

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610105637.2

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100466056C

[22] 申请日 2004.6.11

[21] 申请号 200610105637.2

分案原申请号 200410049345.2

[30] 优先权

[32] 2003.6.11 [33] CN [31] 03141136.3

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 蔡宗光 吕丽如

[56] 参考文献

US2002/0057249A1 2002.5.16

US2001/0040546A1 2001.11.15

US5898442A 1999.4.27

CN1310434A 2001.8.29

US2003/0006952A1 2003.1.9

US2002/0109654A1 2002.8.15

审查员 丁 芑

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

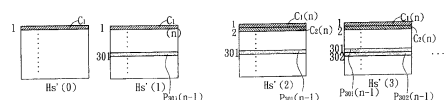
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 17 页

[54] 发明名称

液晶显示器的扫描方法

[57] 摘要

一种液晶显示器的扫描方法，用于液晶显示器驱动装置，该液晶显示器的屏幕包括 m 条水平线，该液晶显示器依序显示相邻的第 $n-1$ 画面与第 n 画面，其中 m 与 n 为正整数，该扫描方法包括：将该 m 条水平线分为上半部与下半部；依据该上半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个补偿像素值显示该上半部的第 k 条水平线，其中 k 为小于 m 的正整数；依据该下半部的第 k 条水平线的各像素于该第 $n-1$ 画面的多个预充像素值显示该下半部的第 k 条水平线；依据该下半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个补偿驱动电压显示该下半部的第 k 条水平线；及依据该上半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个预充驱动电压显示该上半部的第 k 条水平线。



1. 一种液晶显示器的扫描方法, 用于液晶显示器驱动装置, 该液晶显示器的屏幕包括 m 条水平线, 该液晶显示器依序显示相邻的第 $n-1$ 画面与第 n 画面, 其中 m 与 n 为正整数, 该扫描方法包括:

将该 m 条水平线分为上半部与下半部;

在第一垂直同步信号周期内, 依据该上半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个补偿像素值显示该上半部的第 k 条水平线, 其中 k 为小于 m 的正整数;

在所述第一垂直同步信号周期内, 依据该下半部的第 k 条水平线的各像素于该第 $n-1$ 画面的多个预充像素值显示该下半部的第 k 条水平线;

在第二垂直同步信号周期内, 依据该下半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个补偿像素值显示该下半部的第 k 条水平线; 及

在所述第二垂直同步信号周期内, 依据该上半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个预充像素值显示该上半部的第 k 条水平线,

其中, 所述补偿像素值和所述预充像素值所显示的结果相当于预定显示的像素值所显示的结果。

2. 一种液晶显示器的扫描方法, 用于液晶显示器驱动装置, 该液晶显示器包括 m 条水平线, 该液晶显示器依序显示相邻的第 $n-1$ 画面与第 n 画面, 其中 m 与 n 为正整数, 该扫描方法包括:

将该 m 条水平线分为上半部与下半部;

在第一垂直同步信号周期内, 依据该上半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个预充像素值显示该上半部的第 k 条水平线, 其中 k 为小于 m 的正整数;

在所述第一垂直同步信号周期内, 依据该下半部的第 k 条水平线的各像素于该第 $n-1$ 画面的多个补偿像素值显示该下半部的第 k 条水平线;

在第二垂直同步信号周期内, 依据该下半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个预充像素值显示该下半部的第 k 条水平线; 及

在所述第二垂直同步信号周期内, 依据该上半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个补偿像素值显示该上半部的第 k 条水平线,

其中, 所述补偿像素值和所述预充像素值所显示的结果相当于预定显示

的像素值所显示的结果。

3. 一种液晶显示器的扫描方法，该液晶显示器是依照第一时域与第二时域显示一个画面，该扫描方法包括：

在第一个垂直同步信号周期内，逐列显示所有像素于该第一时域所对应的像素值；及

在第二个垂直同步信号周期内，逐列显示所有像素于该第二时域所对应的像素值，其中，在所述第一时域及所述第二时域内所显示的结果相当于预定显示的像素值显示的结果。

液晶显示器的扫描方法

本专利申请是申请日为2004年6月11日、申请号为200410049345.2、题为“液晶显示器驱动装置及方法”的专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器的扫描方法，特别是涉及一种增进动态画面显示品质的液晶显示器的扫描方法。

背景技术

液晶显示器由于具有轻、薄的特性，因此占有广大的显示器市场。但比起传统的阴极射线管(Cathode Ray Tube, CRT)显示器，液晶显示器的反应速度就显得不够快。在显示动态画面时，液晶显示器因而较易产生残影，使得画面品质降低。以下说明阴极射线管显示器与液晶屏幕显示器的显示原理，并指出液晶屏幕显示器在显示动态画面易有残影的原因。

阴极射线管显示器的显示方式为脉冲式(impulse type)，也就是说，各像素在每个画面时间中，实际发亮的时间只有一瞬间。图1示出了阴极射线管显示器的一个像素的亮度 I 与时间 t 的关系图。假设此像素在各画面时间 $T1$ 、 $T2$ 及 $T3$ 的像素值 D 分别为34, 100, 30。这些脉冲11即表示阴极射线管显示器依据像素值 D 而发亮的强度。由于阴极射线管显示器为脉冲式，因此其反应速度很快，而且不会受前一个画面时间的亮度影响。

液晶显示器的显示方式为维持式(hold type)，也就是说，理想上一个像素在一个画面时间内的亮度是维持一致的。图2A示出了依据灰阶值而施加于像素的驱动电压 V_d 与时间 t 的关系图。假设一像素在各画面时间 $T1$ 、 $T2$ 及 $T3$ 的像素值 D 分别为34, 100, 30。驱动电压 V_d 在画面时间 $T1$ 、 $T2$ 及 $T3$ 的值是依据这些像素值 D 而决定。图2B示出了依据图2A的驱动电压的像素的亮度 L 与时间 t 的关系图。亮度线21所示为理想上像素依据驱动电压 V_d 所呈现的亮度。而实际上，液晶分子反应速度小于电场改变的速度，因此需一段的反应时间才能到达目标的亮度。亮度线22所示即为实际上像

素依据驱动电压 V_d 所呈现的亮度。由于像素的液晶分子反应速度不够快，动态的画面就容易有残留的影像，影响显示品质。

上述液晶显示器的显示动态画面的缺点是由于显示器本身反应速度不够快，使得影像产生残留。一般加快液晶显示器的反应速度的方法例如是过度驱动法：若目前要显示的像素的灰阶值大于前一个画面的同像素的灰阶值，则以更高于目前的驱动电压来驱动此像素；若目前要显示的像素的灰阶值小于前一个画面的同像素的灰阶值，则以低于目前的驱动电压来驱动此像素。过度驱动法因此而可以加快液晶显示器的反应速度。

然而，目前的各种加快液晶显示器的反应速度的方法仍难以达到理想上的实时反应。而且，就算是液晶显示器的反应速度已经可以达到理想的实时反应，其动态画面的显示品质仍比不上阴极射线管屏幕，其原因在于液晶显示器的维持式显示的方式。若液晶显示器的反应速度已经达到实时反应，其亮度如图 2B 中的亮度线 21 所示，在画面时间 T_3 刚开始时，人眼对于画面时间 T_2 的显示仍有残留，而与画面时间 T_3 的显示重迭，因而影响显示品质。

因此，液晶显示器除了有反应速度慢的因素，还有本身维持式显示方式的因素，使得其动态画面的显示品质不佳。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的是提供一种液晶显示器的扫描方法。

根据本发明的目的，提出一种液晶显示器的扫描方法，用于液晶显示器驱动装置，该液晶显示器的屏幕包括 m 条水平线，该液晶显示器依序显示相邻的第 $n-1$ 画面与第 n 画面，其中 m 与 n 为正整数，该扫描方法包括：将该 m 条水平线分为上半部与下半部；依据该上半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个补偿像素值显示该上半部的第 k 条水平线，其中 k 为小于 m 的正整数；依据该下半部的第 k 条水平线的各像素于该第 $n-1$ 画面的多个预充像素值显示该下半部的第 k 条水平线；依据该下半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个补偿驱动电压显示该下半部的第 k 条水平线；及依据该上半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个预充驱动电压显示该上半部的第 k 条水平线。

依据本发明的另一目的，提出一种液晶显示器的扫描方法，用于液晶显示器驱动装置，该液晶显示器包括 m 条水平线，该液晶显示器依序显示相邻

的第 $n-1$ 画面与第 n 画面, 其中 m 与 n 为正整数, 该扫描方法包括: 将该 m 条水平线分为上半部与下半部; 依据该上半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个预充像素值显示该上半部的第 k 条水平线, 其中 k 为小于 m 的正整数; 依据该下半部的第 k 条水平线的各像素于该第 $n-1$ 画面的多个补偿像素值显示该下半部的第 k 条水平线; 依据该下半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个预充驱动电压显示该下半部的第 k 条水平线; 及依据该上半部的第 k 条水平线的各像素于该第 n 画面的多个补偿驱动电压显示该上半部的第 k 条水平线。

依据本发明的另一目的, 提出一种液晶显示器的扫描方法, 该液晶显示器是依照第一时域与第二时域显示一个画面, 该扫描方法包括: 在第一个垂直同步信号周期内, 逐列显示所有像素于该第一时域所对应的像素值; 及在第二个垂直同步信号周期内, 逐列显示所有像素于该第二时域所对应的像素值。

