



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106664448 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201580037956.1

(22)申请日 2015.07.10

(30)优先权数据

62/023,198 2014.07.11 US

62/030,581 2014.07.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.01.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2015/007201 2015.07.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/006970 KO 2016.01.14

(71)申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 吴炫默 徐琮烈

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 谢丽娜 夏凯

(51)Int.Cl.

H04N 21/2362(2006.01)

H04N 21/488(2006.01)

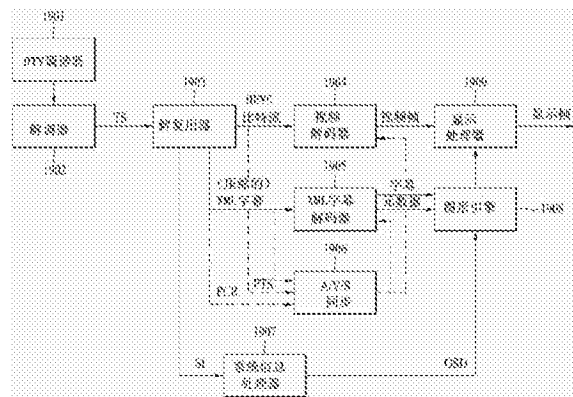
权利要求书1页 说明书19页 附图16页

(54)发明名称

用于发送和接收广播信号的方法和设备

(57)摘要

本发明涉及用于发送和接收包括字幕服务的广播信号的设备和方法。在本发明的一个实施例中提供的是用于发送广播信号的方法,该方法包括以下步骤:生成包括视频数据和字幕数据的广播信号;和发送所生成的广播信号。根据本发明的实施例,可以使用XML字幕发送提供数字广播字幕服务的传送流。



1. 一种发送广播信号的方法,所述方法包括:
生成包括视频数据和字幕数据的所述广播信号;和
发送所生成的广播信号。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述字幕数据包括XML字幕数据。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述XML字幕数据包括字幕文本和字幕元数据。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述字幕元数据包括与用于高质量广播的广色域和高动态范围相对应的信息。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述字幕元数据包括关于字幕的色域、所述字幕的动态范围和所述字幕的位深度的信息。
6. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述字幕元数据包括字幕的色域、所述字幕的动态范围和所述字幕的位深度的基础信息和补充信息。
7. 一种接收广播信号的方法,所述方法包括:
接收包括视频数据和字幕数据的所述广播信号;和
处理和输出所述视频数据和所述字幕数据。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述字幕数据包括XML字幕数据。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述XML字幕数据包括字幕文本和字幕元数据。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述字幕元数据包括与用于高质量广播的广色域和高动态范围相对应的信息。
11. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述字幕元数据包括关于字幕的色域、所述字幕的动态范围和所述字幕的位深度的信息。
12. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述视频数据进一步包括视频元数据。
13. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括检测所述字幕元数据和所述视频元数据是否匹配。
14. 根据权利要求13所述的方法,进一步包括如果所述字幕元数据和所述视频元数据不匹配,则转换所述字幕元数据。
15. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述字幕元数据包括字幕的色域、所述字幕的动态范围和所述字幕的位深度的基础信息和补充信息。
16. 根据权利要求9所述的方法,进一步包括检测接收机显示属性和所述字幕元数据是否匹配。
17. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述字幕元数据包括关于支持多个服务的色域、动态范围和位深度中至少一个的信息。
18. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述字幕元数据包括关于色域、动态范围和位深度,以及颜色变换函数的信息。
19. 一种用于发送广播信号的设备,所述设备包括:
编码器,所述编码器被配置成生成包括视频数据和字幕数据的所述广播信号;和
传输单元,所述传输单元被配置成发送所生成的广播信号。
20. 一种用于接收广播信号的设备,所述设备包括:
接收单元,所述接收单元被配置成接收包括视频数据和字幕数据的所述广播信号;和
解码器,所述解码器被配置成解码所述视频数据和所述字幕数据。

用于发送和接收广播信号的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于发送和接收广播信号的方法和设备。

背景技术

[0002] 随着数字技术和通信技术的发展,在包括互联网和个人媒体以及广播和电影的各种领域中对集中于音频/视频的多媒体内容的普及和需求已经快速地增长。此外,对于用于经由广播和电影提供三维效果的逼真的媒体的消费者需求已经增长。另外,随着显示技术的发展,在家庭中使用的TV屏幕已经增大,并且因此高质量内容(诸如高清晰度(HD)内容)的消费已经增长。与3DTV一起,逼真的广播(诸如超高清晰度TV(UHDTV))已经作为下一代广播服务吸引了关注。尤其是,关于超高清晰度(UHD)广播服务的讨论已经增加。

[0003] 正以闭合字幕或者数字视频广播(DVB)字幕的形式提供当前的广播字幕服务。由于以位图图像的形式提供DVB字幕,将具有不同大小的字幕提供给具有各种大小的图像,或者具有单个大小的字幕将被缩放。此时,在前者情形下带宽效率可能劣化,并且在后者情形下缩放锐度可能劣化。尤其是,近来,由于已经积极地讨论了使用UHDTV的HD广播服务,新的广播字幕服务的必要性已经涌现。另外,根据在UHD的图像质量元素方面的阶段改变,也需要具有向后兼容性的高质量字幕服务。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 本发明的一个目的是在用于发送广播信号的方法和设备中提高传输效率。

[0006] 本发明的另一个目的是提供用于在广播网中提供字幕服务的传输方法和设备。

[0007] 本发明的另一个目的是提供能够提高字幕服务质量的广播方法和设备。

[0008] 技术方案

[0009] 根据本发明的实施例的发送广播信号的方法可以包括生成包含视频数据和字幕数据的广播信号,并且发送生成的广播信号。

[0010] 在根据本发明的实施例的发送广播信号的方法中,字幕数据可以包括XML字幕数据。

[0011] 在根据本发明的实施例的发送广播信号的方法中,XML字幕数据可以包括字幕文本和字幕元数据。

[0012] 在根据本发明的实施例的发送广播信号的方法中,字幕元数据可以包括对应于用于高质量广播的广色域和高动态范围的信息。

[0013] 在根据本发明的实施例的发送广播信号的方法中,字幕元数据可以包括关于字幕的色域、字幕的动态范围和字幕的位深度的信息。

[0014] 在根据本发明的实施例的发送广播信号的方法中,字幕元数据可以包括字幕的色域、字幕的动态范围和字幕的位深度的基础信息和补充信息。

[0015] 根据本发明的实施例的接收广播信号的方法可以包括接收包括视频数据和字幕

数据的广播信号, 和处理和输出视频数据和字幕数据。

[0016] 在根据本发明的实施例的接收广播信号的方法中, 字幕数据可以包括XML字幕数据。

[0017] 在根据本发明的实施例的接收广播信号的方法中, XML字幕数据可以包括字幕文本和字幕元数据。

[0018] 在根据本发明的实施例的接收广播信号的方法中, 字幕元数据可以包括对应于用于高质量广播的广色域和高动态范围的信息。

[0019] 在根据本发明的实施例的接收广播信号的方法中, 字幕元数据可以包括对应于用于高质量广播的广色域和高动态范围的信息。

[0020] 在根据本发明的实施例的接收广播信号的方法中, 字幕元数据可以包括关于字幕的色域、字幕的动态范围和字幕的位深度的信息。

[0021] 在根据本发明的实施例的接收广播信号的方法中, 视频数据进一步包括视频元数据。

[0022] 根据本发明的实施例的接收广播信号的方法可以进一步包括检测字幕元数据和视频元数据是否匹配。

[0023] 根据本发明的实施例的接收广播信号的方法可以进一步包括如果字幕元数据和视频元数据不匹配, 转换字幕元数据。

[0024] 在根据本发明的实施例的接收广播信号的方法中, 字幕元数据可以包括字幕的色域、字幕的动态范围和字幕的位深度的基础信息和补充信息。

[0025] 根据本发明的实施例的接收广播信号的方法可以进一步包括检测接收机显示属性和字幕元数据是否匹配。

[0026] 在根据本发明的实施例的接收广播信号的方法中, 字幕元数据可以包括关于支持多个服务的色域、动态范围和位深度的至少一个的信息。

[0027] 在根据本发明的实施例的接收广播信号的方法中, 字幕元数据可以包括关于色域、动态范围和位深度以及颜色变换函数的信息。

[0028] 有益效果

[0029] 根据本发明的实施例, 有可能在用于发送广播信号的方法和设备中提高传输效率。

[0030] 根据本发明的实施例, 有可能在广播网中提供高质量字幕服务。

[0031] 根据本发明的实施例, 有可能在广播网中提供具有向后兼容性的字幕服务。

[0032] 根据本发明的实施例, 广播接收设备可以提取和显示包括在广播信号中的字幕。

附图说明

[0033] 图1是示出根据本发明的实施例的基于XML的广播字幕服务的示意图。

[0034] 图2是示出根据本发明的实施例的与基于XML的字幕相关的接收机的操作的示意图。

[0035] 图3是示出根据本发明的实施例的在广播接收机中的字幕的预处理过程的示意图。

[0036] 图4是示出根据本发明的实施例的动态范围到亮度的映射的示意图。

- [0037] 图5是示出根据本发明的实施例的发送字幕的元数据的方法的示意图。
- [0038] 图6是示出根据本发明的实施例的字幕的元数据的元素的详细描述示意图。
- [0039] 图7是示出根据本发明的实施例的字幕的元数据的元素的详细描述示意图。
- [0040] 图8是示出根据本发明的实施例的字幕的元数据的元素的附加描述的示意图。
- [0041] 图9是示出根据本发明的实施例的与基于XML的字幕相关的接收机的操作的示意图。
- [0042] 图10是示出根据本发明的实施例的在广播接收机中的字幕的预处理过程的示意图。
- [0043] 图11是示出根据本发明的实施例的动态范围到亮度的映射示意图。
- [0044] 图12是示出根据本发明的实施例的包括关于字幕的信息的元数据的示意图。
- [0045] 图13是示出根据本发明的另一个实施例的包括关于字幕的信息的元数据的示意图。
- [0046] 图14是示出根据本发明的实施例的字幕的元数据的元素的详细描述示意图。
- [0047] 图15是示出根据本发明的实施例的字幕的元数据的元素的详细描述示意图。
- [0048] 图16是示出根据本发明的实施例的字幕的元数据的元素的详细描述示意图。
- [0049] 图17是示出根据本发明的实施例的表达字幕的颜色的方法的示意图。
- [0050] 图18是示出根据本发明的另一个实施例的表达字幕的颜色的方法的示意图。
- [0051] 图19是示出根据本发明的另一个实施例的表达字幕的颜色的方法的示意图。
- [0052] 图20是示出根据本发明的实施例的广播发射机的方框图。
- [0053] 图21是示出根据本发明的实施例的广播接收机的方框图。
- [0054] 图22是详细地示出根据本发明的实施例的广播接收机的配置的示意图。
- [0055] 图23是示出根据本发明的实施例的发送包括XML字幕的广播信号的方法的示意图。
- [0056] 图24是示出根据本发明的实施例的接收包括XML字幕的广播信号的方法的示意图。

具体实施方式

[0057] 由于开始通过互联网协议 (IP) 提供广播服务作为下一代广播服务,建立了将替换现有的广播字幕的新的字幕服务标准。将提供现有的广播和IP的组合作为未来的广播服务。此时,当提供根据不同的标准生产的字幕时,效率可能劣化。

[0058] 本发明描述在使用XML字幕 (TTML、SMPTE-TT、EBU-TT-D等) 提供数字图像字幕服务时,基于高质量图像元素 (诸如WCG、HDR) 和较高的位深度在旧的和新的接收机中提供字幕服务的方法。

[0059] 近来,已经建立基于XML的字幕 (诸如时间文本标注语言 (TTML) 和EBU时间文本 (EBU-TT)) 的标准。虽然这个标准目的在于在媒体和IP流环境下的字幕服务,标准组 (诸如DVB和ATSC) 即使在广播服务中尝试去使用这个标准。为此,有可能在各种广播环境下使用统一的字幕源,并且在各种服务环境 (例如,HD、UHD等) 下自适应地使用相同的字幕源。

[0060] 由于基于XML的字幕被配置成支持具有各种大小的视频并且适用于基于IP流的服务,基于XML的字幕正被认为是基于UHD的下一代字幕服务方法。从HD到UHD的改变导致清晰

度提高和在各种图像质量方面(诸如动态范围、色域和位深度)的改变。因此,在下一代字幕服务中,需要考虑这样的图像元素。但是,当前的基于TTML的XML字幕不考虑这样的元素,并且需要考虑元素(诸如WCG和HDR)以应对各种服务环境。

