



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103687179 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310347592. X

(22) 申请日 2013. 08. 09

(30) 优先权数据

13/571, 601 2012. 08. 10 US

(71) 申请人 英飞凌科技股份有限公司

地址 德国瑙伊比贝尔格市

(72) 发明人 阿蒂拉·托马索维奇

阿尔诺·拉本施泰因

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

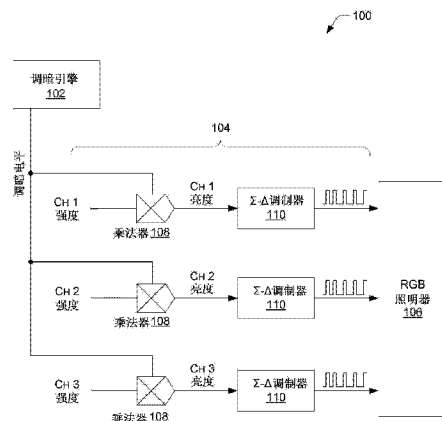
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

具有可变量化器的调制器

(57) 摘要

本文涉及具有可变量化器的调制器。装置和技术的代表性实施方式提供了一种用于调制器的可变量化器。所述量化器的比较值随着所述调制器的每个时钟周期而改变。所述可变比较值导致所述调制器的扩展频谱输出。



1. 一种硬件装置,包括:

状态机,被布置为在时钟周期期间输出多个比较值中的比较值,所述多个比较值通过将一部分输入值与输入范围的最大值结合来形成;以及

比较器,被布置为将所述比较值与累加值相比较,并且基于所述比较的结果输出非周期性比特流。

2. 根据权利要求1所述的装置,所述装置进一步包括被布置为将所述多个比较值输出到所述状态机的多路复用器。

3. 根据权利要求1所述的装置,所述装置进一步包括输入组件,如果所述输入值小于所述输入范围的最大值的50%,则所述输入组件被布置为将所述输入值输出到所述状态机,并且如果所述输入值大于所述输入范围的最大值的50%,则将等于比所述输入范围的最大值少一的值减去所述输入值的另一输入值输出到所述状态机。

4. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述多个比较值至少部分地通过将高频不相关的准随机噪声与所述输入范围的最大值相加来形成。

5. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述多个比较值的平均值基本上等于所述输入范围的最大值。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述状态机被布置为以每时钟周期一个比较值的预定轮换来输出所述多个比较值中的每个比较值。

7. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述比较器被布置为在所述累加值等于或大于所述比较值时输出一值位,并且在所述累加值小于所述比较值时输出零值位。

8. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述比较器被布置为在所述累加值等于或大于所述比较值时输出零值位,并且在所述累加值小于所述比较值时输出一值位。

9. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述比较值被布置为生成扩展频谱输出信号。

10. 一种 $\Sigma\Delta$ 调制器,包括:

一个或多个积分器,被布置为对输入信号进行积分以形成积分信号;以及

可变量化器,被布置为将所述积分信号与比较值相比较并且在积分值等于或大于所述比较值时输出一值位,并且在所述积分值小于所述比较值时输出零值位,所述可变量化器被布置为在每个时钟周期将不相关的准随机噪声与所述比较值相加,使得所述积分信号按准随机时间间隔等于或大于所述比较值。

11. 根据权利要求10所述的系统,进一步包括负反馈路径,所述负反馈路径在所述可变量化器输出一值位时被启用,并且所述反馈路径的启用致使所述积分信号在值上降低。

12. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述可变量化器进一步被布置为输出包括不断变化的准随机脉冲密度调制信号的比特流。

13. 根据权利要求12所述的系统,其中,所加的准随机噪声降低了所述输出比特流的周期性。

14. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述比较值基于所加的准随机噪声在每个时钟周期改变。

15. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述 $\Sigma\Delta$ 调制器的输出具有基于所述可变量化器的扩展频谱频带。

16. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述输入信号包括亮度等级并且所述 $\Sigma\Delta$ 调

制器的输出是非周期性比特流。

17. 根据权利要求 10 所述的系统,其中,所述 $\Sigma\Delta$ 调制器被布置为控制照明器的颜色强度和亮度中的至少一个。

18. 一种方法,包括:

在 $\Sigma\Delta$ 调制器的量化器处接收输入值范围的输入值;

基于所述输入值生成多个补偿;

将所述多个补偿中的一个与所述输入值范围的最大值相加以形成比较值;

将所述 $\Sigma\Delta$ 调制器的积分值与所述比较值相比较;以及

在所述积分值等于或大于所述比较值时输出一值位并且在所述积分值小于所述比较值时输出零值位。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,进一步包括:

将所述多个补偿中的另一个与所述输入值范围的最大值相加以形成后续的比较值;

将所述积分值与所述后续的比较值相比较;以及

在所述积分值等于或大于所述后续的比较值时输出一值位并且在所述积分值小于所述后续比较值时输出零值位。

20. 根据权利要求 18 所述的方法,进一步包括将所述输入值除以第一除数值以形成第一补偿并且将所述输入值除以第二除数值以形成第二补偿,所述第二除数值包括具有与所述第一除数值相反的极性以及相等的大小的值。

21. 根据权利要求 18 所述的方法,进一步包括在每个时钟周期改变所述量化器的比较值,包括在每个时钟周期将高频准随机噪声与所述比较值相加。

22. 根据权利要求 18 所述的方法,进一步包括生成具有扩展频谱的不断变化的准随机脉冲密度调制的输出信号。

23. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述输入值代表照明器的亮度等级。

24. 一种可变控制系统,包括:

$\Sigma\Delta$ 调制器,被布置为接收输入信号并且基于所述输入信号来生成比特流控制信号,所述 $\Sigma\Delta$ 调制器包括:

噪声发生器,被布置为在所述 $\Sigma\Delta$ 调制器的每个时钟周期结合准随机噪声和比较值以形成可变比较值;以及

比较器,被布置为基于所述输入信号将所述可变比较值与积分值相比较,并且在积分值等于或大于所述可变比较值时输出一值位并在所述积分值小于所述可变比较值时输出零值位,随后一值位和零值位形成所述比特流控制信号。

25. 根据权利要求 24 所述的可变控制系统,进一步包括被布置为接收所述比特流控制信号的可变负荷,基于所述比特流控制信号来调整所述可变负荷的强度。

26. 根据权利要求 24 所述的装置,其中,所述噪声发生器被布置为在所述 $\Sigma\Delta$ 调制器的一个时钟周期期间将所述输入信号的值的一半与所述比较值相加,从而在所述一个时钟周期期间形成所述可变比较值,并且被布置为在所述 $\Sigma\Delta$ 调制器的另一时钟周期期间从所述比较值中减去所述输入信号的值的一半,从而在另一时钟周期期间形成所述可变比较值。

## 具有可变量化器的调制器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具有可变量化器的调制器。

### 背景技术

[0002] 随着发光二极管(LED)照明器以及其他类型的照明器的激增,存在许多包括使照明器调暗和改变照明器的颜色的应用。例如,通常希望在居所和商用应用中的LED照明器是可调暗的。此外,希望LED照明器在应用于仪器、用户界面显示器、以及其他关于信息的应用时具有改变颜色的能力。此外,用于信息或娱乐应用的显示屏利用了调暗和/或改变颜色的LED照明器。

[0003] 源自于一个或多个调暗引擎的控制信号可用于控制照明器或照明器的组件的亮度、颜色、强度等。然而,典型控制信号的频谱可能非常窄,特别是控制信号持续一段时长地稳定时(例如,在亮度等级稳定时等)。如果窄的频带代表例如人类眼睛比较敏感的低频率(例如,由于照明器的现象记录等)时,可能会产生例如闪光、滚动等不必要的视觉效应。此外,基于控制信号的窄频带,可以存在电磁干扰(EMI)和/或电磁兼容(EMC)的问题。

### 发明内容

[0004] 本文提供了一种硬件装置,包括:状态机,被布置为在时钟周期期间输出多个比较值中的比较值,多个比较值通过将一部分输入值与输入范围的最大值结合来形成;以及比较器,被布置为将比较值与累加值相比较,并且基于比较的结果输出非周期性比特(bit,位)流。

