

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610151757.6

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100432771C

[22] 申请日 2006.9.8

[21] 申请号 200610151757.6

[30] 优先权

[32] 2005.9.9 [33] JP [31] 261693/2005

[32] 2005.10.18 [33] JP [31] 302744/2005

[73] 专利权人 爱普生映像元器件有限公司

地址 日本长野县

[72] 发明人 千野英治

[56] 参考文献

CN1637834A 2005.7.13

JP2003-295812A 2003.10.15

JP2002-286927A 2002.10.3

JP2001-306023A 2001.11.2

审查员 郑颖

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 陈海红 段承恩

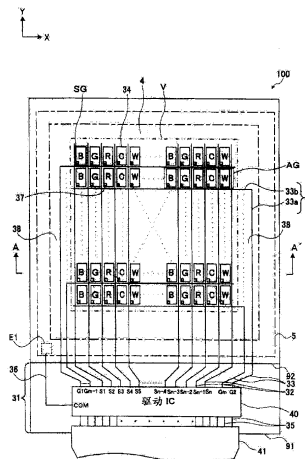
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 10 页

[54] 发明名称

电光装置及电子设备

[57] 摘要

本发明提供能够扩大色再现范围，并谋求辉度的提高的电光装置。电光装置，例如，是液晶显示装置，具备：液晶显示面板，和照明装置。照明装置，通过使光进行透射，而对液晶显示面板进行照明。液晶显示面板中，一个显示像素，由红(R)、绿(G)、蓝(B)、青绿色(C)、透明(W)共5个子像素所构成。通过采用C的子像素，谋求色再现范围的扩展，和对人类的能见度高的G的颜色的光的辉度的降低的抑制；并且通过采用W的子像素，能够抑制因1个显示像素的分割数的增加引起的显示画面整体的辉度的降低。



1. 一种电光装置，其具有：液晶面板，和对前述液晶面板进行照明的照明装置；

其特征在於，具备：显示像素，其具有至少对应於四色的4个子像素及具有透明或白色区域的子像素；和显示图像变换电路，其将所输入的RGB各色的图像信号，至少变换成前述四色的图像信号；

基于由所输入的图像信号的各色的强度所算出的辉度信号，确定与前述具有透明或白色区域的子像素对应的图像信号，

前述变换所得的前述四色的图像信号以及与前述具有透明或白色区域的子像素对应的图像信号，被输出到前述液晶面板。

2. 按照权利要求1所述的电光装置，其特征在於：

基于前述辉度信号对从前述照明装置射出的光的辉度进行调整。

3. 按照权利要求1所述的电光装置，其特征在於：

前述对应於四色的子像素，包括对应於红、蓝、绿以及青绿的子像素。

4. 按照权利要求1所述的电光装置，

其特征在於：前述4个子像素中的至少2个子像素，具有在从蓝到黄的色调所选择的色调的着色区域。

5. 按照权利要求4所述的电光装置，其特征在於，

前述4个子像素，还具有：具有蓝色系的色调的着色区域的子像素，和具有红色系的色调的着色区域的子像素。

6. 按照权利要求4所述的电光装置，其特征在於：

前述至少2个子像素中，一个子像素，具有从蓝到绿之间的色调的着色区域；另一个子像素，具有从绿到橙之间的色调的着色区域。

7. 按照权利要求1所述的电光装置，

其特征在於，前述4个子像素，包括：具有透射光的波长峰值位於485~535nm的范围的着色区域的子像素；和具有透射光的波长峰值位於500~590nm的范围的着色区域的子像素。

8. 按照权利要求 7 所述的电光装置，其特征在于，

前述 4 个子像素，包括：具有透射光的波长峰值位于 415~500nm 的范围的着色区域的子像素，和具有透射光的波长峰值位于大于或等于 600nm 的着色区域的子像素。

9. 一种电光装置，其具有：液晶面板，和对前述液晶面板进行照明的照明装置；

其特征在于，具备：显示像素，其具有至少对应于四色的 4 个子像素及具有透明或白色区域的子像素；和显示图像变换电路，其将所输入的 RGB 各色的图像信号，至少变换成前述四色的图像信号、输出到前述液晶面板；

基于由所输入的 RGB 各色的图像信号的各色的强度所算出的辉度信号，调整前述照明装置的辉度。

10. 一种电子设备，其特征在于：

在显示部具备权利要求 1 或 9 所述的电光装置。

电光装置及电子设备

技术领域

本发明，涉及适合用于各种信息的显示的电光装置。

背景技术

液晶显示装置所代表的电光装置，通过发出白色光的照明装置，和红（R）、绿（G）、蓝（B）的3色的滤色器而进行彩色显示。通过该电光装置可以表现的色再现范围，被限定于色度图上的通过RGB的3色的滤色器所界定的色三角形的范围内。一般地，在通过该色三角形所界定的色再现范围中青绿色系颜色的彩度低，不能得到足够的色再现性。在下述的专利文献1及2中所示的液晶显示装置中，将1个显示像素分割成4个或6个子像素，并设置具有RGB以外的颜色，例如青绿色（C）等的颜色的滤色器的子像素。

并且，在最近，提出了在1个显示像素中，除了R、G、B的3色之外，再加上透明（W）的子像素的液晶显示装置。在下述的专利文献3中所示的液晶显示装置，通过采用W的子像素而使显示画面的辉度提高。

【专利文献1】特开2001—306023号公报

【专利文献2】特开2002—286927号公报

【专利文献3】特开2003—295812号公报

但是，在专利文献1及2中所示的液晶显示装置中，因为将1个显示像素，从RGB的3个子像素分割成4个或6个子像素，所以与仅具备一般性的RGB的滤色器的液晶显示装置相比较，因为1个子像素的开口率降低，所以光的透射率降低，显示画面的辉度也降低。另外，在专利文献3中所示的液晶显示装置中，虽然通过追加W的子像素而使显示画面的辉

度有所提高，但是色再现范围仍然原样被限定于通过 RGB 的 3 色的滤色器所界定的色三角形的范围内。

发明内容

本发明鉴于上述之点而作出，目的在于提供能够对色再现范围进行扩大，并谋求辉度的提高的电光装置。

在本发明的 1 种观点中，电光装置，具有：包括由多个子像素构成的显示像素的液晶面板，和对前述液晶面板进行照明的照明装置；多个子像素，至少包括青绿色（C）及白色（W）的 2 个子像素。另外，进一步具有红（R）、蓝（B）及绿（G）的子像素。

在其它的观点中，具有：包括由多个子像素构成的显示像素的液晶面板，和对前述液晶面板进行照明的照明装置；多个子像素之中的至少 2 个子像素，具有在从蓝到黄的色调所选择的色调的着色区域；并且多个子像素之中的至少 1 个子像素，具有使光不着色地进行透射的区域。另外，多个子像素，进一步具有：具有蓝色系的色调的着色区域的子像素，及具有红色系的色调的着色区域的子像素。

在上述的电光装置的一个方式中，2 个子像素之中，一方的子像素，具有从蓝到绿之间的色调的着色区域；并且另一方的子像素，具有从绿到橙之间的色调的着色区域。

在本发明的又一其它的观点中，具有：包括由多个子像素构成的显示像素的液晶面板，和对液晶面板进行照明的照明装置；多个子像素，包括：具有透射光的波长峰值位于 485~535nm 的范围的着色区域的子像素，具有透射光的波长峰值位于 500~590nm 的范围的着色区域的子像素，及具有使光不着色地进行透射的区域的子像素。另外，多个子像素，进一步具有：具有透射光的波长峰值位于 415~500nm 的范围的着色区域的子像素，及具有透射光的波长峰值位于大于或等于 600nm 的着色区域的子像素。

在上述的电光装置的一个方式中，透射光的波长峰值位于 485~535nm 的范围的着色区域的透射光的波长的峰值，为 495~520nm 的范围；透射光

的波长峰值位于 500~590nm 的范围的着色区域的透射光的波长的峰值位于 510~585nm 的范围。

在本发明的又一其它观点中，上述电光装置例如是液晶显示装置，具备液晶显示面板和照明装置。前述照明装置例如具有 LED 等的光源，通过使光透射而对前述液晶显示面板照明。前述液晶显示面板，1 个显示像素由红 (R)、绿 (G)、蓝 (B)、青绿 (C)、透明 (W) 的 5 个子像素构成。通过采用 C 的子像素，可以实现色再现范围的扩展和对人类的能见度高的 G 色光的辉度低下的抑制，并且通过采用 W 的子像素，可以抑制因 1 个显示像素的分割数的增加导致的显示画面整体的辉度的降低。

在本发明的又一其它的观点中，上述的电光装置，具备显示面板，和照明装置。前述照明装置，具有例如 LED 等的光源，并通过使光进行透射而对前述显示面板进行照明。前述显示面板，1 个显示像素，由具有在相应于波长而色调进行变化的可见光范围之中的，蓝色系的色调的着色区域、红色系的色调的着色区域、在从蓝到黄的色调之中所选择出来的 2 种色调的着色区域的 4 个子像素，和具有白色区域的子像素共 5 个子像素所构成。能够通过采用该 5 个子像素，来谋求色再现范围的扩展、对光的辉度的降低的抑制，并且通过采用白色区域的子像素，而抑制因 1 个显示像素中的分割数的增加引起的显示画面整体的辉度的降低。

