

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 5/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810005923.0

[43] 公开日 2009年8月19日

[11] 公开号 CN 101510397A

[22] 申请日 2008.2.13

[21] 申请号 200810005923.0

[71] 申请人 财团法人交大思源基金会

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 林芳正 黄乙白 魏景明 谢汉萍

[74] 专利代理机构 北京中原华和知识产权代理有限公司

代理人 寿宁 张华辉

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 7 页

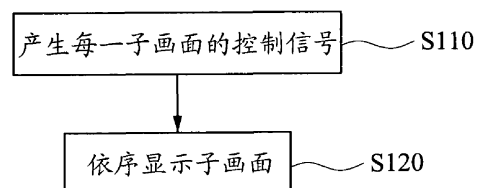
[54] 发明名称

降低液晶显示器色分离的显示方法

[57] 摘要

本发明是有关于一种降低液晶显示器色分离的显示方法，其包括下列步骤：产生每一子画面的控制信号，包括多数第二背光控制信号、多数第二液晶控制信号及一第三液晶控制信号，以及依序显示该些子画面。本发明是根据欲显示的画面的亮暗程度，产生每一子画面中每一显示区域的第二背光控制信号及第二液晶控制信号，再根据第二背光控制信号及第二液晶控制信号依序显示多彩子画面及多个单色光子画面，并经由人眼的视觉作用而形成欲显示的画面。藉由本发明的实施，不但可以降低液晶显示器产生色分离 (Color Break Up, CBU) 的现象，又可以达成兼具有高对比、高色彩饱和度、低功率消耗以及低制造成本的液晶显示器。

S100



1、一种降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征就在于其包括下列步骤:

产生每一子画面的一控制信号,该控制信号包括多数个第二背光控制信号、多数个第二液晶控制信号及一第三液晶控制信号,又产生该控制信号的方法包括下列步骤:

分析一输入影像信号,用以获得每一色光在每一像素的一第一液晶控制信号及一第一背光控制信号;

分割该子画面为多数个显示区域;

产生每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号,其是藉由该些第一液晶控制信号产生;

产生每一该显示区域中每一该色光在每一该像素的该第二液晶控制信号,其是根据该第二背光控制信号产生;及

产生每一该显示区域的该第三液晶控制信号;以及

依序显示该些子画面,其包括下列步骤:

显示一多彩子画面,其是同时根据每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号配合该第三液晶控制信号显示;及

依序显示每一色光子画面,每一该色光子画面是根据每一该显示区域中该色光的该第二背光控制信号配合该色光在每一该像素的该第二液晶控制信号与该第三液晶控制信号的一运算结果显示。

2、根据权利要求1所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征就在于其中所述的该些色光是为一红色光、一绿色光、及一蓝色光。

3、根据权利要求1所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征就在于其中所述的每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号是为该些第一液晶控制信号中的最大值。

4、根据权利要求1所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征就在于其中所述的每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号是为该些第一液晶控制信号的平均值。

5、根据权利要求1所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征就在于其中所述的每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号是为该些第一液晶控制信号的平均值除以该些背光控制信号的一总阶数值,并对其开次方根,再乘以该总阶数值。

6、根据权利要求1所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征就在于其中所述的每一该显示区域中每一该色光在每一该像素的该第二液晶控制信号是根据下列方程式计算产生:

$$GL_{HDR} = (BL_{Full}/BL_{HDR})^{1/r} * GL_{Full}$$

其中,  $GL_{HDR}$  为该第二液晶控制信号,  $BL_{Full}$  为该第一背光控制信号,  $BL_{HDR}$  为该第二背光控制信号,  $r$  为一伽玛因子, 而  $GL_{Full}$  为该第一液晶控制信号。

7、根据权利要求 1 所述的降低液晶显示器色分离的显示方法, 其特征在于其中所述的第三液晶控制信号是为该些第二液晶控制信号中的最小值。

8、根据权利要求 1 所述的降低液晶显示器色分离的显示方法, 其特征在于其中所述的第三液晶控制信号是为小于或等于该些第二液晶控制信号中的最小值。

9、根据权利要求 1 所述的降低液晶显示器色分离的显示方法, 其特征在于其中所述的运算结果是为该第二液晶控制信号与该第三液晶控制信号的差值。

10、一种降低液晶显示器色分离的显示方法, 其特征在于其包括下列步骤:

产生每一子画面的一控制信号, 该控制信号包括多数个第二背光控制信号、多数个第二液晶控制信号及一第三液晶控制信号, 又产生该控制信号的方法包括下列步骤:

分析一输入影像信号, 用以获得每一色光在每一像素的一第一液晶控制信号及一第一背光控制信号;

分割该子画面为多数个显示区域;

产生每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号, 其是藉由该些第一液晶控制信号产生;

产生每一该显示区域中每一该色光在每一该像素的该第二液晶控制信号, 其是根据该第二背光控制信号产生; 及

产生每一该显示区域的该第三液晶控制信号; 以及

依序显示该些子画面, 其包括下列步骤:

显示一多彩子画面, 其由该些色光中选出一第一色光及一第二色光, 再由该第一色光的该第二背光控制信号及该第二色光的该第二背光控制信号配合该第三液晶控制信号显示;

显示一第一色光子画面, 其是根据该第一色光的该第二背光控制信号配合该第一色光在每一该像素的该第二液晶控制信号与该第三液晶控制信号的一运算结果显示;

显示一第二色光子画面, 其是根据该第二色光的该第二背光控制信号配合该第二色光在每一该像素的该第二液晶控制信号与该第三液晶控制信号的该运算结果显示; 及

显示一第三色光子画面, 其是根据一第三色光的该第二背光控制信号

配合该第三色光在每一该像素的该第二液晶控制信号显示。

11、根据权利要求 10 所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征在于其中所述的该些色光是为一红色光、一绿色光、及一蓝色光。

12、根据权利要求 10 所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征在于其中所述的每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号是为该些第一液晶控制信号中的最大值。

13、根据权利要求 10 所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征在于其中所述的每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号是为该些第一液晶控制信号的平均值。

14、根据权利要求 10 所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征在于其中所述每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号是为该些第一液晶控制信号的平均值除以该些背光控制信号的一总阶数值,并对其开次方根,再乘以该总阶数值。

15、根据权利要求 10 所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征在于其中所述的每一该显示区域中每一该色光在每一该像素的该第二液晶控制信号是根据下列方程式计算产生:

$$GL_{HDR} = (BL_{Full}/BL_{HDR})^{1/r} * GL_{Full}$$

其中,  $GL_{HDR}$  为该第二液晶控制信号,  $BL_{Full}$  为该第一背光控制信号,  $BL_{HDR}$  为该第二背光控制信号,  $r$  为一伽玛因子, 而  $GL_{Full}$  为该第一液晶控制信号。

