



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103517015 B

(45)授权公告日 2018.07.17

(21)申请号 201310223824.0

(22)申请日 2013.06.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103517015 A

(43)申请公布日 2014.01.15

(30)优先权数据

2012-134373 2012.06.14 JP

(73)专利权人 索尼公司

地址 日本东京

(72)发明人 谷野友哉 中川真 浅野光康

井上泰夫 荒木昭士 清水荣寿

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 李晓芳

(51)Int.Cl.

H04N 5/66(2006.01)

H04N 5/57(2006.01)

(56)对比文件

US 2010026731 A1, 2010.02.04,

US 2010026731 A1, 2010.02.04,

US 2006187232 A1, 2006.08.24,

CN 1713256 A, 2005.12.28,

WO 2011102260 A1, 2011.08.25,

CN 101646092 A, 2010.02.10,

审查员 赵慧敏

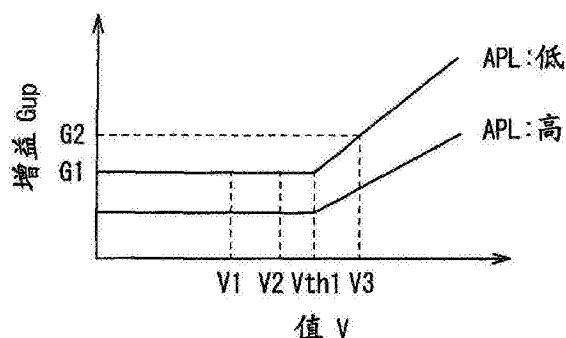
权利要求书2页 说明书16页 附图22页

(54)发明名称

显示单元、图像处理单元和显示方法

(57)摘要

本发明涉及显示单元、图像处理单元和显示方法。该图像处理单元包括：增益计算部分，基于针对每个像素的第一亮度信息获得第一增益，所述第一增益被配置为在像素亮度值等于或大于预定的亮度值的范围中随着所述像素亮度值的增大而增大，并且所述像素亮度值由所述第一亮度信息得出；以及确定部分，基于第一亮度信息和第一增益确定针对每个像素的第二亮度信息。



1. 一种显示单元,包括:

增益计算部分,基于针对每个像素的第一亮度信息获得第一增益,所述第一增益被配置为在像素亮度值等于或大于预定的亮度值的范围中随着所述像素亮度值的增大而增大,并且所述像素亮度值由第一亮度信息得出;

确定部分,基于第一亮度信息和第一增益,确定针对每个像素的第二亮度信息;和

显示部分,基于第二亮度信息执行显示,

其中,所述预定的亮度值被配置为随着帧图像中的第一亮度信息的平均值的增大而增大。

2. 根据权利要求1所述的显示单元,其中

所述增益计算部分基于表示像素亮度值和第一增益之间的关系的增益函数获得第一增益,以及

所述第一增益被配置为在增益函数中以预定的梯度随着等于或大于所述预定的亮度值的像素亮度值的增大而增大。

3. 根据权利要求1所述的显示单元,其中所述像素亮度值对应于在HSV色彩空间中的值信息的值。

4. 根据权利要求1所述的显示单元,其中

所述显示部分包括多个显示像素,以及

每个显示像素包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素与彼此不同的相应的波长相关联,并且所述第四子像素发射的彩色光与由第一子像素、第二子像素和第三子像素的每一个发射的彩色光不同。

5. 根据权利要求4所述的显示单元,其中所述第一亮度信息包含三条第一子亮度信息,所述三条第一子亮度信息分别对应于所述第一子像素、第二子像素和第三子像素。

6. 根据权利要求4所述的显示单元,还包括转换部分,

其中所述第二亮度信息包含三条第二子亮度信息,所述三条第二子亮度信息分别对应于所述第一子像素、第二子像素和第三子像素,

其中所述转换部分基于第二亮度信息生成包含四条第三子亮度信息的第三亮度信息,所述四条第三子亮度信息分别对应于所述第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素,以及

其中所述显示部分基于第三亮度信息执行显示。

7. 根据权利要求6所述的显示单元,其中所述转换部分基于所述第二亮度信息执行色域转换,并且基于经受色域转换的所述第二亮度信息生成所述第三亮度信息。

8. 根据权利要求6所述的显示单元,还包括校正部分,

其中所述校正部分基于包含在所述第三亮度信息中的四条第三子亮度信息当中的、对应于所述第一子像素、第二子像素和第三子像素的相应的三条第三子亮度信息,获得针对所述相应的三条第三子亮度信息的第二增益,

其中所述校正部分基于所述三条第三子亮度信息和对应的第二增益生成包含三条第四子亮度信息和所述第三子亮度信息的第四亮度信息,所述三条第四子亮度信息分别对应于所述第一子像素、第二子像素和第三子像素,并且所述第三子亮度信息对应于所述第四子像素,以及

其中所述显示部分基于所述第四亮度信息执行显示。

9. 根据权利要求8所述的显示单元,其中所述第二增益的每一个被配置为在亮度级等于或大于预定的值的范围中随着亮度级的增大而减小,所述亮度级由所述第三子亮度信息中的对应的一条第三子亮度信息表示。

10. 根据权利要求6所述的显示单元,还包括校正部分,

其中所述校正部分基于包含在第三亮度信息中的四条第三子亮度信息当中的、对应于第一子像素、第二子像素和第三子像素的相应的三条第三子亮度信息当中的最大亮度级,获得针对每个像素的第二增益,

其中所述校正部分基于三条第三子亮度信息和第二增益生成包含四条第四子亮度信息的第四亮度信息,所述四条第四子亮度信息分别对应于所述第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素,以及

其中所述显示部分基于第四亮度信息执行显示。

11. 根据权利要求1所述的显示单元,其中所述增益计算部分从所述第一亮度信息获取在HSV色彩空间中的饱和度信息,并且校正第一增益以使其随着饱和度信息的增大而减小。

12. 根据权利要求1所述的显示单元,其中所述增益计算部分校正第一增益以使其随着帧图像中的第一亮度信息的平均值的增大而减小。

13. 根据权利要求4所述的显示单元,其中

所述第一子像素、第二子像素和第三子像素分别发射红色光、绿色光和蓝色光,并且

由第四子像素发射的彩色光的视亮度因子等于或高于由第二子像素发射的绿色光的视亮度因子。

14. 根据权利要求13所述的显示单元,其中第四子像素发射白色光。

15. 一种图像处理单元,包括:

增益计算部分,基于针对每个像素的第一亮度信息获得第一增益,所述第一增益被配置为在像素亮度值等于或大于预定的亮度值的范围中随着所述像素亮度值的增大而增大,并且所述像素亮度值由所述第一亮度信息得出;以及

确定部分,基于第一亮度信息和第一增益确定针对每个像素的第二亮度信息,

其中,所述预定的亮度值被配置为随着帧图像中的第一亮度信息的平均值的增大而增大。

16. 一种显示方法,包括:

基于针对每个像素的第一亮度信息获得第一增益,所述第一增益在像素亮度值等于或大于预定的亮度值的范围中随着所述像素亮度值的增大而增大,并且所述像素亮度值由第一亮度信息得出;

基于第一亮度信息和第一增益确定针对每个像素的第二亮度信息;以及

基于第二亮度信息执行显示,

其中,所述预定的亮度值被配置为随着帧图像中的第一亮度信息的平均值的增大而增大。

显示单元、图像处理单元和显示方法

技术领域

[0001] 本公开涉及显示图像的显示单元和用于此类显示单元的图像处理单元、以及显示方法。

背景技术

[0002] 近来阴极射线管(CRT)显示单元已被积极地替换为液晶显示单元或有机电致发光(EL)显示单元。液晶显示单元和有机电致发光显示单元由于其低功耗和平板配置因而各自成为主流显示单元。

[0003] 一般期望显示单元具有高的图像质量。通过包括对比度的各种因素确定图像质量。峰值亮度的增大可能是用于改善对比度的技术。特别地,由外部光的反射限制黑级别的减小,等等。因此,在上述技术中,增大(扩大)峰值亮度以改善对比度。例如,日文未经审查的专利申请出版物No.2008-158401(JP-A-2008-158401)公开了一种显示单元,其中根据图像信号的平均值改变每个峰值亮度和伽马特性的增大级别(扩大级别)以实现在图像质量的改善和功耗的减小。

[0004] 在某些显示单元,每个像素由四个子像素构成。例如,日文未经审查的专利申请出版物No.2010-33009公开了一种显示单元,其中每个像素由红色、绿色、蓝色和白色的子像素构成以例如改善亮度或减小减小功耗。

发明内容

[0005] 如上所述,期望显示单元实现高的图像质量。因此,预期显示单元的图像质量的进一步的改善。

[0006] 期望提供一种能改善图像质量的显示单元、图像处理单元和显示方法。

[0007] 根据公开的实施例的显示单元包括:增益计算部分,基于用于每个像素的第一亮度信息获得第一增益,其中在像素亮度值等于或大于预定的亮度值的范围中,第一增益被配置为随着像素亮度值的增大而增大,并且其中该像素亮度值由第一亮度信息得出;确定部分,基于第一亮度信息和第一增益,确定用于每个像素的第二亮度信息;以及显示部分,基于第二亮度信息执行显示。

[0008] 根据公开的实施例的图像处理单元包括:增益计算部分,基于用于每个像素的第一亮度信息获得第一增益,其中在像素亮度值等于或大于预定的亮度值的范围中,第一增益被配置为随着像素值的增大而增大,并且其中该像素亮度值由第一亮度信息得出;确定部分,基于第一亮度信息和第一增益,确定用于每个像素的第二亮度信息。

[0009] 根据公开的实施例的显示方法包括:基于用于每个像素的第一亮度信息获得第一增益,其中在像素亮度值等于或大于预定的亮度值的范围中,第一增益随着像素亮度值的增大而增大,并且其中该像素亮度值由第一亮度信息得出;基于第一亮度信息和第一增益,确定用于每个像素的第二亮度信息;以及基于第二亮度信息执行显示。

[0010] 在根据以上描述的各个实施例的显示单元、图像处理单元和显示方法中,基于第

一亮度信息获得第一增益,基于第一亮度信息和第一增益确定第二亮度信息,以及基于第二亮度信息执行显示。在由第一亮度信息得出的像素亮度值等于或大于预定的亮度值的范围中,第一增益随着像素亮度值的增大而增大。

[0011] 根据以上描述的各个实施例的显示单元、图像处理单元和显示方法,在由第一亮度信息得出的像素亮度值等于或大于预定的亮度值的范围中,第一增益被配置为随着像素亮度值的增大而增大。因此,可以改善图像质量。

[0012] 应当理解,前述的一般说明及其后的详细说明是示范性的,并且是用来提供所要求保护的技术的进一步的说明。

附图说明

[0013] 包括附图是为了提供对本公开的进一步理解,并且合并并在说明书中并且成为说明书的一部分。附图示出了实施例并且连同该说明书一起用来解释本技术的原理。

[0014] 图1是示出了根据本公开的第一实施例的显示单元的示范配置的方框图。

[0015] 图2是示出了在图1中示出的EL显示部分的示范配置的方框图。

[0016] 图3A和3B是示出了HSV色彩空间的示意图。

[0017] 图4A到4C是示出了示范的亮度信息的说明图。

[0018] 图5是示出了在图1中示出的峰值亮度扩大部分的示范操作的说明图。

[0019] 图6是示出了在图1中示出的峰值亮度扩大部分的示范配置的方框图。

[0020] 图7是示出了在图6中示出的增益计算部分的示范配置的方框图。

[0021] 图8是示出了在图1中示出的RGBW转换部分的示范操作的说明图。

[0022] 图9是示出了在图1中示出的溢出校正部分的示范配置的方框图。

[0023] 图10是示出了在图7中示出的与Gv计算部分有关的参数Gv的说明图。

[0024] 图11A到11C是示出了在图7中示出的Garea计算部分的示范操作的说明图。

[0025] 图12是示出了在图7中示出的与Garea计算部分有关的参数Garea的说明图。

[0026] 图13是示出了在图1中示出的峰值亮度扩大部分的示范操作的说明图。

[0027] 图14A到14C是示出了在图1中示出的峰值亮度扩大部分的示范操作的说明图。

[0028] 图15是示出了在图1中示出的峰值亮度扩大部分的另一个示范操作的说明图。

[0029] 图16A和16B是示出了在图7中示出的Garea计算部分的示范操作的说明图。

[0030] 图17A和17B是示出了在图1中示出的溢出校正部分的示范特性的说明图。

[0031] 图18是示出了根据第一实施例的修改的溢出校正部分的示范配置的方框图。

[0032] 图19是示出了根据第一实施例的另一个修改的参数Gv的说明图。

[0033] 图20是示出了根据第一实施例的另一个修改的参数Gv的说明图。

[0034] 图21是示出了根据第一实施例的另一个修改的峰值亮度扩大部分的示范特性的说明图。

[0035] 图22是示出了根据第二实施例的显示单元的示范配置的方框图。

[0036] 图23是示出了在图22中示出的峰值亮度扩大部分的示范操作的说明图。

[0037] 图24是示出了在图23中示出的增益计算部分的示范配置的方框图。

[0038] 图25是示出了在图24中示出的与Gs计算部分有关的参数Gs的说明图。

[0039] 图26是示出了根据第三实施例的显示单元的示范配置的方框图。

[0040] 图27是示出了根据第四实施例的显示单元的示范配置的方框图。

[0041] 图28是示出了在图27中示出的EL显示部分的示范配置的方框图。

[0042] 图29是示出了在图27中示出的峰值亮度扩大部分的示范配置的方框图。

[0043] 图30是示出了根据应用任何一个实例实施例和修改的显示单元的电视单元的外观配置的透视图。

[0044] 图31示出了根据修改的EL显示部分的示范配置的方框图。

具体实施方式

[0045] 在下文中,参考附图详细描述本公开的一些实施例。注意按照以下次序做出描述。

[0046] 1、第一实施例

[0047] 2、第二实施例

[0048] 3、第三实施例

[0049] 4、第四实施例

[0050] 5、应用示例

[0051] [1. 第一实施例]

[0052] [示范配置]

[0053] (示范整体配置)

[0054] 图1示出了根据第一实施例的显示单元的示范配置。显示单元1可以是利用有机EL显示元件作为显示元件的EL显示单元。应当注意,因为本实施例包含根据本公开的各个实例实施例的图像处理单元和显示方法,所以一起描述他们。显示单元1包括输入部分11、图像处理部分20、显示控制部分12和EL显示部分13。

[0055] 输入部分11是输入接口,并且基于来自于外部单元的图像信号生成图像信号Sp0。在此示范情况下,提供给显示单元1的图像信号是所谓的包括红(R)亮度信息IR、绿(G)亮度信息IG和蓝(B)亮度信息IB的RGB信号。

[0056] 如稍后描述的,图像处理部分20执行诸如将峰值亮度扩大到图像信号Sp0的扩大处理之类的预定的图像处理以生成图像信号Sp1。

[0057] 显示控制部分12基于图像信号Sp1控制EL显示部分13的显示操作。EL显示部分13是利用有机EL显示元件作为显示元件的显示部分,并且基于由显示控制部分12的控制执行显示操作。

[0058] 图2示出了EL显示部分13的示范配置。EL显示部分13包括像素阵列部分33、垂直驱动部分31和水平驱动部分32。

[0059] 像素阵列部分33包括以矩阵中排列的像素Pix。在此示范情况下,每个像素Pix由红(R)、绿(G)、蓝(B)和白(W)的四个子像素SPix构成。在此示范情况下,像素Pix包括以2×2矩阵排列的这样的四个子像素SPix。特别地,像素Pix包括在左上方处排列的红(R)子像素SPix、在右上方处的绿(G)子像素SPix、在左下方处的白(W)子像素SPix和右下方处的蓝(B)子像素SPix。

[0060] 应当注意,四个子像素SPix的颜色不限于此。例如,白色子像素SPix可以被替换为亮度因子与白色一样高的另一种颜色的子像素。更具体地,可以优选地使用一种颜色(例如黄色)的子像素,该颜色的亮度因子等于或高于绿色的亮度因子,绿色的亮度因子在红色、