上述的电光装置的一个方式，进一步具备将所输入的 RGB 的图像信号，变换成对应于多个子像素的 RGBC 的图像信号的显示图像变换电路。通过如此地进行，即使在作为输入图像的图像信号，输入了 RGB 的图像信号的情况下，也能够将输出图像的色再现范围扩大到青绿色系颜色的色再现范围。具体地，显示图像变换电路，将对应于所输入的 RGB 的图像信号的 RGBC 的图像信号，通过 LUT (Look Up Table, 查找表) 求得，向液晶面板进行输出。通过如此地进行，能够谋求输出图像的色纯度的提高。

上述的电光装置的其它的一个方式为，前述显示图像变换电路，通过所输入的 RGB 的图像信号而计算辉度信号，基于辉度信号确定对应于具

有使光不着色地进行透射的区域(W)的子像素的图像信号,并向液晶面板进行输出。

上述的电光装置的其它的一个方式为,前述显示图像变换电路,基于前述辉度信号而确定前述照明装置的辉度,对前述照明装置的辉度进行调整。通过如此地进行,能够使显示画面的对比度提高。

在本发明的又一其它的观点中,能够构成以在显示部具备上述的电光装置作为特征电子设备。

附图说明

图1是第1实施方式的液晶显示装置的平面图。

图2是第1实施方式的液晶显示装置的剖面图。

图3是第1实施方式的液晶显示装置的子像素的平面图。

图4是表示第1实施方式的液晶显示装置的光谱分布的图。

图5是表示色度范围的国际照明委员会(CIE)的xy色度图。

图6是第1实施方式的液晶显示装置的模式图。

图7是第2实施方式的液晶显示装置的模式图。

图8是第3实施方式的液晶显示装置的模式图。

图9是表示各实施方式的液晶显示装置的变形例的子像素的平面图。

图10是表示应用了各实施方式的液晶显示装置的电子设备的例的图。

符号说明

11...导光板, 12...光源部, 13...LED(发光二极管), 10...照明装置, 30...液晶显示面板, 100...液晶显示装置。

具体实施方式

以下,参照附图对用于实施本发明的最佳的方式进行说明。

第1实施方式

首先,参照图1及图2,对第1实施方式的液晶显示装置100的构成进行说明。

图1,是模式性地表示第1实施方式的液晶显示装置100的概略构成

的平面图。在图 1 中，分别在纸面跟前侧（观察侧）配置滤色器基板 92，并且，在纸面进深侧配置元件基板 91。还有，在图 1 中，规定为：以纸面纵方向（列方向）为 Y 方向，并且，以纸面横方向（行方向）为 X 方向。并且，在图 1 中，对应于 R（红）、G（绿）、B（蓝）、C（青绿色）、W（透明或白色）的各区域表示 1 个子像素 SG，并且对应于 RGBCW 的 1 行 5 列的子像素 SG，表示 1 个显示像素 AG。

图 2，是沿液晶显示装置 100 的剖切线 A—A' 的 1 个显示像素 AG 的放大剖面图。如在图 2 中所示地，液晶显示装置 100，通过液晶显示面板 30，和照明装置 10 所构成。液晶显示面板 30，通过框状的密封材料 5 而贴合元件基板 91，和对向于该元件基板 91 所配置的滤色器基板 92，在该密封材料 5 的内侧封入液晶而形成液晶层 4。在液晶显示面板 30 的元件基板 91 的外面上，具备对液晶显示面板 30 进行照明的照明装置 10。

第 1 实施方式的液晶显示装置 100，是采用 RGBCW 的 5 色所构成的彩色显示用的液晶显示装置，并且是采用了 α -Si 型 TFT（Thin Film Transistor，薄膜晶体管）元件作为开关元件的有源矩阵驱动方式的液晶显示装置。

对元件基板 91 的平面构成进行说明。在元件基板 91 的内面上，主要形成或者安装多条源线 32、多条栅线 33、多个 α -Si 型 TFT 元件 37、多个像素电极 34、驱动 IC40、外部连接用布线 35 及 FPC（Flexible Printed Circuit，柔性印刷电路）41 等。

如在图 1 中所示地，元件基板 91，具有从滤色器基板 92 的一条边侧向外侧伸出的伸出区域 31，在该伸出区域 31 上，安装有驱动 IC40。驱动 IC40 的输入侧的端子（图示略），与多条外部连接用布线 35 的一端侧电连接，并且多条外部连接用布线 35 的另一端侧与 FPC41 电连接。各源线 32，在 Y 方向上延伸并且在 X 方向上隔开适当的间隔而形成，各源线 32 的一端侧，电连接于驱动 IC40 的输出侧的端子（图示略）。

各栅线 33，具备在 Y 方向延伸地形成的第 1 布线 33a，和从该第 1 布线 33a 的终端部向 X 方向延伸所形成的第 2 布线 33b。各栅线 33 的第 2 布线 33b，在与各源线 32 进行交叉的方向，即在 X 方向延伸并且在 Y 方

向隔开适当的间隔而形成，各栅线 33 的第 1 布线 33a 的一端侧，电连接于驱动 IC40 的输出侧的端子（图示略）。在对应于各源线 32 和各栅线 33 的第 2 布线 33b 的交叉处的位置处设置 α -TFT 元件 37，各 α -TFT 元件 37 电连接于各源线 32、各栅线 33 及各像素电极 34 等。各 α -TFT 元件 37 及各像素电极 34，设置于玻璃等的基板 1 上的对应于各子像素 SG 的位置。各像素电极 34，例如通过 ITO（Indium-Tin Oxide，铟锡氧化物）等的透明导电材料所形成。

一个显示像素 AG 在 X 方向及 Y 方向有多个、排列成矩阵状的区域是有效显示区域 V（由双点划线所围的区域）。在该有效显示区域 V，可显示文字、数字、图形等的图像。即，该有效显示区域 V，表示液晶显示装置 100 的显示画面的区域。还有，有效显示区域 V 的外侧的区域成为不用于显示的框缘区域 38。并且，在各源线 32、各栅线 33、各 α -TFT 元件 37、及各像素电极 34 等的内面上，形成未图示的取向膜。

其次，对滤色器基板 92 的平面构成进行说明。如在图 2 中所示地，滤色器基板 92，在玻璃等的基板 2 上，具有遮光层（一般称为“黑矩阵”，在以下，简称为“BM”），R、G、B、C 的着色层 6R、6G、6B、6C，W 的透明或白色部 6W 及共用电极 8 等。还有，透明或白色部 6W，为例如通过透明树脂所形成的层，或者为什么也不设置的层，使来自照明装置 10 的光 L，直接原样不着色地进行透射。BM，形成于对各子像素 SG 进行区分的位置。在图 2 中，对各色的子像素 SG，以带括弧表示相对应的颜色。还有，在以下的说明或者附图中，在不对 RGBC 的颜色进行特别指定而表示构成要素的情况下，简记为“着色层 6”，而在对 RGBC 的颜色进行区分而表示构成要素的情况下，例如记为“着色层 6R”。该着色层 6R、6G、6B、6C，和透明或白色部 6W 构成滤色器。共用电极 8，与像素电极同样地由 ITO 等的透明导电材料构成，在滤色器基板 92 的大致一面的范围形成。共用电极 8，在密封材料 5 的角部的区域 E1 与布线 36 的一端侧电连接，并且该布线 36 的另一端侧，与对应于驱动 IC40 的 COM 的输出端子电连接。

其次，对照明装置 10 进行说明。照明装置 10，由导光板 11 和光源部

12 所构成。光源部 12，具有多个 LED13 作为光源。作为多个 LED13，既可以采用排列了以来自蓝色 LED 的蓝色光对 YAG（钇铝石榴石）类荧光体进行激发、并因此而照射出白色光的单片方式的白色 LED 的结构，或者，也可以采用通过使 RGB 的各自的颜色的 LED 聚集而同时发光及进行混光而发出白色光的多片方式的结构。从多个 LED13 发出的白色光，从光源部 12 作为光 L，向着导光板 11 的端面（以下，称为“入光端面”）11c 而发光。

由光源部 12 发出的光 L，由导光板 11 的入光端面 11c 进入导光板 11 内，通过以导光板 11 的出光面 11a、反射面 11b 反复反射而改变方向，若光 L 与导光板 11 的出光面 11a 所成角超过临界角，则作为照明光 L 而从导光板 11 的出光面 11a 通过未图示的光学薄板向液晶显示面板 30 分别发光。液晶显示装置 100，通过使光 L 透射液晶显示面板 30 而被照明。由此，液晶显示装置 100，能够显示文字、数字、图形等的图像，观看者能够观看图像。

还有，照明装置 10，虽然以作为光源部 12 的光源而具有 LED13 的情况进行了说明，但是只要是 RGB 的光源并不限于于此。在 LED 之外，例如，也可以采用荧光管、有机 EL、白色光源。另外，作为 RGB 光源，优选以下：

- (1) B 的波长的峰值位于 435~485nm 范围。
- (2) G 的波长的峰值位于 520~545nm 范围。
- (3) R 的波长的峰值位于 610~650nm 范围。

