所述电流;第2电流检测部,其检测第2电流,该第2电流是向所述多个光源中的至少1个光源提供的电流;开关部,其具有使向所述多个光源各自的电流的提供停止的功能;以及控制部,其根据所述第1电流和所述第2电流来判定在所述多个光源中是否存在故障光源,所述控制部还在存在所述故障光源的情况下,对所述电流提供部和所述开关部中的至少一方进行控制,使得对正常光源持续地进行电流提供,其中,该正常光源是所述多个光源中的该故障光源以外的光源。

[0010] 本发明还提供一种光源控制装置执行的光源控制方法,该光源控制装置对并联连接的、通过被提供电流而发光的多个光源进行控制。所述光源控制装置具有:电流提供部,其向所述多个光源统一提供电流;第1电流检测部,其检测第1电流,该第1电流是所述电流提供部向所述多个光源统一提供的所述电流;第2电流检测部,其检测第2电流,该第2电流是向所述多个光源中的至少1个光源提供的电流;以及开关部,其具有使向所述多个光源各自的电流提供停止的功能。所述光源控制方法包括:根据所述第1电流和所述第2电流来判

定在所述多个光源中是否存在故障光源的步骤;以及在存在所述故障光源的情况下,对所述电流提供部和所述开关部中的至少一方进行控制,使得对正常光源持续地进行电流提供的步骤,其中,该正常光源是所述多个光源中的该故障光源以外的光源。

[0011] 根据本发明,控制部判定在并联连接的多个光源中是否存在故障光源。所述控制部在存在所述故障光源的情况下,对所述电流提供部和所述开关部中的至少一方进行控制,使得向作为所述多个光源中的该故障光源以外的光源的正常光源持续提供电流。

[0012] 由此,即使并联连接的多个光源中的任意光源发生故障,也能够进行光源的持续发光。

附图说明

[0013] 图1是示出本发明的实施方式1涉及的光源控制装置的结构框图。

[0014] 图2是示出本发明的实施方式1涉及的光源控制装置的结构的一例的框图。

[0015] 图3是示出本发明的实施方式1涉及的电流检测部的特性的图。

[0016] 图4是驱动电流管理处理的流程图。

[0017] 图5是示出比较例涉及的光源控制装置的结构框图。

[0018] 标号说明

[0019] 11、11-1、11-2、11-3、11-4:光源;14、14-1、14-2、14-3、14-4、14-m:开关;15、15-1、15-2、15-3、15-4、15-m:开关控制电路;100、100N:电流提供部;110、110N:光源部;130、131:电流检测部;140:开关部;200:AD转换器;900、900N:控制部;1000、2000:光源控制装置;R0、R1、R1-1、R1-2、R1-3、R1-4、R1-m:检测电阻。

具体实施方式

[0020] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行说明。在下面的说明中,对相同的结构要素标注相同的标号。它们的名称和功能也相同。因此,有时会省略它们的详细的说明。

[0021] <比较例>

[0022] 下面对作为比较例的光源控制装置进行说明。图5是示出比较例涉及的光源控制装置2000的结构框图。光源控制装置2000是使用了电气上并联连接的多个光源的装置。

[0023] 参照图5,光源控制装置2000具有:电流提供部100N、光源部110N以及控制部900N。

[0024] 光源部110N包括光源11-1、11-2、11-3、11-4。光源11-1、11-2、11-3、11-4电气上并联连接。下面,也将各个光源11-1、11-2、11-3、11-4简称为“光源11”。光源11例如是LED。

[0025] 控制部900N对电流提供部100N进行控制。控制部900N例如是MPU(Micro Processing Unit,微处理单元)等微机(微型计算机)。电流提供部100N是依照来自控制部900N的控制向光源部110N提供规定的驱动电流 I_{f0} 的恒流电路。即,电流提供部100N向光源11-1、11-2、11-3、11-4提供电流。由此,各个光源11-1、11-2、11-3、11-4发光。

[0026] 在LED中,射出的光的亮度是根据提供的电流而可变的。光源控制装置2000具有为了获得期望的亮度,用户(使用者)利用用户界面等并借助于控制部900N来设定驱动电流 I_{f0} 的结构。

[0027] 但是,在光源控制装置2000的结构中,如上所述,存在只要多个光源11中的1个光源11发生故障则全部的光源11都不再点亮的问题。

[0028] 例如,在包含于光源部110N的4个光源11中的1个光源11发生了短路故障的情况下,来自电流提供部100N的驱动电流集中向发生了短路故障的光源11提供。由此,全部的光源11都不点亮。

[0029] 另外,假设包含于光源部110N的4个光源11中的1个光源11发生了开路故障。在这种情况下,根据设定的驱动电流 I_{f0} 的电流值,有时会向其它正常的光源11流过超过额定值的电流。在这种情况下,引起更多的故障、最坏情况下全部光源11发生故障的重大问题。

[0030] 因此,在下面的实施方式中解决在上述比较例中说明的上述问题。

[0031] <实施方式1>

[0032] 图1是示出本发明的实施方式1涉及的光源控制装置1000的结构框图。光源控制装置1000例如是作为显示影像的影像显示装置的光源使用的装置。该影像显示装置例如是投影型影像显示装置。该影像显示装置不限于投影型影像显示装置,也可以是其它方式的显示装置。

[0033] 如图1所示,光源控制装置1000具有:电流提供部100、光源部110、开关部140、检测电阻 R_0 、检测电阻 $R_{1-1} \sim R_{1-m}$ (m 是3以上的自然数)、电流检测部130、131、开关控制电路 $15-1 \sim 15-m$ (m 是3以上的自然数)、AD转换器200、以及控制部900。

[0034] 此外,光源控制装置1000也可以不具有光源部110。即,光源控制装置1000也可以是对外部的光源部110进行控制的结构。

[0035] 控制部900对光源控制装置1000内的各部进行控制。控制部900例如是MPU等微机(微型计算机)。控制部900按照规定的程序执行后述的各种处理。

[0036] 电流提供部100与电线 EL_1 、 EL_2 连接。电线 EL_1 由电线 EL_{1a} 和电线 EL_{1b} 构成。电线 EL_{1a} 和电线 EL_{1b} 通过检测电阻 R_0 而电连接。电流提供部100是使用电线 EL_1 向光源部110提供规定的驱动电流 I_{f0} 的恒流电路。驱动电流 I_{f0} 是用于使后述的光源发光(点亮)的电流。电流提供部100依照控制部900的控制使驱动电流 I_{f0} 的电流值变化。

[0037] 光源部110包括光源 $11-1 \sim 11-m$ (m 是3以上的自然数)。光源 $11-1 \sim 11-m$ 电气上并联连接。各个光源 $11-1 \sim 11-m$ 是射出规定颜色的光的光源。下面也将各个光源 $11-1 \sim 11-m$ 简称为“光源11”。即,光源部110包括 m 个光源11。此外,在 $m=4$ 的情况下,如图2所示,光源部110包括4个光源11(光源 $11-1$ 、 $11-2$ 、 $11-3$ 、 $11-4$)。另外,在 $m=4$ 的情况下,光源 $11-1$ 、 $11-2$ 、 $11-3$ 、 $11-4$ 电气上并联连接。

[0038] 光源11是LED。在这种情况下,光源11具有2个端子。另外,光源11通过被提供电流而发光。光源11例如射出红色光。此外,光源11不限于LED,例如也可以是激光器。

[0039] 此外,控制部900控制电流提供部100而对并联连接的光源 $11-1 \sim 11-m$ 的发光进行控制。即,光源控制装置1000对并联连接的多个光源11进行控制。

[0040] 光源 $11-1 \sim 11-m$ 的一端与电流提供部100电连接。从电流提供部100向光源 $11-1 \sim 11-m$ 整体提供驱动电流 I_{f0} 。换言之,电流提供部100统一向多个光源11提供电流。

[0041] 电流 $I_{f1} \sim I_{fm}$ 分别流向光源 $11-1 \sim 11-m$ (m 是3以上的自然数)。此外,在 $m=4$ 的情况下,如图2所示,电流 I_{f1} 、 I_{f2} 、 I_{f3} 、 I_{f4} 分别流向光源 $11-1$ 、 $11-2$ 、 $11-3$ 、 $11-4$ 。下面也将各个电流 $I_{f1} \sim I_{fm}$ 称为“电流 I_{fn} ”或者“ I_{fn} ”。

[0042] 各个光源 $11-1 \sim 11-m$ 的规格和特性全部都相同。该规格例如是额定电流。另外,该特性例如是光源11根据提供的电流而发出的光的亮度的特性。另外,该特性例如是当光源

11发光时的正向压降(下面也称为“ V_f ”)。

[0043] 下面也将电压的高电压状态和低电压状态分别称为“高电平”和“低电平”。另外,下面也将高电平和低电平分别称为“H”和“L”。

[0044] 开关部140具有使向各个多个光源11的电流提供停止的功能。开关部140包括开关14-1~14-m(m是3以上的自然数)。开关14-1~14-m分别与光源11-1~11-m的另一端电连接。

[0045] 此外,在 $m=4$ 的情况下,如图2所示,开关部140包括4个开关14(开关14-1、14-2、14-3、14-4)。另外,在 $m=4$ 的情况下,开关14-1、14-2、14-3、14-4分别与光源11-1、11-2、11-3、11-4的另一端电连接。

[0046] 下面也将各个开关14-1~14-m简称为“开关14”。开关14通过来自外部的控制而成为导通状态(接通状态)和非导通状态(断开状态)的任意一种状态。关于开关14,后面会详细说明,例如在光源11发生短路故障的情况下被控制。开关14例如是FET(Field-Effect Transistor:场效应晶体管)。各个开关14-1~14-m具有相同规格和相同特性。此外,开关14不限于FET,也可以是能够选择性地切换成接通状态和断开状态的任意一种情况的其它的半导体元件。

[0047] 关于开关14-1~14-m,后面会详细说明,它们分别接收控制信号 $S_1 \sim S_m$ 。下面也将各个控制信号 $S_1 \sim S_m$ 简称为“控制信号 S_n (n 是自然数)”。各开关14在接收到的控制信号 S 的电平是高电平的情况下成为接通状态(下面也称为“接通”)。另外,各开关14在接收到的控制信号 S 的电平是低电平的情况下成为断开状态(下面也称为“断开”)。

[0048] 检测电阻 R_0 是用于检测电流提供部100所提供的驱动电流 I_{f0} 的电阻。检测电阻 R_0 的一端与电线 $EL1a$ 连接。检测电阻 R_0 的另一端与电线 $EL1b$ 连接。

[0049] 检测电阻 $R_1-1 \sim R_1-m$ 的一端分别与开关14-1~14-m电连接。另外,检测电阻 $R_1-1 \sim R_1-m$ 的另一端与电线 $EL2$ 连接。

[0050] 此外,在 $m=4$ 的情况下,如图2所示,检测电阻 R_1-1 、 R_1-2 、 R_1-3 、 R_1-4 的一端分别与开关14-1、14-2、14-3、14-4电连接。另外,检测电阻 R_1-1 、 R_1-2 、 R_1-3 、 R_1-4 的另一端与电线 $EL2$ 连接。

[0051] 检测电阻 R_1-1 是用于检测经由该检测电阻 R_1-1 和开关14-1向电连接的光源11-1提供的电流的电阻。下面也将各个检测电阻 $R_1-1 \sim R_1-m$ 简称为“检测电阻 R_1 ”。各检测电阻 R_1 是用于检测经由该检测电阻 R_1 、和开关14向电连接的光源11提供的电流的电阻。

[0052] 各个检测电阻 $R_1-1 \sim R_1-m$ 具有相同规格和相同特性。例如,各个检测电阻 $R_1-1 \sim R_1-m$ 的电阻值相同。即,各个检测电阻 $R_1-2 \sim R_1-m$ 是用于流向光源11-2~11-m与流向光源11-1的电流的电流值相同电流值的电流的电阻。例如,在 $m=4$ 的情况下,流向光源11-1的电流的电流值、和流向各个光源11-2、11-3、11-4的电流值相同。

