

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/133

G04G 9/02 G04G 1/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01139339.4

[43] 公开日 2002 年 6 月 19 日

[11] 公开号 CN 1354382A

[22] 申请日 2001.11.21 [21] 申请号 01139339.4

[30] 优先权

[32] 2000.11.22 [33] JP [31] 355948/00

[32] 2001.9.4 [33] JP [31] 267913/01

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 有川康夫

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

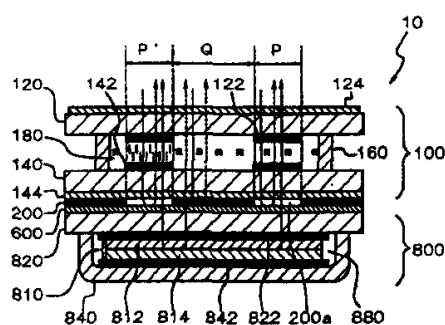
代理人 杨 凯 梁 永

权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 液晶显示装置及配备它的电子装置

[57] 摘要

本发明的课题是廉价地制造可形成反转显示(负图形)、显示品质高的液晶显示装置。设置备有与液晶面板 100 的显示像素 P、P' 重叠的窗部 200a, 并有与非显示部 Q 重叠的光调制部分的光调制板 200。通过对构成数字等显示图形的显示像素 P 不施加电场, 对不构成显示图形的显示像素 P' 施加电场, 能够实现反转显示(负图形)的显示状态。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种液晶显示装置，其特征在于，包括：
含有显示像素的液晶显示面板；以及
具有在与上述显示像素大致重叠的位置上，具备设定的光调制特
5 性的第 1 区域，同时具有在上述第 1 区域以外的部分，具备与上述第
1 区域不同的光调制特性的第 2 区域的光调制装置。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述第 2 区域在对应于没有形成上述像素的区域形成。
3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：
10 上述液晶显示面板可以这样构成，使得可以基于在上述第 1 区域
受到调制的光，根据电压施加状态，在上述显示像素内有选择地实现
相互不同的第 1 观察状态和第 2 观察状态。
4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述第 1 观察状态在视觉上与基于在上述第 2 区域受到调制的光
15 的第 3 观察状态较接近，而上述第 2 观察状态在视觉上距上述第 3 观
察状态较远。
5. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述液晶面板以未施加电压时在上述显示像素内实现上述第 2 观
察状态的方式构成。
- 20 6. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述第 2 观察状态与上述第 1 观察状态相比，其亮度高。
7. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述第 2 观察状态以在多个上述显示像素之间形成多个相互不同的
的观察状态的方式构成。
- 25 8. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述第 2 观察状态以在一个上述显示像素内包含多个相互不同的
观察状态的方式构成。
9. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述液晶显示面板包括：
30 具有依赖于所施加电场的延迟特性的液晶盒；
配置在该液晶盒的前面的第 1 偏振装置；以及
配置在上述液晶盒的后面的第 2 偏振装置。

10. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置, 其特征在于:
上述光调制装置与上述第 2 偏振装置的后面毗邻配置。

11. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置, 其特征在于:
上述光调制装置配置在上述第 1 偏振装置的前面。

5 12. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

上述第 1 偏振装置和上述第 2 偏振装置中的至少一方以如下方式构成: 通过有选择地调制具有设定方向上的振动面的偏振分量, 该偏振分量形成设定的偏振光谱分布, 借助于上述偏振光谱分布和在上述第 1 区域进行光调制而得到的色调, 与借助于在上述第 2 区域受到调制的光得到的色调相近似。

10 13. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

上述液晶显示面板包括:

液晶盒;

配置在该液晶盒前面的第 1 偏振装置; 以及

15 配置在上述液晶盒后面的第 2 偏振装置,

上述第 1 偏振装置和上第 2 偏振装置中的至少一方以如下方式构成: 通过有选择地调制具有设定方向上的振动面的偏振分量, 该偏振分量形成设定的偏振光谱分布, 借助于上述偏振光谱分布和在上述第 1 区域进行光调制来实现上述第 1 观察状态。

20 14. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

它是这样构成的: 在不受能构成上述偏振光谱分布的上述第 1 偏振装置和上述第 2 偏振装置中的至少一方对上述偏振分量的调制的状态下, 借助于在上述第 1 区域进行光调制, 在上述显示像素内实现上述第 2 观察状态。

25 15. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

设置包含有上述显示像素的多个上述液晶面板, 上述光调制装置配置在多个上述液晶面板的前面。

16. 一种电子装置, 其特征在于:

包含权利要求 1 所述的液晶显示装置。

30 17. 一种电子装置, 其特征在于:

包含权利要求 14 所述的液晶显示装置。

18. 如权利要求 15 所述的电子装置, 其特征在于:

将上述液晶显示装置的液晶显示面用于时间信息显示部分。

说明书

液晶显示装置及配备它的电子装置

[发明的详细说明]

5 [发明所属的技术领域]

本发明涉及实现设定显示状态用的显示体的结构，更详细地说，涉及液晶显示装置及配备它的电子装置。

[现有技术]

10 一般地说，作为在文字处理器或电子计算器中使用的液晶显示装置，虽然多以例如背景用亮色（如白、浅绿、浅灰、银色等浅色），数字、文字等显示图形部用暗色（如黑色等深色）显示的所谓正图形进行显示，但是，在像时钟等用品那样要求时尚性的领域使用的液晶显示装置中，多以背景用暗色，数字、文字等显示图形部用亮色显示的负图形进行显示。

15 在用上述正图形进行显示的场合，通常使用具有如下构成的所谓的常白型液晶显示面板：在 TN 模式液晶盒的两侧，以构成正交尼科耳棱镜配置（即偏振透射轴相互正交配置）的形式设置一对偏振片，使得在不施加电场时，光透射率高，因而显示像素呈亮色，当施加电场时，光透射率降低，因而显示像素呈暗色。

20 另一方面，在用负图形进行显示的场合，虽然也可以使用上述常白型液晶显示面板，但在时钟中进行数字显示等场合，当形成显示像素的部分（段部）被限定在显示面内的一部分区域时，多使用反转类型的液晶显示面板，即具有在不施加电场时，光透射率低，显示像素呈暗色，施加电场时，光透射率增高，显示像素呈亮色的结构的所谓
25 的常黑型液晶显示面板。

[发明所要解决的课题]

可是，在用上述负图形进行显示的场合，因构成数字、文字等显示图形部的显示像素在施加电场时必须显示为亮色，所以如图 9 中的光透射率—施加电压值关系曲线图所示，因光透射率随施加电压上升的特性，在未施加充分高的电压的场合，显示图形部的亮度不可能充
30 分地高，因而存在显示对比度低，显示品质变坏的问题。

另外，由于不能说视角特性良好，所以还存在可视性变坏的问题。

题。

因此，本发明在于解决上述问题，其课题在于提供一种在适宜于显示负图形的场合，能使成本降低，同时显示质量良好的液晶显示装置。

5 [解决课题的方法]

为解决上述问题，本发明的液晶显示装置的特征在于，包括：具有显示像素的液晶显示面板，以及具有在与上述显示像素大致重叠的位置上，具备或不具备设定的光调制特性的第 1 区域，同时还具有在上述第 1 区域以外的部分具备与上述第 1 区域不同的光调制特性的第 2 区域的光调制装置。

按照本发明，借助于在光调制装置上的与液晶显示面板的显示像素大致重叠的位置设置第 1 区域，在该第 1 区域以外的部分设置第 2 区域，从而在显示像素的光透射率增大时由第 1 区域的特性实现设定的观察状态，而当显示像素的光透射率降低时实现另外的显示状态。另一方面，在第 2 区域实现与第 2 区域的光调制特性对应的显示状态。因此，通过适当地设定光调制装置的第 1 区域和第 2 区域的特性，基于光调制装置的特性的显示就成为可能。例如即使是所谓的常白型液晶显示面板，通过适当地设定第 1 区域的光学特性和第 2 区域的光调制特性，也可以进行负图形显示。

这里，在上述光调制装置中，包括其第 1 区域有设定的光调制特性的情形和第 1 区域不进行光调制的情形。另一方面，第 2 区域以必须对光进行某种调制的方式构成，其光调制状态与第 1 区域的不同。例如可以以在第 1 区域能进行亮色显示，在第 2 区域实现暗色显示的方式构成，以此来实现所谓的负图形。

光调制装置的光调制功能或光调制特性包括能使光的色相变化的光频率调制，能改变光亮度的光振幅调制，以及能改变色质的相位调制。这样，通过使光调制装置具有光的频率调制、振幅调制、相位调制中的至少一种调制功能，即一种或适当组合两种以上的调制功能，就可以产生各种色相、亮度和色质。

在本发明中，上述第 2 区域最好在对应于没有上述显示像素形成的区域形成。通过未设置显示像素的背景部分（可形成显示图形的区域以外的部分）设置第 2 区域，就能够借助于第 2 区域的光调制特

性使电子计算器、时钟等的所谓背景部分的显示状态呈现出来。

在本发明中，上述液晶显示面板最好有如下结构：使得可以基于在上述第 1 区域受到调制或未受调制的光，根据电压施加状态，在上述显示像素内有选择地实现相互不同的第 1 观察状态和第 2 观察状态。

在本发明中，最好是上述第 1 观察状态在视觉上与基于在上述第 2 区域受到调制的光的第 3 观察状态较接近，而上述第 2 观察状态在视觉上距上述第 3 观察状态较远。由于在显示像素上实现的第 1 观察状态在视觉上与基于在上述第 2 区域受到调制的光的第 3 观察状态（例如暗色显示）较接近，所以通过实现第 1 观察状态可在显示像素上形成非显示状态（例如暗色显示），另外，由于第 2 观察状态比第 1 观察状态在视觉上距上述第 3 观察状态较远，所以能在显示像素上形成显示状态（例如亮色显示）。因此，能够实现以第 2 观察状态的显示像素作为显示图形，以第 1 观察状态的显示像素和第 3 观察状态的部分作为背景部分的显示状态。这里，如果使显示图形成为亮色，背景部分成为暗色，就能形成反转显示（负图形）。