16、根据权利要求 10 所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征在于其中所述的第三液晶控制信号是为该第一色光及该第二色光的该些第二液晶控制信号中的最小值。

17、根据权利要求 10 所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征在于其中所述的第三液晶控制信号是小于或等于该第一色光及该第二色光的该些第二液晶控制信号中的最小值。

18、根据权利要求 10 所述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其特征在于其中所述的运算结果是为该第二液晶控制信号与该第三液晶控制信号的差值。

## 降低液晶显示器色分离的显示方法

### 技术领域

本发明涉及一种降低色分离的显示方法，特别是涉及一种应用于液晶显示器，藉由减少每一色光子画面对显示的画面贡献可降低色分离现象产生，以及藉由调整每一子画面中不同显示区域的背光信号大小，进而能提高液晶显示器对比度，且可减少消耗功率的降低液晶显示器色分离的显示方法。

### 背景技术

近年来，随着平面显示器产业逐渐发展，显示技术也跟着不断更新进步，体积小、重量轻并且具有低电磁辐射的液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)已成为显示器的主流产品。

然而，因为过去应用空间彩色滤光片(Spatial Color Filter, SCF)技术的液晶显示器，在液晶模组中每一像素(像素即画素，以下均称为像素)是由三个子像素所构成，而每一条子像素又分别是由一颗场效晶体管(Field Effect Transistor, TFT; 晶体管即电晶体，以下均称为晶体管)控制其电场强度。因为每一像素至少需使用三颗场效晶体管，同时又需要使用彩色滤光片，不但耗费原料成本，也增加了制造液晶显示器的复杂度，更大幅降低了光效率。因此目前业界已研发出场色序(Field Sequential Color, FSC)显示技术，利用将三原色的光源依时序切换，并且搭配同步控制液晶像素的穿透率，用以调配每一色光源的相对光强度，再由视觉系统对光刺激的积分作用，用以形成并得到欲显示的颜色。

场色序显示技术因为不需使用彩色滤光片即可达到彩色显示，并且每一像素无须再分割为子像素，也可减少单一像素中所需的场效晶体管，进而能够节省原料成本，更可以简化制造程序手续。在理想的成像状况下，单一彩色影像所包含的三原色应该投射至人眼的视网膜上每一像素对应的位置，并且使每一像素的色彩资讯可被视觉完整重现，但是若是彩色影像所包含的三原色图像色场，其对应的像素在视网膜上投射至不同位置，进而被视觉系统察知，则观察者将看到色场分离错位的画面，此即称为色分离现象。因为色分离现象会大幅降低显示品质，因此色分离现象则是场色序显示技术必须改善的重要问题。

目前可利用插入单色画面用以解决色分离的现象，例如美国专利公告第 7057668 号中所揭露的利用红光发光二极管、绿光发光二极管、以及蓝

光发光二极管作为背光源，当影像信号(信号即讯号,以下均称为信号)输入时,将输入的影像信号转换为 YCrCb 色彩系统。当显示内容的色分离现象轻微时,则用场色序显示技术来显示画面,但若当显示内容的色分离现象严重时,则插入另一单色画面,利用同时开启红光发光二极管、绿光发光二极管、以及蓝光发光二极管,使得背光改为显示全亮的白光,令色分离现象产生的有色条纹与所插入的单色画面相混合,进而可以减少色分离现象被视觉系统察知的机会。

虽然上述的方法可解决部分色分离的现象,但是在正向观看应用场色序显示技术的液晶显示器时,因为液晶在正向仍会有漏光的现象发生,进而降低了液晶显示器的对比度,因此如何在有效的解决色分离现象的同时,也能够提高液晶显示器的对比度,则成为目前主要的研发方向。

由此可见,上述现有的液晶显示器色分离的显示方法在结构与使用上显然仍存在有不便与缺陷,而亟待加以进一步改进。为了解决上述存在的问题,相关厂商莫不费尽心思来谋求解决之道,但长久以来一直未见适用的设计被发展完成,而一般产品又没有適切结构能够解决上述问题,此显然是相关业者急欲解决的问题。因此如何能创设一种新的降低液晶显示器色分离的显示方法,实属当前重要研发课题之一,亦成为当前业界极需改进的目标。

有鉴于上述现有的液晶显示器色分离的显示方法存在的缺陷,本发明人基于从事此类产品设计制造多年丰富的实务经验及专业知识,并配合学理的运用,积极加以研究创新,以期创设一种新的降低液晶显示器色分离的显示方法,能够改进一般现有的液晶显示器色分离的显示方法,使其更具有实用性。经过不断的研究、设计,并经过反复试作样品及改进后,终于创设出确具实用价值的本发明。

### 发明内容

本发明的目的在于,克服现有的液晶显示器色分离的显示方法存在的缺陷,而提供一种新的降低液晶显示器色分离的显示方法,所要解决的技术问题是使其藉由结合高动态对比显示技术及场色序显示技术,能够降低液晶显示器产生色分离的现象,并且可以使得液晶显示器同时兼具有高对比、低功率消耗、高色彩饱和度、低制造成本等优点,非常适于实用。

本发明的另一目的在于,提供一种新的降低液晶显示器色分离的显示方法,所要解决的技术问题是使其藉由根据欲显示画面的亮暗程度,产生每一子画面中每一显示区域的第二背光控制信号及第二液晶控制信号,再根据第二背光控制信号及第二液晶控制信号显示由二色光子画面所组成的多彩子画面,并依序显示每一色光子画面,可以降低液晶显示器色分离的现

象,从而更加适于实用。

本发明的目的及解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的。依据本发明提出的一种降低液晶显示器色分离的显示方法,其包括下列步骤:产生每一子画面的一控制信号,该控制信号包括多数个(多数个即复数个,以下均称为多数个)第二背光控制信号、多数个第二液晶控制信号及一第三液晶控制信号,又产生该控制信号的方法包括下列步骤:分析一输入影像信号,用以获得每一色光在每一像素的一第一液晶控制信号及一第一背光控制信号;分割该子画面为多数个显示区域;产生每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号,其是藉由该些第一液晶控制信号产生;产生每一该显示区域中每一该色光在每一该像素的该第二液晶控制信号,其是根据该第二背光控制信号产生;及产生每一该显示区域的该第三液晶控制信号;以及依序显示该些子画面,其包括下列步骤:显示一多彩子画面,其是同时根据每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号配合该第三液晶控制信号显示;及依序显示每一色光子画面,每一该色光子画面是根据每一该显示区域中该色光的该第二背光控制信号配合该色光在每一该像素的该第二液晶控制信号与该第三液晶控制信号的一运算结果显示。

