

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880012602.1

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)

[43] 公开日 2010年3月3日

[11] 公开号 CN 101663702A

[22] 申请日 2008.2.22
[21] 申请号 200880012602.1
[30] 优先权
 [32] 2007.6.25 [33] JP [31] 165874/2007
[86] 国际申请 PCT/JP2008/053088 2008.2.22
[87] 国际公布 WO2009/001579 日 2008.12.31
[85] 进入国家阶段日期 2009.10.19
[71] 申请人 夏普株式会社
 地址 日本大阪府
[72] 发明人 中西一浩 伊藤资光

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
 代理人 侯颖嫫 胡 焯

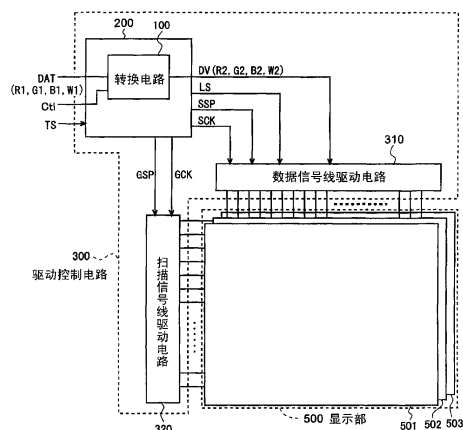
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 7 页

[54] 发明名称

彩色显示装置的驱动控制电路及驱动控制方法

[57] 摘要

本发明的目的在于，提供一种可以充分地利用多原色结构的显示面板的高表现能力、并且可以显示适合外部环境或显示内容等的高质量彩色图像的显示装置的驱动控制电路。彩色液晶显示装置中设有用于调整表示要显示的彩色图像的原色信号的电平的转换电路(100)。该转换电路(100)接收对应于红、绿、蓝、白四原色的四原色信号(R1、G1、B1、W1)作为用于进行彩色图像显示的数据信号(DV)，基于从外部输入的原色控制信号(Ctl)调整这些原色信号(R1、G1、B1、W1)的电平，并输出调整后的原色信号(R2、G2、B2、W2)。此时，基于原色控制信号(Ctl)调整原色信号的电平，使得上述四原色中白色的输入原色信号与调整后的原色信号的关系不同于红、绿、蓝的输入原色信号与调整后的原色信号的关系。



1.一种驱动控制电路，用于在显示基于包括红、绿、蓝三原色的四种以上预定数量原色的彩色图像的彩色显示装置中驱动显示部，以显示该彩色图像，其特征在于，包括：

转换电路，该转换电路从外部接收控制信号，基于该控制信号，将表示基于所述预定数量原色的彩色图像的数字信号即第一原色信号转换成表示基于所述预定数量原色的彩色图像的第二原色信号；以及

驱动电路，该驱动电路基于所述转换电路得到的原色信号，生成用于驱动所述显示部的驱动信号，并将其提供给所述显示部，

所述转换电路根据所述控制信号调整所述第一原色信号的电平，使得所述三原色以外颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系不同于所述三原色中任意颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系，从而将所述第一原色信号转换成所述第二原色信号。

2.如权利要求1所述的驱动控制电路，其特征在于，

所述转换电路从外部接收所述第一原色信号，并将所述第二原色信号提供给所述驱动电路。

3.如权利要求1所述的驱动控制电路，其特征在于，

所述转换电路包括：

电平转换电路，该电平转换电路从外部接收所述第一原色信号，根据所述控制信号调整所述第一原色信号的电平，使得所述三原色以外颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系不同于所述三原色中任意颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系，从而将所述第一原色信号转换成所述第二原色信号；

原色转换电路，该原色转换电路从外部接收表示基于所述三原色的彩色图像的数字信号即第三原色信号，将该第三原色信号转换成表示基于所述预定数量原色的彩色图像的第四原色信号；以及

选择电路，该选择电路选择所述电平转换电路得到的第二原色信号和所述原色转换电路得到的第四原色信号中的某一个原色信号，将所选择的

原色信号提供给所述驱动电路。

4.如权利要求1所述的驱动控制电路，其特征在于，
所述转换电路包括：

原色转换电路，该原色转换电路从外部接收表示基于所述三原色的彩色图像的数字信号即第三原色信号，将该第三原色信号转换成表示基于所述预定数量原色的彩色图像的数字信号即第四原色信号；

选择电路，该选择电路从外部接收表示基于所述预定数量原色的彩色图像的数字信号即原色信号，将该由外部接收的原色信号与所述原色转换电路得到的第四原色信号中的某一个原色信号作为所述第一原色信号而输出；以及

电平转换电路，该电平转换电路根据所述控制信号调整所述第一原色信号的电平，使得所述三原色以外颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系不同于所述三原色中任意颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系，从而将所述第一原色信号转换成所述第二原色信号，并将所述第二原色信号提供给所述驱动电路。

5.如权利要求1所述的驱动控制电路，其特征在于，
所述转换电路包括：

原色转换电路，该原色转换电路从外部接收表示基于所述三原色的彩色图像的数字信号即第三原色信号，将该第三原色信号转换成表示基于所述预定数量原色的彩色图像的第四原色信号；以及

电平转换电路，该电平转换电路接收所述第四原色信号作为所述第一原色信号，根据所述控制信号调整所述第一原色信号的电平，使得所述三原色以外颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系不同于所述三原色中任意颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系，从而将所述第一原色信号转换成所述第二原色信号，并将所述第二原色信号提供给所述驱动电路。

6.一种彩色显示装置，其特征在于，
具有权利要求1至5中的任一项所述的驱动控制电路。

7.如权利要求6所述的彩色显示装置，其特征在于，

所述显示部包括具有用于显示彩色图像的多个像素形成部的液晶面板，

各像素形成部由用于分别控制所述预定数量原色的光的透射量的预定数量的子像素形成部构成，

所述驱动电路通过将所述驱动信号提供给所述液晶面板，使所述显示部显示基于所述预定数量原色的彩色图像。

8.如权利要求7所述的彩色显示装置，其特征在于，

所述预定数量的原色为红、绿、蓝、白，

各像素形成部由用于控制红色光透射量的R子像素形成部、用于控制绿色光透射量的G子像素形成部、用于控制蓝色光透射量的B子像素形成部、和用于控制白色光透射量的W子像素形成部构成。

9.一种驱动控制方法，用于在显示基于包括红、绿、蓝三原色的四种以上预定数量原色的彩色图像的彩色显示装置中驱动显示部，以显示该彩色图像，其特征在于，包括：

转换步骤，该转换步骤从外部接收控制信号，基于该控制信号，将表示基于所述预定数量原色的彩色图像的数字信号即第一原色信号转换成表示基于所述预定数量原色的彩色图像的第二原色信号；以及

驱动步骤，该驱动步骤基于所述转换步骤得到的原色信号，生成用于驱动所述显示部的驱动信号，并将其提供给所述显示部，

在所述转换步骤中，根据所述控制信号调整所述第一原色信号的电平，使得所述三原色以外颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系不同于所述三原色中任意颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系，从而将所述第一原色信号转换成所述第二原色信号。

彩色显示装置的驱动控制电路及驱动控制方法

技术领域

本发明涉及彩色显示装置，更详细地涉及基于包括红、绿、蓝三原色的四种以上原色来显示彩色图像的彩色显示装置的驱动控制。

背景技术

显示装置中的彩色图像显示通常由红(R)、绿(G)、蓝(B)形成的三原色的加色混合实现。即，彩色显示图像中的各像素由分别对应于红、绿、蓝的R子像素、G子像素、B子像素构成。因而，例如在彩色显示用的液晶面板中，用于形成一个像素的像素形成部由分别控制红、绿、蓝的光透射量的R子像素形成部、G子像素形成部、B子像素形成部构成。这里，在实现R子像素形成部、G子像素形成部、B子像素形成部时，通常使用滤色片。

另一方面，也提出了彩色显示图像中的各像素由分别对应于红(R)、绿(G)、蓝(B)、白(W)的R子像素、G子像素、B子像素、W子像素构成的结构。这种情况下，配置于液晶面板的背面侧的背光源发出白色光，在W子像素形成部不配置滤色片、或者配置无色或接近无色的滤色片。若采用该结构，则可以在彩色液晶显示装置中力图提高亮度或降低功耗。另外，还存在彩色显示图像中的各像素由在红、绿、蓝三原色的基础上增加除白色以外的其它原色的四种以上原色的子像素构成的情况。

作为上述各像素由对应于四种以上原色的四个以上子像素构成的结构(以下称为“多原色结构”)，已知有下述例子(以下各结构例中，示出了一个像素是由哪些子像素构成的)。

a)采用红、绿、蓝、白四原色的结构：

R子像素、G子像素、B子像素、W子像素

b)采用红、绿、蓝、蓝绿、黄五原色的结构：

R子像素、G子像素、B子像素、C子像素、Y子像素

c)采用红、绿、蓝、蓝绿、品红、黄六原色的结构：

R子像素、G子像素、B子像素、C子像素、M子像素、Y子像素

d)采用红、绿、蓝、蓝绿、品红、黄、白七原色的结构：

R子像素、G子像素、B子像素、C子像素、M子像素、Y子像素、W子像素

在彩色显示用的液晶显示装置中使用上述多原色结构的液晶面板的情况下，从外部提供的显示数据也通常为对应于RGB三原色的原色信号的形式。因此，当该液晶面板是例如四原色结构的面板、即各像素由R子像素、G子像素、B子像素、W子像素构成时，该液晶显示装置具有转换电路，该转换电路用于将对应于RGB三原色的原色信号(以下称为“三原色信号”)R1、G1、B1转换成对应于RGBW四原色的原色信号(以下称为“四原色信号”)R2、G2、B2、W2。