这里，所谓视觉的远近是指由亮度差大小和色相（色坐标）差的大小等以及人类工程学上的感知特性和认识特性而定的视见度差异的大小而言。通常，可以通过以适当的权重对亮度差的大小和由 JIS 规定的色相环上的位置远近进行估算来确定视觉的远近。

在本发明中，上述液晶面板最好以不施加电压时在上述显示像素上实现上述第 2 观察状态的方式构成。由于在不施加电压时在显示像素上实现第 2 观察状态，并以此构成显示图形，所以在用多个显示像素进行例如数字方式的时刻显示的场合，可以减少施加电压的显示像素数目，从而可降低功耗。

在本发明中，上述第 2 观察状态最好比上述第 1 观察状态的亮度高。这时，由于第 2 观察状态呈亮色，第 1 观察状态呈暗色，所以若显示像素为显示图形部，对应于第 2 区域的部分为背景，就能形成反转显示（负图形）。在此时，由于当以不施加电压时显示像素变成第 2 观察状态的方式构成时，可以使用不施加电压时光透射率高的面板结构（所谓常白型）的液晶显示面板，所以能够廉价而容易地获得液晶面板，在能求得制造成本降低的同时，还能求得在不升高驱动电压

的条件下也能提高亮色部分的亮度，提高显示对比度，并能得到良好的视角特性等显示品质的提高。

在本发明中，上述第 2 观察状态可以以在多个上述显示像素间形成相互不同的观察状态的方式构成，或者在一个上述显示像素内包含多个相互不同的观察状态的方式构成。通过以在多个显示像素间形成相互不同的观察状态的方式构成第 2 观察状态，可以进行显示像素间有不同的观察状态的显示。例如由于可以进行对每个显示像素具有不同色相的显示，所以能够进行多色显示。另外，通过以在一个显示像素内包含多个相互不同的观察状态的方式构成第 2 观察状态，可在一个显示像素内实现各种各样的设计状态。例如借助于以在显示像素内包含不同色相的观察状态的方式构成，可以进行多色显示。这里，相互不同的观察状态可以是不仅色相不同，而且亮度、色质也不同。

在本发明中，上述液晶显示面板有时包括具有依赖于施加电场的延迟特性的液晶盒、配置在该液晶盒的前方的第 1 偏振装置以及配置在上述液晶盒的后方的第 2 偏振装置。在这种场合，通过控制对显示像素的电场施加状态，能够使得在液晶盒为某延迟值时，形成从第 2 偏振装置出射的偏振分量能经液晶盒原样通过第 1 偏振装置的状态，即光透过状态，在液晶盒为另外的延迟值时，形成从第 2 偏振装置出射的偏振分量能经液晶盒在第 1 偏振装置中被遮断的状态，即光遮断状态。

不过，作为本发明中可以应用的液晶显示面板，可使用在液晶盒的前方备有偏振装置和延迟片，同时在液晶盒的后方备有反射面的众所周知的一块偏振片方式的反射型液晶显示面板，此外，也可不要偏振片，而使用采用了高分子分散型液晶或宾主型液晶（也包括使两者复合的模式）的液晶显示面板，或者使用采用了动态散射模式的液晶显示面板。

在本发明中，上述光调制装置最好配置在上述液晶盒和上述第 2 偏振装置之间，或者与上述第 2 偏振装置的后方毗邻配置。在备有如上所述的 2 片偏振片的液晶显示面板的场合，通过如上所述那样，在第 2 偏振装置前后毗邻配置光调制装置，可以减少与借助于显示像素内的液晶的光学特性的所看到的观察状态的深度（视觉上看到设定观察状态的深度位置）和基于在光调制装置的第 2 区域进行光调制的光

的观察状态的观察深度的差异，可以减小视觉上的不和谐感。

这是由于根据显示像素内的液晶的光学特性所显示的观察状态，例如暗色的观察状态，在光学上看上去好像是处于配置在液晶盒后方的第2偏振装置的位置，因而可以使该观察状态视在深度与光调制装置的物理深度大体一致。

在本发明中，上述光调制装置最好配置在上述第1偏振装置的前方，或者配置在上述第1偏振装置和上述液晶盒之间。这时，由于液晶盒配置在光调制装置的背后，所以在与光调制装置的第2区域重叠的部分（显示像素以外的部分）存在液晶盒的一部分成为不必要，因此，在设置多个显示像素的场合，可以在光调制装置的背后配置多个液晶盒，用该多个液晶盒构成多个显示像素。

在本发明中，上述第1偏振装置和上述第2偏振装置中的至少一方，最好以如下方式构成：通过有选择地调制具有设定方向的振动面的偏振分量，该偏振分量形成设定的偏振光谱分布，使借助于上述偏振光谱分布和在上述第1区域进行光调制或不进行光调制而得到的色调，与借助于在上述第2区域受到调制的光得到的色调相近似。

作为偏振装置，虽然一般以如下方式构成：有选择地吸收（或反射）具有设定方向的振动面的偏振分量，使该偏振分量例如在可见光范围内在实质上消失，但也有以调制上述偏振分量、使具有设定的偏振光谱分布的方式形成的，其中也包括例如以主要透过特定波段（例如红色波段）的方式构成的称为彩色偏振片的装置。借助于使该偏振光谱分布有与在第2区域受到调制的光的光谱分布相近似的色调来构成，通过施加电场适当控制液晶盒的延迟，就能够在显示像素内实现与第2区域的观察状态相近似的观察状态，例如上述第1观察状态。

在该场合，通过控制对显示像素的电场施加状态，能够使得在液晶盒具有某延迟值时，形成从第2偏振装置出射的偏振分量能经液晶盒原样通过第1偏振装置的状态，即光透过状态，在液晶盒有另外的延迟值时，形成从第2偏振装置出射的偏振分量能经液晶盒在第1偏振装置中被遮断的状态，即光遮断状态。因此，在光透过状态下，能够在显示像素内得到由光调制装置的第1区域的特性决定的某观察状态，例如上述第2观察状态。另一方面，在光遮断状态下，能够在显示像素内得到由光调制装置的第1区域的特性和上述偏振光谱分布两

者决定的其他观察状态，例如上述第 1 观察状态。

在后一观察状态中，其观察状态一般由上述偏振光谱分布和由第 1 区域产生的光谱分布的减色混合决定。例如，在第 1 区域实质上不进行光调制（即为无色透明）的场合，观察状态由上述偏振光谱分布决定，如果该偏振光谱分布在可见光波段具有强度低的分布，该观察状态为暗色（例如黑色），如果上述偏振光谱分布偏重于可见光波段内的红色波段，则观察状态为红色。另外，在第 1 区域以进行设定的光调制的方式构成的场合，可得到对应于由偏振装置的调制产生的偏振分量的上述偏振光谱分布和表示第 1 区域的光调制状态的调制光谱分布的乘积（合成或减色混合）构成的光谱分布的观察状态。例如，第 1 区域为形成偏重于黄色的光（即具有在红色波段和绿色波段有光的有效成分的光谱分布的光）的区域时，如果由上述偏振装置的调制产生的偏振光谱分布为偏重于可见光区域内的红色波段和蓝色波段的光谱分布（紫红），则观察状态因两者的减色混合而呈红色。

另外，更具体的本发明的液晶显示装置的特征如下：上述液晶显示面板包括液晶盒、配置在该液晶盒前方的第 1 偏振装置以及配置在上述液晶盒后方的第 2 偏振装置，上述第 1 偏振装置和上述第 2 偏振装置中的至少一方，以如下方式构成：通过有选择地调制具有设定方向的振动面的偏振分量，该偏振分量形成设定的偏振光谱分布，借助于上述偏振光谱分布和在上述第 1 区域进行光调制或不进行光调制来实现上述第 1 观察状态。

在本发明中，最好以如下方式构成：借助于由上述第 1 偏振装置和上述第 2 偏振装置中的至少一方对上述偏振分量的调制得到的上述偏振光谱分布和表示在上述第 1 区域的光调制或无光调制的光谱分布的乘积得到的累计光谱分布，在上述显示像素内实现上述第 1 观察状态，上述累计光谱分布与由上述第 2 区域的光调制得到的观察状态相近似。

在本发明中，最好以如下方式构成：在不受到能构成上述偏振光谱分布的上述第 1 偏振装置和上述第 2 偏振装置中的至少一方对上述偏振分量的调制的状态下，借助于在上述第 1 区域的光调制或无光调制，在上述显示像素内实现上述第 2 观察状态。

在本发明中，最好设置含有上述显示像素的多个上述液晶面板，

上述光调制装置配置在多个上述液晶面板的前方。

这时，由于形成了多个液晶面板配置在光调制装置的后方的结构，即使不将液晶面板本身做大，也能容易地使液晶显示装置大型化。这时，各液晶面板可以以只构成一个显示像素的方式做成，也可以以构成多个显示像素的方式做成。

另外，本发明的电子装置是包含上述各发明中所述的液晶显示装置的电子装置。作为该电子装置，有将液晶显示装置装入该装置的显示部的各种电子装置，例如可举出各种图像装置，电子公告板、信息处理装置、印刷装置、移动电话等。特别是本发明对将上述液晶显示装置的液晶显示面用于时间信息显示部的场合有效。这里，所谓时间信息，系指当前时刻、闹铃时刻、世界时间、经过时间、剩余时间（定时时刻）等而言。

这时，在用点阵型或段型液晶显示装置进行数字形式的时间信息显示的场合是特别有效的，另外，对进行附加于时间信息显示的图形显示，或者单独进行时间信息显示以外的图形显示（表征特定内容的图像或特定的字符等的显示）的场合也非常有效。进而，在进行这样的图形显示的场合，也可以以如下方式构成：用多个显示像素构成图像、字符等的表征部分，并且该表征部分随时间而变化（进行活动动作等）。

[附图的简单说明]