为使本发明的上述目的、特征、和优点能更明显易懂, 下文特举一较佳实施例, 并结合附图详细说明如下。

附图说明

图 1 示出了阴极射线管显示器的一个像素的亮度 I 与时间 t 的关系图。

图 2A 示出了依据灰阶值而施加于像素的驱动电压 V_d 与时间 t 的关系图。

图 2B 示出了依据图 2A 的驱动电压的像素的亮度 L 与时间 t 的关系图。

图 3A 示出了液晶分子反应速度最快的情形。

图 3B 示出了液晶分子反应速度中等的情形。

图 3C 示出了液晶分子反应速度最慢的情形。

图 4A 示出了依照本发明一第一实施例的一种液晶显示器驱动方法的驱动电压示意图。

图 4B 示出了依据图 4A 的驱动电压的像素亮度示意图。

图 5A 示出了另一种液晶显示器驱动方法的驱动电压示意图。

图 5B 示出了依据图 5A 的驱动电压的像素亮度示意图。

图 6 示出了依照本发明的一第二实施例的一种液晶显示器驱动装置方块图。

图 7 示出了依照本发明的一第三实施例的一种液晶显示器驱动装置方块

图。

图 8 示出了依照本发明的一第四实施例的一种液晶显示器驱动装置方块图。

图 9 示出了依照本发明的一第五实施例的一种液晶显示器驱动装置方块图。

图 10 示出了依照本发明的一第六实施例的一种液晶显示器驱动装置方块图。

图 11A 与图 11B 示出了依据第六实施例的第 n 个画面时间的扫描过程示意图。

图 12 示出了依照本发明一第七实施例的一种液晶显示器过度驱动方法的驱动数值示意图。

图 13 是依照本发明第八实施例的一种液晶屏幕驱动装置方块图。

图 14 是依照本发明第九实施例的一种液晶屏幕驱动装置方块图。

图 15 是依照本发明第十实施例的一种液晶屏幕驱动装置方块图。

图 16A 是依照本发明第十一实施例的一种液晶屏幕驱动装置方块图。

图 16B 是查表单元所使用的表格示意图。

附图标号说明

500、600、700、800、900、1000、1100、1200、1300: 液晶显示器驱动装置

510、610、710、810、910、1010、1110、1210、1310: 画面储存单元
520、620、720、820、920: 阈值单元

530、630、730、830、930: 演算单元

540、640、740、840、940: 扩张单元

550、650、750、850、950、1050、1150、1250、1350: 时域控制单元

560、660、760、860、960、1060、1160、1260、1360: 多工器

570、670、770、870、970、1070、1170、1270、1370: 来源驱动器

1023: 温度传感器

1020、1120、1220: 过驱动补偿单元

1030、1130、1230: 演算和扩张单元

1302: 查表单元

具体实施方式

液晶分子的反应速度与初始的像素值与目标的像素值有关。图 3A 示出了液晶分子反应速度最快的情形。当液晶分子的对应的像素值 G 随着时间 t 由最低像素值 $G_{\min}$ 上升到最高像素值 $G_{\max}$, 或由最高像素值 $G_{\max}$ 下降到最低像素值 $G_{\min}$ 时, 其反应速度为最快。图 3B 示出了液晶分子反应速度中等的情形。当液晶分子的对应的像素值 G 随着时间 t 由中间像素值上升到最高像素值 $G_{\max}$, 或由中间像素值下降到最低像素值 $G_{\min}$, 或由最高像素值 $G_{\max}$ 下降到中间像素值, 或由最低像素值 $G_{\min}$ 上升到中间像素值时, 其反应速度为中等。图 3C 示出了液晶分子反应速度最慢的情形。当液晶分子的对应的像素值 G 随着时间 t 由一中间像素值到另一中间像素值时, 其反应速度为最慢。本发明可以避免反应速度最慢的情况, 也就是避免由中间像素值转换到另一中间像素值的情况。

以下的这些实施例均以更新频率 60Hz, 分辨率为 800x600 的液晶显示器为例作详细说明。先介绍已知的显示器的显示过程。一般的显示器是由垂直同步信号 V_s (Vertical synchronization signal) 与水平同步信号 H_s (Horizontal synchronization signal) 控制显示的流程。此显示器一秒内显示 60 个画面 (frame), 因此每个画面时间 (frame time) 为 $1/60=16.7\text{ms}$, 此是由垂直同步信号 V_s 所控制, 因此已知的垂直同步信号 V_s 的频率 $f(V_s)$ 为 60Hz。而每个画面有 600 条水平线, 逐一扫描即可完成一个画面, 此为水平同步信号 H_s 所控制, 因此已知的水平同步信号 H_s 的频率 $f(H_s)$ 即为 $600*f(V_s)=36000\text{Hz}$ 。每个水平线有 800 个画点, 一个画点包括红、蓝、绿三个像素, 因此每个水平线有 $800*3=2400$ 个像素。控制像素比特流 (bit stream) 输入液晶显示器的像素时钟信号 C_p (pixel clock signal) 的频率即为 $2400*f(H_s)=86400000\text{Hz}$ 。假设此显示器的每个像素值的长度为 8 位, 也就是有 0~255 个灰阶值, 所需的相对应驱动电压为 0~5V。像素值与驱动电压的关系不一定纯线性, 一般以查表法得知对应于一像素值的驱动电压。

请参照图 4A, 其示出了依照本发明一第一实施例的一种液晶显示器驱动方法的驱动电压示意图。假设在画面时间 T_1 、 T_2 、 T_3 的像素值 D 分别为 30、200、30。依照已知的驱动方法, 对应于画面时间 T_1 、 T_2 及 T_3 的驱动电压可经由查表而得, 例如分别为 0.6V、4V 及 0.6V, 如图 4A 中的虚线 31 所示。此已知的驱动方法如前所述具有反应过慢的缺点。本实施例特征在于将一个

画面时间分割为预充时域 P (precharge field) 与补偿时域 C (compensation field)。在本实施例以预充时域 P 在前, 补偿时域 C 在后为例。对应于预充时域 P 的像素值为最大像素值 $G_{\max}$ 或最小像素值 $G_{\min}$; 在补偿时域 C 的像素值则通过适当计算, 以使预充时域 P 及补偿时域 C 所显示的结果相当于以预定显示的像素值显示的结果。本实施例是使对应于预充时域 P 的像素值与对应于补偿时域 C 的像素值的平均实质上约等于预定显示的像素值。画面时间 T1 分割为预充时域 P1 与补偿时域 C1; 画面时间 T2 分割为预充时域 P2 与补偿时域 C2; 画面时间 T3 分割为预充时域 P3 与补偿时域 C3。首先, 决定预充时域 P 的预充像素值, 若画面时间的像素值大于一参考值, 则预充像素值为第一像素值, 在本实施例为最大像素值 $G_{\max}$, 否则预充像素值为第二像素值, 在本实施例为最小像素值 $G_{\min}$ 。参考值是依据液晶面板的特性而调整, 在此以 128 为例。画面时间 T1 的像素值为 30, 小于参考值 (128), 因此预充时域 P1 的预充像素值为最小像素值 $G_{\min}$, 也就是 0。而补偿时域 C1 的补偿像素值则为 60。预充时域 P1 的预充像素值与补偿时域 C1 的补偿像素值的平均即为画面时间 T1 的像素值 (30)。画面时间 T2 的像素值为 200, 大于参考值 (128), 因此预充时域 P2 的预充像素值为最大像素值 $G_{\max}$, 也就是 255。而补偿时域 C2 的补偿像素值则为 145。预充时域 P2 的预充像素值与补偿时域 C2 的补偿像素值的平均即为画面时间 T2 的像素值 (200)。画面时间 T3 的像素值为 30, 小于参考值 (128), 因此预充时域 P3 的预充像素值为最小像素值 $G_{\min}$, 也就是 0。而补偿时域 C3 的补偿像素值则为 60。预充时域 P3 的预充像素值与补偿时域 C3 的补偿像素值的平均即为画面时间 T3 的像素值 (30)。依据所决定的预充像素值与补偿像素值即可以查表法决定对应的驱动电压。利用本实施例所得的在各时域的驱动电压, 如图 4A 所示, 依序分别为 0, 1.2, 5, 2.8, 0, 1.2V。

图 4B 示出了依据图 4A 的驱动电压的像素亮度示意图。虚线所示为理想的像素亮度, 但因液晶分子并非实时反应, 因此亮度变化如实线所示。以画面时间 T2 说明如后。在预充时域 P2 时, 像素的亮度上升到最大值, 由于此时的驱动电压比已知大, 因此上升反应时间比已知的方法快。然后在补偿时域 C2 时, 像素的亮度即开始下降, 由于此时的驱动电压比已知小, 因此下降反应时间亦比已知的方法快。而且, 画面时间 T2 的亮度曲线比起已知的亮度曲线更接近脉冲式的显示方式, 可以减少维持式显示方式造成的人眼视

觉残留，以提升显示品质。

另外，值得注意的是，本实施例以从最高或最低像素值达一中间像素值，或由中间像素值到最高或最低像素值，因此避免了使液晶反应速度最慢的情况，从而加快液晶的反应速度。以上所述的最高或最低像素值为方便说明起见而做的叙述，但依据各种液晶分子的特性不同，预充像素值不一定是高或最低像素值，主要是，预充像素值及补偿像素值一起所呈现在液晶屏幕上的结果等同于原先像素值所欲呈现的效果。

请参照图 5A，其示出了另一种液晶显示器驱动方法的驱动电压示意图。其与图 4A 的相异处在于，补偿时域是先于预充时域。假设在画面时间 T1、T2、T3 的像素值 D 分别为 30、200、30。画面时间 T1 分割为预充时域 P1 与补偿时域 C1；画面时间 T2 分割为预充时域 P2 与补偿时域 C2；画面时间 T3 分割为预充时域 P3 与补偿时域 C3。画面时间 T1 的像素值为 30，小于参考值 (128)，因此预充时域 P1 的预充像素值为最小像素值，也就是 0。而补偿时域 C1 的补偿像素值则为 60。预充时域 P1 的预充像素值与补偿时域 C1 的补偿像素值的平均即为画面时间 T1 的像素值 (30)。画面时间 T2 的像素值为 200，大于参考值 (128)，因此预充时域 P2 的预充像素值为最大像素值，也就是 255。而补偿时域 C2 的补偿像素值则为 145。预充时域 P2 的预充像素值与补偿时域 C2 的补偿像素值的平均即为画面时间 T2 的像素值 (200)。画面时间 T3 的像素值为 30，小于参考值 (128)，因此预充时域 P3 的预充像素值为最小像素值，也就是 0。而补偿时域 C3 的补偿像素值则为 60。预充时域 P3 的预充像素值与补偿时域 C3 的补偿像素值的平均即为画面时间 T3 的像素值 (30)。依据所决定的预充像素值与补偿像素值即可，例如以查表法，决定对应的驱动电压。图 5A 所示在各时域的驱动电压依序分别为 1.2, 0, 2.8, 5, 1.2, 0V。

图 5B 示出了依据图 5A 的驱动电压的像素亮度示意图。虚线所示为理想的像素亮度，但因液晶分子并非实时反应，因此亮度变化如实线所示。值得注意的是，本实施例皆是从最高或最低像素值达一中间像素值，或由中间像素值到最高或最低像素值，因此避免了使液晶反应速度最慢的情况，从而加快液晶的反应速度。

另外，若一像素的连续两个以上的画面时间的像素值为相等，则可采用传统的驱动方式，也就是预充像素值与补偿像素值相等，如此可减少液晶分

子的状态转换。

请参照图 6, 其示出了依照本发明的一第二实施例的一种液晶显示器驱动装置方块图。液晶显示器驱动装置 500 包括画面储存单元 (frame memory) 510、阈值单元 (threshold unit) 520、时域控制单元 (field controller) 550 及数学单元, 其中数学单元包括演算单元 530、扩张单元 (expand unit) 540 及多工器 560。液晶显示器驱动装置 500 接收像素值 D 并据以输出驱动数值 D_v , 然后来源驱动器 570 将驱动数值 D_v 转换为驱动电压 V_d 以驱动液晶屏幕。驱动数值 D_v 为预充像素值或补偿像素值之一。以更新速率 60Hz 的液晶显示器为例, 每秒显示 60 个画面, 像素值 D 是依据上述的像素时钟信号 C_p 输入驱动装置 500; 而本实施例将一个画面时间分割为预充时域与补偿时域, 所以驱动装置 500 需以倍频的像素时钟信号 C_p' 输出驱动数值 D_v 。首先, 驱动装置 500 接收像素值 D 并暂存于画面储存单元 510, 且输入像素值 D 至阈值单元 520。阈值单元 520 将像素值 D 与一参考值比较, 若像素值 D 大于参考值, 则输出的阈值为第一位, 否则为第二位, 并将阈值存于画面储存单元 510。阈值单元 520 用以得知像素值 D 的电平为高或低, 然后只要一个位即可储存此信息于画面储存单元 510, 以供后续使用, 因此可以节省内存的空间; 然亦可直接依据像素值 D 而进行后续运算, 而不必化为阈值, 如此即可不必有阈值单元, 同理, 以下的各实施例中亦可免除阈值单元。演算单元 530 则依据画面储存单元 510 输出的像素值 D 与阈值产生补偿像素值并输出。若阈值为第二位, 则补偿像素值为依据两倍的像素值查表而得, 否则补偿像素值为依据两倍的像素值减去最大像素值, 然后查表而得。扩张单元 540 接收画面储存单元 510 输出的阈值并据以输出预充像素值, 若阈值为第一位则预充像素值为第一像素值, 否则为第二像素值, 其中, 第一像素值例如为最大像素值, 第二像素值例如为最小像素值。时域控制单元 550 则依据第一同步信号 F_{sync} 以控制多工器 560 输出预充或补偿像素值。一画面时间内的预充时域与补偿时域的顺序即由时域控制单元 550 所决定。

