

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101180889 B

(45) 授权公告日 2011.08.10

(21) 申请号 200680017969.3

(22) 申请日 2006.05.09

(30) 优先权数据

05104361.0 2005.05.23 EP

05107580.2 2005.08.17 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.11.23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2006/051455 2006.05.09

(87) PCT申请的公布数据

W02006/126118 EN 2006.11.30

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 G·J·希克斯特拉 N·拉曼

C·N·科德斯 M·J·J·贾克

J·J·L·霍彭布罗沃斯 O·贝利克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 李亚非 谭祐祥

(51) Int. Cl.

H04N 9/31 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02B 27/09 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2002041000 A, 2002.02.08, 说明书第 [0016], [0033] - [0036] 段, 图 3.

CN 1540394 A, 2004.10.27, 说明书第 12 页第 22 行至第 20 页第 7 行, 图 1 - 6.

WO 2004032523 A1, 2004.04.15, 全文.

CN 1520587 A, 2004.08.11, 全文.

审查员 秦菊秀

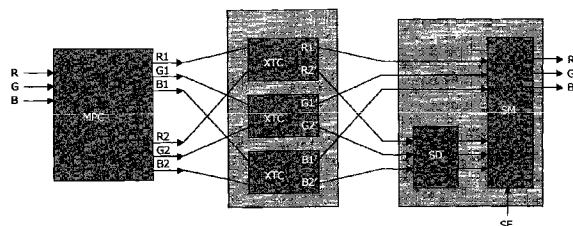
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 10 页

(54) 发明名称

具有减小的串扰的光谱序列显示器

(57) 摘要

本发明公开了用于减小以光谱序列模式工作的显示器中出现的电光串扰的彩色显示设备、用于彩色显示设备的驱动电路、方法、信号和计算机可读介质。本发明通过补偿该串扰消除了通常是由该串扰引入的令人讨厌的可见假像,如轮廓加重、噪声,或色偏。根据本发明的实施例,根据来自该显示器中的光源(2 3,2 4)的不同光谱的一个或多个性质在视频处理电路系统(MPC, XTC, SC)和/或软件中改变用于驱动该显示器的像元的驱动信号(R', G', B')。本发明以几乎没有额外的现有 LCD 显示器中的努力和成本来实现。



1. 一种用于显示彩色图像的彩色显示设备,该彩色显示设备包括:

显示板 (21),其配有用于显示所述彩色图像的多个像元,其中每个所述像元都可由驱动信号 (R' , G' , B') 来控制;

光源,其能够在第一周期 (SF1) 期间向所述多个像元提供第一光谱 (S1),并且在第二周期 (SF2) 期间向所述多个像元提供与第一光谱不同的第二光谱 (S2);以及

视频处理装置 (MPC, XTC, SC ;MPC, SM2, SD, XTC, SM),其用于处理代表所述彩色图像的信息 (RGB),其中所述视频处理装置被配置为向所述多个像元提供来自所述信息 (RGB) 的所述驱动信号 (R' , G' , B'),所述驱动信号包括用于在所述第一周期 (SF1) 期间利用所述第一光谱 (S1) 驱动所述多个像元的第一组原色驱动信号 (R_1 , G_1 , B_1),并包括用于在所述第二周期 (SF2) 期间利用所述第二光谱 (S2) 驱动所述多个像元的第二组原色驱动信号 (R_2 , G_2 , B_2),该视频处理装置包括:

用于减小在所述彩色显示设备中的电光串扰影响的装置 (XTC),其中用于减小所述电光串扰影响的所述装置 (XTC) 被配置用于:通过执行测得的物理串扰的逆映射以得到所需的、补偿过的驱动值,在存在串扰情况下的所述驱动值的驱动信号对应于与无串扰显示器中的驱动信号相对应的光输出,从而根据所述光源的一个或多个性质而为所述多个像元中的每个像元改变所述驱动信号 (R' , G' , B')。

2. 根据权利要求 1 所述的彩色显示设备,其中所述光源的光谱参数包括所述光源的时间轮廓。

3. 根据权利要求 2 所述的彩色显示设备,其中所述光源的时间轮廓包括在该光源中所用的各个磷光体的磷光余辉时间,或者包括如果在灯扫描模式中操作时背光源中的时空光学串扰,或者包括相对于显示器寻址的具体的灯定时。

4. 根据权利要求 1 所述的彩色显示设备,其中用于减小所述电光串扰影响的所述装置 (XTC) 在第一周期期间根据与第一光谱有关的一个或多个性质改变所述驱动信号 (R' , G' , B'),并在第二周期期间根据与第二光谱有关的一个或多个性质改变所述驱动信号 (R' , G' , B')。

5. 根据权利要求 1 所述的彩色显示设备,其中该彩色显示设备包括用于改变所述驱动信号的二维查找表,该二维查找表提供两个输出,每个子帧 (SF1, SF2) 一个输出。

6. 根据权利要求 5 所述的彩色显示设备,其中该查找表的内容对于各个彩色通道是不同的。

7. 根据权利要求 5 所述的彩色显示设备,其中该查找表包括测得的物理串扰的逆映射。

8. 根据权利要求 1 所述的彩色显示设备,其中用于减小所述显示设备在使用中的所述电光串扰影响的所述装置 (XTC) 按照这样一种方式来改变所述驱动信号 (R' , G' , B'),使得在第一和第二周期中从一个像元获得与彩色图像的对应信息的平均亮度成比例的平均亮度。

9. 根据权利要求 1 所述的彩色显示设备,其中用于减小所述显示设备在使用中的所述电光串扰影响的所述装置 (XTC) 按照这样一种方式来改变所述驱动信号,使得在第一和第二周期内从一个像元获得与彩色图像的对应信息的平均彩色饱和度成比例的平均彩色饱和度。

10. 根据权利要求 1 所述的彩色显示设备,包括用于为所述彩色显示设备的每个色彩通道减小所述显示设备的所述电光串扰影响的所述装置 (XTC)。

11. 根据权利要求 10 所述的彩色显示设备,其中用于为所述彩色显示设备的所述色彩通道之一减小所述电光串扰影响的所述装置 (XTC) 分别针对所述第一和第二周期计算对应所述已改变的驱动信号的第一和第二值,并且其中在用于减小所述电光串扰影响的所述装置之后设置延迟装置 (SD),从而将对应所述已改变的驱动信号的所述第一和所述第二值分别在所述第一和所述第二周期期间应用于所述像元。

12. 根据权利要求 1 所述的彩色显示设备,其中用于减小电光串扰影响的装置 (XTC) 包括用于改变当前第一周期的驱动值的前一个第二周期的驱动值,并且其中用于减小电光串扰影响的装置 (XTC) 包括用于改变第二周期的驱动值的第一周期的驱动值。

13. 根据权利要求 12 所述的彩色显示设备,其中用于减小电光串扰影响的装置 (XTC) 包括用于改变当前第一周期的驱动值的前一个第二周期的实际输出的驱动值,并且其中用于减小电光串扰影响的装置 (XTC) 包括用于改变第二周期的驱动值的第一周期的实际输出的驱动值。

14. 根据前面任一项权利要求所述的彩色显示设备,其中所述驱动信号 (R' , G' , B') 控制在所述第一和第二周期中所述像元的透光率。

15. 一种用于驱动彩色显示设备的显示板 (21) 的电路,该彩色显示设备用于显示彩色图像,该显示板 (21) 包括用于显示所述彩色图像的多个像元,其中每个所述像元都可由来自所述电路的驱动信号 (R' , G' , B') 来控制;

所述电路包括视频处理装置 (MPC, XTC, SC; MPC, SM2, SD, XTC, SM), 该视频处理装置用于处理代表所述彩色图像的信息,其中所述视频处理装置被配置为根据所述信息 (RGB) 向所述多个像元提供所述驱动信号 (R' , G' , B'), 所述驱动信号包括用于在第一周期 (SF1) 期间利用第一光谱 (S1) 驱动所述多个像元的第一组原色驱动信号 (R_1, G_1, B_1), 并包括用于在第二周期 (SF2) 期间利用第二光谱 (S2) 驱动所述多个像元的第二组原色驱动信号 (R_2, G_2, B_2), 该视频处理装置包括:

至少一个用于减小在所述显示板中的电光串扰影响的装置 (XTC), 其中用于减小所述电光串扰影响的所述装置 (XTC) 被配置用于:通过执行测得的物理串扰的逆映射以得到所需的、补偿过的驱动值,在存在串扰情况下的所述驱动值的驱动信号对应于与无串扰显示器中的驱动信号相对应的光输出,从而在所述视频处理装置中根据所述显示板 (21) 的光源 (23, 24) 的一个或多个性质而为所述多个像元改变所述驱动信号 (R' , G' , B'), 所述光源能够提供第一 (S1) 和第二 (S2) 可选择的光谱,第二光谱不同于第一光谱,其中所述光源能够向所述多个像元提供所述第一或第二光谱的光,并且其中控制装置分别在第一和第二周期中向所述多个像元交替地提供所述光谱之一。