图 1 是示出作为内置本发明的液晶显示装置的电子装置的例子的时钟的时间信息显示部的概略平面图。

图 2 是放大示出图 1 的显示区域 R 的放大部分的平面图。

图 3 是原理性示出本发明第 1 实施例的结构概略纵剖面图。

图 4 是原理性示出本发明第 2 实施例的结构概略纵剖面图。

图 5 是示出第 2 实施例的光学作用的说明图（a）和（b）。

图 6 是原理性示出本发明第 3 实施例的结构概略纵剖面图。

图 7 是示出本发明第 4 实施例的显示结构局部的局部平面图。

图 8 是原理性示出沿图 7 的 B-B 线剖开的状态的局部剖面图。

图 9 是示出 TN 模式液晶面板的光透射率与施加电压的关系的曲线图。

图 10 是示出可用于各实施例的液晶显示装置的概略电路结构的

结构方框图。

[发明的实施例]

下面，参照附图对本发明的液晶显示装置及电子装置的实施例进行详细说明。

5 首先，参照图 1 和图 2 对包含本发明的液晶显示装置的实施例的电子装置的构成示例进行说明。图 1 是示出包含本发明的液晶显示装置的时钟的主要部分的概略平面图。图 2 是放大示出图 1 中的显示区域 R 的概略平面图。

10 如图 1 所示，该手表 5 包括手表本体 50 以及与该手表本体 50 相连接的表带 55。在该手表本体 50 的正面，形成有用透明玻璃覆盖的时间信息显示部 50A。在时间信息显示部 50A 上，设置了具有两个显示用开口部 51a 和 51b 的文字板 51；配置在该文字板 51 的背后、具有由显示用开口部 51a、51b 构成可以观察的部分的液晶显示装置 52；以及由贯穿文字板 51 的中心部和液晶显示装置 52 的液晶显示面板的中心部与图中未示出的机件相连接的时针、分针等构成的指针部 15 53。另外，在时间信息显示部 50A 上，可以根据用户的选择，显示当前时刻、定时时刻、经过时间、闹铃时刻、世界时间等时间信息。另外，文字板 51 或指针部 53，根据设计可有可无。还有，液晶显示装置 52 不仅可以是一层，而且也可以是 2 层以上的多层结构。此外，
20 液晶显示装置 52 的剖面不限于是平面，也可以呈弯曲状。

 在液晶显示装置 52 上，设置了由上述文字板 51 的显示用开口部 51b 构成可以观察的显示区域 R。如图 2 所示，该显示区域 R 由多个显示像素 P、P' 以及由这些显示像素以外的部分构成的非显示部 Q（背景部分）构成。显示像素 P、P' 呈在设定方向上延伸的细长形状，在
25 图示的例子中，显示各个数字的部分备有包含排列成“8”字形的 7 个显示像素的一般的 7 段式结构。还有，显示像素不限定于 7 段式，也可以是点阵显示。

 在本实施例的显示区域 R 内的上述多个显示像素中，构成被显示的数字的显示像素 P 的色调和不构成该数字的显示像素 P' 的色调
30 变得相互不同。另外，显示像素 P' 的色调和上述非显示部 Q 的色调变得相互近似，与此不同，与显示像素 P' 的色调相比，显示像素 P 的色调与非显示部 Q 的色调更为不同，即与非显示部 Q 的色调的差异

更易辨认。

更具体地说，可以是显示像素 P 的色调为亮色（例如白色或其他浅色），显示像素 P' 和非显示部 Q 皆为暗色（例如黑色或其他深色），由亮度确保其可视性的显示状态。还有，这时也呈所谓的负图形显示状态。另外，也可以是显示像素 P 的色调为蓝色，显示像素 P' 和非显示部 Q 的色调皆为红色之类的由色相确保可视性的显示状态，这时呈多色图形的显示状态。

在显示区域 R，上述多个显示像素 P、P' 中的每一个，都能够将观察状态切换为图示的显示像素 P 的色调和图示的显示像素 P' 的色调中的任何一个。对这种可以切换观察状态的结构，在以下的各实施例中详细加以说明。

[第 1 实施例]

下面参照图 3 对本发明的第 1 实施例的液晶显示装置进行说明。图 3 是原理性示出本发明的第 1 实施例的液晶显示装置的概略纵剖面图。该液晶显示装置 10 由在玻璃等构成的一对基板 120、140 之间夹持液晶层 180 而成的液晶面板 100、配置在液晶面板 100 后方的光调制层 200、配置在光调制层 200 后方的反射层 600、以及配置在反射层 600 后方的背光 800 构成。

在液晶面板 100 中，基板 120、140 在保持适当间距的情况下藉密封材料 160 相互贴合起来，通过在该密封材料 160 的内侧封入液晶形成液晶层 180。在基板 120、140 各自的内表面上，通过蒸发或溅射等方法设置了由 ITO（氧化铟锡）等构成的透明电极 122、142。液晶面板 100 的透明电极 122 和透明电极 142 在平面上重叠的区域成为上述显示像素 P、P'。在基板 120、140 的外表面，分别贴附了偏振片 124、144。

这里，液晶面板 100 有在不施加电场的状态下可透过光，在通过透明电极 122、142 施加电场的场合下不透过光的结构。作为液晶显示装置 100，例如，可以是 TN（扭曲向列）型液晶显示体。这时，液晶层 180 虽然在初始取向状态有 90 度的扭曲角，即有 90 度的旋光性，但是，由于当施加设定值以上的电压时，液晶分子在电场方向，亦即面板的厚度方向取向，所以实质上它有各向同性的光学特性。这时还有，偏振片 124 和偏振片 144 以其偏振透过轴相互正交的方式配置。

下面，在将液晶面板为 TN 型液晶面板的基础上，对偏振片 124 具有与图的纸面平行的偏振透过轴，同时具有与该偏振透过轴相互正交的偏振吸收轴，即偏振片 124 透过具有与纸面平行的振动面的偏振分量，吸收具有与该振动面正交的振动面的偏振分量的方式构成的情形，另一方面，偏振片 144 以具有分别与偏振片 124 的偏振透过轴和偏振吸收轴正交的偏振透过轴和偏振吸收轴的方式进行配置的情形，对此分别进行说明。

但是，本发明不限于使用 TN（扭曲向列）模式的液晶面板，也可以使用将 STN（超扭曲向列）模式等具有可控延迟特性的液晶层和偏振装置的组合体的液晶面板，或者使用利用高分子分散型、宾主型、动态散射模式的等其他形式的液晶面板。

在上述液晶面板 100 的后方，即偏振片 144 的外表面上配置了光调制板 200。在该光调制板 200 上形成相当于上述第 1 区域的窗部 200a，该窗部 200a 以外的部分相当于上述第 2 区域。窗部 200a 以与液晶面板 100 的显示像素 P、P' 在平面上大致重叠的平面形状的形式形成。这里，最好采用如下结构：窗部 200a 以比显示像素 P、P' 的区域略小的形状形成，对着窗部 200a 的光调制板 200 的内缘，其整个边缘从平面上看位于显示像素 P、P' 的外边缘的内侧一点点。这样做是因为，可以使得在光遮断状态的显示像素 P' 中，从外部难以观察到窗部 200a 的内缘，即第 1 区域和第 2 区域的交界。

一般说来，光调制板有调制光的功能，具体而言，其构成可以改变从液晶面板出射的光的在可见光区域的光谱分布。通过改变该光谱分布，液晶面板显示区域的观察状态具备了设定的色调，即设定的亮度和色相。另外，光调制板可以是具有通过使光透射改变光谱分布的功能的光调制板，也可能是具有通过使光反射改变光谱分布的功能的光调制板，有哪一种功能的均可。

本实施例的光调制板 200，基本上是通过使光透射对透射光的光谱分布产生影响的光调制板，例如，可以用含有呈特定色相的染料或颜料等着色材料的滤色片构成。另外，光调制板 200 的窗部 200a，在本实施例中以使光原样透过的方式构成。光调制板 200 可以是利用印刷、蒸发或溅射等方法在透明树脂膜等透明基底上的除窗部 200a 以外的部分层叠具有设定色调的调制层的光调制板，或者也可以是采用

掺入染料或颜料等着色材料的树脂之类的具有设定色调的板材，用起模或切割等方法形成窗部 200a 的光调制板。

在上述光调制板 200 的后面配置了反射片 600。本实施例的反射层 600 是兼具光反射特性和光透射特性的半透射性反射层。反射层 600 可用例如形成为具有半透射性程度的薄度的 Al 或 Cr 等金属膜形成。反射层 600 可以在光调制层 200 的表面上直接形成，也可用蒸发或溅射等方法在透明薄膜等基底上形成。

背光 800，只要是由发光元件和导光板组成的面光源之类的、可从后方照亮液晶面板 100 的光源，无论哪一种都可以，不过在本实施例中，使用的是面光源的一种——有机电致发光面板。背光 800 具有借助于由玻璃等构成的基板 820 及其后面的封接玻璃 840 将发光层 810 进行密封的众所周知的结构。在基板 820 的背表面，通过蒸发或溅射等形成了由 ITO 构成的透明电极 822。又通过蒸发或涂敷等在其上形成了电子输运层 812，进而，再用蒸发或电解聚合法在其上形成了空穴输运层 814。此电子输运层 812 和空穴输运层 814 构成了上述发光层 810。在发光层 810 的表面上，用蒸发或溅射等方法形成由镁和银的共蒸镀膜构成的金属电极 842。在发光层 810 的周围充填硅油 880，用封接玻璃 840 将整个发光层密封起来。

以上说明了结构的本实施例的液晶显示装置 10 是，既能够通过由反射层 600 使入射的外部光反射来观察显示状态，又能够通过使从背光 800 发出的照明光的一部分透过反射层来观察显示状态的半透射型液晶显示装置。

在本实施例中，在不施加电场的显示像素 P 中，外部光一旦入射，就通过呈光透过状态的液晶面板 100 并通过光调制板 200 的窗部 200a，既而经反射层 600 反射再度通过窗部 200a 后，透过液晶面板 100 射出。另外，从背光 800 发出的照明光的一部分在透过反射层 600 后通过窗部 200a，进而透过液晶面板 100 射出。因此，显示像素 P 呈亮色（白色）的观察状态。

另外，在施加电场的显示像素 P' 中，即使有外部光入射，外部光也不能透过呈光遮断状态的液晶面板 100。另外，从背光 800 发出的照明光的一部分虽然透过反射层 600 在通过窗部 200a 后入射到液晶面板 100 上，但它不能透过液晶面板 100。因此，显示像素 P' 呈

