



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107847119 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(21)申请号 201680044836.9

(22)申请日 2016.06.23

(30)优先权数据

2015-156427 2015.08.06 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.01.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/068729 2016.06.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/022358 JA 2017.02.09

(71)申请人 索尼奥林巴斯医疗解决方案公司

地址 日本东京

(72)发明人 竹田孝之

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

H04N 7/18(2006.01)

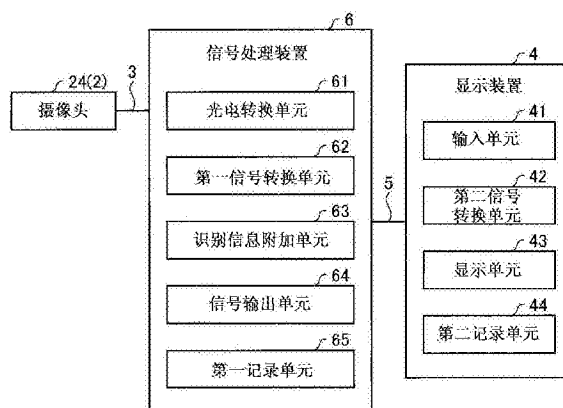
权利要求书3页 说明书18页 附图11页

(54)发明名称

医疗信号处理装置、医疗显示装置和医疗观察系统

(57)摘要

一种医疗信号处理装置6输入由医疗观察装置2拍摄的视频信号并处理该视频信号。该医疗信号处理装置6装备有：信号输入单元61，视频信号输入其中；第一信号转换单元62，用于通过矩阵计算处理将已经输入信号输入单元61的视频信号从RGB信号转换成亮度信号和色差信号；识别信息附加单元63，用于根据矩阵计算处理，将与视频信号的色域相关的色域信息附加到转换的视频信号上；以及信号输出单元64，用于将附加有色域信息的视频信号输出到外部的医疗显示装置4或医疗记录装置。



1. 一种医疗信号处理装置,接收由医疗观察装置成像的图片信号并处理所述图片信号,包括:

信号输入单元,接收所述图片信号;

第一信号转换单元,通过执行矩阵计算处理来将由所述信号输入单元接收的所述图片信号从RGB信号转换成亮度信号和色差信号;

识别信息附加单元,将与所述图片信号的色域相关并且与所述矩阵计算处理对应的色域识别信息附加到由转换产生的所述图片信号;以及

信号输出单元,将附加有所述色域识别信息的所述图片信号输出到外部医疗显示装置或外部医疗记录装置。

2. 根据权利要求1所述的医疗信号处理装置,其中,由所述医疗观察装置成像的所述图片信号是具有4K分辨率等级的图片信号。

3. 根据权利要求2所述的医疗信号处理装置,其中,

所述第一信号转换单元通过执行符合ITU-R BT.709的矩阵计算处理或符合ITU-R BT.2020的矩阵计算处理来转换由所述信号输入单元接收的所述图片信号,

当所述第一信号转换单元通过执行符合ITU-R BT.709的所述矩阵计算处理来执行转换时,所述识别信息附加单元将指示ITU-R BT.709的所述色域识别信息附加到由转换产生的所述图片信号,并且

当所述第一信号转换单元通过执行符合ITU-R BT.2020的所述矩阵计算处理来执行转换时,所述识别信息附加单元将指示ITU-R BT.2020的所述色域识别信息附加到由转换产生的所述图片信号。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的医疗信号处理装置,其中,

所述第一信号转换单元通过执行所述矩阵计算处理来将由所述信号输入单元接收的所述图片信号从所述RGB信号转换成所述亮度信号和所述色差信号,并将由转换产生的所述图片信号转换为由预定的SDI格式定义的串行数据;并且

所述识别信息附加单元通过使用用户能使用的并且处于由所述预定的SDI格式定义的数据识别字中的使用部分来附加所述色域识别信息。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的医疗信号处理装置,其中,

所述第一信号转换单元通过执行所述矩阵计算处理来将由所述信号输入单元接收的所述图片信号从所述RGB信号转换成所述亮度信号和所述色差信号,并将由转换产生的所述图片信号转换为由预定的SDI格式定义的串行数据;并且

所述识别信息附加单元将所述色域识别信息附加到处于所述串行数据中的并且由所述预定的SDI格式定义的辅助数据多路复用启用区域。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的医疗信号处理装置,其中,

所述第一信号转换单元通过执行所述矩阵计算处理来将由所述信号输入单元接收的所述图片信号从所述RGB信号转换成所述亮度信号和所述色差信号,并且还将由转换产生的所述图片信号转换为由预定的SDI格式定义的串行数据;并且

所述识别信息附加单元将所述色域识别信息仅附加到在所述串行数据中的Y数据序列和Cb/Cr数据序列之间的Y数据序列。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的医疗信号处理装置,其中,

所述信号输入单元接收两个图片信号,包括左眼图片信号和右眼图片信号,

所述第一信号转换单元通过执行所述矩阵计算处理来将由所述信号输入单元接收到的所述左眼图片信号和所述右眼图片信号均从所述RGB信号转换为所述亮度信号和所述色差信号,并且从由转换产生的所述左眼图片信号和所述右眼图片信号生成3D图片信号,

所述识别信息附加单元向所述3D图片信号附加所述色域识别信息并附加与所述3D图片信号的3D传输方案相关的方案识别信息,并且

所述信号输出单元将附有所述色域识别信息和所述方案识别信息的所述3D图片信号输出到所述医疗显示装置或所述医疗记录装置。

8. 根据权利要求7所述的医疗信号处理装置,其中,所述3D传输方案是逐行方案。

9. 根据权利要求7或8所述的医疗信号处理装置,其中,所述识别信息附加单元将由SMPTE ST 2068定义的3DFC辅助数据报文用作所述方案识别信息。

10. 根据权利要求9所述的医疗信号处理装置,其中,所述识别信息附加单元将所述3DFC辅助数据报文中的有效载荷的未定义的使用部分用作所述方案识别信息。

11. 一种医疗显示装置,接收由外部医疗信号处理装置处理的图片信号并且基于所述图片信号显示图像,其中,

所述图片信号附加有与所述图片信号的色域相关的并且与当所述医疗信号处理装置将所述图片信号从RGB信号转换为亮度信号和色差信号时执行的矩阵计算处理对应的色域识别信息,并且

所述医疗显示装置包括:

第二信号转换单元,基于附加到所述图片信号的所述色域识别信息,通过根据所述矩阵计算处理将所述图片信号从所述亮度信号和所述色差信号转换成所述RGB信号,来生成显示用图片信号;以及

显示单元,基于所述显示用图片信号来显示图像。

12. 根据权利要求11所述的医疗显示装置,其中,

所述图片信号是基于左眼图片信号和右眼图片信号生成的3D图片信号,

所述3D图片信号包括附加到其上的所述色域识别信息,并且包括与附加到其上的所述3D图片信号的3D传输方案相关的方案识别信息,并且

所述第二信号转换单元基于附加到所述3D图片信号的所述色域识别信息,通过根据所述矩阵计算处理将所述3D图片信号从所述亮度信号和所述色差信号转换成所述RGB信号,并且基于附加到所述3D图片信号的所述方案识别信息,执行与所述3D图片信号的所述3D传输方案对应的信号处理过程,来生成所述显示用图片信号。

13. 一种医疗观察系统,包括:

医疗观察装置,对检查对象的内部成像并提供通过成像获得的图片信号;

医疗信号处理装置,接收所述图片信号并处理所述图片信号;

以及

医疗显示装置,基于由所述医疗信号处理装置处理的所述图片信号显示图像,其中,

所述医疗信号处理装置包括:

信号输入单元,接收所述图片信号;

第一信号转换单元,通过执行矩阵计算处理来将由所述信号输入单元接收的所述图片

信号从RGB信号转换成亮度信号和色差信号；

识别信息附加单元,将与所述图片信号的色域相关并且与所述矩阵计算处理对应的色域识别信息附加到由转换产生的所述图片信号;以及

信号输出单元,将附加有所述色域识别信息的所述图片信号输出到所述医疗显示装置,并且

所述医疗显示装置包括:

第二信号转换单元,基于附加到所述图片信号的所述色域识别信息,通过根据所述矩阵计算处理将所述图片信号从所述亮度信号和所述色差信号转换成所述RGB信号来生成显示用图片信号;

以及

显示单元,其基于所述显示用图片信号来显示图像。

14. 根据权利要求13所述的医疗观察系统,其中,所述医疗观察装置是内窥镜。

医疗信号处理装置、医疗显示装置和医疗观察系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗信号处理装置,其接收与在检查对象的内部进行的医疗检查的结果对应的图片信号的输入并且处理该图片信号;一种医疗显示装置,其基于由医疗信号处理装置处理的图片信号来显示图像;以及一种医疗观察系统,其包括医疗信号处理装置和医疗显示装置。

背景技术

[0002] 通常,在医疗领域中,已知一种医疗观察系统,在其中成像人类等检查对象内部(生物体内部),以观察生物体内部(例如,参见专利文献1)。

[0003] 专利文献1所记载的医疗观察系统(电子内窥镜装置)包括:医疗观察装置(内窥镜),其对生物体内部成像并输出图片信号;医疗信号处理装置(处理器装置),其接收来自医疗观察装置的图片信号的输入,将图片信号从RGB信号转换(在下文中称为“YC转换”)为亮度信号和色差信号(Y、Cb/Cr信号)并输出转换结果;以及医疗显示装置(显示器),其通过将作为来自医疗信号处理装置的输入接收的图片信号(Y、Cb/Cr信号)从Y、Cb/Cr信号转换(在下文中称为“RGB转换”)成RGB信号,来生成显示用图片信号(RGB信号),并基于图片信号(RGB信号),进一步显示图像。

[0004] 图12是示出具有由国际组织标准化的4K分辨率等级和8K分辨率等级的图片信号的表格。图13是示出由国际组织标准化的具有高清(HD)等级、4K分辨率等级和8K分辨率等级的图片信号的图片参数的表格。在下面的描述中,4K分辨率等级和8K分辨率等级将分别简称为“4K”和“8K”。

[0005] 在图12中,“超高清清晰度电视(UHDTV)1”对应于4K图片信号,而“UHDTV2”对应于8K图片信号。而且,在图13中,“UHDTV”对应于4K和8K图片信号,而“高清晰度电视(HDTV)”对应于HD图片信号。

[0006] 顺便提及,近年来,已经开发了被配置成输出4K或8K的高分辨率图片信号的医疗观察装置。而且,如图12和13所示,与这种高分辨率图片信号一起使用的传输方案由国际组织(例如,电影和电视工程师协会(SMPTE)和国际电信联盟(ITU))标准化。

[0007] 而且,如图13所示,对于HD图片信号(参见图13中的“HDTV”),标准规定了符合ITU-R BT.709的计算公式(参见对应于图12中的“亮度信号”和“色差信号”的项目)用于YC转换中的矩阵计算处理。此外,对于4K和8K图片信号(参见图13中的“UHDTV”),标准规定了符合ITU-R BT.2020的计算公式(参见对应于图13中的“亮度信号”和“色差信号”的项目)用于YC转换中的矩阵计算处理。

[0008] 在这种情况下,尽管从图13中省略了,但是国际组织规定,对于4K图片信号,还可以接受的是,不仅使用符合ITU-R BT.2020的计算公式,而且使用符合ITU-R BT.709的计算公式,用于YC转换中的矩阵计算处理。

[0009] 引文列表

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本特开No.2013-244250号公报

发明内容

[0012] 技术问题

[0013] 如上所述,为了在4K图片信号上执行YC转换中的矩阵计算处理,可以接受的是,使用两个计算公式中的任一个,即,符合ITU-R BT.2020的计算公式和符合ITU-R BT.709的计算公式。因此,例如,让我们讨论专利文献1中描述的医疗信号处理装置通过在使用符合ITU-R BT.2020的计算公式的同时执行矩阵计算处理来对4K图片信号执行YC转换的情况。

[0014] 在这种情况下,即使在能够识别从医疗显示处理装置输入其中的图片信号是4K图片信号时,专利文献1中描述的医疗显示装置也不能发现医疗信号处理装置在YC转换期间使用了符合ITU-R BT.2020的计算公式还是符合ITU-R BT.709的计算公式。此外,例如,当医疗显示装置在使用由医疗信号处理装置使用的符合ITU-R BT.709(代替ITU-R BT.2020)的计算公式的同时,对从医疗信号处理装置输入其中的图片信号(Y、Cb/Cr信号)执行RGB转换(从Y、Cb/Cr信号转换成RGB信号),并且基于由RGB转换产生的图片信号(RGB信号)进一步显示图像时,事实证明,医疗显示装置在使用与由医疗信号处理装置处理的图片信号的色域(ITU-R BT.2020)不同的色域(ITU-R BT.709)的同时显示图像。换言之,出现不能显示具有优异颜色再现性的图像的问题。