[0053] 电流检测部130对电流提供部100向多个光源11(光源11-1~11-m)统一提供的驱动电流 I_{f0} 进行检测。即,电流检测部130是具有对电流进行检测的功能的电流检测电路。具体地说,电流检测部130向AD转换器200发送电流检测信号 VD_0 ,该电流检测信号 VD_0 表示与流向检测电阻 R_0 的电流(驱动电流 I_{f0})的电流值对应的电压水平。

[0054] 此外,后面会详细说明,电流检测部130根据与检测出的电流对应的后述的数字数据来判定实际上是否向光源部110提供了控制部900对电流提供部100设定的电流值的电

流。

[0055] 电流检测部131是故障检测用检测部。电流检测部131对向多个光源11中的1个光源11提供的电流进行检测。具体地说,电流检测部131检测向光源11-1提供的电流。即,电流检测部131是具有对电流进行检测的功能的电流检测电路。电流检测部131的一端与检测电阻R1-1的一端电气上并联连接。另外,电流检测部131的另一端与电线EL2连接。

[0056] 更具体地说,电流检测部131向AD转换器200发送电流检测信号VD1,该电流检测信号VD1表示与流向检测电阻R1-1的电流的电流值对应的电压水平。下面,也将各个电流检测信号VD0、VD1称为“电流检测信号VDn”或者“VDn”。另外,下面也将各个电流检测部130、131称为“电流检测部DT”。在本实施方式中,光源控制装置1000所具有的电流检测部DT的数量比光源控制装置1000所具有的光源11的数量少。例如,在光源控制装置1000所具有的电流检测部DT的数量是2个的情况下,光源控制装置1000所具有的光源11的数量是3个以上。

[0057] 开关控制电路15-1~15-m分别输出控制信号S1~Sm。开关控制电路15-1~15-m分别与开关14-1~14-m电连接。另外,开关控制电路15-1~15-m通过信号线40与控制部900连接。信号线40例如是IIC总线。

[0058] 此外,在m=4的情况下,如图2所示,开关控制电路15-1、15-2、15-3、15-4分别与开关14-1、14-2、14-3、14-4电连接。另外,开关控制电路15-1、15-2、15-3、15-4通过信号线40与控制部900连接。

[0059] 下面也将各个开关控制电路15-1~15-m简称为“开关控制电路15”。各开关控制电路15根据来自控制部900的命令(指示)进行工作。

[0060] 各开关控制电路15进行使与该开关控制电路15对应的开关14接通或者断开的控制。具体地说,各开关控制电路15向对应的开关14的栅极(gate)端子发送高电平或者低电平的控制信号Sn。控制信号Sn是用于控制开关14的接通/断开的信号。

[0061] 例如,在接通开关14-1的情况下,开关控制电路15-1向开关14-1的栅极端子发送高电平的控制信号S1。另外,例如,在断开开关14-1的情况下,开关控制电路15-1向开关14-1的栅极端子发送低电平的控制信号S1。

[0062] 后面会详细说明,AD转换器200根据规定的规则将电流检测信号VDn的电压值(电压水平)转换成数字数据(数字值)。AD转换器200通过信号线40与控制部900连接。AD转换器200依照来自控制部900的请求,向控制部900发送该数字数据。

[0063] 接着,作为一例,对m=4情况下的电流提供部100提供的电流进行详细说明。参照图2,如上所述,电流If1、If2、If3、If4分别流向光源11-1、11-2、11-3、11-4。关于驱动电流If0和电流If1~If4,下面的式1和式2所示的关系成立。

[0064] $If_0 = If_1 + If_2 + If_3 + If_4 \dots$ (式1)

[0065] $If_1 = If_2 = If_3 = If_4 \dots$ (式2)

[0066] 假设电流提供部100提供的驱动电流If0的电流值例如是12(A)(安培)。在这种情况下,根据式2, $If_1 = If_2 = If_3 = If_4 = 3(A)$,当各个开关14-1~14-4接通时,向各个光源11-1~11-4流过3(A)的电流。

[0067] 接着,对电流检测部130、131进行详细说明。电流检测部130具有根据基于下面的式3的特性将流向检测电阻R0的电流(驱动电流If0)转换成0~5(V)的电流检测信号VD0的功能。另外,电流检测部131具有根据基于下面的式3的特性将流向检测电阻R1-1的电流If1

转换成0~5(V)的电流检测信号VD1的功能。如上所述,各个电流检测信号VD0、VD1表现为“电流检测信号VDn”或者“VDn”。另外,如上所述,各个电流If1、If2表现为“电流Ifn”或者“Ifn”。电流检测信号VDn(n:0、1)根据下面的式3计算出。

[0068] $VDn = Ifn / 5 \cdots \cdots$ (式3)

[0069] 式3的VDn和Ifn中的n是0或者1。

[0070] 图3是示出表示式3的特性的特性线L1的图。即,图3是示出本发明的实施方式1的电流检测部DT(电流检测部130、131)的特性的图。

[0071] 电流检测部130、131向AD转换器200发送的电流检测信号VDn的电压根据式3成为下面这样。例如,在电流检测部130、131检测出的电流的电流值是0(A)的情况下,电流检测信号VDn的电压是0(V)。另外,例如,在电流检测部130、131检测出的电流的电流值是2(A)的情况下,电流检测信号VDn的电压是0.4(V)。另外,例如,在电流检测部130、131检测出的电流的电流值是10(A)的情况下,电流检测信号VDn的电压是2.0(V)。

[0072] 接着,对AD转换器200进行详细说明。AD转换器200包括作为通道的转换部20-0和20-1。转换部20-0、20-1分别与电流检测部130、131连接。

[0073] 转换部20-0从电流检测部130接收电流检测信号VD0。转换部20-1从电流检测部131接收电流检测信号VD1。

[0074] 转换部20-0将接收到的电流检测信号VD0转换成数字数据DD0。下面,也将数字数据DD0简称为“DD0”。另外,转换部20-1将接收到的电流检测信号VD1转换成数字数据DD1。下面,也将数字数据DD1简称为“DD1”。另外,下面也将各个数字数据DD0、DD1称为“数字数据DDn”或者“DDn”。另外,下面也将各个转换部20-0、20-1称为“转换部20”。

[0075] 具体地说,各转换部20根据下面的式4将电流检测信号VDn的电压水平转换成数字数据DDn(n:0、1)。数字数据DDn例如是表示从0到250的范围内的任意值的数据。

[0076] $DDn = 250 \times (VDn / 5) \cdots \cdots$ (式4)

[0077] 式4的DDn和VDn中的n是0或者1。此外,根据式3和式4,下面的式5成立。

[0078] $DDn = Ifn \times 10 \cdots \cdots$ (式5)

[0079] 式5的DDn和Ifn中的n是0或者1。

[0080] AD转换器200依照来自控制部900的请求,向控制部900发送数字数据DDn。

[0081] 此外,对于数字数据DD0、DD1,根据式1、式2和式5的关系,下面的式6的关系成立。

[0082] $DD0 = DD1 \times 4 \cdots \cdots$ (式6)

[0083] 对于DD0、DD1来说,在式6的关系成立的情况下,光源控制装置1000(光源部110)的各光源11未发生故障且光源部110的各光源11正常地工作。另一方面,对于DD0、DD1来说,在式6的关系不成立的情况下,光源11-1~11-4的任意光源发生了故障。

[0084] 接着,对光源控制装置1000的实际的工作进行说明。首先,控制部900对电流提供部100进行该电流提供部100提供的驱动电流If0的电流值的设定。之后,控制部900对开关控制电路15-1~15-4进行控制,以将开关控制电路15-1~15-4分别发送的控制信号S1~S4的电平设定成高电平。这样,控制部900对开关控制电路15-1~15-4进行控制,使得分别对光源11-1~11-4提供电流If1~If4。由此,控制部900以使用者要求的亮度使各光源11点亮。影像显示装置利用光源控制装置1000发出的光显示影像。

[0085] 另外,控制部900还以规定的间隔经由信号线40从AD转换器200取得(观测)数字数

据DD0、DD1。由此,控制部900随时测量(计算出)电流提供部100提供的驱动电流 I_{f0} 、和流向光源11-1的电流 I_{f1} 。

[0086] 下面,也将基于数字数据DD0的值的实际的驱动电流 I_{f0} 的电流值称为“实际电流值”。另外,下面,也将控制部900设定的驱动电流 I_{f0} 的电流值称为“设定电流值”。

[0087] 另外,控制部900监视所取得的基于数字数据DD0的值的实际电流值是否与设定电流值相等。下面,也将实际电流值与设定电流值相等的状况称为“状况N”。另外,下面,也将实际电流值与设定电流值不同的状况称为“状况X”。

[0088] 此外,控制部900构成为:例如,在由于构成电流提供部100的部件的特性偏差等而发生实际电流值与设定电流值不同的状况X的情况下,为了使实际电流值达到期望的电流值而进行用于变更设定电流值的处理N。具体地说,控制部900按照用于进行该处理N的程序进行工作。

[0089] 在此,对下面的前提A1下的光源控制装置1000的工作进行说明。在前提A1中,光源控制装置1000的结构是图2所示的结构。即,在前提A1中,光源部110包括光源11-1、11-2、11-3、11-4。另外,在前提A1中,各个光源11-1~11-4的额定电流是4.5(A)(安培)。下面,也将光源11的额定电流称为“额定值”。

[0090] 在本说明书中,光源11的额定值(额定电流)是在向该光源11流过该额定值以下的电流值的电流的情况下,该光源11正常工作(发光)的值。另外,光源11的额定值(额定电流)是在向该光源11流过比该额定值大的电流值的电流的情况下,该光源11有可能发生故障的值。

[0091] 另外,在前提A1中,控制部900控制电流提供部100,将驱动电流 I_{f0} 的电流值设定成12(A)。即,在前提A1中,设定电流值是12(A)。因此,在前提A1中,向各个光源11-1~11-4提供基于式1、式2的 $12 \div 4$ 的式子而得到的3(A)的电流 I_{fn} 。

[0092] 在此,假设构成例如电流提供部100的部件没有特性偏差等而维持状况N。此外,通过向式5代入前提A1中的值($I_{fn}=3$),而得出 $DD1=10 \times 3=30$ 。然后,通过向式6代入 $DD1=30$,而得出120作为数字数据DD0的值。即,在状况N下,控制部900取得的数字数据DD0的值是120。

[0093] 下面也将在前提A1中数字数据DD0的值比120大的状况称为“电流过剩状况”。电流过剩状况是驱动电流 I_{f0} 的电流值比12(A)大的状况。另外,下面也将在前提A1中数字数据DD0的值比120小的状况称为“电流不足状况”。电流不足状况是驱动电流 I_{f0} 的电流值比12(A)小的状况。另外,下面也将是光源部110发出的光的亮度、且是使用者期望的亮度称为“目标亮度”。

[0094] 首先,对电流过剩状况的一例进行说明。在此,假设控制部900取得的数字数据DD0的值是130。在这种情况下,控制部900根据式5判断为驱动电流 I_{f0} 的电流值(实际电流值)是13(A)。然后,控制部900控制电流提供部100,使当前的设定电流值比该设定电流值小,以使得实际电流值达到12(A)(即,使DD0达到120)。

[0095] 接着,对电流不足状况的一例进行说明。在此,假设控制部900取得的数字数据DD0的值是110。在这种情况下,控制部900根据式5判断为驱动电流 I_{f0} 的电流值(实际电流值)是11(A)。然后,控制部900控制电流提供部100,使当前的设定电流值比该设定电流值大,以使得实际电流值达到12(A)(即,使DD0达到120)。

[0096] 如上所述,控制部900为了获得使用者期望的目标亮度而控制电流提供部100,从而控制向光源部110(光源11)提供的电流的提供量。

[0097] 另外,控制部900进行包含于光源部110中的各光源11是否正常工作地监视。具体地说,控制部900根据数字数据DD0、DD1的值来判断光源部110的各光源11是否处于正常的状态。

