



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101714342 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 20

(21) 申请号 200910177688. X

(22) 申请日 2009. 09. 30

(30) 优先权数据

10-2008-0097274 2008. 10. 02 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 郑仁宰 金起德 金义泰 崔溶佑

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 赵静

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2005338262 A, 2005. 12. 08, 全文.

US 2005110742 A1, 2005. 05. 26, 全文.

CN 101290414 A, 2008. 10. 22, 全文.

审查员 王瑞

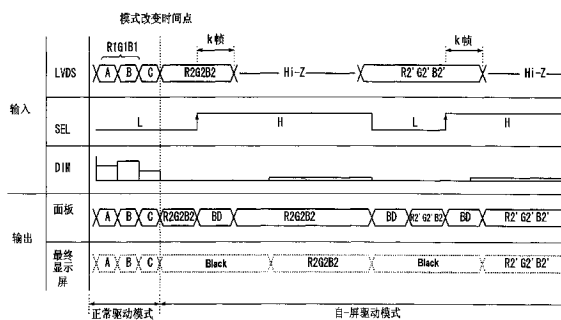
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 5 页

(54) 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示器及其驱动方法。该液晶显示器包括一液晶显示面板；一背光单元；一面板驱动电路；一定时控制器；一内部存储器；一自-屏驱动控制器；一定标器单元；一选择单元；一内部电源电路；一外部电源电路；以及一微处理器，该微处理器在自-屏驱动方式下阻止外部电源电路的输出提供给定标器单元。



1. 一种液晶显示器,包括:

液晶显示面板;

背光单元,所述背光单元向所述液晶显示面板提供光;

数据驱动电路,所述数据驱动电路驱动所述液晶显示面板的数据线;

栅驱动电路,所述栅驱动电路驱动所述液晶显示面板的栅线;

背光驱动电路,所述背光驱动电路调整所述背光单元的发光度;

定时控制器,所述定时控制器将视频信号提供给所述数据驱动电路并产生各定时控制信号,所述定时控制信号用于利用各定时信号控制所述数据驱动电路、所述栅驱动电路和所述背光驱动电路中每一电路的操作时序;

内部存储器,所述内部存储器存储用于自-屏驱动的第一内部视频信号,所述自-屏驱动用于利用比正常驱动方式下的调光比小的调光比向所述液晶显示面板显示所述第一内部视频信号;

自-屏驱动控制器,所述自-屏驱动控制器产生具有所述比正常驱动方式下的调光比小的调光比的调光信号,并且产生内部定时信号从而从所述内部存储器中提取所述第一内部视频信号;

定标器单元,所述定标器单元产生用于正常驱动的外部视频信号和外部定时信号;

选择单元,所述选择单元根据驱动模式,响应于选择信号,将所述自-屏驱动控制器的输出和所述定标器单元的输出这二者之一提供给所述定时控制器;

内部电源电路,所述内部电源电路产生用来驱动所述数据驱动电路、所述栅驱动电路、所述背光驱动电路、所述定时控制器和所述自-屏驱动控制器所需的驱动电压;

外部电源电路,所述外部电源电路产生输入至所述内部电源电路的电源,并且产生构成所述定标器单元的电路的电源;以及

微处理器,所述微处理器在自-屏驱动方式下阻止所述外部电源电路的输出提供给所述定标器单元,并且控制所述自-屏驱动控制器以降低所述背光单元的发光度。

2. 如权利要求1中所述的液晶显示器,进一步包括外部存储单元,所述外部存储单元存储第二内部视频信号,所述第二内部视频信号用来更新所述第一内部视频信号。

3. 如权利要求2中所述的液晶显示器,其中每当自-屏驱动方式下的驱动时间超出预定时间段,所述微处理器就使所述外部电源电路的输出供给所述定标器单元,由此使存储在所述外部存储单元中的所述第二内部视频信号经由所述定标器单元和所述自-屏驱动控制器而被存储在所述内部存储器中。

4. 如权利要求1中所述的液晶显示器,进一步包括振荡器,所述振荡器产生振荡时钟,所述振荡时钟用来产生所述内部定时信号。

5. 如权利要求4中所述的液晶显示器,其中所述自-屏驱动控制器包括:

内部定时信号产生单元,所述内部定时信号产生单元使用所述振荡时钟和所述液晶显示面板的分辨率信息产生所述内部定时信号;

调光比控制器,所述调光比控制器产生所述调光信号以降低所述背光单元的发光度;以及

存储器控制器,所述存储器控制器控制所述内部视频信号的提取和更新操作。

6. 如权利要求5中所述的液晶显示器,其中如果正常驱动方式下具有最大调光比的背

光单元的功耗是 100%，那么所述调光比控制器就将自 - 屏驱动方式下的调光信号的亮度设定在 10% 的功耗的范围内的亮度。

7. 如权利要求 6 中所述的液晶显示器，进一步包括照度感测单元，所述照度感测单元感测外部照度。

8. 如权利要求 7 中所述的液晶显示器，其中自 - 屏驱动方式下的调光信号的调光比在 10% 的功耗的范围内随外部照度的增加而增加。

9. 如权利要求 5 中所述的液晶显示器，其中所述内部定时信号产生单元产生一内部定时信号，该内部定时信号对应于与帧频率同步的外部定时信号并且与比所述帧频率的一半小的那些帧频率中的最小帧频率同步，在该最小帧频率处频闪是看不见的。

10. 如权利要求 2 中所述的液晶显示器，其中所述选择信号是由所述微处理器基于通过用户接口接收到的模式信号产生的，并且所述选择信号的逻辑电平根据驱动模式和数据更新而变化。

11. 如权利要求 10 中所述的液晶显示器，其中从所述选择信号的逻辑电平翻转之后紧接着经过 k 帧时段之后，所述自 - 屏驱动控制器将所述第一内部视频信号存储至所述内部存储器中。

12. 如权利要求 11 中所述的液晶显示器，其中所述自 - 屏驱动控制器通过以所述选择信号的上升沿为基础而在 k 帧时段期间插入黑数据或者关闭所述背光单元以在液晶显示面板上显示黑色图像，以便去除可能在所述选择信号的逻辑电平翻转时产生的屏幕噪声。

13. 如权利要求 1 中所述的液晶显示器，其中用于自 - 屏驱动的接口电路与用于正常驱动的接口电路相同。

14. 一种驱动液晶显示器的方法，所述液晶显示器包括液晶显示面板、向所述液晶显示面板提供光的背光单元、驱动所述液晶显示面板的数据线的数据驱动电路、驱动所述液晶显示面板的栅线的栅驱动电路、调整所述背光单元的发光度的背光驱动电路、将视频信号提供给所述数据驱动电路并产生用于利用定时信号控制所述数据驱动电路，所述栅驱动电路和所述背光驱动电路每一电路的操作时序的定时控制信号的定时控制器、产生用于正常驱动的外部视频信号和外部定时信号的定标器单元、产生用来驱动所述数据驱动电路，所述栅驱动电路，所述背光驱动电路，和所述定时控制器所需的驱动电压的内部电源电路、以及产生输入至所述内部电源电路的电源并产生构成所述定标器单元的电路的电源的外部电源电路，所述方法包括：

判定从外部接收到的模式信号是否指示自 - 屏驱动，所述自 - 屏驱动用于利用比正常驱动方式下调光比小的调光比向所述液晶显示面板显示第一内部视频信号；

如果所述模式信号指示自 - 屏驱动，则阻止所述外部电源电路的输出提供给所述定标器单元，产生内部定时信号以从内部存储器中提取先前存储的用于自 - 屏驱动的所述第一内部视频信号，并且产生具有所述比正常驱动方式下调光比小的调光比的调光信号；以及

响应于用于自 - 屏驱动的选择信号，将所述内部定时信号和所述第一内部视频信号提供给所述定时控制器，以在所述液晶显示面板上显示所述第一内部视频信号并利用所述调光信号降低所述背光单元的发光度。

15. 如权利要求 14 所述的方法，进一步包括：

每当自 - 屏驱动方式下的驱动时间超出预定时间段，就使所述外部电源电路的输出供

给所述定标器单元,以把用来更新所述第一内部视频信号并存储在连接至所述定标器单元的外部存储单元中的第二内部视频信号存储在所述内部存储器中。

16. 如权利要求 14 所述的方法,其中如果正常驱动方式下具有最大调光比的背光单元的功耗是 100%,那么将调光信号的亮度设定在 10%的功耗的范围内的亮度。

17. 如权利要求 16 所述的方法,其中调光信号的调光比在 10%的功耗的范围内随外部照度的增加而增加。

18. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述内部定时信号对应于与帧频率同步的外部定时信号,并且与比所述帧频率的一半小的那些帧频率中的最小帧频率同步,在该最小帧频率处频闪是看不见的。