[0061] 在下文中,将描述在提供基于XML的广播媒体字幕服务时,即使当字幕生产环境和显示环境就图像质量元素(诸如色域和亮度范围)而言不同时也能提供适宜的字幕服务的方法。

[0062] 在本发明中,作为在广播媒体服务中利用基于XML生产的字幕的方法,将描述能够传递关于XML字幕的生产环境信息以就HDR和WCG而言支持具有各种能力的接收机和显示器的XML字幕元数据服务方法。

[0063] 此外,本发明提出一种在XML字幕的位深度被限制为8位的状态下表示最多16位、同时连续地支持现有的8位系统的方法。

[0064] 此外,在本发明中,将描述当字幕生产环境和图像再现环境不相同与色域、动态范围和位深度相关的接收机的操作。

[0065] 为了本发明的理解和描述的便利,术语和缩写将如下定义。

[0066] HEVC(高效视频编码)是用于使用大约是现有的H.265/AVC技术的压缩比的两倍的压缩比提供相同的视频质量的高效率的视频编码标准。

[0067] XML(可扩展标注语言)是通过改进HTML生产的语言,并且可以提高主页建立功能、搜索功能等,并且容易地处理客户系统的复杂数据。在本发明中,XML用作配置字幕数据的语言,并且XML字幕可以包括头部和主体。

[0068] PTS(呈现时间戳)可以指的是指示当解码的存取单元被再现时的时刻值。在本发明中,PTS可用于将视频ES与字幕ES同步。

[0069] ES(基本流)可以指的是数据编码器的输出。也就是说,视频编码器和音频编码器的输出可以分别定义为视频ES和音频ES。在本发明中,可以定义和使用XML字幕ES。

[0070] TS(传输流)指的是在MPEG-2系统中包括一个或者几个程序、并且可以在具有传输误差的传输媒体中使用的传输流。在本发明中,TS可以指的是其中多路复用和发送视频ES、音频ES和字幕ES中的至少两个的传输流。

[0071] 图1是示出根据本发明的实施例的基于XML的广播字幕服务的示意图。图1是示出包括用于数字广播服务的发射机和接收机的端到端系统的示意图。在本发明中使用的基于XML的字幕不受视频大小的影响,并且因此可应用于UHD/HD/SD。

[0072] 发射机可以通过多路复用器发送压缩的视频和用于传输而修改的XML字幕。此外,接收机可以解复用接收的信号,然后通过图像解码和XML解析器提供字幕。图形引擎可以根据接收机的环境修改字幕表达方法,并且将该字幕输出给显示处理器。显示处理器可以输出所解码的视频和该字幕。

[0073] 在图1中,发射机可以接收视频数据和字幕信息。输入到发射机的视频数据的清晰度可以是UHD、HD或者SD。此外,输入到发射机的字幕信息可以以XML描述。输入到发射机的视频数据可以由在发射机中的编码器编码(101)。发射机可以将高效视频编码(HEVC)作为视频编码数据的方法使用。发射机可以使用多路复用器同步和多路复用所编码的视频数据和XML字幕(102)。在这里,XML字幕可以被修改供传输。以下将详细描述修改XML字幕的方法和生成XML字幕的元数据的方法。发射机可以关于多路复用的同步数据执行信道编码和调

制,并且将该数据作为广播信号发送。

[0074] 接收机可以接收广播信号,并且执行解调和传输分组解码。此外,接收机可以解复用所解码的传输分组、和执行视频解码和XML解析。可以通过XML解析器执行XML解析。在这里,视频解码器和XML解析器可以交换元数据。在显示视频和字幕时,这样的元数据可以用作补充信息。接收机可以解调所接收的广播信号,并且执行传输分组解码(104)。在经过解复用器105之后,所解码的传输分组被输入到视频解码器106和XML解析器107。在这里,视频解码器106可以根据所接收的视频数据的清晰度,解码UHD、HD或者SD视频数据。此外,XML解析器107可以提取XML字幕。在这个过程中,接收机可以在视频数据和XML字幕的显示中使用元数据考虑图像元素。在这里,图像元素可以例如包括动态范围、色域、位深度等。尤其是,在本发明中,如果UHD图像质量元素的广色域(WCG)和高动态范围(HDR)包括在服务(例如,DVB UHD-1阶段2、BD UHD-FE等)中,关于用作字幕生产准则的图像质量元素的信息可以被提供给接收机。为此,如果字幕生产环境和显示环境不同,接收机可以根据显示环境适当地修改字幕的颜色或者亮度。图形引擎108可以与以上描述的图像元素相一致地修改XML字幕的表达方法。可以由显示处理器109处理和显示其表达方法被修改的所解码的视频数据和XML字幕。

[0075] 图2是示出根据本发明的实施例的与基于XML的字幕相关的接收机的操作的示意图。接收机可以通过XML解析器分析基于XML的字幕内容。此外,接收机可以将字幕的内容、用于表达字幕的信息和字幕的空间信息传递给图形引擎。在这里,用于表达字幕的信息可以包括字体、颜色和/或大小信息的至少一个。此外,字幕的空间信息可以包括区域和/或清晰度信息的至少一个。本发明的接收机可以在将字幕和关于字幕的信息传输给图形引擎之前执行预处理过程。也就是说,可以执行检测字幕生产环境和接收机的显示环境是否不同、并且变换该字幕的预处理过程。接收机可以将通过预处理而变换的字幕信息传递给图形引擎。图形引擎可以使用字幕内容或者关于所变换的字幕的信息生成字幕,并且将该字幕传递给显示处理器。

[0076] 图3是示出根据本发明的实施例的在广播接收机中的字幕的预处理过程的示意图。该预处理过程可以包括检测字幕生产环境和显示环境是否匹配的步骤和转换步骤。接收机可以基于字幕的目标视频格式的元数据和接收机的显示器的元数据检测或者确定字幕生产环境和显示环境是否匹配。字幕的目标视频格式的元数据可以包括位深度、动态范围和色域信息。此时,可以通过以XML的元数据传递确定准则,并且可以通过ebuttm:RefGamut、ebuttm:RefDynamicRange、ebuttm:EOTF、ebuttm:RefBitDepth将EBU-TT-D传递给接收机。虽然在以上的描述中以EBU-TT-D元数据定义该信息,相同的信息可以以TTML元数据(ttm)、参数(ttp)和风格(tts)定义。也就是说,在本发明中新定义的该元素可应用于基于XML的字幕标准(诸如TTML、EBU-TT、SMPTE-TT、CFF-TT、Youview和EBU-TT)。在本发明中,色域、动态范围和位深度用作比较准则,并且必要时,清晰度和长宽比可以用作比较准则。此外,接收机的显示器的元数据可以包括显示环境信息,并且可以包括接收机的显示器的位深度、动态范围和色域信息。

[0077] 在匹配步骤中,如果字幕生产环境的元数据和显示环境的元数据匹配,字幕文本数据和字幕元数据被传递给图形引擎供高端显示。也就是说,如果其确定字幕的目标视频格式匹配显示器的元数据或者是可接受的,该过程在不处理的情况下而前进到下一个步

骤。在这里,确定字幕的目标视频格式匹配显示器的元数据或者是可接受的可以指的是视频是HDR/WCG视频,或者显示器是HDR/WCG显示器。图形引擎可以使用所接收的字幕文本数据和字幕的元数据生成字幕,并且将所生成的字幕传递给显示处理器。

[0078] 相反地,如果确定字幕的元数据不匹配显示环境,也就是说,如果需要转换字幕的表达方法,预处理过程可以包括就字幕的颜色和亮度而言转换字幕表达方法的步骤。在该转换步骤中,可以基于字幕的目标视频格式的元数据和接收机的显示器的元数据,转换包括在字幕的元数据中的字幕表达方法。也就是说,可以转换包括在字幕的元数据中的位深度、动态范围或者色域,并且所修改的位深度、所修改的动态范围和所修改的色域可以被传递给图形引擎。所变换的元数据和字幕文本可以被传递给图形引擎以供中端或者低端显示。图形引擎可以基于所接收的字幕文本数据和所变换的字幕元数据生成字幕,并且将所生成的字幕传递给显示处理器。在预处理过程中,如果字幕的元数据和显示器的元数据就色域、动态范围或者位深度而言不同,转换每个元素。该转换步骤基于色域、动态范围、EOTF和位深度信息,其是通过在元数据中新定义的`ebuttm:RefGamut`、`ebuttm:RefDynamicRange`、`ebuttm:EOTF`和`ebuttm:RefBitDepth`传递的参考信息,并且(1)差别可以忽略,或者(2)可以执行色域映射或者动态范围映射。

[0079] 图形引擎执行用于再现作为视频信息的文本信息的变换,且接收机关于图形引擎的输出执行显示处理,并且合并视频、字幕和配置该视频的其它的元素以配置最终的显示视频。

[0080] 图4是示出根据本发明的实施例的动态范围到亮度的映射的示意图。也就是说,示出基于XML的字幕的动态范围到亮度的映射。更具体地说,示出在SDR显示环境下再现对HDR视频生产的XML字幕的方法的示例。如果在HDR视频中使用的亮度范围比由接收机的显示器支持的更宽,通过动态范围映射改变视频的亮度。此时,如果不考虑字幕的亮度范围的情况下仅仅改变视频的亮度,字幕可能不适合于在周围部分的亮度方面的改变:如a)所示,字幕的亮度比视频过分地更高,或者如c)所示,字幕的亮度比视频过分地更低。为了防止这个问题,可以使用类似或者等于在视频动态范围映射中使用的变换函数调整字幕的亮度值。在这里,接收机可以使用字幕的亮度的参考信息。换句话说,通过由本发明提出的方法,广播发射机可以在XML元数据中插入目标字幕再现环境或者字幕生产环境的动态范围信息。为此,由于目标字幕再现环境或者字幕生产环境的动态范围信息包括在XML元数据(`ebuttm:RefDynamicRange`)中,接收机可以执行与显示器的字幕再现环境的比较,使用适合的动态范围映射将字幕表达方法转换为适合于接收机环境的亮度,并且再现该字幕。

[0081] 此外,视频的亮度范围和字幕的亮度范围可能不同,并且在这种情况下,需要转换字幕的亮度范围以适合视频的亮度范围。接收机可以将`ebuttm:RefDynamicRange`(其是动态范围的参考信息)作为参考信息使用以供确定和转换。

[0082] 如果字幕生产环境的色域和接收机不匹配,可以改变字幕的颜色。通过与以上描述的方法相似的方法,可以执行到适合于接收机环境的颜色空间的转换。如果字幕生产环境的颜色空间或考虑用于再现字幕的目标颜色空间和显示器的颜色空间不匹配,接收机可以通过与视频的色域映射相同的过程将字幕的色域转换为可显示的色域。此外,必要时,动态范围映射信息或者色域映射信息可以在XML字幕中传递。

[0083] 图5是示出根据本发明的实施例的发送字幕的元数据的方法的示意图。更具体地

说,示出在EBU-TT-D中的XML字幕元数据的实施例。字幕的元数据可以包括关于色域、动态范围、EOTF和位深度的至少一个的信息。

[0084] 在该实施例中,可以设定字幕的参考信息,并且例如,色域可以设定为BT.2020,动态范围可以设定为0.0001尼特(nit)至2000尼特,并且位深度可以设定为12位。

[0085] 更具体地说,XML字幕元数据可以包括字幕的色域信息。XML字幕元数据可以包括`ebuttm:RefGamut="BT2020"`,其可以指的是字幕的色域被设定为BT2020。

[0086] 更具体地说,XML字幕元数据可以包括字幕的动态范围信息。XML字幕元数据可以包括`ebuttm:RefDynamicRange=2000 100 200000`,其可以指的是字幕的动态范围设定为0.01尼特的最小亮度和2000尼特的最大亮度。在这里,200000可以指的是最小亮度与最大亮度的比。将在下面给出其详细描述。

[0087] 更具体地说,XML字幕元数据可以包括字幕的电光学传输函数(EOTF)信息。XML字幕元数据可以包括`ebuttm:EOTF="SMPTE2084"`,其可以指的是字幕的EOTF设定为SMPTE2084。

[0088] 更具体地说,XML字幕元数据可以包括字幕的位深度信息。XML字幕元数据可以包括`ebuttm:RefBitDepth=12`,其可以指的是字幕的位深度设定为12位。此外,XML字幕元数据可以包括`ebutts:colorExtent="0F040A"`和`ebutts:backgroundColorExtent="010803"`以另外设定字幕和背景的颜色扩展字段。也就是说,元数据可以设定为字幕和背景的颜色为`<tt:style xml:id="BaseStyle" tts:color="red",ebutts:colorExtent="0F040A" tts:backgroundColor="yellow"ebutts:backgroundColorExtent="010803" .../>`。为此,在基于8位的接收机中,字幕的颜色是红色(red),并且背景的颜色是黄色(yellow),并且在基于12位的接收机中表示具有红色=0x0FFF、绿色=0x0004和蓝色=0x000A的颜色的字幕。此外,在基于8位的接收机中,背景的颜色是黄色,并且在基于12位的接收机中是红色=0x0FF1、绿色=0x0FF8和蓝色=0x003。