而且，通过 RGB 光源的波长，若适当地选定上述滤色器则能够得到更宽范围的色再现性。另外，也可以采用波长例如在 450nm 和 565nm 出现峰值那样的，具有多个峰值的光源。

在液晶显示装置 100 中，基于来自与电子设备的主基板等连接的 FPC41 侧的信号及电力等，通过驱动 IC40，按 G1、G2、...Gm-1、Gm（m 为自然数）的顺序每次 1 条顺序互斥性地选择栅线 33，并且对所选择的栅线 33，供给选择电压的栅信号，另一方面对其它的非选择的栅线 33，供给非选择电压的栅信号。然后，驱动 IC40，对于处于对应于所选择的栅

线 33 的位置的像素电极 34，将相应于显示内容的源信号，通过分别对应的 S1、S2、...Sn-1、Sn (n 为自然数) 的源线 32 及 α -TFT 元件 37 而进行供给。其结果，液晶层 4 的取向状态被控制，液晶显示装置 100 的显示状态，被切换成非显示状态或中间显示状态。

还有，液晶显示装置 100，虽然作为完全透射型的液晶显示装置而示出，但是并不限于此，也能够代之而采用半透射反射型的液晶显示装置。在图 3 中表示半透射反射型的液晶显示装置中的子像素 SG 的构成。在该情况下，在每个子像素 SG 的像素电极 34 上设置对光进行反射的反射层 44。作为该形态的例，如在图 3 (a) 中所示地，使之具有开口部 42 地设置反射层 44。该开口部 42，成为使来自照明装置 10 的光 L 进行透射的透射区域。或者，也可以如在图 3 (b) 中所示地，将子像素 SG 分成 2 个区域，仅在一方形成反射层 44，而在另一方不形成反射层 44。该情况下，不形成反射层 44 的区域 43，成为使来自照明装置 10 的光 L 进行透射的透射区域。

进而，如在图 1 中所示地，作为开关元件，虽然采用 α -TFT 元件 37，但是并不限于此，也能够采用多晶硅 TFT、TFD (Thin Film Diode, 薄膜二极管) 元件而代之。

(光谱分布和色度图)

在图 4 中，表示第 1 实施方式的液晶显示装置 100 的着色层 6 的透射率和光的波长的关系。横轴、纵轴分别表示光的波长“nm”、着色层的透射率。

在图 4 中，曲线 301R、301G、301B、301C，分别表示 RGBC 的着色层 6R、6G、6B、6C 的透射率。RGBC 的各自的着色层 6 的透射率，如从曲线 301R、301G、301B、301C 可知地，分别具有透射率在 RGBC 的各色的波长范围变成最高的性质。因而，在第 1 实施方式的液晶显示装置中，在对 RGBC 的各色进行显示的情况下，通过各色的着色层仅使处于各色的波长的范围的光进行透射，能够进行彩色显示。在此，若看一下曲线 301C，则可知具有与曲线 301G 相重叠的区域 350。即，在 C 的颜色的着色层 6C 和 G 的颜色的着色层 6G，具有透射波长区域相重叠的部分。

在图 5 中以国际照明委员会 (CIE) 的色度图 (xy 色度图) 表示第 1

实施方式的液晶显示装置的色再现范围。在图 5 中，色再现范围 401，是人类的眼睛的波长灵敏度特性的色再现范围，表示人类能够区分看到的色再现范围。以三角形的虚线表示的色再现范围 402，是通过具有仅由一般性的 RGB 的 3 色构成的着色层的液晶显示装置所达到的色再现范围。另一方面，以四边形的实线表示的色再现范围 451，是通过第 1 实施方式的液晶显示装置 100 所达到的色再现范围。还有，色再现范围 411，表示青绿色系颜色的色再现范围。

在图 5 中，如根据青绿色系颜色的色再现范围为色再现范围 411 可知地，因为在具有仅由一般性的 RGB 的 3 色构成的着色层的液晶显示装置中，色再现范围为 402，所以难以对青绿色系颜色进行显示。另一方面，通过第 1 实施方式的液晶显示装置所达到的色再现范围 451，与色再现范围 402 相比较，色再现范围扩大，尤其成为伸出到青绿色系颜色的再现范围 411 的形状。即，通过第 1 实施方式的液晶显示装置，可以扩大色再现范围，尤其扩大青绿色系颜色的色再现范围。

若与具有仅由一般性的 RGB 的 3 色构成的着色层的液晶显示装置相比较，则第 1 实施方式的液晶显示装置，变成在 1 个显示像素中，除了 RGB 的子像素 SG 之外，具有 C、W 的子像素 SG 的结构。因为在具有仅由一般性的 RGB 的 3 色构成的着色层的液晶显示装置中，1 个显示像素，由 RGB 的子像素所构成，所以被分割为 3 部分。相对于此，因为在第 1 实施方式的液晶显示装置中，1 个显示像素，由 RGBCW 的子像素 SG 所构成，所以被分割为 5 部分。从而，第 1 实施方式的液晶显示装置 100，与具有仅由一般性的 RGB 的 3 色构成的着色层的液晶显示装置相比较，若从显示画面整体来看，则因为形成于对各子像素 SG 进行划分的位置的 BM 增加，并且各子像素 SG 的开口率也变小，所以可认为光的透射率降低，辉度也降低。

但是，在第 1 实施方式的液晶显示装置中，如先前所述地，在 C 的颜色的着色层 6C 和 G 的颜色的着色层 6G，具有透射波长区域相重叠的部分。该透射波长区域相重叠的部分的颜色的光，能够透射着色层 6C 和着色层 6G 的双方。换言之，通过将 1 个显示像素分割为 5 部分，与具有仅由一

般性的 RGB 的 3 色构成的着色层的液晶显示装置的子像素的面积相比较, 即使 1 个子像素 SG 的光的透射率变小, 该透射波长区域相重叠的部分的颜色的光, 也能够通过具有着色层 6C 的子像素 SG、具有着色层 6G 的子像素 SG 的双方而进行发光。G 的颜色的光, 人类的能见度高。从而, 由于通过 C 的子像素 SG 而发出 G 的颜色的一部分的波长区域的光, 能够抑制人类的能见度高 G 的颜色的光的辉度的降低。并且, R 的子像素介于 G 的子像素和 C 的子像素之间。虽然若 G 的子像素和 C 的子像素相邻则显示偏绿, 但是由此能够使之降低。

并且, 在第 1 实施方式的液晶显示装置中, 可谓 1 个显示像素被分割为 5 部分, 其中的 1 个子像素 SG, 为 W 的子像素 SG。W 的子像素 SG, 因为具有透明或白色部 6W, 所以不以透明或白色部 6W 对由照明装置 10 所发出的光 L 进行吸收, 而能够原样直接对其进行透射。从而, 通过采用 W 的子像素 SG, 能够使显示像素的辉度提高, 进而能够使显示画面整体的辉度提高。如据此可知地, 在第 1 实施方式的液晶显示装置中, 能够通过采用使光 L 能够原样直接进行透射的 W 的子像素 SG, 而抑制由于 1 个显示像素被分割为 5 部分所引起的显示画面整体的辉度的降低。

若归纳以上, 则第 1 实施方式的液晶显示装置 100, 与具有仅由一般性的 RGB 的 3 色构成的着色层的液晶显示装置相比较, 通过采用 C 的子像素 SG, 能谋求色再现范围的扩展, 和对人类的能见度高 G 的颜色的光的辉度的降低的抑制; 并且通过采用 W 的子像素 SG, 能够抑制因 1 个显示像素的分割数的增加而引起的显示画面整体的辉度的降低。

还有, 对应于在以上进行了说明的 R、G、B、C 的滤色器基板 92 的各着色层 6R、6G、6B、6C, 能够通过以下所示的 4 色的着色区域构成的着色层而代替着色层 6R、6G、6B、6C。

4 色的着色区域, 由相应于波长而色调进行变化的可见光范围 (380~780nm) 之中的, 蓝色系的色调的着色区域、红色系的色调的着色区域, 和在从蓝到黄的色调之中所选择出来的 2 种色调的着色区域构成。虽然在此采用为色系, 但是例如若是蓝色系并不限定于纯粹的蓝的色调, 包括蓝紫和蓝绿等。若是红色系的色调, 并不限定于红而包括橙。并且,

这些着色区域既可以用单一的着色层所构成,也可以将多个不同色调的着色层重叠而构成。另外,虽然以色调描述这些着色区域,但是该色调,可以适当改变彩度、明度,而对颜色进行设定。

具体的色调的范围,例如,蓝色系的色调的着色区域,为从蓝紫到蓝绿,更优选从深蓝到蓝。红色系的色调的着色区域,从橙到红。在从蓝到黄的色调中所选择的一方的着色区域,从蓝到绿,更优选从蓝绿到绿。在从蓝到黄的色调中所选择的另一方的着色区域,从绿到橙,更优选从绿到黄。或者从绿到黄绿。在此,各着色区域,并不采用相同色调。例如,在从蓝到黄的色调所选择的2种的着色区域中采用绿色系的色调的情况下,另一方相对于一方的绿采用蓝色系或者黄绿色系的色调。由此,能够实现比现有的RGB的着色区域宽范围的色再现性。