此外，下述专利文献1~3中记载了与本申请的发明相关的技术。即，专利文献1中，记载了一个像素由RGBW四个单元像素构成的自发光型显示器的信号处理电路。专利文献2中，记载了根据对应于RGB三原色的输入数据计算W用输出亮度数据的RGBW型液晶显示装置，并且还记载了也可以将该RGBW型液晶显示装置用作为RGB型液晶显示装置的结构。专利文献3中，也记载了根据对应于RGB三原色的输入数据计算W用输出亮度数据、并利用该W用输出亮度数据对亮度用子像素进行驱动的RGBW型液晶显示装置。

专利文献1：日本专利特开2006-163068号公报

专利文献2：日本专利特开2002-149116号公报

专利文献3：日本专利特开2001-154636号公报

发明内容

上述四原色结构的液晶面板与三原色结构的液晶面板相比，对于彩色图像具有较高的表现能力。但是，在原色信号是数字信号的情况下，通常对每一种原色分配预先决定的比特数，像上述那样对三原色信号进行转换而得到的四原色信号，无法得到四原色信号的所有信号状态。即，在基于

对三原色信号进行转换而得到的四原色信号来驱动四原色结构的液晶面板时，不能充分地利用该四原色结构的液晶面板的表现能力。

另外，即使在四原色信号是从外部提供的情况下，仅基于该四原色信号来驱动四原色结构的液晶面板，有时也会因外部环境或显示内容等，不能充分地利用该液晶面板的显示能力，从而无法实现高质量的彩色图像显示。例如，当该显示装置的周围较明亮时，为了获得良好的显示，最好以高于根据来自外部的四原色信号的亮度的亮度进行显示。另外，在该显示装置要显示的视频的特定场景中，有时也最好调整来自外部的四原色信号所示的预定颜色或亮度，以提高显示质量。

因此，本发明的目的在于，提供一种可以充分地利用四原色结构的液晶面板等多原色结构的显示面板的高表现能力、并且可以显示适合外部环境或显示内容等的高质量彩色图像的彩色显示装置用的驱动控制电路。

本发明的第一方面是驱动控制电路，该驱动控制电路用于在显示基于包括红、绿、蓝三原色的四种以上预定数量原色的彩色图像的彩色显示装置中驱动显示部，以显示该彩色图像，其特征在于，包括：

转换电路，该转换电路从外部接收控制信号，基于该控制信号，将表示基于所述预定数量原色的彩色图像的数字信号即第一原色信号转换成表示基于所述预定数量原色的彩色图像的第二原色信号；以及

驱动电路，该驱动电路基于所述转换电路得到的原色信号，生成用于驱动所述显示部的驱动信号，并将其提供给所述显示部，

所述转换电路根据所述控制信号调整所述第一原色信号的电平，使得所述三原色以外颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系不同于所述三原色中任意颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系，从而将所述第一原色信号转换成所述第二原色信号。

本发明的第二方面的特征在于，在本发明的第一方面中，

所述转换电路从外部接收所述第一原色信号，并将所述第二原色信号提供给所述驱动电路。

本发明的第三方面的特征在于，在本发明的第一方面中，

所述转换电路包括：

电平转换电路，该电平转换电路从外部接收所述第一原色信号，根据所述控制信号调整所述第一原色信号的电平，使得所述三原色以外颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系不同于所述三原色中任意颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系，从而将所述第一原色信号转换成所述第二原色信号；

原色转换电路，该原色转换电路从外部接收表示基于所述三原色的彩色图像的数字信号即第三原色信号，将该第三原色信号转换成表示基于所述预定数量原色的彩色图像的第四原色信号；以及

选择电路，该选择电路选择所述电平转换电路得到的第二原色信号和所述原色转换电路得到的第四原色信号中的某一个原色信号，将所选择的原色信号提供给所述驱动电路。

本发明的第四方面的特征在于，在本发明的第一方面中，

所述转换电路包括：

原色转换电路，该原色转换电路从外部接收表示基于所述三原色的彩色图像的数字信号即第三原色信号，将该第三原色信号转换成表示基于所述预定数量原色的彩色图像的数字信号即第四原色信号；

选择电路，该选择电路从外部接收表示基于所述预定数量原色的彩色图像的数字信号即原色信号，将该由外部接收的原色信号与所述原色转换电路得到的第四原色信号中的某一个原色信号作为所述第一原色信号而输出；以及

电平转换电路，该电平转换电路根据所述控制信号调整所述第一原色信号的电平，使得所述三原色以外颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系不同于所述三原色中任意颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系，从而将所述第一原色信号转换成所述第二原色信号，并将所述第二原色信号提供给所述驱动电路。

本发明的第五方面的特征在于，在本发明的第一方面中，

所述转换电路包括：

原色转换电路，该原色转换电路从外部接收表示基于所述三原色的彩色图像的数字信号即第三原色信号，将该第三原色信号转换成表示基于所

述预定数量原色的彩色图像的第四原色信号；以及

电平转换电路，该电平转换电路接收所述第四原色信号作为所述第一原色信号，根据所述控制信号调整所述第一原色信号的电平，使得所述三原色以外颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系不同于所述三原色中任意颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系，从而将所述第一原色信号转换成所述第二原色信号，并将所述第二原色信号提供给所述驱动电路。

本发明的第六方面是彩色显示装置，其特征在于，

具有本发明的第一～第五方面中的某一个方面的驱动控制电路。

本发明的第七方面的特征在于，在本发明的第六方面中，

所述显示部包括具有用于显示彩色图像的多个像素形成部的液晶面板，

各像素形成部由用于分别控制所述预定数量原色的光的透射量的预定数量的子像素形成部构成，

所述驱动电路通过将所述驱动信号提供给所述液晶面板，使所述显示部显示基于所述预定数量原色的彩色图像。

本发明的第八方面的特征在于，在本发明的第七方面中，

所述预定数量的原色为红、绿、蓝、白，

各像素形成部由用于控制红色光透射量的R子像素形成部、用于控制绿色光透射量的G子像素形成部、用于控制蓝色光透射量的B子像素形成部、和用于控制白色光透射量的W子像素形成部构成。

本发明的第九方面是驱动控制方法，该驱动控制方法用于在显示基于包括红、绿、蓝三原色的四种以上预定数量原色的彩色图像的彩色显示装置中驱动显示部，以显示该彩色图像，其特征在于，包括：

转换步骤，该转换步骤从外部接收控制信号，基于该控制信号，将表示基于所述预定数量原色的彩色图像的数字信号即第一原色信号转换成表示基于所述预定数量原色的彩色图像的第二原色信号；以及

驱动步骤，该驱动步骤基于所述转换步骤得到的原色信号，生成用于驱动所述显示部的驱动信号，并将其提供给所述显示部，

在所述转换步骤中,根据所述控制信号调整所述第一原色信号的电平,使得所述三原色以外颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系不同于所述三原色中任意颜色的所述第一原色信号和所述第二原色信号的关系,从而将所述第一原色信号转换成所述第二原色信号。

若采用本发明的第一方面,则根据来自外部的控制信号,对表示基于包括红、绿、蓝三原色的四种以上预定数量原色的彩色图像的原色信号(第一原色信号)的电平进行调整,并利用基于该调整后的原色信号(第二原色信号)生成的驱动信号驱动显示部。此时,调整第一原色信号的电平,使得上述预定数量原色中上述三原色以外原色的第一原色信号和第二原色信号的关系不同于上述三原色中任一颜色的第一原色信号和第二原色信号的关系。从而,可以调整原色信号的电平,以显示用红、绿、蓝三原色无法表现的彩色图像。即,可以对表示基于四种以上预定数量原色的彩色图像的原色信号(多原色信号)进行特有的电平调整。而且,利用来自外部的上述控制信号,可以实时地进行上述调整。因而,例如根据显示装置周围的亮度改变控制信号的值,可以显示良好的彩色图像,而不受周围亮度的限制。另外,根据该显示装置要显示的视频的场,利用上述控制信号从外部调整第一原色信号所示的预定颜色或亮度,可以提高显示质量。

若采用本发明的第二方面,则根据来自外部的控制信号,对作为表示基于包括红、绿、蓝三原色的四种以上预定数量原色的彩色图像的原色信号而从外部提供的第一原色信号的电平进行调整,并利用基于该调整后的原色信号(第二原色信号)生成的驱动信号驱动显示部。由此,对于表现能力高于基于红、绿、蓝三原色的彩色图像显示的第一原色信号,根据来自外部的控制信号,与本发明的第一方面同样地对多原色信号进行特有的电平调整,从而可以获得与本发明的第一方面同样的效果。

若采用本发明的第三方面,作为表示基于包括红、绿、蓝三原色的四种以上预定数量原色(多原色)的彩色图像的原色信号而从外部提供的第一原色信号,经电平转换电路,与本发明的第二方面同样地转换成第二原色信号,而且,作为表示基于红、绿、蓝三原色的彩色图像的原色信号而从外部提供的第三原色信号转换成表示基于多原色的彩色图像的第四原色信

号。然后，利用基于这些第二及第四原色信号中的某一个原色信号生成的驱动信号驱动显示部。因而，在具有多原色结构的显示部的显示装置中，不仅可以与本发明的第二方面相同，从外部接收对应于多原色的原色信号(第一原色信号)，利用来自外部的控制信号对多原色信号进行特有的电平调整，并显示基于多原色的彩色图像，而且，还可以像以往那样，接收对应于三原色的原色信号，显示基于多原色的彩色图像。

