



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410032779.1

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100397152C

[22] 申请日 2004.4.21

[21] 申请号 200410032779.1

[30] 优先权

[32] 2003.4.21 [33] JP [31] 116365/2003

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 饭岛千代明 和田启志

[56] 参考文献

CN1410814A 2003.4.16

US6501521B2 2002.12.31

US6259500B1 2001.7.10

US6169589B1 2001.1.2

审查员 张春伟

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 李 峰 于 静

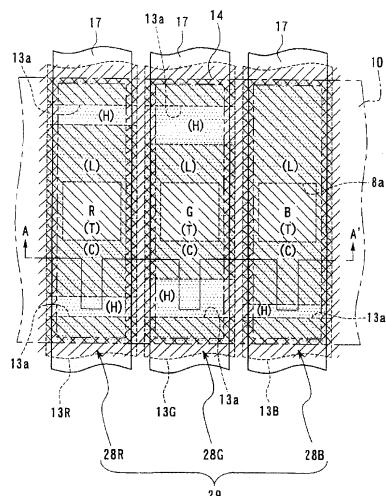
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 11 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及电子设备

[57] 摘要

本发明提供一种能够获得在反射模式及透射模式时均显色良好、且可视性高的显示的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置，是一种具有反射层、与各子像素区域相对应地排列配置有不同颜色的色素层的彩色滤光器、划分邻接的子像素区域之间的遮光层，用反射区域和透射区域进行显示的半透射反射式的液晶显示装置。在反射区域 L 内，设置存在彩色滤光器的色素层 13R、13G、13B 的着色区域 C 和不存在色素层 13R、13G、13B 的非着色区域 H，着色区域 C 和非着色区域 H 两者，以与沿着子像素区域的长度方向的遮光层(14)平面看重合的方式设置。



1、一种液晶显示装置，是半透射反射式液晶显示装置，其具有：由反射区域和透射区域构成的与不同颜色对应的多个子像素区域、相互相对配置的一对基板、夹持在前述一对基板之间的液晶层、驱动前述液晶层的一对电极、设置于前述反射区域的反射层、与前述反射层重叠并与前述各子像素区域相对应地排列配置有色素层的彩色滤光器，在每个前述子像素区域用前述反射区域和不存在前述反射层的透射区域进行显示，其特征在于：

在前述反射区域内，设置存在前述色素层的着色区域和不存在前述色素层的非着色区域；

前述着色区域和前述非着色区域两者，以与沿着前述一对电极中的一个电极的前述子像素区域的长度方向的周缘部重合的方式设置；

前述非着色区域以在前述子像素区域的短边方向上横切该子像素区域的方式延伸；

在前述多个子像素区域中的邻接的子像素之间，一个子像素中的非着色区域相对于另一个子像素中的非着色区域在短边方向的延长线上的区域形成，并且各非着色区域的面积不同。

2、如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

具有划分前述多个子像素区域中邻接的子像素区域之间的遮光层；

前述非着色区域与前述遮光层重合。

3、如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，在前述子像素区域内设置多个前述透射区域，前述多个透射区域分别分离地配置。

4、如权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于，前述多个透射区域，遍及多个子像素区域，配置成锯齿状。

5、如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，前述不同颜色的色素层，由红色层、绿色层和蓝色层构成，对应于前述绿色层的子像素区域中的前述非着色区域的面积，大于对应于前述红色层和前述蓝色层的子像素区域中的前述非着色区域的面积。

6、如权利要求5所述的液晶显示装置，其特征在于，在对应于前述不同颜色的子像素区域中，至少对应于一种颜色的子像素区域中的前述透射区域的面积，与对应于其它颜色的子像素区域中的前述透射区域的面积不同。

7、如权利要求6所述的液晶显示装置，其特征在于，前述不同颜色的色素层，由红色层、绿色层和蓝色层构成，对应于前述绿色层的子像素区域中的前述透射区域的面积，小于对应于前述红色层和前述蓝色层的子像素区域中的前述透射区域的面积。

8、如权利要求1至7中任何一项所述的液晶显示装置，其特征在于，前述反射层由金属膜构成。

9、如权利要求1至7中任何一项所述的液晶显示装置，其特征在于，前述反射层由在金属膜上设置有微细的狭缝的反射偏振层构成。

10、一种电子设备，其特征在于，具备权利要求1至7中任何一项所述的液晶显示装置。

液晶显示装置及电子设备

技术领域

本发明涉及液晶显示装置及电子设备，尤其是涉及在反射模式、透射模式中的色纯度均衡优异的半透射反射式的液晶显示装置的结构。

背景技术

有人已经提出了能够在明亮的场所利用太阳光、照明光等外部光源，在阴暗的场所利用背光灯等内部光源进行显示的液晶显示装置。即，这种液晶显示装置，采用兼具反射型和透射型的显示方式，根据周围的亮度切换成反射模式或透射模式的任意一种显示方式，从而不但可以降低电力消耗，而且即使在周围比较暗的情况下也能够进行清晰的显示。下面，在本说明书中，将这种液晶显示装置称之为“半透射反射式液晶显示装置”。此外，近年来，伴随着便携式电子设备及OA设备等的发展，在半透射反射式液晶显示装置领域，色彩化的需求也逐渐增多。作为满足这种需求的半透射反射式彩色液晶显示装置，提供了一种在上基板、下基板中的任意一个上配备有彩色滤光器的装置。这种液晶显示装置，在反射模式下，从上基板侧入射的外来光，在透过彩色滤光器之后，被反射层反射，再次透过彩色滤光器。在透射模式下，从背光源入射到下基板上的照明光透过彩色滤光器。在通常的结构中，无论是反射模式还是透射模式利用同一个彩色滤光器进行显示。

在该液晶显示装置中，如上所述，反射模式时入射光透过彩色滤光器两次，透射模式时入射光透过彩色滤光器一次，由此获得彩色显示。因此，例如，在重视透过彩色滤光器两次的反射模式时的色彩而配备浅色的彩色滤光器的情况下，在只透过彩色滤光器一次的透射模式时则难以获得显色

良好的显示。但是，与此相反，在重视透过彩色滤光器一次的透射模式时的色彩而配备了深色的彩色滤光器的情况下，由于两次透过彩色滤光器的反射模式的显示变暗，所以，不能获得足够的可视性。这样，在现有技术的半透射反射式彩色液晶显示装置中，很难获得在反射模式和透射模式时都具有同样好的显色、且可视性高的显示。

为了解决上述问题，有人提出了如图11所示结构的液晶显示装置（例如，参照专利文献1）。这种液晶显示装置，是有源矩阵型液晶显示装置的例子，数据线101和扫描线102相互交叉地配置，在交点附近设置薄膜晶体管103（Thin Film Transistor，下面简称为TFT），并设置与TFT103相连接的像素电极104。像素电极104由利用AIW（铝·钨合金）等金属膜构成、与反射模式的显示相关的反射电极105，以及由ITO（铟锡氧化物）等透明导电膜构成、与透射模式的显示相关的透明电极106构成。反射电极105以包围透明电极106的周围的方式配置，像素电极104的中央侧成为透射区域T，周缘侧成为反射区域R。同时，在像素电极104的内侧，设置宽度比像素电极104更窄的彩色滤光器111A、111B、111C，从而，透射区域T，其整体与彩色滤光器111A、111B、111C平面重合，另一方面，反射区域R，其一部分成为与彩色滤光器111A、111B、111C平面重合的着色区域C，剩余的部分成为不与彩色滤光器111A、111B、111C平面重合的非着色区域H。

在这种结构中，在反射模式时，从上基板侧入射的光的一部分会透过非着色区域H，在反射模式时，透过彩色滤光器两次而得到的光，成为将透过非着色区域H的未着色的光（白色光）和透过着色区域C的着色的光重叠而成的光，另一方面，在透射模式时，来自背光源的透过透射区域T的光，全部透过着色区域C，在透射模式时仅透过彩色滤光器一次而获得的光，全部为着色的光。这样，由于可以缩小在反射模式时透过彩色滤光器两次而获得的光，和透射模式时透过彩色滤光器一次而获得的光的颜色的深浅之差，所以，通过使彩色滤光器的色素层最佳化，可以获得无论在反射模式还是在透射模式下都有良好的显色、可视性高的显示。

专利文献1：特开2000-111902号公报

发明内容

但是，在上述专利文献1中所记载的现有技术的液晶显示装置中，在透射模式的显示中没有特别的问题，但在反射模式的显示中，存在着色纯度的偏差较大这样的问题。这种色纯度偏差有时会在一个产品的显示区域内产生，或者在多个产品之间产生，在半透射反射式彩色液晶显示装置中，特别成为导致反射模式的显示品质降低的主要原因。

本发明是为了解决上述问题而提出的，其目的在于，提供一种在半透射反射式彩色液晶显示装置中，在无论在反射模式时还是在透射模式时都会显色良好，并且色纯度的偏差少的液晶显示装置。进而，本发明的目的是，提供一种具备具有优异的显示品质的上述液晶显示装置的电子设备。

