



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102457684 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201010528206. 3

CN 101594458 A, 2009. 12. 02,

(22) 申请日 2010. 10. 21

CN 1413014 A, 2003. 04. 23,

(73) 专利权人 英属开曼群岛商恒景科技股份有限公司
地址 开曼群岛大开曼

审查员 吴永兴

(72) 发明人 N·董 米塔艾民 林積劭

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 陈松涛 韩宏

(51) Int. Cl.

H04N 5/361(2011. 01)

H04N 5/372(2011. 01)

H03M 1/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101843089 A, 2010. 09. 22,

US 2009109305 A1, 2009. 04. 30,

CN 102137238 A, 2011. 07. 27,

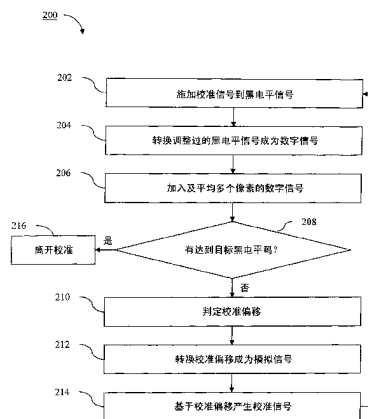
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

黑电平校准方法与系统

(57) 摘要

本发明公开了一种黑电平校准方法与系统。根据本发明具体实施例,一种校准像框中黑电平信号的方法包括执行平均化对应于有关该像框的第一组黑色像素的第一组调整的黑电平信号的第一组数字值的迭代,基于该第一组数字值判定平均值是否已经达到目标黑电平,基于该平均值与该目标黑电平及累加器间距之间的差异判定校准偏移,转换该校准偏移为模拟信号,基于该模拟信号产生该像框的第二组黑色像素的校准信号,且重复该像框的迭代,直到判定已经达到预定条件为止。



1. 一种用于校准像框中的黑电平信号的方法,所述方法包括:
执行以下迭代
施加校准信号到有关所述像框的第一组黑色像素的第一组黑电平信号,并产生第一组调整过的黑电平信号;
平均化对应于有关所述像框的第一组黑色像素的第一组调整过的黑电平信号的第一组数字值;
基于所述第一组数字值,判定平均值是否已经达到目标黑电平;
基于所述平均值与所述目标黑电平的差距,及累加器间距,判定校准偏移;
转换所述校准偏移成模拟信号;及
基于所述模拟信号,产生所述像框的第二组黑色像素的校准信号;及
重复所述像框的迭代,直到被判定已经达到预定条件。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述判定校准偏移还基于黑电平上限。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述产生校准信号还包括累加在每次迭代中产生的所述模拟信号。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述转换所述校准偏移还包括以第一位分辨率接收所述校准偏移,并在以第二位分辨率输出所述模拟信号。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述预定条件对应于达到所述目标黑电平。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述预定条件对应于已经处理所述像框中所有黑色像素。
7. 一种黑电平校准装置,其配置成迭代地处理在像框中的黑电平信号,所述黑电平校准装置包括:
平均化单元,其配置成计算对应于有关所述像框的第一组黑色像素的第一组调整过的黑电平信号的第一组数字值的平均值,其中所述第一组调整过的黑电平信号施加有来自所述黑电平校准装置的校准信号;
比较器,其配置成判定所述平均值是否已经达到目标黑电平,并基于所述平均值与所述目标黑电平之间的差异产生输出信号;
累加器,其配置成基于所述输出信号及累加器间距来判定校准偏移;
数字到模拟转换器,其配置成转换所述校准偏移成为模拟信号;
电平积分器,其配置成基于所述模拟信号,产生第二组接收的黑色像素的校准信号;及
所述黑电平校准装置配置成继续处理所述像框中的所述黑电平信号,直到满足预定条件为止。
8. 如权利要求 7 所述的黑电平校准装置,其中所述比较器还配置成将所述平均值与所述目标黑电平之间的差异与黑电平上限相比较,以产生所述累加器的输出信号。
9. 如权利要求 7 所述的黑电平校准装置,其中所述电平积分器配置成累加处理所述像框中黑色信号电平的每次迭代所得到的所述模拟信号。
10. 如权利要求 7 所述的黑电平校准装置,其中所述数字到模拟转换器配置成以第一位分辨率接收所述校准偏移,并以第二位分辨率输出所述模拟信号。
11. 如权利要求 7 所述的黑电平校准装置,其中所述预定条件对应于达到所述目标黑电平。

12. 如权利要求 7 所述的黑电平校准装置,其中所述预定条件对应于所述黑电平校准装置已经处理所述像框中所有黑色像素。

13. 一种具有黑电平校准装置的影像处理系统,其配置成迭代地处理在像框中的黑电平信号,所述影像处理系统包括:

加总接合点,其配置成在黑电平校准周期期间,施加来自所述黑电平校准装置的校准信号到有关所述像框的第一组黑色像素的第一组黑电平信号,并产生第一组调整过的黑电平信号;

一个或多个模拟到数字转换器,其配置成转换所述第一组调整过的黑电平信号到第一组数字值;

黑电平校准装置具有

平均单元,其配置成计算所述第一组数字值的平均值;

比较器,其配置成判定所述平均值是否已经达到目标黑电平,并基于所述平均值与所述目标黑电平之间的差异,产生输出信号;

累加器,其配置成基于所述输出信号及累加器间距来判定校准偏移;

数字到模拟转换器,其配置成转换所述校准偏移成为模拟信号;