[0015] 为了应对这种情况,需要一种能够在使用适当的色域的同时显示具有优异的颜色再现性的图像的技术。

[0016] 鉴于上述情况,本发明的目的是提供一种医疗信号处理装置、一种医疗显示装置和一种医疗观察系统,其能够在使用适当的色域的同时显示具有优异的颜色再现性的图像。

[0017] 解决问题的方法

[0018] 为了解决上述问题并实现该目的,根据本发明的医疗信号处理装置接收由医疗观察装置成像的图片信号并处理该图片信号,包括:信号输入单元,其接收图片信号;第一信号转换单元,其通过执行矩阵计算处理来将由所述信号输入单元接收的图片信号从RGB信号转换成亮度信号和色差信号;识别信息附加单元,其将与图片信号的色域相关并且与矩阵计算处理对应的色域识别信息附加到由转换产生的图片信号;以及信号输出单元,将附加有色域识别信息的图片信号输出到外部医疗显示装置或外部医疗记录装置。

[0019] 而且,在根据本发明的上述医疗信号处理装置中,由所述医疗观察装置成像的图片信号是具有4K分辨率等级的图片信号。

[0020] 而且,在根据本发明的上述医疗信号处理装置中,所述第一信号转换单元通过执行符合ITU-R BT.709的矩阵计算处理或符合ITU-R BT.2020的矩阵计算处理来转换由信号输入单元接收的图片信号;当所述第一信号转换单元通过执行符合ITU-R BT.709的矩阵计算处理来执行转换时,所述识别信息附加单元将指示ITU-R BT.709的色域识别信息附加到由转换产生的图片信号;并且当所述第一信号转换单元通过执行符合ITU-R BT.2020的矩阵计算处理来执行转换时,所述识别信息附加单元将指示ITU-R BT.2020的色域识别信息附加到由转换产生的图片信号。

[0021] 而且,在根据本发明的上述医疗信号处理装置中,所述第一信号转换单元通过执

行矩阵计算处理来将由所述信号输入单元接收的图片信号从RGB信号转换成亮度信号和色差信号,并将由转换产生的图片信号转换为由预定的SDI格式定义的串行数据;并且所述识别信息附加单元通过使用用户能使用的并且处于由预定的SDI格式定义的数据识别字中的使用部分来附加色域识别信息。

[0022] 而且,在根据本发明的上述医疗信号处理装置中,所述第一信号转换单元通过执行矩阵计算处理来将由所述信号输入单元接收的图片信号从RGB信号转换成亮度信号和色差信号,并将由转换产生的图片信号转换为由预定的SDI格式定义的串行数据;并且所述识别信息附加单元将色域识别信息附加到处于串行数据中的并且由预定的SDI格式定义的辅助数据多路复用启用区域。

[0023] 而且,在根据本发明的上述医疗信号处理装置中,所述第一信号转换单元通过执行矩阵计算处理来将由所述信号输入单元接收的图片信号从RGB信号转换成亮度信号和色差信号,并且还将由转换产生的图片信号转换为由预定的SDI格式定义的串行数据;并且所述识别信息附加单元仅将色域识别信息附加到在串行数据中的Y数据序列和Cb/Cr数据序列之间的Y数据序列。

[0024] 而且,在根据本发明的上述医疗信号处理装置中,所述信号输入单元接收两个图片信号,包括左眼图片信号和右眼图片信号;所述第一信号转换单元通过执行矩阵计算处理来将由所述信号输入单元接收到的所述左眼图片信号和所述右眼图片信号均从RGB信号转换为亮度信号和色差信号,并且从由转换产生的左眼图片信号和右眼图片信号生成3D图片信号;所述识别信息附加单元向3D图片信号附加色域识别信息并附加与3D图片信号的3D传输方案相关的方案识别信息;并且所述信号输出单元将附有色域识别信息和方案识别信息的3D图片信号输出到医疗显示装置或医疗记录装置。

[0025] 而且,在根据本发明的上述医疗信号处理装置中,所述3D传输方案是逐行方案。

[0026] 而且,在根据本发明的上述医疗信号处理装置中,所述识别信息附加单元将由SMPTE ST 2068定义的3DFC辅助数据报文用作所述方案识别信息。

[0027] 而且,在根据本发明的上述医疗信号处理装置中,所述识别信息附加单元将所述3DFC辅助数据报文中的有效载荷的未定义的使用部分用作所述方案识别信息。

[0028] 而且,根据本发明的医疗显示装置接收由外部医疗信号处理装置处理的图片信号并且基于图片信号显示图像,其中,所述图片信号附加有与图片信号的色域相关的并且与当所述医疗信号处理装置将图片信号从RGB信号转换为亮度信号和色差信号时执行的矩阵计算处理对应的色域识别信息,并且所述医疗显示装置包括:第二信号转换单元,其基于附加到图片信号的色域识别信息,通过根据矩阵计算处理将图片信号从亮度信号和色差信号转换成RGB信号,来生成显示用图片信号;以及显示单元,其基于显示用图片信号来显示图像。

[0029] 而且,在根据本发明的医疗显示装置中,所述图片信号是基于左眼图片信号和右眼图片信号生成的3D图片信号;所述3D图片信号包括附加到其上的色域识别信息,并且包括与附加到其上的3D图片信号的3D传输方案相关的方案识别信息;并且所述第二信号转换单元基于附加到3D图片信号的色域识别信息,根据矩阵计算处理将3D图片信号从亮度信号和色差信号转换成RGB信号,并且通过基于附加到3D图片信号的方案识别信息,执行与3D图片信号的3D传输方案对应的信号处理过程,来生成显示用图片信号。

[0030] 而且,根据本发明的医疗观察系统包括:医疗观察装置,其对检查对象的内部成像并提供通过成像获得的图片信号;医疗信号处理装置,其接收图片信号并处理图片信号;以及医疗显示装置,其基于由所述医疗信号处理装置处理的图片信号显示图像,其中,所述医疗信号处理装置包括:信号输入单元,其接收图片信号;第一信号转换单元,其通过执行矩阵计算处理来将由所述信号输入单元接收的图片信号从RGB信号转换成亮度信号和色差信号;识别信息附加单元,其将与所述图片信号的色域相关并且与所述矩阵计算处理对应的色域识别信息附加到由转换产生的图片信号;以及信号输出单元,将附加有色域识别信息的图片信号输出到医疗显示装置;并且所述医疗显示装置包括:第二信号转换单元,其基于附加到图片信号的色域识别信息,通过根据矩阵计算处理将图片信号从亮度信号和色差信号转换成RGB信号,来生成显示用图片信号;以及显示单元,其基于显示用图片信号来显示图像。

[0031] 而且,在根据本发明的上述医疗观察系统中,所述医疗观察装置是内窥镜。

[0032] 发明的有益效果

[0033] 根据本发明的至少一个方面的医疗信号处理装置被配置成接收与在检查对象的内部执行的医疗检查的结果对应的图片信号的输入,并将图片信号从RGB信号转换(YC转换)成Y、Cb/Cr信号。此外,医疗信号处理装置被配置成将与所述图片信号的色域相关的并且与YC转换中的矩阵计算处理对应的色域识别信息附加到由YC转换产生的图片信号,并且进一步将附加了信息的图片信号输出到外部提供的医疗显示装置或医疗记录装置。

[0034] 因此,在将包含色域识别信息的图片信号直接输出到医疗显示装置时,医疗显示装置能够通过评估色域识别信息来识别医疗信号处理装置执行的YC转换中使用的计算公式。因此,由于医疗显示装置通过根据计算公式将从医疗信号处理装置输入到其中的图片信号(Y、Cb/Cr信号)从Cb/Cr信号转换(RGB转换)成RGB信号来生成显示用图片信号,并基于显示用图片信号(RGB信号)进一步显示图像,能够在使用适当的色域的同时,显示具有优异颜色再现性的图像。

[0035] 此外,当包括色域识别信息的图片信号输出到医疗记录装置时,由于医疗记录装置在其中记录图片信号并且进一步将图片信号与色域识别信息一起输出到医疗显示装置,通过执行上述过程,可以在使用适当的色域的同时,显示具有优异颜色再现性的图像。

[0036] 根据本发明的至少一个方面的医疗显示装置被配置成接收由医疗信号处理装置处理的图片信号的输入。此外,基于附加在图片信号上的色域识别信息,医疗显示装置被配置成根据由医疗信号处理装置使用的计算公式将图片信号(Y、Cb/Cr信号)从Y、Cb/Cr信号转换(RGB转换)成RGB信号,并且还被配置成基于由RGB转换产生的图片信号(RGB信号)来显示图像。

[0037] 换言之,通过评估色域识别信息,医疗显示装置能够识别在由医疗信号处理装置执行的YC转换中使用的计算公式。因此,由于医疗显示装置通过对从医疗信号处理装置输入其中的图片信号(Y、Cb/Cr信号)进行与该计算公式对应的RGB转换,来生成显示用图片信号,并且基于显示用图片信号(RGB信号)进一步显示图像,可以在使用适当的色域的同时,显示具有优异颜色再现性的图像。

[0038] 由于根据本发明的至少一个方面的医疗观察系统包括上述医疗信号处理装置和医疗显示装置,医疗观察系统能够实现与医疗信号处理装置和医疗显示装置实现的效果相

同的有益效果。

附图说明

- [0039] 图1是示出根据本发明的第一实施例的医疗观察系统的示意性配置的示意图；
- [0040] 图2是示出图1所示的信号处理装置的配置的方框图；
- [0041] 图3A是示出由图2所示的第一信号转换单元执行的转换产生的SDI数据流(Y数据序列)的示例的示意图；
- [0042] 图3B是示出由图2所示的第一信号转换单元执行的转换产生的另一SDI数据流(C_B/C_R数据序列)的示例的示意图；
- [0043] 图4是示出图2所示的识别信息附加单元所附加的色域识别信息(UID)的示例的表格；
- [0044] 图5是示出由图1和图2所示的信号处理装置实现的操作(信号处理方法)的流程图；
- [0045] 图6是示出由图1和图2所示的显示装置实现的操作(显示方法)的流程图；
- [0046] 图7是示出根据本发明的第二实施例的医疗观察系统的示意性配置的示意图；
- [0047] 图8是示出根据本发明的第三实施例的医疗观察系统的示意性配置的示意图；
- [0048] 图9是示出根据本发明的第四实施例的构成医疗观察系统的显微镜部分、信号处理装置以及显示装置的配置的方框图；
- [0049] 图10A是示出由图9所示的第一信号转换单元执行的转换产生的SDI数据流(Y数据序列)的示例的示意图；
- [0050] 图10B是示出由图9所示的第一信号转换单元执行的转换产生的另一SDI数据流(C_B/C_R数据序列)的示例的示意图；
- [0051] 图11是示出由SMPTE ST 2068定义的有效载荷的表格；
- [0052] 图12是示出具有由国际组织标准化的4K分辨率等级和8K分辨率等级的图片信号的表格；
- [0053] 图13是示出由国际组织标准化的具有高清(HD)等级、4K分辨率等级和8K分辨率等级的图片信号的图片参数的表格。

具体实施方式

[0054] 下面将参考附图来解释执行本发明的实施例(在下文中,“实施例”)。本发明不受下述实施例的限制。此外,在附图中,通过使用相同的附图标记来相互指代相同的部分。

[0055] (第一实施例)

[0056] <医疗观察系统的示意性配置>

[0057] 图1是示出根据本发明的第一实施例的医疗观察系统1的示意性配置的示意图。

[0058] 医疗观察系统1是在医疗领域中使用的并且用于观察人类等检查对象的内部(生物体内部)的系统。如图1所示,医疗观察系统1包括内窥镜2、第一传输线缆3、显示装置4、第二传输线缆5、信号处理装置6以及第三传输线缆7。

[0059] 内窥镜2具有作为根据本发明的医疗观察装置的功能,并且被配置成检查生物体内部并输出对应于医疗检查的结果的信号。如图1所示,内窥镜2具有插入部分21、光源装置

22、导光部分23以及摄像头24。

[0060] 插入部分21是刚性的,具有细长的形状,并且被配置成插入生物体内。在插入部分21的内侧设置有光学系统,所述光学系统由一个或多个透镜构成并且被配置成聚光以形成对象的图像。

[0061] 光源装置22具有与其连接的导光部分23的一端,并且被配置成在信号处理装置6的控制下向导光部分23的一端提供用于照亮生物体内部的光。

[0062] 导光部分23的一端可拆卸地连接到光源装置22,而导光部分23的另一端可拆卸地连接到插入部分21。此外,导光部分23被配置成将由光源装置22提供的光从其一端传输到另一端,以向插入部分21提供光。提供给插入部分21的光从插入部分21的前端发射,照射到生物体内部。照射到生物体内部的光(对象的图像)被设置在插入部分21中的光学系统会聚。

[0063] 摄像头24可拆卸地连接到插入部分21的基端。此外,在信号处理装置6的控制下,摄像头24被配置成拍摄由插入部分会聚的对象的图像并且输出由成像处理产生的成像信号(在下文中,“原始信号”)。原始信号对应于本发明的“对应于医疗检查结果的图片信号”。

