

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710003878.0

[43] 公开日 2008 年 7 月 23 日

[11] 公开号 CN 101226291A

[22] 申请日 2007.1.15

[21] 申请号 200710003878.0

[71] 申请人 胜华科技股份有限公司

地址 台湾省台中县潭子乡台中加工出口区
建国路 10 号

[72] 发明人 翁瑞兴 罗新台 吴法震

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 任永武

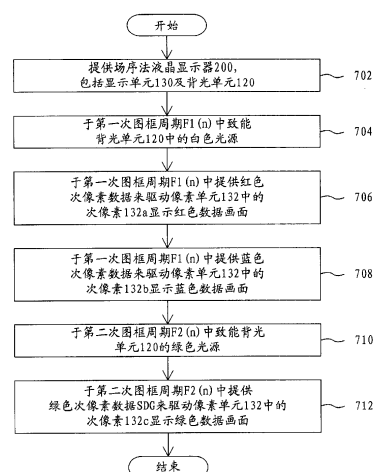
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称

场序液晶显示器及其驱动方法

[57] 摘要

一种场序 (Field Sequential) 驱动方法, 包括下列的步骤。首先, 提供液晶显示器, 其中包括显示单元及背光单元, 而显示单元包括多个像素单元。接着, 于液晶显示器的帧周期的第一次帧周期中致能背光单元的白色光源。然后, 于第一次帧周期中提供红色次像素数据来驱动像素单元中的第一次像素, 并于第一帧周期中提供蓝色次像素数据来驱动像素单元中的第二次像素。接着, 于帧周期的第二次帧周期中致能背光单元的绿色光源。之后, 于第二次帧周期中提供绿色次像素数据来驱动像素单元中的第三次像素。



1. 一种场序液晶显示器，包括：

一控制单元，接收一像素数据，该像素数据包括一红色次像素数据、一绿色次像素数据、一蓝色次像素数据及一黑色次像素数据，该控制单元于一帧周期的一第一次帧周期中输出该红色及该蓝色次像素数据，于该帧周期的一第二次帧周期中输出该绿色次像素数据；

一背光单元，包括一白色光源及一绿色光源，该白色及该绿色光源分别受到该控制单元的驱动，以于该第一及该第二次帧周期中发出一白光及一绿光，该白色及该绿色光源分别于该第二及该第一次帧周期中为非致能；以及

一显示单元，包括多个像素单元，各像素单元包括：

一第一次像素，包括一红色滤光片，于该第一次帧周期中，该第一次像素根据该红色次像素数据及该白光显示一红色数据画面；

一第二次像素，包括一蓝色滤光片，于该第一次帧周期中，该第二次像素根据该蓝色次像素数据及该白光显示一蓝色数据画面；及

一第三次像素，包括一绿色滤光片，于该第二次帧周期中，该第三次像素根据该绿色次像素数据及该绿光显示一绿色数据画面；

其中，该控制单元于第二次帧周期中提供该黑色次像素数据至该第一及该第二次像素，于该第一次帧周期中提供该黑色次像素数据至该第三次像素。

2. 如权利要求 1 所述的场序液晶显示器，其特征在于该白色光源为白光发光二极管，该绿色光源是绿光发光二极管。

3. 一种场序液晶显示器，包括：

一控制单元，接收一像素数据，该像素数据包括一红色次像素数据、一绿色次像素数据、一蓝色次像素数据及一黑色次像素数据，并于一帧周期的一第一次帧周期中输出该红色及该蓝色次像素数据，于该帧周期的一第二次帧周期中输出该绿色次像素数据；

一背光单元，包括一白色光源及一绿色光源，该白色及该绿色光源分别受到该控制单元的驱动，以于该第一及该第二次帧周期中发出一白光及一绿光，该白色及该绿色光源分别于该第二及该第一次帧周期中为非致能；以及