[0089] 本发明的字幕的元数据可应用于如上所述的EBU-TT-D,并且也可使用类似的方法应用于基于XML的字幕标准(诸如TTML、SMPTE-TT、CFF-TT、Youview和EBU-TT)。

[0090] 图6是示出根据本发明的实施例的字幕的元数据的元素的详细说明书的示意图。(a)示出色域字段。包括在元数据中的`ebuttm:RefGamut`指示在生成字幕时考虑的色域字段,并且可以被指定为如图所示的现有的色域(诸如BT.709或者BT.2020)。此外,`ebuttm:RefGamut`可以通过直接地指定CIExy坐标提供关于任意色域的信息。在任意色域的情况下,可以传递红色、绿色(Green)、蓝色(Blue)和白色(White)点的CIExy坐标(`xRed`、`yRed`、`xGreen`、`yGreen`、`xBlue`、`yBlue`、`xWhite`、`yWhite`)。在这里,根据 $value = originalValue * 10000$ 传递对应于10000倍原始坐标值的值(`value`)。如果使用现有的色域,可以预定义和使用BT709或者BT2020属性,并且如图所示,使用`<namedGamut>`属性指示色域是BT2020。该色域字段可以用作供确定字幕生产环境和显示环境(或者视频)的色域是否匹配的信息,并且必要时,用作用于色域映射的信息。

[0091] (b)示出动态范围字段。动态范围字段是指示在生成字幕时考虑的视频的动态范围的元素。动态范围字段可以包括分别指示动态范围的最大亮度、最小亮度和对比率的`PeakBrightness`、`BlackLevel`和`ContrastRatio`。此时,`ContrastRatio`可以指示最大亮度与最小亮度的比率,并且例如,在10,000:1的情况下,可以具有10,000的值。`PeakBrightness`

和BlackLevel以尼特(cd/m^2)表达,并且考虑到1或者更小的BlackLevel,BlackLevel可以具有对应于 $\text{BlackLevel}=\text{OriginalValue}$ (原始值) $\times 10000$ 的值。

[0092] 如果存在标准化的动态范围(诸如HD),例如,可以如图所示使用<namedDynamicRange>属性利用SMPTE参考HDTV标准。如果发布未来的HDR标准,可以在namedDynamicRange中定义和使用标准化的动态范围。该动态范围字段可以用作供确定字幕生产环境和显示环境(或者视频)的动态范围是否匹配的信息,并且(必要时)用于动态范围映射的信息。

[0093] 色域和动态范围可用于提供关于字幕生产环境的信息,或者提供目标视频/显示器的色域和动态范围信息。

[0094] (c) 示出EOTF字段。EOTF字段可以传递与动态范围关联使用的EOTF信息。EOTF字段可以传递现有的EOTF信息(诸如BT.1886或者SMPTE 2084)。虽然在以上描述的实施例中使用SMPTE 2084,EOTF元素可用于传递任意EOTF。EOTF字段可以在动态范围映射之前用于亮度线性化。

[0095] 图7是示出根据本发明的实施例的字幕的元数据的元素的详细描述示意图。(a) 示出位深度字段。UHD广播发射机可以基于8位或以上的位深度而发送服务,以提供改进的图像质量。例如,将在DVB UHD-1阶段1中提供基于10位的服务,并且可以在UHD-1阶段2(向其添加图像质量元素(诸如WCG和HDR))中提供基于至少10位的服务。即使在下一代存储介质(诸如BD UHD-FE或者SCSA)中,可以类似地考虑10位或以上的位深度。但是,在EBU-TT-D标准中,表达方法限制为8位。因此,存在在保持现有的系统的方法的同时定义新的位深度表达的方法、或者扩展和表达位深度的方法的需要。在本发明中,将描述在保持现有的系统的同时扩展和表达位深度的方法。

[0096] 如(a)所示,在本发明中,字幕的元数据可以通过ebuttm:RefBitDepth表示能够由字幕系统提供的最大位深度。位深度可以指示表达颜色的信息的位数。位深度的范围可以从8到16。例如,位深度可以设定为8、10、12或者16。如果没有表达丰富的颜色(诸如徽标),则使用简单字幕,并且如果具有字幕颜色的调色板被限制为抖动(dithering)等,则可以使用8或者更小的位深度。也就是说,使用这个元素,可以传递关于在字幕中使用的调色板的信息。

[0097] 这个字段可以在预处理过程中用于作用于比较字幕的位深度和接收机或者视频的位深度的准则。此外,这个字段可用于通知接收机使用8位或以上的位深度,或者用于接收机以检测使用8位或以上的位深度。如果使用ebuttm:RefBitDepth,并且具有9或以上的值,颜色可以使用tts:color和ebuttds:colorExtent表达。

[0098] 如果必须关于基于EBU-TT-D的字幕服务为UHD支持高的位深度,也就是说,如果在本发明中ebuttm:RefBitDepth设定为9或以上的值,需要扩展现有的颜色表达方法。如(b)所示,在EBU-TT-D中,使用tts:color定义颜色,并且可以通过在<ebuttdt:distributionColorType>定义的颜色表达方法使用8位位深度表达红色、绿色和蓝色(和透明度)的颜色。如(c)所示,作为扩展现有的基于8位的颜色表达方法的方法,可以使用进一步定义扩展字段的方法。也就是说,可以通过tts:color表示可由位深度表示的红色、绿色和蓝色(和透明度)的颜色的较高的8位,并且可以通过ebuttds:colorExtent表示除所述较高的8位之外的较低的位。为此,基于EBU-TT-D ver.1实现的接收机,即传统接收机或者HD

接收机或者更少,其不需要8位或以上的位深度,可以通过tts:color解释8位基色信息。此外,在UHD接收机中,可以通过tts:color解释8位基色信息,并且可以通过ebutts:colorExtent解释超过8位的高的深度。

[0099] 可以使用现有的表达方法而不对其作出改变地表达扩展字段,并且此时,使用8位表达除在ebuttm:RefBitDepth中定义的较高的8位之外的较低的位。其实例在上面描述。

[0100] 图8是示出根据本发明的实施例的字幕的元数据的元素的附加描述的示意图。在EBU-TT、SMPTE-TT和TTML中,可以与#rrggbb一起使用rgb(r值、g值、b值)表达颜色。(a)示出在TTML和EBU-TT中字幕的颜色的元数据表达可以关于相同的方法使用<ebuttdt:colorType>来定义颜色表达的示例。

[0101] 在这种情况下,为了表达扩展的位深度,类似以上描述的实施例,可以使用定义扩展字段“tts:colorExtent”的方法。(b)和(c)是在TTML中定义tts:colorExtent的实施例。但是,由于扩展字段不具有单独的含义,可以不使用<namedColor>。如上所述,在EBU-TT的情况下,扩展字段可以由<ebuttdt:colorTypeExtension>定义。例如,在基于12位的接收机中,当表达具有红色=0x0FFF、绿色=0x0004、蓝色=0x000A的颜色的字幕时,可以使用现有的颜色表达方法表示12位的较高的8位,并且可以使用扩展字段表示较低的4位。也就是说,可以使用tts:color表示较高的8位,并且可以使用tts:colorExtent表示较低的4位。

[0102] 在根据本发明的实施例的字幕的元数据中,可以在保持现有的颜色表达方法的同时添加扩展字段以扩展该色域,并且表达具有各种颜色的字幕。

[0103] 图9是示出根据本发明的实施例的与基于XML的字幕相关的接收机的操作的示意图。在本发明中,将描述当将具有不同的图像质量的服务提供给类似DVB UHD-1阶段1和阶段2的相同的内容时,能够基于单个字幕提供适合于接收机的环境的字幕服务的接收机的结构。此外,即使在用于根据传输环境自适应地提供不同的图像质量的基于IP流的服务,或者在用于根据接收机的环境提供不同的服务的基于存储介质的图像服务中,可以使用具有类似于以上描述的接收机结构的接收机。能够根据传输环境自适应地提供不同的图像质量的基于IP流的服务的示例包括通过HTTP(DASH)的MPEG-动态的自适应的流。

[0104] 接收机可以通过XML解析器分析基于XML的字幕的内容。此外,接收机可以将字幕的内容和用于表达字幕的信息传递给图形引擎。在这里,用于表达字幕的信息可以包括用于识别该内容的图像质量的元素。也就是说,用于表达字幕的信息可以包括位深度、动态范围、色域、中间色调(MidTone)和/或颜色的至少一个。

[0105] 本发明的接收机可以在将字幕和关于字幕的信息传输给图形引擎之前执行预处理过程。接收机可以根据可接收的服务类型选择字幕的颜色、亮度或者位深度信息,或者基于字幕的信息转换(变换)和使用上述信息。

[0106] 接收机可以将关于通过预处理过程选择或者变换的字幕的信息传递给图形引擎。图形引擎可以使用字幕的内容或者关于所变换的字幕的信息生成字幕,并且将该字幕传递给显示处理器。

[0107] 图10是示出根据本发明的实施例的在广播接收机中的字幕的预处理过程的示意图。示出了当接收的字幕支持DVB UHD-1阶段1和2两者时执行的预处理过程。该预处理过程可以包括检测字幕生产环境和显示环境是否匹配的步骤和选择或者变换步骤。接收机可以基于字幕的目标视频格式的元数据和接收机的显示器的元数据检测或者确定字幕生产环

境和显示环境是否匹配。字幕的目标视频格式的元数据可以包括位深度、动态范围、色域、作为字幕亮度参考值的高色调(HighTone)或者低色调(LowTone)、和变换函数信息。此时,可以以XML通过元数据传递确定准则,并且在EBU-TT-D的情况下,字幕的基础图像质量元素可以通过ebuttm:Gamut、ebuttm:DynamicRange、ebuttm:EOTF和ebuttm:BitDepth传递给接收机。字幕的补充支持的图像质量元素可以通过ebuttm:SupplementaryGamut、ebuttm:SupplementaryDynamicRange、ebuttm:SupplementaryEOTF和ebuttm:SupplementaryBitDepth传递给接收机。替选地,字幕的基础图像质量元素或者补充支持的图像质量元素可以通过ebuttm:Gamuts、ebuttm:DynamicRanges、ebuttm:EOTFs和ebuttm:BitDepths一起传递。虽然在以上描述中以EBU-TT-D元数据定义该信息,可以以TTML元数据(ttm)、参数(ttp)和风格(tts)定义相同的信息。也就是说,在本发明中新定义的该元素可应用于基于XML的字幕标准(诸如TTML、EBU-TT、SMPTE-TT、CFF-TT、Youview和EBU-TT)。在本发明中,色域、动态范围和位深度用作比较准则,并且必要时,清晰度和长宽比可以用作比较准则。此外,接收机的显示器的元数据可以包括显示环境信息,并且可以包括接收机的显示器的位深度、动态范围和色域信息。

[0108] 在匹配步骤中,如果字幕生产环境的元数据和显示环境的元数据匹配,字幕的文本数据和元数据传递给用于UHD-1阶段1接收机的图形引擎。也就是说,如果确定由UHD-1阶段1接收机所接收的目标视频格式匹配显示的元数据,该过程在不单独处理的情况下前进到下一个步骤。图形引擎可以使用所接收的字幕的文本数据和元数据生成字幕,并且将所生成的字幕传递给显示处理器。

[0109] 相反地,如果确定字幕的元数据不匹配显示环境,也就是说,如果需要选择或者变换字幕的表达方法,预处理过程可以包括选择就字幕的颜色和亮度而言不同的字幕表达方法、或者变换字幕表达方法的步骤。在选择或者变换步骤中,可以基于字幕的目标视频格式的元数据和接收机的显示器的元数据选择或者变换包括在字幕的元数据中的字幕表达方法。如果字幕的元数据包括多个字幕表达方法,可以执行选择步骤。也就是说,接收机可以选择包括在字幕的元数据中的包含位深度、动态范围或者色域的多个表达方法的任何一个以适合接收机的元数据。也就是说,可以选择或者变换包括在字幕的元数据中的位深度、动态范围或者色域,并且所选择的位深度、所选择的动态范围和所选择的色域可以传递给图形引擎,或者所变换的位深度、所变换的动态范围和所变换的色域可以传递给图形引擎。所变换的或者所选择的元数据和字幕文本可以传递给用于UHD-1阶段2接收机的图形引擎。图形引擎可以基于所接收的字幕文本数据和字幕的所选择的或者所变换的元数据生成字幕,并且将所生成的字幕传递给显示处理器。在预处理过程中,如果字幕的元数据和显示器的元数据就色域、动态范围或者位深度而言不同,选择或者变换每个元素。