为达成上述目的，本发明的液晶显示装置，是具有：由相互相对配置的上基板和下基板构成的一对基板、夹持在前述一对基板之间的液晶层、分别设于前述一对基板上并驱动前述液晶层的电极、部分地设于前述下基板的内侧面并反射来自前述上基板侧的入射光的反射层、设置在比前述反射层更上侧并与构成显示区域的各子像素区域相对应地排列配置有不同颜色的色素层的彩色滤光器、和设于前述下基板的外面侧的照明装置，且在每个子像素区域用存在前述反射层的反射区域和不存在前述反射层的透射区域进行显示的半透射反射式液晶显示装置，其特征在于：在前述反射区域内，设置存在前述彩色滤光器的色素层的着色区域和不存在前述色素层的非着色区域；前述着色区域和前述非着色区域两者，以与沿着前述子像素区域的长度方向的前述电极的周缘部平面看重合的方式设置。这里所谓的“子像素区域”是以对应于多个不同颜色的显示区域构成全色的一个像素的基础的一个单位区域。

一种液晶显示装置，是半透射反射式液晶显示装置，其具有：由反射区域和透射区域构成的与不同颜色对应的多个子像素区域、相互相对配置的一对基板、夹持在前述一对基板之间的液晶层、驱动前述液晶层的一对电极、设置于前述反射区域的反射层、与前述反射层重叠并与前述各子像

素区域相对应地排列配置有色素层的彩色滤光器，在每个前述子像素区域用前述反射区域和不存在前述反射层的透射区域进行显示，其特征在于：在前述反射区域内，设置存在前述色素层的着色区域和不存在前述色素层的非着色区域；前述着色区域和前述非着色区域两者，以与沿着前述一对电极中的一个电极的前述子像素区域的长度方向的周缘部重合的方式设置；前述非着色区域以在前述子像素区域的短边方向上横切该子像素区域的方式延伸；在前述多个子像素区域中的邻接的子像素之间，一个子像素中的非着色区域相对于另一个子像素中的非着色区域在短边方向的延长线上的区域形成，并且各非着色区域的面积不同。

如在背景技术部分的例子所述，在反射区域内设置彩色滤光器的非着色区域的液晶显示装置，在反射模式、透射模式两种情况下，在显色良好这一点上是优异的，但另一方面还存在有色纯度的偏差大这样的问题。

本发明人等，在研究其原因之后，彻底查明，在各子像素区域的电极边缘部产生的液晶的旋错（取向紊乱）是色纯度的偏差的原因之一。即，在靠近各子像素区域的电极中央的部分，在上下基板之间的液晶层内产生的电场（电力线），沿垂直于基板面的方向作用，但在电极的周缘部，电场（电力线）沿着相对于基板面倾斜的方向作用。进而，在电极周缘部，还作用有在与邻接的电极之间的横向电场。其结果是，在电极的周缘部，不能避免液晶的旋错的发生，对比度下降。旋错的发生程度，会因为电极间的电场的外加状态、各个液晶显示装置的制造偏差等而发生各种变化。

此外，在子像素区域具有细长的形状（例如长方形）的情况下，与短边方向（短尺寸方向）相比，沿纵长方向的电极的周缘部一方对对比度下降的影响较大，且其影响程度与旋错的发生区域的面积大小相对应。

在此，若重新观察图11所示的现有技术的液晶显示装置的结构，彩色滤光器111A、111B、111C，在色素电极104的中央沿纵向方向配置成带状，沿子像素的长度方向的像素电极104的周缘部，全部成为非着色区域H。由于这种结构，若将着色区域和非着色区域相比较，在着色区域基本上不发生对比度的降低，与此相对，在非着色区域的对比度降低的增大占绝对优势。因此，虽然着色光的反射率基本一定，但在旋错的发生较严重的情况下，白色光的反射率大大降低，在基本上不发生旋错的情况下，白色光的反射率保持不变。从而可以看出这种情况已经成了色纯度偏差的一个主要原因。虽然上面是根据图11以沿着子像素区域的长度方向的电极周缘部成为非着色区域的例子进行了说明，但反之，在沿长度方向的电极的周缘部全部成为着色区域的情况下，其结果也完全一样。即，在旋错的发生很严重的情况下，着色光的反射率大大降低，在几乎不发生旋错的情况下，着色光的反射率保持不变，因此，产生色纯度偏差。

与此相对，本发明的液晶显示装置，其特征在于，将着色区域和非着色区域两者按照沿着子像素区域的长度方向的周缘部平面看重合的方式设置。即，并不是使沿着子像素的长度方向的电极的周缘部，全部仅与着色区域、或非着色区域的任意一者相重合，而是，以由着色区域和非着色区

域两者分摊的方式配置。其结果是，即使假定在电极的周缘部发生旋错，由旋错引起的对比度的降低的影响，也会由着色区域和非着色区域两者分担。例如，在旋错的发生严重的情况下，白色光、着色光的反射率同时降低很大，在基本上不发生旋错的情况下，白色光、着色光的反射率同时保持不变。即，无论旋错的发生程度是否严重，所重叠的白色光和着色光的比例，不会像现有技术中那样变化。因此，尽管由于旋错的发生程度而使总体反射率、即反射显示的亮度发生某些变化，但与现有技术相比，可以降低色纯度的偏差。

或者，为了达到上述目的，本发明的另外一种液晶显示装置，是具有：由相互相对配置的上基板和下基板形成的一对基板、夹持在前述一对基板之间的液晶层、分别设于前述一对基板上并驱动前述液晶层的电极、部分地设于前述下基板的内侧面并反射来自前述上基板侧的入射光的反射层、设置在比前述反射层更上侧并与构成显示区域的各子像素区域相对应地排列配置有不同颜色的色素层的彩色滤光器、划分邻接的前述子像素区域之间的遮光层、和设于前述下基板的外面侧的照明装置，在每个子像素区域用存在前述反射层的反射区域和不存在前述反射层的透射区域进行显示的半透射反射式液晶显示装置，其特征在于：在前述反射区域内，设置存在前述彩色滤光器的色素层的着色区域和不存在前述色素层的非着色区域；前述着色区域和前述非着色区域两者，以与沿着前述子像素区域的长度方向的前述遮光层平面看重合的方式设置。

在上一方式的说明中，作为色纯度偏差的原因之一，着眼于在电极周缘部产生的液晶的旋错。进而，本发明者等人，作为其它原因，进一步着眼于在具备有划分邻接的子像素区域之间的遮光层（所谓黑底）的液晶显示装置的情况下，制造过程中遮光层的尺寸偏差。即，在邻接的子像素区域之间，为了遮盖由电极周缘部的旋错引起的光的泄漏，或者防止透过彩色滤光器的各色光的混色，有时会设置栅格状的遮光层。然而，在制造过程中，遮光层的尺寸偏差是不可避免的，与此相伴，在子像素区域的周缘部的反射率也会产生偏差。此外，在子像素区域具有细长形状（例如长方

形）的情况下，与短边方向相比，沿纵长方向的子像素区域的周缘部一方对偏差的影响更大，且其程度与其周长的长度相对应。

在这种情况下也同样，如以往的液晶显示装置那样，当沿着子像素区域的长度方向的电极的周缘部全部为非着色区域时，虽然着色光的反射率大致一定，但当遮光层的宽度大于设计值时，白色光的反射率大幅度下降，当遮光层的宽度与设计值相同时，白色光的反射率保持不变。从而可以判明，这种情况已成为色纯度偏差的一个主要原因。相反地，在沿长度方向的电极的周缘部全部为着色区域时情况也一样。

与此相对，本发明的液晶显示装置，其特征在于，以与沿着子像素区域的长度方向延伸的遮光层平面看重合的方式设置着色区域和非着色区域两者。即，并不是将沿着子像素区域的长度方向的遮光层只与着色区域、非着色区域中的任意一方相重合，而是按照以着色区域和非着色区域两者分担的方式配置。其结果是，即使发生遮光层的尺寸偏差，反射率的偏差也会由着色区域和非着色区域双方分担。例如，在遮光层的宽度变大的情况下，白色光、着色光的反射率同时降低，在遮光层的宽度正常时，白色光、着色光的反射率同时保持不变。即，在任何一种情况下，所重叠的白色光和着色光的比例，不会像现有技术中那样变化。

因此，即使由于遮光层的尺寸偏差会引起总体反射率、即反射显示的亮度的某些变化，但与现有技术相比，可以降低色纯度的偏差。

只要使着色区域和非着色区域两者与沿着子像素区域的长度方向的电极周缘部、或者沿着子像素区域的长度方向的遮光层平面看重合，非着色区域的形状可以是任意形状。但是，优选为非着色区域沿者子像素区域的短边方向呈带状延伸。

根据这种结构，在确保相同的非着色区域的面积的情况下，可以进一步缩小非着色区域的短边方向的宽度。一般地，由于彩色滤光器的着色层比构成液晶显示装置的其它层更厚，所以，着色区域和非着色区域的阶梯差比较大。在这种情况下，当非着色区域的短边方向的宽度较宽时，由于缓和彩色滤光器的阶梯差的覆盖膜进行的平坦化就变得很困难。对此，

如果缩小彩色滤光器的非着色区域的短边方向的宽度，则平坦化就会变得很容易，不易引起由彩色滤光器的阶梯差造成的显示上的不当之处。

此外，关于透射区域的形式，在确保必要的面积的情况下，可以任意设计、配置，但，例如也可以在子像素区域内设置多个透射区域，并将多个透射区域分别离开地配置。

特别是，因为在透射区域比较小的情况下，会形成有助于透射显示的区域呈点状地分散在子像素区域的一部分上的状态，所以，有时会给人的眼睛以不光滑的感觉。对此，若采用上述结构，由于形成了有助于透射显示的区域散布在子像素区域内的状态，所以，可以减少不光滑感。