若采用本发明的第四方面，从以下两个原色信号中选择某一个多原色信号：作为表示基于包括红、绿、蓝三原色的四种以上预定数量原色(多原色)的彩色图像的原色信号而从外部提供的多原色信号；以及从作为表示基于红、绿、蓝三原色的彩色图像的原色信号而从外部提供的第三原色信号转换得到的作为多原色信号的第四原色信号。然后，与本发明的第二方面相同，利用来自外部的控制信号对所选择的多原色信号(第一原色信号)进行电平调整，利用基于该调整后的多原色信号(第二原色信号)生成的驱动信号驱动显示部。因而，也可以从外部接收表示基于多原色的彩色图像的多原色信号、和表示基于三原色的彩色图像的三原色信号中的某一种形式的原色信号，不管是接收哪一种形式的原色信号，都可以与本发明的第二方面相同，利用来自外部的控制信号对多原色信号进行特有的电平调整，并显示基于多原色的彩色图像。

若采用本发明的第五方面，则作为表示基于红、绿、蓝三原色的彩色图像的原色信号而从外部提供的第三原色信号转换成表示基于包括红、绿、蓝三原色的四种以上预定数量原色(多原色)的彩色图像的第四原色信号，将该第四原色信号作为第一原色信号，与本发明的第二方面同样地利用来自外部的控制信号进行电平调整，并利用基于该调整后的原色信号(第二原色信号)生成的驱动信号驱动显示部。因而，可以从外部获取表示基于三原色的彩色图像的原色信号，与本发明的第二方面相同，利用来自外部的控制信号对多原色信号进行特有的电平调整，并显示基于多原色的彩色图像。

若采用本发明的第六方面，则可以提供起到与本发明的第一～第五方面相同效果的显示装置。

若采用本发明的第七方面，则可以提供起到与本发明的第一～第五方

面相同效果的液晶显示装置。

若采用本发明的第八方面，则由于各像素形成部包含控制白色光透射量的W子像素形成部，所以既可以抑制功耗的增大，又可以利用来自外部的控制信号调整显示图像的亮度或白色分量。

附图说明

图1是表示具有本发明一个实施方式的驱动控制电路的彩色液晶显示装置的整体结构的框图。

图2是表示上述实施方式中的显示部的结构的示意图。

图3是表示上述实施方式中的显示部的一个像素形成部的电学结构的示意图(A)及等效电路图(B)。

图4是表示上述实施方式中的转换电路与其信号的输入输出关系的图。

图5是表示上述实施方式中的转换电路的结构的框图。

图6是表示上述转换电路中的原色运算器的结构例的框图。

图7是用于说明上述转换电路中的查找表(LUT)的功能的图。

图8是表示上述转换电路中的原色运算器的另一结构例的框图。

图9A、B、C是用于说明从对应于三原色的原色信号转换到对应于四原色的原色信号的原色转换的图。

图10是用于说明上述对应于三原色的原色信号可取的值与上述对应于四原色的原色信号可取的值的对应关系的图。

图11是表示上述实施方式的变形例1中的转换电路的结构的框图。

图12是表示上述实施方式的变形例2中的转换电路的结构的框图。

图13是表示上述实施方式的变形例3中的转换电路的结构的框图。

图14A~D是表示用于进行基于各种多原色的彩色显示的像素形成部的结构例的示意图。

图15A~B是表示用于进行基于四原色的彩色显示的像素形成部的另一结构例的示意图。

标号说明

- 10 子像素形成部
- 12 TFT(薄膜晶体管)
- 14 像素电极
- 20 像素形成部
- 80 原色转换电路
- 82 数据选择器(选择电路)
- 100 转换电路
- 102 电平转换电路
- 120X 原色运算器(X=R、G、B、W)
- 200 显示控制电路
- 300 驱动控制电路
- 310 数据信号线驱动电路(驱动电路)
- 320 扫描信号线驱动电路
- 500 显示部
- 501 滤色片
- 502 液晶面板主体
- 503 背光源
- Ls 数据信号线
- Lg 扫描信号线
- Lcs 辅助电容线
- Ccs 辅助电容
- Ecom 公共电极
- Vcs 辅助电极电压
- Vcom 公共电压
- Vg 扫描信号电压
- Vs 数据信号电压(驱动信号)
- Ri、Gi、Bi、Wi 输入原色信号
- Ro、Go、Bo、Wo 输出原色信号
- Ctl 原色控制信号

Sel 选择控制信号

具体实施方式

下面，参照附图说明本发明的实施方式。

<1.整体结构>

图1是表示具有本发明一个实施方式的驱动控制电路的彩色液晶显示装置的整体结构的框图。该液晶显示装置具有：包括有源矩阵型的彩色液晶显示面板的显示部500；以及生成用于驱动该显示部500的驱动信号的驱动控制电路300。

显示部500由滤色片501、液晶面板主体502、和背光源503构成。液晶面板主体502中形成有多根数据信号线Ls和与该多根数据信号线Ls交叉的多根扫描信号线Lg，该液晶面板主体502和滤色片501构成包括配置成矩阵形状的多个像素形成部的彩色液晶面板。各像素形成部如后文所述，由个数等于用于彩色图像显示的原色数量的子像素形成部构成，各子像素形成部对应于上述多根数据信号线Ls和上述多根扫描信号线的某一个交叉点。还设有与各扫描信号线平行配置的辅助电容线Lcs，并且设有对所有子像素形成部共用的公共电极Ecom。此外，本实施方式中，基于红、绿、蓝、白四原色来显示彩色图像，但如后文所述，本发明并不限于此。

背光源503是由冷阴极荧光管等构成的面状照明装置，通过未图示的驱动电路驱动，从而向液晶面板主体502的背面照射白色光。

图2是表示显示部500的结构示意图。如该图2所示，显示部500中的各像素形成部20由分别对应于红、绿、蓝、白的R子像素形成部、G子像素形成部、B子像素形成部、W子像素形成部构成(每一个子像素形成部都用参考标号“10”表示)，该显示部500显示的彩色图像的各像素由分别对应于红、绿、蓝、白的R子像素、G子像素、B子像素、W子像素构成。

各子像素形成部10如图3(A)及(B)所示那样构成。这里，图3(A)是表示显示部500中的一个子像素形成部10的电学结构的示意图，图3(B)是表示该子像素形成部10的电学结构的等效电路图。如图3(A)(B)所示，各子像素形成部10包括：作为开关元件的薄膜晶体管(Thin Film Transistor。以下简称

“TFT”)12, 该TFT12的栅极端子连接于通过该像素形成部10对应的交叉点的扫描信号线 L_g , 且其源极端子连接于通过该交叉点的数据信号线 L_s ; 与该TFT12的漏极端子连接的像素电极14; 以及为了在与该像素电极14之间形成辅助电容 C_{cs} 而配置的辅助电极16。各子像素形成部10还包括: 对所有子像素形成部10公共设置的公共电极 E_{com} ; 以及在对所有子像素形成部10公共设置的、在像素电极14和公共电极 E_{com} 之间夹着的作为电光学元件的液晶层, 像素电极14、公共电极 E_{com} 、及由它们夹着的液晶层形成液晶电容 C_{lc} 。以下, 将液晶电容 C_{lc} 和辅助电容 C_{cs} 的总电容称为“像素电容”, 并用记号“ C_p ”表示。

驱动控制电路300包括: 显示控制电路200; 数据信号线驱动电路310; 以及扫描信号线驱动电路320。显示控制电路200从本液晶显示装置的外部接收数据信号 DAT 、定时控制信号 TS 和原色控制信号 Ctl , 输出数字图像信号 DV 、数据起始脉冲信号 SSP 、数据时钟信号 SCK 、锁存选通信号 LS 、栅极起始脉冲信号 GSP 、以及栅极时钟信号 GCK 等。

本实施方式中, 显示部500的各像素形成部20如图2所示, 由分别对应于红、绿、蓝、白的R子像素形成部、G子像素形成部、B子像素形成部、W子像素形成部构成, 从外部提供给显示控制电路200的数据信号 DAT 由分别对应于红、绿、蓝、白四原色的四个原色信号 $R1$ 、 $G1$ 、 $B1$ 、 $W1$ 构成。显示控制电路200包含用于调整这些原色信号(以下称为“第一原色信号”) $R1$ 、 $G1$ 、 $B1$ 、 $W1$ 的电平的转换电路100, 该转换电路100输出电平调整后的原色信号作为第二原色信号 $R2$ 、 $G2$ 、 $B2$ 、 $W2$ 。此时的电平调整通过上述原色控制信号 Ctl 进行控制(详细情况将在后文中阐述)。上述数字图像信号 DV 由这些第二原色信号 $R2$ 、 $G2$ 、 $B2$ 、 $W2$ 构成, 表示要在显示部500显示的彩色图像。另外, 上述数据起始脉冲信号 SSP 、数据时钟信号 SCK 、锁存选通信号 LS 、栅极起始脉冲信号 GSP 、以及栅极时钟信号 GCK 等是用于控制在显示部500显示图像的定时的定时信号。

数据信号线驱动电路310接收从显示控制电路200输出的数字图像信号 DV ($R2$ 、 $G2$ 、 $B2$ 、 $W2$)、数据起始脉冲信号 SSP 、数据时钟信号 SCK 、以及锁存选通信号 LS , 对各数据信号线 L_s 施加数据信号电压 V_s 作为驱动信号,

用于对显示部500内的各子像素形成部10中的像素电容 $C_p(=C_{lc}+C_{cs})$ 进行充电。这时，数据信号线驱动电路310中，在数据时钟信号SCK的脉冲发生的定时，表示要对各数据信号线 L_s 施加的电压的数字图像信号DV依次被保持。然后，在锁存选通信号LS的脉冲发生的定时，将上述所保持的数字图像信号DV转换成模拟电压，作为数据信号电压 V_s 一齐施加到显示部500中的所有数据信号线 L_s 。这里，数据信号线驱动电路310生成与构成数字图像信号DV的原色信号R2、G2、B2、W2对应的模拟电压作为数据信号电压 V_s ，对连接于R子像素形成部10的数据信号线 L_s 施加与红色的原色信号R2对应的数据信号电压 V_s ，对连接于G子像素形成部10的数据信号线 L_s 施加与绿色的原色信号G2对应的数据信号电压 V_s ，对连接于B子像素形成部10的数据信号线 L_s 施加与蓝色的原色信号B2对应的数据信号电压 V_s ，对连接于W子像素形成部10的数据信号线 L_s 施加与白色的原色信号W2对应的数据信号电压 V_s 。

