



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93120504.2

[51]Int.Cl⁶

G02F 1/13

[43]公开日 1995年8月23日

[22]申请日 93.10.19

[30]优先权

[32]92.10.20 [33]US [31]963,652

[71]申请人 潘诺科普显示系统公司

地址 美国加利福尼亚

[72]发明人 吉姆·里安

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 杨国旭

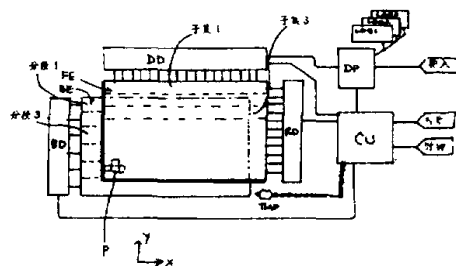
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 显示装置和它的驱动方法

[57]摘要

本发明的方法是用于当所述显示装置作为模拟传输调制器显示色彩时补偿 LCD 元件响应时间的下降。决定电平差异增益或 DLDB 的减少的方法，包括将输入数据转换成预先计算好或预先测量好的信号组上。利用传输变化周期性的特点，补偿信号将使 LCD 响应的慢下降减至最小。本发明的显示装置包含 LCD 前端，彩色光源，和能执行数据转换的元件。为了克服温度对 LCD 响应时间的影响，该装置可进一步包含温度传感器和控制元件。



(BJ)第 1456 号

1、用于显示图象的显示仪器，它响应于输入信号，所说的仪器包括：

一个前端部件，所说部件在其内限定了一个象素的阵列，每个象素包括至少一个光阀，所说阵列有象素的行和列，每个所说的行和列限定了象素的线，所说的阵列被划分为象素的子集；

一个后端部件，它包括两个或更多个分段，每个分段与相应的象素子集一致；

一个响应于输入信号的装置，以便产生传输控制信号用于寻址前端部件中的每个象素并且控制通过的光传输，所说的光传输确定了这些象素的传输状态；以及

用于使每个分段产生两个或更多色彩的光脉冲的装置，这些光脉冲朝向在前端部件中相应的象素的子集，以便按照输入信号产生彩色图象。

2、按照权利要求1所述的仪器，其特征在于：后端部件包含约10个或更多个分段，每个分段能产生红色，绿色以及兰色光脉冲。

3、按照权利要求1所述的仪器，其特征在于：由后端部件产生的光脉冲宽度比约1毫秒更短。

4、按照权利要求1所述的仪器，所说的子集包含若干象素线，其特征在于：所说的装置为了寻址象素的每个线，相应于输入信号产生一个传输控制信号，所说的装置在不同时间产生许多传输控制脉冲，用来顺序地寻址前端部件的所有的象素线，所说的信号形成了按时间顺序的传输控制信号；

其中所说的装置重复所说的传输控制信号的时间顺序，以使所说的重复顺序在一个周期 T_c 内形成一个连续的和周期性的信号串，以及其中所说的产生装置使每个分段在相对于一个传输信号的一个预定的时间延迟中产生一个光脉冲，该传输控制信号在对应于这样分段的象素子集中寻址象素线，致使每个分段在基本上相等于 T_c 的周期内，也周期性地产生光脉冲序列。

5、按权利要求4所述的仪器，所说的光阀具有一双电平响应时间，其特征在于：周期 T_c 不少于光阀的双电平响应时间。

6、按照权利要求1所述的仪器，还包括至少紧靠近前端部件的一个温度传感器，以便感应前端部件的温度。

7、按权利要求6所述的仪器，其特征在于：所说的装置用传感器产生一个随温度变化的传输控制信号。

8、按权利要求7所述的仪器，其特征在于：所说的装置包含不止一个参数组或查找表，其中每个参数组或查找表部是根据一个特殊的温度范围而选定的最佳值，所说的装置按照所说的不止一个参数组或所说的查找表来产生所说的传输控制信号，所说的装置用所说的传感器，按照所感应的温度来选择一个适当的查找表或参数组。

9、按照权利要求1所述的仪器，所说的装置包括一个按照预定函数响应于供给电路的所说的输入信号产生所说的传输控制信号的装置，以便传输信号引起前端部件传输状态的变化，这样便产生了具有灰色调的图象。

10、按照权利要求9所述的仪器，其特征在于：至少对于一个象素，所说的仪器在不同的时间在该象素处响应于一个输入信号的时间顺序显示一个图象序列，所说的电路响应于一个在所说输入信号

时间顺序中的相应的输入信号的产生一个传输控制信号，以便控制在前端部件中的至少一个像素的传输状态，所说的至少一个像素呈现出相应的传输状态的时间序列，这个传输状态响应于所说的输入信号的时间序列，所说的电路产生一个传输控制信号的序列，该序列每个相应于在所说的输入信号的时间序列中的输入信号之一，所说的装置进一步包括：

一个用来存储信息的储存部件，该信息对于所说的至少一个像素来说是与传输状态的所说时间序列的至少一个状态有关的，以便当一个在相应于在存储的状态之后的输入信号施加电路时，所说的电路提供一个传输控制信号，这个控制信号随存储的传输状态和输入信号而变化，因而减少了显示图象灰色调的转换误差。

11、按权利要求10所述的仪器，其特征在于：所说的电路是一个状态仪器。

12、按权利要求1所述的仪器，所说的装置包含用于改变输入信号幅度的部件，以提供所说的传输控制信号。

13、按权利要求12所述的仪器，所说的改变部件包含一个查找表。

14、使用一种仪器响应于输入信号从而显示图象的一种方法，所说的仪器包含 (a) 一个前端部件，所说的部件限定了其中的像素的阵列，每个像素包括至少一个光阀，所说的阵列具有像素线的若干组；(b) 一个包含两个或更多个分段的后端部件，每个分段对准像素线的一个相应组，每个分段产生两个或更多色彩的光脉冲，这些光脉冲指向在前端部件中的像素线的相应组；所说的方法包括：

响应于一个输入信号产生了一个传输控制信号，用于控制所选

定像素线中的光阀；

把所说的传输控制信号供给到所选定的像素线上，以使所选定像素线中的光阀改变它们的光传输；以及

使对应于包括所选定线的像素线组的背后照明分段产生具有两种或更多种颜色的指向前端部件中所说的像素选定行的光脉冲，以便根据输入信号产生彩色图象。

15、按权利要求14所述的方法，其特征在于：所说的产生和供给步骤是连续地通过所有的像素线重复进行的，以便连续地寻址在前端部件中的所有像素线，其中所说的引发步骤也是连续重复进行的，以使当在产生和供给步骤中寻址像素线的一个组时，使得对应于这个组的分段产生指向这个组的光脉冲。

16、按权利要求15所述的方法，所说的光阀具有一个响应时间，其特征在于：所说的引发步骤使得在供给步骤之后，以一个预定的时间延迟产生光脉冲，所说的预定时间延迟不少于光阀的响应时间。

17、按权利要求14所述的方法，其特征在于：所说的产生步骤产生并且所说供给步骤按顺序供给许多个传输控制信号到一条像素线上，用来在不同的时间按顺序地寻址这些前端部件的像素线，以及在这些不同的时间按顺序地控制这些像素线的光传输，所说的按顺序供给的信号形成了一个传输控制信号的时间序列，所说的方法进一步包括：

在施加于这些像素线之后，存储与所说的传输控制信号中的至少一个有关的信息，其中所说的产生步骤产生至少一个所说的传输控制信号，作为输入信号与存储的信息两者的函数，所说的传输控制信号接着一个关于被存储的信息。

18、按权利要求14所述的方法，其特征在于：引发步骤中，由后端部件产生的光脉冲宽度比1毫秒短。

19、一个显示仪器，用来显示响应于输入信号的图象，所说的仪器包括：

一个前端部件，所说的部件在其内限定了许多象素，每个象素包括至少一个光阀；

一个后端部件，它用来提供朝向前端部件中的象素的光；

一个包括一个查找表的装置，所说的装置按照查找表产生响应于输入信号的传输控制信号，所说的装置提供所说的传输控制信号给前端部件用来寻址在前端部件中的每个象素，并且控制通过的光传输，所说的光传输确定了这些象素的传输状态；以及

用于引发后端部件产生朝向前端部件的装置，以便根据输入信号产生图象。

20、按权利要求19所说的仪器，所说的输入信号包含灰色调信息，其特征在于所说的查找表致使传输控制信号引起前端部件中的光阀有不止两个传输状态，这样就产生了带灰色调的图象。