[0005] 优选地,该装置进一步包括被布置为将多个比较值输出到状态机的多路复用器。

[0006] 优选地,该装置进一步包括输入组件,如果输入值小于输入范围的最大值的50%,则输入组件被布置为将输入值输出到状态机,并且如果输入值大于输入范围的最大值的50%,则将等于比输入范围的最大值少一的值减去输入值的另一输入值输出到状态机。

[0007] 优选地,该多个比较值至少部分地通过将高频不相关的准随机噪声与输入范围的最大值相加来形成。

[0008] 优选地,该多个比较值的平均值基本上等于输入范围的最大值。

[0009] 优选地,该状态机被布置为以每时钟周期一个比较值的预定轮换(rotation)来输出多个比较值中的每个比较值。

[0010] 优选地,该比较器被布置为在累加值等于或大于比较值时输出一值位,并且在累加值小于比较值时输出零值位。

[0011] 优选地,该比较器被布置为在累加值等于或大于比较值时输出零值位,并且在累加值小于比较值时输出一值位。

[0012] 优选地,该比较值被布置为生成扩展频谱输出信号。

[0013] 本文还提供了一种 $\Sigma\Delta$ 调制器,包括:一个或多个积分器,被布置为对输入信号进行积分以形成积分信号;以及可变量化器,被布置为将积分信号与比较值相比较并且在积

分值等于或大于比较值时输出一值位,并且在积分值小于比较值时输出零值位,可变量化器被布置为在每个时钟周期将不相关的准随机噪声与比较值相加,使得积分信号按准随机时间间隔等于或大于比较值。

[0014] 优选地,该系统进一步包括负反馈路径,负反馈路径在可变量化器输出一值位时被启用,并且反馈路径的启用致使积分信号在值上降低。

[0015] 优选地,该可变量化器进一步被布置为输出包括不断变化的准随机脉冲密度调制信号的比特流。

[0016] 优选地,所加的准随机噪声降低了输出比特流的周期性。

[0017] 优选地,该比较值基于所加的准随机噪声在每个时钟周期改变。

[0018] 优选地,该 $\Sigma\Delta$ 调制器的输出具有基于可变量化器的扩展频谱频带。

[0019] 优选地,该输入信号包括亮度等级并且 $\Sigma\Delta$ 调制器的输出是非周期性比特流。

[0020] 优选地,该 $\Sigma\Delta$ 调制器被布置为控制照明器的颜色强度和亮度中的至少一个。

[0021] 本文还提供了一种方法,包括:在 $\Sigma\Delta$ 调制器的量化器处接收输入值范围的输入值;基于输入值生成多个补偿;将多个补偿中的一个与输入值范围的最大值相加以形成比较值;将 $\Sigma\Delta$ 调制器的积分值与比较值相比较;以及在积分值等于或大于比较值时输出一值位并且在积分值小于比较值时输出零值位。

[0022] 优选地,该方法进一步包括:

[0023] 将多个补偿中的另一个与输入值范围的最大值相加以形成后续的比较值;

[0024] 将积分值与后续的比较值相比较;以及

[0025] 在积分值等于或大于后续的比较值时输出一值位并且在积分值小于后续比较值时输出零值位。

[0026] 优选地,该方法进一步包括将输入值除以第一除数值以形成第一补偿并且将输入值除以第二除数值以形成第二补偿,第二除数值包括具有与第一除数值相反的极性以及相等的大小的值。

[0027] 优选地,该方法进一步包括在每个时钟周期改变量化器的比较值,包括在每个时钟周期将高频准随机噪声与比较值相加。

[0028] 优选地,该方法进一步包括生成具有扩展频谱的不断变化的准随机脉冲密度调制的输出信号。

[0029] 优选地,该输入值代表照明器的亮度等级。

[0030] 本文还提供了一种可变控制系统,包括: $\Sigma\Delta$ 调制器,被布置为接收输入信号并且基于输入信号来生成比特流控制信号, $\Sigma\Delta$ 调制器包括:噪声发生器,被布置为在 $\Sigma\Delta$ 调制器的每个时钟周期结合准随机噪声和比较值以形成可变比较值;以及比较器,被布置为基于输入信号将可变比较值与积分值相比较,并且在积分值等于或大于可变比较值时输出一值位并在积分值小于可变比较值时输出零值位,随后一值位和零值位形成比特流控制信号。

[0031] 优选地,该可变控制系统进一步包括被布置为接收比特流控制信号的可变负荷,基于比特流控制信号来调整可变负荷的强度。

[0032] 优选地,该噪声发生器被布置为在 $\Sigma\Delta$ 调制器的一个时钟周期期间将输入信号的值的一半与比较值相加,从而在一个时钟周期期间形成可变比较值,并且被布置为在 $\Sigma\Delta$

调制器的另一时钟周期期间从比较值中减去输入信号的值的一半,从而在另一时钟周期期间形成可变比较值。

### 附图说明

[0033] 参照附图给出了详细的描述。在附图中,参考标号的最左边的数字表示该参考标号第一次出现的附图。在不同附图中使用的相同参考标号表示相似的或相同的项目。

[0034] 针对本讨论,附图中所示的装置和系统示出为具有多个组件。如本文中描述的,装置和/或系统的各种实施方式可以包括更少的组件并且仍保持在本公开的范围。可选地,装置和/或系统的其他实施方式可包括额外的组件、或所描述的组件的各种结合,并且保持在本公开的范围。

[0035] 图 1 是根据实施方式的可以采用本文中描述的技术的照明器的示例多通道亮度/颜色控制布置的框图。

[0036] 图 2 是根据实施方式的包括可与图 1 的多通道亮度/颜色控制布置一起采用的量化器的示例调制器的框图。

[0037] 图 3 包括根据各种实施方式的例如可与图 2 的调制器一起采用的第一量化器的框图,以及例如可与图 2 的调制器一起采用的第二可变量化器的框图。

[0038] 图 4 是根据另一实施方式的包括状态机细节的另一量化器的框图。

[0039] 图 5 是根据实施方式的可以结合可变量化器布置的示例积分亮度和颜色控制单元(BCCU)的框图。

[0040] 图 6 是示出了根据实施方式的可用作图 5 的 BCCU 的一部分的示例通道组件的框图。

[0041] 图 7 是示出了根据实施方式的降低输出信号比特流的周期和/或扩展输出控制信号比特流的频谱的示例处理的流程图。

### 具体实施方式

#### [0042] 概述

[0043] 装置和技术的代表性实施方式提供了与调制器一起使用的可变量化器。在各种实施方式中,调制器(例如, $\Sigma\Delta$ 调制器(SDM))可在控制信号路径中使用以生成控制信号比特流。控制信号可用于改变照明器的强度或亮度、改变照明器的颜色等。例如,多个控制信号可用于同时改变照明器的多个组件的强度,从而改变照明器的整体颜色或亮度。

[0044] 在一个实施方式中,可变量化器与调制器一起使用以提供从调制器输出的较少周期性或扩展的频谱。在实施方式中,量化器的比较值在调制器的每个时钟周期都改变,这导致来自量化器的可变的输出。例如,不相关的准随机高频噪声等能够在每个时钟周期与量化器的比较值相加。

[0045] 本公开中讨论了可变量化器的各种实施方式和技术。参照示例发光二极管(LED)照明器、装置与系统来讨论技术和装置。然而,这并不旨在限制而是为了易于讨论和说明方便。所讨论的技术和装置可以应用于各种照明器装置的设计、类型等中的任一个(例如,液晶显示器(LCD)、聚乙烯醇(PVA)显示器、压电材料显示器、电子模拟照明器、白炽照明器、电致发光(EL)照明器等),以及利用一个或多个控制信号并且仍在本公开的范围内的其他

后续可变控制系统。

[0046] 下面使用多个示例来更详细的说明实施方式。尽管此处以及下面讨论了各种实施方式和示例,但通过结合各个实施方式和示例的特征和元件,进一步的实施方式和示例也是可能的。