绿色和蓝色的亮度因子之中是最高的。

[0061] 垂直驱动部分31基于由显示控制部分12的定时控制生成扫描信号,并且通过栅极线GCL将扫描信号供给像素阵列部分33,从而依次选择在每一线路处的像素阵列部分33中的子像素SPix以执行线序扫描。水平驱动部分32基于由显示控制部分12的定时控制生成像素信号,并且通过数据线SGL将像素信号供给像素阵列部分33以便将像素信号提供给在像素阵列部分33中的每个子像素SPix。

[0062] 以这种方法,显示单元1显示具有四个子像素SPix的图像。因此,扩大了可用于显示的色域,如下所述。

[0063] 图3A和3B示出了在HSV色彩空间中的显示单元1的色域,其中图3A是透视图,和3B是截面图。在此示范情况下,以圆柱形状代表HSV色彩空间。在图3A中,径向表示饱和度S,方位方向表示色调H,轴向表示值V。在此示范情况下,图3B示出了表示红色的色调H的截面图。图4A到4C示出了显示单元1的像素Pix的示范发光操作。

[0064] 例如,当仅仅红色子像素SPix发光时,在图3B中S1或更小的饱和度S和V1或更小的值V的范围中的颜色是可表示的。如在图4A中示出的,当仅仅红色子像素SPix以最大亮度发光时,发射颜色对应于在HSV色彩空间中图3B中的点P1(饱和度S=“S1”并且值V=“V1”)。这也适用于绿色和蓝色中的每一个。换句话说,在图3A中,能由红色、绿色和蓝色三个子像素SPix表示的颜色范围覆盖圆柱形状的下半部(V1或更小的值V的范围)。

[0065] 另一方面,如在图4B中示出的,当红色(R)和白色(W)子像素SPix每个发射具有最大亮度的光时,发射颜色对应于在HSV色彩空间中图3B中的点P2。而且,如在图4C中示出的,当红(R)、绿(G)、蓝(B)和白(W)四个子像素SPix每个以最大亮度发光时,发射颜色对应于在HSV色彩空间中图3B中的点P3。换句话说,通过白色子像素SPix的光发射使值V从V1增大到V2。

[0066] 以这种方法,除了红色、绿色、蓝色的子像素SPix之外,还提高白色子像素SPix,从而扩大可表示的色域。特别地,例如,当红色、绿色和蓝色三个子像素SPix全部以最大亮度发光的情况的亮度值等于白色子像素SPix以最大亮度发光的情况的亮度值时,像素Pix达到包括红色、绿色和蓝色三个子像素SPix的像素的亮度的两倍高的亮度。

[0067] (图像处理部分20)

[0068] 图像处理部分20包括伽马转换部分21、峰值亮度扩大部分22、色域转换部分23、RGBW转换部分24、溢出校正部分25和伽马转换部分26。

[0069] 伽马转换部分21将接收的图像信号Sp0转换为具有线性伽马特性的图像信号Sp21。特别地,从外面提供的图像信号具有设置例如对应于普通显示单元的特性的2.2的伽马值,即,具有非线性伽马特性。因此,伽马转换部分21将这样的非线性伽马特性转换为线性伽马特性,以便于在图像处理部分20中的处理。伽马转换部分21可以包括,例如,用来执行这样的伽马转换的查找表(LUT)。

[0070] 峰值亮度扩大部分22扩大包含在图像信号Sp21中的每一条亮度信息IR、IG和IB的峰值亮度以生成图像信号Sp22。

[0071] 图5用示意图示出了峰值亮度扩大部分22的示范操作。峰值亮度扩大部分22基于对应于每个像素Pix的三条亮度信息IR、IG和IB(像素信息P)获得增益Gup,并且将各条亮度信息IR、IG和IB乘以增益Gup。在此操作中,如随着后描述的,当由三条亮度信息IR、IG和IB

表示的颜色更接近于白色时,该增益Gup增大。从而,当颜色更接近于白色之时,峰值亮度扩大部分22用于进一步扩大各条亮度信息IR、IG和IB。

[0072] 图6示出了峰值亮度扩大部分22的示范配置。峰值亮度扩大部分22包括值获取部分41、平均亮度级获取部分42、增益计算部分43和乘法部分44。

[0073] 值获取部分41从包含在图像信号Sp21中的多条亮度信息IR、IG和IB获取在HSV色彩空间中的值V。尽管在此示范情况下获取在HSV色彩空间中的值V,但是峰值亮度扩大部分22不限于此。可替换地,例如,峰值亮度扩大部分22可以被配置为获取在HSL色彩空间中的亮度L,或可以被配置为有选择地获取它们中之一。

[0074] 平均亮度级获取部分42获得帧图像的亮度信息的平均值(平均亮度级APL),并且输出该平均亮度级APL。

[0075] 增益计算部分43基于从值获取部分41提供的每条像素信息P的值V和从平均值亮度级获取部分42提供的每个帧图像的平均亮度级APL计算增益Gup。

[0076] 图7示出了增益计算部分43的示范配置。增益计算部分43包括Gv计算部分91、Garea计算部分92、Gbase计算部分97和Gup计算部分98。

[0077] Gv计算部分91基于值V计算参数Gv,如下所述。通过利用值V的函数获得参数Gv。

[0078] Garea计算部分92基于值V生成参数Garea的映射。Garea计算部分92包括映射生成部分93、滤波器部分94、缩放部分95和计算部分96。

[0079] 映射生成部分93基于从每个帧图像获得的值V生成映射MAP1。特别地,映射生成部分93将帧图像的图像区域划分成在水平和垂直方向中的多个(例如,60×30)块区域B,并且计算各个块区域B的值V的平均值(区域亮度信息IA)以生成映射MAP1。区域亮度信息IA表示在特定块区域B中的值V的平均值,并且因此具有较大的值,其具有较大数目的具有高的值V的像素亮度信息P,即在该块区域B中的亮区域的面积增大。

[0080] 尽管在该示范情况下映射生成部分93计算各个块区域B的值V的平均值,但是映射生成部分93不限于此。可替换地,例如,映射生成部分可以计算具有等于或大于每个块区域B中的预定值的值V的多条像素亮度信息P的数目。

[0081] 滤波器部分94平滑块区域B之间包含在映射MAP1中区域亮度信息IA,从而生成映射MAP2。特别地,滤波器部分94可以由例如五抽头(tap)有限脉冲响应(FIR)滤波器构成。

[0082] 缩放部分95执行将映射MAP2从以块为单位的映射放大到以像素信息P为单位的映射以生成映射MAP3的放大缩放。换句话说,映射MAP3具有其数目与EL显示部分13的像素Pix的数目相同的值V的信息。在操作中,缩放部分95可以通过诸如线性内插或双线性(bicubic)内插之类的内插处理来执行放大缩放。

[0083] 计算部分96基于映射MAP3生成参数Garea的映射MAP4。计算部分96可以包括,例如查找表,并且使用该查找表来基于映射MAP3的各个数据计算每条像素信息P的参数Garea。

[0084] Gbase计算部分97基于平均亮度级APL计算参数Gbase。Gbase计算部分97可以包括,例如查找表,并且使用查找表来基于平均亮度级APL计算参数Gbase,如下所述。

[0085] 如随着后描述的,Gup计算部分98基于参数Gv、Gbase和Garea执行随着后描述的预定的计算以计算增益Gup。

[0086] 在图6,乘法部分44将各条亮度信息IR、IG和IB乘以由增益计算部分43计算的增益Gup以生成图像信号Sp22。

[0087] 在图1中,色域转换部分23将由图像信号sp22表示的色域和色温分布转换为EL显示部分13的色域和色温以生成图像信号Sp23。特别地,色域转换部分23可以通过例如 3×3 矩阵转换执行色域转换和色温转换。例如,在色域的转换不必需的应用中,诸如输入信号的色域对应于EL显示部分13的色域的情况,可以仅仅通过利用用于色温的校正的系数执行色温的转换。

[0088] RGBW转换部分24基于以RGB信号的形式图像信号Sp23生成RGBW信号,并且将该RGBW信号作为图像信号Sp24输出。特别地,RGBW转换部分24将包含红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)三个颜色的亮度信息IR、IG和IB的RGB信号转换为包含红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和白色(W)四个颜色的亮度信息IR2、IG2、IB2和IW2的RGBW信号。

[0089] 图8用示意图示出了RGBW转换部分24的示范操作。首先,RGBW转换部分24在接收的亮度信息IR、IG和IB的三个颜色之间将最小的一个(在此示范情况下为亮度信息IB)定义为亮度信息IW2。然后,RGBW转换部分24从亮度信息IR中减去亮度信息IW2以获得亮度信息IR2,从亮度信息IG中减去亮度信息IW2以获得亮度信息IG2,以及从亮度信息IB中减去亮度信息IW2以获得亮度信息IB2(在此示范情况下为零)。然后,RGBW转换部分24将因此获得的亮度信息IR2、IG2、IB2和IW2作为RGBW信号输出。

[0090] 溢出校正部分25执行校正(溢出校正)以使得包含在图像信号Sp24中的每一条亮度信息IR2、IG2和IB2不超过预定的亮度级,并且输出这样的校正图像信号作为图像信号Sp25。

[0091] 图9示出了溢出校正部分25的示范配置。该溢出校正部分25包括增益计算部分51R、51G和51B,以及放大部分52R、52G和52B。增益计算部分51R基于亮度信息IR2计算增益GRof。放大部分52R将亮度信息IR2乘以增益GRof。同样地,增益计算部分51G基于亮度信息IG2计算增益GGof。放大部分52G将亮度信息IG2乘以增益GGof。增益计算部分51B基于亮度信息IB2计算增益GBof。放大部分52B将亮度信息IB2乘以增益GBof。溢出校正部分25不对亮度信息IW2执行处理,因此直接输出。

[0092] 增益计算部分51R、51G和51B获得增益GRof、GGof和GBof以防止这些亮度信息IR2、IG2和IB2分别超过预定的亮度级。放大部分52R、52G和52B分别将亮度信息IR2、IG2和IB2乘以增益GRof、GGof和GBof。

[0093] 伽马转换部分26将具有线性伽马特性的图像信号Sp25转换为具有对应于EL显示部分13的特性的非线性伽马特性的图像信号Sp1。伽马转换部分26可以包括例如如同伽马转换部分21一样的查找表,并且使用该查找表执行这样的伽马转换。

[0094] 在本公开的一个实施例中,乘法部分44对应于“确定部分”的具体实例。在本公开的一个实施例中,色域转换部分23和RGBW转换部分24共同地对应于“转换部分”的具体实例。在本公开的一个实施例中,溢出校正部分25对应于“校正部分”的具体实例。在本公开的一个实施例中,增益Gup对应于“第一增益”的具体实例。在本公开的一个实施例中,值V对应于“像素亮度值”的具体实例。在本公开的一个实施例中,图像信号Sp21对应于“第一亮度信息”的具体实例,在本公开的一个实施例中,图像信号Sp22对应于“第二亮度信息”的具体实例,在本公开的一个实施例中,图像信号Sp24对应于“第三亮度信息”的具体实例,以及在本公开的一个实施例中,图像信号Sp25对应于“第四亮度信息”的具体实例。

[0095] [操作和功能]

[0096] 现在描述此实施例的显示单元1的操作与功能。

[0097] (整体操作的概要)

[0098] 首先,参考图1等描述显示单元1的整体操作的概要。输入部分11基于从外部单元提供的图像信号生成图像信号Sp0。伽马转换部分21将接收的图像信号Sp0转换为具有线性伽马特性的图像信号Sp21。峰值亮度扩大部分22扩大包含在图像信号Sp21中的各条亮度信息IR、IG和IB的峰值亮度以生成图像信号Sp22。色域转换部分23将由图像信号Sp22表示的色域和色温分别转换为EL显示部分13的色域和色温,以生成图像信号Sp23。RGBW转换部分24基于RGB信号的形式生成图像信号Sp23生成RGBW信号,并且将RGBW信号作为图像信号Sp24输出。溢出校正部分25执行校正以使得包含在图像信号Sp24中的每一条亮度信息IR2、IG2和IB2不超过预定的亮度级,并且将这样的校正图像信号作为图像信号Sp25输出。伽马转换部分26将具有线性伽马特性的图像信号Sp25转换为具有对应于EL显示部分13的特性的非线性伽马特性的图像信号Sp1。显示控制部分12基于图像信号Sp1控制EL显示部分13的显示操作。EL显示部分13基于由显示控制部分12的控制执行显示操作。

[0099] (峰值亮度扩大部分22)

[0100] 现在描述峰值亮度扩大部分22的详细操作。在峰值亮度扩大部分22中,值获取部分41从包含在图像信号Sp21中的亮度信息IR、IG和IB获取每个像素Pix的值V,并且平均值亮度级获取部分42获得帧图像的亮度信息的平均值(平均亮度级APL)。增益计算部分43基于值V和平均亮度级APL计算增益Gup。

[0101] 图10示出了增益计算部分43的Gv计算部分91的操作。如在图10中示出的,Gv计算部分91基于值V计算参数Gv。在此示范情况下,对于等于或低于阈值Vth1的值V,参数Gv是0(零),并且对于等于或高于阈值Vth1的值V,以倾斜度Vs线性函数地增大。换句话说,参数Gv通过两个参数(阈值Vth1和倾斜度Vs)指定。

[0102] 增益计算部分43的Gbase计算部分97基于平均亮度级APL计算参数Gbase。参数Gbase随着帧图像的平均亮度级APL(亮度)的增大而减小,同时随着帧图像的平均亮度级APL的减小而增大。Gbase计算部分97基于从平均值亮度级获取部分42提供的每一帧图像的平均亮度级APL获得参数Gbase。

[0103] 现在描述Garea计算部分92的操作。

[0104] 图11A到11C示出了Garea计算部分92的示范操作,其中图11A示出了由显示单元1接收的帧图像F,图11B示出了映射MAP3,以及图11C示出了参数Garea的映射MAP4。在图11C中,黑色表示参数Garea是小的,并且显示了参数Garea越大,颜色变得越白。

[0105] 在显示单元1中,首先,值获取部分41基于在图11A中示出的帧图像F获取每条像素信息P的值V,并且将值V提供到Garea计算部分92。在Garea计算部分92,首先,映射生成部分93计算各个块区域B的值V的平均值(区域亮度信息IA)以生成映射MAP1。区域亮度信息IA具有较大的值,其中具有高的值V的像素信息P的数目增大,即亮区域的面积增大。因此,映射MAP1是指示亮区域的面积的映射。滤波器部分94平滑包含在块区域B之间的映射MAP1中的区域亮度信息IA以生成映射MAP2。

[0106] 然后,缩放部分95通过内插处理执行将映射MAP2放大到像素信息P单元中的映射的放大缩放以生成映射MAP3(图11B)。

[0107] 然后,计算部分96基于映射MAP3生成参数Garea的映射MAP4(图11C)。

[0108] 图12示出了计算部分96的操作。如在图12中示出的,计算部分96基于构成映射MAP3的各个值V计算参数Garea。在此示范情况下,对于等于或低于阈值Vth2的值V,参数Garea具有固定值,并且对于等于或高于阈值Vth2的值V,随着值V的增大而减小。

[0109] 以这种方法,计算部分96基于构成映射MAP3的各个值V计算参数Garea,从而生成映射MAP4(图11C)。在映射MAP4(图11C)中,参数Garea随着帧图像F(图11A)的亮区域的面积的增大而减小(由黑色显示),并且随着亮区域区域的减小而增大(由白色显示)。