扫描信号线驱动电路320根据从显示控制电路200输出的栅极起始脉冲信号GSP和栅极时钟信号GCK，对显示部500中的扫描信号线 L_g 依次施加激活的扫描信号(使TFT12导通的扫描信号电压 V_g)。

驱动控制电路300还包括未图示的辅助电极驱动电路及公共电极驱动电路。从辅助电极驱动电路向各辅助电容线 L_{cs} 施加预定的辅助电极电压 V_{cs} ，从公共电极驱动电路向公共电极 E_{com} 施加预定的公共电压 V_{com} 。此外，也可以使辅助电极电压 V_{cs} 和公共电压 V_{com} 为同一电压，从而使得辅助电极驱动电路和公共电极驱动电路公用。

如上所述，在显示部500中，对数据信号线 L_s 施加数据信号电压 V_s ，对扫描信号线 L_g 施加扫描信号，对公共电极 E_{com} 施加公共电压 V_{com} ，对辅助电容线 L_{cs} 施加辅助电极电压 V_{cs} 。从而，各子像素形成部10的像素电容 C_p 中保持有与数字图像信号DV对应的电压，并将其施加给液晶层，其结果，在显示部500显示数字图像信号DV所表示的彩色图像。这时，各R子像素形成部10根据其内部的像素电容 C_p 中保持的电压，控制红色光的透射量，各G子像素形成部10根据其内部的像素电容 C_p 中保持的电压，控制绿色光的透射量，各B子像素形成部10根据其内部的像素电容 C_p 中保持的电压，控

制蓝色光的透射量，各W子像素形成部10根据该像素电容Cp中保持的电压，控制白色光的透射量。

<2.转换电路>

接下来，说明上述本实施方式中的驱动控制电路300中的转换电路100。该转换电路100如图4所示，作为电平转换电路102来实现，该电平转换电路102构成为能够根据原色控制信号Ctl来调整来自外部的构成数据信号DAT的第一原色信号R1、G1、B1、W1各自的电平。以下，将输入到该电平转换电路102的第一原色信号R1、G1、B1、W1作为输入原色信号Ri、Gi、Bi、Wi，将该电平转换电路102输出的第二原色信号R2、G2、B2、W2作为输出原色信号Ro、Go、Bo、Wo，说明该电平转换电路102的功能。

<2.1 例1>

作为本实施方式中的转换电路100，可以采用输出与输入原色信号Ri、Gi、Bi、Wi具有以下关系的输出原色信号Ro、Go、Bo、Wo的电平转换电路102(以下，将这种电平转换电路102称为“例1”)。

$$R_o=R_i \quad (1a)$$

$$G_o=G_i \quad (1b)$$

$$B_o=B_i \quad (1c)$$

$$W_o=f(Ctl,W_i) \quad (1d)$$

这里，“f(x,y)”表示以x、y为独立变量的函数(以下也相同)。因而，上述式(1d)表示白色输出原色信号Wo的值为原色控制信号Ctl的值和白色输入原色信号Wi的值的函数。

例如，设原色控制信号Ctl为8比特的数字信号，使其值在0~255(0x00h~0xFFh)的范围内变化，从而控制白色输出原色信号Wo的值，使其在输入原色信号Wi的值的0~100%的范围内呈线性变化，在这种情况下，上述式(1a)~(1d)变成如下那样。

$$R_o=R_i \quad (1-2a)$$

$$G_o=G_i \quad (1-2b)$$

$$B_o=B_i \quad (1-2c)$$

$$W_o=(Ctl/255)*W_i \quad (1-2d)$$

这里，上述式(1-2d)中的“/”表示除法运算，“*”表示乘法运算(以下也相同)。

通过使用上述例1的电平转换电路102作为本实施方式中的转换电路100，不需要改变从外部提供给该液晶显示装置的数据信号DAT，可以根据原色控制信号Ctl调整显示部500所显示的彩色图像中的白色分量的强度。

此外，上述例1中，仅对白色分量进行了强度调整，但也可以根据原色控制信号Ctl调整红色分量、绿色分量或蓝色分量的强度，来代替调整白色分量的强度。另外，上述式(1d)的函数f并不限于上述式(1-2d)的右边所示的函数，也可以使用多种函数作为该函数f。

<2.2 例2>

作为本实施方式中的转换电路100，也可以采用输出与输入原色信号 R_i 、 G_i 、 B_i 、 W_i 具有以下关系的输出原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o 、 W_o 的电平转换电路102(以下，将这种电平转换电路102称为“例2”)。

$$R_o = fr(Ctl, R_i) \quad (2a)$$

$$G_o = fg(Ctl, G_i) \quad (2b)$$

$$B_o = fb(Ctl, B_i) \quad (2c)$$

$$W_o = fw(Ctl, W_i) \quad (2d)$$

这里，“ $fr(x,y)$ ”、“ $fg(x,y)$ ”、“ $fb(x,y)$ ”、“ $fw(x,y)$ ”都表示以 x 、 y 为独立变量的函数，这些函数中，设函数 fw 不同于函数 fr 、 fg 、 fb 中的任一个函数。此外，函数 fr 、 fg 、 fb 即可以是彼此相同的函数，也可以是不同的函数。若采用上述例2的电平转换电路102，通过改变原色控制信号Ctl的值，可以分别地调整显示部500所显示的彩色图像中的红、绿、蓝、白各色分量的强度。

例如，设原色控制信号Ctl为8比特的数字信号，使其值在0~255(0x00h~0xFFh)的范围内变化，从而使红色的输出原色信号 R_o 的值在输入原色信号 R_i 的值的50~100%的范围内呈线性变化、使绿色的输出原色信号 G_o 的值在输入原色信号 G_i 的值的50~100%的范围内呈线性变化、使蓝色的输出原色信号 B_o 的值在输入原色信号 B_i 的值的50~100%的范围内呈线性变化、并且使白色的输出原色信号 W_o 的值在输入原色信号 W_i 的值的0~100%的范围内呈线性变化，在这种情况下，上述式(2a)~(2d)变成如下那样。

$$Ro = \{(Ctl/255)+1\}/2 * Ri \quad (2-2a)$$

$$Go = \{(Ctl/255)+1\}/2 * Gi \quad (2-2b)$$

$$Bo = \{(Ctl/255)+1\}/2 * Bi \quad (2-2c)$$

$$Wo = (Ctl/255) * Wi \quad (2-2d)$$

通过使用上述例2的电平转换电路102作为本实施方式中的转换电路100，不需要改变从外部提供给该液晶显示装置的数据信号DAT，可以根据原色控制信号Ctl分别地调整显示部500所显示的彩色图像中各分量的强度。另外，若采用上述例2，则由于用于电平转换的函数中关于白色的函数fw不同于关于其它原色(红、绿、蓝)的函数fr、fg、fb，所以可以调整原色信号的电平，从而显示用红、绿、蓝三原色无法表现的彩色图像。即，可以对表示基于红、绿、蓝、白四原色的彩色图像的原色信号进行特有的电平调整。

<2.3 转换电路的结构>

图5是表示可以用作为本实施方式中的转换电路100的上述例1或例2的电平转换电路102的结构例的框图。在该结构例中，电平转换电路102具有运算电路120和4个查找表LUT1~LUT4。

运算电路120接收提供给电平转换电路102的输入原色信号Ri、Gi、Bi、Wi及原色控制信号Ctl，对各输入原色信号Xi实施基于原色控制信号Ctl的预定运算，从而生成内部原色信号Xm(X=R、G、B、W)。该运算电路120具有对每一种原色X设置的原色运算器120X。例如，对应于上述式(1-2d)或(2-2d)的原色运算器120X可以采用图6所示的结构。

图6所示的原色运算器120X具有乘法器122、移位寄存器124、和常数发生器126。乘法器122接收对应于该原色运算器120X的原色X的输入原色信号Xi和原色控制信号Ctl，将输入原色信号Xi的值和原色控制信号Ctl的值相乘，输出表示该乘法运算结果的乘法运算信号Xi*Ctl。常数发生器126输出表示预先决定的正整数k的信号(以下称为“常数k信号”)。移位寄存器124接收来自乘法器122的乘法运算信号Xi*Ctl、和来自常数发生器126的常数k信号，使乘法运算信号Xi*Ctl的值右移k比特，从而将乘法运算信号Xi*Ctl的值除以2^k，并输出表示该除法运算结果的信号作为内部原色信号Xm(舍去小

数点以下)。即,若表示上述信号的记号“ X_i ”、“ C_{tl} ”、“ X_m ”也都表示各信号的值(信号电平),则,

$$X_m = (X_i * C_{tl}) / 2^k \quad (3)$$

此外,由于 k 值固定,所以也可以利用布线代替移位寄存器124,来实现右移 k 比特。

从上述原色运算器120X输出的内部原色信号 X_m ($X=R、G、B、W$)分别输入到查找表 LUT_r ($r=1、2、3、4$)。各查找表 LUT_r 将输入的内部原色信号 X_m 的值转换成按照查找表 LUT_r 而对应于该值的值,并输出表示该转换后的值的输出原色信号 X_o 。例如,查找表 LUT_r 如图7所示,将内部原色信号 X_m 的值转换成输出原色信号 X_o 的值。此外,在通过对输入原色信号 X_i 进行线性转换而获得输出原色信号 X_o 的情况下,也可以省略查找表 LUT_r 。