电平积分器,其配置成基于所述加总接合点的模拟信号,产生校准信号来处理第二组接收的黑色像素;及

所述黑电平校准装置配置成继续处理所述像框中的所述黑电平信号,直到满足预定条件为止。

14. 如权利要求 13 所述的影像处理系统,其中所述加总接合点配置成在已经满足所述预定条件且离开所述黑电平校准周期之后,施加所述校准信号到所述像框的主动像素。

15. 如权利要求 13 所述的影像处理系统,其中所述黑电平校准装置的比较器还配置成将所述平均值与所述目标黑电平之间的差异与黑电平上限相比较,以产生所述累加器的输出信号。

16. 如权利要求 13 所述的影像处理系统,其中所述黑电平校准装置的电平积分器配置成累加处理所述像框中黑色信号电平的每次迭代所得到的所述模拟信号。

17. 如权利要求 13 所述的影像处理系统,其中这些一个或多个模拟到数字转换器配置成以第一位分辨率产生所述第一组数字值,且所述黑电平校准装置的数字到模拟转换器配置成以第二位分辨率输出所述模拟信号。

18. 如权利要求 13 所述的影像处理系统,其中所述预定条件对应于达到所述目标黑电平。

19. 如权利要求 13 所述的影像处理系统,其中所述预定条件对应于所述黑电平校准装置已经处理所述像框中所有黑色像素。

20. 如权利要求 13 所述的影像处理系统,其中这些一个或多个模拟到数字转换器配置成独立处理所述像框不同的色彩频道。

黑电平校准方法与系统

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及影像处理,尤其涉及一种黑电平校准方法与系统。

背景技术

[0002] 除非在此处另有说明,在此部分中所描述的内容并非为本申请的权利要求的先前技术,且在此部分中所包含的内容并非承认其为先前技术。

[0003] 影像传感器,例如 CMOS 或 CCD 传感器等,由像素的阵列组成,该阵列收集入射到该影像传感器上的光子。在每个像素中收集的光子数目由光电二极管转换成电荷,然后此电荷被转换成模拟电压,该电压可由模拟到数字转换器放大、调整或转换为数字值,如此由这些像素取得的信息通常由数字信号处理器处理成为最终数字影像。

[0004] 大多数影像传感器需要在使用之前进行某种形式的校准,如此由该影像传感器取得的数据可用于产生数字影像,其可如实地再现该场景或对象在其影像被捕捉时的光学特性(例如强度及色彩)。一种校准称为黑电平校准,此校准有效地设定临界值,低于该临界值时自该影像传感器取得的数字数据值将被视为代表黑电平,或代表没有光线或实质上缺乏光线。准确的黑电平校准有助于达到在黑影区域中具有完全对比及微细的细节的数字图像。如果该黑电平过低,在黑暗区域中的信息可能丧失。相反地,如果该黑电平过高,信号范围会被牺牲。

[0005] 在现有系统中,影像感测阵列的边界被环绕有一些成列及行的光线遮蔽或黑色像素。这些像素提供黑色基准信息或黑色像素数据来稳定下游的影像处理,并建立该输出影像中黑色的正确值。

[0006] 纯粹在数字领域中的校准会降低该系统的范围,并降低影像质量。另一方面,为了同时完成在该模拟领域中的高分辨率及广大校准范围,现有的解决方案通常包含大尺寸、以及高电力消耗的电路。

发明内容

[0007] 本发明的具体实施例提供一种校准像框中黑电平信号的方法,此方法包括执行平均化对应于有关该像框的第一组黑色像素的第一组调整的黑电平信号的第一组数字值的迭代,基于该第一组数字值判定平均值是否已经达到目标黑电平,基于该平均值与该目标黑电平及累加器间距之间的差异判定校准偏移,转换该校准偏移成模拟信号,基于该模拟信号产生该像框的第二组黑色像素的校准信号,且重复该像框的迭代,直到判定已经达到预定条件为止。

[0008] 此处所揭示的本发明中至少一个优点为以一种省电方式达到黑电平校准的高分辨率及广大校准范围。

附图说明

[0009] 前述及其它本发明的特征将可配合以下附图的说明及权利要求书而更加明显。这

些附图仅描述根据本发明的多个具体实施例,因此不应视为本发明范围的限制。本发明将经由使用附图而有额外的明确性及细节的描述。

[0010] 图 1 为例示根据本发明具体实施例的范例影像处理系统的简化的方块图;

[0011] 图 2 为例示根据本发明具体实施例中用于执行黑电平校准的程序的流程图;

[0012] 图 3A 为例示根据本发明具体实施例中范例比较器的示意图;

[0013] 图 3B 为例示根据本发明具体实施例由图 3A 的比较器执行以产生输出信号的程序的流程图;

[0014] 图 4A 为例示根据本发明具体实施例中范例累加器的示意图;

[0015] 图 4B 为例示根据本发明具体实施例由图 4A 的累加器执行以产生校准偏移的程序的流程图;

[0016] 图 5A 为包括具有设置成列及行的多个像素的二维像素阵列的范例影像传感器的示意图;及

[0017] 图 5B 为例示根据本发明具体实施例中标注有对应于像框中该校准循环的不同阶段的范例像素值的范例黑电平校准 (Black level calibration, BLC, 黑电平校准) 方块。