其次,以透射光的波长来表现4色的着色区域。蓝色系的着色区域,是对该区域进行透射的光的波长的峰值处于415~500nm的着色区域,优选,处于435~485nm的着色区域。红色系的着色区域,是对该区域进行透射的光的波长的峰值大于或等于600nm的着色区域,优选,处于大于或等于605nm的着色区域。在从蓝到黄的色调中所选择的一方的着色区域,是对该区域进行透射的光的波长的峰值处于485~535nm的着色区域,优选,处于495~520nm的着色区域。在从蓝到黄的色调中所选择的另一方的着色区域,是对该区域进行透射的光的波长的峰值处于500~590nm的着色区域,优选处于510~585nm的着色区域,或者处于530~565nm的着色区域。

进而,以xy色度图来表示4色的着色区域。蓝色系的着色区域,是处于 $x \leq 0.151$ 、 $y \leq 0.056$ 的着色区域,优选,处于 $0.134 \leq x \leq 0.151$ 、 $0.034 \leq y \leq 0.056$ 的着色区域。红色系的着色区域,是处于 $0.643 \leq x$ 、 $y \leq 0.333$ 的着色区域,优选,处于 $0.643 \leq x \leq 0.690$ 、 $0.299 \leq y \leq 0.333$ 的着色区域。在从蓝到黄的色调中所选择的一方的着色区域,是处于 $x \leq 0.164$ 、 $0.453 \leq y$ 的着色区域,优选,处于 $0.098 \leq x \leq 0.164$ 、 $0.453 \leq y \leq 0.759$ 的着色区域。在从蓝到黄的色调中所选择的另一方的着色区域,是处于 $0.257 \leq x$ 、 $0.606 \leq y$ 的着色区域,优选,处于 $0.257 \leq x \leq 0.357$ 、 $0.606 \leq y \leq 0.670$ 的着色区域。

作为这样的4色的着色区域的构成的例，可列举以下：

(1) 色调，为红、蓝、绿、青绿（蓝绿）的着色区域。

(2) 色调，为红、蓝、绿、黄的着色区域。

(3) 色调，为红、蓝、深绿、黄的着色区域。或者，红、蓝、翡翠绿、黄的着色区域。

(4) 色调为红、蓝、深绿、黄绿的着色区域。或者，红、蓝绿、深绿、黄绿的着色区域。

作为输入到第1实施方式的液晶显示装置100的图像信号，例如，既可以为从外部直接输入RGBC的各色的图像信号，或者，也可以为从外部输入RGB的各色的图像信号而变换成RGBC的各色的图像信号。此时，W的子像素SG的液晶层，一直是使光完全地进行透射的状态。

其次，就液晶显示装置100中，RGB的各色的图像信号被变换成RGBC的各色的图像信号的情况而叙述。

图6，是第1实施方式的液晶显示装置100的模式图。在液晶显示装置100中，在所输入的RGB的各色的图像信号被变换成RGBC的各色的图像信号的情况下，液晶显示装置100，具备显示图像变换电路612。显示图像变换电路612，具备下述功能：将由个人计算机等的外部的显示图像输出源611所输出的RGB的各色的图像信号，变换成RGBC的各色的图像信号，输出到液晶显示面板30。

显示图像变换电路612，具备CPU（Central Processing Unit，中央处理器）等的运算处理部612a，和RAM（Random Access Memory，随机存取存储器）等的存储部612b而构成。运算处理部612a，将由显示图像输出源611所输出的输入图像的RGB的各色的图像信号61R、61G、61B，变换成RGBC的各色的图像信号62R、62G、62B、62C。在存储部612b，设置使预定的强度的RGB的各色的图像信号、和对应于此的强度的RGBC的各色的图像信号对应起来的LUT（Look Up Table，查找表）。例如，在运算处理部612a中，输入仅使C的颜色进行显示的RGB的各色的图像信号，例如， $R=0$ 、 $G=100$ 、 $B=100$ 的强度的RGB的各色的图像信号的情况下，运算处理部612a，通过存储部612b的LUT，而取得对应于该RGB

的各色图像信号的强度的强度的RGBC的各色图像信号（例如， $R = 0$ ， $G = 10$ ， $B = 10$ ， $C = 100$ ），并将取得的RGBC的各色图像信号向液晶显示面板30进行输出。由此，在液晶显示面板30的显示画面中，能够不仅对RGB的各色，而且对C的色进行显示。通过如此地进行，即使在作为输入图像的图像信号而输入了RGB的图像信号的情况下，也能够将输出图像的色再现范围扩大到青绿色系颜色的色再现范围。

第2实施方式

其次，叙述关于本发明的第2实施方式的液晶显示装置100a。图7，是表示第2实施方式的液晶显示装置100a的模式图。第2实施方式的液晶显示装置100a中的显示图像变换电路612，具备下述功能：将由个人计算机等的显示图像输出源611所输出的RGB的各色图像信号不仅变换成RGBC的各色图像信号，而且还变换成W的图像信号，输出到液晶显示面板30。

显示图像变换电路612，与在第1实施方式所述同样地，将RGB的各色图像信号变换成RGBC的各色图像信号，谋求色再现范围的扩大。此时，运算处理部612a，进而，由所输入的RGB的各色图像信号，计算辉度信号，并将基于该辉度信号所确定的W的颜色的图像信号向液晶显示面板30进行输出。在以下所示的式(1)，是通过RGB的各色的强度，而对辉度信号Y和色差信号I、Q进行计算的一般性的式子。在式(1)中，设RGB的各色的强度分别为 R_a 、 G_a 、 B_a 。具体地，运算处理部612a，在根据所输入的RGB的各色图像信号，对RGB的各色强度进行检测之后，根据所检测出来的RGB的各色强度，利用求式(1)的辉度信号Y的式子，而计算出辉度信号Y。

$$\begin{cases} Y = 0.299R_a + 0.587G_a + 0.144B_a \\ I = 0.596R_a - 0.274G_a - 0.322B_a \\ Q = 0.211R_a - 0.523G_a - 0.312B_a \end{cases} \dots (1)$$

运算处理部612a，基于所计算出来的辉度信号Y，而确定W的图像信号，并将所确定的W的图像信号向液晶显示面板30进行输出。通过如此地进行，能够使W的子像素SG的液晶层的灰度等级一致于输入图像而

被进行调整，能够以一致于输入图像的适当的辉度来显示输出图像。

第2实施方式的液晶显示装置100a，如上述地，因为能够基于辉度信号Y，对W的子像素SG的液晶层的灰度等级进行调整，所以能够对输出图像，以一致于输入图像的适当的辉度进行显示。从而，与使光对W的子像素SG的液晶层一直进行透射的状态相比，能够谋求输出图像的色纯度的提高。

第3实施方式

其次，叙述关于本发明的第3实施方式的液晶显示装置100b。图8，是第3实施方式的液晶显示装置100b的模式图。第3实施方式的液晶显示装置100b，和第1实施方式的液晶显示装置100的不同点，是显示图像变换电路612，对于照明装置10，供给控制信号62BL之点。具体地，显示图像变换电路612，通过将控制信号62BL供给到照明装置10的LED13，而对由照明装置10的光源部12所发出的光L的辉度进行调整。

显示图像变换电路612的运算处理部612a，基于根据先前的(1)式所求出的辉度信号Y，而确定控制信号62BL。例如，基于辉度信号Y，在1幅显示图像中，在判断为具有高的辉度的显示像素的比例多的情况下，进行提高光L的辉度的调整；另一方面，在1幅显示图像中，在判断为具有低的辉度的显示像素的比例多的情况下，则进行使光L的辉度降低的调整。此时，W的子像素SG，既可以使其液晶层为完全透射的状态，或者，也可以如在第2实施方式的液晶显示装置100a所述地，基于辉度信号Y而改变灰度等级。

在第3实施方式的液晶显示装置中，通过对应于所输入的图像信号而对由照明装置10所发出的光L的辉度进行调整，能够使明亮的图像更明亮地、黑暗图像更黑暗地进行显示，能够使显示画面的对比度提高。

变形例

其次，叙述关于各实施方式的液晶显示装置100~100b的变形例。本变形例，具体来说，就是显示像素AG中的子像素SG的排列构成的变形例。

图9(a)~(d)，是表示显示像素AG的子像素SG的排列构成的变形例的平面图。分别带有影线的区域表示各种色的子像素SG的区域。图9

(a)表示上述的子像素 SG 的排列构成。作为 1 个显示像素 AG 的子像素 SG 的排列构成，并不限于在图 9(a) 中所示的排列构成，也能够代之而为在图 9(b)~(d) 中所示的排列构成。

在图 9(b) 中所示的排列构成中，如在图中所示地，W 的子像素 SG，形成 L 字型的形状，成为相接于 RGBC 的各色的子像素 SG 的构成。从而，在采用了如此的排列构成的情况下，观看者，可看到 RGBC 的各色的辉度同等地提高。另外，在图 9(a)~(b) 中所示的排列构成中，因为 RGBCW 的各色的子像素 SG 排列成条带状，所以能够使所谓栅线 33、源线 32 的对子像素 SG 的显示状态进行控制的液晶显示面板 30 的布线构成简单化。