16. 一种减小根据权利要求 1 的彩色显示设备中的电光串扰影响的方法 (110), 所述方法包括:

通过执行测得的物理串扰的逆映射以得到所需的、补偿过的驱动值,在存在串扰情况下的所述驱动值的驱动信号对应于与无串扰显示器中的驱动信号相对应的光输出,从而在视频处理装置中根据所述彩色显示设备的所述光源的一个或多个性质而为多个像元改变 (111, 112) 驱动信号 (R' , G' , B')。

具有减小的串扰的光谱序列显示器

发明领域

[0001] 本发明总体上涉及彩色显示设备和操作这种设备的方法的领域。更具体地说,本发明涉及宽色域彩色显示器,尤其是涉及光谱序列显示器以及一种用于减少这种显示器中的电光串扰的方法。

背景技术

[0002] 彩色显示设备是公知的,并且用在例如电视、监视器、膝上型计算机、移动式电话、个人数字助理(PDA)和电子书籍中。

[0003] 宽色域彩色显示设备记载在同一申请人的专利文献 WO 2004/032523 中,该文献在此引入作为参考。彩色显示设备显示具有宽色域的彩色图像,并配有:多个像元;具有不同的预定辐射谱的两个可选择的光源;彩色选择装置,所述彩色选择装置与可选择的光源结合能够在显示板上产生各自的第一和第二原色;以及控制装置,所述控制装置被设置为交替地选择可选择的光源之一并向一部分像元提供与用选定光源可获得的各个原色相对应的图像信息。可以按照时间序列和空间序列的方式来选择该显示设备的原色,其能够减少色乱(color break-up)。

[0004] 这种类型的设备也称作光谱序列显示器,并且是例如 RGB 的常规显示器与也称为场序列显示器的色彩序列显示器的中间形式。该显示器原色利用多个滤色器和多个(光谱的)光源从时空上形成,其在多个子帧中交替地闪光。

[0005] 这种显示器的色域比利用常规显示器和常规的三磷光体混合荧光灯能够实现的色域大得多,同时其可提供类似的亮度。

[0006] 在如 WO 2004/032523 中公开的理想的光谱序列显示器中,两个子帧之间理论上不存在相互作用。但是,在实际生活中的光谱序列显示器中会发生电光串扰。这由多种作用引起,如:

[0007] 1. LCD 板的缓慢时间电光 LC 响应。缩写 LC 代表液晶,缩写 LCD 代表液晶显示器。

[0008] 2. 灯的时间轮廓(temporal lamp profile),其又由以下因素来确定:

[0009] a. 各个磷光体的磷光余辉时间;

[0010] b. 如果在灯扫描方式中操作那么在背光源中的时空光学串扰;以及

[0011] 相对于显示器寻址的特殊的灯的定时。

[0012] 这一电光串扰致使显示器原色不如预期的一样饱和。其又引起预期色彩的偏移。这在多原色显示器中可能是特别令人讨厌的,其中六种原色中的自由度允许驱动值进行不同组合以产生同样的、均匀的预期色彩。在串扰的影响下,这些不同的驱动级别能够导致不同的色彩偏移,其导致非常明显并且令人讨厌的轮廓加重和噪声假像。

[0013] 此外,这一串扰也增大了对于较高帧频的严格性,这对于不允许具有可见闪烁的光谱序列显示器的适当操作是必要的。例如,对于 60Hz 的光谱序列电视机(TV)来说,当利用两个子帧时必须施加 120Hz 的子帧频,对于 50Hz 的 TV 来说,所希望的是施加 150Hz 的子帧频,这可能通过上变频为 75Hz 帧频来辅助完成,从而确保无闪烁的光谱序列 TV。

[0014] 光谱序列显示器的灯响应的波形也是引起电光串扰的原因。

[0015] 当应用以下情况时,可以减小甚至消除该串扰:

[0016] 1. 非常快速的 LC 响应板 (OCB 等)

[0017] 2. 与扫描不同的闪光灯方案,这也包含 LC 的快速寻址和稳定。

[0018] 3. 非常快速的响应磷光体,或基于 LED/ 激光的光源。

[0019] 但是,这些措施给光谱序列显示系统增加了相当大的成本和复杂性,并导致效率降低。因此,可以预料至少目前在商业上可行的光谱序列显示器中将一直存在串扰成分。

[0020] 因此,所希望的是提供减少宽色域光谱序列显示器中的电光串扰的有利的方式,允许提高灵活性和在不显著增大显示器的功率消耗的情况下的成本有效性,同时仍然保持类似的亮度级。

发明内容

[0021] 因此,本发明优选地设法通过提供根据随附的权利要求的彩色显示设备、用于驱动彩色显示设备的板的电路、方法、信号以及计算机可读介质来单独地或以任何组合的方式至少部分地减少、减轻或消除现有技术中的一个或多个上面确定的缺陷和缺点,并且解决至少一个上述问题。

[0022] 本发明由独立权利要求来限定。从属权利要求限定了有利的实施例。

[0023] 根据本发明的总体解决方案是减少在光谱序列显示器中的电光串扰。这主要是通过以有利的方式补偿串扰影响来实现的。

[0024] 光源的一个或多个性质可能涉及第一和 / 或第二光谱,例如色彩或强度,但是也可能涉及与定时相关的方面。例如:这些光谱的强度的上升时间和 / 或下降时间,相对于驱动信号的定时和 / 或相对于 LC 对该驱动信号的响应(由此考虑 LC 材料的响应特性)的这些光谱的定时。

附图说明

[0025] 根据本发明实施例的下列描述并且参考附图,本发明具备的这些和其他方面、特征和优点将是显而易见的,并且将对其进行说明,在

[0026] 附图中:

[0027] 图 1 是光谱序列 LCD 的基本原理的示意图;

[0028] 图 2 是用于示范性的光谱序列显示器的交替的灯组的示意图;

[0029] 图 3A 和 3B 是显示出示范性的光谱序列显示器的灯的光谱和色彩三角形的图解,其中第一个灯包含标准的红色、绿色和蓝色磷光体,第二个灯包含取代标准的红色和绿色磷光体的其他磷光体;

[0030] 图 4 是在光谱序列显示器中的理想电光响应的图解;

[0031] 图 5A 和 5B 是作为时间的函数的响应和背光输出以及在光谱序列操作中的色点的图解;

[0032] 图 6 是显示出 LC 和灯响应 (lamp response) 的详细波形的图解;

[0033] 图 7 是显示出根据本发明实施例的用于串扰补偿的基本方案的示意图;

[0034] 图 8 是为动态图像而实现的本发明第一实施例的示意图;

- [0035] 图 9 是图 8 的实施例的更详细的示意图；
- [0036] 图 10 是为动态图像而实现的本发明第二实施例的示意图；
- [0037] 图 11 是根据本发明的方法实施例的示意图；以及
- [0038] 图 12 是根据本发明的包括计算机可执行程序的可读介质的实施例的示意图。

具体实施方式

[0039] 下面的描述集中在可应用于示范性的光谱序列显示器的本发明实施例。但是，应该理解，本发明不限于这种应用，而是可以应用于许多其他的光谱序列显示器。

[0040] 应该理解，这些附图仅仅是示意性的，并且未按比例绘制。为了图解的清楚，可能夸大了某些尺寸同时缩小了其他尺寸。并且在适当的情况下，所有附图中用相同的附图标记和字母来表示相同的部件和尺寸。

[0041] 通常，液晶显示（也称为 LCD）设备包括两个衬底和插入其中的液晶层。这两个衬底具有相对的电极，从而在这些相对的电极之间施加的电场致使液晶（也称为 LC）分子根据该电场而对齐。通过控制该电场，液晶显示设备能够通过改变入射光的透射率来产生图像，所述入射光通常来自固定光谱的背面光源。该电场一般是通过向 LCD 的像元提供驱动信号来实现，以便控制所述透射率。

[0042] 如上所述，光谱序列显示器是例如 RGB 的常规显示器与也称为场序列显示器的色彩序列显示器的中间形式。色彩序列显示器中的显示器原色利用多个滤色器和多个（光谱的）光源从时空上形成，其在多个子帧中交替地闪光。下面描述的光谱序列显示器的实施例包括由两个独立光源形成的示范性光源，以生成用于照亮 LC 显示器的像元的两个不同的光谱。但是，该光源也可以是“单个”光源，对该光源的光例如进行调制，以在不同的时间点产生两个不同的光谱。基本上，能够产生本文中描述的可选择光谱的任何光源都适合于这一目的。

[0043] 例如，发明人已经用试验说明（未公布）了一种六原色显示器，其基于具有三个滤色器（常规的 RGB）并配备有两种类型的荧光光源的直观 LCD 板，这两种类型的荧光光源在光谱上是不同的。在第一个子帧中，应用这些光源中的第一种类型的光源，该光源与 RGB 滤色器结合，发出第一组三原色。在第一个子帧之后的第二个子帧中，应用这些光源中的第二种类型的光源，其再次与同样的 RGB 滤色器结合，发出第二组三原色。该原理也参考图 1 示出。

