



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101868816 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 18

(21) 申请号 200880117197. X

代理人 鄧迅 辛鸣

(22) 申请日 2008. 10. 20

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G09G 3/20 (2006. 01)

60/982, 580 2007. 10. 25 US

60/986, 462 2007. 11. 08 US

60/987, 228 2007. 11. 12 US

60/991, 479 2007. 11. 30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 05. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2008/080459 2008. 10. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/055328 EN 2009. 04. 30

(73) 专利权人 马维尔国际贸易有限公司

地址 巴巴多斯圣迈克尔

(72) 发明人 叶波 金太星 武忠潘

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

审查员 纵浩

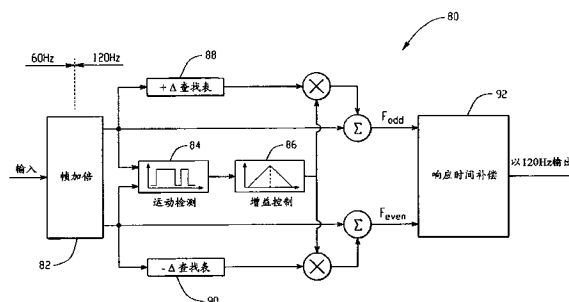
权利要求书3页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

一种用于降低视频显示中的运动模糊的方法和系统

(57) 摘要

本发明提供了用于降低视频显示中的运动模糊的系统和方法。用于降低视频显示中的运动模糊的系统包括运动检测电路和亮度控制电路。运动检测电路可用于对视频信号中的多个帧进行比较,以生成指示视频信号包括运动图像还是静止图像的运动检测输出信号。亮度控制电路可用于当运动检测输出信号指示视频信号包括运动图像时,在视频信号的两个或更多个连续帧之间改变亮度水平。亮度控制电路还可用于当运动检测输出信号指示视频信号包括静止图像时,停止改变视频信号的亮度水平。



1. 一种用于降低视频显示中的运动模糊的方法,所述方法包括:

接收视频信号,所述视频信号包括用于显示视频图像的多个帧,所述多个帧中的每个帧具有亮度水平;

比较所述视频信号的所述多个帧,以检测所述视频图像中的运动;以及

当在所述视频图像中检测到所述运动时,改变所述视频图像的两个或更多个连续帧的所述亮度水平以便降低运动模糊,其中基于亮度校正值确定所述两个或更多个连续帧的所述亮度水平,并且其中通过向一个或更多个查找表值应用增益系数确定所述亮度校正值,其中所述增益系数在检测到所述运动时逐步增加,并且其中所述增益系数在所述运动停止时逐步降低。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

比较所述视频信号的所述多个帧,以检测所述视频图像何时不运动;以及

响应于检测到所述视频图像不运动,停止所述视频信号的所述亮度水平的改变。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所接收的视频信号被加倍,使得所接收的视频信号的每个帧以两倍频率被分割成第一帧和第二帧。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,通过增大所述第一帧的亮度水平并且降低所述第二帧的亮度水平而在所述两个或更多个连续帧之间改变所述亮度水平。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中,通过以黑帧替代每个所述第二帧而在所述两个或更多个连续帧之间改变所述亮度水平。

6. 根据权利要求3所述的方法,其中,通过以灰帧替代每个所述第二帧而在所述两个或更多个连续帧之间改变所述亮度水平。

7. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

当在所述视频图像中检测到运动时,逐渐增大所述两个或更多个连续帧之间的亮度水平差;以及

当检测到所述视频图像不运动时,逐渐降低所述两个或更多个连续帧之间的亮度水平差。

8. 根据权利要求3所述的方法,还包括:

使用亮查找表来调节所述第一帧的所述亮度水平;以及

使用暗查找表来调节所述第二帧的所述亮度水平,其中所述第一帧被调节到比所述第二帧亮的亮度水平。

9. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

当在所述视频图像中检测到运动时,对来自用于调节所述第一帧的亮度水平的所述亮查找表的亮度值应用所述增益系数;以及

改变所述增益系数以逐渐增大所述第一帧的亮度水平被调节的量。

10. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

当检测到所述视频图像不运动时,对来自用于调节所述第二帧的亮度水平的所述暗查找表的亮度值应用所述增益系数;以及

改变所述增益系数以逐渐降低所述第二帧的亮度水平被调节的量。

11. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

确定所述视频信号中的连续帧之间的像素改变的数目;以及

对所述像素改变的数目和全局运动阈值进行比较,其中,比所述全局运动阈值大的像素改变的数目指示了所述视频图像中的运动。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,进一步包括:

生成指示所述像素改变的数目是否大于所述全局运动阈值的二进制输出;

存储所述视频信号的多个连续帧的所述二进制输出;

对所述多个连续帧的所存储的二进制输出和指示所述视频图像中的运动的第一比特模式进行比较,其中,如果所述多个连续帧的所存储的二进制输出与所述第一比特模式匹配,则在所述视频图像中检测到运动;以及

对所述多个连续帧的所存储的二进制输出和指示所述视频图像静止的第二比特模式进行比较,其中,如果所述多个连续帧的所存储的二进制输出与所述第二比特模式匹配,则检测出所述视频图像不运动。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,所述第一比特模式包括多个多比特窗口,并且如果所存储的二进制输出在所述多个多比特窗口中的每个多比特窗口中包括指示运动的至少一个比特,则识别出所存储的二进制输出与所述第一比特模式匹配。

14. 一种用于降低视频显示中的运动模糊的系统,所述系统包括:

运动检测电路,该运动检测电路配置为对视频信号中的多个帧进行比较,以生成指示所述视频信号包括运动图像还是静止图像的运动检测输出信号;以及

亮度控制电路,该亮度控制电路配置为当所述运动检测输出信号指示所述视频信号包括运动图像时,改变所述视频信号的两个或更多个连续帧的亮度水平,其中基于亮度校正值确定所述两个或更多个连续帧的所述亮度水平,其中通过向一个或更多个查找表值应用增益系数确定所述亮度校正值,其中所述增益系数在检测到所述运动时逐步增加,并且其中所述增益系数在所述运动停止时逐步降低。

15. 根据权利要求 14 所述的系统,还包括:

帧加倍数据采样器,该帧加倍数据采样器配置为将所述视频信号的帧加倍,使得所述视频信号的每个帧被分割成第一帧和第二帧。

16. 根据权利要求 15 所述的系统,其中,通过增大所述第一帧的亮度水平并且降低所述第二帧的亮度水平而在所述两个或更多个连续帧之间改变所述亮度水平。

17. 根据权利要求 15 所述的系统,其中,通过以黑帧替代每个第二帧而在所述两个或更多个连续帧之间改变所述亮度水平。

18. 根据权利要求 15 所述的系统,其中,通过以灰帧替代每个第二帧而在所述两个或更多个连续帧之间改变所述亮度水平。

19. 根据权利要求 15 所述的系统,还包括:

亮查找表,所述亮查找表包括第一组亮度校正值;以及

暗查找表,所述暗查找表包括第二组亮度校正值;

其中所述亮度控制电路配置为,通过使用所述亮查找表来调节所述第一帧的亮度水平并且使用所述暗查找表来调节所述第二帧的亮度水平,从而在所述两个或更多个连续帧之间改变所述亮度水平,使得所述第一帧被调节到比所述第二帧亮的亮度水平。

20. 根据权利要求 19 所述的系统,其中,所述第一组亮度校正值和第二组亮度校正值提供与所述视频信号的原始亮度相对应的平均亮度。

21. 根据权利要求 19 所述的系统,其中,在所述两个或更多个连续帧之间所述亮度水平被改变的量在所述运动检测输出信号指示所述视频信号包括运动图像时被逐渐增大,而在所述运动检测输出信号指示所述视频信号包括静止图像时被逐渐降低。

22. 根据权利要求 19 所述的系统,其中,所述亮度控制电路包括:

增益控制块,该增益控制块配置为对来自所述第一组亮度值和所述第二组亮度值中的亮度值应用所述增益系数,以调节所述第一帧和所述第二帧的所述亮度水平;

所述增益控制块还被配置为改变所述增益系数,使得逐渐增大或者逐渐降低在所述两个或更多个连续帧之间所述亮度水平被改变的量。

23. 根据权利要求 14 所述的系统,其中,所述运动检测电路包括:

帧比较块,该帧比较块配置为确定所述视频信号中的连续帧之间像素改变的数目;以及

运动阈值比较块,该运动阈值比较块配置为对所述像素改变的数目和全局运动阈值进行比较,其中,比所述全局运动阈值大的像素改变的数目指示所述视频信号包括运动图像。

24. 根据权利要求 23 所述的系统,其中,所述运动阈值比较块还被配置为生成指示所述像素改变的数目是否大于所述全局运动阈值的二进制输出,并且其中所述运动检测电路还包括:

移位寄存器,该移位寄存器存储所述视频信号的多个连续帧的所述二进制输出;以及

模式比较块,该模式比较块配置为对所存储的二进制输出和指示运动的第一比特模式进行比较,并且在所存储的二进制输出与所述第一比特模式匹配时生成指示所述视频信号包括运动图像的所述运动检测输出信号;

所述模式比较块还被配置为对所存储的二进制输出和指示静止的第二比特模式进行比较,并且在所存储的二进制输出与所述第二比特模式匹配时生成指示所述视频信号包括静止图像的所述运动检测输出信号。

25. 根据权利要求 24 所述的系统,其中,所述第一比特模式包括多个多比特窗口,并且所述模式比较块被配置为,如果所存储的二进制输出在所述多个多比特窗口中的每个多比特窗口中包括指示运动的至少一个比特,则识别出所存储的二进制输出与所述第一比特模式匹配。

26. 根据权利要求 23 所述的系统,其中,所述帧比较块还被配置为应用灵敏度设置以识别连续帧之间的像素改变,从而使得忽略低于所述灵敏度设置的像素变化。

一种用于降低视频显示中的运动模糊的方法和系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求以下在先申请的优先权,这些在先申请的每一个通过引用以其整体被结合于此:2007年10月25日提交的名称为“Motion-Adaptive Alternate Gamma Drive for LCD(用于LCD的运动自适应交错伽马驱动)”的美国临时申请 No. 60/982,580;2007年11月8日提交的名称为“Motion Detection in Digital Display(数字显示器中的运动检测)”的美国临时申请 No. 60/986,462;2007年11月12日提交的名称为“Motion-Adaptive Alternate Gamma Drive for Flicker-Free Impulsive Driving Technique(用于无闪烁脉冲驱动技术的运动自适应交错伽马驱动)”的美国临时申请 No. 60/987,228;和2007年11月30日提交的名称为“Motion-Adaptive Alternate Gamma Drive for Flicker-Free Motion-Blur Reduction in 100/120Hz LCD-TV(用于在100/120Hz LCD-TV中无闪烁运动模糊降低的运动自适应交错伽马驱动)”的美国临时申请 No. 60/991,479。