21、按权利要求20所述的仪器，其特征在于：对于至少一个象素，所说的仪器在不同的时间对这个象素响应于一个输入信号时间序列产生一个图象序列，所说的查找表产生一个传输控制信号，该控制信号响应于在所说的输入信号的时间序列内的相应的输入信号，用于控制在前端部件中在所说的至少一个象素上的传输状态，所说的至少一个象素显示了响应于所说输入信号的时间序列的一个相应于传输状态的时间序列，所说的查找表产生一个传输控制信号的序列在所说的输入信号的时间序列中，每个传输控制信号相应于输入

信号中的一个，所说的装置进一步包括：

用于存储信息的存储单元，对于所说的至少一个象素，存储单元与至少一个所说的传输状态的所说时间序列状态有关，以使当一个输入信号接着对应于存储的状态的信号施加于查找表时，所说的查找表提供一个传输控制信号，这个信号是一个存储的传输状态和这个输入信号的函数，因而减少了所显示图象灰色调的转换误差。

22、按权利要求21所述的仪器，其特征在于：所说的装置是一个状态机器，它响应于一个输入信号和至少一个现时的传输状态，从而产生一个对应于这个输入信号以及与下一个传输状态有关信息的传输控制信号。

23、按权利要求22所述的仪器，所说的装置还包含一个反馈通路，用来将与所说的下一个状态有关的信息提供到所说的存储单元储存起来。

24、按权利要求22所述的仪器，所说的装置还包含一个产生信息的电路，这个信息与来自输入信号的所说的下一个状态有关，该电路还将这个信息供给到存储单元。

25、使用一种仪器响应于输入信号从而显示图象的一种方法，所使用的仪器包括 (a) 一个前端部件，所说的部件在其中确定了许多象素，每个象素包括至少一个光阀； (b) 一个产生光的后端部件，光束朝向前端部件中的象素；所说的方法包括：

响应于输入信号并且根据查找表产生传输控制信号；

把所说的传输控制信号供给到前端部件以寻址前端部件中的每个象素，并且控制光传输的通过，所说的光传输确定了这个象素的一个传输状态；以及

使后端部件产生朝向前端部件的光，并且根据输入信号产生各种图象。

26、按权利要求25所述的方法，其特征在于：响应于输入信号的一个时间序列，所说的产生步骤产生并且所说的供给步骤按顺序提供许多传输控制信号给一个象素，用来在不同的时间按顺序寻址前端部件的这个象素，并且在不同时间按顺序控制这个象素的光传输，所说的按顺序供给的信号形成了传输控制信号的一个时间序列，所说的按顺序的光传输形成了该象素传输状态的一个时间序列，每个所说的状态相应于一个传输控制信号，所说的方法还包括：

存储与所说的传输状态中的至少一个有关的信号，其特征在于：所说的产生步骤产生一个传输控制信号和与在用于存储的传输状态序列中的下一个传输状态有关的信息，并且其中所说的产生步骤产生在传输控制信号序列中的下一个传输控制信号，以响应输入信号和存储的信息。

27、按权利要求26所述的方法，还包括把与在传输状态序列中的下一个传输状态有关的信息反馈到一个存储单元以便存储。

28、按权利要求26所述的方法，其特征在于：所说的产生步骤产生所说的信息，该信息与来自于输入信号的传输状态序列中的下一个传输状态有关。

显示装置和它的驱动方法

这份申请是与1991年12月23日在美国申请的一份序号为07/812730的专利申请有关系的，在这里，我们把该美国申请称为“相关申请”，在这里整个引作参考。

一般来讲，本发明涉及了一种高效能的显示装置，其能够显示高亮度和高分辨率的单色，多色以及全色的影象。具体地说，本发明涉及了带有几个光阀的前端部件，例如，不用彩色过滤片的液晶显示装置(LCD)组件，这里LCD用一个背后光源作照明，该电源发射单色光或多色光，例如，发射红、兰和绿三原色光。

LCD是使用最广泛的装置之一。但是，今天使用最多的LCD是单色的。虽然，已经提议了多色的和全色的LCD，但由于存在着许多技术方面的困难，从而妨碍了它们的发展。已提议的许多多色和全色的LCD都是使用了一种背后光源。然而在多数情况下，所用的背后光源是白光。因此，为了产生不同颜色的合成图象，使用红、兰和绿色滤光器阵列。对于每个象素，朝着象素的一部分的白光被滤光，仅允许红光通过，朝着相同的象素的另一部分的白光被滤光，仅允许兰光通过，以及朝着余下部分的白光被滤光，仅允许绿光通过。这样就仅有白光能量的一小部分能通过这个LCD传输。如果希望得到相对纯的红、兰和绿色光，所使用的滤光器就必须具有窄的通频带，以使可利用的白光能量的百分率进一步减少。另一方面，如果希望更高亮度的显示，使用者必须在彩色质量方面让步，并且使用较宽通频带的红、兰和绿滤光器。

LCD元件对于施压在它们之上的电压响应较慢。典型情况下，扫描电压首先加到LCD元件上，这个元件的传输率较低。在扫描周期内，传输率慢慢升高，致使在扫描周期内通过红、兰和绿过滤器并穿过LCD元件传输的光的百分率较低。这是无源矩阵型LCD彩色显示器的一个值得注意的缺点，在这里，没有使用与LCD元件接触的驱动器来驱动这些元件。

为了改善显示亮度，提议对于每个LCD元件或象素增加至少三个薄膜晶体管以便加速用于三种不同颜色的光传输的元件或象素的三个部分的开和关。当然，这些晶体管是不透明的，并且占有LCD元件的很大面积。换句话说，不管怎样，设计者靠增加传输率收益多大，但是因为减少了实际传输光的元件的面积，设计者将至少失去一部分优点。

由于上述原因，上述传统设计要想获得高亮度，良好彩色，以及高分辨率的高效彩色LCD显示器是很困难的。对大的显示器来说尤其困难。因此，希望能提供另一种彩色LCD显示器的设计方案，其价格要便宜，并且能避免或是减少上述的困难。

在这个相关申请中，靠使用一个电子荧光装置作为背后光源替代了带有滤光板的白光源，避免了上述描写的各种困难。

在传统的LCD中，使用一个单独的后端部件来产生白光。把合适的电压施于扭曲向列(TN)LCD上以改变通过液晶元件的光传输，并且使用红、绿和兰色滤光板滤掉所传输的光以提供全色成象。如下所述，如果用传统的LCD显示器彩色成象，就有中间灰色调或标度，这些传统LCD需要有一个为避免彩色质量下降而比约1.8ms更快的双电平响应时间。也如下所述，在目前的TN LCD技术领域里，

这种响应时间的需要不实用。

这个发明是基于这样一种认识，不使用一个通过后端部件同步产生白光的单独的后端部件，而采用一种产生两种颜色或多种颜色光的后端部件，这里后端部件有两个或更多个分段，其每个分段都对准前端液晶元件的象素子集。每个分段产生朝着在前端部件中的相应的象素子集的两色或更多彩色的光脉冲。当然，不使用带有多分段的一个单独后照明部件，替代地使用多个后照明部件也可以获得同样结果，并且仍在本发明的范围之内。

把由每个分段产生的光信号导引到相应的象素的子集。上述配置允许前和后端部件共同产生没有传统多色LCD显示器的缺点的彩色成象。

本发明的一个方面是提供一个显示仪器，该仪器响应输入信号而显示图象。该仪器包括：一个前端部件， 所说部件限定了一个象素阵列，每个象素包括至少一个光阀，所说阵列有许多象素的行和列，所说行或列限定了一个象素线，所说的阵列分成多个象素的子集；一个包含两个或更多分段的后端部件，每个分段对准象素的子集，每个分段产生引导向在前端部件中的相应象素子集的具有两个或更多颜色的光脉冲。该仪器还包括：一个装置， 这个装置响应于产生传输控制信号的各种输入信号，这个控制信号对前端部件各象素进行寻址，并且控制通过该元件的光传输，所说的光传输限定了这些象素的传输状态；和另一个装置，该装置使每个后照明分段产生指向前端部件的两个或更多彩色光脉冲以便输入信号产生彩色图象。

另一个方面是显示图象的一种方法，所显示图象响应输入信号，

该方法采用上述描写的仪器，所说前和后端部件如上所述。该方法包括：在所选定的象素线内，产生一个响应一个输入信号的传输控制信号来控制光阀；把所说的传输控制信号施压于所说的选定象素线上，以使选定象素线上的光阀改变它们的光传输；并且使对应于包括了所说的选定线的象素线组的背后照明分段产生指向在前端元件中的象素的所说选定行的两个或更多颜色的光脉冲，以便根据输入的信号产生彩色图象。