[0098] 在前提A1中,在包含于光源部110的全部的光源11正常工作地工作的情况下,驱动电流If0的电流值是12(A),所有的If1、If2、If3、If4的电流值是3(A)。下面,也将在前提A1中If1、If2、If3、If4的电流值是3(A)的状态称为“状态STa1”。

[0099] 在这种情况下,根据式5,控制部900从AD转换器200取得的数字数据DD0、DD1分别示出120、30。即,对于DD0、DD1来说,在式6的关系成立的情况下,控制部900判断为光源控制装置1000(光源部110)的各光源11正常工作。在这种情况下,控制部900仍旧使光源部110的各光源11作为用于显示影像的光源而持续点亮。

[0100] 此外,在光源11的偶发性的故障方式中存在短路故障和开路故障。首先对光源11发生了短路故障的情况进行说明。短路故障是光源11所具有的2个端子发生了短路的故障。开路故障是光源11所具有的2个端子成为开路状态的故障。

[0101] 下面,也将包含于光源部110的发生了故障的不能发光的光源11称为“故障光源”。故障光源是发生了短路故障的光源11或者发生了开路故障的光源11。下面,也将发生了短路故障的光源11称“短路故障光源”。另外,下面,也将发生了开路故障的光源11称为“开路故障光源”。另外,下面,也将包含于光源部110的未发生故障且能够正常地发光的光源11称为“正常光源”。正常光源是包含于光源部110的多个光源11中的故障光源以外的光源。

[0102] 另外,下面,也将用于流过使光源11发光的电流的路径称为“电流路径”。例如,光源11-1的电流路径是用于流过使光源11-1发光的电流的路径。例如,光源11-1的电流路径在图1中是从光源11-1到电线EL2的路径。

[0103] 下面,也将用于确定短路故障光源而受到控制的开关14称为“短路故障判定开关”。例如,前提A1中的短路故障判定开关是开关14-1~14-4。另外,下面也将设置于短路故障光源的电流路径上的开关14称为“短路故障确定开关”。另外,下面也将包含于开关部140的开关14-1~14-m中的短路故障确定开关以外的开关维持接通的状况称为“部分接通状况”。短路故障确定开关是在部分接通状况下仅该短路故障确定开关被断开时使DD1的值变化的开关。

[0104] 例如,前提A1中的短路故障确定开关是在开关14-1~14-4中的该短路故障确定开关以外的开关维持接通的状况下,当仅该短路故障确定开关被断开时,使DD1的值变化的开关。

[0105] 在此,对伴随有前提A1的以下的前提B1下的处理进行说明。在前提B1中,驱动电流If0的电流值是12(A)。另外,在前提B1中,光源11-1发生了短路故障。

[0106] 在所述前提B1的情况下,12(A)的驱动电流If0全部流向光源11-1的电流路径。如上所述,光源11-1的电流路径是从光源11-1到电线EL2的路径。因此,不向作为正常光源的光源11-2~11-4提供电流。因此,电流If2、If3、If4的电流值是0(A)。下面,也将在前提B1中If1、If2、If3、If4的电流值分别是12、0、0、0的状态称为“状态STb1”。

[0107] 此外,在前提B1中,电流检测部130检测的驱动电流If0的电流值是12(A)。另外,因

为在前提B1中,12(A)的驱动电流 I_{f0} 全部流向光源11-1的电流路径,因此电流检测部131检测的电流 I_{f1} 的电流值是12(A)。

[0108] 另外,在前提B1中,控制部900取得的数字数据DD0、DD1分别示出120、120。在这种情况下,对于DD0、DD1来说,式6的关系不成立。因此,控制部900判定出光源11-1~11-4中的任意光源发生了故障。控制部900还根据 $DD0=DD1=120$ 判定出光源11-1发生了短路故障。然后,控制部900控制开关控制电路15-1,断开设置于发生了短路故障的光源11-1的电流路径上的开关14-1。

[0109] 下面,也将在存在故障光源的情况下,向1个正常光源提供的电流的电流值称为“故障存在电流值”。

[0110] 另外,在存在故障光源的情况下,控制部900进行电流判定处理。在电流判定处理中,控制部900进行在各光源11中,向故障光源以外的正常光源提供的电流是否最佳的判定。具体地说,控制部900判定向正常光源提供的电流的电流值(故障存在电流值)是否在额定值(4.5(A))以下。更具体地说,在电流判定处理中,控制部900判定下面的式7的关系是否成立。

[0111] $(I_{f0}/\text{正常光源的数量}) \leq \text{额定值} \cdots \cdots$ (式7)

[0112] 在式7中,额定值是1个正常光源(光源11)的额定值(额定电流)。此外,在式7的关系成立的情况下,不进行后述的驱动电流变更处理。

[0113] 此外,控制部900在故障存在电流值比额定值大的情况下(式7的关系不成立的情况下),进行用于变更(重新设定)驱动电流 I_{f0} 的后述的驱动电流变更处理。

[0114] 此外,在上述的前提B1中,在开关14-1断开且向作为正常光源的3个光源11提供12(A)的驱动电流 I_{f0} 的情况下,向该各光源11提供的电流的电流值(故障存在电流值)根据 $12 \div 3$ 而为4(A)。在这种情况下,因为故障存在电流值(4(A))在额定值(4.5(A))以下,因此判定为没有问题。在这种情况下,不进行驱动电流变更处理。即,在式7的关系成立的情况下,不进行驱动电流 I_{f0} 的变更。

[0115] 接着,作为另一例子,对伴随有前提A1的以下的前提B2下的处理进行说明。在前提B2中,驱动电流 I_{f0} 的电流值是15(A)。另外,在前提B2中,不存在故障光源。即,光源11-1~11-4是正常光源。

[0116] 在上述前提B2的情况下,因为根据 $15 \div 4 = 3.75$,向各个作为正常光源的光源11-1~11-4提供额定值(4.5)以下的3.75(A)的电流,因此没有问题。在这种情况下,不进行驱动电流变更处理。下面,也将在前提B2中 I_{f1} 、 I_{f2} 、 I_{f3} 、 I_{f4} 的电流值分别是3.75、3.75、3.75、3.75的状态称为“状态STb2”。

[0117] 接着,还作为另一例子,对伴随有前提A1的以下的前提B3下的处理进行说明。在前提B3中,驱动电流 I_{f0} 的电流值是15(A)。另外,在前提B3中,光源11-1发生短路故障。另外,在前提B3中,假设开关14-1断开。

[0118] 在上述前提B3的情况下,根据 $15 \div 3 = 5$,向各个作为正常光源的光源11-2~11-4提供比额定值(4.5)大的5(A)的电流。即,在前提B3中,假设不采取任何对策则有可能引起进一步的故障。下面,也将在前提B3中 I_{f1} 、 I_{f2} 、 I_{f3} 、 I_{f4} 的电流值分别是0、5、5、5的状态称为“状态STb3”。

[0119] 在这种情况下,控制部900进行驱动电流变更处理。在驱动电流变更处理中,控制

部900变更(重新设定)驱动电流 I_{f0} 的设定电流值以使故障存在电流值成为额定值以下。具体地说,控制部900控制电流提供部100来变更驱动电流 I_{f0} 的值,以使式7的关系成立。

[0120] 例如,在前提B3下的驱动电流变更处理中,控制部900控制电流提供部100,将设定电流值15(A)变更成13(A)。由此,因为 $13 \div 3 = 4.33$,向各个作为正常光源的光源11-2~11-4提供额定值(4.5)以下的4.33(A)的电流,因此没有问题。

[0121] 此外,控制部900在电流判定处理之后,根据需要进行开关控制处理。在开关控制处理中,控制部900根据故障光源的种类进行向各光源11的电流提供的控制。

[0122] 在此,作为一例,对上述的前提B1下的开关控制处理进行说明。在前提B1下的开关控制处理中,控制部900控制开关控制电路15-1而断开设置于发生了短路故障的光源11-1的电流路径上的开关14-1。具体地说,控制部900经由信号线40对开关控制电路15-1进行控制,使得设置于光源11-1的电流路径上的开关14-1的控制信号S1的电平从“H”变成“L”。

[0123] 当控制信号S1的电平变为“L”时,开关14-1成为断开状态,以切断电流。由此,电流不向光源11-1的电流路径流动。其结果为,将从电流提供部100提供的12(A)的驱动电流 I_{f0} 均等地一分为三而得到的4(A)的电流均等地向各个作为正常光源的光源11-2~11-4提供。

[0124] 分别向光源11-2、11-3、11-4提供的电流 I_{f2} 、 I_{f3} 、 I_{f4} 的电流值根据 $12 \div 3 = 4$ 是额定值(4.5)以下的4(A)。即,分别向光源11-2、11-3、11-4提供4(A)的电流 I_{f2} 、 I_{f3} 、 I_{f4} 。由此,光源部110(光源11-2、11-3、11-4)正常地点亮,上述的影像显示装置能够使用光源部110发出的光正常地显示影像。

[0125] 接着,作为再一例子,对伴随有前提A1的以下的前提B4下的处理进行说明。在前提B4中,驱动电流 I_{f0} 的电流值是12(A)。另外,在前提B4中,光源11-3发生了短路故障。

[0126] 在所述前提B4的情况下,12(A)的驱动电流 I_{f0} 全部流向光源11-3的电流路径。在此,光源11-3的电流路径是从光源11-3到电线EL2的路径。因此,电流 I_{f3} 的电流值是12(A)。因此,不向作为正常光源的光源11-1、11-2、11-4提供电流。因此,电流 I_{f1} 、 I_{f2} 、 I_{f4} 的电流值是0(A)。下面,也将在前提B4中 I_{f1} 、 I_{f2} 、 I_{f3} 、 I_{f4} 的电流值分别是0、0、12、0的状态称为“状态STb4”。

[0127] 此外,在前提B4中,电流检测部130检测出的驱动电流 I_{f0} 的电流值是12(A)。另外,在前提B4中,控制部900取得的数字数据DD0、DD1根据式5分别示出120、0。

[0128] 在这种情况下,对于DD0、DD1来说,式6的关系不成立。因此,控制部900判定为光源11-1~11-4中的任意光源发生了故障。另外,控制部900还进行用于确定发生短路故障的故障光源(短路故障光源)的依次断开控制处理T。在依次断开控制处理T中,依次仅断开开关14-1~14-4中的任意一个,之后接通。

[0129] 具体地说,在依次断开控制处理T中,控制部900控制开关控制电路15-1~15-4使得依次仅断开作为短路故障判定开关的开关14-1~14-4中的任意一个。

[0130] 具体地说,在依次断开控制处理T中,首先,控制部900控制开关控制电路15-1,使得在开关14-2、14-3、14-4维持接通的情况下仅断开开关14-1。即使开关14-1断开,在前提B4中,原本也不向光源11-1流过电流。因此,DD0、DD1的值不变化。然后,控制部900控制开关控制电路15-1使得开关14-1接通。

[0131] 接着,控制部900控制开关控制电路15-2,使得在开关14-1、14-3、14-4维持接通的情况下仅断开开关14-2。即使开关14-2断开,在前提B4中,原本也不向光源11-2流过电流。

因此,DD0、DD1的值不变化。然后,控制部900控制开关控制电路15-2使得开关14-2接通。

[0132] 接着,控制部900控制开关控制电路15-3,使得在开关14-1、14-2、14-4维持接通的情况下仅断开开关14-3。在开关14-3断开的情况下,不向发生了短路故障的光源11-3流过电流。因此,12(A)的驱动电流 I_{f0} 均等地一分为三而得到的4(A)的电流流向各个光源11-1、11-2、11-4。在这种情况下,电流 I_{f1} 、 I_{f2} 、 I_{f4} 的电流值是4(A)。因此,光源11-1、11-2、11-4点亮。由此,上述的影像显示装置能够使用光源部110发出的光正常地显示影像。

