

1. 一种显示驱动电路,其特征在于,具备:

第一控制部,基于所输入的显示数据的直方图的规定位置的显示数据值,切换显示图像的明亮度,基于上述显示数据值切换背光源亮度,上述直方图的检测对象设为上述显示数据中从最亮一侧的灰度到第 N 灰度的数据范围,其中, N 是正整数、0 灰度除外;

第二控制部,进行与上述第一控制部不同的背光源亮度控制;及

生成部,设通过上述第一控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于背光源最高亮度的亮度率为 X%的情况下,并且,设通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率为 Y%的情况下,将用于控制上述背光源的背光源控制信号的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率设为上述亮度率 X%和上述亮度率 Y%的乘积即背光源控制信号值,其中 $0 < X < 100$ 、 $0 < Y < 100$ 。

2. 如权利要求 1 所述的显示驱动电路,其特征在于,

在停止上述第一控制部的处理的情况下,

根据来自外部的寄存器设定,停止上述第一控制部;

将用于控制上述背光源的亮度率设为通过上述第二控制部的处理得到的上述亮度率 Y%。

3. 如权利要求 1 所述的显示驱动电路,其特征在于,

在停止上述第二控制部的处理的情况下,

根据来自外部的寄存器设定,停止上述第二控制部;

将用于控制上述背光源的亮度率设为通过上述第一控制部的处理得到的上述亮度率 X%。

4. 如权利要求 1 所述的显示驱动电路,其特征在于,

用于控制上述背光源的背光源控制信号作为 1 比特的脉宽调制信号输出。

5. 如权利要求 1 所述的显示驱动电路,其特征在于,

上述第二控制部的上述背光源亮度控制是利用光传感器检测外部光亮度并调节背光源亮度的控制。

6. 一种显示驱动电路,其特征在于,具备:

第一控制部,基于所输入的显示数据的直方图的规定位置的显示数据值,切换显示图像的明亮度,基于上述显示数据值切换背光源亮度,上述直方图的检测对象设为上述显示数据中从最亮一侧的灰度到第 N 灰度的数据范围,其中, N 是正整数、0 灰度除外;

第二控制部,进行与上述第一控制部不同的背光源亮度控制;及

生成部,设通过上述第一控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于背光源最高亮度的亮度率为 X%的情况下,并且,设通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率为 Y%的情况下,

在停止上述第一控制部的处理的情况下,

将通过上述第一控制部的处理得到的背光源控制信号的上述亮度率 X%设为 100%,或者,

取代通过上述第一控制部的处理得到的背光源控制信号的上述亮度率 X%而选择 100%,

将用于控制上述背光源的亮度率设为由上述第二控制部的处理得到的上述亮度率

Y%。

7. 一种显示驱动电路,其特征在于,具备:

第一控制部,基于所输入的显示数据的直方图的规定位置的显示数据值,切换显示图像的明亮度,基于上述显示数据值切换背光源亮度,上述直方图的检测对象设为上述显示数据中从最亮一侧的灰度到第 N 灰度的数据范围,其中, N 是正整数、0 灰度除外;

第二控制部,进行与上述第一控制部不同的背光源亮度控制;及

生成部,设通过上述第一控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于背光源最高亮度的亮度率为 X%的情况下,并且,设通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率为 Y%的情况下,

在停止上述第二控制部的处理的情况下,

将通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的上述亮度率 Y% 设为 100%,或者,

取代通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的上述亮度率 Y% 而选择 100%,

将用于控制上述背光源的亮度率设为由上述第一控制部的处理得到的上述亮度率 X%。

8. 一种显示驱动电路,其特征在于,具备:

第一控制部,基于所输入的显示数据的直方图的规定位置的显示数据值,切换显示图像的明亮度,基于上述显示数据值切换背光源亮度,上述直方图的检测对象设为上述显示数据中从最亮一侧的灰度到第 N 灰度的数据范围,其中 N 是正整数、0 灰度除外;

第二控制部,进行与上述第一控制部不同的背光源亮度控制;及

生成部,通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于背光源最高亮度的亮度率为 Y%时,并且,当上述亮度率 Y% 小于设定为阈值的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率 Q%时,将用于控制上述背光源的背光源控制信号的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率设为上述亮度率为 Y%的背光源控制信号值,

当上述亮度率 Y% 小于设定为阈值的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率 Q%时,停止上述第一控制部的处理。

9. 如权利要求 8 所述的显示驱动电路,其特征在于,

能够从外部设定上述阈值。

10. 如权利要求 8 所述的显示驱动电路,其特征在于,

不是因上述阈值而是因其它原因停止上述第一控制部的处理时,

通过来自外部的寄存器设定来停止上述第一控制部,

将用于控制上述背光源的亮度率设为通过上述第二控制部的处理得到的上述亮度率 Y%。

11. 如权利要求 8 所述的显示驱动电路,其特征在于,

设通过上述第一控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于背光源最高亮度的亮度率为 X%的情况下,

在停止上述第二控制部的处理的情况下,

将通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的上述亮度率 Y% 设为 100%,

或者,

取代通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的上述亮度率 $Y\%$ 而选择 100% ,

将用于控制上述背光源的亮度率设为由上述第一控制部的处理得到的上述亮度率 $X\%$ 。

12. 如权利要求 8 所述的显示驱动电路,其特征在于,

设通过上述第一控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于背光源最高亮度的亮度率为 $X\%$ 的情况下,

在停止上述第二控制部的处理的情况下,

根据来自外部的寄存器设定,停止上述第二控制部;

将用于控制上述背光源的亮度率设为通过上述第一控制部的处理得到的上述亮度率 $X\%$ 。

13. 如权利要求 8 所述的显示驱动电路,其特征在于,

用于控制上述背光源的背光源控制信号作为 1 比特的脉宽调制信号输出。

14. 如权利要求 8 所述的显示驱动电路,其特征在于,

上述第二控制部的上述背光源亮度控制是利用光传感器检测外部光亮度并调节背光源亮度的控制。

15. 一种显示驱动电路,其特征在于,具备:

第一控制部,基于所输入的显示数据的直方图的规定位置的显示数据值,切换显示图像的明亮度,基于上述显示数据值切换背光源亮度,将上述直方图的检测对象设为上述显示数据中从最亮一侧的灰度到第 N 灰度的数据范围,其中 N 是正整数、0 灰度除外;以及

第二~第 K 控制部,进行与上述第一控制部不同的背光源亮度控制,其中 K 是 3 以上的整数;

将上述第二~第 K 控制部中的任一个与上述第一控制部并用。

16. 一种显示驱动电路,用于驱动具备背光源的显示装置,其特征在于,具备:

第一控制部,基于所输入的显示数据的直方图,输出用于控制上述背光源的亮度的第一控制信号;

第二控制部,基于由传感器检测出的亮度信号,输出用于控制上述背光源的亮度的第二控制信号;及

生成部,具有将上述第一控制信号和上述第二控制信号相乘的乘法运算电路,基于来自上述乘法运算电路的第三控制信号,控制上述背光源的亮度。

17. 如权利要求 16 所述的显示驱动电路,其特征在于,

上述生成部具有:切换上述第一控制信号和第一规定值的信号的第一电路;和切换上述第二控制信号和第二规定值的信号的第二电路。

18. 如权利要求 17 所述的显示驱动电路,其特征在于,

上述生成部具有将上述第二控制信号除以上述第二规定值的第三电路。

19. 一种显示驱动电路,用于驱动具备背光源的显示装置,其特征在于,具备:

生成部,生成多个灰度电压;

解调器,参照来自上述生成部的多个灰度电压,根据所输入的显示数据解调灰度电压;

及

控制部,根据将基于所输入的显示数据的直方图的第一控制信号和基于由传感器检测出的亮度信号的第二控制信号相乘而得到的控制信号,控制上述背光源的亮度。

20. 如权利要求 19 所述的显示驱动电路,其特征在于,

上述控制部具备:

第一部控制部,基于所输入的显示数据的直方图,输出上述第一控制信号;

第二控制部,基于由传感器检测出的亮度信号,输出上述第二控制信号;及

生成部,具有将上述第一控制信号和上述第二控制信号相乘的乘法运算电路,基于来自上述乘法运算电路的第三控制信号控制上述背光源的亮度。

显示驱动电路

技术领域

[0001] 本发明涉及显示驱动电路的技术,特别涉及应用于液晶显示装置的背光源控制等而有效的技术。

背景技术

[0002] 在近年的便携式电话等的移动设备中,主要采用透射式、半透射式的液晶显示器,液晶显示器部分的背光源用电力占用模块整体的一大半。因此,需要削减背光源的电力的设计。

[0003] 作为削减背光源的电力的设计的一种,有(日本)特开平 11-65531 号公报所示的方法等。在(日本)特开平 11-65531 号公报中,记载了通过使图像数据与背光源亮度下降的程度相应地拉伸,减小图像的变化,谋求低电力化的方法。

[0004] 例如,某个图像的像素值的直方图是亮度 80% 的像素取最大亮度时,为了显示,将背光源降低到 $\frac{4}{5}$ 倍即 80% 的发光,对应于该部分,将显示的所有图像的像素值设为 $\frac{5}{4}$ 倍,从而能够以 80% 的发光量显示全部相同的图像。进而,利用直方图,着眼于位于上位数% 的顺位的像素,例如该部分成为亮度 60% 的情况下,将背光源的发光量抑制到 $\frac{3}{5}$ 的 60%,对应于该部分,将所有像素值设为 $\frac{5}{3}$ 倍,从而可以得到同样的图像。这时,与利用图像的最大亮度的方式相比,可以用更少的发光量来显示。

[0005] 作为其它削减背光源的电力的设计,有(日本)特开平 3-226716 号公报中所示的方法。在特开平 3-226716 号公报中,记载了根据外部环境进行背光源控制的方法。例如,利用光传感器感应外部的明亮度,当其受光数据低于阈值时使背光源断开而削减多余的电力。并且,根据外部光条件,按照多个亮度级如下地控制背光源,即,例如在照度较高的室外,由于液晶板表面的反射难以观察画面,所以提高背光源亮度,另一方面,在照度较低的室内,降低背光源亮度,由此能够有效使用背光源。