[0110] Gup计算部分98基于以上述方式获得的三个参数Gv、Gbase和Garea,利用以下公式(1)计算用于每条像素信息P的增益Gup。

[0111]
$$Gup = (1 + Gv \times Garea) \times Gbase \cdots (1)$$

[0112] 图13示出了增益Gup的特性。图13示出了在每个平均亮度级APL是常数(参数Gbase是常数)的条件下的增益Gup的两类特性,即,在小的平均亮度级APL时的特性和在大的平均亮度级APL时的特性。在此示范情况下,为了方便描述,参数Garea是固定的。如在图13中示出的,对于等于或低于阈值vth1的值V,增益Gup具有固定值,并且对于等于或高于阈值vth1的值V,随着值V的增大而增大。换句话说,当由相应的亮度信息IR、IG和IB表示的颜色更接近于白色时,增益Gup增大。在平均亮度级APL较小的情况下,参数Gbase较大,并且增益Gup因此增大。反之,在平均亮度级APL较大的情况下,参数Gbase较小,并且增益Gup因此减小。

[0113] 图14A到14C示出了峰值亮度扩大部分22的示范操作。图14A到14C示出了在图13中的小的平均亮度级APL的情况下在值V1到V3时的操作,其中图14A示出了在值V1时的操作,图14B示出了在值V2时的操作,以及图14C示出了在值V3时的操作。如在图13中示出的,对于等于或低于阈值Vth1的值V,增益Gup被固定到增益G1。因此,如在图14A和14B中示出的,峰值亮度扩大部分22将各个亮度信息IR、IG和IB乘以相同的增益G1。另一方面,如在图13中示出的,在值V等于或高于阈值Vth1的情况下,增益Gup增大。因此,如在图14C中示出的,峰值亮度扩大部分22将各个亮度信息IR、IG和IB乘以比增益G1大的增益G2。

[0114] 以这种方法,峰值亮度扩大部分22将增益Gup随着值V的增大而增大,从而扩大亮度。因而,扩大图像信号的动态范围。从而,显示单元1显示高对比度的图像。例如,当显示夜空中闪烁的星星的图像时,更明亮地显示星星,并且当显示诸如硬币之类的金属时,显示包括金属的光泽表示的高对比度的图像。

[0115] 而且,如在图13中示出的,在显示单元1中,对于等于或低于阈值Vth1的值V,增益Gup具有固定值,并且对于等于或高于阈值Vth1的值V,随着值V的增大而增大,从而使得可以降低显示图像变暗的可能性。特别地,例如,在JP-A-2008-158401中公开的显示单元中,伽马特性变化,以致当低灰度级色调中的亮度减小时,峰值亮度扩大。这导致一部分显示图像变暗,该部分与峰值亮度的扩大无关,导致图像质量降低的可能性。相反,在显示单元1中,对于等于或低于阈值Vth1的值V,增益Gup具有固定值,其防止与峰值亮度的扩大无关的部分的变暗,从而使得可以抑制图像质量的降低。

[0116] 另外,在该显示单元1中,基于平均亮度级APL改变增益Gup,从而使得可以改善图像质量。特别地,例如,在显示屏幕暗的情况下,观察者的眼睛的适应亮度低;因此,观察者不太可能察觉显示屏中的高亮度级部分处的亮度级之间的灰度级的差异。另一方面,在显示屏幕亮的情況下,观察者的眼睛的适应亮度高;因此,观察者有可能察觉显示屏中的高亮度级部分处的亮度级之间的灰度级的差异。在显示单元1中,基于平均亮度级APL改变增

益Gup。因此,例如,在显示屏幕暗(平均亮度级APL低)的情况下,增大增益Gup以便于在亮度级之间灰度级的差异的察觉。在显示屏幕亮(平均亮度级APL高)的情况下,减小增益Gup以防止在亮度级之间灰度级的差异的过度察觉。

[0117] 而且,在该显示单元1中,基于参数Garea改变增益Gup,从而使得可以改善图像质量,如下所述。

[0118] 图15示出了示范显示屏。在此示范情况下,显示了具有满月Y1和多个星星Y2的夜空的图像。如果增益计算部分43不用参数Garea计算增益Gup,则在此示范情况下的峰值亮度扩大部分22扩大构成满月Y1的各条亮度信息IR、IG和IB以及构成星星Y2的各条亮度信息IR、IG和IB的峰值亮度。然而,观察者察觉具有大的显示区的满月Y1更亮,但是由于星星Y2的小的区域,因此不太会对星星Y2察觉出这样的效果。

[0119] 而且,例如,在JP-A-2008-158401中公开的显示单元显示如在图15中示出的图像的情况下,通过具有大面积亮区域的满月Y1可以在整个屏幕上抑制峰值亮度的扩大。

[0120] 相反,在显示单元1中,基于参数Garea改变增益Gup。特别地,当在帧图像中亮区的面积增大时,根据公式(1),参数Garea减小并且因此增益Gup减小。同样地,当亮区的面积减小时,根据公式(1),参数Garea增大并且因此增益Gup增大。因而,在图15的情况下,由于满月Y1的大面积的亮区,在满月Y1中参数Garea减小,从而抑制峰值亮度的扩大。另一方面,由于星星Y2的亮区的面积小,因此在每个星星Y2中扩大峰值亮度。所以,亮度在星星Y2的各个部分中相对增大,从而使得可以改善图像质量。

[0121] 现在描述图像处理部分20的处理次序。

[0122] 在显示单元1中,在峰值亮度扩大部分22的下游提供色域转换部分23,以便将峰值亮度扩大的图像信号Sp22的色域和色温转换为EL显示部分13的色域和色温,从而使得可以改善图像质量。特别地,如果在色域转换部分23的下游提供峰值亮度扩大部分22,则峰值亮度扩大部分22基于经受色域转换的亮度信息的值V计算增益Gup。这可以引起例如峰值亮度(色度范围)扩大的对象的变化,导致图像质量降低的可能性。相反,在显示单元1中,因为在峰值亮度扩大部分22的下游提供色域转换部分23,所以峰值亮度(色度范围)扩大的对象不变化,从而使得可以抑制图像质量的降低。

[0123] 另外,在显示单元1中,在峰值亮度扩大部分22的下游提供RGBW转换部分24,并且包含峰值亮度扩大的亮度信息IR、IG和IB的RGB信号经受RGBW转换,从而使得可以抑制图像质量的降低。特别地,通常,EL显示部分13的每个子像素SPix可以根据信号电平而在色度方面变化。因此,如果在RGBW转换部分24的下游提供峰值亮度扩大部分22,则显示图像的色度可能偏移。如果执行图像处理来避免这个,则考虑到非线性,复杂的处理是必需的。相反,在显示单元1中,在峰值亮度扩大部分22的下游提供RGBW转换部分24,从而使得可以减小显示图像的色度的偏移的可能性。

[0124] 另外,在显示单元1中,Garea计算部分92(图7)在滤波器部分94的下游具有缩放部分94,并且基于平滑后的映射MAP2通过扩大缩放来生成映射MAP4,其导致映射MAP4的数据的进一步的平滑,从而使得可以抑制图像质量的降低。

[0125] 另外,在显示单元1中,在缩放部分95的下游提供计算部分96,并且计算部分96基于经受扩大缩放的映射MAP3获得参数Garea,从而使得可以抑制图像质量的降低,如下所述。

[0126] 图16A和16B示出了沿着图11C中的线W1的参数Garea,其中图16A示出了在缩放部分95的下游处提供计算部分96的情况,以及图16B示出了在缩放部分95的上游提供计算部分96的一个示例。在缩放部分95的下游提供计算部分96的情况下(图16A),参数Garea例如在W2部分处比在缩放部分95的上游提供计算部分96的情况更平滑(图16B)。

[0127] 对此的一个原因可以被认为如下。特别地,当计算部分96基于值V获得参数Garea时,如在图12中示出,所转换的参数Garea可以在图12的特性线中具有高梯度的部分中被粗化。因此,在缩放部分95的上游提供计算部分96的情况下,基于这样粗化的参数Garea执行放大缩放,导致误差传播。因而,如在图16B中示出的,平滑性可能例如在部分W3中减小。相反,在显示单元1中,在缩放部分95的下游提供计算部分96,从而使得可以减小误差传播的可能性。因而,如在图16A中示出的,参数Garea被进一步平滑。因此,在显示单元1中抑制图像质量的降低。

[0128] (溢出校正部分25)

[0129] 现在详细描述溢出校正部分25的溢出校正。在溢出校正部分25中,增益计算部分51R、51G和51B分别获得增益GRof、GGof和GBof以致各条亮度信息IR2、IG2和IB2不超过预定的最大亮度级,并且放大部分52R、52G和52B分将各条亮度信息IR2、IG2和IB2乘以增益GRof、GGof和GBof。

[0130] 图17A和17B示出了溢出校正部分25的示范操作,其中图17A示出了增益计算部分51R、51G和51B的操作,以及图17B示出了放大部分52R、52G和52B的操作。在下文中,为了便于描述,将对亮度信息IR2的处理作为示例描述。应当注意这也适用于对亮度信息IG2和亮度信息IB2的处理。

[0131] 如在图17A中示出的,增益计算部分51R基于亮度信息IR2计算增益GRof。在此操作期间,在亮度信息IR2低于预定的亮度值Ith的情况下,增益计算部分51R将增益GRof设置到“1”,并且在亮度信息IR2高于亮度值Ith的情况下,随着亮度信息IR2的增大,将增益GRof设置为较小。

[0132] 当放大部分52R将亮度信息IR2乘以增益GRof时,如在图17B中示出的,从放大部分52R输出的亮度信息IR2(校正的亮度信息IR2)在超过亮度值Ith之后逐渐饱和到预定的亮度级Imax(在此示范情况下,为1024)。

[0133] 以这种方法,溢出校正部分25执行校正以防止每一条亮度信息IR2、IG2和IB2超过预定的亮度级Imax。这减小图像混乱的可能性。换句话说,在显示单元1中,RGBW转换部分24通过RGBW转换生成亮度信号IR2、IG2、IB2和IW2,并且EL显示部分13基于那些亮度信号执行显示。在此操作期间,RGBW转换部分24可能生成每个具有对于EL显示部分13显示信号来说太高的级别的亮度信号IR2、IG2和IB2。如果EL显示部分13基于这样的每条具有过于高级别的亮度信号IR2、IG2和IB2来执行显示,则不能适当地显示高亮度部分,导致图像混乱的可能性。然而,在显示单元1中,提供溢出校正部分25以便执行校正以防止每一亮度信号IR2、IG2和IB2超过亮度级Imax,从而使得可以减少这样的图像混乱。

[0134] [效果]

[0135] 如上所述,在此实施例中,设置峰值亮度扩大部分以致增益Gup随着亮度信息的值的增大而增大,并且因此改善对比度,从而使得可以改善图像质量。

[0136] 而且,在此实施例中,因为基于平均亮度级改变增益Gup,所以可依靠观察者的眼

睛的适应亮度调节峰值亮度的扩大,从而使得可以改善图像质量。

[0137] 而且,在此实施例中,因为根据亮区的面积改变增益 G_{up} ,所以对于具有大面积亮区的部分抑制峰值亮度的扩大,并且对于具有小面积亮区的部分相对地增大亮度,从而使得可以改善图像质量。

[0138] 而且,在此实施例中,色域转换部分和RGBW转换部分等等每个在峰值亮度扩大部分的下游提供,从而使得可以抑制图像质量的降低。

[0139] 而且,在此实施例中,提供溢出校正部分,并且执行校正以使得亮度信息不超过预定的亮度级,从而使得可以抑制图像质量的降低。

[0140] 而且,在此实施例中,Garea计算部分具有在滤波器部分的下游提供的缩放部分,并且基于平滑的映射MAP2执行放大缩放,从而使得可以抑制图像质量的降低。

[0141] 而且,在此实施例中,Garea计算部分具有在缩放部分的下游提供的计算部分,并且基于经受放大缩放的映射MAP3获得参数Garea,从而使得可以抑制图像质量的降低。

[0142] [修改1-1]

[0143] 尽管在以上描述的实施例中溢出校正部分25计算用于各个亮度信息IR2、IG2和IB2的增益 G_{rof} 、 G_{Gof} 和 G_{Bof} ,但是溢出校正部分不限于此。可替换地,例如,如在图18中示出的,溢出校正部分可以基于各条亮度信息IR2、IG2和IB2计算共用增益 G_{of} 。现在详细描述根据修改1-1的溢出校正部分25B。

[0144] 如在图18中示出的,溢出校正部分25B包括最大亮度检测部分53、增益计算部分54和放大部分52R、52G、52B和52W。最大亮度检测部分53检测多条亮度信息IR2、IG2和IB2当中最大的一个。增益计算部分54基于由最大亮度检测部分53检测的最大亮度信息计算如在溢出校正部分25(图17A和17B)中的增益 G_{of} 。放大部分52R、52G、52B和52W将各条亮度信息IR2、IG2、IB2和IW2乘以增益 G_{of} 。

[0145] 根据此修改的溢出校正部分25B将各条亮度信息IR2、IG2、IB2和IW2乘以共用增益 G_{of} 。这降低了在色度中偏移的发生的可能性。相反,根据以上描述的实施例的溢出校正部分25对于各条亮度信息IR、IG和IB单独地计算增益 G_{rof} 、 G_{Gof} 和 G_{Bof} ,这使得可以使显示图像变亮。

[0146] [修改1-2]

[0147] 尽管在上述实施例中峰值亮度扩大部分22通过利用值V的函数获得参数 G_v ,但是峰值亮度扩大部分不限于此。可替换地,例如,峰值亮度扩大部分可以通过利用值V的查找表来确定参数 G_v 。在这种情况下,更自由地设置参数 G_v 和值V之间的关系,例如,如在图19中示出的。

[0148] [修改1-3]

[0149] 尽管在上述实施例中峰值亮度扩大部分22基于具有作为固定值的阈值 V_{th1} 的值来计算参数 G_v ,但是峰值亮度扩大部分不限于此。可替换地,例如,如在图20中示出的,在低平均亮度级APL的情况下可以减小阈值 V_{th1} ,以及在高平均亮度级APL的情况下可以增大阈值 V_{th1} 。如在图21中示出的,这允许增益 G_{up} 在低平均亮度级APL的情况下在低值V且从低值V增大,并且,在高平均亮度级APL的情况下在高值V且从高值V增大,从而使得可以补偿由于观察者的眼睛的适应亮度的变化导致的灵敏度的变化。

[0150] [2.第二实施例]

[0151] 现在描述根据第二实施例的显示单元2。在此实施例中,在峰值亮度的扩大期间也执行溢出校正。应当注意,与根据第一实施例的显示单元1的部件实质上相同的部件由相同的数字指定,并且它们的描述适当地省略。

[0152] 图22示出了根据此实施例的显示单元2的示范配置。显示单元2包括具有峰值亮度扩大部分62的图像处理部分60。峰值亮度扩大部分62除扩大峰值亮度的扩大处理之外还执行溢出校正以生成图像信号Sp62。换句话说,峰值亮度扩大部分62执行溢出校正,其已经在RGBW转换之前由根据第一实施例的显示单元1中的溢出校正部分25执行。

[0153] 图23示出了峰值亮度扩大部分62的示范配置。峰值亮度扩大部分62包括饱和度获取部分64和增益计算部分63。饱和度获取部分64对于每条像素信息P从包含在图像信号Sp21中的各条亮度信息IR、IG和IB中获取在HSV色彩空间中的饱和度S。增益计算部分63基于由饱和度获取部分64获取的饱和度S、由值获取部分41获取的值V和由平均亮度级获取部分42获取的平均亮度级APL来计算增益Gup。

[0154] 图24示出了增益计算部分63的示范配置。增益计算部分63包括Gs计算部分67和Gup计算部分68。

[0155] Gs计算部分67基于饱和度S计算参数Gs。Gs计算部分67可以包括例如查找表,并且使用查找表来基于饱和度S计算参数Gs。

[0156] 图25示出了Gs计算部分67的操作。如在图25中示出的,Gs计算部分67基于饱和度S计算参数Gs。在此示范情况下,参数Gs随着饱和度S的增大而减小。

