



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109310304 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201780036601.X

(22)申请日 2017.08.23

(30)优先权数据

2016-243253 2016.12.15 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/JP2017/030041 2017.08.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/109981 JA 2018.06.21

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 木内英明

(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 1/045(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

H04N 7/18(2006.01)

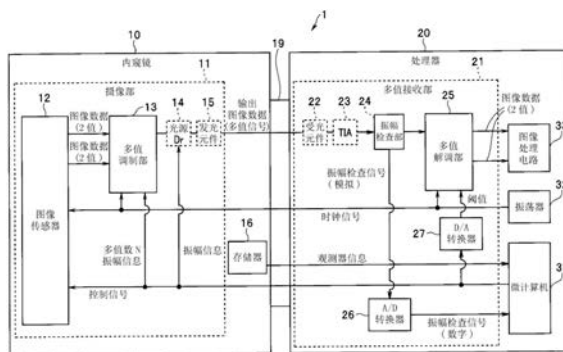
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54)发明名称

内窥镜和内窥镜系统

(57)摘要

内窥镜系统具备内窥镜和处理器,其中,内窥镜具有:摄像元件,其设置于插入部,拍摄被检体并输出2值的图像信号;多值调制部,其经由规定的传输路径输出对所述2值的图像信号进行多值调制所得到的多值信号;存储器,其存储与信号传输有关的内窥镜信息,处理器具有:多值解调部,其经由所述规定的传输路径接收所述多值信号,通过多值解调来获得所述2值的图像信号并输出该2值的图像信号;以及控制器,其从所述存储器读出所述内窥镜信息,基于读出的所述内窥镜信息来决定所述多值调制部的所述多值调制中的多值数,来对所述多值调制部进行控制。



1. 一种内窥镜系统,其特征在于,具备内窥镜和处理器,其中,所述内窥镜具有:
摄像元件,其设置于插入部,拍摄被检体并输出2值的图像信号;
多值调制部,其经由规定的传输路径输出对所述2值的图像信号进行多值调制所得到的多值信号;以及
存储器,其存储与信号传输有关的内窥镜信息;
所述处理器具有:
多值解调部,其经由所述规定的传输路径接收所述多值信号,通过多值解调来获得所述2值的图像信号并输出该2值的图像信号;以及
控制器,其从所述存储器读出所述内窥镜信息,基于读出的所述内窥镜信息决定所述多值调制部的所述多值调制中的多值数,来对所述多值调制部进行控制。
2. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,
所述内窥镜信息包含来自所述摄像元件的像素数、所述规定的传输路径为线缆的情况下的线缆长度、线缆直径以及经年劣化的信息中的至少一个信息,
所述控制器基于利用所述规定的传输路径传输的信号的传输速率、以及所述多值信号的各值与用于判定各值的阈值之间的余量,来设定所述多值数。
3. 根据权利要求2所述的内窥镜系统,其特征在于,
所述控制器基于所述内窥镜信息、来自所述摄像元件的读出图像数的信息以及所述摄像元件的输出的帧频的信息中的至少一个信息,来决定所述多值数。
4. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,
所述内窥镜信息包含来自所述摄像元件的像素数、所述规定的传输路径为线缆的情况下的线缆长度、线缆直径以及经年劣化的信息中的至少一个信息,
所述控制器决定用于能够与来自所述摄像元件的所述2值的图像信号的输出系统数无关地利用相同数量的传输路径进行传输的所述多值数。
5. 根据权利要求4所述的内窥镜系统,其特征在于,
所述控制器基于所述内窥镜信息、来自所述摄像元件的读出图像数的信息以及所述摄像元件的输出的帧频的信息中的至少一个信息,来决定所述多值数。
6. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,
所述多值调制部输出单端信号或差动信号。
7. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,
所述处理器具备振幅检查部,该振幅检查部检查经由所述规定的传输路径接收到的所述多值信号的振幅,并输出振幅检查信号,
所述控制器基于所述振幅检查信号来设定用于判定所述多值信号的各值的阈值。
8. 根据权利要求7所述的内窥镜系统,其特征在于,
所述多值调制部基于所述振幅检查信号来变更所述多值信号的各值的振幅。
9. 一种内窥镜,其特征在于,具备:
摄像元件,其设置于插入部,拍摄被检体并输出2值的图像信号;
多值调制部,其输出对所述2值的图像信号进行多值调制所得到的多值信号;
存储器,其存储与信号传输有关的内窥镜信息;以及

控制器,其基于所述内窥镜信息决定所述多值调制中的多值数,来对所述多值调制部进行控制。

内窥镜和内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种采用高分辨率的摄像元件的内窥镜和内窥镜系统。

背景技术

[0002] 近年来,内窥镜被广泛应用于医疗领域中的诊断、使用处置器具的治疗等。特别是正在普及如下一种电子内窥镜装置:将CMOS图像传感器等摄像元件设置于内窥镜插入部的前端,利用视频处理器将使用图像传感器拍摄到的观察像在电视监视器放映。

[0003] 近年来,在内窥镜系统中也谋求高图像质量化,存在摄像元件的像素数增大并且高帧频化的倾向。因此,从摄像元件传输摄像信号的传输量增大,需要拓宽用于传输摄像信号的线缆中的传输带宽。为了拓宽传输带宽,考虑增大信号频率的方法,但当增大信号频率时,存在难以进行信号处理等问题。作为该问题的对策,考虑通过使线缆粗径化来减少高频损失的方法,但在内窥镜中,为了容易向易弯曲的管腔内进行插入而需要实现细径化。

[0004] 因此,考虑在从内窥镜传输图像时采用作为多值调制的脉冲振幅调制(PAM)的方法。例如,在日本特开2011-30667号公报中,公开了一种利用多值信号来不增大信号频率地提高传输速率的内窥镜系统。

[0005] 另外,在脉冲振幅调制中,利用PAM调制器对信号进行调制所得到的被调制信号(以下称为多值信号)具有与信号相应的多个振幅。多值信号的振幅的数量(以下称为调制多值数或简称为多值数)越多,则多值信号的每一个码元(波特(baud))能够传输的信号的比特数越多。即,通过使调制多值数增多,即使在相同的码率下也能够提高传输速率。

[0006] 然而,当调制多值数增多时,在解调时的多值信号的振幅判定中,容易受噪声等的影响而发生误判定,导致难以进行稳定的传输。此外,在内窥镜系统中还存在如下问题:一般在同一系统中使用线缆长度不同的多个种类的线缆,传输损失的特性按每种线缆而不同,导致输出影像信号的特性显著地变化。

[0007] 本发明的目的在于提供一种内窥镜和内窥镜系统,根据与内窥镜的信号传输有关的特性使多值调制中的多值数可变,由此无论内窥镜的结构等如何,都始终能够进行稳定的传输。

发明内容

[0008] 用于解决问题的方案

[0009] 基于本发明的一个方式的内窥镜系统具备内窥镜和处理器,其中,所述内窥镜具有:摄像元件,其设置于插入部,拍摄被检体并输出2值的图像信号;多值调制部,其经由规定的传输路径输出对所述2值的图像信号进行多值调制所得到的多值信号;以及存储器,其存储与信号传输有关的内窥镜信息,所述处理器具有:多值解调部,其经由所述规定的传输路径接收所述多值信号,通过多值解调来获得所述2值的图像信号并输出该2值的图像信号;以及控制器,其从所述存储器读出所述内窥镜信息,基于读出的所述内窥镜信息决定所述多值调制部的所述多值调制中的多值数,来对所述多值调制部进行控制。

[0010] 本发明的一个方式的内窥镜具备：摄像元件，其设置于插入部，拍摄被检体并输出2值的图像信号；多值调制部，其输出对所述2值的图像信号进行多值调制所得到的多值信号；存储器，其存储与信号传输有关的内窥镜信息；以及控制器，其基于所述内窥镜信息决定所述多值调制中的多值数，来对所述多值调制部进行控制。

附图说明

- [0011] 图1是示出本发明的第一实施方式所涉及的内窥镜系统的框图。
[0012] 图2是示出图1中的多值调制部13的具体结构的一例的框图。
[0013] 图3是示出编码表的一例的说明图。
[0014] 图4是示出图1中的多值解调部25的具体结构的一例的框图。
[0015] 图5是用于说明阈值的说明图。
[0016] 图6是示出解码表的一例的说明图。
[0017] 图7A是用于说明实施方式的优点的说明图。
[0018] 图7B是用于说明实施方式的优点的说明图。
[0019] 图8A是用于说明实施方式的优点的说明图。
[0020] 图8B是用于说明实施方式的优点的说明图。
[0021] 图9A是用于说明实施方式的优点的说明图。
[0022] 图9B是用于说明实施方式的优点的说明图。
[0023] 图10A是用于说明实施方式的优点的说明图。
[0024] 图10B是用于说明实施方式的优点的说明图。
[0025] 图11是示出本发明的第二实施方式的框图。
[0026] 图12是示出变形例的框图。

具体实施方式

[0027] 下面，参照附图来详细地说明本发明的实施方式。

[0028] (第一实施方式)

[0029] 图1是示出本发明的第一实施方式所涉及的内窥镜系统的框图。在本实施方式中，根据内窥镜的图像传感器的像素数、帧频、观测器长度、线缆长度、线缆直径、劣化的程度等来改变调制多值数，由此使得无论内窥镜的结构等如何都能够进行最佳的传输。

[0030] 内窥镜系统1由内窥镜10和处理器20构成。内窥镜10具有能够插入到管腔内等的未图示的细长的插入部，在插入部配设有摄像部11。在摄像部11中，例如在插入部的前端设置有CMOS传感器等图像传感器12。此外，作为图像传感器12，也可以采用CCD。从内窥镜10的插入部的基端侧延伸设置有缆线19，内窥镜10与处理器20通过设置于缆线19的前端的未图示的连接器来以装卸自如的方式连接，在摄像部11与处理器20之间进行信号的传输。