本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述的该些色光是为一红色光、一绿色光、及一蓝色光。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述的每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号是为该些第一液晶控制信号中的最大值。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号为该些第一液晶控制信号的平均值。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述的每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号是为该些第一液晶控制信号的平均值除以该些背光控制信号的一总阶数值,并对其开次方根,再乘以该总阶数值。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述的每一该显示区域中每一该色光在每一该像素的该第二液晶控制信号是根据下列方程式计算产生: $GL_{HDR} = (BL_{Full}/BL_{HDR})^{1/r} * GL_{Full}$ ;其中, $GL_{HDR}$ 为该第二液晶控制信号, $BL_{Full}$ 为该第一背光控制信号, $BL_{HDR}$ 为该第二背光控制信号, $r$ 为一伽玛因子,而 $GL_{Full}$ 为该第一液晶控制信号。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述的第三液晶控制信号是为该些第二液晶控制信号中的最小值。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述的第三液晶控制

信号是为小于或等于该些第二液晶控制信号中的最小值。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述的运算结果是为该第二液晶控制信号与该第三液晶控制信号的差值。

本发明的目的及解决其技术问题还采用以下技术方案来实现。依据本发明提出的一种降低液晶显示器色分离的显示方法,其包括下列步骤:产生每一子画面的一控制信号,该控制信号包括多数个第二背光控制信号、多数个第二液晶控制信号及一第三液晶控制信号,又产生该控制信号的方法包括下列步骤:分析一输入影像信号,用以获得每一色光在每一像素的一第一液晶控制信号以及一第一背光控制信号;分割该子画面为多数个显示区域;产生每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号,其是藉由该些第一液晶控制信号产生;产生每一该显示区域中每一该色光在每一该像素的该第二液晶控制信号,其是根据该第二背光控制信号产生;及产生每一该显示区域的该第三液晶控制信号;以及依序显示该些子画面,其包括下列步骤:显示一多彩子画面,其是由该些色光中选出一第一色光及一第二色光,再由该第一色光的该第二背光控制信号及该第二色光的该第二背光控制信号配合该第三液晶控制信号显示;显示一第一色光子画面,其是根据该第一色光的该第二背光控制信号配合该第一色光在每一该像素的该第二液晶控制信号与该第三液晶控制信号的一运算结果显示;显示一第二色光子画面,其是根据该第二色光的该第二背光控制信号配合该第二色光在每一该像素的该第二液晶控制信号与该第三液晶控制信号的该运算结果显示;及显示一第三色光子画面,其是根据一第三色光的该第二背光控制信号配合该第三色光在每一该像素的该第二液晶控制信号显示。

本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述的该些色光是为一红色光、一绿色光、及一蓝色光。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述的每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号是为该些第一液晶控制信号中的最大值。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号为该些第一液晶控制信号的平均值。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述的每一该显示区域中每一该色光的该第二背光控制信号是为该些第一液晶控制信号的平均值除以该些背光控制信号的一总阶数值,并对其开次方根,再乘以该总阶数值。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法,其中所述的每一该显示区域中每一该色光在每一该像素的该第二液晶控制信号是根据下列方程式计



算产生： $GL_{HDR} = (BL_{Full}/BL_{HDR})^{1/r} * GL_{Full}$ ；其中， $GL_{HDR}$  为该第二液晶控制信号， $BL_{Full}$  为该第一背光控制信号， $BL_{HDR}$  为该第二背光控制信号， $r$  为一伽玛因子，而  $GL_{Full}$  为该第一液晶控制信号。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法，其中所述的第三液晶控制信号是为该第一色光及该第二色光的该些第二液晶控制信号中的最小值。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法，其中所述的第三液晶控制信号是小于或等于该第一色光及该第二色光的该些第二液晶控制信号中的最小值。

前述的降低液晶显示器色分离的显示方法，其中所述的运算结果是为该第二液晶控制信号与该第三液晶控制信号的差值。

本发明与现有技术相比具有明显的优点和有益效果。由以上技术方案可知，本发明的主要技术内容如下：

为了达到上述目的，本发明提供了一种降低液晶显示器色分离的显示方法，其包括下列步骤：产生每一子画面的一控制信号，控制信号包括多数个第二背光控制信号及多数个第二液晶控制信号，又产生控制信号的方法包括下列步骤：分析一输入影像信号，用以获得每一色光在每一像素的一第一液晶控制信号及一第一背光控制信号；分割子画面为多数个显示区域；产生每一显示区域中每一色光的第二背光控制信号，其是藉由些第一液晶控制信号产生；产生每一显示区域中每一色光在每一像素的第二液晶控制信号，其是根据第二背光控制信号产生；以及产生每一显示区域的一第三液晶控制信号；以及依序显示些子画面，其包括下列步骤：显示一多彩子画面，其是同时根据每一显示区域中每一色光的第二背光控制信号配合第三液晶控制信号显示；以及依序显示每一色光子画面，每一色光子画面是根据每一显示区域中色光的第二背光控制信号配合色光在每一像素的第二液晶控制信号与第三液晶控制信号的一运算结果显示。

另外，为了达到上述目的，本发明又提供一种降低液晶显示器色分离的显示方法，其包括下列步骤：产生每一子画面的一控制信号，控制信号包括多数个第二背光控制信号及多数个第二液晶控制信号，又产生控制信号的方法包括下列步骤：分析一输入影像信号，用以获得每一色光在每一像素的一第一液晶控制信号及一第一背光控制信号；分割子画面为多数个显示区域；产生每一显示区域中每一色光的第二背光控制信号，其是藉由些第一液晶控制信号产生；产生每一显示区域中每一色光在每一像素的第二液晶控制信号，其是根据第二背光控制信号产生；以及产生每一显示区域的一第三液晶控制信号；以及依序显示些子画面，其包括下列步骤：显示一多彩子画面，其是由些色光中选出一第一色光及一第二色光，再由第一色光的第二背光控制信号及第二色光的第二背光控制信号配合第三液晶控制

信号显示；显示一第一色光子画面，其是根据第一色光的第二背光控制信号配合第一色光在每一像素的第二液晶控制信号与第三液晶控制信号的一运算结果显示；显示一第二色光子画面，其是根据第二色光的第二背光控制信号配合第二色光在每一像素的第二液晶控制信号与第三液晶控制信号的运算结果显示；以及显示一第三色光子画面，其是根据一第三色光的第二背光控制信号配合第三色光在每一像素的第二液晶控制信号显示。