[0047] 示例亮度控制布置

[0048] 图 1 是根据实施方式的可以采用本文中描述的技术的示例多通道亮度 / 颜色控制布置的框图。例如,多通道亮度 / 颜色控制布置 100 可以被布置为变化照明器的亮度、改变照明器的颜色等。

[0049] 如图 1 中所示,示例多通道亮度 / 颜色控制布置 100 包括一个或多个调暗引擎 102、多个通道 104 以及照明器 106,例如,在可选的实施方式中,可以包括更少的、额外的、或可选的组件。

[0050] 如果包括调暗引擎 102,则调暗引擎 102 例如从用户接收调暗等级值(dimming level value),并且将该调暗等级值分配给每个通道 104。在可选的实施方式中,调暗等级可以从另一源头接收,诸如从处理的输出等接收。在一些实施方式中,调暗等级是二进制值、整数、或其他类似的值。调暗等级值确定照明器的整体亮度。

[0051] 如果包括通道 104,则每个通道 104 例如包括乘法器 108 和调制器 110。乘法器 108 被布置为从调暗引擎 102 接收调暗等级值以及每个通道 104 的强度值(例如, ch1 强度、ch2 强度、ch3 强度),并且将它们结合(例如,乘以调暗的强度值)以形成亮度值(例如, ch1 亮度、ch2 亮度、ch3 亮度)。在实施方式中,强度值是二进制值、整数等。例如,在一个实施方式中,乘法器 108 将调暗等级值乘以强度值(其中,两者均是二进制值),并且保留积的多个最高有效位以作为输出。在一个实施方式中,强度值是用户选择的。

[0052] 在实施方式中,每个通道 104 的相关强度值确定照明器 106 的颜色和 / 或亮度。例如,每个通道 104 都可代表颜色(即,三颜色 / 通道照明器的红色、绿色、以及蓝色)。一个或多个通道 104 上的较强的强度以及其余通道 104 上的较弱的强度的结合导致照明器的具体整体颜色或亮度。后续地改变一个或多个通道 104 的强度值会改变照明器的颜色或亮度。

[0053] 在实施方式中,调制器 110 将亮度值转换成高频比特流。来自通道 104 的比特流是对照明器 106 的输入信号。在实施方式中,比特流的平均值与在相应调制器 110 的输入处的亮度值对应。为了本公开的目的,比特流可以描述为模拟输入的数字近似。例如,在选中期间,比特流可以包括在与模拟输入的电压或电流的量级成比例的数字表示。数字表示可以各种方式表达(例如,基于 2 的二进制码、二进制编码的十进制、电压值、电或光脉冲属性等)。

[0054] 在一个实施方式中,调制器 110 是  $\Sigma\Delta$  调制器(SDM)。来自调制器 110 的  $\Sigma\Delta$  调制的电流导致在照明器 106 处的  $\Sigma\Delta$  调制的亮度等级。因为人眼具有有限的带宽,所以人眼对由 SDM 输出的变化的亮度等级进行低通滤波。如果比特率足够高,则眼睛感知取决于从 SDM110 输出的信号的照明器 106 的平均亮度。在可选的实施方式中,其他技术和 / 或装置可以用于将在乘法器 108 处输出的亮度值转换为照明器 106 的输入信号。此外,在可选的实施方式中,通道 104 可包括可选或额外的组件以控制照明器 106 的亮度和 / 或颜色。

[0055] 在各种实施方式中,当代表接近 0% 或接近 100% 的照明器 106 效能(capacity)或控制信号电平的亮度值从乘法器 108 输出时,调制器 110 可以被绕开。在这种情况下,相应

的亮度值信号可直接馈给照明器 106。例如,如果希望关闭照明器 106 (例如,控制信号值接近 0%),则不需要将调制的信号发送给照明器 106。而是关闭信号(或没有任何亮度信号)就可以足够将照明器关闭。反之,如果希望照明器位于或接近 100%,则也没必要将调制的信号发送给照明器 106。而是,代表全部效能的信号可以绕开调制器 110 来直接发送给照明器 106。

[0056] 在可选的实施方式中,出于绕开调制器 110 的目的,各种调暗和 / 或亮度等级可以被分配当做接近 0% (例如,0% 至 3%)和接近 100% (例如,97% 至 100%)。在其他的实施方式中,可以使用与应用对应的其他值和 / 或范围。

[0057] 如上所讨论的,照明器 106 可以是 LED 照明器、另一类型的照明器、或使用可变控制信号的另一受控系统。在一个实施方式中,对在一个或多个通道 104 处的调暗等级值和 / 或强度值的改变会改变照明器 106 的亮度和 / 或颜色。

[0058] 在可选的实施方式中,多通道亮度 / 颜色控制布置 100 包括更少的、额外的、或可选的组件。

[0059] 图 2 是根据实施方式的例如包括可与图 1 的多通道亮度 / 颜色控制布置 100 一起采用的量化器的示例调制器的框图。如图 2 中所示,调制器 110 接收作为亮度等级的输入信号,并且输出作为照明器 106 或其他控制系统等的控制信号的调制比特流。在一个实施方式中,每个通道 104 的调制器 110 在输入值(即,亮度等级)改变时将控制信号动态地提供给通道 104。例如,调制器 110 (即,SDM 等)控制照明器 106 的颜色、强度和 / 或亮度。

[0060] 调制器 110 在图 2 中被示出为一阶 SDM。例如,调制器 110 被示出为包括多个积分器 106 (在图 2 中以反馈环的形式示出)和量化器 204。该布置并不旨在作为限制。本文中描述的技术和装置可应用于其他类型、配置和设计的调制器。此外,在可选的实施方式中,调制器 110 包括更少的、额外的、或可选的组件。

[0061] 通常,调制器 110 对多比特输入信号(即,亮度)过采样并且将它转换成高频 1 比特的信号或流。换言之,调制器将输入值编码为比特流。输出控制信号的平均值直接对应于输入值(即,亮度)。

[0062] 以由时钟信号“clk”供给调制器时钟速率时来采样输入值(即,亮度)。最大允许输入频率是  $f_{clk}/2^N$ ,其中值  $2^N$  是输入值的输入范围的最大值(例如,在  $N=$  输入位  $=12$  时,值  $2^N$  是 4096)。如果输入值比该速率变化得更快,则可能会丢失信息,然而因为涉及的频率非常高,所以这通常不会被人眼注意到。调制比特流的输出比特率是  $f_{clk}$  (例如,40kHz)。

[0063] 输出控制信号的平均值基本等于输入值的平均。该平均值由对应的脉冲的平均密度实现。如果输入亮度值更高,则输出脉冲的密度也将更高。这被描述为脉冲密度调制(PDM)。

[0064] 在实施方式中,如图 2 所示,这可通过一个或多个积分器 206、1 位量化器 204、以及一个或多个反馈路径来实现。量化器 204 通常实现为具有  $2^N$  个比较值或一些其他比较值的比较器。总体上,尽管本文中表示了值的示例性幂运算符或函数,但也可以使用其他值、幂运算符以及函数。在非零输入电平,积分器 206 将累加输入电平并且最终达到比较电平(即,比较值)。当发生这种情况时,在量化器 204 的输出处生成脉冲(即,一值位或零值位),并且负反馈路径 208 通过将积分值减去  $2^N$  来“重置”积分器 206。输入值越高,积分器将更早地并且更频繁地达到比较电平。在累加值(也称作积分值)达到比较电平之前,量化器



204 基于反馈环的延迟在每个时钟周期输出零值位(或如果响应于达到比较电平而在量化器 204 的输出处生成零值位,则输出一值位)。

[0065] 示例可变量化器

[0066] 图 3 的顶部包括例如可以与图 2 的调制器 110 一起采用的量化器 204 的框图。如以上讨论的,使用比较器 302 来实现量化器 204。如图 3 的示图中所示,将积分值与比较值相比较,这里  $2^N$  作为示例值,即输入范围的最大值(例如,4096)。比较器 302 在积分值小于比较值的每个时钟周期期间输出零值位。当积分值变得等于或大于比较值时,比较器 302 输出一值位。当比较器 302 输出一值位时,激活负反馈路径 208,延迟块的输出变为  $2^N$  而非 0,并且积分值减少。只要负反馈路径 208 处于激活,积分值就持续减少。