暗色（黑色）的观察状态。

进而，在非显示部 Q 中，外部光入射后，透过呈光透过状态的液晶面板 100 到达光调制层 200，在光调制层 200 中受到调制，该被调制的光原样被反射或者透过光调制层 200 的光，被反射层 600 反射后再度透过光调制层 200，而后透过液晶面板 100 射出。另外，从背光 800 发出的照明光的一部分透过反射层 600 并受光调制层 200 调制后透过液晶面板 100 原样射出。因此，非显示部 Q 呈由被光调制层 200 调制的光决定的观察状态，例如与光调制层 200 的色调对应的观察状态。

10 在本实施例中，当用黑色滤色片或黑色层形成光调制层 200 时，非显示部 Q 看起来总是暗色（黑色），显示像素 P 看起来总是亮色（白色），显示像素 P' 看起来总是暗色（黑色）。因此，在显示区域 R 实现了反转显示（负图形显示）的显示状态。

这里，在用通常的常白型液晶面板形成通常显示（正图形）的场合，15 电场施加状态的显示像素构成显示图形（数字、文字、图形等），而在形成反转显示（负图形）的本实施例的场合，则与之相反，不施加电场状态的显示像素 P 形成构成显示图形的亮色观察状态，通过对构成显示图形所不需要的显示像素 P' 施加电场，显示像素 P' 呈与作为背景的非显示部 Q 有相同的暗色的观察状态。因此，对显示像素 20 P、P'，借助于图中未示出的液晶驱动电路进行反转显示。例如在 7 段式显示像素组中显示数字“2”时，使 5 个显示像素 P 呈不施加电场的状态，对剩余的 2 个显示像素 P' 施加电场。

在该液晶显示装置 10 中，由于液晶面板 100 的显示区域 R 的显示像素 P、P' 以外的非显示部 Q，根据由光调制板 200 进行的光调制 25 而呈现特定的观察状态，所以即使是常白型液晶面板 100 也能形成反转显示（负图形）。

另外，即使进行反转显示，由于使用了在不施加电场时呈光透过状态的常白型液晶面板 100，所以显示像素 P 的亮色观察状态在液晶的初始取向状态下实现，因而能不受施加电压值的影响，在显示像素 30 P 上获得高的亮度，同时还能确保视角较大，能提高显示品质。

进而，如上所述，由于用 TN 模式的液晶面板 100 能够实现显示品质高的反转显示，所以没有必要用 STN 模式的液晶面板，因而能降

低制造成本，同时还能避免获得液晶面板时的困难。

如上所述，在本实施例中由于对非显示部 Q 没有必要施加电场，因此，与使用在整个显示区域 R 形成显示像素的通常的常白型液晶面板、控制整个显示区域 R 来实现反转显示的场合相比，仅对显示像素 P、P' 进行反转驱动就可以了，因而可以大幅度地降低功耗。另外，由于仅反转驱动显示像素 P、P'，因而还能比用正图形显示的场合进一步降低功耗。这是因为在本实施例中用负图形显示的场合，仅对非显示的显示像素 P' 施加电场就可以了，所以必须施加电场的显示像素的数目比用正图形显示的场合要少。例如在 7 段式显示像素组中显示数字“0”时，在现有的面板中，施加电压的显示像素的数目为 6，与此相对照，在本实施例中，施加电压的显示像素的数目为 1，在显示数字“1”时，施加电压的显示像素的数目为 5，在显示数字“2”时，施加电压的显示像素的数目同样为 2，总体说来，施加电压的显示像素的数目在半数以下。因此，相对于现有的正图形显示，可以大幅度降低功耗。

另外，在本实施例中，虽然将光调制板 200 配置在偏振片 144 和反射层 600 之间，但光调制板 200 的配置位置不限于于此，也可在反射层 600 的上方。不过在本实施例中，显示像素 P' 的暗色观察状态当从外部观察时，它被看到处在液晶面板 100 的背面的深度，即偏振片 144 的配置深度上。因此，为使在非显示部 Q 实现暗色观察状态的光调制板 200 的深度和观察到的显示像素 P' 的暗色观察状态所处深度一致，以提高可视性，最好将光调制板 200 配置在液晶面板 100 的背面，即在偏振片 144 和反射层 600 之间，或者在基板 140 和偏振片 144 之间。

25 [第 2 实施例]

下面参照图 4 对本发明第 2 实施例的液晶显示装置进行说明。图 4 是第 2 实施例的液晶显示装置 30 的概略纵剖面图。对本实施例中的与第 1 实施例相同的部分标以相同的符号，其说明从略。该液晶显示装置 30 包括液晶面板 300、配置在该液晶面板 300 后方的光调制板 220、与上述第 1 实施例有相同结构的反射板 600 以及背光 800。

液晶面板 300 具有与第 1 实施例相同的基板 120、140，密封材料 160 以及液晶层 180。在基板 120 的外表面贴附与第 1 实施例相同的

偏振片 124。在基板 140 的外表面贴附彩色偏振片 344。该彩色偏振片 344 虽具有与第 1 实施例的偏振片 144 相同的偏振透过轴和偏振吸收轴，但它以如下方式构成：并非在可见光区域的全部波长范围内，均匀地吸收具有与偏振吸收轴平行的振动面的偏振分量，而是能透过特定波段的光，即对上述偏振分量形成设定的偏振光谱分布。上述特定波段可以是可见光区域内的任何波段，也可以是多个波段。在以下将予说明的本实施例中，以上述特定波段为红色波段（位于可见光区域的长波长一侧端部的波段）为例进行说明。

本实施例的光调制板 220 与第 1 实施例一样，在与显示像素 P、P' 重叠的部分具有窗部 220a，并且构成可形成与具有彩色偏振片 344 的上述特定波段的偏振光谱分布相近似的光的红色滤色片。

下面参照图 5(a) 和 (b) 对本实施例的液晶显示装置 30 的显示状态进行说明。图 5(a) 是原理性示出入射外部光以进行显示时的液晶显示装置 30 的光学结构的说明图。

对未施加电场的显示像素 P，外部光 302 透过偏振片 124 成为具有与纸面平行的振动面的线偏振光，然后由液晶层 180 将偏振方向扭转 90° 变成具有与纸面垂直的振动面的线偏振光，原样透过彩色偏振片 344，并在通过窗部 220a 后被反射层 600 反射。该被反射的与纸面垂直方向的线偏振光再次经彩色偏振片 344 被液晶层 180 将偏振方向扭转 90° 变成具有与纸面平行的振动面的线偏振光，作为具有与纸面平行的振动面的线偏振光 304 从偏振片 124 射出。这样，由于在显示像素 P 中，液晶面板 300 处于光透过状态，所以出射光 304 为白色光，显示像素 P 呈亮色（白色）的观察状态。

另一方面，在施加电场的显示像素 P' 中，外部光因透过偏振片 124 而形成的具有与纸面平行的振动面的线偏振光，透过液晶层 180 也不改变其偏振方向地射入彩色偏振片 344。

由于彩色偏振片 344 具有与该线偏振光的振动面平行的偏振吸收轴，所以它使该线偏振光中的红色光透过，而将其他颜色的光吸收。然后红色线偏振光通过窗部 220a 被反射层 600 反射，并原样再度依次透过彩色偏振片 344、液晶层 180、偏振片 124，成为具有与纸面平行的振动面的红色线偏振光 308 从偏振片 124 射出。因此，显示像素 P' 呈红色的观察状态。

进而，在非显示部 Q 中，外部光 302 因偏振片 124 而变成具有与纸面平行的振动面的线偏振光，然后透过液晶层 180，从而偏振方向被扭转 90° 变成具有与纸面垂直的振动面的线偏振光，再透过彩色偏振片 344 到达光调制板 220。该线偏振光透过光调制板 200 从而变成
5 红色线偏振光后被反射层 600 反射，再度通过光调制板 220 和彩色偏振片 344，由液晶层 180 将偏振方向扭转 90° 变成具有与纸面平行的振动面的线偏振光，作为具有与纸面平行的振动面的红色线偏振光 306 从偏振片 124 射出。因此，非显示部 Q 呈红色观察状态。

下面参照图 5 (b) 对本实施例的液晶显示装置 30 的基于从背光
10 800 发出的照明光的显示状态进行说明。

对于显示段 (像素) P，从背光 800 发出的光 303 的一部分通过反射层 600，并在通过窗部 220a 后透过彩色偏振片 344。这时，光 303 中的具有与纸面垂直的振动面的偏振分量原样透过偏振片 344，至于具有与纸面平行的振动面的偏振分量，其红色波段的光可原样透
15 过，而其他颜色的光则被吸收。因此，红色波段以外的光变成具有与纸面垂直的振动面的线偏振光。其后，偏振方向被液晶层 180 扭转 90° ，从而红色波段以外的光成为具有与纸面平行的振动面的线偏振光，并在此原有的偏振状态下透过偏振片 124。另外，红色波段的光也因偏振片 124 而只透过具有与纸面平行的振动面的线偏振光。这样
20 一来，只是具有与纸面平行的振动面的线偏振光 305 从偏振片 124 射出。因此，显示像素 P 呈亮色 (白色) 的观察状态。

另一方面，在显示像素 P' 中，从背光 800 发出的光 303 的一部分透过反射层 600，并在通过窗部 220a 后透过彩色偏振片 344。这里，红色波段的光原样透过彩色偏振片 344，而其他颜色的光则只有具有
25 与纸面垂直的振动面的偏振分量透过。该光在原有的状态下透过液晶层 180，入射到偏振片 124。这时，由于偏振片 124 只使具有与纸面平行的振动面的偏振分量透过，所以红色波段以外的光全部被偏振片 124 吸收，只有红色波段的光成为具有与纸面平行的振动面的线偏振光 309 从偏振片 124 射出。因此，显示像素 P' 呈红色的观察状态。

进而，在非显示部 Q 中，从背光 800 发出的光 303 的一部分透过反射层 600，再透过光调制板 220 而成为红色波段的光入射到彩色偏振片 344 上。这时，彩色偏振片 344 基本上不吸收红色波段的光而使