[0031] 在内窥镜10设置有存储器16，存储器16保存有与内窥镜有关的信息，例如保存有与图像传感器12的像素数、帧频、观测器长度、缆线19的线缆长度、线缆直径有关的信息、制造年月日等与经年劣化有关的信息，即、包括与内窥镜的信号传输有关的信息在内的各种信息(以下称为观测器信息)。

[0032] 此外，在内窥镜10的插入部的前端设置有用于向被摄体射出照明光的照明窗，来

自设置于内窥镜10内部的LED等光源或设置于内窥镜10外部的光源的光在插入部内传输，并从照明窗作为照明光照射到被摄体。

[0033] 通过照射照明光而从被摄体返回的光入射到图像传感器12的摄像面。图像传感器12根据从处理器20的振荡器32提供的时钟信号、来自微控制器(以下称为微计算机)31的控制信号来进行动作,对所入射的被摄体光学像进行光电转换,将基于所蓄积的电荷的摄像信号作为摄像输出来进行输出。此外,微计算机31例如能够采用I2C(Inter-Integrated Circuit:内部整合电路)通信等,进行用于图像传感器12的读出像素数、帧频的控制、温度控制等的信息通信。

[0034] 图像传感器12形成为将两个系统的2值的图像数据作为摄像信号输出。例如,图像传感器12可以将一个画面分割成两个区域,将各区域的摄像信号作为两个系统的图像数据输出,也可以将摄像输出设为隔行扫描方式,分为奇数行的图像数据和偶数行的图像数据来以两个系统输出。另外,例如,图像传感器12也可以将摄像输出分为两个系统的图像数据,以缩减输出传输带宽。例如,也可以在摄像输出的传输带宽为10Gbps(比特/秒)的情况下,设为传输带宽为5Gbps的两个系统的摄像输出来进行输出。

[0035] 此外,作为图像传感器12,还可以采用将具备多个图像传感器且将各图像传感器的输出设为各频道的摄像输出来进行输出的图像传感器。另外,图像传感器12也可以输出一个系统的2值数据,还可以输出三个系统以上的2值数据。

[0036] 图像传感器12的摄像输出被提供给多值调制部13。如后述的那样,多值调制部13对所输入的两个系统的图像数据实施脉冲振幅调制,来输出作为被调制波的多值信号。此外,多值调制部13也可以采用脉冲振幅调制以外的多值调制。

[0037] 在本实施方式中,多值调制部13根据观测器信息来改变多值调制中的调制多值数。例如,多值调制部13根据观测器信息中包含的图像传感器的像素数、帧频、观测器长度、线缆长度、线缆直径、劣化程度等来改变多值数。多值调制部13将所生成的多值信号作为输出图像数据来输出。此外,来自多值调制部13的多值信号既可以是单端信号,也可以是差动信号。

[0038] 图2是示出图1中的多值调制部13的具体结构的一例的框图。来自图像传感器12的两个系统的图像数据经由多值调制部13的各数据缓冲器41a、41b分别被提供给编码器42。各数据缓冲器41a、41b当蓄积与多值数对应的比特数的图像数据时,将这些图像数据同时输出到编码器42。

[0039] 例如,在多值数为4的脉冲振幅调制(PAM-4)中,多值信号具有4个振幅水平,通过对4个振幅值分配00、01、10或11,能够传输1码元2比特的数据。同样地,在多值数为8的脉冲振幅调制(PAM-8)中,多值信号具有8个振幅水平,通过对8个振幅值分配000、001、010、011、100、101、110或111,能够传输1码元3比特的数据。即,在多值数为N的PAM-N中,能够传输1码元 $\log_2(N)$ 比特的数据。由此,在相同的码率下,相比于2值传输而言能够传输 $\log_2(N)$ 倍的数据。

[0040] 从数据缓冲器41a、41b向编码器42同时提供1码元的图像数据。编码器42将1码元的图像数据、即PAM-N中的 $\log_2(N)$ 个图像数据编码为N值。例如,编码器42具有用于存储对输入与输出之间的关系进行了描述的编码表的存储器,通过根据输入图像数据来参照该存储器,来输出用于设定N值的振幅的N个输出。

[0041] 图3是示出编码表的一例的说明图。图3的例子示出多值数N为8的例子。示出针对3比特的图像输入(输入0-输入2)输出8值的编码输出的例子。在图3中,由输出1~输出8所示的8个输出表示8值的编码输出。例如,在由输入0、输入1以及输入2表示的3比特的输入为(000)的情况下,由输出1-输出8表示的编码输出为(10000000)。另外,例如,在由输入0、输入1以及输入2表示的3比特的输入为(110)的情况下,由输出1-输出8表示的编码输出为(11110000)。如后述的那样,使用这8个输出来生成8值的多值信号。

[0042] 另外,图3还作为多值数N为4的编码表发挥功能。针对图3中的由用粗线包围的输入0-输入1表示的2比特的图像输入,得到由输出1-输出4表示的编码输出。例如,在由输入0和输入1表示的2比特的输入为(10)的情况下,由输出1-输出4表示的编码输出为(1110)。

[0043] 在本实施方式中,编码器42的多值数N由设置于处理器20的微计算机31来控制。微计算机31按照未图示的存储器中存储的程序来进行动作,读出内窥镜10的存储器16中存储的观测器信息,基于观测器信息来决定多值数N。例如,图像传感器12的像素数越多,则微计算机31将多值数N设置得越大,图像传感器12的像素数越少,则微计算机31将多值数N设置得越小。另外,例如,帧频越大,则微计算机31将多值数N设置得越大,帧频越小,则微计算机31将多值数N设置得越小。另外,例如,观测器长度、线缆长度越长,则微计算机31将多值数N设置得越小,观测器长度、线缆长度越短,则微计算机31将多值数N设置得越大。另外,例如,线缆直径越粗,则微计算机31将多值数N设置得越大,线缆直径越细,则微计算机31将多值数N设置得越小。另外,例如,内窥镜10、线缆19等的劣化程度越大,则微计算机31将多值数N设置得越小,内窥镜10、线缆19等的劣化程度越小,则微计算机31将多值数N设置得越大。

[0044] 即,微计算机31基于利用线缆19传输的信号的传输速率、以及多值信号的各振幅值与用于判定各振幅值的各阈值之间的余量,来设定多值数。

[0045] 例如,微计算机31具备用于存储表示观测器信息与多值数N之间的对应的多值数表的未图示的存储器,通过基于观测器信息来参照存储器中存储的多值数表,来决定多值数N。

[0046] 另外,微计算机31有时进行变更来自图像传感器12的读出像素数、帧频的控制。在该情况下,微计算机31不仅使用观测器信息来决定多值数N,也可以使用读出图像数的信息和帧频的信息中的至少一个信息来决定多值数N。微计算机31将所决定的多值数N的信息经由线缆19内的信号线发送到内窥镜10内的多值调制部13。来自微计算机31的多值数N的信息被提供给多值调制部13的编码器42。

[0047] 编码器42基于来自微计算机31的多值数N的信息来进行多值数N的编码。此外,在图3的例子中,示出用于按多值数N为8或4来进行编码的编码表,但明确可知的是,能够通过准备关于规定的多值数N的编码表,来获得与规定的多值数N对应的编码输出。例如,在多值数N为16的情况下,编码器42针对4比特的图像数据输出由输出1-输出16表示的编码输出。

[0048] 来自编码器42的各编码输出被提供给锁存电路43。在处理器20设置有振荡器32。振荡器32产生规定频率的时钟信号,并将该时钟信号经由线缆19内的时钟信号线提供给多值调制部13的时钟缓冲器47。时钟缓冲器47将所输入的时钟信号输出到倍频电路46。倍频电路46对所输入的时钟信号进行倍频后输出到锁存电路43。

[0049] 来自编码器42的N个编码输出有可能产生输出定时的偏差,锁存电路43按照来自倍频电路46的时钟信号来进行动作,使N个解码输出同步地提供给驱动器44。驱动器44例如

能够由加法器构成,将N个锁存输出相加来获得电压值或电流值的相加结果。驱动器44的相加结果成为N个振幅水平中的某个水平的多值信号。即,驱动器44输出与被输入到编码器42的 $\log_2(N)$ 个图像数据对应的电压或电流值的相加结果。来自驱动器44的相加结果被提供给放大器45。

[0050] 从微计算机31向放大器45提供用于设定多值信号的后述的振幅信息。基于振幅信息来决定放大器45的放大率,放大器45将来自驱动器44的相加结果以所决定的放大率进行放大,以获得多值信号的应设定的最大振幅。由此,来自驱动器44的相加结果的最大振幅被放大至规定的振幅水平,从放大器45输出与输入图像数据对应的电压或电流值的多值的图像数据。

[0051] 此外,在图2中说明了对放大器45提供振幅信息来对多值信号的振幅进行控制的例子,但也可以是以如下方式进行控制:对编码器42提供振幅信息,使编码器42输出考虑多值信号的振幅所得的编码输出。

[0052] 像这样,在本实施方式中,多值调制部13生成基于观测器信息的多值数N的多值信号,并将其作为输出图像数据来输出。

[0053] 来自多值调制部13的输出图像数据被提供给光源驱动器(光源Dr)14。图1中用虚线包围的光源驱动器14、发光元件15、受光元件22以及跨阻放大器(以下称为TIA)23表示对来自多值调制部13的输出图像数据进行光传输处理所需要的电路部件。在光传输时,采用贯穿有光纤的线缆来作为线缆19。此外,在不对来自多值调制部13的输出图像数据进行光传输处理而保持电信号原样地进行传输的情况下,采用贯穿有金属布线的线缆来作为线缆19,并且省略这些电路部件。