[0157] Gup计算部分68基于参数Gv、Gbase、Garea和Gs利用以下公式(2)计算增益Gup。

[0158]
$$Gup = (1 + Gv \times Garea \times Gs) \times Gbase \cdots (2)$$

[0159] 以这种方法,在显示单元2中,参数Gs随着饱和度S的增大而减小。因而,增益Gup减小,从而实现等效于以上描述的溢出校正的效果的效果。

[0160] 如上所述,在此实施例中,提供参数Gs,并且根据饱和度S改变增益Gup,从而允许峰值亮度扩大部分除了执行峰值亮度的扩大处理之外还执行溢出校正。其他的效果类似于第一实施例中的那些效果。

[0161] [修改2-1]

[0162] 第一实施例的修改1-1到1-3中的一个或多个可以应用到根据以上描述的实施例的显示单元2。

[0163] [3. 第三实施例]

[0164] 现在描述根据第三实施例的显示单元3。根据此实施例的显示单元3被配置为具有液晶显示元件作为显示元件的液晶显示单元。应当注意,与根据第一实施例的显示单元1的部件实质上相同的部件由相同的数字指定,并且它们的描述适当地省略。

[0165] 图26示出了显示单元3的示范配置。显示单元3包括图像处理部分70、显示控制部分14、液晶显示部分15、背光控制部分16和背光17。

[0166] 图像处理部分70包括背光级计算部分71和亮度信息转换部分72。提供背光级计算部分71和亮度信息转换部分72以实现如下所述的所谓的调光功能,其允许降低显示单元3的功耗。对于调光功能,参考例如日本未经审查的专利申请公布2012-27405。

[0167] 背光级计算部分71基于图像信号Sp22计算指示背光17的发射亮度的背光级BL。特别地,例如,背光级计算部分71可以获得每个帧图像的亮度信息IR、IG和IB中的每条的峰

值,并且计算该背光级BL以致背光17的发射亮度随着该峰值的增大而增大。

[0168] 亮度信息转换部分72通过由背光级BL划分各条亮度信息IR、IG和IB来执行包含在图像信号Sp22中的各条亮度信息IR、IG和IB的转换,从而生成图像信号Sp72。

[0169] 显示控制部分14基于图像信号Sp1控制液晶显示部分15的显示操作。液晶显示部分15是利用液晶显示元件作为显示元件的显示部分,并且基于由显示控制部分14的控制来执行显示操作。

[0170] 背光控制部分16基于背光级BL控制背光17的光发射。背光17基于由背光控制部分16的控制发射光,并且将光施加到液晶显示部分15。背光17可以由例如发光二极管(LED)构成。

[0171] 根据这种配置,在显示单元3中,背光级计算部分71和亮度信息转换部分72依据各条亮度信息IR、IG和IB调整背光17的发射亮度。因此,显示单元3实现功耗的减小。

[0172] 此外,在显示单元3中,在峰值亮度扩大部分22的下游提供背光级计算部分71和亮度信息转换部分72,并且基于峰值亮度扩大的图像信号Sp22执行背光级BL的计算和各条亮度信息IR、IG和IB的转换。因此,排外地扩大峰值亮度而不使整个屏幕变暗。

[0173] 如上所述,当本技术的实施例应用于液晶显示单元时也实现类似于上述实施例和修改的效果的效果。

[0174] [修改3-1]

[0175] 可以将第一实施例的修改1-1到1-3、第二实施例和第二实施例的修改2-1中的一个或多个应用到根据第三实施例的显示单元3。

[0176] [4. 第四实施例]

[0177] 现在描述根据第四实施例的显示单元4。在此实施例中,利用由红色、绿色和蓝色三个颜色的子像素SPix构成的像素Pix来配置EL显示部分。应当注意,与根据第一实施例的显示单元1的部件实质上相同的部件由相同的数字指定,并且它们的描述适当地省略。

[0178] 图27示出了显示单元4的示范配置。显示单元4包括EL显示部分13A、显示控制部分12A和图像处理部分80。

[0179] 图28示出了EL显示部分13A的示范配置。EL显示部分13A包括像素阵列部分33A、垂直驱动部分31A和水平驱动部分32A。像素阵列部分33A包括以矩阵排列的像素Pix。在此示范情况下,每个像素由在垂直方向Y延伸的红(R)、绿(G)和蓝(B)三个子像素SPix构成。在此示范情况下,像素包括从左边依次排列的红(R)、绿(G)和蓝(B)的子像素SPix。垂直驱动部分31A和水平驱动部分32A每个基于由显示控制部分12A的定时控制来驱动像素阵列部分33A。

[0180] 显示控制部分12A控制这样的EL显示部分13A的显示操作。

[0181] 如在图27中示出的,图像处理部分80包括伽马转换部分21、峰值亮度扩大部分82、色域转换部分23和伽马转换部分26。特别地,图像处理部分80对应于根据第一实施例(图1)的图像处理部分20的修改,其中峰值亮度扩大部分22被替换为峰值亮度扩大部分82,并且除去RGBW转换部分24和溢出校正部分25。

[0182] 图29示出了峰值亮度扩大部分82的示范配置。峰值亮度扩大部分82包括乘法部分81。乘法部分81将包含在图像信号Sp21中的各条亮度信息IR、IG和IB乘以为1或更小的(例如,0.8)共用增益Gpre以生成图像信号Sp81。如在第一实施例中,值获取部分41、平均亮度

级获取部分42、增益计算部分43和乘法部分44扩大包含在图像信号Sp81中的每一条亮度信息IR、IG和IB的峰值亮度。

[0183] 以这种方法,在显示单元4中,如第一实施例中一样,首先,减小各条亮度信息IR、IG和IB,然后扩大相应的峰值亮度。在此操作期间,通过将峰值亮度扩大与各条亮度信息IR、IG和IB的减小对应的程度,从而使得可以在保持动态范围的同时扩大峰值亮度。

[0184] 另外,在显示单元4中,如在第一实施例中一样,因为根据亮区的面积改变增益Gup,所以对于具有大面积亮区的部分抑制峰值亮度的扩大,并且对于具有小面积亮区的部分相对地增大亮度,从而使得可以改善图像质量。

[0185] 如上所述,当本技术的实施例被用于具有子像素的三个颜色的EL显示单元时也实现类似于那些上述实施例的效果和修改。

[0186] [修改4-1]

[0187] 可以将第一实施例的修改1-1到1-3、第二实施例和第二实施例的修改2-1中的一个或多个应用到根据第四实施例的显示单元4。

[0188] [5.应用示例]

[0189] 现在描述在上述实施例描述的实施例和修改中描述的显示单元的每一个的应用实例。

[0190] 图30示出了应用根据以上描述的实施例和修改的显示单元中的任何一个的电视单元的外观。电视单元可以具有例如包括前面板511和滤光玻璃512的图像显示屏幕部分510。电视单元由根据任何以上描述的实施例和修改的任何一个的显示单元构成。

[0191] 根据以上描述的实施例和修改的任何一个的显示单元可应用于任意领域的电子设备。除电视单元之外,电子装置的示例可以包括数字照相机、笔记本式个人计算机、诸如移动式电话的移动终端单元、便携式视频游戏播放器和视频照相机。换句话说,根据任何以上描述的实施例和修改的任何一个的显示单元可应用于任意领域的显示图像的电子装置。

[0192] 尽管上文已经参考示例实施例、修改和应用示例描述了本技术,但是该技术不限于此,并且可以对其做出各种修改或改变。

[0193] 例如,尽管以 2×2 矩阵排列四个子像素SPix以配置上述第一到第三实施例等的任何一个中的EL显示部分13的像素阵列部分33中的像素Pix,但是像素配置不限于此。如在图31中示出的,在垂直方向Y延伸的四个子像素SPix可以在水平方向X上并排排列以配置像素Pix。在此示范情况下,像素Pix包括从左依次排列的红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和白色(W)的子像素SPix。

[0194] 而且,该技术涵盖此处描述的和此处合并的各种实施例的一些或全部的任何一种可能的组合。

[0195] 从本公开的以上描述的示例实施例至少可以实现以下配置。

[0196] (1)一种显示单元,包括:

[0197] 增益计算部分,基于针对每个像素的第一亮度信息获得第一增益,其中所述第一增益被配置为在像素亮度值等于或大于预定的亮度值的范围中随着所述像素亮度值的增大而增大,并且所述像素亮度值由第一亮度信息得出;

[0198] 确定部分,基于第一亮度信息和第一增益,确定针对每个像素的第二亮度信息;和

[0199] 显示部分,基于第二亮度信息执行显示。

[0200] (2) 根据(1)所述的显示单元,其中

[0201] 所述增益计算部分基于表示像素亮度值和第一增益之间的关系的增益函数获得第一增益,以及

[0202] 所述第一增益被配置为在增益函数中以预定的梯度随着等于或大于所述预定的亮度值的像素亮度值的增大而增大。

[0203] (3) 根据(1)或(2)所述的显示单元,其中所述预定的亮度值被配置为随着帧图像中的第一亮度信息的平均值的增大而增大。

[0204] (4) 根据(1)到(3)中的任何一个所述的显示单元,其中所述像素亮度值对应于在HSV色彩空间中的值信息的值。

[0205] (5) 根据(1)到(4)中的任何一个所述的显示单元,其中

[0206] 所述显示部分包括多个显示像素,以及

[0207] 每个显示像素包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素,所述第一子像素、第二子像素和第三子像素与彼此不同的相应的波长有关,并且所述第四子像素发射的彩色光与由第一子像素、第二子像素和第三子像素的每一个发射的彩色光不同。

[0208] (6) 根据(5)所述的显示单元,其中所述第一亮度信息包含三条第一子亮度信息,所述相应的三条第一子亮度信息对应于所述第一子像素、第二子像素和第三子像素。

[0209] (7) 根据(5)所述的显示单元,还包括转换部分,

[0210] 其中所述第二亮度信息包含三条第二子亮度信息,所述相应的三条第二子亮度信息对应于所述第一子像素、第二子像素和第三子像素,

[0211] 其中所述转换部分基于第二亮度信息生成包含四条第三子亮度信息的第三亮度信息,所述相应的四条第三子亮度信息对应于所述第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素,以及

[0212] 其中所述显示部分基于第三亮度信息执行显示。

[0213] (8) 根据(7)所述的显示单元,其中所述转换部分基于所述第二亮度信息执行色域转换,并且基于经受色域转换的所述第二亮度信息所述生成第三亮度信息。

[0214] (9) 根据(7)所述的显示单元,还包括校正部分,

[0215] 其中所述校正部分基于包含在所述第三亮度信息中的四条第三子亮度信息当中的、对应于所述第一子像素、第二子像素和第三子像素的相应的三条第三子亮度信息,获得针对所述相应的三条第三子亮度信息的第二增益,

[0216] 其中所述校正部分基于所述三条第三子亮度信息和对应的第二增益生成包含三条第四子亮度信息和所述第三子亮度信息的第四亮度信息,所述相应的三条第四子亮度信息对应于所述第一子像素、第二子像素和第三子像素,并且所述第三子亮度信息对应于所述第四子像素,以及

[0217] 其中所述显示部分基于所述第四亮度信息执行显示。

[0218] (10) 根据(9)所述的显示单元,其中所述第二增益的每一个被配置为在亮度级等于或大于预定的值的范围中随着亮度级的增大而减小,所述亮度级由所述第三子亮度信息中的对应的一条第三子亮度信息表示。

[0219] (11) 根据(7)所述的显示单元,还包括校正部分,

[0220] 其中所述校正部分基于包含在第三亮度信息中的四条第三子亮度信息当中的、对

应于第一子像素、第二子像素和第三子像素的相应的三条第三子亮度信息当中的最大亮度级,获得针对每个像素的第二增益,

[0221] 其中所述校正部分基于四条第三子亮度信息和第二增益生成包含四条第四子亮度信息的第四亮度信息,所述相应的四条第四子亮度信息对应于所述第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素,以及

[0222] 其中所述显示部分基于第四亮度信息执行显示。

[0223] (12)根据(1)到(8)中的任何一个所述的显示单元,其中所述增益计算部分从所述第一亮度信息获取在HSV色彩空间中的饱和度信息,并且校正第一增益以使其随着饱和度信息的增大而减小。

[0224] (13)根据(1)到(12)中的任何一个所述的显示单元,其中所述增益计算部分校正第一增益以使其随着帧图像中的第一亮度信息的平均值的增大而减小。

[0225] (14)根据(5)所述的显示单元,其中

[0226] 所述第一子像素、第二子像素和第三子像素分别发射红色光、绿色光和蓝色光,并且

[0227] 由第四子像素发射的彩色光的视亮度因子基本上等于或高于由第二子像素发射的绿色光的视亮度因子。

[0228] (15)根据(14)所述的显示单元,其中第四子像素发射白色光。

[0229] (16)一种图像处理单元,包括:

[0230] 增益计算部分,基于针对每个像素的第一亮度信息获得第一增益,所述第一增益被配置为在像素亮度值等于或大于预定的亮度值的范围中随着所述像素亮度值的增大而增大,并且所述像素亮度值由所述第一亮度信息得出;以及

[0231] 确定部分,基于第一亮度信息和第一增益确定针对每个像素的第二亮度信息。

[0232] (17)一种显示方法,包括:

[0233] 基于针对每个像素的第一亮度信息获得第一增益,所述第一增益在像素亮度值等于或大于预定的亮度值的范围中随着所述像素亮度值的增大而增大,并且所述像素亮度值由第一亮度信息得出;

[0234] 基于第一亮度信息和第一增益确定针对每个像素的第二亮度信息;以及

[0235] 基于第二亮度信息执行显示。

[0236] 本公开包含与在2012年6月14日向日本专利局提交的日本优先权专利申请JP2012-134373中公开的内容相关的主题,其全部内容通过引用合并于此。