借由上述技术方案，本发明降低液晶显示器色分离的显示方法至少具有下列优点及有益效果：

1、本发明藉由减少每一色光子画面对显示的画面的贡献，可以降低色分离现象的产生。

2、本发明藉由调整每一子画面中不同显示区域的背光信号大小，进而能够提高液晶显示器的对比度，并且可以减少消耗功率。

3、本发明是藉由结合高动态对比显示技术及场色序显示技术，根据欲显示画面的亮暗程度，产生每一子画面中每一显示区域的第二背光控制信号及第二液晶控制信号，再根据第二背光控制信号及第二液晶控制信号显示由每一色光子画面所组成的多彩子画面，并依序显示每一色光子画面，进而能够降低液晶显示器产生色分离的现象，并且可以使得液晶显示器同时兼具有高对比、低功率消耗、高色彩饱和度、低制造成本等优点，非常适于实用。

4、本发明是藉由根据欲显示画面的亮暗程度，产生每一子画面中每一显示区域的第二背光控制信号及第二液晶控制信号，再根据第二背光控制信号及第二液晶控制信号显示由二色光子画面所组成的多彩子画面，并依序显示每一色光子画面，可以降低液晶显示器色分离的现象，从而更加适于实用。

综上所述，本发明是有关一种降低液晶显示器色分离的显示方法，其包括下列步骤：产生每一子画面的控制信号；以及依序显示子画面。本发明是根据欲显示的画面的亮暗程度，产生每一子画面中每一显示区域的第二背光控制信号及第二液晶控制信号，再根据第二背光控制信号及第二液晶控制信号依序显示多彩子画面及多个单色光子画面，并经由人眼的视觉作用而形成欲显示的画面。藉由本发明的实施，不但可以降低液晶显示器产生色分离 (Color Break Up, CBU) 的现象，又可以达成兼具有高对比、高色彩饱和度、低功率消耗以及低制造成本的液晶显示器。本发明具有上述诸多优点及实用价值，其不论在显示方法或功能上皆有较大改进，在技术上有显著进步，并产生了好用及实用的效果，且较现有的液晶显示器色分离的显示方法具有增进的突出功效，从而更加适于实用，诚为一新颖、进步、实用的新设计。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举较佳实施例，并配合附图，详细说明如下。

### 附图说明

图 1 是本发明的一种降低液晶显示器色分离显示方法较佳实施例的流程图。

图 2 是本发明的一种产生每一子画面的控制信号的实施例的流程图。

图 3 是欲显示的彩色影像的实施例的示意图。

图 4A 是本发明的一种显示每一子画面的实施例的流程图一。

图 4B 是本发明的一种显示每一子画面的实施例的时序图一。

图 5A 是本发明的一种显示每一子画面的流程图二。

图 5B 是本发明的一种显示每一子画面的时序图二。

图 6A 是图 3 中某一显示区域产生控制信号的流程图。

图 6B 是根据图 6A 产生的控制信号依序显示子画面的流程图。

S100: 降低液晶显示器色分离的显示方法

S110: 产生每一子画面的控制信号

S111: 分析输入影像信号

S112: 分割子画面为多数个显示区域

S113: 产生每一显示区域中每一色光的第二背光控制信号

S114: 产生每一显示区域中每一色光的第二液晶控制信号

S115: 产生每一显示区域的第三液晶控制信号

S120、S120': 依序显示子画面

S121、S121': 显示多彩子画面

S122: 依序显示每一色光子画面

S123: 显示第一色光子画面

S124: 显示第二色光子画面

S125: 显示第三色光子画面

12: 第一液晶控制信号

11: 第一背光控制信号

21: 第二背光控制信号

22: 第二液晶控制信号

23: 第三液晶控制信号

24: 运算结果

## 具体实施方式

为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的降低液晶显示器色分离的显示方法其具体实施方式、特征及其功效,详细说明如后。

有关本发明的前述及其他技术内容、特点及功效,在以下配合参考图式的较佳实施例的详细说明中将可清楚呈现。通过具体实施方式的说明,当对本发明为达成预定目的所采取的技术手段及功效得一更加深入且具体的了解,然而所附图式仅是提供参考与说明之用,并非用来对本发明加以限制。

请参阅图1所示,是本发明的一种降低液晶显示器色分离显示方法S100较佳实施例的流程图。本发明较佳实施例的一种降低液晶显示器色分离的显示方法S100,包括下列步骤:产生每一子画面的控制信号S110,以及依序显示子画面S120。

每一子画面的控制信号,包括多数个第二背光控制信号、多数个第二液晶控制信号及一第三液晶控制信号,第二背光控制信号用以控制背光模組的背光亮度的,而第二液晶控制信号则用以控制液晶的穿透率,第二液晶控制信号越大即表示液晶的穿透率越高,也就是说画面的亮度越亮,在本实施例中,分别以背光亮度的灰阶值及液晶灰阶值表示第二背光控制信号以及第二液晶控制信号的大小。

请参阅图2所示,是本发明的一种产生每一子画面的控制信号S110的实施例的流程图。上述的产生每一子画面的控制信号S110的方法,包括下列步骤:分析输入影像信号S111;分割子画面为多个(复数个)显示区域S112;产生每一显示区域中每一色光的第二背光控制信号S113;产生每一显示区域中每一色光在每一像素的第二液晶控制信号S114;以及产生每一显示区域的第三液晶控制信号S115。

该分析输入影像信号S111,请参阅图3所示,是欲显示的彩色影像的实施例的示意图,若图3为欲显示的彩色影像,输入影像信号是包括有第一背光控制信号及第一液晶控制信号等资讯。举例来说,若背光亮度的全亮,也就是说第一背光控制信号为背光亮度的灰阶值的最大值,举例来说,若使用8位元的控制信号,第一背光控制信号是为255。

而在背光全亮的情况下,液晶显示器需要藉由第一液晶控制信号分别控制每一像素中液晶的穿透率,进而使得显示的颜色有明暗之分,因此可藉由分析输入影像信号,而分别获得各色光在每一像素中的第一液晶控制信号及第一背光控制信号。

该分割子画面为多数个显示区域S112,由于彩色影像可能有部分的画面较亮,而部分的画面较暗,所以可以将子画面分割为多数个显示区域,依

照每一显示区域的亮暗程度,分别控制每一显示区域的背光亮度。举例来说,如图3所示,子画面可分割为4x4个显示区域。

该产生每一显示区域中每一色光的第二背光控制信号 S113,在每一显示区域中,分别由每一色光的第一液晶控制信号中产生一数值作为第二背光控制信号,使用者可依其需求选择,例如可选择第一液晶控制信号的最大值、平均值、或是将第一液晶控制信号的平均值先除以控制信号的总阶数值,并对其开次方根,使其归一化,再乘以总阶数值作为第二背光控制信号。

举例来说,若选取显示区域中第一液晶控制信号的最大值作为第二背光控制信号,例如显示区域中第一液晶控制信号的最大值为95,则第二背光控制信号亦为95。因为具有第一液晶控制信号的最大值的像素也就代表显示区域中最亮的像素,因此若能将背光的亮度直接调整为显示区域中最亮的亮度,也就能够减少背光模组所消耗的功率。