在图 9(c) 中所示的排列构成中，成为使 RGBC 的各色的子像素 SG 排列成田字型，并在其中心对 W 的子像素 SG 进行排列的构成。在采用了如此的排列构成的情况下，因为配置着 W 的子像素的显示像素 AG 的中心部变得明亮，所以从观看者看来而显得显示像素 AG 本身的辉度提高。作为在图 9(d) 中所示的三角形排列的排列构成也可得到同样的效果。

而且，在图 9(a)~(d) 中，W 的子像素 SG 的面积，也可以与其它颜色、即 RGBC 的各色的子像素的面积不相同。因为 W 的子像素，只不过用于使显示像素 AG 的辉度提高。并且，在图 9(a)~(d) 中，也可以使 C 的子像素的面积比 R、B 的子像素的面积小。依照于此，能够抑制绿色变强。还有，在以上的实施方式中，虽然以采用了液晶显示面板的情况进行了说明但是并不限于此，能够应用于具有显示面板的各种的电光装置中。例如，能够列举电致发光装置、有机电致发光装置、等离子显示装置、电泳显示装置、采用了电子发射元件的装置 (Field Emission Display 及 Surface-Conduction Electron-Emitter Display 等，场致发射显示器及表面传导电子发射显示器等) 等。

电子设备

其次，参照图 10 对可以采用上述的各实施方式的液晶显示装置 100~100b 的电子设备的具体例进行说明。

首先，对将各实施方式的液晶显示装置 100~100b，应用于可移动型的个人计算机 (所谓笔记本型个人计算机) 的显示部中的例进行说明。图 10

(a), 是表示该个人计算机的构成的立体图。如同图中所示地, 个人计算机 710, 具备: 具备有键盘 711 的主体部 712; 和应用了本发明的液晶显示装置 100~100b 的显示部 713。

接着, 对将各实施方式的液晶显示装置 100~100b, 应用于便携电话机的显示部中的例进行说明。图 10 (b), 是表示该便携电话机的构成的立体图。如同图中所示地, 便携电话机 720, 除了多个操作按钮 721 之外, 具备: 受话口 722, 送话口 723, 和应用了本发明的液晶显示装置 100~100b 的显示部 724。

还有, 作为可以应用各实施方式的液晶显示装置 100~100b 的电子设备, 除了在图 10 (a) 中所示的个人计算机和在图 10 (b) 中所示的便携电话机之外, 还可列举液晶电视, 取景器型、监视器直视型的磁带录像机, 汽车导航装置, 呼机, 电子笔记本, 计算器, 文字处理机, 工作站, 电视电话机, POS 终端机, 数字静止相机等。