在将多个透射区域遍及多个子像素区域地配置成锯齿状的情况下，可以进一步降低上述不光滑感。

此外，在对应于前述不同颜色的子像素区域中，至少对应于一个颜色的子像素区域中的前述非着色区域的面积，与对应于其它颜色的子像素区域中的前述非着色区域的面积不同。

根据这种结构，由于可以对与不同颜色相对应的每一个子像素区域调整各色光的色纯度，所以，可以适当调整作为反射光全体的反射率和色度（例如白显示时的色彩），可以提高反射模式的显示时的亮度、颜色等的显示品质。

更具体地说，前述不同颜色的色素层由红色层、绿色层和蓝色层构成，优选使对应于绿色层的子像素区域中的非着色区域的面积，大于对应于红色层及蓝色层的子像素区域中的非着色层的面积。

绿色光，与红色光及蓝色光相比，对于人的眼睛而言，具有高得多的视觉灵敏度。因此，通过将绿色的子像素区域中的非着色区域的面积设定得大于红色及蓝色的子像素区域中的非着色区域的面积，可以提高作为反射光整体观看时的反射率和颜色的再现性。

进而，在采用上述结构之后，还可以是在对应于不同颜色的子像素中，至少对应于一种颜色的子像素中的透射区域的面积，与对应于其它颜色的子像素区域中的透射区域的面积不同。

根据这种结构，由于可以按照与不同颜色相对应的每一个子像素区域来调整透射率和各色光的色纯度，所以，可以适当地调整作为透射光整体的透射率和色度（例如白显示时的色彩）。从而，由于通过与上述非着色区域的面积的调整一起进行，能够分别调整反射率、透射率、反射光的色度、透射光的色度等光学特性，所以，可以将反射模式时及透射模式时的显示品质均衡性良好地最佳化。

更具体地说，在前述不同颜色的色素层由红色层和绿色层和蓝色层构成的情况下，优选地，令对应于绿色层的子像素区域的透射区域的面积，小于对应于红色层及蓝色层的子像素区域的透射区域的面积。

如上所述，由于绿色光比红色光及蓝色光具有更高的视觉灵敏度，所以，即使将绿色的子像素区域中的透射区域的面积设定得小于红色及蓝色的子像素区域中的透射区域的面积，色平衡也不会变差，而且，在此基础上可以维持足够的透射率。

前述反射层，可以是由金属膜构成的，也可以是由在金属膜上设置有微细的狭缝的反射偏振层构成的。特别是，如果是由前述反射偏振层构成的话，则可以将从下基板侧入射的有助于透射显示的光的一部分反射而再次加以利用，可以提高透射显示的亮度。

本发明的电子设备，其特征在于，具备上述本发明的液晶显示装置。

根据这种结构，可以提供一种具备在反射模式及透射模式下均显色良好、且可视性优异的液晶显示部的电子设备。

附图说明

图1是放大地观察本发明的第一实施方式的液晶显示装置的像素的平面图。

图2是沿图1的A-A'线的剖面图。

图3是放大地观察第二实施方式的液晶显示装置的像素的平面图。

图4是表示第二实施方式的图案的变形例的平面图。

图5是表示第二实施方式的图案的另一种变形例的平面图。

图6是表示第二实施方式的图案的另一种变形例的平面图。

图7是表示第二实施方式的图案的另一种变形例的平面图。

图8是表示第二实施方式的图案的另一种变形例的平面图。

图9是表示第二实施方式的图案的另一种变形例的平面图。

图10是表示本发明的电子设备的一个例子的立体图。

图11是以往的半透射反射式彩色液晶显示装置的平面图。

标号说明

1	液晶显示装置	3	背光源（照明装置）
4	下基板	5	上基板
7	液晶层	8	反射层
8a	（反射层的）开口部	10	段电极
13R、13G、13B	色素层	14	遮光部
15	彩色滤光器	17	共用电极
28R、28G、28B	子像素区域	29	像素
C	着色区域	H	非着色区域
L	反射区域	T	透射区域

具体实施方式

第一实施方式

下面，参照图1、图2，说明本发明的第一实施方式。

本实施方式的液晶显示装置，是无源矩阵方式的半透射反射式彩色液晶显示装置的例子。

图1是放大地观察构成本实施方式的液晶显示装置的显示区域的一个像素的平面图，图2是沿图1的A-A'线的剖面图。此外，在下面的附图中，为了易于观察附图，使各结构部件的膜厚、尺寸的比例适当的不同。

本实施方式的液晶显示装置1，如图2所示，具备液晶盒2和背光源3（照明装置）。液晶盒2，下基板4和上基板5经由密封材料（图中未示出）而相对配置，在由这些上基板5、下基板4、密封材料所包围的空间内封入由STN

(Super Twisted Nematic: 超扭转向列) 液晶等构成的液晶层7，在液晶盒2的后面侧（下基板4的外面侧）配置背光源3。

在由玻璃或塑料等透光性材料构成的下基板4的内面侧，形成由铝或其合金、银或其合金等的光反射率高的金属膜构成的反射层8。在反射层8上，形成具有红(R)、绿(G)、蓝(B)的各色素层13R、13G、13B和将这些不同的颜色的色素层13R、13G、13B之间划分开的遮光部14(黑底)的彩色滤光器15。遮光部14，例如，由树脂黑或反射率相对较低的铬等金属形成。同时，在彩色滤光器15上，形成有将各色素层13R、13G、13B之间的阶梯差平坦化、并同时保护各色素层13R、13G、13B的覆盖膜16。该覆盖膜16，可以是丙烯酸系树脂、聚酰亚胺等树脂膜，也可以是硅氧化膜等的无机膜。进而，在覆盖膜16上，沿着与纸面平行的方向形成带状的由铟锡氧化物(Indium Tin Oxide，下面简称为ITO)等的透明导电膜构成的段电极10。而且，在其上形成例如在表面上实施了摩擦处理后的由聚酰亚胺等构成的取向膜11。另一方面，在由玻璃、塑料等透光性材料构成的上基板5的内面侧，沿贯穿纸面的方向形成带状的由ITO等透明导电膜构成的共用电极17，而且，在其上形成例如在表面实施了摩擦处理后的由聚酰亚胺等构成的取向膜18。

在下基板4的外面侧，从基板侧起，依次设置相位差板片(1/4波长片)20、偏振片21，进而，在偏振片21的外面侧，设置背光源3。背光源3，具有冷阴极管、发光二极管(Light Emitting Diode, LED)等的光源22、和反射板23及导光板24。此外，在上基板5的外面侧，从基板侧起，依次设置前方漫射板25、相位差片26、偏振片27。设置在下基板4上的相位差片(1/4波长片)20、偏振片21，是用于在透射模式下相对于液晶层7使圆偏振光入射的装置，设置在上基板5上的相位差片26、偏振片27，是用于在反射模式下将通过液晶层7的光作成圆偏振光向反射层23入射的装置。前方漫射板25，是用于在反射模式下使反射光向正反射以外的方向漫射的装置。

各基板4、5上的图案的配置，如图1所示，在下基板4上，呈带状地形成沿图1的横向方向延伸的段电极10(用点划线表示其轮廓)。另一方面，

在上基板5上，呈带状地形成与段电极10垂直那样地沿图1的纵向方向延伸的多个共用电极17（用实线表示其轮廓）。彩色滤光器15的R、G、B的各色素层13R、13G、13B（用虚线表示轮廓），对应于各共用电极17的延伸方向而配置。即，在本实施方式中的彩色滤光器15，是称之为所谓的纵带的图案的部件，R、G、B色素层13R、13G、13B的每一个，沿纵向以相同颜色配置成带状。借此，构成由沿图1所示的横向方向并列的R、G、B三个子像素区域28R、28G、28B构成显示图案的一个像素29。此外，所谓子像素区域，是指一个段电极10和一个共用电极17交叉的部分，是显示的最小单位部分。此外，为了划分相邻接的子像素区域28R、28G、28B之间，设置栅格状的遮光部14（黑底）。遮光部14的开口部分，构成实际上有助于显示的显示区域。在图1中，在存在遮光部14的区域，画上了向右上方斜线的阴影线。

在本实施方式中，在图1中，大体遍布整个面地设置反射层8（在存在反射层8的区域画上了点阴影），在各子像素区域28R、28G、28B的中央，设置矩形的反射层8的开口部8a。该开口部8a是用于使来自背光源3的光向液晶层7入射的，在半透射反射式液晶显示装置中，成为与透射模式相关的透射区域T。另外，除此之外的部分，是存在反射层8的区域，该区域成为与反射模式相关的反射区域L。即，在各子像素区域28R、28G、28B内，存在着反射区域L和透射区域T两者。