一显示单元，包括多个像素单元，各像素单元包括：

一第一次像素，包括一红色滤光片，于该第一次帧周期中，该第一次像素根据该红色次像素数据及该白光显示一红色数据画面；

一第二次像素，包括一蓝色滤光片，于该第一次帧周期中，该第二次像素根据该蓝色次像素数据及该白光显示一蓝色数据画面；及

一第三次像素，于该第二次帧周期中根据该绿色次像素数据及该绿光显示一绿色数据画面；

其中，该控制单元于第二次帧周期中提供该黑色次像素数据至该第一及该第二次像素。

4. 如权利要求 3 所述的场序液晶显示器，其特征在于该控制单元于该第一次帧周期中提供该黑色次像素数据至该第三次像素。

5. 如权利要求 3 所述的场序液晶显示器，其特征在于该像素数据还包括一白色次像素数据，该控制单元是于该第一次帧周期中输出该白色次像素数据。

6. 如权利要求 5 所述的场序液晶显示器，其特征在于该第三次像素于该第一次帧时间中还接收该白色次像素数据，并根据该白色次像素数据及该白光输出一白色数据画面。

7. 如权利要求 3 所述的场序液晶显示器，其特征在于该第三次像素包括一白色滤光片。

8. 如权利要求 3 所述的场序液晶显示器，其特征在于该白色光源是白光发光二极管，该绿色光源是绿光发光二极管。

9. 一种场序驱动方法，包括：

提供一液晶显示器，该液晶显示器包括一显示单元及一背光单元，该显示单元包括多个像素单元；

于一帧周期的一第一次帧周期中，致能该背光单元的一白色光源发出一白光；

于该第一次帧周期中，提供一红色次像素数据来驱动该些像素单元中的一第一次像素，该第一次像素根据该红色次像素数据与该白光显示一红色数据画面；

于该第一次帧周期中，提供一蓝色次像素数据来驱动这些像素单元中的一第二次像素，该第二次像素根据该蓝色次像素数据与该白光显示一蓝色数据画面；

于该帧周期的一第二次帧周期中，致能该背光单元的一绿色光源发出一绿光；以及

于该第二次帧周期中，提供一绿色次像素数据来驱动这些像素单元中的一第三次像素，该第三次像素根据该绿色次像素数据与该绿光显示一绿色数据画面。

10. 如权利要求 9 所述的场序驱动方法，其特征在于还包括：

于该第二次帧周期中，提供一黑色次像素数据来驱动该第一及该第二次像素。

11. 如权利要求 9 所述的场序驱动方法，其特征在于还包括：

于该第一次帧周期中，提供该黑色次像素数据来驱动该第三次像素。

12. 如权利要求 9 所述的场序驱动方法，其特征在于还包括：

于该第一次帧周期中，提供一白色次像素数据来驱动该第三次像素，该第三次像素根据该白色次像素数据与该白光输出一白色数据画面。

场序液晶显示器及其驱动方法

技术领域

本发明有关一种液晶显示器(Liquid Crystal Display)，且特别是有关于一种场序(Field Sequential)液晶显示器。

背景技术

传统液晶显示器是多以白色光源，如白光发光二极管(Light Emitting Diode, LED)或冷阴极灯管(Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL)来做为背光(Backlight)源。传统液晶显示器还将白色背光经由包括红色、绿色及蓝色次像素的像素结构，来显示由红色、绿色及蓝色所组成的彩色影像。然而，传统液晶显示器具有若干缺点。

请参照图 1，其是传统液晶显示器的 CIE 模型色度图(Chromaticity Diagram)。C1 与 C2 分别定义出美国国家电视委员会(National Television System Committee, NTSC)电视系统标准的色域(Gamut)与传统液晶显示器的色域。传统液晶显示器因白色光源搭配绿色彩色滤光片所能显示的绿光的饱和度(Saturation)较低，使得传统液晶显示器具有可显示的绿光色饱和度不足的缺点。

另外，由于传统液晶显示器的绿光色饱和度不足，使得其可显示色域实质上小于 NTSC 电视系统标准的色域。如此，传统液晶显示器还具有显示色域较窄的缺点。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的是提供一种场序(Field Sequential)液晶显示器及场序驱动方法。本发明的场序液晶显示器及场序驱动方法可有效地克服传统液晶显示器绿光色饱和度不足及可显示色域较窄的缺点。

根据本发明的目的，提出一种场序(Field Sequential)液晶显示器，其中包

括控制单元、背光单元及显示单元。控制单元用以接收像素数据，其中包括红色、绿色、蓝色及黑色次像素数据。控制单元于帧周期的第一次帧周期中输出红色及蓝色次像素数据，于其第二次帧周期中输出绿色次像素数据。背光单元包括白色光源及绿色光源，其分别受到控制单元的驱动于第一及第二次帧周期中发出白光及绿光，而白色及绿色光源于第二及第一次帧周期中为非致能。显示单元包括多个像素单元，各像素单元包括第一、第二及第三次像素。第一次像素包括红色滤光片(Color Filter)，于第一次帧周期中，第一次像素根据红色次像素数据及白光显示红色数据画面。第二次像素包括蓝色滤光片，于第一次帧周期中，第二次像素根据蓝色次像素数据及白光显示蓝色数据画面。第三次像素包括绿色滤光片，于第二次帧周期中，第三次像素根据绿色次像素数据及绿光显示绿色数据画面。其中，控制单元于第二次帧周期中提供黑色次像素数据至第一及该第二次像素，于第一次帧周期中提供黑色次像素数据至第三次像素。

根据本发明的目的，提出另一种场序液晶显示器，其中包括控制单元、背光单元及显示单元。控制单元用以接收像素数据，其中包括红色、绿色、蓝色及黑色次像素数据。控制单元于帧周期的第一次帧周期中输出红色及蓝色次像素数据，于其第二次帧周期中输出绿色次像素数据。背光单元包括白色光源及绿色光源，其分别受到控制单元的驱动于第一及第二次帧周期中发出白光及绿光，而白色及绿色光源于第二及第一次帧周期中为非致能。显示单元包括多个像素单元，各像素单元包括第一、第二及第三次像素。第一次像素包括红色滤光片，于第一次帧周期中，第一次像素根据红色次像素数据及白光显示红色数据画面。第二次像素包括蓝色滤光片，于第一次帧周期中，第二次像素根据蓝色次像素数据及白光显示蓝色数据画面。第三次像素用以于第二次帧周期中根据绿色次像素数据及绿光显示绿色数据画面。其中，控制单元于第二次帧周期中提供黑色次像素数据至第一及该第二次像素。

根据本发明的另一目的，提出一种场序驱动方法，其包括下列的步骤。首先，提供液晶显示器，其中包括背光单元及显示单元，显示单元中包括多个像素单元。接着，于液晶显示器的帧周期的第一次帧周期中，致能背光单元的白色光源。然后，于第一次帧周期中，提供红色次像素数据来驱动像素

单元中的第一次像素，而其是回应于白光及红色次像素数据显示红色数据像素。接着，于第一次帧周期中，提供蓝色次像素数据来驱动像素单元中的第二次像素，而其是回应于白光及蓝色次像素数据显示蓝色数据像素。然后，于帧周期的第二次帧周期中，致能背光单元的蓝色光源。之后，于第二次帧周期中，提供绿色次像素数据来驱动像素单元中的第三次像素，其是回应于绿光及绿色次像素数据显示绿色数据像素。

为了让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，现将特举一较佳实施例并配合附图进行详细说明如下：

附图说明

图 1 是传统液晶显示器的 CIE 模型色度图(Chromaticity Diagram)。

图 2 是依照本发明第一实施例的场序液晶显示器的方块图。

图 3 是图 2 中显示单元 130 的俯视结构图。

图 4 是图 3 中像素单元 132 的详细俯视结构图。

图 5 是图 2 中场序液晶显示器 200 相关讯号的时序图。

图 6，其是依照本发明第一实施例的场序液晶显示器 200 的 CIE 模型色度图。

图 7 绘示依照本发明第一实施例的场序驱动方法的流程图。

图 8 是依照本发明第二实施例的图 3 的像素单元 132 的另一详细俯视结构图。

图 9 是依照本发明第三实施例的图 5 的场序液晶显示器 200 的相关讯号时序图。

具体实施方式

第一实施例

请参照第 2~5 图，图 2 绘示依照本发明第一实施例的场序液晶显示器的方块图，图 3 是图 2 中显示单元 130 的俯视结构图，图 4 是图 3 中像素单元 132 的详细俯视结构图，图 5 是图 2 中场序液晶显示器 200 相关讯号的时序图。场序液晶显示器 200 包括控制单元 110、背光单元 120 及显示单元 130，背光单元 120 及显示单元 130 与控制单元 110 电性连接。

