

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 27/22 (2006.01)

G02B 27/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610065972.4

[45] 授权公告日 2009 年 11 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 100561291C

[22] 申请日 2006.3.29

[21] 申请号 200610065972.4

[30] 优先权

[32] 2005.3.31 [33] JP [31] 2005-100407

[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 滨岸五郎 竹本贤史

[56] 参考文献

CN1506714A 2004.6.23

JP60-211418A 1985.10.23

CN1525243A 2004.9.1

US5969850A 1999.10.19

US6049424A 2000.4.11

US20030107805A1 2003.6.12

审查员 张 瑜

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 程 伟 王锦阳

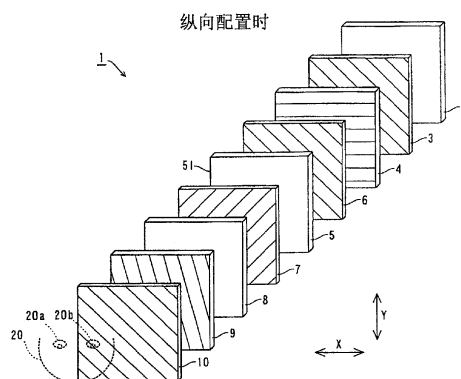
权利要求书 4 页 说明书 24 页 附图 11 页

[54] 发明名称

图像显示装置

[57] 摘要

本发明涉及一种图像显示装置，其在将显示面板的预定基准边朝第 1 方向配置的状态下，通过使具有第 1 偏光轴的光及具有第 2 偏光轴的光中的一者朝向观看者的眼睛行进，而对观看者提供立体图像，并且，在将显示面板的预定基准边朝与第 1 方向交叉的第 2 方向配置的状态下，通过使具有第 3 偏光轴的光及具有第 4 偏光轴的光中的一者朝向观看者的眼睛行进，而为观看者提供立体图像。



1. 一种图像显示装置，其特征在于，
其具备：
5 用以显示图像的显示面板；
用以将光照射在前述显示面板的光源；
用以将从前述光源所照射的光分离为具有第 1 偏光轴的光及具有
第 2 偏光轴的光的第 1 偏光轴控制装置；
用以将从前述光源所照射的光分离为具有第 3 偏光轴的光、及具
10 有第 4 偏光轴的光的第 2 偏光轴控制装置；
在将前述显示面板朝纵向配置的状态下，通过使具有前述第 1 偏
光轴的光、及具有前述第 2 偏光轴的光中的一者射出，而提供立体图
像，
并且，在将前述显示面板朝横向配置的状态下，通过使具有前述
15 第 3 偏光轴的光及具有前述第 4 偏光轴的光中的一者射出，而提供立
体图像。

2. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置，其特征在于，在将前述
显示面板朝纵向配置的状态下，通过具有前述第 1 偏光轴的光及具有
20 前述第 2 偏光轴的光中的一者，使左眼用图像射出，同时使右眼用图
像射出，而提供立体图像，

- 在将前述显示面板朝横向配置的状态下，通过具有第 3 偏光轴的
光及具有第 4 偏光轴的光中的一者，使前述左眼用图像射出，同时使
前述右眼用图像射出，而提供立体图像。

- 25 3. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置，其特征在于，前述第 1
偏光轴控制装置包含：用以将从前述光源所照射的光控制成具有前述
第 1 偏光轴的光的若干个第 1 偏光控制区域；及用以将从前述光源所
照射的光控制成具有第 2 偏光轴的光的若干个第 2 偏光控制区域；
30 前述若干个第 1 偏光控制区域及前述若干个第 2 偏光控制区域在
将前述显示面板朝纵向配置的状态下，以阶梯状的方式配置。