[0064] 在第一实施例中,摄像头24被配置成执行光电转换,以将原始信号转换为光信号,以作为光信号输出原始信号。而且,在第一实施例中,原始信号是4K图片信号。在这种情况下,4K图片信号例如表示分辨率为 4096×2160 或 3840×2160 的图片信号。

[0065] 第一传输电缆3的一端可拆卸地连接到信号处理装置6,而第一传输电缆3的另一端可拆卸地连接到摄像头24。更具体地,第一传输电缆3是多个电线(未示出)和光纤(未示出)设置在作为最外层的外部涂层的内部的电缆。

[0066] 上述多根电线是用于将从信号处理装置6输出的控制信号、定时信号、电力等传输到摄像头24的电线。

[0067] 上述光纤是用于将从摄像头24输出的原始信号(光信号)传输到信号处理装置6的光纤。在这种情况下,如果原始信号作为电信号从摄像头24输出,则光纤可被电线取代。

[0068] 显示装置4具有作为本发明的医疗显示装置的功能。此外,显示装置4被配置成基于由信号处理装置6处理的图片信号来显示图像。

[0069] 稍后将解释显示装置4的详细配置。

[0070] 第二传输电缆5的一端可拆卸地连接到显示装置4,而第二传输电缆5的另一端可拆卸地连接到信号处理装置6。此外,第二传输电缆5被配置成将由信号处理装置6处理的图片信号传输给显示装置4。

[0071] 在第一实施例中,通过使用符合预定串行数字接口(SDI)方案(例如,HD-SDI、3G-SDI等)的传输标准的传输电缆,来配置第二传输电缆5。

[0072] 信号处理装置6具有作为本发明的医疗信号处理装置的功能。此外,信号处理装置6被配置成包括中央处理单元(CPU)等,并且被配置成以集成方式控制光源装置22、摄像头24和显示装置4的操作。

[0073] 稍后将解释信号处理装置6的详细配置。

[0074] 第三传输电缆7的一端可拆卸地连接到光源装置22,而第三传输电缆7的另一端可拆卸地连接到信号处理装置6。此外,第三传输电缆7被配置成将来自信号处理装置6的控制信号传输到光源装置22。

[0075] <信号处理装置的配置>

[0076] 接下来,解释信号处理装置6的配置。

[0077] 在下面的部分中,作为信号处理装置6的功能,将主要集中解释对经由第一传输电缆3从摄像头24输入其中的原始信号执行YC转换(将RGB信号转换为Y、Cb/Cr)并且进一步将结果转换成由预定的SDI方案(例如,HD-SDI、3G-SDI等)的格式定义的SDI数据流(对应于本发明的串行数据)的结果的功能。

[0078] 图2是示出信号处理装置6的配置的方框图。

[0079] 如图2所示,信号处理装置6包括光电转换单元61、第一信号转换单元62、识别信息附加单元63、信号输出单元64和第一记录单元65。

[0080] 光电转换单元61具有作为本发明的信号输入单元的功能,并被配置成经由第一传输电缆3接收来自摄像头24的原始信号(光信号)的输入。此外,光电转换单元61被配置成执行光电转换,以将原始信号(光信号)转换为电信号。

[0081] 第一信号转换单元62被配置成通过执行符合ITU-R BT.709的矩阵计算处理(由对应于图13中的“HDTV”的“亮度信号”和“色差信号”的项目定义的计算公式)或符合ITU-R BT.2020的矩阵计算处理(由对应于图13中的“UHDTV”的“亮度信号”和“色差信号”的项目定义的公式),对由光电转换单元61执行的光电转换产生的原始信号,执行YC转换(将RGB信号转换为Y、Cb/Cr信号)。

[0082] 如上所述,对于国际组织,为了对4K图片信号执行YC转换中的矩阵计算处理,可接受的是,使用两个计算公式中的任一个,即,符合ITU-R BT.709的计算公式和符合ITU-R BT.2020的计算公式。在第一实施例中,假设第一信号转换单元62通过使用符合ITU-R BT.2020的计算公式,来对由光电转换单元61执行的光电转换产生的原始信号(4K图片信号),执行YC转换。

[0083] 此外,第一信号转换单元62被配置成通过执行公知的映射过程,将由YC转换产生的图片信号(Y、Cb/Cr信号)转换成对应于由预定的SDI方案的格式(例如,3G-SDI的等级A)定义的多个信道(例如,四个信道)的SDI数据流(Y数据序列和Cb/Cr数据序列)。

[0084] 图3A是示出由第一信号转换单元62执行的转换产生的SDI数据流(Y数据序列)的示例的示图。图3B是示出由第一信号转换单元62执行的转换产生的另一SDI数据流(Cb/Cr数据序列)的示例的示图。

[0085] 图3A和图3B示出了由无线电工业和商业协会(ARIB)阐述的“1125/60 HDTV系统的位串行数字接口标准(BTA S-004C)”所定义的SDI数据流(在1125/P(等级A)中的SDI数据流)。

[0086] 如图3A和3B所示,例如,由第一信号转换单元62执行的转换产生的SDI数据流(Y数据序列和Cb/Cr数据序列)以这种方式构造,使得被称为有效视频结束(EAV)的定时参考代码被分配给图片样本号“1920”到“1923”;行号数据(LN)被分配给图片样本号“1924”到“1925”,被称为循环冗余校验码(CRCC)的错误检测码数据被分配给图片样本号“1926”到“1927”;被称为有效视频开始(SAV)的定时参考代码被分配给图片样本号“2196”至“2199”;并且有效图片区域中的图片数据(Y、Cb/Cr信号)被分配给图片样本号“0”至“1919”的行号“42”至“1121”。

[0087] 在本示例中,在SDI数据流(Y数据序列和Cb/Cr数据序列)中,除了行号“8”(切换点

之后的行)以外,对应于图片样本号“1928”至“2195”的区域(在图3A和3B中用对角阴影线表示)是水平辅助数据区域(HANC)。此外,在SDI数据流(Y数据序列和 C_B/C_R 数据序列)中,除了行号“7”(存在切换点的行)、“8”和“42”到“1121”以外,与图片样本号“0”至“1919”对应的区域(在图3A和3B中用对角阴影线表示)是垂直辅助数据区域(VANC)。

[0088] 此外,在图3A和3B中用对角阴影线表示的水平辅助数据区域(HANC)和垂直辅助数据区域(VANC)是可以多路复用(添加)各种类型的数据于其上的辅助数据多路复用启用区域。

[0089] 例如,在水平辅助数据区域(HANC)中,在对应于行号“10”中的图片样本号“1928”至“1938”的区域(在图3A和图3B中用纯黑色表示为第一区域Ar1)中附加了用于识别内容的细节(例如,将图片信号识别为HD图片信号、4K图片信号和8K图片信号中的一个)的有效负载ID(PID)。

[0090] 识别信息附加单元63被配置成将在由第一信号转换单元62执行的YC转换中与图片信号的色域相关的并且对应于矩阵计算处理的色域识别信息附加到由第一信号转换单元62执行的转换产生的SDI数据流。

[0091] 在第一实施例中,识别信息附加单元63通过使用由预定的SDI格式定义的用户ID(UID)来附加色域识别信息。在SDI数据流中的Y数据序列和 C_B/C_R 数据序列之间,识别信息附加单元63将色域识别信息(UID)仅附加到Y数据序列。在SDI数据流(Y数据序列)的垂直辅助数据区域(VANC)中,识别信息附加单元63将色域识别信息(UID)附加到对应于行号“12”中的图片样本号“0”至“7”的区域(在图3A中用纯黑色表示为第二区域Ar2)。此外,识别信息附加单元63将色域识别信息(UID)附加到对应于由第一信号转换单元62执行的转换产生的所有信道(例如,四个信道)的SDI数据流(仅Y数据序列)。

[0092] 图4是示出由识别信息附加单元63附加的色域识别信息(UID)的示例的表格。

[0093] 如图4所示,由识别信息附加单元63附加的色域识别信息(UID)是例如符合由无线电工业和商业协会(ARIB)阐述的“1125/60 HDTV系统的位串行数字接口的辅助数据报文和空间格式化(BTA S-005)”中定义的辅助数据报文结构(第二类型)。换言之,色域识别信息(UID)由辅助数据标志(ADF)、数据识别字(DID)、第二数据识别字(SDID)、数据计数字(DC)、用户数据字(UDW)和校验和字(CS)构成。

[0094] 辅助数据标志(ADF)配置有三个连续字,即,“000h”、“3FFh”和“3FFh”,并指示色域识别信息(UID)的开始。

[0095] 数据识别字(DID)和第二数据识别字(SDID)都配置有一个字并指示用户数据字(UDW)的类型。在第一实施例中,DID和SDID指示UID是用于识别色域的色域识别信息。

[0096] 根据BTA S-005,对于数据识别字(DID),从“50h”到“5Fh”的值(数据识别号码)在用户能使用的使用部分中;对于第二识别字(SDID),从“01h”到“FFh”的值(数据识别号码)在用户能使用的使用部分中。在第一实施例中,值“55h”和“05h”(在用户能使用的使用部分中)分别用作数据识别字(DID)和第二数据识别字(SDID),如图4所示。换言之,识别信息附加单元63通过在由预定的SDI格式定义的数据识别字(DID和SDID)中使用用户能使用的使用部分来附加色域识别信息。

[0097] 数据计数字(DC)由一个字配置并且表示用户数据字(UDW)的字的数量。

[0098] 用户数据字(UDW)由一个字配置,并且表示在由第一信号转换单元62执行的YC转

换中的矩阵计算处理中使用的计算公式。

[0099] 例如,如图4所示,当矩阵计算处理符合ITU-R BT.709时(当通过使用由ITU-R BT.709定义的色域使显示装置4显示图像时),用户数据字(UDW)被设置为值“004h”。相反,当矩阵计算处理符合ITU-R BT.2020时(当通过使用由ITU-R BT.2020定义的色域使显示装置4显示图像时),用户数据字(UDW)被设置为值“005h”。此外,考虑到未来色域可能更大,当矩阵计算处理符合具有比由ITU-R BT.2020定义的色域更大的色域的标准时(当通过使用由这种标准定义的色域使显示装置4显示图像时),用户数据字(UDW)被设置为值“006h”。

[0100] 在第一实施例中,如上所述,第一信号转换单元62通过执行符合ITU-R BT.2020的矩阵计算处理来执行YC转换。因此,用户数据字(UDW)被设置为值“005h”。

[0101] 校验和字(CS)表示UID的校验和值。

[0102] 经由第二传输电缆5,信号输出单元64被配置成向显示装置4输出具有附加到其中的色域识别信息(UID)并对应于多个信道(例如,四个信道)的SDI数据流(Y数据序列和Cb/Cr数据序列)。

[0103] 第一记录单元65被配置成在其中记录由第一信号转换单元62和识别信息附加单元63执行的各种类型的过程所需的数据等。

[0104] 此外,上述信号处理装置6如下所述地操作。

[0105] 图5是示出信号处理装置6实现的操作(信号处理方法)的流程图。

[0106] 首先,光电转换单元61经由第一传输电缆3从摄像头24接收原始信号(光信号)的输入(步骤S1A)。此外,光电转换单元61执行光电转换,以将原始信号(光学信号)转换成电信号,并将由光电转换产生的原始信号输出到第一信号转换单元62。

[0107] 随后,通过执行符合ITU-R BT.2020的矩阵计算处理,第一信号转换单元62对由光电转换单元61执行的光电转换产生的原始信号(4K图片信号)执行YC转换(以将RGB信号转换为Y、Cb/Cr信号)(步骤S1B)。

[0108] 随后,通过执行映射过程,第一信号转换单元62将由YC转换产生的图片信号(Y、Cb/Cr信号)转换成对应于多个信道(例如,四个信道)的SDI数据流(Y数据序列和Cb/Cr数据序列)(步骤S1C)。

[0109] 随后,识别信息附加单元63将色域识别信息(UID(其中,用户数据字[UDW]被设置为值“005h”))仅附加到对应于所有信道(例如,四个信道)的SDI数据流中的Y数据序列(步骤S1D)。

[0110] 此外,信号输出单元64通过第二传输电缆5向显示装置4输出具有附加到其上的色域识别信息(UID)并对应于多个信道(例如,四个信道)的SDI数据流(Y数据序列和Cb/Cr数据序列)(步骤S1E)。

[0111] <显示装置的配置>

[0112] 接下来,将解释显示装置4的配置。

[0113] 在下面的部分中,作为显示装置4的功能,将主要集中解释从与多个信道对应的并且经由第二传输电缆5从信号处理装置6输入其中的SDI数据流生成显示用图片信号(RGB信号)并且基于显示用图片信号(RGB信号)进一步显示图像的功能。

