



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109310297 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201780036536.0

(22)申请日 2017.02.28

(30)优先权数据

2016-150314 2016.07.29 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.12.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/007730 2017.02.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/020721 JA 2018.02.01

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 浦川勉 川田晋

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

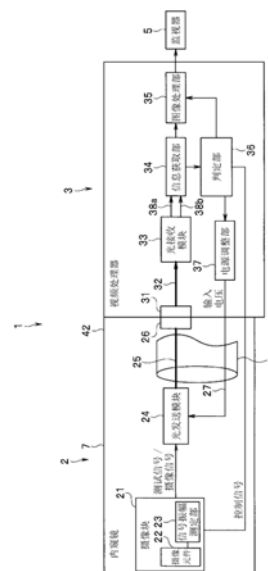
权利要求书2页 说明书19页 附图17页

(54)发明名称

内窥镜系统

(57)摘要

内窥镜(2)具有:摄像元件(22),其输出摄像信号和测试信号;光发送模块(24),其通过规定的施加电压而被驱动,将来自摄像元件(22)的摄像信号和测试信号转换为光信号后输出;以及光纤(25),其用于传输所述光信号,视频处理器(3)具备:光接收模块(33),其接收利用光纤(32)传输的光信号,并将该光信号转换为电信号后输出;信息获取部(34),其基于从光接收模块(33)输出的摄像信号或测试信号,来获取光信号的传输信息;判定部(36),其基于所述传输信息来判定光信号的传输状态;以及电源调整部(37),其根据判定结果来对向光发送模块(24)施加的施加电压进行调整后输出该施加电压。



1. 一种内窥镜系统,具备对被检体进行拍摄的内窥镜以及能够连接该内窥镜的信息处理装置,所述内窥镜系统的特征在于,

所述内窥镜具有:

摄像元件,其对被检体进行拍摄,并至少输出规定的第一电信号;

光发送模块,其具有通过规定的施加电压而被驱动并将来自所述摄像元件的所述第一电信号转换为光信号后输出的发光元件;以及

光纤,其用于传输从所述光发送模块输出的所述光信号,

所述信息处理装置具备:

光接收模块,其接收利用所述光纤传输的所述光信号,并将该光信号转换为规定的第二电信号后输出,并且输出与所述光信号的光量相应的第三电信号;

信息获取部,其基于从所述光接收模块输出的所述第二电信号和所述第三电信号,来获取与所述光信号相关的传输信息;

判定部,其基于在所述信息获取部中获取到的所述传输信息,来判定所述光信号的传输状态;以及

电源调整部,其根据所述判定部中的判定结果,来对所述施加电压进行调整后输出该施加电压。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述第一电信号是在所述摄像元件被运行之后直到该摄像元件输出与所述被检体相关的摄像信号为止的期间内从该摄像元件输出的测试信号。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述第一电信号是从所述摄像元件输出的摄像信号。

4. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述内窥镜还具备信号振幅测定部,该信号振幅测定部测定与所述第一电信号相关的信号振幅,并且将作为该测定的结果的信号振幅信息附加到所述第一电信号中,

所述信息获取部具有:信号振幅信息探测部,其基于所述第二电信号来探测所述信号振幅信息;误码率测定部,其基于所述第二电信号来测定与所述光信号相关的误码率;以及光量测定部,其基于所述第三电信号来测定与所述光信号相关的光量,

所述判定部基于在所述信息获取部中获取到的与所述信号振幅信息、所述光量及所述误码率相关的传输信息,来判定所述光信号的传输状态。

5. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述内窥镜还具备信号振幅测定部,该信号振幅测定部测定与所述第一电信号相关的信号振幅,并且将作为该测定的结果的信号振幅信息附加到所述第一电信号中,

所述信息获取部具有:信号振幅信息探测部,其基于所述第二电信号来探测所述信号振幅信息;以及误码率测定部,其基于所述第二电信号来测定与所述光信号相关的误码率,

所述判定部基于在所述信息获取部中获取到的与所述信号振幅信息及所述误码率相关的传输信息,来判定所述光信号的传输状态。

6. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述信息获取部具有:光量测定部,其基于所述第三电信号来测定与所述光信号相关的光量;以及误码率测定部,其基于所述第二电信号来测定与所述光信号相关的误码率,

所述判定部基于在所述信息获取部中获取到的与所述光量及所述误码率相关的传输信息,来判定所述光信号的传输状态。

7. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述信息获取部具有光量测定部,该光量测定部基于所述第三电信号来测定与所述光信号相关的光量,

所述判定部基于在所述信息获取部中获取到的所述光量,来判定所述光信号的传输状态。

8. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述信息获取部具有误码率测定部,该误码率测定部基于所述第二电信号来测定与所述光信号相关的误码率,

所述判定部基于在所述信息获取部中获取到的所述误码率,来判定所述光信号的传输状态。

9. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

还具备电压监视部,该电压监视部监视所述施加电压的值是否为规定的标准值以内。

10. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

还具备显示所述传输状态的显示部。

11. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述内窥镜还具备温度测定部,该温度测定部对所述摄像元件或所述光发送模块的温度进行测定,

所述信息获取部获取与在所述温度测定部中测定出的所述所述摄像元件或所述光发送模块的温度相关的温度信息,

所述判定部基于在所述信息获取部中获取到的所述温度信息,来判断是否能够实施内窥镜检查。

内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜系统,特别是涉及一种利用光纤来传输从摄像元件输出的信号的内窥镜系统。

背景技术

[0002] 具备对被检体内部的被摄体进行拍摄的内窥镜以及生成由内窥镜拍摄到的被摄体的观察图像的图像处理装置(信号处理装置)等的内窥镜系统在医疗领域及工业领域等被广泛地使用。

[0003] 作为这样的内窥镜系统中的内窥镜,以往已知如下一种内窥镜:采用基于规定的时钟信号而被驱动的摄像元件,并且在内窥镜的内部配设用于传输从该摄像元件输出的摄像信号的信号传输线缆。

[0004] 在此,作为内窥镜中的摄像元件,近年来提出了采用CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)图像传感器的例子(日本特开2006-095330号公报)。

[0005] 另外,在这种CMOS图像传感器中已知如下一种例子:该CMOS图像传感器自身具备所谓的AFE(Analog Front End:模拟前端),实施规定的AD转换后输出作为数字信号的摄像信号。

[0006] 另一方面,作为配设于内窥镜的用于传输从摄像元件输出的摄像信号的信号传输线缆,公知的是例如日本特开昭61-121590号公报中记载的那样,使用规定的金属引线,来传输从包含摄像元件的摄像单元输出的摄像信号。

[0007] 与此相对,近年来,作为传输从摄像块输出的摄像信号的信号方式,提出了一种如日本特开2007-260066号公报所示的那样的基于光纤连接的光信号传输方式。

[0008] 在如上述那样的内窥镜系统中的光信号传输方式中,在内窥镜的前端部配设光发送模块,将从摄像元件输出的摄像信号转换为光信号后传输该光信号。

[0009] 在此,以往的光发送模块被设定为通过考虑到传输质量及消耗电力等得到的最佳的输入电压而被驱动,另一方面,该输入电压被设计为不能变更。

[0010] 因此,在光信号的传输路径中,一旦传输质量(例如光量、抖动等)变差,则难以在此后的电路中改善质量。具体地说,由于光信号的传输路径自身的经年劣化、传输路径中的光连接器部的接触不良(污染、位置偏移等)、或光发送模块中的光纤的连接部处的破损等的影响,有可能发生光量的衰减、抖动的劣化,从而难以提供传输质量始终良好的光传输系统。

[0011] 并且,由于作为摄像信号的发送源的摄像块中的动作不良等而使从该摄像块中的摄像元件输出的摄像信号的信号振幅变小,在该摄像信号的信号振幅低于与该光发送模块相关的输入信号振幅的标准值的情况下,有可能发生传输不良。

[0012] 本发明是鉴于上述的情形而完成的,其目的在于提供一种在采用了光信号传输方式的内窥镜系统中防止传输不良从而能够始终获得最佳的传输质量的内窥镜系统。

发明内容

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 本发明的一个方式的内窥镜系统具备对被检体进行拍摄的内窥镜以及能够连接该内窥镜的信息处理装置,在该内窥镜系统中,所述内窥镜具有:摄像元件,其对被检体进行拍摄,并至少输出规定的第一电信号;光发送模块,其具有通过规定的施加电压而被驱动并将来自所述摄像元件的所述第一电信号转换为光信号后输出的发光元件;以及光纤,其用于传输从所述光发送模块输出的所述光信号,所述信息处理装置具备:光接收模块,其接收利用所述光纤传输的所述光信号,并将该光信号转换为规定的第二电信号后输出,并且输出与所述光信号的光量相应的第三电信号;信息获取部,其基于从所述光接收模块输出的所述第二电信号和所述第三电信号,来获取与所述光信号相关的传输信息;判定部,其基于在所述信息获取部中获取到的所述传输信息,来判定所述光信号的传输状态;以及电源调整部,其根据所述判定部中的判定结果,来对所述施加电压进行调整后输出该施加电压。

附图说明

[0015] 图1是示出本发明的第一实施方式的内窥镜系统的结构的图。

[0016] 图2是示出第一实施方式的内窥镜系统的电气结构的框图。

[0017] 图3是示出第一实施方式的内窥镜系统中的信息获取部的结构的框图。

[0018] 图4是示出第一实施方式的内窥镜系统中的传输质量控制作用的流程图。

[0019] 图5是示出判定部按与由第一实施方式的内窥镜系统中的信息获取部获取到的信息相应地对应起来的各模式执行的处理的表图。

[0020] 图6示出第一实施方式的内窥镜系统中的光发送模块的内部结构的主要部分立体图。

[0021] 图7是示出第一实施方式的内窥镜系统中的光发送模块的基板的一个端部的主要部分放大图。

[0022] 图8是示出第一实施方式的内窥镜系统中的光发送模块的基板的另一个端部的主要部分放大图。

[0023] 图9是示出与第一实施方式的内窥镜系统中的光发送模块内的电容器相关的配置状态的主要部分放大截面图。

[0024] 图10是示出第一实施方式的第一变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部的结构的框图。

[0025] 图11是示出第一实施方式的第一变形例所涉及的内窥镜系统中的传输质量控制作用的流程图。

[0026] 图12是示出判定部按与由第一实施方式的第一变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部获取到的信息相应地对应起来的各模式执行的处理的表图。

[0027] 图13是示出第一实施方式的第二变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部的结构的框图。

[0028] 图14是示出第一实施方式的第二变形例所涉及的内窥镜系统中的传输质量控制作用的流程图。

[0029] 图15是示出判定部按与由第一实施方式的第二变形例所涉及的内窥镜系统中的

信息获取部获取到的信息相应地对应起来的各模式执行的处理的表图。

[0030] 图16是示出第一实施方式的第三变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部的结构的框图。

[0031] 图17是示出第一实施方式的第三变形例所涉及的内窥镜系统中的传输质量控制作用的流程图。

[0032] 图18是示出判定部按与由第一实施方式的第三变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部获取到的信息相应地对应起来的各模式执行的处理的表图。

[0033] 图19是示出第一实施方式的第四变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部的结构的框图。

[0034] 图20是示出第一实施方式的第四变形例所涉及的内窥镜系统中的传输质量控制作用的流程图。

[0035] 图21是示出判定部按与由第一实施方式的第四变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部获取到的信息相应地对应起来的各模式执行的处理的表图。

[0036] 图22是示出本发明的第二实施方式的内窥镜系统的电气结构的框图。

[0037] 图23是示出第二实施方式的内窥镜系统中的传输质量控制作用的流程图。

具体实施方式

[0038] 下面,参照附图来说明本发明的实施方式。

[0039] <第一实施方式>

[0040] 图1是示出本发明的第一实施方式的内窥镜系统的结构的图,图2是示出第一实施方式的内窥镜系统的电气结构的框图。

[0041] 如图1、图2所示,本第一实施方式的内窥镜系统1具有:内窥镜2,其用于观察并拍摄被检体;视频处理器3,其与该内窥镜2连接,作为输入所述摄像信号并实施规定的图像处理的信号处理装置(信息处理装置)发挥功能,并且作为供给用于对被检体进行照明的照明光的光源装置发挥功能;以及监视器装置5,其用于显示与摄像信号相应的观察图像。

[0042] 内窥镜2构成为具有:细长的插入部6,其能够被插入到被检体的体腔内等;内窥镜操作部10,其配设于插入部6的基端侧,供手术操作者把持来进行操作;以及通用线缆41,其被设置为一个端部从内窥镜操作部10的侧部延伸出。

[0043] 插入部6构成为具有设置于前端侧的硬质的前端部7、设置于前端部7的后端的弯曲自如的弯曲部8、以及设置于弯曲部8的后端的纵长且具有挠性的挠性管部9。

[0044] 在所述通用线缆41的基端侧设置有连接器42,该连接器42可拆卸地连接于视频处理器3的前表面。

[0045] 在所述连接器42形成从该连接器42的前端突出的成为流体管路的连接端部的管头(未图示)以及成为照明光的供给端部的光导管头(未图示),并且配设被配设在光纤25(参照图2)的端部的光连接器26(参照图2)。

[0046] 在此,如上述那样连接器42被连接于视频处理器3的前表面部,但是连接器42中的所述光连接器26被连接于视频处理器3中的光连接器31(参照图2)。

[0047] 此外,在后面详细记述所述光连接器26、光连接器31以及光纤25等的结构。

[0048] 并且,连接线缆43的一端被连接于设置在所述连接器42的侧面的电触点部。

[0049] 在该连接线缆43内部设置有用于传输例如用于驱动内窥镜2中的摄像元件22(参照图2)的信号以及用于对向光发送模块24(参照图2)施加的施加电压进行控制的信号等的信号线,并且另一端的连接器部被连接于视频处理器3。此外,在后面详细记述这些各信号等。

[0050] 另外,在插入部6的前端部7配设有包含用于接收被摄体像的透镜的对物光学系统(未图示)、以及包含被配置于该对物光学系统的成像面的摄像元件22的摄像块21(参照图2)。