[0133] 在上述的部分接通状况中,在仅断开开关14-3的情况下,DD0、DD1根据式5分别示出120、40。即,DD1的值变化。因此,短路故障确定开关是开关14-3。在设置于短路故障光源的电流路径上的开关14-3是短路故障确定开关的情况下,该短路故障光源是光源11-3。由此,控制部900确定短路故障光源是光源11-3。

[0134] 另外,控制部900确定出向除了光源11-3之外的各个作为正常光源的光源11-1、11-2、11-4提供的电流的电流值(故障存在电流值)是4(A)。因为故障存在电流值是额定值4.5(A)以下,因此控制部900不进行上述的驱动电流变更处理。由此,光源11-1、11-2、11-4能够原样维持点亮的状态。由此,上述的影像显示装置能够使用光源部110发出的光正常地显示影像。

[0135] 接着,对光源11发生了开路故障的情况进行说明。在此,对伴随有前提A1的以下的前提C1下的处理进行说明。在前提C1中,驱动电流 I_{f0} 的电流值是12(A)。另外,在前提C1中,光源11-1发生开路故障。

[0136] 在上述前提C1的情况下,电流完全不流向光源11-1的电流路径。另一方面,12(A)的驱动电流 I_{f0} 均等地一分为三而得到的4(A)的电流向各个光源11-2、11-3、11-4。因此,电流 I_{f2} 、 I_{f3} 、 I_{f4} 的电流值是4(A)。下面,也将前提C1中 I_{f1} 、 I_{f2} 、 I_{f3} 、 I_{f4} 的电流值分别是0、4、4、4的状态称为“状态STc1”。

[0137] 此外,在前提C1中,电流检测部130检测出的驱动电流 I_{f0} 的电流值是12(A)。另外,在前提C1中,如上所述,因为完全不向光源11-1的电流路径流过电流,因此电流检测部131检测出的电流 I_{f1} 的电流值是0(A)。

[0138] 另外,在前提C1中,控制部900取得的数字数据DD0、DD1根据式5分别示出120、0。在这种情况下,对于DD0、DD1来说,式6的关系不成立。因此,控制部900判定为光源11-1~11-4中的任意光源发生了故障。

[0139] 另外,控制部900还进行用于确定发生开路故障的故障光源(开路故障光源)的依次断开控制处理K。在依次断开控制处理K中,依次仅断开开关14-1~14-4中的任意一个,之后接通。

[0140] 如果即使在通过依次断开控制处理K断开各开关14的情况下DD0、DD1的值也一次没发生变化,则存在开路故障光源,该开路故障光源是光源11-1。

[0141] 另一方面,在通过依次断开控制处理K而依次断开各开关14从而发生了DD0、DD1的值变化之时以及DD0、DD1的值不变化之时的情况下,存在开路故障光源。另外,该开路故障光源是存在于包含有即使被断开也不使DD0、DD1的值变化的开关14的光源11的电流路径上的该光源11。

[0142] 具体地说,在依次断开控制处理K中,控制部900控制开关控制电路15-1~15-4使得依次仅断开开关14-1~14-4的任意一个。

[0143] 具体地说,在依次断开控制处理K中,首先,控制部900控制开关控制电路15-1,使得在开关14-2、14-3、14-4维持接通的情况下仅断开开关14-1。即使开关14-1断开,在前提C1中,原本也不向光源11-1流过电流。因此,DD0、DD1的值不变化。然后,控制部900控制开关控制电路15-1使得开关14-1接通。

[0144] 接着,控制部900控制开关控制电路15-2,使得在开关14-1、14-3、14-4维持接通的情况下仅断开开关14-2。即使开关14-2断开,在前提C1中,原本也不向光源11-2流过电流。因此,DD0、DD1的值不变化。然后,控制部900控制开关控制电路15-2使得开关14-2接通。

[0145] 接着,控制部900控制开关控制电路15-3,使得在开关14-1、14-2、14-4维持接通的情况下仅断开开关14-3。即使在这种情况下,在前提C1中,DD0、DD1的值也不变化。然后,控制部900控制开关控制电路15-3使得开关14-3接通。

[0146] 接着,控制部900控制开关控制电路15-4,使得在开关14-1、14-2、14-3维持接通的情况下仅开关14-4断开。即使在这种情况下,在前提C1中,DD0、DD1的值也不变化。然后,控制部900控制开关控制电路15-4使得开关14-4接通。

[0147] 如上所述,如果即使在通过依次断开控制处理K断开各开关14的情况下DD0、DD1的值也一次没发生变化,则存在开路故障光源,该开路故障光源是光源11-1。因此,控制部900确定出开路故障光源是光源11-1。

[0148] 另外,在前提C1下,控制部900确定出向除了光源11-1之外的各个作为正常光源的光源11-2、11-3、11-4提供的电流的电流值(故障存在电流值)是4(A)。因为故障存在电流值是额定值(4.5(A)以下,因此控制部900不进行上述的驱动电流变更处理。由此,光源11-2、11-3、11-4能够原样维持点亮的状态。由此,上述的影像显示装置能够使用光源部110发出的光正常地显示影像。

[0149] 接着,作为另一例子,对伴随有前提A1的以下的前提C2下的处理进行说明。在前提C2中,驱动电流If0的电流值是12(A)。另外,在前提C2中,光源11-4发生开路故障。

[0150] 在所述前提C2的情况下,电流完全不流向光源11-4的电流路径。因此,电流If4的电流值是0(A)。另一方面,12(A)的驱动电流If0均等地一分为三而得到的4(A)的电流流向各个光源11-1、11-2、11-3。因此,电流If1、If2、If3的电流值是4(A)。

[0151] 此外,在前提C2中,电流检测部130检测出的驱动电流If0的电流值是12(A)。另外,在前提C2中,电流检测部131检测出的电流If1的电流值是4(A)。下面,也将前提C2中If1、If2、If3、If4的电流值分别是4、4、4、0的状态称为“状态STc2”。

[0152] 另外,在前提C2中,控制部900取得的数字数据DD0、DD1根据式5分别示出120、40。在这种情况下,对于DD0、DD1来说,式6的关系不成立。因此,控制部900判定为光源11-1~11-4中的任意光源发生了故障。

[0153] 另外,控制部900还如上述那样进行用于确定开路故障的故障光源(开路故障光源)的依次断开控制处理K。

[0154] 如上所述,在依次断开控制处理K中,首先,控制部900控制开关控制电路15-1使得在开关14-2、14-3、14-4维持接通的情况下仅开关14-1断开。由此,电流不流向光源11-1的电流路径。

[0155] 此外,在前提C2中,电流检测部130检测出的驱动电流If0的电流值是12(A)。另外,如上所述,因为在前提C2中仅断开开关14-1的情况下,电流不流向光源11-1的电流路径,因

此电流检测部131检测的电流 I_{f1} 的电流值从4(A)变化到0(A)。因此,DD0维持120,DD1根据式5成为0。然后,控制部900控制开关控制电路15-1使得开关14-1接通。

[0156] 接着,控制部900控制开关控制电路15-2使得在开关14-1、14-3、14-4维持接通的状态下仅断开开关14-2。由此,除了作为开路故障光源的光源11-4之外,电流也不流向光源11-2。因此,将12(A)的驱动电流 I_{f0} 一分为二而得到的6(A)的电流流向各个光源11-1、11-3。即,电流 I_{f1} 、 I_{f3} 的电流值是6(A)。因此,DD0维持120,DD1根据式5成为60。然后,控制部900控制开关控制电路15-2使得开关14-2接通。

[0157] 接着,控制部900控制开关控制电路15-3使得在开关14-1、14-2、14-4维持接通的状态下仅开关14-3断开。由此,除了作为开路故障光源的光源11-4之外,电流也不流向光源11-3。因此,将12(A)的驱动电流 I_{f0} 一分为二而得到的6(A)的电流流向各个光源11-1、11-2。即,电流 I_{f1} 、 I_{f2} 的电流值是6(A)。因此,DD0维持120,DD1根据式5成为60。然后,控制部900控制开关控制电路15-3使得开关14-3接通。

[0158] 接着,控制部900控制开关控制电路15-4使得在开关14-1、14-2、14-3维持接通的状态下仅开关14-4断开。即使开关14-4断开,在前提C2中,原本电流也不流向光源11-4。因此,电流 I_{f1} 、 I_{f2} 、 I_{f3} 、 I_{f4} 不变化。即,电流 I_{f1} 、 I_{f2} 、 I_{f3} 的电流值是4(A)。另外,电流 I_{f4} 的电流值是0(A)。

[0159] 此外,在前提C2中,电流检测部130检测出的驱动电流 I_{f0} 的电流值是12(A)。另外,在前提C2中,电流检测部131检测出的电流 I_{f1} 的电流值是4(A)。

[0160] 另外,在前提C2中,控制部900取得的数字数据DD0、DD1根据式5分别示为120、40。然后,控制部900控制开关控制电路15-4使得开关14-4接通。

[0161] 如上所述,在通过依次断开控制处理K而依次断开各开关14从而发生DD0、DD1的值变化之时和DD0、DD1的值不变化之时的情况下,存在开路故障光源。另外,该开路故障光源是存在于包含有即使被断开也不使DD0、DD1的值变化的开关14的光源11的电流路径上的该光源11。此外,在上述的前提C2中,不使DD0、DD1的值变化的开关是开关14-4。因此,开路故障光源是存在于包含有开关14-4的、光源11-4的电流路径上的该光源11-4。因此,控制部900确定出开路故障光源是光源11-4。

[0162] 另外,控制部900确定出向除了光源11-4之外的各个作为正常光源的光源11-1、11-2、11-3提供的电流的电流值(故障存在电流值)是4(A)。因为故障存在电流值是额定值(4.5(A)以下,因此控制部900不进行上述的驱动电流变更处理。由此,光源11-1、11-2、11-3能够原样维持点亮的状态。由此,上述的影像显示装置能够使用光源部110发出的光正常地显示影像。

[0163] 接着,对控制部900用于进行所述处理的处理(下面也称为驱动电流管理处理)进行说明。图4是驱动电流管理处理的流程图。下面,作为一例,对下面的前提D1中的驱动电流管理处理进行说明。

[0164] 在前提D1中,光源控制装置1000的结构是图2所示的结构。即,在前提D1中,光源部110包括光源11-1、11-2、11-3、11-4。另外,在前提D1中,各个光源11-1~11-4的额定值(额定电流)是4.5(A)。

[0165] 在驱动电流管理处理中,首先执行步骤S110的处理。下面,也将用于获得上述的目标亮度的、使用者期望的驱动电流 I_{f0} 的电流值称为“期望电流值”。

[0166] 在步骤S110中,进行驱动电流设定处理。在驱动电流设定处理中,控制部900对电流提供部100进行该电流提供部100提供的驱动电流 I_{f0} 的电流值的设定。具体地说,控制部900控制电流提供部100,将驱动电流 I_{f0} 的电流值设定成期望电流值。如上所述,也将设定成期望电流值的驱动电流 I_{f0} 的电流值称为“设定电流值”。由此,电流提供部100向光源部110提供设定电流值(期望电流值)的驱动电流 I_{f0} 。

[0167] 接着,如上所述,为了使上述的实际电流值与设定电流值相等,而进行下面的步骤S121的处理。在步骤S121中,进行DD0的取得。具体地说,控制部900从AD转换器200取得(读取)最新的数字数据DD0。

[0168] 在步骤S122中,判定实际电流值是否与设定电流值相等。具体地说,控制部900判定上述式5即 $DD0 = I_{f0} \times 10$ 的关系是否成立。如果在步骤S122中为是,则处理转入步骤S130。另一方面,如果在步骤S122中为否,则处理转入步骤S123。

[0169] 在步骤S123中,进行电流值变更处理。在电流值变更处理中,在实际电流值比设定电流值大的情况下,控制部900控制电流提供部100使当前的设定电流值比该设定电流值小,以使得当前的实际电流值变小。例如,使当前的设定电流值成为0.9倍。