[0054] 向光源驱动器14提供多值的输出图像数据,光源驱动器14对发光元件15提供与输出图像数据相应的驱动信号来驱动发光元件15。作为发光元件15,能够采用面发光激光器(VCESL)等半导体激光器。发光元件15发出基于来自光源驱动器14的驱动信号的振幅水平的

光。
[0055] 像这样利用光源驱动器14来控制发光元件15的光输出的振幅水平,发光元件15发送作为光多值信号

的输出图像数据。来自发光元件15的输出图像数据经由在线缆19内贯穿的光纤被提供给构成处理器20的多值接收部21的受光元件22。此外,在将来自多值调制部13的输出图像数据保持电信号原样地进行传输的情况下,来自多值调制部13的输出图像数据经由在线缆19内贯穿的金属布线被提供给构成处理器20的多值接收部21的振幅检查部24和多值解调部25。

[0056] 作为受光元件22,能够采用光电二极管。受光元件22接收经由光纤传输来的光多值信号并将该光多值信号提供给TIA 23。TIA 23输出与光多值信号相应的振幅的电压值、电流值。例如,TIA 23检测流过受光元件22的电流,将检测出的电流值放大且转换为电压后输出。此外,TIA 23也可以将从受光元件22检测出的电流值放大后直接输出。TIA 23的输出被提供给振幅检查部24和多值解调部25。
[0057] 振幅检查部24检查所输入的多值信号的振幅水平。也可以是,在经由金属布线从内窥镜10向振幅检查部24传输了多值信号的情况下,振幅检查部24基于接收到的多值信号的电压或电流值来进行振幅检查。另外,在经由光纤从内窥镜10向振幅检查部24传输了的多值信号的情况下,振幅检查部24既可以基于来自TIA 23的多值信号的电压值来进行振幅

检查,也可以基于来自TIA 23的多值信号的电流值来进行振幅检查。振幅检查部24也可以利用多值信号的眼图来进行振幅检查,来求出各振幅水平。

[0058] 为了对多值信号进行解调,需要准确地掌握多值信号的各振幅的水平。多值信号的水平有时根据传输特性而变化,因此振幅检查部24根据接收信号来检查多值信号的振幅,由此准确地求出所传输的多值信号的振幅水平。振幅检查部24输出多值信号的振幅水平的信号(以下称为振幅检查信号)。A/D转换器26向微计算机31输出将来自振幅检查部24的振幅检查信号转换为数字信号所得到的振幅检查信息。

[0059] 微计算机31基于该振幅检查信息来生成用于对多值信号的振幅进行控制的振幅信息,来对多值调制部13和光源驱动器14进行控制。例如,微计算机31也可以形成为,具备用于存储表示振幅检查信息与振幅信息之间的对应的振幅控制表的未图示的存储器,通过基于振幅检查信息来参照存储器中存储的振幅控制表,来求出振幅信息。

[0060] 另外,微计算机31基于振幅检查信息来决定在后述的解调时的振幅判定中使用的阈值。例如,微计算机31也可以形成为,具备用于存储表示振幅检查信息与解调时的阈值之间的对应的解调阈值表的未图示的存储器,通过基于振幅检查信息来参照存储器中存储的解调阈值表,来求出解调时的阈值。D/A转换器27将来自微计算机31的解调时的阈值转换为模拟信号,将该模拟信号作为阈值提供给多值解调部25。

[0061] 从D/A转换器27向多值解调部25提供解调时使用的阈值,多值解调部25使用该阈值来对所输入的多值信号进行解调。多值解调部25将进行解调所得到的调制前的原始的两个系统的2值数据输出到图像处理电路33。在本实施方式中,从微计算机31向多值解调部25提供多值数的信息,多值解调部25进行与调制信号对应的多值解调处理,来获得调制前的原始的图像数据。

[0062] 图4是示出图1中的多值解调部25的具体结构的一例的框图。被输入到多值解调部25的多值信号被提供给均衡器51。均衡器51对所输入的多值信号的波形进行整形。由此,用于2值化的阈值判定变得容易。均衡器51的输出被提供给比较器电路52的各比较器C01、C02、…、CON-1(以下,将各比较器总称为比较器C0)。

[0063] 比较器电路52针对多值数N具有(N-1)个比较器C0,均衡器51的输出被提供给各比较器C0的一个输入端。向各比较器C0的另一个输入端提供由微计算机31分别生成以供各比较器C0使用的阈值。微计算机31基于振幅检查部24的振幅检查信息来生成向各比较器C0提供的各阈值。微计算机31基于振幅检查信息来判断多值数N的多值信号的N个振幅的各振幅,将各阈值设定为振幅值相邻的振幅彼此的中间值。因而,微计算机31针对多值数N的多值信号设定(N-1)个阈值。

[0064] 来自微计算机31的(N-1)个阈值被提供给多值解调部25的D/A转换器55。D/A转换器55将数字的阈值转换为模拟的阈值,将(N-1)个模拟的阈值分别提供给各个比较器C0的另一个输入端。通过这样,比较器C01~CON-1分别将所输入的阈值与均衡器51的输出进行比较,将比较结果输出到锁存电路53。

[0065] 图5是用于说明阈值的说明图,是用于说明与图3的编码表对应的多值数为4的情况下的设定的图。微计算机31设定4个振幅值L1~L4中的各个中间值来作为与多值数4对应的3个阈值1~阈值3。将这些阈值1~阈值3转换为模拟值并分别提供给各个比较器C01~C03的另一个输入端。在该情况下,比较器C01~C03分别进行阈值1与均衡器51的输出的比

较、阈值2与均衡器51的输出的比较以及阈值3与均衡器51的输出的比较,并输出比较结果。例如,在来自均衡器51的多值信号的水平高于阈值1~3的水平(以下称为H水平)的情况下,比较器C01~C03输出高水平(以下称为H水平),在多值信号的水平低于阈值1~3的水平(以下称为L水平)的情况下,比较器C01~C03输出低水平(以下称为L水平)。

[0066] 例如,在所输入的多值信号的水平为图5的L1的情况下,比较器C01~C03的输出分别为L、L、L水平。另外,在多值信号的水平为L2的情况下,比较器C01~C03的输出分别为H、L、L水平。同样地,在多值信号的水平为L3的情况下,比较器C01~C03的输出分别为H、H、L水平,在多值信号的水平为L4的情况下,比较器C01~C03的输出分别为H、H、H水平。即,根据(N-1)个比较器C0的输出可获知多值信号为N个振幅中的哪个振幅。

[0067] 例如,如图5的粗线所示那样,用L1、L3、L2、L3来表示在进行调制时按照图3的编码表将2比特的图像数据(00)(10)(01)(10)转换为多值信号所得到的结果的振幅水平。在该情况下,从比较器C01~C03输出(LLL)(HHL)(HLL)(HHL)。

[0068] 比较器电路52的各比较器C0的输出分别被提供给构成锁存电路53的各锁存LA1、LA2、…、LAN-1(以下将各锁存总称为锁存LA)。考虑因布线延迟等而产生偏差的情况,各锁存LA使比较器C0输出定时一致后提供给解码器54。即,来自振荡器32的时钟经由时钟缓冲器56被提供给倍频电路57。倍频电路57将时钟进行倍频后提供给移相器58。移相器58使被进行倍频后的时钟与规定的相位一致后提供给所有锁存LA。由此,锁存LA基于来自移相器58的时钟定时将所有比较器C0的输出同时提供给解码器54。

[0069] 解码器54进行与多值调制部13的编码处理对应的解码处理,来将多值信号恢复为2值信号。解码器54也可以使用与多值调制部13所使用的编码表对应的解码表来进行2值化。

[0070] 图6是示出解码表的一例的说明图,是与图3的编码表对应的解码表。即,图6的例子示出多值数N为8的例子。在示出的例子中,针对与8值的多值信号对应的比较器输出(输入1-输入7),输出3比特的图像数据(输出1-输出3)来作为解码输出。

[0071] 另外,图6还作为多值数N为4的编码表发挥功能。针对由图6中用虚线包围的输入0-输入3表示的三个比较器输出,获得由输出1-输出2表示的2比特的图像数据来作为解码输出。

[0072] 例如,针对与编码前的2比特的图像数据(00)对应的图3的编码输出(1000),能够从驱动器44获得振幅值的水平最低的L1(参照图5)的多值信号。另外,同样地,针对与编码前的2比特的图像数据(01)对应的编码输出(1100),能够从驱动器44获得振幅值的水平为L2的多值信号。另外,针对与编码前的2比特的图像数据(10)对应的编码输出(1110),能够从驱动器44获得振幅值的水平为L3的多值信号,对于与编码前的2比特的图像数据(11)对应的编码输出(1111),能够从驱动器44获得振幅值的水平为L4的多值信号。

[0073] 如上所述,针对与多值调制前的2比特的图像数据(00)对应的多值信号的水平L1,比较器C01~C03的输出分别为L、L、L水平、即逻辑值(000)。也就是说,在该情况下,图6的输入1-输入3为(000),2比特的解码输出(输出1、输出2)为与多值调制前同样的图像数据(00)。同样地,针对与多值调制前的2比特的图像数据(01)对应的多值信号的水平L2,比较器C01~C03的输出分别为H、L、L水平、即逻辑值(100)。在该情况下,图6的输入1-输入3为(100),输出1、输出2为与多值调制前同样的图像数据(01)。同样地,针对与多值调制前的2