[0006] 因此,通过过去的电路结构,不能实现兼用如下两种控制,所述两种控制之一是如上述(日本)特开平 11-65531 号公报那样进行显示数据的拉伸处理并按照显示数据的拉伸率降低背光源亮度的背光源控制,所述另一种控制是如上述(日本)特开平 3-226716 号公报那样按照外部条件降低背光源亮度的背光源控制。

[0007] 此外,在利用上述特开平 11-65531 号公报中的最大值的方法中,能够通过增加较小的电路规模来实现,但不能期待大幅度削减发光量,另一方面,在使用直方图的方法中,能够增大电力削减率,但是直方图的逻辑电路规模较大,需要相应的硬件。

发明内容

[0008] 因此,本发明的目的在于提供一种显示驱动电路,在预计较高的电力削减率的直方图方式中,实现节省电路规模的背光源控制,而且能够与其它背光源控制方法组合来进行控制。

[0009] 若简单说明在本申请所示的发明中代表性发明的概要,则如下。

[0010] 在本发明中,假设不是对所有像素值(0~255)具有直方图,而是对位于直方图的规定位置即上位的一部分的值(例如183~255)具有直方图。并且,若直方图的上位数%的顺位的像素收入上述直方图存在的范围内,则与对所有像素值具有直方图的情况同样地工作,另外,上位数%的顺位的像素成为上述直方图存在的范围外的情况下,用直方图存在的范围的最小值取代上述上位数%的顺位的像素来工作。

[0011] 并且,与其它背光源控制(光传感器等)并用而进行基于上述直方图的背光源控制的情况下,将上述直方图控制后的背光源控制信号值作为100%处理。即,直方图处理后的背光源控制信号值相对于背光源的最高亮度是X%的亮度率,在其它背光源控制信号值相对于背光源的最高亮度是Y%的亮度率的情况下,合成的背光源控制信号相对于背光源的最高亮度成为 $X \times Y\%$ 的亮度率。

[0012] 本发明的显示驱动电路,其特征在于,具备:

[0013] 第一控制部,基于所输入的显示数据的直方图的规定位置的显示数据值,切换显示图像的明亮度,基于上述显示数据值切换背光源亮度,上述直方图的检测对象设为上述显示数据中从最亮一侧的灰度到第N灰度的数据范围,其中,N是正整数、0灰度除外;

[0014] 第二控制部,进行与上述第一控制部不同的背光源亮度控制;及

[0015] 生成部,设通过上述第一控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于背光源最高亮度的亮度率为X%的情况下,并且,设通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率为Y%的情况下,将用于控制上述背光源的背光源控制信号的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率设为上述亮度率X%和上述亮度率Y%的乘积即背光源控制信号值,其中 $0 < X < 100$ 、 $0 < Y < 100$ 。

[0016] 本发明的显示驱动电路,其特征在于,具备:

[0017] 第一控制部,基于所输入的显示数据的直方图的规定位置的显示数据值,切换显示图像的明亮度,基于上述显示数据值切换背光源亮度,上述直方图的检测对象设为上述显示数据中从最亮一侧的灰度到第N灰度的数据范围,其中,N是正整数、0灰度除外;

[0018] 第二控制部,进行与上述第一控制部不同的背光源亮度控制;及

[0019] 生成部,设通过上述第一控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于背光源最高亮度的亮度率为X%的情况下,并且,设通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率为Y%的情况下,

[0020] 在停止上述第一控制部的处理的情况下,

[0021] 将通过上述第一控制部的处理得到的背光源控制信号的上述亮度率X%设为100%,或者,

[0022] 取代通过上述第一控制部的处理得到的背光源控制信号的上述亮度率X%而选择100%,

[0023] 将用于控制上述背光源的亮度率设为由上述第二控制部的处理得到的上述亮度率Y%。

[0024] 本发明的显示驱动电路,其特征在于,具备:

[0025] 第一控制部,基于所输入的显示数据的直方图的规定位置的显示数据值,切换显示图像的明亮度,基于上述显示数据值切换背光源亮度,上述直方图的检测对象设为上述显示数据中从最亮一侧的灰度到第N灰度的数据范围,其中,N是正整数、0灰度除外;

[0026] 第二控制部,进行与上述第一控制部不同的背光源亮度控制;及

[0027] 生成部,设通过上述第一控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于背光源最高亮度的亮度率为 $X\%$ 的情况下,并且,设通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率为 $Y\%$ 的情况下,

[0028] 在停止上述第二控制部的处理的情况下,

[0029] 将通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的上述亮度率 $Y\%$ 设为 100% ,或者,

[0030] 取代通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的上述亮度率 $Y\%$ 而选择 100% ,

[0031] 将用于控制上述背光源的亮度率设为由上述第一控制部的处理得到的上述亮度率 $X\%$ 。

[0032] 本发明的显示驱动电路,其特征在于,具备:

[0033] 第一控制部,基于所输入的显示数据的直方图的规定位置的显示数据值,切换显示图像的明亮度,基于上述显示数据值切换背光源亮度,上述直方图的检测对象设为上述显示数据中从最亮一侧的灰度到第 N 灰度的数据范围,其中 N 是正整数、 0 灰度除外;

[0034] 第二控制部,进行与上述第一控制部不同的背光源亮度控制;及

[0035] 生成部,通过上述第二控制部的处理得到的背光源控制信号的、相对于背光源最高亮度的亮度率为 $Y\%$ 时,并且,当上述亮度率 $Y\%$ 小于设定为阈值的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率 $Q\%$ 时,将用于控制上述背光源的背光源控制信号的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率设为上述亮度率为 $Y\%$ 的背光源控制信号值,

[0036] 当上述亮度率 $Y\%$ 小于设定为阈值的、相对于上述背光源最高亮度的亮度率 $Q\%$ 时,停止上述第一控制部的处理。

[0037] 本发明的显示驱动电路,其特征在于,具备:

[0038] 第一控制部,基于所输入的显示数据的直方图的规定位置的显示数据值,切换显示图像的明亮度,基于上述显示数据值切换背光源亮度,将上述直方图的检测对象设为上述显示数据中从最亮一侧的灰度到第 N 灰度的数据范围,其中 N 是正整数、 0 灰度除外;以及

[0039] 第二~第 K 控制部,进行与上述第一控制部不同的背光源亮度控制,其中 K 是 3 以上的整数;

[0040] 将上述第二~第 K 控制部中的任一个与上述第一控制部并用。

[0041] 本发明的显示驱动电路,用于驱动具备背光源的显示装置,其特征在于,具备:

[0042] 第一控制部,基于所输入的显示数据的直方图,输出用于控制上述背光源的亮度的第一控制信号;

[0043] 第二控制部,基于由传感器检测出的亮度信号,输出用于控制上述背光源的亮度的第二控制信号;及

[0044] 生成部,具有将上述第一控制信号和上述第二控制信号相乘的乘法运算电路,基于来自上述乘法运算电路的第三控制信号,控制上述背光源的亮度。

[0045] 本发明的显示驱动电路,用于驱动具备背光源的显示装置,其特征在于,具备:

[0046] 生成部,生成多个灰度电压;

[0047] 解调器,参照来自上述生成部的多个灰度电压,根据所输入的显示数据解调灰度电压;及

[0048] 控制部,根据将基于所输入的显示数据的直方图的第一控制信号和基于由传感器检测出的亮度信号的第二控制信号相乘而得到的控制信号,控制上述背光源的亮度。

[0049] 简单说明本申请所示的发明中通过代表性发明的结构得到的效果,则如下。

[0050] 根据本发明,可以通过仅用上位的一部分的值构成直方图,还可以减小逻辑电路的规模。并且,由上述直方图处理得到的背光源控制,能够并用由其它背光源控制得到的效果。其结果,在预计较高的电力削减率的直方图方式中,实现节省电路规模的背光源控制,而且,能够与其它背光源控制方法组合来进行控制。

附图说明

[0051] 图 1 是在本发明的第一实施方式中表示包括液晶驱动器及周边电路的液晶显示装置的结构及动作的图。

[0052] 图 2 是在本发明的第一实施方式中表示第一背光源控制部的结构及动作的图。

[0053] 图 3A、图 3B、图 3C 是在本发明的第一实施方式中表示第二背光源控制部的结构及动作的图。

[0054] 图 4 是在本发明的第一实施方式中表示 PWM(脉宽调制)生成部的结构及动作的图。

[0055] 图 5A、图 5B、图 5C 是在本发明的第一实施方式中表示背光源控制信号和选择控制信号的关系的图。

[0056] 图 6 是在本发明的第二实施方式中,表示 PWM 生成部的结构及动作的图。

[0057] 图 7A、图 7B、图 7C 是在本发明的第二实施方式中,表示背光源控制信号和选择控制信号的关系的图。

具体实施方式

[0058] 以下,根据附图详细说明本发明的实施方式。并且,在用于说明实施方式的所有图中,作为原则对同一部件附加同一符号,省略其重复的说明。

[0059] 在本发明的实施方式的基于直方图的背光源控制中,通过利用上位的一部分值来尽量减小逻辑电路的规模。并且,为了兼用通过光传感器检测外部光亮度并调节背光源亮度的背光源控制,合成两种背光源控制信号来生成用于背光源模块的控制的 PWM 信号。以下,具体说明各实施例。

[0060] (实施例 1)

[0061] 本发明的第一实施方式的特征在于,构成基于液晶驱动器的影像数据控制背光源的第一背光源控制部、和基于外部光条件控制背光源的第二背光源控制部这两个背光源控制部,各背光源控制信号输出变换为相对于最高亮度的比率值即亮度率,进行乘法运算来合成背光源控制信号,根据该合成的背光源控制信号控制背光源。

[0062] 此外,本实施方式的特征在于,上述第一背光源控制部进行利用了直方图的背光源控制,而且由直方图导致的电路规模的增加较少。

[0063] 用图 1、图 2、图 3、图 4 及图 5 说明本发明的第一实施方式。

[0064] 首先,利用图 1 说明本实施方式的液晶显示装置的结构及动作。图 1 表示包括液晶驱动器及周边电路的液晶显示装置。

[0065] 图 1 中,101 表示液晶驱动器的主体。从 102 到 111 表示液晶驱动器的内部单元。从 112 到 117 表示对说明本实施方式来说特别重要的信号。在液晶驱动器 101 的周边配置控制处理器 118、照度传感器 119 和面板模块 120。