此外，彩色滤光器15的R、G、B的各色素层13R、13G、13B，并未设置在各子像素区域28R、28G、28B内的全体上。即，各色素层13R、13G、13B，在对应的各子像素区域中，在相当于反射区域L上的部位处设置开口部13a。该开口部13a是不存在色素层13R、13G、13B的非着色区域H，非着色区域H，沿各子像素28R、28G、28B的在图1中的横向方向（短边方向），宽度大致一定地呈带状地延伸设置。借此，存在色素层13R、13G、13B的着色区域C和非着色区域H两者，以与沿着各子像素区域28R、28G、28B在图1中的纵向方向（纵长方向）延伸的遮光层31平面看重合的方式配置。另一方面，在透射区域T上的整个区域上，设置彩色滤光器15的R、G、B

的各色素层13R、13G、13B。在图1中，在存在色素层13R、13G、13B的区域（着色区域C）上画上了向右下方斜线的阴影线。

在本实施方式中，若以与R、G、B的不同颜色相对应的各个子像素区域28R、28G、28B彼此之间进行观察，则反射区域L、透射区域T的面积全部相等，但着色区域C、非着色区域H的面积各自不同。具体地说，如图1所示，在R的子像素区域28R上，上下各设置一个带状的非着色区域H，在G子像素区域28G上，以比R的子像素区域28R更宽的宽度在上下各设置一个带状的非着色区域H，在B的子像素区域28B上，在下侧设置一个带状的非着色区域H。从而，G的子像素区域28G的非着色区域H的面积最大，R的子像素区域28R的非着色区域H的面积第二大，B的子像素区域28B的非着色区域H的面积最小。

在上述结构的液晶显示装置1中，在反射模式时，从上基板5侧入射的外来光的一部分，会透过反射区域L的非着色区域H，在反射模式时，通过两次透过彩色滤光器15而获得的光，成为重叠有透过非着色区域H的未着色的光和透过着色区域C的被着色的光而成的光。另一方面，在透射模式时，来自背光源3的透过透射区域T的光，全部透过着色区域C，在透射模式时透过一次透过彩色滤光器15而获得的光，全部成为着色的光。这样，可以缩小在反射模式时两次透过彩色滤光器15而获得的光、和在透射模式时一次透过彩色滤光器15而获得的光的颜色的深浅之差，通过使彩色滤光器15的色素层13R、13G、13B最佳化，可以获得在反射模式时和透射模式时均显色良好、可视性高的显示。

此外，在本实施方式的液晶显示装置1中，由于将着色区域C和非着色区域H两者以与沿着子像素区域28R、28G、28B的长度方向延伸的遮光部14平面看重合的方式设置，所以，即使遮光部14的尺寸发生偏差，反射率的偏差也由着色区域C和非着色区域H两者分摊。例如，在遮光部14的宽度变大时，白色光、着色光的反射率同时下降，在遮光部14的宽度正常的情况下，白色光、着色光的反射率均保持不变。即，所重叠的白色光和着色光的比例，在任何一种情况下，都不会有太大的变化。从而，尽管遮光部

14的尺寸偏差会使总体反射率、即反射显示的亮度发生些许变化，但与现有技术相比，可以降低色纯度的偏差。进而，对于人眼睛的视觉灵敏度，从高到低的顺序为G光、R光、B光。在本实施方式中，由于视觉灵敏度越高，非着色区域H的面积越大，所以，可以提高作为反射光整体观察时的反射率和颜色再现性。

第二实施方式

下面，参照图3说明本发明的第二实施方式。

图3是放大地观察构成本实施方式的液晶显示装置的显示区域的像素的平面图，相当于第一实施方式的图1。本实施方式的液晶显示装置的基本结构，和第一实施方式相同，只在没有遮光部这一点与第一实施方式不同。此外，在图3中，对于与图2中相同的结构部件，标以相同的标号，省略其详细说明。

在第一实施方式中，设置有划分对应于R、G、B的不同颜色的各子像素区域28R、28G、28B的遮光部14。与此相对，在本实施方式中，并未设置遮光部14，着色区域G和非着色区域H两者，以与沿着各子像素区域28R、28G、28B的长度方向的共用电极17的周缘部平面看重合的方式设置。非着色区域H，沿着各个子像素区域28R、28G、28B的图3中的横向方向（短边方向）呈带状地延长而设置。在对应于R、G、B的不同颜色的各子像素区域28R、28G、28B之间，着色区域C、非着色区域H的面积分别不同，这一点和第一实施方式相同。

在本实施方式的液晶显示装置中也同样，能够在反射模式、透射模式两种情况下均可获得与第一实施方式同样的效果的显色良好、可视性高的显示。此外，由于将着色区域G和非着色区域H两者，以与沿着各子像素区域28R、28G、28B的长度方向的共用电极17的周缘部平面看重合的方式设置，所以，即使在共用电极17的周缘部发生旋错，由旋错引起的对比度降低的影响，也会由着色区域C和非着色区域H两者分摊。例如，在旋错的发生严重的情况下，白色光、着色光的反射率同时大幅度降低，在几乎不发生旋错的情况下，白色光、着色光的反射率同时保持不变。即，重叠的白

色光和着色光的比例，在任何沿着情况下，都不会发生很大的变化。从而，尽管根据旋错发生的程度不同，全体的反射率、即反射显示的亮度会发生些许变化，但与现有技术相比，可以降低色纯度的偏差。

此外，在第一、第二实施方式中，列举了在各子像素区域28R、28G、28B的中央部，只在一个部位设置透射区域T的例子，但代替这种结构，也可以制成如图4所示的结构。图4的结构，在各子像素区域28R、28G、28B内，在两个部位处设置透射区域T，且将这两个部位的透射区域T相互离开地配置，同时，按照与沿着各子像素区域28R、28G、28B的长度方向延伸的相对的边（沿图4的纵向方向延伸的右侧的边和左侧的边）分别重合的方式配置。并且，在图4中，虽然在纵向方向上只表示出一个像素，但在遍及沿纵向方向并列的多个像素29的范围内，多个透射区域T被配置成锯齿状。

例如，如第一、第二实施方式那样，在各子像素区域28R、28G、28B的中央部，只在一个部位设置透射区域T的情况下，特别是当透射区域T较小时，则由于形成了有助于透射显示的区域很小地呈点状地分散在各子像素区域28R、28G、28B的中央部的状态，所以，在以透射模式观看时，有时会感觉到有不光滑的感觉。对这一点来说，根据上述结构，由于透射区域T呈锯齿状地散布的状态，所以，可以降低不光滑感。

进而，在图4的例子中，在不同颜色的子像素区域28R、28G、28B之间，G的子像素区域28G中的透射区域T的面积最小，R的子像素区域28R的透射区域T的面积第二小，B的子像素区域28B的透射区域T的面积最大。换句话说，G的子像素28G中的反射区域L的面积最大，R的子像素28R的反射区域L的面积其次大，B的子像素区域28B的反射区域L的面积最小。此外，非着色区域H的面积，在各个子像素区域28R、28G、28B中不同，和第一、第二实施方式的情况相同。

在这种情况下，由于可以按照R、G、B的每一颜色，调整反射率和反射模式时的各色光的色品（彩度）、透射率和透射模式时的各色光的色品，所以，能够适当地调整反射模式时的显示亮度和色度（例如白显示时的色

彩)、透射模式时的显示亮度和色度(例如白显示时的色彩)。借此,可以均衡良好地将反射模式时和透射模式时的显示品质最佳化。

此外,在设置多个透射区域T的情况下,并不局限于两个,可以是任意数目。但是,透射区域T的数目越多,在确保相同的面积时,透射区域T的周长越长。在这种情况下,在制造过程中,因蚀刻等的加工偏差引起的透射区域T的面积的偏差增大,其结果可以认为是透射模式、反射模式两者的显示亮度的偏差增大。因此,有必要考虑显示的不光滑感和亮度的偏差的平衡,以决定透射区域T的数目。在这一点上,在设置多个透射区域T时,优选设置两个左右。

图5是表示在构成一个像素的子像素的区域中,例如只表示出R的子像素28R的图示。在第一、第二实施方式中,是在上下两个部位处设置带状的非着色区域H,但也可以如图5所示,例如在上下两个部位和中央一个部位,共计三个部位处设置带状的非着色区域H。当在子像素区域整体中确保相同的非着色区域H的面积的情况下,当然是只要使数目多的一方的一个部位处的非着色区域H的面积、进而非着色区域H的宽度缩小即可。如果非着色区域H的宽度缩小的话,容易利用覆盖膜16进行平坦化,不容易因彩色滤光器15的阶梯差而造成显示上的不良状况。

此外,在上述实施方式中,设置宽度一定的带状的非着色区域H,但是例如图6所示,也可以设置在中央具有宽幅度部的带状的非着色区域H,并与此相伴设置不同形状的透射区域T。或者,如图7所示,设置在中央具有窄幅度部的带状的非着色区域H,并与此相伴设置不同形状的透射区域T。进而,也可以如图8所示,不将非着色区域H设成沿着子像素区域28R的短边方向连续的带状,而是,在沿着图8的子像素区域298R的纵向方向延伸的右侧的边和左侧的边分别设置孤立的非着色区域H。

但是,在这种情况下,由于在确保相同的面积时所需的非着色区域H的宽度,与带状的情况相比变宽,所以,难以获得易于利用覆盖膜16进行平坦化的效果。此外,两个部位处的透射区域T,并不一定必须配置成锯齿状。此外,如图9所示,也可以将非着色区域H配置成锯齿状。根据这种