[0044] 图 1 公开了来自普通荧光光源 11 的第一光谱和来自第二荧光光源 12 的不同的光谱。图中的左侧示出了常规 RGB 型的三个滤色器 13、14、15。在图 1 的中间，公开了每个滤色器 13、14、15 对两个光源 11、12 的响应 13a、13b、14a、14b、15a、15b，这两个光源在正上方示出。从图 1 显然可知，红色滤色器 13 使来自光源 11 的红光透过（在响应 13a 中用 R 来表示），并使来自第二光源的黄光透过（在响应 13b 中用 Y 来表示）。绿色滤色器 14 使来自光源 11 的绿光透过（在响应 14a 中用 G 来表示），并使来自第二光源的青光透过（在响应 14b 中用 C 来表示）。蓝色滤色器 15 使来自光源 11 的蓝光透过（在响应 15a 中用 B 来表示），并使来自第二光源的深蓝光透过（在响应 15b 中用 DB 来表示）。

[0045] 向第一个子帧中的 RGB 子像素施加第一组驱动值并向第二个子帧中的 RGB 子像素

施加第二组驱动值来产生一种色彩。这本质上是一种六原色显示系统。通过以足够高的速率（例如对于 60Hz 的显示器以 120Hz 的子帧频）使这些子帧交替，能够产生所希望的色彩而看不见闪烁，并且没有有限的色乱（break-up）。

[0046] 示范性的光谱序列显示器的灯组 23、24 可以在如图 2 中所示的背光源中在空间上交替，以便为每个灯组提供可能的最佳均匀性。在扫描模式中并与 LC 板 21 的子帧寻址同步地来操作这些灯，首先是在第一个子帧过程中操作灯组 23，然后是在第二个子帧过程中操作第二组 24。在扫描模式中对这些灯进行操作的背光源也称作扫描背光源。如上所述，其他实施例可以使用不同类型的光源的不同布置，也可以使用不同数量的光源，包括能够调制不同光谱的单个光源。

[0047] 这种显示器的色域比利用常规显示器和常规的三磷光体混合荧光灯能够实现的色域大得多，同时其可提供类似的亮度。发明人所建立的示范性的实现系统利用如图 3a 中所示的灯的光谱 33 和 34，产生由图 3B 中示出的各个光谱 S1、S2 的凸包所跨越的色域，图 3a 示出作为波长 [nm]32 的函数的光谱辐射度 [W/srm²]31，图 3B 示出包括 CIE 轨迹 CIE1 和 EBU 光谱 EBU1 的 CIE 1976 图表。该色域达到在利用常规参考灯时的色域的几乎 160%。这是该色域能够扩展达到的理论极限。该极限可利用 LC 板和灯的理想响应来实现。

[0048] 在理想的光谱序列显示器中，两个子帧之间理论上不存在相互作用。图 4 示出了由 LC 单元形成的 RGB 子像素在第一个子帧 SF1 和第二个子帧 SF2 期间对驱动值作出的光学响应 41 的波形。在第一个子帧 SF1 期间，对驱动值作出的光学响应快速地达到所希望的级别 44。当达到该级别时，第一光源在短期内照射该 LC 单元，如脉冲 42 所示。到利用第二驱动值来驱动该 LC 单元时该光源完全熄灭，第二驱动值对应于所希望的级别 45。当第二驱动值施加于 LC 单元时，也引起在 LC 单元中的快速光学响应。当达到 LC 单元所希望的值 45 时，该第二光源在短期内照射 LC 单元，如脉冲 43 所示。

[0049] 但是，在实际生活中的光谱序列显示器中会发生电光串扰。这由多种作用引起，这些作用可能存在于该显示器中或者可能不存在于该显示器中，取决于下面的配置：

[0050] 1. LCD 板缓慢的时间电光 LC 响应

[0051] 2. 灯的时间轮廓，其又由以下因素来确定：

[0052] a. 各个磷光体的磷光余辉时间

[0053] b. 如果在灯扫描方式中操作那么在背光源中的时空光学串扰。

[0054] c. 相对于显示器寻址的特殊的灯的定时。

[0055] 这一电光串扰作用致使例如显示器原色不如预期的一样饱和。这又引起非预期且不利的预期色彩的偏移。这在多原色显示器中可能是特别令人讨厌的，其中六种原色的自由度允许驱动值进行不同组合以产生同样的、均匀的预期色彩。在串扰的影响下，这些不同的驱动级别能够导致不同的色彩偏移，其导致非常明显并且令人讨厌的轮廓加重和噪声假像。本发明的目的在于单独地或以任何组合的方式来减小、最小化、最优化或消除这种不利的影响。

[0056] 图 5A 示出测得的板的 LC 响应 LCr、在扫描模式中的第一灯组 S1 以及在扫描模式中的第二灯组 S2 的重叠的时间波形。该板被处理成在第一个子帧中不透射（对应于例如驱动级别 000），而在第二个子帧中是全部透射（对应于例如驱动级别 255）。可以清楚地看到这些波形远离理想值。由于 LC 仍然不稳定，因此甚至在不打算让来自第一个灯的光谱的

光透过该显示器的时候其仍然透过该显示器,导致不希望的串扰。

[0057] 由于光谱混合,这尤其引起原色的饱和度下降,导致图 5B 中所示的色域大大缩小,图 5B 示出了包括 CIE 轨迹 CIE1、EBU 光谱 EBU1、第一个灯的光谱 S1、第二个灯的光谱 S2 以及光谱序列 SS 的 CIE 1976 图表。

[0058] 此外,这一串扰也增大了对于较高帧频的严格性,这些较高的帧频对于不允许具有可见闪烁的光谱序列显示的适当操作是必要的。例如,对于也称为 TV 的 60Hz 的光谱序列电视机来说,当利用两个子帧时必须施加 120Hz 的子帧频,对于 50Hz 的 TV 来说,所希望的是施加 150Hz 的子帧频,这可能通过上变频到 75Hz 帧频来辅助实现,从而确保无闪烁的光谱序列 TV。

[0059] 光谱序列显示器的灯响应的波形也是引起电光串扰的原因。图 6 更详细地示出了如发明人实现的作为时间的函数的上述系统的测得灯响应绿色 LO,时间如标度 62 所示,单位为 ms,图中仅示出了一个灯组。以图 6 作为导向图,可以看到,确定由灯的轮廓所引起的串扰的量的因素包括:

[0060] 1. 相对于由 LC 单元响应 LC_r 所表示的板寻址的灯的时间偏移。通常选择该偏移来使光的总透射量最大,但是其太靠近波形的顶点,因此在寻址变化过程中会在下一个子帧中出现重叠。

[0061] 2. 由于用如图 6 中区域 63 所示的非理想的分割进行扫描而引起的整个灯的轮廓的宽度。当用非理想的分隔(分割)进行扫描时,可以看到相邻灯的光输出,导致宽阶梯波形。减小该宽度的方法是板的更快速的寻址,以及跟着发生的背光源的更快速的扫描或闪光,但是这对板寻址技术和瞬时光发生有极度的限制。

[0062] 3. 由于如图 6 中区域 65 所示的磷光体的余辉时间而引起的在灯的波形上的拖尾。这对每种磷光体类型来说是不同的。针对参考灯的磷光体的典型测量表明:对于蓝色磷光体,存在微秒响应;对于红色磷光体,有~1.8ms 余辉;对于绿色磷光体,甚至有 2.4ms 的余辉。当在 150Hz 处具有 6.6ms 的子帧时间时这种现象会很显著。

[0063] 如上所述,当应用以下情况时,可以减小或者消除这种串扰:

[0064] 1. 非常快速的 LC 响应板(OCB 等)

[0065] 2. 与扫描不同的闪光灯方案,这也包含 LC 的快速寻址和稳定。

[0066] 3. 非常快速的响应磷光体,或基于 LED/ 激光的光源。

[0067] 但是,这些措施给光谱序列显示系统增加了相当大的成本和复杂性,并导致效率降低。因此,可以预料至少目前在商业上可行的光谱序列显示器中将一直存在串扰成分。

[0068] 现在将更详细地描述的本发明的实施例,在该实施例中,通过补偿来减小这种电光串扰的影响。更特别的是,根据显示器中的串扰影响的严重性来改变 LC 显示器的像元的驱动信号。

[0069] 首先,提供一种测量在光谱序列显示器中的串扰的方法。该测量方法提供一种确定在显示器中存在的串扰的方法。更精确的是,在第一个子帧中用驱动 D'_{1} 并且在第二个子帧中用驱动 D'_{2} 来交替地驱动该显示器。这些是对该板的实际驱动值。然后,驱动该灯的电路系统,从而在第一个子帧中仅驱动第一个灯组,而在第二个子帧中没有光。然后,作为 (D'_{1} , D'_{2}) 的函数,测量 D''_{1} 作为该子帧的实际光输出。在没有串扰的系统中,光输出与前一个驱动值无关,在这种情况下是与 D'_{2} 无关。实际上,如果 $D'_{2} < D'_{1}$,那