若采用上述图5及图6所示的结构,则可以在实质上实现上述式(1-2d)或式(2-2d)所表现的转换($X=W$)。

另外,上述式(2-2a)~(2-2c)所表现的转换可以通过图8所示的结构在实质上得到实现($X=R、G、B$)。在该结构的原色运算器120X中,在与上述同样的乘法器122、移位寄存器124及常数发生器126的基础上,还设置了加法器128及右移1比特的移位电路129。在该结构中,利用加法器128将通过与图6所示的结构相同地获得的 $(X_i * C_{tl}) / 2^k$ 和 X_i 相加,利用右移1比特的移位电路129使该加法运算结果的信号发生移位来除以2。输出表示该除法运算结果的信号作为内部原色信号 X_m 。即,

$$X_m = (C_{tl} / 2^k + 1) * X_i / 2 \quad (4)$$

式中($X=R、G、B$)。查找表 LUT_r ($r=1、2、3$)对上述内部原色信号 X_m 的值实施预定的转换,并输出表示该转换后的值的输出原色信号 X_o 。此外,在通过对输入原色信号 X_i 进行线性转换而获得输出原色信号 X_o 的情况下,也可以省略查找表 LUT_r 。

<3.效果>

若采用上述本实施方式,则通过利用对应于红、绿、蓝、白四原色的四原色信号中相对于白色原色信号 W_i 、其它原色信号 $R_i、G_i、B_i$ 都不相同的函数,进行信号电平转换,从而可以调整原色信号的电平,以显示用红、

绿、蓝三原色无法表现的彩色图像。即，可以对在红、绿、蓝三原色的基础上增加了其它颜色作为原色的四原色(更一般为多原色)，进行特有的电平调整。下面，参照图9和图10，对此进行说明。

可以将以红、绿、蓝三原色表现彩色图像的图9(A)所示的三原色信号R、G、B，转换成以红、绿、蓝、白四原色表现彩色图像的图9(B)所示的四原色信号R、G、B、W(以下，将该转换称为“原色转换”)。但是，仅仅使图9(B)所示的四原色信号R、G、B中的白色原色信号W的值(灰度)增大的原色信号、即图9(C)所示的四原色信号R、G、B、W无法通过原色转换得到，若采用图9(C)所示的四原色信号R、G、B、W，则可以显示用红、绿、蓝三原色无法表现的彩色图像。通常，对红、绿、蓝、白四原色信号R、G、B、W分别分配8比特时可表现的颜色的范围，要大于对红、绿、蓝三原色信号R、G、B、W分别分配8比特时可表现的颜色的范围。因此，当三原色信号及四原色信号分别是这种数字信号时，如图10所示，用四原色信号R、G、B、W所表现的颜色(Q1、Q2、Q3等)中，存在用三原色信号R、G、B无法表现的颜色(Q3)。但是，若采用上述实施方式，则即使是在对三原色信号进行原色转换而得到输入原色信号 R_i 、 G_i 、 B_i 、 W_i 的情况下，基于在转换电路100进行信号电平调整而得到的输出原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o 、 W_o ，也可以显示用红、绿、蓝三原色无法表现的彩色图像。

另外，若采用上述实施方式，则由于可以从液晶显示装置的外部，根据原色控制信号Ct1控制要提供给数据信号线驱动电路310的原色信号R2、G2、B2、W2(输出原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o 、 W_o)，因此能够实时地调整原色信号R2、G2、B2、W2的电平。因而，可以根据外部环境的变化或显示内容的变化，进行上述原色信号的调整(电平转换)。由此，例如根据液晶显示装置周围的亮度改变原色控制信号Ct1的值，从而可以在周围较亮时，与周围较暗时相比，提高显示亮度。从而可以显示良好的彩色图像，而不受周围亮度的限制。另外，可以根据该液晶显示装置要显示的视频的场景，利用原色控制信号Ct1从外部调整来自外部的四原色信号所示的预定颜色或亮度，从而提高显示质量。此外，本实施方式中，由于各像素形成部20包含控制白色光透射量的W子像素形成部10(图2)，所以既可以抑制功耗的增大，

又可以利用来自外部的原色控制信号Ct1调整显示图像的亮度或白色分量。

<4.变形例>

上述实施方式中，是从外部向液晶显示装置提供四原色信号R1、G1、B1、W1，但也可以采用以下结构：即，使用图11所示的由原色转换电路80和电平转换电路102构成的转换电路100，来代替图4所示的转换电路100，从而从外部向液晶显示装置提供三原色信号R3、G3、B3(以下，将具有这种结构的转换电路100的液晶显示装置的驱动控制电路300称为“变形例1”)。这种情况下，三原色信号R3、G3、B3通过原色转换电路80转换成四原色信号R4、G4、B4、W4，该四原色信号R4、G4、B4、W4成为输入到电平转换电路102的输入原色信号R_i、G_i、B_i、W_i。即，电平转换电路102并不从液晶显示装置的外部直接接收输入原色信号R_i、G_i、B_i、W_i，而是通过原色转换电路80间接接收。这种情况下，电平转换电路102接收该四原色信号R4、G4、B4、W4作为上述实施方式中的第一原色信号R1、G1、B1、W1，与上述实施方式相同，根据原色控制信号Ct1调整第一原色信号R1、G1、B1、W1的电平，从而将该第一原色信号R1、G1、B1、W1转换成第二原色信号R2、G2、B2、W2。这些第二原色信号R2、G2、B2、W2作为数字图像信号DV而提供给数据信号线驱动电路310。该数据信号线驱动电路310基于该原色信号R2、G2、B2、W2生成要对数据信号线L_s施加的数据信号(驱动信号)，以使显示部500显示彩色图像(参照图1)。

上述实施方式中的转换电路100也可以采用图12所示的结构。若采用该结构，则可以从外部向液晶显示装置提供四原色信号R1、G1、B1、W1和三原色信号R3、G3、B3中的某一个原色信号，作为数据信号DAT(以下，将具有该结构的转换电路100的液晶显示装置的驱动控制电路300称为“变形例2”)。在该结构的转换电路100中，在与上述变形例1同样的原色转换电路80及电平转换电路102的基础上，还设有数据选择器82，向数据选择器82输入从原色转换电路80输出的四原色信号R4、G4、B4、W4和从电平转换电路102输出的四原色信号R2、G2、B2、W2。该数据选择器82接收选择控制信号Sel，基于该选择控制信号Sel选择来自原色转换电路80的四原色信号R4、G4、B4、W4和来自电平转换电路102的四原色信号R2、G2、B2、W2

中的某一个原色信号，并输出所选择的原色信号，作为要提供给数据信号线驱动电路310的原色信号R5、G5、B5、W5。这些原色信号R5、G5、B5、W5作为数字图像信号DV而提供给数据信号线驱动电路310。此外，对于选择控制信号Sel，也可以采用从液晶显示装置的外部提供该信号的结构，例如也可以采用以下结构：即，检测出是三原色信号R3、G3、B3和四原色信号R1、G1、B1、W1中的哪一种原色信号从外部提供给液晶显示装置，根据该检测结果生成选择控制信号Sel。

在上述变形例2中，是将利用电平转换电路102进行了电平调整的原色信号输入到数据选择器82，但也可以如图13所示，在数据选择器82的后级配置电平转换电路102来代替(以下，将具有这种结构的转换电路100的液晶显示装置的驱动控制电路300称为“变形例3”)。在该结构的转换电路100中，从该液晶显示装置外部输入的四原色信号R6、G6、B6、W6保持原样输入数据选择器82。该数据选择器82基于选择控制信号Sel，选择来自原色转换电路80的四原色信号R4、G4、B4、W4和该来自外部的四原色信号R6、G6、B6、W6中的某一个原色信号，并将选择的原色信号作为第一原色信号R1、G1、B1、W1提供给电平转换电路102。电平转换电路102与上述实施方式相同，根据原色控制信号Ctl调整第一原色信号R1、G1、B1、W1的电平，从而将该第一原色信号R1、G1、B1、W1转换成第二原色信号R2、G2、B2、W2。这些第二原色信号R2、G2、B2、W2作为数字图像信号DV而提供给数据信号线驱动电路310。

在上述实施方式中，是基于在红、绿、蓝三原色的基础上增加了白色的四原色，来显示彩色图像。即，为了显示彩色图像而要进行驱动的显示部500中的各像素形成部20如图14(A)所示，由分别对应于红、绿、蓝、白四原色的R子像素形成部、G子像素形成部、B子像素形成部、W子像素形成部构成(图2)。与之相应的，从外部提供给显示控制电路200的数据信号DAT由分别对应于该四原色的四个原色信号R1、G1、B1、W1构成(图1)。但是，本发明并不限于此，只要是基于在红、绿、蓝三原色的基础上增加了其它一种以上原色的四原色以上的多原色来显示彩色图像的结构即可。即，本发明的特征在于，具有以下结构，该结构是在基于上述多原色显示

彩色图像的情况下，用于根据来自外部的控制信号，调整与基于红、绿、蓝三原色的彩色图像显示相比表现力得到提高的部分。若采用这种结构，则即使是在基于上述四原色以外的多原色显示彩色图像的情况下，也可以获得与上述实施方式相同的效果。