[0110] 图形引擎执行用于再现文本信息作为视频信息的变换,并且接收机关于图形引擎的输出执行显示处理,并且合并视频、字幕和配置该视频的其它的元素以配置最终的显示视频。

[0111] 由本发明传递的字幕支持的能力与接收机的能力相比较,然后根据适合的格式选择和使用色域、动态范围和位深度的适合的。此时,可以基于通过ebuttm:Gamut、ebuttm:DynamicRange、ebuttm:EOTF和ebuttm:BitDepth传递的基础色域、动态范围、EOTF和位深度信息,和通过ebuttm:SupplementaryGamut、ebuttm:SupplementaryDynamicRange、ebuttm:

SupplementaryEOTF和ebuttm:SupplementaryBitDepth传递的补充色域、动态范围、EOTF和位深度,来执行比较和选择。此外,作为另一个实施例,可以基于包括基础信息和补充信息的通过ebuttm:Gamuts、ebuttm:DynamicRanges、ebuttm:EOTFs和ebuttm:BitDepths传递的色域、动态范围、EOTF和位深度信息,执行比较和选择。(1)如果忽略在表达信息之间的差别,(2)如果基于在元数据中的信息选择适合于给定格式的值,或者(3)如果给出用于表达信息的变换函数:则接收机可以执行色域变换或者动态范围变换。在下文中,将描述在(2)的情况下选择表达信息的方法,和在(3)的情况下转换表达信息(且尤其是动态范围)的方法。

[0112] 图11是示出根据本发明的实施例的动态范围到亮度的映射的示意图。也就是说,示出基于XML的字幕的动态范围到亮度的映射。也就是说,在接收机的HDR显示器上再现为SDR视频生产的XML字幕。在这种情况下,通过动态范围映射改变视频的亮度。此时,如果不考虑视频的亮度范围,字幕的亮度与视频同样地改变,字幕可以比必要的更亮。例如,HDR视频的最大亮度可以设定为非常高的值,以表达类似高亮的耀眼效果。如果在SDR视频中设定为最大值的字幕的亮度即使在HDR视频中同样地设定为最大值,字幕可以比必要的更亮。

[0113] 为了防止这个问题,可以在编码时设定和传递在目标图像亮度范围中适合的字幕亮度,或者可以在元数据中传递字幕亮度参考值(高色调和低色调),并且可以在参考亮度内执行用于HDR视频的字幕亮度转换。例如,高色调可以被理解为在给定的亮度范围中适合的最大亮度。在动态范围变换时,可以不基于视频的动态范围的峰值明亮度或者由目标接收机支持的动态范围的峰值明亮度改变亮度,但是,可以基于高色调改变字幕的动态范围。也就是说,可以设定字幕的亮度的阈值。类似地,低色调可以是在给定亮度范围中适合的最小亮度。此时,高色调和低色调可以以尼特给出,并且接收机可以与视频的亮度无关地基于给定信息执行字幕的动态范围映射。此时,由于HDR视频的亮度范围和字幕的亮度范围不相同,在字幕的亮度/颜色变换时,视频的亮度范围需要表达为数字值。

[0114] 图12是示出根据本发明的另一个实施例的包括关于字幕的信息的元数据的示意图。也就是说,关于EBU-TT-D表示由本发明提出的字幕元数据的实施例。更具体地说,示出的元数据针对UHD阶段1具有BT.709的色域、0.05尼特的最小亮度、100尼特的最大亮度和8位的位深度,并且针对UHD阶段2具有BT.2020的色域、0.01尼特的最小亮度、2000尼特的最大亮度和12位的位深度。

[0115] 字幕的元数据可以包括色域、动态范围、EOTF和位深度信息。字幕的元数据可以支持类似UHD阶段1和2的图像质量的阶段的访问方法。作为指示UHD阶段1和阶段2的支持范围的方法,字幕的元数据可以包括基础色域、基础动态范围、基础EOTF和基础位深度信息。例如,字幕的元数据可以包括ebuttm:Gamut="BT709"、ebuttm:DynamicRange=100 500 2000、ebuttm:EOTF="BT1886"、和ebuttm:BitDepth=8作为基础信息。该信息的含义在上面描述。

[0116] 此外,字幕的元数据可以包括补充色域、补充动态范围、补充EOTF和补充位深度信息作为指示通过可缩放的方法在最高的图像质量的情况下支持的信息的补充信息。例如,字幕的元数据可以包括ebuttm:SupplementaryGamut="BT2020"、ebuttm:SupplementaryDynamicRange=2000 100 200000 500 100、ebuttm:SupplementaryEOTF="SMPTE2084"、和ebuttm:SupplementaryBitDepth=12作为补充信息。这可以指示目标视频

的最大亮度是2,000尼特、其最小亮度是0.01尼特、其对比率是200,000:1、其适合的字幕最大亮度是500尼特、和其最小亮度是0.01尼特。

[0117] 此外,对于字幕的颜色,tts:color=“rrggbb”可以被包括为基础信息,并且tts:colorSupplementary=“#RRRGGGBBB”可以被包括为补充信息。此外,tts:backgroundColor=“r’ r’ g’ g’ b’ b’ ”可以被包括为字幕的背景色的基础信息,并且tts:backgroundColorSupplementary=“#-R’ R’ R’ G’ G’ G’ B’ B’ B’ ”可以被包括为字幕的背景色的补充信息。可以将其中通过不同的字段定义了字幕表达方法的基础信息和补充信息的元数据传递给接收机。

[0118] 图13是示出根据本发明的另一个实施例的包括关于字幕的信息的元数据的示意图。也就是说,关于EBU-TT-D表示由本发明提出的字幕元数据的实施例。更具体地说,示出的元数据针对UHD阶段1具有BT.709的色域、0.05尼特的最小亮度、100尼特的最大亮度和8位的位深度,并且针对UHD阶段2具有BT.2020的色域、0.01尼特的最小亮度、2000尼特的最大亮度和12位的位深度。

[0119] 字幕的元数据可以包括色域、动态范围、EOTF和位深度信息。字幕的元数据可以支持类似UHD阶段1和2的图像质量的阶段的访问方法。字幕的元数据可以包括具有多个属性的色域、动态范围、EOTF和位深度信息作为指示UHD阶段1和阶段2的支持范围的方法。例如,字幕的元数据可以包括诸如ebuttm:Gamuts=“BT709”、ebuttm:DynamicRanges=100 500 2000 2000 100 200000 500 100、ebuttm:EOTFs=“BT1886”“SMPTE2084”、ebuttm:BitDepths=8 10 12、ebuttm:ColorTransformation=“video”“function”“linear”500的信息作为表达信息。在这里,ebuttm:ColorTransformation可以表示元数据提供颜色变换方法的示例。如上所述,每个信息可以具有支持阶段的两个值,并且信息的含义如上所述。其中使用具有多个属性的信息字段定义字幕表达方法以支持UHD阶段1和阶段2的这样的元数据可以传递给接收机。这样的元数据生成方法可应用于基于XML的字幕标准(诸如TTML、SMPTE-TT、CFE-TT、Youview和EBU-TT)。

[0120] 图14是示出根据本发明的实施例的字幕的元数据的元素的详细描述的示意图。(a)和(b)示出色域字段。字幕的元数据可以分别指示在如(a)所示的ebuttm:Gamut和ebuttm:SupplementaryGamut元素中字幕的基础色域和补充可支持的色域。元素的属性可以通过指定公知的色域(诸如BT.709或者BT.2020)或者直接地指定CIExy坐标来提供关于任意色域的信息。在任意色域的情况下,如图所示,字幕的元数据可以传递红色、绿色、蓝色和白色点的CIExy坐标(xRed、yRed、xGreen、yGreen、xBlue、yBlue、xWhite和yWhite)。此时,根据value=originalValue*10000传递对应于10000倍原始坐标值的值。如果使用现有的色域,如图所示,字幕的元数据可以使用预定义的BT709或者BT2020属性。在该实施例中,除了BT.709之外,使用<namedGamut>属性表达补充可支持的BT.2020。这个字段可以用作用于确定字幕生产环境和显示环境(或者图像)的色域是否匹配的信息、用于确定由字幕支持的服务的信息,并且(必要时)用于色域映射的信息。

[0121] 字幕的元数据可以指示是字幕的一个类型的表达信息的参考色域、和在如(b)所示的一个元素中的补充可支持的色域。在这里,将首先描述参考属性,然后将描述补充可支持的属性。

[0122] 图15是示出根据本发明的实施例的字幕的元数据的元素的详细描述的示意图。

(a) 和 (b) 示出动态范围。元数据可以使用如 (a) 所示的 `ebuttm:DynamicRange` 和 `ebuttm:AuxiliaryDynamicRange` 元素, 以表示在字幕中考虑的基础动态范围和补充支持的动态范围。在元素的属性中, 可以由 `PeakBrightness`、`BlackLevel` 和 `ContrastRatio` 表示动态范围的最大亮度、最小亮度和对比率。此外, 元数据可以包括指示适合字幕的最大亮度和最小亮度的 `HighTone` 和 `LowTone` 属性, 其是与视频无关用于处理动态范围的准则。此时, `ContrastRatio` 可以指示最大亮度与最小亮度的比率, 并且例如, 在 10,000:1 的情况下, 可以传递 10,000 的值。考虑到 1 或者更小的 `BlackLevel` (和 `LowTone`) 剩余值可以传递对应于以尼特 (cd/m^2) 的 $\text{BlackLevel} = \text{OriginalValue} * 10000$ 的值。

[0123] 如果存在类似 HD 的标准化的动态范围, 例如, 可以如下指定 SMPTE 参考 HDTV 标准并将其用作 `namedDynamicRange` 值。可以在 `namedDynamicRange` 中定义并且然后使用未来的 HDR 标准。这个字段可以用作用于确定字幕生产环境和显示环境 (或者视频) 的动态范围是否匹配的信息, 并且必要时, 用作用于动态范围映射的信息。

[0124] 作为另一个实施例, 如 (b) 所示, 可以在一个元素中指示参考动态范围和补充可支持的动态范围。也就是说, `ebuttm:DynamicRanges` 包括诸如 `PeakBrightness`、`BlackLevel`、`ContrastRatio`、`PeakBrightness2`、`BlackLevel2`、`ContrastRatio2`、`HighTone` 和 `LowTone` 的属性。即使在这个实施例中, 可以使用 `HighTone` 和 `LowTone` 补充描述字幕的独立的动态范围。虽然已经在以上所述的实施例中描述在 `ebuttm:ColorTransformation` 中传递 `HighTone` 和 `LowTone` 的示例, 可以在元数据中作为单独的元素定义关于 `HighTone` 和 `LowTone` 的信息, 或者可以在与动态范围有关的部分 (例如, `ebuttm:DynamicRanges`、`ebuttm:SupplementaryDynamicRange`) 中定义关于 `HighTone` 和 `LowTone` 的信息。即使在 (b) 的实施例中, 如上所述, `PeakBrightness`、`BlackLevel` 和 `ContrastRatio` 可以使用在 `namedDynamicRange` 中定义的值。此外, `PeakBrightness2`、`BlackLevel2` 和 `ContrastRatio2` 也可以在 `namedDynamicRange` 中定义和使用。

[0125] 图 16 是示出根据本发明的实施例的字幕的元数据的元素的详细说明的示意图。(a) 示出 `EOTF` 字段, 并且 (b) 示出 `BitDepth` (位深度) 字段。

[0126] 如果使用的 `EOTF` 根据动态范围变化, 元数据可以通过 `ebuttm:SupplementaryEOTF` 与 `ebuttm:EOTF` (其是关于基础 `EOTF` 的信息) 一起传递关于补充 `EOTF` 的信息。替选地, 关于两个 `EOTF` 的信息可以通过 `ebuttm:EOTFs` 在一个元素中合并和传递, 并且在这种情况下, 在前的元素是基础元素。在两种情况下中的任一种, 类似 BT.1886 或者 SMPTE 2084, 可以在 `namedEOTF` 中定义和使用现有的 `EOTF` 信息。这个字段可以在动态范围映射之前用于亮度线性化。

[0127] 如果根据广播服务支持不同的位深度, 元数据可以通过 `ebuttm:BitDepth` 和 `ebuttm:SupplementaryBitDepth` 表示位深度。类似先前的示例, 可以使用基础信息元素和补充信息元素, 或者可以使用 `ebuttm:BitDepths` 同时地表达支持的位深度。在这种情况下, 基础元素在补充信息之前。这个字段可以用作用于比较字幕的位深度和接收机或者视频的位深度的准则, 或者可用于指示或者检测在所接收的字幕中使用 8 位或以上的位深度。如果使用 `ebuttm:RefBitDepth`, 并且具有 9 或以上的值, 元数据可以使用新定义的颜色表达方法表达颜色。

