

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102054423 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 11

(21) 申请号 201010529315. 7

(22) 申请日 2010. 10. 28

(30) 优先权数据

2009-250643 2009. 10. 30 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3-30-2

(72) 发明人 平木幸男 巽荣作

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军

(51) Int. Cl.

G09G 3/20 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

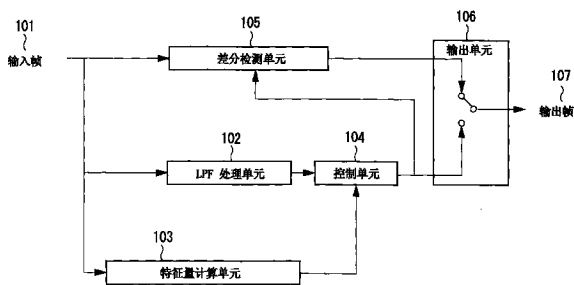
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 11 页

(54) 发明名称

图像处理装置及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种图像处理装置及其控制方法。所述图像处理装置通过由输入帧创建子帧并输出所述子帧来转换帧速率，所述图像处理装置包括：生成单元，其被配置为由所述输入帧生成所述子帧；计算单元，其被配置为计算所述输入帧的明度的特征量；以及控制单元，其被配置为基于由所述计算单元计算出的所述特征量进行控制，以降低由所述生成单元生成的所述子帧的亮度。



1. 一种图像处理装置,其通过由输入帧创建子帧并输出所述子帧来转换帧速率,所述图像处理装置包括:

生成单元,其被配置为由所述输入帧生成所述子帧;

计算单元,其被配置为计算所述输入帧的明度的特征量;以及

控制单元,其被配置为基于由所述计算单元计算出的所述特征量进行控制,以降低由所述生成单元生成的所述子帧的亮度。

2. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,

所述生成单元包括:

滤波单元,其被配置为生成所述输入帧的高频分量被抑制的第一子帧;以及

第二子帧生成单元,其被配置为基于所述第一子帧与所述输入帧之间的差分,生成所述输入帧的高频分量被强调的第二子帧,

其中,所述控制单元基于由所述计算单元计算出的所述特征量进行控制,以降低由所述滤波单元生成的所述第一子帧的亮度。

3. 根据权利要求2所述的图像处理装置,该图像处理装置还包括:

最小值滤波单元,其被配置为将所述输入帧中包含的像素的像素值,用该像素的周边像素的最小像素值来替换,

其中,所述生成单元通过对由所述最小值滤波单元处理过的所述输入帧进行滤波处理,来生成所述第一子帧。

4. 根据权利要求2所述的图像处理装置,该图像处理装置还包括:

输出单元,其配置为交替输出所述第一子帧和所述第二子帧。

5. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述计算单元计算所述输入帧的视频亮度值、CIE 亮度值、Lstar 明度、以及加权 RGB 信号值的积和中的至少一者的统计量,作为所述输入帧的特征量。

6. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述计算单元基于计算出的所述特征量,确定由所述生成单元生成的所述子帧的亮度的分配比率,并且所述控制单元将所述分配比率与由所述生成单元生成的所述子帧相乘,并且执行控制以降低所述子帧的亮度。

7. 根据权利要求6所述的图像处理装置,其中,所述特征量越大,则所述分配比率越高。

8. 根据权利要求6所述的图像处理装置,其中,所述特征量越大,则所述分配比率越高,直到达到所述分配比率的允许值内的预定限制值。

9. 根据权利要求6所述的图像处理装置,其中,所述特征量越大,则所述分配比率越高,直到达到所述分配比率的允许值内的预定限制值,并且当所述分配比率达到所述预定限制值时,所述分配比率在所述预定限制值处保持恒定。

10. 根据权利要求1所述的图像处理装置,该图像处理装置还包括:

输出单元,其被配置为交替输出所述输入帧和由所述控制单元控制的所述子帧。

11. 一种图像处理装置的控制方法,所述图像处理装置通过由输入帧创建子帧并输出所述子帧来转换帧速率,所述控制方法包括以下步骤:

由所述输入帧创建所述子帧;

计算关于所述输入帧的明度的特征量;

基于计算出的所述特征量进行控制,以降低所生成的子帧的亮度;以及输出所控制的子帧。

图像处理装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于执行帧速率转换的运动图像处理、更特别地涉及用于执行至较高帧速率的转换处理（例如，60Hz 的图像转换为 120Hz 的图像）的图像处理装置、该图像处理装置的控制方法以及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 作为用于抑制当在显示设备上显示视频图像时发生的运动模糊或者闪烁的传统技术，日本专利申请特开 2006-184896 号公报记载了一种用于由图像数据创建具有不同频率分量的子帧、并以倍速 (double speed) 交替显示该子帧的视频显示方法。利用该视频显示方法，由所输入的图像数据来生成强调高频率分量的高频强调图像数据和具有低频分量（高频分量被抑制）的低频图像数据，以倍速交替显示所产生的图像数据。利用这种技术，可以抑制闪烁、并且还可以降低运动模糊。

[0003] 通过增加驱动频率，例如倍速驱动来显示子帧。这样，尽管降低了闪烁，但是在某些情况下视频图像的高质感或者高现实感可能会丢失。视频图像的高质感意味着，图像质量具有从画面中感受到图像的光泽、颜色再现和深度感以及物体的光泽和季节（温度和湿度）的高画面表现力。

[0004] 在用于显示两类子帧的倍速驱动中，这两类子帧的波形强度比（亮度的分配比率）被设置在 1.0 : 0.0 至 0.5 : 0.5 的范围内。因此，当分配比率为 1.0 : 0.0 时，即当分配比率小时，尽管生成闪烁，但是再现了具有高质感的图像。当分配比率为 0.5 : 0.5 时，即当分配比率更大时，尽管降低了闪烁，但是失去了高质感。

[0005] 另一方面，日本专利申请特开 2002-023707 号公报或者日本专利申请特开 2002-70838 号公报中论述了在两个子帧之间设置预定的亮度差。但是，取决于输入帧的平均亮度值，闪烁随之变得明显，因而闪烁的降低和高质感的图像再现二者无法共存。

发明内容

[0006] 本发明系针对一种能够提供闪烁的降低和高质感的图像再现二者的图像处理装置及该图像处理装置的控制方法。

[0007] 根据本发明的一方面，提供一种图像处理装置，其通过由输入帧创建子帧并输出所述子帧来转换帧速率，所述图像处理装置包括：生成单元，其被配置为由所述输入帧生成所述子帧；计算单元，其被配置为计算所述输入帧的明度的特征量；以及控制单元，其被配置为基于由所述计算单元计算出的所述特征量进行控制，以降低由所述生成单元生成的所述子帧的亮度。

[0008] 通过以下参照附图对示例性实施例的详细描述，本发明的其他特征和方面将变得清楚。

附图说明

[0009] 包括在说明书中并构成说明书的一部分的附图,例示了本发明的示例性实施例、特征和方面,并与文字描述一起用于解释本发明的原理。

[0010] 图 1 例示了根据本发明的第一示例性实施例的图像处理装置的示例。

[0011] 图 2 例示了根据第一示例性实施例的处理的流程图。

[0012] 图 3 例示了特征量计算单元的处理的流程图。

[0013] 图 4A 例示了根据第一示例性实施例的用于将特征量的平均值转换为分配比率的第一方法,

[0014] 图 4B 例示了根据第一示例性实施例的用于将特征量的平均值转换为分配比率的第二方法,以及

[0015] 图 4C 例示了根据第一示例性实施例的用于将特征量的平均值转换为分配比率的方法。

[0016] 图 5A 例示了根据第一示例性实施例的用于将平均图像电平 (APL) 转换为分配比率的第一方法,

[0017] 图 5B 例示了根据第一示例性实施例的用于将 APL 转换为分配比率的第二方法,以及

[0018] 图 5C 例示了根据第一示例性实施例的用于将 APL 转换为分配比率的方法。

[0019] 图 6 例示了根据本发明的第二示例性实施例的图像处理装置的示例。

[0020] 图 7 例示了根据第二示例性实施例的处理的流程图。

[0021] 图 8 例示了根据第二示例性实施例的处理波形。

[0022] 图 9 例示了根据本发明的第三示例性实施例的图像处理装置的示例。

[0023] 图 10 例示了根据示例性实施例的图像处理装置的硬件结构的示例。

[0024] 图 11 例示了传统的电路结构。

[0025] 图 12 例示了从图 11 所示的倍速驱动电路输出的帧图像的波形的示例。

具体实施方式

[0026] 以下将参照附图详细说明本发明的各种示例性实施例、特征和方面。

[0027] 根据示例性实施例的结构仅为示例,并且本发明并不限于所示的结构。

[0028] 图 1 是例示了根据第一示例性实施例的、用于显示设备中的倍速驱动的图像处理装置的示例的框图。

[0029] 参照图 1,将作为输入图像的输入帧 101 划分成两个子帧,以生成图像的高频分量被抑制的第一子帧、以及高频分量被强调的第二子帧。首先,说明高频分量被抑制的第一子帧的创建方法。