技术领域

[0003] 在本专利文件中描述的技术一般涉及视频处理。更具体地,提供了一种用于视频显示的运动自适应交错伽马(gamma)驱动,其对于降低液晶显示器(LCD)中的运动模糊尤其有用。

背景技术

[0004] 运动模糊是众所周知的与LCD相关的问题。多种技术通常被用于校正LCD运动模糊,包括运动补偿帧速率转换(MC-FRC)和脉冲驱动技术。MC-FRC是复杂的、高成本的方法,可能不适用于许多应用。脉冲驱动技术提供较低成本的解决方案,但是常常因大面积闪烁和亮度损耗而导致较低质量的图像。例如,在所知的被称作黑帧插入(BFI)和灰帧插入(GFI)的脉冲驱动技术中,视频信号的帧速率被加倍(例如,被加倍到120Hz)并且每隔一帧被黑帧或灰帧代替,以便较好地模拟图像的脉冲响应和降低运动模糊。然而,插入黑帧和灰帧可能使得显示器的总亮度的不希望降低或者图像的色彩饱和度的降低。因此,期望提供一种去除LCD运动模糊并保持原始图像亮度水平的低成本脉冲驱动技术。

发明内容

[0005] 根据这里所描述的技术,提供了用于降低视频显示中的运动模糊的系统和方法。用于降低视频显示中的运动模糊的系统可以包括运动检测电路和亮度控制电路。运动检测电路可以用来对视频信号中的多个帧进行比较,以生成指示所述视频信号包括运动图像还是静止图像的运动检测输出信号。亮度控制电路可以用来当所述运动检测输出信号指示所述视频信号包括运动图像时在所述视频信号的两个或更多个连续帧之间改变亮度水平。亮度控制电路还可以用来当所述运动检测输出信号指示所述视频信号包括静止图像时,停止改变所述视频信号的所述亮度水平。

[0006] 用于降低视频显示中的运动模糊的系统还可以包括帧加倍数据采样器,该帧加倍

数据采样器配置为将所述视频信号的帧加倍,以使得所述视频信号的每个帧被分割成第一帧和第二帧。在一个实施例中,可以通过增大所述第一帧的亮度水平并且降低所述第二帧的亮度水平而在所述两个或更多个连续帧之间改变所述亮度水平。在另一个实施例中,可以通过以黑帧或者灰帧替代每个所述第二帧而在所述两个或更多个连续帧之间改变所述亮度水平。另外,该系统可以利用亮和暗查找表,其中亮和暗查找表中的每个包括亮度校正值组,所述亮度校正值组被选择以使得亮和暗查找表中的亮度值的平均值保持视频信号的原始亮度。

[0007] 在另一示例性实施方式中,在两个或多个连续帧之间被改变的亮度水平的量可以在运动检测输出信号指示视频信号包括运动图像时被逐渐增加,而在运动检测输出信号指示视频信号包括静止图像时被逐渐降低。在本示例中,增益控制块可用来向来自第一组亮度值和第二组亮度值中的亮度值应用增益系数,以调节第一和第二帧的亮度水平。增益控制块还可被配置为改变增益系数,以使得逐渐增大或者逐渐降低在两个或更多个连续帧之间改变的亮度水平的量。

[0008] 示例运动检测电路可以包括帧比较块和运动阈值比较块。帧比较块可用来确定视频信号中的连续帧之间的像素改变的数目。运动阈值比较块可用来对像素改变的数目和全局运动阈值进行比较,其中,比全局运动阈值大的像素改变的数目指示视频信号包括运动图像。帧比较块还可以被配置为应用灵敏度设置以识别连续帧之间的像素改变,从而使得低于灵敏度设置的像素变化被忽略。

[0009] 在一个示例中,运动阈值比较块可进一步用于产生指示像素改变的数目是否大于全局运动阈值的二进制输出。在本示例中,运动检测电路还可以包括移位寄存器和模式比较块。移位寄存器可用于存储视频信号的多个连续帧的二进制输出。模式比较块可用于对所存储的二进制输出与指示运动的第一比特模式进行比较,并且在所存储的二进制输出与第一比特模式匹配时生成指示视频信号包括运动图像的运动检测输出信号。另外,模式比较块还可用于对所存储的二进制输出与指示静止的第二比特模式进行比较,并且在所存储的二进制输出与第二比特模式匹配时生成指示视频信号包括静止图像的运动检测输出。在一个示例中,第一比特模式包括多个多比特窗口,并且模式比较块可以被配置为,如果所存储的二进制输出在多个多比特窗口中的每个多比特窗口中包括至少一个指示运动的比特,则识别出所存储的二进制输出与第一比特模式之间的匹配。

附图说明

[0010] 图 1A-图 1C 是示出用于降低 LCD 中的运动模糊的交错伽马驱动 (AGD) 技术的图示。

[0011] 图 2A 是示出 AGD 的示例性的亮和暗曲线的图示,并且图 2B 是示出用于实现上述伽马曲线的示例查找表 (LUT) 值的图示。

[0012] 图 3 是示出用于降低 LCD 中的运动模糊的示例运动自适应 AGD 方法的流程图。

[0013] 图 4 是示出用于在 AGD-开启和 AGD-关闭模式之间转换的示例方法的图示。

[0014] 图 5A 是示出 AGD 的示例性的亮和暗伽马曲线的图示,并且图 5B 是示出可以如何利用系数来调制亮和暗 LUT 值以实现运动自适应 AGD 的示例的图示。

[0015] 图 6 是示例性的运动自适应 AGD 系统的框图。

- [0016] 图 7 是示出另一示例性的运动自适应 AGD 系统的框图。
- [0017] 图 8 是示出用于检测视频信号中的运动的示例系统的框图。
- [0018] 图 9 示出用于图 8 的系统的示例运动检测模式。
- [0019] 图 10 是示出运动自适应 AGD 系统的又一示例的框图。
- [0020] 图 11A- 图 11E 示出可以在其中利用运动自适应 AGD 系统的各种系统的示例。

具体实施方式

[0021] 图 1A- 图 1C 示出一种被称为交错伽马驱动 (AGD) 的脉冲驱动技术, 可用于降低 LCD 中的运动模糊。图 1A 示出用于在 LCD 上显示的示例 60Hz 视频信号 10。如图所示, LCD 是对于帧的整个持续时间都维持相同像素亮度的保持式 (hold-type) 显示器。为了补偿图像中的运动模糊, 视频信号 10 首先被以 2 倍的帧速率 (120Hz) 采样, 如图 1B 所示。然后, 在连续帧中像素亮度被改变, 以提供脉冲效应, 如图 1C 所示。在本示例中, 在不处于最大 (白) 或最小 (黑) 亮度水平的每组帧中, 亮度被调节, 以实现脉冲效应。

[0022] 参考图 1C, 所示出的 AGD 技术通过增加和降低连续帧的亮度来实现图像中的脉冲效应, 以使得相邻帧的平均亮度保持为图像的原始亮度。作为一个示例, 考虑第一 60Hz 帧 12, 此帧是在图 1A 中接收的, 并且被转变成图 1B 中的两个相同的 120Hz 帧 14、16。通过增加第一 120Hz 帧 18 的亮度并降低第二 120Hz 帧 20 的亮度实现了脉冲效应, 如图 1C 所示。如图所示, 第一和第二经过伽马调节的 120Hz 帧 18、20 的平均亮度 22 与 60Hz 帧 12 的亮度相同。结果, 人眼不能察觉出 60Hz 帧 12 的原始亮度与前两个经伽马调节的 120Hz 帧 18、20 的亮度之间的差别。

[0023] 图 2A 是示出用于实现 AGD 的示例性的亮和暗伽马曲线 32、34 的曲线图 30。中间的伽马曲线 36 表示 LCD 的目标伽马。AGD 技术所应用的亮和暗伽马曲线 32、34 被定义为使得它们的平均亮度与目标伽马 36 相一致。亮和暗伽马曲线 32、34 可以通过使用查找表来实现, 如图 2B 所示。

[0024] 图 2B 示出可用于在 AGD 过程中确定增加或降低连续帧的亮度的量的示例性的亮和暗查找表值 40、42。如图 2B 所示, 对于输入数据的每个亮度值 (0-255), 查找表提供了用于调节亮度以在维持所希望的平均伽马 36 的同时实现脉冲效应的亮 40 和暗 42 Δ 值。例如, 参考图 1A- 图 1C, 亮查找表 40 可用于基于原始输入数据 12 的亮度值 22 来确定应用于第一经伽马校正的帧 18 的亮度的增量。类似地, 暗查找表 42 可用于确定应用于第二经伽马校正的帧 20 的亮度的降低量。

[0025] 在图 1A- 图 2B 中所示的 AGD 技术在维持图像的原始亮度的同时降低了 LCD 运动模糊。然而, 当显示静态图像时, 尤其对于具有中等灰度水平的图像区域, 屏幕闪烁仍然可能引起问题。这是因为在帧之间有非常大的亮度改变。另外, 在将脉冲驱动技术应用于静态图像时, 通常很难确切地描述 LCD 面板伽马因子。当 AGD 被用于静态图像时, 图像质量可能因通常使用用于简单硬件的插入技术的响应时间补偿 (RTC) 的量化误差而被进一步降低。在传统驱动的情况下, RTC 计算中的量化误差与图像质量无关, 因为 RTC 仅在图像处于运动时才被应用。提供更高精度 RTC 计算通常引起更高的实施成本。因此, 已经确定, 可以通过利用有选择地仅对正在运动的图像应用脉冲驱动的运动自适应 AGD 技术, 来提供低成本并且高性能的解决方案。

[0026] 图 3 是示出示例性的运动自适应 AGD 方法的流程图。在步骤 50 中,监测到达的视频帧以检测全局运动。如果检测到运动,则在步骤 52 中启用 AGD 以降低运动模糊(这里称为 AGD-开启模式)。否则,在没有检测到运动的期间,在步骤 54 中禁用 AGD 以防止因对静止图像应用 AGD 而引起屏幕闪烁(这里称为 AGD-关闭模式)。