[0237] 本领域技术人员应该理解,在所附权利要求书或其等效物的范围内,可以根据设计要求和其它因素做出各种修改、组合、次组合和变更。

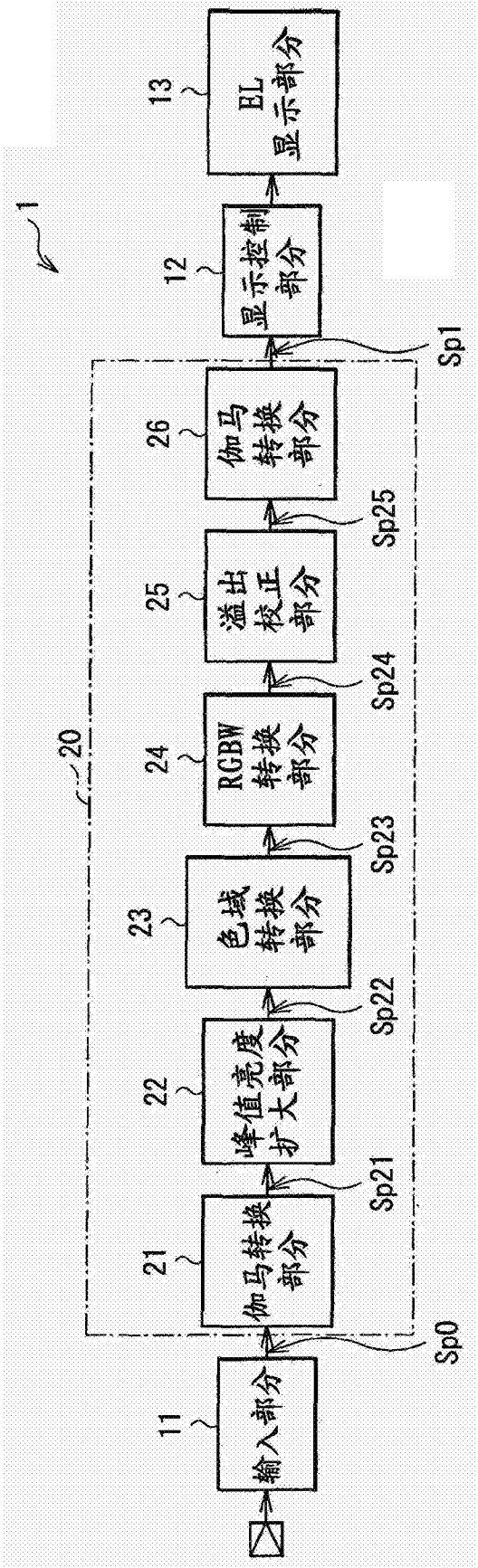


图1

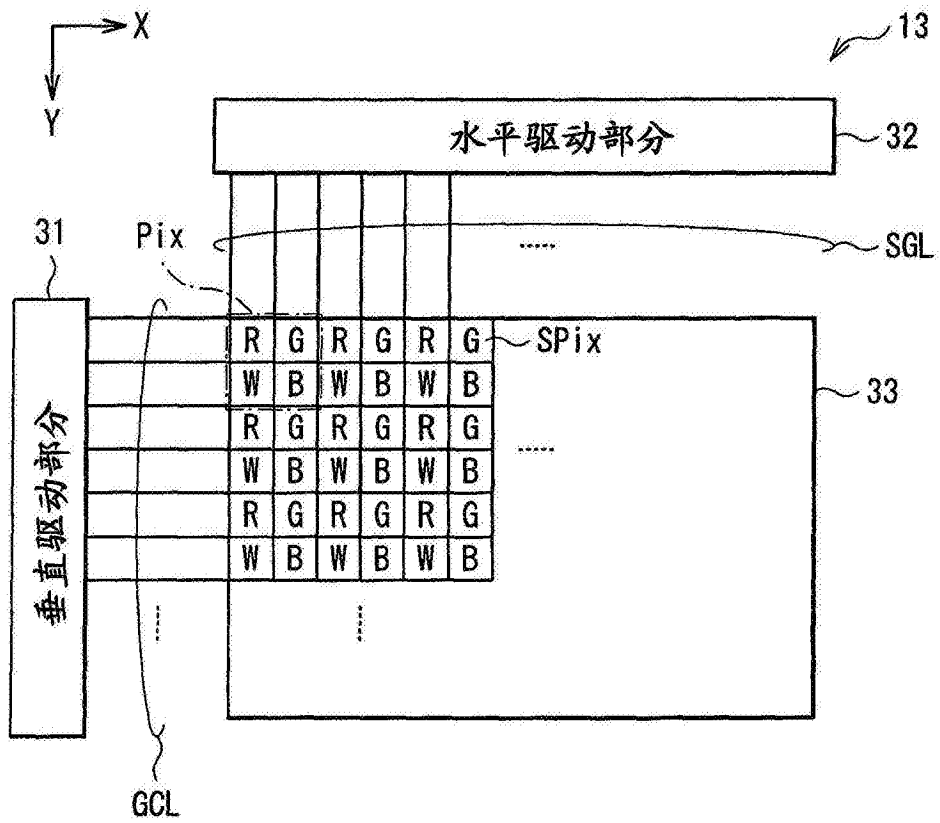


图2

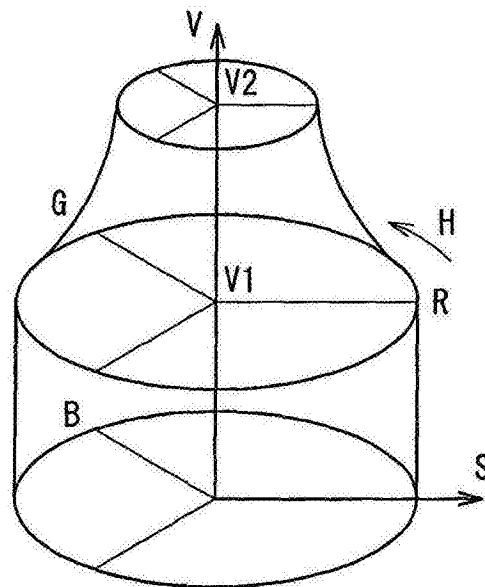


图3A

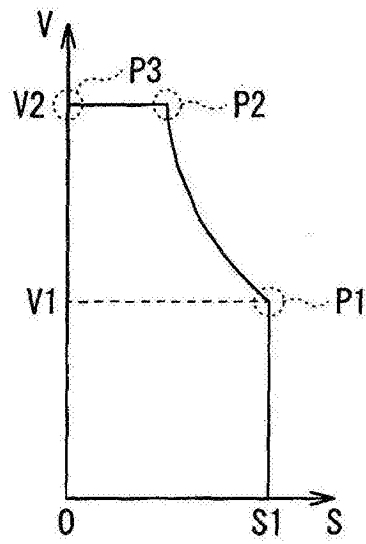


图3B

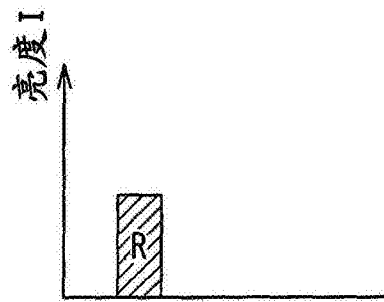


图4A

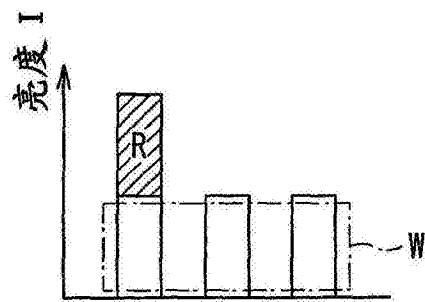


图4B

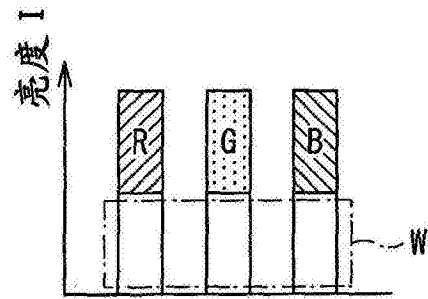


图4C

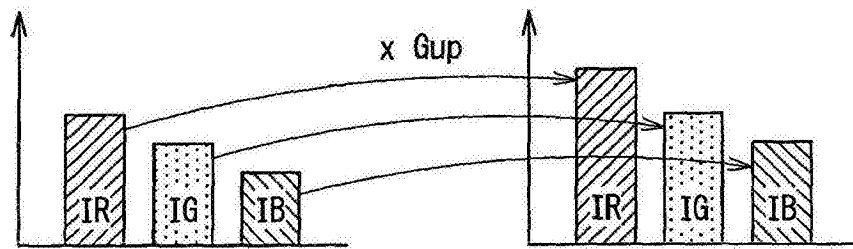


图5

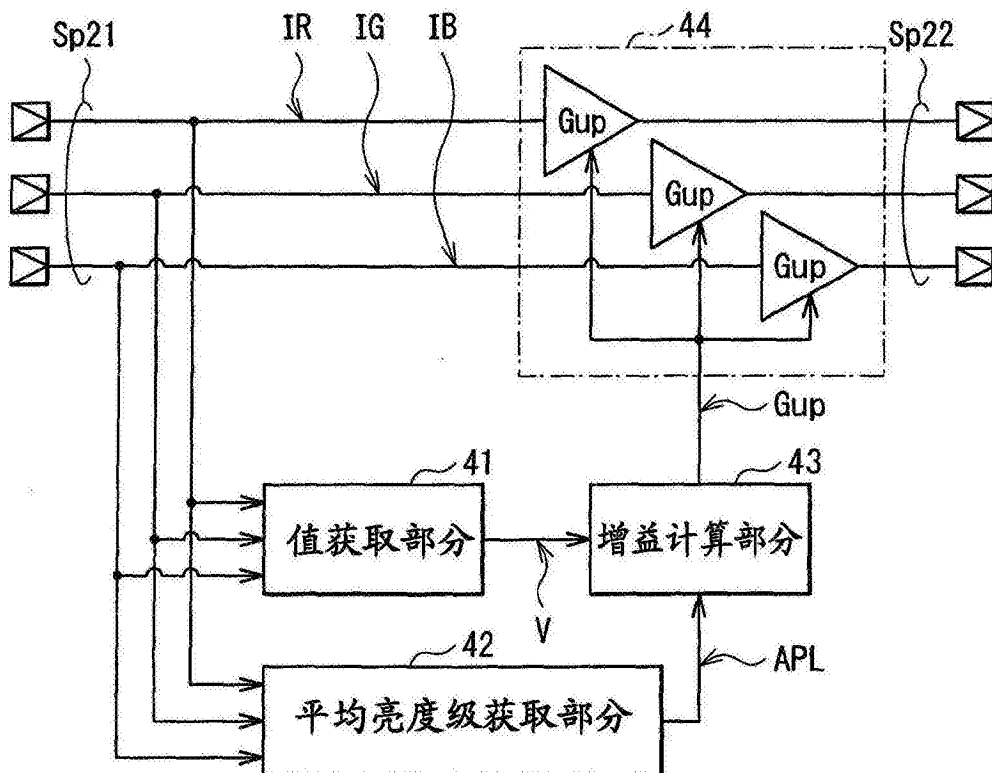


图6