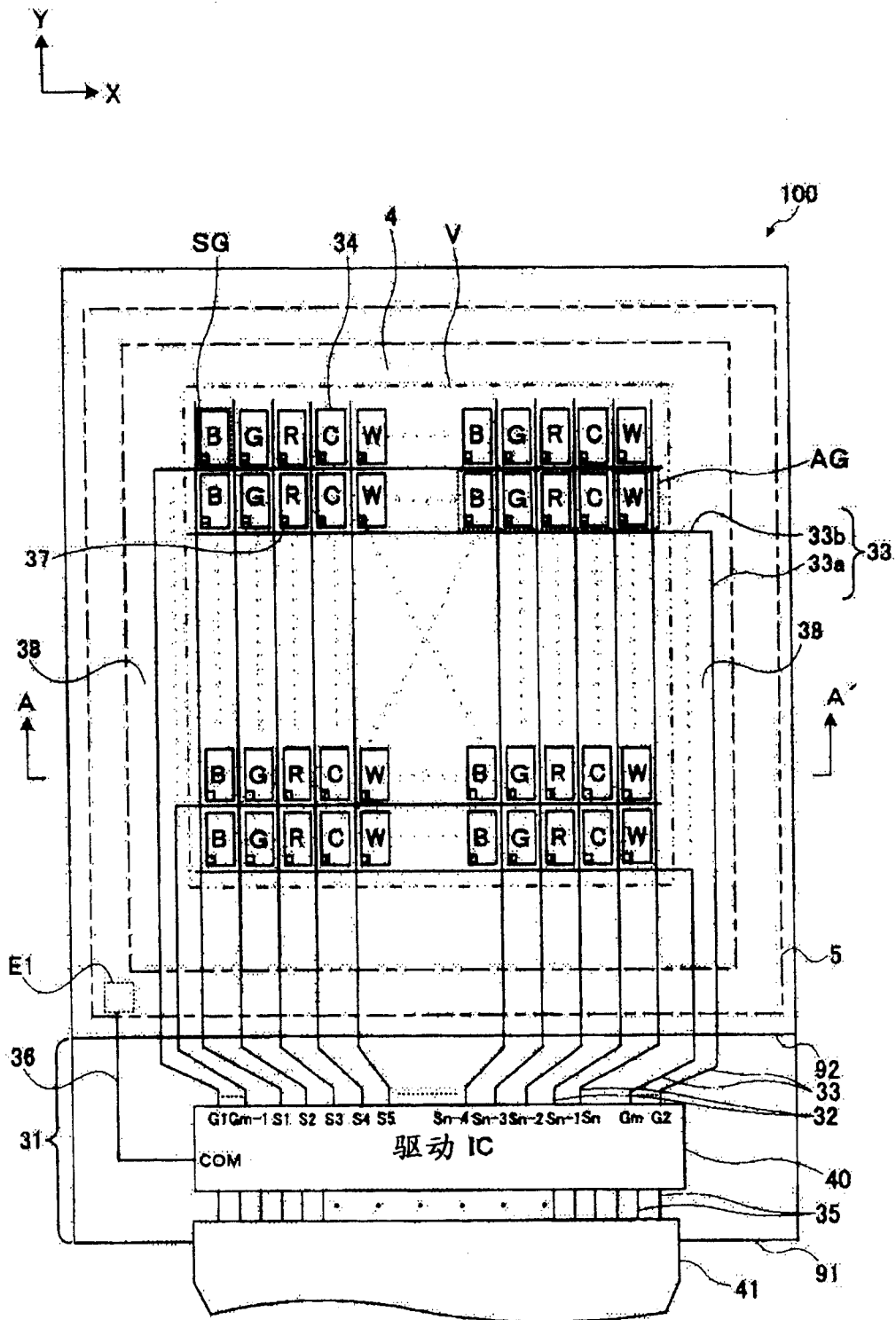


图 1

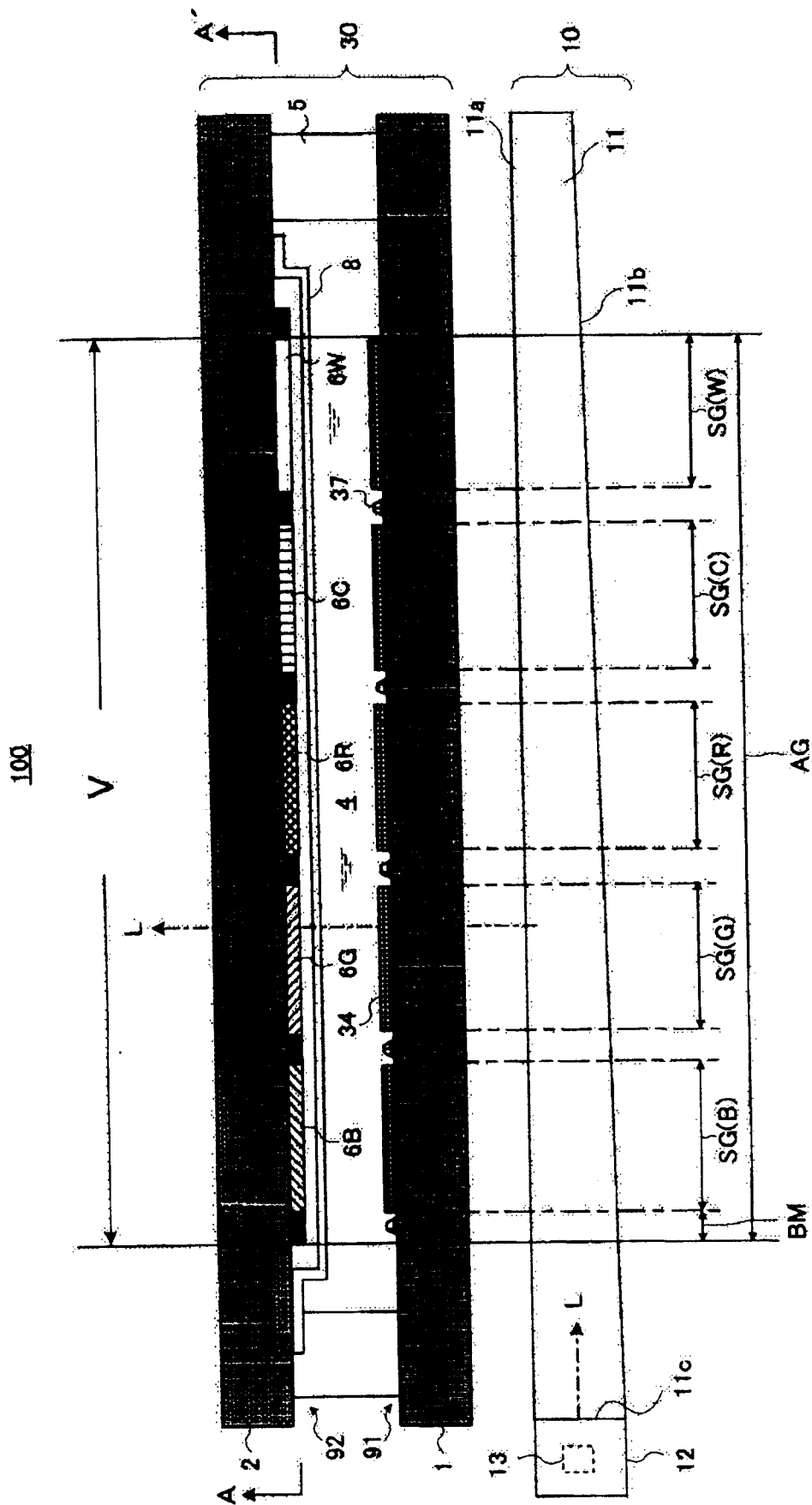


图 2

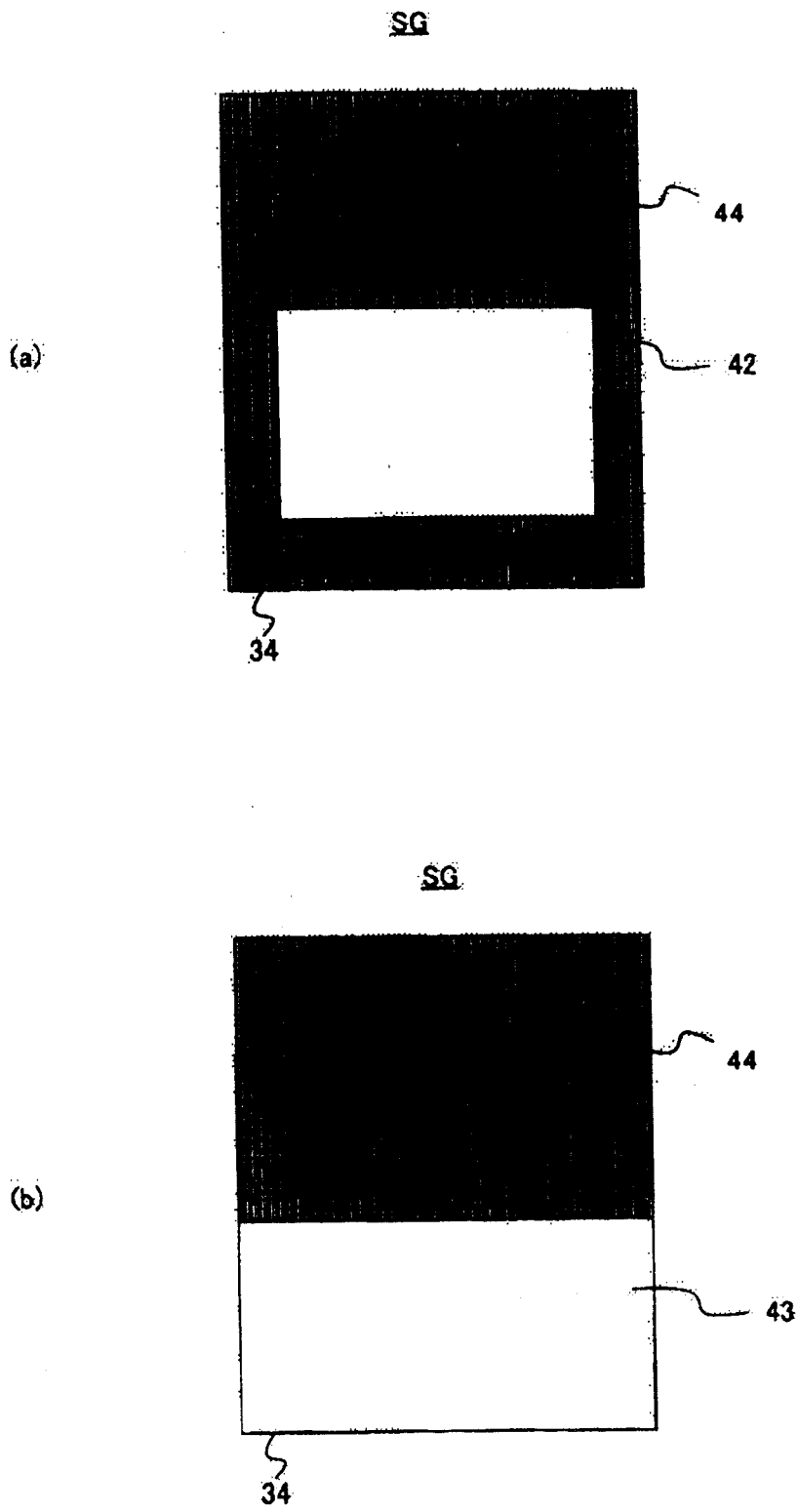


图 3

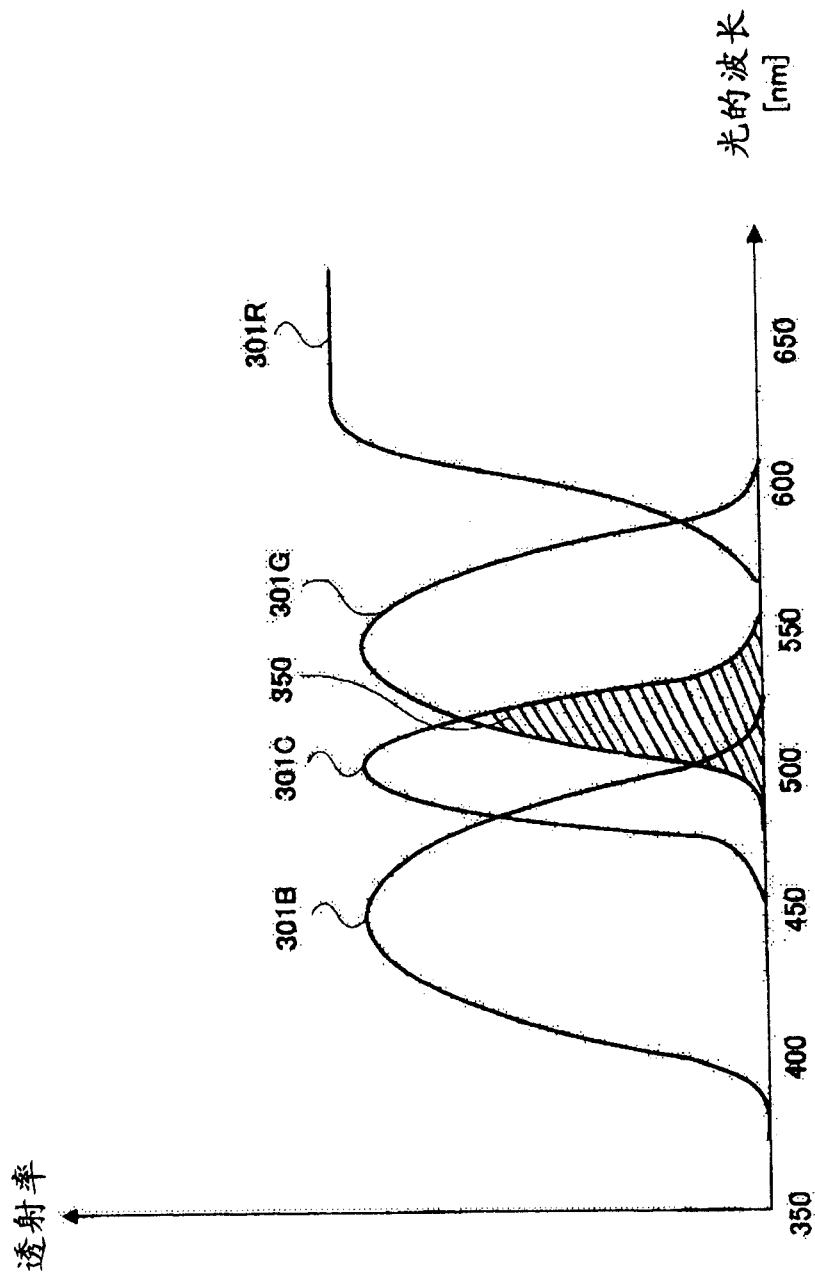