例如，也可以是利用由红、绿、蓝、蓝绿、黄构成的五原色显示彩色图像的结构。这种情况下，显示部500中的各像素形成部20如图14(B)所示，由分别对应于红、绿、蓝、蓝绿、黄五原色的R子像素形成部、G子像素形成部、B子像素形成部、C子像素形成部、Y子像素形成部构成，与之相应的，从外部提供给显示控制电路200的数据信号DAT由分别对应于该五原色的五个原色信号R1、G1、B1、C1、Y1构成。然后，向转换电路100提供这些五原色信号R1、G1、B1、C1、Y1作为输入原色信号Ri、Gi、Bi、Ci、Yi，并输出根据原色控制信号Ctl对这些信号电平进行了调整的信号作为输出原色信号Ro、Go、Bo、Co、Yo。这种情况下，输入原色信号Ri、Gi、Bi、Ci、Yi和输出原色信号Ro、Go、Bo、Co、Yo的关系可以表现为如下。

$$Ro=fr(Ctl,Ri) \quad (5a)$$

$$Go=fg(Ctl,Gi) \quad (5b)$$

$$Bo=fb(Ctl,Bi) \quad (5c)$$

$$Co=fc(Ctl,Ci) \quad (5d)$$

$$Yo=fy(Ctl,Yi) \quad (5e)$$

这里，“fr(x,y)”、“fg(x,y)”、“fb(x,y)”、“fc(x,y)”、“fy(x,y)”都表示以x、y为独立变量的函数，这些函数中，设函数fc、fy不同于函数fr、fg、fb中的任一个函数。(函数fr、fg、fb可以是彼此相同的函数，也可以是不同的函数)。即，红、绿、蓝以外原色的输入原色信号Ci、Yi和输出原色信号Co、Yo的关系，不同于红、绿、蓝的输入原色信号Ri、Gi、Bi和输出原色信号Ro、Go、Bo的关系。

又例如，也可以是利用由红、绿、蓝、蓝绿、品红、黄构成的六原色显示彩色图像的结构。这种情况下，显示部500中的各像素形成部20如图14(C)所示，由分别对应于红、绿、蓝、蓝绿、品红、黄六原色的R子像素形成部、G子像素形成部、B子像素形成部、C子像素形成部、M子像素形

成部、Y子像素形成部构成，与之相应的，从外部提供给显示控制电路200的数据信号DAT由分别对应于该六原色的六个原色信号R1、G1、B1、C1、M1、Y1构成。然后，向转换电路100提供这些六原色信号R1、G1、B1、C1、M1、Y1作为输入原色信号Ri、Gi、Bi、Ci、Mi、Yi，并输出根据原色控制信号Ctl对这些信号电平进行了调整的信号作为输出原色信号Ro、Go、Bo、Co、Mo、Yo。红、绿、蓝三原色以外的原色的输入原色信号Ci、Mi、Yi和输出原色信号Co、Mo、Yo的关系，不同于红、绿、蓝的输入原色信号Ri、Gi、Bi和输出原色信号Ro、Go、Bo的关系。

再例如，也可以是利用由红、绿、蓝、蓝绿、品红、黄、白构成的七原色显示彩色图像的结构。这种情况下，显示部500中的各像素形成部20如图14(D)所示，由分别对应于红、绿、蓝、蓝绿、品红、黄、白七原色的R子像素形成部、G子像素形成部、B子像素形成部、C子像素形成部、M子像素形成部、Y子像素形成部、W子像素形成部构成，与之相应的，从外部提供给显示控制电路200的数据信号DAT由分别对应于该七原色的七个原色信号R1、G1、B1、C1、M1、Y1、W1构成。然后，向转换电路100提供这些七原色信号R1、G1、B1、C1、M1、Y1、W1作为输入原色信号Ri、Gi、Bi、Ci、Mi、Yi、Wi，并输出根据原色控制信号Ctl对这些信号电平进行了调整的信号作为输出原色信号Ro、Go、Bo、Co、Mo、Yo、Wo。红、绿、蓝三原色以外的原色的输入原色信号Ci、Mi、Yi、Wi和输出原色信号Co、Mo、Yo、Wo的关系，不同于红、绿、蓝的输入原色信号Ri、Gi、Bi和输出原色信号Ro、Go、Bo的关系。

上述实施方式中，构成一个像素形成部20的R子像素形成部、G子像素形成部、B子像素形成部、W子像素形成部是如图2及图14(A)所示的那样沿水平方向(扫描信号线Lg的延伸方向)配置，但构成一个像素形成部的子像素形成部的配置结构(像素形成部的结构)并不限于此。例如，也可以如图15(A)所示，采用以下结构：即，将构成一个像素形成部的子像素形成部沿水平方向排列2个，并且沿垂直方向(数据信号线Ls的延伸方向)也排列2个，从而配置成2×2的矩阵形状。

另外，构成一个像素形成部20的子像素形成部的配置顺序(即原色的配

置顺序)也不限定于图14(A)~(D)或图15(A)所示的顺序。例如图14(A)所示的构成像素形成部20的四个子像素形成部(R子像素形成部、G子像素形成部、B子像素形成部、W子像素形成部)沿水平方向以“RGBW”的顺序配置,但也可以使这四个子像素形成部沿水平方向以“BGRW”的顺序配置来代替。另外,即使是在使构成一个像素形成部20的子像素形成部不是如图14(A)~(D)所示那样沿一个方向排列、而是如图15(A)所示那样沿两个方向排列的情况下,这些子像素形成部的配置顺序也无限定。例如,也可以将构成一个像素形成部20的四个子像素形成部(R子像素形成部、G子像素形成部、B子像素形成部、W子像素形成部)如图15(B)所示那样配置,来代替图15(A)所示的配置顺序。通常,与R像素形成部及B像素形成部相比,G像素形成部及W像素形成部的亮度平均较高,因此如图15(B)等所示,使G像素形成部和W像素形成部不相邻地离开配置,将其作为配置结构,可以获得较好的平衡。

此外,以上举例说明了液晶显示装置的驱动控制电路,但本发明并不限于此,也可以适用于由对应于四种以上原色的四个以上子像素构成各像素的显示彩色图像的其它显示装置的驱动控制电路(例如有机电致发光(EL:Electroluminescence)显示装置等的驱动控制电路)。