在最佳实施例中，借助带有光阀传输控制的分段，通过使彩色光信号的发射同步，可以获得具有中间灰色调的全彩色图象，该图象具有足够的刷新率以避免彩色质量下降。

显示装置，例如这种LCD，响应于输入数据信号显示图象。正如在相关申请中讨论的，LCD的传输率可以与输入数据信号的强度成正比。但是，如下所说明的，如果直接使用的输入数据信号没有任何补偿，这时由于对于足够高的大约180Hz图象刷新率不能及时获得不同的灰色调，彩色图象质量会降低。这样，本发明上另一个方面是涉及一个系统，该系统在施加补偿的信号来降低图象质量变差之前，施加一个放大(或截断)输入数据信号。

本发明的另一个方面涉及一个响应输入信号来显示图象的显示仪器。该仪器包含一个前端部件，所说部件在其中限定了许多象素，每个象素包括至少一个光阀；和一个后端部件，该后端部件产生朝着前端部件中的象素的光束。该仪器还包括一个装置，这个装置包括一个查找表，所说的装置按照这个查找表、响应于输入信号来产生传输控制信号，所说的装置把所说的传输控制信号提供给前端部件以便在前端部件中寻址各个象素，并且控制通过该前端部件的光

传输，在这里所说的光传输定义了这些象素传输的状态；该仪器还包括一个装置，这个装置使后端部件产生一个朝向前端部件的光以便根据输入信号产生彩色图象。

本发明另外一个方面涉及了一种方法，该方法响应于输入信号来显示图象，该方法采用了上段中刚刚描述过的包括前和后端部件的仪器。该方法包括：响应于输入信号和按照一个查找表产生传输控制信号；把所说的传输控制信号加到前端部件上，以便在前端部件中对各个象素进行寻址，并且控制通过它的光传输，所说的光传输确定了这些象素的传输状态；和使后端部件产生朝向前端部件的光束，以便按照输入信号产生图象。

本发明的一个最佳实施例参考图1至图6D加以描述。在讨论这个实施例的过程中，相同或相应的各部分采用相同的标号。

图1是该实施例的一个透视图，它说明了所希望的视图部分，图2是该实施例的一个功能方块图。

图3是该实施例的不同分段之间以及各种波形之间的关系的时间范围说明图。

图4A—4D表示关于图3的各分段中的一个的更详细时间关系。具体地说，图4A说明背部照明脉冲，图4B说明用行驱动器RD所产生两行象素的驱动信号，图4C是关于一个象素传输过渡曲线，这里把图4B的驱动信号没有补偿地加到前端部件上，图4D是在按照本发明补偿完驱动信号之后的关于相同象素的传输曲线。

图5是说明一个方法的操作流程图，该方法用来编辑一个查找表来进行图4D所示的补偿。

图6A—6D是使用查找表进行图4D中所说明的补偿的不同执行过

程的几个电路示意图。

图6E是一个演示在施加输入信号以驱动LCD元件之前放大或截断输入信号的定时方框图，放大或截断输入信号可以降低在灰色调中的传输误差。

图7A—7C是一种颜色校正图的图解说明。

这个最佳实施例是一个显示仪器，这个仪器包括一个前端部件FE和它的辅助驱动器。一个后端部件BE和它的辅助驱动器，一个响应输入数据信号用于产生传输控制信号的装置，所产生的传输控制信号在前端部件中寻址各个象素，并且控制通过它的传输光，以及用来使后端部件产生光脉冲的装置。在图2的实施例中，这个装置包括一个数据处理部件DP和接口部件INPUT。也可以使用一个任选的传感器检测前端部件的操作温度。该装置包括控制部件CU和接口CNTRL和CLK。控制部件CU响应由接口CNTRL和CLK来的控制和定时信息，并且产生对各种驱动器的控制信号以操作显示装置。

前端部件FE是一个可寻址的矩阵装置，例如，一个有源矩阵液晶显示器(AM—LCD)。每个可寻址部件是一个光阀，该光阀用通过数据驱动器DD从输入(未示出)馈给的信号控制传输。FE是由线性扫描方式来控制的，在这里行驱动器RD一次驱动一行象素P(在图2中未标出刻度)以便接收以DD发出的数据信号。每个象素占一个区域，该区域包括一个或多个光阀，例如LCD元件。这些象素分别沿着X和Y的方向按行和列排列着，每个行和列为一条象素线。FE的扫描基本上是按顺序来完成的，后端部件BE是一个产生光的装置，例如，一个真空荧光显示器(VFD)，一个微型端部荧光显示器(MFD)，或一个电示荧光显示器(EFD)，这些显示器的光发射区域基本上覆盖和

重叠了FE的光阀区域。后端部件BE还能分隔成约10个或更多个分段；参见图3可以看到仅有4个分段的简单形式。每个分段对应于在前端部件FE中的许多象素行和列(即线)。每个象素包括一个或多个光阀，例如，LCD元件。为简化这种讨论，扫描操作将在下面仅涉及行扫描，可以理解逐列的扫描用基本上同样的方式可以完成。用背后照明驱动器BD控制每个分段以产生一些光脉冲，每个脉冲的宽度比1毫秒短，光脉冲共有三种颜色：红、绿和兰。一个任选的散射层DFU可以插入FE和BE之间，从而增强显示图象的光滑度。

在操作时，前端部件FE一行一行地按顺序扫描。当扫描第N行时，数据就被装入N行的象素中，然后这些象素按照新修改的数据信号来改变其传输水平。在第N行象素被更新之后，大约延迟一个 T_0 ，控制单元CU控制着背后照明驱动器BD，以驱动邻近第N行的一个或多个BE分段，以产生一个红、绿或兰色的光脉冲。为了产生一个彩色帧，对于在FE上的所有象素的行重复上述的过程，即对红子域一次，然后是对绿子域一次，接着是对兰子域一次。这点在图3中已示出。当帧频大于 60Hz 时，从图1的观察点处进行观察时，背后照明脉冲的彩色产生彩色图像。

如图2所示，前端部件FE被分成若干子集，每个对准并且对应于后端部件BE上的一个分段。为简化讨论，在图3中，每个FE和BE仅有4个子集和4个分段。如图3所示，假定前端部件有480个象素行，进而一分为四，各子集有120行。子集1(相应于图2中后端部件的分段1)有1至120个象素行。LCD TFT门将把脉冲20施加到第1行，脉冲20'到第120行，在脉冲20和20'之间的延迟时间大约是扫描整个前端部件一次时间的扫描周期TC的四分之一。第120行的L.C. 传输

曲线用虚线21'表示，该虚线的延迟是相应于第1行(行1的传输)的传输曲线21'的约 $1/4(T_c)$ 。如图3所示，在脉冲20'之后通过LCD TFT门把脉冲22施加到在子集2(相应于后端部件的分段2)中的第121行上。在脉冲20之后的约 $1/2(T_c)$ 时，把脉冲22'施加到第240行上，并且第240行的传输曲线的相对于第121行的传输曲线延时大约 $1/4(T_c)$ 。因此，当通过后端部件的相应的分段发射背后照明脉冲32时，行1，121和在子集1和2中的在与这些行邻近的相同子集的传输达到它们的最大传输，而行120，240和相邻近的行的传输没有达到它们的最大值。当然，如果前端和后端部件各自分成许多子集和分段，并大于四，例如是10或更大；则在传输曲线之间的延时减少10%。或减少至25%($1/4$)，这样，这些传输曲线，例如，除了最先寻址的像素行21、21'以外都可以基本上被聚焦在一起。在这种情况下，在几条传输曲线之间的时间漂移可以忽略不计，以使在施加LCD TFT门脉冲之后，在一个固定的时间间隔内产生背后照明脉冲32。

上述结构的优点在于背后照明脉冲32的产生非常简单，这是因为它参考一个特殊的扫描脉冲，经过一个固定的延迟时间就可以得到，这个特殊的扫描脉冲是施压到相应的像素行的子集上的。

当重复频率比一个称之为视觉停闪频率更快时，人们就不能看到单独的闪耀。观察者整个时间感觉到的是一个完整的图像。运动的画面和阴极射象管(CRT)画面管利用这个因素，用一帧一帧的方式显示画面。输入数据通常以一帧一帧的方式在显示设备上显示。当图象的刷新比视觉停闪频率更快时，绝大多数观察者将不能检测到图象的闪烁。色彩顺序模式是一种方法，在这里彩色图象的每一帧进一步分解成三个区域，一个红区，一个绿区，一个兰区，这些彩

色图象的区域周期性循环，它所用频率比视觉停闪频率快，观察者所观察到的图象将是一个彩色图象。换句话说，在彩色顺序显示的时间范围内完成了色彩的混合。视觉停闪频率取决于显示设备的亮度和它们打算使用的亮度。现今电视的标准PAL制式是50Hz，NTSC制式是60Hz。由于观测距离很近，计算机的监视器的标准要高一些，一般认为帧频约70Hz时比较理想。对于彩色顺序模式来说，扫描场频应是帧频的三倍多。例如，对于60Hz的帧频来说，其扫描场频将是180Hz。