[0018] **【主要元件符号说明】**

[0019] 100 影像处理系统

[0020] 102 来源信号

[0021] 104 加总接合点

[0022] 106 放大器

[0023] 108 模拟到数字转换器

[0024] 110 黑电平校准方块

[0025] 112 平均化单元

[0026] 114 比较器

[0027] 116 累加器

[0028] 118 数字到模拟转换器

[0029] 120 电平积分器

[0030] 122 校准信号

[0031] 124 数字信号

[0032] 300 比较器

[0033] 302 输入信号

[0034] 304 目标黑电平

[0035] 306 黑电平上限

[0036] 308 重置信号

[0037] 310 输出信号

[0038] 400 累加器

[0039] 402 黑电平值

[0040] 404 累加器间距

[0041] 406 重置信号

[0042] 408 校准偏移

- [0043] 500 影像传感器
- [0044] 502 行
- [0045] 504 列
- [0046] 506 黑色像素

具体实施方式

[0047] 以下将参照附图说明不同的具体实施例。请注意这些附图并未依比例绘制。亦请注意这些附图仅是要便于这些具体实施例的说明。它们并非作为本发明的穷尽式说明,或是做为本发明的范围限制。此外,配合特定具体实施例所述的一种实现方式并不必要受限于该具体实施例,并可实施在任何其它具体实施例中。

[0048] 图 1 为例示根据本发明具体实施例的范例影像处理系统 100 的简化的方块图。影像处理系统 100 包括加总接合点 104、放大器 106、模拟到数字转换器 (Analog-to-digital converter (ADC)) 108, 及黑电平校准 (Black level calibration (BLC)) 方块 110。加总接合点 104 配置成接收来源信号 102, 该信号可以包括黑电平信号及 / 或影像信号。该黑电平信号为黑电平像素的阵列的读出值, 且该影像信号为来自对应于捕捉的影像的主动像素阵列的输出。

[0049] 黑电平校准方块 110 配置成在某个校准周期期间调整该接收的黑电平信号, 以产生校准的黑电平信号。在一种实施方式中, 黑电平校准方块 110 包括平均化单元 112、比较器 114、累加器 116、数字到模拟转换器 (Digital-to-analog converter (DAC)) 118 及电平积分器 120。

[0050] 除了接收来源信号 102 之外, 加总接合点 104 亦配置成从黑电平校准方块 110 接收校准信号 122。加总接合器 104 可以利用校准信号 122 调整来源信号 102。放大器 106 还配置成调整加总接合点 104 的输出, 来较佳地利用 ADC 108 所支持的范围, 并降低量化噪声。ADC 108 配置成输出数字信号 124, 其对应于来自放大器 106 的调整过的模拟输出信号。

[0051] 平均化单元 112 配置成加入及平均不同像素的接收的数字信号 124, 并传送所得到的平均值到比较器 114 做进一步处理。累加器 116 配置成处理比较器 114 的输出, 并输出校准偏移。在已经由 DAC 118 转换该校准偏移至模拟信号之后, 电平积分器 120 配置成基于该校准偏移, 以预备校准信号 122。影像处理系统 100 的额外细节将另在以下段落中说明。

[0052] 图 2 为例示根据本发明具体实施例中用于执行黑电平校准的程序 200 的流程图。在一种实施方式中, 程序 200 可由图 1 所示的影像处理系统 100 来执行。在操作 202 中, 在像框中的黑电平校准周期期间, 校准信号被施加到来源信号中的黑电平信号。该调整过的黑电平信号在操作 204 中被转换成数字信号, 且多个像素的数字信号在操作 206 中被加入, 并被平均。在操作 208 中, 该平均值被处理, 并与目标黑电平做比较。如果该目标黑电平被判定尚未达成, 则该平均值在操作 210 中被处理来判定校准偏移。该校准偏移在操作 212 中被转换至模拟信号, 且该模拟信号在操作 214 中用于产生校准信号。在程序 200 中该校准循环于该像框中, 黑电平校准周期期间会继续, 直到该目标黑电平的目标于操作 208 中被判定已经达成。然后, 程序 200 配置成在操作 216 中离开黑电平校准。该校准信号还被施加到该像框中的该来源信号的影像信号。在一种实施方式中, 程序 200 中该校准循环

亦可在当该像框中这些黑色像素已经被处理时离开该黑电平校准周期。

[0053] 图 3A 为例示根据本发明具体实施例中的范例比较器 300 的示意图。在一种实施方式中,比较器 300 可对应于图 1 的比较器 114,并配置成执行图 2 所示的操作 208 的部分实现方式。比较器 300 接收输入信号 302、目标黑电平 304、黑电平上限 306 及重置信号 308。目标黑电平 304 可在初始化期间设定,并可根据不同的照明条件来修改。黑电平上限 306 可用于响应于有可能改变的黑电平而抑制该系统,该黑电平上限可被程序化,并可表示成 8 位来降低电力消耗。在一种实施方式中,比较器 300 在当新的像框启动时经由重置信号 308 而重置。

[0054] 图 3B 为例示根据本发明具体实施例的由比较器 300 执行以产生输出信号 310 的程序 350 的流程图。为了例示,范例输出信号 310 表示成 9 位,在以下段落中亦称为 output_signal[8:0]。在操作 352 中,符号位基于对应于多个像素的平均数字值的输入信号 302 与目标黑电平 304 之间的关系而设定。例如,如果输入信号 302 小于目标黑电平 304(例如 $A < B$),该符号位可被设定为 1(即 output_signal[8] = 1)。否则(例如 $A \geq B$),该符号位可被设定为 0(即 output_signal[8] = 0)。在操作 354 中,输出信号 310 基于输入信号 302 及目标黑电平 304 之间的差异、黑电平上限 306 以及该符号位而产生。例如,如果输入信号 302 与目标黑电平 304 之间的绝对差异大于黑电平上限 306(例如 $|A-B| > C$),则输出信号 310 为该符号位与黑电平上限 306 的组合(例如 output_signal[8] 对应于该符号位,而 output_signal[7:0] 由黑电平上限 306 表示)。另一方面,如果输入信号 302 与目标黑电平 304 之间的绝对差异小于或等于黑电平上限 306(例如 $|A-B| \leq C$),则输出信号 310 为该符号位与该绝对差异的组合。