工业上的实用性

本发明适用于基于四种以上原色显示彩色图像的彩色显示装置的驱动控制电路,例如,可以适用于四原色结构的彩色液晶显示装置的驱动控制电路。

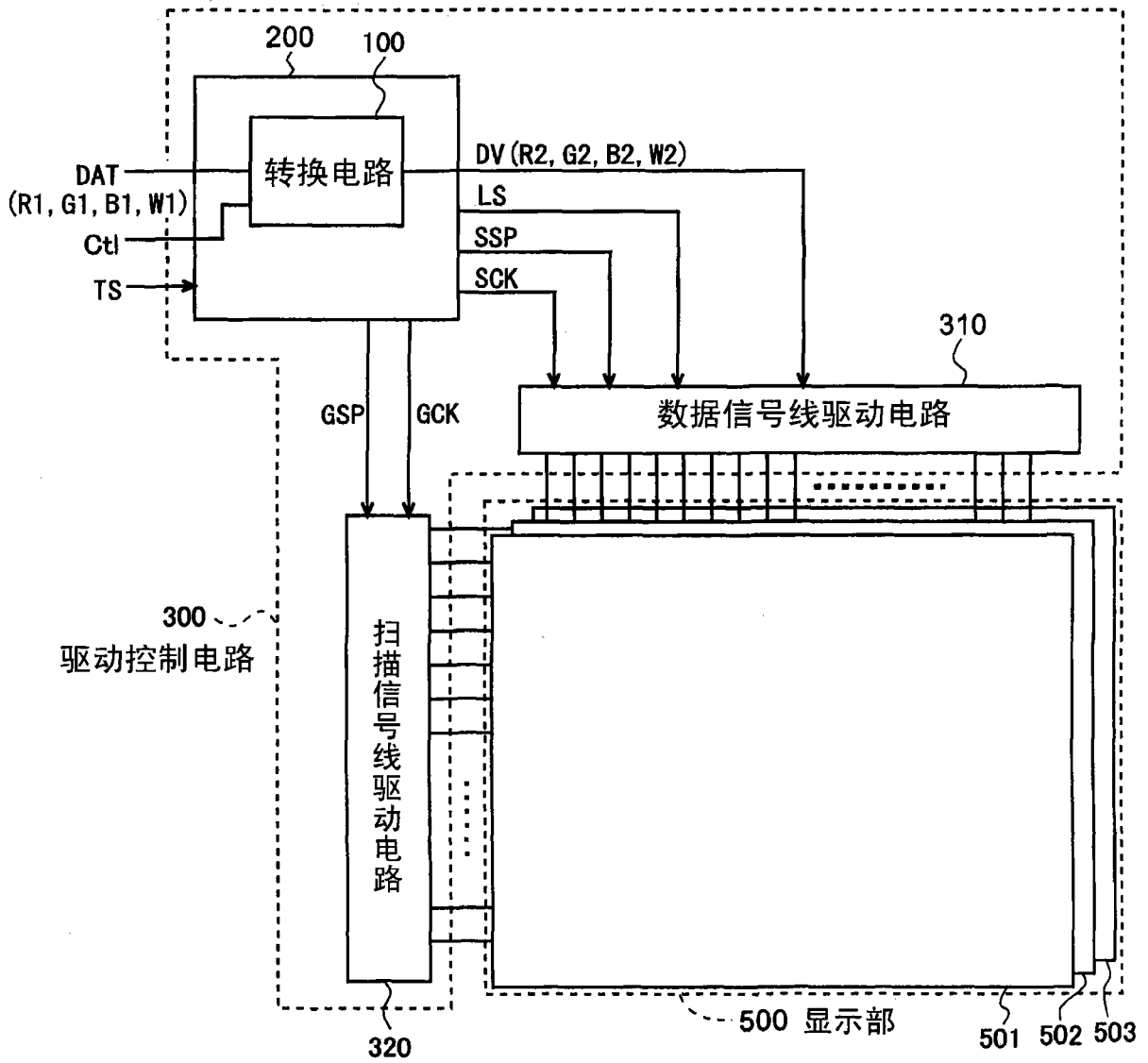


图 1

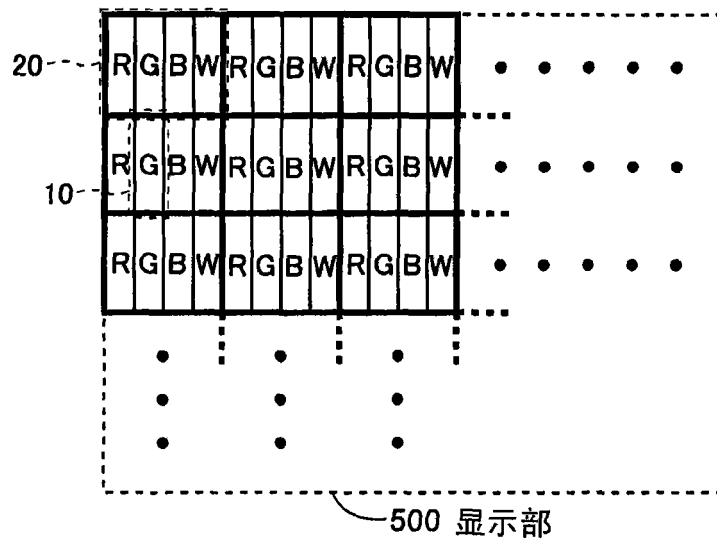


图 2

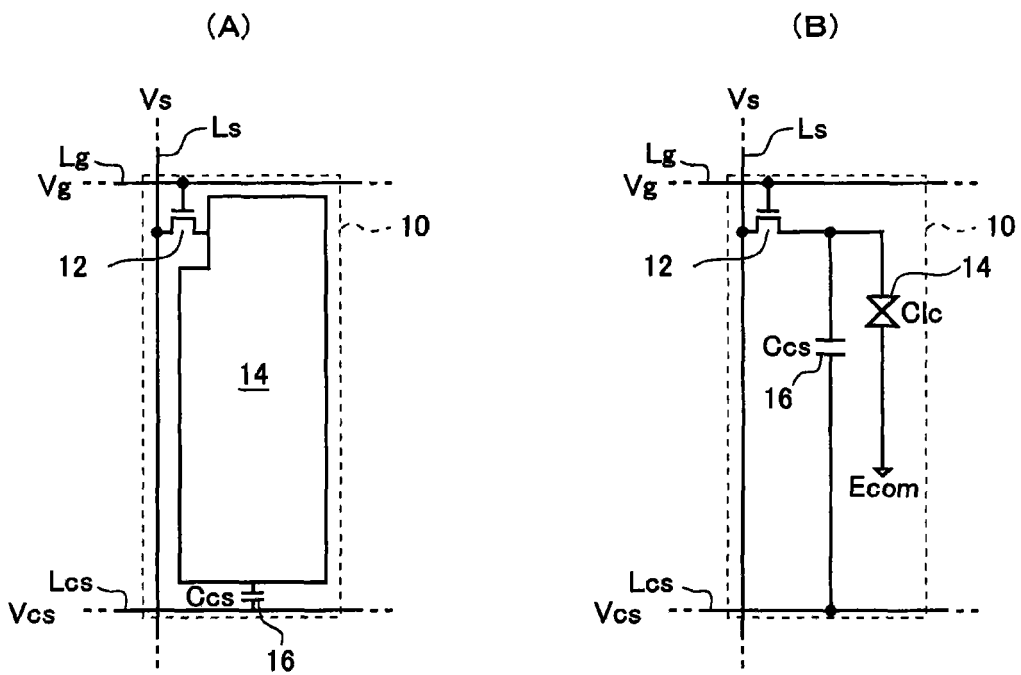


图 3

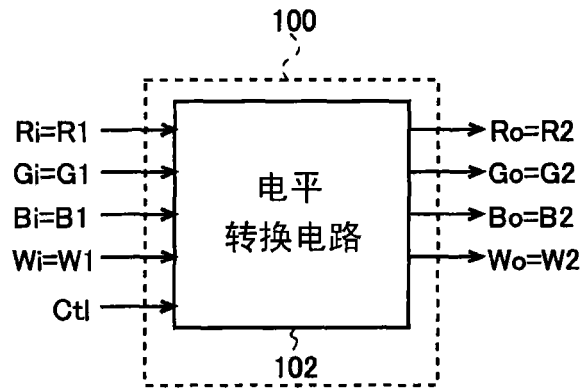


图 4

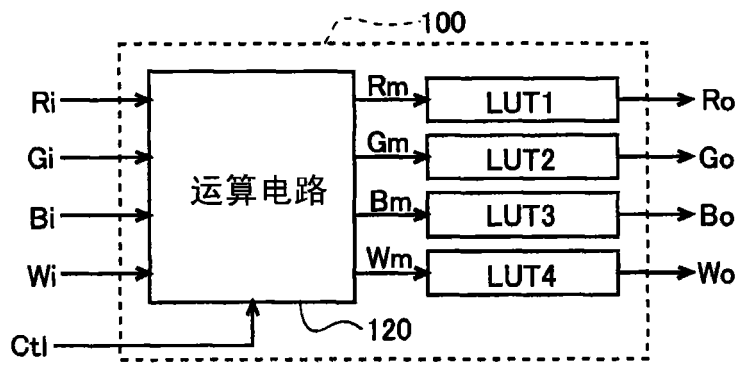


图 5

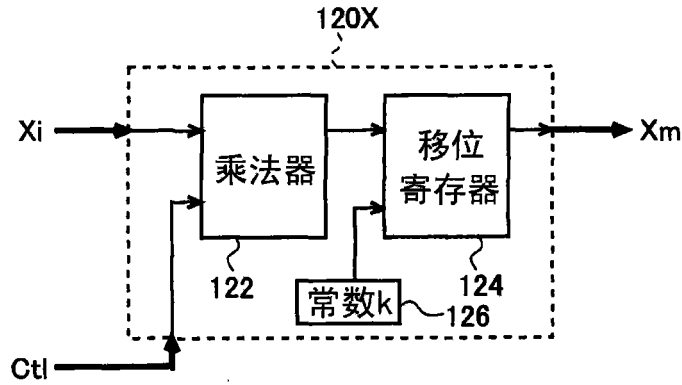


图 6

X_m	0	1	2	3	•••••	255
X_o	0	2	4	6	•••••	510

图 7

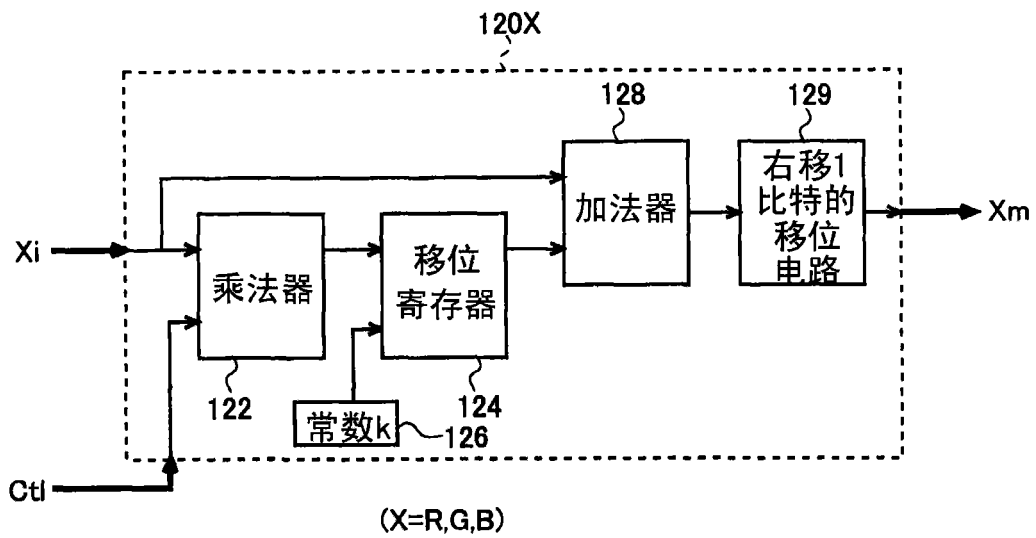


图 8

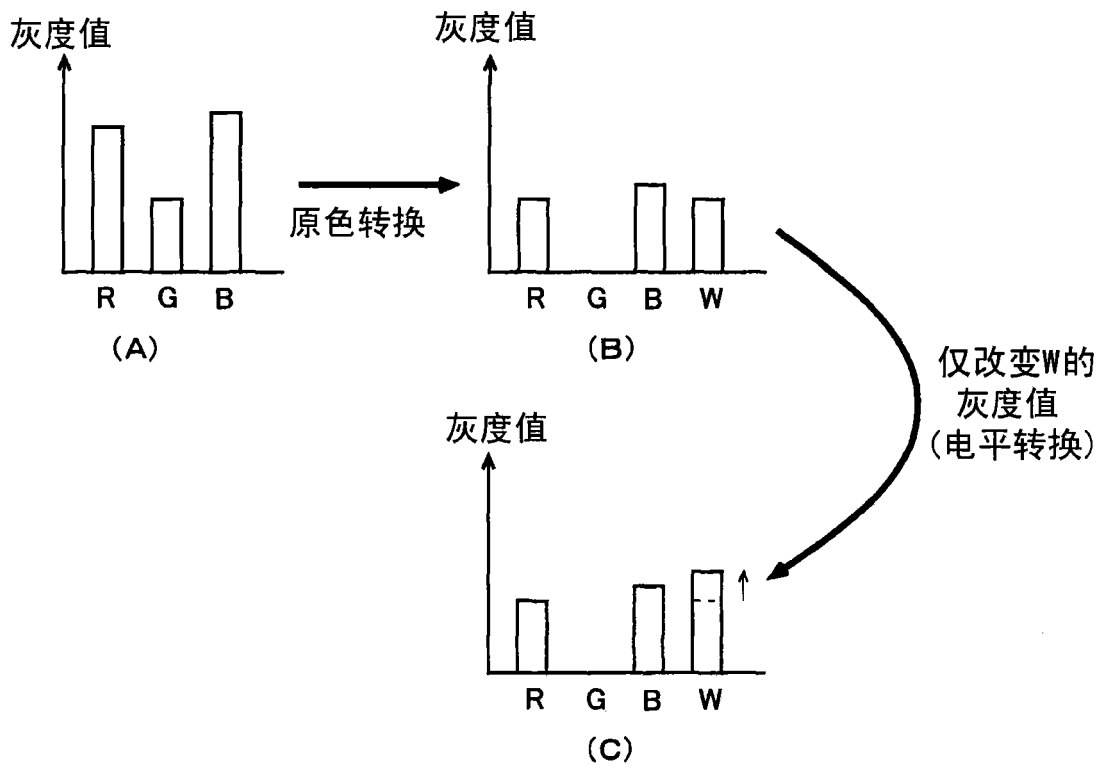


图 9

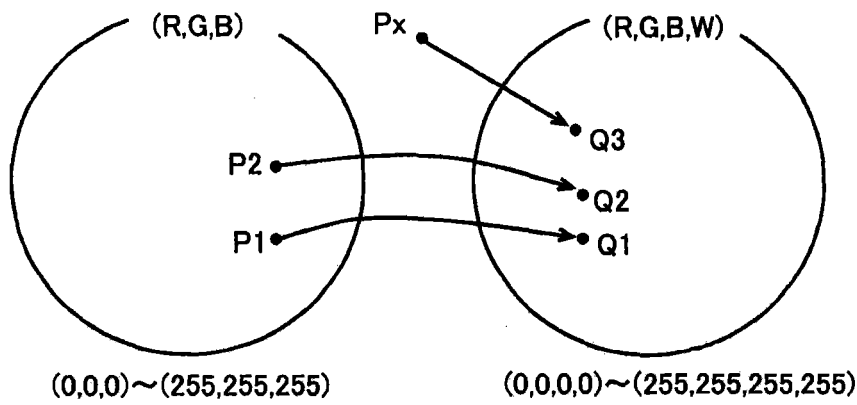


图 10

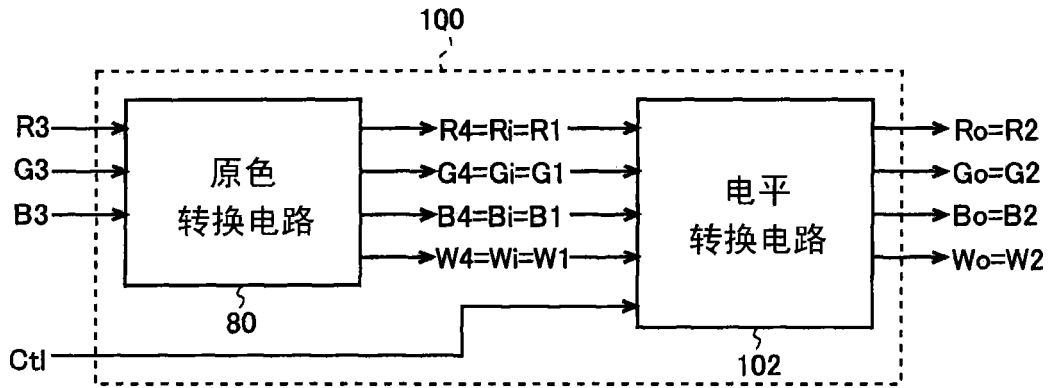


图 11

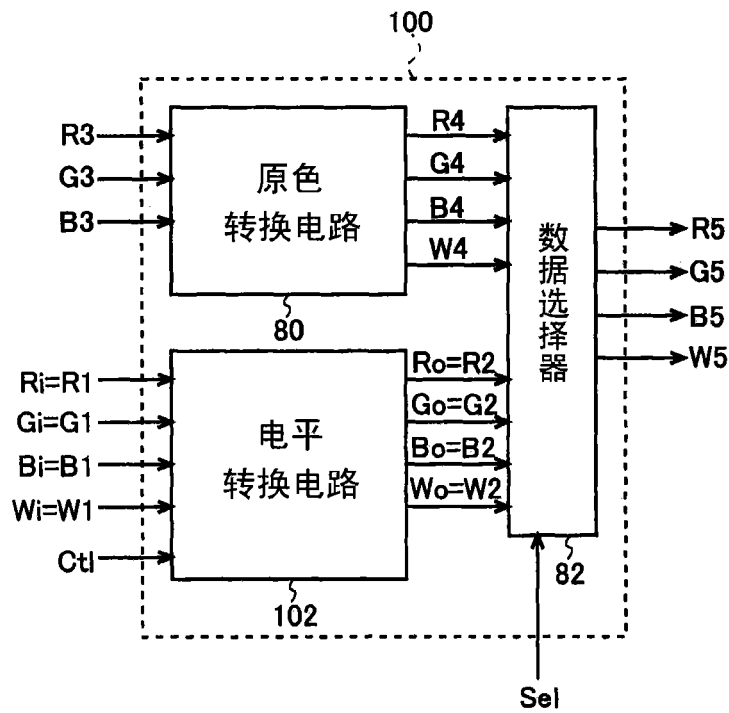


图 12

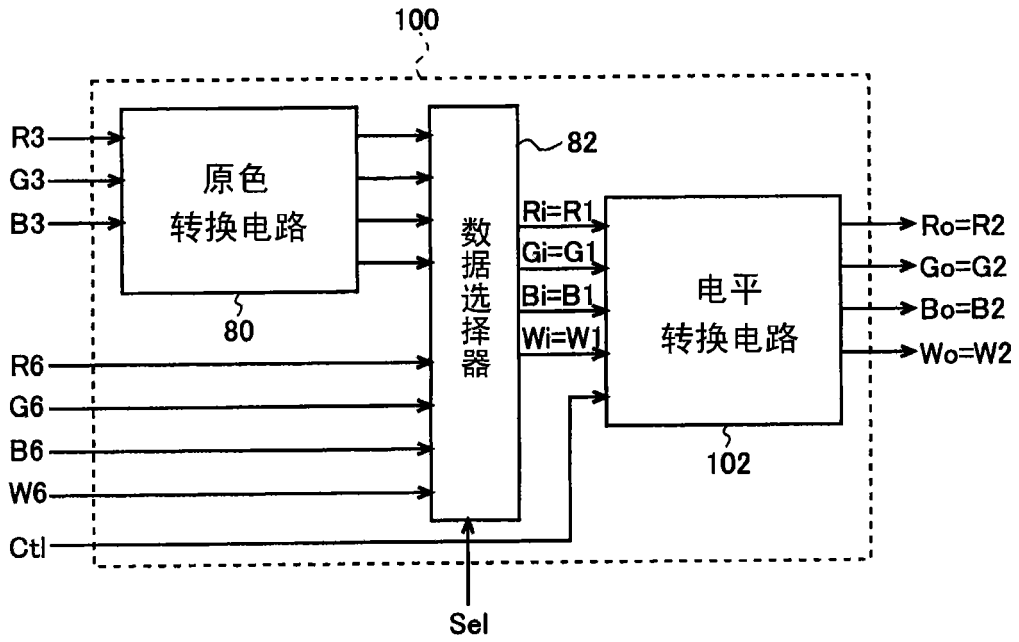


图 13

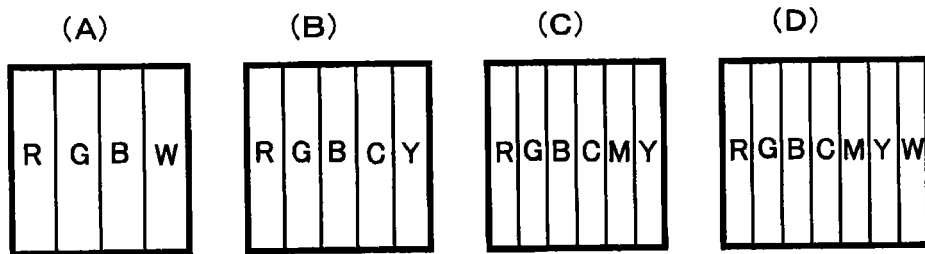


图 14

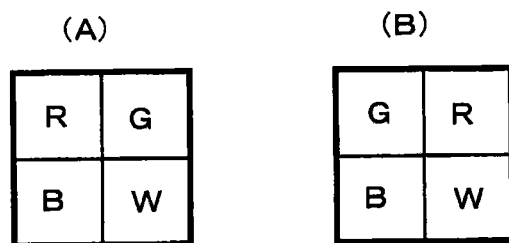