液晶显示器及其驱动方法

[0001] 本申请要求享有 2008 年 10 月 2 日提交的韩国专利申请 No. 10-2008-0097274 的权益,其全部内容如同在此完全阐述一样,通过引用而结合在此。

[0002] 发明背景

技术领域

[0003] 本发明的各实施方式涉及提供低功耗方面的内部设计 (interior design) 的液晶显示器及其驱动方法。

背景技术

[0004] 液晶显示器通过响应于一个视频信号,经电场控制液晶层的透光率,对图像进行显示。液晶显示器还是具有诸如外形薄、尺寸小和功耗低之类优点的平板显示装置。因此,液晶显示器用在了诸如笔记本 PC 之类的个人计算机、办公自动化设备、音频 / 视频设备和类似物等中。

[0005] 此外,有源矩阵型液晶显示器包括形成在每个液晶盒 (liquid crystal cell) 中的开关元件 (switching element)。因此,有源矩阵型液晶显示器有利于显示活动画面 (moving picture),因为这些开关元件能被主动 (actively) 控制。此外,薄膜晶体管 (TFT) 可以用于有源矩阵型液晶显示器的开关元件。

[0006] 更详细地,参考图 1,有源矩阵型液晶显示器基于伽玛参考电压将数字视频数据转换为模拟数据电压,以将该模拟数据电压提供给数据线 DL,同时,将扫描脉冲提供给栅线 GL。因此,液晶盒 Clc 被充电至数据电压。对于上述操作,TFT 的栅极连接至栅线 GL,TFT 的源极连接至数据线 DL,且 TFT 的漏极连接至液晶盒 Clc 的像素电极和存储电容器 Cst 一侧的电极。此外,公共电压 Vcom 被提供给液晶盒 Clc 的公共电极。

[0007] 当 TFT 导通时,存储电容器 Cst 被充电至从数据线 DL 接收到的数据电压,以保持液晶盒 Clc 的电压恒定。当扫描脉冲被提供给栅线 GL 时,TFT 导通。因此,TFT 的源极和漏极之间形成通路,数据线 DL 上的电压被提供给液晶盒 Clc 的像素电极。此外,当液晶盒 Clc 的液晶分子的排列状态由像素电极和公共电极之间的电场而导致发生变化时,入射光受到调制。

[0008] 象液晶显示电视 (LCD TV) 这样的液晶显示器,通常包括液晶显示面板、背光单元、包括控制器和各驱动电路的液晶模块、以及包括定标器 (scaler) 和电源单元的系统模块。

[0009] 各像素形成在液晶显示面板上,每个像素都具有图 1 所示的结构。背光单元主要分为直下型 (direct type) 背光单元和边缘型 (edge type) 背光单元。在边缘型背光单元中,光源安装在液晶显示面板的外部,来自各光源的光利用透明的导光板入射在液晶显示面板的整个表面上。在直下型背光单元中,各光源安装在液晶显示面板的背部,来自光源的光直接入射在液晶显示面板的整个表面上。由于多个光源的缘故,与边缘型背光单元相比,直下型背光单元能够增加发光度 (luminance) 和发光表面。因此,在需要大屏幕液晶显示面板的 LCD TV 的情形下,通常使用直下型背光单元。各驱动电路包括栅驱动电路、数据驱

动电路、背光驱动电路和类似电路等等。控制器包括定时控制器 (timing controller) 和类似物等等。

[0010] 定标器对从外部接收到的图像执行图像处理,以使该图像适于显示在液晶模块上。此外,定标器产生与该图像同步的同步信号。电源单元包括用于驱动液晶模块、定标器和音频装置的驱动电源,并产生用于驱动液晶显示器的电源。

[0011] 然而,现有技术的液晶显示器具有如下问题。首先,当液晶显示器用作 TV 并且例如固定在墙上时,该液晶显示器在其不被使用时具有暗或黑的外观 (appearance)。此外,许多液晶显示器在尺寸上较大,因此,特别是当液晶显示器用在家庭、办公室、工作环境等中时,液晶显示器在其不被使用时其外观无吸引力。此外,显示所使用的功耗量尤其随着大型和高清晰度 (HD) 液晶显示器的趋势而大幅增长。高功耗对液晶显示器产生了不利的影响。

发明内容

[0012] 本发明的各实施方式提供一种提供低功耗方面内部设计的液晶显示器及其驱动方法。

[0013] 在一方面,存在一种液晶显示器,包括:液晶显示面板;背光单元,向液晶显示面板提供光;数据驱动电路,驱动液晶显示面板的数据线;栅驱动电路,驱动液晶显示面板的栅线;背光驱动电路,调整背光单元的发光度;定时控制器,将视频信号提供给数据驱动电路并产生各定时控制信号,各定时控制信号用于利用各定时信号控制数据驱动电路、栅驱动电路和背光驱动电路每一电路的操作时序;内部存储器,存储用于自-屏 (self-screen) 驱动的第一内部视频信号;自-屏驱动控制器,产生具有比正常驱动方式下的调光比小的调光比的调光信号,并且产生内部定时信号以从内部存储器中提取第一内部视频信号;定标器单元,产生用于正常驱动的外部视频信号和外部定时信号;选择单元,根据驱动模式,响应于选择信号,将自-屏驱动控制器的输出和定标器单元的输出这二者输出之一提供给定时的控制器;内部电源电路,产生用来驱动数据驱动电路、栅驱动电路、背光驱动电路、定时控制器和自-屏驱动控制器所需的驱动电压;外部电源电路,产生输入至内部电源电路的电源,并且产生构成定标器单元的各电路的电源;以及微处理器,在自-屏驱动方式下阻止外部电源电路的输出提供给定标器单元,并且控制自-屏驱动控制器以降低背光单元的发光度。

[0014] 该液晶显示器进一步包括外部存储单元,存储用于更新第一内部视频信号的第二内部视频信号。

[0015] 每当自-屏驱动方式下的驱动时间超出预定时间段,微处理器就使外部电源电路的输出供给定标器单元,由此使存储在外部存储单元中的第二内部视频信号经由定标器单元和自-屏驱动控制器而被存储在内部存储器中。

[0016] 该液晶显示器进一步包括振荡器,该振荡器产生用于产生内部定时信号的振荡时钟。

[0017] 该自-屏驱动控制器包括:内部定时信号产生单元,使用振荡时钟和液晶显示面板的分辨率信息产生内部定时信号;调光比控制器,产生调光信号以降低背光单元的发光度;以及存储器控制器,控制内部视频信号的提取和更新操作。

[0018] 假定正常驱动下具有最大调光比的背光单元的功耗为 100%，则调光比控制器将自 - 屏驱动下的调光信号的亮度 (brightness) 设定在 10% 的功耗范围内的亮度。

[0019] 该液晶显示器进一步包括感测外部照度 (illuminance) 的一个照度感测单元。

[0020] 自 - 屏驱动下调光信号的调光比在 10% 的功耗的范围内随外部照度的增加而增加。

[0021] 内部定时信号产生单元产生一内部定时信号，该内部定时信号对应于与 F- 值的帧频率同步的外部定时信号，并与小于 F/2 帧频率的那些帧频率中的一最小帧频率同步，在该最小帧频率处频闪是看不见的。

[0022] 选择信号是由微处理器基于通过用户接口接收到的模式信号产生的，并且该选择信号的逻辑电平根据驱动模式和数据更新而变化。

[0023] 在选择信号的逻辑电平翻转之后紧接着经过 k 帧时段之后，自 - 屏驱动控制器将第一内部视频信号存储至内部存储器中。

[0024] 自 - 屏驱动控制器通过以选择信号的上升沿为基础而在 k 帧时段期间插入黑数据或者关闭背光单元以在液晶显示面板上显示黑色图像，以便去除可能在选择信号的逻辑电平翻转时产生的屏幕噪声 (screen noise)。