[0128] 如上所述, 当使用通过本发明传递的字幕的元数据时, 接收机可以通过作为图像

属性元数据的基础信息的`ebuttm:Gamut`、`ebuttm:DynamicRange`、`ebuttm:EOTF`和`ebuttm:BitDepth`，作为补充信息的`ebuttm:SupplementaryGamut`、`ebuttm:SupplementaryDynamicRange`、`ebuttm:SupplementaryEOTF`、`ebuttm:SupplementaryBitDepth`，和包括基础和补充信息两者的`ebuttm:Gamuts`、`ebuttm:DynamicRanges`、`ebuttm:EOTFs`和`ebuttm:BitDepths`比较由字幕支持的视频元素和由接收机支持的视频元素。此外，确定接收机使用补充支持的元素，可以根据适合的格式选择和使用色域、动态范围和位深度的适合的值得。

[0129] 此外，接收机可以基于包括在元数据中的信息表示由字幕支持的图像属性，并且关于多个属性表示实际的颜色表达值。在这里，亮度和位深度可以包括在颜色表达中。由于假设在本发明中描述的XML字幕是向后兼容的，存在对使用可以在旧的接收机和新的接收机两者中处理的方法表达关于字幕的信息方法的需要。在下文中，将描述表达字幕的颜色的方法。

[0130] 图17是示出根据本发明的实施例的表达字幕的颜色的方法的示意图。(a) 示出使用指名的颜色值表达字幕的颜色的方法。虽然在XML字幕中颜色基本上以十六进制表达，公知的颜色可以由颜色的名称表达。例如，红色是8位RGB，并且可以由`#FF0000`或者“red”表达。此时，如果特定的颜色在不同的色域中具有不同的数字值，可以关于一个数字值表达不同的颜色。但是，如果表达颜色的名称，可以即使在不同的色域中表达相同的颜色。例如，如图所示，如果表达指名的颜色“red”，使用BT.709的接收机可以将指名的颜色解释为`#FF0000`的值，并且使用BT.2020的接收机可以将指名的颜色解释为`#C80000`的值。可以在标准中预定义指名的颜色的这样的映射。

[0131] (b) 示出传递匹配颜色值的情形。接收机可以直接地传递表达由XML字幕支持的补充图像属性的颜色值。也就是说，类似`tts:color`，在现有的EBU-TT-D等中，可以在不改变颜色表达方法的情况下使用颜色表达方法，并且可以通过`tts:colorSupplementary`传递补充支持的色域、动态范围和位深度的颜色值。此时，现有的接收机仅仅解释可解释的`tts:color`，并且能够解释和支持补充色域（和位深度）的接收机使用以`tts:colorSupplementary`表达的颜色。此时，在补充支持的色域、动态范围等的情况下，可以使用高的位深度。例如，如果使用12位或者16位的颜色表达方法，如图所示，可以定义`<ebuttdt:distributionColorTypeExtension12>`或者`<ebuttdt:distributionColorTypeExtension16>`。

[0132] 图18是示出根据本发明的另一个实施例的表达字幕的颜色的方法的示意图。虽然在上述实施例中字幕的元数据直接地传递对应于补充支持的元素的值，可以通过补充信息传递来自基准值的差。也就是说，作为传递满足“补充色=基色+差”的差(diff)的概念，为了表达差值的符号和大小，可以如图所示定义色差类型。也就是说，为了传递在`tts:colorSupplementary`和 supports 的颜色表达值之间的差，可以指示使用`<ebuttdt:distributionColorDifferenceTypeExtension12>`或者`<ebuttdt:distributionColorDifferenceTypeExtension16>`的表达方法的示例。差信息可以包括差值的符号和大小，并且接收机可以将差信息加到基础信息或者从基础信息中减去差信息，从而获得关于扩展的颜色的信息。

[0133] 图19是示出根据本发明的另一个实施例的表达字幕的颜色的方法的示意图。元数

据可以直接地如在上述实施例地传递对应于补充支持的服务的值,或者提供关于变换基色的方法的信息以直接地传递颜色。在本发明中,这个方法可以称为变换方法或者转换方法。转换方法可以基于元数据的目标服务的色域、动态范围和位深度以及HighTone和LowTone(其是字幕的亮度范围)实现字幕的颜色以适合接收机。替选地,如果视频提供可缩放的方法,并且视频的基础和目标由字幕提供的基础和目标匹配,可以使用视频的转换方法。本发明可以描述如果视频的类型和考虑的服务不相同、或者如果视频和接收机的转换能力不相同,在接收机上提供具有恒定质量的字幕服务的方法。在本发明中,可以使用ebuttm:ColorTransformation。

[0134] 作为ebuttm:ColorTransformation的实施例,可以考虑以下。字幕的元数据可以传递与色域可缩放性相关的信息和与动态范围可缩放性相关的信息作为颜色变换。作为支持这些的方法,可以使用(1)使用视频变换函数的方法,(2)实现接收机在没有单独的变换函数的情况下通过HighTone和LowTone信息自律地执行变换的方法,(3)传递LUT的方法,和(4)传递变换函数的方法。在方法(1)中,可以以ebuttm:ColorTransformation表达“视频”,并且如果借用视频的变换,在元数据中特别地传递的补充信息可能不是必要的。在方法(2)中,可以以ebuttm:ColorTransformation表达“色调”,并且可以通过通过元数据传递的适合的字幕亮度(HighTone,LowTone)使用由接收机优选的亮度变换。此时,缺省可能是线性映射。在方法(3)中,可以以ebuttm:ColorTransformation表达“LUT”,并且可以传递对应于映射的输入/输出的值。在方法(4)中,可以以ebuttm:ColorTransformation表达“函数”,可以使用单独的变换函数,并且元数据可以包括函数和系数的类型。在用于色域变换的LUT的情况下,ebuttm:ColorTransformation可以传递用于RGB到RGB变换的值,并且如果给出单独的变换函数,可以传递变换矩阵的系数。基于在Y值方面的改变考虑动态范围变换,给定的变换函数可以划分为线性、指数、分段线性、对数和S形曲线函数,并且元数据可以传递每个函数所必需的系数。此时,用于字幕变换的适合的亮度范围是必要的,并且可以在ebuttm:ColorTransformation中传递HighTone和LowTone。此外,可以在元数据中作为单独的元素或者在与动态范围相关的部分中(即,ebuttm:DynamicRanges和ebuttm:SupplementaryDynamicRange)定义HighTone和LowTone。

[0135] 虽然在本实施例中分别传递色域缩放和动态范围缩放信息,从BT.709+SDR到BT.709+HDR、BT.2020+SDR或者BT.2020+HDR的变换可以作为一个函数合并和传递。

[0136] 图20是示出根据本发明的实施例的广播发射机的方框图。根据本发明的广播发射机1701可以包括编码器1702、多路复用器1703和/或传输单元1704。

[0137] 输入到广播接收机1701的视频数据的清晰度可以是UHD、HD或者SD。此外,可以以XML描述输入到广播接收机1701的字幕的信息。可以由编码器1702编码输入到广播接收机1701的视频数据。发射机可以将高效视频编码(HEVC)作为视频数据的编码方法使用。发射机可以使用多路复用器1703同步和多路复用编码的视频数据和XML字幕。在这里,XML字幕可以包括如上所述的字幕的元数据,并且可以包括关于字幕的色域、动态范围、EOTF和位深度的信息。

[0138] 作为另一个实施例,在这里,XML字幕可以包括如上所述的字幕的元数据,并且可以包括关于字幕的色域、动态范围、EOTF和/或位深度的信息。此外,字幕的元数据可以包括对应于支持不同的色域、动态范围、EOTFs和位深度的服务的字幕表达信息,并且可以包括

相对于相同的信息的多个值,从而使得每个接收机可以根据可支持的服务选择性地确定字幕表达信息。此外,在一些实施例中,该字幕表达信息可以包括基础信息和变换函数,使得可以在不变换的情况下或者根据接收机变换的情况下使用基础信息。

[0139] 传输单元1704可以发送从多路复用器1703输出的传输流作为广播信号。在这里,传输流可以经历信道编码和调制,然后作为广播信号发送。

[0140] 图21是示出根据本发明的实施例的广播接收机的方框图。根据本发明的广播接收机1801可以包括接收单元1802、解复用器1803和/或解码器1804。

[0141] 可以解调由接收单元1802接收的广播信号,然后使其经历信道解码。信道解码的广播信号可以输入到解复用器1803以解复用为视频数据流和字幕流。解复用器的输出可以输入到解码器1804。解码器可以包括视频解码器和XML解析器。也就是说,视频数据流可以由视频解码器解码,并且字幕流可以由字幕解码器解码,或者由XML解析器解析,从而输出视频数据和字幕数据。在这里,视频解码器和XML解析器可以互相交换元数据。也就是说,如上所述,XML解析器可以比较视频的元数据和字幕的元数据。在这里,要比较的元数据可以包括视频和字幕的动态范围、色域、位深度等。可以比较此外,接收机的显示器的元数据和字幕的元数据。在这里,要比较的元数据可以包括显示环境和字幕的动态范围、色域、位深度等。

[0142] 尤其是,在本发明中,如果在服务(例如,DVB UHD-1阶段2、BD UHD-FE等)中包括UHD图像质量元素的广色域(WCG)和高动态范围(HDR),有可能将关于图像质量元素的信息作为字幕生产准则提供给接收机。如果字幕生产环境和显示环境不同,接收机可以根据显示环境适当地修改字幕的颜色或者亮度。广播接收机可以对应于上述视频元素修改XML字幕的表达方法。视频数据和字幕数据由接收机同步和显示。

[0143] 尤其是,在本发明中,即使当提供了DVB UHD阶段2时,可以生成元数据且提供给接收机,使得阶段1接收机接收字幕。也就是说,有可能提供具有向后兼容性的字幕服务。接收机可以基于该元数据选择或者变换适合于接收机的字幕表达信息,并且显示该字幕。其详细描述在上面给出。可以由接收机同步和显示视频数据和字幕数据。

[0144] 图22是详细地示出根据本发明的实施例的广播接收机的配置的示意图。广播接收机可以包括接收单元1901、解调器1902、解复用器1903、视频解码器1904、XML字幕解码器1905、音频/视频/字幕(A/V/S)同步器1906、系统信息(SI)处理器1907、图形引擎1908和/或显示处理器1909。

[0145] 接收单元1901可以接收由发射机发送的广播信号。所接收的广播信号可以输入到解调器1902。

[0146] 解调器1902可以解调广播信号,并且输出传输流(TS)。TS可以输入到解复用器1903以被解复用。解复用的TS可以包括HEVC比特流、XML字幕和系统信息(SI)。在这里,XML字幕可以包括元数据。

[0147] 视频解码器1904可以接收和解码HEVC比特流,并且输出视频帧。

[0148] XML字幕解码器1905可以接收XML字幕,并且提取字幕。XML字幕解码器1905可以解析包括在XML字幕中的元数据,并且将解析的元数据与视频或者显示环境的元数据比较。在这里,要比较的元数据可以包括动态范围、色域、位深度等。XML字幕解码器1905可以取决于比较的元数据是否匹配来转换字幕的元数据。如果比较的字幕数据匹配,XML字幕解码器

1905可以在不单独变换的情况下将字幕的元数据和该字幕传递给图形引擎。相反地,如果比较的字幕数据不匹配,XML字幕解码器1905可以转换字幕的元数据,并且将字幕数据和所转换的元数据传递给图形引擎。为此,可以增强在字幕和视频之间的匹配。

[0149] 作为另一个实施例,取决于比较的元数据是否匹配,可以选择或者变换字幕的元数据。如果比较的字幕数据匹配,或者如果支持DVB UHD阶段1接收机,XML字幕解码器1905可以在不单独变换的情况下将基础信息和包括在字幕的元数据中的字幕传递给图形引擎。相反地,如果比较的字幕数据不匹配,或者如果支持DVB UHD阶段2接收机,XML字幕解码器1905可以选择字幕的元数据的基础信息和补充信息,或者变换该基础信息,并且将字幕数据和所选择的或者所变换的元数据传递给图形引擎。为此,有可能根据接收机自适应地支持字幕的质量。其详细描述在上面给出。

[0150] 系统信息处理器1907可以接收从解复用器1907输出的SI信息,并且提取屏幕显示上(OSD)信息。

[0151] 图形引擎1908可以从XML字幕解码器1905接收字幕和字幕的元数据,并且输出字幕图像。基于字幕和字幕的元数据生成字幕图像,并且等可以取决于字幕的元数据是否转换而改变输出的字幕图像的颜色、亮度。