结构，由于非着色区域H并非是沿横向方向连续地连接，所以，在显示文字等的情况下，模糊感减小。

电子设备

下面，对配备有上述实施方式的液晶显示装置的电子设备的例子进行说明。

图10是表示便携式电话的一个例子的立体图。在图10中，标号1000表示便携式电话主体，标号1001表示利用了上述液晶显示装置的液晶显示部。

由于图10所示的电子设备具备利用了上述实施方式的液晶显示装置的液晶显示部，所以，可以实现配备有在反射模式及透射模式时均显色良好、且可视性优异的液晶显示部的电子设备。

此外，本发明的技术范围，并不局限于上述实施方式，在不超出本发明的主旨的范围内，可以进行种种变更。例如，在上述实施方式中，作为反射层，采用了由平坦的金属膜构成的反射层，但也可以利用由在金属膜上设置微细的狭缝而成反射偏振层构成的反射层。在这种情况下，可以将从下基板侧入射的有助于透射显示的光的一部分反射再次加以利用，可以提高透射显示的亮度。此外，在上述实施方式中，列举了彩色滤光器的图案是纵的带状的例子，但是，除此以外，本发明也可以应用横条、镶嵌图案（马赛克）式、三角形排列等的彩色滤光器。进而，并不局限于上述实施方式中列举的无源矩阵型液晶显示装置，本发明也适用于以TFD（薄膜二极管）、TFT为开关元件的有源矩阵型液晶显示装置。