控制单元 110 接收像素数据 SD，其中包括红色次像素数据 SDR、绿色次

像素数据 SDG、蓝色次像素数据 SDB 及黑色次像素数据 SDD。控制单元 110 于场序液晶显示器 200 的帧周期 $F(n)$ 的第一次帧周期 $F1(n)$ 中输出红色、蓝色及黑色次像素数据 SDR、SDB 及 SDD，并于帧周期 $F(n)$ 的第二次帧周期 $F2(n)$ 中输出绿色及黑色次像素数据 SDG 及 SDD，其中 n 为自然数。控制单元 110 还输出驱动讯号 SCW 及 SCG 来驱动背光单元 120 发光。其中驱动讯号 SCW 及 SCG 的致能时间为错开，且分别等于第一及第二次帧周期 $F1(n)$ 及 $F2(n)$ 。本实施例的帧周期 $F(n)$ 例如为 16.67 毫秒，而第一及第二次帧周期 $F1(n)$ 及 $F2(n)$ 的周期时间例如为相等，且均为帧周期 $F(n)$ 的周期时间的二分之一，也即是 8.33 毫秒。

背光单元 120 包括白色光源(未绘示)及绿色光源(未图示)。在本实施例中，白色及绿色光源分别为白色及绿色发光二极管(Light Emitting Diode, LED)阵列(未图示)。白色及绿色二极管阵列分别受到驱动讯号 SCW 及 SCG 的驱动，以于第一及第二次帧周期 $F1(n)$ 及 $F2(n)$ 中发出白光(未绘示)及绿光(未图示)。而白色及绿色二极管阵列在第二及第一次帧周期 $F2(n)$ 及 $F1(n)$ 中分别为非致能。

显示单元 130 包括多个像素单元 132，各像素单元 132 包括次像素 132a、132b 及 132c。次像素 132a 包括红色滤光片(Color Filter)CR，而次像素 132b 包括蓝色滤光片 CB。于各帧周期 $F(n)$ 的第一次帧周期 $F1(n)$ 中，背光单元 120 所发出的白光将通过次像素 132a 及 132b，以分别显示红色数据画面及蓝色数据画面。次像素 132c 包括绿色滤光片 CG。于各帧周期 $F(n)$ 的第二次帧周期 $F2(n)$ 中，背光单元 120 所发出的绿光将通过次像素 132c，以显示绿色数据画面。如此，场序液晶显示器 200 可在帧周期 $F(n)$ 中显示出红色、绿色及蓝色数据画面。而由于人眼具有视觉暂留效果，因此使用者可看全彩的显示的画面。

本实施例的控制单元 110 还于第二次帧周期中输出黑色次像素数据 SDD 于次像素 132a 及 132b，并于第一次帧周期中输出黑色次像素数据 SDD 于次像素 132c，以避免背光单元 120 发出的白光及绿光通过错误的次像素 132a~132c，而显示错误的数据画面。

请参照图 6，其是依照本发明第一实施例的场序液晶显示器 200 的 CIE 模型色度图(Chromaticity Diagram)。曲线 C3 定义出本实施例的场序液晶显示

器 200 的显示色域。本实施例的场序液晶显示器 200 以绿色发光二极管阵列所发出的绿光搭配绿色彩色滤光片 CG 来显示绿色数据画面。相较于传统液晶显示器，以白色发光二极管发出的白光搭配绿色彩色滤光片 CG 显示的绿光具有较佳的色饱和度(Saturation)，其绿色 CIE 座标例如为(0.17, 0.7)。

如此，本实施例的场序液晶显示器 200 可显示的绿光与美国国家电视委员会(National Television System Committee, NTSC)规范的绿光具有实质上相近的饱和度。这样一来，本实施例的液晶显示器 200 可有效地克服传统液晶显示器可显示的绿光色饱和度不足的缺点，而实质上具有可显示的绿光的色饱和度较佳，及可使液晶显示器 200 的显示画面的绿色成分较为鲜艳的优点。

另外，本实施例的场序液晶显示器 200 的显示色域(Gamut)还可随着可显示绿光的色饱和度的提升而提升，而使本实施例的场序液晶显示器 200 的显示色域实质上接近 NTSC 所规范的色域。如此，本实施例的场序液晶显示器 200 还具有显示色域较广的优点。

请参照图 7，其是依照本发明第一实施例的场序驱动方法的流程图。首先，如步骤 702，提供场序液晶显示器 200，其中包括显示单元 130 及背光单元 120，而显示单元 130 包括多个像素单元 132。接着，如步骤 704，于帧周期 $F(n)$ 的第一次帧周期 $F1(n)$ 中致能背光单元 120 中的白色发光二极管阵列发出白光。然后，如步骤 706，提供红色次像素数据 SDR 来驱动像素单元 132 中的次像素 132a。次像素 132a 根据红色次像素数据 SDR 与白光显示红色数据画面。接着，于步骤 708 中，还于帧周期 $F(n)$ 的第一次帧周期 $F1(n)$ 中提供蓝色次像素数据 SDB 来驱动像素单元 132 中的次像素 132b。次像素 132b 根据蓝色次像素数据 SDB 与白光显示蓝色数据画面。

然后，于步骤 710 中，于帧周期 $F(n)$ 的第二次帧周期 $F2(n)$ 中致能背光单元 120 的绿色发光二极管阵列发出绿光。之后，如步骤 712，于第二次帧周期 $F2(n)$ 中提供绿色次像素数据 SDG 来驱动像素单元 132 中的次像素 132c。次像素 132c 根据绿色次像素数据 SDG 与绿光显示绿色数据画面。