[0030] 低通滤波 (LPF) 处理单元 102 对输入帧 101 执行二维低通滤波处理。低通滤波器并不特别指定函数,其可以是高斯函数、移动平均或者加权移动平均滤波器。

[0031] 特征量计算单元 103 计算输入帧 101 的特征量,还计算子帧的分配比率 P (第一子帧的亮度分配比率),并将计算结果输出到控制单元 104。控制单元 104 以特征量计算单元 103 计算的分配比率 P,来确定两个子帧的发光比率。

[0032] 如上所述,输入帧 101 经历低通滤波处理,应用分配比率,然后完成高频分量被抑制的第一子帧的创建。子帧被输出到输出单元 106。

[0033] 接下来,说明高频分量被强调的第二子帧的创建方法。差分检测单元 105 用作第二子帧生成单元,以从输入帧 101 中减去第一子帧并将该差分输出设置为第二子帧。

[0034] 当以期望定时(即以例如 60Hz 的预定帧速率)输入帧时,输出单元 106 以 120Hz 的周期切换两个子帧,并将子帧输出到后级(post-stage)处理电路。输出单元 106 可以包括临时存储直到输出定时的输入子帧的缓冲电路。

[0035] 在彩色图像处理中,许多情况下通过将数据划分成诸如 R、G、B 或者 Y、Cb、Cr 的三种类型的图像数据,来执行处理。可以对各 R、G、B 图像数据或者仅仅对 Y 图像数据来执行根据本发明的一系列处理。可选地,可以由各 R、G、B 图像数据来计算 Y 图像数据,并且计算结果可以被应用于各 R、G、B 图像数据。

[0036] 图 2 是例示根据本示例性实施例的处理的流程图。

[0037] 在步骤 S201,执行必要的初始设定。这里,设置低通滤波器的静态特性。在步骤 S202,接收输入帧 101。在步骤 S203,LPF 处理单元 102 对输入帧 101 执行低通滤波处理。通过以上处理,生成图像中高频分量被抑制的第一子帧。

[0038] 在步骤 S204,特征量计算单元 103 计算输入帧 101 的特征量,还计算子帧的分配比率。作为特征量,使用图像的明度(brightness)量。

[0039] 例如,可以使用表达式 1 中的视频亮度值 Luma,表达式 2 中的 CIE(国际照明委员会)亮度值 Y,表达式 3 中的 Lstar(L*)明度,或者表达式 4 中的加权 RGB 信号值的积和 S。在实现时,也可以采用整数运算而不采用浮点运算。

[0040] <表达式 1>

[0041] $Luma = 0.2126 * R + 0.7152 * G + 0.0722 * B$

[0042] <表达式 2>

[0043] $Y = 0.2126 * R^{2.2} + 0.7152 * G^{2.2} + 0.0722 * B^{2.2}$

[0044] <表达式 3>

[0045] $Lstar = 116 * (Y/Y_n)^{1/3} (Y/Y_n > 0.00856)$

[0046] $Lstar = 116 * (7.787 * (Y/Y_n) + 16/116) - 16 (Y/Y_n \leq 0.008856)$

[0047] (其中 Y 是表达式 2 中的 Y 值, Y_n 是白亮度值)

[0048] <表达式 4>

[0049] $S = W_r * R + W_g * G + W_b * B$

[0050] (其中 W_r、W_g 和 W_b 为常量)

[0051] 图 3 例示了特征量计算单元 103 的处理。在步骤 S301 中,初始化特征量计算单元 103。在步骤 S302 中,特征量计算单元 103 使用上述表达式计算特征量的整个帧的统计量。根据本示例性实施例,作为统计量,使用特征量的平均值。然而,统计量并不限于此,也可以使最频值(mode)或者中间值。

[0052] 在步骤 S303 中,特征量计算单元 103 执行预定帧数的平滑处理,以限定特征量的变动并执行稳定的追踪。在步骤 S304 中,特征量计算单元 103 将平滑后统计量转换为分配比率。

[0053] 考虑到闪烁的抑制和高质感的图像再现之间的平衡,用于将统计量转换为分配比率的方法需要根据不同目的来进行设计。以下,参照图 4A 至图 4C 说明一种用于将统计量转换为分配比率的方法。

[0054] 作为第一方法,存在一种用于将分配比率设置为、具有相对于特征量的平均值的单调增加特性的方法。图 4A 例示了将分配比率设置为、具有相对于特征量的平均值的单调增加特性的示例。

[0055] 在特征量的平均值小的区域(即暗图像)中,分配比率较接近于 0.0,并且高频被抑制的第一子帧的发光量降低。即,控制单元 104 基于特征量计算单元 103 计算的特征量,控制从 LPF 处理单元 102 输出的子帧的亮度的降低。

[0056] 这样,输出图像具有 60Hz 的图像质量,在小亮度区域中闪烁降低,并且以 60Hz 显示高质感的图像。

[0057] 在特征量的平均值较接近 1.0 的区域(即亮图像)中,分配比率较接近作为最大水平的 0.5,在高频分量被抑制的第一子帧和低频分量被强调的第二子帧中,以近似相同的亮度发光。结果,以 120Hz 驱动输出图像,并且未再现高质感的图像,然而,成为强干扰的闪烁被降低。

[0058] 当特征量的平均值处于中间区域时,第一子帧与第二子帧之间的亮度差抑制了闪烁的产生,并且可以再现高质感的图像。该结构可以由一维查找表来实现。

[0059] 作为第二方法,存在一种用于将分配比率设置为、具有相对于特征量的平均值存在最大值的单调增加特性的方法。图 4B 例示了将分配比率设置为、具有相对于特征量的平均值存在最大值 P_{max} 的单调增加特性的示例。作为第一方法,分配比率的最高 P_{max} 为 0.5,即第一子帧和第二子帧以同等亮度发光。然而,当分配比率接近 0.5 时,则无法再现高质感的图像。

[0060] 因此,在分配比率的范围内,分配比率被限制为小于 0.5 的限制值 P_{max} ,允许一定程度的闪烁干扰,并且能够再现高质感的图像。与第一方法类似,第二方法可以由一维查找表来实现。

[0061] 作为第三方法,将分配比率设置为,具有相对于特征量的平均值单调增加、直到所设定的最大值为止的单调增加特性。另外,当分配比率达到该最大值时,将分配比率设置为恒定为最大值。图 4C 例示了这样一种示例:将分配比率设置为具有相对于特征量的平均值存在最大值 P_{max} 的单调增加特性,并且将其进一步设置为当分配比率达到最大值 P_{max} 时则恒定为限制值 P_{max} 。这适用于重视高质感的图像再现的情况。类似于第一和第二方法,第三方法可以由一维查找表来实现。

[0062] 上面说明了利用特征量计算单元 103 将统计量转换为分配比率的方法,控制单元 104 也可以执行该转换方法。这种情况下,特征量计算单元 103 将计算出的特征量输出到控制单元 104。

[0063] 返回图 2 的流程图,在步骤 S205 中,控制单元 104 以在步骤 S204 中确定的分配比率、对 LPF 处理单元 102 进行过低通滤波处理的子帧执行分配处理。即,控制单元 104 基于特征量计算单元 103 计算出的特征量,控制从 LPF 处理单元 102 输出的子帧的亮度的降低。

[0064] 在步骤 S206,差分检测单元 105 计算从输入帧 101 中减去第一子帧而获得的差分图像作为第二子帧。

[0065] 在步骤 S207 中,输出单元 106 确定第一子帧的输出定时。当输出定时为第一子帧的输出定时时(步骤 S207 中“是”),处理进行到步骤 S208。在步骤 S208,输出单元 106 输出第一子帧。第一子帧被临时存储在帧存储器或者输出单元 106 的缓冲器中,并在输出定

时作为输出帧 107 从输出单元 106 被输出。

[0066] 在输出第一子帧后,在步骤 S209,确定第二子帧的输出定时。当输出定时为第二子帧的输出定时时(步骤 S209 中“是”),在步骤 S210 中,输出单元 106 输出第二子帧。第二子帧可以被临时存储在输出单元 106 的缓冲器中,并在输出定时作为输出帧 107 从输出单元 106 被输出。