[0066] 即,本实施方式中的液晶驱动器 101 具有:系统接口 (IF) 102、控制寄存器 103、图形 RAM104、定时生成部 105、背光源控制部 106、灰度电压生成部 110、解调器 111 等。在背光源控制部 106 中具有第一背光源控制部 107、第二背光源控制部 108、PWM 生成部 109。

[0067] 液晶驱动器 101 的系统接口 102 与配置在液晶驱动器外部的控制处理器 118 进行数据通信。在系统接口 102 中,从驱动器外部向内部单元传递向对显示数据或液晶驱动器的各部分进行控制的控制寄存器 103 的写入数据等。这里,控制寄存器 103 是进行液晶驱动器各部分的控制的寄存器的集合。图形 RAM104 存储来自系统接口 102 的显示数据。定时生成部 105 根据控制寄存器 103 的内容,生成液晶驱动器整体的动作定时。

[0068] 背光源控制部 106 是成为本发明的中心的单元。背光源控制部 106 分为第一背光源控制部 107、第二背光源控制部 108、和 PWM(PulseWidth Modulation) 生成部 109。关于背光源控制部 106 的详细电路结构及动作,将在后面叙述。在第二背光源控制部 108 中连接有配置在液晶驱动器的外部的照度传感器 119。在照度传感器 119 的内部构成了光电二极管和 AD 变换器,向光电二极管流入与荧光灯等的外部环境的照度值对应的电流,通过电阻变换为电压,被变换的电压通过 AD 变换器生成照度值(数字数据)115。

[0069] 解调器 111 根据从背光源控制部 106 传送的拉伸显示数据 113,在由灰度电压生成部 110 生成的灰度电压中选择一级的灰度电压。上述灰度电压仅生成液晶板的水平像素的量,向与各水平像素连接的源极线输出。

[0070] 由该液晶驱动器 101 驱动的面板模块 120 分为液晶板 121 和背光源模块 122。液晶板 121 接收上述灰度电压,向各水平像素施加期望的电压。背光源模块 122 根据由背光源控制部 106 生成的 PWM 信号 117 生成期望的电压,并控制背光源亮度。

[0071] 在该液晶驱动器 101 中,除此之外,还设有用于液晶板 121 的驱动的液晶栅极信号及用于生成共用信号的电路,但是,对于说明本实施方式来说不是很重要,所以省略详细的说明。

[0072] 接着,参照图 1 对液晶驱动器 101 的动作进行说明。并且,在此将显示数据设为 256 灰度的 RGB 数据。

[0073] 通过系统接口 102 从外部取入 256 灰度的 RGB 显示数据,存储到图形 RAM104 中。在定时生成部 105 产生图形 RAM104 的读取定时,将从图形 RAM104 读取的显示数据 112 传送到背光源控制部 106 的第一背光源控制部 107。第一背光源控制部 107 根据显示数据 112 的直方图信息,进行后述的显示数据的拉伸处理。上述拉伸显示数据 113 传送到解调器 111 中。在解调器 111 中,根据拉伸显示数据 113,从由灰度电压生成部 110 生成的 256 级的灰度电压中选择 1 级的灰度电压。此外,使用由定时生成部 105 生成的定时,生成液晶栅极信号、共用信号,这也输出到液晶板 121。

[0074] 另一方面,与上述拉伸处理并行地,在第一背光源控制部 107,生成降低与拉伸显示数据 113 对应的背光源亮度率的背光源控制信号 (1) 114。此外,在第二背光源控制部

108,生成基于从照度传感器 119 输入的照度值(数字值)115 来降低背光源亮度率的背光源控制信号(2)116。上述 2 个背光源控制信号(1)114 和(2)116 传送到 PWM 生成部 109,生成对背光源亮度进行 PWM 控制的 PWM 信号 117。

[0075] 特别是,在本实施方式中,将通过第一背光源控制部 107 的处理得到的背光源控制信号(1)114 设为相对于背光源最高亮度的亮度率 $X\%$ ($0 < X < 100$)。将通过第二背光源控制部 108 的处理得到的背光源控制信号(2)116 设为相对于背光源最高亮度的亮度率 $Y\%$ ($0 < Y < 100$)。并且,在 PWM 生成部 109 中,生成 PWM 信号 117,该 PWM 信号 117 将用于控制背光源模块 122 内的背光源的背光源控制信号的、相对于背光源最高亮度的亮度率作为亮度率 $X\%$ 和亮度率 $Y\%$ 的乘积即背光源控制信号值。

[0076] 这里,说明 PWM 控制。PWM 控制是背光源控制方法的一种,通过改变一端子的 PWM 信号的“High 宽度”和“Low 宽度”的比率来控制背光源亮度的脉冲宽度变动控制。例如,将 PWM 的一周期进行 255 分割,将“High 宽度”设为 255 分的 255 的情况下,PWM 信号输出 High 固定,背光源亮度成为最高亮度。另一方面,将“High 宽度”设为 255 分之 0 的情况下,PWM 信号输出 Low 固定,背光源亮度成为最小亮度。此外,将“High 宽度”设为 255 分之 100 的情况下,PWM 信号的 High 宽度率成为 PWM 周期的 255 分之 100,在 PWM 周期内的大约 40% 成为 High 宽度率,并成为与此对应的背光源亮度。通过以上的方法,控制背光源亮度。在显示数据是 6 比特的情况下,通过显示数据表示的灰度数是 256。上述 255 是从这所有的灰度数 256 中减 1 的值。

[0077] 通过以上的动作,生成面板模块 120 所需的灰度电压和 PWM 信号 117、及液晶栅极信号、共用信号。

[0078] 上述灰度电压仅生成液晶板 121 的水平像素部分,向与液晶板 121 的各水平像素连接的源极线输出,将期望的灰度电压施加到各像素。

[0079] PWM 信号 117 输入到背光源模块 122。在背光源模块 122 中生成对应于 PWM 信号 117 的背光源电压,使背光源亮灯。亮灯的背光源照亮液晶板 121,由此能够见到显示。

[0080] 此外,从控制处理器 118 进行背光源的亮灯、熄灯的情况下,通过系统接口 102 向控制寄存器 103 写入该信息,这传送到背光源控制部 106,PWM 生成部 109 生成亮灯、熄灯的电压,将此载于 PWM 信号 117 上,使背光源模块 122 亮灯、熄灯。该动作优先于背光源控制部 106 生成的控制背光源电源的电压的信号。

[0081] 接着,根据图 2 说明背光源控制部 106 内的第一背光源控制部 107 的结构及动作。

[0082] 第一背光源控制部 107 包括直方图计数部 201、常数值保持部 202、“255/ 选择数据值”运算值制作电路 203、显示数据拉伸运算电路 204、溢流处理电路 205、小数点以下舍去电路 206、选择表 207 等。在该第一背光源控制部 107 中,直方图的检测对象是从显示数据的最亮一侧的灰度到第 N (N 是正整数且 0 除外) 灰度为止的数据范围。

[0083] 直方图计数部 201 对显示数据 208 进行计数并制作直方图。根据该直方图计算出用于进行背光源控制的选择数据值 212,并向“255/ 选择数据值”运算值制作电路 203 和选择表 207 发送。该选择数据值 212 使用后述的阈值 210,确定使用直方图中的第几个数据值,并调查该确定的顺序的数据存在于直方图的哪个条目,将该存在的条目的值作为数据值算出。该选择数据值 212 成为显示数据 208 的拉伸及背光源的减光处理的基础,根据该值计算显示数据拉伸系数 213,确定数据拉伸的倍率,并且,生成背光源控制信号 215,确定背光

源的明亮度。

[0084] 帧 SYN209 是为使直方图计数部 201 对每个帧动作而使用。直方图计数部 201 在帧 SYN209 为 OFF 时将送来的显示数据 208 继续登记到直方图中,当帧 SYN209 为 ON 的定时,计算上述选择数据值 212,将直方图清零,准备下一个帧的数据计数。阈值 210 如前所述是确定使用直方图的上位第几个数据的参数,用于上述选择数据值 212 的计算。直方图最小值选择信号 211 在使用上述直方图的上位的一部分时,用该值确定使用的范围。

[0085] 这里,说明直方图计数部 201 的直方图不需要具有所有显示数据 208 的范围 (0 ~ 255) 而具有一部分即可的理由。考虑具有亮度的上位 N% ~ 100% 部分 (N 是 0 ~ 100 的中间值) 的情况。确定使用上述的像素直方图的上位第几个数据的阈值 210,有时进入上述亮度的 N% ~ 100% 部分,有时处于亮度 N% 以下的范围外的情况。在直方图值进入前者的 N% ~ 100% 部分的情况下,可以选择适当的值,但是在后者的范围以外的情况下,作为范围的最小值的 N% 处理。因此,直方图只有一部分的情况与有全部的情况相比,在范围外的值成为阈值的情况下存在选择数据值增大的副作用,但是能够具有直方图的功能。

[0086] 此外,通过做成 N 可以变更,可以如下地分开使用:想要保证高像质的情况下,将值增大 (90% 等),使像质不会劣化;另外,即使在低像质下,也想要以省电为优先时,将值减小 (70% 等),来抑制背光源的发光。并且,在该例子中,将显示数据的最大值设为 100% 而使用 N% 以上的部分那样以 % 为单位,但是也可以是显示数据的数值本身。例如,可以将显示数据的最大值设为 255,使用其中的 N (N 是大于 0 且小于 255 的整数) 以上的部分的直方图。