[0114] 如图2所示,显示装置4包括输入单元41、第二信号转换单元42、显示单元43和第二记录单元44。

[0115] 输入单元41被配置成经由第二传输电缆5从信号处理装置6接收对应于多个信道(例如,四个信道)的SDI数据流(Y数据序列和Cb/Cr数据序列)的输入。

[0116] 基于附加到SDI数据流的水平辅助数据区域(HANC)中的第一区域Ar1(图3A和3B)的PID,第二信号转换单元42被配置成评估内容的细节(例如,确定从HD图片信号、4K图片信号和8K图片信号中选择的哪一个图片信号对应于图片信号等)。随后,根据内容的细节,第二信号转换单元42被配置成通过执行与由第一信号转换单元62执行的映射过程相反的过程,来将SDI数据流转换为在转换为由第一信号转换单元62执行的SDI数据流之前观察到的图片信号(Y、Cb/Cr信号)。

[0117] 此外,基于在SDI数据流的垂直辅助数据区域(VANC)中的第二区域Ar2(图3A)附加的色域识别信息(UID),第二信号转换单元42被配置成获知在由第一信号转换单元62执行的YC转换中在矩阵计算处理中使用的计算公式。随后,第二信号转换单元42被配置成通过对由转换产生的上述图片信号(Y、Cb/Cr信号)执行与矩阵计算处理对应的RGB转换(将Y、Cb/Cr信号转换为RGB信号)来生成显示用图片信号(RGB信号)(恢复原始图片信号(RGB信号))。

[0118] 换言之,当在由第一信号转换单元62执行的YC转换中使用符合ITU-R BT.709的计算公式时,第二信号转换单元42执行符合ITU-R BT.709的矩阵计算处理(RGB转换),这是相同的方案。另一方面,在由第一信号转换单元62执行的YC转换中使用符合ITU-R BT.2020的计算公式时,第二信号转换单元42执行符合ITU-R BT.2020的矩阵计算处理(RGB转换),这是相同的方案。

[0119] 在第一实施例中,如上所述,第一信号转换单元62通过执行符合ITU-R BT.2020的矩阵计算处理来执行YC转换。为此,第二信号转换单元42通过基于色域识别信息(UID)来获知在矩阵计算处理中使用的计算公式,并进一步执行符合ITU-R BT.2020的矩阵计算处理(RGB转换),来生成符合ITU-R BT.2020的具有更大色域的显示用图片信号(RGB信号)。

[0120] 显示单元43被配置成基于由第二信号转换单元42生成的显示用图片信号(RGB信号)来显示图像。

[0121] 第二记录单元44被配置成在其中记录由第二信号转换单元42执行的各种类型的过程所需的数据等。

[0122] 此外,上述显示装置4如下所述地进行操作。

[0123] 图6是示出由显示装置4实现的操作(显示方法)的流程图。

[0124] 首先,输入单元41经由第二传输电缆5从信号处理装置6接收对应于多个信道(例如,四个信道)的SDI数据流(Y数据序列和Cb/Cr数据序列)的输入(步骤S2A)。

[0125] 随后,第二信号转换单元42基于包含在SDI数据流中的PID来评估内容的细节。此外,根据内容的细节,第二信号转换单元42通过执行与由第一信号转换单元62执行的映射过程相反的过程,来将SDI数据流转换为在由第一信号转换单元62执行到SDI数据流的转换之前观察到的图片信号(Y、Cb/Cr信号)(步骤S2B)。

[0126] 随后,基于包含在SDI数据流中的色域识别信息(UID),第二信号转换单元42获知在由第一信号转换单元62执行的YC转换中在矩阵计算中使用的计算公式(符合ITU-R BT.2020)。另外,第二信号转换单元42通过对由步骤S2B的转换产生的图片信号(Y、Cb/Cr信号)执行符合ITU-R BT.2020的矩阵计算处理(RGB转换),来生成显示用4K图片信号(RGB信号)(步骤S2C)。

[0127] 随后,显示单元43基于在步骤S2C生成的显示用4K图片信号(RGB信号),显示图像(符合ITU-R BT.2020的具有更大色域的图像)(步骤S2D)。

[0128] 根据上述第一实施例的信号处理装置6被配置成接收与在生物体内部进行的医疗检查的结果对应的图片信号的输入,并且对图像执行YC转换信号。随后,信号处理装置6被配置成将与图片信号的色域相关的并且与YC转换中的矩阵计算处理对应的色域识别信息(UUID)附加到由YC转换产生的图片信号(SDI数据流),并进一步将附加UUID的图片信号输出到外部显示装置4。

[0129] 通过这些设置,根据第一实施例的显示装置4通过评估附加到从信号处理装置6输入其中的图片信号(SDI数据流)的色域识别信息(UUID),能够识别在由信号处理装置6执行的YC转换中使用的计算公式。因此,显示装置4通过对从信号处理装置6输入其中的图片信号(Y、Cb/Cr信号)执行与计算公式对应的RGB转换来生成显示用图片信号(RGB信号),并且基于显示用图片信号(RGB信号)进一步显示图像。因此,可以在使用适当的色域的同时显示具有优异颜色再现性的图像。

[0130] 特别地,由于实际上不能直接观察生物体内部,使用医疗观察系统1的医生等用户甚至在观察显示装置4上显示的图像时也无法判断是否使用适当的色域显示图像。此外,例如,即使当显示装置设置有开关,以使用户能够通过对开关的操作来改变所显示的图像的色域时,诸如医生等用户也无法判断哪种色域是适当的,即使当通过开关上的操作来改变图像的色域时,这是因为实际上不可能如上所述直接观察生物体的内部。

[0131] 相反,根据第一实施例的显示装置4能够自动确定由信号处理装置6处理的图片信号的色域,并在使用色域的同时适当地显示图像。因此,诸如医生等用户能够信任图像并且适当地执行诊断过程。

[0132] 如上所述,对于国际组织,为了对4K图片信号上执行YC转换中的矩阵计算处理,国际组织规定了,可接受的是,使用两个计算公式中的任何一个计算公式,即符合ITU-R BT.2020的计算公式和符合ITU-R BT.709的计算公式。为此,根据传统配置(其中,不使用诸如在第一实施例中描述的色域识别信息(UUID)),即使当医疗显示装置能够认识到内容的细节基于图片信号(SDI数据流)中包括的PID与4K图片信号对应时,显示医疗显示装置不能找出医疗信号处理装置在YC转换期间使用了符合ITU-R BT.2020的计算公式还是符合ITU-R BT.709的计算公式。因此,在从摄像头24输出的原始信号是4K图片信号时,能够通过使用如第一实施例中所述的色域识别信息(UUID),来适当地实现上述有益效果(即能够在使用适当的色域的同时显示具有优异颜色再现性的图像)。

[0133] 此外,根据第一实施例的信号处理装置6被配置成通过使用由预定的SDI格式定义的UUID(通过使用在数据识别字(DID、SDID)中可用于用户的使用部分),来将色域识别信息附加到SDI数据流的辅助数据多路复用启用区域。此外,信号处理装置6将色域识别信息仅附加到在SDI数据流中的Y数据序列和Cb/Cr数据序列之间的Y数据序列。

[0134] 因此,通过在构成UUID的数据识别字(DID)和第二数据识别字(SDID)中简单地规定,该UUID用作用于识别色域的色域识别信息,并进一步用定义在YC转换中执行的矩阵计算处理中使用的计算公式的值来设置用户数据字(UDW),可以附加色域识别信息。因此,甚至在使用附加了色域识别信息的配置时,也可以保持信号处理装置6的处理负荷较小。

[0135] (第二实施例)

[0136] 接下来,将解释本发明的第二实施例。

[0137] 在下面的部分中,通过使用相同的附图标记来表示与上述第一实施例中相同的一些配置元件,并且省略或简化其详细说明。

[0138] 上述的第一实施例的医疗观察系统1使用利用硬性镜(插入部分21)的内窥镜2(硬性内窥镜),作为本发明的医疗观察装置。

[0139] 相反,根据第二实施例的医疗观察系统使用利用柔性镜的柔性内窥镜,作为本发明的医疗观察装置。

[0140] 下面将解释根据第二实施例的医疗观察系统的配置。

[0141] 图7是示出根据本发明的第二实施例的医疗观察系统1A的示意性配置的示图。

[0142] 如图7所示,根据第二实施例的医疗观察系统1A包括:内窥镜2A,其被配置成通过将插入部分21A插入到生物体内部,在观察部位拍摄身体内部的图像,来生成成像信号(原始信号);光源装置22A,其被配置成生成要从内窥镜2A的前端发射的照明光;信号处理装置6,其被配置成接收内窥镜2A生成的原始信号的输入并处理原始信号;以及显示装置4,其经由第二传输线缆5连接到信号处理装置6,并且被配置成基于由信号处理装置6处理的图片信号来显示图像。

[0143] 内窥镜2A具有作为本发明的医疗观察装置的功能。如图7所示,内窥镜2A具有:插入部分21A,其具有细长的形状且是柔性的;操作部分25,其连接到插入部分21A的基端侧,并且被配置成接收各种操作信号的输入;以及通用线缆26,其从操作部分25在与插入部分21A的延伸方向不同的方向延伸,其内置有与光源装置22A和信号处理装置6连接的各种电缆。

[0144] 如图7所示,插入部分21A包括:前端部分211,其内置有成像部分(未示出)并且被配置成对生物体内部成像并生成原始信号;弯曲部分212,其可弯曲并且设置成坚硬、具有多个弯曲部分;以及柔性管部分213,其连接到弯曲部分212的基端侧并且是长且柔性的。

[0145] 在本示例中,通用线缆26具有与上述第一实施例中所述的第一传输线缆3基本相同的配置。此外,信号处理装置6和显示装置4均对经由通用线缆26从内窥镜2A输入其中的原始信号执行与上述第一实施例中的过程相同的过程。

[0146] 即使当如上述第二实施例中所述使用柔性内窥镜(内窥镜2A)时,也可以实现与上述第一实施例中获得的效果相同的有益效果。

[0147] (第三实施例)

[0148] 接下来,将解释本发明的第三实施例。

[0149] 在下面的部分中,通过使用相同的附图标记来表示与上述第一实施例中相同的一些配置元件,并且省略或简化其详细说明。

[0150] 在根据上述第一实施例的医疗观察系统1中,作为本发明的医疗观察装置,使用了利用硬性镜(插入部分21)的内窥镜2(硬性内窥镜)。

[0151] 相反,根据第三实施例的医疗观察系统使用被配置成以放大的方式对预定的视野区域进行成像的手术显微镜,作为本发明的医疗观察装置。

[0152] 下面将解释根据第三实施例的医疗观察系统的配置。

[0153] 图8是示出根据本发明的第三实施例的医疗观察系统1B的示意性配置的示图。

[0154] 如图8所示,根据第三实施例的医疗观察系统1B包括:手术显微镜2B,其被配置成

拍摄用于观察成像对象的图像,并生成成像信号(原始信号);信号处理装置6,其被配置成接收由手术显微镜2B产生的原始信号的输入并处理原始信号;以及显示装置4,其经由第二传输线缆5连接到信号处理装置6,并且被配置成基于由信号处理装置6处理的图片信号来显示图像。

[0155] 手术显微镜2B具有作为本发明的医疗观察装置的功能。如图8所示,手术显微镜2B包括:显微镜部分27,其被配置成以放大方式将成像主体的微小部位成像,并生成原始信号;支撑部分28,其与显微镜部分27的基端部分连接,并且包括被配置成可旋转地支撑显微镜部分27的臂;以及基座部分29,其被配置成可旋转地保持支撑部分28的基端部分并且可在地面上移动。

[0156] 而且,如图8所示,信号处理装置6安装在基座部分29中。

[0157] 或者,基座部分29不是在地面上可移动,而是被配置成固定在天花板、壁面等上的同时,支撑支撑部分28。此外,基座部分29可以包括光源部分,其被配置成生成要从手术显微镜2B照射到成像对象上的照明光。

[0158] 例如,显微镜部分27具有圆柱形形状,并且内置有成像部分(未示出),该成像部分被配置成对生物体内部进行成像并且生成原始信号。在第三实施例中,显微镜部分27仅包括一个成像部分。此外,由成像部分生成的原始信号经由沿支撑部分28布线的第一传输线缆3输出到信号处理装置6。

[0159] 在显微镜部分27的侧面设置有开关(未示出),其被配置成接收手术显微镜2B的操作指示的输入。而且,在显微镜部分27的下端部的开口面上设置有用于保护内部的盖玻璃(未示出)。

[0160] 诸如操作者等用户通过在保持显微镜部分27的同时操作各种开关中的任意一个,来使显微镜部分27移动并进行变焦操作。优选地将显微镜部分27配置成具有在观察方向上延伸的长形,使得用户容易抓握显微镜部分27并改变视野方向。因此,显微镜部分27可以具有圆柱形以外的形状,并且可以具有例如多边柱状。