[0067] 当针对所有帧的处理结束时(步骤 S211 中“是”),则本处理结束。当针对所有帧的处理没有结束时(步骤 S211 中“否”),则处理返回到步骤 S202 并进行重复。

[0068] 参照图 2 中的流程图说明的子帧的输出顺序仅为示例,本发明并不限于此。可以在输出第二子帧后,输出第一子帧。

[0069] 在创建这两个子帧后,确定输出定时。然而,本示例性实施例并不限于此。当低通滤波处理在步骤 S204 中结束时,确定第一子帧的输出定时,并输出第一子帧,然后可以执行差分检测处理以生成第二子帧。

[0070] 根据第一示例性实施例的变型例,参照图 5A 至图 5C 说明了这样一种情况:表达式 1 中的亮度 Luma 以对应为整数数据的方式来用作特征量,以降低图 1 中的特征量计算单元 103 的电路规模。亮度 Luma 用作特征量,亮度 Luma 的平均图像电平 (APL) 用作统计量。

[0071] 作为第一方法,存在一种用于将分配比率设置为具有相对于 APL 的单调增加特性的方法。图 5A 例示了将分配比率设置为具有相对于 APL 的单调增加特性、并且分配比率是 APL 的线性函数的示例。

[0072] 在 APL 小的区域(即暗区域)中,分配比率接近 0.0,第一子帧上的发光量减少。结果,输出图像具有以 60Hz 驱动的图像质量,在小亮度的区域中,闪烁被降低,通过以 60Hz 驱动来显示高质感的图像。

[0073] 在 APL 接近 1.0 的区域(即亮图像)中,分配比率接近 0.5,在高频分量被抑制的第一子帧和高频分量被强调的第二子帧中,以近似相同的亮度来发光。尽管以 120Hz 驱动输出图像,因而无法再现高质感的图像,但是导致强干扰的闪烁被降低。

[0074] 当 APL 处于中间区域时,通过第一子帧与第二子帧之间的亮度差抑制了闪烁的发生,并且能够再现高质感的图像。通过该结构,分配比率倾向于线性函数。因此,利用 APL 值的高序位能够容易地实现第一方法。

[0075] 作为第二方法,将分配比率设置为具有相对于 APL 存在最大值的单调增加特性。图 5B 例示了将分配比率设置为相对于 APL 存在分配比率最大值 P_{max} 的线性函数的示例。通过第一方法,分配比率为 0.5,此时在第一子帧和第二子帧中以相同的亮度来发光。然而,无法再现高质感的图像。

[0076] 这样分配比率高达 P_{max} (小于 0.5),允许一定程度的由于闪烁造成的干扰,并且能够再现高质感的图像。作为示例,可以将 P_{max} 设置为 0.4。利用该结构,分配比率倾向于线性函数。该结构可以通过使用 APL 的移位操作(shift operation)和加法操作来简单实现。

[0077] 作为第三方法,将分配比率设置为具有相对于 APL 单调增加直到分配比率达到最大值为止的单调增加特性。当分配比率达到最大值时,将分配比率设置为恒定为其最大值。图 5C 例示了这样一种示例:将分配比率设置为具有相对于 APL 单调增加直到分配比率达到最大值为止的单调增加特性,并且当分配比率达到最大值时将分配比率设置为恒定为最大

值。该示例适用于当重视高质感的图像再现时的特性。利用该结构,分配比率倾向于线性函数,且第三方法可以通过使用 APL 的移位操作和加法操作来容易地实现。

[0078] 以下将根据第二示例性实施例,来说明通过对根据第一示例性实施例的结构增加最小值滤波单元 601 而形成的结构。利用该结构,不仅闪烁的降低和高质感的图像再现二者可以并存,而且也降低了运动图像的模糊。下面将说明运动图像的模糊。

[0079] 图 12 例示了从图 11 所示的倍速驱动电路输出的帧图像的波形的示例。波形 1201 例示了输入帧的波形的示例。波形 1202 是通过图 11 中的 LPF 处理单元 1102 对输入帧的波形 1201 进行低通滤波处理而获得的输出波形。波形 1203 是通过图 11 中的差分检测单元 1103 的差分检测而获得的输出波形。由于波形 1203 具有高频分量,因此波形 1203 具有正/负值。通过将具有高频分量的波形 1203 与原始输入帧的波形 1201 相加来获得波形 1204。

[0080] 理论上,以 120Hz 的周期交替显示波形 1202 和波形 1204,从而外观波形被设置为与波形 1201 类似。然而,当波形 1201 的低亮度水平部分为 0 或者接近 0 时,波形 1204 具有负值。

[0081] 由于不能显示负值图像,因此实际上如波形 1205 那样将负值显示为 0。这样,外观合成波形交替显示波形 1202 和波形 1205。因此,外观合成波形变得像波形 1206 那样。当黑背景包括白字符时,字符轮廓被感知为模糊图像。取决于输入图像的波形,存在分配处理后的图像被观察到与原始图像不类似、因而被感知为劣化的问题。

[0082] 根据本示例性实施例,说明了闪烁的降低和高质感的图像再现二者并存、另外还能够降低运动图像的模糊的情况。

[0083] 图 6 例示了根据第二示例性实施例的用于显示设备中的倍速驱动的图像处理装置的示例。以下不再说明与第一示例性实施例的图像处理装置中类似的部件,仅说明根据本示例性实施例的特征性结构。

[0084] 最小值滤波单元 601 执行用于选择块 (block) 内像素的最小值的最小值滤波处理,作为通过低通滤波处理单元 102 执行的低通滤波处理的预处理。在该处理中,将具有预定滤波器大小(例如,9×9)的块,设置为输入帧 101 的处理目标像素。选择块内的处理目标像素的周边像素中具有最小像素值的一个像素,并用所述最小像素值替换处理目标像素的像素值。

[0085] 最小值滤波器将滤波器大小的最小值扩展到滤波器大小范围内的全部像素。区域扩展滤波器并不受最小值的限定。当滤波器大小的最小值极其小时,由于像素可能包括噪声,因此不选择该像素值,而可以执行选择其次最小的值并扩展到滤波器大小范围内的全部像素的处理。

[0086] 图 7 是例示根据本示例性实施例的处理的流程图。在步骤 S701 中,最小值滤波单元 601 执行输入帧的最小值滤波处理。与第一示例性实施例重复的处理将不再进行说明。

[0087] 参照图 8,波形 801 例示了输入波形的示例。通过最小值滤波单元 601 对输入波形 801 执行最小值滤波处理来获得波形 802。在输入帧 801 中,在高亮度的像素值与低亮度的像素值邻接的边界处,选择低亮度的像素值。如波形 802 所示,边缘边界因此缩小至高亮度区域的内侧。

[0088] 通过对波形 802 执行低通滤波处理而获得波形 803。通过将由控制单元 104 计算

出的分配比率与波形 803 相乘而获得波形 804, 波形 804 也是通过抑制高频分量获得的第一子帧。波形 805 是从差分检测单元 105 输出的第二子帧。

[0089] 当以高速交替显示具有图 8 中的波形 804 的第一子帧和具有波形 805 的第二子帧时, 子帧视觉上看起来像波形 806。因此, 子帧被感知为与 60Hz 显示的输入帧 101 的波形 801 相同的波形。彩色图像处理也与此类似。

[0090] 根据本示例性实施例, 不仅闪烁的降低和高质感的图像再现二者并存, 而且还降低了运动图像的模糊。

[0091] 根据第一示例性实施例, 在对频率分量被分离的子帧进行显示的设备中, 闪烁的降低和高质感的图像再现二者能够并存。本发明也可以适用于创建中间子帧的方法。以下参照图 9 说明该方法。

[0092] 参照图 9, 输入帧 101 表示输入图像 (即外部输入的原始图像), 并且具有 60Hz 信号的帧频率。该信号存储在帧存储器 (未示出) 上, 如有必要, 则被输入到中间子帧生成 (创建) 单元 901。

[0093] 中间子帧生成单元 901 基于输入帧 101 生成多个中间子帧。如有必要, 可以使用用于创建中间子帧的合适方法, 例如, 输入帧的重复、从前后帧的插值以及输入帧的低频分量通过。生成的中间子帧被发送到控制单元 104。

[0094] 与第一示例性实施例类似, 控制单元 104 将特征量计算单元 103 计算出的分配比率与各中间子帧相乘。特征量计算单元 103 的详情类似于第一实施例, 因此不再进行说明。以上生成的子帧存储在帧存储器 (未示出) 上, 并被输出到输出单元 106。

[0095] 输出单元 106 以期望的定时 (例如, 在 60Hz 的输入帧的情况下以 120Hz 的周期) 来切换两个子帧, 并将所述子帧作为输出帧输出到后一级的处理电路。