其中，于本实施例的场序驱动方法的步骤 704~708 中，还包括于第一次帧周期 $F1(n)$ 中提供黑色次像素数据 SDD 来驱动像素单元 132 中的次像素

132c, 使其显示黑色画面而避免白光通过次像素 132c 产生绿光而影响蓝色及红色数据画面的显示效果。而于本实施例的场序驱动方法的步骤 710 及 712 中还包括于第二次帧周期 F2(n)中提供黑色次像素数据 SDD 来驱动像素单元 132 中的次像素 132a 及 132b, 而避免滤光通过次像素 132a 及 132b 产生红光与蓝光而影响绿色数据画面的显示效果。

本发明的场序液晶显示器具有包括白色光源及绿色光源的背光单元及包括红色、蓝色及绿色次像素的像素结构。白色及绿色光源分别于液晶显示器的帧周期中的第一及第二次帧周期中致能。红色及蓝色次像素于第一次帧周期中分别接收红色及蓝色次像素数据, 以显示红色及蓝色场序画面, 绿色次像素于第二次帧周期中接收绿色次像素数据以显示绿色场序画面。如此, 本实施例的场序液晶显示器可经由绿色光源所发出的绿光搭配绿色次像素来提升绿光的色饱和度。这样一来, 本实施例的场序液晶显示器可有效地克服传统液晶显示器可显示的绿光色饱和度不足及显示画面色域不足的缺点, 而具有可显示的绿光色饱和度较高及显示画面的色域较广的优点。

第二实施例

请参照图 8, 其是依照本发明第二实施例的图 3 的像素单元 132 的另一详细俯视图。本实施例的场序液晶显示器与第一实施例的场序液晶显示器 200 不同之处在于本实施例的场序液晶显示器是不使用绿色滤光片 CG, 而以白色滤光片 CT 来取代像素单元 132 中的绿色滤光片 CG, 也即本实施例的场序液晶显示器 200 是经由白色滤光片 CT 搭配绿色发光二极管阵列所发出的绿光来显示绿色画面。

由于以白色滤光片 CT 搭配绿色发光二极管阵列所发出的绿光可显示绿光的色饱和度与第一实施例的场序液晶显示器可显示的滤光色饱和度为实质上相近。如此, 本实施例的场序液晶显示器也可有效地克服传统液晶显示器可显示的绿光色饱和度不足及显示画面色域不足的缺点, 而具有可显示的绿光色饱和度较高及显示画面的色域较广的优点。

在本实施例中虽仅以白色滤光片 CT 取代绿色滤光片 CG 的状况为例作说明, 然, 于白色滤光片 CT 位置也可不使用任何滤光片来达成相同的效果。

第三实施例

请参照图 9，其是依照本发明第三实施例的图 5 的场序液晶显示器 200 的相关讯号时序图。本实施例的场序液晶显示器与第二实施例的场序液晶显示器不同之处在于控制单元 110 是经由美国专利案号第 5929843、6724934 或 6536904 所提到的影像数据处理方法将红色、绿色及蓝色次像素数据 SDR、SDG 及 SDB 转成红色补偿次像素数据 SDR'、绿色补偿次像素数据 SDG'、蓝色补偿次像素数据 SDB' 及白色补偿次像素数据 SDW'。

而本实施例的控制单元 110 与第一实施例的控制单元不同之处还在于第一次帧周期 F1(n)中将红色、蓝色及白色补偿次像素数据 SDR'、SDB' 及 SDW' 分别输出至像素单元 132 中的次像素 132a、132b 及 132c，以分别显示红色、蓝色及白色数据画面，而非输出红色、绿色及黑色次像素数据 SDR、SDB 及 SDD 来分别驱动次像素 132a、132b 及 132c。

本实施例的控制单元 110 于第二次帧周期 F2(n)中将绿色补偿次像素数据 SDG' 输出至像素单元 132 中的次像素 132c，以显示绿色数据画面；其还于第二次帧周期 F2(n)中输出黑色次像素数据 SDD' 输出至像素单元 132 中的次像素 132a 及 132b，以使其分别显示黑色数据画面。

而本实施例的场序驱动方法与第一及第二实施例不同之处在于本实施例的场序驱动方法于步骤 704~708 中是不提供黑色次像素数据 SDD 至次像素 132c，而提供白色补偿次像素数据 SDW' 至像素单元 132 的次像素 132c，以显示白色数据画面。

本实施例的场序液晶显示器是以包括白色及绿色光源的背光单元搭配包括红色、白色及蓝色次像素的像素结构来显示出包括红色、绿色、蓝色及白色数据画面的彩色画面。而本实施例的场序液晶显示器也可经由绿色光源所发出的绿光搭配白色次像素来提升绿光的色饱和度。这样一来，本实施例的场序液晶显示器还可有效地克服传统液晶显示器可显示的绿光色饱和度不足及显示画面色域不足的缺点，而具有可显示的绿光色饱和度较高及显示画面的色域较广的优点。

综上所述，虽然本发明已以一较佳实施例揭示如上，然而其并非用以限

定本发明。本发明所属技术领域中具有通常知识者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作各种等同的更动与润饰。因此，本发明的保护范围当视后附的本申请权利要求范围所界定的为准。