图 7 示出了依照本发明的一第三实施例的一种液晶显示器驱动装置方块图。液晶显示器驱动装置 600 包括画面储存单元 610、阈值单元 620 时域控制单元 650 及数学单元, 其中数学单元包括演算单元 630、扩张单元 640 及多工器 660。液晶显示器驱动装置 600 接收像素值 D 并据以输出驱动数值 D_v , 来源驱动器 670 将驱动数值 D_v 转换为驱动电压 V_d 以驱动液晶屏幕。驱动数

值 D_v 为预充像素值或补偿像素值之一。以更新速率 60Hz 的液晶显示器为例，每秒显示 60 个画面，像素值 D 依据上述的像素时钟信号 C_p 输入驱动装置 600；而本发明将一个画面时间分割为预充时域与补偿时域，所以驱动装置 600 依倍频的像素时钟信号 C_p' 输出驱动值 D_v 。首先，驱动装置 600 接收像素值 D 并储存至画面储存单元 610。阈值单元 620 则将画面储存单元 610 输出的像素值 D 与一参考值比较，若像素值 D 大于参考值，则输出的阈值为第一位，否则为第二位。演算单元 630 则依据画面储存单元 610 输出的像素值 D 与阈值单元 620 输出的阈值输出补偿像素值。若阈值为第二位，则补偿像素值为依据两倍的像素值而得，否则补偿像素值为依据两倍的像素值减去最大像素值而得。扩张单元 640 接收阈值并据以输出预充像素值，若阈值为第一位则预充像素值为最大像素值，否则为最小像素值。时域控制单元 650 则依据第一同步信号 F_{sync} 以控制多工器 660 输出预充或补偿像素值。一画面时间内的预充时域与补偿时域的顺序即由时域控制单元 650 所决定。

图 8 示出了依照本发明的一第四实施例的一种液晶显示器驱动装置方块图。液晶显示器驱动装置 700 包括画面储存单元 710、阈值单元 720、时域控制单元 750 及数学单元，其中数学单元包括演算单元 730、扩张单元 740 及多工器 760。液晶显示器驱动装置 700 接收像素值 D 并据以输出驱动数值 D_v ，来源驱动器 770 再将驱动数值 D_v 转换为驱动电压 V_d 以驱动液晶屏幕。驱动数值 D_v 为预充像素值或补偿像素值之一。以更新速率 60Hz 的液晶显示器为例，每秒显示 60 个画面，像素值 D 依据上述的像素时钟信号 C_p 输入驱动装置 700；而本发明将一个画面时间分割为预充时域与补偿时域，所以驱动装置 700 依倍频的像素时钟信号 C_p' 输出驱动数值 D_v 。本实施例的补偿时域先于预充时域。首先，驱动装置 700 接收像素值 D 并储存至画面储存单元 710。然后画面储存单元 710 输出储存的像素值 D ，并输出前一个画面时间的阈值。阈值单元 720 则将接收的像素值 D 与一参考值比较，若像素值 D 大于参考值，则输出的阈值为第一位，否则为第二位，并将阈值储存至画面储存单元 710。演算单元 730 则依据像素值 D 与前一画面时间的阈值输出补偿像素值。若像素值不大于参考值，则补偿像素值为依据两倍的像素值而得，否则补偿像素值为依据两倍的像素值减去最大像素值而得。接着，演算单元 730 再依据前一画面时间的阈值决定采取的过度驱动策略。若前一画面时间的阈值为第一位，表示前一画面时间的预充时域是施加最大像素值，所以过

度驱动策略为减低本画面时间的补偿像素值，以加快液晶分子的反应速度；若前一画面时间的阈值为第二位，表示前一画面时间的预充时域是施加最小像素值，所以过度驱动策略为增加本画面时间的补偿像素值，以加快液晶分子的反应速度。扩张单元 740 接收阈值并据以输出预充像素值，若阈值为第一位则预充像素值为最大像素值，否则为最小像素值。时域控制单元 750 则依据第一同步信号 Fsync 以控制多工器 760 输出预充或补偿像素值。

图 9 示出了依照本发明的一第五实施例的一种液晶显示器驱动装置方块图。本实施例与第四实施例不同处在于本实施是预充时域先于补偿时域。液晶显示器驱动装置 800 包括画面储存单元 810、阈值单元 820、时域控制单元 850 及数学单元，其中数学单元包括演算单元 830、扩张单元 840 及多工器 860。液晶显示器驱动装置 800 接收像素值 D 并据以输出驱动数值 Dv，然后来源驱动器 570 将驱动数值 Dv 转换为驱动电压 Vd 以驱动液晶屏幕。驱动数值 Dv 为预充像素值或补偿像素值之一。以更新速率 60Hz 的液晶显示器为例，每秒显示 60 个画面，像素值 D 依据上述的像素时钟信号 Cp 输入驱动装置 800；而本发明将一个画面时间分割为预充时域与补偿时域，所以驱动装置 800 依倍频的像素时钟信号 Cp' 输出驱动数值 Dv。首先，驱动装置 800 接收像素值 D 并传送至演算单元 830 与阈值单元 820。阈值单元 820 则将接收的像素值 D 与一参考值比较，若像素值 D 大于参考值，则输出的阈值为第一位，否则为第二位，并将阈值输出至演算单元 830 与画面储存单元 810。演算单元 830 则依据像素值 D 与阈值输出补偿像素值。若阈值为第二位，表示补偿像素值为依据两倍的像素值而得，否则补偿像素值为依据两倍的像素值减去最大像素值而得。接着，演算单元 830 再依据阈值决定采取的过度驱动策略。若前一画面时间的阈值为第一位，表示预充时域是施加最大像素值，所以过度驱动策略为减低本画面时间的补偿像素值，以加快液晶分子的反应速度；若前一画面时间的阈值为第二位，表示预充时域是施加最小像素值，所以过度驱动策略为增加本画面时间的补偿像素值，以加快液晶分子的反应速度。然后，演算单元 830 储存补偿像素值至画面储存单元 810。画面储存单元 810 输出储存的补偿像素值至多工器 860，并输出阈值至扩张单元 840。扩张单元 840 接收阈值并据以输出预充像素值，若阈值为第一位则预充像素值为最大像素值，否则为最小像素值。时域控制单元 850 则依据第一同步信号 Fsync 以控制多工器 860 输出预充或补偿像素值。

本发明的第二、第三、第四及第五实施例的画面储存单元是先储存整个画面的像素数据。由于在一个画面时间内要显示对应于预充时域与补偿时域的两笔像素值，所以水平同步信号与垂直同步信号需要倍频，也就是水平同步信号 Hs' 的频率 $f(Hs')=2*f(Hs)$ ，垂直同步信号 Vs' 的频率 $f(Vs')=2*f(Vs)$ 。第二、第三、第四及第五实施例使用的扫描方式是先在一个垂直同步信号 Vs' 的周期内，也就是 $1/120$ 秒，逐列显示所有像素于第一个时域的数据，然后在第二个垂直同步信号 Vs' 的周期，也就是 $1/120$ 秒内，再逐列显示所有像素于第二个时域的数据。

图 10 示出了依照本发明的一第六实施例的一种液晶显示器驱动装置方块图。液晶显示器驱动装置 900 包括画面储存单元 910、阈值单元 920、时域控制单元 950 及数学单元，其中数学单元包括演算单元 930、扩张单元 940 及多工器 960。液晶显示器驱动装置 900 接收像素值 D 并据以输出驱动数值 Dv ，然后来源驱动器 970 将驱动数值 Dv 转换为驱动电压 Vd 以驱动液晶屏幕。驱动数值 Dv 为预充像素值或补偿像素值之一。以更新速率 60Hz 的液晶显示器为例，每秒显示 60 个画面，像素值 D 依据上述的像素时钟信号 Cp 输入驱动装置 900；而本发明将一个画面时间分割为预充时域与补偿时域，所以驱动装置 900 依倍频的像素时钟信号 Cp' 输出驱动数值 Dv 。首先，驱动装置 900 接收像素值 D 并传送至演算单元 930 与阈值单元 920。阈值单元 920 则将接收的像素值 D 与一参考值比较，若像素值 D 大于参考值，则输出的阈值为第一位，否则为第二位，并将阈值输出至画面储存单元 910。画面储存单元 910 则输出阈值至演算单元 930 与扩张单元 940。演算单元 930 依据像素值 D 与画面储存单元 910 输出的阈值产生补偿像素值。若阈值为第二位，则补偿像素值为依据两倍的像素值而得，否则补偿像素值为依据两倍的像素值减去最大像素值而得。扩张单元 940 接收阈值并据以输出预充像素值，若阈值为第一位则预充像素值为最大像素值，否则为最小像素值。时域控制单元 950 则依据第一同步信号 $Fsync$ 以控制多工器 960 输出预充像素值或补偿像素值。本发明的第六实施例的优点是画面储存单元 910 只储存阈值，每个像素的阈值仅有 1 个位的数据，而第二至第五实施例的画面储存单元储存整个画面的像素值，因此本发明的第六实施例可以有效减少驱动装置 900 所需的内存。