[0096] 显然, 该周期并不限于 120Hz, 还能够以更高的频率来进行驱动。当 60Hz 的输入帧被以 240Hz 输出时, 一个输入帧经过划分处理被划分成四个子帧。这种情况下对四个子帧的分配比率依据闪烁与高质感的图像再现之间的平衡而确定。优选地, 当特征量小时, 分配比率为 1 : 0 : 0 : 0, 当特征量大时为 0.25 : 0.25 : 0.25 : 0.25。

[0097] 利用根据本示例性实施例的结构, 闪烁的降低和高质感的图像再现二者也能够并存。

[0098] 根据上述各示例性实施例, 包括在图 1、图 6 和图 9 所示的装置中的各单元都由硬件构成。然而, 所述各单元也可以由计算机程序构成。这种情况下, 包括用于存储计算机程序的存储器以及用于执行存储在存储器中的计算机程序的 CPU 的计算机, 也可以适用于根据上述各示例性实施例的图像处理装置。

[0099] 图 10 是例示可以适用于根据上述各示例性实施例的图像处理装置的计算机的硬件结构的示例的框图。

[0100] CPU 1001 使用存储在 RAM 1002 或者 ROM 1003 中的计算机程序或数据控制整个计算机, 并执行由根据上述各示例性实施例的图像处理装置进行的处理。也就是说, CPU 1001 用作图 1、图 6 和图 9 中的各单元 102 至 106, 或者图 6 中的最小值滤波单元 601 或者图 9 中的中间子帧生成单元 901。

[0101] RAM 1002 包括用于临时存储从外部存储设备 1006 载入的计算机程序或者数据、或者经由接口 (I/F) 1007 从外部获得的数据等的区域。另外, RAM 1002 包括用于由 CPU 执

行各种处理的工作区。也就是说，RAM1002 被分配作为帧存储器或者能够适当提供其他区域。

[0102] ROM 1003 存储用于设置计算机或者引导程序的数据。操作单元 1004 包括键盘和鼠标，并被计算机的用户操作以向 CPU 1001 输入各种指令。

[0103] 显示单元 1005 显示 CPU 1001 的处理结果。显示单元 1005 包括诸如液晶显示器等的保持型显示设备，或者诸如场发射型显示设备的脉冲型显示设备。

[0104] 外部存储设备 1006 是大容量信息存储设备，典型地，例如硬盘驱动器。外部存储设备 1006 存储 OS(操作系统)，或者用于使 CPU 1001 能够实现图 1、图 6 和图 9 中的各单元的功能以及图 2、图 3 和图 7 中的各流程的计算机程序。另外，外部存储设备 1006 可以存储作为处理目标的图像数据。

[0105] 在 CPU 1001 的控制下，存储在外部存储设备 1006 中的计算机程序或者数据被载入到 RAM 1002，并成为 CPU 1001 的处理目标。

[0106] 诸如 LAN 或者互联网的网络或者其他设备可以连接到接口 (I/F) 1007。计算机能够经由 I/F 1007 获得或者发送各种信息。总线 1008 连接各单元。

[0107] CPU 1001 主要执行流程图的操作。

[0108] 本发明可以适用于包括多个装置(例如，主机、接口设备、读取器以及打印机)的系统，或者单个装置(例如，复印机或者传真机)。

[0109] 本发明的目的通过向系统提供存储用于实现所述功能的计算机程序代码的存储介质、并由系统读出和执行计算机程序代码来实现。在这种情况下，从存储介质中读取的计算机程序代码实现了根据示例性实施例的功能，并且存储计算机程序代码的存储介质构成了本发明。在计算机上运行的操作系统(OS)也包括在本发明中，所述操作系统基于程序代码的指令来执行部分或者全部实际处理、并且通过上述处理来使得上述功能得以实现。

[0110] 另外，本发明可以通过下述方法实现。即，将从存储介质中读取的计算机程序代码写入到存储器中，所述存储器包括在插入到计算机的功能扩展卡或者连接到计算机的功能扩展单元中。包括在功能扩展卡或者功能扩展单元中的 CPU，基于计算机程序代码的指令，执行部分或者全部的实际处理以实现上述功能。

[0111] 当本发明应用于存储介质时，存储介质存储对应于上述流程图的计算机程序代码。

[0112] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述，但是应当理解，本发明并不局限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释，以使其涵盖所有变型、等同结构以及功能。