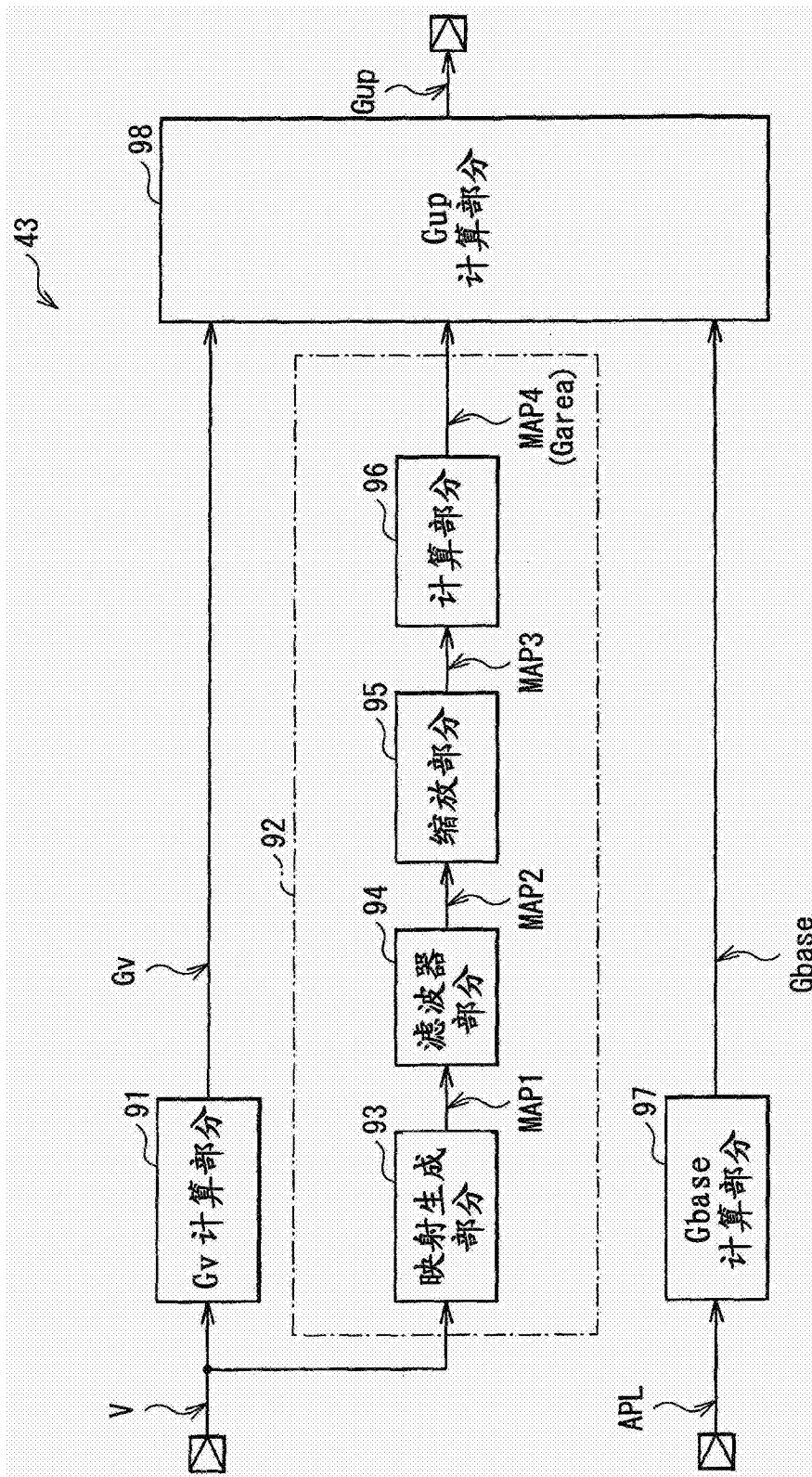


图7

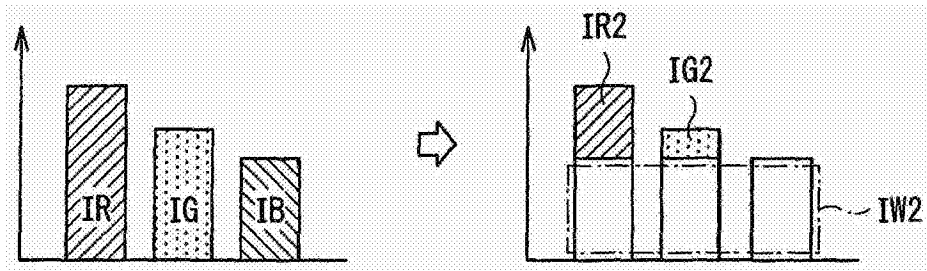


图8

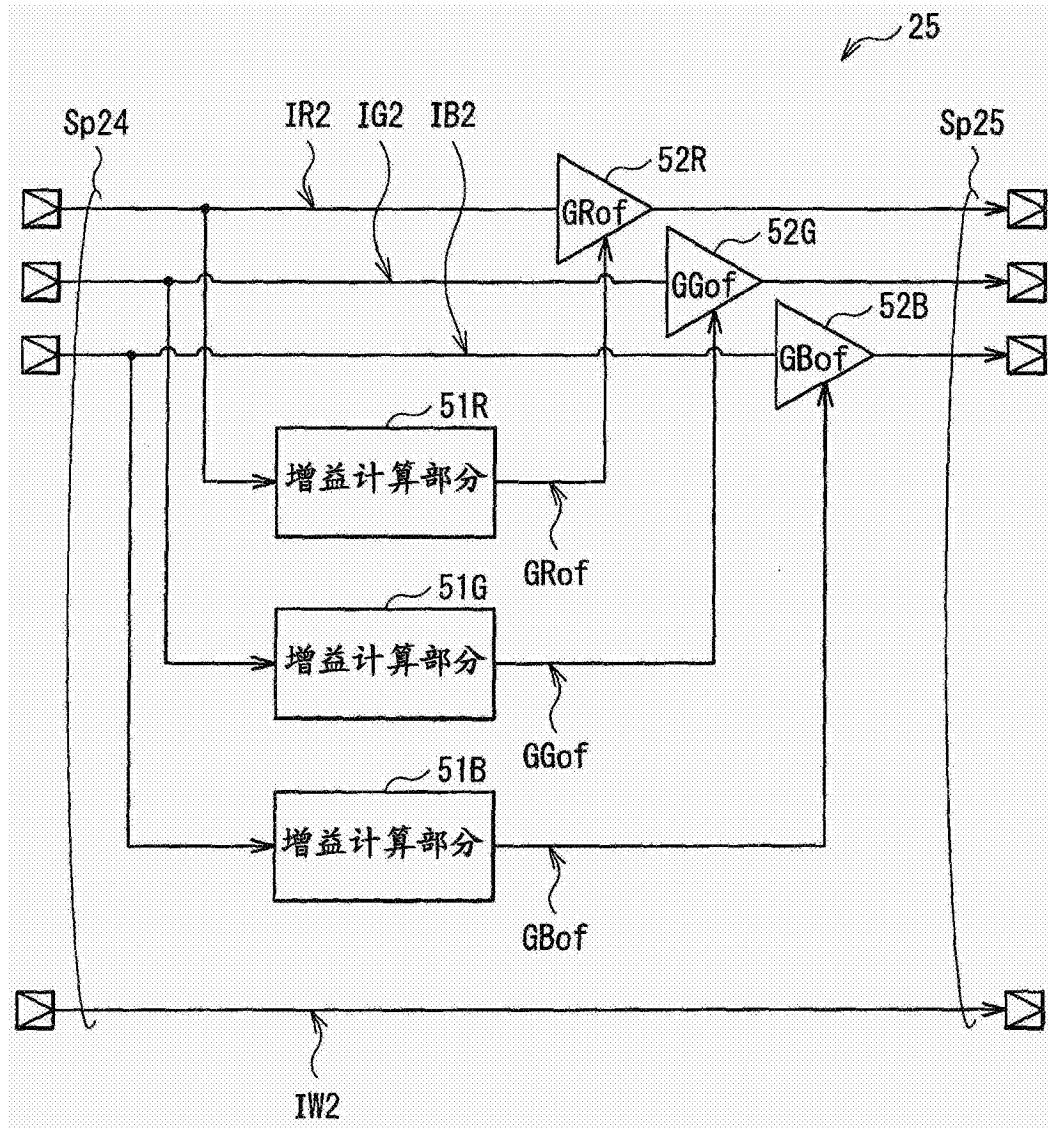


图9

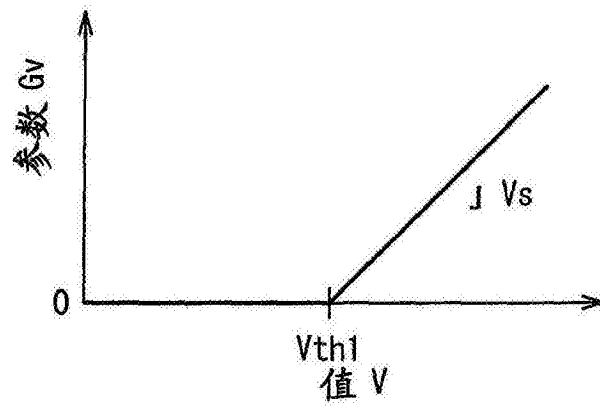


图10

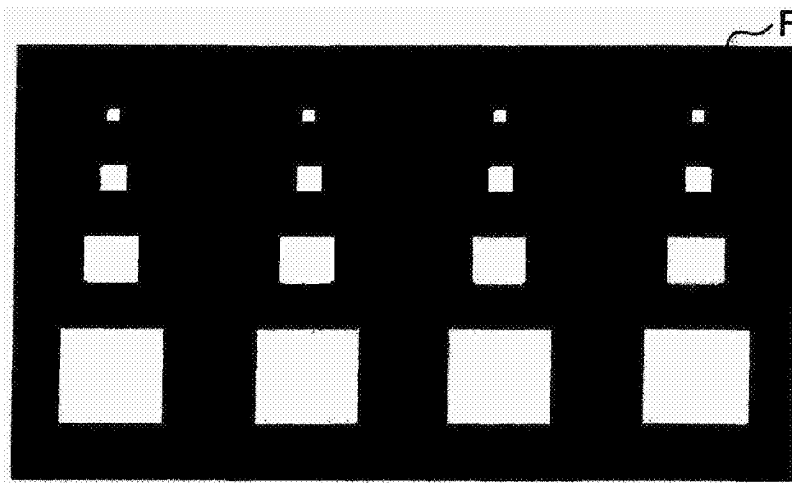


图11A

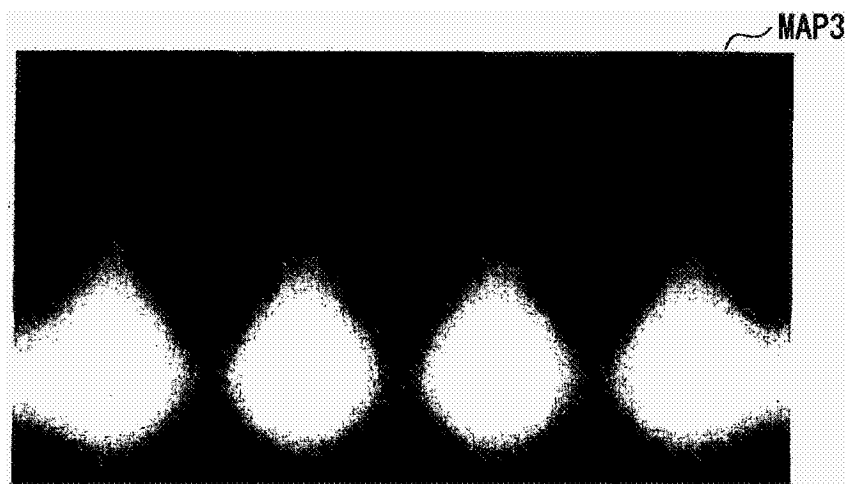


图11B

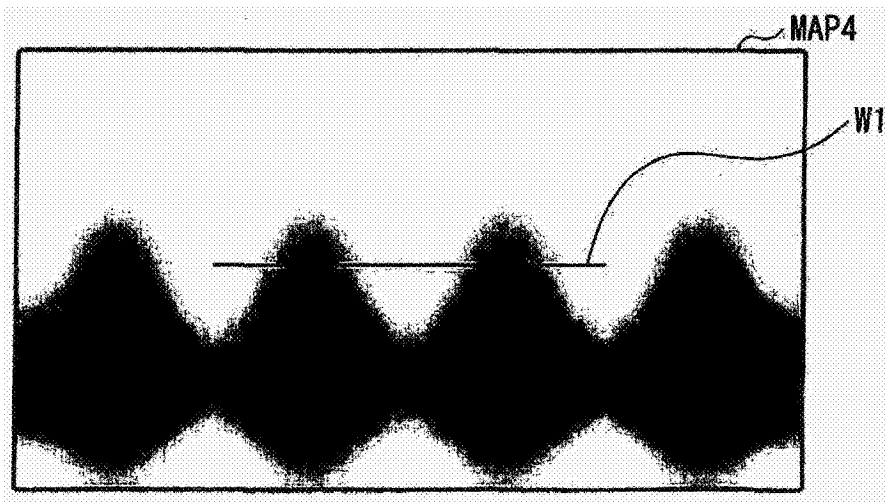


图11C

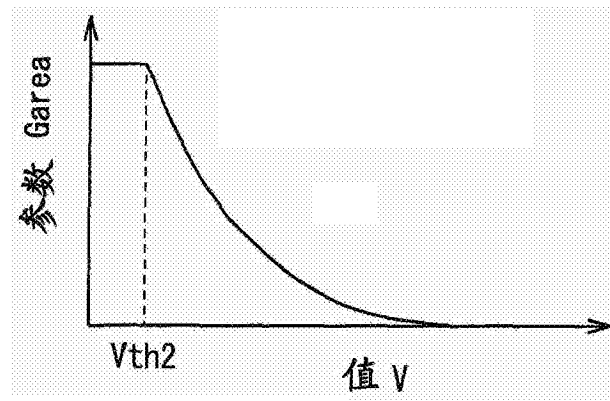


图12

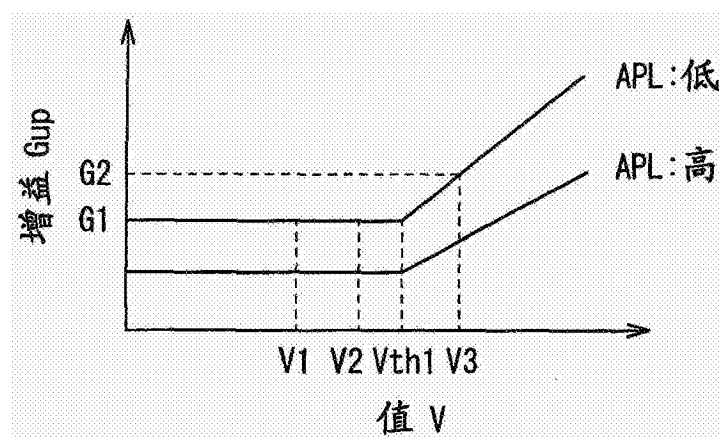


图13

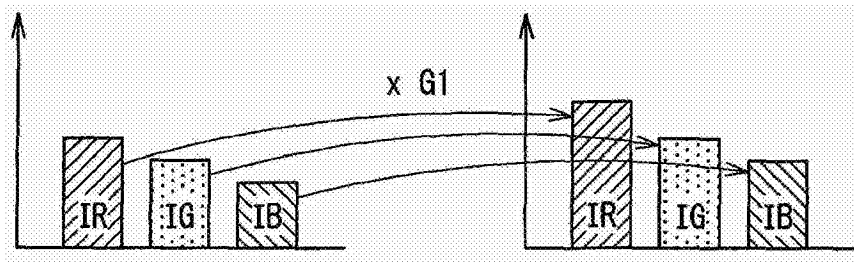


图14A