[0170] 另一方面,在实际电流值比设定电流值小的情况下,控制部900控制电流提供部100使当前的设定电流值比该设定电流值大,使得当前的实际电流值变大。例如,使当前的设定电流值成为1.1倍。然后,再次执行步骤S121的处理。重复执行步骤S121、S123的处理,直到在步骤S122中判定为是为止。由此,控制成实际电流值与设定电流值相等。

[0171] 在步骤S130中,进行测量处理。在测量处理中,控制部900从AD转换器200取得(读取)最新的数字数据DD0、DD1。

[0172] 下面,也将在光源 $11-1 \sim 11-m$ 中不存在发生故障的故障光源的状态称为“正常状态”。即,正常状态是在光源部110中不存在故障光源的状态。此外,正常状态是电流 $I_{f1} \sim I_{fm}$ 的电流值是比较0大的值且是各光源 11 的额定值(4.5)以下的值的状态。正常状态例如是上述的状态STa1或者状态STb2。

[0173] 另外,下面,也将在光源 $11-1 \sim 11-m$ 中存在短路故障光源的状态称为“短路故障状态”。短路故障状态例如是上述的状态STb1、状态STb3或者状态STb4。另外,下面,也将在光源 $11-1 \sim 11-m$ 中存在开路故障光源的状态称为“开路故障状态”。开路故障状态例如是上述的状态STc1或者状态STc2。

[0174] 在步骤S140中,进行状态判定处理。在状态判定处理中,控制部900根据数字数据DD0、DD1来判定是否存在故障光源。具体地说,在状态判定处理中,控制部900根据数字数据DD0、DD1所示的值来判定光源部110的状态是正常状态、短路故障状态以及开路故障状态中的哪一种。

[0175] 此外,数字数据DD0是基于电流检测部130检测出的驱动电流 I_{f0} 的电流值的数据。另外,数字数据DD1是基于电流检测部131检测出的电流 I_{f1} 的电流值的数据。即,在状态判定处理中,控制部900根据电流检测部130检测出的驱动电流 I_{f0} 、和电流检测部131检测出的电流 I_{f1} 来判定在包含于光源部110的多个光源 11 中是否存在故障光源。即,状态判定处理是根据电流检测部130检测出的驱动电流 I_{f0} 、和电流检测部131检测出的电流 I_{f1} 来判定在包含于光源部110的多个光源 11 中是否存在故障光源的处理。

[0176] 首先,在状态判定处理中执行步骤S141的处理。在步骤S141中,控制部900对DD0、

DD1判定式6 ($DD0=DD1 \times 4$) 的关系是否成立。对于DD0、DD1来说,在 $DD0=DD1 \times 4$ 的关系成立的情况下(在S141中为是的情况下),控制部900判定光源部110的状态是正常状态。在这种情况下,处理再次转入步骤S130。

[0177] 另一方面,对于DD0、DD1来说,在 $DD0=DD1 \times 4$ 的关系不成立的情况下(在S141中为否),控制部900判定为光源部110的状态处于短路故障状态和开路故障状态中的任意一种。即,在 $DD0=DD1 \times 4$ 的关系不成立的情况下,控制部900判定为存在故障光源。在这种情况下,处理转入步骤S142。

[0178] 在步骤S142中,控制部900对DD0、DD1判定 $DD0=DD1$ 的关系是否成立。在 $DD0=DD1$ 的关系成立的情况下,控制部900判定为光源部110的状态是短路故障状态。即,控制部900判定为存在短路故障光源。

[0179] 如果在步骤S142中为是,则处理转入步骤S200。另一方面,如果在步骤S142中为否,则处理转入后述的步骤S143。

[0180] 在步骤S200中进行故障光源确定处理。在故障光源确定处理中,控制部900根据数字数据DD0、DD1来确定故障光源。如上所述,数字数据DD0是基于电流检测部130检测出的驱动电流If0的电流值的数据。另外,数字数据DD1是基于电流检测部131检测出的电流If1的电流值的数据。即,在故障光源确定处理中,控制部900根据驱动电流If0和电流If1来确定故障光源。

[0181] 故障光源确定处理包括步骤S210、S220、S230、S240、S250、S260、S270和S280。后面会详细说明,在各个步骤S210、S220、S230、S240中,控制部900根据驱动电流If0和电流If1来确定短路故障光源。另外,后面会详细说明,在各个步骤S250、S260、S270、S280中,控制部900根据驱动电流If0和电流If1来确定开路故障光源。

[0182] 如果在上述的步骤S142中为是,则处理转入步骤S210。

[0183] 在步骤S210中,对于DD0、DD1来说,因为 $DD0=DD1$ 的关系成立,因此与上述的前提B1的处理相同,控制部900判定为光源11-1发生了短路故障。即,控制部900判定出短路故障光源是光源11-1。然后,处理转入步骤S300。

[0184] 在步骤S300中,进行驱动电流控制处理。驱动电流控制处理是用于控制部900在存在故障光源的状况下进行驱动电流的优化(控制)的处理。

[0185] 驱动电流控制处理包括步骤S310、S320、S330、S340、S350、S360、S370、S380。在上述的步骤S210的处理之后,处理转入步骤S310。

[0186] 在步骤S310中,进行处理C1。在处理C1中,控制部900进行上述的电流判定处理。在电流判定处理中,如上所述那样判定上述的式7的关系是否成立。在式7的关系成立的情况下,该处理C1结束,处理转入步骤S400。

[0187] 另一方面,在式7的关系不成立的情况下,进行上述的驱动电流变更处理。在驱动电流变更处理中,控制部900以使得电流提供部100进行用于使向1个以上的正常光源提供的电流的电流值成为该正常光源的额定值以下的处理的方式对该电流提供部100进行控制。具体地说,在驱动电流变更处理中,控制部900控制电流提供部100变更驱动电流If0的值以使式7的关系成立。

[0188] 在此,对伴随有上述的前提D1的以下的前提E1中的驱动电流变更处理进行说明。在前提E1中,光源11-1发生短路故障。另外,在前提E1中,假设开关14-1断开。另外,在前提

E1中,驱动电流 I_{f0} 的电流值是15(A)。即,在前提E1的情况下,根据 $15 \div 3 = 5$,预定向各个作为正常光源的光源11-2~11-4提供比额定值(4.5)大的5(A)的电流。

[0189] 在上述前提E1中的驱动电流变更处理中,与上述前提B3中的驱动电流变更处理同样地,控制部900控制电流提供部100,将设定电流值15(A)变更成13(A)。换言之,电流提供部100按照来自控制部900的控制,将设定电流值15(A)变更成13(A),以使式7的关系成立。即,电流提供部100进行用于使向各个作为正常光源的光源11-2~11-4提供的电流的电流值成为该正常光源的额定值(4.5)以下的处理。

[0190] 由此,电流提供部100在假设开关14-1断开的情况下,向光源11-2~11-4全体提供13(A)的驱动电流 I_{f0} 。此外,因为 $13 \div 3 = 4.33$,因此式7的关系成立。因此,在假设开关14-1断开的情况下,预定向各个作为正常光源的光源11-2~11-4提供该正常光源的额定值(4.5)以下的4.33(A)的电流。

[0191] 根据以上所述,在存在故障光源的状况下进行的处理C1中,控制部900在式7的关系不成立的情况下控制电流提供部100,在式7的关系成立的情况下不控制电流提供部100。

[0192] 在步骤S400中进行上述的开关控制处理。在开关控制处理中,在存在短路故障光源的情况下,控制部900控制(经由)开关控制电路15,以开关部140使向短路故障光源的电流提供停止的方式对该开关部140进行控制。

[0193] 开关控制处理包括步骤S410、S420、S430、S440、S450、S460、S470、S480。后面会详细说明,在各个步骤S410、S420、S430、S440中,控制部900控制(经由)开关控制电路15,以开关部140使向短路故障光源的电流提供停止的方式对该开关部140进行控制。

[0194] 在上述的步骤S310的处理之后,处理转入步骤S410。

[0195] 在步骤S410中,进行处理S1。在处理S1中,进行与上述的前提B1中的开关控制处理相同的处理。首先,控制部900控制开关控制电路15,以开关部140的开关14-1使向作为短路故障光源的光源11-1的电流的提供停止的方式对该开关部140进行控制。具体地说,控制部900控制开关控制电路15-1,以开关部140的开关14-1使向作为短路故障光源的光源11-1的电流的提供停止的方式断开该开关14-1。

[0196] 更具体地说,控制部900经由信号线40对开关控制电路15-1进行控制,使得设置于光源11-1的电流路径上的开关14-1的控制信号S1的电平从“H”变成“L”。由此,例如,在进行上述前提E1中的驱动电流变更处理的情况下,将13(A)的驱动电流 I_{f0} 均等地一分为三而得到的4.33(A)的电流均等地向各个作为正常光源的光源11-2~11-4提供。由此,光源11-2~11-4点亮。

[0197] 由此,向短路故障光源的电流提供停止,并且电流提供部100向作为正常光源的光源11-2~11-4进行电流的持续提供。即,在存在短路故障光源的情况下,通过执行步骤S310、S410,控制部900执行下面的处理N1。

[0198] 在处理N1中,在上述的式7的关系不成立的情况下,控制部900对电流提供部100和开关部140进行如上所述那样的控制,使得向正常光源进行电流的持续提供。另一方面,在该处理N1中,在上述的式7的关系成立的情况下,控制部900对开关部140进行如上所述那样的控制,使得向正常光源进行电流的持续提供。即,控制部900在存在故障光源(短路故障光源)的情况下,对电流提供部100和开关部140中的至少一方进行控制,使得向正常光源进行电流的持续提供。

[0199] 由此,开关部140使向短路故障光源的电流提供停止,并且电流提供部100向正常光源进行电流的持续提供。

[0200] 根据以上所述,光源部110(光源11-2、11-3、11-4)被上述的影像显示装置作为用于显示影像的光源使用。

[0201] 在步骤S410的处理之后,执行步骤S500。在步骤S500中,进行信息显示处理。在信息显示处理中,控制部900对上述的影像显示装置进行使显示发生故障的光源11的信息(下面也称为“故障光源信息”)的控制。

[0202] 由此,影像显示装置例如利用OSD(On Screen Display:屏幕菜单式调节方式)的功能来显示故障光源信息。故障光源信息例如是通知哪个光源11发生了故障、并且用于督促更换发生了故障的光源11的消息等。由此,使用者能够容易地得知哪个光源11发生了故障。

[0203] 接着,对在上述的步骤S142中为否的情况下的处理进行说明。如上所述,如果在步骤S142中为否,则处理转入步骤S143。

[0204] 在步骤S143中,控制部900判定是否 $DD1=0$ 。此外,在 $DD1=0$ 的情况下,控制部900判定为光源部110的状态处于短路故障状态和开路故障状态中的任意一种。如果在步骤S143中为是,则处理转入步骤S150。另一方面,如果在步骤S143中为否,则处理转入后述的步骤S144。

[0205] 在步骤S150中,进行状态判定处理A1。状态判定处理A1是控制部900根据数字数据 $DD0$ 、 $DD1$ 所表示的值来判定光源部110的状态是短路故障状态和开路故障状态中的哪一种。另外,在状态判定处理A1中,控制部900进行依次断开控制处理X。依次断开控制处理X是与上述的依次断开控制处理T或者上述的依次断开控制处理K相同的处理。此外,因为依次断开控制处理T、K的详细前面已经说明,因此不重复依次断开控制处理X的详细说明。

[0206] 在依次断开控制处理X中,与依次断开控制处理T、K相同,依次仅断开开关14-1~14-4中的任意一个,之后接通。

[0207] 控制部900在每次根据依次断开控制处理X断开各开关14时,都判定下面的式8的关系是否成立。

[0208] $DD1=DD0/3\cdots\cdots$ (式8)