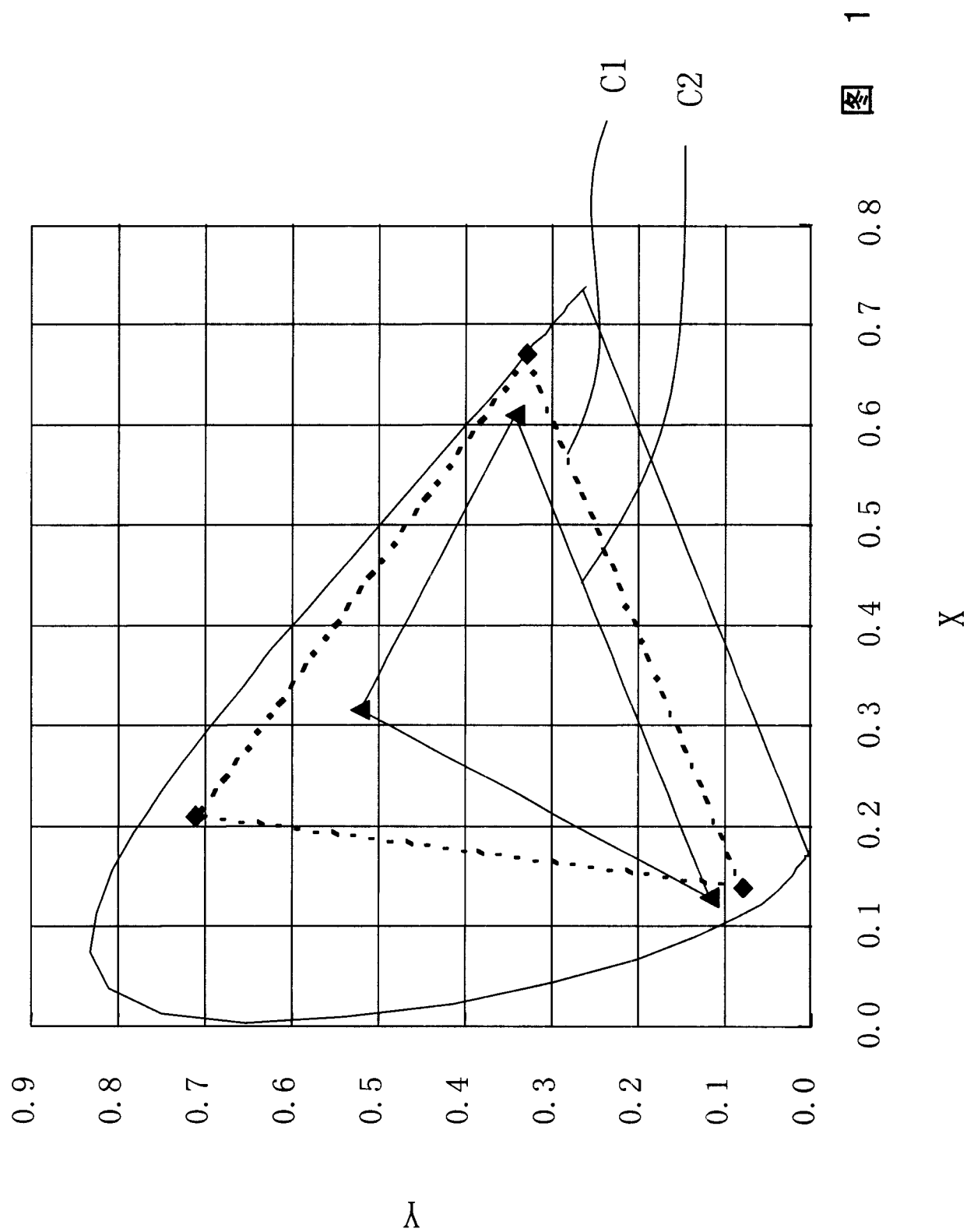


图 1

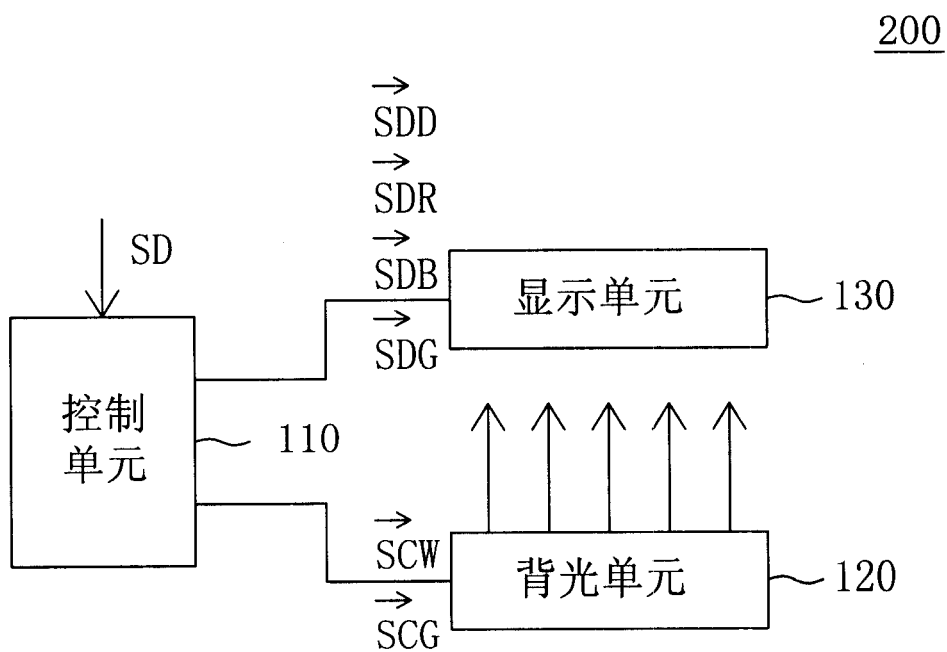