[0025] 用于自 - 屏驱动的接口电路与用于正常驱动的接口电路相同。

[0026] 在另一方面，存在一种驱动液晶显示器的方法，该液晶显示器包括液晶显示面板、向该液晶显示面板提供光的背光单元、驱动该液晶显示面板的数据线的数据驱动电路、驱动该液晶显示面板的栅线的栅驱动电路、调整背光单元发光度的背光驱动电路、将视频信号提供给数据驱动电路并产生用于利用定时信号控制数据驱动电路，栅驱动电路和背光驱动电路这些电路中每一电路的操作时序的定时控制信号的定时控制器、产生用于正常驱动的外部视频信号和外部定时信号的定标器单元、产生用来驱动数据驱动电路，栅驱动电路，背光驱动电路，和定时控制器所需的驱动电压的内部电源电路、以及产生输入至内部电源电路的电源并产生构成定标器单元的电路的电源的外部电源电路，该方法包括：判定从外部接收到的模式信号是否指示自 - 屏驱动；如果该模式信号指示自 - 屏驱动，则阻止外部电源电路的输出提供给定标器单元，产生内部定时信号以从内部存储器中提取用于自 - 屏驱动的先存储的第一内部视频信号，并产生具有比正常驱动下调光比小的调光比的调光信号；以及响应于用于自 - 屏驱动的选择信号，将该内部定时信号和第一内部视频信号提供定时控制器，以在液晶显示面板上显示第一内部视频信号，利用调光信号而降低背光单元的发光度。

[0027] 本发明适用性的进一步的范围，将由下文中给出的详细说明而变得更加明显。然而，应理解的是，尽管表明了本发明的各优选实施方式，但该详细说明和具体的实例仅仅通过图解说明给出，因为从该详细说明作出的在本发明的精神和范围内的各种变化和修改，对于本领域普通技术人员而言，都是显而易见的。

[0028] 附图的简要说明

[0029] 所包括的附图，是为了提供对本发明的进一步理解，其合并在内且构成本说明书的一部分，这些附图图解了本发明的各实施方式，并与说明书一起用于解释本发明的原理。附图中：

[0030] 图 1 是现有技术的液晶显示器中一像素的等效电路图；

- [0031] 图 2 是根据本发明一实施方式的液晶显示器的框图；
- [0032] 图 3 图解了第二控制器；
- [0033] 图 4 图解了第二同步信号产生单元；
- [0034] 图 5 是描述系统模块和液晶模块之间接口方式的时序图；以及
- [0035] 图 6 是描述根据本发明一实施方式驱动液晶显示器的方法的流程图。
- [0036] 实施方式的详细说明
- [0037] 这里,将对附图中图解的本发明各实例的各详细实施方式进行介绍。
- [0038] 图 2 是根据本发明一实施方式的液晶显示器的框图。
- [0039] 如图 2 所示,该液晶显示器包括显示图像的液晶模块 10 和向液晶模块 10 提供驱动信号的系统模块 30。
- [0040] 该液晶模块 10 包括液晶显示面板 11、数据驱动电路 12、栅驱动电路 13、定时控制器 14、多路复用器 15、第一控制器 16、存储器 17、第二控制器 18、振荡器 19、DC-DC 转换器 20、背光驱动电路 21、背光单元 22 和照度感测单元 23。
- [0041] 该液晶显示面板 11 包括上玻璃基板、下玻璃基板和上下玻璃基板之间的液晶层。该液晶显示面板 11 包括以矩阵形式排列在 m 条数据线 DL 和 n 条栅线 GL 的每一个交叉处的 $m \times n$ 个液晶盒 Clc。
- [0042] 各数据线 DL、各栅线 GL、各薄膜晶体管 (TFT) 和存储电容器 Cst 形成在液晶显示面板 11 的下玻璃基板上。各液晶盒 Clc 连接至这些 TFT 并且由各像素电极 1 与各公共电极 2 之间的电场驱动。黑矩阵、滤色器和各公共电极 2 形成在液晶显示面板 11 的上玻璃基板上。在诸如扭曲向列 (twistednematic) 模式 (TN) 和垂直定向 (vertical alignment) 模式 (VA) 之类的垂直电驱动方式下,公共电极 2 形成在上玻璃基板上。在诸如共平面开关 (in-planeswitching) (IPS) 模式和边缘场开关 (fringe field switching) (FFS) 模式之类的水平电驱动方式下,公共电极 2 和像素电极 1 形成在下玻璃基板上。偏振板分别贴合至上和下玻璃基板。用于设定液晶预倾角的定向层分别形成在上和下玻璃基板上。
- [0043] 数据驱动电路 12 响应于从定时控制器 14 接收到的数据控制信号 DDC,基于从伽马参考电压产生电路 (未示出) 接收到的伽马参考电压 GMA,将用于正常驱动的外部视频信号 (下文称为第一数字视频数据 R1G1B1) 或用于自 - 屏驱动的内部视频信号 (下文称为第二数字视频数据 R2G2B2) 转换为模拟伽马补偿电压,以将该模拟伽马补偿电压作为数据电压提供给液晶显示面板 11 的各数据线 DL。对于上述操作,数据驱动电路 12 包括多个数据驱动集成电路 (IC),每个数据驱动集成电路包括移位寄存器、寄存器、锁存器、数 - 模转换器 (DAC)、多路复用器、输出缓冲器等。该移位寄存器对时钟信号进行采样,且该寄存器暂时存储第一数字视频数据 R1G1B1 或第二数字视频数据 R2G2B2。该锁存器响应于由移位寄存器采样的时钟信号,存储每一条线的数字视频数据 R1G1B1/R2G2B2,并且同时输出所存储的每一条线的数字视频数据 R1G1B1/R2G2B2。该 DAC 响应于来自于锁存器的数字数据值,基于伽马参考电压,选择正或负伽马电压。该多路复用器选择用于接收从正 / 负伽马电压转换来的模拟数据的数据线 DL。该输出缓冲器连接在该多路复用器和各数据线 DL 之间。
- [0044] 栅驱动电路 13 把用于选择要被提供数据电压的液晶显示面板 10 的各水平线的扫描脉冲依次提供给各栅线 GL。对于上面的操作,栅驱动电路 13 包括多个栅驱动集成电路 (IC),每个栅驱动集成电路包括移位寄存器、用于将移位寄存器的输出信号移位至适于液

晶盒 Clc 的 TFT 驱动的摆宽 (swingwidth) 的电平移位器 (level shifter)、以及连接在电平移位器和栅线 GL 之间的输出缓冲器。

[0045] 定时控制器 14 接收诸如外部定时信号 (下文称为第一同步信号 SYNC1) 或内部定时信号 (下文称为第二同步信号 SYNC2) 之类的定时信号, 以产生用于控制数据驱动电路 12 操作时序的数据定时控制信号 DDC 和用于控制栅驱动电路 13 操作时序的栅定时控制信号 GDC。数据定时控制信号 DDC 包括: 源采样时钟信号 SSC, 该信号指示基于上升沿或者下降沿的数据驱动电路 12 内部数字数据的锁存操作; 源输出使能信号 SOE, 其指示数据驱动电路 12 的输出; 极性控制信号 POL, 其指示所要提供给液晶显示面板 11 的液晶盒 Clc 的数据电压的极性; 和类似信号等等。栅定时控制信号 GDC 包括栅启动脉冲 GSP、栅移位时钟信号 GSC、栅输出使能信号 GOE 和类似信号等等。栅启动脉冲 GSP 指示显示一屏 (one screen) 的 1 垂直周期期间扫描操作的起始水平线。栅移位时钟信号 GSC 是被输入至栅驱动电路 13 的移位寄存器以使栅启动脉冲 GSP 依次移位的定时控制信号, 其具有与薄膜晶体管 (TFT) 的导通周期对应的脉冲宽度。栅输出使能信号 GOE 指示栅驱动电路 13 的输出。

[0046] 此外, 定时控制器 14 重新整理第一数字视频数据 R1G1B1 或第二数字视频数据 R2G2B2 以使其与液晶显示面板 11 的分辨率相符, 从而将重新整理后的第一数字视频数据 R1G1B1 或重新整理后的第二数字视频数据 R2G2B2 提供给数据驱动电路 12。