比特的图像数据(10)对应的多值信号的水平L3,比较器C01~C03的输出为逻辑值(110),基于图6对应的解码输出为与多值调制前同样的图像数据(10)。同样地,针对与多值调制前的2比特的图像数据(11)对应的多值信号的水平L4,比较器C01~C03的输出为逻辑值(111),基于图6对应的解码输出为与多值调制前同样的图像数据(11)。在多值数为8的情况下,解码器54也能够通过利用图6的解码表进行解码来获取编码前的图像数据。

[0074] 此外,图6示出多值数为8或4的例子,但明确可知的是,通过准备关于规定的多值数N的解码表,能够获得与规定的多值数N对应的解码输出。

[0075] 解码器54的输出作为构成多值接收部21的多值解调部25的输出被提供给图像处理电路33。在该情况下,多值解调部25将解码器54的解码结果与来自图像传感器12的输出同样地作为两个系统的2值的图像数据来输出。图像处理电路33对所输入的图像数据实施规定的图像信号处理。例如,图像处理电路33实施伽马校正处理、调光处理、白平衡调整处理以及矩阵变换处理等各种图像信号处理。由图像处理电路33进行图像处理所得到的图像信号被提供给未图示的监视器或记录装置来用于显示或记录。

[0076] 接下来,说明像这样构成的实施方式的动作。

[0077] 内窥镜10与处理器20经由从内窥镜10的基端侧延伸出的线缆19而连接。处理器20的微计算机31经由线缆19内的布线从设置于内窥镜10的存储器16读出观测器信息。

[0078] 观测器信息中包含与内窥镜10的信号传输有关的信息即图像传感器12的像素数、帧频、观测器长度、线缆19的线缆直径、线缆长度、制造年月日等与经年劣化有关的信息。微计算机31基于观测器信息来决定图像传输中使用的多值调制中的多值数N。

[0079] 来自微计算机31的多值数N的信息被提供给内窥镜10的多值调制部13。图像传感器12在微计算机31的控制下拍摄被摄体来获得摄像图像。从图像传感器12输出2值的图像数据。

[0080] 来自图像传感器12的2值的图像数据被提供给多值调制部13。多值调制部13基于由微计算机31设定的多值数N,对被输入的2值的图像数据进行脉冲振幅调制来生成多值信号。关于该多值信号,如果多值数为N且为波特率相同,则相比于2值的图像数据的传输而言能够进行 $\log_2(N)$ 倍的数据量的数据传输。

[0081] 由此,例如即使在将线缆19的线缆直径设置得比较细的情况下,也能够使传输时的信号频率比较低来减少传输损失,从而能够进行稳定的信号传输。另外,例如即使在所要传输的图像的分辨率高的情况下也是,不将线缆直径设置得粗就能够进行稳定的信号传输。

[0082] 另外,基于观测器信息来设定多值数N。例如在线缆直径比较粗的情况下,多值数N被设定为比较小的值。因而,在该情况下,多值信号能够将相邻的振幅水平之差设置得比较大,能够使各振幅值与各阈值之间产生一定程度的差,从而使得即使在混入了噪声等的情况下也能够可靠地判定振幅,能够提高解调的可靠性来进行稳定的信号传输。

[0083] 在光传输的情况下,从多值调制部13向光源驱动器14提供多值信号,在经由金属布线以电信号形式进行传输的情况下,经由线缆19从多值调制部13向处理器20提供多值信号。

[0084] 在光传输的情况下,光源驱动器14基于多值信号来驱动发光元件15,经由线缆19内的光纤将光多值信号提供给处理器20。处理器20的受光元件接收光多值信号,TIA 23将

基于接收到的光多值信号的电流值或电压值的多值信号提供给振幅检查部24和多值解调部25。

[0085] 振幅检查部24检查多值信号的振幅,并输出振幅检查信号。该振幅检查信号被A/D转换器26转换为数字信号后提供给微计算机31。微计算机31基于振幅检查信号来求出在多值解调部25中使用的阈值,并且生成用于对调制时的多值信号的振幅进行控制的振幅信息。来自微计算机31的振幅信息被提供给摄像部11,被使用于多值信号的振幅控制。

[0086] 另外,来自微计算机31的阈值的信息被D/A转换器27转换为模拟信号之后被提供给多值解调部25。多值解调部25使用阈值对所输入的多值信号进行解调,来获得原始的2值的图像数据。

[0087] 阈值是与基于观测器信息而决定的多值数N相应的值。因而,不会将多值数设定得过高,根据内窥镜的结构,能够将多值信号的振幅与阈值之差设定为足够大的值,从而能够进行可靠的多值解调。

[0088] 利用多值解调部25将调制前的2值的图像数据复原。来自多值解调部25的2值的图像数据以与来自图像传感器12的输出系统数量相同的输出系统数量被输出到图像处理电路33。图像处理电路33将所输入的图像数据实施规定的信号处理后输出到未图示的监视器、记录装置。

[0089] 像这样,在本实施方式中,通过利用多值振幅调制,即使在相同的码率下也能够提高传输速率。因而,即使是由内窥镜获取到的帧频比较高且分辨率比较高的图像信号,也能够以比较低的信号频率向后级的电路传输。由此,后级的电路中的信号处理变得容易,并且能够减少因用于传输信号的线缆产生的损失,因此能够使线缆足够细,能够实现内窥镜的细径化。而且,本实施方式构成为能够基于观测器信息来变更多值振幅调制中的多值数。由此,能够基于与内窥镜或线缆等的种类等相应的最佳的多值数进行多值振幅调制。因而,能够防止将多值数设置得过大而导致解调电路中的处理变得困难且传输不稳定。例如,在与处理器连接的内窥镜的线缆长度短等情况下,能够通过将多值数设置得小来使解调处理容易,相反地,在线缆长度长等情况下,能够通过将多值数设置得大来进行降低信号频率以减少损失的传输。像这样,在本实施方式中,通过基于观测器信息来变更多值数,能够实现传输及解调处理的稳定化。

[0090] 此外,当将使多值信号的各振幅的水平差相同的情况下的最小振幅水平设为例如100mVpp时,PAM-2中的最大振幅为100mVpp,PAM-4中的最大振幅为300mVpp,PAM-8中的最大振幅为700mVpp,PAM-16中的最大振幅为1500mVpp。当最大振幅变大时会发生发热的问题,因此在实际使用时将多值数N的上限设定为16左右。

[0091] 另外,在上述实施方式中,说明了在能够更稳定地进行信号传输的范围内使多值数尽可能小的例子,但是只要是能够保证稳定地进行信号传输的范围内多值数即可,通过根据来自图像传感器的输出系统数来变更多值数,还具有能够实现线缆的进一步细径化这样的优点。

[0092] 图7A至图10B是用于说明该优点的说明图。图7A和图8A是将2值图像数据保持原样地进行传输的例子。图7A是示出图像传感器IM1输出两个系统的2值图像数据的情形。在利用差动信号传输该两个系统的图像数据的情况下,用于将内窥镜与处理器连接的线缆CA1需要布线2对、即4根信号线WI。

[0093] 例如,在图像传感器的全部图像数据的发送中需要进行10Gbps的图像传输的情况下,在能够利用一对信号线来进行稳定的信号传输的传输速率为5Gbps的情况下,有时利用两个系统的信号线进行传输。图7A是在这样的情况下也采用的传输方法。

[0094] 另外,图8A示出图像传感器IM1输出三个系统的2值图像数据的情形。在利用差动信号传输该三个系统的图像数据的情况下,用于将内窥镜与处理器连接的线缆CA3需要布线3对、即6根信号线WI。

[0095] 在图7A和图8A的方法中,需要在线缆内布线比较多的信号,在细径化方面存在问题。为了实现细径化,考虑利用时分多路复用方式的方法。通过将来自图像传感器的两个系统的图像数据进行时分多路复用,能够利用一对信号线进行传输。然而,在该方式中,需要将传输速度设为2倍,在电力消耗、传输损失方面存在问题。

[0096] 与此相对地,在上述第一实施方式中,在输出两个系统的2值图像数据的情况下,微计算机31基于观测器信息将多值数N设定为4。即,在该情况下,如图7B所示,能够以与图7A相同的波特率利用一对信号线进行传输。即,在图7B的结构中,多值调制部13能够将2比特的图像数据以1码元进行传输,因此在利用差动信号进行传输的情况下,作为用于将内窥镜与处理器连接的线缆,采用布线了1对、即2根信号线WI的线缆CA2即可。

[0097] 并且,如图8A所示,在输出三个系统的2值图像数据的情况下,微计算机31基于观测器信息将多值数N设定为8。即,在该情况下,如图8B所示,能够以与图8A相同的波特率传输3倍的图像数据,能够利用布线了1对(2根)的信号线WI的线缆CA2进行传输。像这样,通过采用本实施方式,能够实现细径化。

[0098] 另外,图9A和图10A示出将2值图像数据保持原样地进行光传输的例子。图9A示出图像传感器IM1输出两个系统的2值图像数据的情形。在利用差动信号对该两个系统的图像数据进行光传输的情况下,用于将内窥镜与处理器连接的线缆CA4中需要布线2根光纤FA。另外,图10A示出图像传感器IM2输出三个系统的2值图像数据的情形。在利用差动信号对该三个系统的图像数据进行光传输的情况下,用于将内窥镜与处理器连接的线缆CA6需要布线3根光纤FA。

[0099] 像这样,在图9A和图10A的方法中,需要在线缆内布线比较多的光纤,在细径化方面存在问题。针对该问题,考虑利用波分复用方式的方法。将来自图像传感器的两个系统的图像数据转换为波长互不相同的光信号,进行合波并进行波分复用,由此能够利用1根光纤进行传输。然而,在该方式中,需要用于合波的透镜、棱镜等,在小型化方面存在问题。