图 2

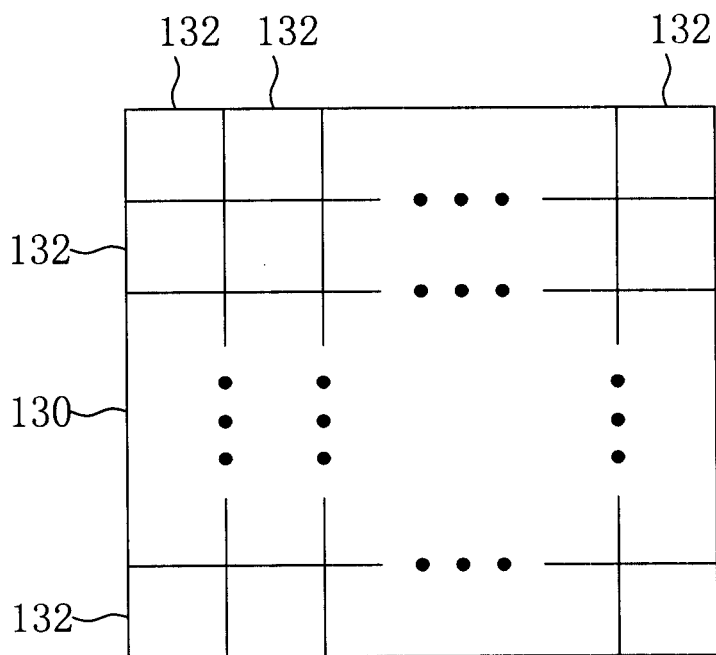


图 3

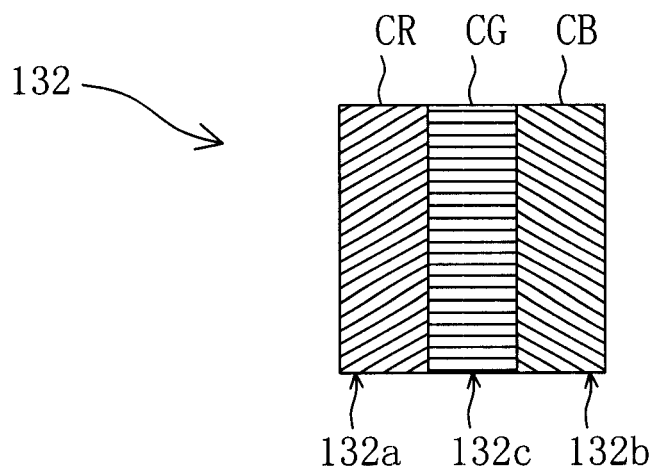