4. 根据权利要求3所述的图像显示装置，其特征在于，前述显示面板包含用以显示光的3原色的若干个点区域，

前述第1偏光轴控制装置的前述第1偏光控制区域及前述第2偏
5 光控制区域，分别配置在前述显示面板的各个前述点区域。

5. 根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于，前述第1偏光轴控制装置包含相位差板。

10 6. 根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于，前述第2偏光轴控制装置包含：用以将从前述光源所照射的光控制成具前述有第3偏光轴的光的若干个第3偏光控制区域；及用以将从前述光源所照射的光控制成具有第4偏光轴的光的若干个第4偏光控制区域；

前述第3偏光控制区域及前述第4偏光控制区域在将前述显示面
15 板朝横向配置的状态下，朝实质上与横向垂直的方向延伸，且与横向交替配置。

7. 根据权利要求6所述的图像显示装置，其特征在于，前述显示面板包含用以分别显示光的3原色的3个点区域，

20 在将前述的显示面板朝横向配置的状态下，前述第2偏光轴控制装置的前述第3偏光控制区域及前述第4偏光控制区域的横向的长度，以实质上对应前述点区域的横向的长度的方式设定，

用以分别显示前述显示面板的光的3原色的3个点区域，以邻接于朝实质上与横向垂直的方向的方式配置。

25

8. 根据权利要求7所述的图像显示装置，其特征在于，前述第2偏光轴控制装置包含具有前述第3偏光控制区域及前述第4偏光控制区域的第1偏光控制液晶面板，

在前述第1偏光控制液晶面板的前述第3偏光控制区域及前述第4
30 偏光控制区域，以朝向与前述第3偏光控制区域及前述第4偏光控制区域相同方向延伸的方式，分别形成有用以将电压施加至液晶的电极。

9.根据权利要求1的所述的图像显示装置，其特征在于，还具有第3偏光轴控制装置，其在将前述显示面板朝纵向配置的状态下，将具有前述第1偏光轴的光控制成具有第5偏光轴的光，并且将具有前述第2偏光轴的光控制成具有第6偏光轴的光，在朝横向配置的状态下，使具有前述第1偏光轴的光及具有前述第2偏光轴的光以不控制偏光轴的方式穿透。

10.根据权利要求9所述的图像显示装置，其特征在于，前述第3偏光轴控制装置包含第2偏光控制液晶面板，该第2偏光控制液晶面板可切换：将具有前述第1偏光轴的光控制成具有前述第5偏光轴的光，并且将具有前述第2偏光轴的光控制成具有前述第6偏光轴的光的第1状态；及使具有前述第1偏光轴的光及具有前述第2偏光轴的光以不控制偏光轴的方式穿透的第2状态。

11.根据权利要求10所述的图像显示装置，其特征在于，前述第2偏光控制液晶面板通过控制电压的施加状态，而切换前述第1状态及前述第2状态。

12.根据权利要求9所述的图像显示装置，其特征在于，前述第3偏光轴控制装置相对于前述第1偏光轴控制装置而配置于前述光源的对向侧。

13.根据权利要求9所述的图像显示装置，其特征在于，还具备第1偏光板，其相对于前述第3偏光轴控制装置而配置于前述光源的对向侧，且用以遮蔽由前述第3偏光轴控制装置所控制的具有前述第5偏光轴的光及具有第6偏光轴的光中的一者。

14.根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于，前述第1偏光轴控制装置及前述第2偏光轴控制装置以夹着前述显示面板的方式配置。

15.根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于，还具备第

2 偏光板，其配置在前述第 2 偏光轴控制装置与前述显示面板之间，且用以遮蔽由前述第 2 偏光轴控制装置所分离的具有前述第 3 偏光轴的光及具有第 4 偏光轴的光中的一者。

- 5 16.根据权利要求 1 所述的图像显示装置，其特征在于，还具备第 3 偏光板，其配置在前述光源与前述第 2 偏光轴控制装置之间，且用以使从前述光源所照射的光中仅具有预定的偏光轴的光穿透。

- 10 17.根据权利要求 1 所述的图像显示装置，其特征在于，还具备用以将具有前述第 1 偏光轴的光控制成具有第 5 偏光轴的光，并且将具有前述第 2 偏光轴的光控制成具有第 6 偏光轴的光的第 3 偏光轴控制装置，