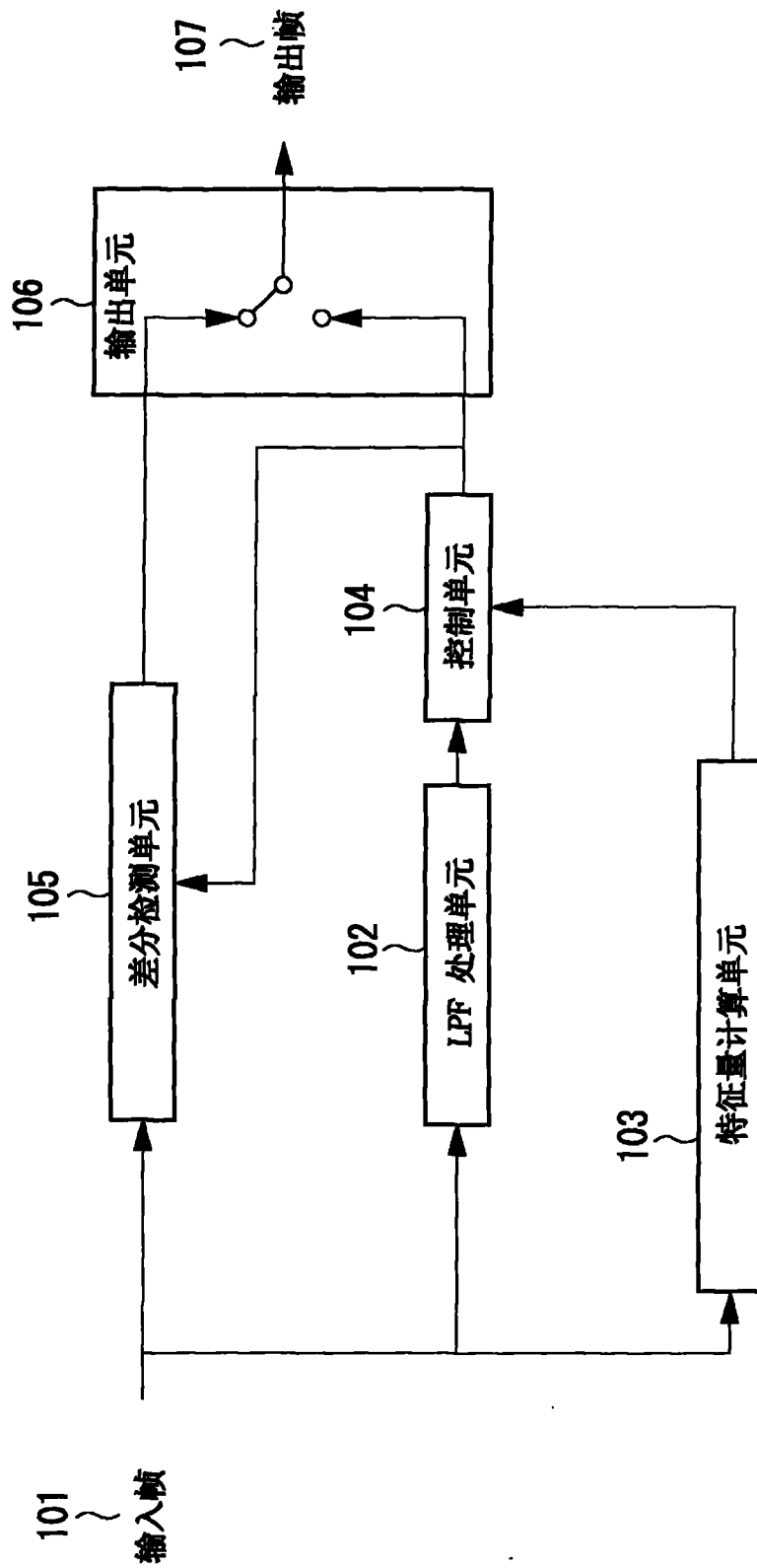


图 1

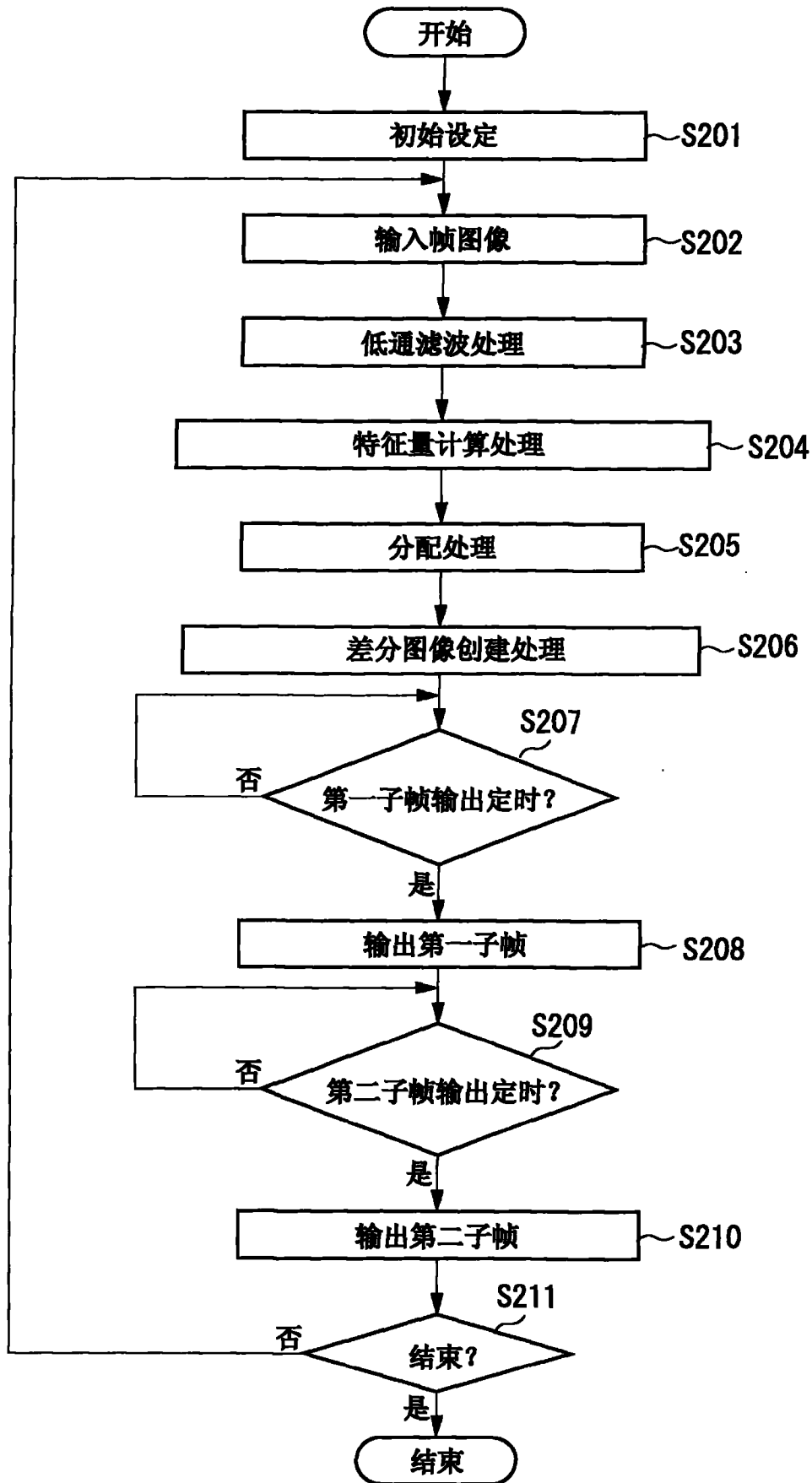


图 2

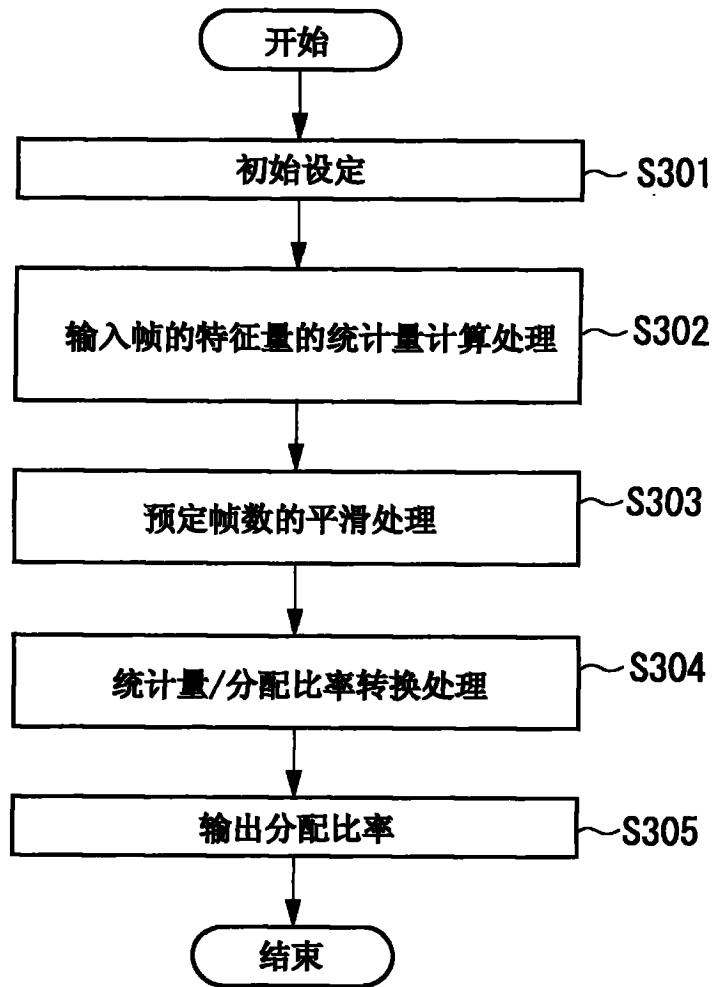


图 3

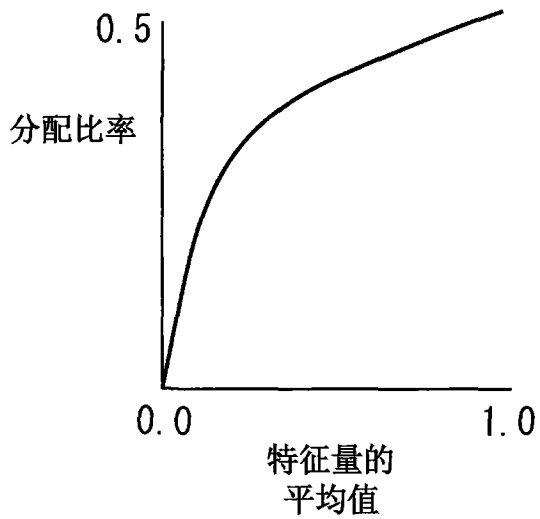


图 4A