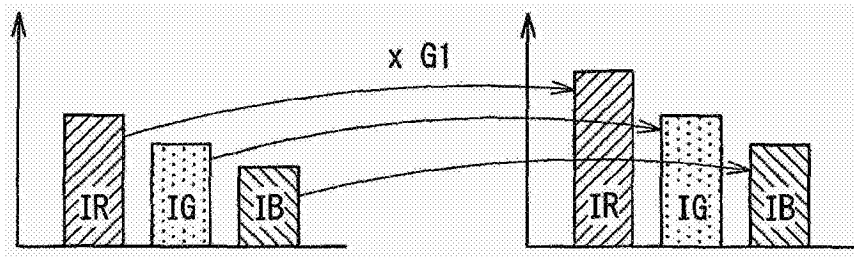


图14B

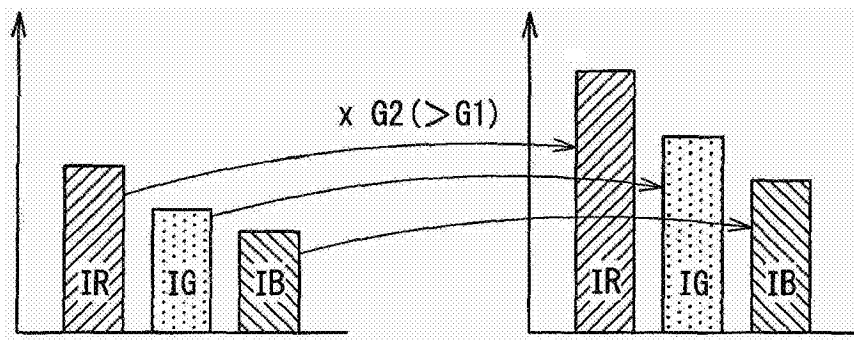


图14C

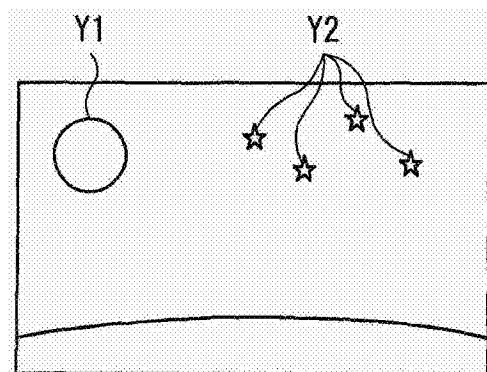


图15

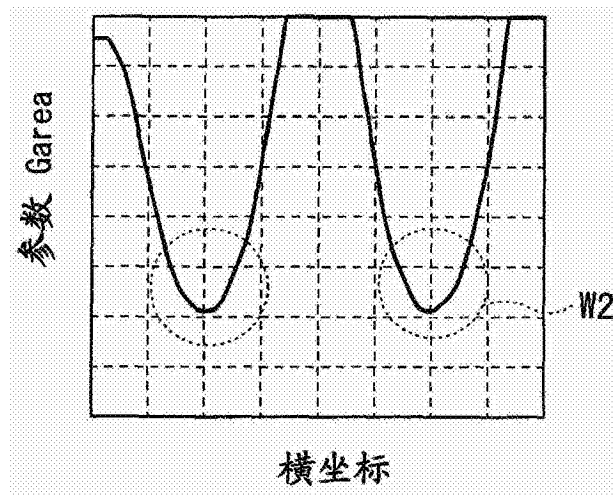


图16A

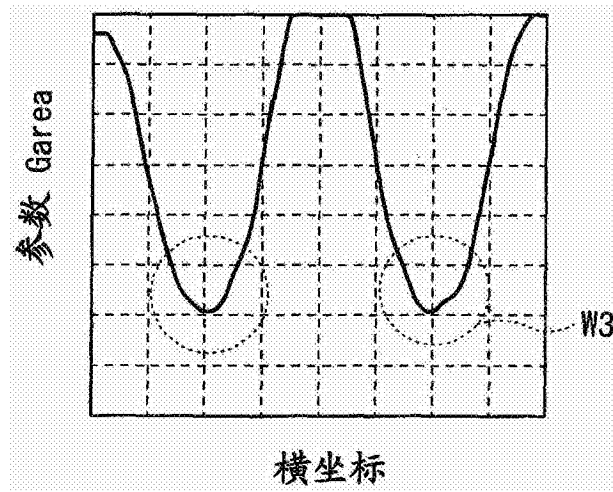


图16B

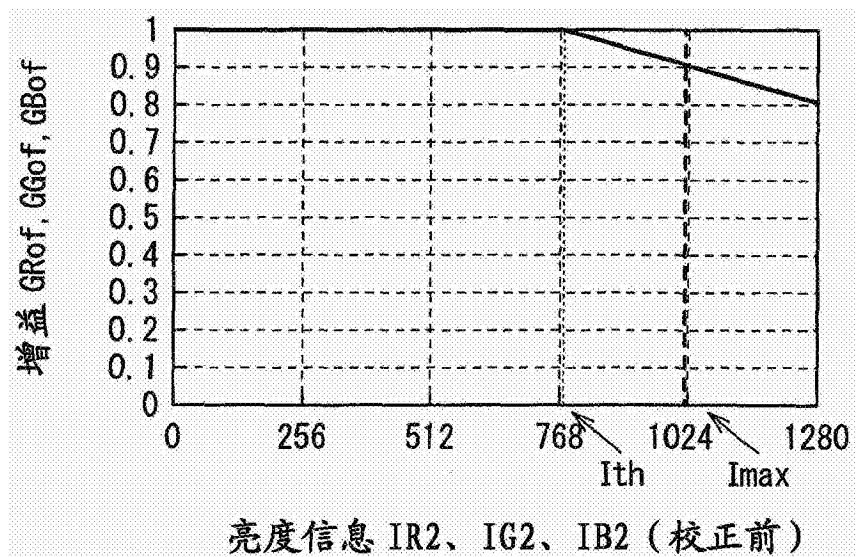


图17A

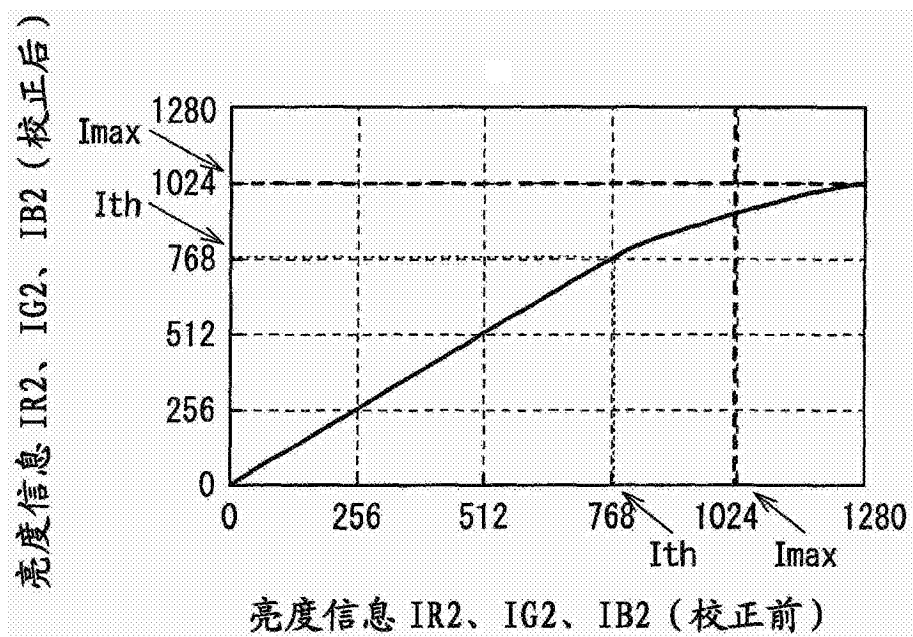


图17B

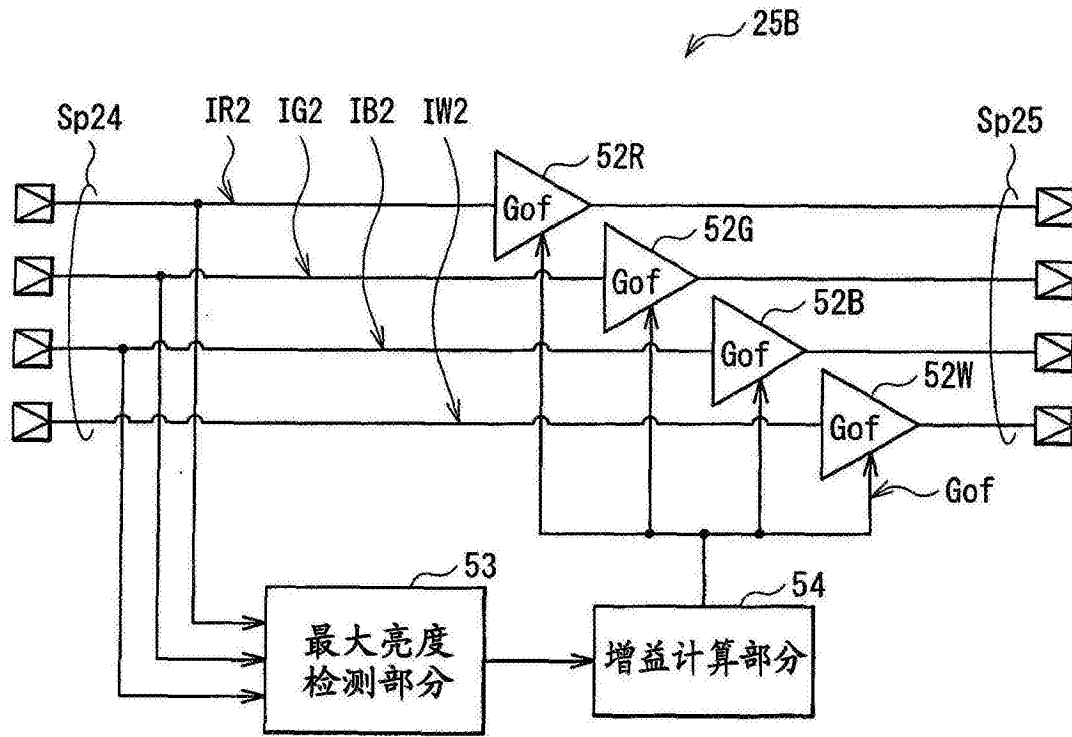


图18

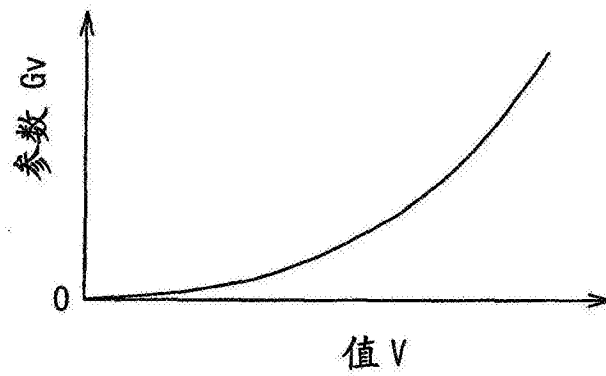


图19

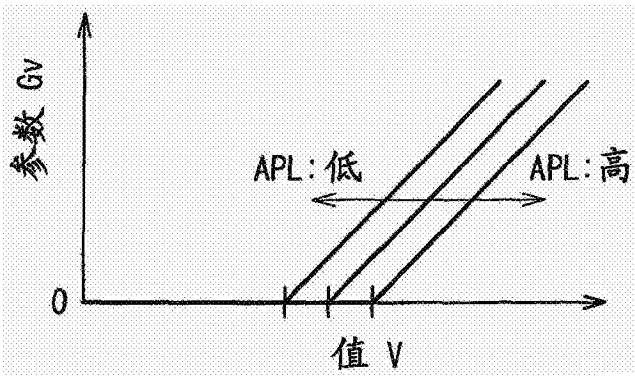


图20

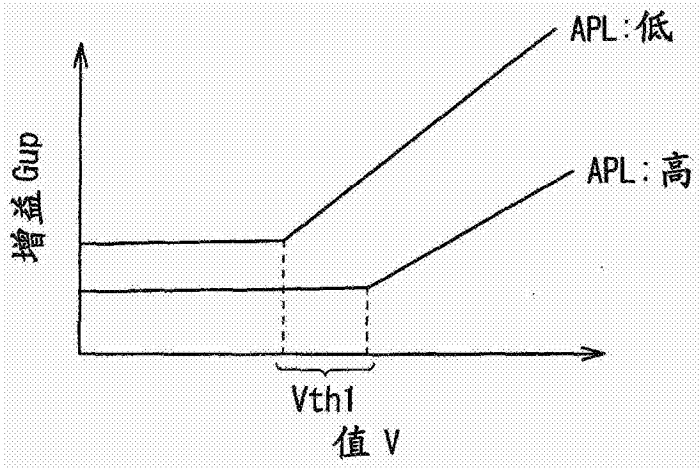