- 15 前述第 2 偏光轴控制装置可切换：使具有前述第 3 偏光轴的光及具有前述第 4 偏光轴的光中的一者射出的情况；及使具有前述第 3 偏光轴的光及具有前述第 4 偏光轴的光的双方射出的情况，

 而且，前述第 3 偏光轴控制装置可切换：使具有前述第 5 偏光轴的光及具有前述第 6 偏光轴的光中的一者射出的情况；及使具有前述第 5 偏光轴的光及具有前述第 6 偏光轴的光的双方射出的情况，

- 20 前述第 2 偏光轴控制装置使具有前述第 3 偏光轴的光及具有前述第 4 偏光轴的光的两者射出，并且前述第 3 偏光轴控制装置使具有前述第 5 偏光轴的光及具有前述第 6 偏光轴的光的两者射出，由此提供平面图像。

图像显示装置

5 技术领域

本发明涉及一种图像显示装置，特别涉及一种可显示立体图像的图像显示装置。

背景技术

10 以往，可显示3维立体图像的3维图像显示装置，有例如日本专利2857429号公报公开的。

在上述日本专利2857429号公报，公开有一种通过以微电脑等控制装置控制配置在图像显示面的靠观看者一侧的电子式视差屏障(Parallax Barrier)，而可使预定形状的开口部及遮光部朝实质上与连接
15 观看者的左眼及右眼的连线垂直的方向，以条状形成在电子式视差屏障的预定位置。在该日本专利2857429号公报所公开的3维图像显示装置中，将3维图像提供给观看者时，为使左眼用的图像射入观看者的左眼，同时使右眼用的图像射入观看者的右眼，而形成电子式视差屏障的开口部。

20 再者，以往有一种提案通过在显示面板的靠观看者一侧配置设有开缝(slit)状的开口部及遮光部的屏障，而可对观看者提示立体图像的立体图像显示装置。图17用以说明已知例的立体图像显示装置的原理的俯视图。参照图17说明已知立体图像显示装置500的构成。

已知立体图像显示装置500如图17所示，具备：用以显示图像的
25 显示面板(display panel)501；配置在显示面板501的靠观看者510一侧的偏光板502；及设置在偏光板502的靠观看者510一侧的屏障层503。

此外，显示面板501具有玻璃基板501a。而且，在显示面板501，交替设置有朝实质上与连接观看者510的左眼510a及右眼510b的线正交的方向(与图17的纸面方向垂直的方向)延伸的像素列501b及
30 501c。在该像素列501b显示有观看者510的左眼510a要观看的图像L10，且在该像素列501c显示有观看者510的右眼510b要观看的图像

R10。

在屏障层 503 设置有：用以遮蔽从显示面板 501 射出的光的遮光部 503a；及用以使从显示面板 501 射出的光穿透的开口部 503b。该遮光部 503a 及开口部 503b 与显示面板 501 的像素列 501b 及 501c 同样地，以朝实质上与连接观看者 510 的左眼 510a 及右眼 510b 的线正交的方向(与图 17 的纸面方向垂直的方向)延伸的方式交替设置。且遮光部 503a 及开口部 503b 与由显示面板 501 的像素列 501b 及 501c 所构成的各组相对应设置。

其次，参照图 17 说明已知立体图像显示装置 500 的立体图像显示方法。

在已知立体图像显示装置 500 中，观看者 510 透过屏障层 503 的开口部 503b 观看显示面板 501 时，显示在显示面板 501 的像素列 501b 的图像 L10 会射入观看者 510 的左眼 510a，而且显示在显示面板 501 的像素列 501c 的图像 R10 会射入观看者 510 的右眼 510b。由此，观看者 510 可观察立体图像。

然而，在图 17 所示的已知立体图像显示装置 500 中，存在仅满足例如纵向配置立体图像显示装置 500 时将立体图像提供给观看者 510，而在例如横向配置立体图像显示装置 500 时，难以将立体图像提供给观看者 510 的问题。