[0055] 图 4A 为例示根据本发明具体实施例中范例累加器 400 的示意图。在一种实施方式中,累加器 400 可对应于图 1 的累加器 116,并配置成执行操作 208 与图 2 的操作 210 的某些实现方式。累加器 400 接收黑电平值 402、累加器间距 404 及重置信号 406。在一种实施方式中,累加器间距 404 为正整数,且累加器 400 在当新像框启动时经由重置信号 406 重置。

[0056] 图 4B 为例示根据本发明具体实施例的由累加器 400 执行以产生校准偏移 408 的程序 450 的流程图。在操作 452 中,如果来自比较器(例如图 1 的比较器 114)的 output_signal[7:0] 大于或等于累加器间距 404,则校准偏移 408 基于该符号位(即 output_signal[8])及累加器间距 404 产生。特别是如果该符号位为在操作 454 中判定为 1 时,则校准偏移 408 在操作 456 中被设定为负的累加器间距 404(即 - 累加器间距 404)。否则,校准偏移 408 被设定为就是操作 458 中的累加器间距 404。如果 output_signal[7:0] 小于累加器间距 404,则该黑电平校准被终止,且校准偏移 408 在操作 460 中被设定为 0。

[0057] 在一种实施方式中,校准偏移 408 被传送到 DAC 来被转换成模拟信号,且然后转换的校准偏移 408 由电平积分器处理而产生校准信号。DAC 及该电平积分器可对应于图 1 所示的 DAC 118 及电平积分器 120。

[0058] 为了进一步例示该校准信号如何被产生,并利用在上述图 2 所示的校准循环,来自像素阵列的一些范例像素值被选取而由黑电平校准方块处理,例如图 1 所示的黑电平校准方块 110。图 5A 为样本影像传感器 500 的示意图,该影像传感器包括具有设置成行 502 及列 504 的多个像素的二维像素阵列。影像传感器 500 包括黑色像素 506 的行。黑色像素

506 被设计成防止光线到达这些像素的光线检测部分。影像传感器 500 还包括主动像素的行,例如红 (R)、绿 (G) 及蓝 (B) 像素。虽然所例示的像素阵列为正常形状,该阵列可具有不同于所例示的设置 (例如包括或多或少的像素、列及行)。

[0059] 图 5B 例示根据本发明具体实施例中标注有对应于像框中该校准循环的不同阶段的范例像素值的范例黑电平校准方块。在此,该范例黑电平校准方块对应于图 1 的黑电平校准方块 110。假设图 5A 所示的所有黑色像素具有相同的模拟像素值,此模拟像素值可以对应于 232 的数字值,且还假设这些黑色像素依时间顺序,由左到右被读出。换言之,P1 先被读出,而 P2 在读出 P1 之后被读出,而 P3 在读出 P2 之后被读出,依此类推。同时,为了简化及作为范例,假设加总接合点 104 配置成每次将校准信号 122 施加到四个引入的像素;假设放大器 106 调整加总接合点 104 的输出的倍率为 1;且平均化单元 112 配置成每次加入并平均四个调整过的数字像素值。此外,假设该目标黑电平被设定为 32,该黑电平上限被设定为 300,且该累加器间距设定为 10。

[0060] 在该校准循环的第一次迭代中,累加器 116 输出初始校准偏移为零到 DAC 118 及电平积分器 120。在一种实施方式中,电平积分器 120 通过累加该接收的校准偏移而产生校准信号。虽然在一种实施方式中该校准信号为模拟信号,该模拟校准信号可以对应于一个或多个数字值。这些一个或多个数字值在以下用于例示该校准循环。该校准信号在第一次迭代中为零,且加总接合点 104 将此零套用到 P1-P4 的引入的像素值,即皆在 232。当平均化单元 112 接收 P1-P4 的调整过的数字像素值,即在 232 仍未改变,其计算 P1-P4 的 232 的平均值,并传送该平均值到比较器 114。因为 232 与该目标黑电平 (即 32) 之间的差异为 200,该目标黑电平尚未达成。同时,因为 200 小于 300 的黑电平上限,比较器 114 传送 200 的输出信号到累加器 116 以进行在该校准循环中处理的第二次迭代。

[0061] 因为 200 大于该累加器间距 (即 10),该校准循环继续,且该校准偏移被设定为该累加器间距。电平积分器 120 产生 10 的校准信号,且加总接合点 104 将该校准信号施加到一组 P5-P8 的新引入像素值。特别是,232 的像素值被减去 10。P5-P8 的 222 的调整过的数字像素值由平均化单元 112 处理,且 222 的平均值被传送到比较器 114。类似于该第一迭代,因为 222 与该目标黑电平 (即 32) 之间的差异为 190,该目标黑电平尚未达成。同时,因为 190 小于 300 的黑电平上限,比较器 114 传送 190 的输出信号到累加器 116 以进行在该校准循环中处理的第三次迭代。

[0062] 因为 190 仍大于 10 的累加器间距,该校准循环继续,且累加器 116 再次地设定该校准偏移为该累加器间距。在此迭代中电平积分器 120 通过累加这些接收到的校准偏移而产生 20 的校准信号,且加总接合点 104 将该校准信号施加到另一组新的引入像素值。在此处,232 的像素值被减去 20。

[0063] 在所例示的校准循环的第 21 次迭代中,其中来自比较器 114 的输出信号等于该累加器间距。200 的校准信号被套用到一组新的引入像素值,且比较器 114 判定已达成 32 的目标黑电平。在一种实施方式中,在已经达到该目标黑电平之后,该校准循环即终止,且该校准信号被套用到该像框中其它的主动像素。