[0087] 在不使用直方图的情况下使用常数值保持部 202 的常数值,不管显示数据的内容,使选择数据值 212 恒定。在“255/ 选择数据值”运算值制作电路 203 中,使用选择数据值 212,进行所谓 255/ 选择数据值那样的计算,计算显示数据拉伸系数 213。从显示数据拉伸运算电路 204 到溢流处理电路 205、小数点以下舍去电路 206 进行显示数据的拉伸处理。首先,由显示数据拉伸运算电路 204 将所输入的显示数据 208 和显示数据拉伸系数 213 相乘。接着,由溢流处理电路 205 进行在相乘结果超过 255 的情况下作为 255 的饱和运算。最后,由小数点以下舍去电路 206 舍去小数点以下,得到拉伸显示数据 214。选择表 207 从选择数据值 212 中,使用表来输出背光源控制信号 215。

[0088] 作为整体的动作是,由直方图计数部 201 按每个帧对显示数据 208 进行计数,将结果作为选择数据值 212 向“255/ 选择数据值”运算值制作电路 203 和选择表 207 发送。在“255/ 选择数据值”运算值制作电路 203 中,进行 255/ 选择数据值那样的计算,计算出显示数据拉伸系数 213,由显示数据拉伸运算电路 204 到小数点以下舍去电路 206 使用显示数据拉伸系数 213 进行显示数据的拉伸处理,输出拉伸显示数据 214。并且,根据选择数据值 212,使用选择表 207 输出背光源控制信号 215。通过这些动作,在拉伸显示数据 214 和背光源控制信号 215 之间成立图 2 的下方所示的表的关系。若拉伸显示数据 214 相对于显示数据变化为 104%、108%,则背光源控制信号 215 设定为使亮度以与 96%、92% 相同的比例下降,其结果,在液晶板表面看到的眼睛的显示图像的明亮度不变化。

[0089] 这里,说明选择表 207 中的背光源控制信号值的计算方法。在灰度值和相对于最高亮度值的相对亮度之间成立以下的关系式。

[0090] 相对亮度 = (灰度值 / 255) ^ (γ 值) (K 是 0 以上的实数)

[0091] 假设,选择数据值 212 为 245、显示数据拉伸系数为 255/245 时,显示数据被拉伸 255/245 倍。现在,为了保持相对亮度恒定,可以通过上述关系式将背光源亮度削减为 $(245/255)^{\gamma}$ (γ 值)。因此,若确定了 γ 值,则背光源控制信号值确定。考虑了人的视角特性时, γ 值为 2.2 较好,所以在图 2 所示的选择表 207 中,选择 $(245/255)^{2.2} = 234$ 。这里,所谓背光源控制信号 215 为 234 是表示将 PWM 信号的 1 个周期设为 255 时的“High 宽度率”。

[0092] 此外,若使用常数值保持部 202 的常数值,则不管显示数据的内容,将选择数据值 212 设为恒定。其结果,显示数据拉伸系数 213、背光源电压选择信号也成为恒定值,显示数据 208 也成为乘以一定的倍率的拉伸显示数据。因此,在动画图像显示中,不会有图像整体的明亮度变化的情况,防止动态图像的闪烁和闪变,可以用于想要确保高质量像质的情况等。

[0093] 以上那样的选择数据值 212 是使用通过直方图计算出的值还是选择常数值,可以利用选择信号 216 来选择。例如,在想要用来自图 1 的控制处理器 118 的命令来变更选择信号的选择状态的情况下,可以通过系统接口 102 来更新控制寄存器 103 的寄存器信息来变更。

[0094] 这里,用图 2 简单说明直方图和背光源控制的关系。例如,在显示数据是较暗的图像的情况下,直方图存储很多较暗的灰度。这时,如增大显示数据的拉伸率那样,选择表 207 中的拉伸显示数据 214 被处理为拉伸到输入显示数据的 130%、或更接近 130%。假设拉伸显示数据 214 被拉伸为输入显示数据的 130%时,对应于此,选择数据值 212 选择 179,背光源控制信号 215 选择 117。

[0095] 相反,在显示数据是明亮的图像的情况下,直方图存储很多较亮的灰度。这时,如减小显示数据的拉伸率那样,选择表 207 中的拉伸显示数据 214 被处理为拉伸到输入显示数据的 100%、或更接近 100%。假设拉伸显示数据 214 被拉伸为输入显示数据的 100%时,即不被拉伸的情况下,对应于此,选择数据值 212 选择 255,背光源控制信号 215 选择 255。

[0096] 接着,利用图 3 说明用图 1 所述的光传感器进行背光源控制的第二背光源控制部 108。第二背光源控制部 108(a) 分为滤波电路 301(b) 和减光电路 302(c) 这两个。

[0097] 滤波电路 301 对输入照度值(数字数据)进行滤波,截取特定的频率区域。例如,通过截取荧光灯的频率区域,用于防止与荧光灯之间的干涉等。在滤波电路 301 的内部,准备有数据采样电路 303 和低通滤波电路 304。数据采样电路 303 是用于取入照度数据的电路,取入照度数据的定时由采样时钟 309 确定。这里,采样时钟 309 的采样周期考虑最大截取频率(=奈奎斯特频率),设为想要截取的频率区域的 2 倍以上的频率较好。低通滤波电路 304 如上所述截取特定的高频区域,减小噪声或与光源之间的干涉等的影响,输出滤波照度数据 310。

[0098] 接着,在减光电路 302 中,根据照度数据来选择背光源控制信号,背光源控制信号的变化即背光源亮度的变化的迁移时间使用充分的时间来逐渐变化。减光电路 302 构成选择表 305 和数据变化钝化电路 306。选择表 305 将被滤波的照度数据变换为背光源控制信号值。例如,将照度值区域分为室内的暗处、亮处、室外的暗处、亮处等,在各种照度值区域变化时,使背光源亮度变化。数据钝化电路 306 为了花费充分的时间使背光源亮度变化,追加用于钝化数据变化的电路。这里,充分的时间是对人的眼睛来说变化不急剧的时间,期望

花费几百毫秒~几秒的时间变化。此外,变化时间最好是即使变化量改变,变化时间也恒定。

[0099] 这里,用图 3 简单说明光传感器和背光源控制的关系。例如,在电灯未点亮的室内那样较暗的场所,即使背光源较暗,也能够看见画面上的显示,所以削减背光源亮度率。假设,由外部光传感器检测的照度值由滤波电路 301 滤波,作为滤波照度数据 310 而设为在 30Lux 附近恒定时,选择表 305 中的背光源控制信号 308 成为 128,背光源亮度率选择 50%。

[0100] 相反,在室外那样较亮的场所,若不提亮背光源,则因画面表面的反射等难以看见显示,所以需要提高背光源亮度率。假设,作为滤波照度数据 310 在 2000Lux 附近恒定时,选择表 305 中的背光源控制信号 308 成为 255,背光源亮度率选择 100%。

[0101] 这里,在本实施方式中,将液晶板假想为半透射式,所以当外部光照度比某种程度高的情况下,由于液晶板内部的反射,容易看见显示画面。因此,作为滤波照度数据 310 在 5001Lux 以上恒定时,不需要背光源亮度率,所以选择表 305 中的背光源控制信号 308 成为 60,背光源亮度率削减为 24%。

[0102] 此外,在全透射式的液晶板的情况下,外部光照度越高,越难以看见显示画面,所以通常不进行上述半透射式那样的照度数据增大某种程度时削减亮度率那样的选择表设定。

[0103] 接着,利用图 4 说明图 1 所述的 PWM 生成部 109。在 PWM109 中,合成上述的 2 个背光源控制部的输出即背光源控制信号,生成用于控制背光源模块的 PWM 信号。PWM 生成部 109 分为:由切换电路 (1) 401、切换电路 (2) 402、乘法处理部 403、“ $\times 1/255$ ”处理电路 404 构成的合成背光源控制信号的电路;和由分频计数器 405、255 计数器 406、PWM 生成计数器 407 构成的用于生成 PWM 信号的电路。乘法处理部 403 是能够将所输入的信号相乘的逻辑电路。

[0104] 背光源控制信号 (1) 408 输入到切换电路 (1) 401。并且,用切换信号 (1) 412 与 255 固定值进行切换。这里,切换信号 (1) 412 也输入到第一背光源控制部 107,控制动作 ON/OFF 的状态。这里,255 固定值意味着选择亮度率 100%。背光源控制信号 (2) 409 也同样输入到切换电路 (2) 402,用切换信号 (2) 413 与 255 固定值进行切换。并且,该第二切换电路 402 的输出进行“ $\times 1/255$ ”处理电路 404 的用 255 除的处理($\times 1/255$ 处理)。其结果,切换电路 (2) 选择控制信号变换为将最高亮度率设为 255 时的背光源亮度的亮度率。最后,通过乘法处理部 403 将切换电路 (1) 选择控制信号和切换电路 (2) 选择控制信号相乘,从而如前所述生成将基于切换电路 (1) 401 的切换电路 (1) 选择控制信号的背光源亮度设为 100%时的背光源控制信号。并且,合成的背光源控制信号 410 输入到 PWM 生成计数器 407 中。

[0105] 接着,说明 PWM 信号的生成方法。外部输入的基本时钟 414 输入到分频计数器 405,生成 Enable 信号 416。例如,若将分频率设为 4 分频,则 Enable 信号输入 4clk 的基本时钟,其中 1clk 期间将 Enable 信号设为“High”状态。这里,分频率的设定用分频率设定 415 来进行。255 计数器 406 仅在 Enable 信号 416 是“High”状态时,对计数值进行倒计数,计数为 $255 \rightarrow 254 \rightarrow \dots 1 \rightarrow 0$,则再次设为 255 继续计数。这时,255 计数器 406 的计数值成为 0 时,将复位信号 417 设为“High”状态。

[0106] PWM 生成计数器 407 在复位信号 417 是“High”状态时且 Enable 信号 416 是“High”

状态时,设置合成的背光源控制信号 410 的值。并且,在 Enable 信号 416 为“High”状态时,从合成的背光源控制信号 410 的值倒数,若成为 0,则之后计数值维持 0。并且,再次复位信号 417 的“High”状态时,将上述合成的背光源控制信号 410 设为计数值。这时,PWM 生成计数器 407 在计数值为 0 以外时,将 PWM 信号设为“High”,在计数值为 0 时,通过将 PWM 信号设为“Low”状态,从而能够生成与合成的背光源控制信号 410 的值相同的“High”宽度率的 PWM 信号。