[0051] 下面,参照图2和图3来说明本第一实施方式的内窥镜系统1中的内窥镜2及视频处理器3的电气结构。

[0052] 图2是示出第一实施方式的内窥镜系统的电气结构的框图,图3是示出第一实施方式的内窥镜系统中的信息获取部的结构的框图。

[0053] <内窥镜2的结构>

[0054] 首先,对内窥镜2进行说明。

[0055] 如图2所示,内窥镜2电气性地具有被配设于插入部6的前端部7的摄像块21、被配设于摄像块21的后端侧的光发送模块24、从光发送模块24延伸设置的光纤25、被配设于光纤25的端部的光连接器26以及用于传递向光发送模块24施加的输入电压(施加电压)的输入电压供给线27。

[0056] 另外,内窥镜2具有连接于视频处理器3的连接器42,在该连接器42中,配设形成了除保存有该内窥镜2的固有的ID信息的ID存储器(未图示)以外的各种电路的连接器电路(未图示)以及所述光连接器26,除此以外还配设流体管路的连接管头(未图示)以及光导管头(未图示)等。

[0057] 内窥镜2还具有用于将所述连接器电路(未图示)与摄像块21进行连接的线缆28。在该线缆28内部设置有电源线(输入电压供给线27)等,该电源线用于传输从视频处理器3输入的用于驱动摄像元件22的控制信号(例如表示后述的初始设定完成的控制信号)、向光发送模块24(参照图2)施加的施加电压。

[0058] 在本实施方式中,所述摄像块21具有:摄像元件22,其配置于对物光学系统的成像面;以及信号振幅测定部23,其对在紧挨着内窥镜2的电源被接通之后的初始设定时从所述摄像元件22输出的规定的测试信号的信号振幅进行测定。

[0059] 在本实施方式中,所述摄像元件22采用由CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)图像传感器构成的摄像元件。

[0060] 此外,虽然未在图2中进行图示,但是在本实施方式中,摄像元件22具备作为光电转换部的光电二极管,并且具备具有定时发生器以及AD转换部等的所谓的AFE(Analog Front End:模拟前端)等。

[0061] 并且,摄像元件22将对被检体进行拍摄得到的摄像信号作为第一电信号输出,除此以外,还将规定的测试信号作为第一电信号输出。该测试信号是在紧挨着内窥镜2的电源被接通而该摄像元件22开始运行之后的初始设定时直到该摄像元件22输出与被检体相关的所述摄像信号为止的期间(初始设定完成为止的期间)内从该摄像元件22输出的规定的测试信号。

[0062] 在本实施方式中,所述测试信号采用被称为所谓的PRBS(Pseudo-random bit

sequence)的伪随机比特序列。

[0063] 此外,摄像元件22受来自视频处理器3中的判定部36(在后面详细记述)的控制信号控制,即当接收到表示“初始设定完成”的控制信号而识别出初始设定完成时,从所述测试信号切换为摄像信号来进行输出。

[0064] 另一方面,所述信号振幅测定部23测定从所述摄像元件22输出的所述测试信号的信号振幅,并且将作为该测定结果的信号振幅信息附加到所述测试信号中。

[0065] 此外,在本实施方式中,所述信号振幅测定部23在摄像块21内与所述摄像元件22相独立地构成,但是不限于此,也可以设为内置于摄像元件22的结构。

[0066] 所述光发送模块24具有通过规定的施加电压而被驱动并将从所述摄像元件22输出的所述摄像信号或所述测试信号(如上述那样将这些信号设为第一电信号)转换为光信号后输出的发光元件。

[0067] <光发送模块24的结构>

[0068] 在此,参照图6~图9来说明光发送模块24的结构。

[0069] 光发送模块24被配设于插入部6的前端部7的所述摄像块21的附近。具体地说,其内部结构如图6所示那样具有用于载置各种构件的FPC基板61,在该FPC基板61的上表面配设树脂框62。并且,在该树脂框62内配设有VCSEL 64、VCSEL驱动器63以及四个电容器71、72、73、74。

[0070] 所述VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting LASER) 64是所谓的垂直腔面发射激光器,是使光在与基板面垂直的方向上谐振并沿与该面垂直的方向射出的半导体激光器。

[0071] 在本实施方式中,VCSEL 64是通过VCSEL驱动器63而被驱动、将所输入的所述摄像信号或所述测试信号转换为光信号后输出到光纤25的发光元件。

[0072] 另外,如图7所示,在FPC基板61的电极侧一个端部61a具备电源线、控制信号线,除此以外,还具备用于接收差动信号的四通道的输入端子。并且,在FPC基板61的光纤侧一个端部61b形成有用于设置四根光纤25的四个光纤用槽部65。

[0073] 在此,在将光纤25的端部设置于所述光纤用槽部65,并且将光纤25的前端部连接于树脂框62内的VCSEL 64时,如图6所示那样将光纤25粘接固定于该树脂框62的下表面。

[0074] 此时,在不对用于粘接所述光纤25的粘接剂实施任何处理的情况下,该粘接剂的一部分有可能流到周边、例如FPC基板61。

[0075] 当成为这样的状态时,例如根据环境温湿度的不同,FPC基板61有可能由于粘接剂的热膨胀而变形,有可能随之发生VCSEL 64的剥离或位置偏移。

[0076] 鉴于上述的情形,本实施方式中采用的光发送模块24的特征在于,如图8所示,在FPC基板61中的所述光纤用槽部65的附近,具体地说,在该光纤用槽部65的两端部分别形成槽部66a、66b。

[0077] 像这样,通过在FPC基板61的光纤侧一个端部61b形成所述槽部66a、66b,即使用于粘接光纤25的粘接剂的一部分流出,也能够将流出的粘接剂在该槽部66a、66b中捕获。

[0078] 本实施方式中的光发送模块24通过上述的结构来起到能够防止流出的粘接剂进一步向周边部流出、从而能够防止FPC基板61因环境温湿度不同而发生变形这样的效果。

[0079] 另一方面,在本实施方式中,光发送模块24如上述那样在树脂框62内的FPC基板61

的上表面配设四个电容器71、72、73、74。

[0080] 在此,这种电容器71、72、73、74通常被安装于在FPC基板61中的基材76的上表面形成的铜箔75的上表面。然而,近年来,在被期望更加小型化、细径化的内窥镜中,期望能够削减与该铜箔75的厚度相应的厚度。

[0081] 鉴于上述的情形,本实施方式中采用的光发送模块24的特征在于,如图9所示,去掉与安装电容器71、72、73、74的部分对应的铜箔部分,将该电容器71、72、73、74直接安装在基材76的上表面。

[0082] 本实施方式中的光发送模块24通过上述的结构来起到能够使内窥镜2的插入部6前端部进一步细径化这样的效果。

[0083] 返回图2,内窥镜2具备从所述光发送模块24延伸设置的光纤25。该光纤25是芯径为50 μm 的多模光纤,从配设于插入部6的前端部7的光发送模块24(具体地说,如上述那样是光发送模块24内的VCSEL 64)延伸出,经由所述插入部6、操作部10以及通用线缆41各自的内部而延伸到配设于连接器42的光连接器26。

[0084] 此外,如上述那样,在本实施方式中,光纤25以与四通道差动信号线对应的方式由四根光纤构成。

[0085] 另外,如上述那样,在所述光纤25的前端部配设有光连接器26。该光连接器26形成连接器42的一部分,与视频处理器3中的光连接器31进行光连接。

[0086] 另一方面,如图2所示,内窥镜2具有用于传递向所述光发送模块24施加的输入电压(施加电压)的输入电压供给线27。该输入电压供给线27被连接于视频处理器3中的电源调整部37(在后面记述详细内容),将在电源调整部37中被调整后的电压施加到光发送模块24。

[0087] 在此,如上述那样,一般来说,这种光发送模块被设定为通过最佳的输入电压(施加电压)而被驱动。然而,该输入电压(施加电压)一般被设计为自初始设定起不能变更。

[0088] 而且,在光信号的传输路径中例如发生了光连接器26与光连接器31的接触不良(污染、位置偏移等)的情况下,或者在如上述那样在光发送模块24中的光纤25的连接部处发生了破损等的情况下等,有可能发生光量的衰减、抖动的劣化。

[0089] 在发生这样的问题的情况下,如果如上述那样不能变更向光发送模块24施加的输入电压(施加电压),则难以提供传输质量良好的光传输系统。

[0090] 鉴于上述的情形,本实施方式为了能够关于光信号始终获得最佳的传输质量,而能够对向光发送模块24施加的输入电压(施加电压)进行控制。

[0091] 具体地说,特征在于,在将向内窥镜2中的光发送模块24施加的输入电压(施加电压)通过视频处理器3侧的判定部36、电源调整部37进行调整/控制之后输出,并将该输入电压经由输入电压供给线27施加到光发送模块24。此外,在后面详细记述来自视频处理器3侧的控制。

[0092] <视频处理器3的结构>

[0093] 接下来,说明视频处理器3的结构。

[0094] 视频处理器3被连接于所述内窥镜2,是兼具光源装置的功能、且输入所述摄像信号并施加规定的图像处理的信号处理装置,但是在本实施方式中,视频处理器3还实现作为如下的信息处置装置的作用,该信息处置装置如上述的那样在内窥镜2的电源接通时(电源

通电时),输入在所述摄像信号之前从该内窥镜2输出的所述测试信号,并执行规定的信息处理。

[0095] 具体地说,如图2所示,视频处理器3具有与所述光连接器26进行光连接的光连接器31、从该光连接器31延伸设置的光纤32、以及被连接于该光纤32的另一个端部的光接收模块33。

[0096] 视频处理器3还具备:信息获取部34,其被连接于作为光接收模块33的输出端的第一输出线38a和第二输出线38b;图像处理部35,其被连接于信息获取部34的输出端,对来自所述摄像元件22的摄像信号施加规定的图像处理;判定部36,其基于在信息获取部34中获取到的各种信息来进行规定的判定;以及电源调整部37,其基于判定部36中的判定结果,来对内窥镜2中的光发送模块24的输入电压(施加电压)进行调整后输出该输入电压(施加电压)。

[0097] 视频处理器3中的所述光纤32形成为与所述光纤25同样的结构,将所述摄像信号或所述测试信号作为光信号来进行传输。

[0098] 光接收模块33具有受光元件,该受光元件用于接收作为在光纤32中传输的光信号的所述摄像信号或所述测试信号,并将所述摄像信号或所述测试信号转换为规定的电信号后输出。

[0099] 在此,光接收模块33形成为将入射到所述受光元件中的光信号(摄像信号或测试信号)转换为规定的电信号,将进行转换所得到的该电信号作为第二电信号来从第一输出线38a输出(参照图2、图3)。

[0100] 另一方面,光接收模块33形成为将表示与入射到所述受光元件中的光信号的光量相当的电流值信息的电信号作为第三电信号来从第二输出线38b输出(参照图2、图3)。

[0101] <信息获取部34的结构>

[0102] 接下来,参照图3来说明信息获取部34的结构。

[0103] 如图3所示,信息获取部34具有被连接于从光接收模块33延伸出的输出线38a的信号振幅信息探测部51及BER测定部53、以及被连接于从光接收模块33延伸出的输出线38b的光量测定部52。

[0104] 所述信号振幅信息探测部51具有基于在光接收模块33中被转换为电信号的所述测试信号来探测所述信号振幅信息的功能。

[0105] 即,信号振幅信息探测部51被连接于从光接收模块33延伸出的第一输出线38a,输入从该光接收模块33输出的所述第二电信号(对入射到光接收模块33中的光信号进行转换所得到的规定的电信号)。

[0106] 在此,如上述那样,在内窥镜2中的信号振幅测定部23中,将作为该信号振幅测定部23中的测定结果的信号振幅信息附加到从摄像块21输出的测试信号(如上述那样,在本实施方式中,测试信号和摄像信号都被设为第一电信号)。

[0107] 而且,作为第一电信号的所述测试信号在内窥镜2中的所述光发送模块24中暂且被转换为光信号之后,经由光纤25、光纤32而在视频处理器3中的光接收模块33中再次被转换为电信号,并被作为第二电信号从第一输出线38a输出。

[0108] 信号振幅信息探测部51基于所输入的作为所述第二电信号的测试信号,来探测该测试信号中附加的所述信号振幅信息,即探测测试信号的振幅值,并将该探测结果输出到

判定部36。

[0109] 因而,具有信号振幅信息探测部51的信息获取部34实现基于从所述光接收模块33输出的所述电信号中的与所述测试信号相关的电信号来获取与所述光信号相关的传输信息的信息获取部的作用。

[0110] 另外,光量测定部52具有基于所述第三电信号来测定与所述光信号相关的光量的功能。

[0111] 即,光量测定部52被连接于从光接收模块33延伸出的第二输出线38b,输入从该光接收模块33输出的所述第三电信号。该第三电信号如上述那样是表示与入射到光接收模块33中的光信号的光量相当的电流值信息的电信号。

[0112] 而且,光量测定部52基于表示与所述光信号的光量相当的电流值信息的所述第三电信号,来测定入射到该光接收模块33中的光信号的光量的值,并将该测定结果输出到判定部36。

[0113] 并且,BER测定部53具有作为基于作为所述第二电信号的测试信号来测定与所述光信号相关的误码率(BER)的误码率测定部的功能。

[0114] 即,BER测定部53被连接于从光接收模块33延伸出的第一输出线38a,输入从该光接收模块33输出的所述第二电信号(对入射到光接收模块33中的光信号进行转换所得到的规定的电信号)。

[0115] 而且,BER测定部53基于所输入的作为所述第二电信号的测试信号,来测定该测试信号的误码率(BER;Bit error rate)),并将该测定结果输出到判定部36。

[0116] 并且,BER测定部53判定所输入的第二电信号是所述测试信号还是摄像信号,在判定的结果是第二电信号为摄像信号的情况下,将该摄像信号输出到图像处理装置35。

[0117] <判定部36中的判定>

[0118] 返回图2,判定部36获得来自所述信息获取部34中的所述信号振幅信息探测部51、所述光量测定部52及所述BER测定部53的结果,来判定所述测试信号的传输状态(传输质量)。

[0119] 即,判定部36从信息获取部34获得与测试信号的传输质量相关的上述各信息(由信号振幅信息探测部51得到的“振幅”的探测结果、由光量测定部52得到的“光量”的测定结果、或者由BER测定部53得到的“BER”的测定结果),基于获得的这些各结果,根据针对各所述信息预先决定的判断基准(满足传输质量的基准值)来判定传输质量是否良好。