么存在较少的光输出；而对于 $D'_{2} > D'_{1}$ ，则有过量的光。为 D''_{2} 进行类似的测量，其中在第二个子帧中驱动第二个灯组，而在第一个子帧中没有光。为 D'_{1} 、 D'_{2} 的所有可能的组合中的至少一个子集而进行上述过程。

[0070] 发明人为示范性的显示器进行了这种串扰的测量，结果串扰值为 $\sim 50\%$ ；这意味着第一光谱的大约一半的光与第二光谱混合，反之亦然。这的确严重地降低了原色的饱和度。利用串扰模型的计算显示出能够将串扰值减小到 $1/8$ ，但仅仅是利用非常快速的板（ $\sim 4\text{ms}$ 响应）的情况。通过将灯进行更好的光学分割并利用更短的扫描周期，或者通过同时用所有的灯使背光源闪光，那么可以进一步减小串扰值。但是，这两种技术对板的性能有很高的要求，并且给显示器增加了相当大的成本。

[0071] 上面的测量产生了两个表，确定这两个表的反量 (inverse)，从而可以补偿串扰。对于静态的情况，参见下面的其他实施例，寻找 (D'_{1}, D'_{2}) 的一种组合，该组合与串扰一起产生所希望的光输出 $(D1, D2)$ ，即串扰得以补偿。这例如通过同时对这两个表搜索最佳的驱动对 (D'_{1}, D'_{2}) 来进行，所述最佳驱动对使 $[(D''_{1}-D1)^2 + (D''_{2}-D2)^2]$ 最小，即所述最佳驱动对使的与希望的光输出的距离最小。

[0072] 对于动态的情况，可以按照如对于已知的过驱动计算（直接的形式以及反馈的形式）类似地计算所述的反量。

[0073] 图 11 中示出了根据本发明的方法的实施例 110，其包括通过找出先前在步骤 111 中测得的显示器的串扰的反量而补偿所述显示器中的串扰的步骤 112。更精确的是，在步骤 112 中，根据彩色 LC 显示器光源的光谱参数在视频处理装置中改变驱动信号，所述视频处理装置例如为电路或处理器，用于将视频数据处理成所述彩色 LC 显示器中的显示板的多个像元。下面描述这种 LC 显示器的实施例。

[0074] 图 12 中示出根据本发明的计算机可读介质的实施例。该计算机可读介质 120 在其上包括用于减小光谱序列显示器中的电光串扰的计算机程序 121，用于由计算机 122 来处理，该计算机程序包括代码段 124，其用于按照尽可能接近地产生所述光谱序列显示器的所希望的光输出 $(D1, D2)$ 的方式来补偿先前测得的所述光谱序列显示器的所述串扰。根据该实施例，通过利用先前在步骤 123 中例如借助于上述测量方法测得的所述显示器的串扰的反量，借助于代码段 124 来补偿该显示器中的串扰。更精确的是，代码段 124 在视频处理装置中根据所述彩色 LC 显示器光源的光谱参数而为 LC 显示器中的显示板的多个像元改变驱动信号。下面描述这种 LC 显示器的实施例。

[0075] 根据本发明的彩色显示设备的实施例，提供了这种显示器，其利用视频处理电路来补偿串扰。该电路基本上取代常规 LCD 板的显示伽玛校正和过驱动功能，下面给出关于静态或动态图像的不同实施例。

[0076] 图 7 中示出了用于彩色显示设备的控制电路的第一实施例。该实施例对于静态图像工作良好，在下文中描述该实施例。

[0077] 该实施例中的输入是具有宽色域色空间的视频信号。可以使用宽色域 RGB 空间，但是 XYZ 同样有效。利用多原色变换 MPC 而将所述视频信号变换成 6 原色驱动信号，产生用于两个子帧的驱动值 $R1\ G1\ B1$ 和 $R2\ G2\ B2$ 。这些驱动值在串扰补偿电路 XTC 中成对（例如 $R1, R2$ ）处理，产生优选的补偿驱动值，例如 R'_{1}, R'_{2} 。然后将这些值送入到具有子帧多路转换器 SM 的子帧定时控制器 SC 中，经由该子帧定时控制器首先用第一个子帧中的补

偿驱动值 $R'_{1G'_{1B'_{1}}$ 然后用第二个子帧中的 $R'_{2G'_{2B'_{2}}$ 来驱动该板。该子帧定时控制器 SC 进一步包括子帧延迟元件 SD 以存储用于第二个子帧的驱动值直到将其根据子帧控制信号 SF 经由子帧多路转换器 SM 按顺序排好。排好顺序的驱动值 $R'_{1G'_{1B'_{1}}$ 形成多路转换器 SM 的输出,其交替地包括 $R'_{1G'_{1B'_{1}}$ 和 $R'_{2G'_{2B'_{2}}$ 。

[0078] 串扰校正电路 XTC 的中心部分包括用于每个色彩通道 RGB 的校正电路 XTC。该电路进行物理串扰的逆映射以得到所需的、补偿过的驱动值,例如 R'_{1}, R'_{2} ,其在显示器中有串扰的情况下产生(最接近的匹配的)所希望的光输出,该光输出对应于无串扰显示器中的驱动值(例如 R_1, R_2)。该电路例如以二维(也称为 2D)查找表(也称为 LUT)来实现,这是 LCD 过驱动电路系统中的惯例。主要的差别在于有两个输出,即每个子帧有一个输出。LUT 的数量受色彩通道或不同色彩的子像素的数量的支配;在这种情况下,对于 RGB 来说 LUT 的数量是 3 个。

[0079] 可选择的是,该实施例可以做如下的任意的修改:

[0080] 1. 对于串扰电路,使用 2D 内插的 LUT,如从 LCD 过驱动电路系统中已知的;

[0081] 2. 考虑到不同的磷光体余辉时间,LUT 的内容对于各个 RR GG BB 通道都是不同的;

[0082] 3. LUT 的内容考虑由于灯扫描操作而引起的串扰,其中其通过如上所述的测量来获得;和/或

[0083] 4. 改进 LC 响应。

[0084] 图 7 中的上述实施例非常适合于静态图像,即 $R_1 R_2$ 在相对较长的时间内不会发生变化,而该实施例对于活动图像仍然显示出卓越的性能。尽管如此,提供了为动态图像设计的两个可选择的实施例。现在参考图 8-10 更详细地描述这些非常适合于动态图像的可选择的实施例。

[0085] 图 8 中示出了总体设计,其中仅详细地示出了红色通道。现在多原色变换 MPC 通过在子帧控制信号 SF 的控制下经由第二子帧多路转换器 SM2 选择适当的驱动值序列 $R_1 G_1 B_1$ 和 $R_2 G_2 B_2$ 而为每个子帧产生驱动值。

[0086] 然后将 MPC 的输出供给串扰校正电路 XTC 并供给子帧延迟存储器 SD,其存储前一个子帧的驱动值。该串扰校正 XTC 然后计算所需的、补偿过的驱动值,其中通过该子帧多路转换器 SM 来选择所述适当的序列。

[0087] 图 9 中更详细地示出了图 8 的串扰的特定部分。按照顺序,向第一个子帧中的电路提供 R_1 ,随后是向第二个子帧中的电路提供 R_2 。这些驱动值也存储在子帧延迟 SD 中,该 SD 使这些驱动值延迟精确的一个子帧的时间。在第一个子帧中,该延迟传递先前第二个子帧的驱动值: R_{2prev} 。该值 R_{2prev} 然后与 R_1 结合来计算所需的驱动值 R'_{1} ,如图 9 中的方框 XTC1 所示。在第二个子帧中,子帧延迟 SD 传递延迟的驱动值 R_1 ,其是 R_{1prev} ,然后其与接着到来的驱动值 R_2 结合以计算所需的驱动值 R'_{2} ,如图 9 中的方框 XTC2 所示。子帧多路转换器 SM 在子帧控制信号 SF 的控制下选择所需驱动值 R'_{1}, R'_{2} 的序列。

[0088] 该电路系统与已知的 LCD 过驱动电路系统相同,主要的不同在于子帧可切换的 LUT。

[0089] 对于过驱动电路系统,存在第二实施例,其称作“反馈过驱动”,其中根据在前面的帧的过程中实际达到的最终值来确定新的过驱动值。这也可以应用于串扰补偿,如图 10 中

所示。图 10 相对于图 9 的区别在于,子帧延迟 SD 现在接收实际输出值 $R'_{1\text{ prev}}$ 和 $R'_{2\text{ prev}}$ 来代替值 R_1 ; R_2 , 在一个子帧的延迟之后产生值 $R'_{1\text{ prev}}$ 和 $R'_{2\text{ prev}}$ 。

[0090] 这种技术的优点在于通过补偿在光谱序列显示器中的电光串扰而消除了令人讨厌的假像。用于消除这种串扰的可选择的技术给显示系统在寻址、响应和灯效率方面带来沉重的负担。串扰补偿电路系统是对现有 LCD 过驱动电路系统的改进,并且其实现起来几乎没有额外的成本。