[0100] 与此相对地,在上述第一实施方式中,在输出两个系统的2值图像数据的情况下,微计算机31基于观测器信息将多值数N设定为4。即,在该情况下,如图9B所示,能够以与图9A相同的波特率利用1根光纤FA进行传输。即,在图9B的结构中,多值调制部13能够将2比特的图像数据以1码元进行传输,因此即使在利用差动信号进行光传输的情况下,作为用于将内窥镜与处理器连接的线缆,也采用布线了1根光纤FA的线缆CA5即可。

[0101] 并且,如图10A所示,在输出三个系统的2值图像数据的情况下,微计算机31基于观测器信息将多值数N设定为8。即,在该情况下,如图10B所示,能够以与图10A相同的波特率传输3倍的图像数据,能够利用布线了1根信号线FA的线缆CA5进行传输。

[0102] 像这样,在本实施方式中,通过根据像素数、输出系统数来变更多值数,能够使线缆内的信号线根数共同化,并且能够实现细径化。

[0103] (第二实施方式)

[0104] 图11是示出本发明的第二实施方式的框图。在图11中,对与图1相同的构成要素标注相同的附图标记并省略说明。在第一实施方式中,说明了将内窥镜所保持的观测器信息传送到处理器侧的微计算机并在该微计算机中决定多值数的例子。与此相对地,在本实施方式中,在内窥镜内设置微计算机,在内窥镜自身中基于观测器信息来决定多值数并进行多值调制。

[0105] 在图11中,内窥镜60在采用了附加有微计算机18的摄像部61这一点与图1的内窥镜10不同。微计算机18能够从存储器16读入观测器信息。微计算机18按照未图示的存储器中存储的程序来进行动作,与微计算机31同样地基于观测器信息来决定多值调制中的多值数N。微计算机18的多值数N的决定方法与微计算机31的多值数N的决定方法相同,例如,如图像传感器12的像素数越多则使多值数N越大、图像传感器12的像素数越少则使多值数N越小那样抑制传输时的信号频率的增加,并且以使多值数尽可能小的方式决定多值数。例如,微计算机18也可以形成为,具备用于存储表示观测器信息与多值数N之间的对应的多值数表的未图示的存储器,基于观测器信息来参照存储器中存储的多值数表,来决定多值数N。

[0106] 另外,在从微计算机31向微计算机18提供了图像传感器12的读出像素数的信息、帧频的信息的情况下,微计算机18也可以还考虑这些信息来决定多值数N。

[0107] 在本实施方式中,微计算机18将多值数N的信息提供给多值调制部13,并且还经由线缆19内的信号线提供给微计算机31。另外,微计算机18接收由微计算机31生成的振幅信息,并将该振幅信息输出到多值调制部13和光源驱动器14。

[0108] 此外,说明了从微计算机31向微计算机18提供振幅信息的情况,但微计算机18也可以接收基于处理器20的振幅检查部24的输出的振幅检查信息,通过与微计算机31同样的方法来获取振幅信息。

[0109] 在像这样构成的实施方式中,由内窥镜60的微计算机18设定多值数N这一点与第一实施方式不同。因而,即使在处理器20侧不具有决定多值数的功能的情况下,内窥镜60也能够基于观测器信息来变更多值调制部13中的多值数N。

[0110] 另外,说明了微计算机31从微计算机18接收多值数N的信息的情况,但是在通过对接收到的多值信号的眼图进行调查能够判别多值数N的情况下,不需要从微计算机18接收多值数N的信息。

[0111] 其它作用与第一实施方式相同。

[0112] 像这样,在本实施方式中,具有与第一实施方式同样的效果,并且即使在处理器侧不具有决定多值数的功能的情况下,也能够在内窥镜中单独地基于观测器信息来决定多值数,从而无论内窥镜的结构等如何,都始终能够进行最佳且稳定的信号传输,并且能够实现细径化。

[0113] (变形例)

[0114] 图12是示出变形例的框图。在本变形例中,省略图1的摄像部11内的多值调制部13,并采用了内置多值调制部72的图像传感器71来代替图像传感器12。在图12的多值调制部72中,对与图2的多值调制部13相同的构成要素标注相同的附图标记并省略说明。

[0115] 多值调制部72在省略了倍频电路46和时钟缓冲器47这一点与图2的多值调制部13不同。倍频电路46和时钟缓冲器47被设置在图像传感器71内,倍频电路46的输出被作为内

部时钟提供给锁存电路43。来自图像传感器71的传感器部12a的两个系统的2值的图像数据被提供给多值调制部72的数据缓冲器41a、41b。

[0116] 其它结构和作用与图1的实施方式相同,图像传感器71的输出为多值的图像数据这一点不同。

[0117] 本发明并非就那样限定于上述实施方式,在实施阶段在不偏离其主旨的范围内能够对构成要素进行变形并具体化。另外,能够通过上述实施方式所公开的多个构成要素进行适当的组合来形成各种发明。例如,也可以将实施方式所示出的全部构成要素中的几个构成要素删除。并且,也可以将不同的实施方式中的构成要素适当地组合。

[0118] 本申请是以2016年12月15日向日本申请的特愿2016-243253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。