[0047] 多路复用器 15 响应于从系统模块 30 接收到的选择信号 SEL, 选择第一控制器 16 的输出信号 (即, R1G1B1 和 SYNC1) 和第二控制器 18 的输出信号 (即, R2G2B2 和 SYNC2) 之一, 以将所选择的输出信号提供给定时的定时控制器 14。例如, 如果多路复用器 15 响应于第一逻辑电平的选择信号 SEL, 选择第一控制器 16 的输出信号 R1G1B1 和 SYNC1, 则液晶模块 10 工作在正常驱动模式下。另一方面, 如果多路复用器 15 响应于第二逻辑电平的选择信号 SEL, 选择第二控制器 18 的输出信号 R2G2B2 和 SYNC2, 则液晶模块 10 工作在自-屏驱动模式下。

[0048] 用来控制正常驱动的第一控制器 16 把从系统模块 30 接收到的第一数字视频数据 R1G1B1 和第一同步信号 SYNC1 提供给多路复用器 15 的一个输入端。第一控制器 16 可以包括第一调制单元和第二调制单元二者至少之一, 该第一调制单元用于改善液晶显示面板 11 的响应特性, 该第二调制单元用于强化 (emphasize) 液晶显示面板 11 的对比度。第一调制单元将先前的帧数据和当前帧数据进行比较, 并根据比较结果确定帧数据中的变化。然后, 第一调制单元根据确定结果从存储器 17 中提取第一补偿值, 并利用第一补偿值调制第一数字视频数据 R1G1B1。这样, 液晶显示面板 11 的响应特性能够得到改善。第一调制单元可以利用相应于本申请人的韩国专利申请 No. 10-2001-0032364 和 No. 10-2001-0057119 中详细公开的调制方法, 实现较快的液晶显示面板 11 的响应时间, 这些专利申请以其全部内容通过引用而结合在此。

[0049] 第二调制单元分析对应于一屏的第一数字视频数据 R1G1B1 的发光度。然后, 第二调制单元根据发光度分析结果, 利用存储器 17 中存储的第二补偿值, 调制第一数字视频数据 R1G1B1, 以增加图像明亮部分中所要使用的第一数字视频数据 R1G1B1 的发光度, 并降低图像暗部分中所要使用的第一数字视频数据 R1G1B1 的发光度。同时, 第二调制单元根据发光度分析结果控制背光单元 22 的发光度, 以使把光提供给图像明亮部分的背光单元 22 的光源的亮度增大, 并且使把光提供给图像暗部分的背光单元 22 的光源的亮度减小。由此, 第二调制单元调制第一数字视频数据 R1G1B1 的发光度, 同时控制背光单元 22 的发光

度,从而增大图像的发光度和对比度。因此,液晶显示器上所显示的活动画面的动态对比度增大。第二调制单元可以利用相应于本申请人的韩国专利申请 No. 10-2003-0099334 和 No. 10-2004-0030334 中详细公开的调制方法,增大液晶显示面板 11 的对比度,这些专利申请以其全部内容通过引用而结合在此。

[0050] 在正常驱动方式,存储器 17 以查找表的形式存储用于改善液晶显示面板 11 的响应特性的第一补偿值,和用于改善液晶显示面板 11 的对比度的第二补偿值。在自-屏驱动方式,存储器 17 存储所要显示的对应于 k 帧(其中 k 是等于或大于 1 的整数)的第二数字视频数据 R2G2B2。此外,在自-屏驱动方式,存储器 17 可以以查找表的形式存储用于根据外部照度降低功耗的调光信号 DIM。调光信号 DIM 是用于控制各光源开启时段的控制信号。优选的是,自-屏驱动方式下的调光比远远小于正常驱动方式下的调光比,以便降低自-屏驱动方式下的功耗。例如,假如正常驱动方式下具有最大调光比的各光源的功耗是 100%,则自-屏驱动方式下调光信号 DIM 的亮度可以被设定在 10%的功耗范围内的亮度。此外,自-屏驱动方式下调光信号 DIM 的调光比在 10%的功耗范围内随外部照度的增加而增加,以使调光信号 DIM 保证可见度(visibility)。

[0051] 振荡器 19 产生振荡时钟 OSC。

[0052] 用来控制自-屏驱动的第二控制器 18 响应于从系统模块 30 接收到的第二逻辑电平的选择信号 SEL 而运行。第二控制器 18 基于从振荡器 19 接收到的振荡时钟 OSC,产生作为用于自-屏驱动的自-屏同步信号的第二同步信号 SYNC2。第二控制器 18 提取第二数字视频数据 R2G2B2,其与第二同步信号 SYNC2 同步且存储在存储器 17 中,然后,第二控制器 18 将所提取的第二数字视频数据 R2G2B2 和第二同步信号 SYNC2 提供给多路复用器 15 的另一输入端。

[0053] 第二控制器 18 基于从照度感测单元 23 接收到的照度信号 IS,从存储器 17 中提取用于控制背光单元 22 发光度的调光信号 DIM。

[0054] 此外,第二控制器 18 在每一个预定时间周期,利用从系统模块 30 接收到的新的第二数字视频数据 R2G2B2,更新先前存储在存储器 17 中的第二数字视频数据 R2G2B2。以后将参考图 3 和 4 详细描述第二控制器 18。

[0055] DC-DC 转换器 20 是一个内部电源电路。DC-DC 转换器 20 增大或减小从系统模块 30 接收到的第一驱动电源 DP1,以产生将要提供给液晶显示面板 11 的多个电压。由 DC-DC 转换器 20 产生的各电压的实例包括 VDD 电压、Vcom 电压、等于或大于 15V 的 VGH 电压、以及等于或小于 -4V 的 VGL 电压。VDD 电压被提供给数据驱动电路 12 的伽马电阻串,以使数据驱动电路 12 产生模拟伽马补偿电压。Vcom 电压是经由数据驱动电路 12 提供给液晶显示面板 11 上形成的公共电极 2 的电压。VGH 电压是扫描脉冲的高逻辑电压,其被设定在一个等于或大于 TFT 的阈值电压的值,且被提供给栅驱动电路 13。VGL 电压是扫描脉冲的低逻辑电压,其被设定在 TFT 的截止电压,且被提供给栅驱动电路 13。

[0056] 背光驱动电路 21 利用从系统模块 30 接收到的第二驱动电源 DP2,产生背光驱动信号 BLD,以利用该背光驱动信号 BLD 驱动背光单元 22。特别是,背光驱动电路 21 在自-屏驱动模式下,基于从第二控制器 18 接收到的调光信号 DIM,产生背光驱动信号 BLD。自-屏驱动模式下的背光驱动信号 BLD 与正常驱动模式相比,可以降低背光单元 22 的发光度。根据构成背光单元 22 的光源的种类,背光驱动电路 21 可以包括逆变器或发光二极管(LED)

驱动器。

[0057] 背光单元 22 包括多个光源或多个 LED、侧支架、底盖、扩散板 (diffusion plate)、反射片、和多个光学片。背光单元 22 中所使用的光源实例包括冷阴极荧光灯 (CCFL) 和外部电极荧光灯 (EEFL)。背光驱动信号 BLD 由逆变器产生。此外,如果使用 LED 作为背光单元 22 的光源,则提供给 LED 的背光驱动信号 BLD 由 LED 驱动器产生。

[0058] 照度感测单元 23 包括一个光学传感器或多个光学传感器。照度感测单元 23 感测液晶模块 10 周围环境的外部照度,以产生照度信号 IS。构成照度感测单元 23 的光学传感器暴露在并附着至液晶模块 10 的外部。否则,光学传感器也可以通过 TFT 工艺而安装在液晶显示面板 11 的一侧。

[0059] 系统模块 30 包括微处理器 31、定标器单元 32、存储单元 33 和电源单元 34。

[0060] 该微处理器 31 检查通过诸如远程控制器和选择按钮之类的用户接口输入的模式信号 MODE,根据检查结果控制电源,并产生第一逻辑电平的选择信号 SEL 或第二逻辑电平的选择信号 SEL。更具体地说,如果微处理器 31 接收到指示正常驱动的模式信号 MODE,则微处理器 31 使得包括电源 DP1 到 DP3 的所有电源都通过电源单元 34 的控制提供给液晶模块 10 和系统模块 30,并产生第一逻辑电平的选择信号 SEL。另一方面,如果微处理器 31 接收到指示自-屏驱动的模式信号 MODE,则微处理器 31 通过电源单元 34 的控制,除了提供给液晶模块 10 的电源 DP1 到 DP2 之外,切断的所有电源(例如,用于驱动定标器单元 32 的电源 DP3 和用于驱动音频装置的电源 DP4),并产生与第一逻辑电平相反的第二逻辑电平的选择信号 SEL。此外,微处理器 31 通过电源单元 34 的控制使得数据更新中使用的新的第二数字视频数据 R2G2B2 从存储单元 33 中提取出来,以便即使在自-屏驱动模式下,电源也能被定期提供给定标器单元 32。为此,微处理器 31 可以包括计数器单元,该计数器单元对驱动时间进行计数并在每个预定时间段输出指示更新时序的定时信号。如果微处理器 31 没有通过用户接口接收到模式信号 MODE,则微处理器 31 通过电源单元 34 的控制关闭包括提供给液晶模块 10 和系统模块 30 的电源的所有电源。因此,微处理器 31 使得液晶显示器工作在待机 (standby) 模式下。