[0027] 在图 3 所示的运动自适应 AGD 方法中,如果在 AGD-开启和 AGD-关闭模式之间转换期间存在亮度突变,则可能导致大面积闪烁的结果。因此,在模式切换阶段,AGD 强度可以被逐渐转变,如图 4 中示出的实例所示。在图 4 中示出的示例包括第一图示 60 和第二图示 62,第一图示 60 指示在到达的视频信号中检测到运动的时间段,第二图示 62 示出 AGD 强度的相应改变。如图所示,AGD 强度随着 AGD-开启和 AGD-关闭模式的转换而逐渐升高或降低。在图 4 中所示的最小 AGD 强度对应于伽马曲线的零改变,最大 AGD 强度对应于满伽马曲线改变量。这将会参考图 5A 和图 5B 中所示的伽马校正曲线来进一步说明。

[0028] 图 5A 示出用于实现 AGD 的示例性的亮和暗伽马曲线 70、72,并且图 5B 示出用于调节连续帧的亮度以实现所希望的 AGD 伽马曲线 70、72 的亮和暗查找表值 74、76。图 5B 中最上边和最下边的曲线是在满 AGD 强度使用的亮和暗查找表值。图 5B 中所示的虚线示出在图 4 所示转换时段期间所应用的以便实现 AGD 强度的渐增或渐降的亮和暗的亮度校正。这些转换亮度校正值可以例如通过将增益系数 $C(m)$ 应用于亮和暗查找表值 74、76 来确定。

[0029] 为了确定用于渐增或渐降 AGD 强度的增益系数 $C(m)$,AGD 强度可以被定义为幅度在经过亮调节的亮度和经过暗调节的亮度之间摆动的数据,如下:

[0030] $AGD \text{ 强度} = |\Delta^+ + \Delta^-|,$

[0031] 其中 Δ^+ 是从输入值起的亮度增加量, Δ^- 是从输入值的亮度起的亮度降低量。AGD 过程然后可以被表示为如下:

[0032] $D_{out,n} = D_{in,n} + (-1)^n \cdot \Delta(d)$ 其中 $\Delta(d) = \Delta^+, n = 0, 2, 4, \dots$

[0033] $\Delta^-, n = 1, 3, 5, \dots$

[0034] 其中, n 是帧数, d 是数据值, Δ 是增益值。为了实现平滑转变的方案,可以根据以下公式引入增益系数 $C(m)$:

[0035] $D_{out,n} = D_{in,n} + (-1)^n \cdot C(m) \cdot \Delta(d)$ 其中 $\Delta(d) = \Delta^+, n = 0, 2, 4, \dots$

[0036] $\Delta^-, n = 1, 3, 5, \dots$

[0037] 由上述公式定义的增益系数 $C(m)$ 在 AGD 转换时段从 0 到 1 改变,其中,当 $C(m) = 1$ 时,得到满强度的 AGD。通过在检测到运动时逐步增加 $C(m)$ 并且在运动停止时降低 $C(m)$ 实现了平滑转变。按照这种方式,用于增加和降低 $C(m)$ 的步长以及转变时段的持续时间可以被定义为使得人眼不能察觉任何亮度改变。

[0038] 图 6 是示例性的运动自适应 AGD 系统 80 的框图。系统 80 包括帧加倍数据采样器 82、运动检测块 84、增益控制块 86 以及亮(+ Δ)和暗(- Δ)查找表 88、90。还示出了响应时间补偿(RTC)块 92。应当理解,在图 6 中所示出的系统块和在这里所描述的其它系统图中提出的系统块可以使用软件、硬件或者软件和硬件部件的组合来实现。另外,用于这些系统块中的一个或多个系统块的硬件部件可以在单个集成电路中实现,或者可以使用多个电路部件来实现。

[0039] 在操作中,帧加倍数据采样器 82 接收输入视频信号并且以双倍的速度(例如,120Hz)对该输入重采样。重采样的视频信号中的偶数和奇数帧然后通过两条不同的数据

路径处理,以实现运动自适应 AGD。具体地,运动检测块 84 监控到达的偶数和奇数帧,以检测接收的图像中的运动。例如,作为一个最简单的实施示例,运动检测块 84 可以通过检测视频输入中连续帧之间的像素值的改变来识别图像中的运动。运动检测块 84 生成到增益控制块 86 的运动检测输出,该运动检测输出指示在视频输入中是否检测到运动或者视频图像是否静止。响应于运动检测输出,增益控制块 86 生成增益系数,例如以上参考图 4- 图 5B 所描述的。

[0040] 亮和暗查找表 88、90 用来输出作为重采样视频信号的亮度水平的函数的亮度校正正值 (Δ^+ 和 Δ^-)。亮度校正正值 (Δ^+ 和 Δ^-) 被乘以校正系数,并且然后分别被应用于重采样视频信号的偶数和奇数帧,以生成偶数和奇数经伽马调节的输出 (F_{odd} 和 F_{even})。经伽马调节的输出 (F_{odd} 和 F_{even}) 被 RTC 块 92 接收,RTC 块 92 加速 LCD 的液晶分子的时间响应时间,从而使得可以在单个帧内发生由运动自适应 AGD 系统 80 产生的亮度转变。

[0041] 图 7 是示出另一示例性的运动自适应 AGD 系统 100 的框图。在本示例中,重采样(帧被加倍)的输入被运动检测和增益控制块 102 接收。运动检测和增益控制块 102 包括运动检测逻辑,该逻辑对视频输入的相邻帧进行比较以确定多少像素改变了。然后,此值与阈值比较以识别图像中的运动。该阈值可以被选择为使得运动检测逻辑将忽略不表示运动的小数据改变。运动检测和增益控制块 102 基于是否在视频输入中检测到运动而生成增益控制系数,如上所述。

[0042] 增益控制系数被应用于来自亮或暗查找表 104、106 的亮度校正正值。查找表 104、106 是使用由帧选择信号控制的帧选择电路 108 选择的,以使得经增益调节的亮 (Δ^+) 和暗 (Δ^-) 亮度校正正值被应用到重采样数据流的交错帧,来产生经伽马校正的输出。另外,本示例还包括旁路电路 110,该旁路电路 110 可以被用来选择经伽马校正的输出或者未调节的输入作为视频输出(数据输出)。

[0043] 图 8 是示出用于检测视频信号中的运动的示例系统 120 的框图。运动检测系统 120 包括帧比较块 122、运动阈值比较块 124、可扩充的(open-ended)单比特移位寄存器 126 和模式比较块 128。运动检测系统 120 可以例如用于在这里参考图 6、7 和 10 描述的运动自适应 AGD 系统中检测运动。

[0044] 在操作中,运动检测系统 120 对视频信号中的相邻帧 132、134 进行比较,以检测表示运动的图像中的改变。具体地,帧比较块 122 对相邻帧 132、134 中的每个像素进行比较,以确定已改变的像素的总数。在逐帧确定像素是否已改变时,帧比较块 122 可以利用预先确定的灵敏度设置 136,灵敏度设置 136 提供用于识别单独像素值的改变的阈值。灵敏度设置 136 可以被选择为使得帧比较块 122 忽略静态图像中因帧间的量化误差或噪声而可能存在的微小像素变化。例如,在一个示例中,灵敏度设置 136 可以被设定为忽略具有 24BPP 颜色深度的视频帧中的每种颜色(R、G、B)的 2LSB。然而,应当理解,其它灵敏度设置 136 也可以被用于实现所希望的灵敏度。

[0045] 运动阈值比较块 124 接收来自帧比较块 122 的已改变的像素的总数,并且将此值与可编程全局运动阈值进行比较。运动阈值比较块 124 生成到移位寄存器 126 的单比特输出,该单比特输出指示已改变像素的总数是否大于全局运动阈值。例如,如果已改变像素数大于该阈值,则运动阈值比较块 124 输出“1”,否则输出“0”。

[0046] 可扩充移位寄存器 126 和模式比较块 128 在帧之间的像素改变对于预定数量的连

续帧来说保持大于全局运动阈值时,识别出视频信号中的运动。具体地,模式比较块 128 将存储在可扩充移位寄存器 126 中的值与预定的开启 (ON) 和关闭 (OFF) 模式 138、140 进行比较,以确定视频图像包含运动还是静止。可用于检测运动的开启和关闭模式 138、140 的示例将参考图 9 在以下描述。

[0047] 此外,为了稳定运动检测系统 120,还可以从模式比较块 128 向阈值比较块 124 提供反馈信号 142。反馈信号 142 可用于依赖于是否检测到运动来改变由阈值比较块 124 所应用的全局运动检测阈值。例如,在没有检测到运动的时段期间,可以使用较高的全局运动阈值。然后,一旦检测到运动,就可以用反馈信号 142 来降低全局运动阈值。这样,一旦开始检测到运动,就只需要较少的像素改变来确定图像保持运动。在一个示例中,在静态模式(即,没有检测到运动)中使用的全局运动阈值可以是在运动模式(即,在开始检测到运动之后)中使用的全局运动阈值的四倍;然而,也可以使用其它比率。

[0048] 图 9 示出用于图 8 的系统的示例性开启和关闭运动检测模式 150、152。如果移位寄存器 126 在三个连续的三比特窗口 154、156、158 中的任意比特位置处都包括“1”,则示例性开启模式 150 识别出视频信号中的运动。也就是,如果在比特位置 1-3、4-6 和 7-9 中的每个位置处,在移位移位寄存器 126 中存在一个或多个逻辑电平“1”,则识别出运动。此示例开启模式 150 用来说明运动时段期间将会产生的依赖于视频源的帧速率的不同比特模式。表示运动的示例性比特模式 160-162 是分别针对帧速率 20Hz、30Hz 和 60Hz 示出的。如所示的,在这些情况中的每种情况中,在开启模式 150 的三个窗口 154、156、158 的每个窗口中将出现至少一个逻辑电平“1”。

[0049] 当在移位寄存器 126 的九个连续比特的位置处检测到“0”时,示例性关闭模式 152 识别出视频图像不处于运动。关闭模式 152 可以比开启模式 150 更简单,因为当图像静止时不存在帧速率依赖。