[0120] 另外,判定部36根据各所述信息的传输质量是否良好的判定,来判定与这些信息的传输质量是否良好的组合对应的模式。

[0121] 并且,判定部36根据该判定出的模式,来执行下面的(a)、(b)、(c)等各处理:

[0122] (a) 为了在电源调整部37中对向内窥镜2中的光发送模块24施加的输入电压(施加电压)进行调整后输出该输入电压(施加电压)而对该电源调整部37进行控制;

[0123] (b) 为了将从摄像块21输出的测试信号切换为摄像信号而对摄像块21发送表示“初始设定完成”的控制信号;以及

[0124] (c) 视作发生了错误,对相关各电路进行控制,使得监视器5进行规定的错误显示。

[0125] 并且,判定部36还判定在电源调整部37中要调整的所述输入电压(施加电压)是否为与光发送模块24相关的标准值。

[0126] 具体地说,在执行上述的(a)的处理时,判定部36还判定要对光发送模块24施加的电压是否为与该光发送模块24相关的标准值,在判定为该电压为标准值以外的值时,视为发生了错误,对相关各电路进行控制,使得监视器5进行规定的错误显示。

[0127] 此外,在该判定中,在要对光发送模块24施加的电压在与该光发送模块24相关的标准值内的情况下,执行上述的(a)的处理。

[0128] <电源调整部37中的对向光发送模块24施加的输入电压(施加电压)的调整>

[0129] 电源调整部37在根据判定部36的判定结果而满足规定的条件的情况下,调整向光发送模块24施加的输入电压(施加电压),并将该输入电压(施加电压)输出到内窥镜2中的输入电压供给线27。

[0130] <第一实施方式的作用>

[0131] 参照图4和图5来说明形成上述那样的结构的第一实施方式中的作用。

[0132] 图4是示出第一实施方式的内窥镜系统中的传输质量控制作用的流程图,图5是示出判定部按与由第一实施方式的内窥镜系统中的信息获取部获取到的信息相应地对应起来的各模式执行的处理的表图。

[0133] 如图4所示,当内窥镜系统1(内窥镜2和视频处理器3)的电源被接通时,从内窥镜2中的摄像块21(摄像元件22)输出所述测试信号来作为第一电信号(步骤S1)。此时,在所述测试信号中附加有如上述那样在信号振幅测定部23中测定出的信号振幅信息。

[0134] 步骤S1中从摄像块21输出的测试信号在光发送模块24中被转换为光信号之后,经由光纤25、光连接器26、光连接器31、光纤32被传输之后输入到光接收模块33。

[0135] 然后,在该光接收模块33中再次被转换为电信号(第二电信号)后的所述测试信号经由第一输出线38a被输入到信息获取部34中的各部(信号振幅信息探测部51和BER测定部53)。

[0136] 另一方面,从光接收模块33输出表示与光信号的光量相当的电流值信息的第三电信号,该第三电信号经由第二输出线38b被输入到信息获取部34中的光量测定部52。

[0137] 接着,在信息获取部34中的这些各部(信号振幅信息探测部51、光量测定部52、BER测定部53)中,基于作为所述第二电信号的测试信号或者与所述光量的值相关的所述第三电信号,来获取所述振幅信息、所述光量信息、所述BER信息(步骤S2),将获取到的各信息输出到判定部36。

[0138] 之后,在判定部36中,基于所述信息(振幅信息、光量信息、BER信息),首先判别与由信息获取部34获取到的信息相应地对应起来的模式(步骤S3)。

[0139] 即,如上述那样,判定部36从信息获取部34获得与测试信号的传输质量相关的上述各信息(由信号振幅信息探测部51得到的“振幅”的探测结果、由光量测定部52得到的“光量”的测定结果、或者由BER测定部53得到的“BER”的测定结果),基于获得的这些各结果,根据针对各所述信息预先决定的判断基准(满足传输质量的基准值)来判定传输质量是否良好。

[0140] 然后,判定部36根据各所述信息的传输质量是否良好的判定,来判别与这些信息的传输质量是否良好的组合对应的模式(步骤S3)。

[0141] 之后,判定部36为了根据判别出的模式来执行各处理而对相关电路进行控制(步骤S4~步骤S7或者步骤S8~步骤S11)。

[0142] 在此,参照图5来说明各模式及与该模式对应的各处理内容。

[0143] 如上述那样,判定部36基于从信息获取部34获得的各结果,根据针对各所述信息预先决定的判断基准(满足传输质量的基准值)来判定传输质量是否良好。

[0144] 在图5中,表内的“○记号”表示满足对应的信息的判断基准(满足传输质量的基准值)的状态(良好的状态)，“×记号”表示不满足对应的信息的判断基准(满足传输质量的基准值)的状态(不良的状态)。

[0145] 而且,在图5中,各模式(模式1～模式8)分别与相对于各信息的判断基准而言的是否良好的组合类型对应,例如,模式1是与模式1:“光量;不良”、“BER;良好”、“振幅;良好”的组合对应的模式,意味着“BER”和“振幅”为“良好”,在基准值内,另一方面,“光量”为“不良”,在基准值外。

[0146] 另外,模式8是与模式8:“光量;良好”、“BER;良好”、“振幅;良好”的组合对应的模式,意味着“光量”、“BER”以及“振幅”全部为“良好”,满足基准值。

[0147] 本第一实施方式的内窥镜系统分别定义了以下所示的多个模式,即

[0148] 模式1:“光量;不良”、“BER;良好”、“振幅;良好”的组合、

[0149] 模式2:“光量;良好”、“BER;不良”、“振幅;良好”的组合、

[0150] 模式3:“光量;不良”、“BER;不良”、“振幅;良好”的组合、

[0151] 模式4:“光量;不良”、“BER;良好”、“振幅;不良”的组合、

[0152] 模式5:“光量;不良”、“BER;不良”、“振幅;不良”的组合、

[0153] 模式6:“光量;良好”、“BER;不良”、“振幅;不良”的组合、

[0154] 模式7:“光量;良好”、“BER;良好”、“振幅;不良”的组合、

[0155] 模式8:“光量;良好”、“BER;良好”、“振幅;良好”的组合。

[0156] 在此,返回图4,所述判定部36在步骤S3中根据各所述信息的传输质量是否良好的判定来判别模式,在其结果是判别出的模式为模式1～模式6的情况下(步骤S4),转移到接下来的步骤S5。

[0157] 在该步骤S5中,判定部36判定在电源调整部37中所要调整的所述输入电压(施加电压)是否在与光发送模块24相关的标准值的范围内(步骤S5)。

[0158] 然后,在该步骤S5中判定部36判定为要向光发送模块24施加的电压为与该光发送模块24相关的标准值以外的值时,视为发生了错误,对相关各电路进行控制,使得监视器5进行规定的错误显示(步骤S7)。

[0159] 另一方面,判定部36当在步骤S5中判定为要向光发送模块24施加的电压在与该光发送模块24相关的标准值内时,转移到步骤S6。

[0160] 即,在该步骤S6中,在判定部36的控制下,电源调整部37对向光发送模块24施加的输入电压(施加电压)进行调整后输出到内窥镜2的输入电压供给线27。

[0161] 具体地说,在通过判定部36的判定而所述模式为所述模式1、模式2、模式3中的某一模式的情况下,即在

[0162] 模式1:“光量;不良”、“BER;良好”、“振幅;良好”的组合、

[0163] 模式2:“光量;良好”、“BER;不良”、“振幅;良好”的组合、

[0164] 模式3:“光量;不良”、“BER;不良”、“振幅;良好”的组合

[0165] 的情况下,电源调整部37以使向光发送模块24施加的输入电压例如以0.1[V]以下

为单位升高的方式对该输入电压进行调整后输出到内窥镜2中的输入电压供给线27,返回到所述步骤S2。

[0166] 之后,反复进行所述步骤S2~步骤S6,直到通过电源调整部37的调整(输入电压的上升控制)而所述模式变为模式7或模式8为止。

[0167] 此外,设为通过电源调整部37的调整而该输入电压逐渐被调高,且该输入电压达到了光发送模块24规定的标准值的上限值。在该情况下所述模式仍然不变为模式7或模式8的情况下,在上述的步骤S5中判断为该输入电压达到了与该光发送模块24相关的标准值以外的值。

[0168] 然后,判定部36在该时刻转移到步骤S7,在判定部36的控制下,在监视器5中进行错误显示。

[0169] 另一方面,在步骤S6中,在通过判定部36的判定而所述模式为所述模式4、模式5、模式6中的某一模式的情况下,即在

[0170] 模式4:“光量;不良”、“BER;良好”、“振幅;不良”的组合、

[0171] 模式5:“光量;不良”、“BER;不良”、“振幅;不良”的组合、

[0172] 模式6:“光量;良好”、“BER;不良”、“振幅;不良”的组合

[0173] 的情况下,电源调整部37将以使向光发送模块24施加的输入电压例如以0.1[V]以下为单位降低的方式对该输入电压进行调整后的控制信号发送到内窥镜2中的电压调整部27,返回到所述步骤S2。

[0174] 在此,对在视频处理器3的控制下根据“振幅是否良好”来使向光发送模块24施加的输入电压值增减的理由进行说明。

[0175] 一般来说,光发送模块具有被施加的输入电压越高则输出的光量越高的倾向。在此,当被施加的该输入电压高时,在来自摄像元件22的输入信号的振幅低于标准值的情况下,有可能不进行动作。

[0176] 然而,已知的是,即使在成为这样的不能进行动作的状态的情况下,当降低向光发送模块24施加的输入电压时,也存在进行动作的可能性。这是根据由光发送模块内部的IC(例如所述VCSEL驱动器63)探测被施加的输入电压和输入信号振幅水平来进行驱动、且输入电压及输入信号振幅的阈值大致呈线性地推移这一点,而认为输入信号振幅的阈值根据输入电压而变化。

[0177] 本实施方式的内窥镜系统1着眼于上述的作用,其目的在于提供一种在采用了光信号传输方式的内窥镜系统中防止传输不良从而能够始终获得最佳的传输质量的内窥镜系统。

[0178] 另一方面,与上述同样地,在之后反复进行所述步骤S2~步骤S6,直到通过电源调整部37的调整(输入电压的下降控制)而所述模式变为模式7或模式8为止。

[0179] 并且,与上述同样地,设为通过电源调整部37的调整而该输入电压逐渐被调低,且该输入电压达到了光发送模块24规定的标准值的下限值。在该情况下所述模式仍然不变为模式7或模式8的情况下,在上述的步骤S5中判断为该输入电压达到了与该光发送模块24相关的标准值以外的值。然后,判定部36在该情况下也转移到步骤S7,在判定部36的控制下,在监视器5中进行错误显示。

[0180] 另外,在所述步骤S4中判别出的模式为模式7~模式8的情况下,转移到步骤S8。然

后,在该步骤S8中,判定部36判别所述模式是模式7和模式8中的哪个模式(步骤S8)。

[0181] 在此,关于所述模式为模式7的情况、即模式7:“光量;良好”、“BER;良好”、“振幅;不良”的组合的情况,尽管“光量”和“BER”为“良好”,但“振幅”为“不良”,因此能够预测为在光信号的传输路径中没有问题、但在摄像元件22自身发生了某些问题。

[0182] 因而,在通过判定部36的判别而在步骤S8中判别为模式为所述模式7的情况下,判定部36为了将从摄像块21输出的测试信号切换为摄像信号而对摄像块21发送表示“初始设定完成”的控制信号(步骤S9)。

[0183] 另外,同时,判定部36视为在摄像元件22中发生了问题,对相关各电路进行控制,使得监视器装置5进行规定的错误显示(步骤S10)。

[0184] 另一方面,在步骤S8中所述模式为模式8的情况下,即在为模式8:“光量;良好”、“BER;良好”、“振幅;良好”的组合的情况下,

[0185] 能够预测为在光信号的传输路径和摄像元件22中都没有问题,因此判定部36为了将从摄像块21输出的测试信号切换为摄像信号而对摄像块21发送表示“初始设定完成”的控制信号(步骤S11)。

[0186] 如上述那样,根据本实施方式,在采用了光信号传输方式的内窥镜系统中,能够在视频处理器3中基于在紧挨着内窥镜2的电源被接通而摄像元件22开始运行之后的初始设定时从该摄像元件22输出的第一电信号(测试信号)来准确地检测光信号的传输状态(传输质量),并且基于该检测结果来调整/控制向内窥镜2侧的光发送模块24施加的输入电压,因此即使在光信号的传输路径中传输质量(例如光量、抖动等)变差的情况下,也能够实现传输质量始终良好的光传输,并且即使在由于摄像元件22中的动作不良等而使该摄像信号的振幅变小的情况下,也能够防止传输不良。

[0187] 另外,如上述那样,在本第一实施方式中,在视频处理器3中基于从摄像元件22输出的作为第一电信号的测试信号,来准确地检测光信号的传输状态(传输质量),但是光信号的传输状态的检测不限于基于上述那样的测试信号,也可以是基于从摄像元件22输出的摄像信号。

[0188] 在该情况下,不限于在紧挨着内窥镜2的电源被接通而摄像元件22开始运行之后的初始设定时,在通常的摄影时也能够实现与上述同样的作用效果,即,即使在光信号的传输路径中传输质量(例如光量、抖动等)变差的情况下,也能够实现传输质量始终良好的光传输,并且即使在由于摄像元件22中的动作不良等而使该摄像信号的振幅变小的情况下,也能够防止传输不良。

[0189] <第一变形例>

[0190] 接下来,说明本发明的第一实施方式的第一变形例。

[0191] 图10是示出第一实施方式的第一变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部的结构的框图,图11是示出该第一变形例所涉及的内窥镜系统中的传输质量控制作用的流程图,图12是示出判定部按与由该第一变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部获取到的信息相应地对应起来的各模式执行的处理的表图。

[0192] 关于本第一变形例的内窥镜系统,其基本结构与第一实施方式相同,只是视频处理器3中的信息获取部34A的结构有一部分不同,并且判定部36所利用的测定结果的内容有一部分不同。因而,在此只说明与第一实施方式的差异,省略相同部分的说明。

[0193] 如图10所示,第一变形例所涉及的信息获取部34A具有:BER测定部53,其被连接于从光接收模块33输出的第一输出线38a;以及光量测定部52,其被连接于同样地从光接收模块33输出的第二输出线38b。