其原样透过。然后，在透过液晶层 180 后，再因透过偏振片 124 而成为具有与纸面平行的振动面的红色波段的线偏振光 307 射出。因此，非显示部 Q 呈红色的观察状态。

如以上说明，在本实施例中，基于外部光的反射型显示和依赖于背光的透射型显示的任何一种，都是显示像素 P 呈亮色（白色），显示像素 P' 和非显示部 Q 皆呈红色。因此，本实施例的显示状态为红色的反转显示（负图形）。

在本实施例中，对彩色偏振片 344 透过红色，光调制板 220 形成红色光的情形进行了说明，但是，同样也能构成使彩色偏振片 344 的特定波段的光和受光调制板 220 调制后的光成为红色光以外的各种波段的光的情形。

另外，在本实施例中，在液晶层 180 的后面配置了彩色偏振片 344，但是也可将液晶层 180 的后面的彩色偏振片 344 做成通常的偏振片，同时将配置在液晶层 180 前面的偏振片 124 做成彩色偏振片，另外将配置在液晶层 180 前后两侧的偏振片都做成彩色偏振片。在这些场合，任何一种都能实现与以上所述大致相同的显示状态。

[第 3 实施例]

下面参照图 6 对本发明的第 3 实施例的液晶显示装置进行说明。在该实施例中，关于与第 1 实施例和第 2 实施例相同的部分，其说明从略。在本实施例中，包括与上述第 2 实施例相同的液晶面板 300，以及与第 1 实施例和第 2 实施例相同的反射层 600 和背光 800。

如图 6 所示，本实施例的光调制层 240 具有相当于上述第 1 区域的第 1 滤色片部 240a 和相当于上述第 2 区域的第 2 滤色片部 240b，第 1 滤色片部 240a 和第 2 滤色片部 240b 具有相互不同的光调制功能，例如相互不同的色相。对各滤色片部的光调制功能并无特别的限定，其构成只要能够实现相互不同的观察状态就足够了，不过作为具体例子，下面以第 1 滤色片部 240a 为黄色滤色片（即对红色波段和绿色波段两者具有实质性的光透过特性的滤色片），第 2 滤色片部 240b 为红色滤色片的情形为例加以说明。

在未施加电压的显示像素 P 中，外部光一旦透过液晶面板 300，就成为具有与纸面垂直的振动面的线偏振光，然后透过第 1 滤色片部 240a，成为具有红色波段和绿色波段的波长分量的黄色光，再被反射

层 600 反射。然后再次透过第 1 滤色片部 240a 后, 通过液晶面板 300 成为黄色光射出。因此, 显示像素 P 呈黄色的观察状态。

另一方面, 在施加电压的显示像素 P' 中, 在外部光透过液晶面板 300 后, 就被偏振片 124 转变成具有与纸面平行的振动面的线偏振光, 然后就在这样的原有偏振状态下通过液晶层 180, 从而成为具有与纸面平行的振动面的线偏振光, 再后, 因彩色偏振片 344 的作用, 具有与纸面平行的振动面的偏振分量中的红色波段以外的光被吸收, 只有红色波段的光通过第 1 滤色片 240a。这时, 由于红色波段的光能够透过第 1 滤色片部 240a, 所以红色光原样被反射层 600 反射。该红色光再次透过第 1 滤色片部 240a, 进而透过彩色偏振片 344 后, 通过液晶层 180 从偏振片 124 射出。因此, 显示像素 P' 呈红色的观察状态。

另外, 在非显示部 Q 中, 与上述第 2 实施例相同, 因光调制板 240 的第 2 滤色片部 240b 的滤色特性, 它总是呈红色的观察状态。

进而, 关于基于从背光 800 发出的照明光的观察状态, 可以得到与上述情况相同的, 显示像素 P 呈黄色、显示像素 P' 呈红色、非显示部 Q 呈红色的观察状态。

如以上说明的那样, 在本实施例中, 非显示部 Q 总是呈红色的观察状态, 显示像素 P、P' 则根据是否施加电场而可以切换为与非显示部 Q 近似的红色观察状态和黄色观察状态。因此, 在本实施例中可以实现多色显示状态, 如上述具体例子中的红色和黄色显示状态。

在本实施例中, 显示像素 P' 的观察状态由第 1 滤色片部 240a 的光调制特性和彩色偏振片 344 的光吸收特性决定。例如关于色相, 显示像素 P' 的观察状态随着由第 1 滤色片部 240a 得到的调制光谱分布和彩色偏振片 344 产生的具有与其偏振吸收轴平行的振动面的偏振分量而得到的偏振光谱分布而定。在本实施例的场合, 更具体地说, 显示像素 P' 的观察状态由第 1 滤色片部 240a 产生的调制光谱分布和彩色偏振片 344 产生的上述偏振分量的偏振光谱分布的减色混合决定; 显示像素 P 的观察状态只由第 1 滤色片部 240a 产生的调制光谱分布决定。

因此, 在本实施例中, 由于显示像素 P' 的观察状态和非显示部 Q 的观察状态近似, 所以将第 1 滤色片部 240a 产生的调制光谱分布和

彩色偏振片 344 产生的上述偏振分量的偏振光谱分布进行减色混合（或相乘）形成的累计光谱分布，必须与第 2 滤色片部 240b 产生的调制光谱分布近似。作为上述具体实施例以外的例子，例如可举出当彩色偏振片 344 与上述具体实施例的相同时，在第 1 滤色片部 240a 在红色波段和蓝色波段有透光性（即紫红色滤色片）的场合，若第 2 滤色片部 240b 是红色滤色片，则在红色背景上得到紫红色的显示图形。另外，若第 2 滤色片部 240b 是蓝色滤色片，则在蓝色背景上得到紫红色的显示图形。进而还有，在彩色偏振片 344 具有对有与偏振吸收轴平行的振动面的偏振分量只透过其绿色波段的光的特性的场合，若第 1 滤色片部 240a 如以上所述那样对红色波段和绿色波段的光有透射性，则显示像素 P 呈黄色观察状态，显示像素 P' 呈绿色观察状态。这时，为使背景为绿色，第 2 滤色片部 240b 还是必须有只透过绿色波段的光学特性。

如上所述，在本实施例中可以进行多种颜色的显示，实现色彩丰富的显示状态。在这种场合，不仅适用于上述各实施例那样的 7 段式显示像素组，对适当的图形显示，例如特定的图像、字符等标志图形或其他图形也能进行彩色化显示或非彩色化显示。另外，通过用多个显示像素构成图形，还能以彩色实现适当图形的动作显示（动态显示）。

在上述实施例中，给出了关于光调制装置仅设置了第 1 区域（第 1 滤色片部）和第 2 区域（第 2 滤色片部）的例子，但也可以设置 2 个以上的第 1 区域，实现 3 个以上不同的色调。这时，如果由多个第 1 区域形成的调制光谱分布都形成包含彩色偏振片的偏振光谱分布中存在的波段的光波长的分布，则在全部显示像素中可以切换成由上述偏振光谱分布得到的观察状态。

根据该实施例的结构，可以收到如下的效果：不采用反射偏振片（透过具有设定方向的振动面的偏振分量，反射具有另外的方向的振动面的偏振分量所构成的反射偏振片）也能廉价地制造与在液晶面板的后面配置那样的反射偏振片、再在该反射偏振片的后面配置适当的光调制装置的液晶显示装置有相同功能的液晶显示装置。

[第 4 实施例]

下面参照图 7 和图 8 对本发明的第 4 实施例的液晶显示装置进行

说明。图 7 示出了第 4 实施例的局部显示区域。图 8 是原理性示出沿图 7 的 B—B 线剖开部分的局部纵剖面图。在液晶显示装置 70 中，如图 7 所示，设置了位于显示区域最前面的光调制板 72。该光调制板 72 的表面（外表面）具有设定的色调，该色调可以通过例如在由合适的材料构成的板状体基底的表面上，形成由适当地掺入了颜料、染料等着色材料的涂料构成的印刷层而得到。在该光调制板 72 上形成多个显示窗 72a。在图示的例中，显示窗 72a 具有与 7 段式的 7 个显示像素组相同的形状。

如图 8 所示，其构成如下：在各显示窗 72a 的后面，各配置了一个液晶面板 700，透过各显示窗 72a 可观察到各液晶面板 700 的显示区域。这些液晶面板 700 是用密封材料将由玻璃等构成的一对基板 720、740 贴合起来，并在两基板间封入液晶形成液晶层 780 的液晶面板。这里，在基板 720、740 的内表面上形成了相向的透明电极 722、742。另外，在基板 720、740 的外表面上分别粘贴了偏振片 724、744。

该液晶面板 700 与上述各实施例一样，是在构成其显示区域的透明电极 722、742 间施加设定的电压时呈光遮断状态，不施加电压时呈光透过状态的所谓常白型液晶面板。对本实施例的液晶面板 700，虽然可以采用有多个显示像素的通常的液晶面板（如点阵型面板），但也可以在该面板的整个面上实现一个显示状态，因此，只具有在 2 片基板的内表面上分别形成几乎遍及整个显示区域的单一透明电极的单一像素的液晶面板也就足够了。

在上述液晶面板 700 的后面配置了反射层 750，在其更后面配置了与上述各实施例相同的由有机 EL 面板等构成的背光 800。因背光 800 的结构与上述各实施例的相同，故其说明从略。

在本实施例中，反射层 750 可以是与上述各实施例相同的半透射性反射层，或者也可以是形成了具有适当色调的彩色反射层的反射层。作为彩色反射层，可以采用在构成反射层的材料中适当掺入染料、颜料等着色材料、或在有反射性的材料的表面上另外形成滤色片层的等类有适当结构的有色反射层。

例如在上述光调制板 72 的色调为黑色的场合，将反射层 750 做成与上述各实施例相同的半透射性反射层。这样一来，与上述各实施例一样，液晶面板的显示区域在不施加电场时呈亮色（白色），在施