[0067] 图 3 的底部包括根据各种实施方式的例如与图 2 的调制器 110 一起采用的可变量化器 300 的框图。图 3 中所示的可变量化器 300 被示出为单个通道 104 的布置。在各种实施方式中,例如多个可变量化器 300 可用于提供控制信号比特流以用于多路通道亮度 / 颜色控制布置 100 的多个通道 104。

[0068] 在实施方式中,可变量化器 300 是被布置为在亮度值变化时动态地将控制信号提供给通道 104 的硬件装置。在实施方式中,以这种方式布置可变量化器 300 使得调制器 110 输出包括持续变化的准随机脉冲密度调制信号的比特流。相应地,在实施方式中, $\Sigma\Delta$  调制器 110 的输出具有基于可变量化器 300 的扩展频谱频带。因此,在各种实施方式中,SDM110 的输出是非周期性的或准周期的(即,具有受限的周期等)比特流。基于跨越宽频率范围地扩展在低量级处的信号功率,扩展频谱输出具有降低锯齿的影响以及降低电磁干扰的效果。

[0069] 在实施方式中,如参照量化器 204 和比较器 302 在以上描述的,可变量化器 300 被布置为将积分信号与比较值相比较。例如,一个或多个积分器 206 接收并且求输入信号(即,亮度等级)的积分以形成积分信号。由于一个或多个反馈路径(例如,如图 2 所示),积分的(或累加的)信号在积分器 206 处累加。

[0070] 在实施方式中,可变量化器 300 在积分值等于或大于比较值时输出一值位(例如,高位、一值位等)。否则,可变量化器 300 在积分值小于比较值时输出零值位(例如,低位、零位等)。在各种实施方式中,可变量化器 300 基于积分值与比较值的比较在调制器 110 的每个时钟周期输出一值位或零值位。当比较器 300 输出一值位时,激活负反馈路径 208,延迟块的输出变成  $2^N$  而非 0,并且积分值降低。只要负反馈路径 208 是激活的,积分值就持续降低。

[0071] 然而,在实施方式中,可变量化器 300 被布置为在每个时钟周期将不相关的准随机噪声与比较值相加。例如,为了不干扰输出比特流的平均值,噪声与积分器 206 的输出不相关并且具有零平均值。这就致使比较值在每个时钟周期改变,并且处于不同的值。相应地,即便当输入信号(即,亮度等级)基本上稳定时,积分信号将以准随机时间间隔地等于或大于比较值。这具有降低可变量化器 300 和调制器 110 的输出比特流的周期性的效果。

[0072] 在实施方式中,如上所述,照明器 106 (或照明器 106 的一个或多个组件)或其他类型的控制系统负荷(load)可以包括耦接至一个或多个通道 104 的可变负荷。在各种实施方式中,可变负荷被布置为从可变量化器 300 和调制器 110 接收比特流控制信号。例如,可变负荷的强度和 / 或亮度能够基于比特流控制信号来调整。

[0073] 在一个示例中,如图 3 的下部所示,可变量化器 300 可包括比较器 302、状态机 304 和多路复用器 306。在可选的实施方式中,可变调制器 300 包括更少的、额外的、或可选的组件。

[0074] 在各种实施方式中,可变量化器 300 经由比较器 302 产生上述比较和输出。例如,在实施方式中,比较器 302 被布置为将比较值与累加值相比较并且基于比较的结果输出非周期性比特流。比较器 302 在累加值等于或大于比较值时输出一值位并且在累加值小于比较值时输出零值位。相应地,如上所述,比较器 302 被布置为生成扩展频谱输出信号。

[0075] 如果包括状态机 304,则状态机 304 被布置为在时钟周期期间将比较值输出给比较器 302。在实施方式中,比较值是多个比较值中的一个。在各种实施方式中,状态机 304 以预定顺序将多个比较值中的每个比较值输出至比较器 302。例如,在一个实施方式中,状态机 304 以预定轮换(每时钟周期一个比较值)来输出多个比较值中的每个比较值。在可选的实施方式中,状态机 304 在每个时钟周期期间随机地输出多个比较值中的一个。在可选的实施方式中,状态机 304 可根据预定的模式、计算的顺序等输出比较值。

[0076] 在实施方式中,通过将高频准随机噪声与比较值  $2^N$  (即,输入范围的最大值)相加来形成多个比较值。在各种实施方式中,这可使用多种不同的技术来实现。在各种实施方式中,被布置为将高频噪声与比较值相加的装置或组件可称为例如噪声发生器(例如,图 4 的状态机 304、输入组件 402 等)。

[0077] 在一个实施方式中,通过将输入值的一部分与输入范围的最大值结合来形成多个比较值。例如,这个技术在图 4 中示出。如图 4 所示,一组(或多个)比较值可在输入范围的最大值( $2^N$ )周围形成。状态机 304 在每个时钟周期选择多个比较值中的一个并且将该比较值输出给比较器 302,从而在每个时钟周期改变比较值。尽管在图 4 中示出的示例中示出了 5 个比较值,但是该组可以具有任意数量的比较值,只要多个比较值的平均值基本等于输入范围的最大值(例如, $2^N$ )。

[0078] 例如,通过将输入值(即,亮度等级)除以第一除数值(例如,  $-2$ )以形成第一补偿(例如,“输出 =  $2^N - \text{输入} / 2$ ”),并且将输入值除以第二除数值(例如,  $+2$ )以形成第二补偿(例如,“输出 =  $2^N + \text{输入} / 2$ ”),可以形成一组比较值,其中第二除数值包括具有与第一除数值相反的极性和相等的大小的值。补偿被添加到输入范围的最大值以形成可变比较值。换言之,例如噪声发生器在  $\Sigma\Delta$  调制器 110 的时钟周期期间将输入信号的一半的值与输入范围的最大值相加从而在该时钟周期期间形成可变比较值。此外,例如,噪声发生器在  $\Sigma\Delta$  调制器 110 的另一时钟周期期间从输入范围的最大值中减去输入信号的一半的值从而在该另一时钟周期期间形成可变比较值。

[0079] 如图 4 所示,  $(-2, 2)$  和  $(-4, 4)$  的示例除数值用于形成示出的示例中的比较值。这些除数值与输入范围(例如,  $2^N$ ) 的最大值结合用于形成供状态机 304 选择的一组(或多个)比较值。这个布置生成与积分器 206 的输出不相关的准随机噪声。在实施方式中,噪声具有零平均值(例如,锯齿波形等)以及取决于亮度等级的幅度。在各种实施方式中,只要整个组、或多个比较值的平均值基本等于输入范围的最大值,就可以以类似方式使用任何其他除数值组合。

[0080] 在各种实施方式中,例如可以基于公式根据需要来计算多个比较值。在其他的实施方式中,多个比较值可以被预计算并且存储在表中(例如,在硬件记忆存储装置中)、一个

或多个逻辑装置等中。

[0081] 参考回图 3, 如果包括多路复用器 306 等, 则多路复用器 306 等可以被布置为将多个比较值输出给状态机 304。例如, 如果多个比较值存储在记忆存储装置、一个或多个逻辑装置等中, 那么多路复用器 306 可在每个时钟周期期间按需要来检索它们。

[0082] 在各种实施方式中, 可变量化器 300 的一些或所有组件可使用一个或多个逻辑装置或组件来实现。例如, 比较器 302、状态机 304 和 / 或多路复用器 306 的一些或所有组件可以实现为分开的或集成的数字逻辑装置。

[0083] 如上所述, 本文中描述的有关可变量化器 300 的技术、组件和装置不局限于图 3 和图 4 中的说明, 并且在不偏离本公开的范围的条件下可应用于其他的装置和设计。在一些情况下, 额外的或可选的部件可用于实现本文中描述的技术。此外, 组件可布置在和 / 或结合在各种结合中, 同时生成扩展频谱输出。应当理解的是, 可变量化器 300 可实现为独立的装置或另一系统的一部分(例如, 与其他组件、系统等集成)。