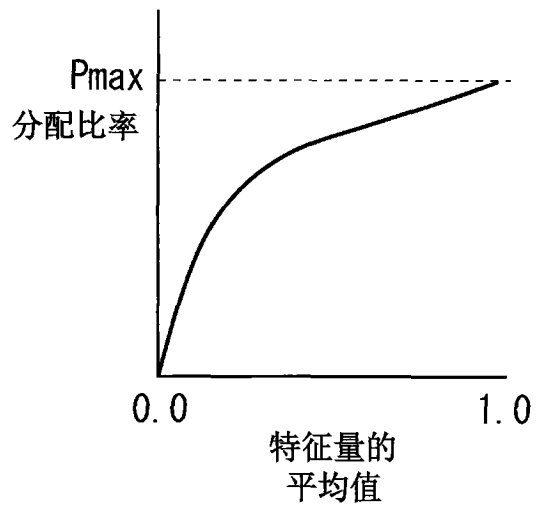
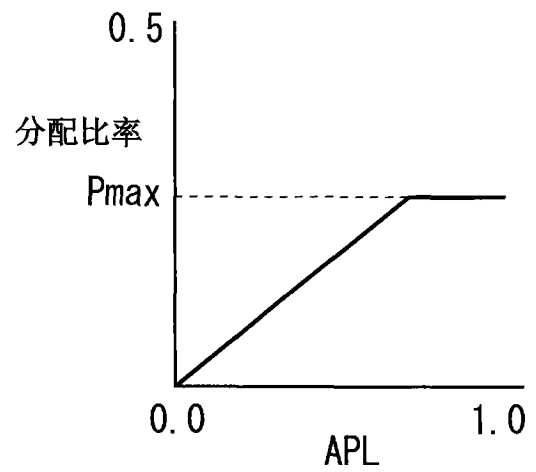
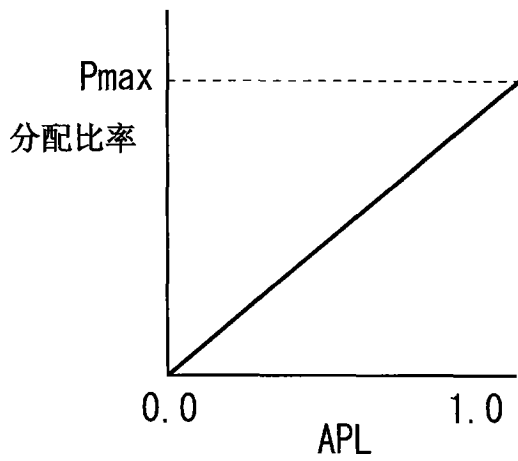
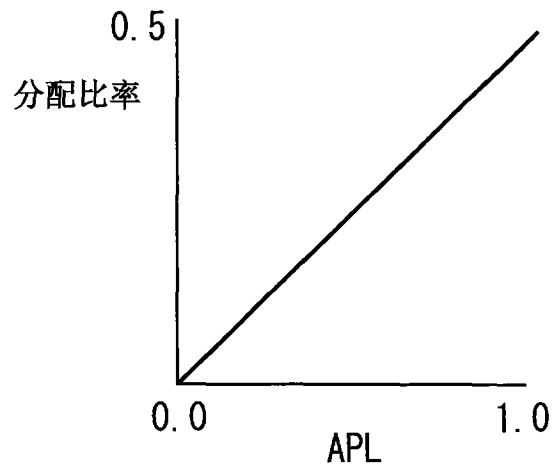
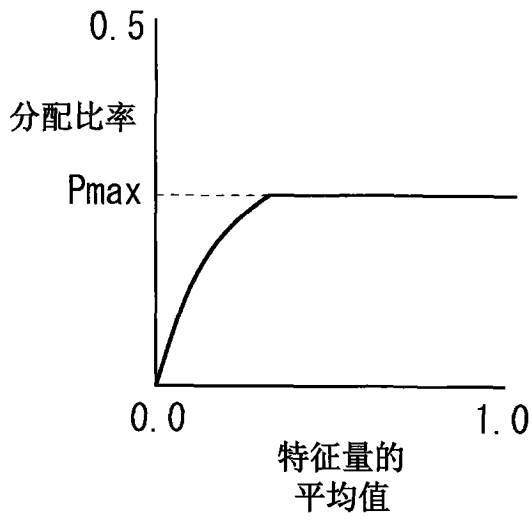