上述日本专利 2857429 号公报所公开的方案也有相同的问题。

发明内容

本发明旨在解决前述课题，本发明的一个目的在于提供一种在横向配置时及纵向配置时皆可为观看者提供立体图像的图像显示装置。

为达成上述目的，本发明一个方面所涉及的图像显示装置具备：用以显示图像的显示面板；用以将光照射在显示面板的光源；用以将从光源所照射的光分离为具有第 1 偏光轴的光及具有第 2 偏光轴的光的第 1 偏光轴控制装置；用以将从光源所照射的光分离为具有第 3 偏光轴的光及具有第 4 偏光轴的光的第 2 偏光轴控制装置；在将显示面板朝纵向配置的状态下，通过使具有第 1 偏光轴的光、及具有第 2 偏光轴的光中的一者射出，而提供立体图像，并且，在将显示面板朝横

向配置的状态下，通过使具有第 3 偏光轴的光及具有第 4 偏光轴的光中的一者射出，而提供立体图像。

在该方面所涉及的图像显示装置中，如上所述，设置第 1 偏光轴控制装置及第 2 偏光轴控制装置，并且在将显示面板朝纵向配置的状态下，通过使从光源照射且由第 1 偏光轴控制装置分离的具有第 1 偏光轴的光及具有第 2 偏光轴的光中的一者射出，而对提供立体图像；且在将显示面板朝横向配置的状态下，通过使从光源照射且由第 2 偏光轴控制装置分离的具有第 3 偏光轴的光及具有第 4 偏光轴的光中的一者射出，而提供立体图像，借此在将显示面板朝向纵向配置时及朝向横向配置时的双方的情况下，皆可提供立体图像。

在上述方面所涉及的图像显示装置中，优选的是，在将显示面板朝纵向配置的状态下，通过具有第 1 偏光轴的光及具有第 2 偏光轴的光中的一者，使左眼用图像射出，同时使右眼用图像射出，而提供立体图像；在将显示面板朝横向配置的状态下，通过具有第 3 偏光轴的光及具有第 4 偏光轴的光中的一者，使左眼用图像射出，同时使右眼用图像射出，而提供立体图像。根据以上构成，在将显示面板朝向纵向配置时及朝向横向配置的双方的情形，皆可容易地为观看者提供立体图像。

在上述方面所涉及的图像显示装置中，优选的是，第 1 偏光轴控制装置包含：用以将从光源所照射的光控制成具有第 1 偏光轴的光的若干个第 1 偏光控制区域；及用以将从光源所照射的光控制成具有第 2 偏光轴的光的若干个第 2 偏光控制区域；若干个第 1 偏光控制区域及若干个第 2 偏光控制区域在显示面板朝纵向配置的状态下，配置成阶段状。根据以上构成，通过配置在斜方向的若干个第 1 偏光控制区域及若干个第 2 偏光控制区域，可使具有第 1 偏光轴的光及具有第 2 偏光轴的光中的一者，在朝向纵方向及横方向大致均等分散的状态下射出，因此可将显示面板的图像的分辨率的降低朝纵方向与横方向分散。由此，可为观看者提供图像劣化较少的立体图像。

在前述第 1 偏光轴控制装置包含第 1 偏光控制区域及第 2 偏光控制区域的图像显示装置中，优选的是，显示面板包含用以显示光的 3 原色的若干个点区域(dot region)；第 1 偏光轴控制装置的第 1 偏光控制

区域及第 2 偏光控制区域，分别配置在显示面板的各个点区域。根据此构成，通过设置在各个点区域的第 1 偏光控制区域及第 2 偏光控制区域，可在细分化的状态下使显示面板的图像射入观看者的眼睛。由此，可为观看者提供图像劣化更少的立体图像。

- 5 在上述方面所涉及的图像显示装置中，优选的是，第 1 偏光轴控制装置包含相位差板。如此使用相位差板时，可容易地将从光源所照射的光分离为具有第 1 偏光轴的光及具有第 2 偏光轴的光。