图 4

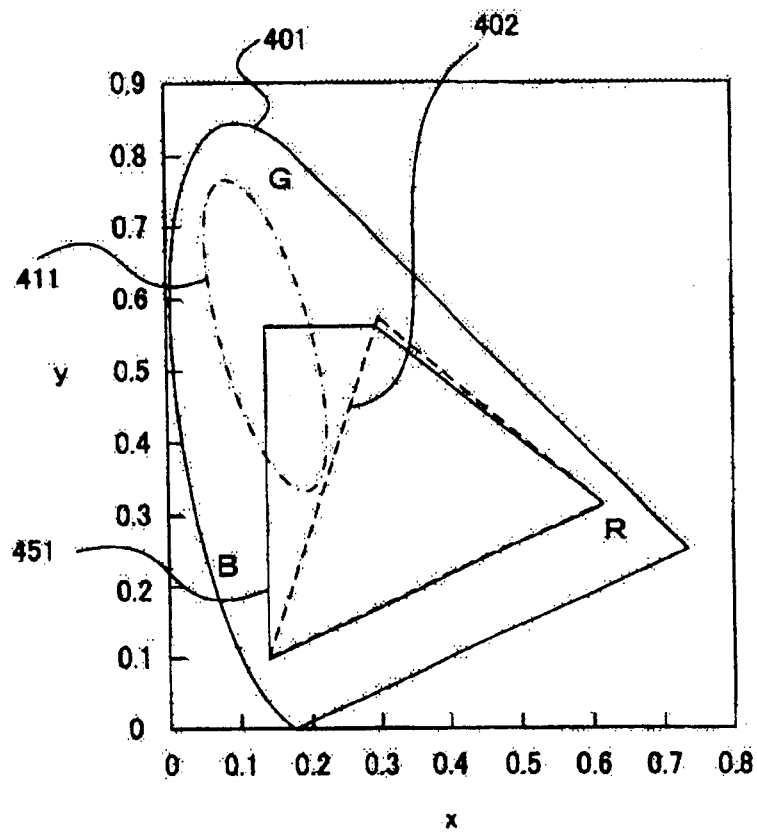


图 5

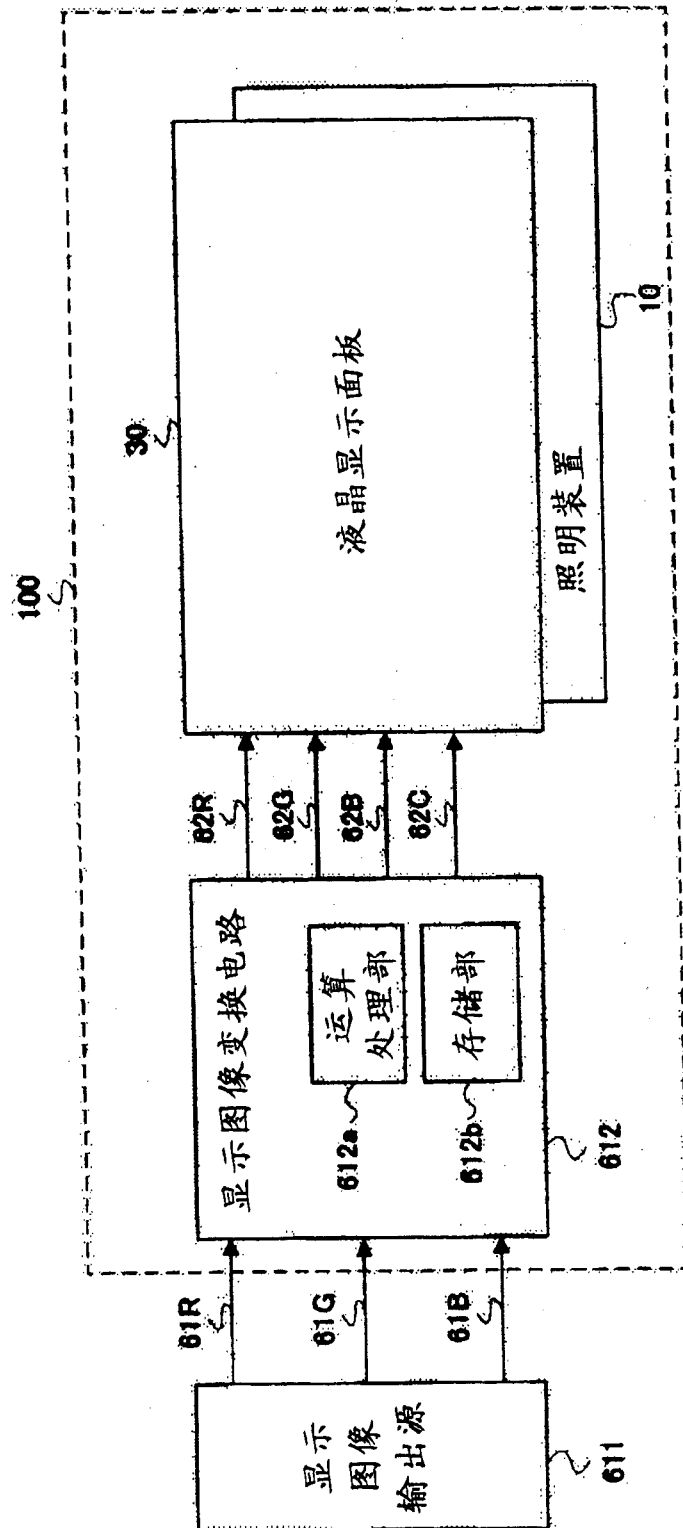


图 6

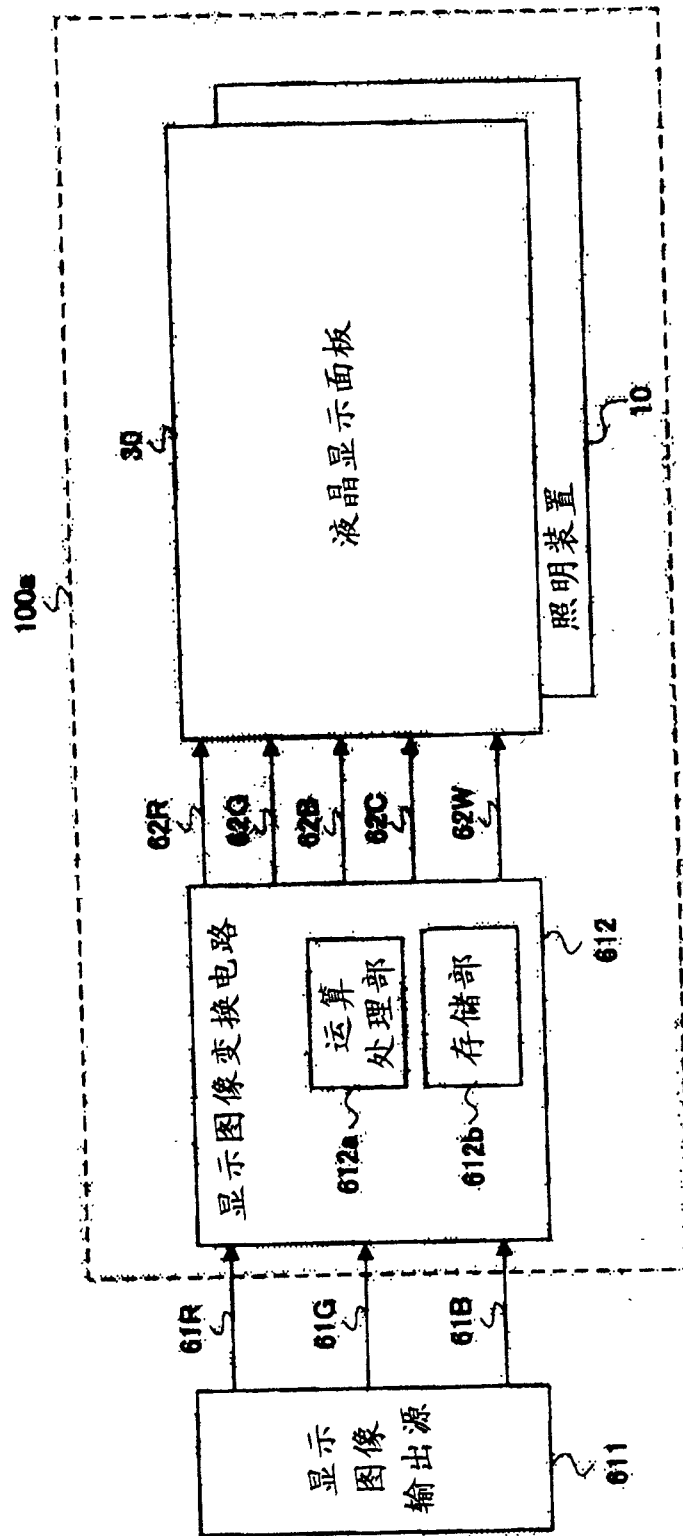


图 7