[0091] 上述根据本发明的方法和设备的应用和使用是各种各样的,其包括示范性的领域,如消费者 LCD-TV 和 LCD 监视器。该光谱序列方法允许以亮度或功率消耗方面的低代价获得宽得多的色域、直视 LCD-TV。当与诸如用于荧光灯的专用宽色域磷光体或宽色域 LED 背光源的可选择的技术相比时,这种亮度 / 功率消耗方面的代价非常低(大约 90% 的亮度换取 150% 的色域)。

[0092] 本发明能够按照任何适合的形式来实现,包括硬件、软件、固件或其任何组合。本发明例如作为在一个或多个数据处理器和 / 或数字信号处理器上运行的计算机软件来实现。本发明实施例的元件和部件能够以任何适合的方式在物理上、功能上和逻辑上实现。实际上,该功能可以在单个单元中、在多个单元中或者作为其他功能单元的一部分来实现。同样,本发明可以在单个单元中实现,或者可以在物理上和功能上分配在不同单元和处理器之间。

[0093] 尽管上面已经参考特定实施例描述了本发明,但是这并不意味着本发明仅限于本文中提出的特定形式。相反,本发明仅仅受随附的权利要求的限制,与上面特定实施例不同的其他实施例同样可以在这些随附的权利要求的范围内,例如与上面描述的光源不同的光源。

[0094] 在权利要求中,术语“包括”不排除存在其他元件或步骤。而且,尽管单独地列出,但是多个装置、元件或方法步骤可以由例如单个单元或处理器来实现。另外,尽管各个特征被包含在不同的权利要求中,他们也可以有益地进行组合,而被包含在不同权利要求中并不意味着特征的组合不是可行的和 / 或有利的。此外,单数附图标记不排除复数。术语“一”、“一种”、“第一”、“第二”等不排除复数。权利要求中提供的附图标记仅仅作为说明的例子,不应当理解为以任何方式来限制权利要求的范围。