 在上述方面所涉及的图像显示装置中，优选的是，第 2 偏光轴控制装置包含：用以将从光源所照射的光控制成具有第 3 偏光轴的光的若干个第 3 偏光控制区域；及用以将从光源所照射的光控制成具有第 4 偏光轴的光的若干个第 4 偏光控制区域；第 3 偏光控制区域及第 4 偏光控制区域在将显示面板朝向横向配置的状态下，朝向实质上与横向垂直的方向延伸，且与横向交替配置。根据此构成，在将显示面板朝向横向配置的状态下，通过朝向实质上与连接观看者的左右眼的方向垂直的方向延伸的第 3 偏光控制区域及第 4 偏光控制区域，可容易地使具有第 3 偏光轴的光及具有第 4 偏光轴的光中的一者朝向观看者的眼睛行进，因而可容易地在将显示面板朝向横向配置的状态下，提供立体图像。

 在将前述的显示面板朝横向配置的状态下，在所述第 2 偏光轴控制装置包含第 3 偏光控制区域及第 4 偏光控制区域的图像显示装置中，优选的是，显示面板包含用以分别显示光的 3 原色的 3 个点区域，而其沿着连接观看第 2 偏光轴控制装置的第 3 偏光控制区域及第 4 偏光控制区域的横向的长度，以实质上对应点区域的横向的长度的方式设定；用以分别显示显示面板的光的 3 原色的 3 个点区域，以邻接于朝向实质上与横向垂直的方向的方式配置。根据此构成，可在以朝向实质上与连接观看者的左右眼的方向垂直延伸的方式设置的第 3 偏光控制区域及第 4 偏光控制区域，分别配置对应光的 3 原色的 3 个点区域，因此，为观看者可提供图像劣化较少的立体图像。

 在所述第 2 偏光轴控制装置包含第 3 偏光控制区域及第 4 偏光控制区域的图像显示装置中，优选的是，第 2 偏光轴控制装置包含具有第 3 偏光控制区域及第 4 偏光控制区域的第 1 偏光控制液晶面板，在

第1偏光控制液晶面板的第3偏光控制区域及第4偏光控制区域，以朝向与第3偏光控制区域及第4偏光控制区域相同方向延伸的方式，分别形成有用以将电压施加至液晶的电极。根据此构成，使用1偏光控制液晶面板的电极，可将电压施加至第3偏光控制区域及第4偏光控制区域的液晶，因此可通过控制液晶的电压的施加状态，而使第3偏光控制区域及第4偏光控制区域容易变化。由此，仅在朝向横向配置时，可进行偏光控制。

在上述方面所涉及的图像显示装置中，优选的是，还具有第3偏光轴控制装置，其在将显示面板朝纵向配置的状态下，将具有第1偏光轴的光控制成具有第5偏光轴的光，并且将具有第2偏光轴的光控制成具有第6偏光轴的光，在朝向横向配置的状态下，使具有第1偏光轴的光及具有第2偏光轴的光以不控制偏光轴的方式穿透。根据此构成，通过第3偏光轴控制装置，仅在将显示面板的预定基准边朝向纵向配置时，可进行偏光控制，而在将显示面板的预定基准边朝向横向配置时，不会进行偏光控制。

在具备前述第3偏光轴控制装置的图像显示装置中，优选的是，第3偏光轴控制装置包含第2偏光控制液晶面板，该第2偏光控制液晶面板可切换：将具有第1偏光轴的光控制成具有第5偏光轴的光，并且将具有第2偏光轴的光控制成具有第6偏光轴的光的第1状态；及使具有前述第1偏光轴的光及具有第2偏光轴的光以不控制偏光轴的方式穿透的第2状态。根据此构成，通过第2偏光控制液晶面板，可以将显示面板的预定基准边朝向纵向配置的情形、及将显示面板的预定基准边朝向横向配置的情形，切换前述第1状态及第2状态，因此可容易地依显示面板的配置状态切换偏光控制的有无。