[0061] 定标器单元 32 包括接口电路和图形处理电路。该接口电路把从诸如 DVD、CD、和 HDD 之类的存储介质、TV 接收电路等接收到的各种属性 (attributes) 的视频数据传送给图形处理电路。该图形处理电路包括:将模拟视频数据转换为数字视频数据的模-数转换器 (ADC);定标器,该定标器转换数字视频数据以使其与一分辨率相符;图像处理单元,该图像处理单元通过信号内插法 (signal interpolation method) 对由分辨率变化而导致产生的图像质量的降低进行补偿;和类似装置等等。该图形处理电路把从接口电路接收到的视频数据转换为适于液晶显示面板 11 的第一数字视频数据 R1G1B1。此外,该图形处理电路基于该数字视频数据提取一复合视频信号 (complex video signal),并利用所提取的复合视频信号产生适于液晶显示面板 11 分辨率的第一同步信号 SYNC1。该第一同步信号 SYNC1 包括第一点时钟 (dot clock) DCLK1、第一垂直同步信号 V_{sync1} 、第一水平同步信号 H_{sync1} 、第一数据使能信号 DE1 和类似信号等等。图形处理电路所产生的第一数字视频数据 R1G1B1 和第一同步信号 SYNC1 被提供给液晶模块 10 的第一控制器 16。定标器单元 32 在微处理器 31 的控制下,从存储单元 33 中提取用于在自-屏驱动模式下在每个预定时间段更新数据的新的第二数字视频数据 R2G2B2,以将新的第二数字视频数据 R2G2B2 提供给液晶模块 10 的第

二控制器 18。

[0062] 存储单元 33 包括数据更新和可擦除非易失性存储器,例如,电可擦可编程只读存储器 (EEPROM) 和 / 或扩展显示标识数据 (extended display identification data) (EDID) ROM。存储单元 33 存储用于在自 - 屏驱动模式下更新显示图像的新的第二数字视频数据 R2G2B2。第二数字视频数据 R2G2B2 可以被通过用户接口从外部接收到的电信号更新。

[0063] 电源单元 34 是一个外部电源电路,它产生所需用来使 DC-DC 转换器 20 工作的第一驱动电源 DP1、所需用来使背光驱动电路 21 工作的第二驱动电源 DP2、所需用来使定标器单元 32 工作的第三驱动电源 DP3、以及所需用来使包括音频装置的其他装置工作的第四驱动电源 DP4。电源单元 34 在微处理器 31 的控制下,使电源运行或者关闭电源。

[0064] 图 3 和 4 图解描述了第二控制器 18。

[0065] 如图 3 所示,第二控制器 18 包括第二同步信号产生单元 181、调光比控制器 182 和存储器控制器 183。

[0066] 第二同步信号产生单元 181 响应于从振荡器 19 接收到的振荡时钟 OSC 和第二逻辑电平的选择信号 SEL,基于液晶显示面板 11 的分辨率信息 RI,产生用于自 - 屏驱动的第二同步信号 SYNC2。如果液晶显示面板 11 在正常驱动方式下以具有 F- 值的帧频率受到驱动,则第二同步信号 SYNC2 与比 F/2 帧频率小的那些帧频率中的一最小驱动频率同步,从而降低功耗,在该最小驱动频率处频闪是看不见的。例如,如果液晶显示面板 11 在正常驱动方式下以 120Hz 的帧频率受到驱动,则用于自 - 屏驱动的第二同步信号 SYNC2 可以与达到频闪看不见程度的最小驱动频率 (即,50Hz 的帧频率) 同步。为此,如图 4 所示,第二同步信号产生单元 181 包括锁相环 (PLL) 电路 1811 和同步信号产生电路 1812。

[0067] PLL 电路 1811 包括一个公知的 PLL,其包括压控振荡器 (VCO)、分频器 (divider)、温度补偿晶体 (X-tal) 振荡器 (TCXO)、鉴相器 (phase detector)、电荷泵 (charge pump) 和环路滤波器 (loop filter)。PLL 电路 1811 利用振荡时钟 OSC 产生第二点时钟 DCLK2。

[0068] 同步信号产生电路 1812 利用第二点时钟 DCLK2 和分辨率信息 RI 产生与液晶显示面板 11 的分辨率相符合的第二同步信号 SYNC2 (第二同步信号 SYNC2 包括第二点时钟 DCLK2、第二垂直同步信号 Vsync2、第二水平同步信号 Hsync2、第二数据使能信号 DE2、以及类似信号等等)。分辨率信息 RI 包括总水平周期 H_Total、总垂直周期 V_Total、水平有效周期 H_Valid、垂直有效周期 V_Valid、水平宽度 H_Width、垂直宽度 V_Width、水平后沿 (back porch) H_BP、垂直后沿 V_BP、以及复位信号 RESET。

[0069] 调光比控制器 182 响应于第二逻辑电平的选择信号 SEL,产生用于降低背光单元 22 发光度的调光信号 DIM。为此,调光比控制器 182 利用来自于照度感测单元 23 的照度信号 IS 作为读取地址,从存储器 17 中提取调光信号 DIM。假定正常驱动方式下具有最大调光比的各光源的功耗为 100%,则自 - 屏驱动方式下各光源的亮度可以被调光信号 DIM 设定在 10% 的功耗的范围内。此外,自 - 屏驱动方式下的调光信号 DIM 的调光比随外部照度的增加而增加,以使调光信号 DIM 保证在 10% 的功耗范围内的可见度。

[0070] 存储器控制器 183 响应于第二逻辑电平的选择信号 SEL 控制存储器 17,以提取与第二同步信号 SYNC2 同步的第二数字视频数据 R2G2B2。存储器控制器 183 在每个预定时间段 (例如,每几十秒到几分钟),利用从系统模块 30 接收到的新的第二数字视频数据 R2G2B2 更新先前存储在存储器 17 中的第二数字视频数据 R2G2B2。

[0071] 根据本发明实施方式的液晶显示器,在所有电源都开启的正常驱动模式下,使从系统模块 30 接收到的第一数字视频数据与第一同步信号同步,以在液晶模块 10 上显示第一数字视频数据。液晶显示器的上述驱动方法是一般 TV 观看状态下的驱动方法,并且需要非常高的功耗。

[0072] 另一方面,除了通过关闭所有电源使得液晶模块 10 上不显示图像的待机模式以外,根据本发明实施方式的液晶显示器包括自-屏驱动模式,在该自-屏驱动模式下,仅仅向液晶模块 10 供电的电源是开启的。在该自-屏驱动模式下,液晶显示器在液晶模块 10 上显示第二数字视频数据,该第二数字视频数据与通过液晶模块 10 的内部振荡时钟产生的第二同步信号同步并且存储在内部存储器中,这样就不依赖系统模块 30 地驱动液晶模块 10。在自-屏驱动模式下,液晶显示器产生具有超省电 (ultra power-saving) 背光调光比的调光信号,以驱动背光单元 22 的各光源。这样,自-屏驱动模式下的液晶显示器能够大大降低各光源所消耗的电源。自-屏驱动方式下的功耗远低于正常驱动方式下的功耗。因此,由于液晶显示器以最小功耗显示象一帧那样的图像,所以液晶显示器在其不被使用时具有吸引人的外观,因而可以有助于内部设计。也就是说,根据本发明实施方式的液晶显示器可以实现为有助于内部设计的超省电 TV。

[0073] 图 5 是图示描述系统模块 30 与液晶模块 10 之间的接口方式的时序图。用于自-屏驱动的接口电路与用于正常驱动的接口电路相同。图 5 中,HI-Z 表示没有通过用于自-屏驱动的接口电路传送的信号的时间段。