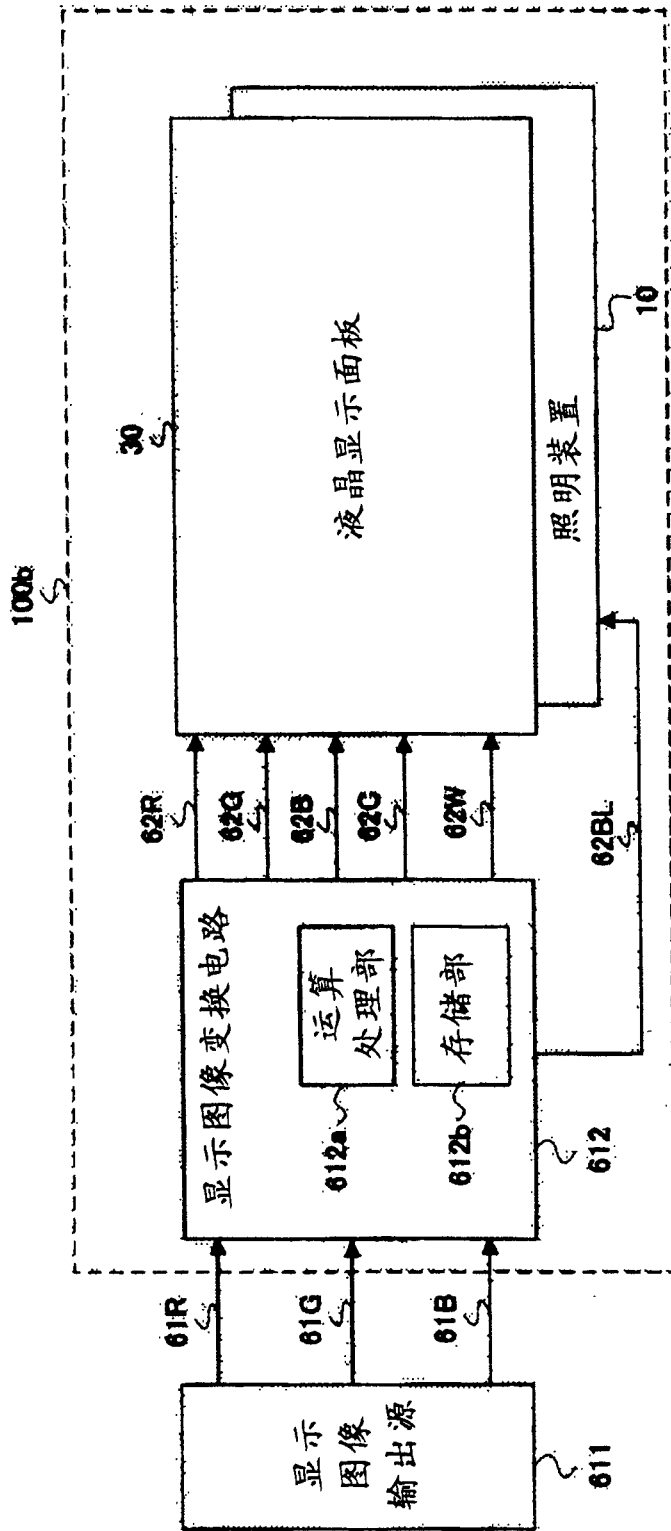


图 8

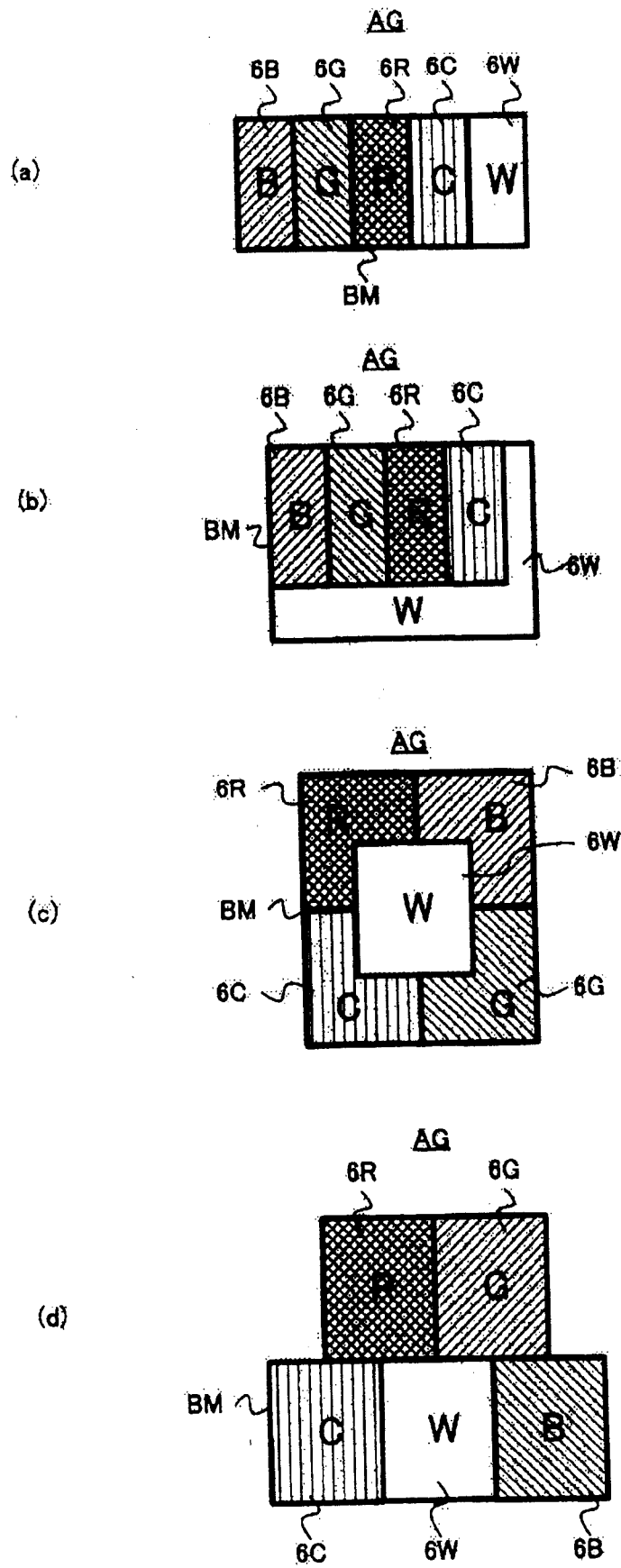


图 9

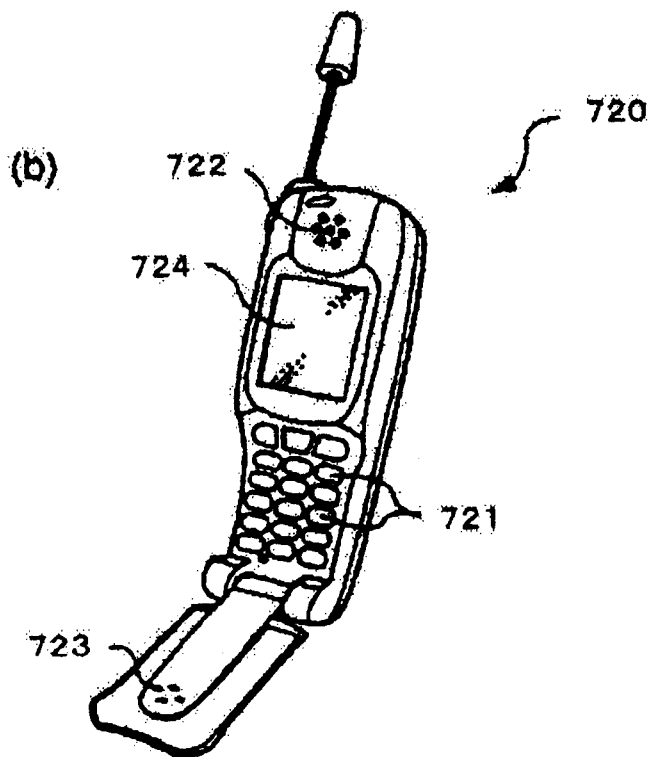
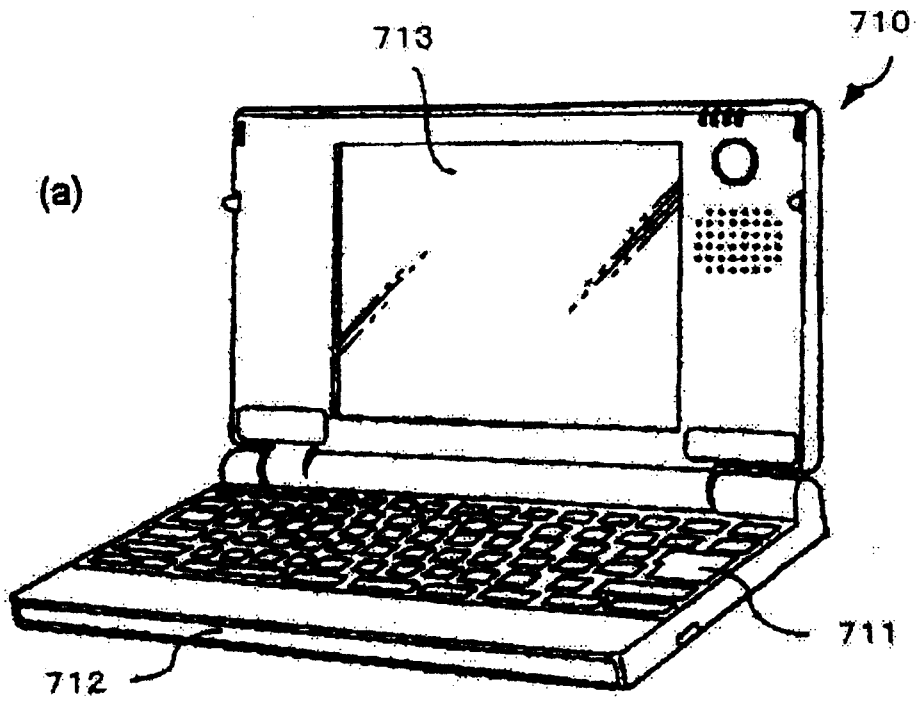


图 10