在前述第3偏光轴控制装置包含第2偏光控制液晶面板的图像显示装置中，优选的是，第2偏光控制液晶面板通过控制电压的施加状态，而切换第1状态及第2状态。根据此构成，通过第2偏光控制液晶面板，可容易地切换第1状态及第2状态，因此可更容易地依显示面板的配置状态切换偏光控制的有无。

在具备前述第3偏光轴控制装置的图像显示装置中，优选的是，第3偏光轴控制装置相对于第1偏光轴控制装置而配置于前述光源的

对向侧。根据此构成,可将具有第1偏光轴的光容易地控制成具有第5偏光轴的光,并且可将具有第2偏光轴的光容易地控制成具有第6偏光轴的光。

在具备前述第3偏光轴控制装置的图像显示装置中,优选的是,还具备第1偏光板,该第1偏光板相对于第3偏光轴控制装置而配置于前述光源的对向侧,且用以遮蔽由第3偏光轴控制装置所控制的具有第5偏光轴的光及具有第6偏光轴的光中的一者。根据此构成,可容易地遮蔽具有第5偏光轴的光及具有第6偏光轴的光中的一者,因此可容易地仅使具有第5偏光轴的光及具有第6偏光轴的光中的一者射出。

在上述方面所涉及的图像显示装置中,优选的是,第1偏光轴控制装置及第2偏光轴控制装置以夹着显示面板的方式配置。根据此构成,例如与在显示面板与第1偏光轴控制装置之间配置第2偏光轴控制装置的情形相比较,可缩小显示面板与第1偏光轴控制装置之间的间隔,因此可缩小距离显示面板的适当观赏距离。由此,在将本发明所涉及的图像显示装置使用在显示面板较小的移动电话等时,可缩小从显示面板至观看者的眼睛的距离(适当观赏距离),因此可容易看清显示面板的立体图像。

在上述方面所涉及的图像显示装置中,优选的是,还具备第2偏光板,其配置在第2偏光轴控制装置与显示面板之间,且用以遮蔽由第2偏光轴控制装置所分离的具有第3偏光轴的光及具有第4偏光轴的光中的一者。根据此构成,可容易地使遮蔽具有第3偏光轴的光及具有第4偏光轴的光中的一者,因此可容易地仅使具有第3偏光轴的光及具有第4偏光轴的光中的一者朝向观看者的眼睛行进。

在上述方面所涉及的图像显示装置中,优选的是,还具备第3偏光板,其配置在光源与第2偏光轴控制装置之间,且用以使从光源所照射的光中仅具有预定的偏光轴的光穿透。根据此构成,通过第1偏光轴控制装置可容易地将从光源所照射的光,分离为具有第1偏光轴的光及具有第2偏光轴的光,而且通过第2偏光轴控制装置,可容易地分离为具有第3偏光轴的光及具有第4偏光轴的光。

在上述方面所涉及的图像显示装置中,优选的是,还具备用以将

具有第 1 偏光轴的光控制成具有第 5 偏光轴的光，并且将具有第 2 偏光轴的光控制成具有第 6 偏光轴的光的第 3 偏光轴控制装置；第 2 偏光轴控制装置可切换：使具有第 3 偏光轴的光及具有第 4 偏光轴的光中的一者射出的情况；及使具有第 3 偏光轴的光及具有第 4 偏光轴的光的双方射出的情况；而且，第 3 偏光轴控制装置可切换：使具有第 5 偏光轴的光及具有第 6 偏光轴的光中的一者射出的情况；及使具有第 5 偏光轴的光及具有第 6 偏光轴的光的双方射出的情况，第 2 偏光轴控制装置使具有第 3 偏光轴的光及具有第 4 偏光轴的光的双方射出，并且第 3 偏光轴控制装置使具有第 5 偏光轴的光及具有第 6 偏光轴的光的双方射出，借此为前述观看者提供平面图像。根据此构成，通过使第 2 偏光轴控制装置切换为：使具有第 3 偏光轴的光及具有第 4 偏光轴的光中的一者射出的情况，及使具有第 3 偏光轴的光及具有第 4 偏光轴的光的双方射出，并且使第 3 偏光轴控制装置切换为：使具有第 5 偏光轴的光及具有第 6 偏光轴的光中的一者射出的情况，及使具有第 5 偏光轴的光及具有第 6 偏光轴的光的双方射出，因而可利用 1 个图像显示装置为观看者提供立体图像及平面图像两种图像。