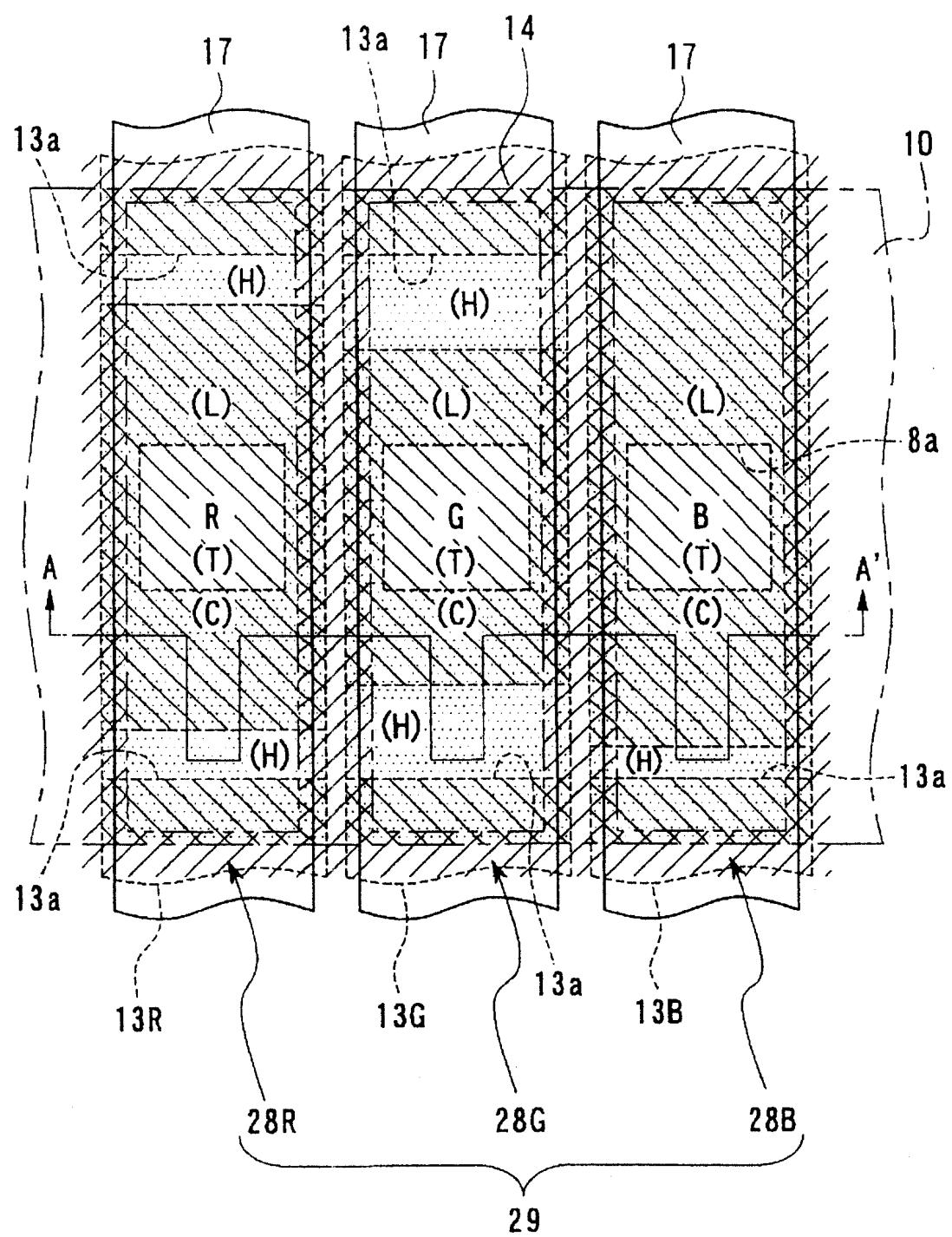


图 1

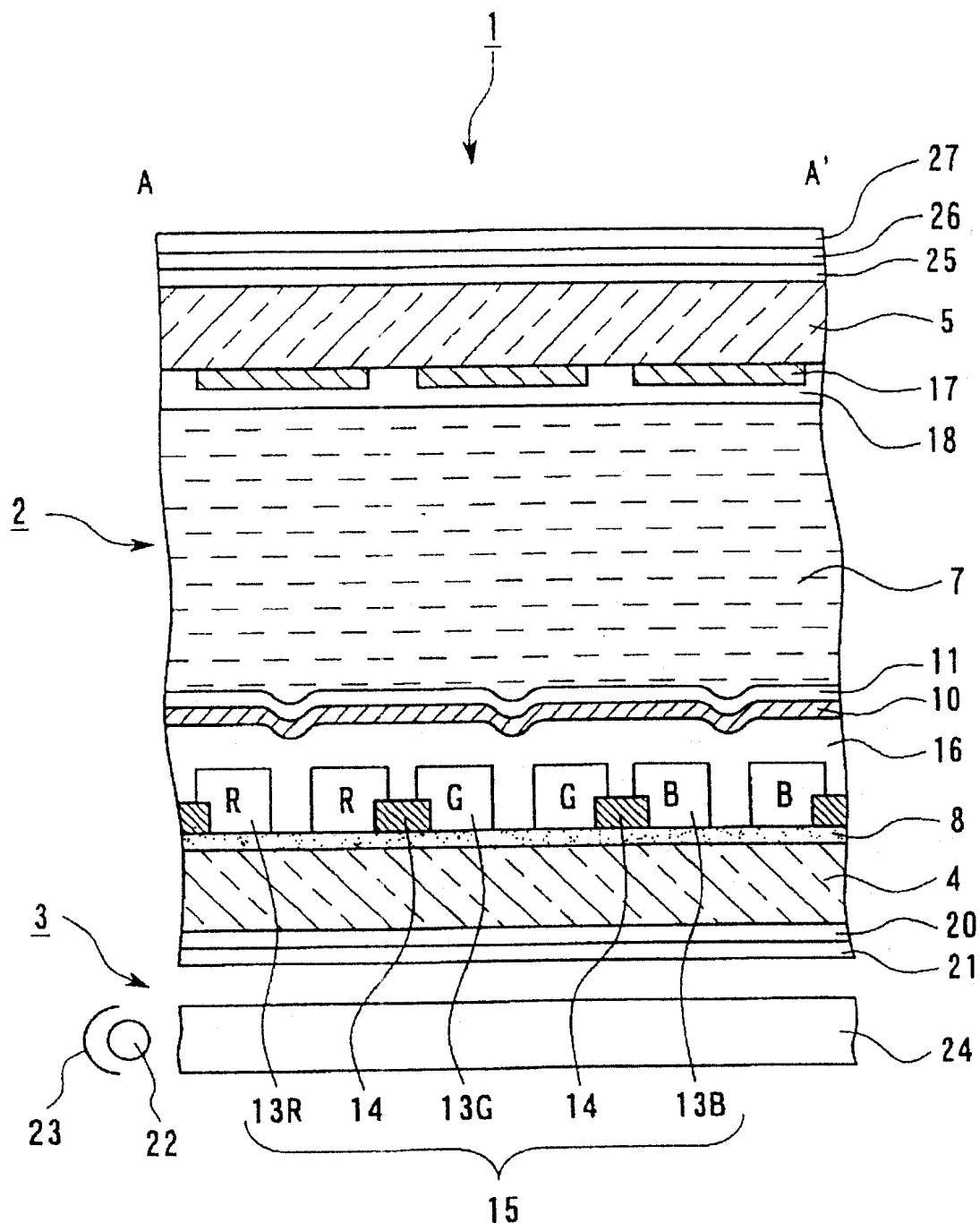


图 2

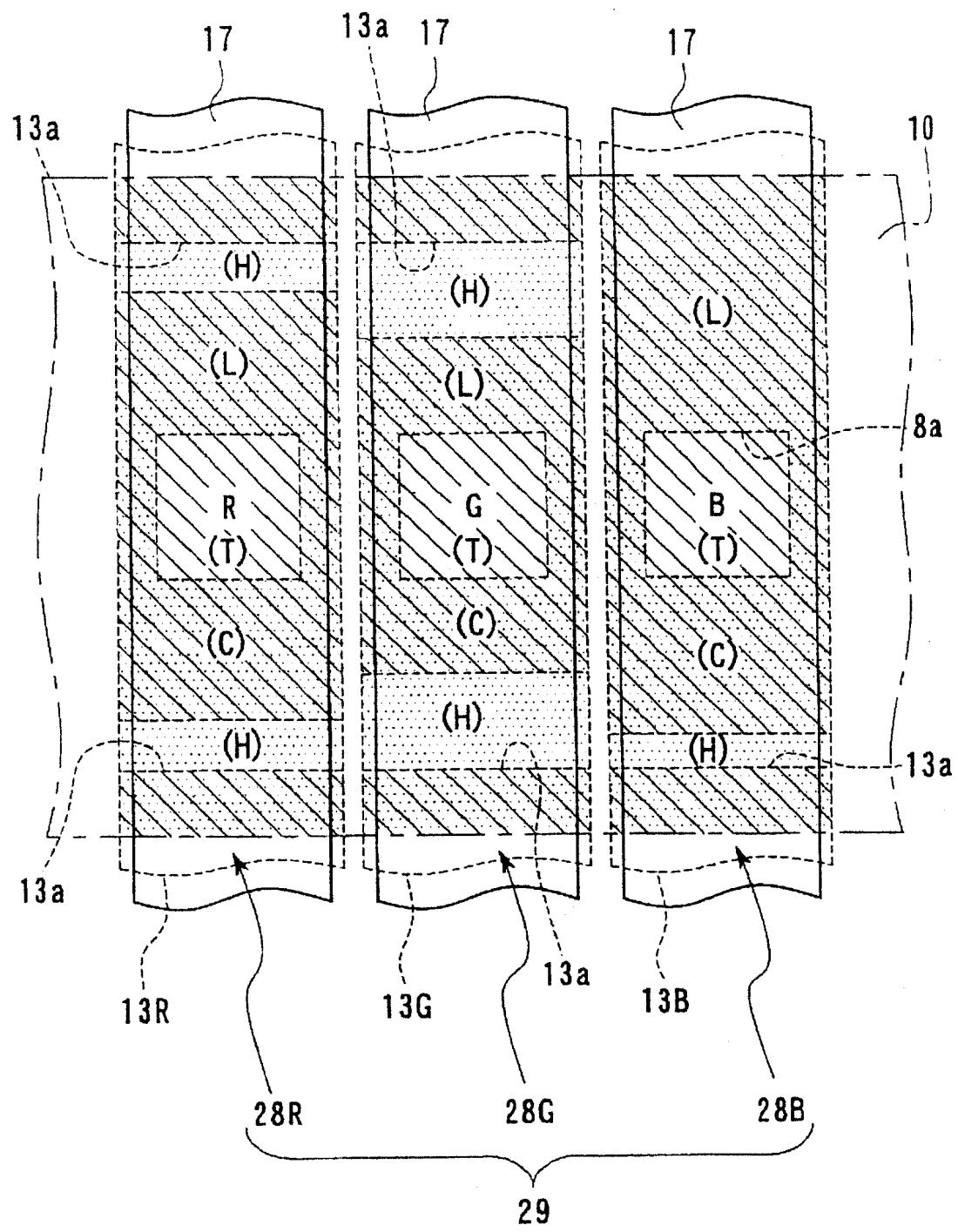


图 3

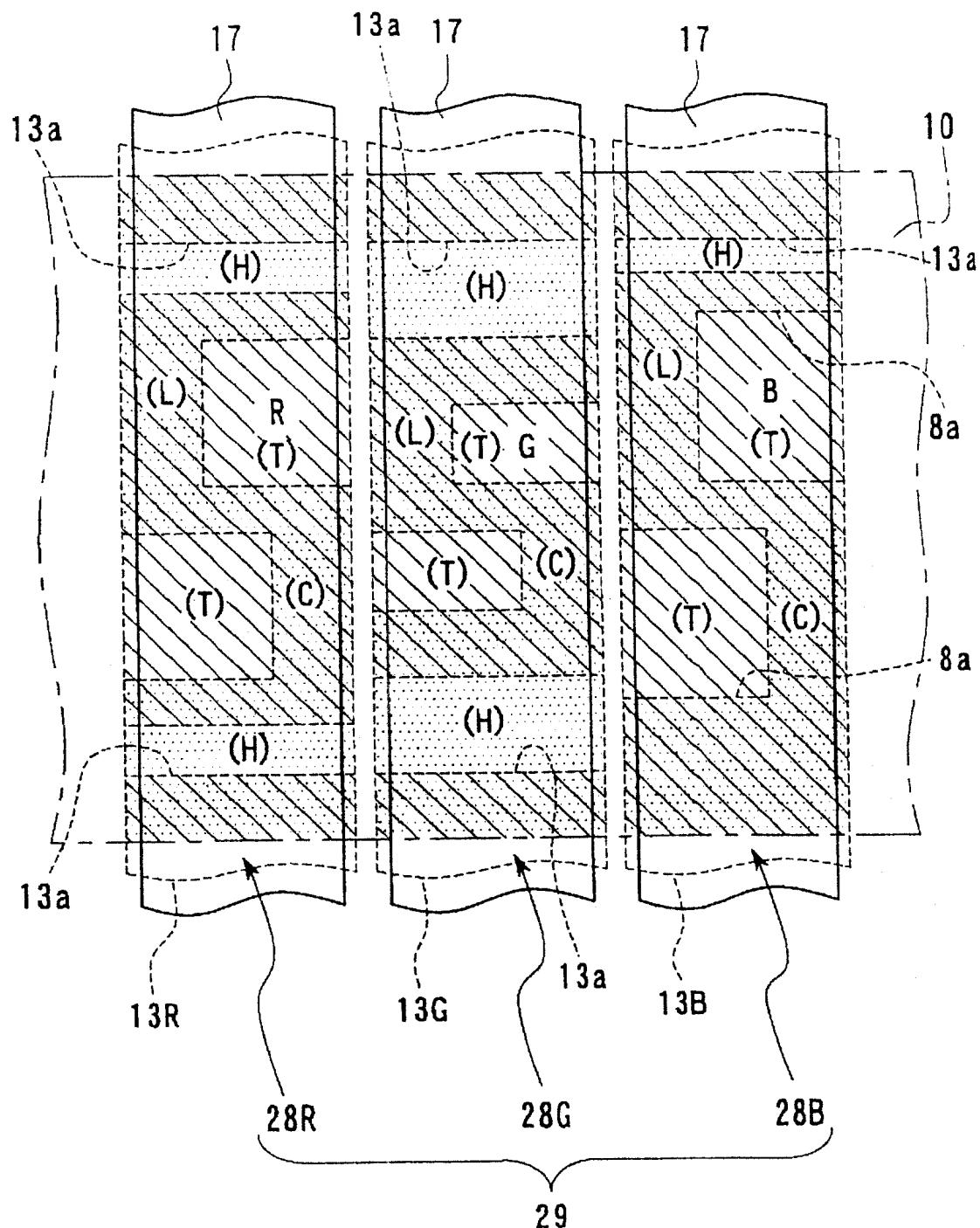


图 4

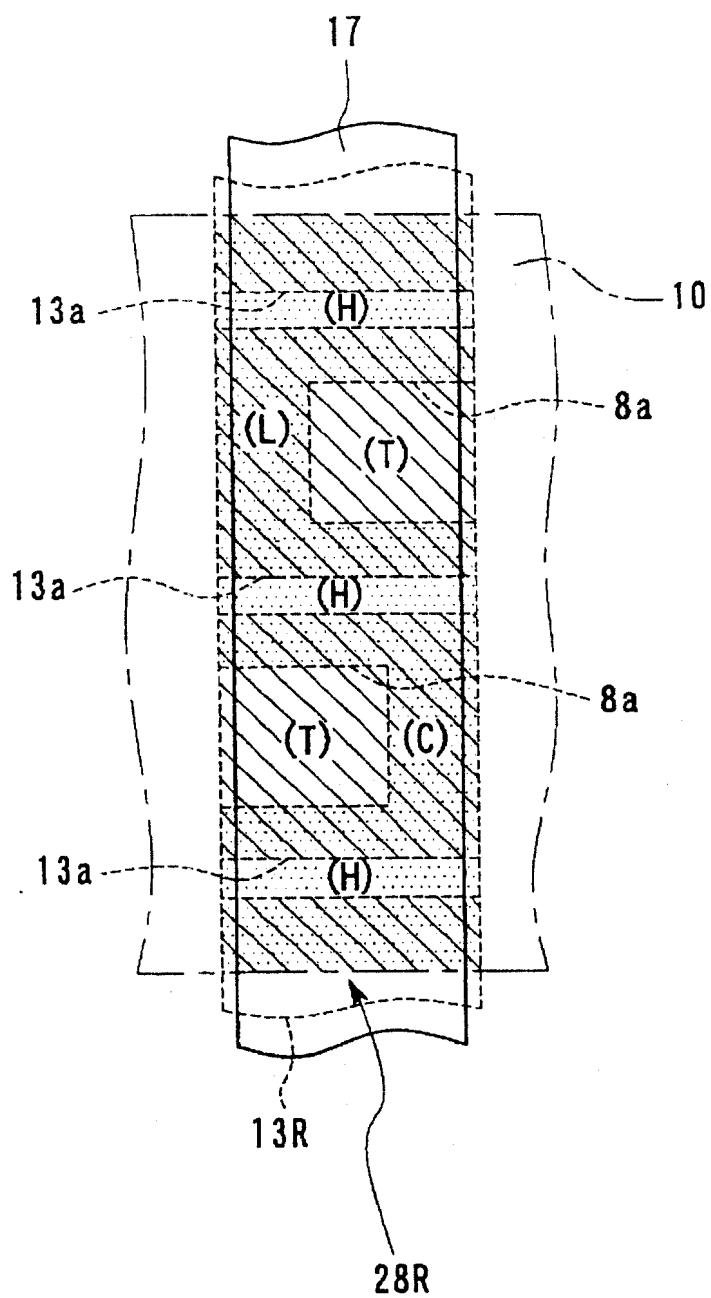


图 5

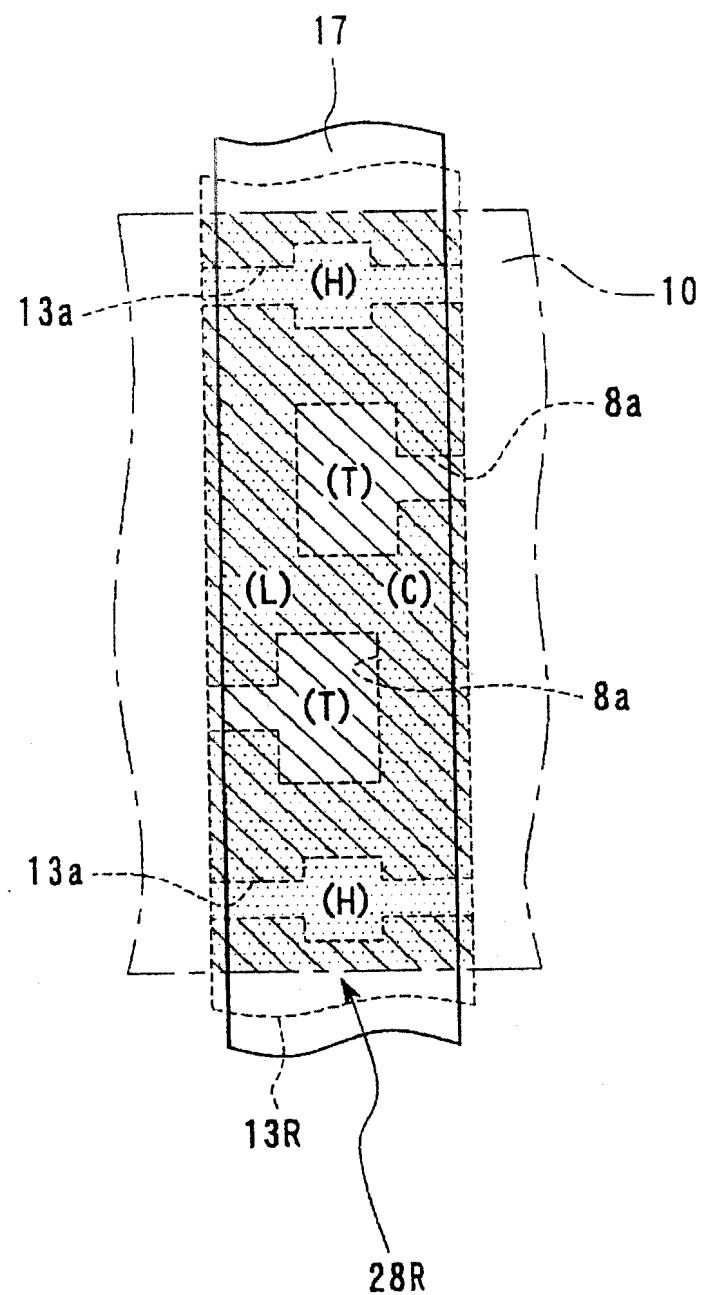


图 6

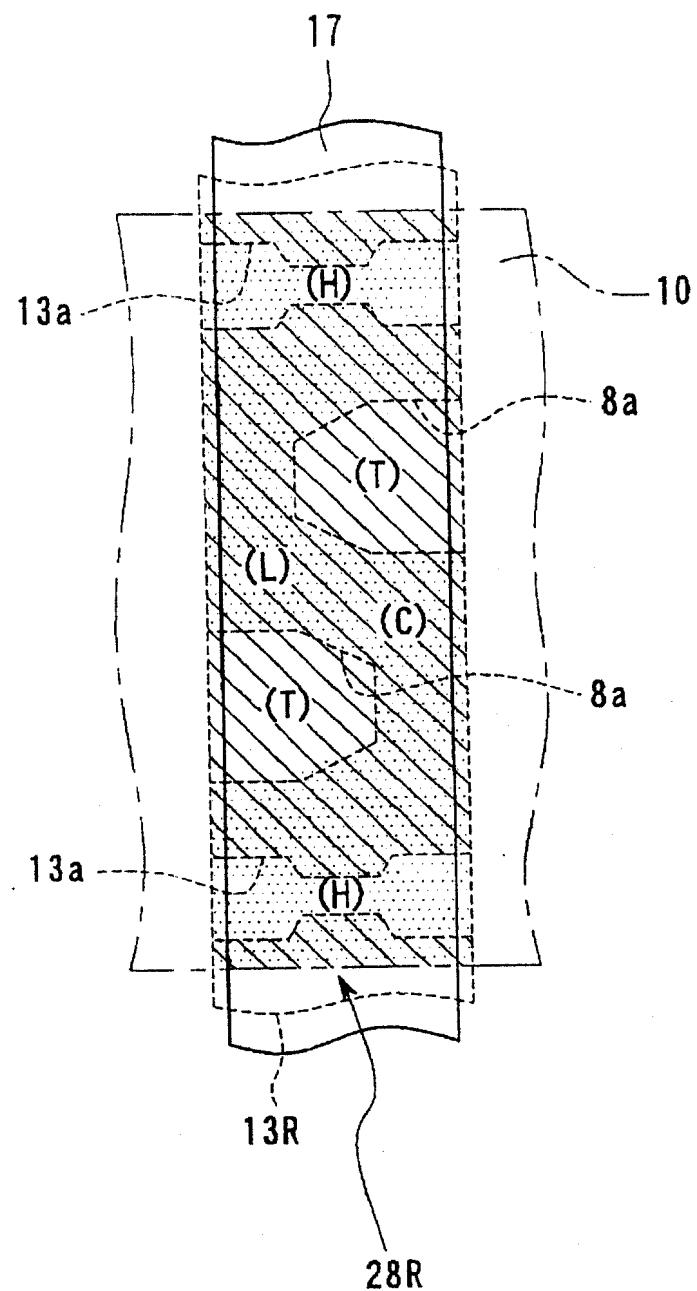


图 7

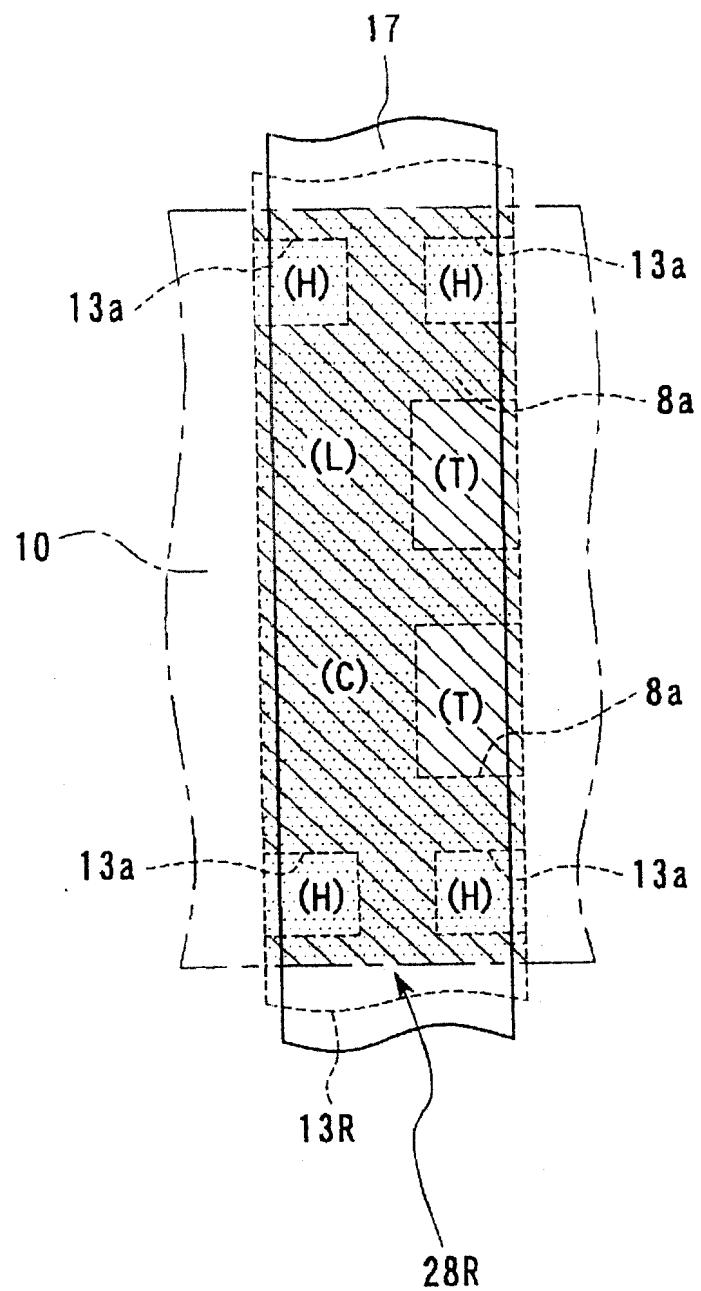


图 8