[0107] 接着,利用图 5 说明变更了切换信号 (1) 和切换信号 (2) 的设定时的背光源控制信号的动作。这里,为了容易说明,在第二背光源控制部 108 中,省略说明数据变化钝化电路 306 的功能。

[0108] 将从控制寄存器 103(图 1)输入的切换信号 (1)、切换信号 (2) 作为切换信号 (1) = 1、切换信号 (2) = 1 时,选择第一背光源控制部 107 处理后的背光源控制信号(背光源控制信号 (1) 408),作为切换电路 (1) 选择控制信号;选择第二背光源控制部 108 处理后的背光源控制信号(背光源控制信号 (2) 409),作为切换电路 (2) 选择控制信号。例如,切换电路 (1) 选择控制信号为 229d,切换电路 (2) 选择控制信号为 191d 时,合成的背光源控制信号成为 $229d \times 191d / 255d = 160d$ 。

[0109] 将从控制寄存器 103(图 1)输入的切换信号 (1)、切换信号 (2) 作为切换信号 (1) = 0、切换信号 (2) = 1 时,选择 255d 作为切换电路 (1) 选择控制信号,选择第二背光源控制部 108 处理后的背光源控制信号(背光源控制信号 (2) 409) 作为切换电路 (2) 选择控制信号。例如,切换电路 (2) 选择控制信号为 191d 时,切换电路 (1) 选择控制信号为 229d,所以合成的背光源控制信号成为 $229d \times 255d / 255d = 229d$ 。即,在选择了作为固定值的 255d 的情况下,基于背光源控制信号 (1) 的控制变为无效,仅基于背光源控制信号 (2) 的控制有效。

[0110] 将从控制寄存器 103(图 1)输入的切换信号 (1)、切换信号 (2) 作为切换信号 (1) = 1,切换信号 (2) = 0 时,选择第一背光源控制部 107 处理后的背光源控制信号(背光源控制信号 (1) 408) 作为切换电路 (1) 选择控制信号,选择 255d 作为切换电路 (2) 选择控制信号。例如,切换电路 (1) 选择控制信号为 229d 时,切换电路 (2) 选择控制信号为 255d,所以合成的背光源控制信号成为 $229d \times 255d / 255d = 229d$ 。即,在选择了作为固定值的 255d 的情况下,基于背光源控制信号 (2) 的控制被无效,仅基于背光源控制信号 (1) 的控制有效。

[0111] 根据以上说明的本实施方式,不是对所有像素值 (0 ~ 255) 具有直方图,而是对上位的一部分的值(例如 183 ~ 255) 具有直方图,直方图的上位数%的顺位的像素若在直方图存在的范围内,则与对所有像素值具有直方图的情况同样地动作,此外,上位数%的顺位的像素成为直方图存在的范围外的情况下,使直方图存在的范围的最小值取代上位数%的顺位的像素动作,并且,与其它背光源控制(光传感器等)并用而进行基于上述直方图的背光源控制的情况下,将上述直方图控制后的背光源控制信号值作为 100%处理,即,在直方图处理后的背光源控制信号值是背光源的最高亮度的 X%的亮度率,其它背光源控制信号值是背光源的最高亮度的 Y%的亮度率的情况下,合成的背光源控制信号是背光源最高亮度的 X×Y%的亮度率,所以可以仅用上位的一部分值来构成直方图,所以例如使用像素值 183 ~ 255 的范围时,逻辑电路的规模也可以收到 30%的尺寸。此外,在实际的影像中,可

削减的发光量是上位 30% 的直方图部分,只要有该部分的检测电路,则与具有全部没有多大分别。并且,基于上述直方图处理的背光源控制能够并用基于其它背光源控制的效果。

[0112] (实施例 2)

[0113] 本发明的第二实施方式的特征在于,并用基于液晶驱动器的影像数据控制背光源的第一背光源控制部、和基于外部光条件控制背光源的第二背光源控制部这两个背光源控制部,上述第二背光源控制部的背光源控制信号低于寄存器设定的阈值时,可以将上述第一背光源控制部的动作停止。将该设定为阈值的、相对于背光源最高亮度的亮度率设为 $Q\%$ 。

[0114] 此外,本实施方式的特征在于,如已经在第一实施方式中说明,上述第一背光源控制部是节省电路规模的基于直方图的背光源控制。

[0115] 关于本发明的第二实施方式,用图 1、图 2、图 3、图 6、图 7 说明,但图 1 至图 3 已经在第一实施方式中说明,所以在此省略说明。

[0116] 图 6 基本上与第一实施方式中所示的图 4 的结构相同,但是新追加了阈值比较器 601、阈值设定值 602 和阈值比较判定信号 603。此外,对于名称与图 4 说明的部件相同的表示相同的部件,在此省略说明。

[0117] 在阈值比较器 601 中,比较由第二背光源控制部 108 处理的背光源控制信号 (2) 409 和寄存器设定的阈值设定值 602。当背光源控制信号 (2) 409 小于阈值设定值 602 时,阈值比较判定信号 603 成为“Low”状态。其结果,切换电路 (1) 401 的选择控制信号输出 255d。阈值比较判定信号 603 和切换信号 (1) 412 输入到 AND 电路,设定第一背光源控制部 107 的动作 ON/OFF 状态。

[0118] 接着,利用图 7 说明切换信号 (1) 和切换信号 (2) 的设定及变更了阈值设定时的背光源控制信号的动作。这里,为了容易说明,在第二背光源控制部 108 中,省略说明数据变化钝化电路 306 的功能。

[0119] 首先,考虑切换信号 (1) = 1、切换信号 (2) = 1、阈值设定值 = $76d (= 76d / 255d \approx 30\%)$ 的情况。在切换电路 (2) 选择控制信号高于阈值设定值的情况下,选择第一背光源控制部 107 处理后的背光源控制信号 (背光源控制信号 (1) 408), 作为切换电路 (1) 选择控制信号。此外,在切换电路 (2) 选择控制信号低于阈值设定值的情况下,选择 255d。另一方面,选择第二背光源控制部 108 处理后的背光源控制信号 (背光源控制信号 (2) 409), 作为切换电路 (2) 选择控制信号。例如,切换电路 (1) 选择控制信号是 229d, 切换电路 (2) 选择控制信号是 191d 的情况下,合成的背光源控制信号成为 $229d \times 191d / 255d = 160d$ 。对此,将切换电路 (2) 选择控制信号设为 51d 时,切换电路 (2) 选择控制信号小于阈值设定值,所以切换电路 (1) 选择控制信号选择 255d,合成的背光源控制信号是 $255d \times 89d / 255d = 89d$ 。

[0120] 接着,考虑切换信号 (1) = 0、切换信号 (2) = 1、阈值设定值 = $76d (= 76d / 255d \approx 30\%)$ 的情况。不管切换电路 (2) 选择控制信号和阈值设定值,选择 255d 作为切换电路 (1) 选择控制信号。另一方面,选择第二背光源控制部 108 处理后的背光源控制信号 (背光源控制信号 (2) 409) 作为切换电路 (2) 选择控制信号。例如,切换电路 (2) 选择控制信号是 191d 时,切换电路 (1) 选择控制信号是 255d,所以合成的背光源控制信号成为 $255d \times 191d / 255d = 191d$ 。对此,将切换电路 (2) 选择控制信号设为 51d 时,

切换电路 (2) 选择控制信号小于阈值设定值, 所以选择 255d 作为切换电路 (1) 选择控制信号, 合成的背光源控制信号成为 $255d \times 51d / 255d = 51d$ 。

[0121] 最后, 考虑切换信号 (1) = 1、切换信号 (2) = 0、阈值设定值 = 76d ($= 76d / 255d \approx 30\%$) 的情况。由于切换电路 (2) 选择控制信号始终成为 255d, 所以切换电路 (2) 选择控制信号值 > 阈值设定值的大小关系恒定, 即阈值比较判定信号 603 始终成为 “High” 状态, 选择第一背光源控制部 107 处理后的背光源控制信号 (背光源控制信号 (1) 408), 作为切换电路 (1) 选择控制信号。例如, 在切换电路 (1) 选择控制信号是 229d 的情况下, 切换电路 (2) 选择控制信号是 255d, 所以合成的背光源控制信号成为 $229d \times 255d / 255d = 229d$ 。即, 不管背光源控制信号 (2) 409 的值取哪个值, 切换电路 (2) 选择控制信号成为 255d, 所以合成的背光源控制信号不变。

[0122] 根据以上说明的本实施方式, 与上述第一实施方式同样地, 仅用上位的一部分值来构成直方图, 所以例如使用像素值 183 ~ 255 的范围时, 逻辑电路的规模也可以收到 30% 的尺寸。此外, 在实际的影像中, 可削减的发光量是上位 30% 的直方图部分, 只要有该部分的检测电路, 则与具有全部没有多大分别。并且, 基于上述直方图处理的背光源控制能够并用基于其它背光源控制的效果。

[0123] 以上, 根据实施方式具体说明了由本发明人做出的发明, 但是本发明不限于上述实施方式, 在不脱离其主旨的范围内当然可以进行各种变更。

[0124] 例如, 在上述实施例, 设想了与数据连动而进行背光源控制的第一背光源控制部和与光传感器连动而进行背光源控制的第二背光源控制部, 但是, 这些背光源控制部不限于 2 个。例如, 除了上述 2 个背光源控制部以外, 还构成了第三个与光传感器连动的第三背光源控制部的情况下, 可以切换第二和第三光传感器来使用。

[0125] 工业可利用性

[0126] 本发明的显示驱动电路抑制逻辑量来安装控制背光源并省电的方法, 利用范围也不限于便携式电话用液晶显示器, 还可以应用于使用液晶显示器的 DVD 等小型媒体播放器。