[0064] 前述针对本发明的具体实施例,本发明的其它及进一步的具体实施例皆可产生,而并不背离其基本范围。例如,所例示的影像处理系统可以包括独立的组件来平行地处理不同的频道而改善影像质量。在一种实施方式中,该影像处理系统可以包括第一 ADC 及第

二 ADC。该第一 ADC 可配置成处理这些蓝色及红色频道，而该第二 ADC 可配置成处理该绿色频道。同时，该 ADC 的分辨率（例如 10 位分辨率）可以不同于该影像处理系统中的 DAC 的分辨率（例如 8 位分辨率）以降低运算复杂度。以上的范例、具体实施例、及附图并不能够视为唯一的实施例，并用于例示由权利要求书所定义的本发明的范围。

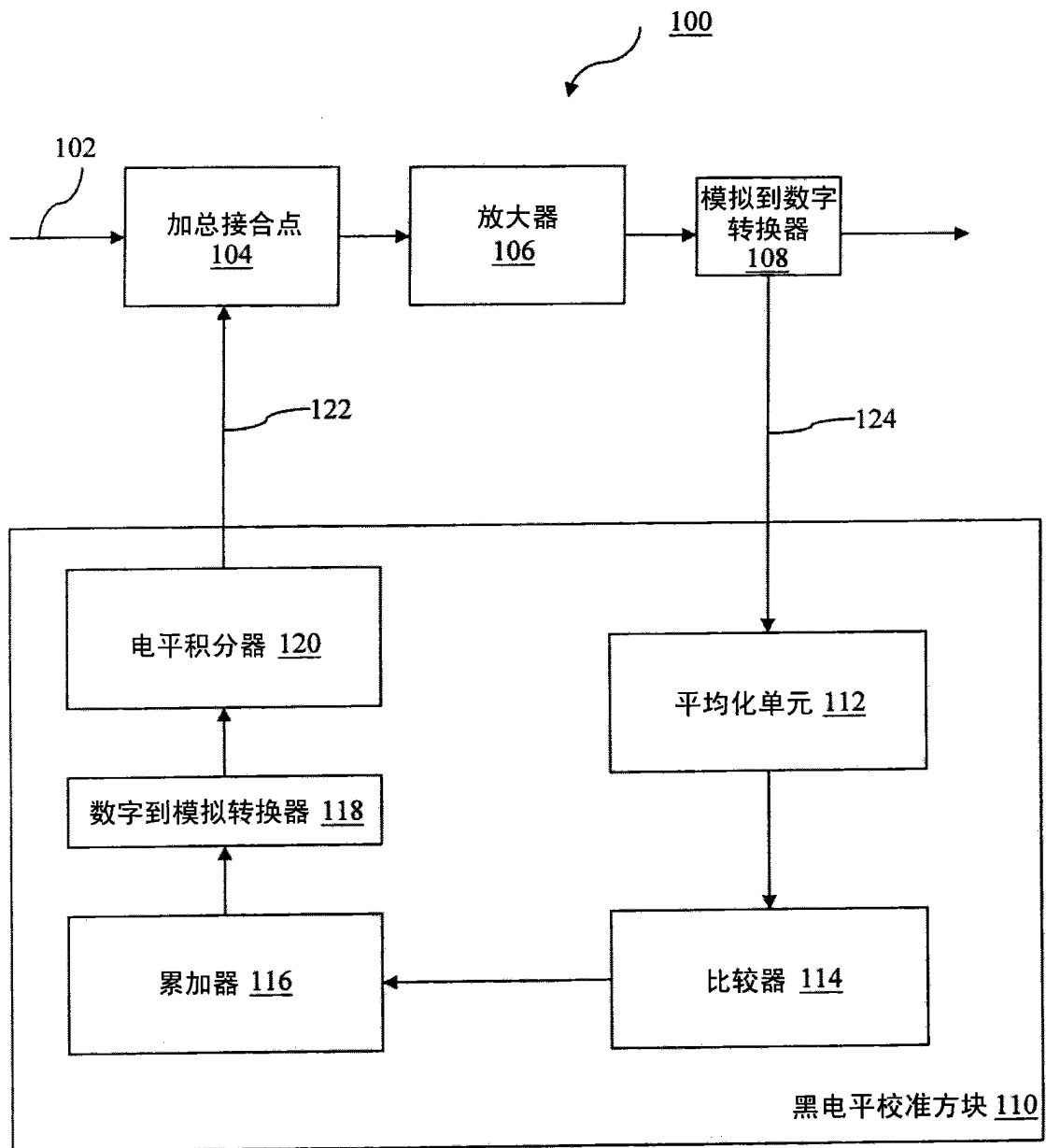


图 1