[0050] 图 10 是示出运动自适应 AGD 系统 200 的又一示例的框图。系统 200 包括运动检测电路 202 和亮度控制电路 204。在操作中,帧加倍输入 206、208 被运动检测电路 202 和亮度控制电路 204 接收。运动检测电路 202 通过比较输入帧 206、208 来识别图像中的运动,并且生成指示在视频输入中是检测到运动还是视频图像静止的运动检测输出(AGD 开启/关闭)。作为运动检测输出(AGD 开启/关闭)的函数,亮度控制电路 204 将经增益调节的亮和暗亮度校正值得应用到帧加倍输入 206、208,以使得仅在运动检测电路 202 检测到运动时才将 AGD 应用到帧加倍输入 206、208。

[0051] 本示例中的运动检测电路 202 类似于在上述参考图 8 和图 9 描述的运动检测电路。具体地,运动检测电路 202 包括比较块 210,比较块 210 对相邻帧 206、208 中的每个像素进行比较,以确定已改变的像素的总数。然后,运动阈值比较块 212 将此值与全局运动阈值进行比较,以生成单比特输出,该单比特输出被存储到可扩充单比特移位寄存器 214 中。模式检测块 216 将移位寄存器 214 中存储的值与开启和关闭运动检测模式进行比较,以确定视频图像是包含运动还是处于静止。当基于开启模式检测到运动时,模式检测块 216 生成 AGD 开启输出信号,并且还生成阈值控制信号以降低阈值检测块 212 所应用的全局预定阈值。类似地,当基于关闭模式确定图像处于静止时,模式检测块 216 生成 AGD 关闭输出信号,并且还生成阈值控制信号以增大全局运动阈值。

[0052] 亮度控制电路 204 包括 AGD 增益控制块 220,该 AGD 增益控制块 220 基于来自运

动控制电路 202 的 AGD 开启 / 关闭输出信号而生成增益控制系数。例如可以像以上参考图 4- 图 5B 所述来生成增益控制系数。增益控制系数被应用于分别从亮和暗查找表 222、224 得出的亮度校正系数 (Δ^+ 和 Δ^-)。经增益校正的查找表值然后被添加到输入帧 206、208 以生成偶数和奇数经伽马调节的输出 226、228。

[0053] 现在参考图 11A- 图 11E, 示出了本发明的多种示例实施方式。参考图 11A, 本发明可被实现在高清晰度电视 (HDTV) 420 中。本发明可以实现 HDTV 420 的信号处理和 / 或控制电路 (在图 11A 中通常标识为 422)、WLAN 接口和 / 或海量数据存储装置。HDTV 420 以有线或者无线的格式接收 HDTV 输入信号, 并生成用于显示器 426 的 HDTV 输出信号。在一些实现方式中, HDTV 420 的信号处理电路和 / 或控制电路 422 和 / 或其它电路 (未示出) 可以处理数据、执行编码和 / 或加密、执行计算、格式化数据和 / 或执行可能需要的任何其它类型的 HDTV 处理。

[0054] HDTV 420 可以与以非易失性方式存储数据的海量数据存储装置 427 (例如, 光和 / 或磁存储设备) 通信。HDD 可以是包括一个或多个具有直径小于约 1.8" 的盘片的小型 HDD。HDTV 420 可以连接到存储器 428, 存储器 428 诸如是 RAM、ROM、诸如闪存之类的低等待时间非易失性存储器和 / 或其它合适的电子数据存储器件。HDTV 420 还可以支持经由 WLAN 网络接口 429 与 WLAN 的连接。

[0055] 现在参考图 11B, 本发明可以被实现在可以包括蜂窝天线 451 的蜂窝电话 450 中。本发明可以实现蜂窝电话 450 的信号处理和 / 或控制电路 (在图 11B 中通常标识为 452)、WLAN 接口和 / 或海量数据存储装置。在一些实施方式中, 蜂窝电话 450 包括麦克风 456、诸如扬声器和 / 或音频输出插孔的音频输出 458、显示器 460 和 / 或诸如键盘、定位设备、语音激励和 / 或其它输入设备之类的输入设备 462。蜂窝电话 450 中的信号处理和 / 或控制电路 452 和 / 或其它电路 (未示出) 可以处理数据、执行编码和 / 或加密、执行计算、格式化数据和 / 或执行其它蜂窝电话功能。

[0056] 蜂窝电话 450 可以与以非易失性方式存储数据的海量数据存储装置 464 通信, 海量数据存储装置 464 例如是光存储设备和 / 磁存储设备, 例如, 硬盘驱动 HDD 和 / 或 DVD。HDD 可以是包括一个或多个具有直径小于约 1.8" 的盘片的小型 HDD。蜂窝电话 450 可以连接到存储器 466, 存储器 466 诸如是 RAM、ROM、诸如闪存之类的低等待时间非易失性存储器和 / 或其它合适的电子数据存储器件。蜂窝电话 450 还可以支持通过 WLAN 网络接口 468 与 WLAN 的连接。

[0057] 现在参考图 11C, 本发明可以被实现在机顶盒 480 中。本发明可以实现机顶盒 480 的信号处理和 / 或控制电路 (在图 11C 中通常标识为 484)、WLAN 接口和 / 或海量数据存储装置。机顶盒 480 接收来自诸如宽带源之类的源的信号, 并且输出适用于诸如电视和 / 或监视器和 / 或其它视频和 / 或音频输出设备的显示器 488 的标准的和 / 或高清晰度音频 / 视频信号。机顶盒 480 的信号处理和 / 或控制电路 484 和 / 或其它电路 (未示出) 可以处理数据、执行编码和 / 或加密、执行计算、格式化数据和 / 或执行任何其它机顶盒功能。

[0058] 机顶盒 480 可以与以非易失性方式存储数据的海量数据存储装置 490 通信。海量数据存储装置 490 可以包括例如硬盘驱动 HDD 和 / 或 DVD 的光存储设备和 / 磁存储设备。HDD 可以是包括一个或多个具有直径小于约 1.8" 的盘片的小型 HDD。机顶盒 480 可以连接到存储器 494, 存储器 494 诸如是 RAM、ROM、诸如闪存之类的低等待时间非易失性存储器和 /

或其它合适的电子数据存储器件。机顶盒 480 还可以支持通过 WLAN 网络接口 496 与 WLAN 的连接。

[0059] 现在参考图 11D, 本发明可以被实现在媒体播放器 500 中。本发明可以实现媒体播放器 500 的信号处理和 / 或控制电路 (在图 11D 中通常标识为 504)、WLAN 接口和 / 或海量数据存储装置。在一些实现方式中, 媒体播放器 500 包括显示器 507 和 / 或诸如键盘、触摸板等的用户输入 508。在一些实现方式中, 媒体播放器 500 可以采用通过显示器 507 而使用菜单、下拉菜单、图标和 / 或点击接口的图形用户界面 (GUI) 和 / 或用户输入 508。媒体播放器 500 还包括诸如扬声器和 / 或音频输出插口的音频输出 509。媒体播放器 500 的信号处理和 / 或控制电路 504 和 / 或其它电路 (未示出) 可以处理数据、执行编码和 / 或加密、执行计算、格式化数据和 / 或执行任何其它媒体播放器功能。

[0060] 媒体播放器 500 可以与以非易失性方式存储诸如压缩的音频和 / 或视频内容的数据的海量数据存储装置 510 通信。在一些实现方式中, 压缩的音频文件包括符合 MP3 格式或者其它合适的压缩音频和 / 或视频格式的文件。海量数据存储装置可以包括例如硬盘驱动 HDD 和 / 或 DVD 的光存储设备和 / 磁存储设备。HDD 可以是包括一个或多个具有直径小于约 1.8” 的盘片的小型 HDD。媒体播放器 500 可以连接到存储器 514, 存储器 514 例如是 RAM、ROM、诸如闪存之类的低等待时间非易失性存储器和 / 或其它合适的电子数据存储器件。媒体播放器 500 还可以支持通过 WLAN 网络接口 516 与 WLAN 的连接。还设想除了上述实现方式以外的其它实现方式。

[0061] 现在参考图 11E, 本发明可以实现在可以包括天线 518 的语音 IP (VoIP) 电话 550 中。本发明可以实现 VoIP 电话 550 的信号处理和 / 或控制电路 (在图 11E 中通常标识为 504)、无线接口和 / 或海量数据存储装置。在一些实现方式中, VoIP 电话 550 部分包括麦克风 510、诸如扬声器和 / 或音频输出插口的音频输出 512、显示监视器 514、诸如键盘、定位设备、语音激励和 / 或其它输入设备之类的输入设备 516、无线保真 (Wi-Fi) 通信模块 508。VoIP 电话 550 的信号处理和 / 或控制电路 504 和 / 或其它电路 (未示出) 可以处理数据、执行编码和 / 或加密、执行计算、格式化数据和 / 或执行任何其它 VoIP 电话功能。

[0062] VoIP 电话 550 可以与以非易失性方式存储数据的海量数据存储装置 502 通信, 海量数据存储装置 502 例如是诸如硬盘驱动 HDD 和 / 或 DVD 之类的光存储设备和 / 磁存储设备。HDD 可以是包括一个或多个具有直径小于约 1.8” 的盘片的小型 HDD。VoIP 电话 550 可以连接到存储器 506, 存储器 506 例如是 RAM、ROM、诸如闪存之类的低等待时间非易失性存储器和 / 或其它合适的电子数据存储器件。VoIP 电话 550 还被配置为通过 Wi-Fi 通信模块 508 建立与 VoIP 网络 (未示出) 的通信链路。

[0063] 本书面描述使用示例来公开本发明, 包括优选方式, 并且还使得本领域的技术人员能够进行和使用本发明。本发明的可取得专利的范围可以包括本领域技术人员想到的其它示例。例如, 上面参考图 8 所描述的运动检测系统还可以被用于其它运动检测应用。例如, 图 8 的运动检测系统可以被替代地用于在无需运动传感器的情况下检测监控视频中的运动并且在检测到视频流中的运动时控制视频磁带记录。