[0074] 参考图 2 和 5,在液晶显示器工作在正常驱动模式下的时段期间,第一控制器 16 使得通过低压差分信号传输 (low voltage differential signaling) (LVDS) 电路从系统模块 30 接收到的第一数字视频数据 R1G1B1 与第一同步信号 SYNC1 同步,以在液晶显示面板 11 上显示第一数字视频数据 R1G1B1。

[0075] 另一方面,当第二控制器 18 响应于指示自-屏驱动的模式信号 MODE 而在液晶显示面板 11 上显示用于去除屏幕噪声的黑色图像 BLACK 时,第二控制器 18 把通过 LVDS 电路从系统模块 30 接收到的第二数字视频数据 R2G2B2 存储在存储器 17 中。在从系统模块 30 接收到的选择信号 SEL 的逻辑电平从第一逻辑电平 L 翻转到第二逻辑电平 H 之后紧接着经过 k 帧时段之后,第二控制器 18 通过数据缩减 (data reduction) 将第二数字视频数据 R2G2B2 存储在存储器 17 中。特别是,在选择信号 SEL 的上升沿之前和之后,第二控制器 18 通过在 k 帧时段期间插入黑数据 BD 或者关闭光源而将黑色图像 BLACK 显示在液晶显示面板 11 上,以便去除可能在选择信号 SEL 的逻辑电平翻转时产生的屏幕噪声。在第二数字视频数据 R2G2B2 被存储在存储器 17 中之后,第二控制器 18 利用与比正常驱动方式下帧频率小的帧频率同步的第二同步信号 SYNC2 将所存储的图像显示在液晶显示面板 11 上,并利用指示省电操作的调光信号驱动各光源。

[0076] 在自-屏驱动期间,来自于系统模块 30 的选择信号 SEL 的逻辑电平定期变化,以使液晶显示面板 11 上显示的图像被替换。当第二控制器 18 把用于去除屏幕噪声的黑色图像 BLACK 显示在液晶显示面板 11 上时,第二控制器 18 把通过 LVDS 电路从系统模块 30 接收到的用于更新的第二数字视频数据 R2`G2`B2` 存储在存储器 17 中。在用于更新的第二数字视频数据 R2`G2`B2` 存储在存储器 17 中之后,第二控制器 18 利用与比正常驱动方式下帧频率小的帧频率同步的第二同步信号 SYNC2 将所存储的图像显示在液晶显示面板 11

上,并且还利用指示省电操作的调光信号驱动各光源。

[0077] 图 6 是图示描述根据本发明实施方式的驱动液晶显示器的方法的流程图。

[0078] 如图 6 所示,首先,如果在步骤 S11 通过用户接口输入模式信号,则在步骤 S12 中判定该模式信号是否指示自-屏驱动模式。

[0079] 如果该模式信号指示自-屏驱动模式,则在步骤 S13 中,通过电源单元的控制,关闭除了为液晶模块供电的电源之外的所有电源(例如,为定标器单元供电的电源和为音频装置供电的电源)。在步骤 S14 中,该液晶模块利用对应于自-屏驱动模式的选择信号,工作在自-屏驱动模式下。

[0080] 在步骤 S15 中,利用振荡时钟产生作为自-屏同步信号的第二同步信号。在步骤 S16 中,利用第二同步信号从安装在液晶模块内部的存储器中提取第二数字视频数据,设定超省电调光比以便以远远低于正常驱动方式下功耗的功耗来驱动背光单元的各光源,并且产生具有超省电调光比的调光信号。在步骤 S17 中,使第二数字视频数据与第二同步信号同步并且将第二数字视频数据显示在液晶显示面板上。同时,响应于具有超省电调光比的调光信号来驱动各光源。

[0081] 在步骤 S18 中,对自-屏驱动模式状态下的驱动时间进行计数。然后,在步骤 S19 中,判定自-屏驱动模式下的驱动时间是否超出预定时间段。

[0082] 如果该驱动时间没有超出预定时间段,则在步骤 S20 中,该液晶显示面板保持先前存储的第二数字视频数据(即,在液晶显示面板上显示先前存储的第二数字视频数据)。另一方面,如果该驱动时间超出预定时间段,则在步骤 S21 中,该液晶显示面板从先前存储的第二数字视频数据被更新为新的第二数字视频数据(即,在液晶显示面板上显示新的第二数字视频数据)。在从安装在系统模块内部的存储单元中输出新的第二数字视频数据之后,将新的第二数字视频数据经由系统模块的定标器单元和液晶模块的第二控制器存储在存储器中。为此,在自-屏驱动模式下,并不始终关闭为系统模块的定标器单元供电的电源,而是间歇地在每一预定时段开启它以便输出已更新的数据。

[0083] 如果在步骤 S12 中模式信号并未指示自-屏驱动模式,则在步骤 S22 中,再次确定该模式信号是否指示正常驱动模式。如果该模式信号指示正常驱动模式,则在步骤 S23 中,通过电源单元的控制开启所有为液晶模块和系统模块供电的电源,并且在步骤 S24 中,在正常驱动模式下驱动液晶显示器。另一方面,如果该模式信号并未指示正常驱动模式,则在步骤 S25 中,通过电源单元的控制关闭所有为液晶模块和系统模块供电的电源,并且在步骤 S26 中,液晶显示器保持在待机模式下。

[0084] 本说明书中对“一个实施方式”,“实施方式”,“实例实施方式”等的提及,表示与该实施方式有关的所描述的一个特定特征、结构或特性被包括在本发明的至少一个实施方式中。本说明书中各种位置处上述短语的出现,并不必然全部指的是同一实施方式。此外,当关于任何实施方式而描述一个特定特征、结构,或特性时,需要提出的是,使得这样的特征、结构或者特性与各实施方式中其他的实施方式有关也在本领域普通技术人员的范围内。

[0085] 虽然根据许多图示实施方式描述了各实施方式,但是应当理解的是,落入本公开内容的原理的精神和范围内的众多其他修改和实施方式也能够被本领域普通技术人员作出。特别是,在本公开内容、附图和所附权利要求书(所要求保护的方案)的范围内,在主题组合布置的组成部件和/或各布置方面,各种改变和修改都是可能的。除了在组成部件