[0152] 显示处理器1909可以接收视频帧和字幕,并且输出显示帧。显示处理器1909可以接收除了视频帧和字幕之外的OSD信息,并且输出该显示帧。可以由图像输出设备显示输出的显示帧,并且可以与在本发明中描述的XML字幕和视频帧一起显示输出的显示帧。

[0153] 图23是示出根据本发明的实施例的发送包括XML字幕的广播信号的方法的示意图。该方法可以包括编码视频数据流和生成视频数据的步骤S2210,生成包括所生成的视频数据和字幕的信息的广播信号的步骤S2220,和发送所生成的广播信号的步骤S2230。

[0154] 编码视频数据流和生成视频数据的步骤S2210可以包括接收具有UHD、HD或者SD清晰度的视频数据流,编码该视频数据流和生成视频数据。在这里,可以由高效视频编码(HEVC)编码视频数据流。也可以生成SML字幕数据。如上所述,XML字幕数据可以包括字幕的元数据,并且该元数据可以包括适合于UHD广播的与XML字幕相关的数据。也就是说,该元数据可以包括关于动态范围、色域、位深度和EOTF信息的信息,其可以具有对应于UHD广播的广色域(WCG)和高动态范围(HDR)的值。

[0155] 作为另一个实施例,也就是说,该元数据可以包括动态范围、色域、位深度和EOTF信息,并且这个信息可以具有对应于UHD广播的广色域(WCG)和高动态范围(HDR)的值。此外,该元数据可以每个接收机能力包括动态范围、色域、位深度和EOTF信息,并且因此,字幕表达信息可以根据接收机选择,从而根据接收机自适应地支持字幕表达。

[0156] 生成包括所生成的视频数据和字幕数据的广播信号的步骤S2220可以包括建立广播信号帧和使用调制过程生成广播信号。

[0157] 发送所生成的广播信号的步骤S2230可以包括发送作为广播信号的传输流。

[0158] 图24是示出根据本发明的实施例的接收包括XML字幕的广播信号的方法的示意图。接收包括XML字幕的广播信号的方法可以包括接收广播信号的步骤S2310、解复用所接收的广播信号为视频数据和字幕数据的步骤S2320、和解码视频数据的步骤S2330。

[0159] 接收广播信号的步骤S2310可以包括解调通过接收单元所接收的广播信号,并且关于该广播信号执行信道解码。

[0160] 解复用所接收的广播信号为视频数据和字幕数据的步骤S2320可以包括使用该解复用器解复用所信道解码的广播信号为视频数据和字幕数据。

[0161] 解码视频数据和字幕数据的步骤S2330可以包括使用视频解码器解码视频数据和获得该视频数据。在这个步骤中,字幕数据可以使用字幕解码器或者XML解析器获得。接收机可以接收XML字幕和提取字幕。接收机可以解析包括在XML字幕中的元数据且将其与视频或者显示环境的元数据比较。在这里,要比较的元数据可以包括动态范围、色域、位深度等。接收机可以取决于比较的元数据是否匹配变换字幕的元数据。如果比较的字幕数据匹配,接收机可以在不单独转换的情况下将字幕的元数据和该字幕传递给图形引擎。相反地,如果比较的字幕数据不匹配,接收机可以转换字幕的元数据,并且将字幕数据和所转换的元数据传递给图形引擎。为此,有可能增强在字幕和视频之间的匹配。

[0162] 作为另一个实施例,接收机可以取决于比较的元数据是否匹配,选择或者变换字幕的元数据。如果比较的字幕数据匹配,或者如果支持DVB UHD阶段1接收机,接收机可以在不单独变换的情况下将基础信息和包括在字幕的元数据中的字幕传递给图形引擎。相反地,如果比较的字幕数据不匹配,或者如果接收机支持包括在元数据中的基础信息和补充信息,接收机可以选择或者变换字幕的元数据,并且将字幕数据和所选择的或者所变换的元数据传递给图形引擎。为此,有可能增强在字幕和视频之间的匹配,并且根据接收机不同地支持字幕服务。此外,在本发明中描述的字幕的元数据可以支持支持向后兼容的字幕服务。

[0163] 由于UHD考虑各种属性为图像质量元素,内容和接收机的分集非常可能提高。但是,在基于文本的字幕的情况下,为各种视频或者接收机类型的每个做出唯一的版本不是有效率的。XML字幕是与视频的大小无关地可应用,但不考虑在WCG和HDR的改变。但是,使用本发明的方法,有可能关于各种色域和动态范围环境使用单个XML字幕服务提供具有相同的质量的服务。虽然本发明从接收机的视点描述,本发明即使可以在生产或者字幕生产环境下使用。此外,除了基于IP流的服务之外,本发明可以使用基于XML的字幕服务在所有广播服务(例如,DVB UHD-1服务)中使用。尤其是,在DVB的情况下,将提供UHD-1阶段2服务,以满足与阶段1的向后兼容,并且在这种情况下,这个方案可以用作能够同时地满足现有的接收机的操作的字幕服务方法。此外,在IP流服务或者存储介质的情况下,有可能提供各种图像质量的视频。此时,提出的方法可用于使用单个字幕服务支持具有各种图像质量的视频。

[0164] 虽然本发明的描述为了清楚参考伴随的附图的每个来说明,有可能通过互相合并并在伴随的附图中示出的实施例设计新的实施例。并且,如果由计算机可读的记录介质必然本领域技术人员设计,用于执行在先前的描述中提及的实施例的程序记录其中,其可以属于所附的权利要求及其等效的范围。

[0165] 根据本发明的装置和方法可能不受在先前的描述中提及的实施例的配置和方法的限制。并且,在先前的描述中提及的实施例可以以完全地或者部分地选择性地相互关联的方式配置以实现各种修改。

[0166] 根据本发明的图像处理方法可以作为可以写入处理器可读记录介质的代码实现,并且从而可以由处理器读取。处理器可读记录介质可以是其中可以以处理器可读方式存储任何类型的数据的记录设备。处理器可读记录介质的示例包括ROM、RAM、CD-ROM、磁带、软盘、光数据存储和载波(例如,经互联网的数据传输)。该计算机可读记录介质可以分布在连

接到网络的多个计算机系统上,使得处理器可读代码可以写入于此,并且以分散的方式从其中执行。实现在此处的实施例需要的功能程序、代码和代码段可以由本领域普通技术人员解释。

[0167] 虽然为了说明性的目的已经公开了本发明的优选实施例,那些本领域技术人员将理解,不脱离如在伴随的权利要求中公开的本发明的范围和精神的各种改进、添加和替换是可能的。这样的改进不应该从本发明的技术精神或者预期单独地理解。