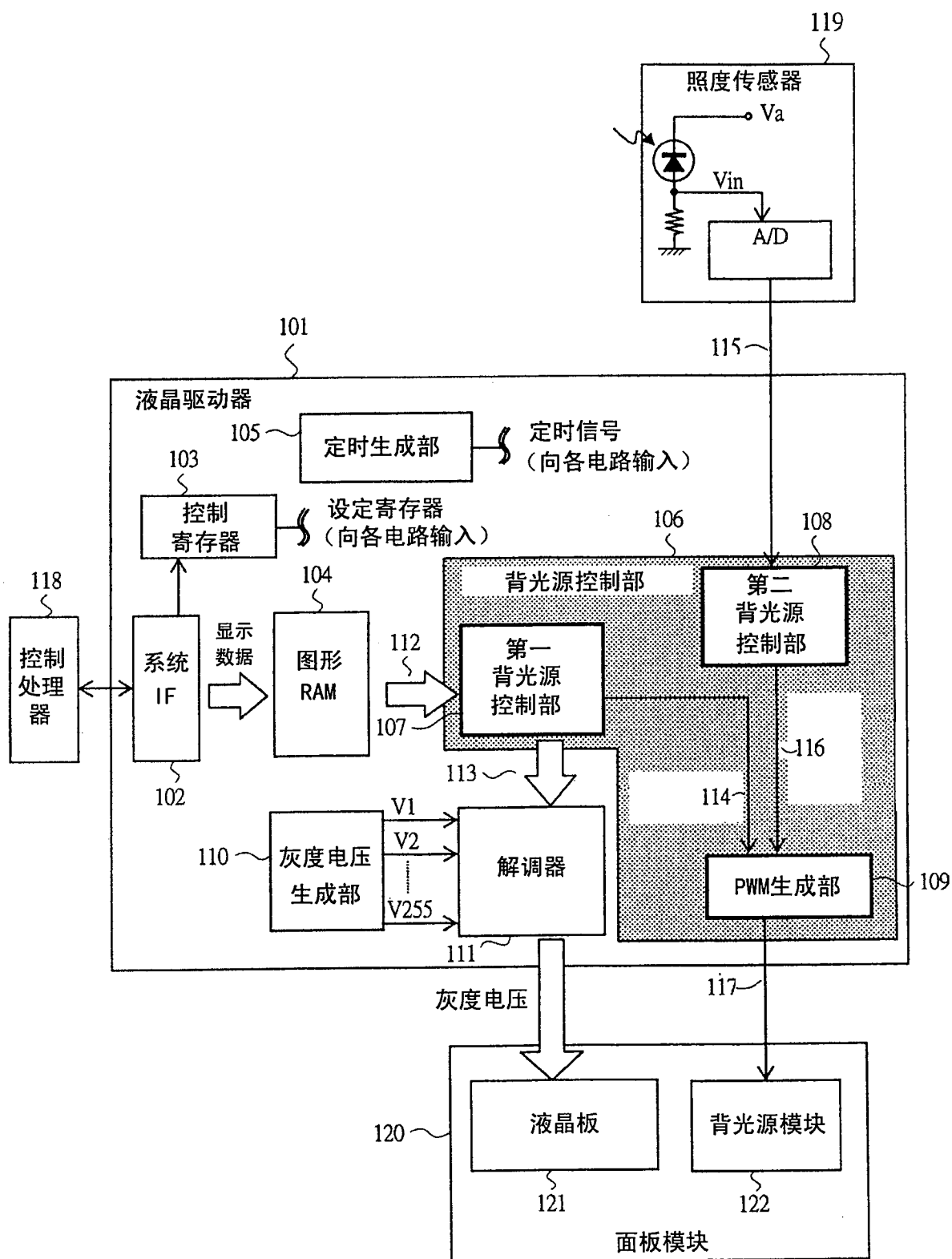


图 1

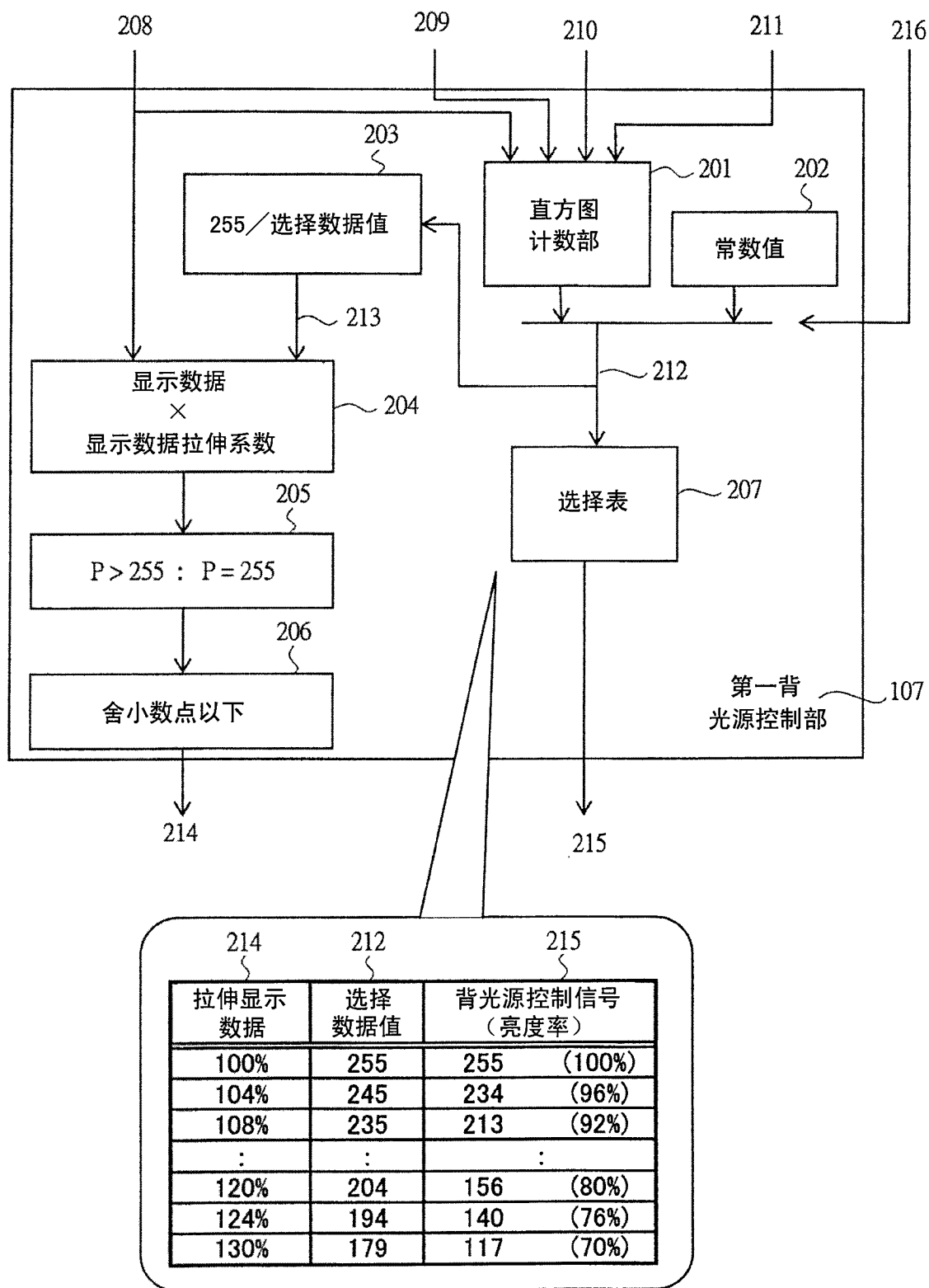


图 2

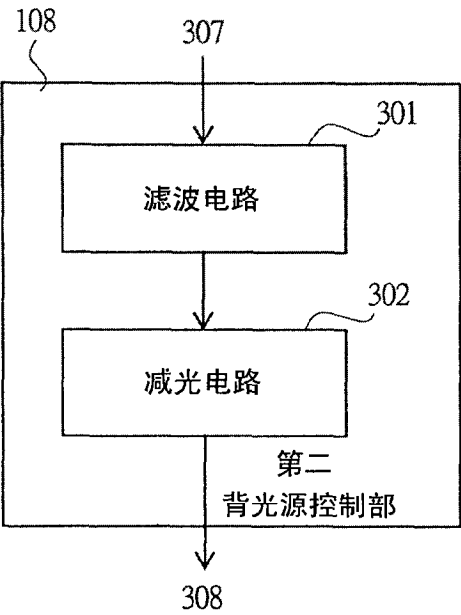


图 3A

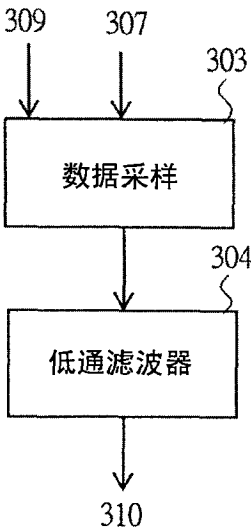


图 3B