[0161] 此外,信号处理装置6和显示装置4均对经由第一传输线缆3从手术显微镜2B(显微镜部分27)输入其中的原始信号执行与上述第一实施例相同的过程。

[0162] 即使当如上述第三实施例中所述的那样使用手术显微镜2B时,也可以实现与上述第一实施例中获得的效果相同的有益效果。

[0163] (第四实施例)

[0164] 接下来,将解释本发明的第四实施例。

[0165] 在下面的部分中,将通过使用相同的附图标记来表示与上述第三实施例中相同的一些配置元件,并且省略或简化其详细说明。

[0166] 在根据上述第三实施例的医疗观察系统1B中,显微镜部分27仅包括一个成像部分。换言之,医疗观察系统1B作为二维(2D)图像显示诸如人类(生物体内部)等检查对象内部的视图。

[0167] 相反,在根据第四实施例的医疗观察系统中,可以将生物体内部显示为三维(3D)图像。此外,在根据第四实施例的医疗观察系统中,附加到输出到显示装置的图片信号(在第四实施例中的3D图片信号)的信息不同于在上述第三实施例中描述的医疗观察系统1B中的信息。

[0168] 在下面的部分中,将解释根据第四实施例的构成医疗观察系统的显微镜部分、信号处理装置和显示装置的配置。

[0169] <显微镜部分的配置>

[0170] 图9是示出根据本发明的第四实施例的构成医疗观察系统1C的显微镜部分27C、信号处理装置6C以及显示装置4C的配置的方框图。

[0171] 如图9所示,显微镜部分27C包括两个成像部分,即左眼成像部分271和右眼成像部分272,其被配置成分别拍摄相对于彼此具有视差的左眼图像和右眼图像。

[0172] 在信号处理装置6C的控制下,左眼成像部分271被配置成拍摄左眼图像,以由使用医疗观察系统1C的医生等用户的左眼视觉识别,并且生成左眼图片信号。

[0173] 在信号处理装置6C的控制下,右眼成像部分272被配置成拍摄右眼图像,以由使用医疗观察系统1C的医生等用户的右眼视觉识别,并且生成右眼图片信号。

[0174] 在第四实施例中,左眼和右眼图片信号均是4K图片信号。

[0175] 此外,显微镜部分27C执行光电转换,以将左眼和右眼图片信号中的每一个转换成光学信号,并且经由第一传输电缆3向信号处理装置6C进一步输出由光电转换产生的左眼和右眼图片信号(光信号)。

[0176] <信号处理装置的配置>

[0177] 接下来,将参考图9来说明信号处理装置6C的配置。

[0178] 信号处理装置6C具有作为本发明的医疗信号处理装置的功能。如图9所示,信号处理装置6C包括光电转换单元61C、第一信号转换单元62C、识别信息附加单元63C、信号输出单元64C和第一记录单元65C。

[0179] 光电转换单元61C具有作为本发明的信号输入单元的功能,并且被配置成经由第一传输电缆3从显微镜部分27C接收左眼和右眼图片信号(光信号)中的每一个的输入。此外,光电转换单元61C执行光电转换,以将左眼和右眼图片信号(光信号)中的每一个转换为电信号。

[0180] 图10A是示出了由第一信号转换单元62C执行的转换产生的SDI数据流(Y数据序列)的示例的示图。图10B是示出由第一信号转换单元62C执行的转换产生的另一SDI数据流(C_B/C_R数据序列)的示例的示图。

[0181] 第一信号转换单元62C被配置成对由光电转换单元61C执行的光电转换产生的左眼和右眼图片信号执行上面第一实施例中说明的YC转换。

[0182] 此外,第一信号转换单元62C被配置成通过使用公知的方法,从由YC转换产生的左眼和右眼图片信号(Y、C_B/C_R信号)生成符合逐行方案(3D传输方案)的3D图片信号(Y、C_B/C_R信号)。在第四实施例中,3D图片信号是4K图片信号。

[0183] 此外,类似于上述第一实施例,第一信号转换单元62C被配置成将3D图片信号(Y、C_B/C_R信号)转换成对应于由预定SDI方案(例如,3G-SDI、等级A)的格式定义多个信道(例如,四个信道)的SDI数据流(Y数据序列和C_B/C_R数据序列)(图10A和10B)。

[0184] 类似于上述第一实施例,识别信息附加单元63C被配置成向由第一信号转换单元62C执行的转换产生的SDI数据流附加色域识别信息并且还附加与3D传输方案(逐行方案)有关的方案识别信息。

[0185] 在第四实施例中,识别信息附加单元63C使用由SMPTE ST 2068定义的“3D帧兼容

(3DFC) 辅助数据报文”, 作为方案识别信息。从SDI数据流中的Y数据序列和Cb/Cr数据之间, 识别信息附加单元63C将方案识别信息 (3DFC辅助数据报文) 仅附加到Y数据序列。在SDI数据流 (Y数据序列) 的垂直辅助数据区域 (VANC) 中, 识别信息附加单元63C将该方案识别信息 (3DFC辅助数据报文) 附加到对应于行号“10”中的图片样本号“0”至“9”的区域 (在图10A中, 用纯黑色表示为第三区域Ar3)。此外, 识别信息附加单元63C将方案识别信息 (3DFC辅助数据报文) 附加到由第一信号转换单元62C执行的转换产生的对应于所有信道 (例如, 四个信道) 的SDI数据流 (仅Y数据序列)。

[0186] 在这种情况下, 3DFC辅助数据报文是由SMPTE ST 2068定义的报文, 作为识别三个帧打包方案 (即并排方案、顶部和底部方案以及时间交织方案) 中的任何一个的信息。换言之, 当仅仅使用3DFC辅助数据报文时, 不可能识别第四实施例中使用的逐行方案。

[0187] 此外, 类似于色域识别信息 (UID), 3DFG辅助数据报文由辅助数据标志 (ADF)、数据识别字 (DID)、第二数据识别字 (SDID)、数据计数字 (DC)、用户数据字 (UDW) 和校验和字 (CS) 构成。

[0188] 此外, 其中, 用户数据字 (UDW) 由识别上述三个帧打包方案中的任一个的有效载荷构成。

[0189] 图11是示出由SMPTE ST 2068定义的有效载荷的表格。

[0190] 如图11所示, 用户数据字 (UDW) 由三个字配置, 每个字具有10比特。

[0191] 此外, 在由三个字配置成的用户数据字 (UDW) 中, UDW1的比特位置b2中的“帧压缩信号 (FPS)”表示图片信号是否是3D图片信号。更具体地, 当具有值“0”时, “FPS”表示图片信号不是3D图片信号。相反, 当具有值“1”时, “FPS”表示图片信号是3D图片信号。因此, 识别信息附加单元63C将“FPS”设定为值“1”。

[0192] 此外, UDW1的比特位置b7到b4中的信息块“帧打包设置 (fpa) 3”到“fpa0”表示帧打包方案。更具体地, 当具有值“0011”时, “fpa3”到“fpa0”指示帧打包方案是并排方案。在另一示例中, 当具有值“0100”时, “fpa3”到“fpa0”指示帧打包方案是顶部和底部方案。在又一示例中, 当具有值“0101”时, “fpa3”至“fpa0”指示帧打包方案是时间交织方案。在又一示例中, 当具有值“0000”时, “fpa3”至“fpa0”指示该方案未定义 (保留)。

[0193] 此外, 为了表示3D传输方案是逐行方案, 识别信息附加单元63C通过使用未定义的使用部分来将“fpa3”至“fpa0”设置为“0000”。

[0194] 经由第二传输电缆5, 信号输出单元64C被配置成向显示装置4C输出与多个信道 (例如, 四个信道) 对应的并且具有附加到其中的色域识别信息 (UID) 和方案识别信息 (3DFC辅助数据报文) 的SDI数据流 (Y数据序列和Cb/Cr数据序列)。

[0195] 第一记录单元65C被配置成在其中记录由第一信号转换单元62C和识别信息附加单元63C执行的各种类型的过程所需的数据等。

[0196] <显示装置的配置>

[0197] 接下来, 将参考图9, 说明显示装置4C的配置。

[0198] 显示装置4C具有作为本发明的医疗显示装置的功能。如图9所示, 除了上面在第三实施例中说明的输入单元41之外, 显示装置4C还包括第二信号转换单元42C、显示单元43C和第二记录单元44C。

[0199] 第二信号转换单元42C被配置成经由第二传输电缆5和输入单元41从信号处理装

置6C接收对应于多个信道(例如,四个信道)的SDI数据流(Y数据序列和Cb/Cr数据序列)的输入。随后,类似于上述第一实施例,第二信号转换单元42C被配置成将SDI数据流转换成在转换成SDI数据流之前观察到的3D图片信号(Y、Cb/Cr信号)并且还对由转换产生的3D图片信号(Y、Cb/Cr信号)执行RGB转换。

[0200] 此外,在SDI数据流的垂直辅助数据区域(VANC)中附加到第三区域Ar3(图10A)的方案识别信息(3DFC辅助数据报文)中,因为在UDW1的比特位置B2中的“FPS”是“0”时,第二信号转换单元42C获知从信号处理装置6C输出3D图片信号。此外,由于UDW1的比特位置b7至b4中的“fpa3”至“fpa0”的值是表示未定义(保留)的值“0000”,第二信号转换单元42C获知3D图片信号的3D传输方案是逐行方案。此外,第二信号转换单元42C通过对由RGB转换产生的3D图片信号(RGB信号)执行与逐行方案对应的信号处理过程(例如,视差调整等),来生成显示用3D图片信号(RGB信号)。

[0201] 显示单元43C配置有能够通过使用逐行方案来实现3D显示的3D显示装置。此外,显示单元43C被配置成基于由第二信号转换单元42C生成的显示用3D图片信号(RGB信号)来显示3D图像。诸如使用医疗观察系统1C的医生等用户通过在他/她的左眼和右眼上经由偏振眼镜(未示出)在视觉上识别由显示单元43C显示的3D图像来立体地观看3D图像。

[0202] 第二记录单元44被配置成在其中记录第二信号转换单元42C执行的各种类型的过程所需的数据等。

[0203] 即使当如上述第四实施例中所描述的那样使用能够实现3D显示的医疗观察系统1C时,也可以实现与第一实施例中实现的效果相同的有益效果。

[0204] 在第四实施例中,信号处理装置6C被配置成通过使用逐行方案将3D图片信号输出到显示装置4C。作为使用逐行方案的3D图片信号的特征,图片信号也可以在显示装置4C侧显示为2D图像。因此,为了处理3D图片信号,可以使用与2D图片信号相同的电路路径。换言之,在显示装置4C中,可以保持显示3D图像时的延迟量较小。特别地,在医疗领域中,由于在操作者正在观看以实时方式显示的3D图像的同时进行医疗操作,保持延迟量较小是有效的。

[0205] 此外,如上所述,根据SMPTE ST 2068,在3DFC辅助数据报文中没有定义用于识别逐行方案的信息。因此,即使由显示装置的信号处理装置简单地附加3DFC辅助数据报文,并且使用逐行方案输出3D图片信号,也不可能识别在显示装置侧的3D图片信号的3D传输方案(逐行方案)。换言之,在显示装置侧,将不可能对3D图片信号执行与逐行方案对应的信号处理过程。因此不能使诸如医生等用户正确地具有立体视图。

[0206] 相反,根据第四实施例,在信号处理装置6C和显示装置4C之间进行设置,使得当3DFC辅助数据报文中的UDW1的比特位置b7到b4中的值是表示未定义的值“0000”时,意味着使用逐行方案。据此,不需要使用3DFC辅助数据报文以外的信息,以便在显示装置4C侧能够识别3D图片信号的3D传输方案(逐行方案)。因此可以使设计更有效率。此外,在显示装置4C侧,因为可以对3D图片信号执行与逐行方案对应的信号处理过程,所以可以使诸如医生等用户能够适当地具有立体视图。

[0207] (其他实施例)

[0208] 由此已经解释了执行本发明的一些实施例。然而,本发明不仅限于上述的第一至第四实施例。

[0209] 在上述第一至第四实施例中,使用利用硬性镜(插入部分21)的内窥镜2(硬性内窥镜)、利用柔性镜(未示出)的内窥镜2A(柔性内窥镜)以及手术显微镜2B,作为本发明的医疗观察装置。然而,可能的实施例不限于这些示例。可以接受的是,使用超声波内窥镜等其他医疗观察装置。

[0210] 在上述第一至第四实施例中,作为医疗观察系统1和1A至1C,也可以接受的是,使用记录器(对应于本发明的医疗记录装置)经由符合预定的SDI方式(例如,HD-SDI、3G-SDI等)的传输标准的传输电缆连接到信号处理装置6或6C以及显示装置4或4C的配置。

[0211] 期望配置记录器,使得当在其中记录从信号处理装置6或6C输出的图片信号(对应于多个信道的SDI数据流)并将所记录的图片信号输出到显示装置4或4C时,记录器将色域识别信息和方案识别信息一起输出,类似于从信号处理装置6或6C输出到显示装置4或4C的图片信号。