图 4B



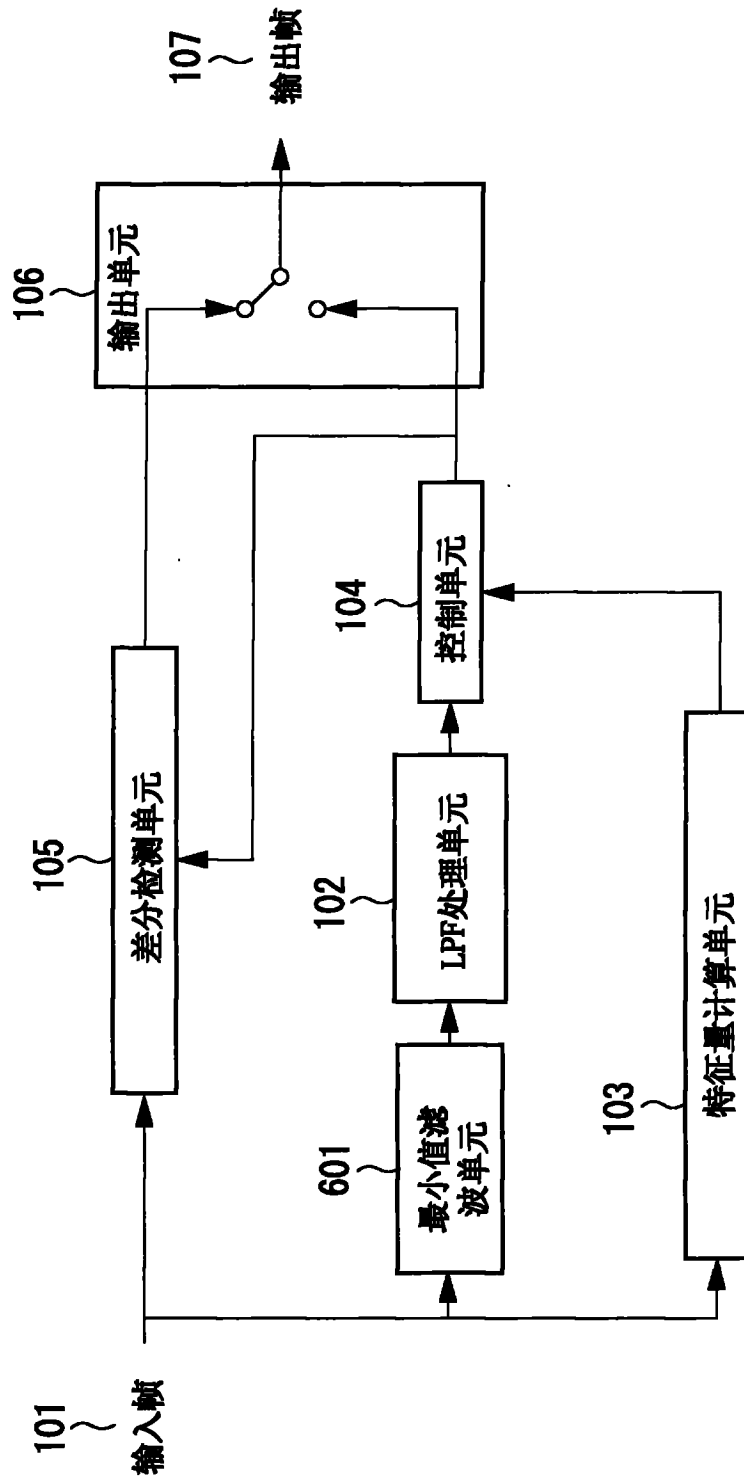


图 6

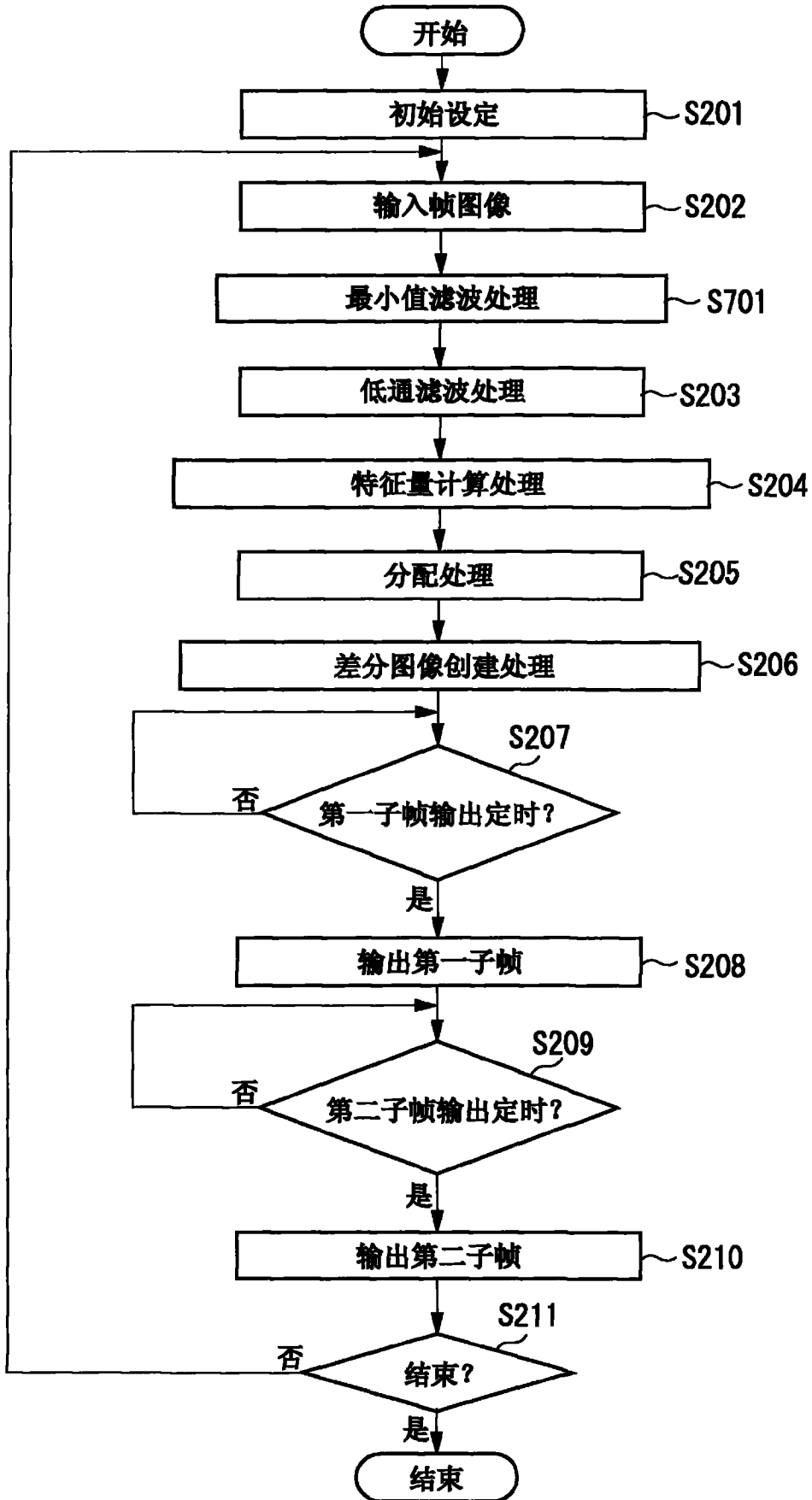


图 7

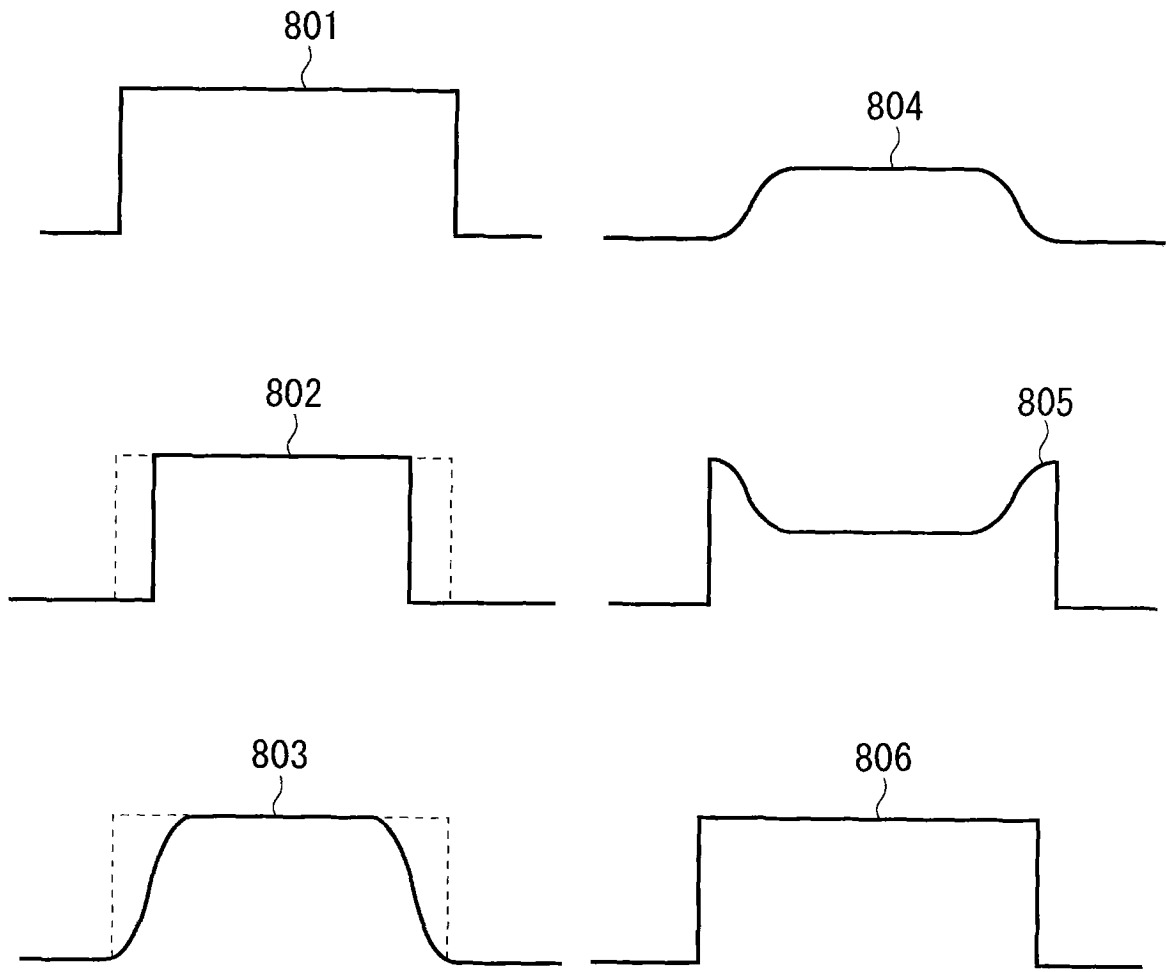


图 8