图1给出一个彩色顺序显示装置。该装置包括一个光阀前端FE，例如，一个LCD，以及一个彩色背后照明光源或后端部件BE。如上所述，后端部件被分成多个分段。这些分段的每一个都独立产生红、绿和兰色的光脉冲。LCD前端起光阀矩阵的作用，从而在每个象素处控制背后照明脉冲的传输。借助控制红、绿和兰光的混合来获得不同色彩的色调。按照所需的颜色混合，与背后照明彩色脉冲(图3和图4)同步地，周期性地调制每个LCD象素的传输。如图1所示，在观察方向看这个装置时，背后照明脉冲色彩变化和每个象素传输变化的效果进行合成，显示出彩色图象。

为了在一个实际的显示器上完成上述操作，光阀需要每秒钟改变传输率180次以上以获得60Hz或者更高的帧频。这个频率对应于大约5.5毫秒的响应时间，该响应时间接近于扭曲向列(TN) LCD的响应时间的极限值。为了在彩色顺序模式中使用这些LCD，响应时间的设置是十分重要的。

液晶的响应时间由下式描述：

$$\tau_r = \frac{\eta d^2}{\Delta e V^2 - K \pi^2}$$

$$\tau_d = \frac{\eta d^2}{K \pi^2}$$

这里 τ_r ，或上升时间，该时间是一个液晶显示器 (LCD) 响应于从施加信号的时间起响应于施加的信号改变其传输状态所需要花费的时间； τ_d ，或下降时间是当供给信号消失时传输发生变化所需的时间； d 是元件间隙； η 是液晶扭曲粘度； V 是所加的信号电压； Δe 是液晶的介电各向异性。从上式可以看出，响应时间依赖于信号电平。由 H. Okumura, 等人在 SID92 中报导的第 601 页的“对于大尺寸 LCTV 的新的低图象延迟驱动方法”中所述，从一个中间灰度等级到另一个中间灰度等级转换的响应时间可以从全开到全关的双电平转换时间长度的两到三倍。应用过程中，当需要显示大量的色彩，每种颜色要有丰富的色调时，响应时间延迟是一个严重问题，例如，电视，在彩色顺序操作 LCD 的方法中需要有一个比大约 $55/3 = 1.8$ 毫秒更快的双电平响应时间，假定在灰度之间转换的响应时间是双电平转换的响应时间的三倍，这样就避免了由于 LCD 的象素 (图 4c) 传输行的误差引起彩色质量的降低。但是，这个响应时间的需求对目前的 TN LCD 板来说太快了。为了把 TN LCD 用于彩色顺序显示装置中，就需要一种新的驱动方法。

图 1 所示显示装置中，根据所述的 R/G/B 的混合改变传输电平的顺序和总量，从而确定任何给出的彩色/亮度。这样固定的顺序

反复进行操作，直到由象素改变所显示的信息改变为止。只要扫描场周期大于LCD前端的双电平响应时间，总有可能改变LCD的输入数据信号，或更具体地说，增益或减小(截断)在两个相继的数据信号之间偏差，使得在接近每个场的结尾时象素的传输达到其所希望的电平。由于在传输电平转换之间的时间顺序的确定的特征(下面予以解释)，对于数据信号的增益或补偿的总量可以通过计算和测量来确定出来。如果背后照明或后端部件被划分成许多分段，那么每个分段对应于大致相等数量的在LCD光阀前端中扫描线数，刚好在顺序扫描场信号扫描相应的象素的LCD线之前，以一个固定的延迟为每一个分段加上脉冲，因而，装置的帧刷新率可以达到：

$$\frac{N}{3(N+L)\tau}$$

这里N代表背后照明部件的分段数目；L是一个大于或等于1的数，它与在背后照明脉冲之间的时间有关，并且用下一个扫描场的数据寻址时间象素； τ 是LCD光阀前端的双电平响应时间；因子3代表红、绿、兰三色子扫描场。根据这个公式，假定 $N=20$ ， $L=2$ ，则60Hz帧频的彩色顺序显示器的LCD前端所需的双电平响应时间应是比对于上升时间和下降时间的约5毫米还快。

根据以上的观察，本发明提出了一种被称为“确定的电平差异增益(DLDB)”的新驱动方法和它的辅助结构。在本发明的模式中放松了对彩色顺序装置(如图1所示)里的光阀前端的响应时间的要求。在本发明的模式中，通过实验和计算预先确定在各种灰度信号电平之间量的差异，这个差异可由一个数据处理部件DP来增益或减小，

使得光阀的传输将得到改变，这种改变是在施加信号之后以一个固定的时间延迟从任何给定的起始电平到任何给定目标电平，这里 T_d 比扫描场周期时间 T_c (图4D)短。通过参数集，表的查找或其他的数据处理技术，把代表红、绿、和兰色混合率的源输入信号转换为电平差异增益的数据。这些被增益(减小)的信号施加到前端光阀用以控制每个单独像素的传输。然后控制后端部件的相应分段以便在把一个信号施加到前端光阀的一个相应部分之后以大约 T_d 的延迟产生合适的光脉冲。在DLDB模式下，帧频主要由LCD的双电平响应时间来确定，而不是由所希望的灰度电平数来确定。

从上述可知，如果分段的数目足够大，例如20，在施压到LCD像素的信号和背后照明脉冲之间的消逝时间 T_d 在整个屏幕被认为是固定的。参考图4A—4D，利用这个固定消逝时间的优点，LCD像素的驱动信号(例如，从另一个源而来的输入数据信号，未示出)可以以一个预定的量增益或减弱(截断)到新的信号 B_1, B_2, B_3 ，使得在施压信号后延迟一个 T_d ，像素的传输从给定的开始电平达到所希望的灰度电平 L_1, L_2, L_3 。 L_1, L_2, L_3 可以是可能的许多灰度电平之中的三个。换句话说，原始信号对应于像素所需要的在延长的延迟之后用于稳定到所希望的传输电平上的值(不考虑施加电平之前的开始的传输电平)，该原始信号将被改变到一个值，该值在施加信号后的一个精确的 T_d 消逝时间之后允许像素传输从特定的开始电平达到所需要的电平。

另一个影响LCD响应时间的因素是它的工作温度。为了减小这些环境因素引起的误差，本发明的另一个方面是关于一种组合传感器(例如，放在前端部件附近的热偶)和一个控制器的方法和结构，

这样使得控制器将用传感器的输出来控制电平差异增益的量，通过选择合适的查找表来确定，改变数据处理单元所用各种系数，等等来进行上述控制。

为了消除图象显示中的闪耀，该装置需要以超过每秒180扫描场的频率或大约每场5.5毫秒的频率重复r/g/b子域。如图4C所示，在几个顺序的扫描场间，由于LCD响应对在相继场之间的差分数据信号电平的依赖关系，如果在上述模式中使用了一个具有约5ms双电平响应时间的TN-LCD，在各子域间对中间灰色调转换时，在传输电平中将会出现误差(E_2 , E_3)。这些依赖TN-LCD的差分信号电平将引起彩色质量的下降，或是限制可精确显示色彩的数目。

从上述的公式可以看出，增益(减少)量对于较小灰度转换来说较大，即，增益量不仅取决于目标灰度电平，而且还取决于源灰度电平。精确的电平差异增益函数可以通过液晶特性的详细模拟实验在设计过程中计算出来，或是例如在图5的流程图中所示，通过工艺过程实际测量出来。测定的函数能在查找表中找到，或是在设置进显示装置中的参数集中找到。

由于LCD响应时间与温度的关系，那么电平差异增益函数或查找表就有许多型式，每一个型式用 LDB_1 , LDB_2 和 LDB_3 来表示，被优选来对应于一个操作温度特定范围。在显示装置的正常操作过程中，控制单元将根据放在前端部件附近的温度传感器TMP的输出选择一个特定的电平差异增益函数值，数据处理单元DP通过函数 LCB_x 把从输入接口接收的数据转换成电平差异增益信号。在前端部件FE中把这些电平差异增益数据信号送入到数据总线驱动器，用以控制这些象素的传输。

图6A, 6B说明了两种形式的执行查找表的方法。图6A是当IN与输入数据接口连接时的直接查找方法。一般来讲, 数据还可进一步分成R/G/B部分。控制单元CU发出控制信号FIELD用来为红、绿或三色场选择信号。若DLDB作为一个记忆装置, 则IN和FIELD将用作地址, 并且从记忆装置读出的数据将作为OUT, 然后将OUT数据送入LCD数据总线驱动器DD。

如图6B所示, 几个DLDB查找表可被集成到一个记忆装置中, 这里附加2位地址输入T(由控制单元CU生成)进一步划分记忆装置为四个不同的表, 每个表是为了一个特定温度范围而优选的。