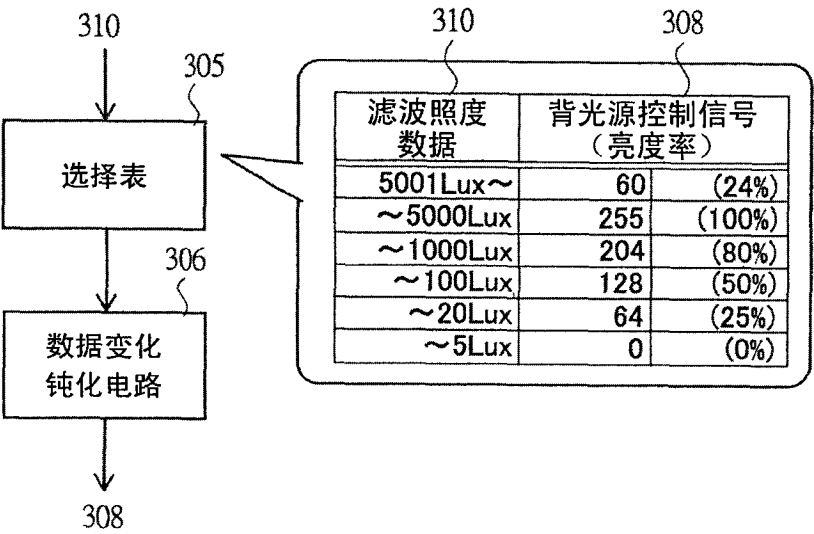


图 3C

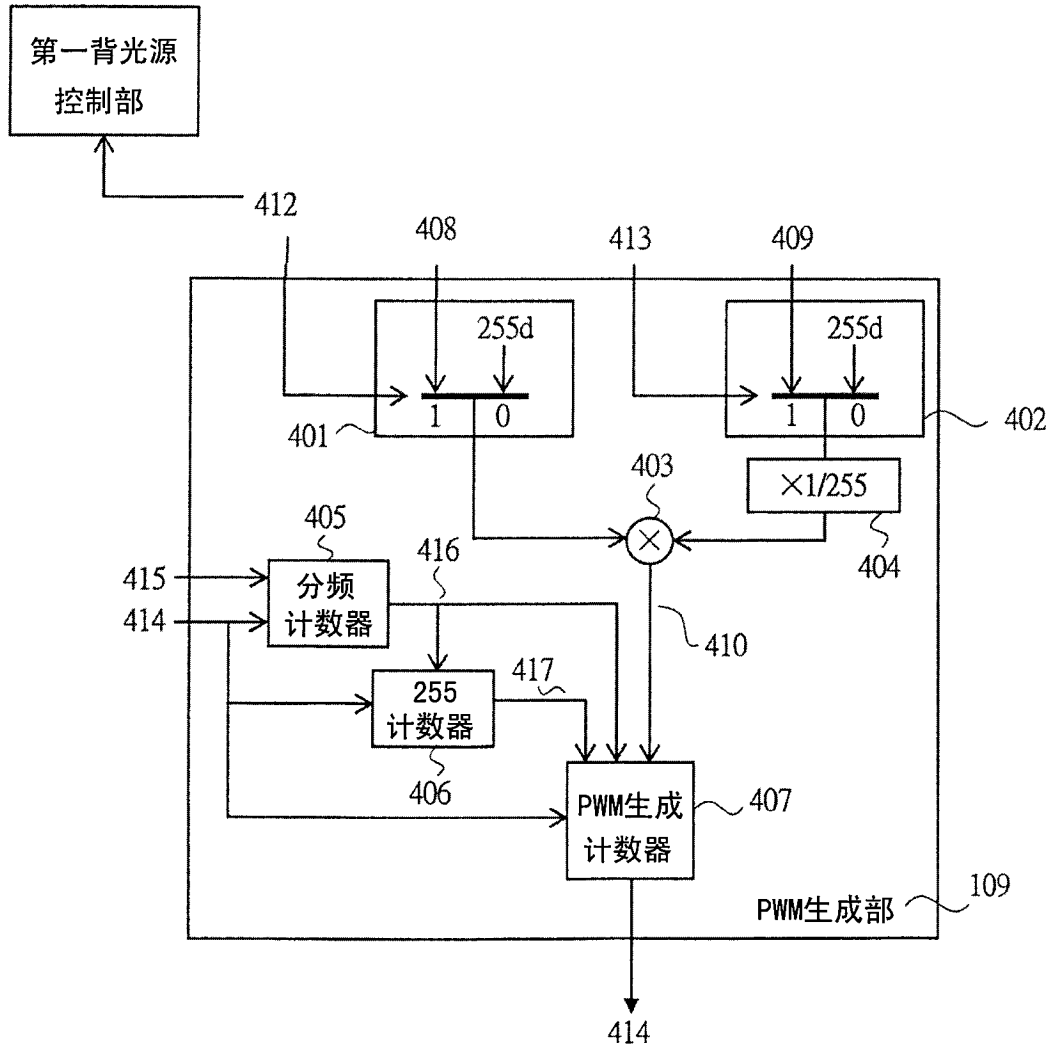


图 4

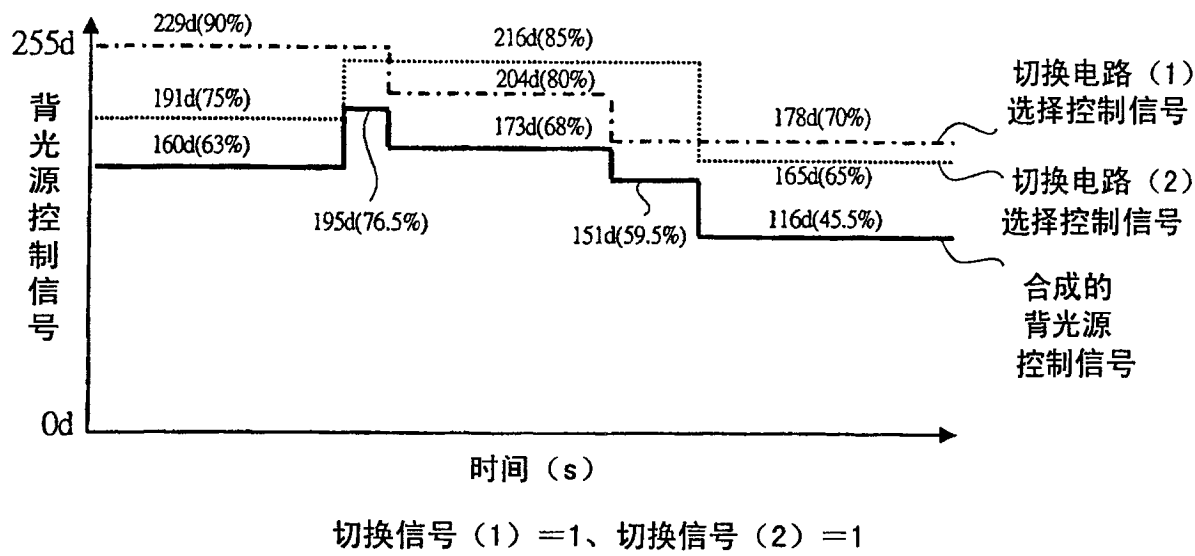
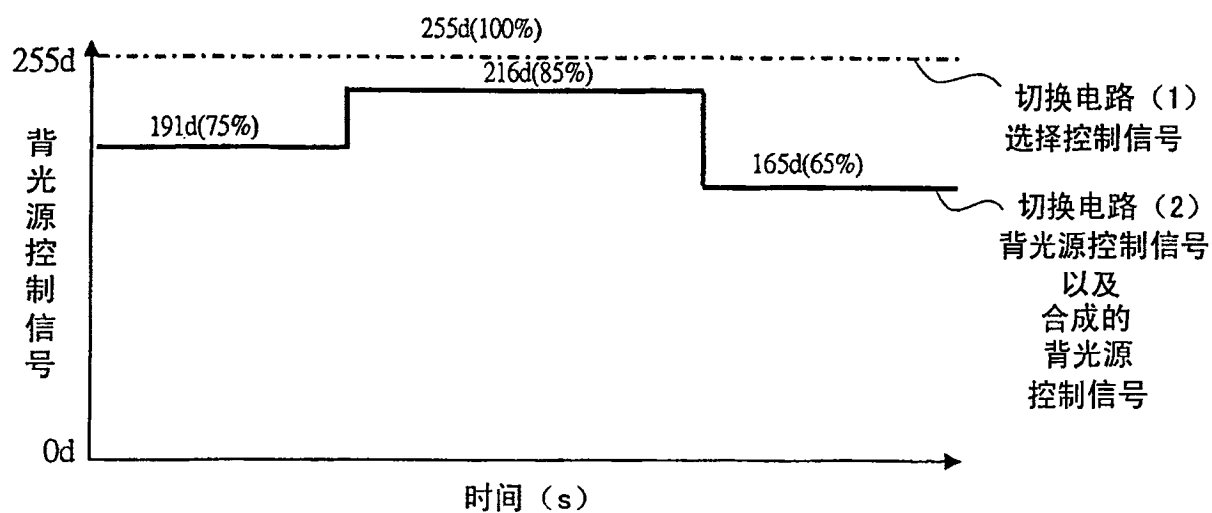
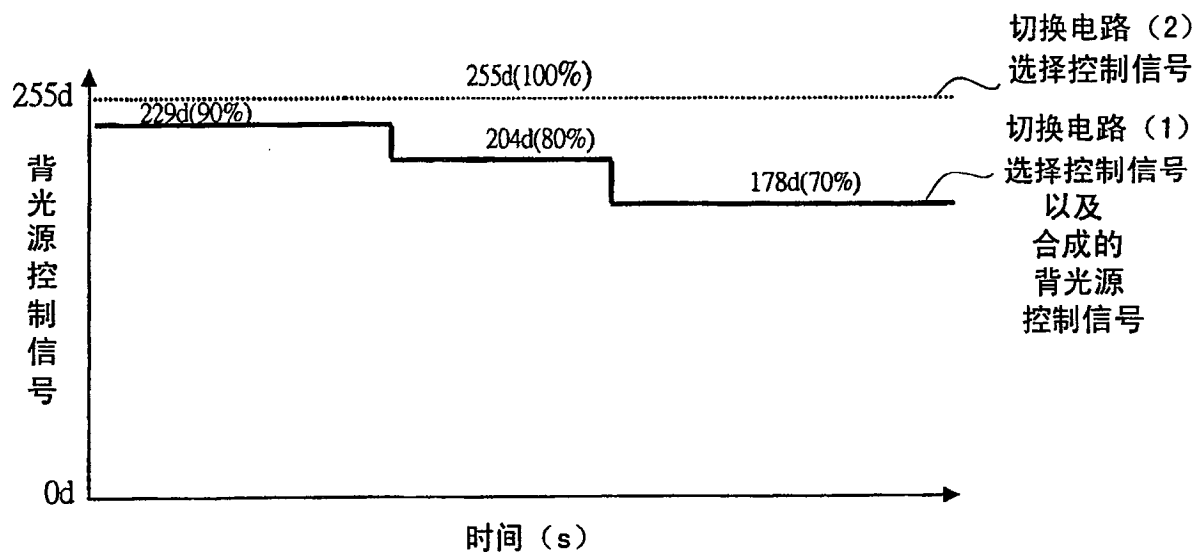