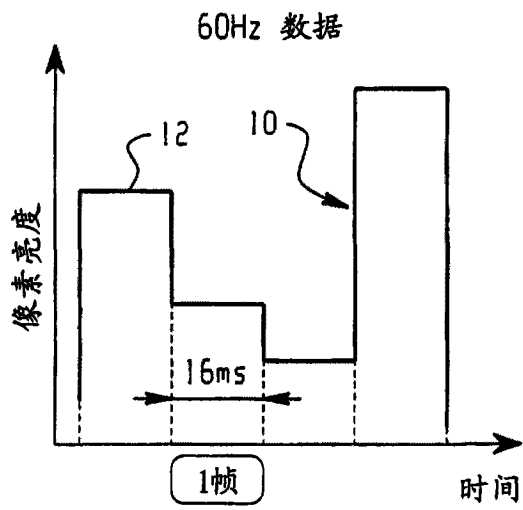


图 1A

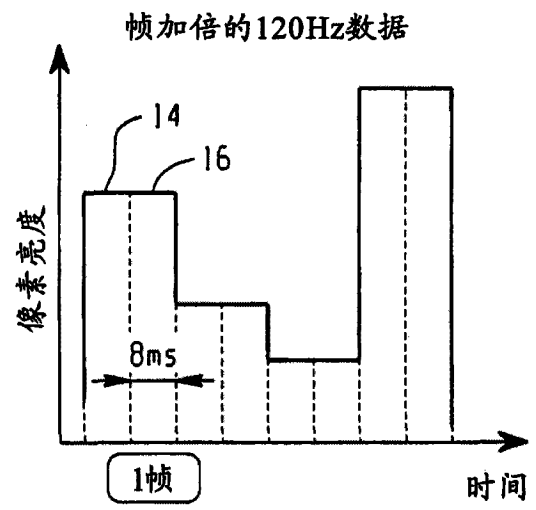


图 1B

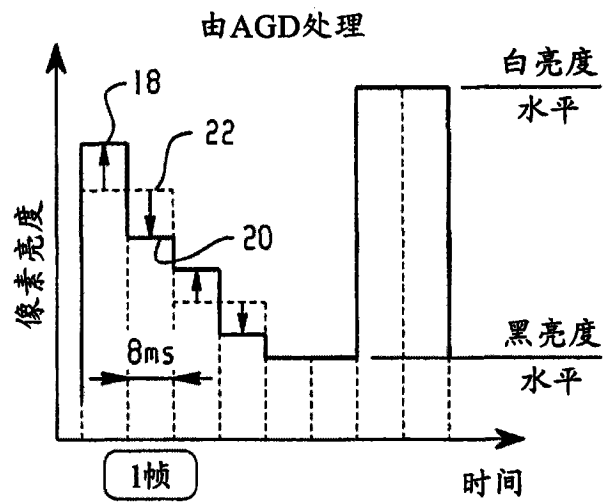


图 1C

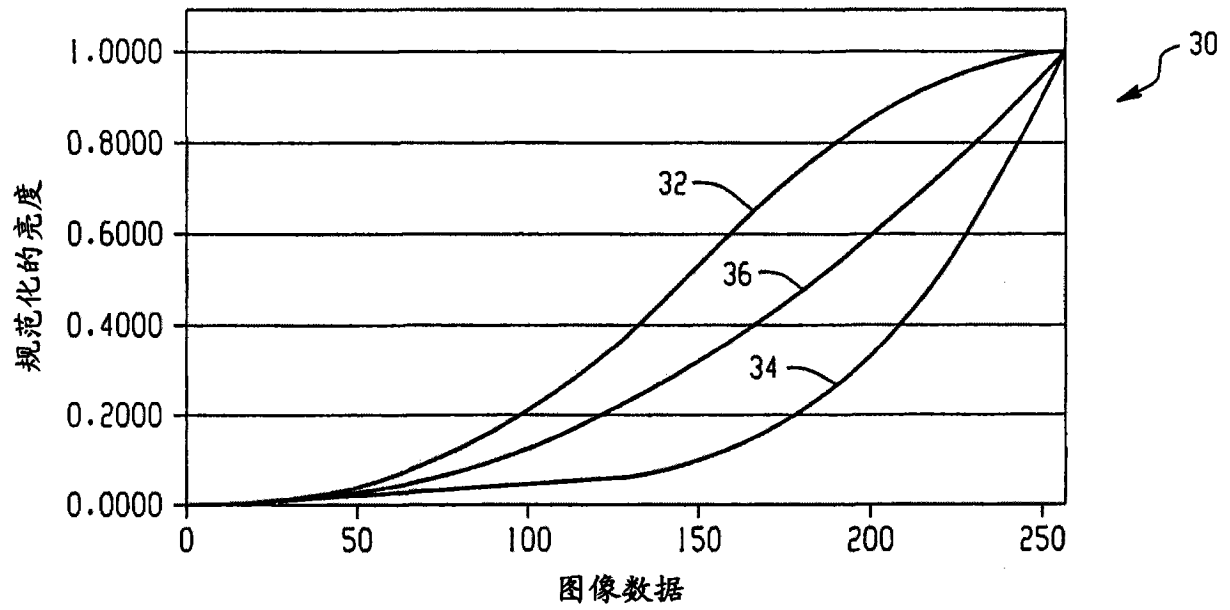


图 2A

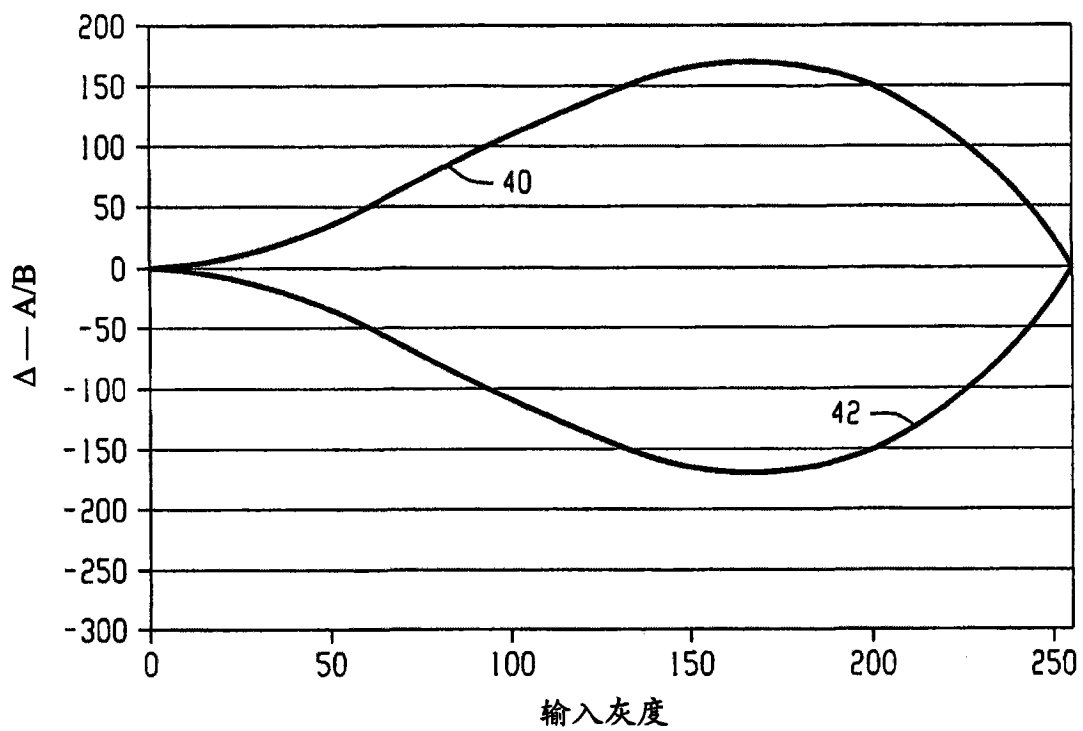


图 2B

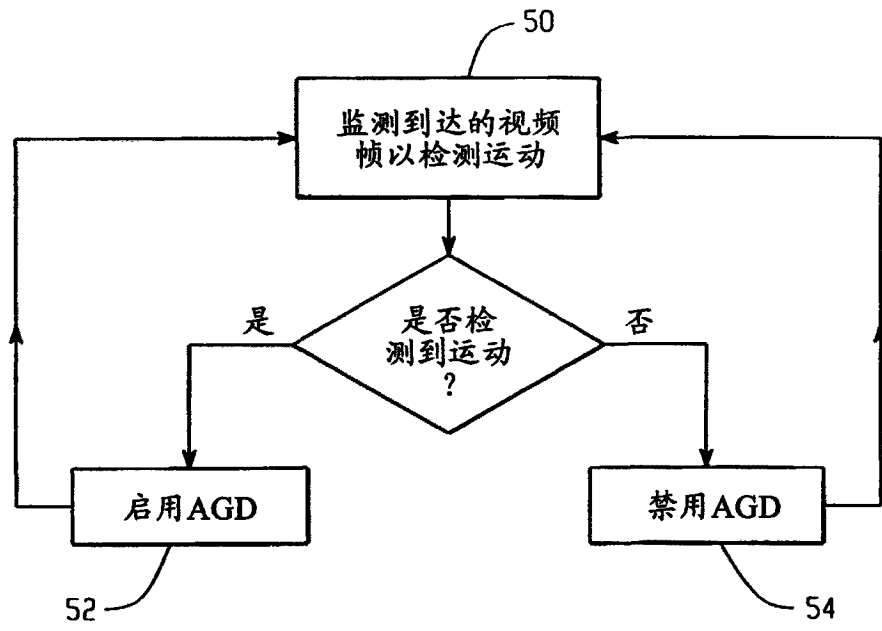


图 3

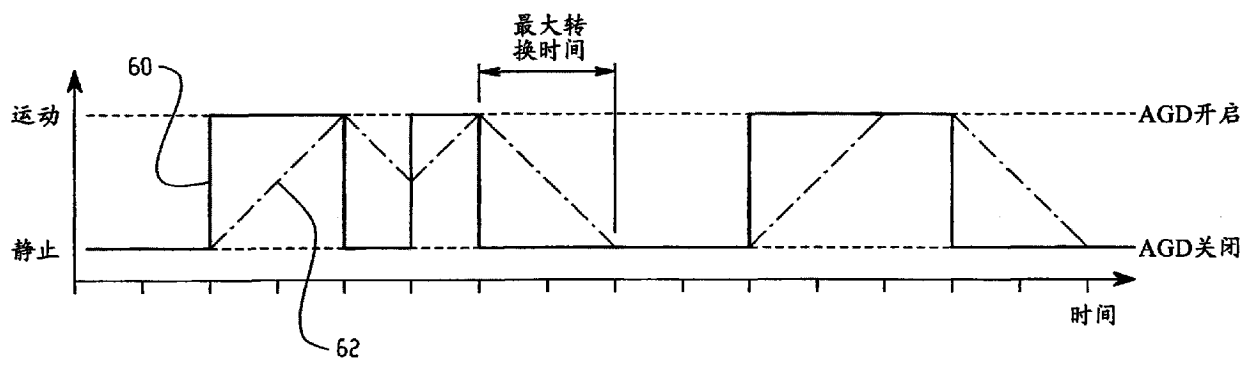


图 4

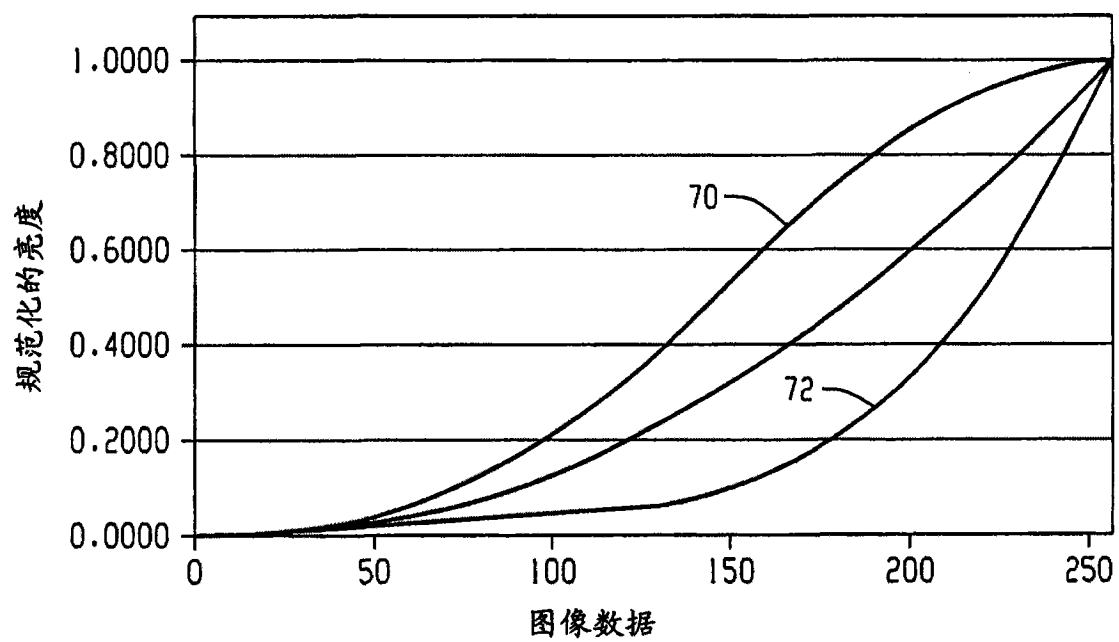


图 5A

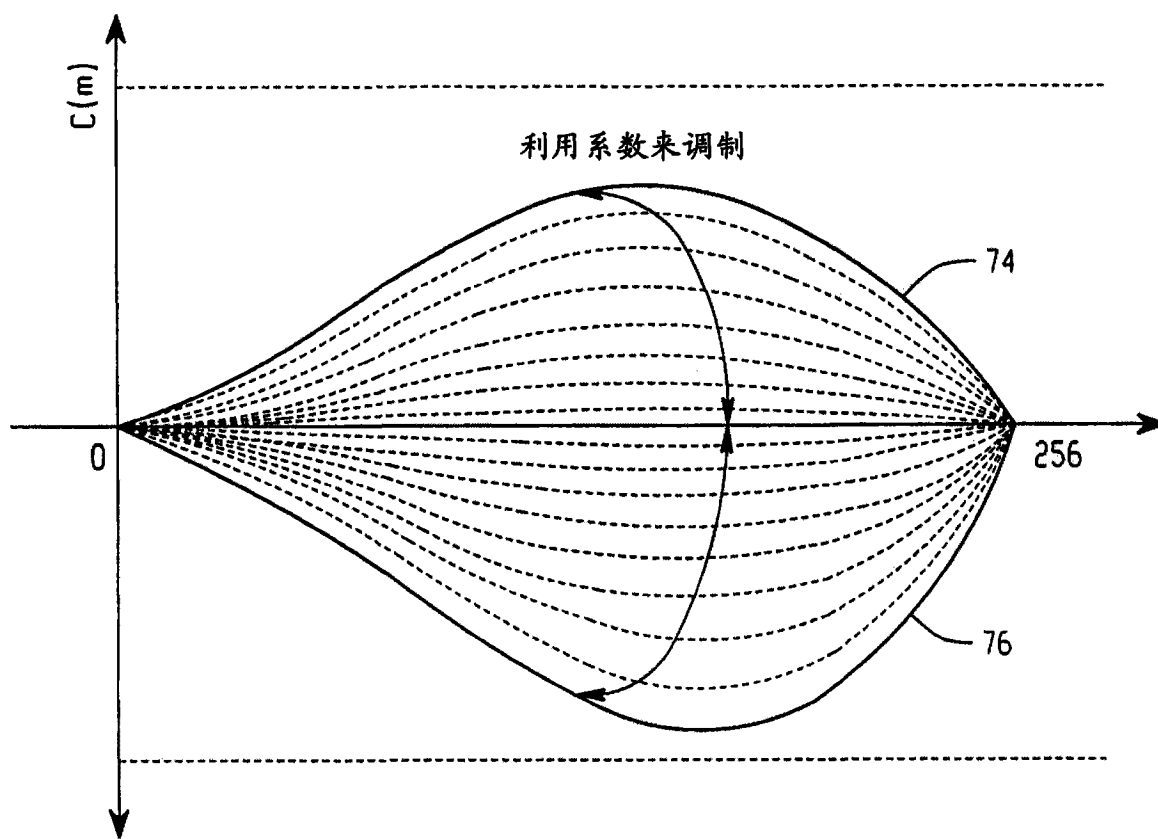


图 5B