[0084] 示例实施方式

[0085] 图 4 是根据另一实施方式的另一可变量化器 400 的框图。例如, 可变量化器 400 是如上所述的包括输入组件 402 的可变量化器 300。输入组件 402 在预定条件下调整输入值(即, 亮度)以避免状态机 304 的溢出, 并且提高由状态机 304 输出的比较值的分辨率。

[0086] 在一个实施方式中, 如图 4 所示, 如果输入值小于输入范围的最大值的 50%, 则可变量化器 400 包括被布置为将输入值(即, 亮度)输出给状态机 304 的输入组件 402。否则, 输入组件 402 将另一输入值输出给状态机 304。例如, 在一个实施方式中, 如果输入值大于输入范围的最大值的 50%, 则输入组件输出不同输入值, 该不同的输入值等于比输入范围的最大值少一的值减去输入值。

[0087] 换言之, 如图 4 中所示, 输入组件 402 检验输入值是否小于最大亮度值(例如, 4096)的 50%。如果小于, 则输入组件 402 将该输入值发送给状态机 304。如果输入值大于最大亮度值的 50%, 则输入组件 402 在将该输入值发送给状态机 304 之前降低该输入值。在实施方式中, 输入组件 402 通过使比输入范围的最大值少一的值减去输入值(例如,  $(4096 - 1) - \text{亮度等级}$ )来降低输入值。这将输入值降低至小于输入范围的最大值的 50% 的值。

[0088] 在各种实施方式中, 无论在输入组件 402 接收输入值时输入值是否将被发送给状态机 304, 或无论该输入值是否被输入组件 402 降低, 状态机 304 都按照上述方式处理输入值。

[0089] 在可选的实施方式中, 输入组件 402 可以使用各种其他的技术、公式等调整输入值(即, 亮度)。此外, 可变量化器 400 可包括额外的或可选的组件以实现本文中描述的技术。

[0090] 如之前所述, 多个可变量化器 300 可用于将控制信号提供给照明器 106 的多路通道 104(或具有多个控制信号的其他控制系统)。图 5 示出了根据实施方式的可结合多个可变量化器 300 的示例亮度和颜色控制单元(BCCU) 500 的框图。在各种实施方式中, 可以分配可变量化器 300 的组件。在图 5 中所示的示例中, BCCU500 至少包括 9 个通道 104。在示例中, 9 个通道 104 中的每个通道可包括作为多路通道亮度 / 颜色控制布置 100 的一部分的可变量化器 300(如图 6 所示)。此外, 9 个通道 104 中的一些或每个通道可用于使用多个控制信号来控制照明器 106 或另一类型的控制系统的颜色和 / 或亮度。在各种实施方式

中, BCCU500 包括更少或额外的通道 104 或组件。

[0091] 图 6 是示出了例如可用作根据实施方式的图 5 的 BCCU500 的一部分的通道 104 的示例组件的框图。示例通道 104 可包括关于示例多路通道亮度 / 颜色控制布置 100 来讨论的一些或所有组件。在可选的实施方式中, 通道 104 可包括额外的或可选的组件。

[0092] 如图 6 中所示, 例如示例通道 104 可包括多个调暗引擎 102, 这些调暗引擎 102 被多路复用(在 MUX602) 以形成单个的调暗等级。在实施方式中, MUX602 可以将一个调暗引擎 102 的输出选为通道 104 的输入信号。在各种实施方式中, 例如, MUX602 可轮流选择调暗引擎 102 的输出。此外, 全局(global)调暗等级还可与来自调暗引擎 102 的独立调暗输出多路复用。如图 6 中所示, 从 MUX602 输出的调暗等级可以在多路复用器 604 中与例如通道强度值结合。例如, 强度值可以从被布置为线性转换改变强度的线性走道(linear walk) 布置 606 中输出。

[0093] 如图 6 所示, 并且如上所述, 调制器 110 接收亮度信号并且调制器 110 的输出是高频比特流。在各种实施方式中, 如上所述, 调制器 110 采用可变量化器 300 来修正扩展频谱的输出比特流的频带。

[0094] 在一些实施方式中, 比特打包器 608 被布置为接收比特流, 并且将该比特流转换成照明器 106 等更易于使用的信号。例如, 比特打包器 608 可以以低变化速率将高频比特流转换成另一数字形式。

[0095] 在诸如图 6 的实施方式的可选的实施方式中, 各种通道 104 配置可用于对照明器 106 等提供亮度和 / 或颜色控制。如上所述, 在这些通道 104 中的每个的配置中, 可变量化器 300 能够用于提供扩展频谱输出。

[0096] 在各种实施方式中, 额外的或可选的组件可用于实现所公开的技术和布置。

[0097] 代表性处理

[0098] 图 7 是示出了根据实施方式的用于降低诸如照明器(例如, 照明器 106) 的亮度组件的输出控制信号的周期性或扩展该输出控制信号的频带的示例处理 700 的流程图。处理 700 描述了在  $\Sigma \Delta$  调制器的量化器 / 比较器(例如,  $\Sigma \Delta$  调制器 110) 处将准随机高频噪声添加到比较值。可变量化器(例如, 诸如可变量化器 300) 包括状态机(例如, 诸如状态机 306) 以提供准随机高频噪声。参照图 1 至图 6 描述了处理 700。

[0099] 描述处理的顺序并不旨在解释为限制, 并且能够以任何顺序结合任何数量的处理块以实现该处理或可选的处理。此外, 在不偏离本文中描述的主题的实质和范围的前提下可以从处理删除独立的块。而且, 在不偏离本文中描述的主题的范围的前提下, 可以任何适当的材料或其结合来实现该处理。

[0100] 在块 702, 该处理包括在  $\Sigma \Delta$  调制器(例如  $\Sigma \Delta$  调制器 110) 的量化器接收输入值范围的输入值。在各种实施方式中, 可从调暗引擎(例如, 诸如调暗引擎 102 等) 接收输入值。例如, 输入值范围可具有  $2^N$  最大值, 其中 N 是输入的比特数。在一个实施方式中, 输入值代表照明器(例如, 诸如照明器 106) 的亮度等级。

[0101] 在块 704, 该处理包括基于输入值生成多个补偿。例如, 在实施方式中, 该处理包括将输入值除以第一除数值以形成第一补偿并且将输入值除以第二除数值以形成第二补偿, 其中该第二除数值包括具有与第一除数值相反的极性和相等的大小的值。在可选的实施方式中, 可使用多种其他的技术来生成该补偿。

[0102] 在块 706, 该处理包括将多个补偿中的一个补偿与输入值范围的最大值相加以形成比较值。在实施方式中, 通过将输入值范围的最大值与多个补偿中的每个补偿独立相加或结合来形成一组比较值。因为输入值范围的最大值是不同的比较值, 所以将各个补偿与输入值范围的最大值相加以形成可变比较值是将高频噪声添加到比较器的比较值的技术。

[0103] 在块 708, 该处理包括将  $\Sigma \Delta$  调制器的积分值与比较值相比较。在实施方式中, 该比较值随着每个时钟周期而变化。例如, 该组比较值中的一个用作在一个时钟周期的比较值, 并且该组比较值中的另一个用作在随后时钟周期的比较值。在一个实施方式中, 在该组比较值中的每个比较值以预定轮换来用作比较值。

[0104] 在一个实施方式中, 该处理包括在每个时钟周期改变量化器的比较值, 包括在每个时钟周期将高频准随机噪声与比较值相加。

[0105] 在块 710, 该处理包括在积分值等于或大于比较值时输出一值位并且在积分值小于比较值时输出零值位。在实施方式中, 已输出的位形成比特流输出。

[0106] 在实施方式中, 该处理包括生成具有扩展频谱的、不断改变的准随机脉冲密度调制的输出信号。

[0107] 在可选的实施方式中, 其他技术可以以各种组合包含在处理 700 中, 并且保持在本公开的范围之内。

[0108] 结论

[0109] 尽管以专用于结构特征和 / 或方法作用的语言描述了本公开的实施方式, 但应当理解的是, 该实施方式不一定限于所描述的具体特征或操作。而是, 该具体特征和作用作为实现示例装置和技术的代表性形式来公开。