由于第六实施例并未储存整个画面的像素值，每个像素值皆以实时的方式处理并输出，因此需有另一种扫描方式来配合。图 11A 与图 11B 示出了依

据第六实施例的第 n 个画面时间的扫描过程示意图。第六实施例也是将一个画面时间分成预充时域与补偿时域,在此以补偿时域先于预充时域为例。本扫描方法的水平同步信号 Hs' 需加以倍频,则水平同步信号 Hs' 的频率 $f(Hs')$ 即为 $2*f(Hs)$ 。像素比特流仍依原先的像素第一同步信号 Cp 输入,一个画面的像素数据在 $1/60$ 秒内输入完毕,因此两个水平同步信号 Hs' 的周期才输入一条水平线的像素数据。由于第六实施例并无提供像素值储存的内存,因此每收到一条水平线的像素值即需将的处理并显示。本扫描方法将一个画面分成上半部与下半部显示,上半部即为水平线 $1 \sim 300$,下半部即为水平线 $301 \sim 600$ 。图 11A 为接收屏幕上半部的影像数据时的扫描过程示意图。在显示第 n 个画面的上半部时,也就是 $1 \sim 300$ 条水平线时,在一开始的水平同步信号 Hs' 的第一个周期称为 $Hs'(0)$ 。每条水平线的像素数据进入的时间点为偶数的周期,例如 $Hs'(0)$ 、 $Hs'(2)$ 、 $Hs'(4)$ 、...。在 $Hs'(0)$ 时,第一条水平线的像素值输入,此时先显示第一条水平线的各像素的补偿像素值,标示为 $C_1(n)$,并将第一条水平线的各像素的阈值储存于画面储存单元。在 $Hs'(1)$ 时,由于此时第二条水平线的像素数据尚未进入,因此显示下半部的第一条水平线,也就是显示器的第 301 条水平线的各像素的第 $(n-1)$ 画面的预充像素值,标示为 $P_{301}(n-1)$ 。第 301 条水平线的预充像素值依据存于画面储存单元的阈值而得。在 $Hs'(2)$ 时,第二条水平线的像素值输入,此时显示第二条水平线的各像素的补偿像素值,标示为 $C_2(n)$,并将第二条水平线的各像素的阈值储存于画面储存单元。在 $Hs'(3)$ 时,由于此时第三条水平线的像素数据尚未进入,因此显示下半部的第二条水平线,也就是显示器的第 302 条水平线的各像素的第 $(n-1)$ 画面的预充像素值,标示为 $P_{302}(n-1)$ 。依此类推,直到 $Hs'(599)$ 时,显示完第 n 个画面上半部的 300 条水平线的各像素的补偿像素值,及第 $(n-1)$ 画面的下半部的水平线的各像素的预充像素值。图 11B 为接收屏幕下半部影像数据时的扫描过程示意图。在 $Hs'(600)$ 时,第 301 条水平线的像素值输入,此时先显示第 301 条水平线的各像素的补偿像素值,标示为 $C_{301}(n)$,并将第 301 条水平线的各像素的阈值储存于画面储存单元。在 $Hs'(601)$ 时,由于此时第 302 条水平线的像素数据尚未进入,因此显示上半部的第一条水平线,也就是显示器的第 1 条水平线的各像素的第 n 画面的预充像素值,标示为 $P_1(n)$ 。第 1 条水平线的预充像素值依据存于画面储存单元的阈值而得。在 $Hs'(602)$ 时,第 302 条水平线的像素值输入,此时显示

第 302 条水平线的补偿像素值, 标示为 $C_{302}(n)$, 并将第 302 条水平线的各像素的阈值储存于画面储存单元。在 $Hs'(603)$ 时, 由于此时第 303 条水平线的像素数据尚未进入, 因此显示上半部的第 2 条水平线的各像素的第 n 画面的预充像素值, 标示为 $P_2(n)$ 。依此类推, 直到 $Hs'(1199)$ 时, 显示完第 n 画面下半部的 300 条水平线的各像素的补偿像素值, 及第 n 画面的上半部的水平线的各像素的预充像素值。在一个垂直同步信号 Vs 的周期内即可显示完成一个画面。

请参照图 12, 其示出了依照本发明一第七实施例的一种液晶显示器过度驱动方法的驱动数值 Dv 示意图。假设在画面时间 $T1$ 、 $T2$ 、 $T3$ 的像素值 D 分别为 30、200、30。在本实施例以预充时域 P 在前, 补偿时域 C 在后为例, 而且, 本实施例与前述实施例不同之处在于, 预充像素值与补偿像素值另外将再以过度驱动法而进行补偿。本实施例中, 对应于预充时域 P 的像素值为第一像素值或第二像素值, 例如分别为 5 及 240; 在补偿时域 C 的像素值则通过适当计算, 以使预充时域 P 及补偿时域 C 所显示的结果相当于以预定显示的像素值显示的结果。本实施例是使对应于预充时域 P 的像素值与对应于补偿时域 C 的像素值的平均实质上约等于预定显示的像素值。

先以第一实施例的方法求得各画面时间的预充像素值与补偿像素值, 并以虚线表示, 以与本实施例做比较。若画面时间 $T1$ 的像素值为 30, 小于参考值 (128), 因此预充时域 $P1$ 的预充像素值为第二像素值, 在本例中为 5。而补偿时域 $C1$ 的补偿像素值则为 55。画面时间 $T2$ 的像素值为 200, 大于参考值 (128), 因此预充时域 $P2$ 的预充像素值为第一像素值, 在本例中为 240。而补偿时域 $C2$ 的补偿像素值则为 160。画面时间 $T3$ 的像素值为 30, 小于参考值 (128), 因此预充时域 $P3$ 的预充像素值为第二像素值, 在本例也就是 5。而补偿时域 $C3$ 的补偿像素值则为 55。

而在本实施例中, 在画面时间 $T2$ 的像素值为 200, 大于前一画面时间 $T1$ 的像素值 (30), 因此本实施例将预充显示域 $P2$ 的像素值提高 $\Delta 1$, 将补偿显示域 $C2$ 的像素值提高 $\Delta 2$, 以加快反应速度, 在画面时间 $T2$ 中例如分别为 10 及 2。

$\Delta 1$ 与 $\Delta 2$ 的值可以依据前一画面的像素值与本画面的像素值而决定, 例如可以依据液晶屏幕的特性而建立一个表, 然后在显示过程中以查表方式求得最佳的过度驱动补偿值 $\Delta 1$ 与 $\Delta 2$ 。

依据本第七实施例的精神,可以在预充时域及补偿时域同时做过度驱动补偿,或仅补偿其中之一。过度驱动补偿值除了依据目前与前一画面的像素值决定,也可以依据前数个画面的像素值而决定,或前数个预充时域或补偿时域的像素值而决定。

另外,预充时域与补偿时域的顺序在同一画面中亦可以为不固定,例如是依据各时域的像素值动态地调整。

图 13 是依照本发明第八实施例的一种液晶屏幕驱动装置 1000 方块图。液晶显示器驱动装置 1000 包括画面储存单元 1010、时域控制单元 1050 及数学单元,其中数学单元包括过度驱动补偿单元 1020、温度传感器 1023、演算和扩张单元 1030 及多工器 1060。液晶显示器驱动装置 1000 接收像素值 D 并据以输出驱动数值 D_v ,然后来源驱动器 1070 将驱动数值 D_v 转换为驱动电压 V_d 以驱动液晶屏幕。

驱动装置 1000 接收像素值 D 并储存至画面储存单元 1010。然后画面储存单元 1010 输出储存的像素值 D 。演算和扩充单元 1030 则依据像素值 D 及过度驱动补偿单元 1020 输出的过度驱动补偿值而输出预充像素值及补偿像素值。预充像素值或补偿像素值并可储存至画面储存单元 1010 以供后续过度驱动补偿单元 1022 参考使用,及供演算和扩充单元 1030 输出至多工器 1060。过度驱动补偿单元 1022 可以依据画面储存单元 1010 输出的像素值 D 、预充像素值或补偿像素值而输出过度驱动补偿值,除此之外,还可以依据温度传感器 1023 所感测到的液晶屏幕的温度而输出过度驱动补偿值。时域控制单元 1050 则依据第一同步信号 F_{sync} 以控制多工器 1060 输出预充或补偿像素值。温度传感器 1023 为非必要组件,然可以使驱动装置 1000 有更佳的表现。

图 14 是依照本发明第九实施例的一种液晶屏幕驱动装置 1100 方块图。液晶显示器驱动装置 1100 包括画面储存单元 1110、时域控制单元 1150 及数学单元,其中数学单元包括过度驱动补偿单元 1122、演算和扩张单元 1130 及多工器 1160。液晶显示器驱动装置 1100 接收像素值 D 并据以输出驱动数值 D_v ,然后来源驱动器 1170 将驱动数值 D_v 转换为驱动电压 V_d 以驱动液晶屏幕。

驱动装置 1100 接收像素值 D 并储存至画面储存单元 1110。然后画面储存单元 1110 输出储存的像素值 D 。演算和扩充单元 1130 则依据像素值 D 及

过度驱动补偿单元 1120 输出的过度驱动补偿值而输出预充像素值及补偿像素值。预充像素值或补偿像素值并可储存至画面储存单元 1110 以供后续过度驱动补偿单元 1122 参考使用, 及供演算和扩充单元 1130 输出至多工器 1160。时域控制单元 1150 则依据第一同步信号 Fsync 以控制多工器 1160 输出预充或补偿像素值。

图 15 是依照本发明第十实施例的一种液晶屏幕驱动装置 1200 方块图。液晶显示器驱动装置 1200 包括画面储存单元 1210、时域控制单元 1250 及数学单元, 其中数学单元包括过度驱动补偿单元 1220、演算暨扩张单元 1230 及多工器 1260。液晶显示器驱动装置 1200 接收像素值 D 并据以输出驱动数值 D_v , 然后来源驱动器 1270 将驱动数值 D_v 转换为驱动电压 V_d 以驱动液晶屏幕。

驱动装置 1200 接收像素值 D 并储存至画面储存单元 1210。然后画面储存单元 1210 输出储存的像素值 D。演算和扩充单元 1230 则依据像素值 D 及过度驱动补偿单元 1220 输出的过度驱动补偿值而输出预充像素值及补偿像素值。时域控制单元 1250 则依据第一同步信号 Fsync 以控制多工器 1260 输出预充或补偿像素值。

上述各实施例中的数学单元另外可以用查表的方式而产生预充像素值及补偿像素值, 而不必用上述的演算单元、扩张单元、阈值单元等。图 16A 是依照本发明第十一实施例的一种液晶屏幕驱动装置 1300 方块图。液晶显示器驱动装置 1300 包括画面储存单元 1310、时域控制单元 1350 及数学单元, 其中数学单元包括查表单元 1302 及多工器 1360。液晶显示器驱动装置 1300 接收像素值 D 并据以输出驱动数值 D_v , 然后来源驱动器 1370 将驱动数值 D_v 转换为驱动电压 V_d 以驱动液晶屏幕。像素值 D 可以暂存于画面储存单元 1310 以供查表单元 1302 使用。

图 16B 是第十一实施例的查表单元所使用的表格示意图。查表单元 1302 依据输入的像素值而由此表格查出对应的预充像素值及补偿像素值。例如当像素值为 4 时, 对应的预充像素值与补偿像素值分别为 0 与 9, 以使得在此画面时间中, 依据预充像素值与补偿像素值驱动像素所呈现的亮度实质上等同于传统方法中以此像素值驱动像素所呈现的亮度。由于液晶的特性不一定为线性, 因此上述的表格会依各液晶的特性的不同而有所调整。

本发明上述各个实施例所披露的液晶显示器驱动装置及其方法, 其中同

一画面中的预充时域与补偿时域的顺序换可以动态地调整，例如是依据各时域的像素值的特性而动态地调整。本发明的优点是可以加快液晶的反应速度而增进显示品质。

综上所述，虽然本发明已以一较佳实施例披露如上，然其并非用以限定本发明，本领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围的前提下，可作各种的更动与润饰，因此本发明的保护范围以本发明的权利要求为准。