[0209] 下面,将当开关14-1、14-3、14-4接通且开关14-2断开时,式8的关系成立的状态也称为“状态 $STx2$ ”。另外,下面,将当开关14-1、14-2、14-4接通且开关14-3断开时,式8的关系成立的状态也称为“状态 $STx3$ ”。另外,下面,将当开关14-1、14-2、14-3接通且开关14-4断开时,式8的关系成立的状态也称为“状态 $STx4$ ”。

[0210] 此外,在 $DD1=0$ 的情况下,在各个状态 $STx2$ 、 $STx3$ 、 $STx4$ 中,设置于包含有被依次断开控制处理X断开的开关14的电流路径上的光源11-2、11-3、11-4中的任意光源是短路故障光源。例如,在状态 $STx2$ 中,设置于包含有被依次断开控制处理X断开的开关14-2的电流路径上的光源11-2是短路故障光源。另外,例如,在状态 $STx4$ 中,设置于包含有被依次断开控制处理X断开的开关14-4的电流路径上的光源11-4是短路故障光源。

[0211] 另外,下面,将即使在通过依次断开控制处理X依次断开开关14-1~14-4的情况下,也维持 $DD1=0$ 且式8的关系不成立的状态也称为“状态 $STx1$ ”。即,状态 $STx1$ 是即使依次断开开关14-1~14-4的情况下, $DD0$ 、 $DD1$ 的值也不变化的状态。

[0212] 在状态判定处理A1中,当通过依次断开控制处理X断开开关14-1~14-4中的任意一个时,发生上述的状态STx2、STx3、STx4、STx1中的任意一种。

[0213] 在状态判定处理A1中发生了状态STx2的情况下,开关14-2被断开,处理转入包含于故障光源确定处理(S200)中的步骤S220。在此,作为一例,假设驱动电流If0的电流值是12(A),DD0=120。在这种情况下,在状态STx2中,If1、If2、If3、If4的电流值分别是4、0、4、4。另外,DD0、DD1分别是120、40。

[0214] 在步骤S220中,因为在状态STx2中DD1=40且式8的关系成立,因此控制部900判定为光源11-2发生短路故障。即,控制部900判定出短路故障光源是光源11-2。另外,控制部900判定出光源部110的状态是短路故障状态。然后,处理转入包含于驱动电流控制处理(S300)的步骤S320。

[0215] 在步骤S320中,进行处理C2。因为处理C2与上述的处理C1相同,因此不重复详细的说明。然后,处理转入包含于开关控制处理(S400)的步骤S420。

[0216] 在步骤S420中,进行处理S2。在处理S2中,控制部900控制(经由)开关控制电路15而对开关部140进行控制,使得开关14-2维持为断开。在这种情况下,光源11-1、11-3、11-4点亮,该光源11-1、11-3、11-4被上述的影像显示装置作为用于显示影像的光源使用。然后,在步骤S420的处理之后,执行上述的步骤S500。

[0217] 另外,在状态判定处理A1中发生了上述的状态STx3的情况下,开关14-3被断开,处理转入包含于故障光源确定处理(S200)中的步骤S230。状态判定处理A1中的状态STx3与上述的状态STb4相同。因此,在状态STx3中,DD0、DD1分别是120、40。

[0218] 在步骤S230中,因为在状态STx3中DD1=40且式8的关系成立,因此控制部900判定为光源11-3发生短路故障。即,控制部900判定出短路故障光源是光源11-3。另外,控制部900判定出光源部110的状态是短路故障状态。然后,处理转入包含于驱动电流控制处理(S300)的步骤S330。

[0219] 在步骤S330中,进行处理C3。因为处理C3与上述的处理C1相同,因此不重复详细的说明。然后,处理转入包含于开关控制处理(S400)的步骤S430。

[0220] 在步骤S430中,进行处理S3。在处理S3中,控制部900控制(经由)开关控制电路15而对开关部140进行控制使得开关14-3维持为断开。在这种情况下,光源11-1、11-2、11-4点亮,该光源11-1、11-2、11-4被上述的影像显示装置作为用于显示影像的光源使用。然后,在步骤S430的处理之后,执行上述的步骤S500。

[0221] 另外,在状态判定处理A1中发生了上述的状态STx4时,在开关14-4被断开的状态下,处理转入包含于故障光源确定处理(S200)中的步骤S240。

[0222] 在步骤S240中,因为在状态STx4中DD1=40且式8的关系成立,因此控制部900判定为光源11-4发生短路故障。即,控制部900判定出短路故障光源是光源11-4。另外,控制部900判定出光源部110的状态是短路故障状态。然后,处理转入包含于驱动电流控制处理(S300)的步骤S340。

[0223] 在步骤S340中,进行处理C4。因为处理C4与上述的处理C1相同,因此不重复详细的说明。然后,处理转入包含于开关控制处理(S400)的步骤S440。

[0224] 在步骤S440中,进行处理S4。在处理S4中,控制部900控制(经由)开关控制电路15而对开关部140进行控制使得开关14-4维持为断开。在这种情况下,光源11-1、11-2、11-3点

亮,该光源11-1、11-2、11-3被上述的影像显示装置作为用于显示影像的光源使用。然后,在步骤S440的处理之后,执行上述的步骤S500。

[0225] 另外,在状态判定处理A1发生了上述的状态STx1的情况下,处理转入包含于故障光源确定处理(S200)中的步骤S250。在状态STx1中,即使在如上所述依次断开开关14-1~14-4的情况下,也维持 $DD1=0$ 且式8的关系不成立。即,状态STx1是即使依次断开开关14-1~14-4的情况下, $DD0$ 、 $DD1$ 的值也不变化的状态。此外,在状态STx1中,存在开路故障光源,该开路故障光源是光源11-1。

[0226] 在步骤S250中,因为即使在依次断开开关14-1~14-4的情况下,也维持 $DD1=0$ 、式8的关系不成立,因此控制部900与上述的依次断开控制处理K中的判定相同,判定出光源11-1发生开路故障。即,控制部900判定出开路故障光源是光源11-1。另外,控制部900判定光源部110的状态是开路故障状态。然后,处理转入包含于驱动电流控制处理(S300)的步骤S350。

[0227] 在步骤S350中,进行处理C5。因为处理C5与上述的处理C1相同,因此不重复详细的说明。下面进行简单地说明。在处理C5中,在式7的关系成立的情况下,该处理C5结束,处理转入包含于开关控制处理(S400)中的步骤S450。

[0228] 另一方面,在处理C5中,在式7的关系不成立的情况下,进行上述的驱动电流变更处理。在驱动电流变更处理中,控制部900以使得电流提供部100进行用于使向1个以上的正常光源提供的电流的电流值成为该正常光源的额定值以下的处理的方式对该电流提供部100进行控制。具体地说,在驱动电流变更处理中,控制部900控制电流提供部100,变更驱动电流 I_{f0} 的值,以使式7的关系成立。例如,电流提供部100进行用于使向各个作为正常光源的光源11-2~11-4提供的电流的电流值成为该正常光源的额定值(4.5)以下的处理。然后,处理转入包含于开关控制处理(S400)的步骤S450。

[0229] 根据以上所述,在存在故障光源的状况下进行的处理C5中,控制部900在式7的关系不成立的情况下控制电流提供部100,在式7的关系成立的情况下不控制电流提供部100。

[0230] 在步骤S450中,进行处理S5。处理S5是与上述的处理S1相同的处理。即,在处理S5中,控制部900控制(经由)开关控制电路15对开关部140进行控制使得开关14-1断开。在这种情况下,光源11-2、11-3、11-4点亮,该光源11-2、11-3、11-4被上述的影像显示装置作为用于显示影像的光源使用。然后,在步骤S450的处理之后,执行上述的步骤S500。

[0231] 此外,在存在开路故障光源的情况下,通过执行步骤S350、S450,控制部900执行下面的处理N2。在处理N2中,在上述的式7的关系不成立的情况下,控制部900对电流提供部100和开关部140进行如上所述那样的控制,使得向正常光源进行电流的持续提供。另一方面,在该处理N2中,在上述的式7的关系成立的情况下,控制部900对开关部140进行如上所述那样的控制,使得向正常光源进行电流的持续提供。即,控制部900在存在故障光源(开路故障光源)的情况下,对电流提供部100和开关部140中的至少一方进行控制,使得向正常光源进行电流的持续提供。

[0232] 接着,对在上述的步骤S143中为否的情况下的处理进行说明。如上所述,如果在步骤S143中为否,则处理转入步骤S144。

[0233] 在步骤S144中,控制部900判定为式8的关系成立。然后,处理转移到步骤S160。

[0234] 下面,也将 $DD1$ 不是0且式8的关系成立的状态称为“状态K1”。在状态K1中, I_{f1} 不是

0 (A)。此外,在当光源部110驱动时发生状态K1的情况下,光源部110的状态是开路故障状态(即存在开路故障光源)。另外,在状态K1中,在当依次仅断开与各光源11对应的开关14时维持式8的关系的情况下,该光源11是开路故障光源。

[0235] 在步骤S160中,进行状态判定处理A2。在状态判定处理A2中,控制部900根据数字数据DD0、DD1所示出的值来判定光源部110的状态。状态判定处理A2在状态K1中进行。如上所述,在当光源部110驱动时发生了状态K1的情况下,光源部110的状态是开路故障状态(即存在开路故障光源)。

[0236] 因此,在状态判定处理A2中,控制部900判定出光源部110的状态是开路故障状态。另外,在状态判定处理A2中,控制部900进行依次断开控制处理Z。依次断开控制处理Z是与上述的依次断开控制处理K相同的处理。此外,因为依次断开控制处理K的详细前面已经说明,因此不重复依次断开控制处理Z的详细的说明。

[0237] 在依次断开控制处理Z中,与依次断开控制处理K相同,依次仅断开开关14-1~14-4中的任意一个,之后接通。在状态判定处理A2中,当通过依次断开控制处理Z而断开了开关14-1~14-4中的任意一个时,发生上述的状态STx2、STx3、STx4中的任意一种。

[0238] 此外,在各个状态STx2、STx3、STx4中,在当通过依次断开控制处理Z而断开开关14时DD1不是0且式8的关系成立的情况下,设置于包含有该开关14的电流路径上的光源11-2、11-3、11-4中的任意一个是开路故障光源。例如,在状态STx2中,设置于包含有通过依次断开控制处理Z而断开的开关14-2的电流路径上的光源11-2是开路故障光源。另外,例如,在状态STx4中,设置于包含有通过依次断开控制处理Z而断开的开关14-4的电流路径上的光源11-4是开路故障光源。

[0239] 在状态判定处理A2中发生了状态STx2的情况下,开关14-2被断开,处理转入包含于故障光源确定处理(S200)中的步骤S260。

[0240] 在步骤S260中,因为在状态STx2中DD1不是0且式8的关系成立,因此控制部900判定出光源11-2发生开路故障。即,控制部900判定出开路故障光源是光源11-2。另外,控制部900判定出光源部110的状态是开路故障状态。然后,处理转入包含于驱动电流控制处理(S300)的步骤S360。

[0241] 在步骤S360中,进行处理C6。因为处理C6与上述的处理C1相同,因此不重复详细的说明。然后,处理转入包含于开关控制处理(S400)的步骤S460。

[0242] 在步骤S460中,进行处理S6。在处理S6中,控制部900控制(经由)开关控制电路15而对开关部140进行控制使得开关14-2维持为断开。在这种情况下,光源11-1、11-3、11-4点亮,该光源11-1、11-3、11-4被上述的影像显示装置作为用于显示影像的光源使用。然后,在步骤S460的处理之后,执行上述的步骤S500。

[0243] 另外,在状态判定处理A2中发生了上述的状态STx3时,在开关14-3被断开的状态下,处理转入包含于故障光源确定处理(S200)中的步骤S270。

[0244] 在步骤S270中,因为在状态STx3中DD1不是0且式8的关系成立,因此控制部900判定出光源11-3发生开路故障。即,控制部900判定出开路故障光源是光源11-3。另外,控制部900判定出光源部110的状态是开路故障状态。然后,处理转入包含于驱动电流控制处理(S300)的步骤S370。