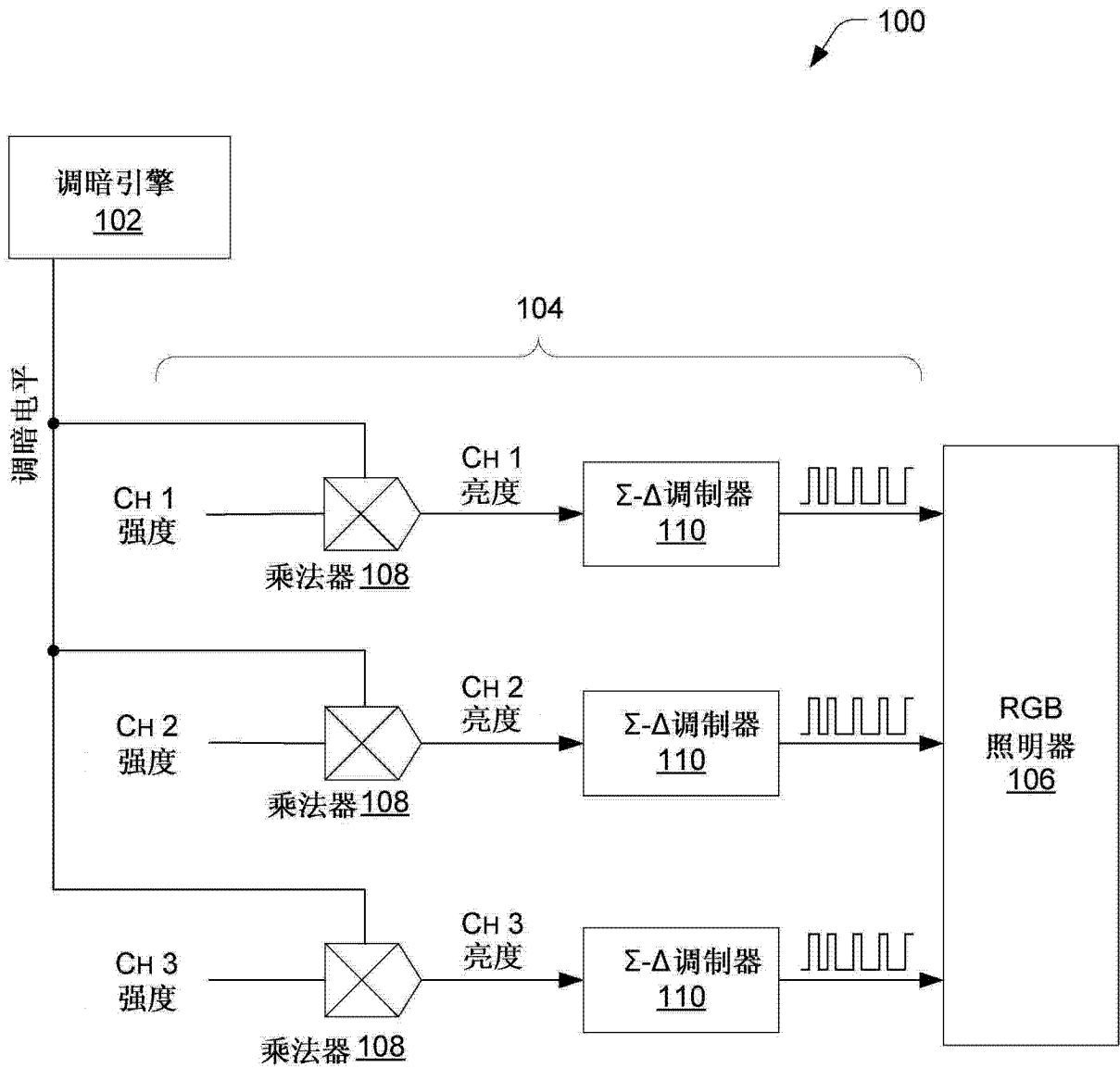


图 1

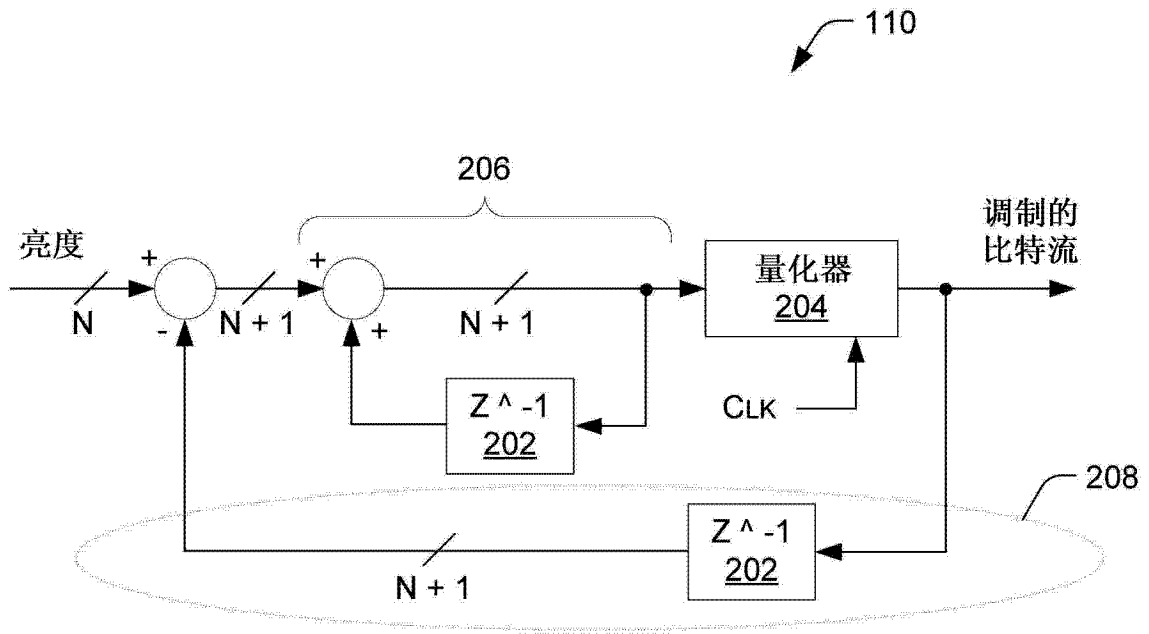


图 2