[0194] 另外,如图11所示,第一变形例的内窥镜系统1与上述同样地,在步骤S1中,从摄像块21输出测试信号,该测试信号在光发送模块24中被转换为光信号之后,经由光纤25、光连接器26、光连接器31、光纤32被传输之后输入到光接收模块33。

[0195] 在该光接收模块33中被转换为第二电信号的测试信号经由第一输出线38a被输入到信息获取部34A中的BER测定部53。另一方面,从光接收模块33输出的与所述光量的值相关的所述第三电信号经由第二输出线38b被输入到信息获取部34A中的光量测定部52。

[0196] 接着,在信息获取部34A中的这些各部(光量测定部52、BER测定部53)中,基于作为所述第二电信号的测试信号或者与所述光量的值相关的所述第三电信号,来获取所述光量信息、所述BER信息(步骤S2),并将获取到的各信息输出到判定部36。

[0197] 之后,在判定部36中,基于所述信息(光量信息、BER信息)来判别与由信息获取部34A获取到的信息相应地对应起来的模式,根据针对各所述信息预先决定的判断基准(满足传输质量的基准值)来判定传输质量是否良好(步骤S3)。

[0198] 之后,判定部36为了根据判别出的模式来执行各处理而对相关电路进行控制(步骤S4A~步骤S7或步骤S11)。

[0199] 在此,参照图12来说明各模式及与该模式对应的各处理内容。此外,在图12中,表内的“○记号”、“×记号”与上述第一实施方式同样地表示满足对应的信息的判断基准(满足传输质量的基准值)的状态为良好还是不良。

[0200] 在图12中,各模式(模式1~模式4)分别与相对于各信息的判断基准而言的是否良好的组合类型对应,本第一变形例的内窥镜系统分别定义了以下所示的

[0201] 模式1:“光量;不良”、“BER;良好”的组合、

[0202] 模式2:“光量;不良”、“BER;不良”的组合、

[0203] 模式3:“光量;良好”、“BER;不良”的组合、

[0204] 模式4:“光量;良好”、“BER;良好”的组合。

[0205] 返回图11,所述判定部36在步骤S3中根据各所述信息的传输质量是否良好的判定来判别模式,在其结果是判别出的模式为模式1~模式3的情况下(步骤S4A),转移到接下来的步骤S5。

[0206] 在第一变形例中,在步骤S5~步骤S7中执行与上述第一实施方式同样的作用。具体地说,在通过判定部36的判定而所述模式为所述模式1、模式2、模式3中的某一模式的情况下,即在

[0207] 模式1:“光量;不良”、“BER;良好”的组合、

[0208] 模式2:“光量;不良”、“BER;不良”的组合、

[0209] 模式3:“光量;良好”、“BER;不良”的组合

[0210] 的情况下,电源调整部37以使向光发送模块24施加的输入电压例如以0.1[V]以下为单位升高的方式对该输入电压进行调整后输出到内窥镜2中的输入电压供给线27,返回到所述步骤S2。

[0211] 之后,反复进行所述步骤S2~步骤S6,直到通过电源调整部37的调整(输入电压的

上升控制)而所述模式变为模式4:“光量;良好”、“BER;良好”为止。

[0212] 此外,设为通过电源调整部37的调整而该输入电压逐渐被调高,且达到了光发送模块24规定的标准值的上限值。在该情况下所述模式仍然不变为模式4:“光量;良好”、“BER;良好”的情况下,如以下那样进行判断。即,在上述的步骤S5中判断为该输入电压达到了与该光发送模块24相关的标准值以外的值。

[0213] 因此,与上述同样地,判定部36在该时刻转移到步骤S7,在判定部36的控制下,在监视器5中进行错误显示。

[0214] 另一方面,在所述步骤S4A中判别出的模式为模式4:“光量;良好”、“BER;良好”的情况下,能够预测为在光信号的传输路径和摄像元件22中都没有问题。由此,判定部36对摄像块21发送表示“初始设定完成”的控制信号(步骤S11)。

[0215] 如以上说明的那样,在本第一变形例中,也即使在光信号的传输路径中传输质量(例如光量、抖动等)变差的情况下,也能够实现传输质量始终良好的光传输,并且即使在由于摄像元件22中的动作不良等而使该摄像信号的振幅变小的情况下,也能够防止传输不良。

[0216] <第二变形例>

[0217] 接下来,说明本发明的第一实施方式的第二变形例。

[0218] 图13是示出第一实施方式的第二变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部的结构的框图,图14是示出该第二变形例所涉及的内窥镜系统中的传输质量控制作用的流程图,图15是示出判定部按与由该第二变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部获取到的信息相应地对应起来的各模式执行的处理的表图。

[0219] 关于本第二变形例的内窥镜系统,其基本结构与第一实施方式相同,只是视频处理器3中的信息获取部34B的结构有一部分不同,并且判定部36所利用的测定结果的内容有一部分不同。因而,在此只说明与第一实施方式的差异,省略相同部分的说明。

[0220] 如图13所示,第二变形例所涉及的信息获取部34B具有光量测定部52,该光量测定部52被连接于从光接收模块33输出的第二输出线38b。

[0221] 如图14所示,第二变形例的内窥镜系统1与上述同样地,在步骤S1中,从摄像块21输出测试信号,该测试信号在光发送模块24中被转换为光信号之后,经由光纤25、光连接器26、光连接器31、光纤32被传输之后输入到光接收模块33。

[0222] 另外,在第二变形例中,从光接收模块33输出的与所述光量的值相关的第三电信号经由第二输出线38b被输入到信息获取部34B中的光量测定部52。然后,在该光量测定部52中,基于所述第三电信号来获取光量信息(步骤S2),并将获取到的所述信息输出到判定部36。

[0223] 之后,在判定部36中,基于所述信息(光量信息)来判别与由信息获取部34B获取到的信息相应地对应起来的模式,根据针对所述信息预先决定的判断基准(满足传输质量的基准值)来判定传输质量是否良好(步骤S3)。

[0224] 即,判定部36为了根据判别出的模式来执行各处理而对相关电路进行控制(步骤S4B~步骤S7或步骤S11)。

[0225] 在此,参照图15来说明各模式及与该模式对应的各处理内容。此外,在图15中,表内的“○记号”、“×记号”与上述第一实施方式同样地表示满足对应的信息的判断基准(满

足传输质量的基准值)的状态为良好还是不良。

[0226] 在图15中,各模式(模式1~模式2)分别与相对于所述信息的判断基准而言的是否良好的类型对应,本第二变形例的内窥镜系统规定了

[0227] 模式1:“光量;不良”、

[0228] 模式2:“光量;良好”。

[0229] 返回图14,所述判定部36在步骤S3中根据所述信息(光量)的传输质量是否良好的判定来判别模式,在其结果是判别出的模式为模式1的情况下(步骤S4B),转移到接下来的步骤S5。

[0230] 在第二变形例中,在步骤S5~步骤S7中执行与上述第一实施方式同样的作用。具体地说,在通过判定部36的判定而所述模式为模式1:“光量;不良”的情况下,电源调整部37以使向光发送模块24施加的输入电压例如以0.1[V]以下为单位升高的方式对该输入电压进行调整后输出到内窥镜2中的输入电压供给线27,返回到所述步骤S2。

[0231] 之后,反复进行所述步骤S2~步骤S6,直到通过电源调整部37的调整(输入电压的上升控制)而所述模式变为模式2:“光量;良好”为止。

[0232] 此外,设为通过电源调整部37的调整而该输入电压逐渐被调高,且达到了光发送模块24规定的标准值的上限值。在该情况下所述模式仍然不变为模式2:“光量;良好”的情况下,如以下那样进行判断。即,在上述的步骤S5中判断为该输入电压达到了与该光发送模块24相关的标准值以外的值。

[0233] 因此,与上述同样地,判定部36在该时刻转移到步骤S7,在判定部36的控制下,在监视器5中进行错误显示。

[0234] 另一方面,在所述步骤S4B中判别出的模式为模式2:“光量;良好”的情况下,能够预测为在光信号的传输路径和摄像元件22中都没有问题,因此判定部36对摄像块21发送表示“初始设定完成”的控制信号(步骤S11)。

[0235] 如以上说明的那样,在本第二变形例中,也即使在光信号的传输路径中传输质量(例如光量)变差的情况下,也能够实现传输质量始终良好的光传输,并且即使在由于摄像元件22中的动作不良等而使该摄像信号的振幅变小的情况下,也能够防止传输不良。

[0236] <第三变形例>

[0237] 接下来,说明本发明的第一实施方式的第三变形例。

[0238] 图16是示出第一实施方式的第三变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部的结构的框图,图17是示出该第三变形例所涉及的内窥镜系统中的传输质量控制作用的流程图,图18是示出判定部按与由该第三变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部获取到的信息相应地对应起来的各模式执行的处理的表图。

[0239] 关于本第三变形例的内窥镜系统,其基本结构与第一实施方式相同,只是视频处理器3中的信息获取部34C的结构有一部分不同,并且判定部36所利用的测定结果的内容有一部分不同。

[0240] 因而,在此只说明与第一实施方式的差异,省略相同部分的说明。

[0241] 如图16所示,第三变形例所涉及的信息获取部34C具有BER测定部53,该BER测定部53被连接于从光接收模块33输出的第一输出线38a。

[0242] 如图17所示,第三变形例的内窥镜系统1与上述同样地,在步骤S1中,从摄像块21

输出测试信号,该测试信号在光发送模块24中被转换为光信号之后,经由光纤25、光连接器26、光连接器31、光纤32被传输之后输入到光接收模块33。

[0243] 另外,在第三变形例中,从光接收模块33输出的所述第二电信号经由第一输出线38a被输入到信息获取部34C中的BER测定部53。而且,在该BER测定部53中,基于所述第二电信号来测定与所述光信号相关的误码率(BER),以获取BER信息(步骤S2),并将获取到的所述信息输出到判定部36。

[0244] 之后,在判定部36中,基于所述信息(BER信息)来判别与由信息获取部34C获取到的信息相应地对应起来的模式,根据针对所述信息预先决定的判断基准(满足传输质量的基准值)来判定传输质量是否良好(步骤S3)。

[0245] 即,判定部36为了根据判别出的模式来执行各处理而对相关电路进行控制(步骤S4C~步骤S7或步骤S11)。

[0246] 在此,参照图18来说明各模式及与该模式对应的各处理内容。此外,在图18中,表内的“○记号”、“×记号”与上述第一实施方式同样地表示满足对应的信息的判断基准(满足传输质量的基准值)的状态为良好还是不良。

[0247] 在图18中,各模式(模式1~模式2)分别与相对于所述信息的判断基准而言的是否良好的类型对应,本第三变形例的内窥镜系统规定了

[0248] 模式1:“BER;不良”、

[0249] 模式2:“BER;良好”。

[0250] 返回图17,所述判定部36在步骤S3中根据所述信息(BER)的传输质量是否良好的判定来判别模式,在其结果是判别出的模式为模式1的情况下(步骤S4C),转移到接下来的步骤S5。

[0251] 在第三变形例中,在步骤S5~步骤S7中执行与上述第一实施方式同样的作用。具体地说,在通过判定部36的判定而所述模式为模式1:“BER;不良”的情况下,电源调整部37以使向光发送模块24施加的输入电压例如以0.1[V]以下为单位升高的方式对该输入电压进行调整后输出到内窥镜2中的输入电压供给线27,返回到所述步骤S2。

[0252] 之后,反复进行所述步骤S2~步骤S6,直到通过电源调整部37的调整(输入电压的上升控制)而所述模式变为模式2:“BER;良好”为止。

[0253] 此外,设为通过电源调整部37的调整而该输入电压逐渐被调高,且达到了光发送模块24规定的标准值的上限值。在该情况下所述模式仍然不变为模式2:“BER;良好”的情况下,如以下那样进行判断。即,在上述的步骤S5中判断为该输入电压达到了与该光发送模块24相关的标准值以外的值。

[0254] 因此,与上述同样地,判定部36在该时刻转移到步骤S7,在判定部36的控制下,在监视器5中进行错误显示。

[0255] 另外,在所述步骤S4C中判别出的模式为模式2:“BER;良好”的情况下,能够预测为在光信号的传输路径和摄像元件22中都没有问题,因此判定部36对摄像块21发送表示“初始设定完成”的控制信号(步骤S11)。

[0256] 如以上说明的那样,在本第三变形例中,也即使在光信号的传输路径中传输质量(例如BER)变差的情况下,也能够实现传输质量始终良好的光传输,并且即使在由于摄像元件22中的动作不良等而使该摄像信号的振幅变小的情况下,也能够防止传输不良。

[0257] <第四变形例>

[0258] 接下来,说明本发明的第一实施方式的第四变形例。

[0259] 图19是示出第一实施方式的第四变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部的结构的框图,图20是示出该第四变形例所涉及的内窥镜系统中的传输质量控制作用的流程图,图21是示出判定部按与由该第四变形例所涉及的内窥镜系统中的信息获取部获取到的信息相应地对应起来的各模式执行的处理的表图。

[0260] 关于本第四变形例的内窥镜系统,其基本结构与第一实施方式相同,只是视频处理器3中的信息获取部34D的结构有一部分不同,并且判定部36所利用的测定结果的内容有一部分不同。

[0261] 因而,在此只说明与第一实施方式的差异,省略相同部分的说明。

[0262] 如图19所示,第四变形例所涉及的信息获取部34D具有信号振幅信息探测部51和BER测定部53,该信号振幅信息探测部51和BER测定部53被连接于从光接收模块33输出的第一输出线38a。

[0263] 另外,如图20所示,第四变形例的内窥镜系统1与上述同样地,在步骤S1中,从摄像块21输出测试信号,该测试信号在光发送模块24中被转换为光信号之后,经由光纤25、光连接器26、光连接器31、光纤32被传输之后输入到光接收模块33。

[0264] 在该光接收模块33中被转换为第二电信号的测试信号经由第一输出线38a被输入到信息获取部34D中的信号振幅信息探测部51和BER测定部53。

[0265] 接着,在信息获取部34D中的这些各部(信号振幅信息探测部51、BER测定部53)中,基于作为所述第二电信号的测试信号来获取振幅信息和BER信息(步骤S2),将获取到的各信息输出到判定部36。