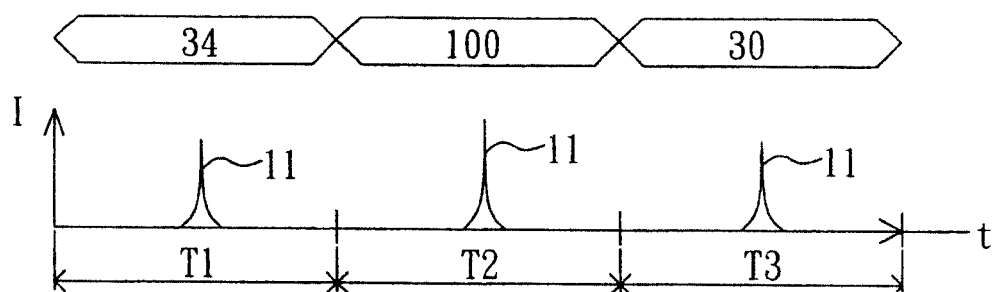


图 1

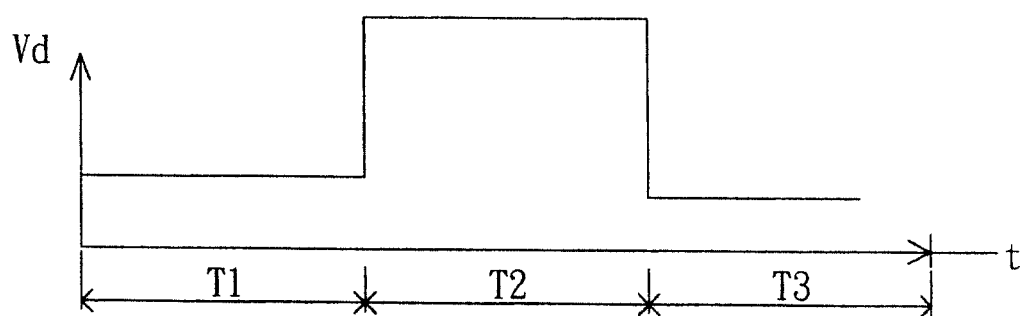


图 2A

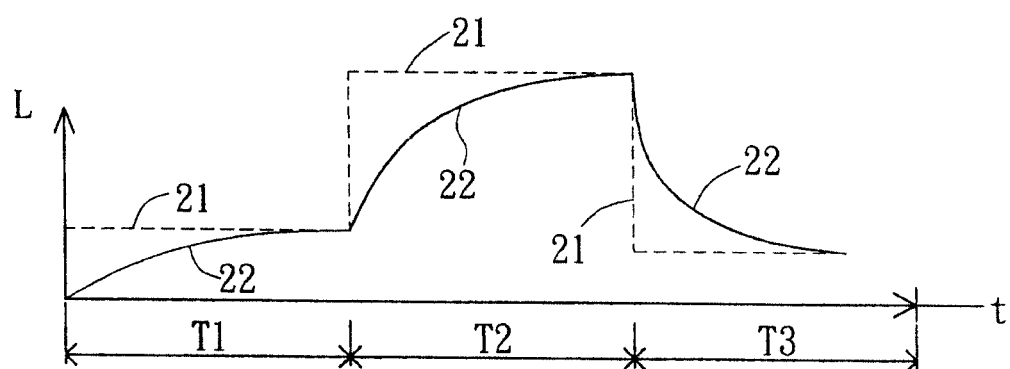


图 2B

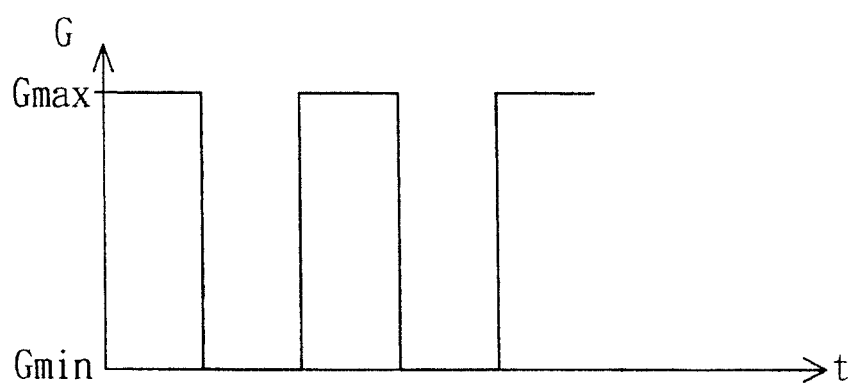


图 3A

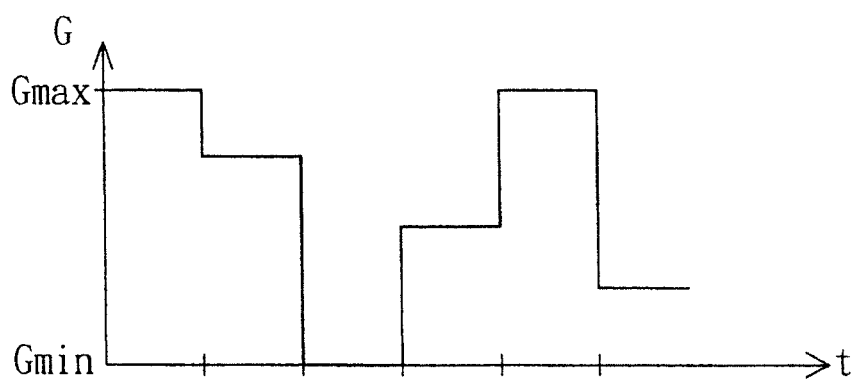


图 3B



图 3C

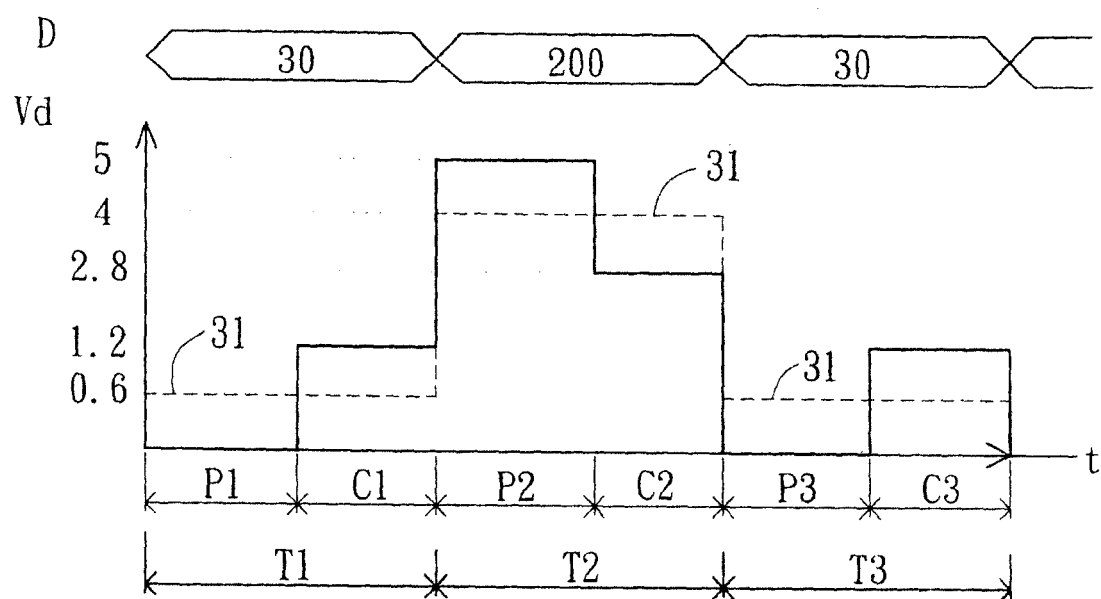


图 4A

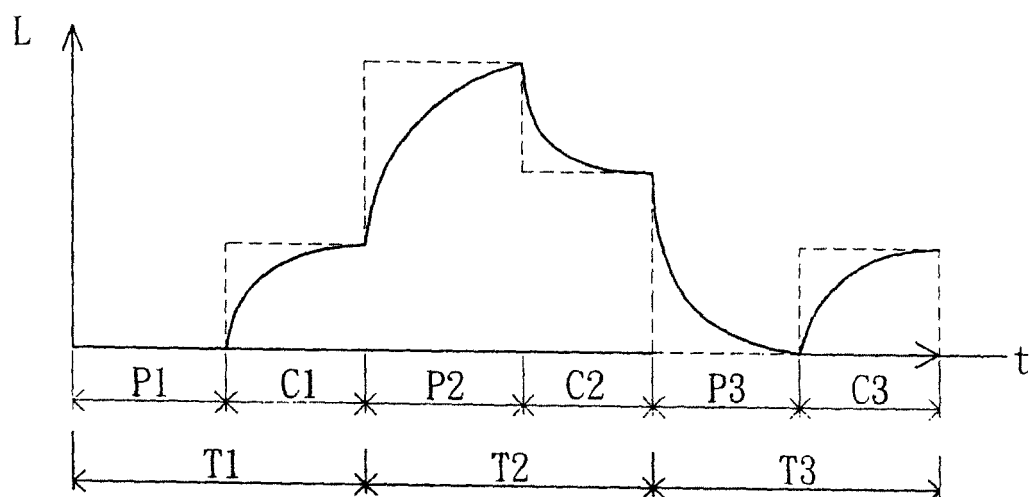


图 4B

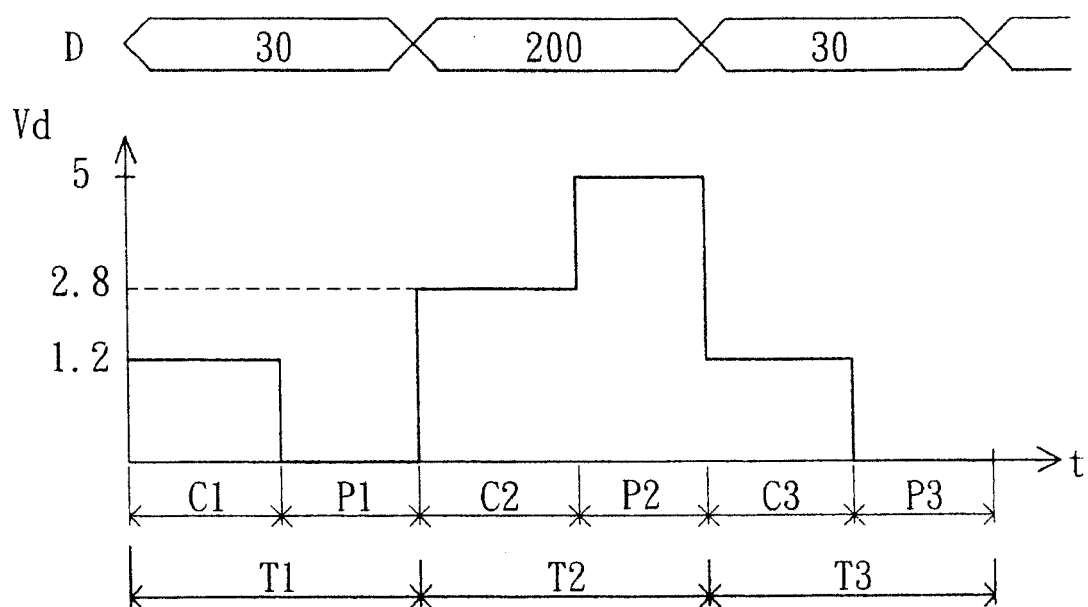


图 5A

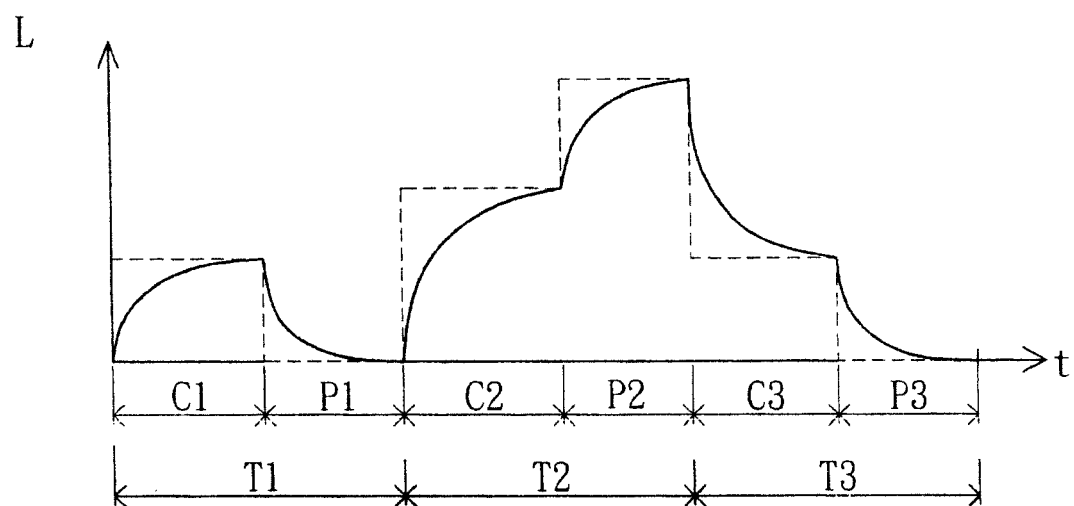


图 5B