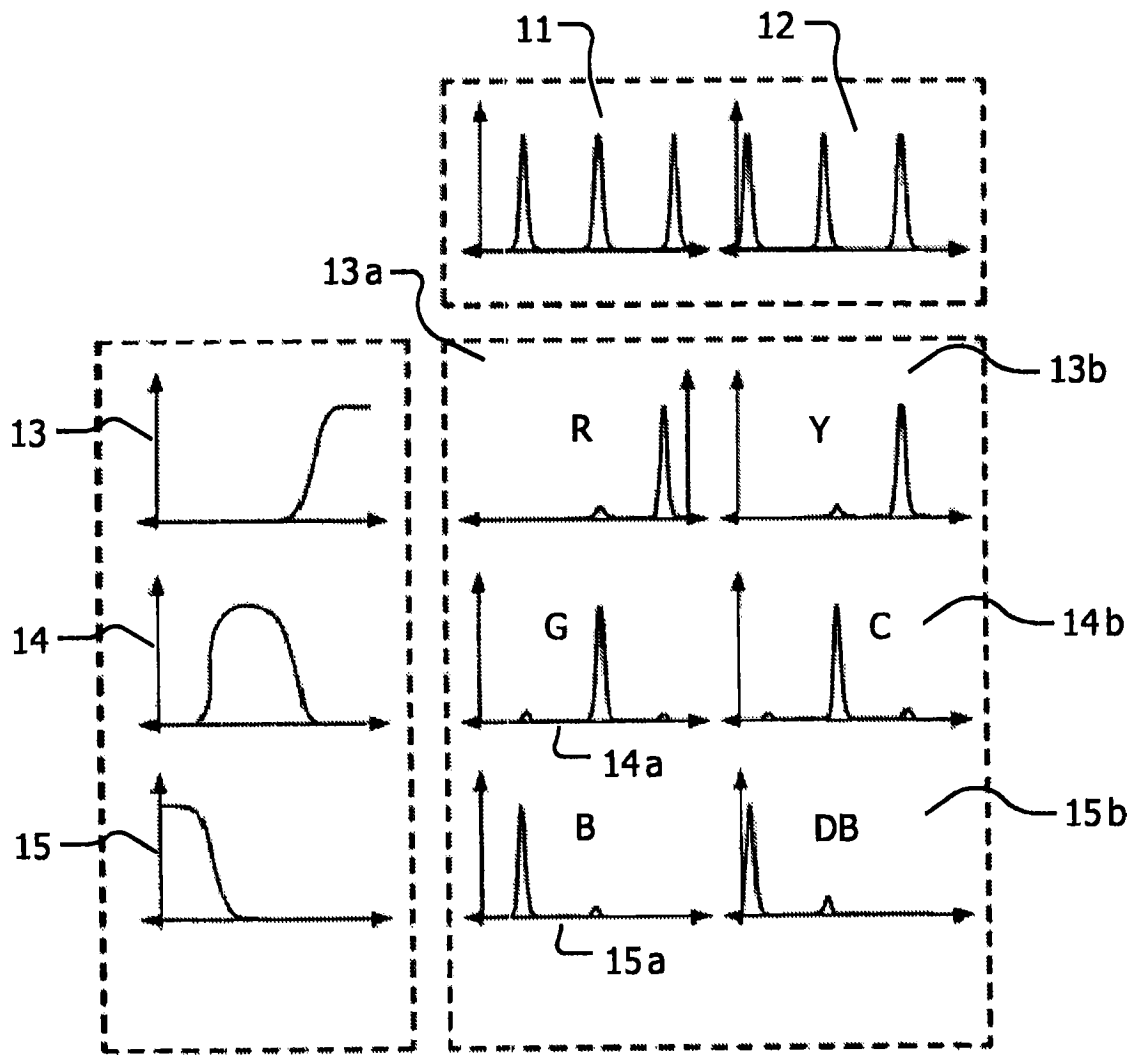


图 1

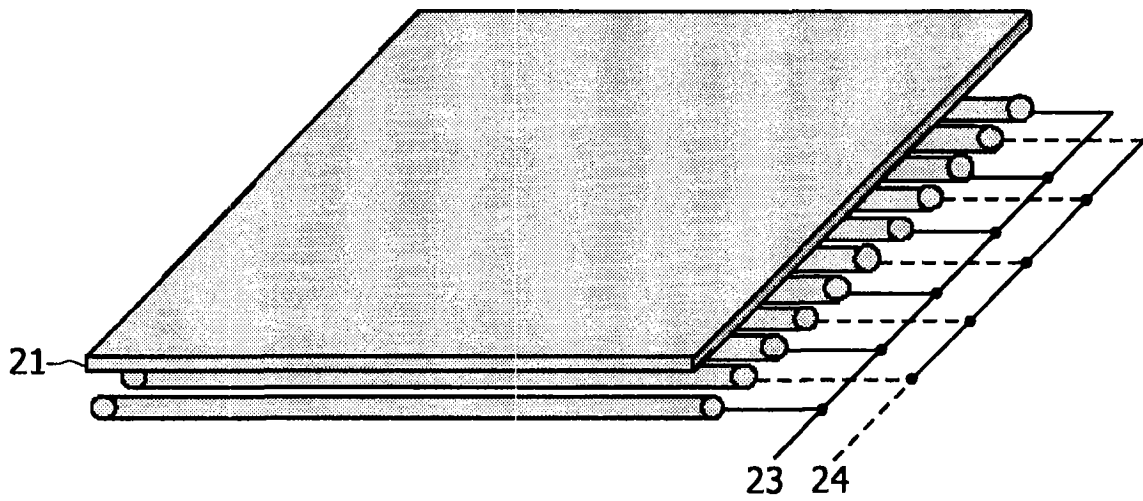


图 2

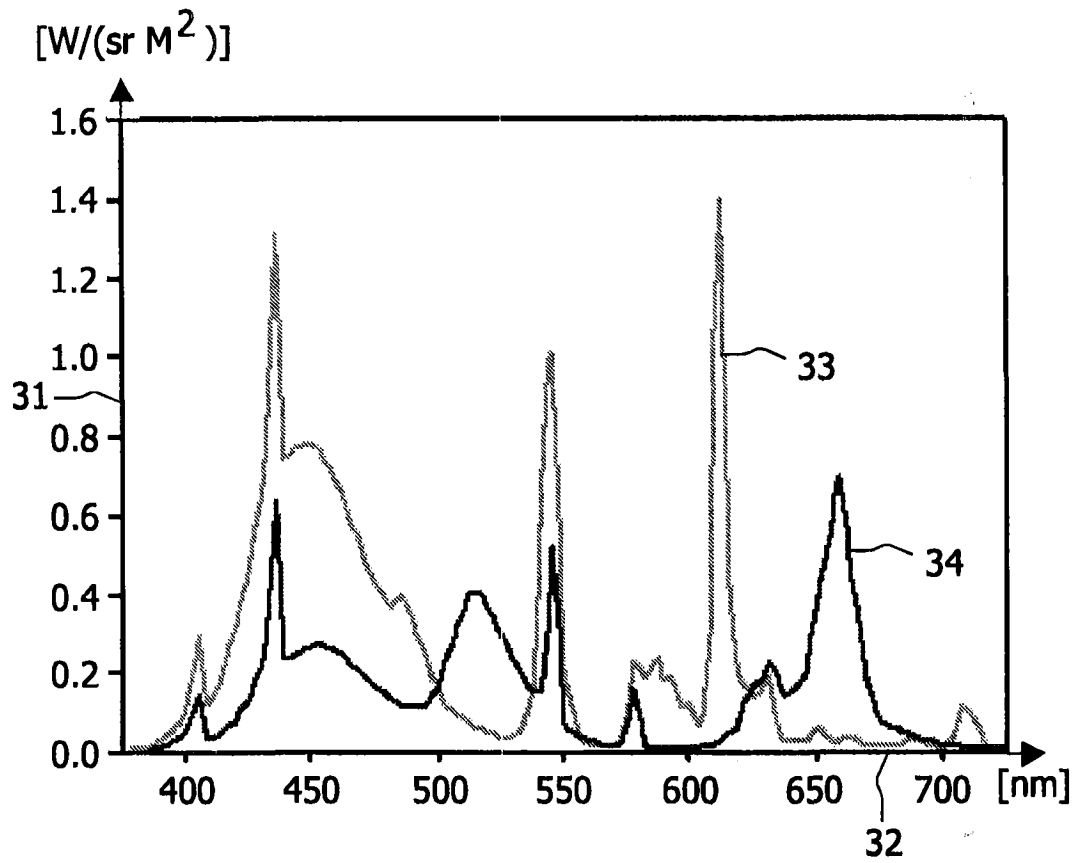


图 3A

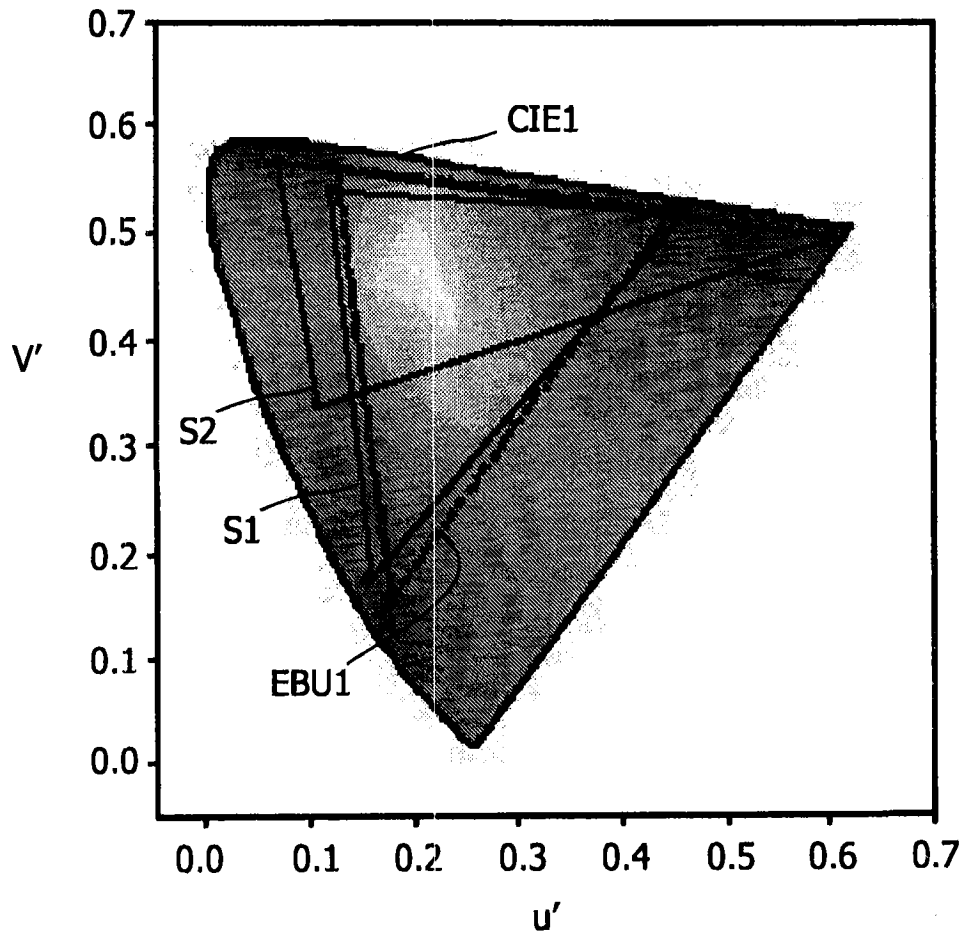


图 3B

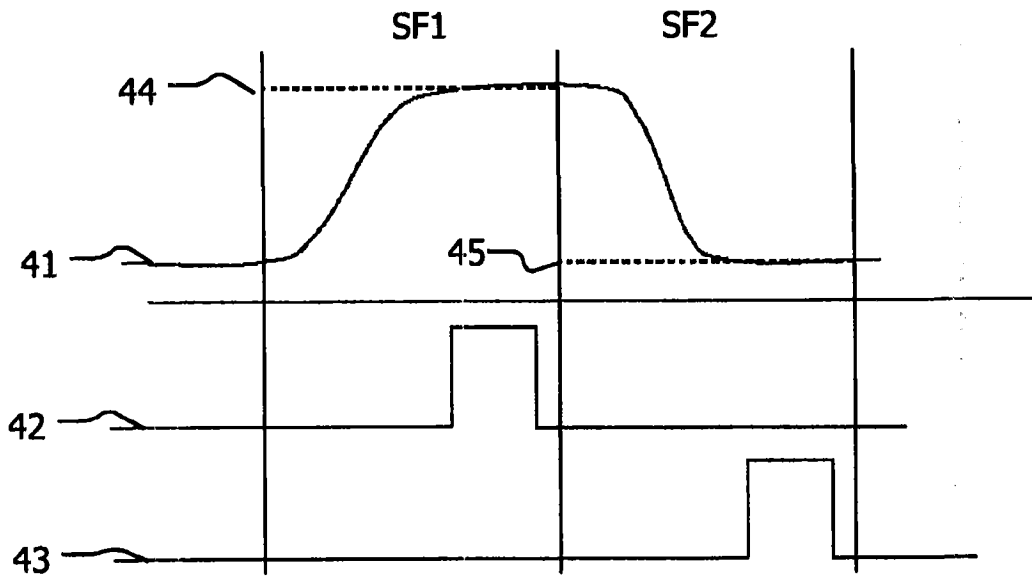