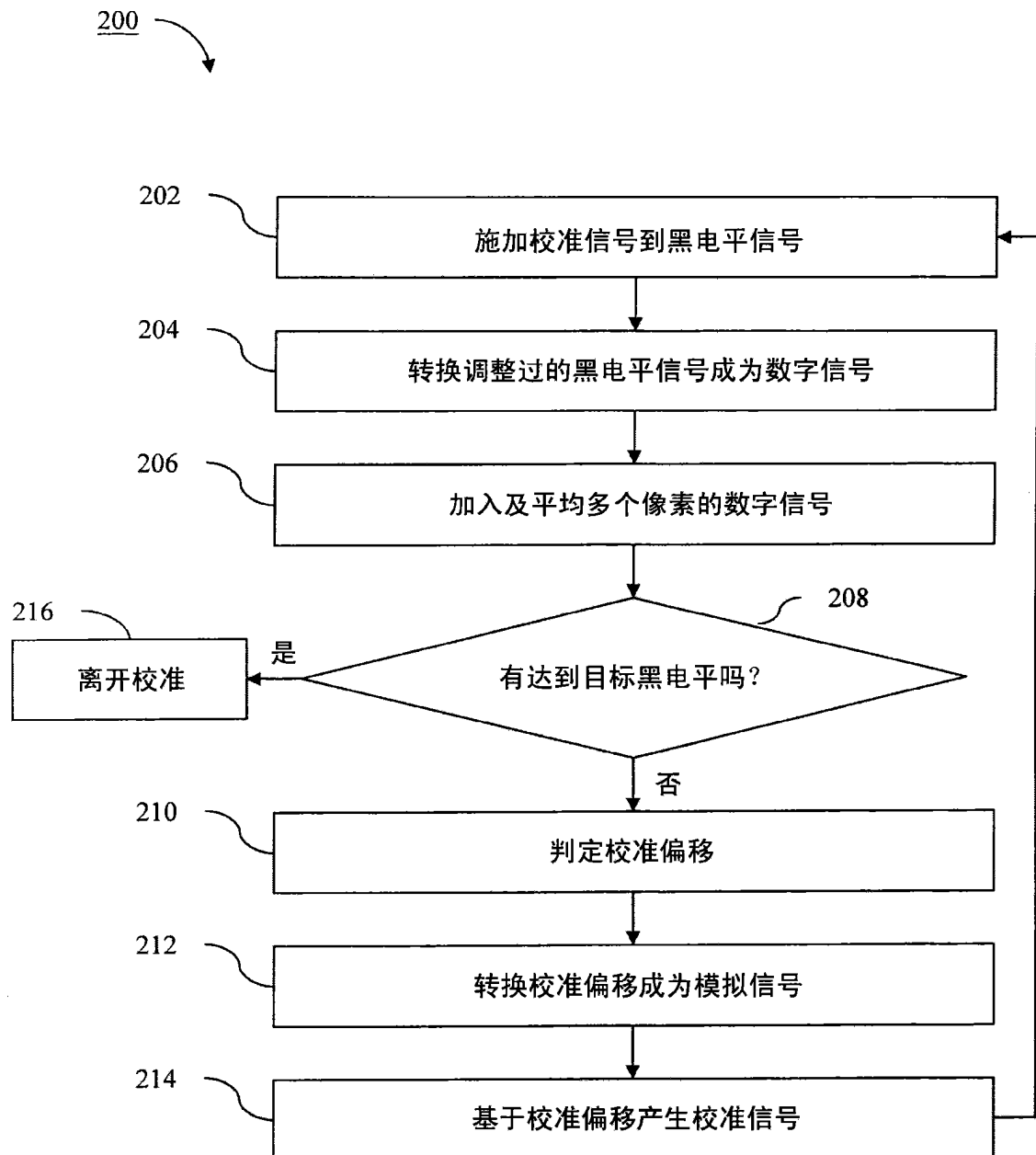


图 2

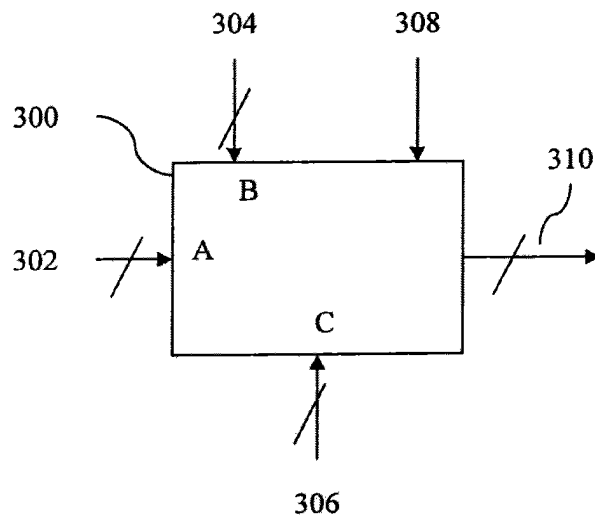


图 3A

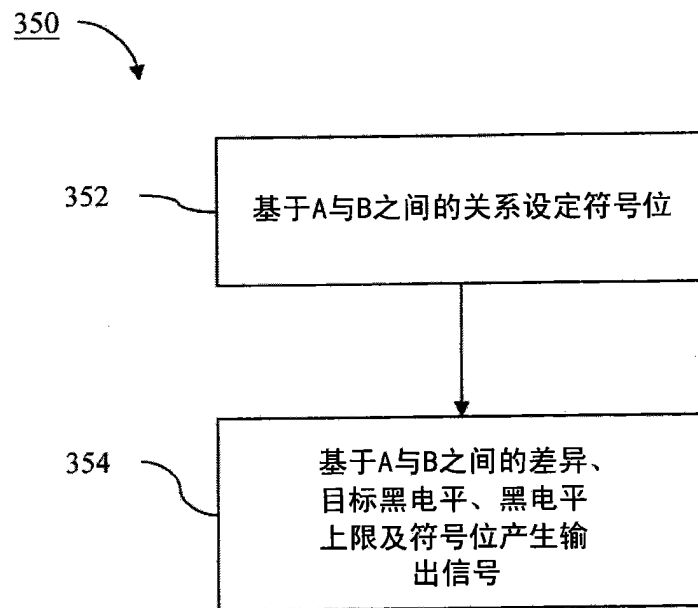


图 3B

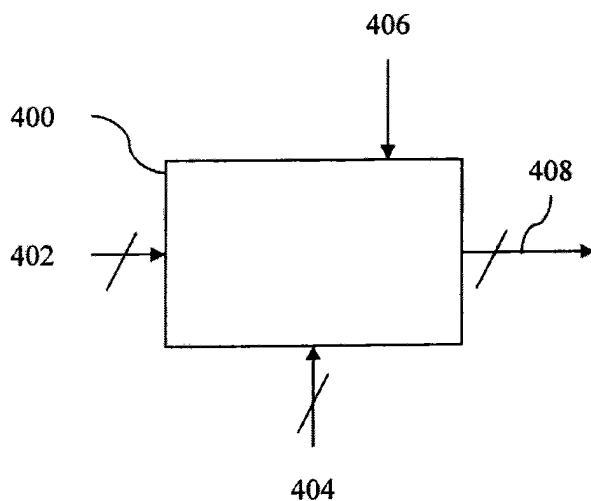