图6C说明, 利用有限状态的时序机的原理的一种不同的DP的执行过程。根据观察得到该执行过程, 这种观察给出了对一个LCD光阀象素先前状态的有限的认识, 信号增益或截断量可由这种认识 and 现行输入来测定。在图6C中, 用两个状态记忆缓冲存储器 STB_1 和 STB_2 来存储先前LCD象素状态的状态, 这里 STB_1 存储最后状态(ST_1)的状态, STB_2 存储在最后状态之前的状态(ST_2)。状态记忆的电平数不必须是2个, 状态记忆电平数越多, 信号转换越精确。但精确性的改善将降低得非常快。在实际工作中, 两个状态记忆能在一个记忆装置STB中执行程序, 其中 ST_1 占有每个字码的一部分, 例如, 第一个J位, 而 ST_2 占有这个词的另一部分, 例如, 最后的K位。J的宽度一般比K的宽度宽或是等于K的宽度, 而短于或等于信号IN的I宽度。例如, 实际选择可以是 $I = 6$, $J = 4$, 和 $K = 2$ 。在操作中, 输入数据IN以及ROW和COL(代表着现行数据IN的行和列位置)一起, 呈现给数据处理单元DP。ROW和COL用于寻址状态记忆缓冲存储器STB。以前正被处理的象素数据的先前状态 ST_1 , ST_2 在状态记忆器输出端

口上出现。与输入数据IN结合在一起， ST_2 和 ST_1 将在状态转换表STBL中寻址正确通道，以产生输出OUT，而忽略目前的块NSG。在ROW，COL通道的入口也靠新输入数据IN加以修正，使得 ST_1 的顶K位变成新的 ST_2 (ST_2')，并且IN最有效的J位变成新的 ST_1 (ST_1')。 ST_1' ， ST_2' 被存储回在状态记忆缓冲存储器的STB中，供以后使用。另一方面，下一个状态发生电路NSG可用于从输入IN处派生出下一个状态 ST_1' ， ST_2' ，并且把这个状态供到状态缓冲寄存器STB中，然后把存储的这些状态 ST_1 ， ST_2 供给STBL。

图6D是图6C的一种替换形式。这里状态存储器包括与 ST_1 和 ST_2 不同的ST。与来自IN和 ST_1 位的移动不同，下一个状态 ST' 的发生是来自于状态转换表STBL。反馈通路供给下一个状态 ST' 缓冲存储器STB。图6C和6D的许多其他变化也是可能的。图6C和6D所说明的执行过程比图6A和6B说明的情况更普通，在这里，它们不需要知道当今场颜色，因此，它们也不会局限于固定的传输变化的顺序。在这种情况下，用象素变化所显示的信息，如图6A和6B表明的，在每个变化之后将产生其它的转换误差，而图6C和6D模式将不会出现这种额外的转换误差。实际上，可以把图6C和6D中所示的模式施加到带有一个单片背后照明光源的传统LCD显示器上，以便改善它们的灰度响应时间，并且该模式不局限于在本发明已讨论的彩色顺序操作。如图6E所示，在采用图6A—6D中之一的电路增益或切断输入信号序列的输入信号(实线信号)之后，把在传输控制信号中的电平差异增益的信号(虚线信号)施加到数据驱动器块DD上以便施加于前端部件。

当LCD的响应时间比 T_c 稍微慢一些，如图6C和6D说明的执行过程不能产生正确的色彩混合率，由于 T_c 比LCD响应时间短，它不可能

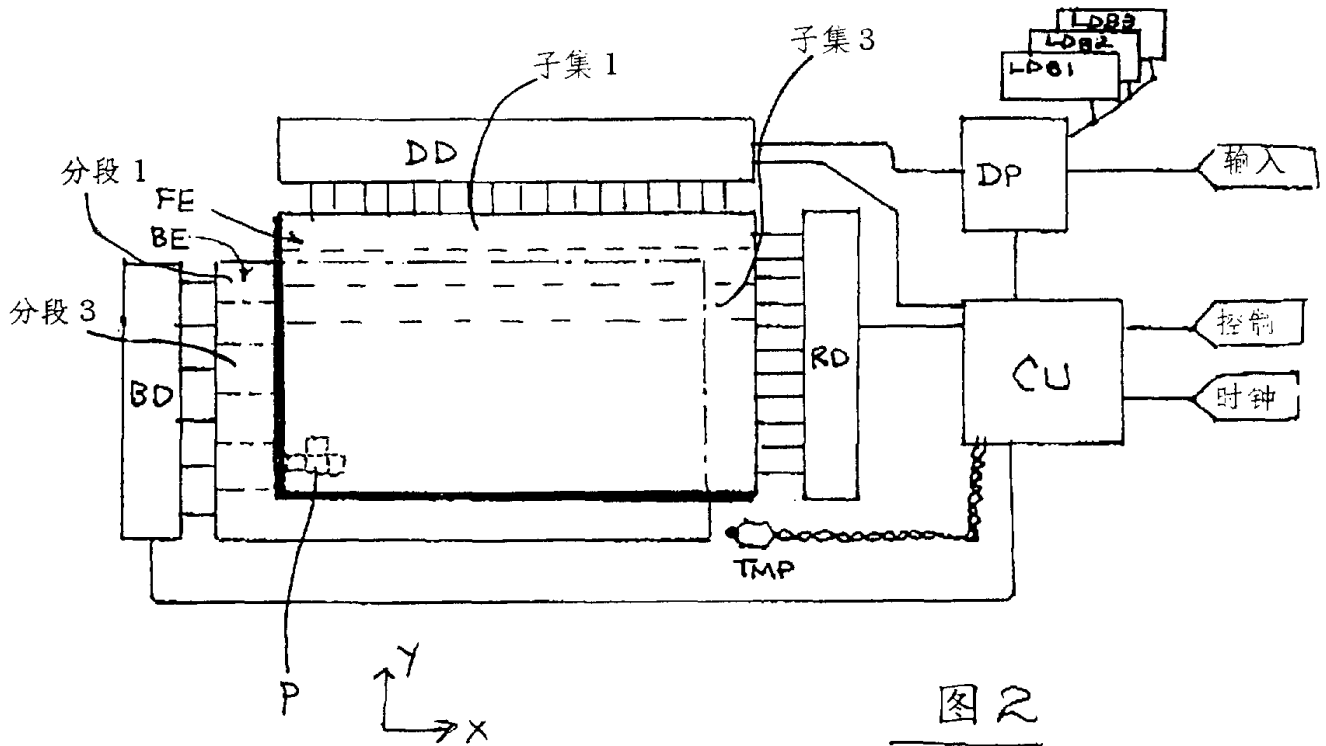
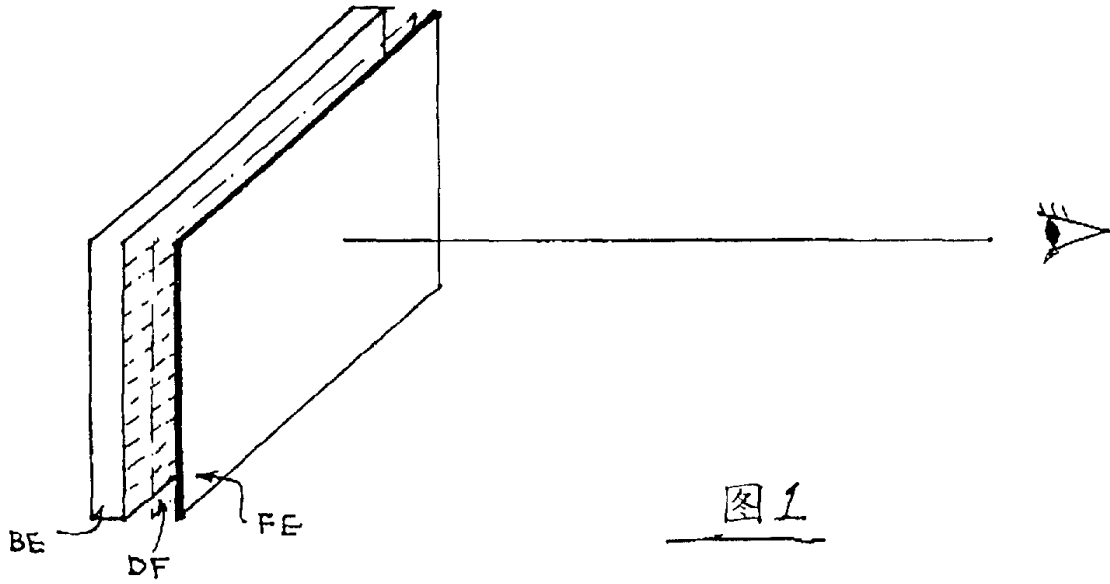
完成在两个随机序列传输电平之间的转换。然而如果使用彩色修正模式，图6A和6B所说明的执行过程仍可产生正确的彩色。彩色修正模式是基于这样一个事实，即可以用超出双电平响应时间的施加的信号来加速上升时间 τ / r (上述公式给出)。因此，在平常白色模式的LCD (如图7A所示的传输信号电压曲线) 中，其中LCD的OFF状态代表了最高传输状态，而LCD的ON状态表示了最低传输状态，LCD的低传输能够通过所施压的信号电压得到加速。这个特征允许人们通过压缩打开 (或降低传输) 转换来控制颜色混合比或者颜色的精确度。在图7B和7C给出一个例子。在图7B中，使用的一种情况是LCD的响应速度比 T_c 和如在图6C中所示的一个DLDB模式慢。如图7B所示，由于在每个转换中图6C所示的DLDB模式试图减少误差但在某些转换中没能作到这一点，因而产生了彩色混合率的误差，因为LCD响应时间确实比它作转换的规定时间要慢一些。这样，结果是绿色比红色更亮，亮度比大约是 $8/7$ ，即使按照特殊的比率 (R, G, B = 10, 8, 0)，在图象中，红色亮度将是绿色亮度的 $10/8$ 倍。如图7C所示，一个查找表模式 (例如，在图6A和6B中所示) 保证了三种颜色的转换是这样进行的，尽管稍微牺牲一些亮度，但不改变彩色混合率。通过在一个算法中引进正确的判断标准 (如图5所示) 可以作到这一点，该正确的算法标准可用来产生查找表。