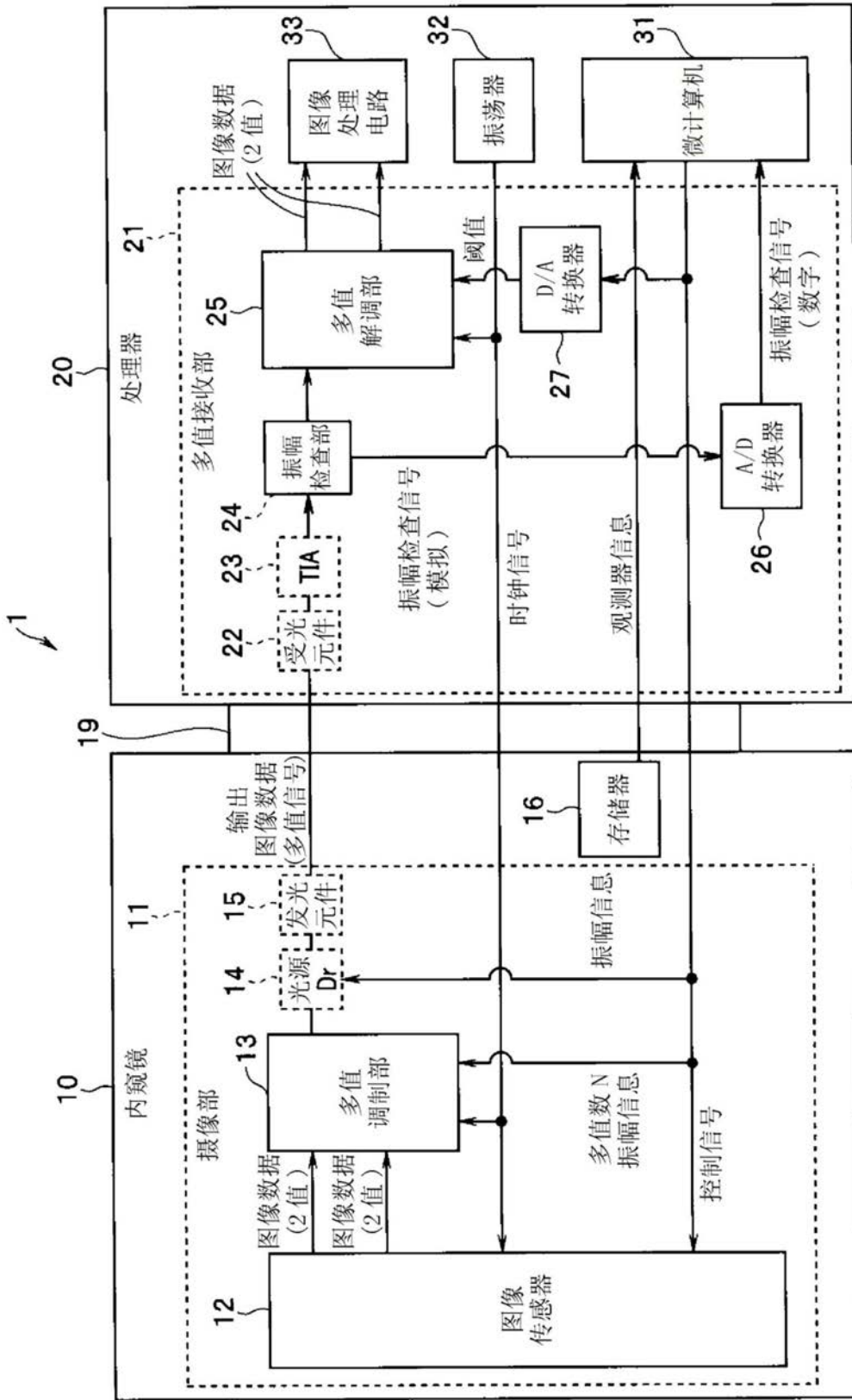


图1

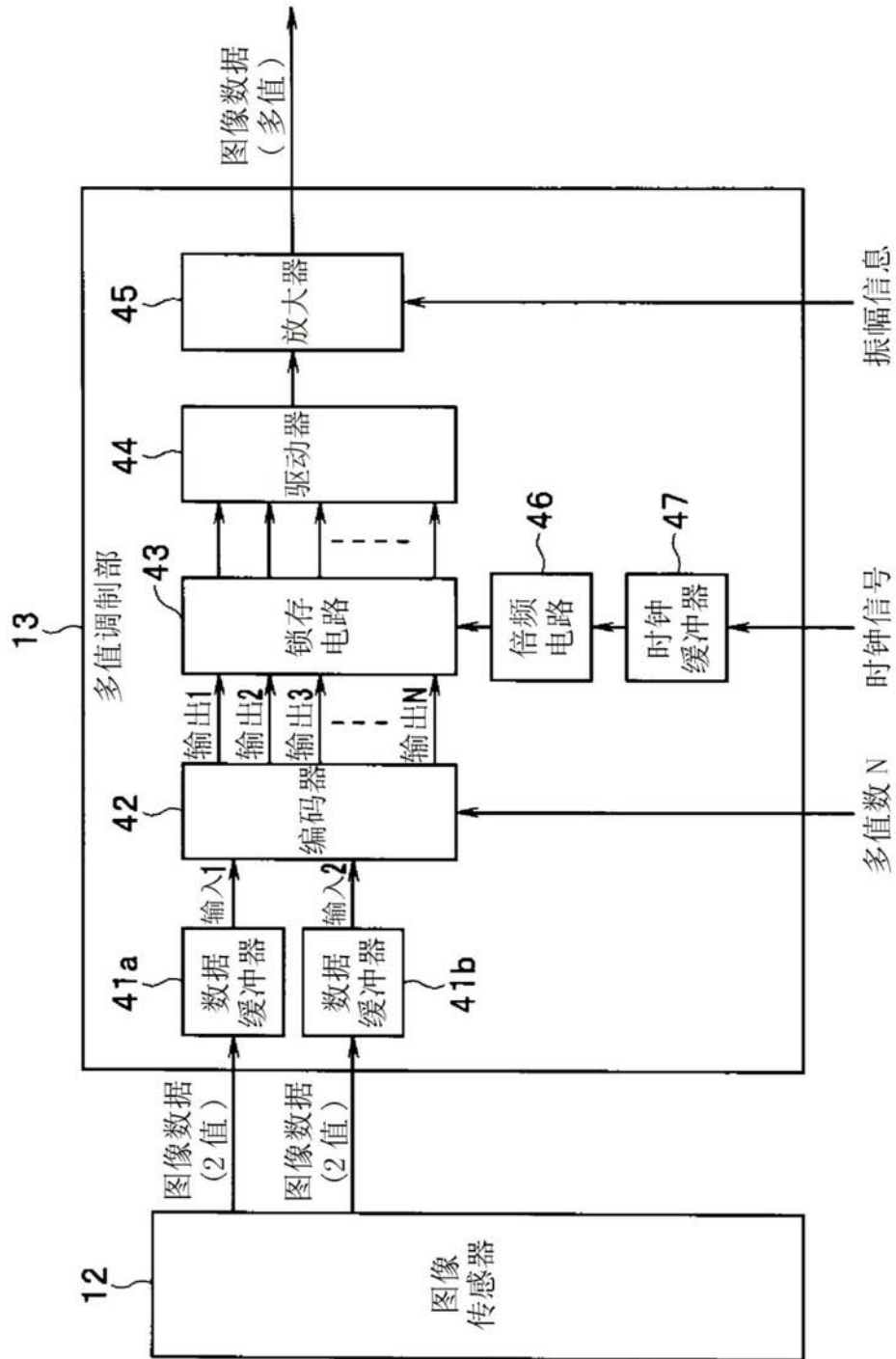


图2

编码器N=8

输入2	输入1	输入0	输出8	输出7	输出6	输出5	输出4	输出3	输出2	输出1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

图3

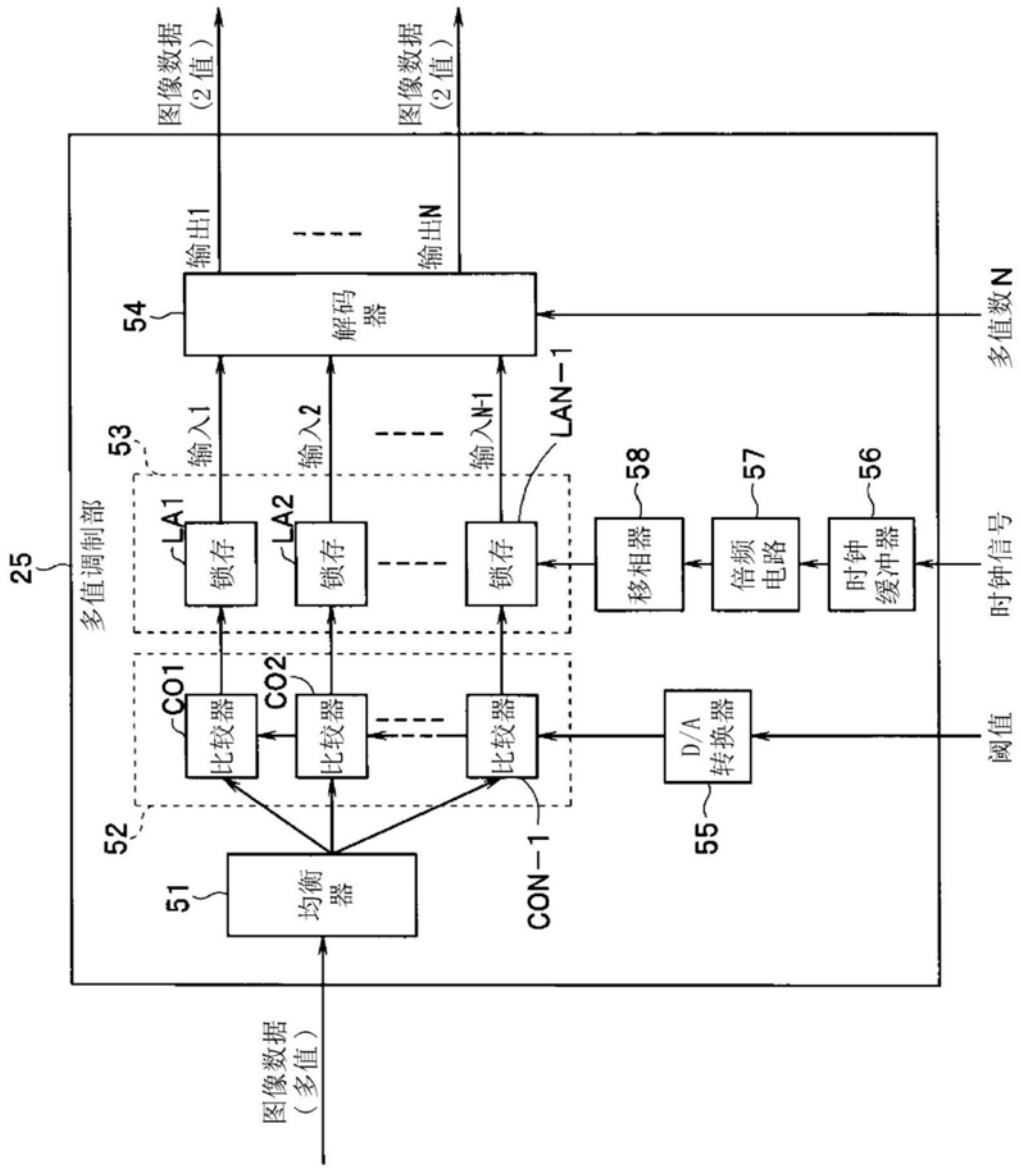


图4

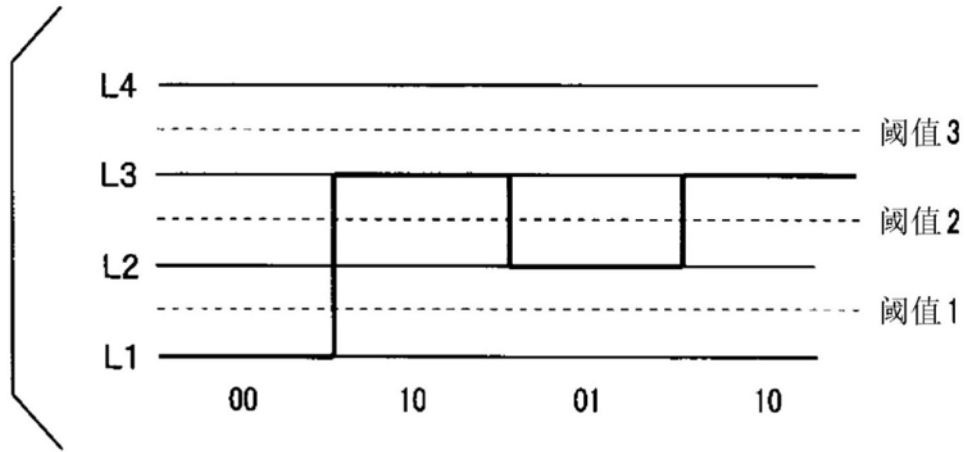


图5

解码器 N=8

输入1	输入2	输入3	输入4	输入5	输入6	输入7	输出3	输出2	输出1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