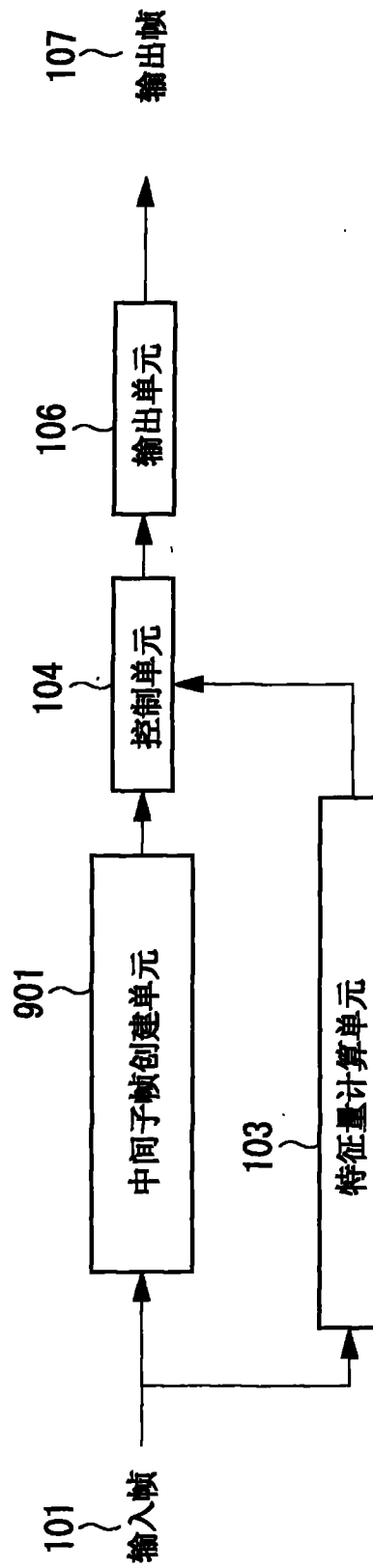


图 9

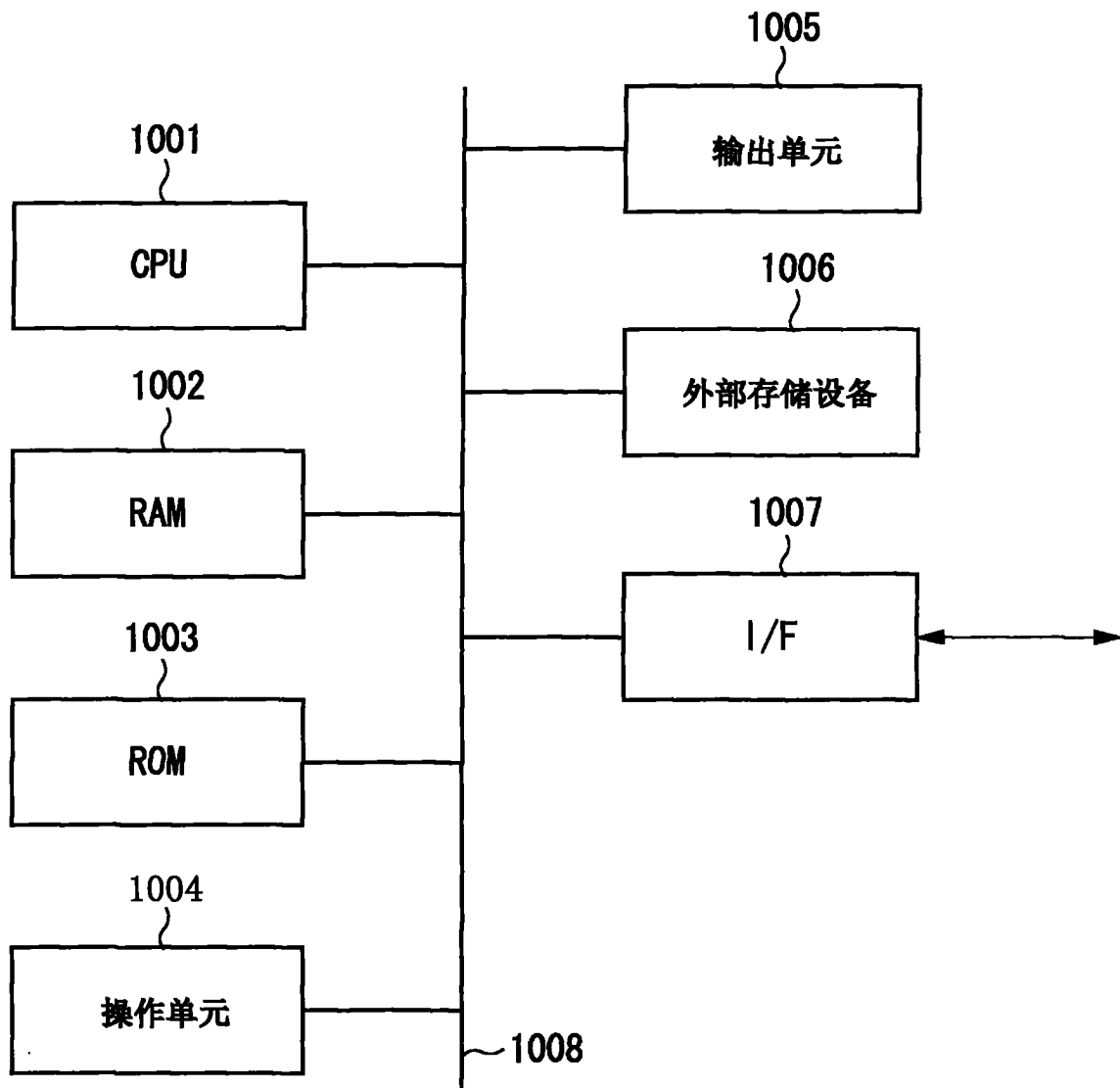


图 10

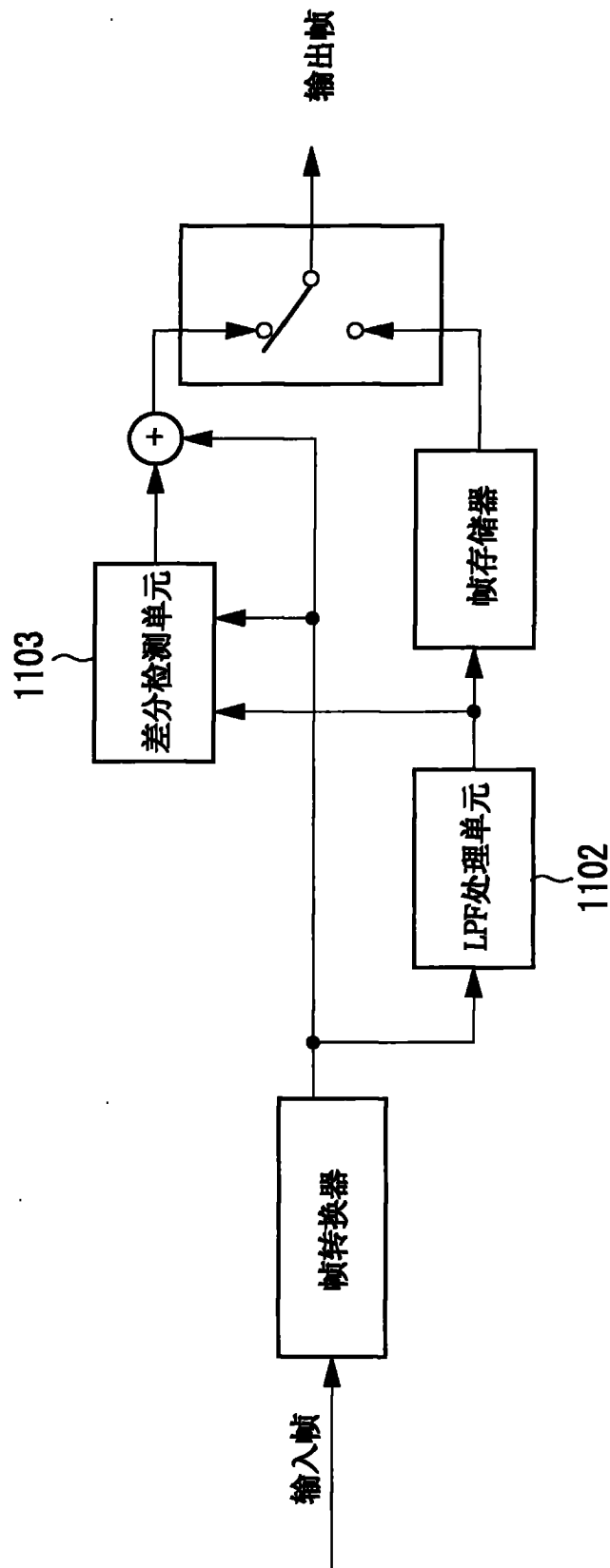


图 11

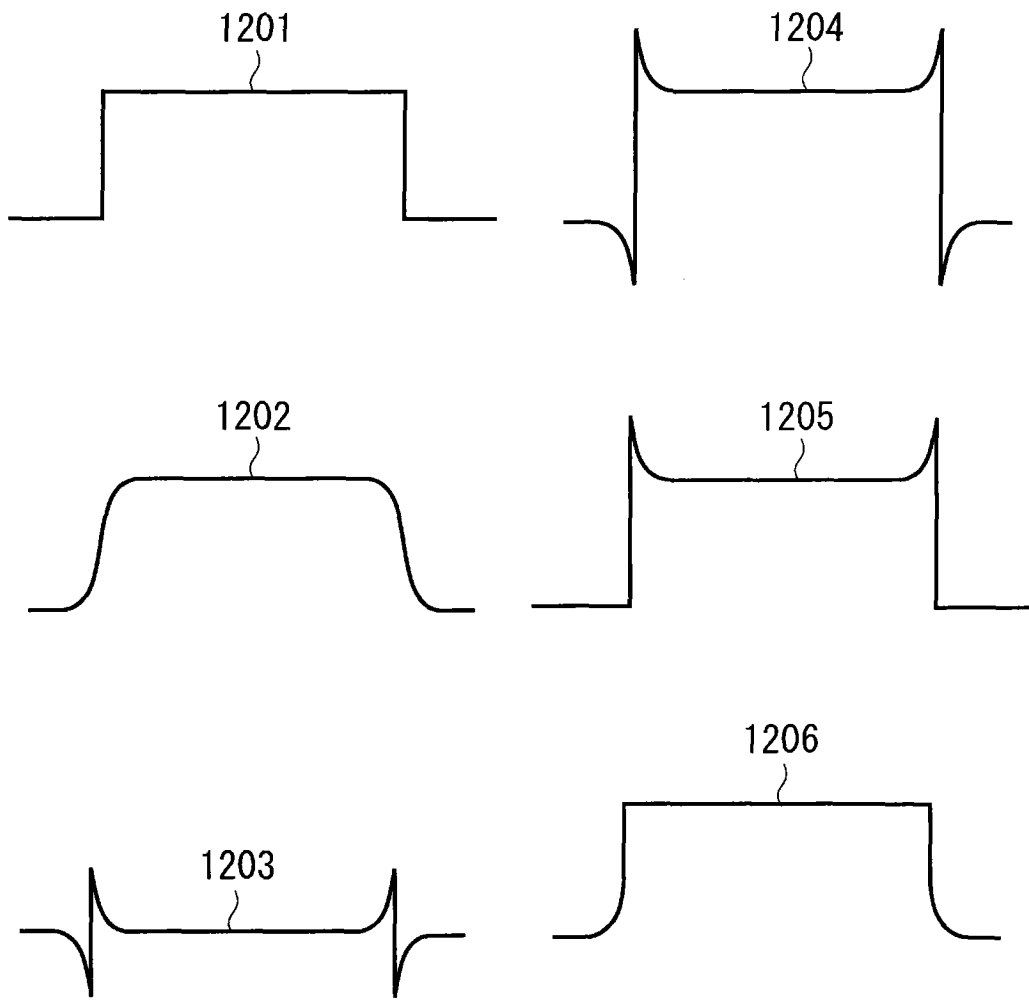


图 12