也就是说,藉由调整每一显示区域的背光,在原本较暗的显示区域直接使用较弱的背光,或甚至关闭该显示区域的背光,在较亮的显示区域使用较亮的背光,并再藉由第二液晶控制信号改变液晶的穿透率,可以达到欲显示的彩色影像,并且藉此能够达到低消耗功率,并提高画面对比度的目标。

该产生每一显示区域中每一色光在每一像素的第二液晶控制信号 S114,由于最后显示的彩色影像需与根据输入影像信号所产生的彩色影像光强度相等,因此可以根据已知的第二背光控制信号产生第二液晶控制信号,第二液晶控制信号可以根据下列方程式计算产生:

$$GL_{HDR} = GL_{Full} \times (BL_{Full}/BL_{HDR})^{1/r} \quad (1)$$

其中  $GL_{HDR}$  为第二液晶控制信号,  $BL_{Full}$  为第一背光控制信号,  $BL_{HDR}$  为第二背光控制信号,  $r$  为一伽玛因子,而  $GL_{Full}$  为第一液晶控制信号。

此外,由于每一显示区域的背光光源可能会相互影响,因此也可以将第(1)式中的  $BL_{Full}$  改为第一背光控制信号的光强度值,  $BL_{HDR}$  改为第二背光控制信号的光强度值,藉此能够获得更为准确及适当的第二液晶控制信号。

该产生每一显示区域的一第三液晶控制信号 S115,该第三液晶控制信号是由每一色光所有的第二液晶控制信号中产生,第三液晶控制信号可以小于或等于每一色光中所有的第二液晶控制信号中的最小值。

请参阅图4A所示,是本发明的一种显示每一子画面 S120 的实施例的流程图一。如图4A所示,依序显示子画面 S120,包括下列步骤:显示多彩子画面 S121,以及依序显示每一色光子画面 S122。

该显示多彩子画面 S121,请参阅图4B所示,是本发明的一种显示每一子画面 S120 的实施例的时序图一。如图4B所示,多彩子画面是藉由同时显

示每一色光子画面而形成，其是同时根据每一显示区域中每一色光的第二背光控制信号配合第三液晶控制信号显示。该多彩子画面是可以为由红色光、绿色光及蓝色光三种色光所组成的画面，而每一色光的背光亮度则由每一色光的第二背光控制信号分别控制，并搭配第三液晶控制信号控制液晶的穿透率。

该依序显示每一色光子画面 S122，每一色光子画面是根据每一显示区域中，该色光的第二背光控制信号配合每一像素的第二液晶控制信号与第三液晶控制信号的一运算结果显示，其中运算结果可以为第二液晶控制信号与第三液晶控制信号的差值，但产生运算结果的方法并不局限于此，使用者可依其欲显示的画面品质调整。

如图 4B 所示，每一彩色影像是藉由在一时间周期 T 中，完成多彩子画面及每一色光子画面的显示，才能够藉由人眼的视觉作用形成一完整的彩色影像，每一彩色影像是藉由在一时间周期 T 中，显示多彩子画面及每一色光子画面，才能够藉由人眼的视觉作用形成一完整的彩色影像，而多彩子画面的显示可例如图 4B 中所示，同时显示红色光子画面、绿色光子画面及蓝色光子画面而形成，而每一色光子画面的第二背光控制信号及第二液晶控制信号的搭配是如以上所述。

此外，本实施例的多彩子画面亦可以是仅同时显示三原色中的其中两原色，请参阅图 5A 所示，是本发明的一种显示每一子画面 S120' 的流程图二。本实施例的另一依序显示子画面 S120' 的方法，包括下列的步骤：显示多彩子画面 S121'、显示第一色光子画面 S123、显示第二色光子画面 S124，以及显示第三色光子画面 S125；其中：

该显示多彩子画面 S121'，请参阅图 5B 所示，是本发明的一种显示每一子画面 S120' 的时序图二。可由三种不同色光中选出一第一色光及一第二色光，再由第一色光的第二背光控制信号及第二色光的第二背光控制信号配合第三液晶控制信号显示多彩子画面，第一色光及第二色光可选自由红色光、绿色光及蓝色光组成的群组，而第三液晶控制信号可以小于或等于第一色光及第二色光的第二液晶控制信号中的最小值。举例来说，若第一色光为红色光、第二色光为绿色光，所以多彩子画面实际上为黄色 (yellow) 光子画面，其是根据红色光的第二背光控制信号及绿色光的第二背光控制信号配合第三液晶控制信号显示。

该显示第一色光子画面 S123，是根据第一色光的第二背光控制信号配合第一色光在每一像素的第二液晶控制信号与第三液晶控制信号的运算结果显示，其中运算结果可以为第二液晶控制信号与第三液晶控制信号的差值，但同样的产生运算结果的方法亦并不局限于此，使用者可以依其欲显示的画面品质调整。由于多彩子画面已显示部分第一色光，所以第二液晶控

制信号需与第三液晶控制信号运算过后,再以第二背光控制信号搭配液晶控制信号的运算结果显示第一色光子画面。

该显示第二色光子画面 S124,是根据第二色光的第二背光控制信号配合第二色光在每一像素的第二液晶控制信号与第三液晶控制信号的运算结果显示,其中运算结果可以为第二液晶控制信号与第三液晶控制信号的差值。同样的,因为多彩子画面已显示部分第二色光,所以第二液晶控制信号需与第三液晶控制信号运算过后,再以第二背光控制信号搭配液晶控制信号的运算结果显示第二色光子画面。

该显示第三色光子画面 S125,是根据第三色光的第二背光控制信号配合第三色光在每一像素的第二液晶控制信号显示。因为多彩子画面并未显示第三色光,因此第二液晶控制信号无需再与第三液晶控制信号运算,即可直接与第三色光的第二背光控制信号相互配合显示。

请参阅图 5B 所示,该多彩子画面可以藉由显示红色光及绿色光而变为黄色 (yellow) 光子画面,或者可以藉由显示绿色光及蓝色光而变为青色 (cyan) 光子画面 (图未示),或显示红色光及绿色光而变为洋红色 (magenta) 光子画面 (图未示)后,再依序显示第一、第二、第三色光子画面,而色光子画面显示的次序并未限定。

由于多彩子画面已经显示了部分色彩,因此可再藉由依序显示每一色光子画面补足多彩子画面中缺乏的色彩,并且因为多插入了一个多彩子画面,所以每一色光子画面显示的时间也可相对缩短,并能够降低原本各色光对影像的贡献,进而可以降低色分离现象的产生。

为了能够更清楚了解本实施例的内容,以下举例来具体说明本实施例的方法流程。请参阅图 6A 所示,是图 3 中某一显示区域产生控制信号的流程图,其为说明图 4 中某一显示区域产生第二背光控制信号 21、第二液晶控制信号 22 及第三液晶控制信号 23 的流程 S120。