加电场时呈暗色（黑色）。因此，如图 7 所示，通过使构成显示图形（在图示例中为数字“4”）的（4 个）液晶面板 700 为不施加电场的状态，不构成显示图形的（3 个）液晶面板 700 为施加电场的状态，可以进行以上述光调制板 72 的表面和施加电场状态的液晶面板 700 的显示区域为背景部分的反转显示（负图形显示）。

另外，在本实施例中，也可以像上述第 2 实施例那样采用彩色偏振片，以使在电场施加状态的液晶面板 700 的显示区域呈现与上述光调制板 72 的表面的色调相近似的色调，或者也可以通过在各液晶面板 700 上形成上述彩色反射层或其他光调制层，来实现第 3 实施例那样的多色显示。

进而，在本实施例中，虽然用一片液晶面板 700 构成一个显示区域，但也可以用一片（共用）液晶面板构成 2 个以上的显示区域。例如可以在上述的图示例中，在 2 个以上的显示窗的后面配置一片（共用）液晶面板，在该液晶面板上形成与各显示窗 72a 对应的 2 个以上的显示像素。另外，也可与此相反，以如下方式构成，在一个显示窗 72a 的后面设置具有 2 个以上可独立控制的显示像素的液晶面板，使得可以在显示窗 72a 内的多个区域切换显示。

在本实施例中，在构成比较大的显示体的场合，可以用多片简单的液晶面板实现一个显示状态。因此，作为电子公告板、室外显示、广告塔、记分牌、电光公告板等的替代品，它是非常有效的。在这种场合，由于就液晶面板结构本身而言，其显示像素的结构单元大，并且像素数目少，所以可以廉价地制造显示体。

[其他结构]

最后，对上述各实施例皆可以应用的结构部分及变例进行说明。

首先，参照图 10 对上述各实施例的液晶显示装置所必须的液晶面板驱动装置的概略结构进行说明。在上述各实施例的液晶显示装置 10 中，如图 10 所示，需要使上述的反转驱动成为可能的液晶驱动电路 1010、控制该液晶驱动电路 1010 的控制电路 1020 以及对液晶驱动电路 1010 供电的电源电路 1030。另外，虽然图中未示出，但在液晶显示装置 10 内部或外部还设置了对上述背光既供电又进行控制的电路部分。

液晶驱动电路 1010 包括对液晶面板，例如图示例中的上述液晶

面板 100 的公用电极（上述实施例中所述的相向的一对透明电极中的一方）提供驱动信号 V_c 的驱动电路部分 1011 和对上述液晶面板 100 的段电极（上述透明电极中的另一方）提供驱动信号 V_s 的驱动电路部分 1012。

- 5 控制电路 1020 接收从外部来的显示数据 D 和控制数据 C，对上述液晶驱动电路 1010 发出控制信号 S1，另外，根据需要对下面将叙述的电源电路 1030 发出控制信号 S2。控制信号 S1 控制液晶驱动电路 1010，形成上述驱动信号 V_c 、 V_s 。

10 电源电路 1030 从设定的供电电源向液晶驱动电路 1010 提供为形成上述驱动信号 V_c 、 V_s 所必须的多个电源电位 V_e 。液晶驱动电路 1010 根据上述控制信号 S1 切换这些电源电位 V_e ，从而形成上述驱动信号 V_c 、 V_s 。

15 在上述各实施例中，对在用现有的常白型液晶面板为进行通常显示（正图形显示）而驱动的场所施加阈值电压以上的电压的显示像素，不施加电压或只施加小于阈值的电压。此外，通过改变例如控制电路 1020 的控制信号 S1 为现有的信号状态，使得在通常显示时对未施加电压或只施加小于阈值的电压的显示像素施加阈值以上的电压，在将液晶驱动电路 1010 做成如现有的结构的情况下，也能够极为容易地在液晶面板 100 上进行反转显示（负图形显示）。

20 另外，也可以使图 10 所示的液晶显示装置内的结构与现有结构完全没有改变，借助于从外部供给的数据，例如图示的控制数据 C，成为与通常驱动不同的数据来进行反转驱动。

25 下面对上述各实施例的液晶显示装置及电子装置的变例进行说明。在上述各实施例中，虽然构成了半透射型液晶显示装置，但用简单的反射型液晶显示装置或透射型液晶显示装置也能得到与上述相同的显示状态，并具有同样的效果。进而也可以构成熟知的前光形式的液晶显示装置。另外，在上述各实施例中，虽然为构成半透射型液晶显示装置采用了半透射性的反射层，但也可以采用在每个像素上有狭缝等光透过部的反射层。

30 另外，在上述各实施例中，虽然都采用了透过设定的偏振分量同时吸收另外的偏振分量的类型的偏振装置，但也可以与此不同，采用透过设定的偏振分量同时反射另外的偏振分量这种类型的所谓的反

射偏振片。这时，可以构成与上述彩色偏振片对应的反射彩色偏振片。

[发明的效果]