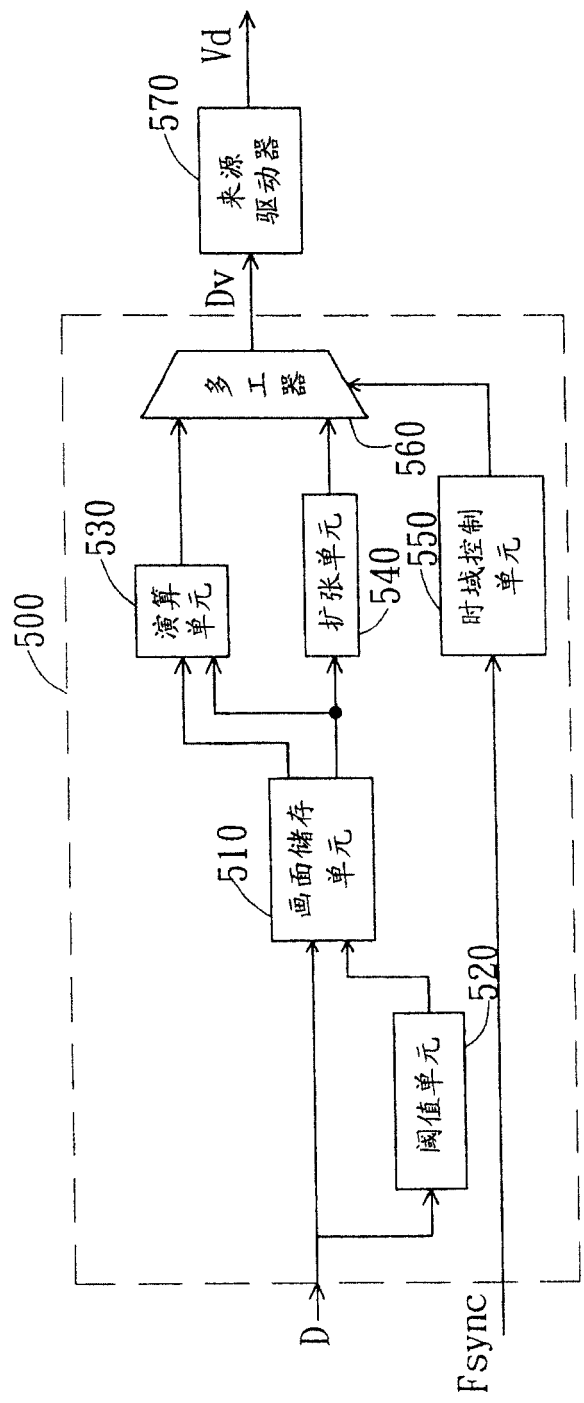


图 6

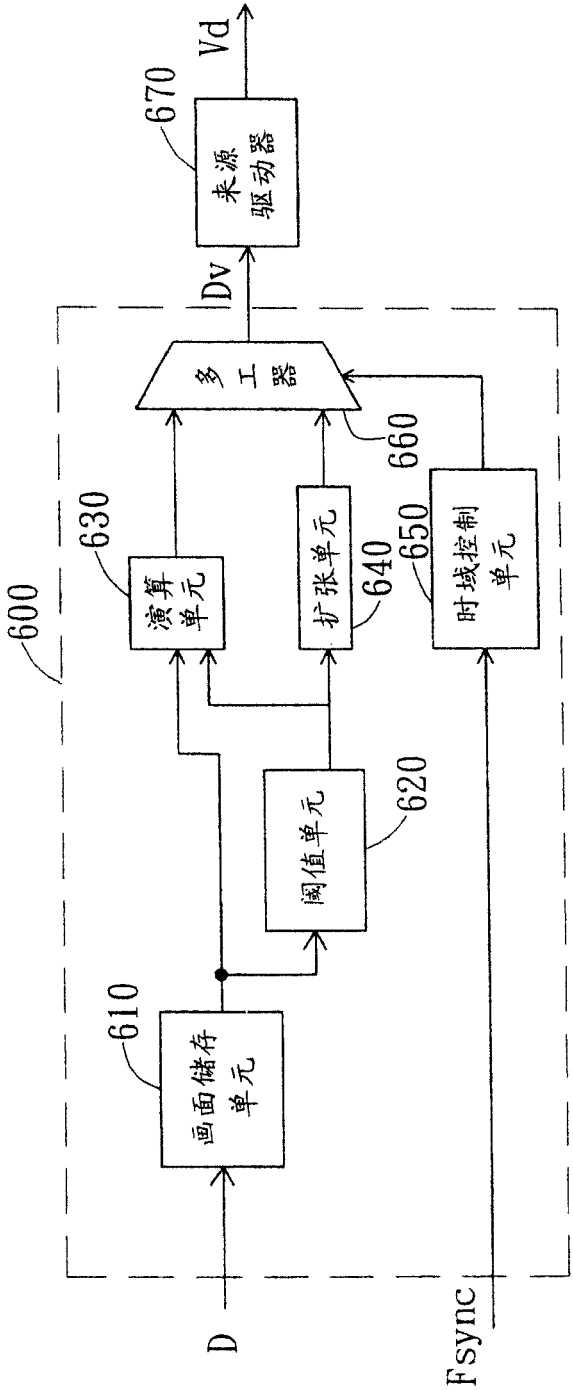


图 7

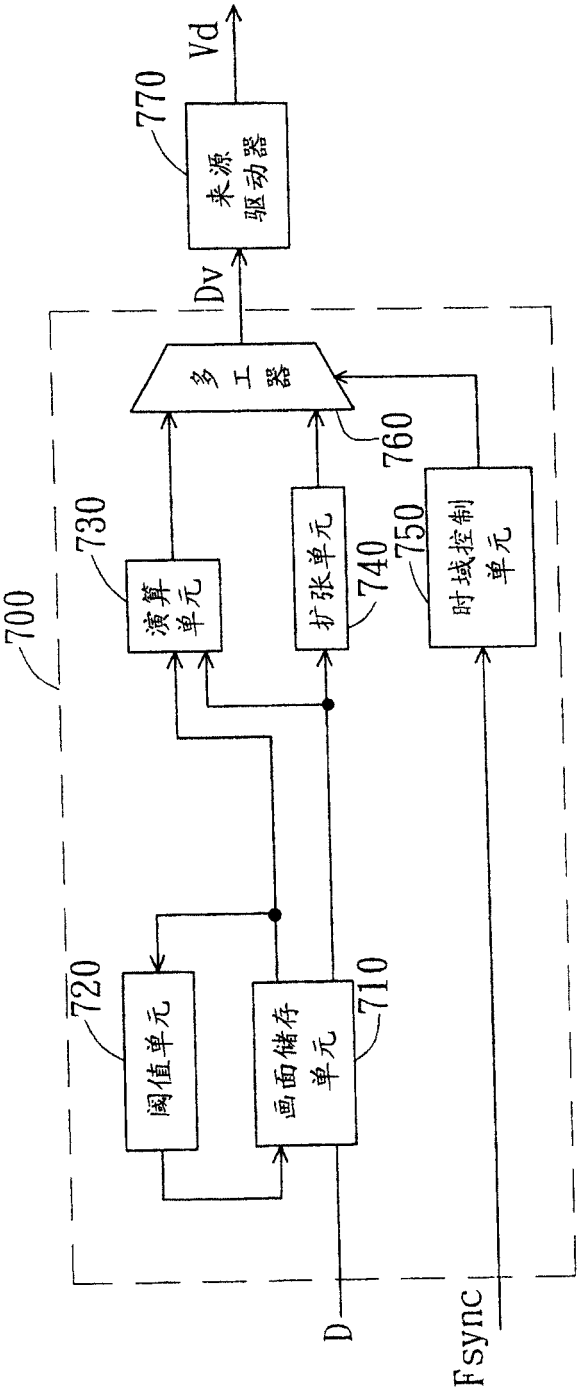


图 8

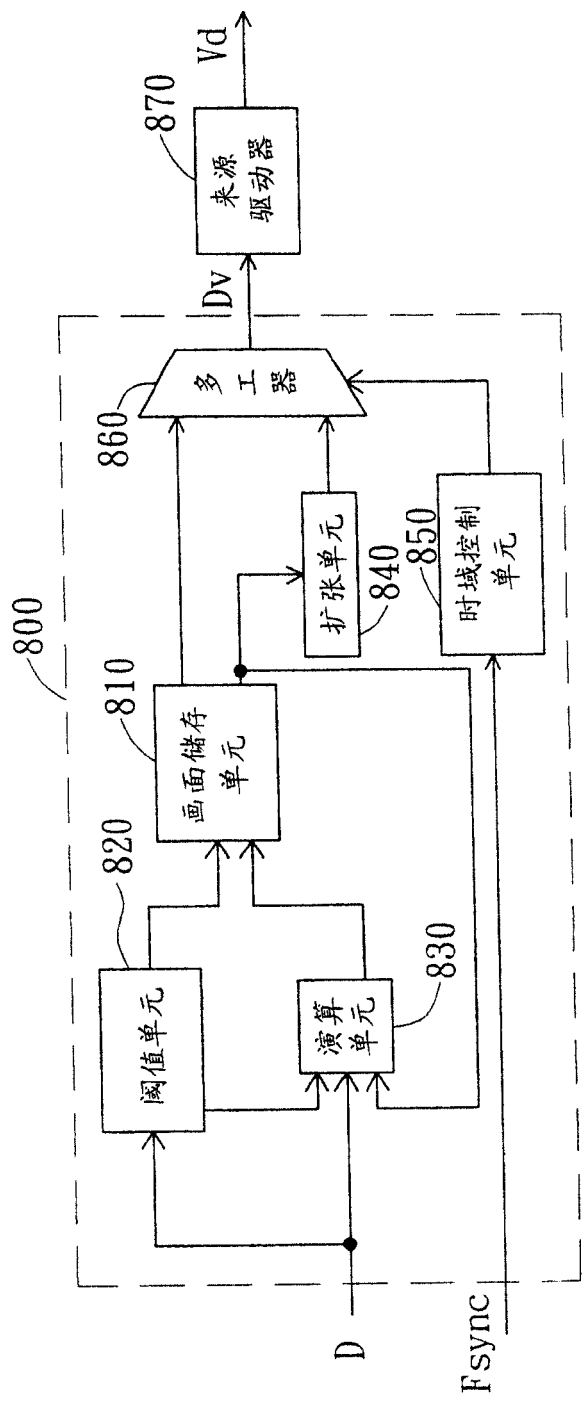


图 9

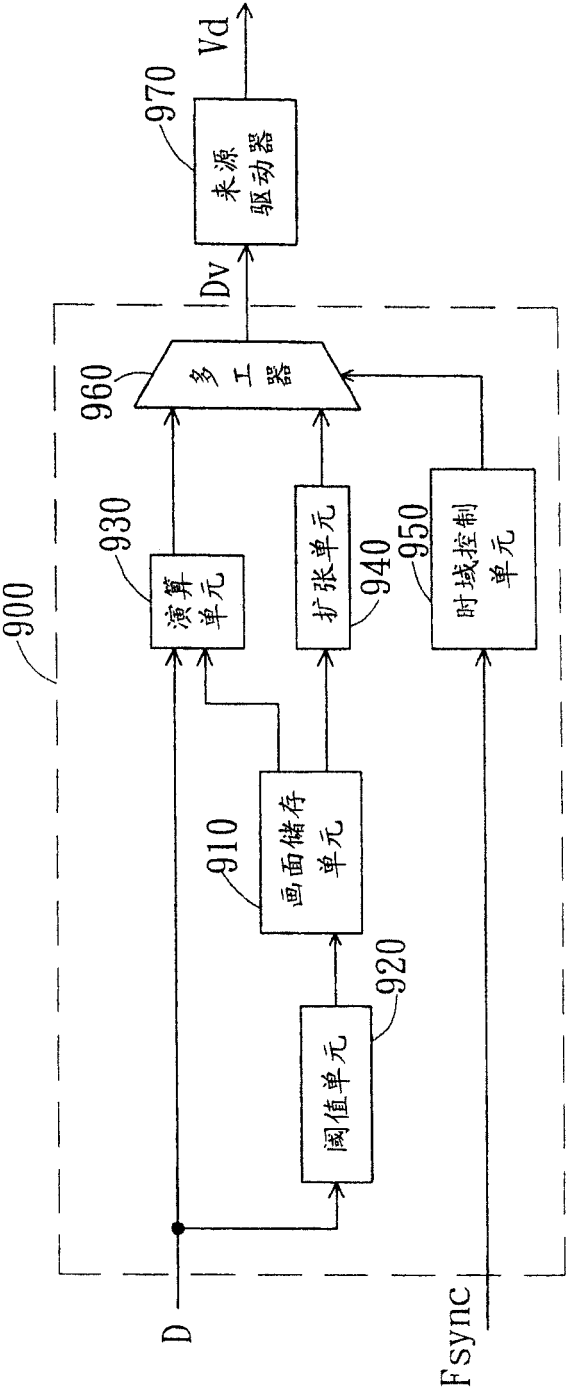


图 10

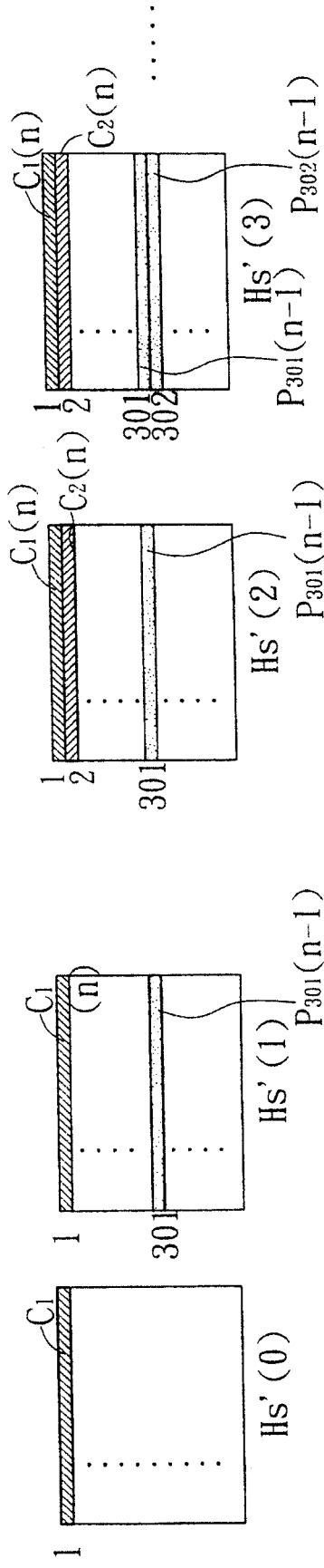


图 11A

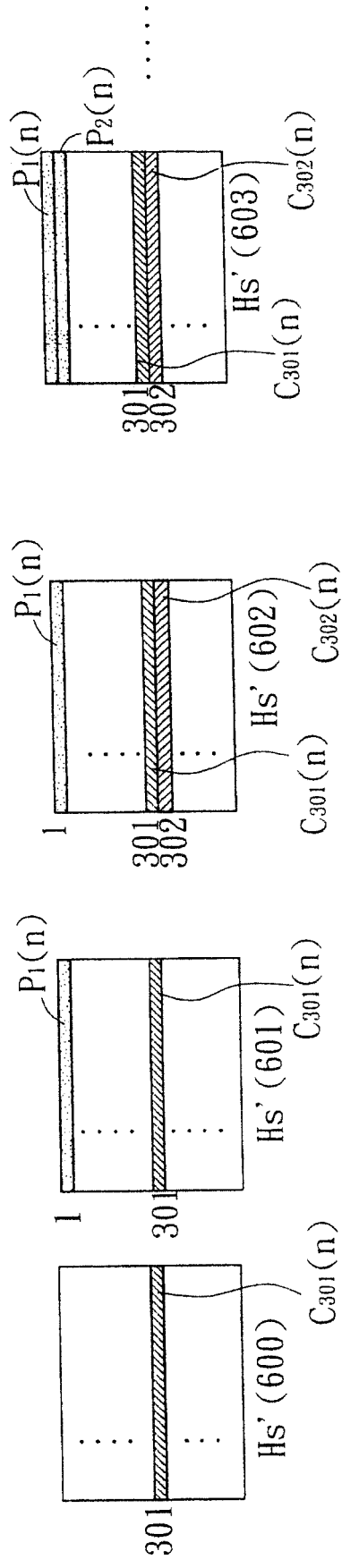


图 11B

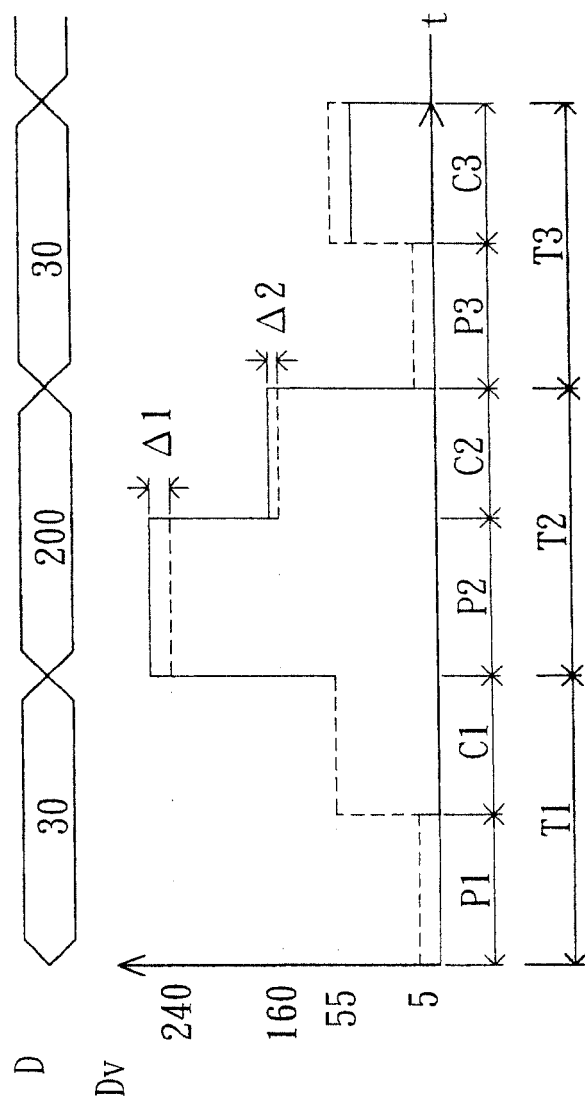


图 12

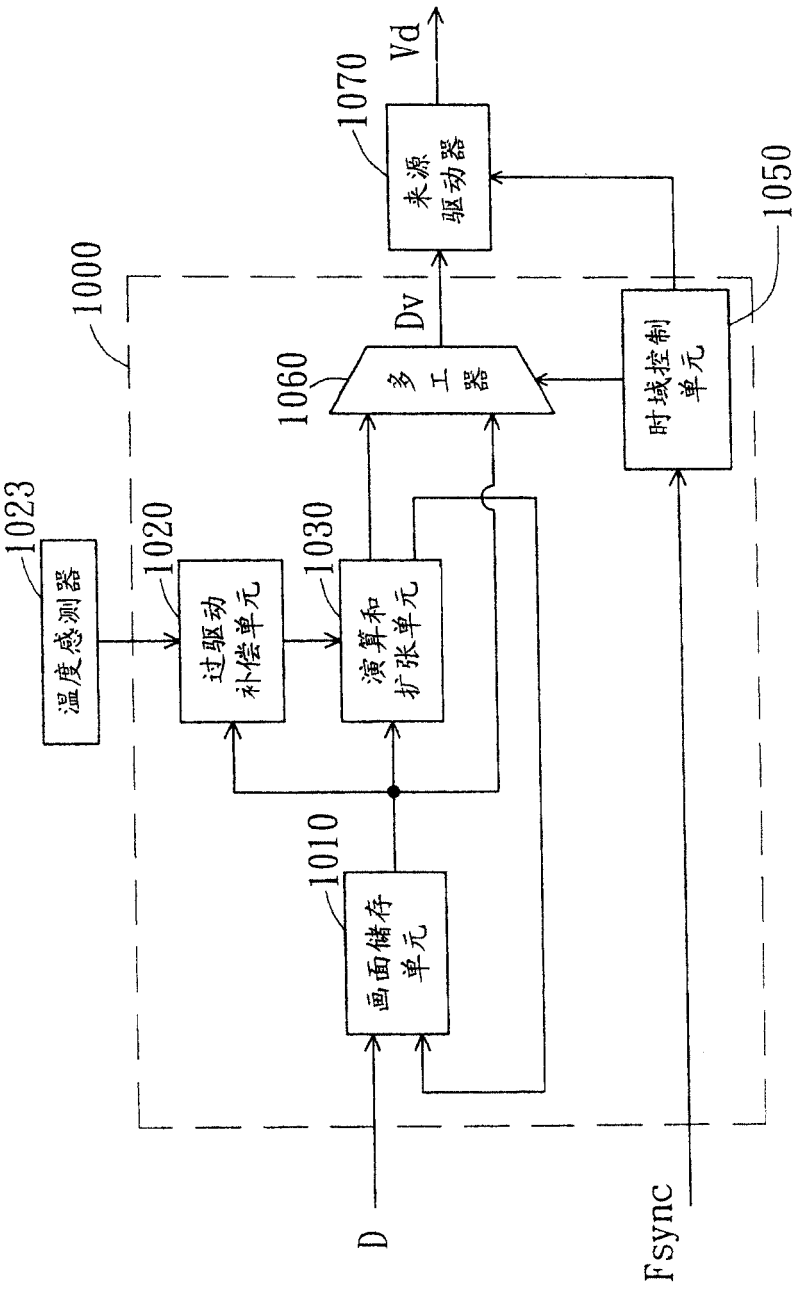


图 13

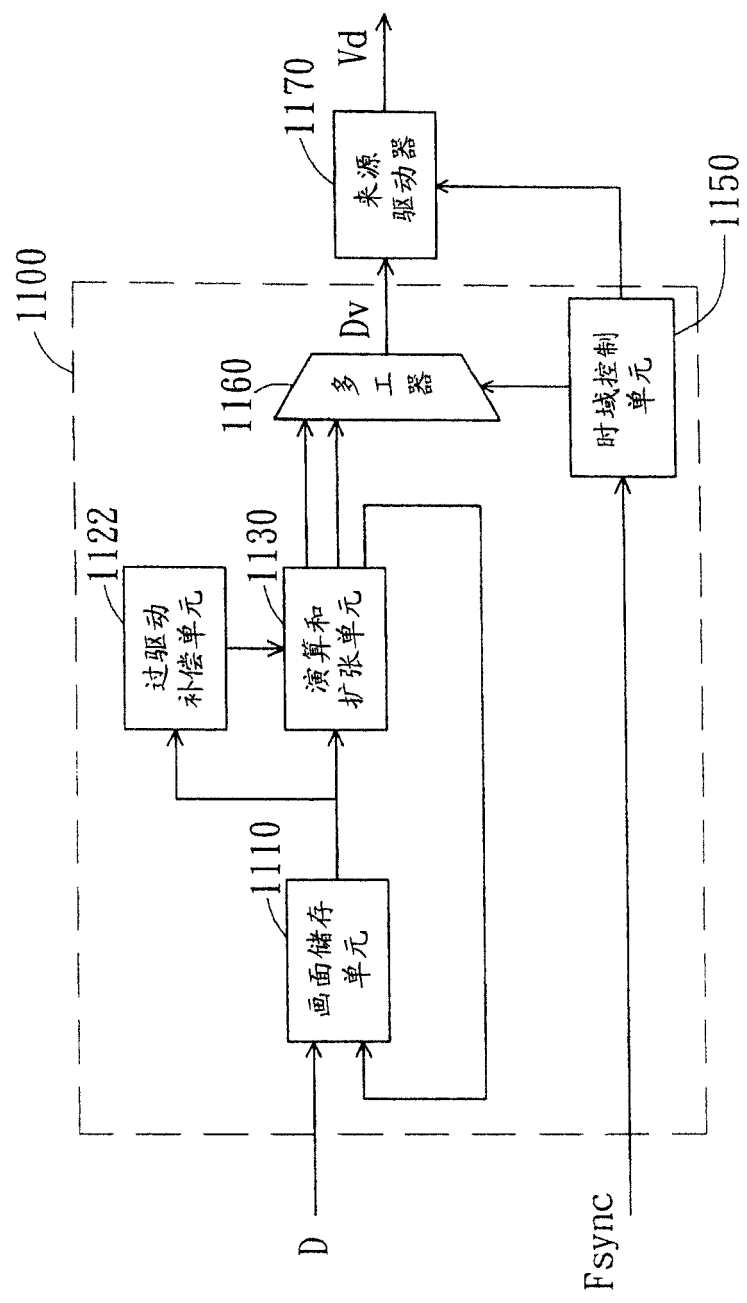