图 4

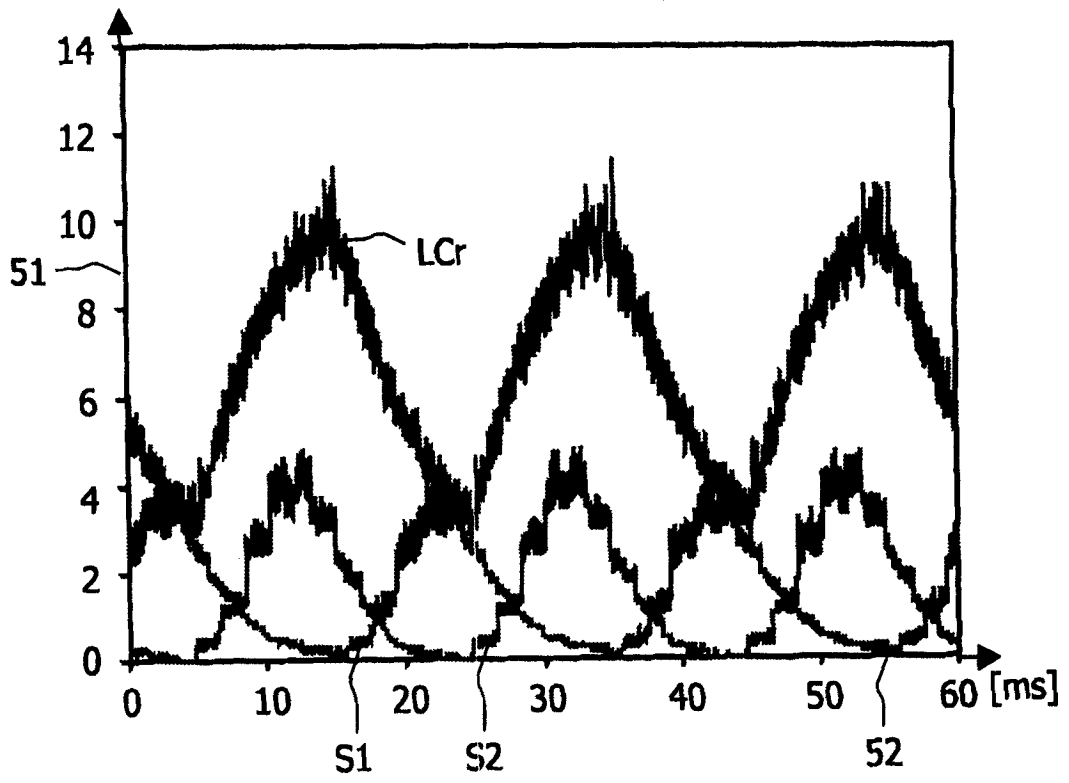


图 5A

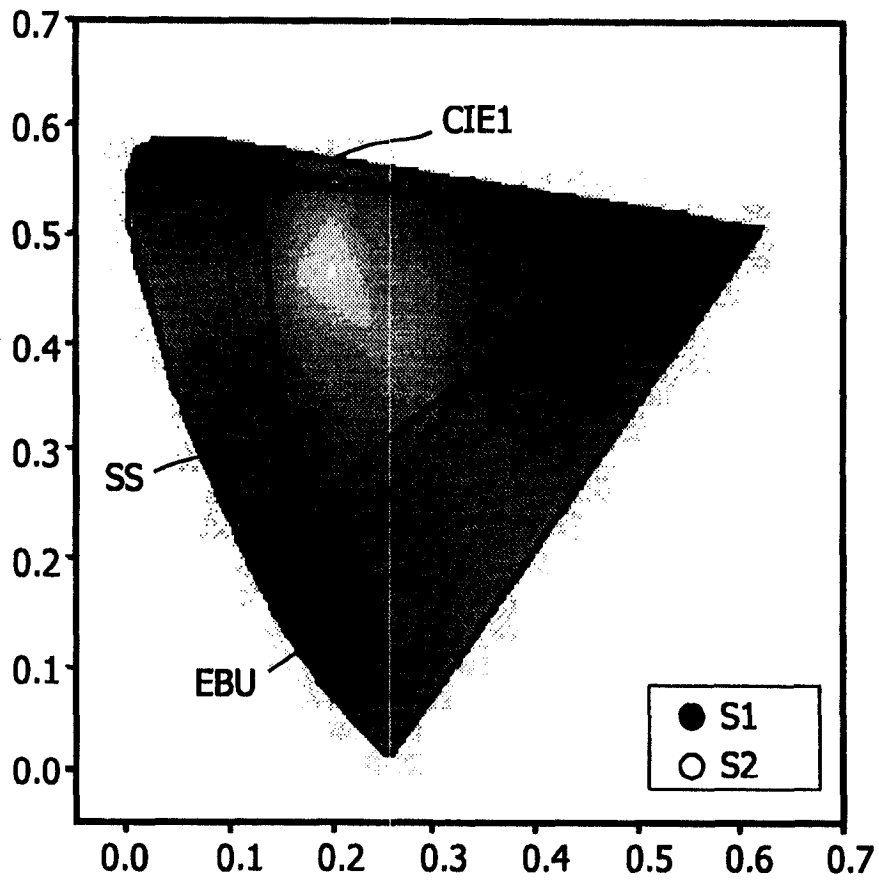


图 5B

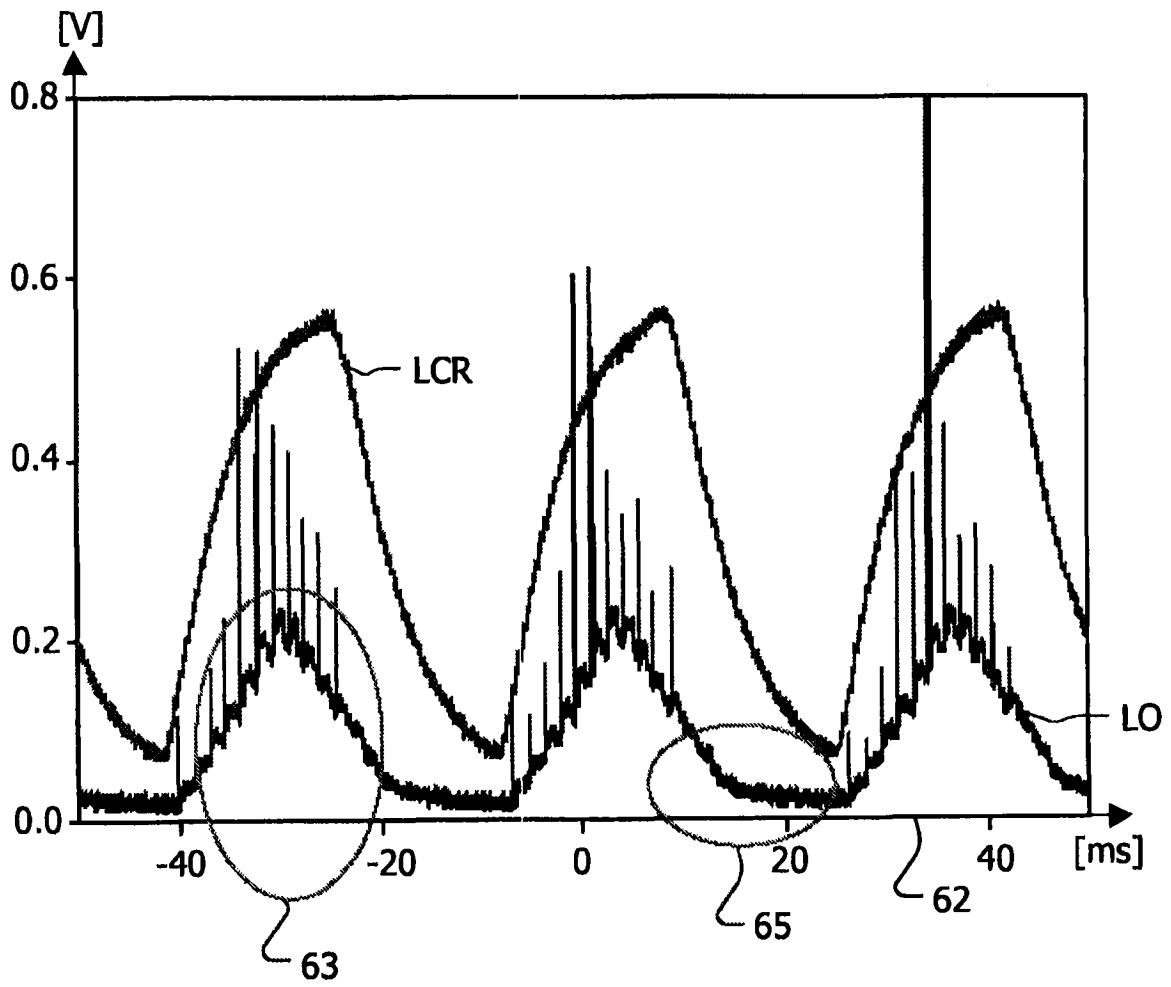


图 6

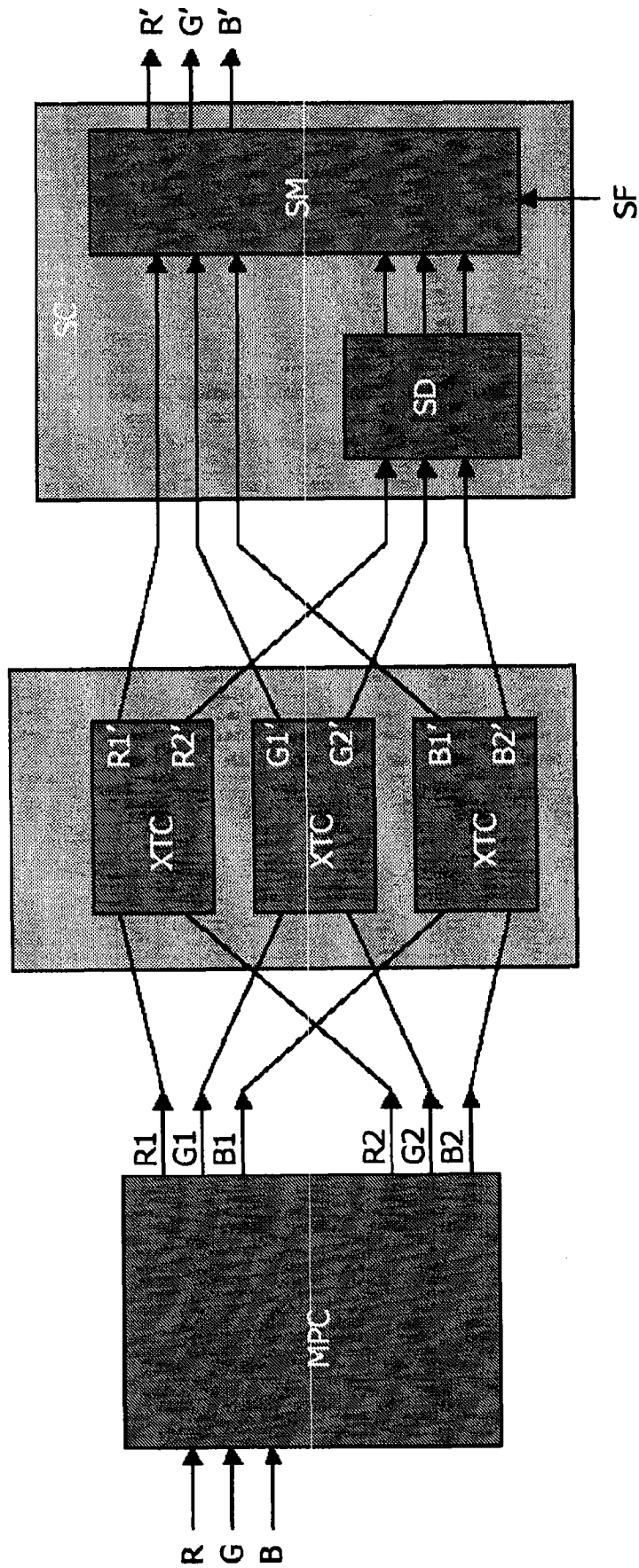


图 7