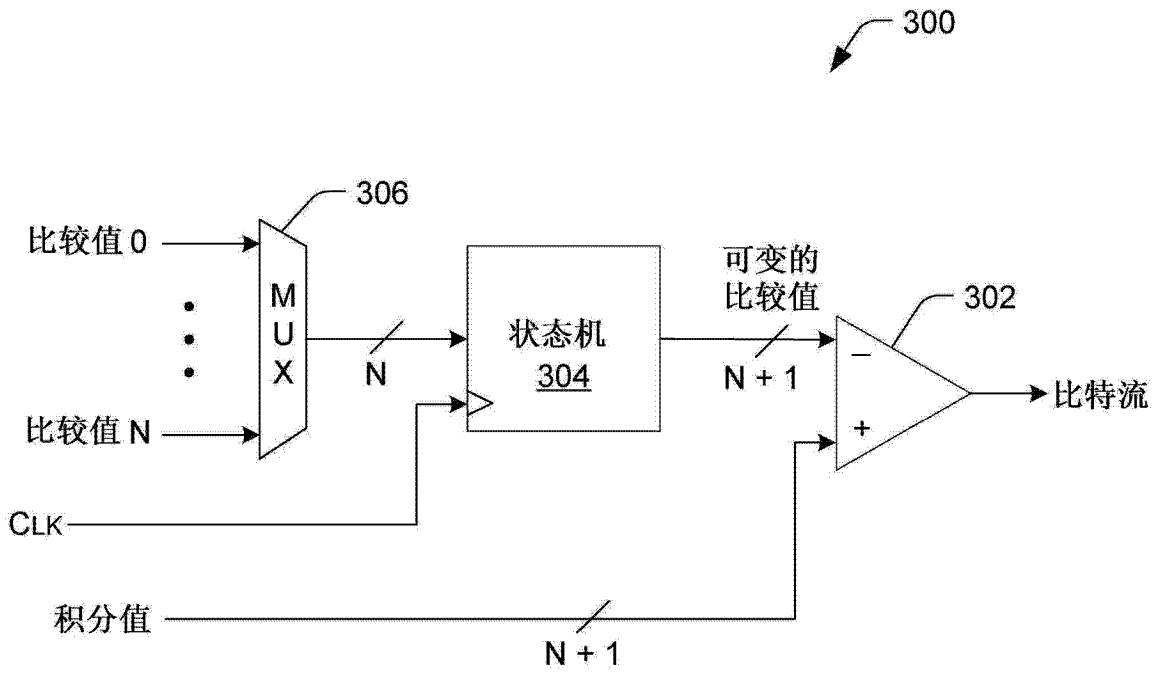


图 3

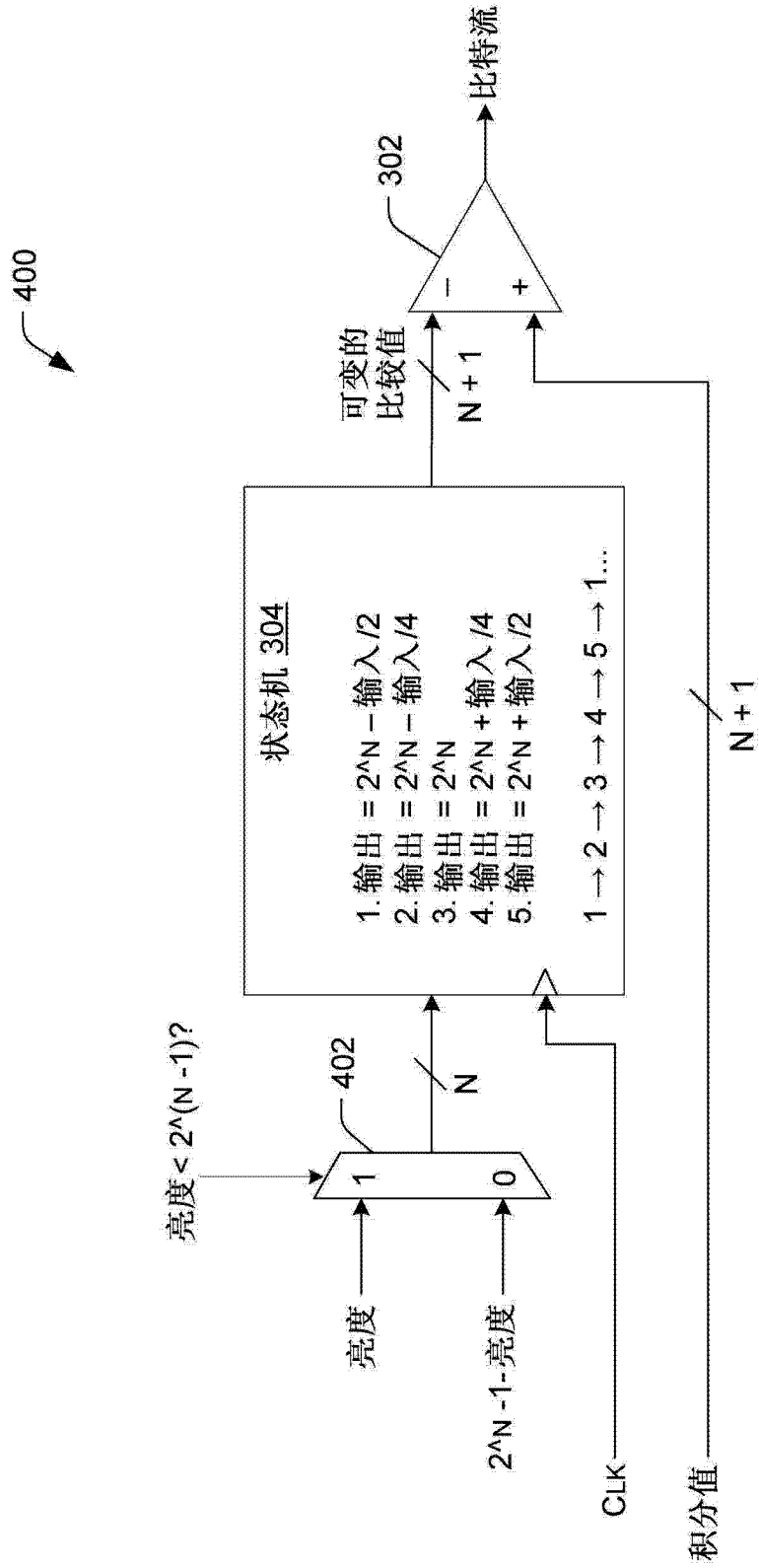


图 4



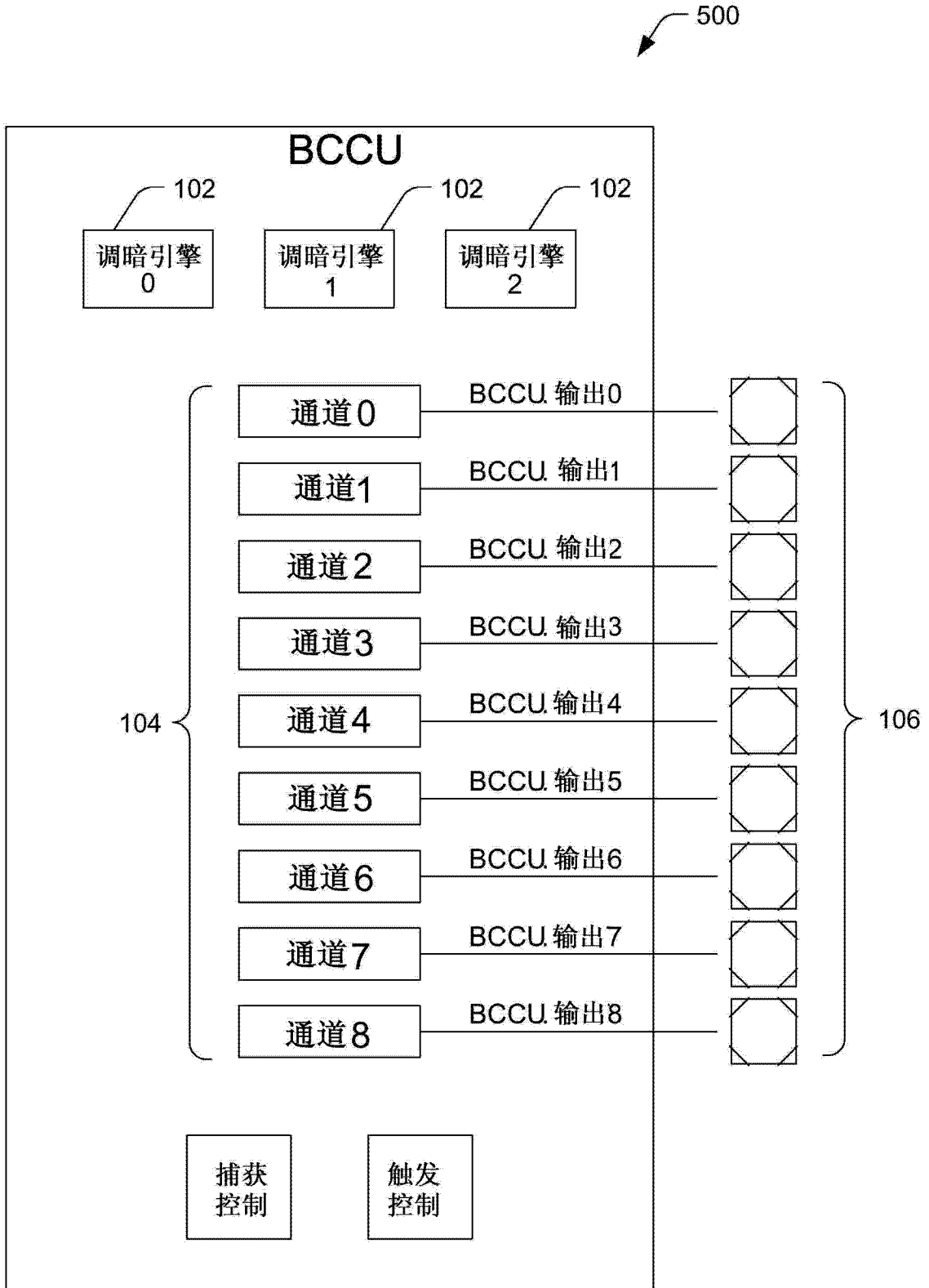