图 14

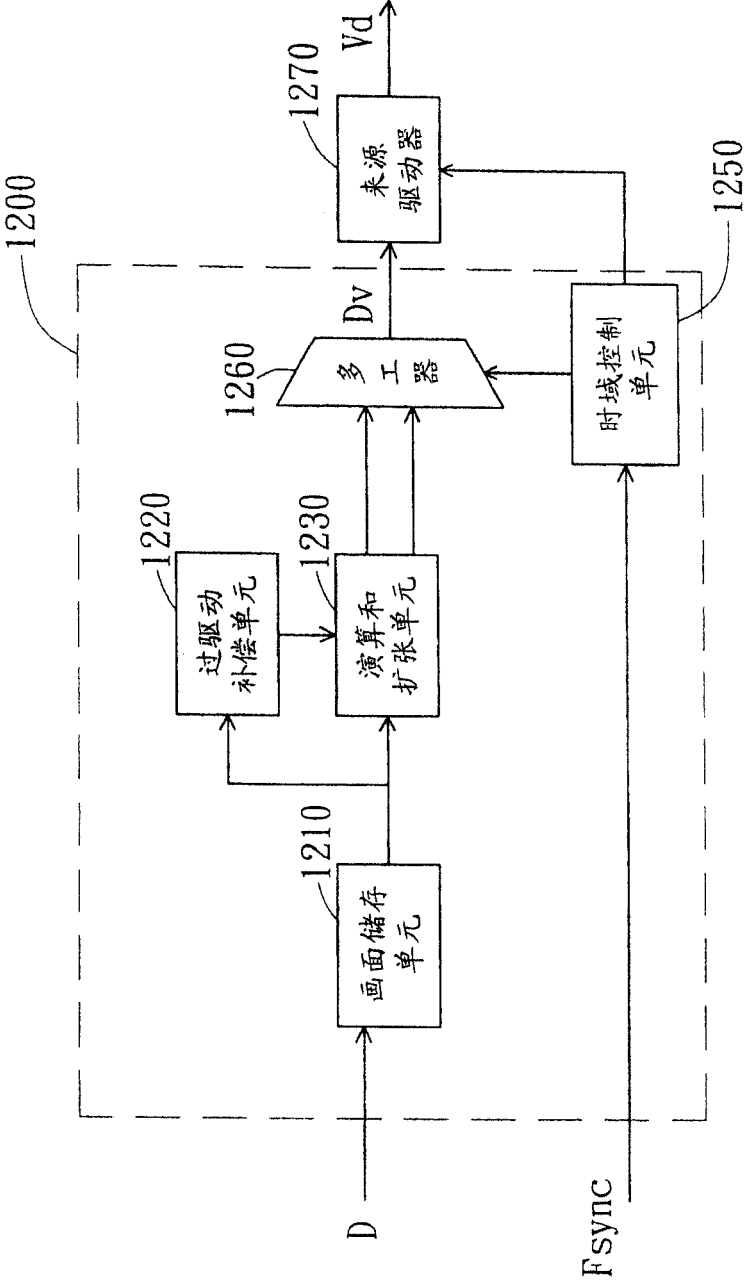


图 15

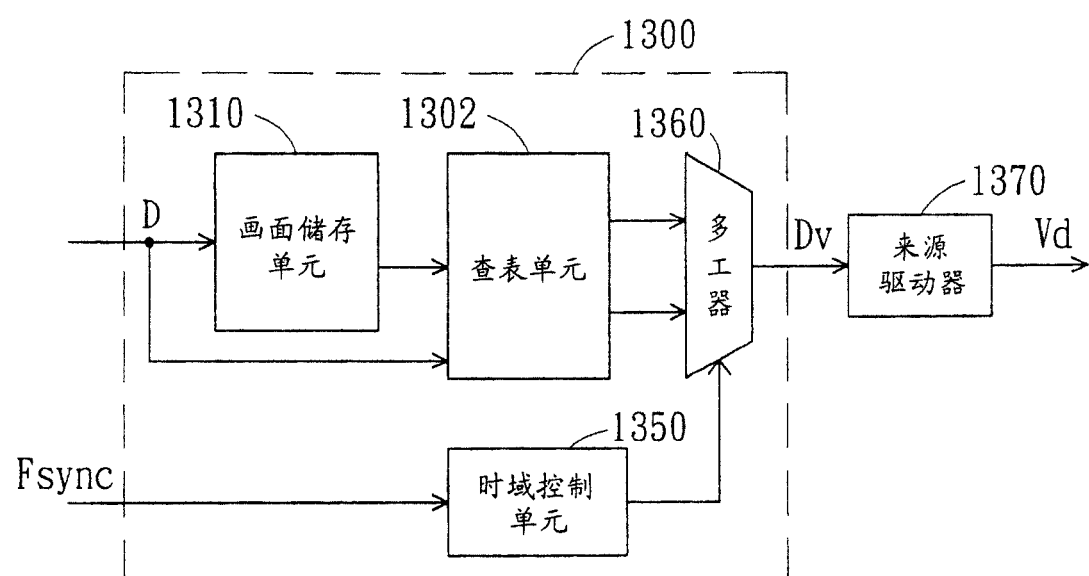


图 16A

输入	输出	
像素值	预充像素值	补偿像素值
0	0	0
1	0	0
2	0	1
3	0	3
4	0	9
...	...	...
...	...	...
251	250	255
252	252	255
253	253	255
254	254	255
255	255	255

图 16B

专利名称(译)	液晶显示器的扫描方法		
公开(公告)号	CN100466056C	公开(公告)日	2009-03-04
申请号	CN200610105637.2	申请日	2004-06-11
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	蔡宗光 吕丽如		
发明人	蔡宗光 吕丽如		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
代理人(译)	王志森		
审查员(译)	丁芃		
优先权	03141136.3 2003-06-11 CN		
其他公开文献	CN1909051A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器的扫描方法，用于液晶显示器驱动装置，该液晶显示器的屏幕包括m条水平线，该液晶显示器依序显示相邻的第n-1画面与第n画面，其中m与n为正整数，该扫描方法包括：将该m条水平线分为上半部与下半部；依据该上半部的第k条水平线的各像素于该第n画面的多个补偿像素值显示该上半部的第k条水平线，其中k为小于m的正整数；依据该下半部的第k条水平线的各像素于该第n-1画面的多个预充像素值显示该下半部的第k条水平线；依据该下半部的第k条水平线的各像素于该第n画面的多个补偿驱动电压显示该下半部的第k条水平线；及依据该上半部的第k条水平线的各像素于该第n画面的多个预充驱动电压显示该上半部的第k条水平线。