图 5A



切换信号 (1) = 0、切换信号 (2) = 1

图 5B



切换信号 (1) = 1、切换信号 (2) = 0

图 5C

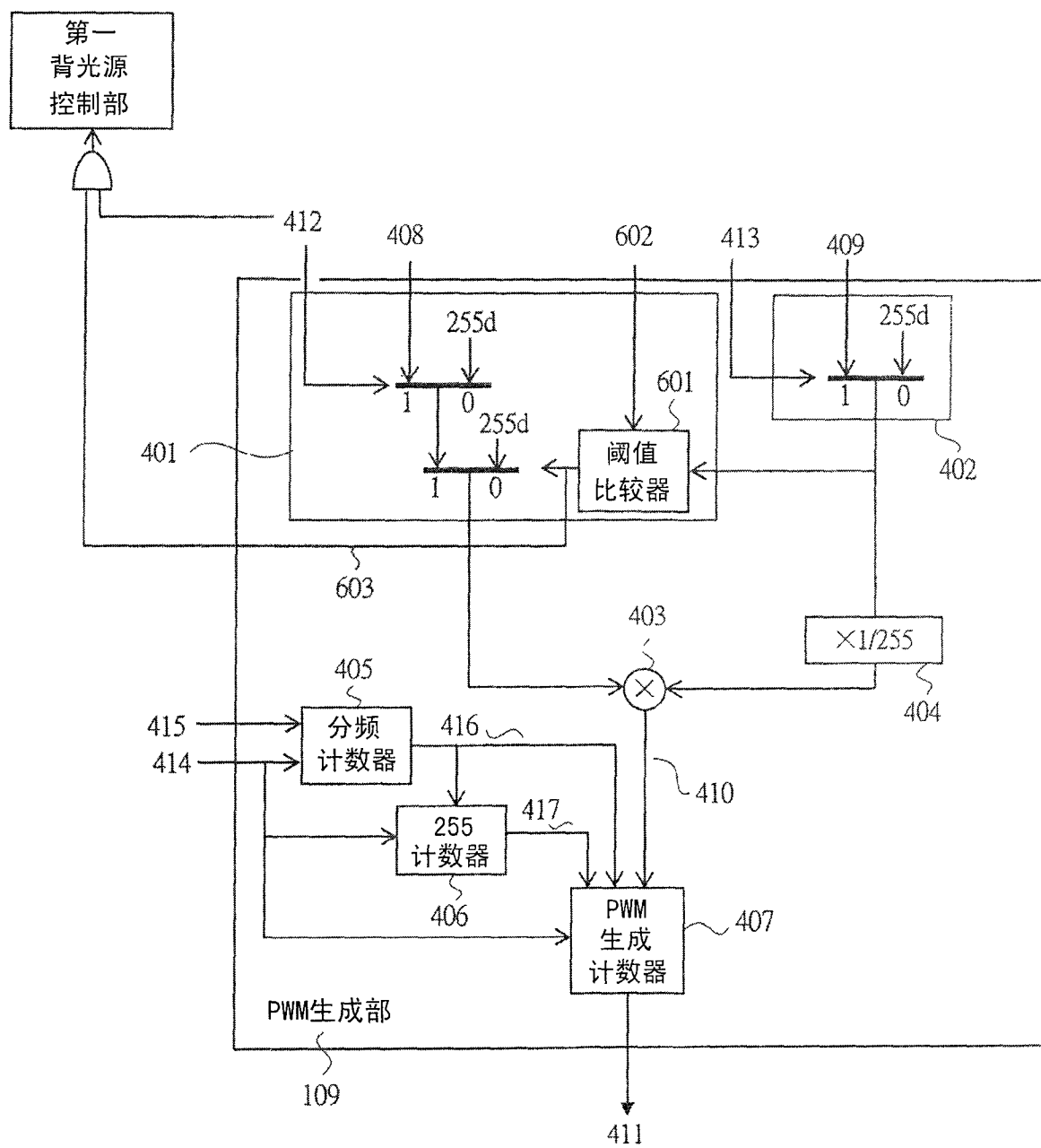
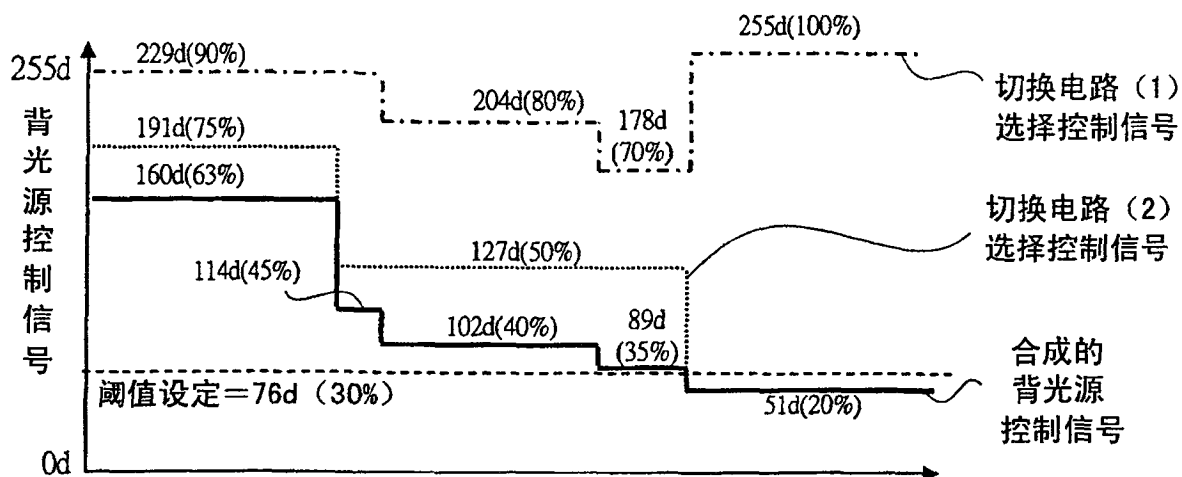
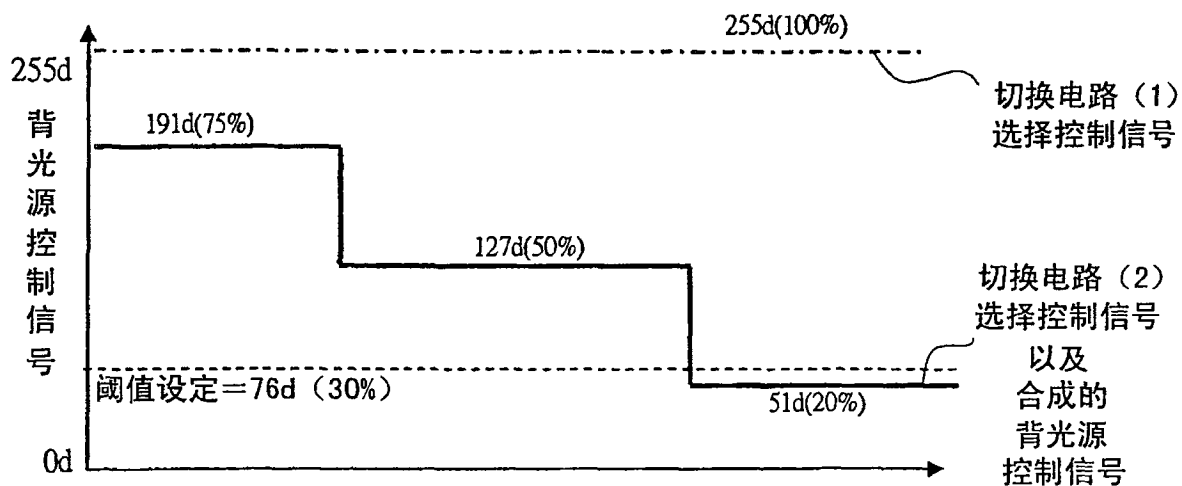


图 6



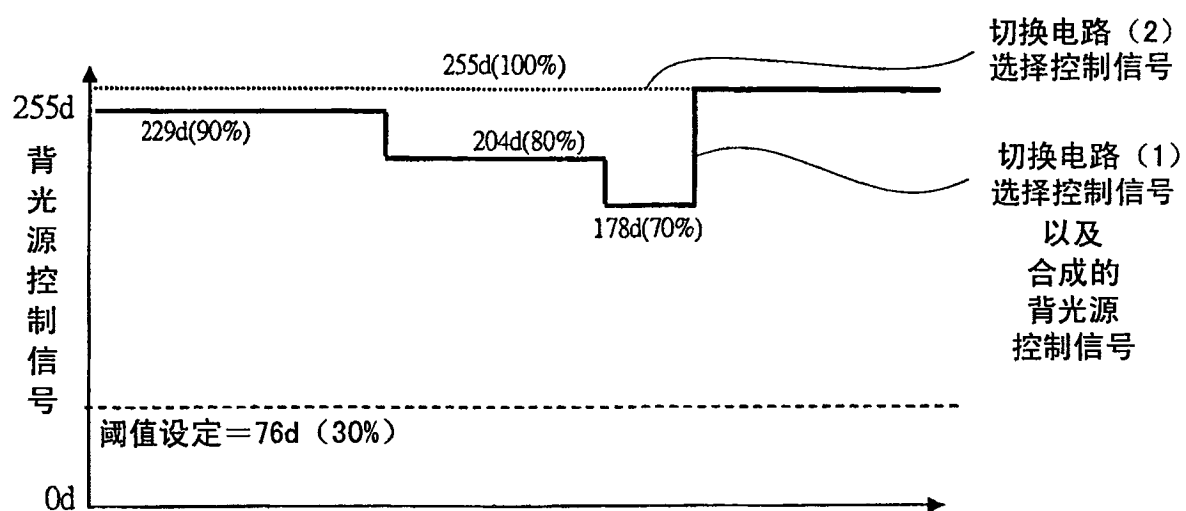
切换信号 (1) = 1、切换信号 (2) = 1、阈值设定值=76d (30%)

图 7A



切换信号 (1) = 0、切换信号 (2) = 1、阈值设定值=76d (30%)

图 7B



切换信号 (1) = 1、切换信号 (2) = 0、阈值设定值76d (30%)

图 7C