[0266] 之后,在判定部36中,基于所述信息(振幅信息、BER信息)来判别与由信息获取部34D获取到的信息相应地对应起来的模式,根据针对各所述信息预先决定的判断基准(满足传输质量的基准值)来判定传输质量是否良好(步骤S3)。

[0267] 之后,判定部36为了根据判别出的模式来执行各处理而对相关电路进行控制(步骤S4D~步骤S7或步骤S11)。

[0268] 在此,参照图21来说明各模式及与该模式对应的各处理内容。此外,在图21中,表内的“○记号”、“×记号”与上述第一实施方式同样地表示满足对应的信息的判断基准(满足传输质量的基准值)的状态为良好还是不良。

[0269] 在图21中,各模式(模式1~模式3)分别与相对于各信息的判断基准而言的是否良好的组合类型对应,本第四变形例的内窥镜系统定义了以下所示的

[0270] 模式1:“BER;不良”、“振幅;良好”的组合、

[0271] 模式2:“BER;良好”、“振幅;不良”的组合、

[0272] 模式3:“BER;良好”、“振幅;良好”的组合。

[0273] 返回图20,所述判定部36在步骤S3中根据各所述信息的传输质量是否良好的判定来判别模式,在其结果是判别出的模式为模式1的情况下(步骤S4D),转移到接下来的步骤S5。

[0274] 在第四变形例中,在步骤S5~步骤S7中执行与上述第一实施方式同样的作用。具体地说,在通过判定部36的判定而所述模式为模式1:“BER;不良”、“振幅;良好”的情况下,

电源调整部37以使向光发送模块24施加的输入电压例如以0.1[V]以下为单位升高的方式对该输入电压进行调整后输出到内窥镜2中的输入电压供给线27,返回到所述步骤S2。

[0275] 之后,反复进行所述步骤S2~步骤S6,直到通过电源调整部37的调整(输入电压的上升控制或输入电压的下降控制)而所述模式变为模式2或模式3为止。

[0276] 此外,设为通过电源调整部37的调整而该输入电压逐渐被调高,且达到了光发送模块24规定的标准值的上限值。在该情况下所述模式仍然不变为模式2或模式3的情况下,在上述的步骤S5中判断为该输入电压达到了与该光发送模块24相关的标准值以外的值。

[0277] 因此,判定部36与上述同样地,在该时刻转移到步骤S7,在判定部36的控制下,在监视器5中进行错误显示。

[0278] 另一方面,在所述步骤S4D中判别出的模式为模式2或模式3的情况下,转移到步骤S8D。然后,在该步骤S8D中,判定部36判别所述模式是模式2和模式3中的哪个模式(步骤S8D)。

[0279] 在此,关于所述模式为模式2的情况、即模式2:“BER;良好”、“振幅;不良”的组合的情况,尽管“BER”为“良好”,但“振幅”为“不良”,因此能够预测为在光信号的传输路径中没有问题、但在摄像元件22自身发生了某些问题。

[0280] 即,判定部36为了将从摄像块21输出的测试信号切换为摄像信号而对摄像块21发送表示“初始设定完成”的控制信号(步骤S9)。另外,同时,判定部36视为摄像元件22中发生了问题,对相关各电路进行控制,使得监视器装置5进行规定的错误显示(步骤S10)。

[0281] 另一方面,在步骤S8D中所述模式为模式3的情况下,即在为模式3:“BER;良好”、“振幅;良好”的组合的情况下,能够预测为在光信号的传输路径和摄像元件22中都没有问题,因此判定部36对摄像块21发送表示“初始设定完成”的控制信号(步骤S11)。

[0282] 如以上说明的那样,在本第四变形例中,也即使在光信号的传输路径中传输质量(例如振幅、抖动等)变差的情况下,也能够实现传输质量始终良好的光传输,并且即使在由于摄像元件22中的动作不良等而使该摄像信号的振幅变小的情况下,也能够防止传输不良。

[0283] <第二实施方式>

[0284] 接下来,说明本发明的第二实施方式。

[0285] 图22是示出本发明的第二实施方式的内窥镜系统的电气结构的框图,图23是示出第二实施方式的内窥镜系统中的传输质量控制作用的流程图。

[0286] 关于本第二实施方式的内窥镜系统101,其基本结构与第一实施方式相同,其特征在于,新配设了用于对内窥镜中的摄像元件或光发送模块的温度进行测定的温度测定部。

[0287] 因而,在此只说明与第一实施方式的差异,省略相同部分的说明。

[0288] 如图22、图23所示,在第二实施方式的内窥镜系统101中,内窥镜102在其插入部6的前端部7配设用于测定摄像元件22或光发送模块24的温度的温度测定部29。

[0289] 在该温度测定部29中测定出的摄像元件22或光发送模块24的温度的信息与第一实施方式同样地被附加到从摄像块21输出的摄像信号或测试信号中。

[0290] 而且,与第一实施方式同样地,附加有该温度信息的测试信号或摄像信号在光发送模块24中被转换为光信号之后,经由光纤25、光纤32被输入到光接收模块33。

[0291] 之后,被输入到光接收模块33中的附加有该温度信息的测试信号或摄像信号被输

入到信息获取部34,在该信息获取部34中获取上述的振幅信息、光量信息、BER信息,并且获取该温度信息(参照图23中的步骤S2)。

[0292] 并且,在信息获取部34中获取到的温度信息被发送到判定部36,在该判定部36中,对摄像元件22或光发送模块24的温度进行判定(参照图23的步骤S21)。

[0293] 在该步骤S21中,在由判定部36判定为摄像元件22或光发送模块24的温度为规定的阈值以下的情况下,如图23所示,进行与第一实施方式中的步骤S4~步骤S11(参照图4)同样的控制。

[0294] 另一方面,在步骤S21中由判定部36判定为摄像元件22或光发送模块24的温度超过了规定的阈值的情况下,如图23所示,为了进行规定的错误显示而对相关电路进行控制(步骤S22)。

[0295] 如以上说明的那样,在本第二实施方式的内窥镜系统中,通过对摄像元件22或光发送模块24的温度进行测定,除了起到第一实施方式所涉及的传输质量的维持效果以外,还起到能够预先防止由于摄像元件22周边的温度、即内窥镜插入部的前端部处的温度上升所导致的患者/手术操作者的烫伤这样的效果。