请参阅图 6A 所示,藉由分析输入影像信号 S111,可以获得每一色光的第一背光控制信号 11 及每一像素中的第一液晶控制信号 12。由图 6A 中可以得知,红色光的第一背光控制信号 11 是为 255,第一液晶控制信号 12 是为 250、248、246、264……等、绿色光的第一背光控制信号 11 为 255、第一液晶控制信号 12 为 196、195、194、194……等,而蓝色光的第一背光控制信号 11 为 255、第一液晶控制信号 12 为 92、93、93、95……等。

该分别根据每一色光的第一液晶控制信号产生第二背光控制信号 S113,例如以第一液晶控制信号 12 中的最大值作为每一色光的第二背光控制信号 21,因此在这个显示区域中,红色光的第二背光控制信号 21 是为 250、绿色光的第二背光控制信号 21 为 196、而蓝色光的第二背光控制信号 21 为 95。

接下来,产生每一色光的第二液晶控制信号 S114。由于最后显示的彩色影像需与根据输入影像信号所产生的彩色影像光强度相等,因此可根据第(1)式产生每一像素的第二液晶控制信号 22。若第(1)式中的伽玛因子为 2,在经过计算后,红色光的第二液晶控制信号 22 为 252、250、248、248……等、绿色光的第二液晶控制信号 22 为 244、222、221、221……等,而蓝色光的第二液晶控制信号 22 为 151、152、152、156……等。

最后,产生第三液晶控制信号 S115。假设将红色光、绿色光及蓝色光的第二液晶控制信号 22 的最小值设定为第三液晶控制信号 23,所以第三液晶控制信号 23 是为 113,但使用者亦可根据欲显示画面的需求选取小于第二液晶控制信号 22 的最小值的数值作为第三液晶控制信号 23。

请参阅图 6B 所示,是根据图 6A 产生的控制信号依序显示子画面的流程图。如图 6B 所示,是根据每一色光的控制信号依序显示子画面 S120。分别根据红色光、绿色光及蓝色光的第二背光控制信号 21,同时搭配第三液晶控制信号 23 显示多彩子画面 S121,由于该第三液晶控制信号 23 为红色光、绿色光及蓝色光的第二液晶控制信号 22 中的最小值,所以多彩子画面显示了欲显示的彩色影像的部分色彩。

接着,依序显示每一色光子画面 S122,依序显示红色光子画面、绿色光子画面及蓝色光子画面,但并无限定色光子画面显示的顺序。如以图 6B 显示的顺序,第一色光子画面为红色光子画面、第二色光子画面为绿色光子画面、以及第三色光子画面为蓝色光子画面。

举例来说,红色光子画面的第二背光控制信号 21 为 250,并搭配第二液晶控制信号 22 与第三液晶控制信号 23 的运算结果 24,例如 139、137、135、135……等显示红色光子画面;同样的,绿色光子画面的第二背光控制信号 21 为 196、蓝色光子画面的第二背光控制序号为 95,其是分别搭配第二液晶控制信号 22 与第三液晶控制信号 23 的运算结果 24 显示绿色光子画面及蓝色光子画面。本发明藉由上述方法显示彩色影像,可以有效的减少色分离现象的产生。