例如，与所希望的传输电平相比较，循环包括首先测定对于OFF转换 (或上升传输) 之一的传输。在实际传输电平和希望的传输电平之间的比率将用来修改另外两个色彩的目的传输电平。例如，若所希望的传输电平对红—绿—兰来说是 $10-8-0$ ，并且实际可获得的OFF转换仅能提高传输从 0 至 7 ，则新的传输混合变为 $7-5, 6-0$ 。

这两组传输10—8—0和7—5.6—0将产生相同的色彩，但它们的亮度不同。使用这些新的的传输数据持续这种循环，以计算出在7—5.6之间和在5.6—0之间的这种转换。在这种情况下，由于这二者是0 N转换(低传输)，借助于升高所施压信号电平使之加速。在这样的情况下，即这两个转换不能通过增益信号差异来完成，一个新的传输电平混合组是由按比例缩小全部三种传输来确定的，这三种传输使用一个共同的倍率因子，例如传输从10—8—0，减到7—5，6—0。理论上讲，彩色校正应在两个周期内完成，由于其中的三个传输电平中仅有两个上升传输的转换。参看图5，在确定红颜色是否正确期间，确定的部分有没有足够的时间让LCD来完成转换。如果时间不充足，那么所供给的倍率因子上调或下降目标电平，以便在转换之后到达目标电平。例如，若转换不可能从0到10，而从0到7是可能的，为了确定红色是否正确，就要把目标电平按比例从10降到7。然后这个因子也可施用于另外两种彩色，当然，除非绿和兰色之一的转换需要更大的倍率因子。如果把相同的倍率因子加到所有象素上，则只需要简单地扫描要显示的全部彩色数据，以便确定带有最大数据动态范围的转换所需要的最大倍率因子值，并且然后在从DL DB查找表中取出信号以控制LCD传输电平之前以这样的倍率因子放大输入数据。所有这些和其它各种变化都属于本发明范围之内。