[0245] 在步骤S370中,进行处理C7。因为处理C7与上述的处理C1相同,因此不重复详细的

说明。然后,处理转入包含于开关控制处理(S400)的步骤S470。

[0246] 在步骤S470中,进行处理S7。在处理S7中,控制部900控制(经由)开关控制电路15而对开关部140进行控制使得开关14-3维持为断开。在这种情况下,光源11-1、11-2、11-4点亮,该光源11-1、11-2、11-4被上述的影像显示装置作为用于显示影像的光源使用。然后,在步骤S470的处理之后,执行上述的步骤S500。

[0247] 另外,在状态判定处理A2中发生了上述的状态STx4时,在开关14-4被断开的状态下,处理转入包含于故障光源确定处理(S200)中的步骤S280。状态判定处理A2中的状态STx4与上述的状态STc2相同。因此,在状态STx4中,DD0、DD1分别是120、40。

[0248] 在步骤S280中,因为在状态STx4中DD1不是0且式8的关系成立,因此控制部900判定出光源11-4发生开路故障。即,控制部900判定出开路故障光源是光源11-4。另外,控制部900判定出光源部110的状态是开路故障状态。然后,处理转入包含于驱动电流控制处理(S300)的步骤S380。

[0249] 在步骤S380中,进行处理C8。因为处理C8与上述的处理C1相同,因此不重复详细的说明。然后,处理转入包含于开关控制处理(S400)的步骤S480。

[0250] 在步骤S480中,进行处理S8。在处理S8中,控制部900控制(经由)开关控制电路15而对开关部140进行控制使得开关14-4维持为断开。在这种情况下,光源11-1、11-2、11-3点亮,该光源11-1、11-2、11-3被上述的影像显示装置作为用于显示影像的光源使用。然后,在步骤S480的处理之后,执行上述的步骤S500。

[0251] 如以上说明的那样,根据本实施方式,控制部900判定在并联连接的光源11-1~11-m(m是3以上的自然数)中是否存在故障光源。控制部900在存在故障光源的情况下,对电流提供部100和开关部140中的至少一方进行控制,使得向作为光源11-1~11-m中的该故障光源以外的光源的正常光源进行电流的持续提供。

[0252] 由此,即使并联连接的多个光源的任意光源发生了故障,也能够进行光源11的持续发光。

[0253] 另外,根据本实施方式,在并联连接的光源11-1~11-m中,控制部900根据驱动电流If0和电流If1来判定是否存在故障光源。即,能够通过2处电流的检测来实现是否存在故障光源的判定。因此,不需要在各光源11的每条电流路径上设置电流检测部。因此,能够实现光源控制装置1000的低成本化。

[0254] 另外,根据本实施方式,在存在故障光源的情况下,能够通过2个电流检测部(电流检测部130、131)、和作为进行AD转换的通道2个转换部20来确定故障光源。此外,该电流检测部130对用于获得使用者期望的亮度的驱动电流If0进行检测。另外,该电流检测部131设置于多个光源11的电流路径中的任意1个电流路径上。即,与并联连接的光源11的数量无关,能够使用2个电流检测部来确定故障光源。因此,即使光源发生了故障之后,也能够向使用者提供能够用于显示影像的光源(光源部110)。

[0255] 另外,根据本实施方式,与并联连接的光源11的数量无关,只要具有检测电流功能的电流检测部的数量是2个即可。因此,能够以最低限度的成本来检测光源11的故障。

[0256] 另外,根据本实施方式,即使在存在故障光源的情况下,也能够向该正常光源提供计算出的相对于正常光源(光源11)的额定值而言最佳的电流值的电流。因此,即使在存在故障光源的情况下,也能够提供发出最佳亮度的光的光源(光源部110)。因此,能够提供安

全品质的光源控制装置1000。

[0257] 另外,根据本实施方式,在存在故障光源的情况下,控制部900以使得电流提供部100进行用于使向1个以上的正常光源提供的电流的电流值成为该正常光源的额定值以下的处理的方式对该电流提供部100进行控制。因此,即使在光源发生了故障的情况下,也不会诱发其它的光源(正常光源)的进一步故障,能够向正常光源提供与适当的亮度对应的最适合的电流。因此,能够向使用者提供发出最适合的亮度的光的良好状态的光源(光源部110)。

[0258] 即,在本实施方式的光源控制装置1000中,要精度良好地对电流提供部100向光源部110提供的驱动电流 I_{f0} 进行控制,不能够删除检测电阻 R_0 和电流检测部130。

[0259] 但是,不需要对构成光源部110的各光源11各设置1个故障检测用的电流检测部。即,在光源控制装置1000中,对各光源11中的任意1个光源11设置1个电流检测部131。由此,能够通过2个电流检测部(电流检测部130、最低需要的电流检测部)来进行光源11的故障检测。因此,与对各光源11各设置1个故障检测用电流检测部的当前的光源控制装置相比,能够削减故障检测用的电流检测部。因此,能够降低光源控制装置1000的制造成本。

[0260] 此外,在本实施方式中,对光源11的数量是4个的情况下的驱动电流管理处理进行了说明。但是,光源11的数量不限于4个,也可以是2个、3个或者5个以上。在本实施方式中,如果具有2个电流检测部和作为进行AD转换的通道的2个转换部20,则能够检测全部的光源11的故障。该2个电流检测部是对用于获得使用者期望的亮度的驱动电流 I_{f0} 进行检测的电流检测部130、和设置于多个光源11的电流路径中的任意1个电流路径上的电流检测部131。

[0261] 然后,在光源控制装置1000中,不会诱发故障光源以外的各正常光源的故障,并向该各正常光源提供最适当的电流,使该各正常光源点亮。由此,能够向使用者提供用于继续显示影像的光源(光源部110)。

[0262] 另外,在本实施方式中,进行上述的图4的信息显示处理。在信息显示处理中,显示上述的故障光源信息。由此,能够向使用者公开光源11的故障状态。即,能够向使用者传达发生了故障的光源11的信息。具体地说,能够向使用者通知哪个光源11发生了故障,并且督促更换发生了故障的光源11。因此,例如,能够在全部的光源11发生故障之前实现光源控制装置1000的快速恢复。

[0263] 此外,在上述的信息显示处理中,影像显示装置显示故障光源信息,但并不限于此。故障光源信息也可以用对光源控制装置1000进行控制的控制用计算机、液晶显示装置等来显示。

[0264] 此外,如上所述,光源11不限于LED,例如也可以是激光器等其它的半导体光源。

[0265] 另外,在本实施方式中说明的电流检测部130、131、AD转换器200的规格和特性仅是一例,只要能够获得相同的效果则并不限于此。

[0266] 另外,在本实施方式中,控制部900按照规定的程序进行各开关14的控制、电流提供部100的控制等,但并不限于此。控制部900也可以构成为例如通过电路等硬件来进行各开关14的控制、电流提供部100的控制等。即使在该结构中,也能够获得与上述相同的效果。

[0267] (其它的变形例)

[0268] 以上根据实施方式对本发明的光源控制装置进行了说明,但本发明并不限于这些实施方式。本发明中也包括在本实施方式中实施的、在不脱离本发明的主旨的范围内本

领域技术人员能够想到的变形。即,本发明能够在该发明的范围内对实施方式进行适当变形、省略。

[0269] 另外,光源控制装置1000也可以不包括图1或者图2所示的全部的结构要素。即,光源控制装置1000只要包括能够实现本发明的效果的最小限度的结构要素即可。

[0270] 另外,本发明也可以作为将光源控制装置1000所具有的特征性的结构部的工作形成成为步骤的光源控制方法来实现。另外,本发明也可以作为使计算机执行包含于那样的光源控制方法中的各步骤的程序来实现。另外,本发明也可以作为保存那样的程序的计算机可读的记录介质来实现。另外,该程序也可以经由互联网等传送介质来发布。

[0271] 另外,本发明的光源控制方法相当于图4的处理的一部分或者全部。本发明的光源控制方法未必需要包括图4中的对应的全部步骤。即,本发明的光源控制方法只要包括能够实现本发明的效果的最小限度的步骤即可。本发明的光源控制方法也可以仅由例如图4的步骤S140、S300、S400来构成。另外,在本发明的光源控制方法中,例如也可以不执行图4的步骤S500。

[0272] 另外,光源控制方法中的各步骤的执行顺序仅是用于具体地说明本发明的一例,也可以是上述以外的顺序。另外,也可以彼此独立而并行地执行光源控制方法中的步骤的一部分和别的步骤。

[0273] 此外,光源控制装置1000的各结构要素的一部分也可以作为典型的集成电路的LSI (Large Scale Integration:大规模集成电路)来实现。例如,在光源控制装置1000中,控制部900、开关部140、电流检测部130、131以及开关控制电路15-1~15-m可以作为集成电路来实现。

[0274] 在所述实施方式中使用的所有的数量值是用于具体说明本发明的一例的数值。即,本发明不受在上述实施方式中使用的各数值限制。

[0275] 此外,本发明能够在该发明的范围内对实施方式进行适当变形、省略。

[0276] 例如,在上述的实施方式中,虽然构成为设置有1个故障检测用电流检测部(电流检测部131),但也可以构成为设置有 u ($2 \leq u < m$)个故障检测用电流检测部(下面也称为“变形结构A”)。下面,也将故障检测用的电流检测部称为“故障应对电流检测部”。

[0277] 在变形结构A中,例如在 $u=2$ 的情况下,图1的光源控制装置1000除了设置于光源11-1的电流路径上的故障应对电流检测部(电流检测部131)之外,例如还设置有设置于光源11-2的电流路径上的故障应对电流检测部(下面也称为“故障应对电流检测部A”)。在这种情况下,故障应对电流检测部A与检测电阻R1-2电气上并联连接。另外,故障应对电流检测部A对电流 I_{f2} 进行检测。然后,AD转换器200随时向控制部900发送检测出的与电流 I_{f2} 的电流值对应的数字数据DD2。

[0278] 即,在应用了变形结构A的光源控制装置1000中,在 $u=2$ 的情况下,该光源控制装置1000具有2个电流检测部,该2个电流检测部分别对向2个光源11提供的电流 I_{f1} 、 I_{f2} 进行检测。即,光源控制装置1000具有:故障应对电流检测部(电流检测部131),其检测向光源11-1提供的电流 I_{f1} ;以及故障应对电流检测部A,其检测向光源11-2提供的电流 I_{f2} 。

[0279] 即,在应用了变形结构A的光源控制装置1000中,在 $u=2$ 且在任意的光源11中发生了故障的情况下,能够相比故障应对电流检测部的数量是1个的情况缩短用于确定发生了故障的光源11所需要的时间。