图 4

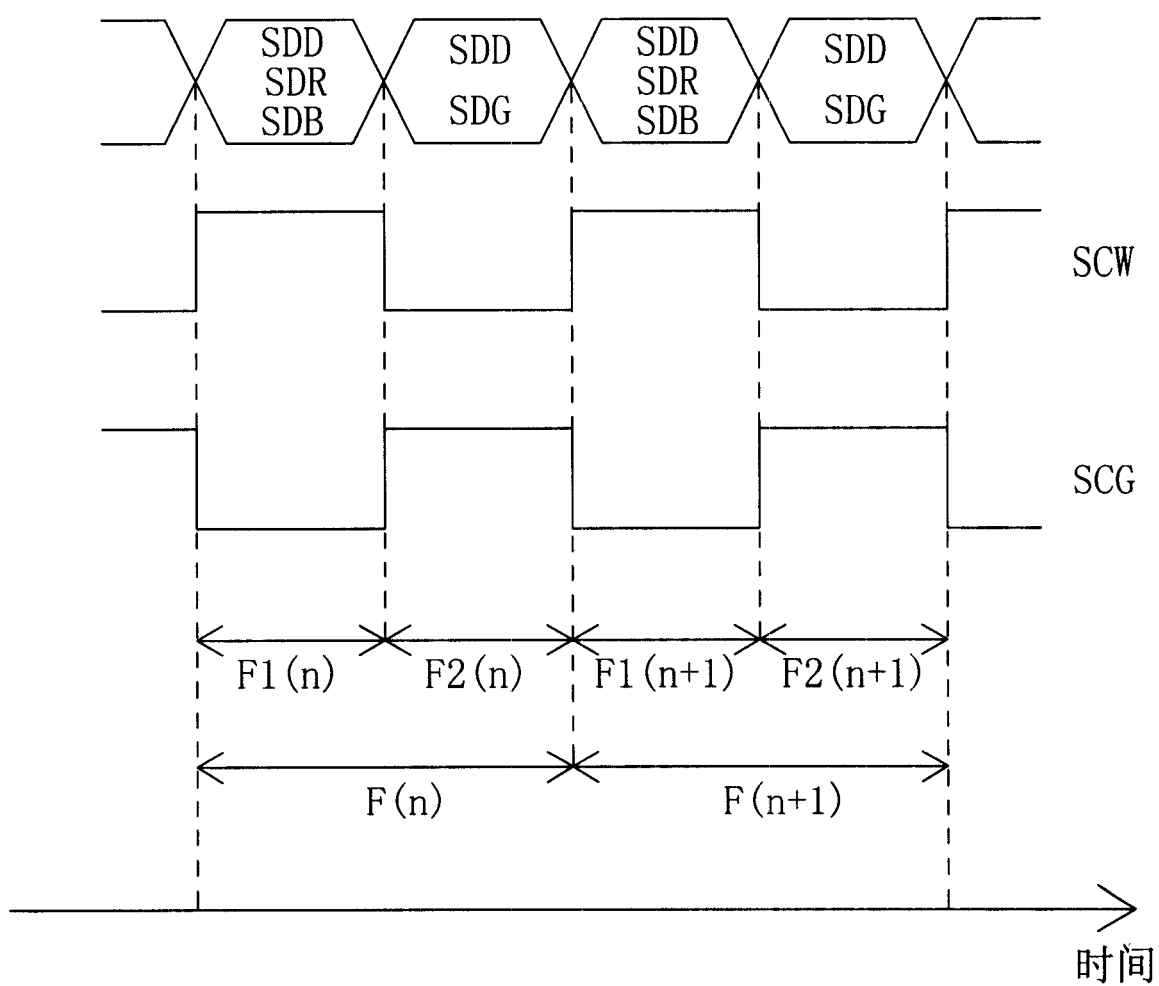
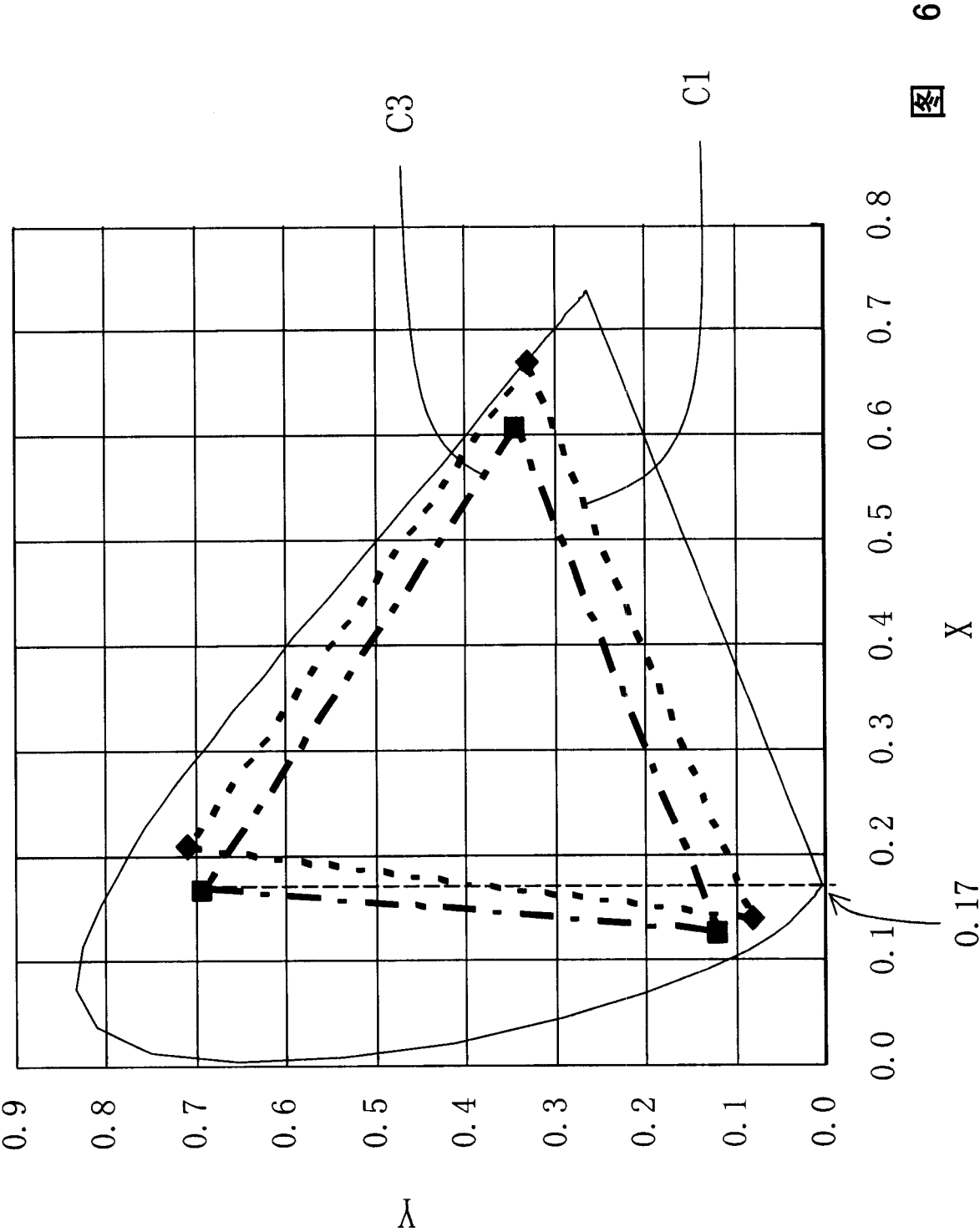