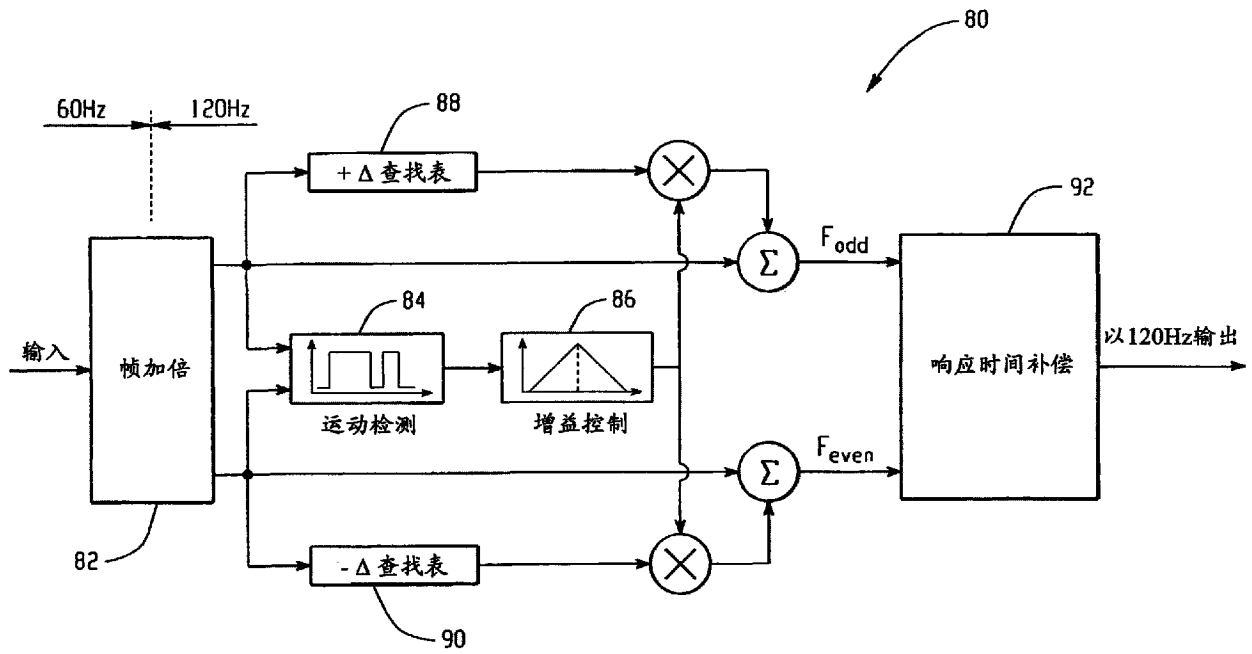


图 6

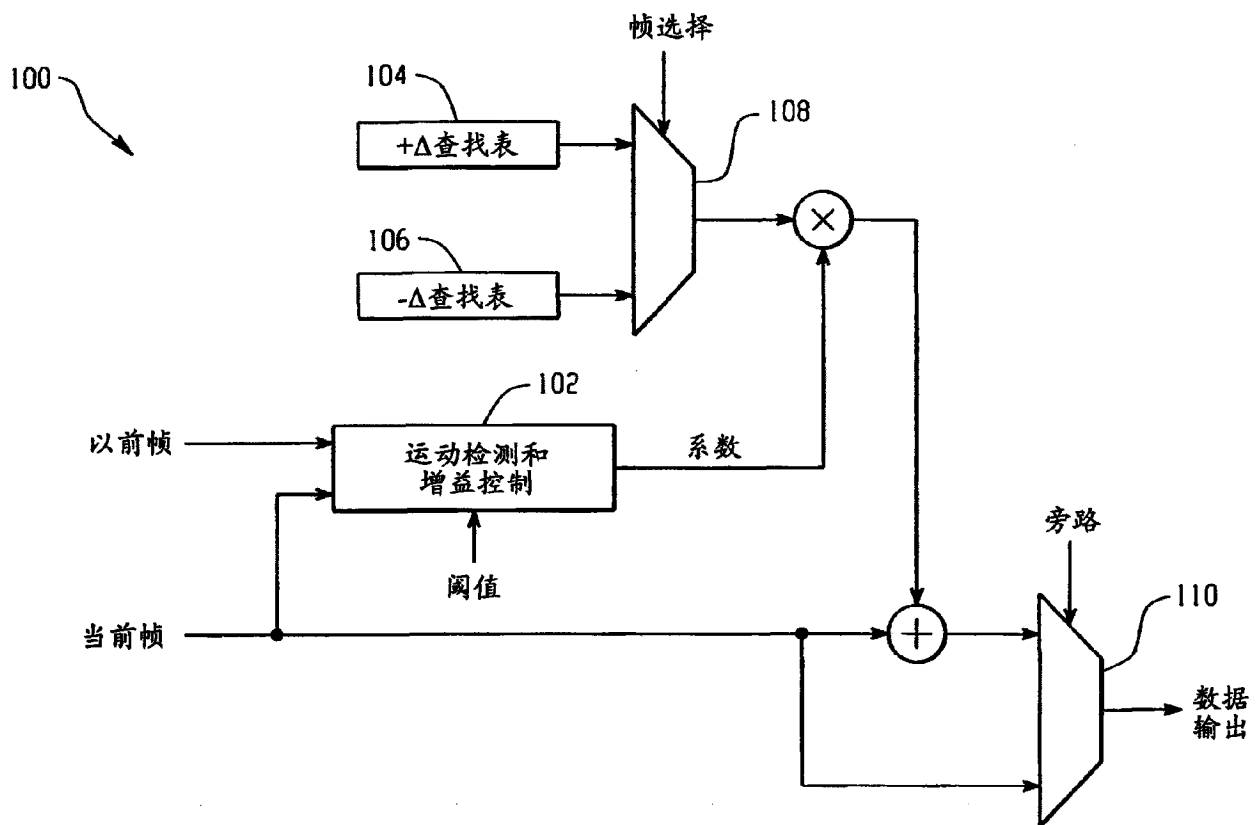


图 7

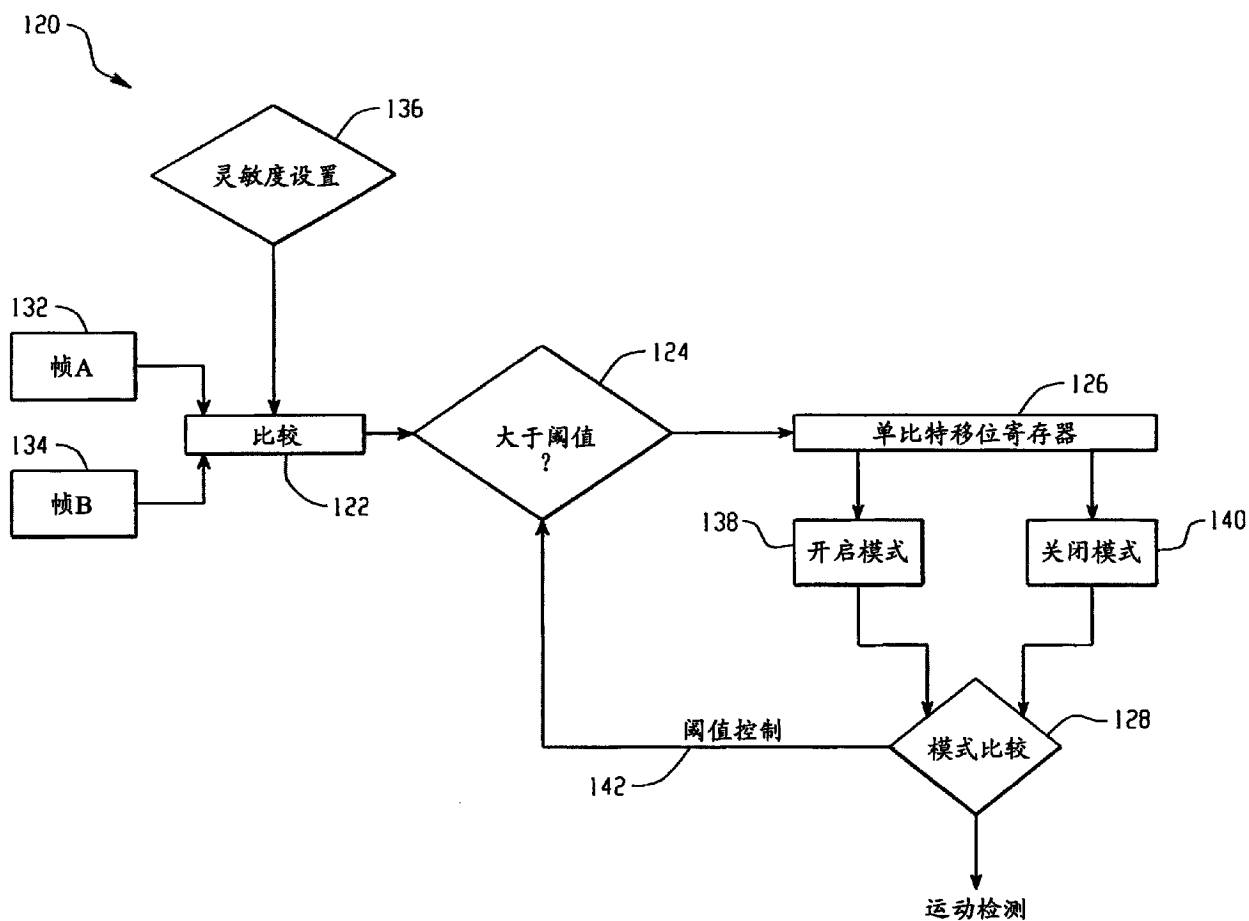


图 8

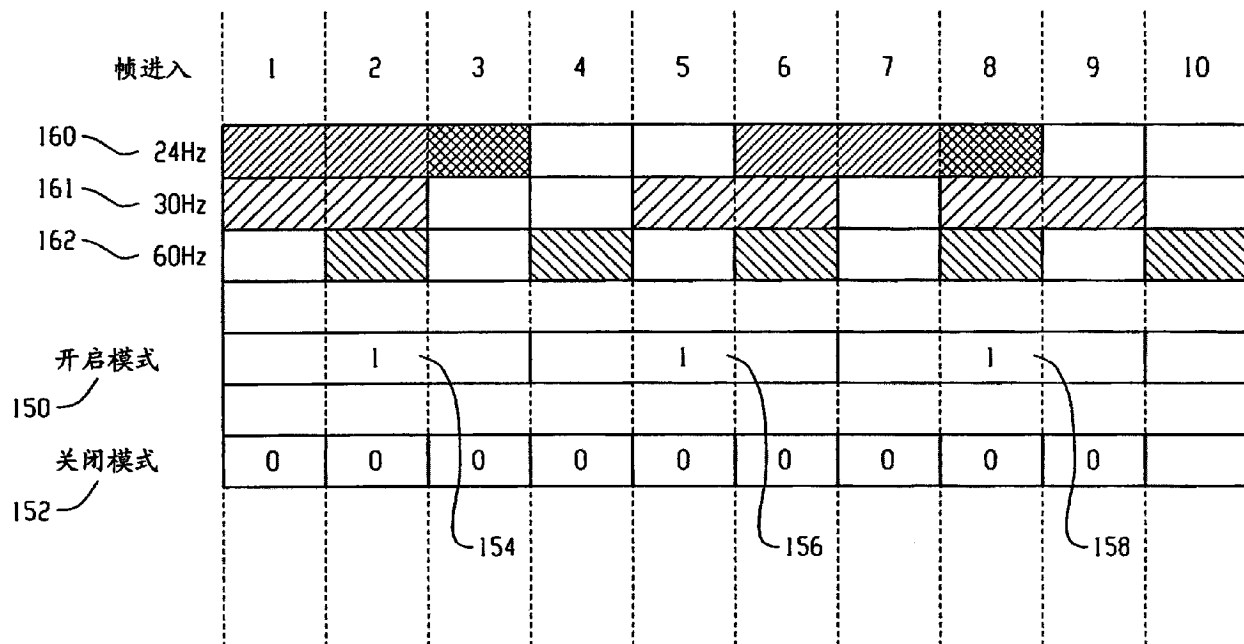


图 9

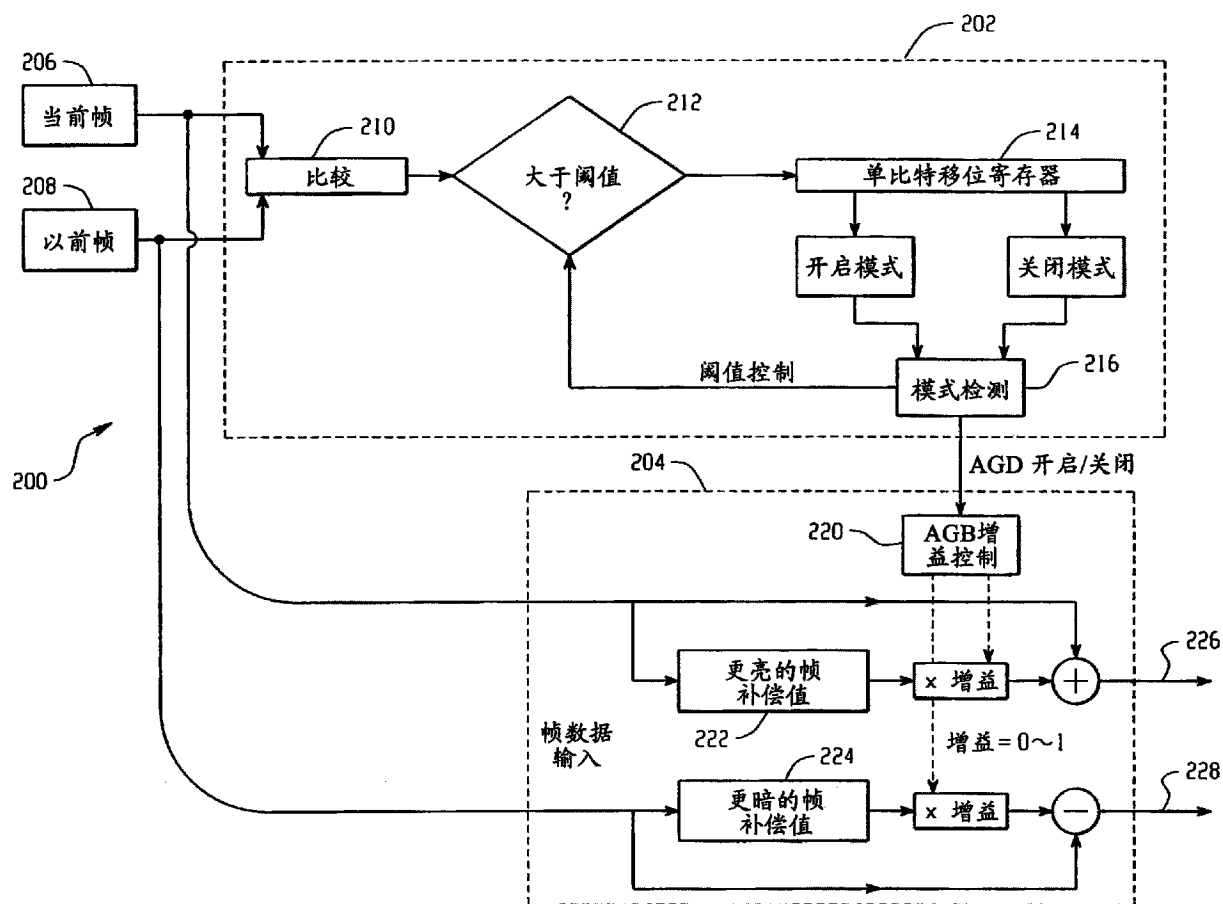


图 10

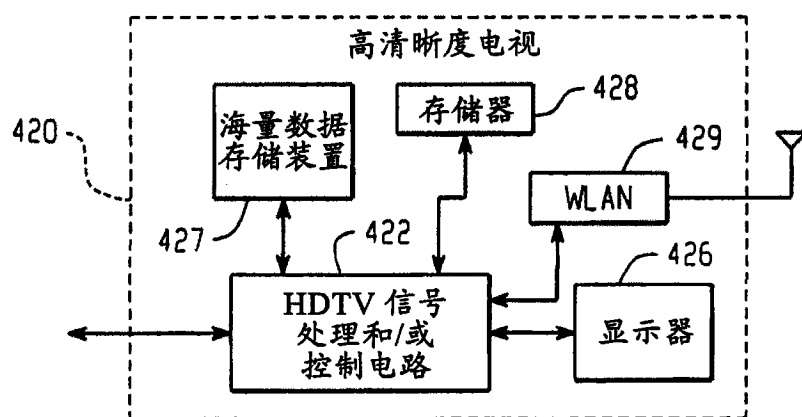


图 11A

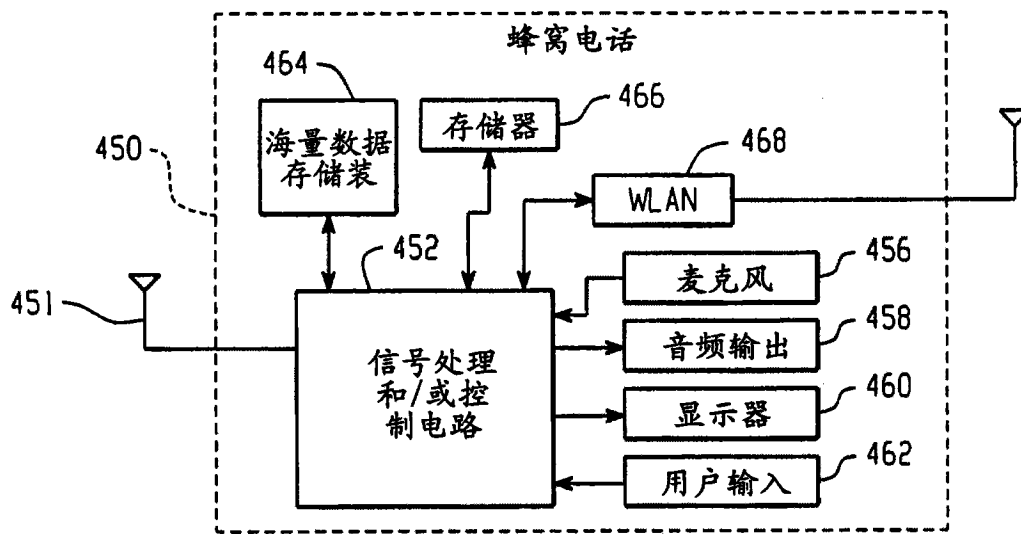


图 11B

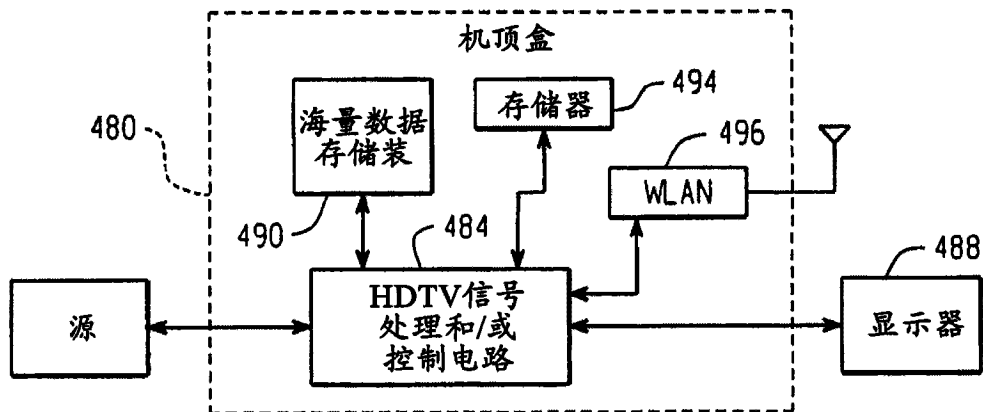


图 11C

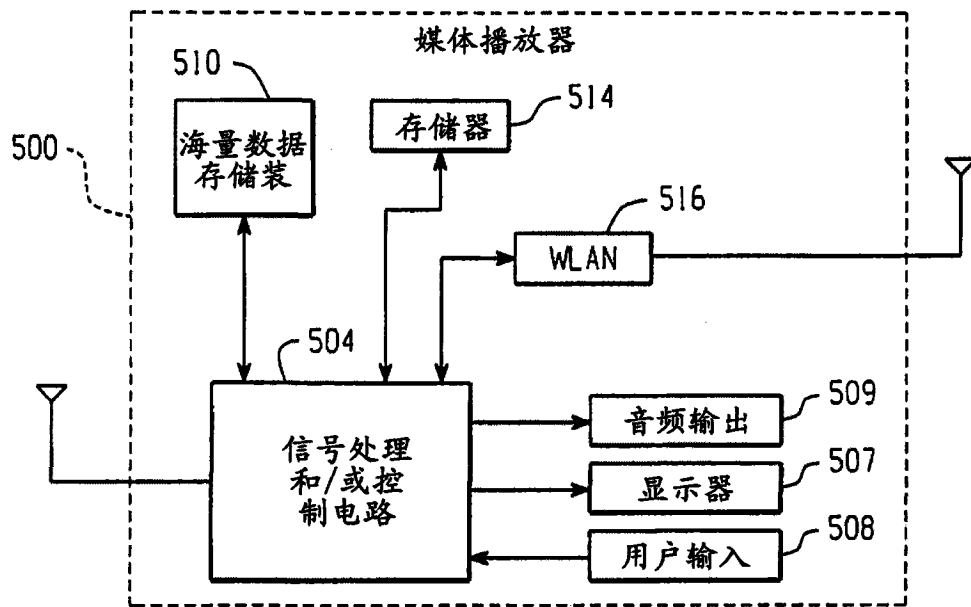