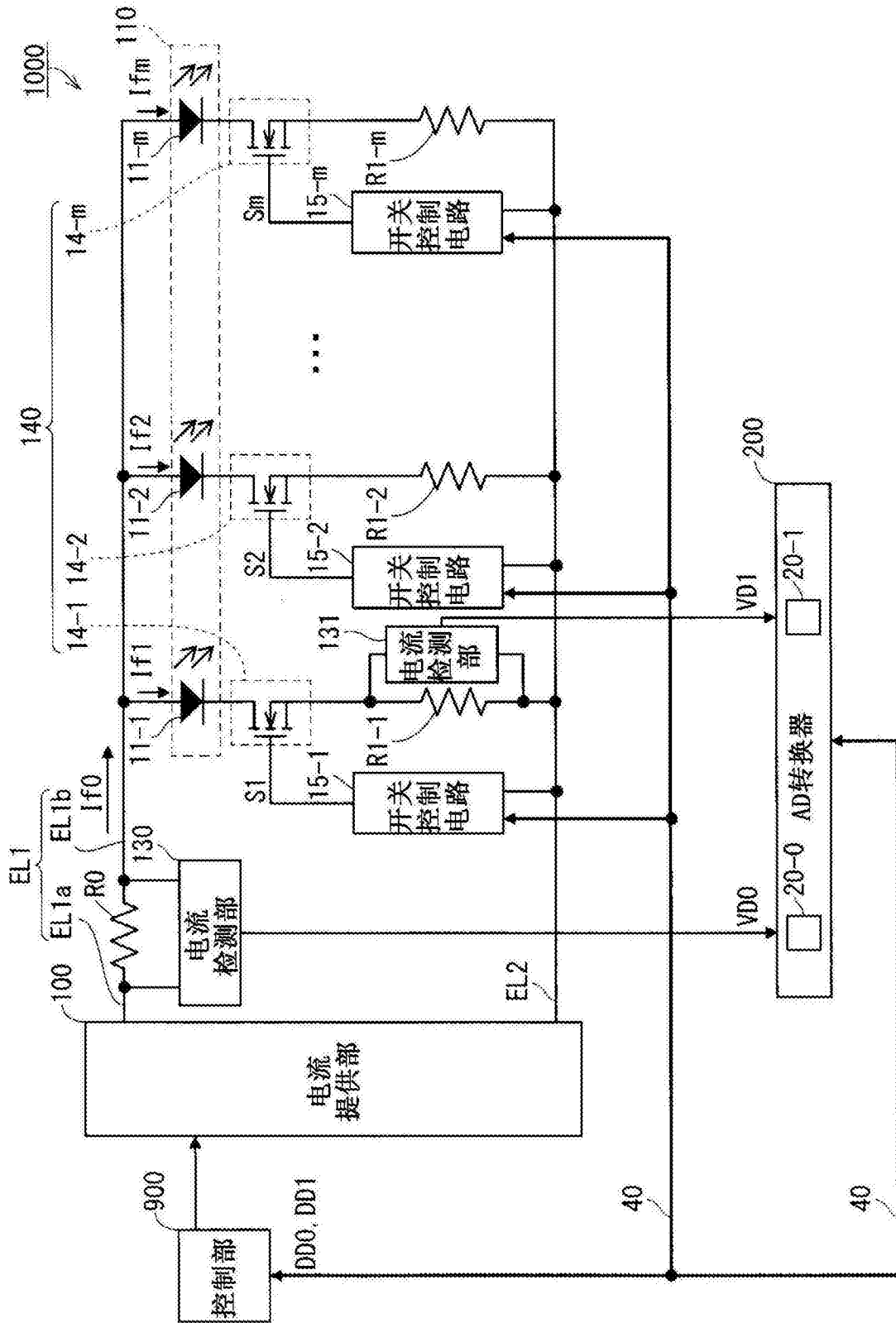


图1

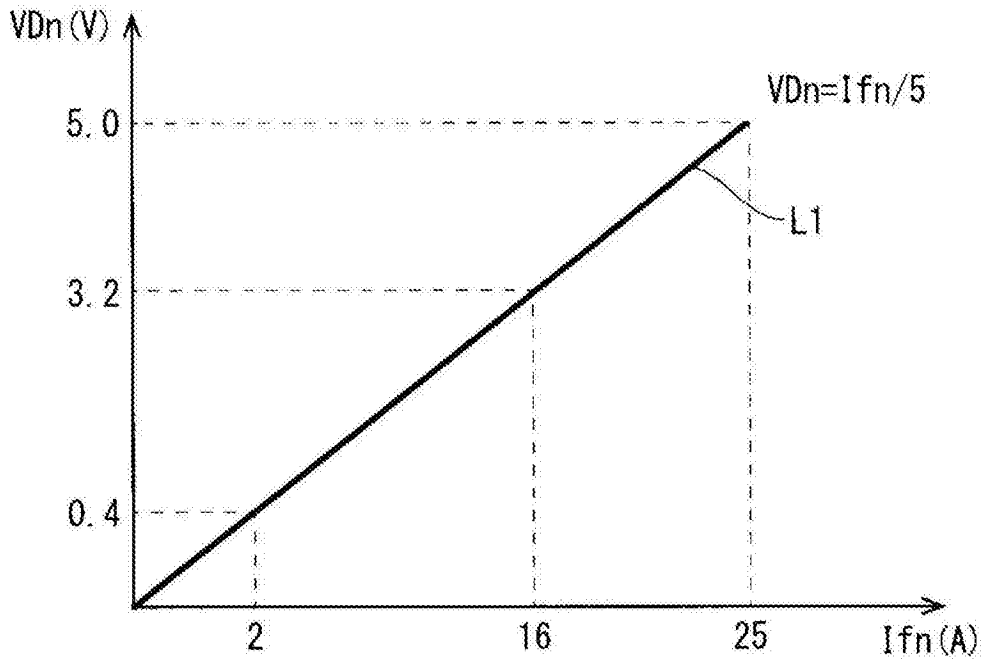


图3

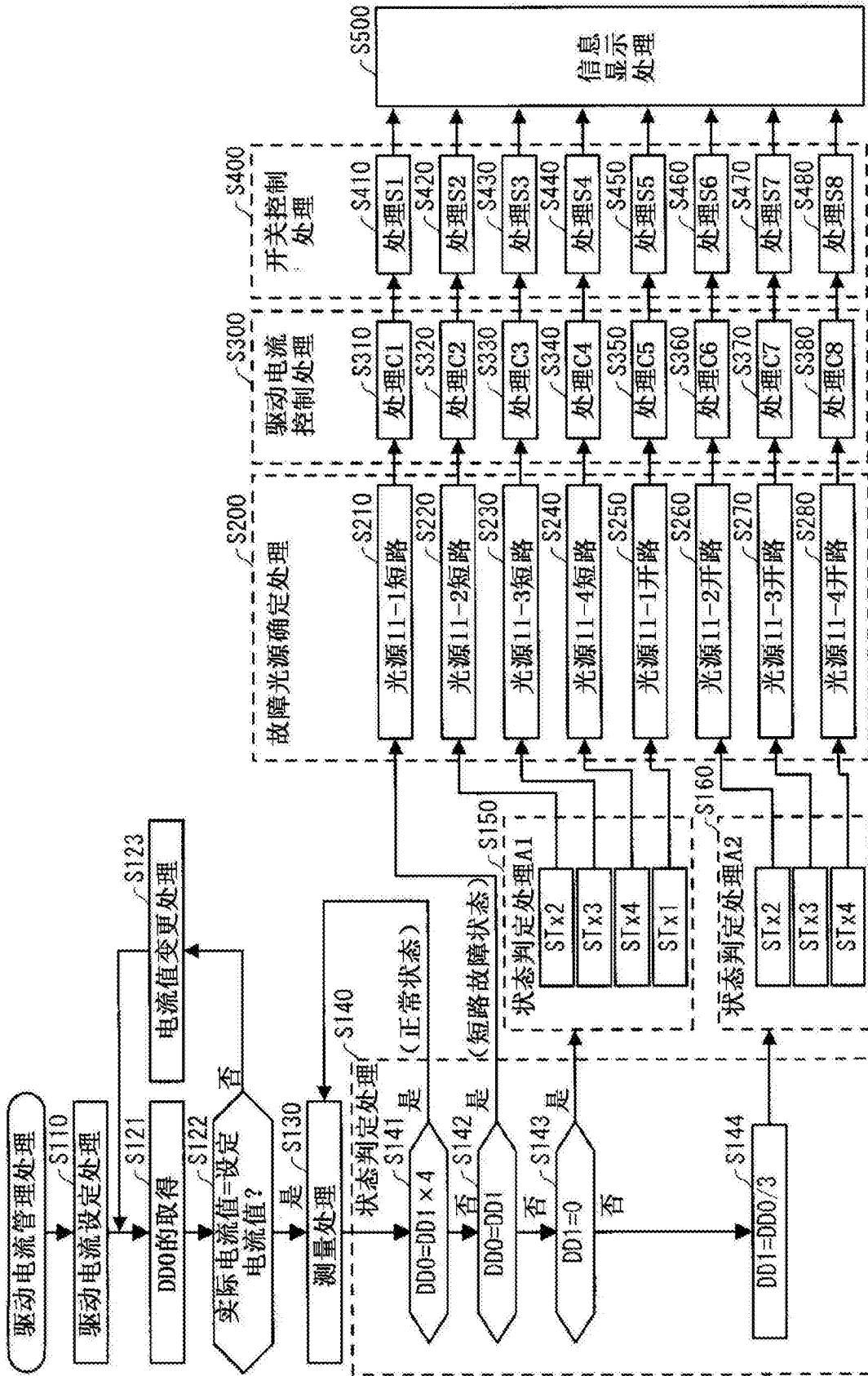


图4

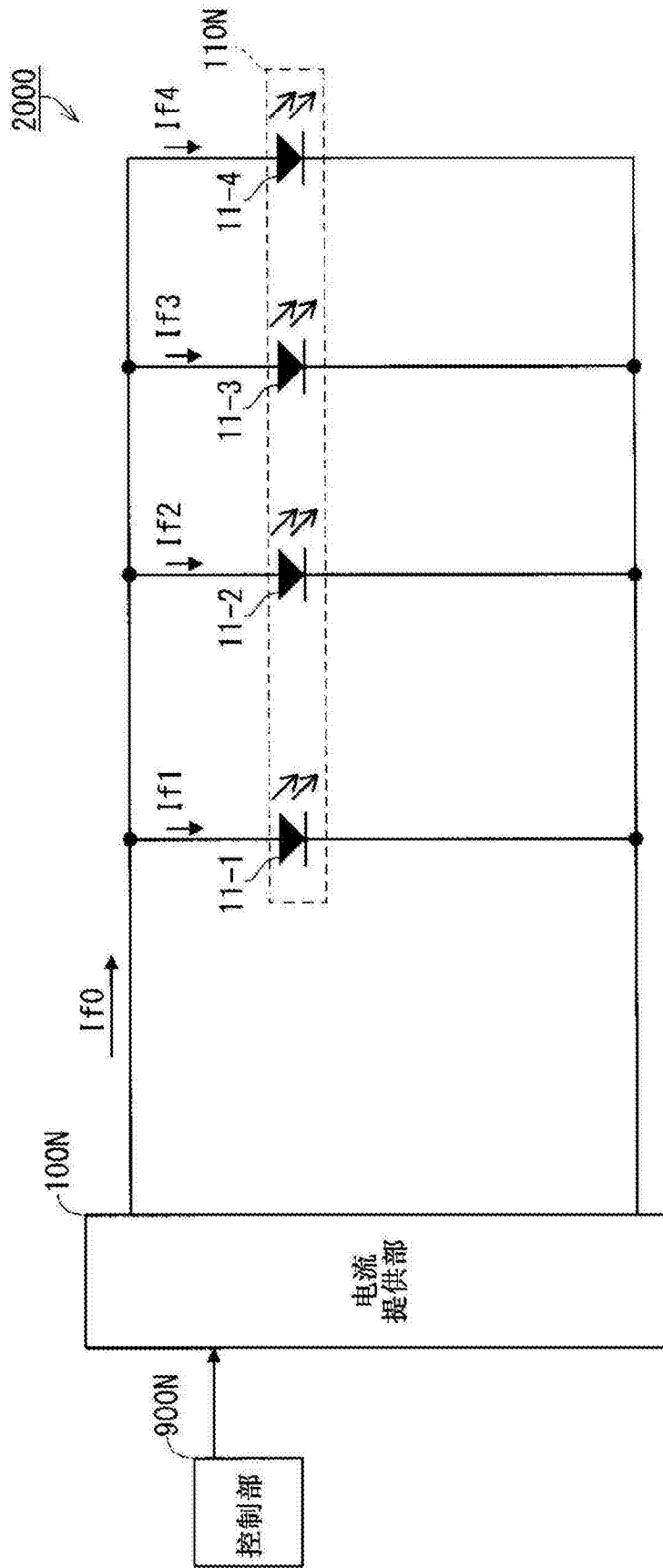


图5