[0296] 本发明不限于上述的实施方式,在不改变本发明的宗旨的范围内能够进行各种变更、改变等。

[0297] 根据本发明,能够提供一种在采用了光信号传输方式的内窥镜系统中防止传输不良从而能够始终获得最佳的传输质量的内窥镜系统。

[0298] 本申请是以2016年7月29日向日本申请的特愿2016-150314号为优先权主张基础的申请,上述的公开内容被引用到本申请的说明书、权利要求书。

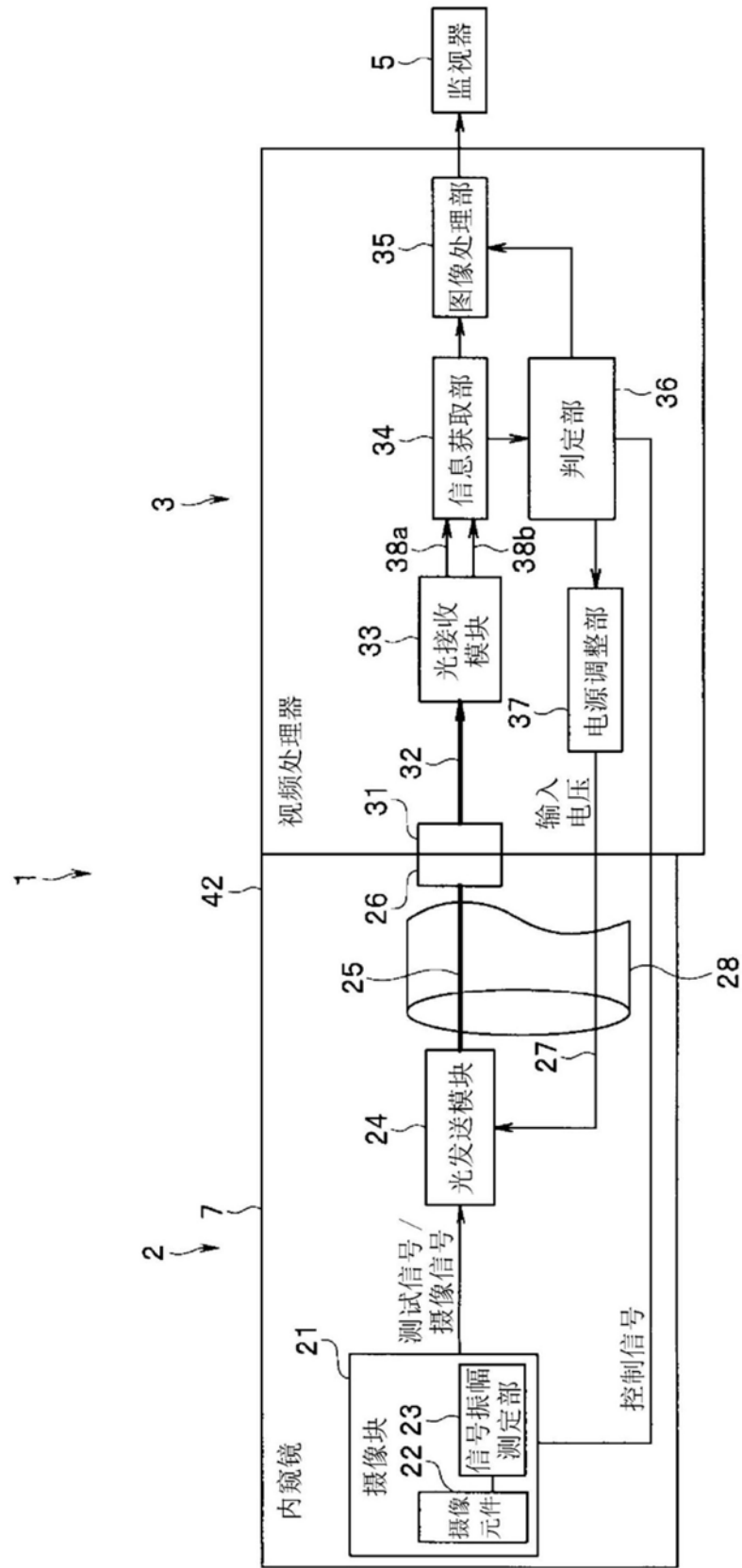


图2

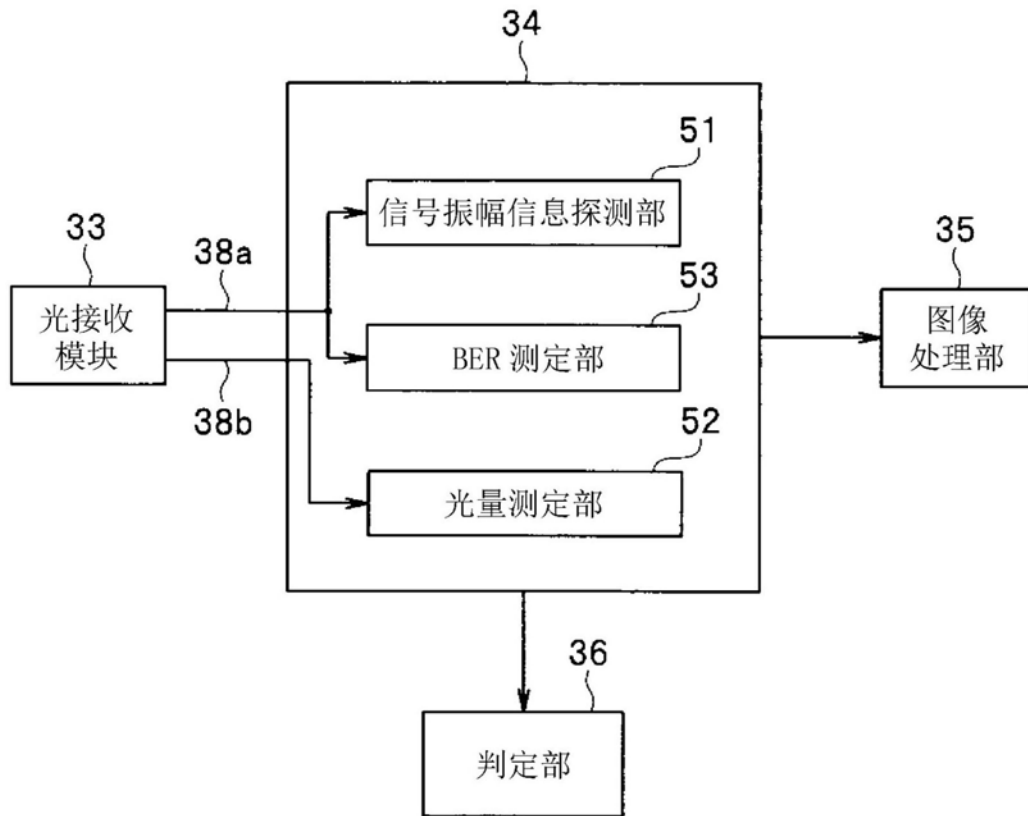


图3

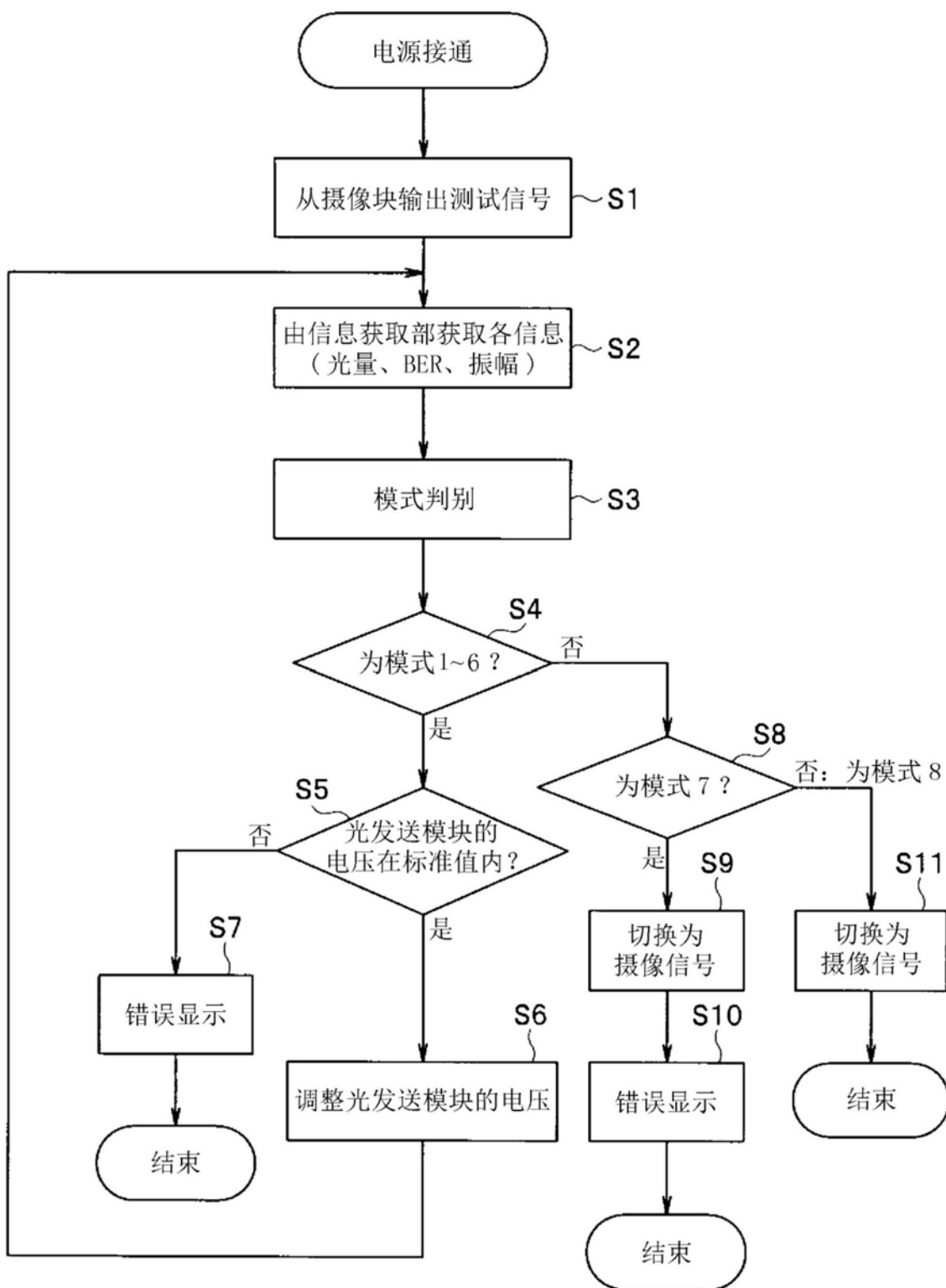


图4

模式	1	2	3	4	5	6	7	8	
光量	x	○	x	x	x	○	○	○	切换为摄像信号
BER	○	x	x	○	x	x	○	○	切换为摄像信号 + 进行错误显示
振幅	○	○	○	x	x	x	x	○	
处理	使电源电压增加			使电源电压减少					