[0168] 在本说明书中提及了装置和方法发明两者,并且装置和方法发明两者的描述可以相互互补地可适用。

[0169] 发明模式

[0170] 已经以用于实现本发明的最好的模式描述各种实施例。

[0171] 工业适用性

[0172] 本发明在广播和视频信号处理领域中是重复地可用的。

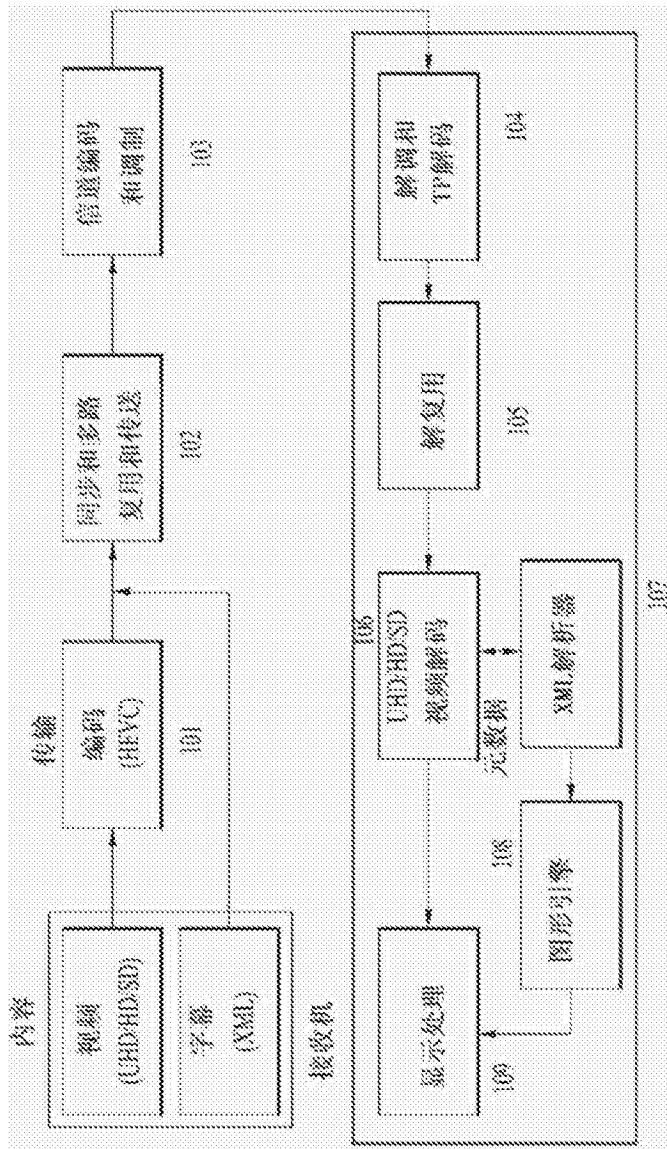


图1

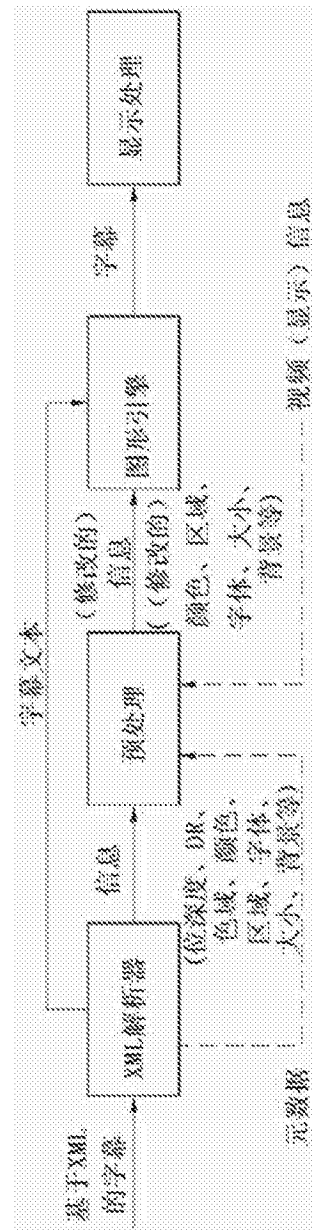


图2

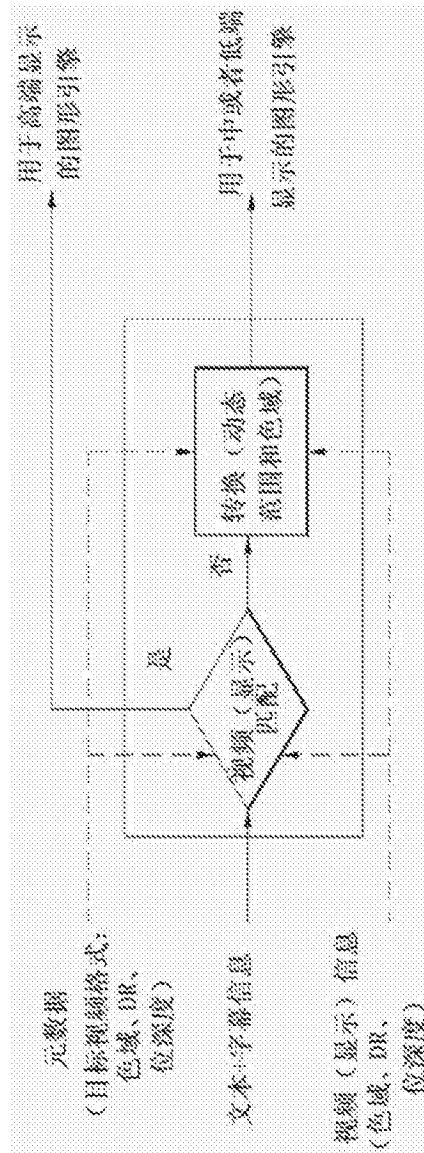


图3

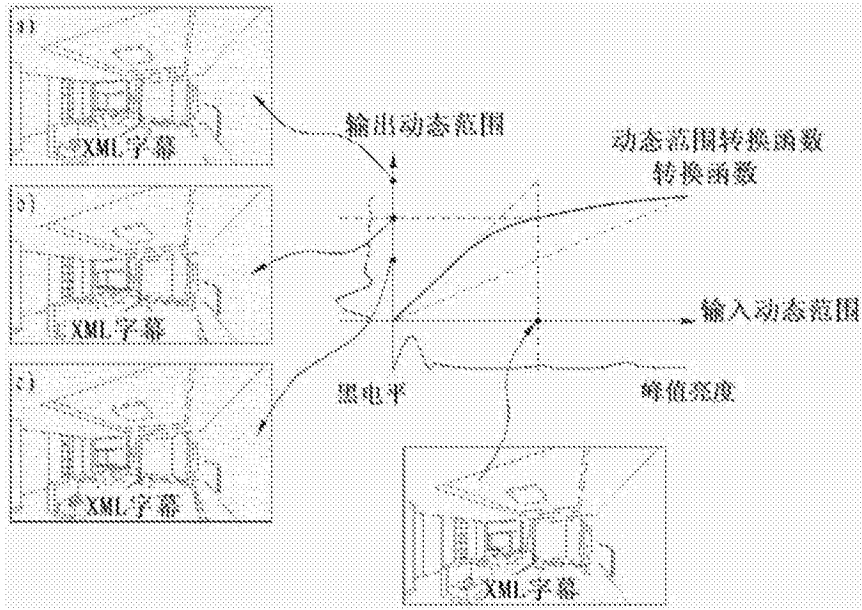


图4

```
<!-- up time base = 'media', sm:lang = 'en' -->
</head>
<!-- metadata -->
<chann:documentMetadata
...
  chann:documentTargetAspectRatio
  chann:RefSample = "B120P"
  chann:RefYmaxRange = 2000 100 200000
  chann:EDF = "MP1E2004"
  chann:RefBitDepth = 12
  ... />
</metadata>
<styling>
  <style xref:Id = "BaseStyle" ns:color = "ref", chann:colorExtent = "00040A" ns:background:Color =
"yellow" chann:background:ColorExtent = "010803" ... />
  <style xref:Id = "Style1" ns:color:Align = "Start" ... />
</styling>
<layout>
  <region xref:Id = "region1" ns:origin = "0% 0%" ns:extent = "50% 100%" ... />
</layout>
</head>
<!-- body -->
<div style = "BaseStyle">
  <p region = "region1" style = "Style1" begin = "00:00:00.00" end = "00:00:00.00"> text line 1 </p>
</div>
</body>
</!-->
```

图5

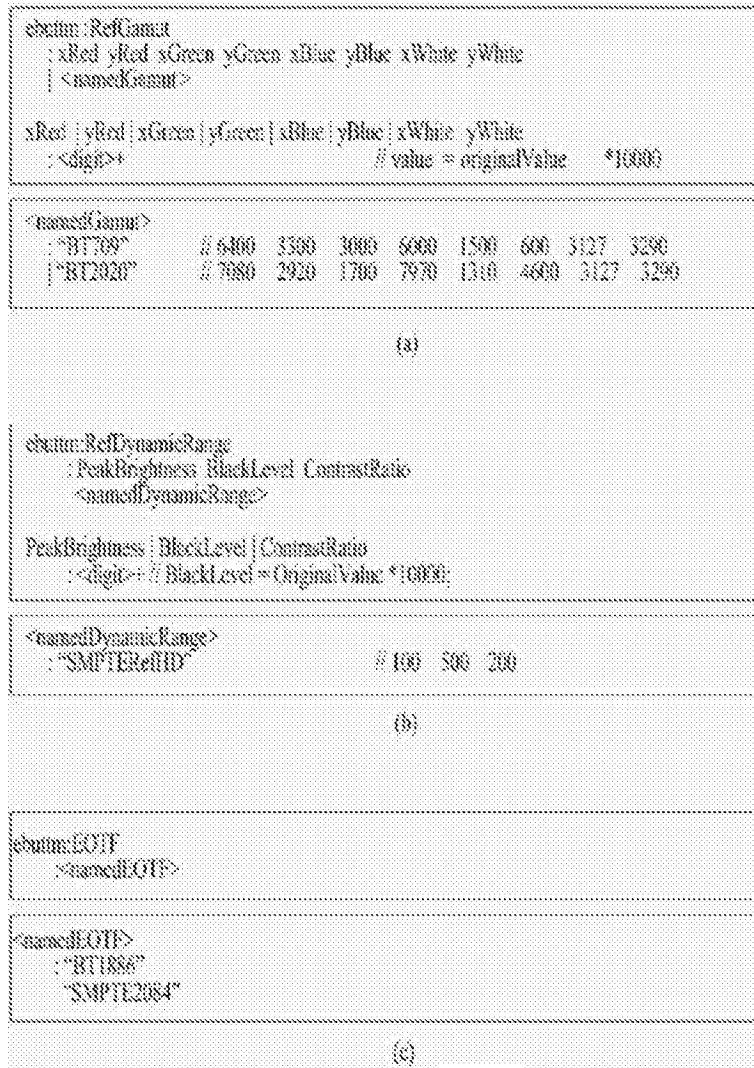


图6

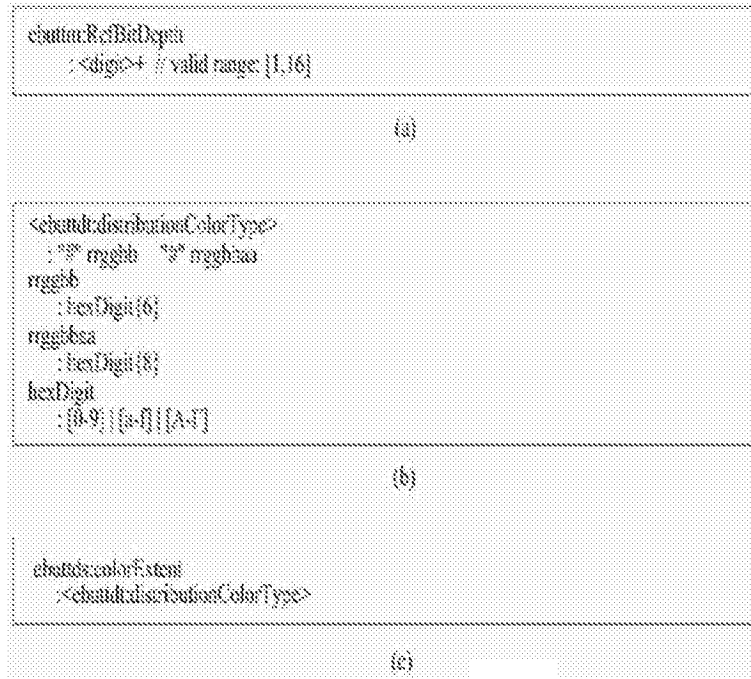


图7

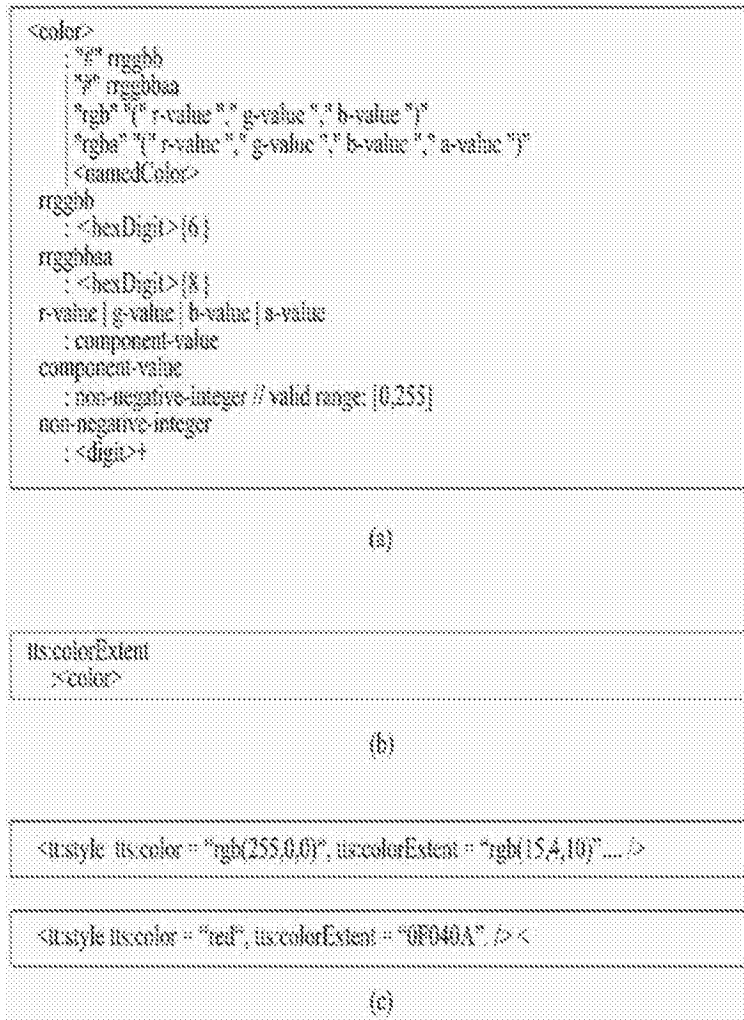


图8

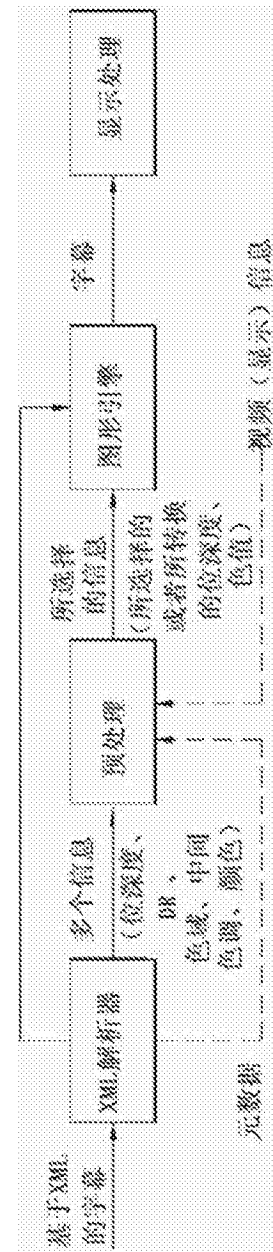


图9

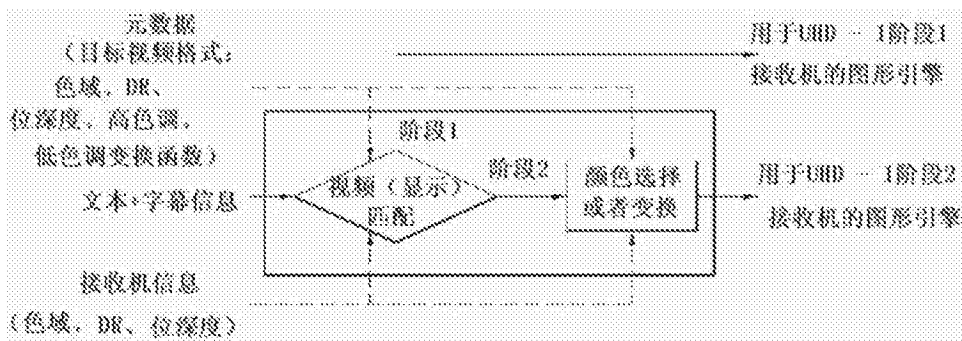


图10


```

cburnt:Gamut
: xRed yRed xGreen yGreen xBlue yBlue xWhite yWhite
|<namedGamut>

xRed | yRed | xGreen | yGreen | xBlue | yBlue | xWhite | yWhite
: <digit>+ // value = originalValue *10000

cburnt:SupplementaryGamut
: xRed yRed xGreen yGreen xBlue yBlue xWhite yWhite
|<namedGamut>

xRed | yRed | xGreen | yGreen | xBlue | yBlue | xWhite | yWhite
: <digit>+ // value = originalValue *10000

<namedGamut>
:"BT709" // 6400 3300 3000 6000 1500 600 3127 3290
:"BT2020" // 7000 2930 1700 7970 1310 4600 3127 3290

(a)

cburnt:Gamuts
: xRed yRed xGreen yGreen xBlue yBlue xWhite yWhite
xRed2 yRed2 xGreen2 yGreen2 xBlue2 yBlue2 xWhite2 yWhite2
|<namedGamut> <namedGamut>
|<namedGamut> xRed2 yRed2 xGreen2 yGreen2 xBlue2 yBlue2 xWhite2 yWhite2
|xRed yRed xGreen yGreen xBlue yBlue xWhite yWhite <namedGamut>

xRed | yRed | xGreen | yGreen | xBlue | yBlue | xWhite | yWhite |
xRed2 | yRed2 | xGreen2 | yGreen2 | xBlue2 | yBlue2 | xWhite2 | yWhite2
: <digit>+ // value = originalValue *10000

(b)