图 15

专利名称(译)	彩色显示装置的驱动控制电路及驱动控制方法		
公开(公告)号	CN101663702A	公开(公告)日	2010-03-03
申请号	CN200880012602.1	申请日	2008-02-22
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	中西一浩 伊藤资光		
发明人	中西一浩 伊藤资光		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0452 G09G3/2003 G09G2340/06 G09G2320/0626 G09G5/02 G09G2320/0666 G09G3/3607 G09G2360/144		
代理人(译)	胡焯		
优先权	2007165874 2007-06-25 JP		
其他公开文献	CN101663702B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于，提供一种可以充分地利用多原色结构的显示面板的高表现能力、并且可以显示适合外部环境或显示内容等的高质量彩色图像的显示装置的驱动控制电路。彩色液晶显示装置中设有用于调整表示要显示的彩色图像的原色信号的电平的转换电路(100)。该转换电路(100)接收对应于红、绿、蓝、白四原色的四原色信号(R1、G1、B1、W1)作为用于进行彩色图像显示的数据信号(DV)，基于从外部输入的原色控制信号(Ctl)调整这些原色信号(R1、G1、B1、W1)的电平，并输出调整后的原色信号(R2、G2、B2、W2)。此时，基于原色控制信号(Ctl)调整原色信号的电平，使得上述四原色中白色的输入原色信号与调整后的原色信号的关系不同于红、绿、蓝的输入原色信号与调整后的原色信号的关系。