- 5 根据以上已作出说明的本发明，能构成可进行反转显示（负图形）的液晶显示装置，并且在能降低制造成本的同时还能求得显示品质的提高。

说明书附图

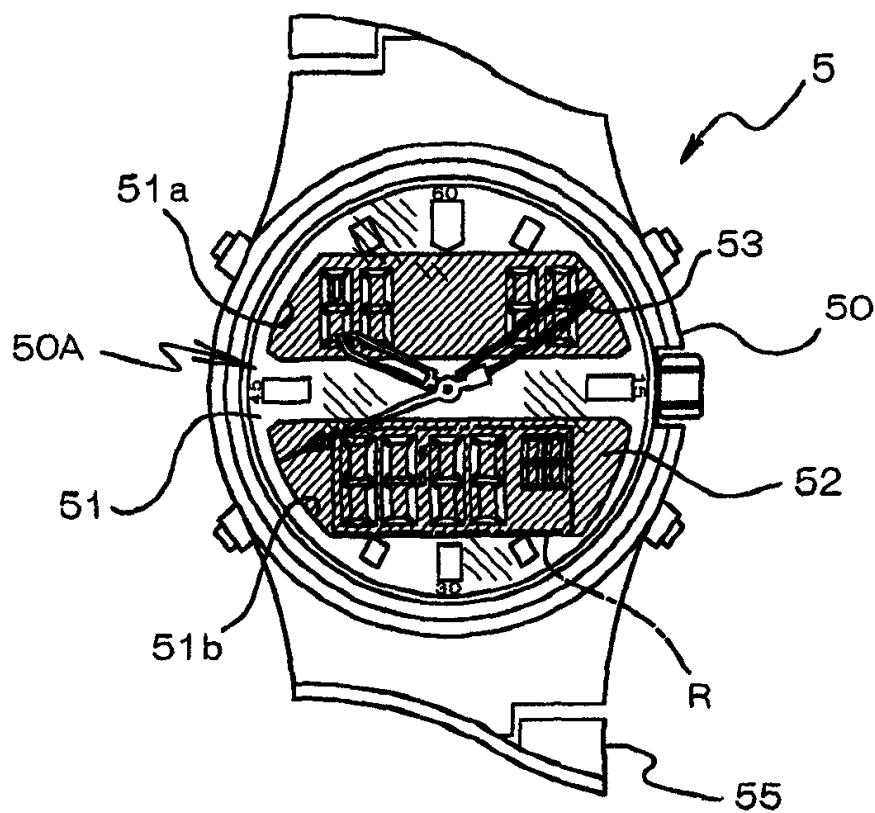


图 1

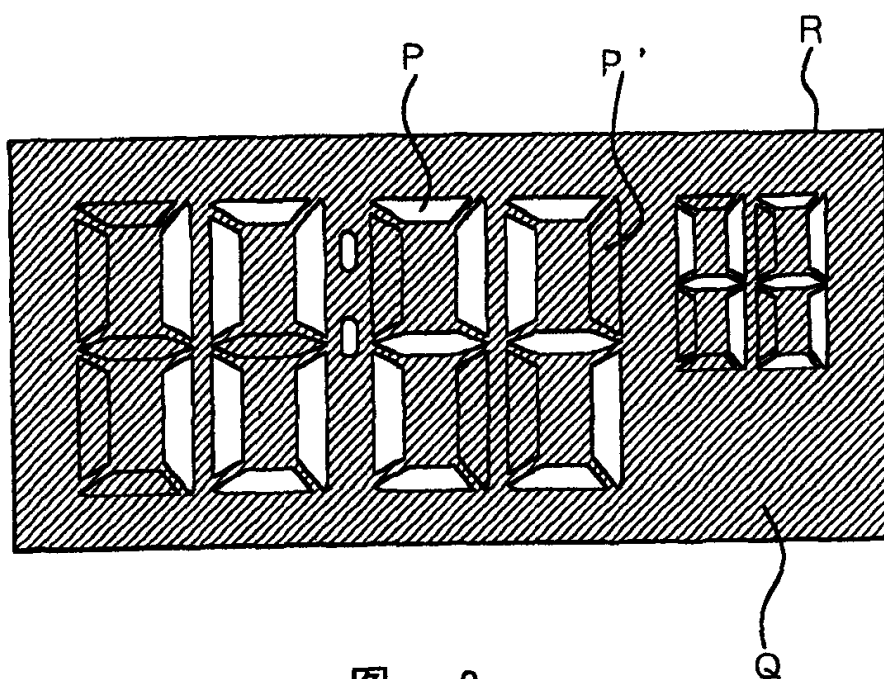


图 2

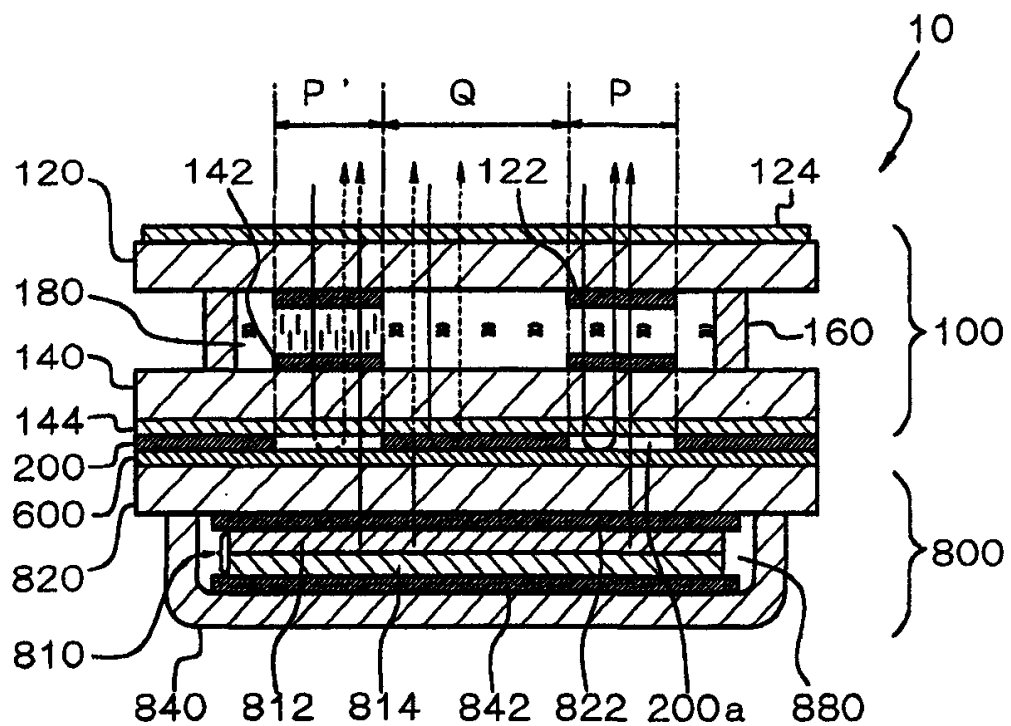


图 3

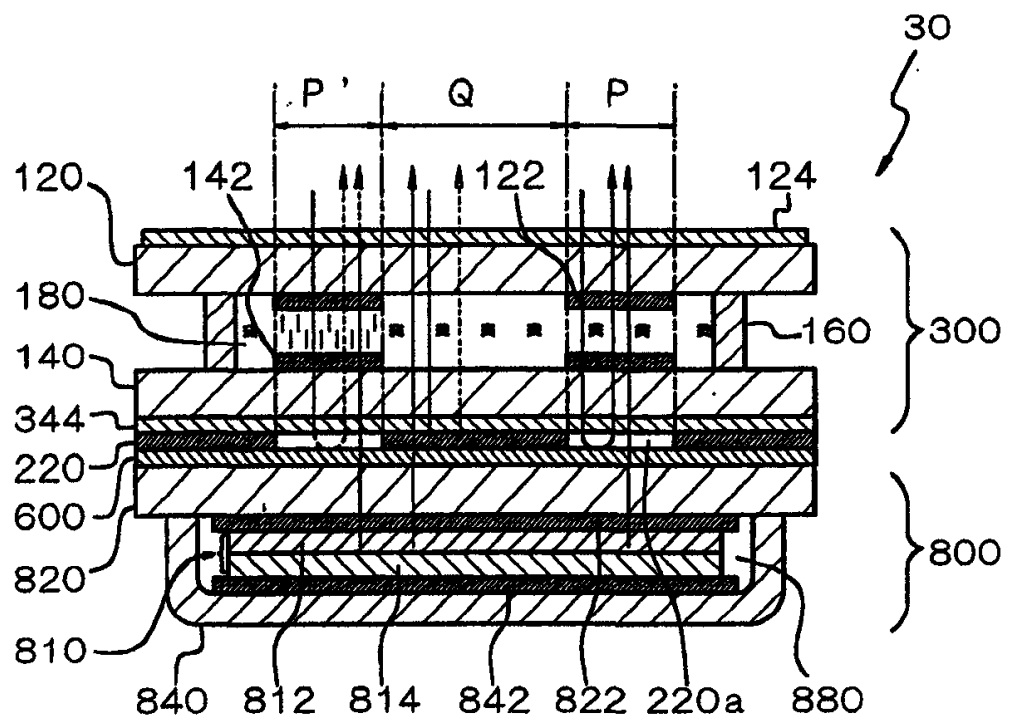


图 4

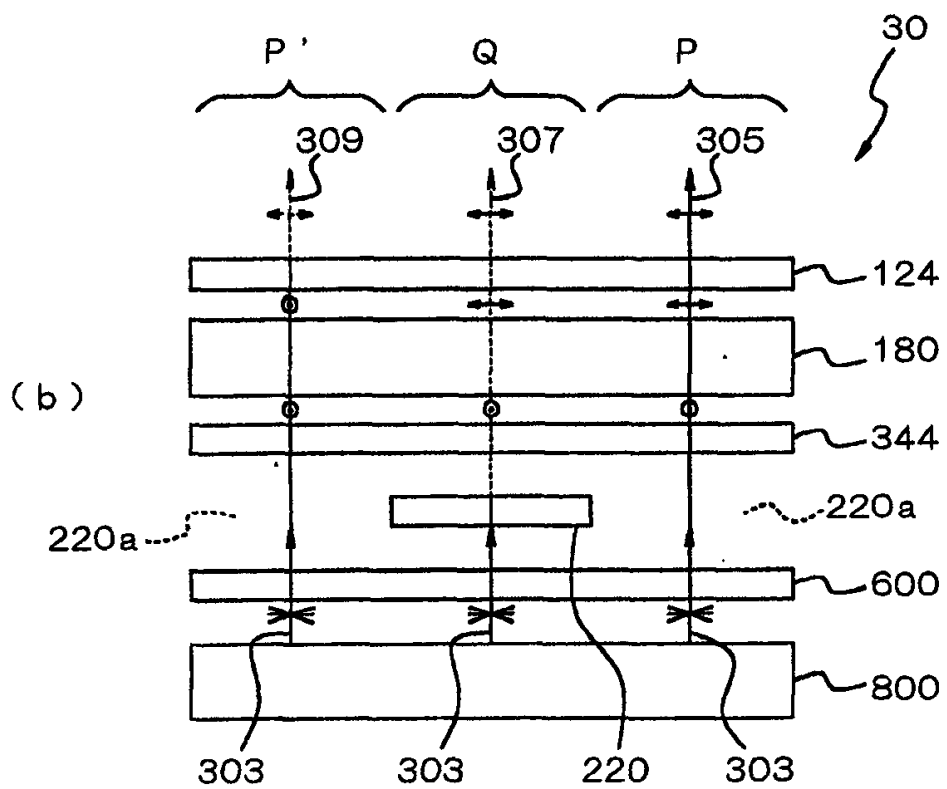
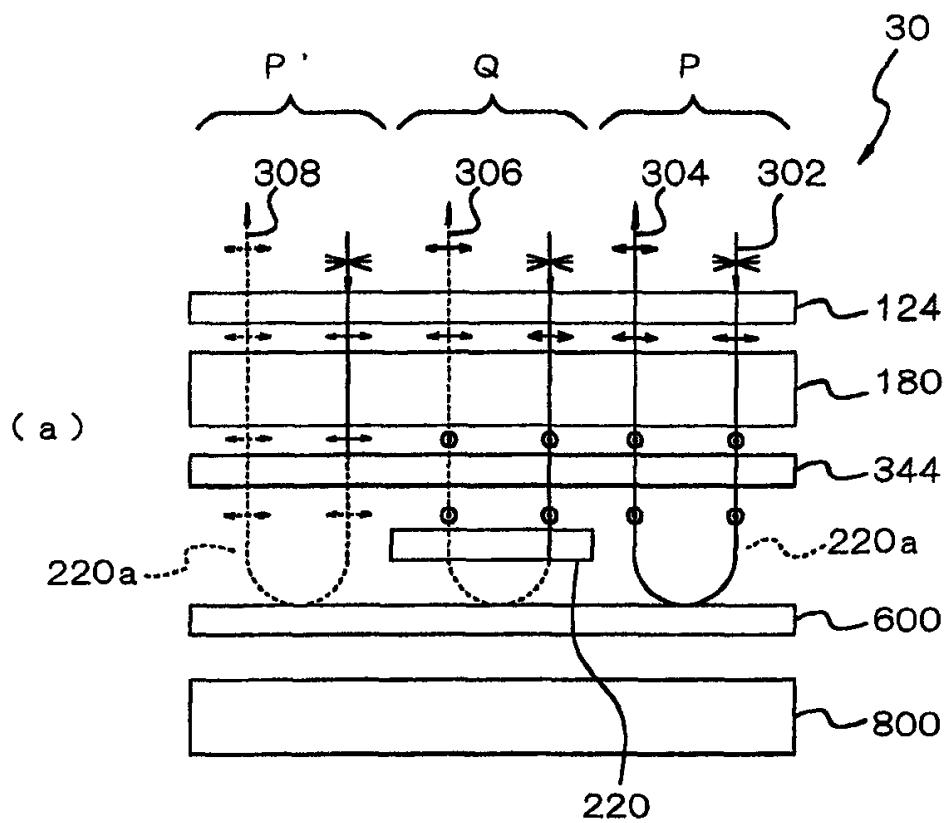