图6

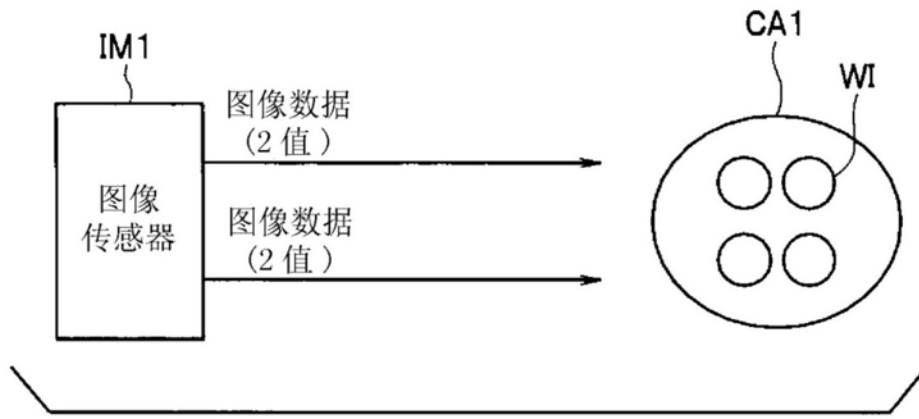


图7A

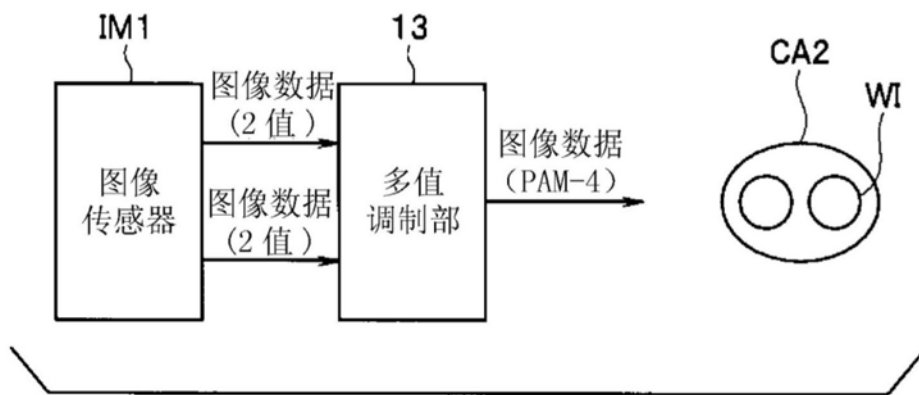


图7B

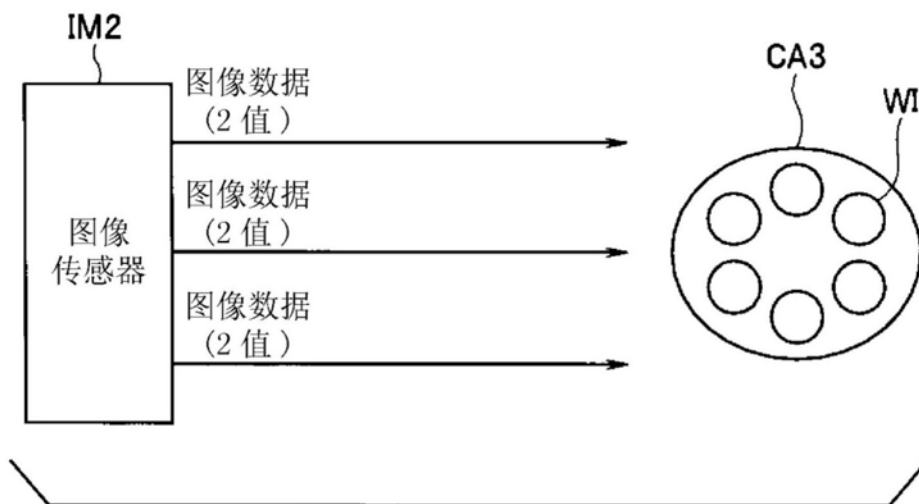


图8A

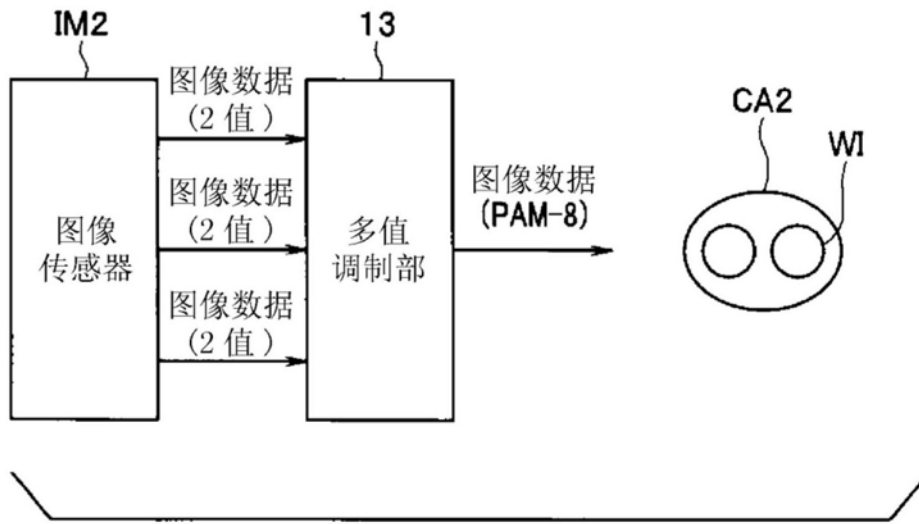


图8B

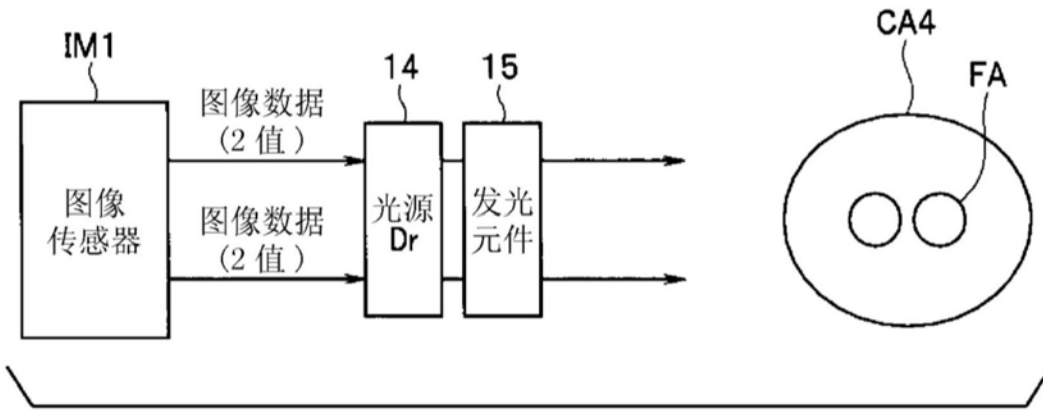


图9A

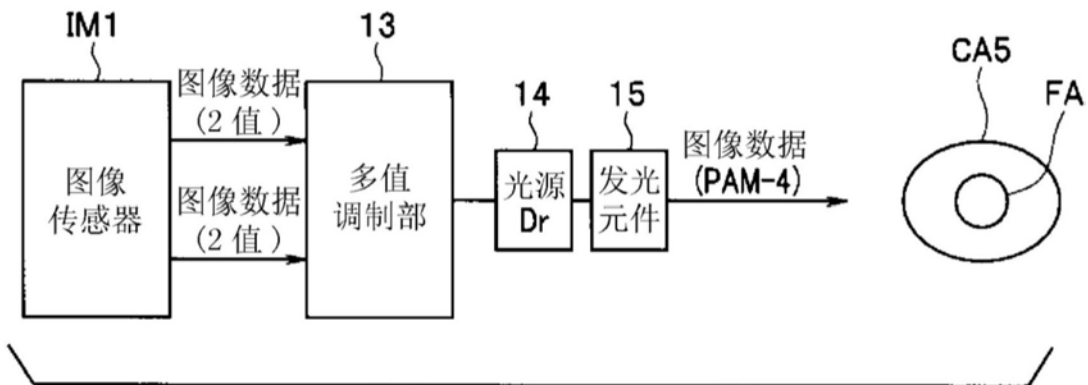


图9B

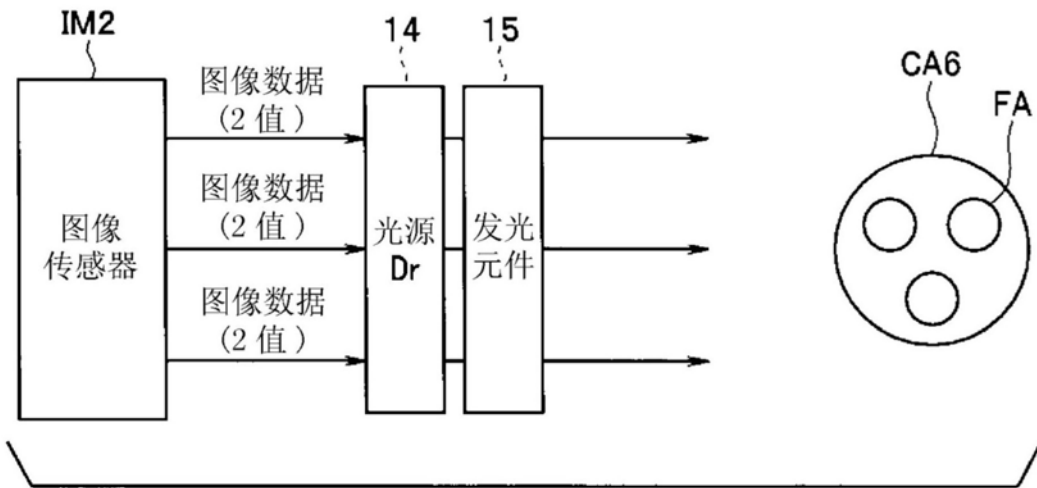


图10A

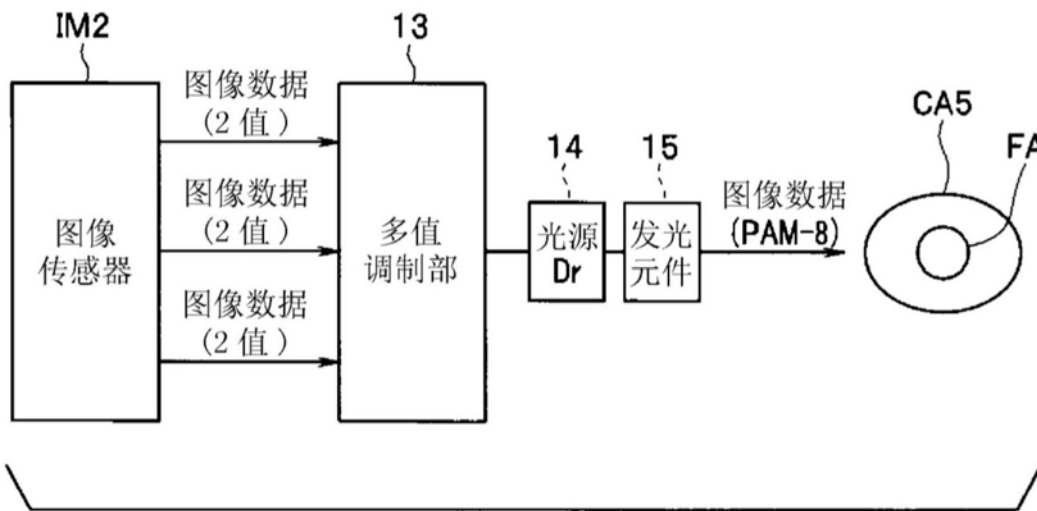


图10B

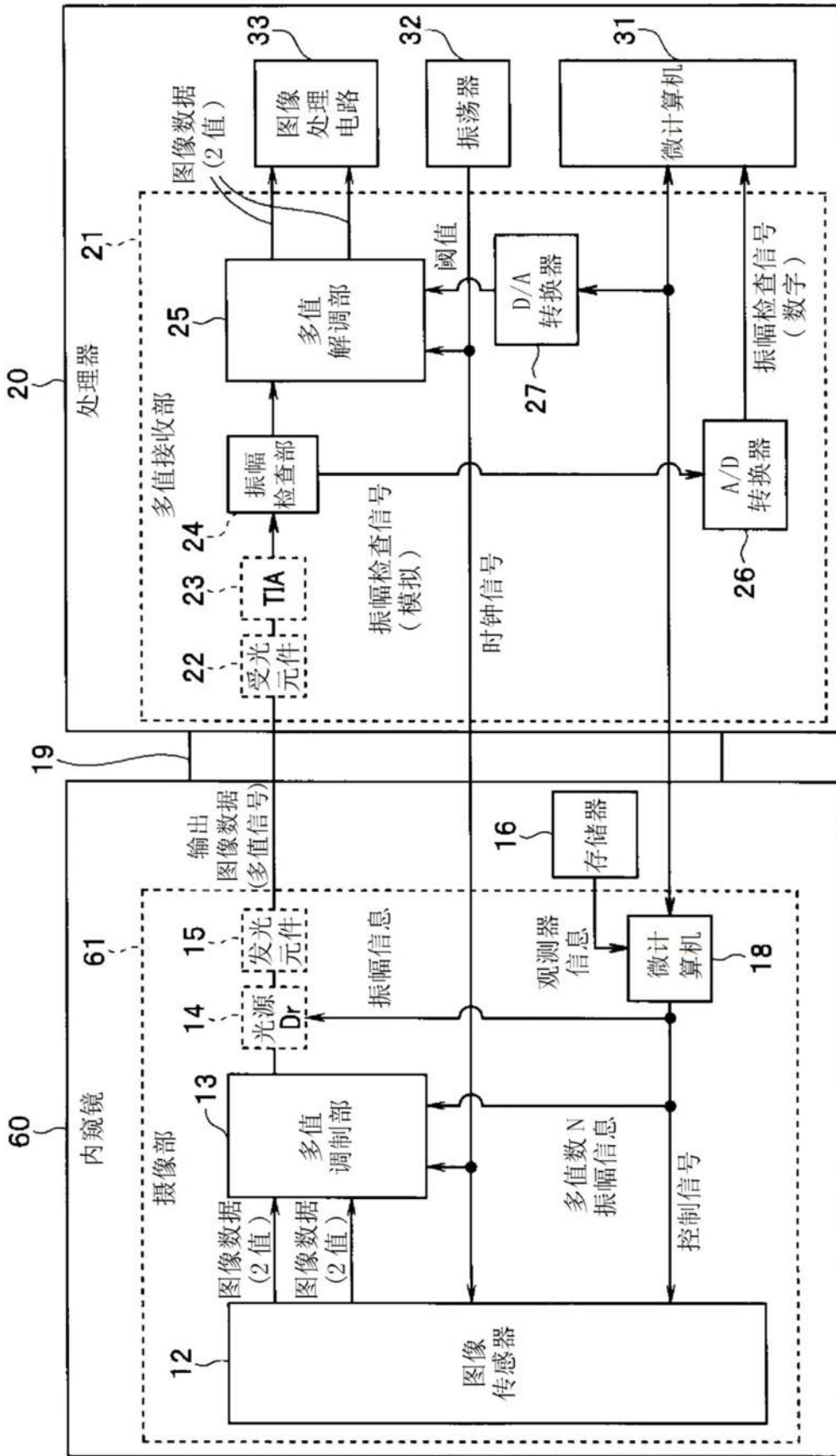


图11

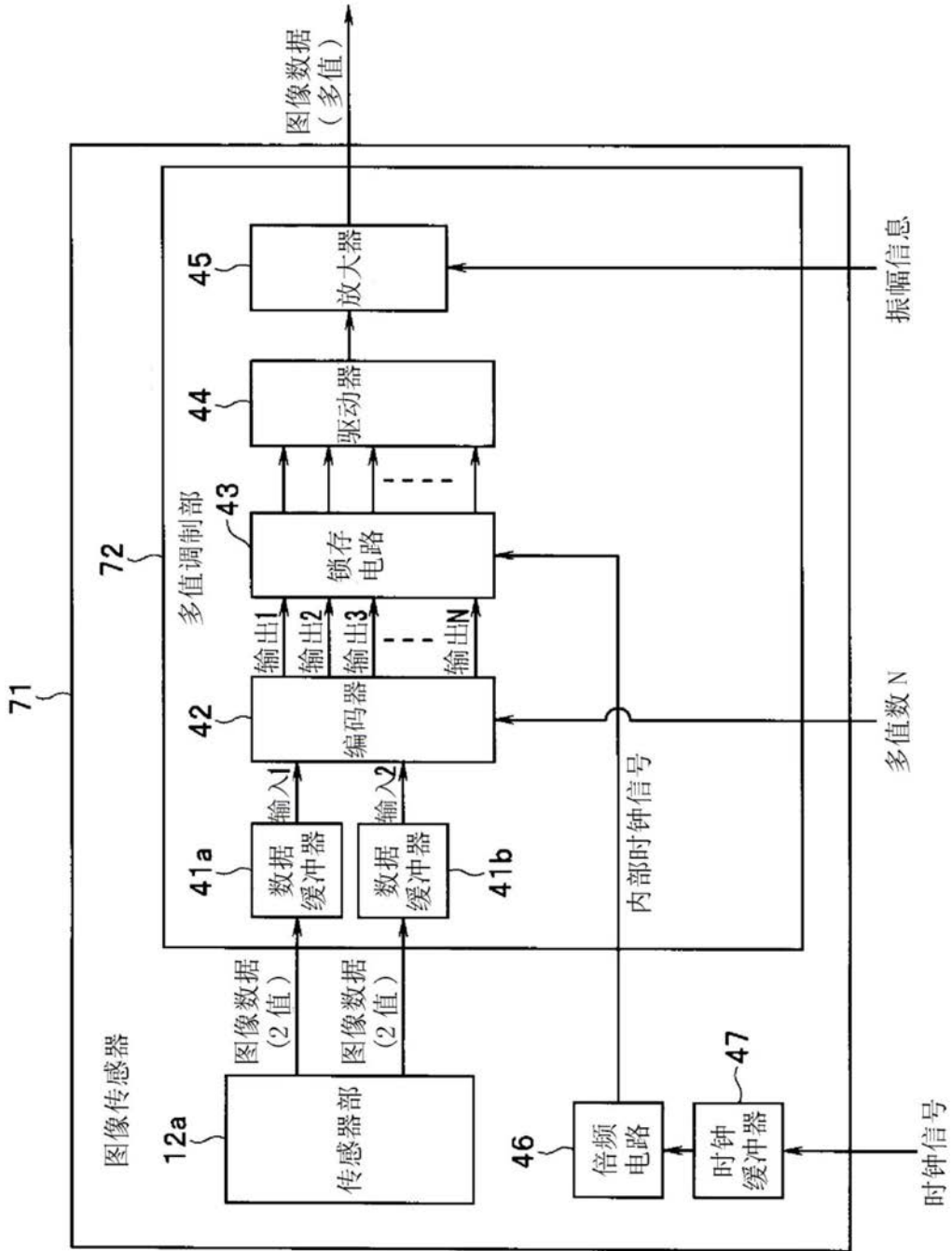


图12

专利名称(译)	内窥镜和内窥镜系统		
公开(公告)号	CN109310304A	公开(公告)日	2019-02-05
申请号	CN201780036601.X	申请日	2017-08-23
[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	木内英明		
发明人	木内英明		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00 G02B23/24 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00016 A61B1/00059 A61B1/045 G02B23/2484 H04N5/2256 H04N5/2257 H04N5/232 H04N5/40 H04N5/455 H04N2005/2255		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2016243253 2016-12-15 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜系统具备内窥镜和处理器，其中，内窥镜具有：摄像元件，其设置于插入部，拍摄被检体并输出2值的图像信号；多值调制部，其经由规定的传输路径输出对所述2值的图像信号进行多值调制所得到的多值信号；存储器，其存储与信号传输有关的内窥镜信息，处理器具有：多值解调部，其经由所述规定的传输路径接收所述多值信号，通过多值解调来获得所述2值的图像信号并输出该2值的图像信号；以及控制器，其从所述存储器读出所述内窥镜信息，基于读出的所述内窥镜信息来决定所述多值调制部的所述多值调制中的多值数，来对所述多值调制部进行控制。