和 / 或各布置方面的改变和修改之外,可替代的使用对本领域普通技术人员来说也是显而易见的。

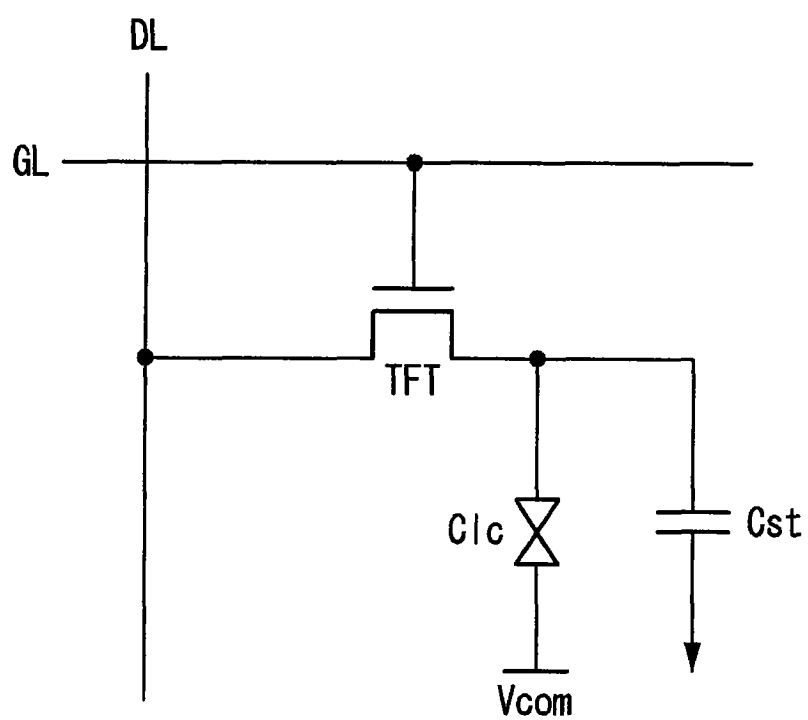


图 1（现有技术）

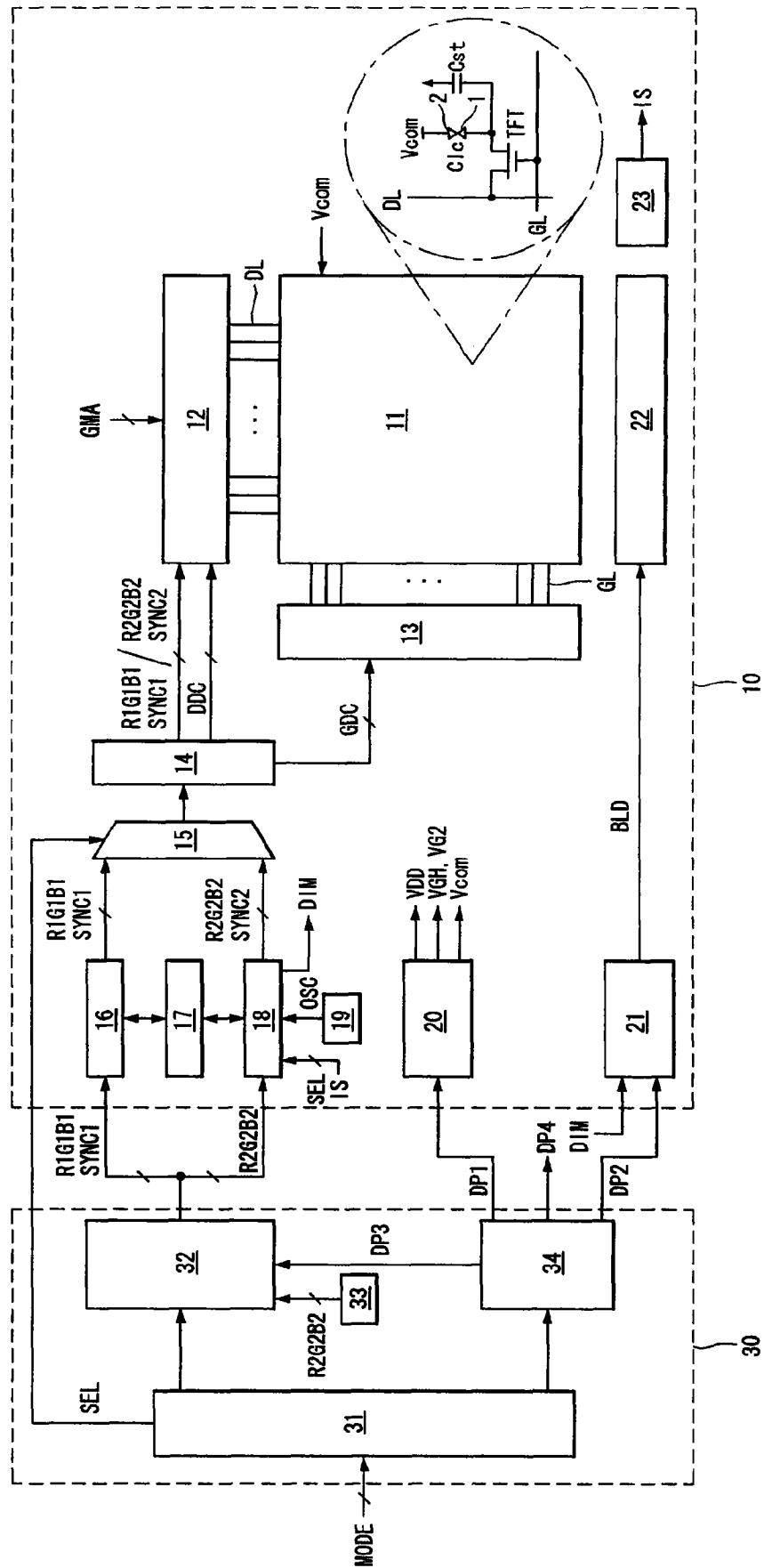


图 2

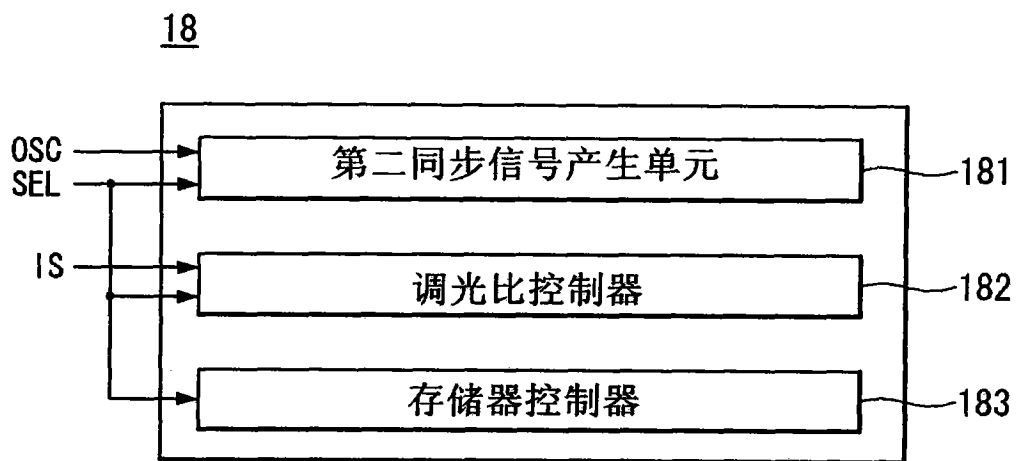


图 3

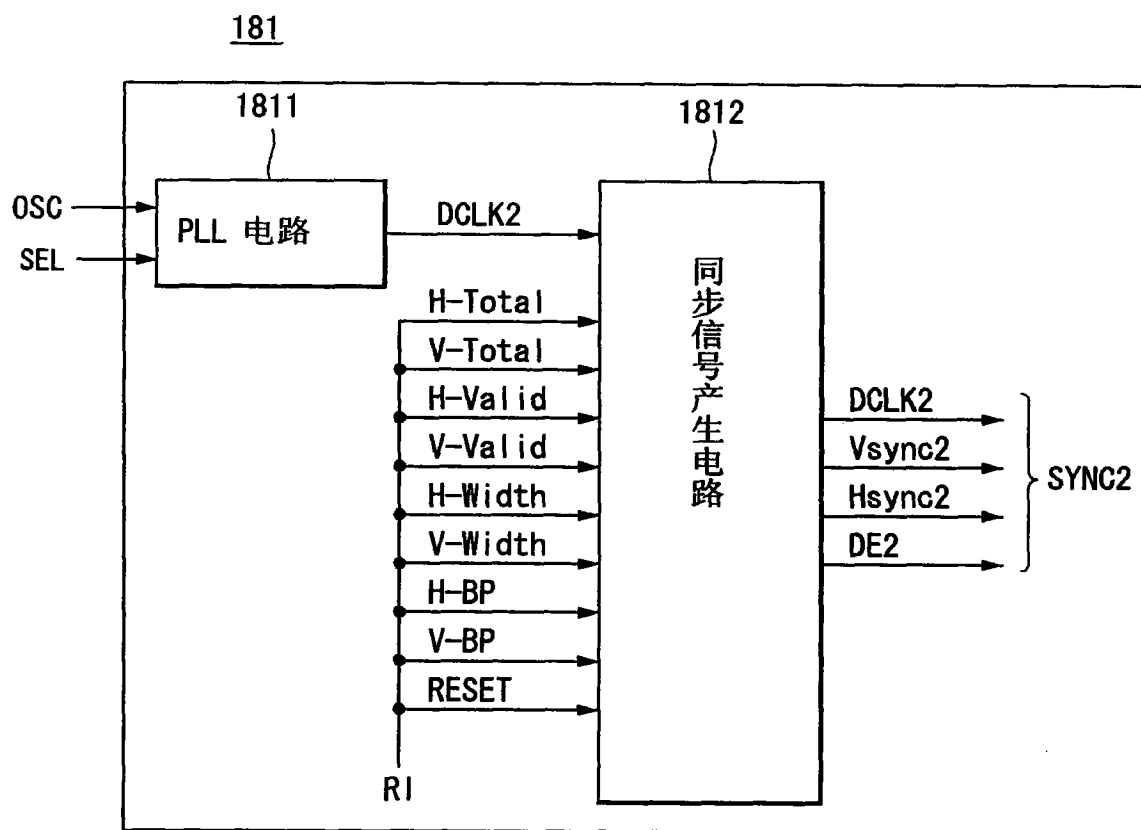


图 4

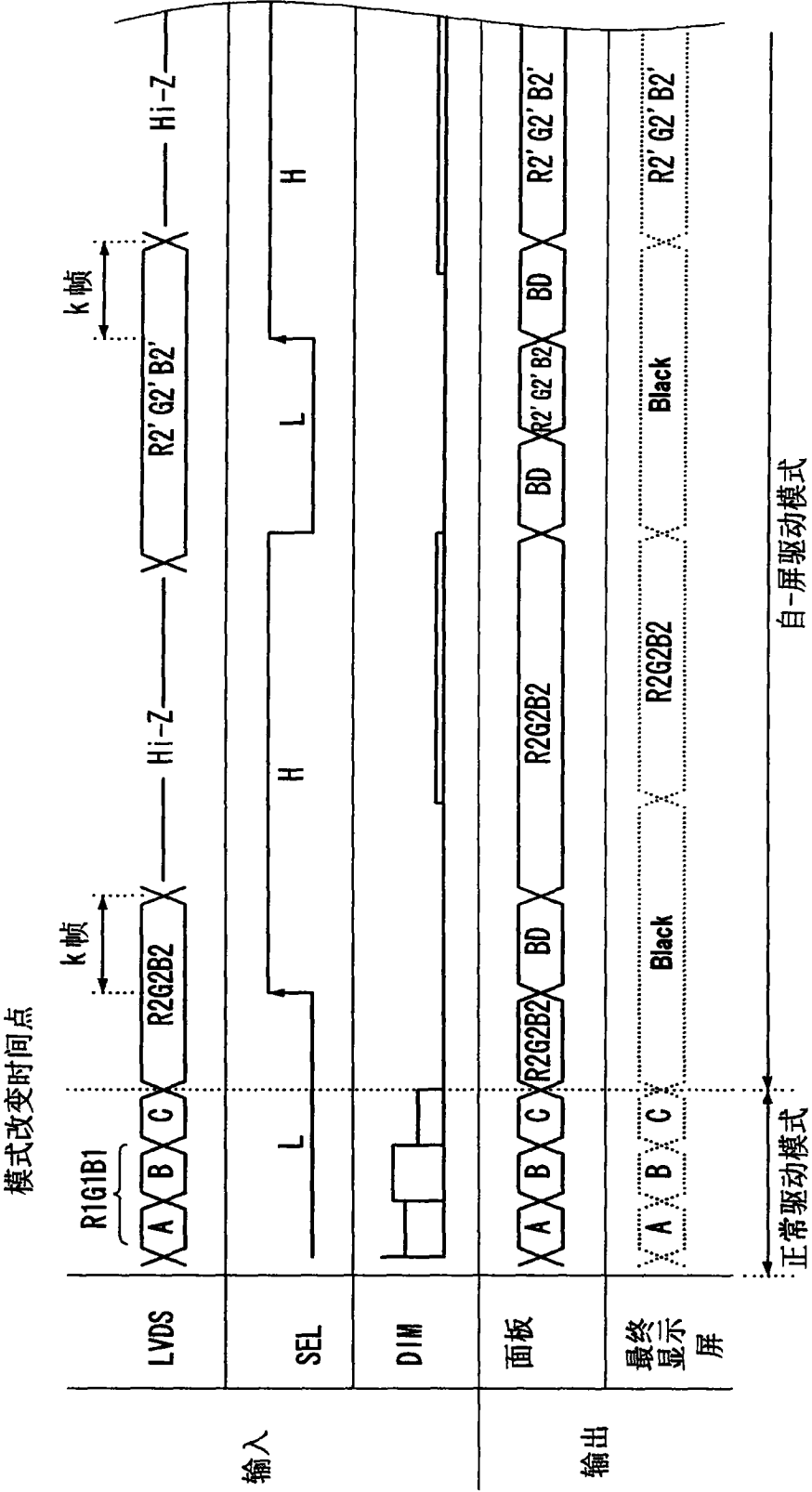


图 5

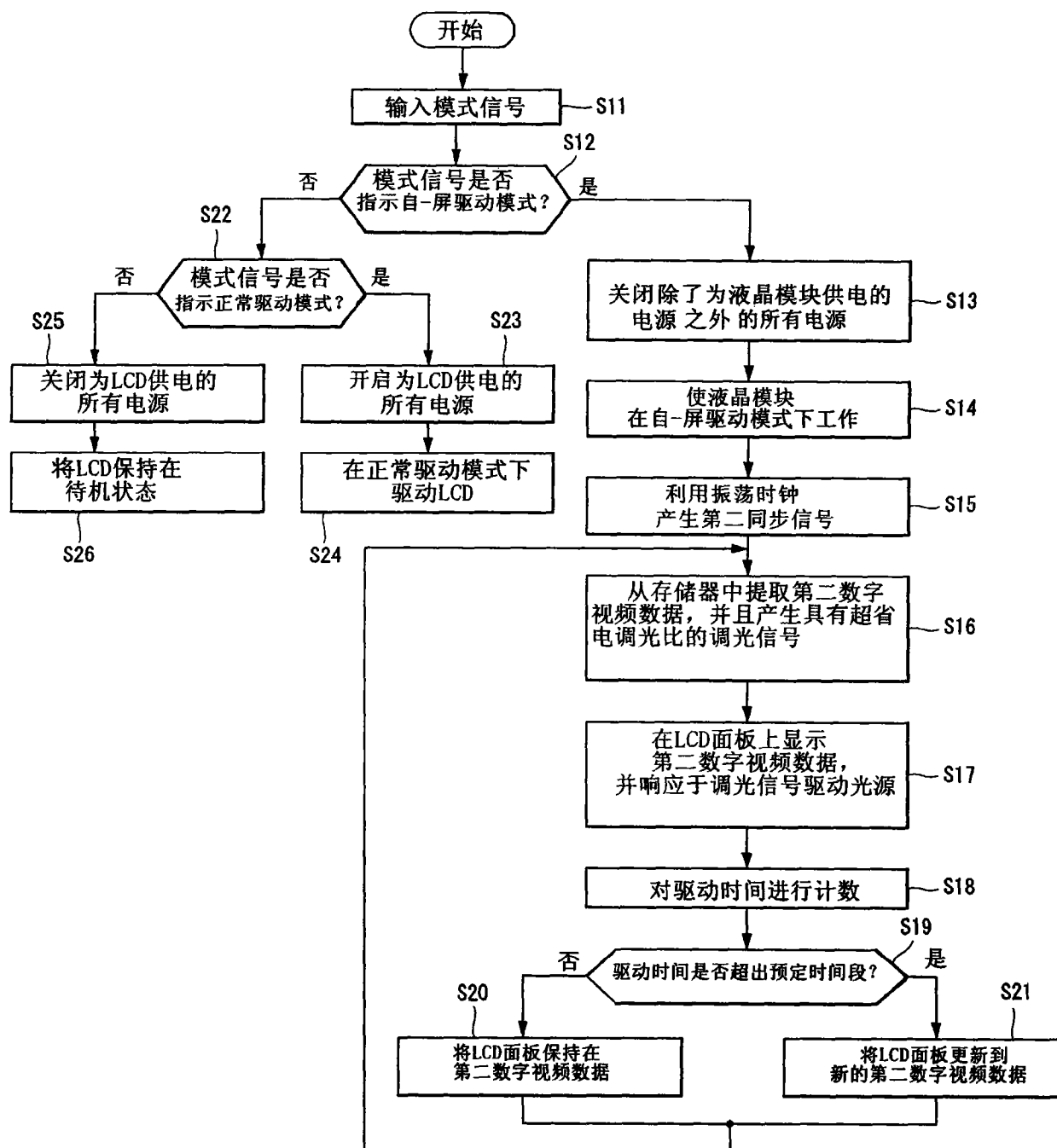


图 6

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101714342B	公开(公告)日	2013-02-20
申请号	CN200910177688.X	申请日	2009-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	郑仁宰 金起德 金义泰 崔溶佑		
发明人	郑仁宰 金起德 金义泰 崔溶佑		
IPC分类号	G09G3/36		
代理人(译)	徐金国 赵静		
审查员(译)	王瑞		
优先权	1020080097274 2008-10-02 KR		
其他公开文献	CN101714342A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器及其驱动方法。该液晶显示器包括一液晶显示面板；一背光单元；一面板驱动电路；一定时控制器；一内部存储器；一自-屏驱动控制器；一定标器单元；一选择单元；一内部电源电路；一外部电源电路；以及一微处理器，该微处理器在自-屏驱动方式下阻止外部电源电路的输出提供给定标器单元。