图 4A

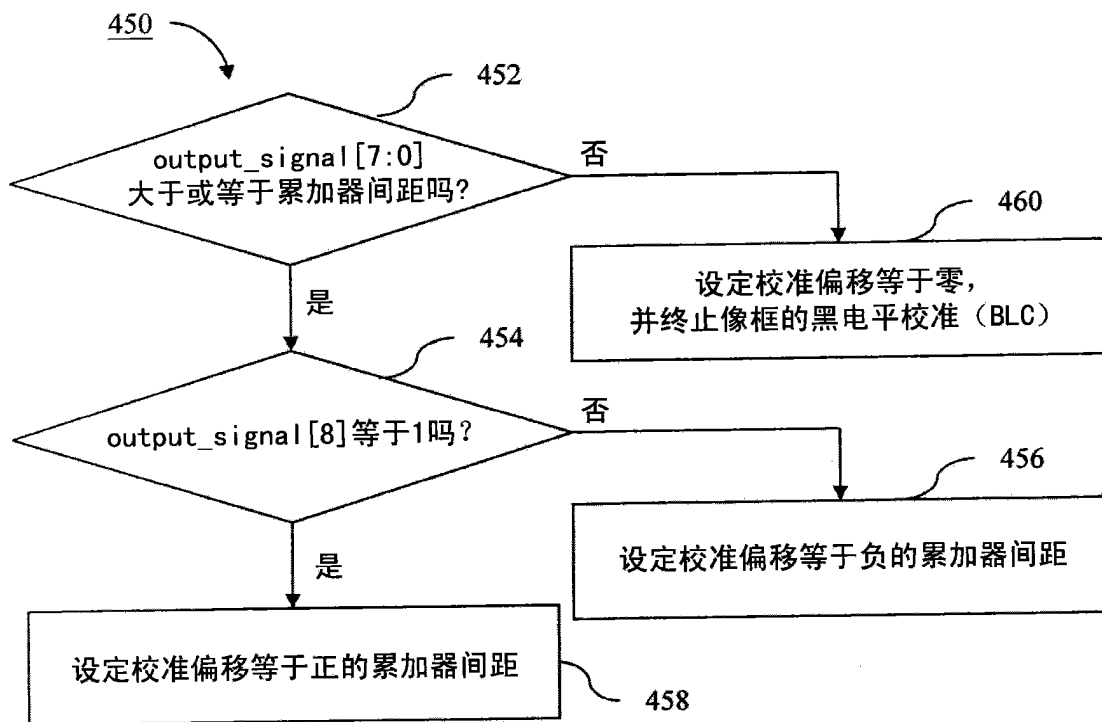


图 4B

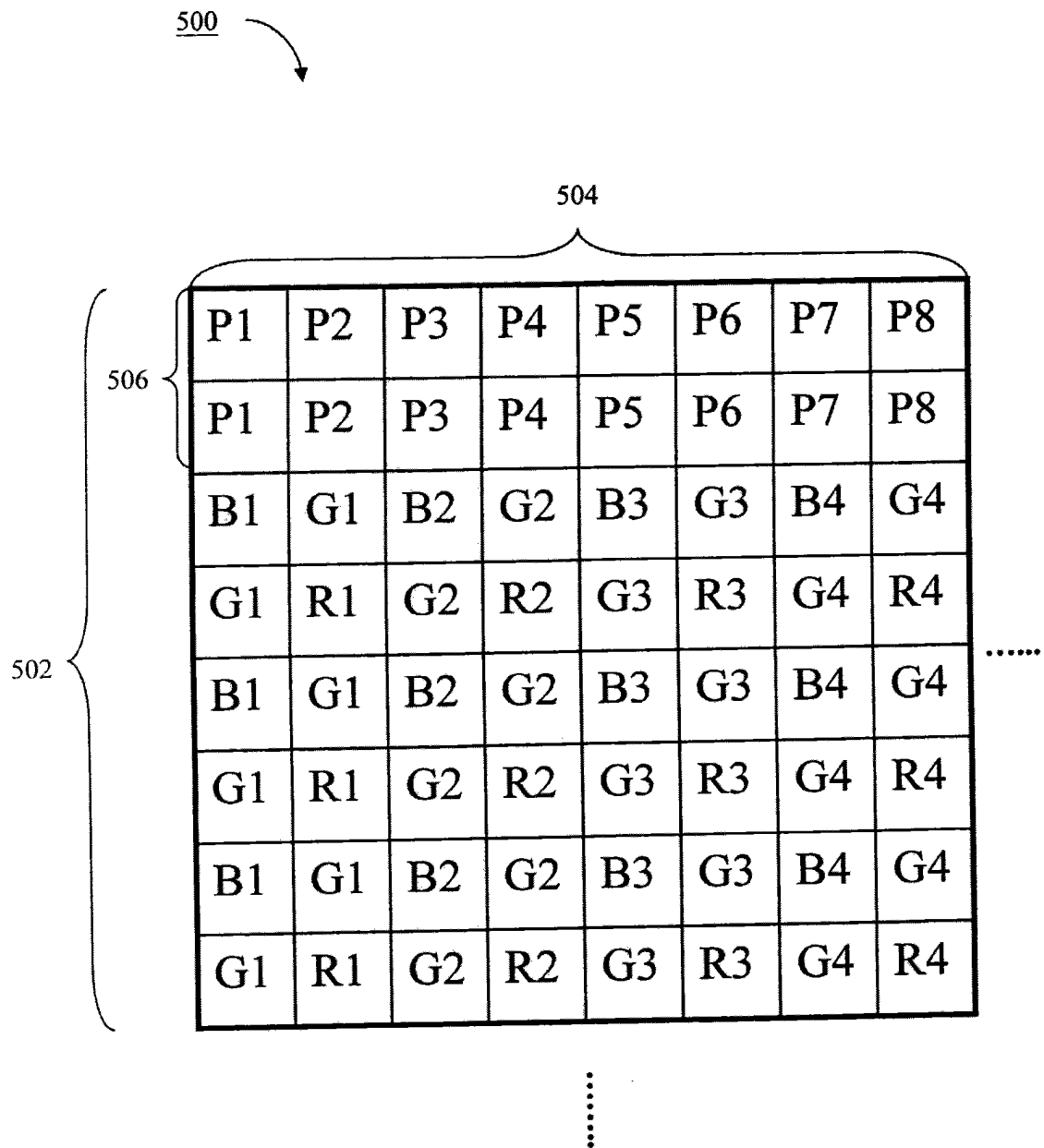


图 5A

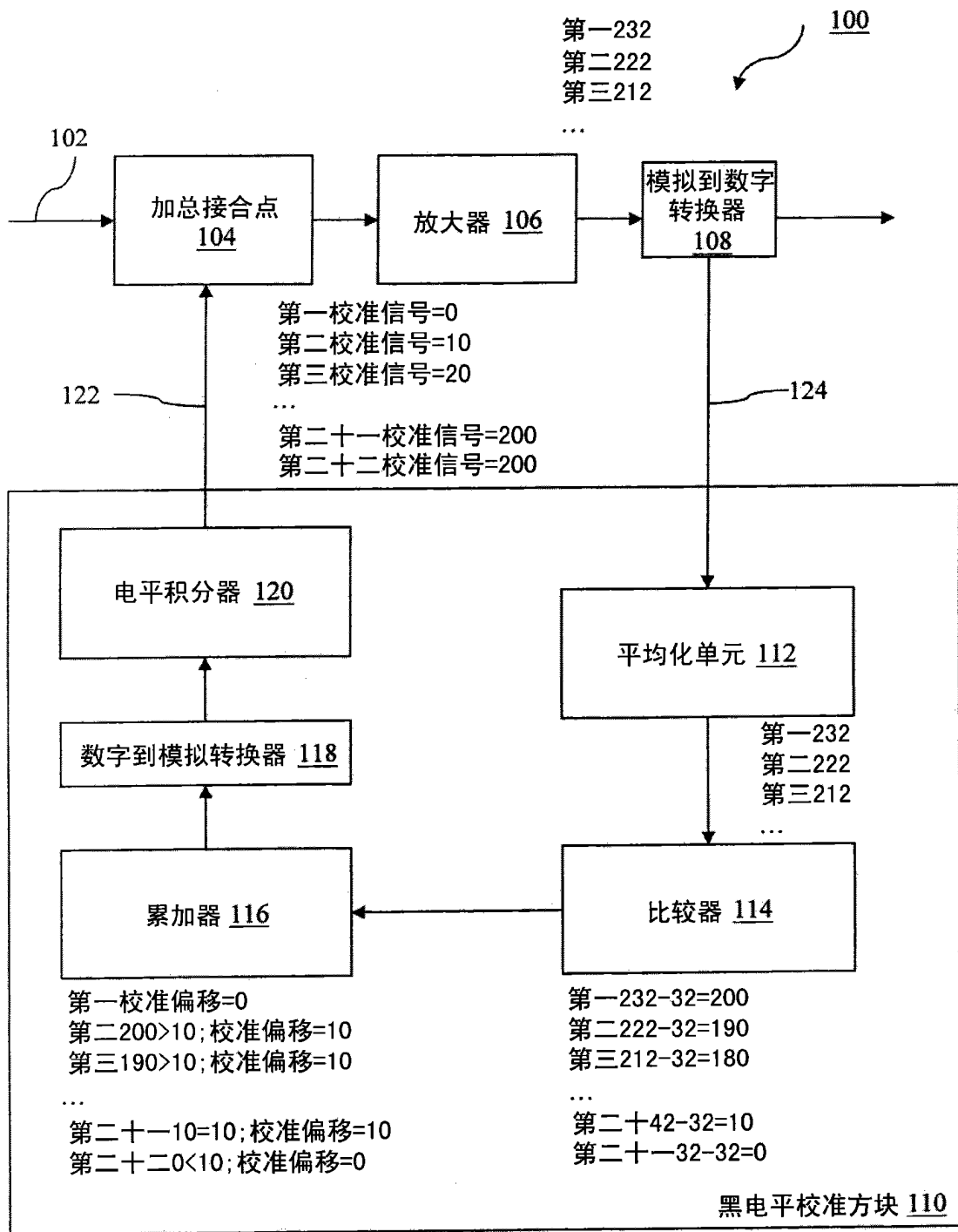


图 5B