以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。



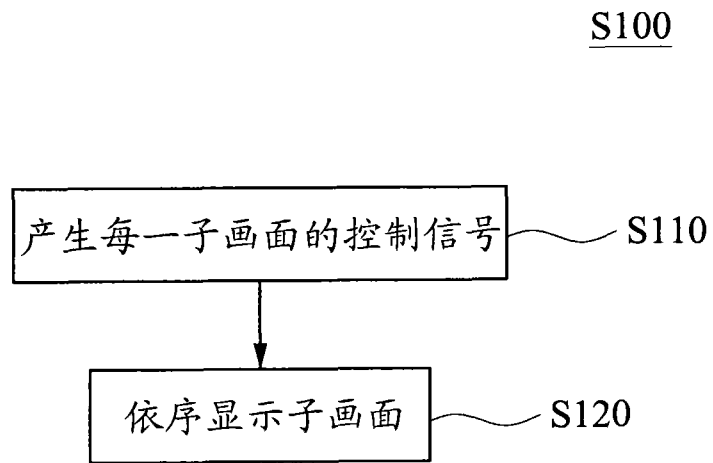


图 1

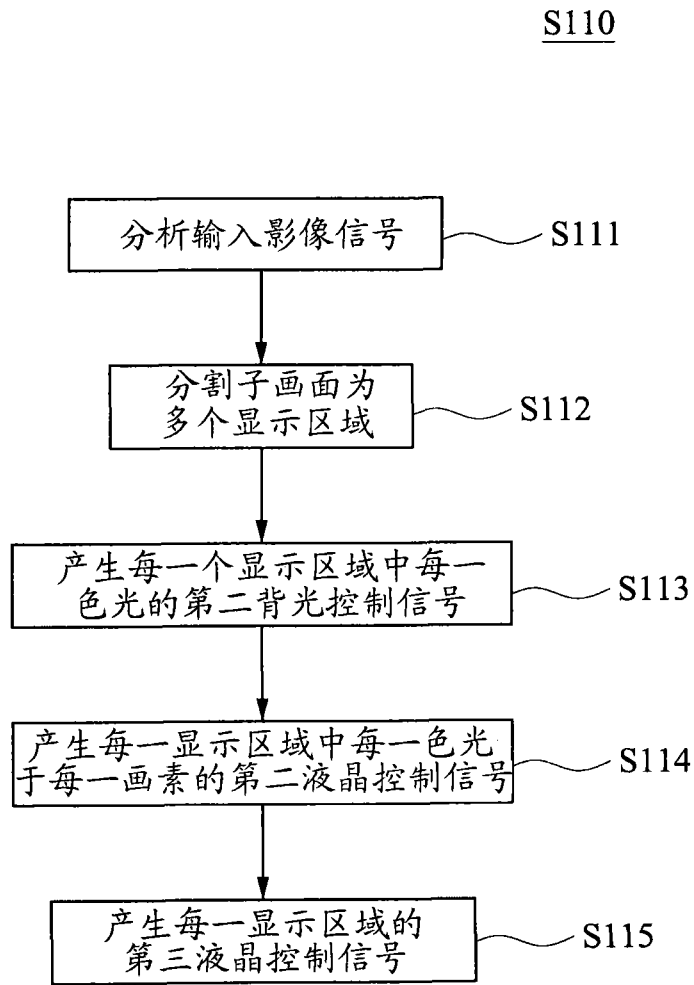


图 2

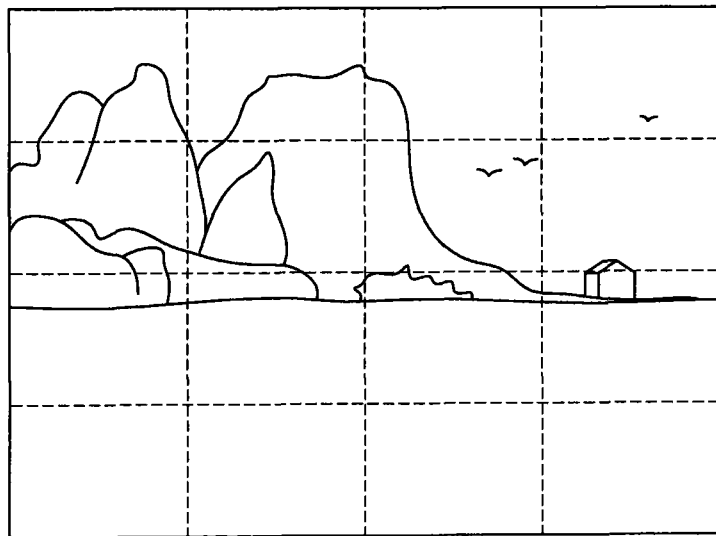


图 3

S120

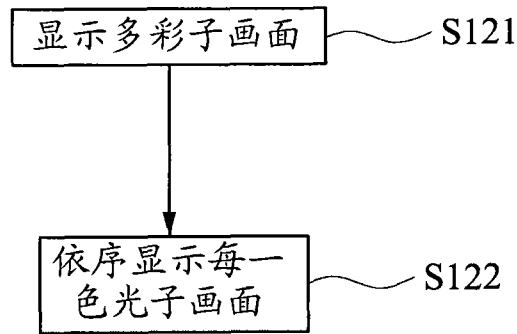