参考各个实施例已对本发明进行了描述，在不脱离由权利要求所限定的本发明的范围的情况下可以作出各种各样的变化。

说 明 书 附 图



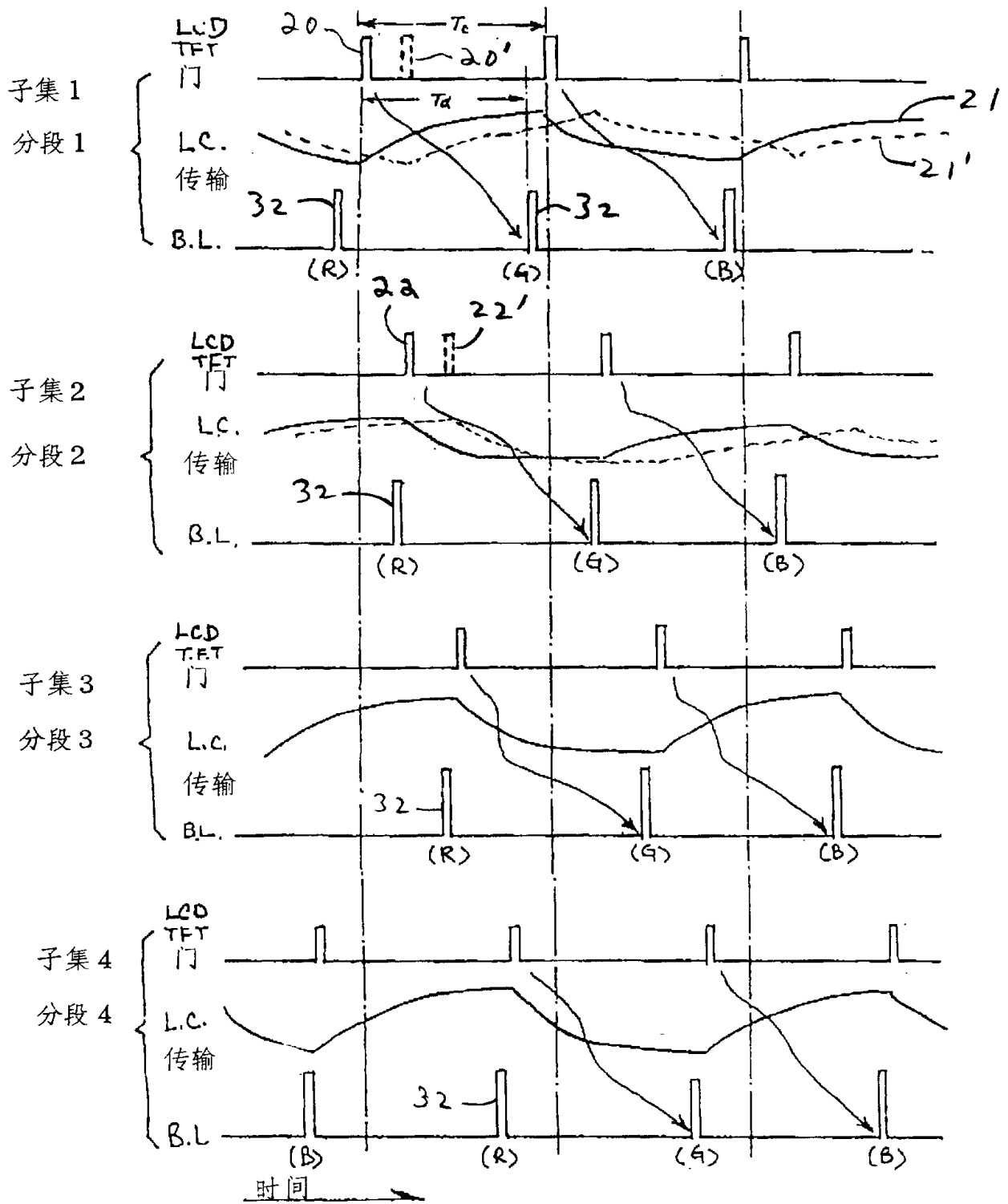


图 3

图4A

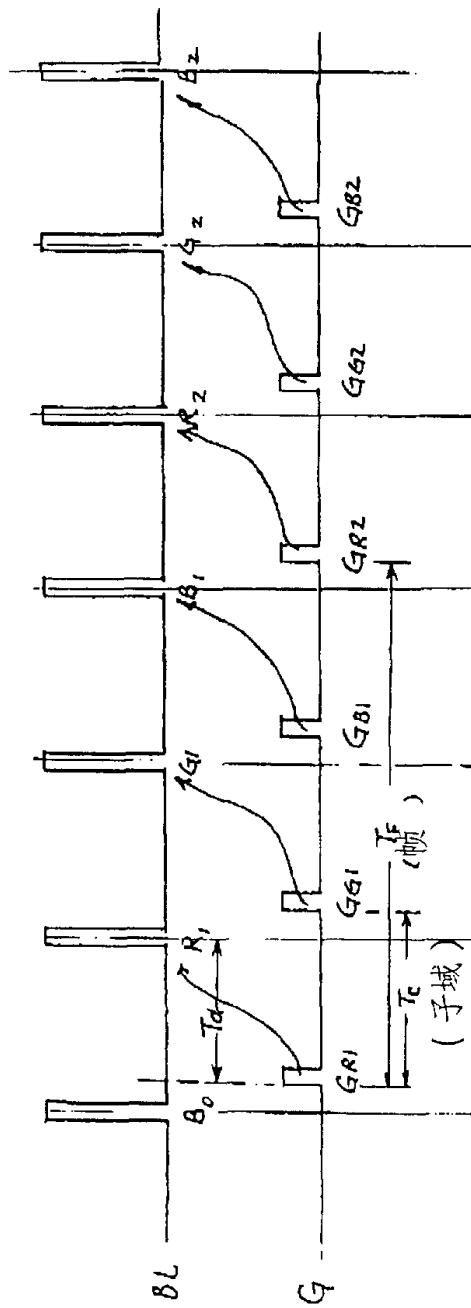


图4B

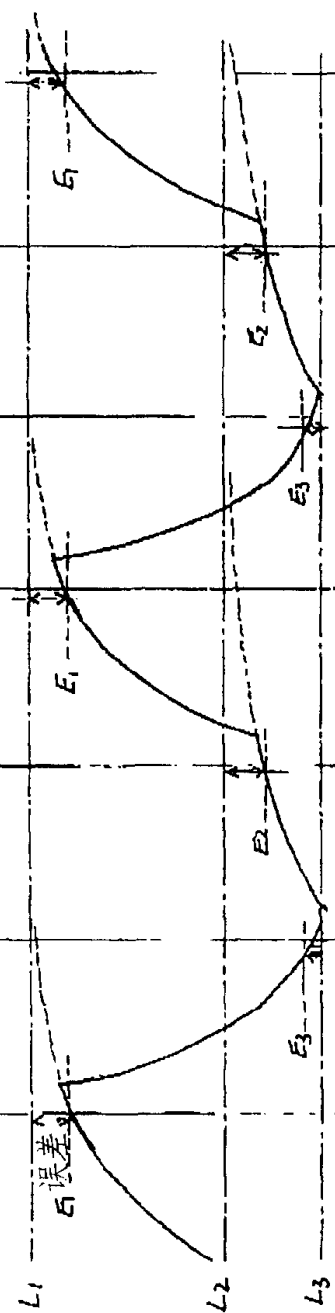


图4C

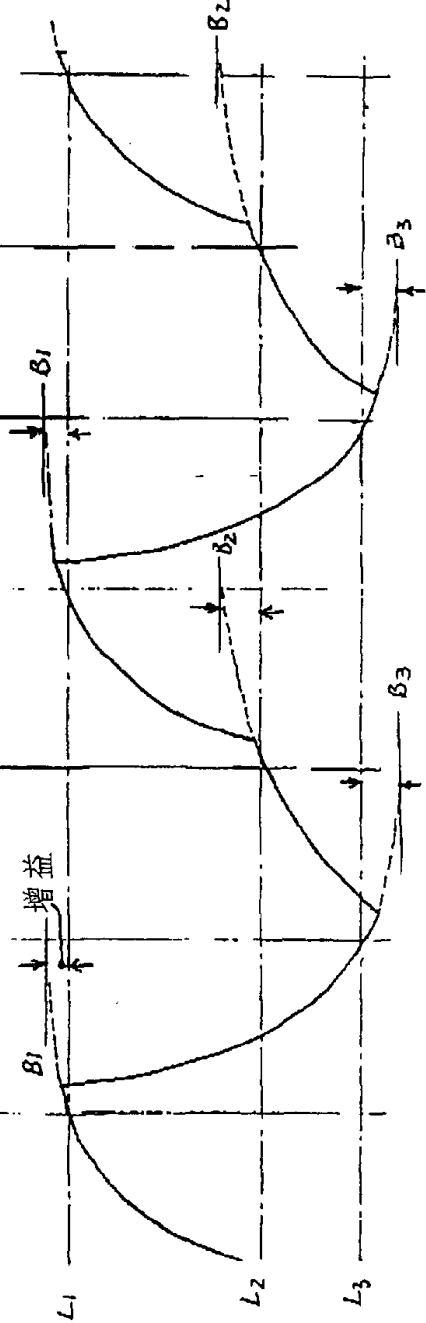


图4D

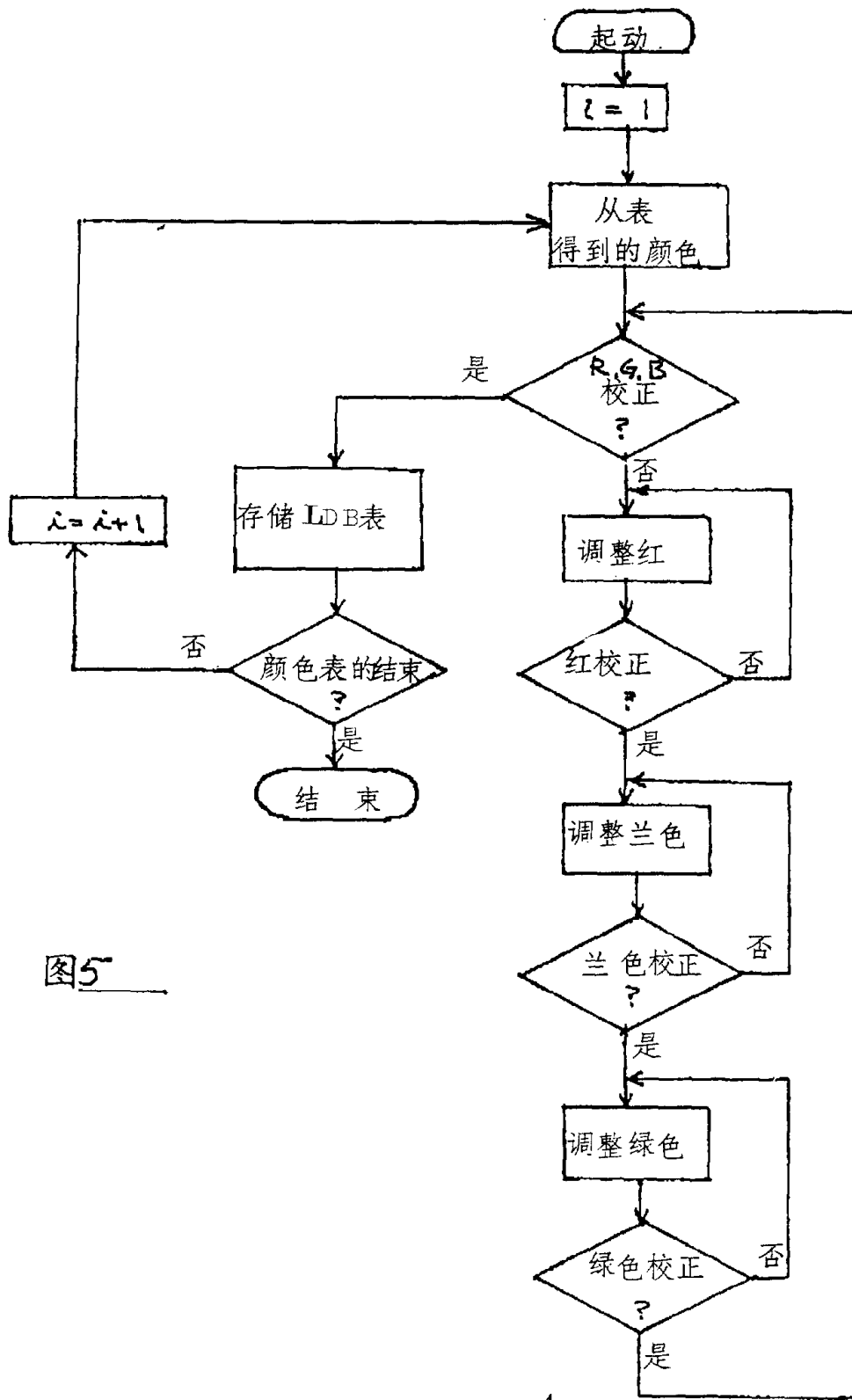


图5

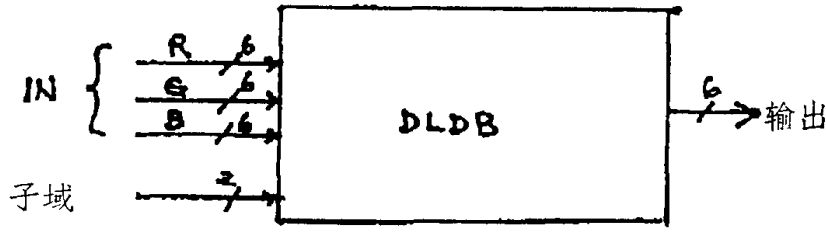