图 5

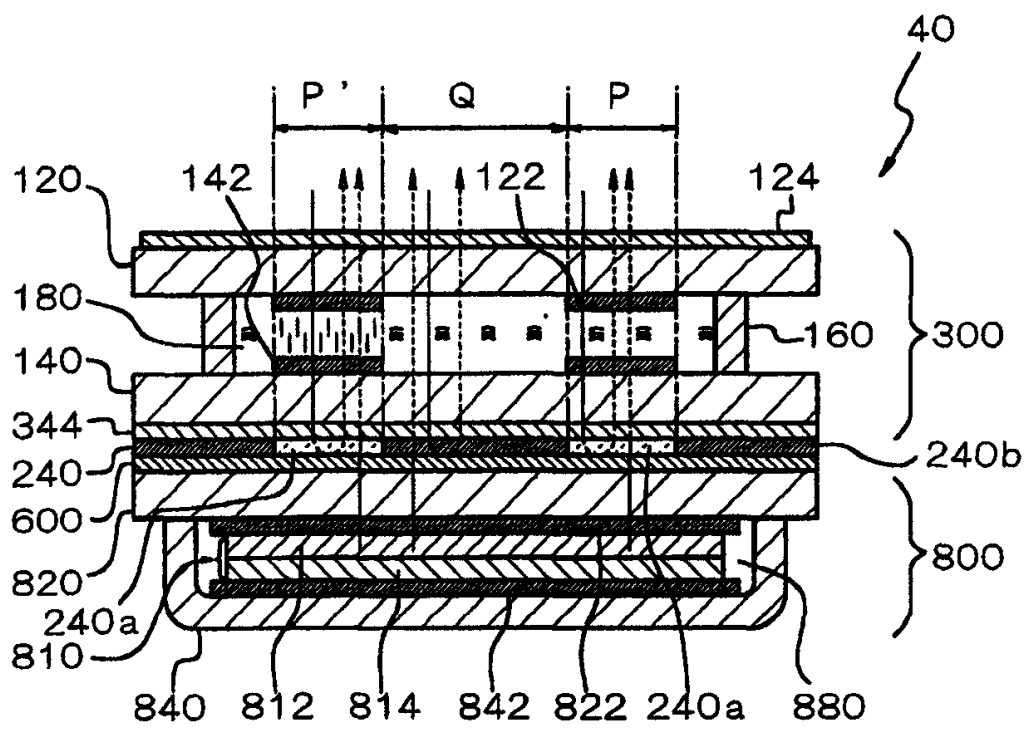


图 6

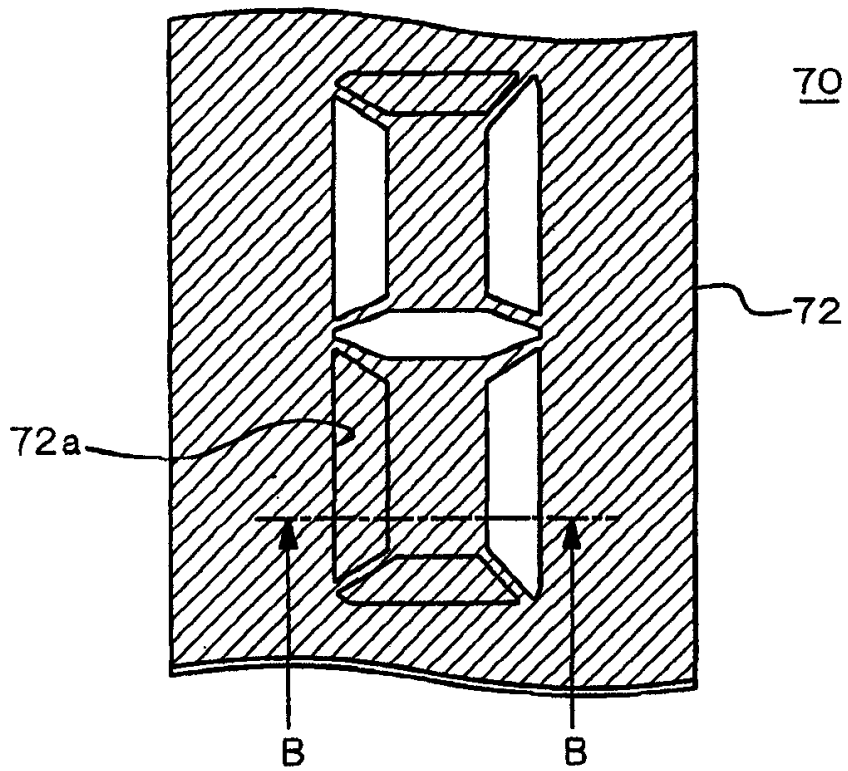


图 7

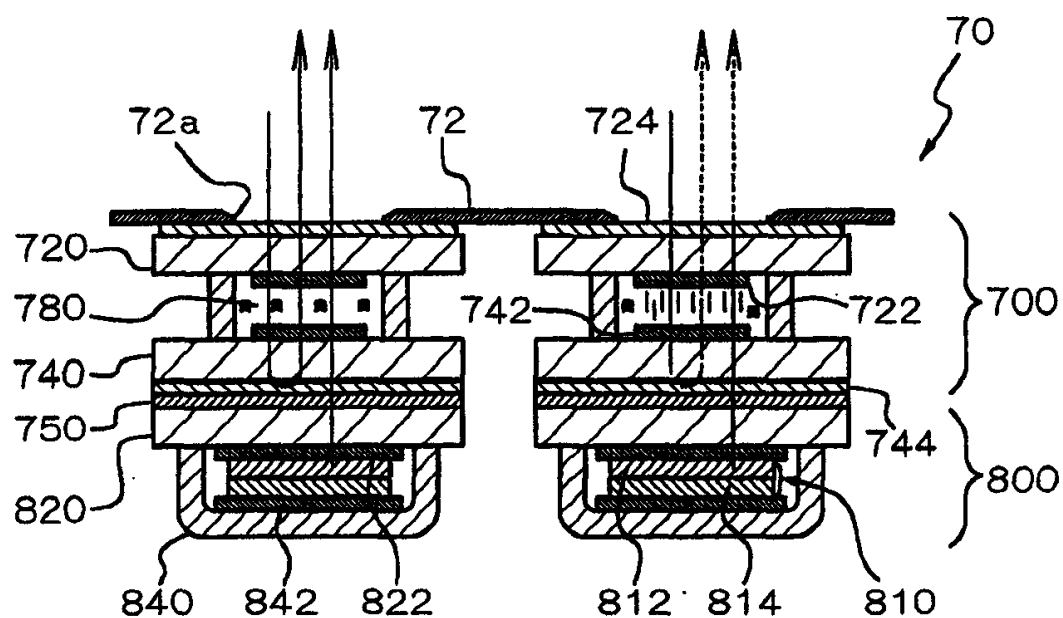


图 8

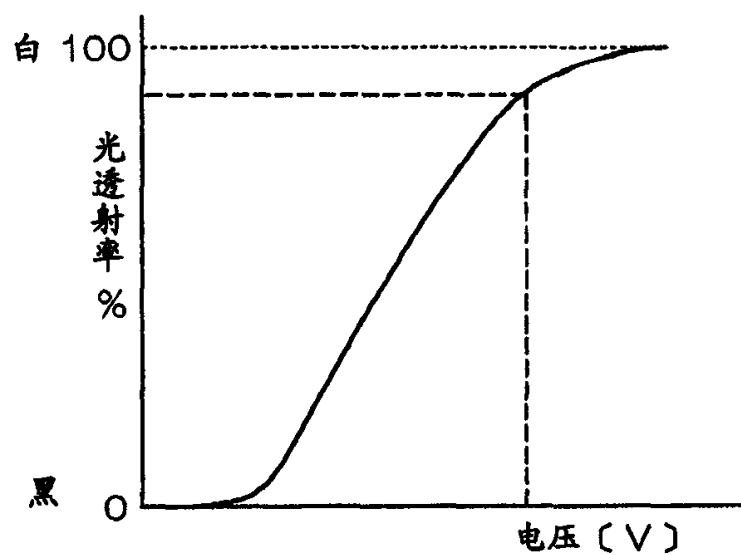


图 9

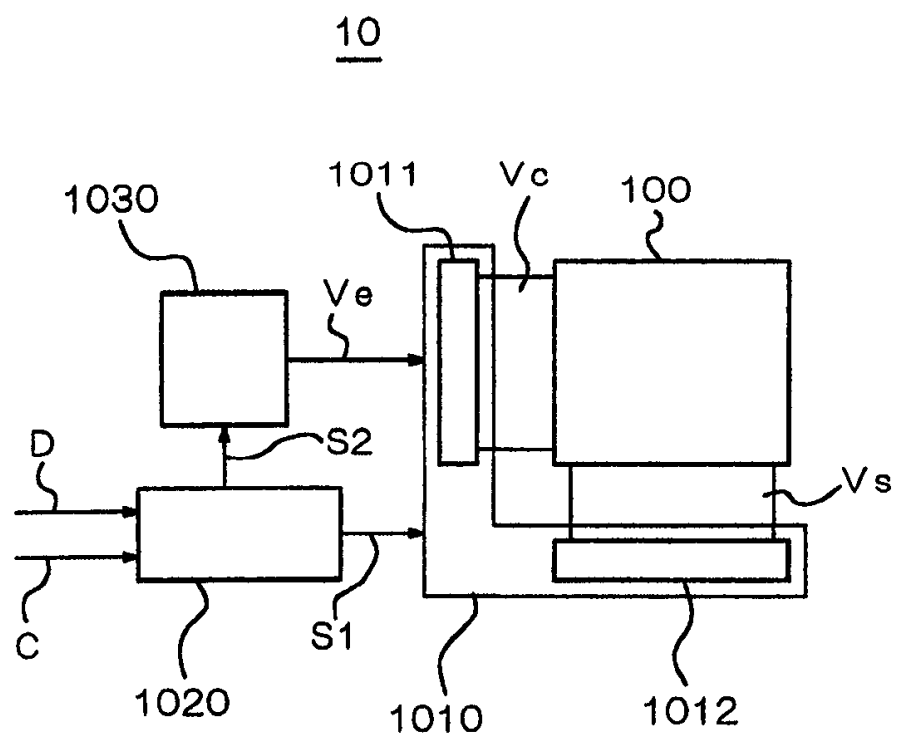


图 10

专利名称(译)	液晶显示装置及配备它的电子装置		
公开(公告)号	CN1354382A	公开(公告)日	2002-06-19
申请号	CN011139339.4	申请日	2001-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	有川康夫		
发明人	有川康夫		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1335 G09G3/04 G09G3/20 G09G3/36 G02F1/1333 G04G9/02 G04G1/00		
CPC分类号	G02F2001/133567 G02F2203/64 G02F1/133509 G02F1/133533		
代理人(译)	杨凯 梁永		
优先权	2000355948 2000-11-22 JP 2001267913 2001-09-04 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的课题是廉价地制造可形成反转显示(负图形)、显示品质高的液晶显示装置。设置备有与液晶面板100的显示像素P、P'重叠的窗部200a,并有与非显示部Q重叠的光调制部分的光调制板200。通过对构成数字等显示图形的显示像素P不施加电场,对不构成显示图形的显示像素P'施加电场,能够实现反转显示(负图形)的显示状态。