[0212] 在上述第一到第四实施例中,显示装置4或4C执行RGB转换,以便实现与由信号处理装置6或6C处理的图片信号的色域相同的色域。然而,可能的实施例不限于这个示例。例如,可以接受另一种设置,其中,获知与由信号处理装置6或6C处理的图片信号的色域有关的色域识别信息,以便基于色域识别信息,执行RGB转换,以实现与由信号处理装置6或6C处理的图片信号的色域不同的色域。

[0213] 此外,在上述第一到第四实施例中,说明了原始信号或从摄像头24、内窥镜2A或手术显微镜2B输出的左眼和右眼图片信号均是4K图片信号的示例;然而,可能的实施例不限于这些示例。本发明也适用于输出诸如标准清晰度(SD)图片信号、高清晰度(HD)图片信号或者8K或更大的图片信号等其他类型的图片信号的情况。

[0214] 此外,处理的流程不受在上面的第一到第四实施例中说明的流程图(图5和6)中所示的处理顺序的限制。只要不发生冲突,修改处理流程是可以接受的。

[0215] 此外,参考流程图,可以写入在本公开中所说明的任何过程的算法,作为计算机程序(在下文中称为“程序”)。这种程序可以记录在计算机内提供的记录单元(例如,第一记录单元65、65C或第二记录单元44、44C)中,或者可以记录在计算机可读记录介质上。当计算机或记录介质作为产品输送或经由通信网络下载时,程序可以记录到记录单元内或记录介质上。

[0216] 在上述第四实施例中,由SMPTE ST 2068定义的3DFC辅助数据报文用作方案识别信息;然而,可能的实施例不限于这个示例。例如,类似于色域识别信息(UUID),将由预定的SDI格式定义的UUID用作方案识别信息也是可接受的。

[0217] 附图标记列表

[0218] 1,1A至1C 医疗观察系统

[0219] 2,2A 内窥镜

[0220] 2B 手术显微镜

[0221] 3 第一传输电缆

[0222] 4,4C 显示装置

[0223] 5 第二传输电缆

[0224] 6,6C 信号处理装置

[0225] 7 第三传输电缆

- [0226] 21, 21A 插入部分
- [0227] 22, 22A 光源装置
- [0228] 23 导光部分
- [0229] 24 摄像头
- [0230] 25 操作部分
- [0231] 26 通用线缆
- [0232] 27, 27C 显微镜部分
- [0233] 28 支撑部分
- [0234] 29 基底部分
- [0235] 41 输入单元
- [0236] 42, 42C 第二信号转换单元
- [0237] 43, 43C 显示单元
- [0238] 44, 44C 第二记录单元
- [0239] 61, 61C 光电转换单元
- [0240] 62, 62C 第一信号转换单元
- [0241] 63, 63C 识别信息附加单元
- [0242] 64, 64C 信号输出单元
- [0243] 65, 65C 第一记录单元
- [0244] 211 尖端部分
- [0245] 212 弯曲部分
- [0246] 213 柔性管件
- [0247] 271, 272 左眼、右眼成像部分
- [0248] Ar1到Ar3 第一到第三区域

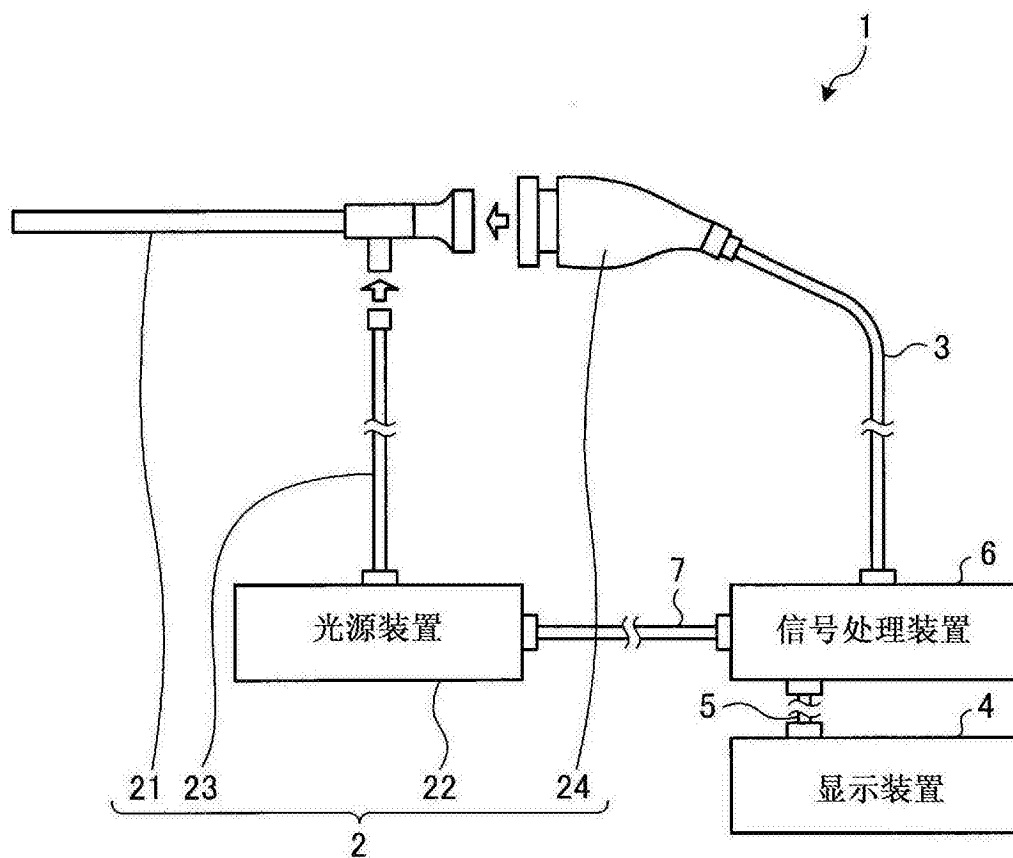


图1

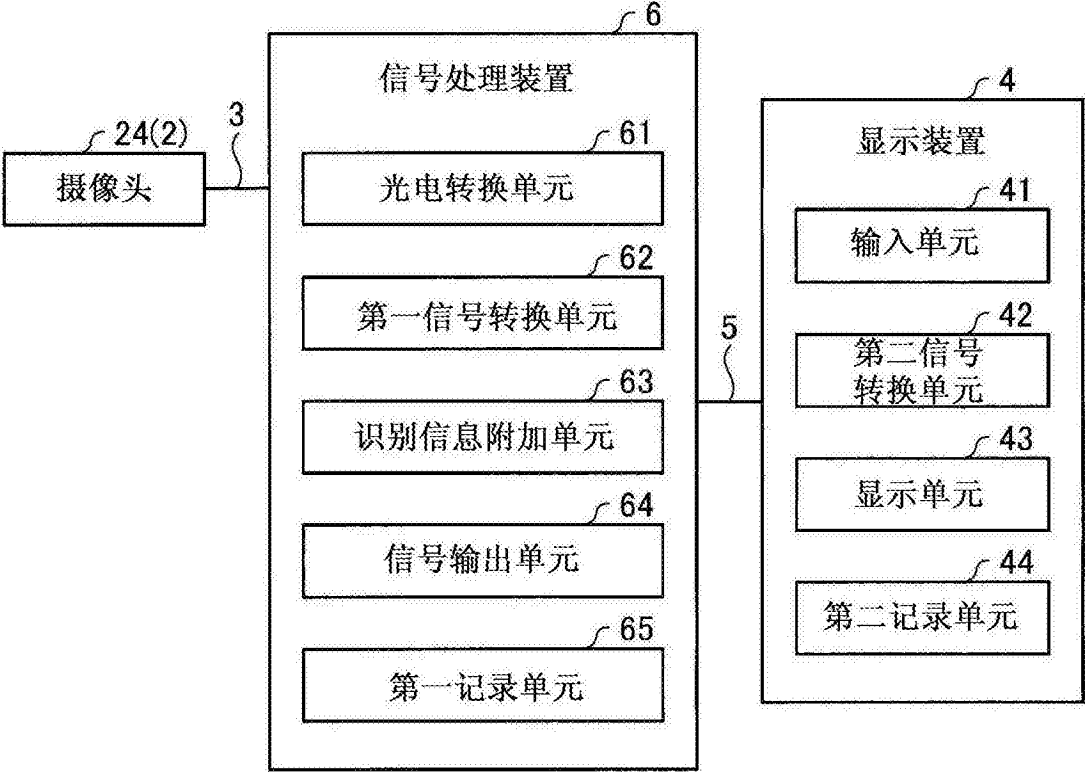


图2

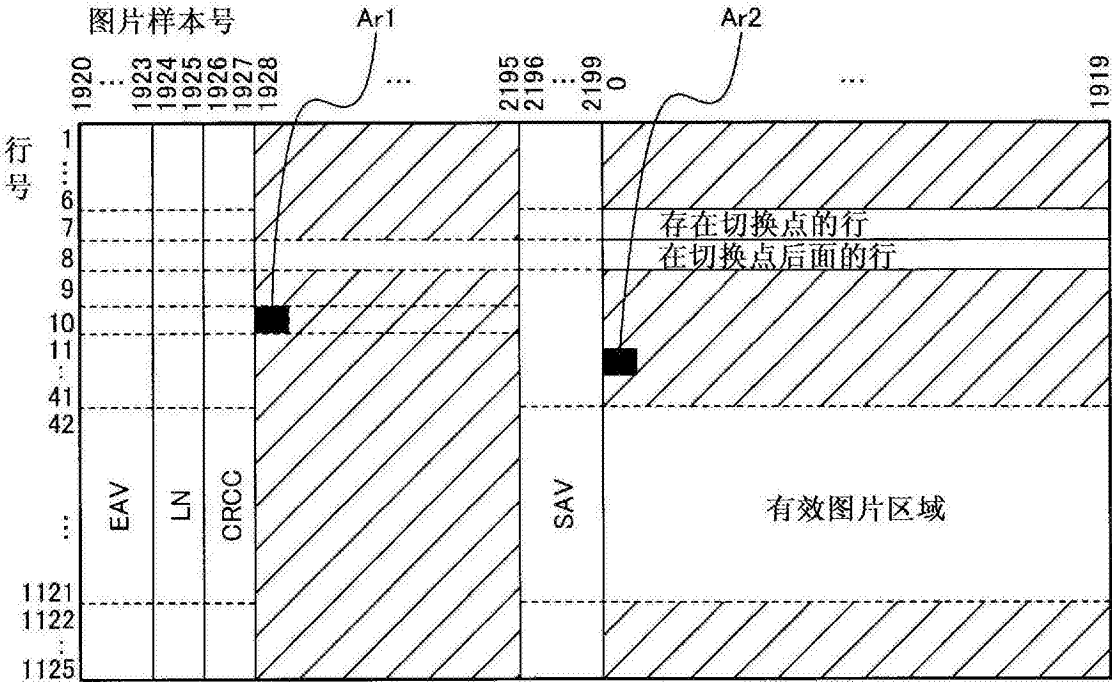


图3A

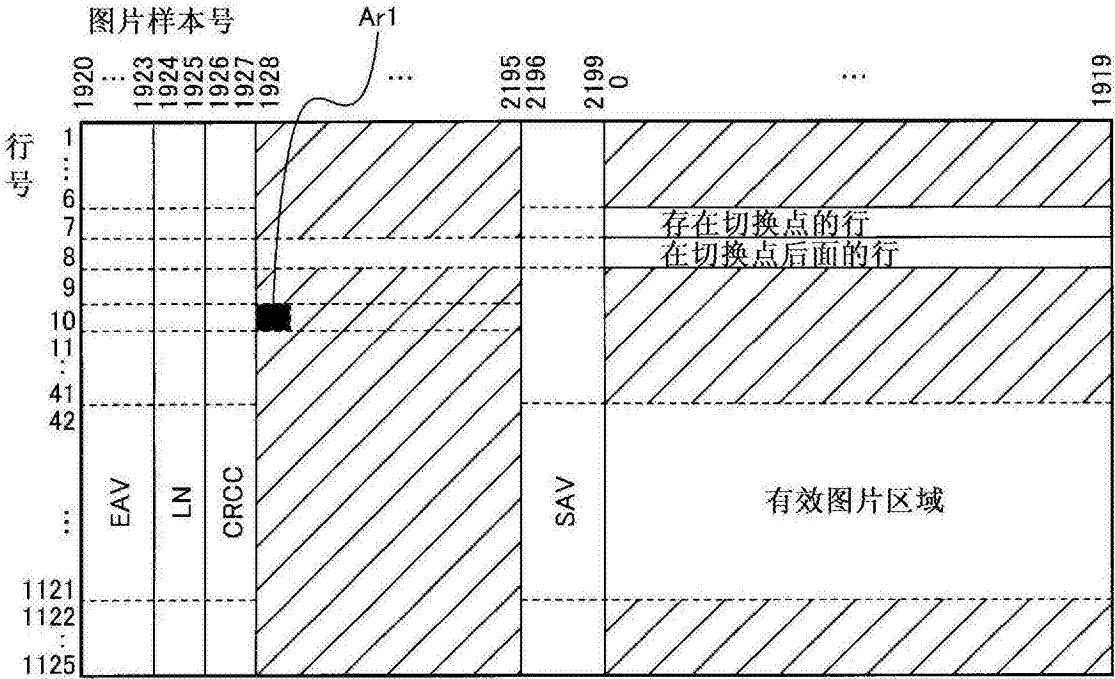


图3B

编号	项目	值 (w/o 奇偶性)
0	ADF	000h
1		3FFh
2		3FFh
3	DID	055h
4	SDID	005h
5	DC	001h
6	UDW	004h:ITU-R BT.709 005h:ITU-R BT.2020 006h:本地
7	CS	校验和