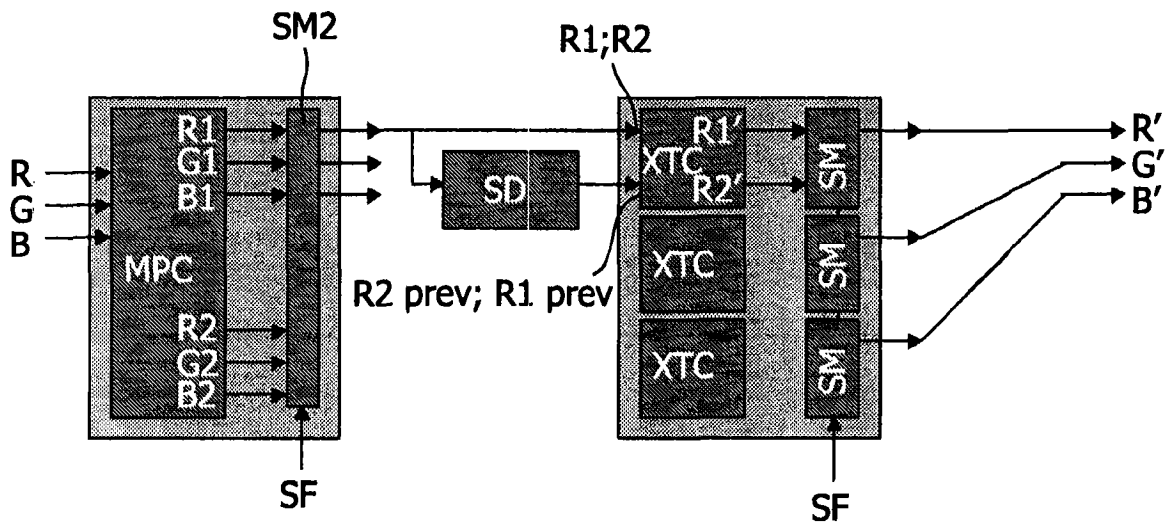


图 8

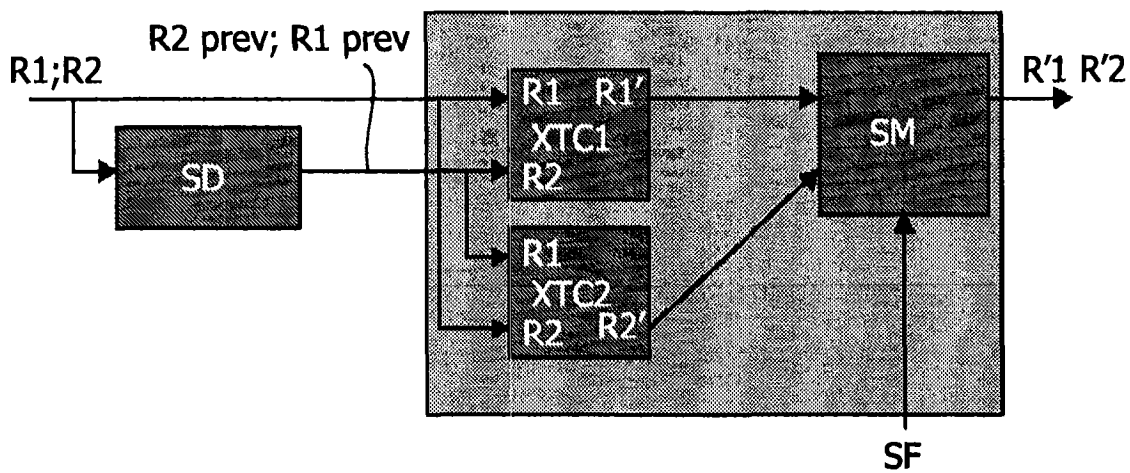


图 9

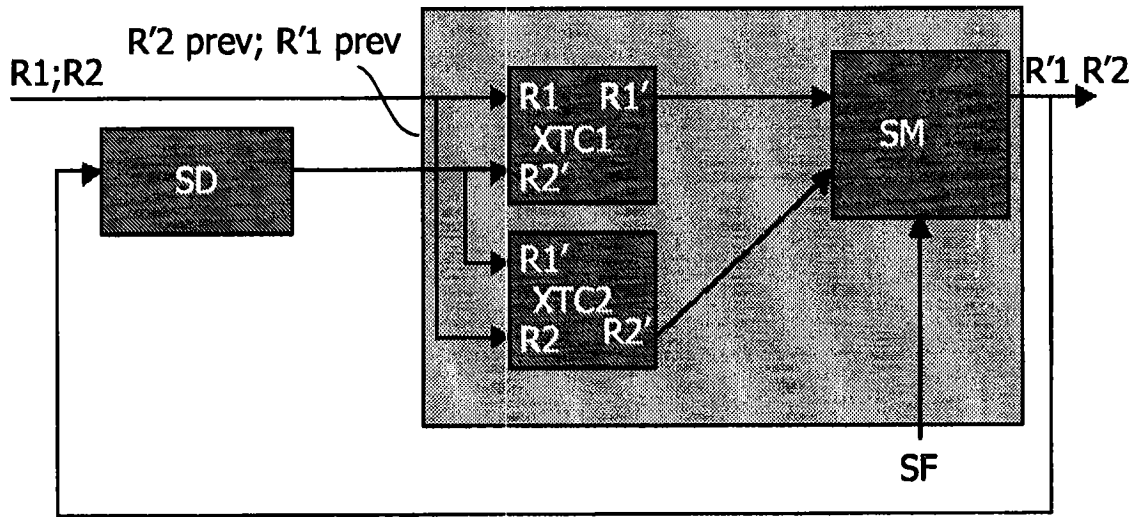


图 10

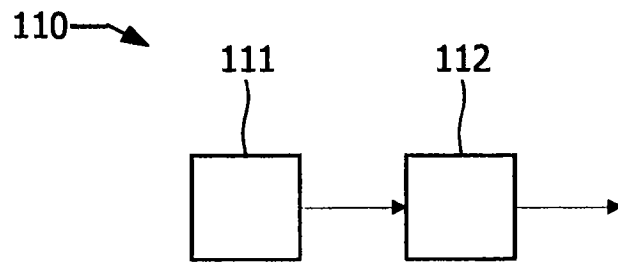


图 11

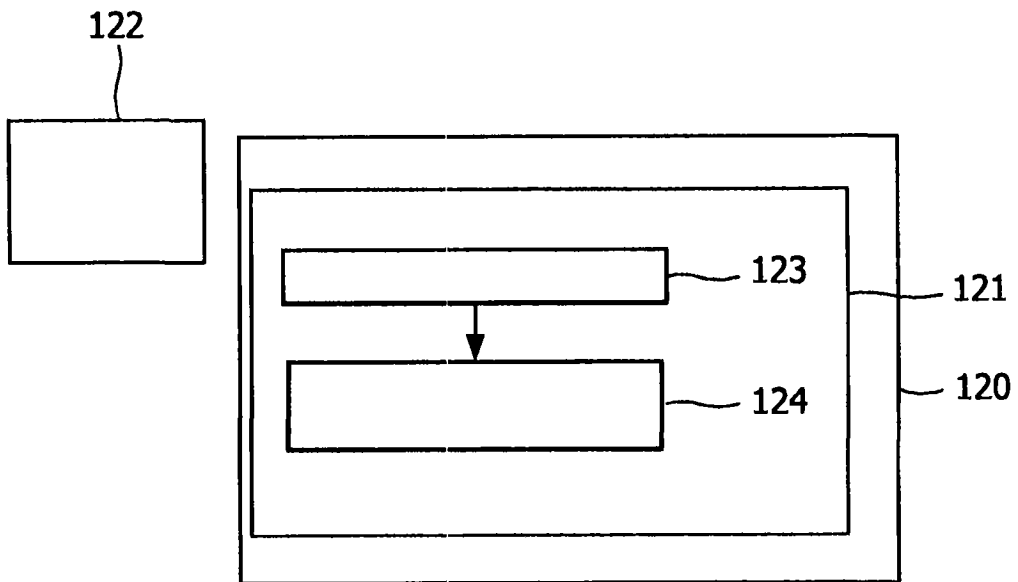


图 12