图5

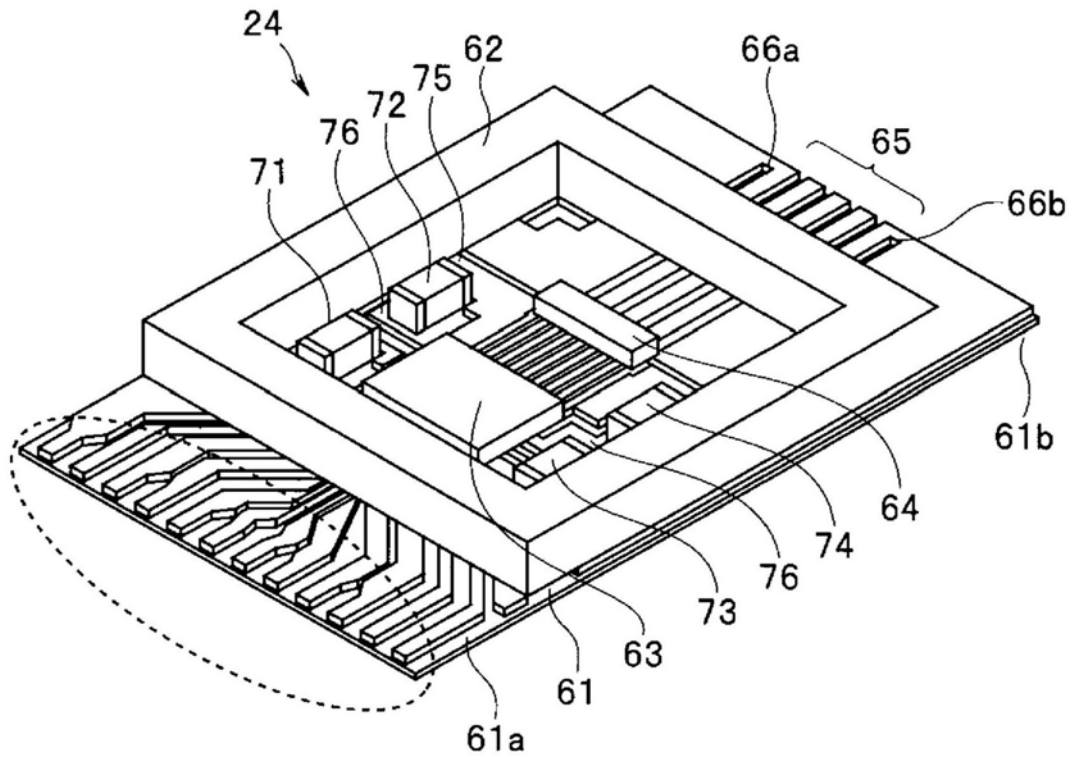


图6

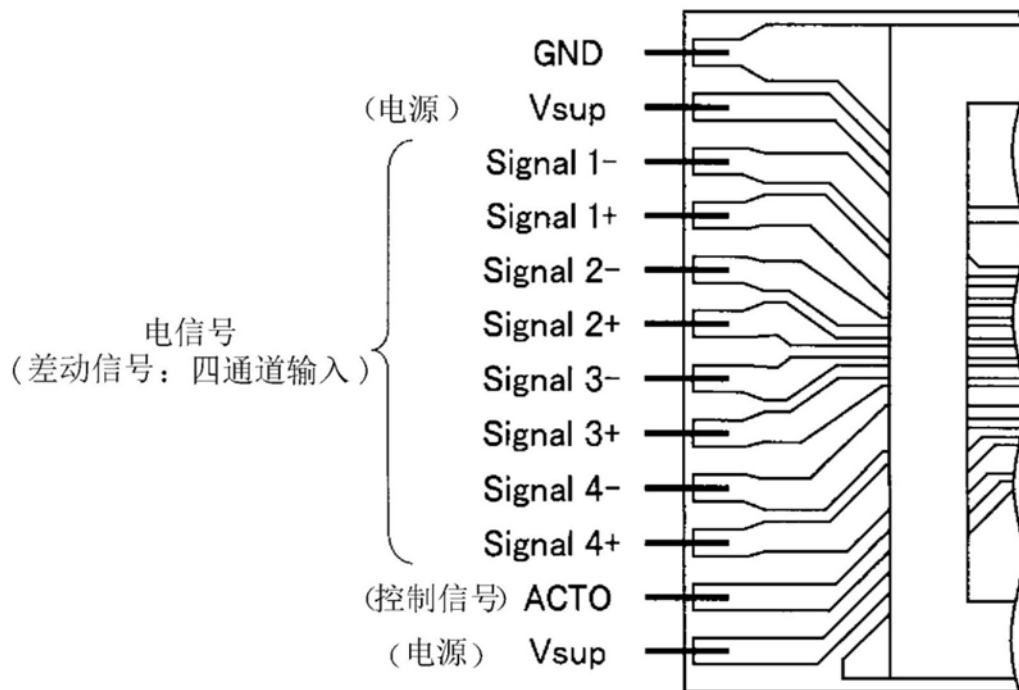


图7

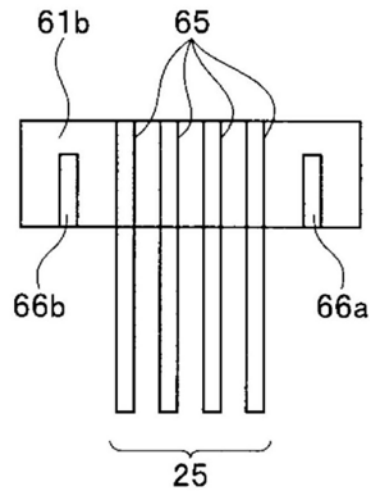


图8

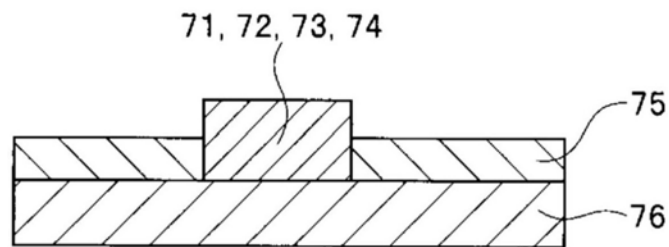


图9

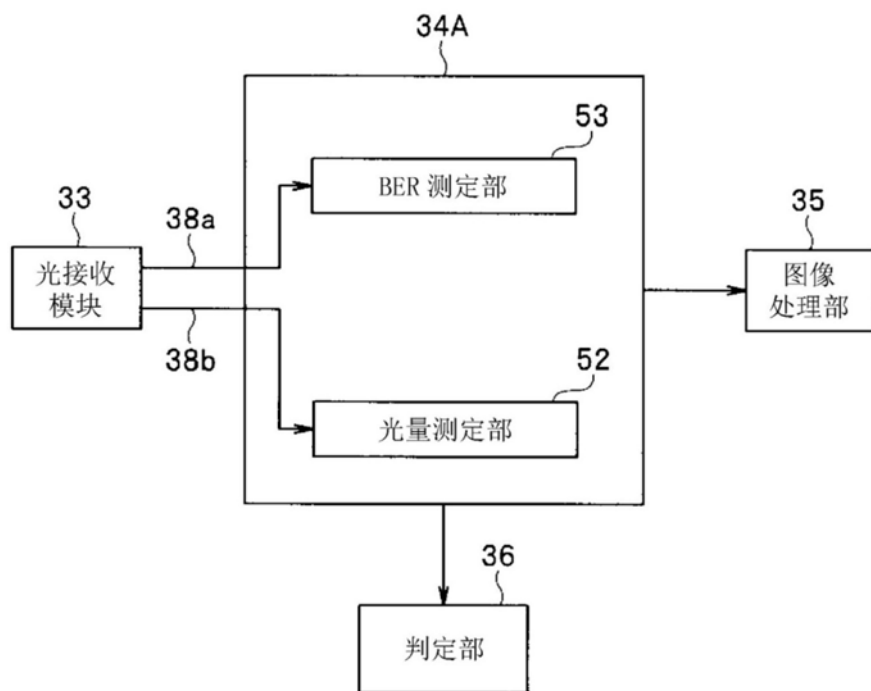


图10

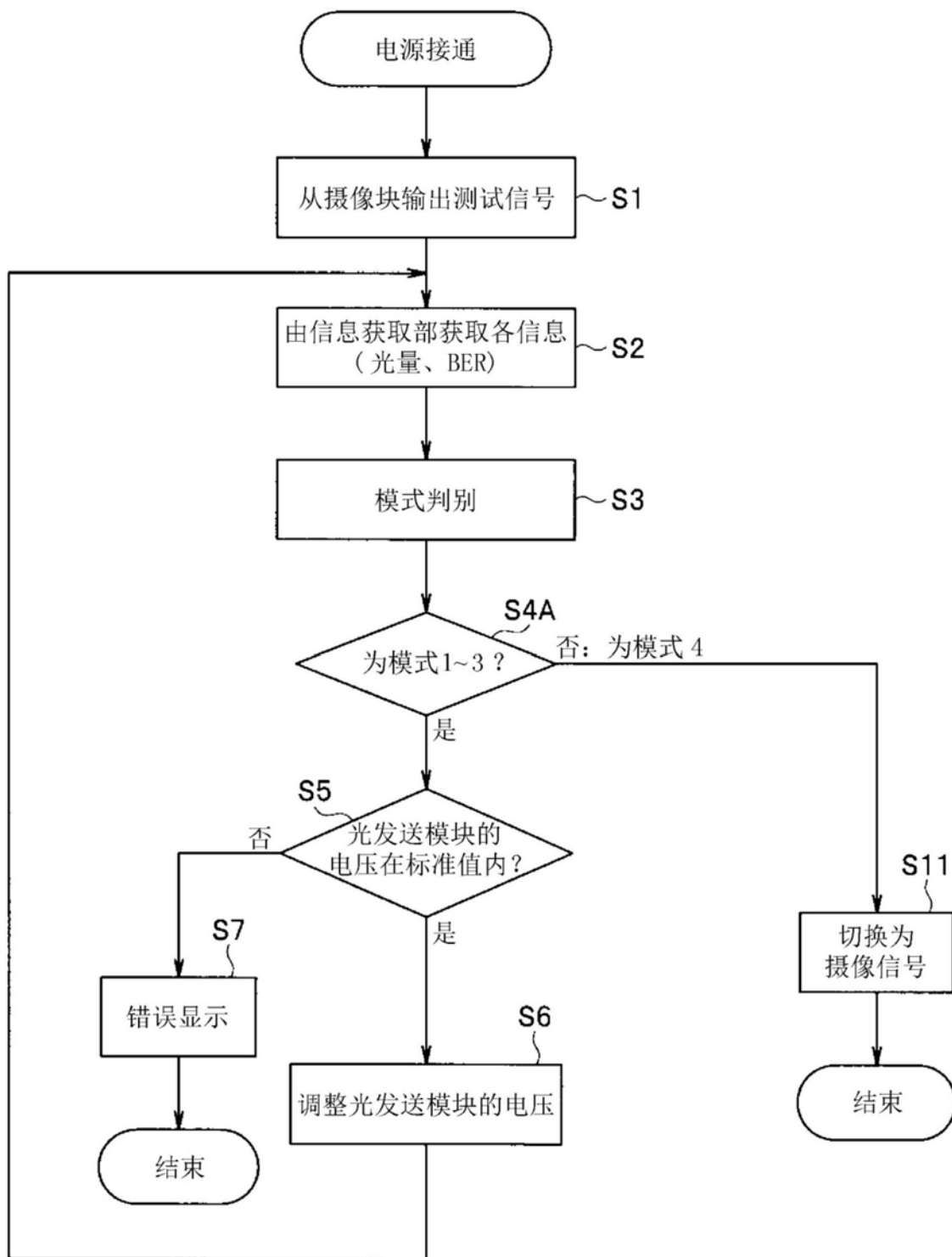


图11

模式	1	2	3	4
光量	x	x	○	○
BER	○	x	x	○
处理	使电源电压增加			切换为摄像信号

图12

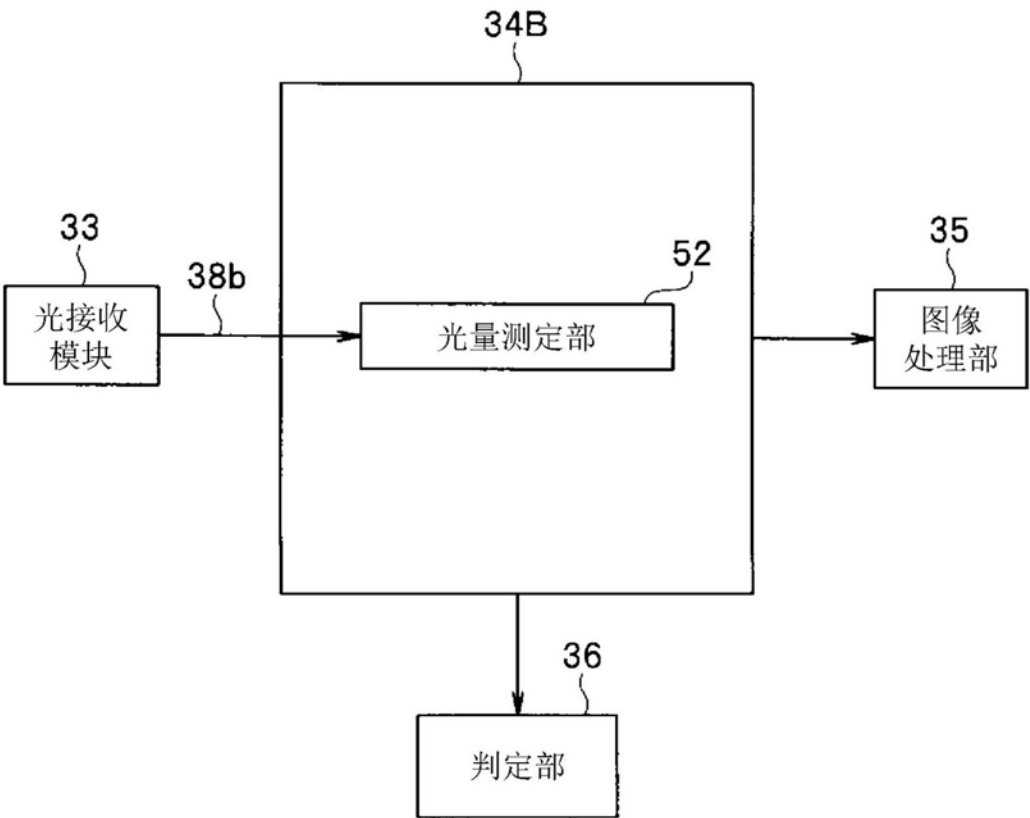


图13

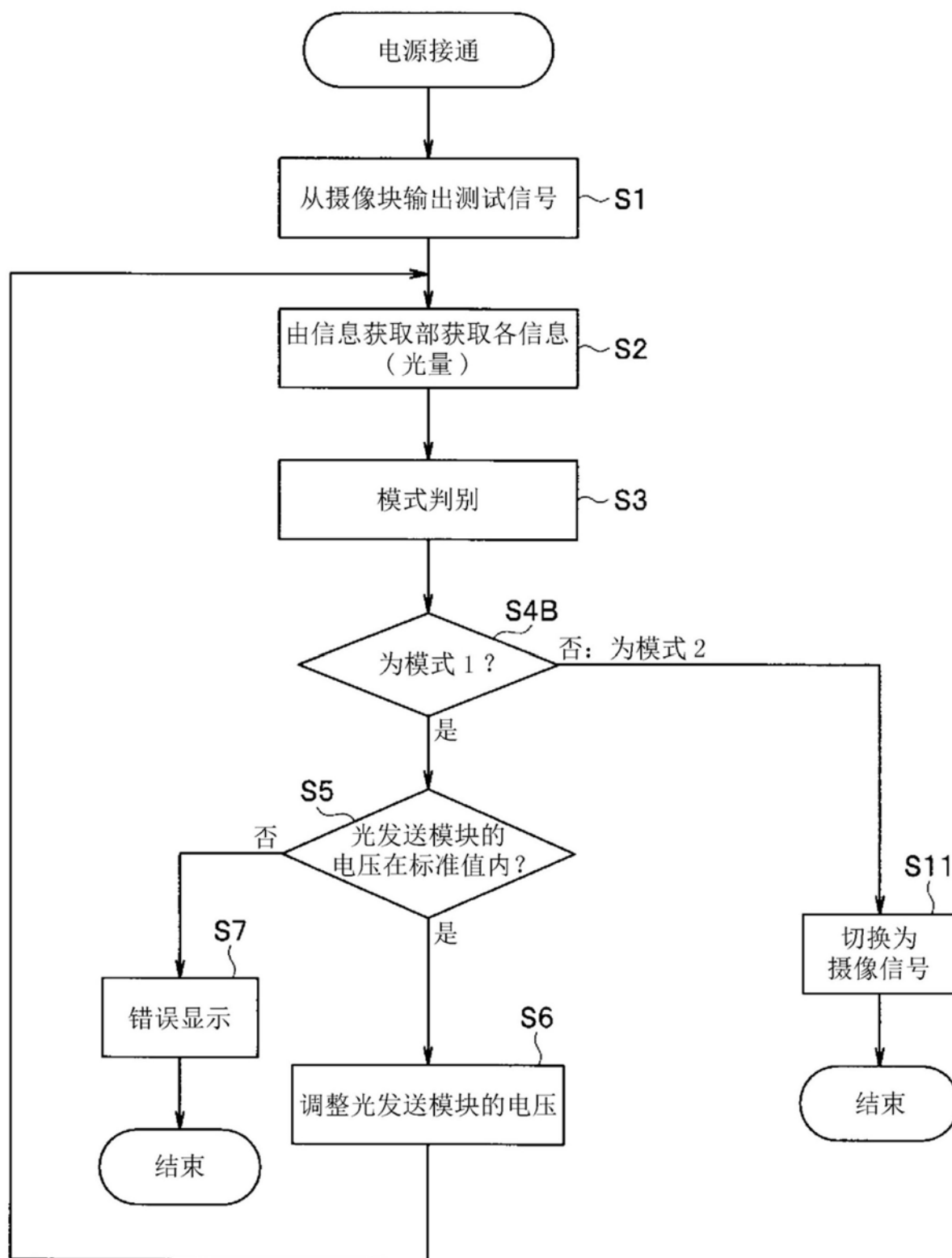


图14

模式	1	2
光量	x	○
处理	使电源电压增加	切换为摄像信号

图15

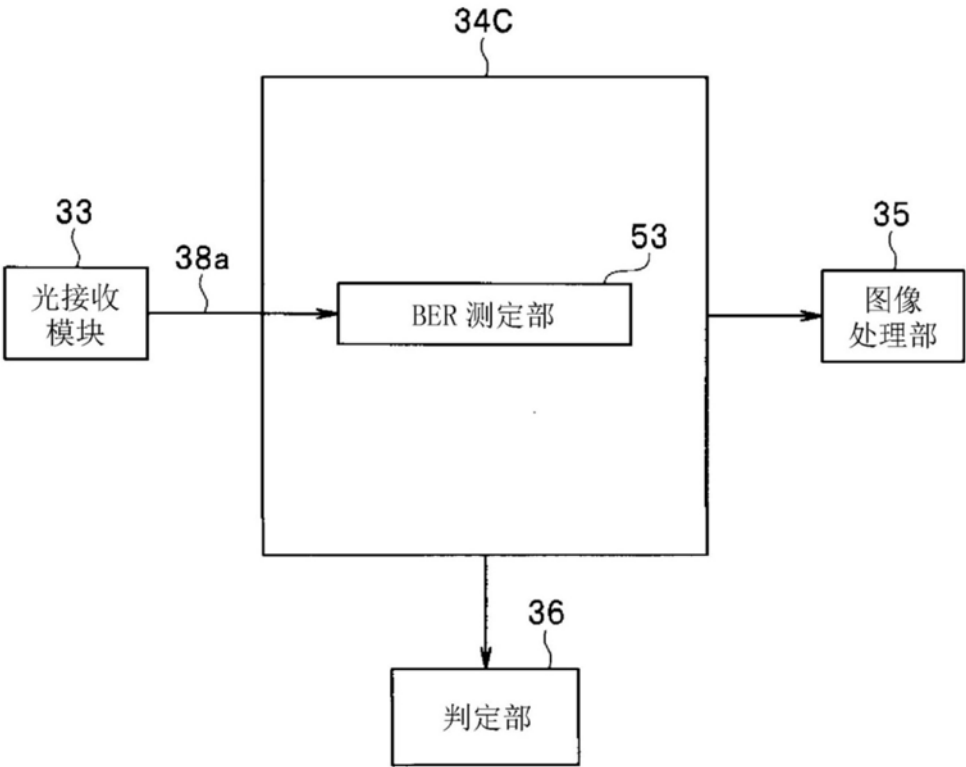


图16

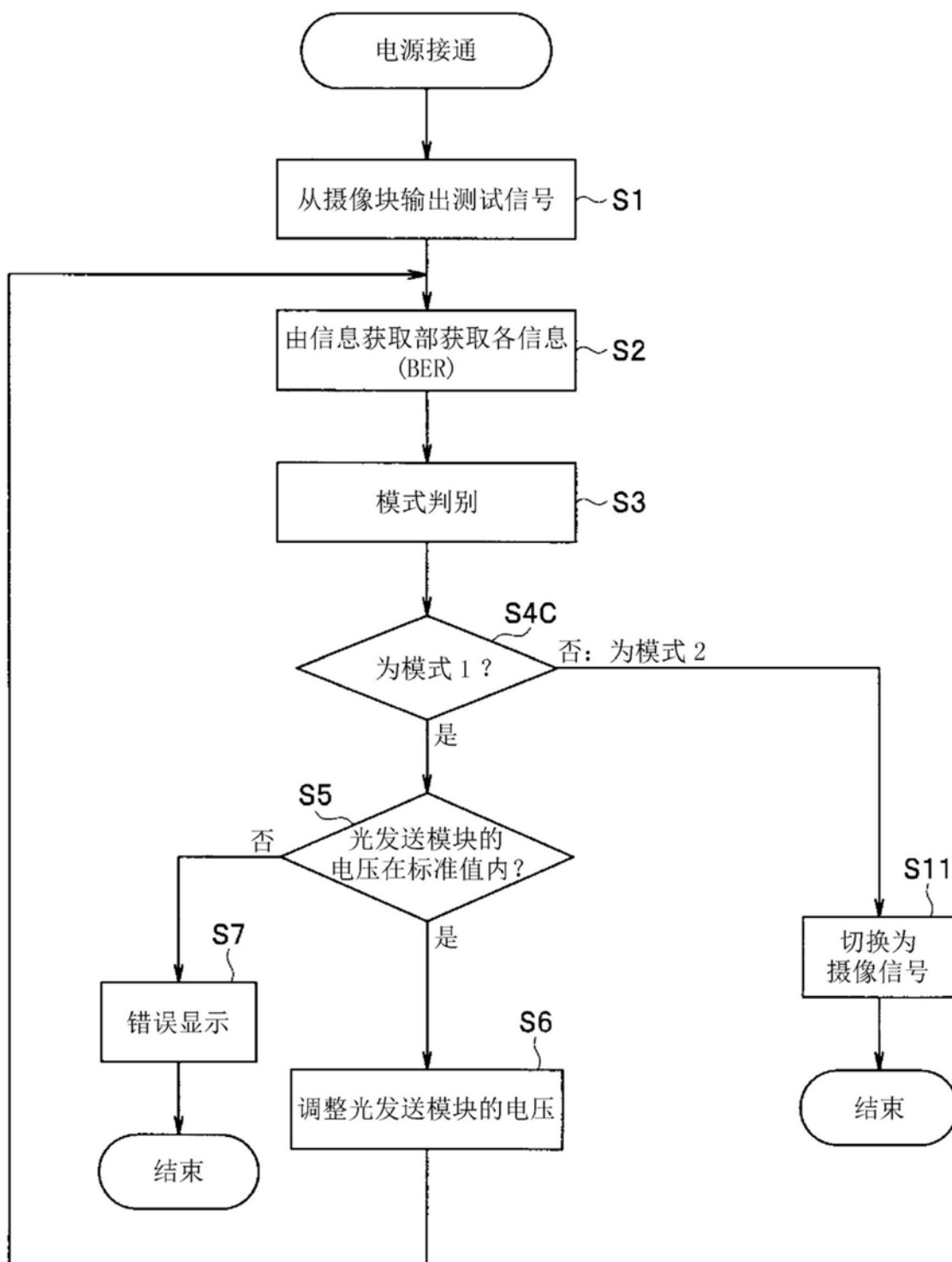


图17

模式	1	2
BER	x	○
处理	使电源电压增加	切换为摄像信号

图18

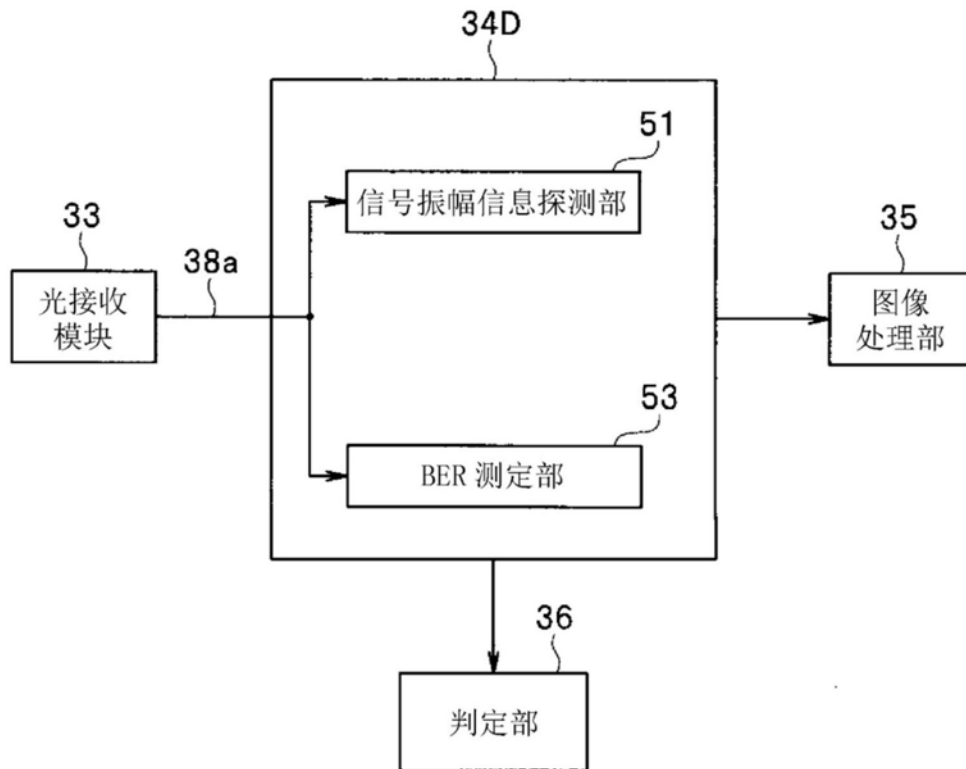


图19

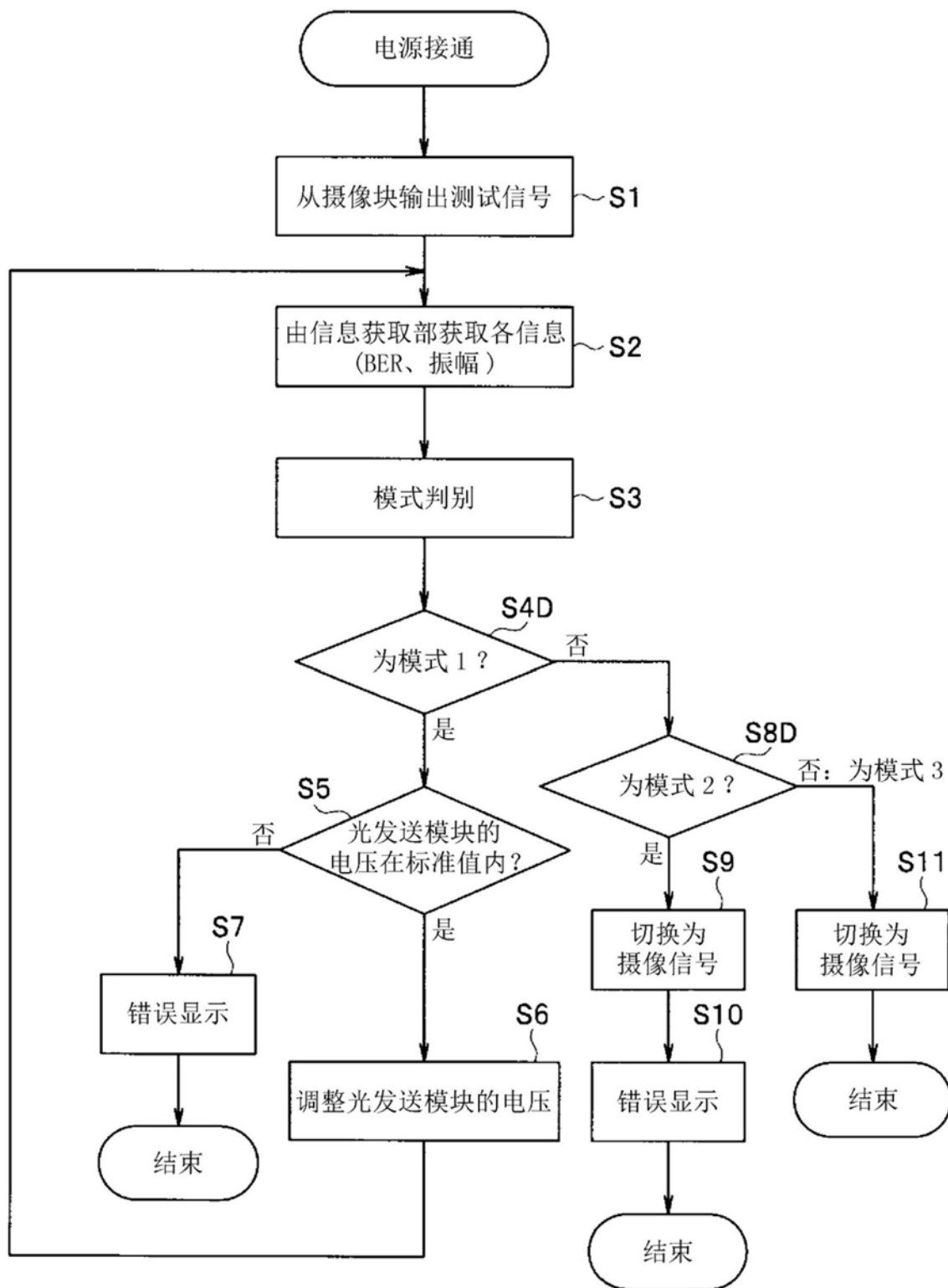


图20

模式	1	2	3	
BER	x	○	○	切换为摄像信号
振幅	○	x	○	切换为摄像信号 + 进行错误显示
处理	使电源电压增加			

图21

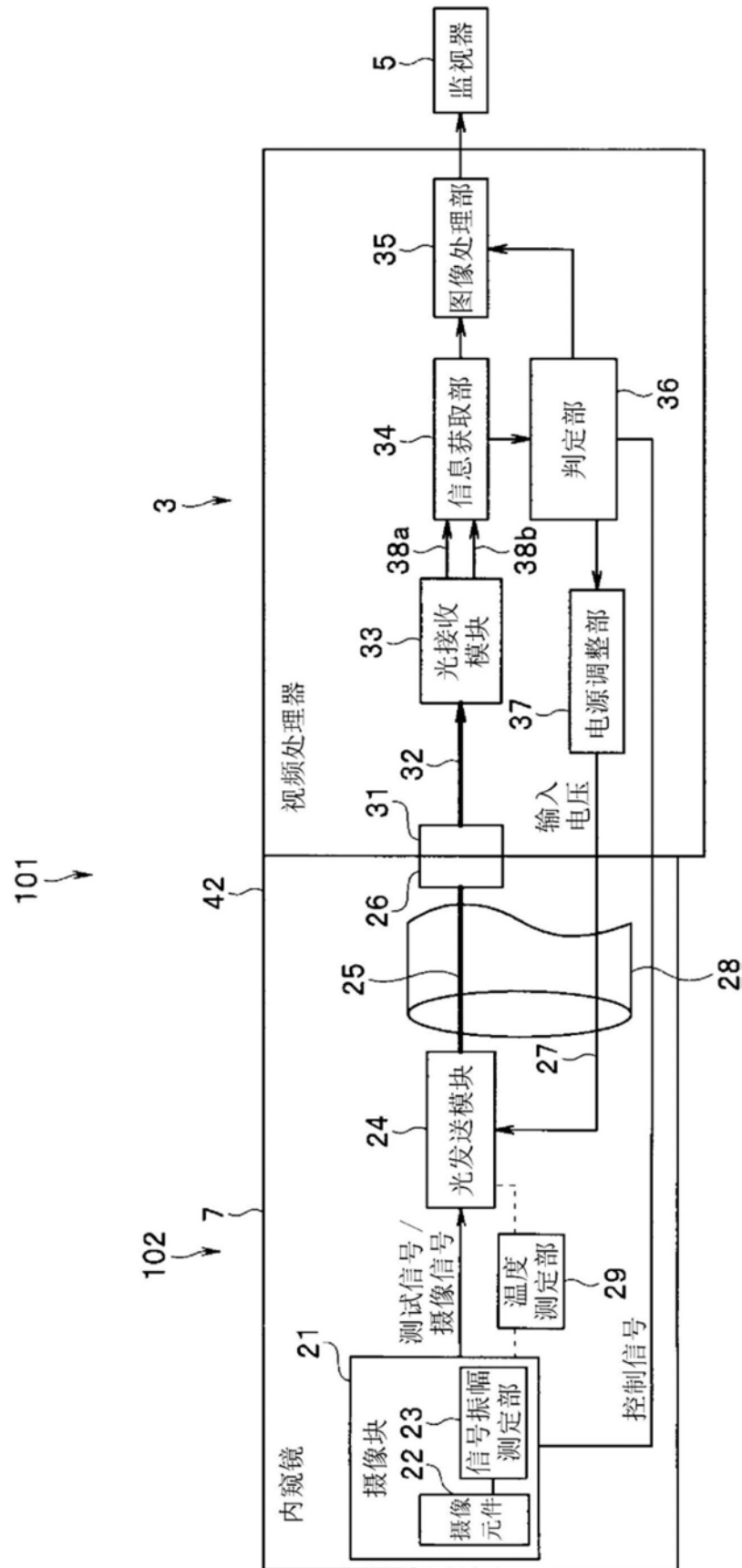


图22