图4

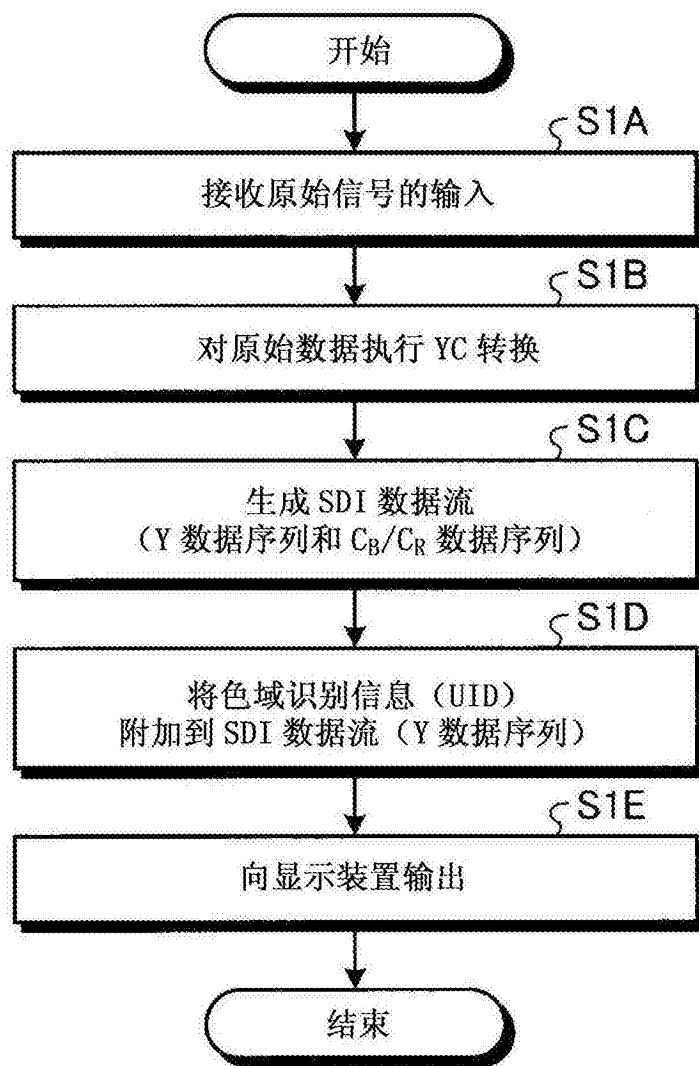


图5

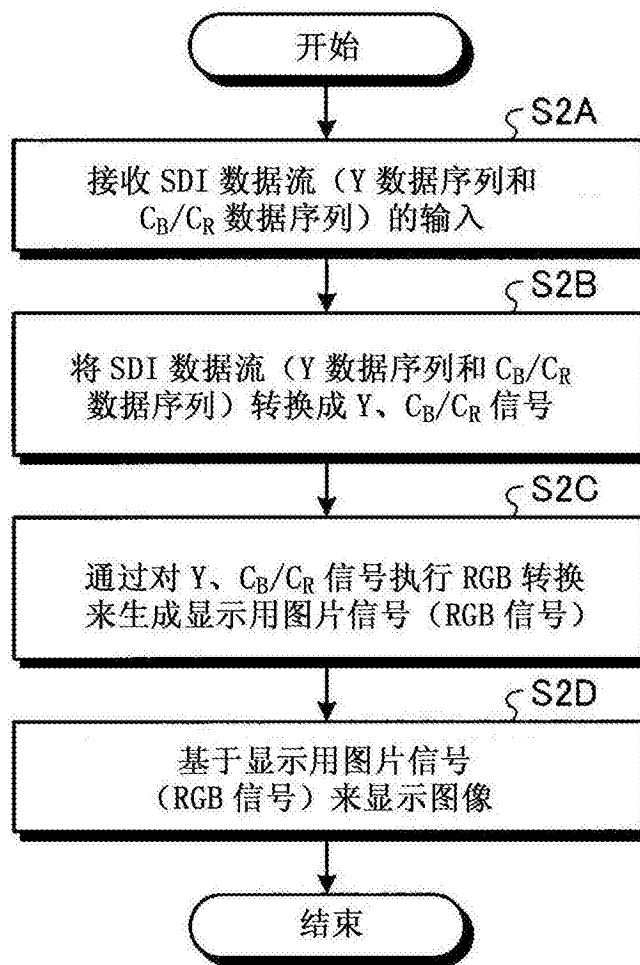


图6

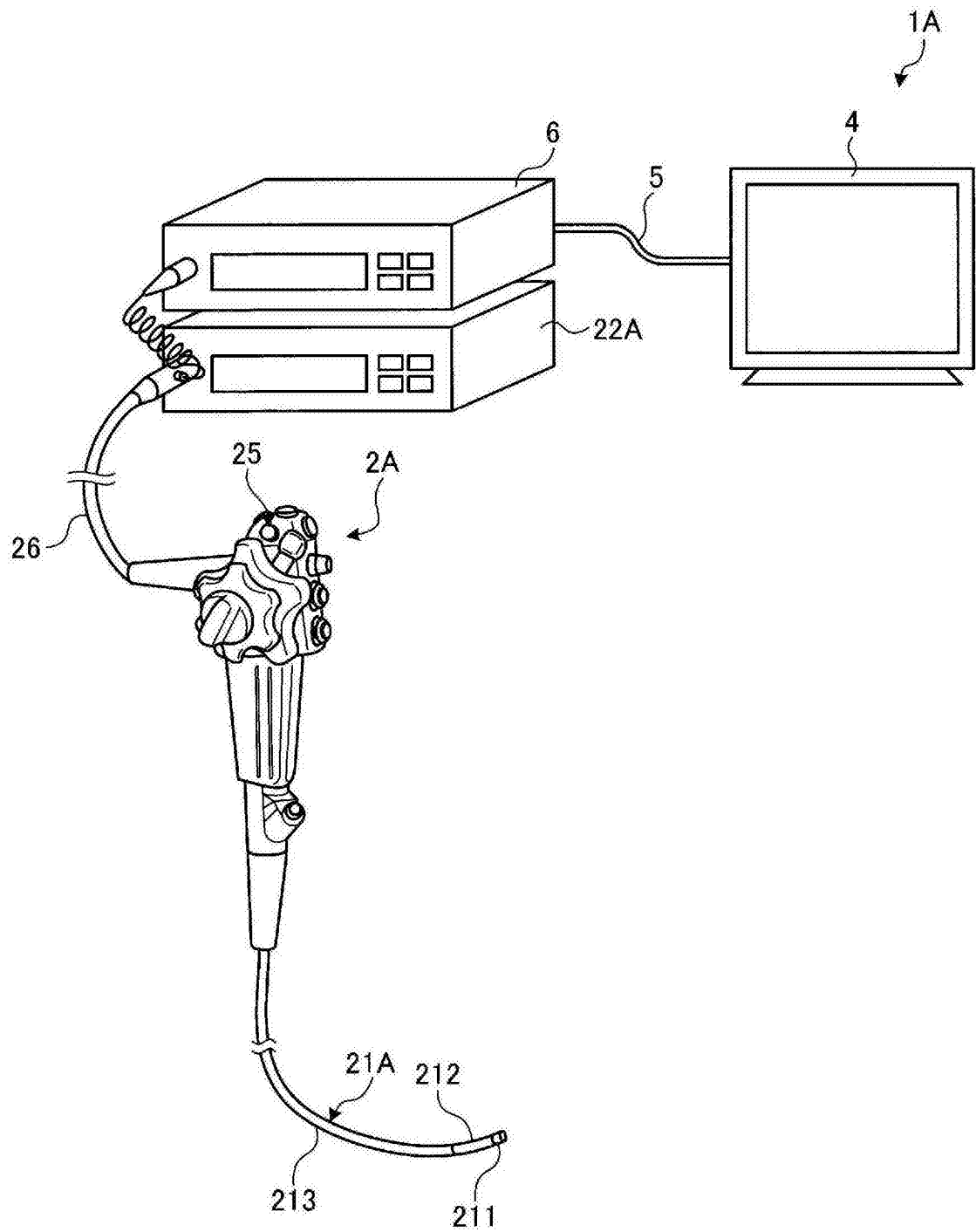


图7

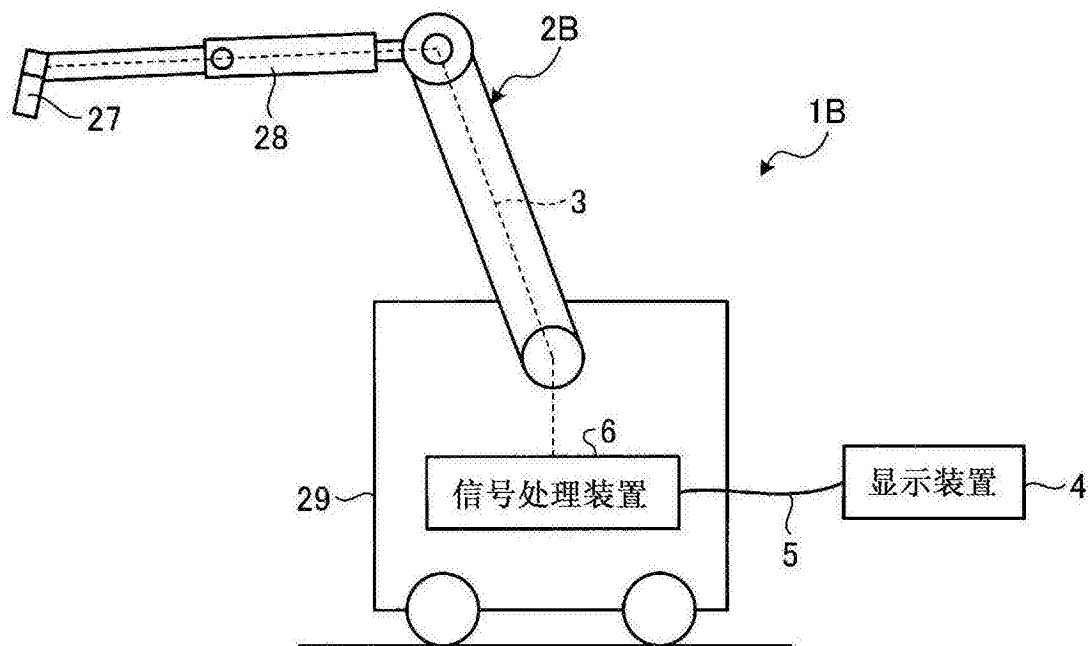


图8

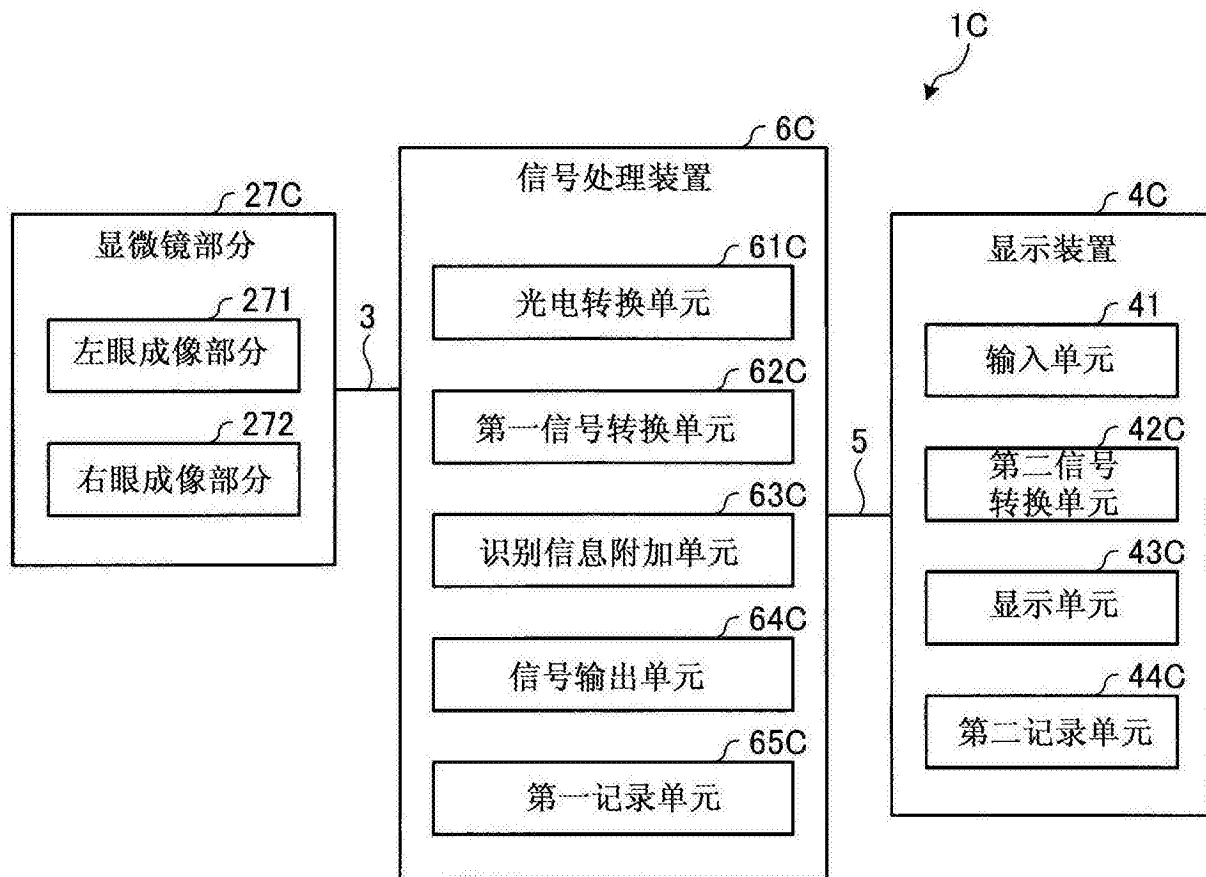


图9

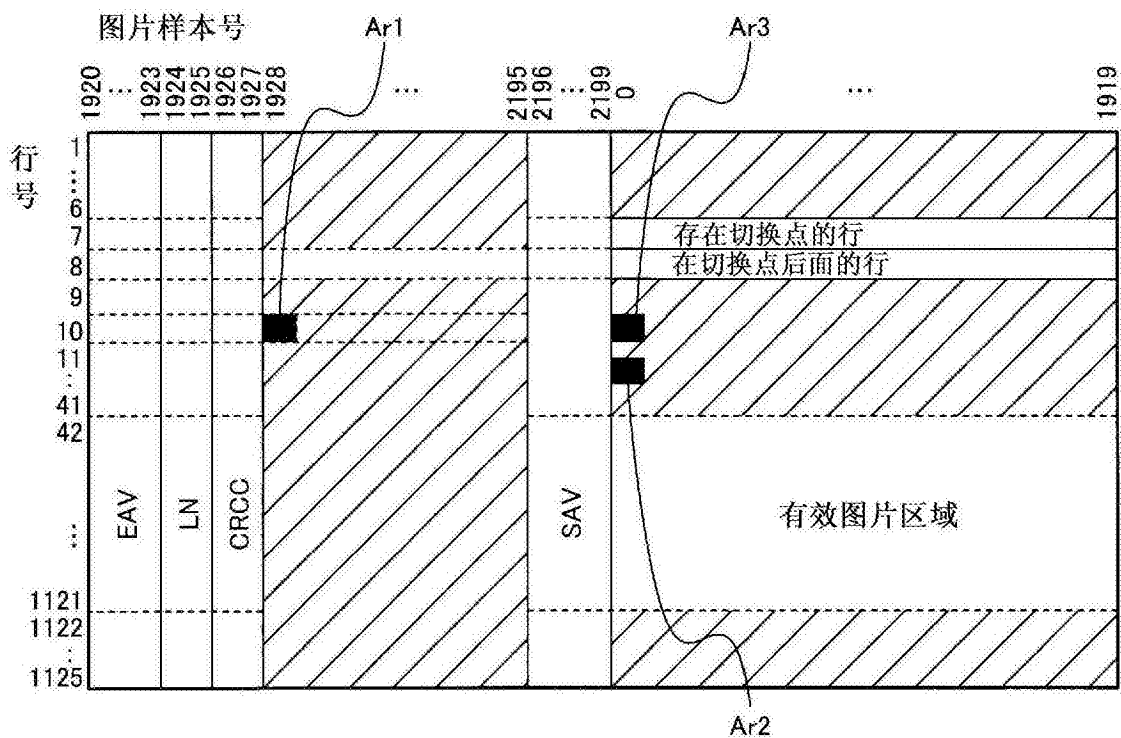


图10A

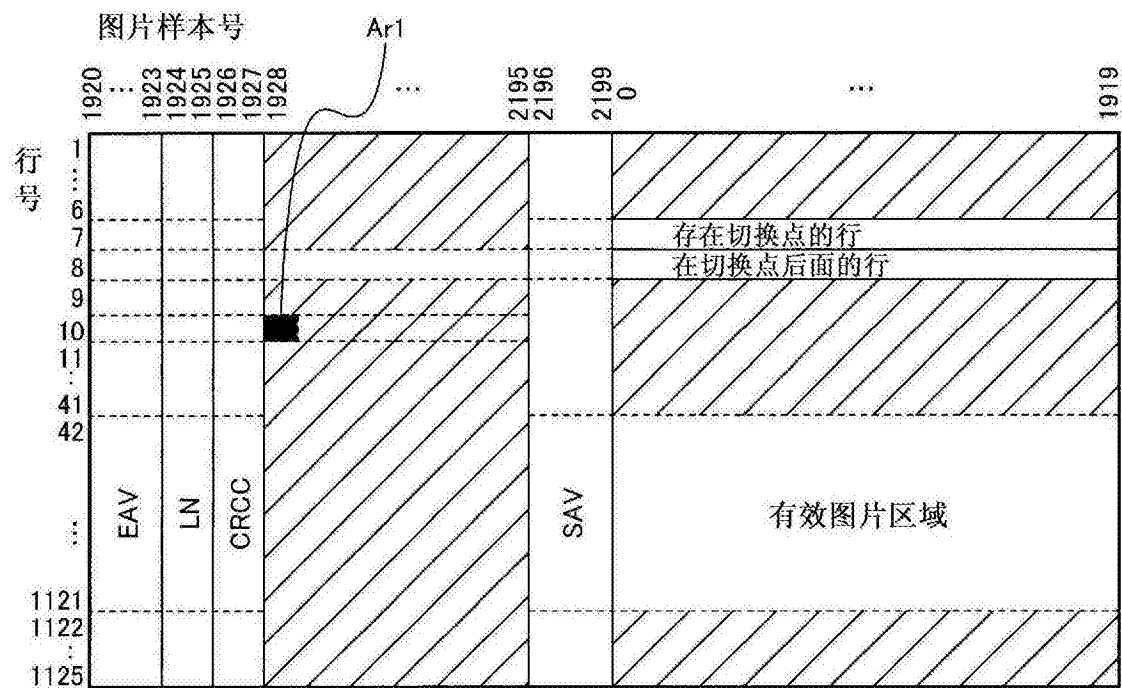


图10B

用户数据字		用户数据字位									
UDW	功能	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
1	FC UDW1	$\overline{b8}$	P	fpa3	fpa2	fpa1	fpa0	QSF	FPS	sv1	sv0
2	GRID 位置	$\overline{b8}$	P	f1y1	f1y0	f1x1	f1x0	f0y1	f0y0	f0x1	f0x0
3	FC UDW3	$\overline{b8}$	P	sf1	sf0	ci1	ci0	0	SP	CFR	FV

图11

系统类别	系统名称	每个有效行的亮度或 R' G' B' 的样本号	每个帧的 有效行的编号	帧速率 (Hz)
UHDTV1	3840 × 2160/23.98/P	3840	2160	24/1,001
	3840 × 2160/24/P	3840	2160	24
	3840 × 2160/25/P	3840	2160	25
	3840 × 2160/29.97/P	3840	2160	30/1,001
	3840 × 2160/30/P	3840	2160	30
	3840 × 2160/50/P	3840	2160	50
	3840 × 2160/59.94/P	3840	2160	60/1,001
	3840 × 2160/60/P	3840	2160	60
	3840 × 2160/120/P	3840	2160	120
UHDTV2	7680 × 4320/23.98/P	7680	4320	24/1,001
	7680 × 4320/24/P	7680	4320	24
	7680 × 4320/25/P	7680	4320	25
	7680 × 4320/29.97/P	7680	4320	30/1,001
	7680 × 4320/30/P	7680	4320	30
	7680 × 4320/50/P	7680	4320	50
	7680 × 4320/59.94/P	7680	4320	60/1,001
	7680 × 4320/60/P	7680	4320	60
	7680 × 4320/120/P	7680	4320	120

图12

参数		UHDTV (ITU-R BT.2020)		HDTV (ITU-R BT.709)	
图片纵横比		16:9		16:9	
像素的数量 (水平 × 垂直)		7,680 × 4,320, 3840 × 2,160		1,920 × 1,080	
帧频率 (Hz)		120, 60, 60/1.001, 50, 30, 30/1.001, 25, 24, 24/1.001		60, 60/1.001, 50, 30, 30/1.001, 25, 24, 24/1.001	
扫描		逐行扫描		逐行扫描, 交错操作	
色度系统 (CIE 1931)		x	y	x	y
	R	0.708	0.292	0.640	0.330
	G	0.170	0.797	0.300	0.600
	B	0.131	0.046	0.150	0.060
	白	D65		D65	
		0.3127	0.3290	0.3127	0.3290