图 5



6

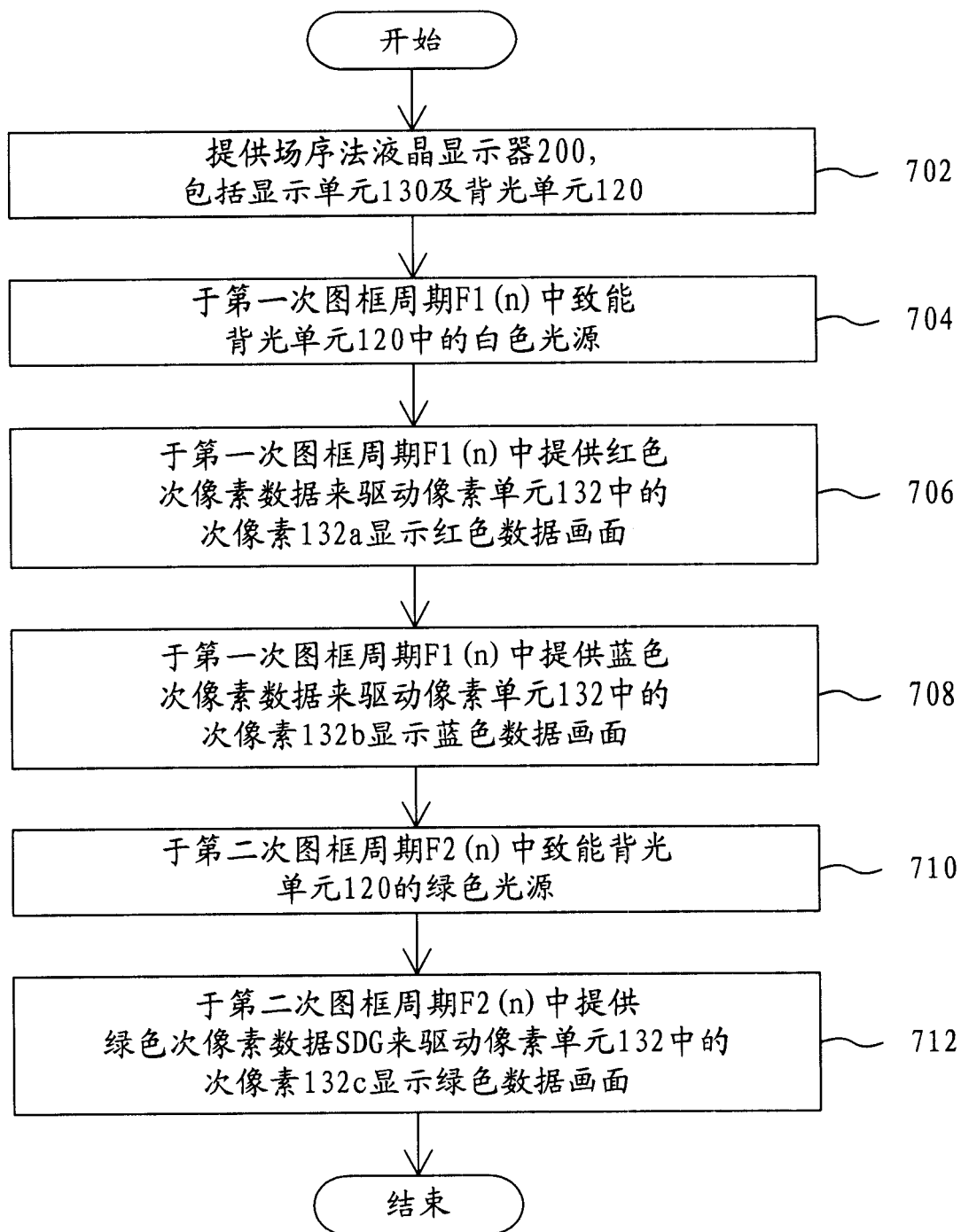


图 7

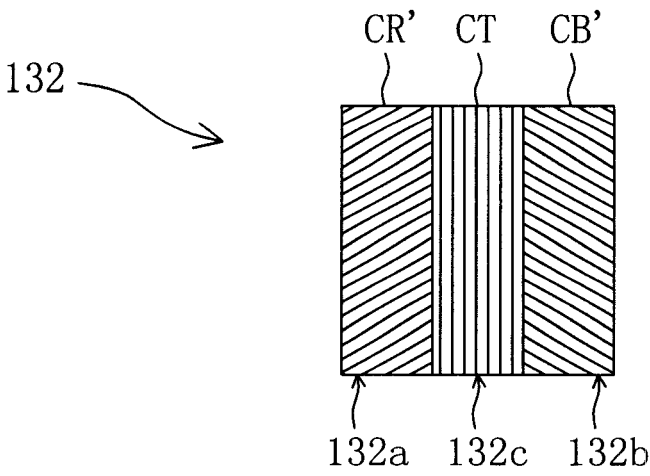


图 8

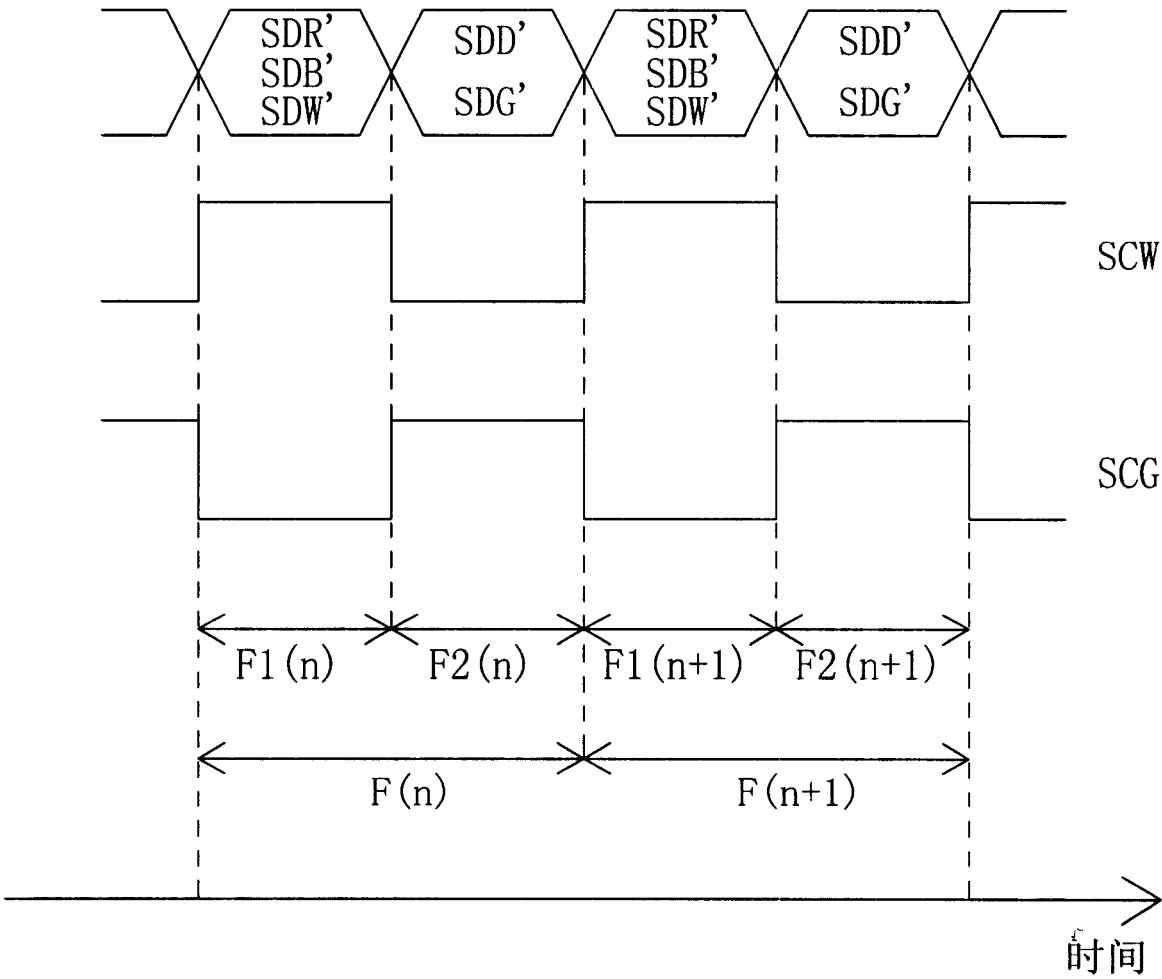


图 9

专利名称(译)	场序液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101226291A	公开(公告)日	2008-07-23
申请号	CN200710003878.0	申请日	2007-01-15
[标]申请(专利权)人(译)	胜华科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	胜华科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	胜华科技股份有限公司		
[标]发明人	翁瑞兴 罗新台 吴法震		
发明人	翁瑞兴 罗新台 吴法震		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
代理人(译)	任永武		
其他公开文献	CN101226291B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种场序(Field Sequential)驱动方法，包括下列的步骤。首先，提供液晶显示器，其中包括显示单元及背光单元，而显示单元包括多个像素单元。接着，于液晶显示器的帧周期的第一次帧周期中致能背光单元的白色光源。然后，于第一次帧周期中提供红色次像素数据来驱动像素单元中的第一次像素，并于第一帧周期中提供蓝色次像素数据来驱动像素单元中的第二次像素。接着，于帧周期的第二次帧周期中致能背光单元的绿色光源。之后，于第二次帧周期中提供绿色次像素数据来驱动像素单元中的第三次像素。