```

图14

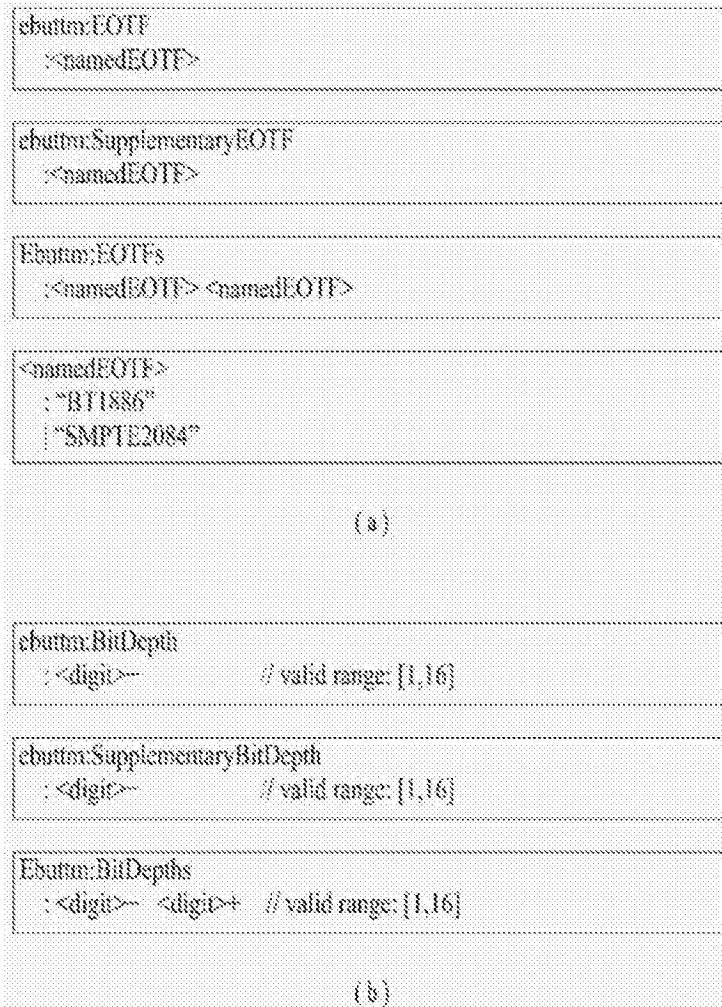


图16

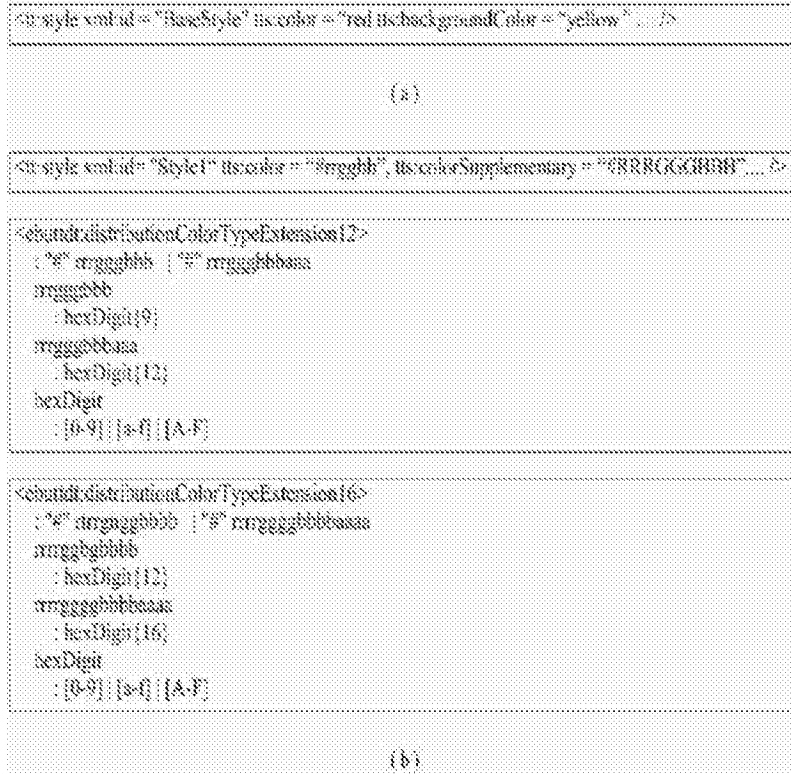


图17

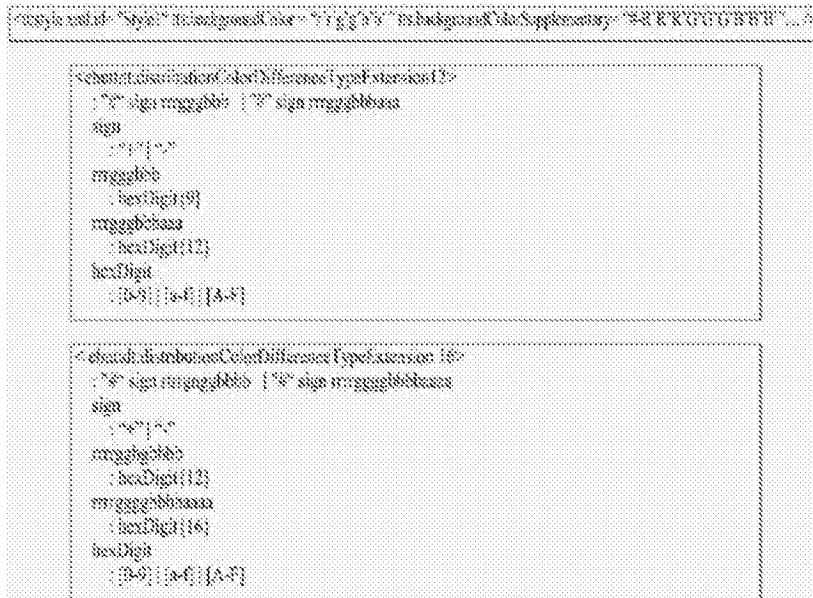


图18

```

class/Class Transformation
: (Caption DRoption CGeneral? DRdetail?)
CGraphic
: ("video"|"tone"|"LUT"|"function" Number?
DRoption
: ("video"|"tone"|"LUT"|"function" Number? Type? HighTone? LowTone?
CReload
: for(i=0; i< Number; i++) <digit>+ <digit>+ <digit>+ <digit>+ <digit>+ // e.g. RGB to RGB LUT
[for(i=0; i< Number; i++) <digit>+ // transformation function coefficient
DRReload
: for(i=0; i< Number; i++) <digit>+ <digit>+ // LUT
[for(i=0; i< Number; i++) <digit>+ // transformation function coefficient
Number
: <digit>+
HighTone
: <digit>+ // bit 255
LowTone
: <digit>+ // bit 0, LowTone = (OriginalValue * 10000)
Type
: linear|exp|piecewise linear|log|s-curve
    
```

图19

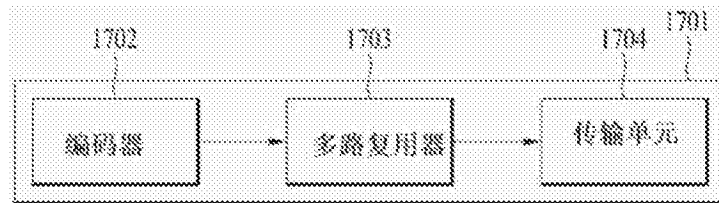


图20

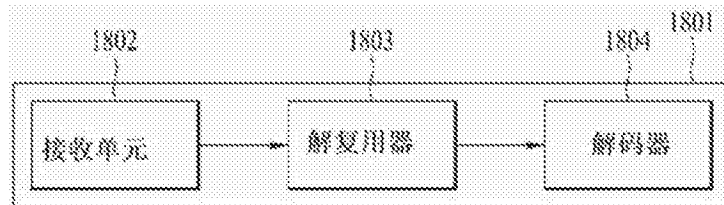


图21

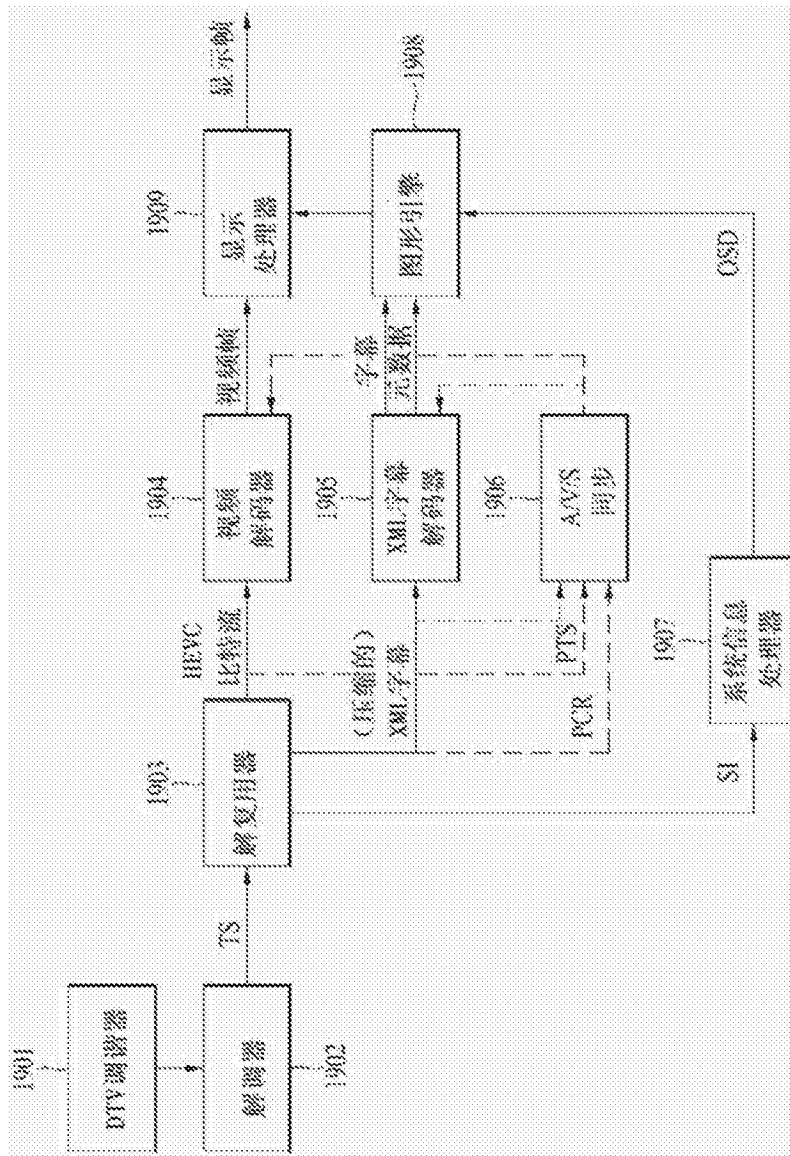


图22

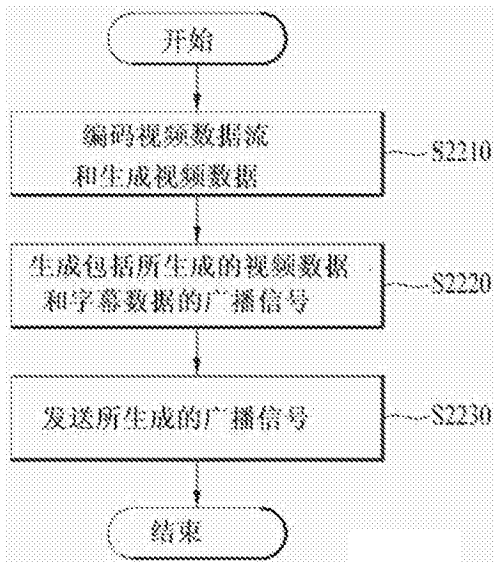


图23

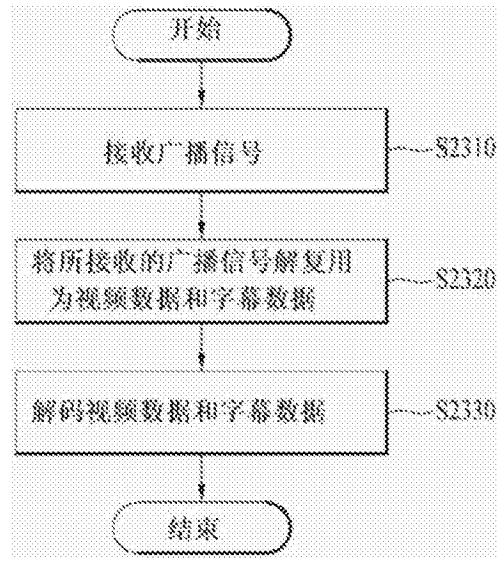


图24