图 5

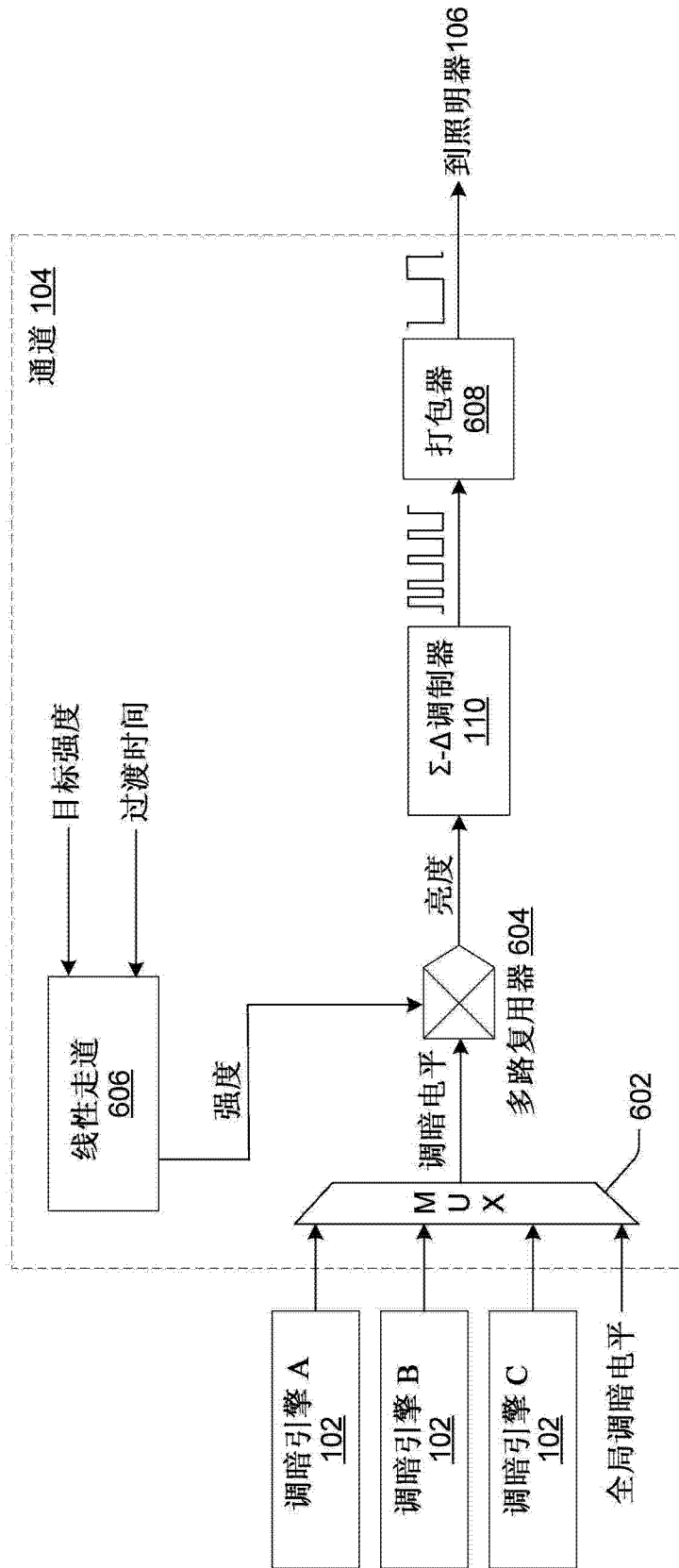


图 6

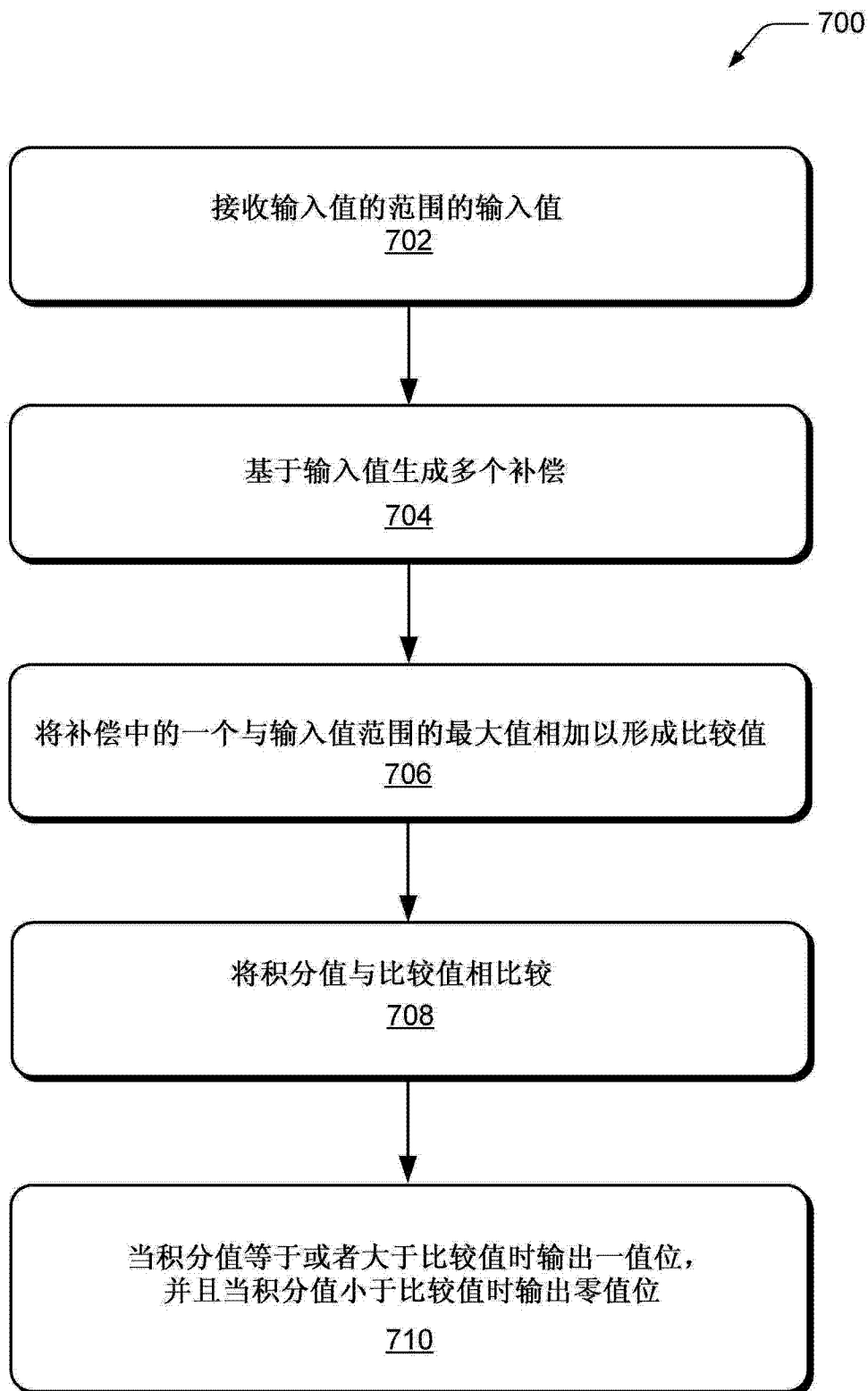


图 7