图 4A

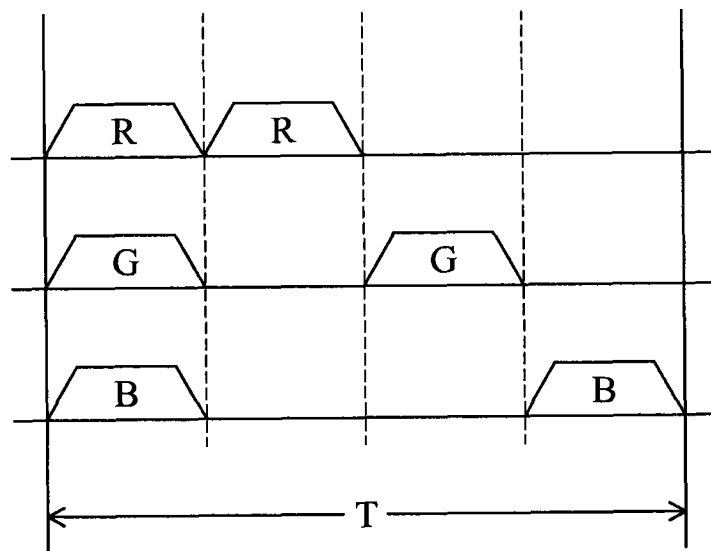


图 4B

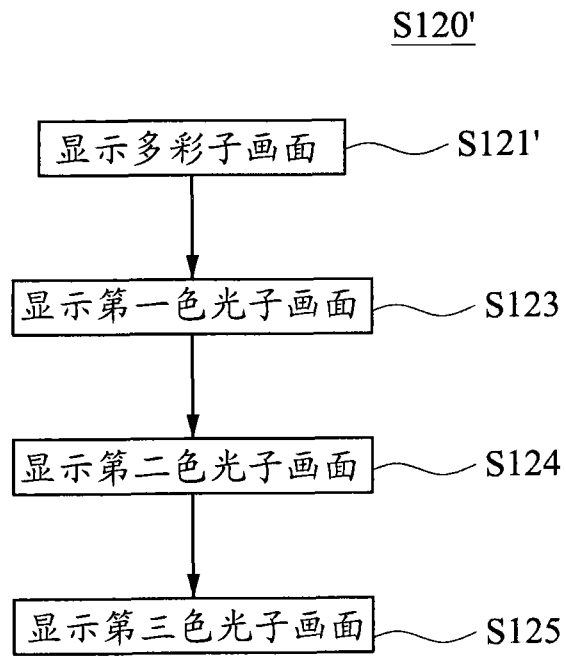


图 5A

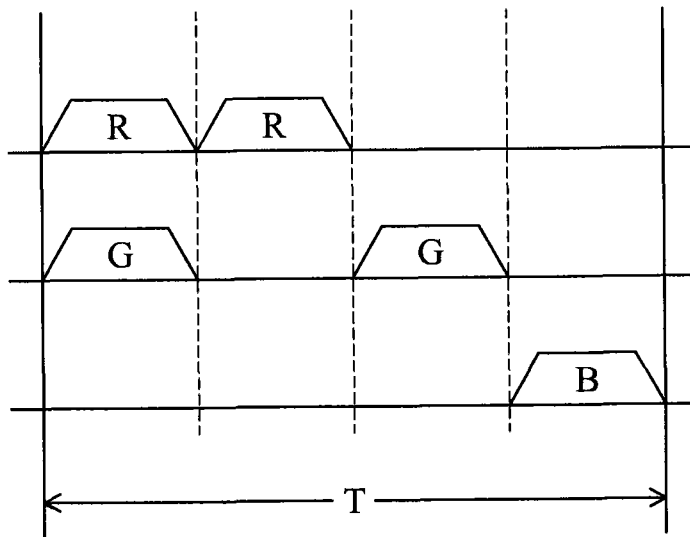


图 5B

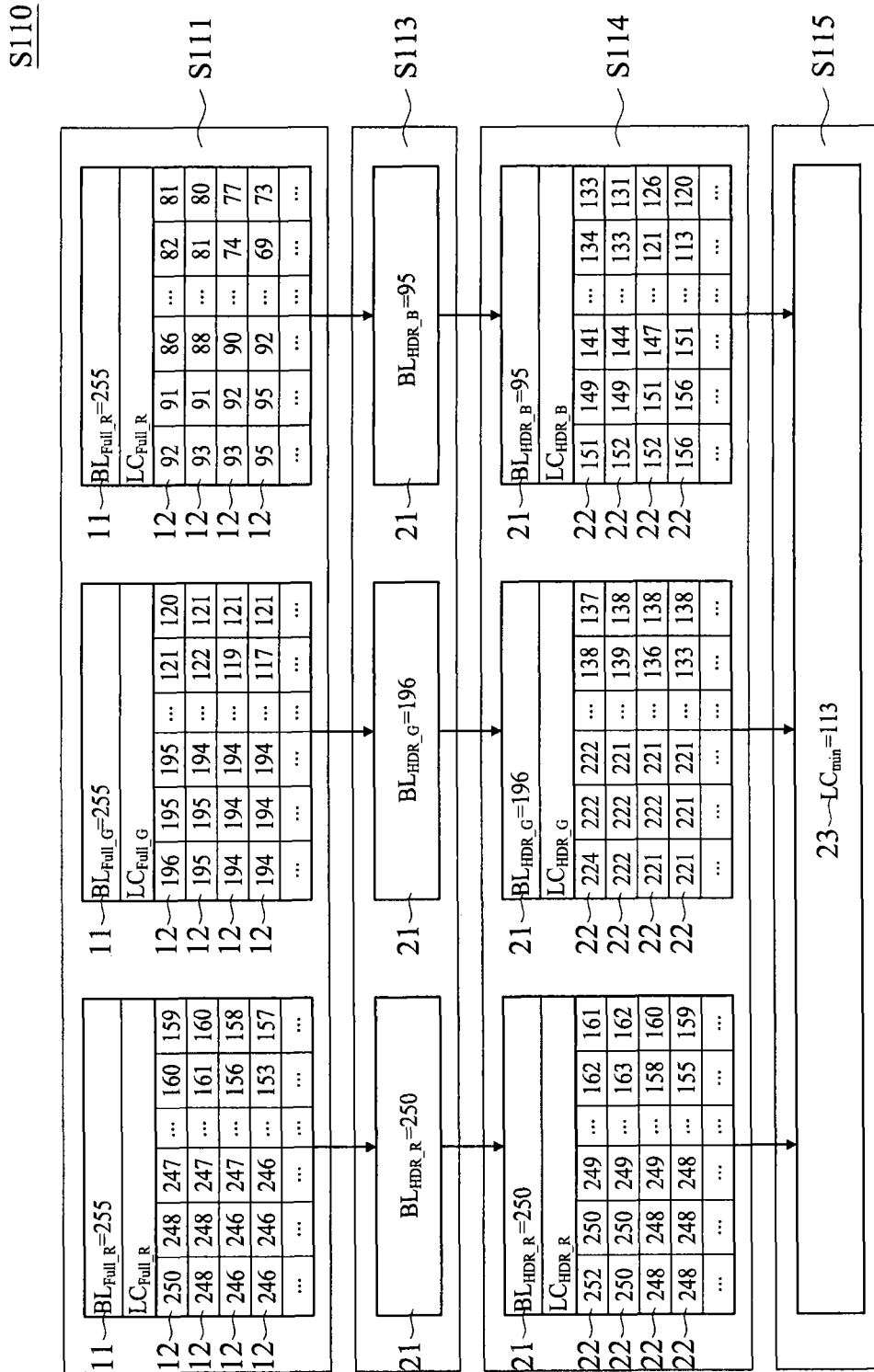


图 6A

S120

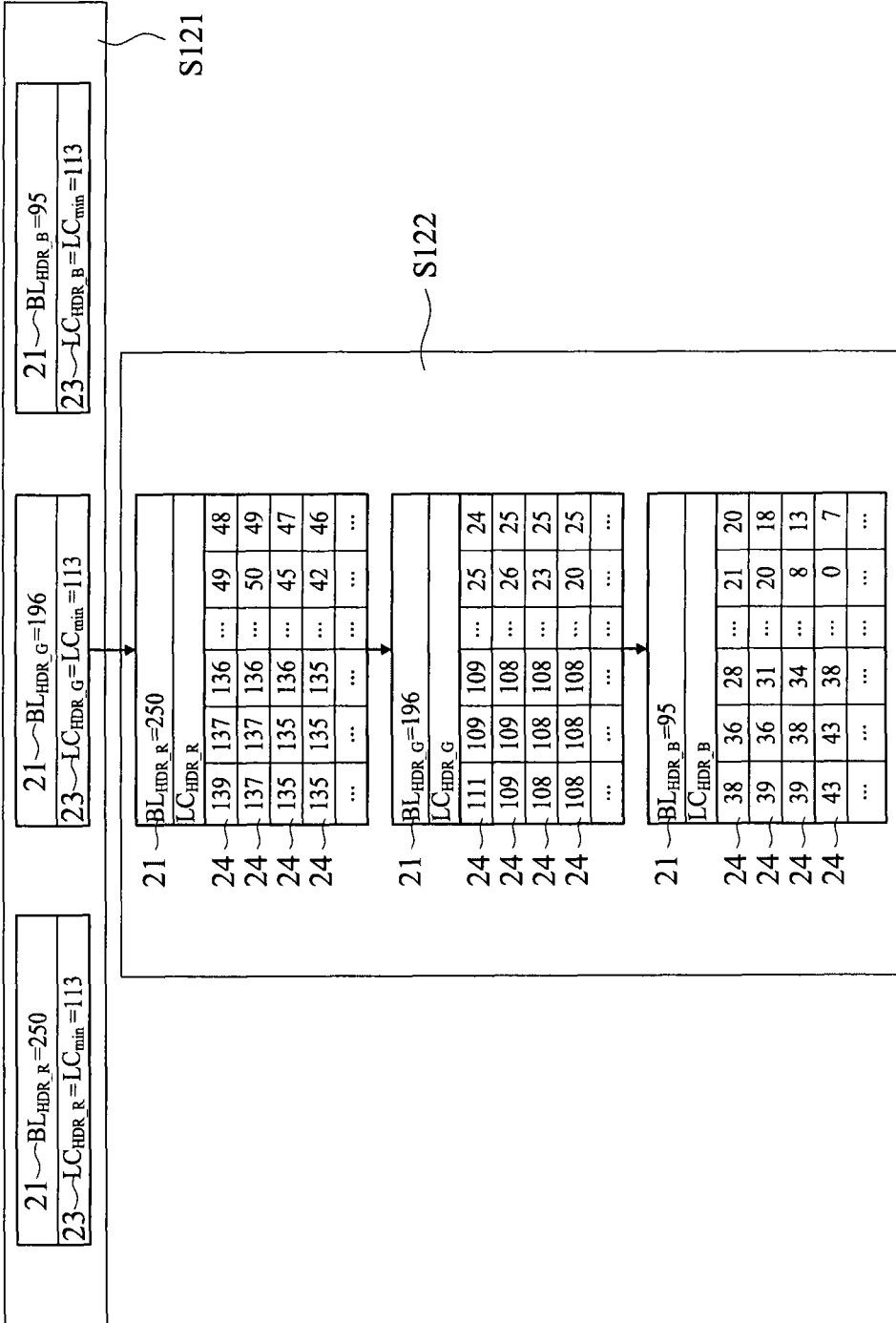


图 6B