图21

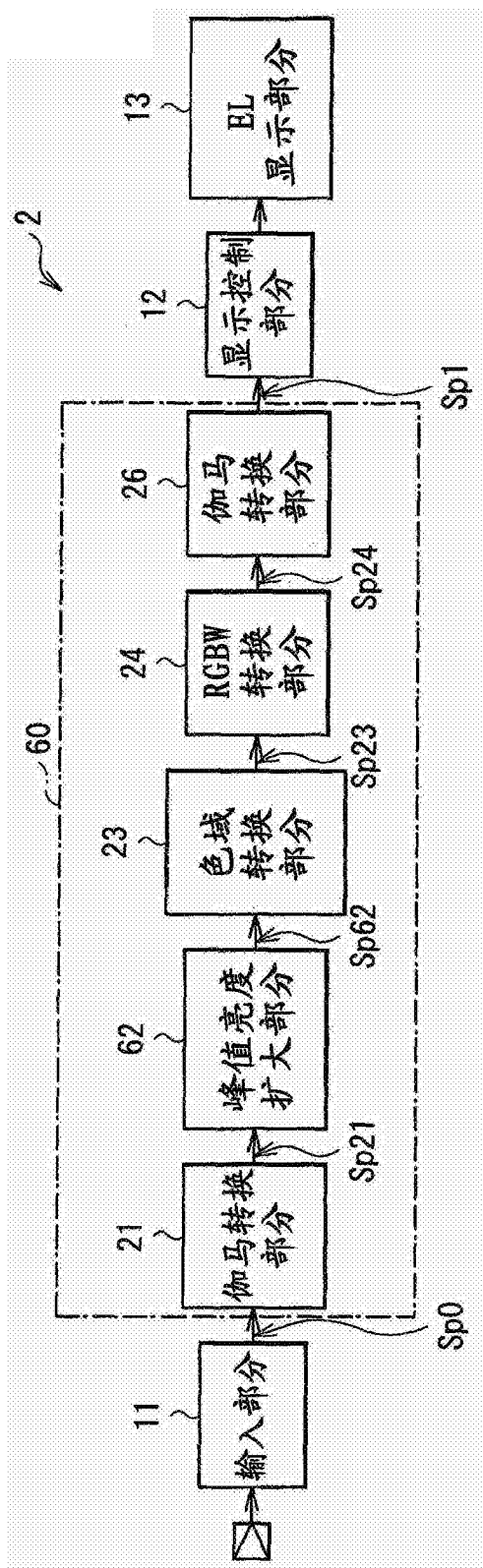


图22

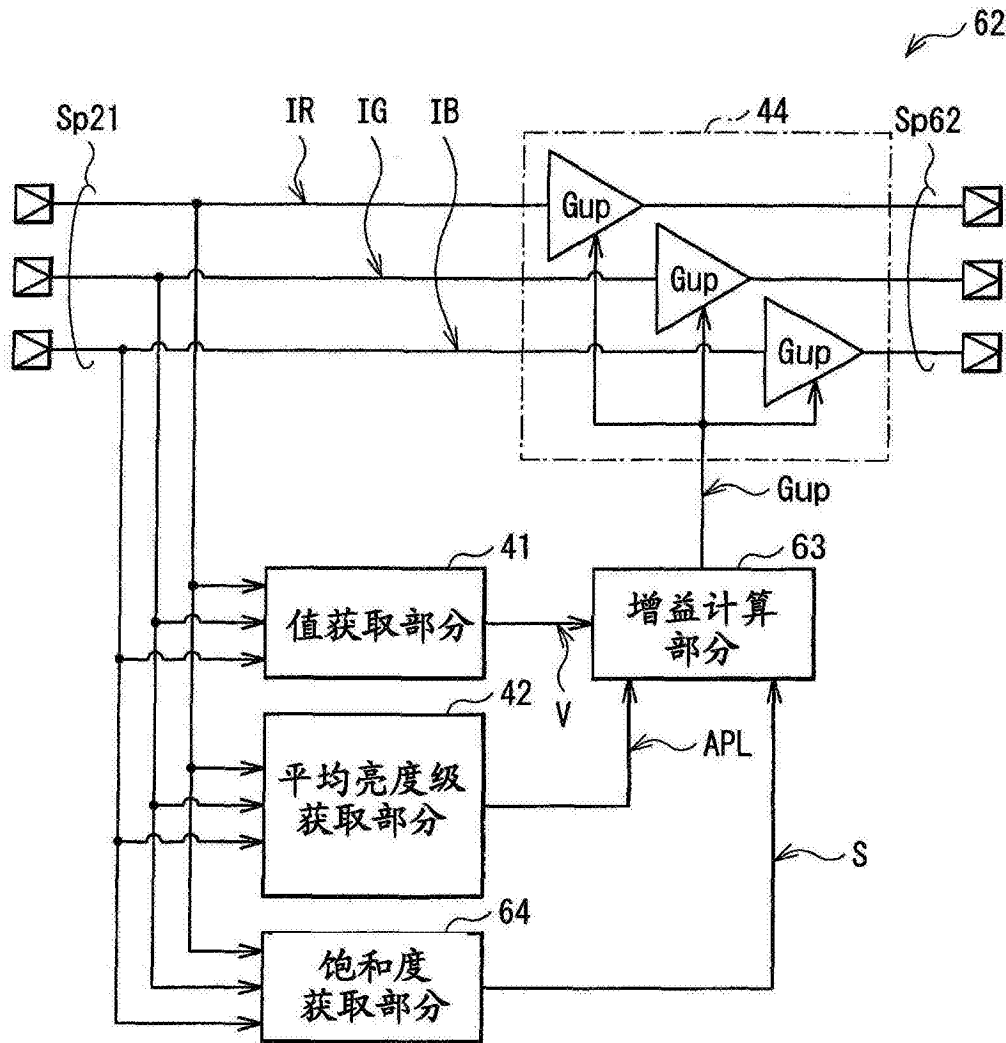


图23

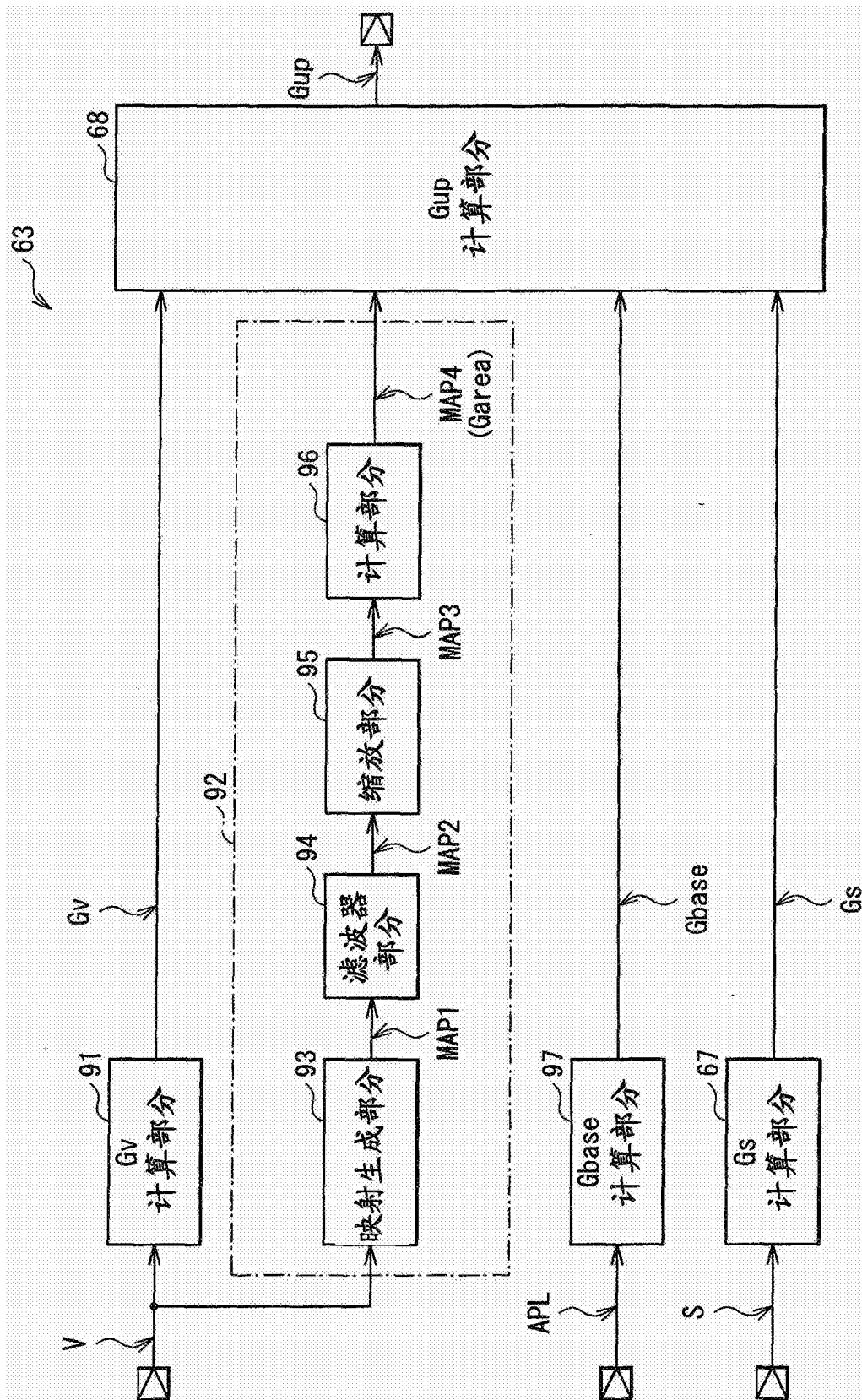


图24

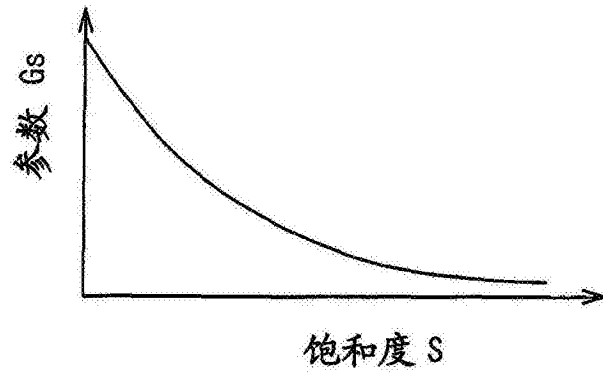


图25

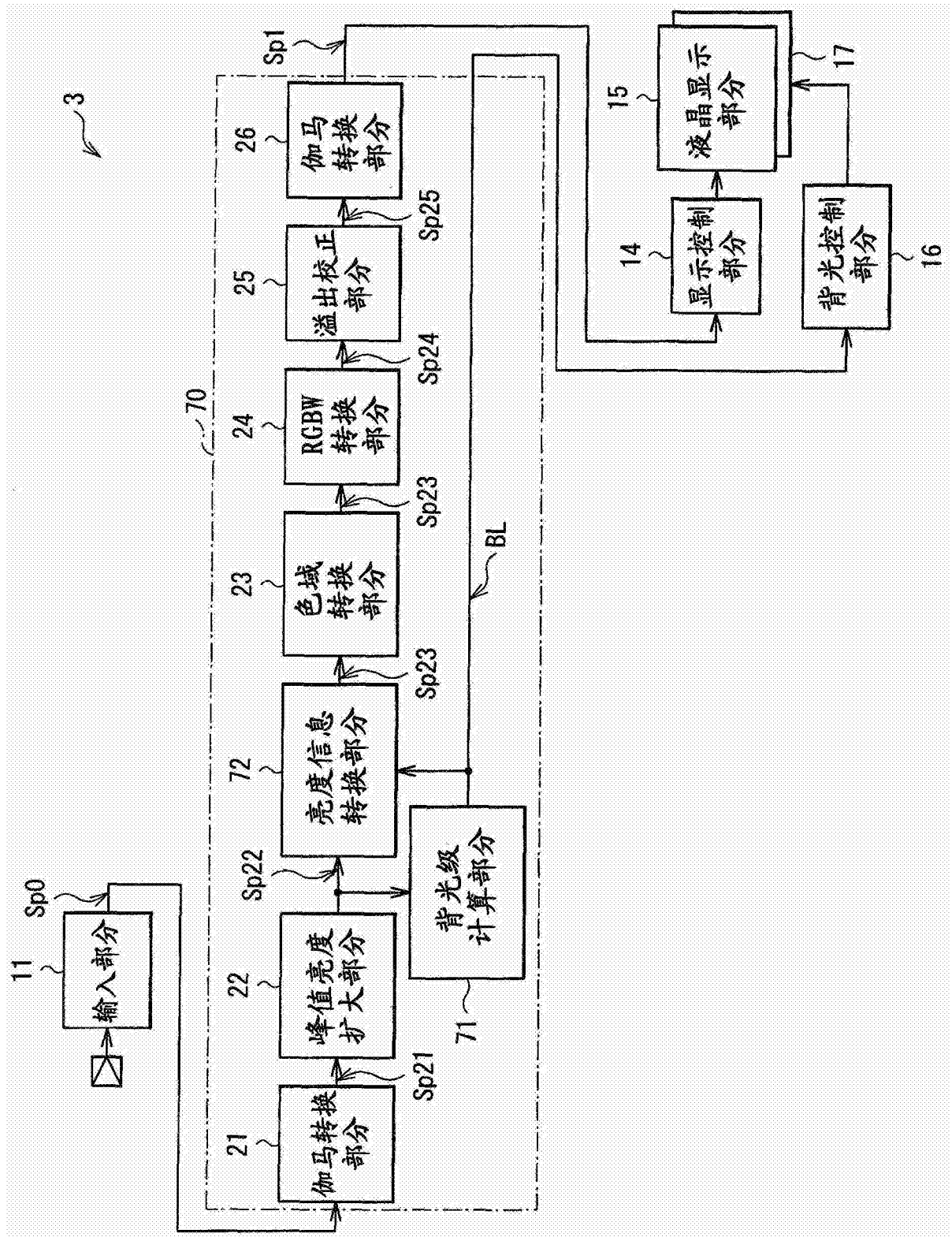


图26

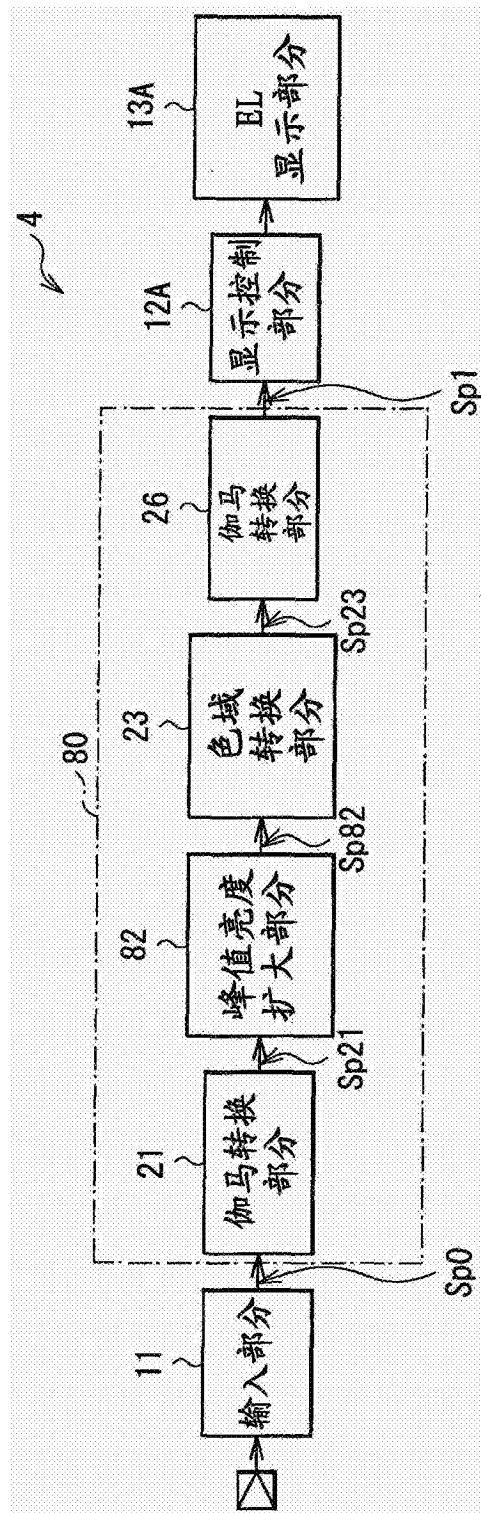


图27

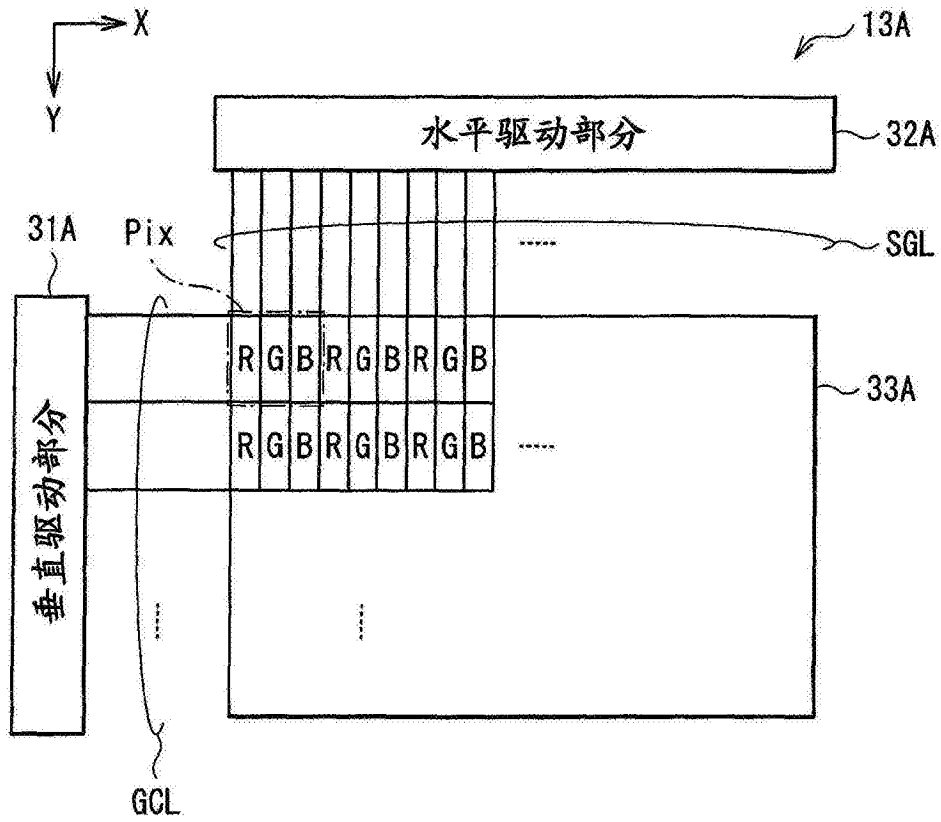


图28

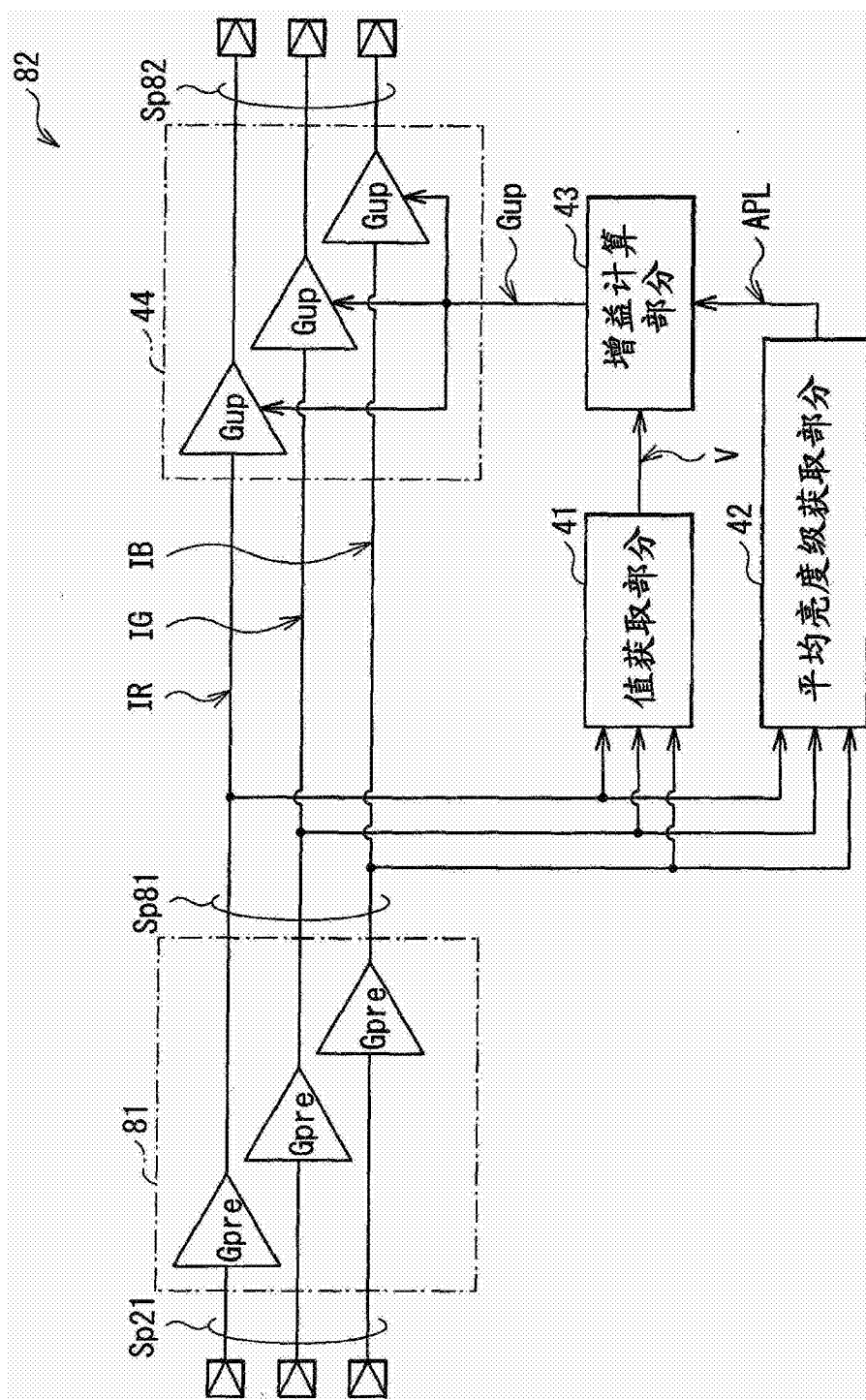


图 29

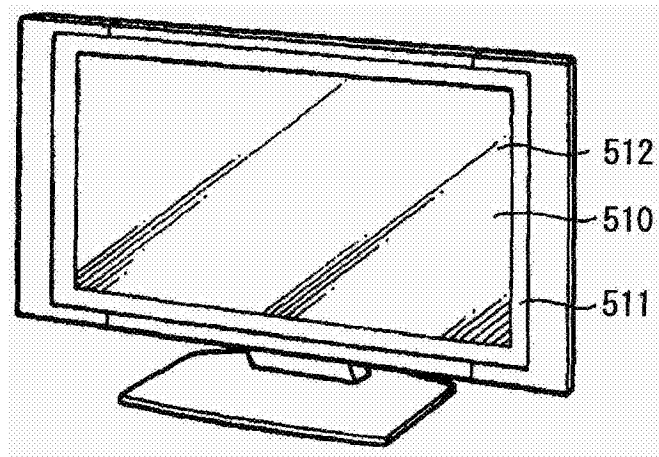


图30

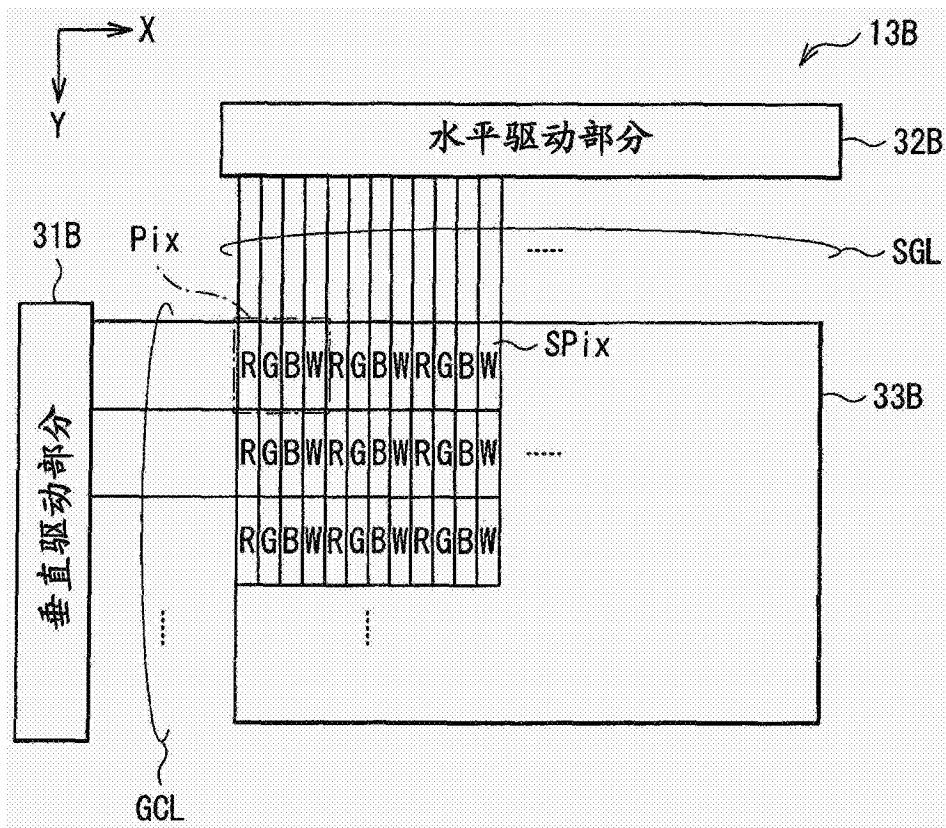


图31