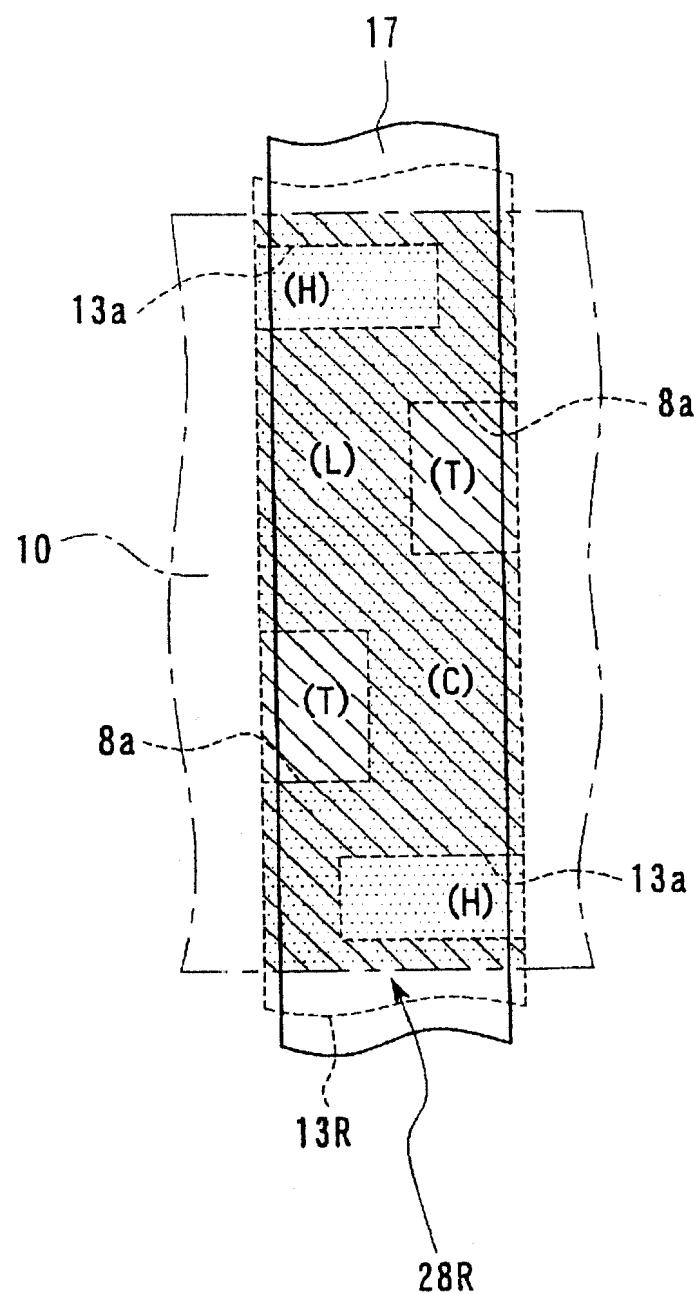


图 9

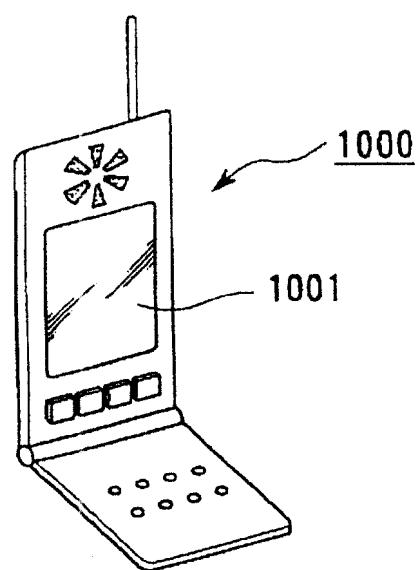


图 10

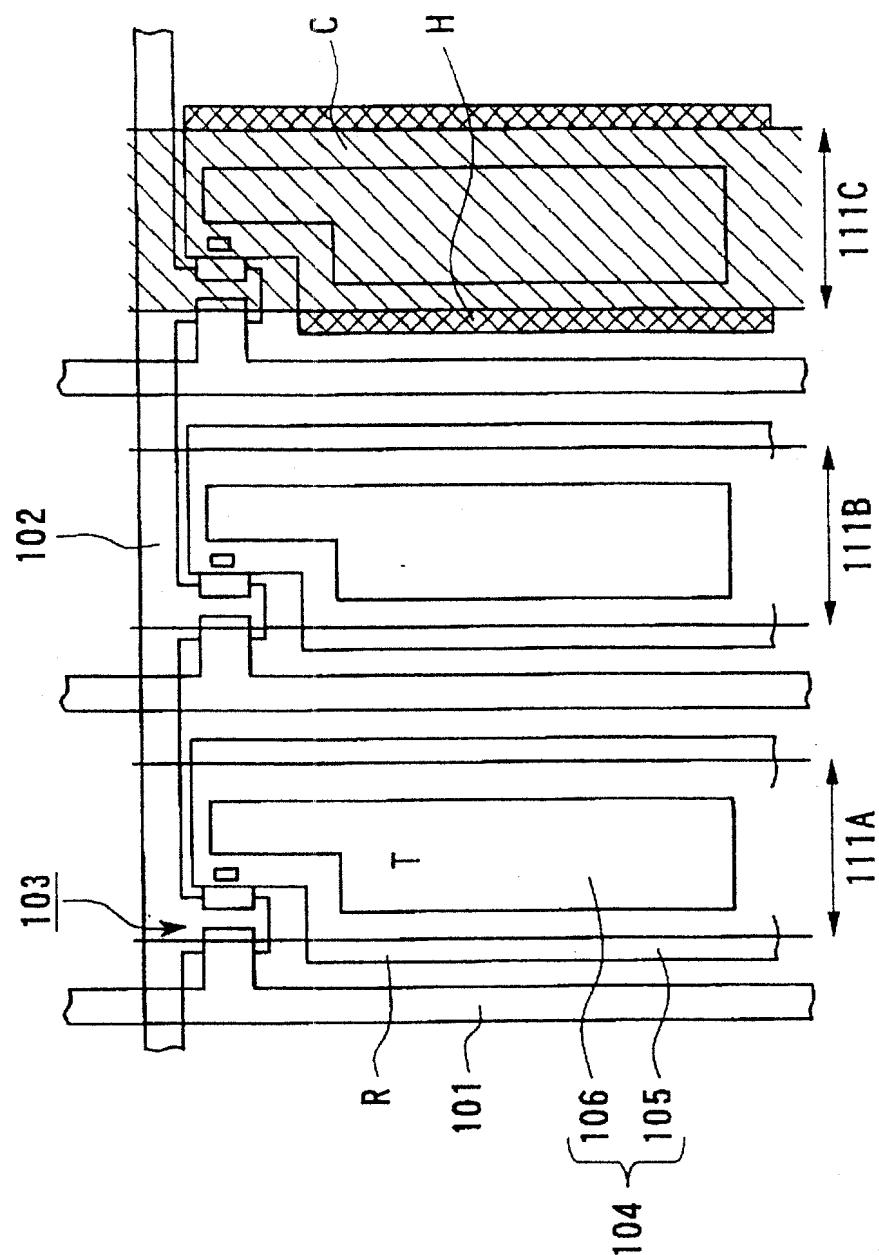


图 11

专利名称(译)	液晶显示装置及电子设备		
公开(公告)号	CN100397152C	公开(公告)日	2008-06-25
申请号	CN200410032779.1	申请日	2004-04-21
[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	饭岛千代明 和田启志		
发明人	饭岛千代明 和田启志		
IPC分类号	G02F1/13 G02B5/20 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133555		
代理人(译)	李峥 于静		
审查员(译)	张春伟		
优先权	2003116365 2003-04-21 JP		
其他公开文献	CN1540393A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种能够获得在反射模式及透射模式时均显色良好、且可视性高的显示的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置，是一种具有反射层、与各子像素区域相对应地排列配置有不同颜色的色素层的彩色滤光器、划分邻接的子像素区域之间的遮光层，用反射区域和透射区域进行显示的半透射反射式的液晶显示装置。在反射区域L内，设置存在彩色滤光器的色素层13R、13G、13B的着色区域C和不存在色素层13R、13G、13B的非着色区域H，着色区域C和非着色区域H两者，以与沿着子像素区域的长度方向的遮光层(14)平面看重合的方式设置。