非线性传输函数		$E' = \begin{cases} 4.5E & 0 \leq E < \beta \\ \alpha E^{0.45} & -(\alpha-1), \beta \leq E \leq 1 \end{cases}$ $\alpha=1.099 \text{ 和 } \beta=0.018 \text{ (10-位系统)}$ $\alpha=1.0993 \text{ 和 } \beta=0.0181 \text{ (12-位系统)}$		$E' = \begin{cases} 4.5E, & 0 \leq E < 0.018 \\ 1.099E^{0.45} & -0.099, 0.018 \leq E \leq 1 \end{cases}$	
亮度信号		$Y'_C = (0.2627R + 0.6780G + 0.0593B)'$	$Y' = 0.2627R' + 0.6780G' + 0.0593B'$	$Y' = 0.2126R' + 0.7152G' + 0.0722B'$	
色差信号		$C'_{BC} = \begin{cases} \frac{B'-Y'_C}{1.9404}, & B' - Y'_C \leq 0 \\ \frac{B'-Y'_C}{1.5816}, & 0 < B' - Y'_C \end{cases}$ $C'_{RC} = \begin{cases} \frac{R'-Y'_C}{1.7184}, & R' - Y'_C \leq 0 \\ \frac{R'-Y'_C}{0.9936}, & 0 < R' - Y'_C \end{cases}$	$C'_B = \frac{B'-Y'}{1.8814}$ $C'_R = \frac{R'-Y'}{1.4746}$	$C'_B = \frac{B'-Y'}{1.8556}$ $C'_R = \frac{R'-Y'}{1.5748}$	
亮度和色差 信号的像素结构		4:4:4, 4:2:2, 4:2:0		4:2:2	
量化位数		10 位或 12 位		8 位或 10 位	
量化方法		$R', G', B', Y', D' = \text{INT}[(219 \times E' + 16) \times 2^{n-8}]$ $C'_B, C'_R, D' = \text{INT}[(224 \times E' + 128) \times 2^{n-8}] \quad (n: \text{位数})$		与左边显示的相同	

图13

专利名称(译)	医疗信号处理装置、医疗显示装置和医疗观察系统		
公开(公告)号	CN107847119A	公开(公告)日	2018-03-27
申请号	CN201680044836.9	申请日	2016-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗解决方案公司		
申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗解决方案公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗解决方案公司		
[标]发明人	竹田孝之		
发明人	竹田孝之		
IPC分类号	A61B1/04 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/04 G09G5/02 G09G2340/06 G09G2370/04 H04N1/6058 H04N1/646 H04N7/18 A61B1/00009 A61B1/00045 A61B1/00114 A61B1/00117 A61B1/042 A61B1/0669 H04N7/183 H04N13/139 H04N13/15		
代理人(译)	余刚		
优先权	2015156427 2015-08-06 JP		
其他公开文献	CN107847119B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种医疗信号处理装置6输入由医疗观察装置2拍摄的视频信号并处理该视频信号。该医疗信号处理装置6装备有：信号输入单元61，视频信号输入其中；第一信号转换单元62，用于通过矩阵计算处理将已经输入信号输入单元61的视频信号从RGB信号转换成亮度信号和色差信号；识别信息附加单元63，用于根据矩阵计算处理，将与视频信号的色域相关的色域信息附加到转换的视频信号上；以及信号输出单元64，用于将附加有色域信息的视频信号输出到外部的医疗显示装置4或医疗记录装置。