图 6A

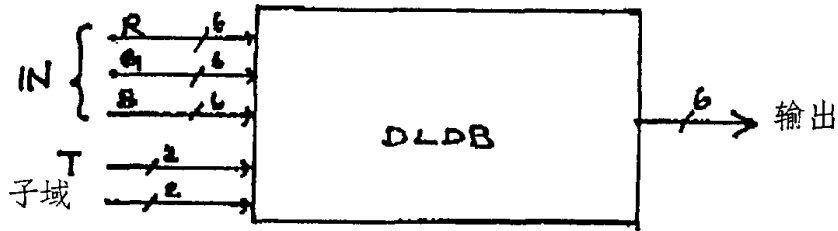


图 6B

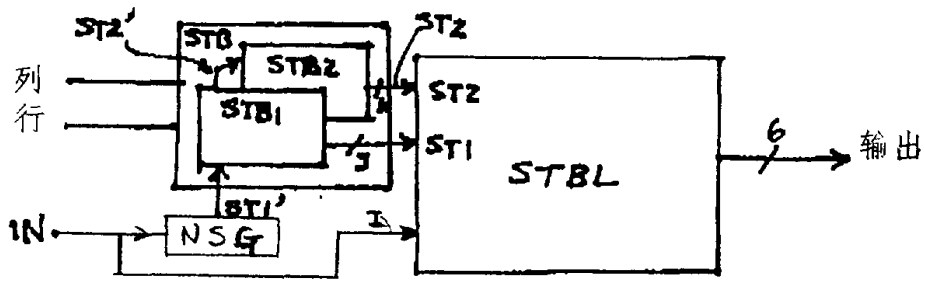


图 6C

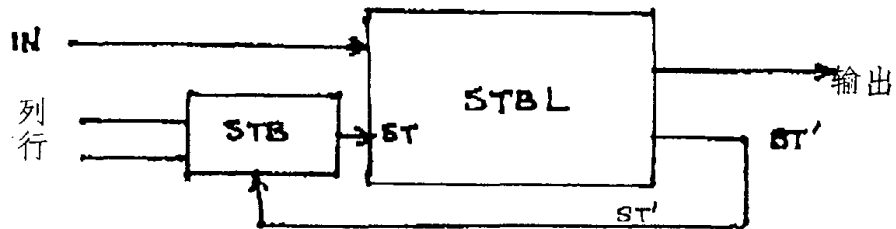


图 6D

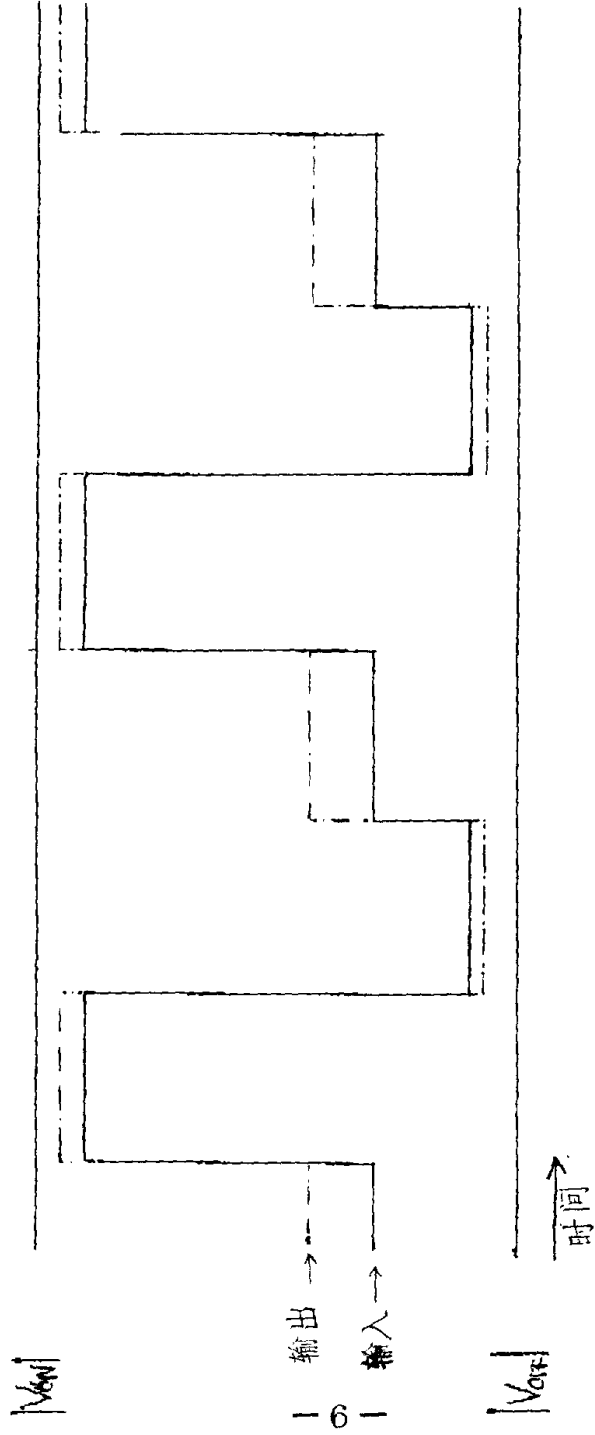


图 6E

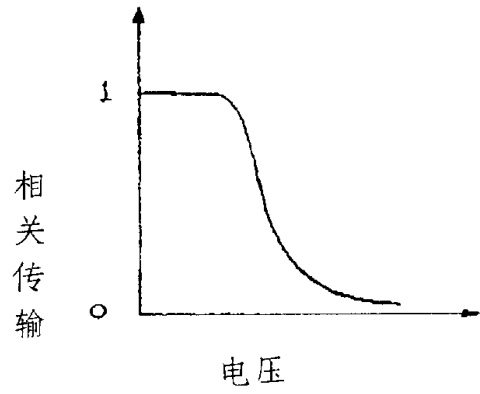


图 7A

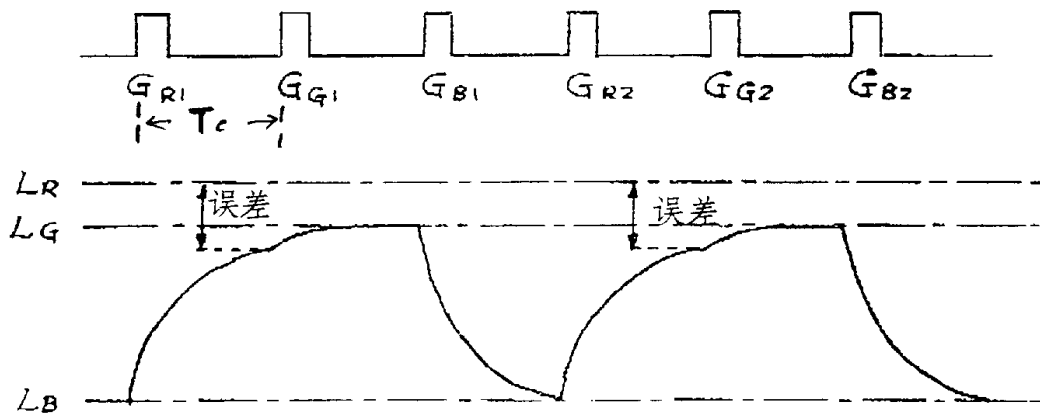


图 7B

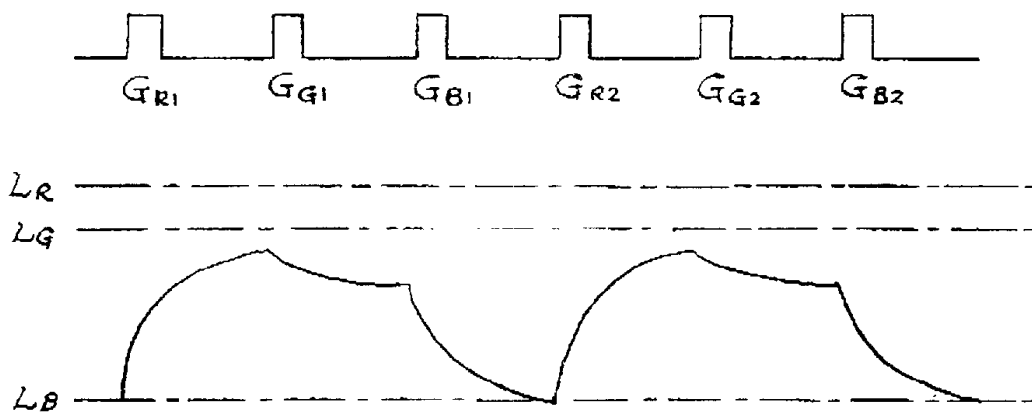


图 7C