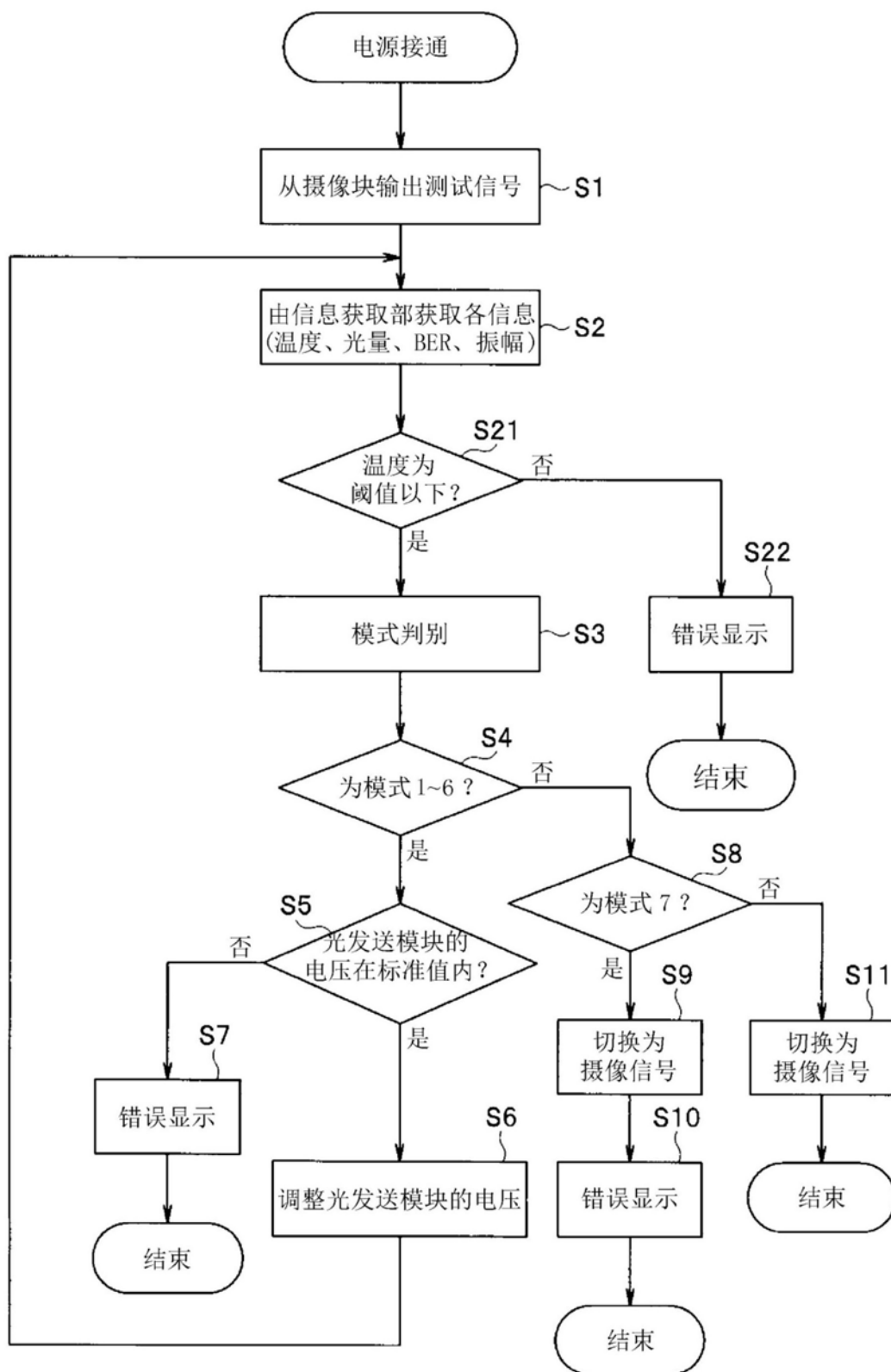


图23

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	CN109310297A	公开(公告)日	2019-02-05
申请号	CN201780036536.0	申请日	2017-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	浦川勉 川田晋		
发明人	浦川勉 川田晋		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00013 A61B1/00025 A61B1/00117 A61B1/045 A61B1/128 G02B23/2484 G02B23/26 H04N17/002 H04N2005/2255 A61B1/00045 A61B1/04 G02B23/24 H04N5/30 H04N5/3741 H04N5/66		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2016150314 2016-07-29 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜(2)具有：摄像元件(22)，其输出摄像信号和测试信号；光发送模块(24)，其通过规定的施加电压而被驱动，将来自摄像元件(22)的摄像信号和测试信号转换为光信号后输出；以及光纤(25)，其用于传输所述光信号，视频处理器(3)具备：光接收模块(33)，其接收利用光纤(32)传输的光信号，并将该光信号转换为电信号后输出；信息获取部(34)，其基于从光接收模块(33)输出的摄像信号或测试信号，来获取光信号的传输信息；判定部(36)，其基于所述传输信息来判定光信号的传输状态；以及电源调整部(37)，其根据判定结果来对向光发送模块(24)施加的施加电压进行调整后输出该施加电压。