图 11D

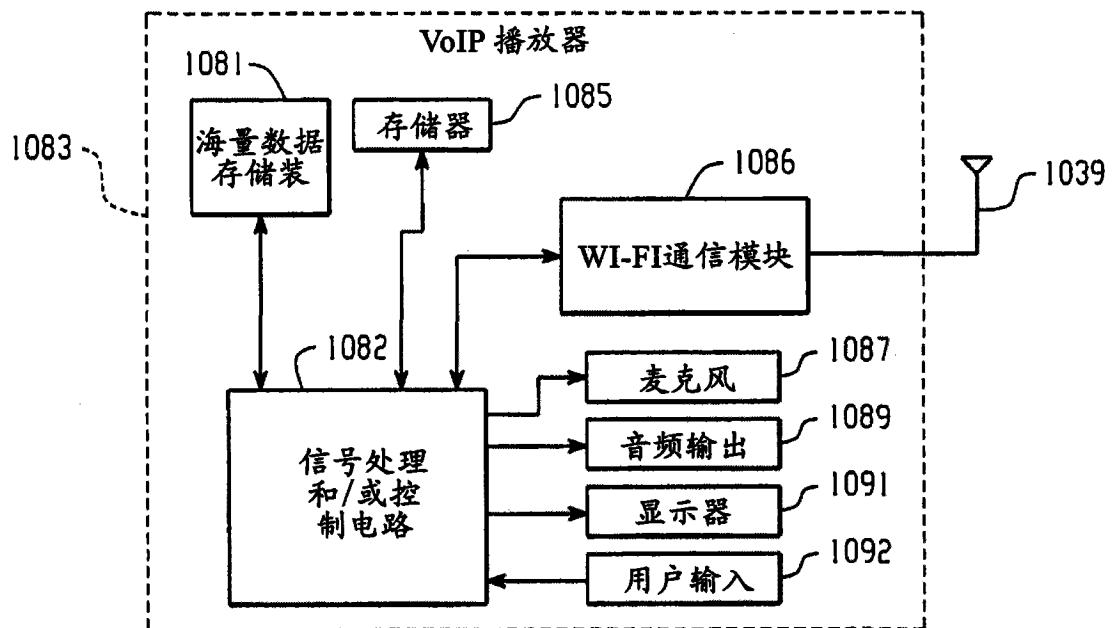


图 11E

专利名称(译)	一种用于降低视频显示中的运动模糊的方法和系统		
公开(公告)号	CN101868816B	公开(公告)日	2014-06-18
申请号	CN200880117197.X	申请日	2008-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	马维尔国际贸易有限公司		
申请(专利权)人(译)	马维尔国际贸易有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	马维尔国际贸易有限公司		
[标]发明人	叶波 金太星 武忠潘		
发明人	叶波 金太星 武忠潘		
IPC分类号	G09G3/20		
CPC分类号	G09G2320/0252 G09G3/2025 G09G2320/103 G09G2320/0247 G09G3/3611 G09G2320/0261 G09G2320/0673		
代理人(译)	辛鸣		
优先权	60/982580 2007-10-25 US 60/987228 2007-11-12 US 60/991479 2007-11-30 US 60/986462 2007-11-08 US		
其他公开文献	CN101868816A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了用于降低视频显示中的运动模糊的系统和方法。用于降低视频显示中的运动模糊的系统包括运动检测电路和亮度控制电路。运动检测电路可用于对视频信号中的多个帧进行比较，以生成指示视频信号包括运动图像还是静止图像的运动检测输出信号。亮度控制电路可用于当运动检测输出信号指示视频信号包括运动图像时，在视频信号的两个或更多个连续帧之间改变亮度水平。亮度控制电路还可用于当运动检测输出信号指示视频信号包括静止图像时，停止改变视频信号的亮度水平。