附图说明

图 1 是显示本发明的一个实施例所涉及的图像显示装置的分解立体图。

图 2 是在将图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的显示面板纵向配置时显示立体图像的状态下，观看者从上方观看显示面板的示意图。

图 3 是在将图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的显示面板横向配置时显示立体图像的状态下，观看者从上方观看显示面板的示意图。

图 4 是显示图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的横向用液晶面板的部分放大图。

图 5 是显示将图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的图像显示装置的显示面板纵向配置时的显示面板的部分放大图。

图 6 是显示将图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的图像显示

装置的显示面板横向配置时的显示面板的部分放大图。

图 7 是图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的图像显示装置的相位差板的部分放大图。

图 8 是用以说明将图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的显示
5 面板纵向配置时的立体图像显示方法的示意图。

图 9 是用以说明将图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的显示面板横向配置时的立体图像显示方法的示意图。

图 10 是在将图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的显示面板 5
纵向配置时显示平面图像的状态下，观看者从上方观看显示面板 5 的
10 示意图。

图 11 是用以说明将图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的显示面板 5 纵向配置时及横向配置时的平面图像显示方法的示意图。

图 12 是在将图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的显示面板 5
横向配置时显示平面图像的状态下，观看者从上方观看显示面板 5 的
15

20

25

30

示意图。

图 13 是用来说明图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的图像显示装置的效果的示意图。

图 14 是用来说明图 1 所示的本发明的一个实施例所涉及的图像显示装置的效果的示意图。

图 15 是显示图 1 所示的本发明的一个实施例的变形例所涉及的图像显示装置的显示面板的示意图。

图 16 是显示图 1 所示的本发明的一个实施例的变形例所涉及的图像显示装置的相位差板的示意图。

图 17 是用以说明已知一例的立体图像显示装置的原理的俯视图。

符号说明

- 1 图像显示装置
- 2 背光
- 3、6、7、10、502 偏光板
- 4 横向用的液晶面板
- 4a、4b、8a、8b、18a、18b 偏光控制区域
- 4c 电极
- 5、15、501 显示面板
- 5a 至 5g 点区域
- 8、18 相位差板
- 9 纵向用的液晶面板
- 20、510 观看者
- 20a、510a 左眼
- 20b、510b 右眼
- 51 基准边
- 500 立体图像显示装置
- 501a 玻璃基板
- 501b、501c 像素列
- 503 屏障层
- 503a 遮光部
- 503b 开口部

L1、L2、L3 左眼用图像

R1、R2、R3 右眼用图像

R10 图像

S1、S2 平面图像

5

具体实施方式

以下参照附图来说明本发明的具体实施。

首先，参照图 1 至图 7 说明本发明的一个实施例所涉及的图像显示装置 1 的构成。

10 如图 1 所示，本发明的一个实施例所涉及的图像显示装置 1 具备：背光 2；配置在背光 2 的光出射侧的偏光板 3；配置于偏光板 3 的光出射侧的横向用的偏光控制液晶面板 4(以下称(横向用的液晶面板))；配置在横向用的液晶面板 4 的光出射侧，且由用以显示图像的液晶显示面板所构成的显示面板 5，以包夹显示面板 5 的方式配置的偏光板 6
15 及 7；配置在偏光板 7 的光出射侧的相位差板 8；配置于相位差板 8 的光出射侧的纵向用的偏光控制液晶面板 9(以下称(纵向用的液晶面板 9))；及配置在纵向用的液晶面板 9 的光出射侧的偏光板 10。背光 2 为本发明的(光源)的一例，偏光板 3 为本发明的(第 3 偏光板)的一例。而且，横向用的液晶面板 4 是本发明的(第 2 偏光轴控制装置)及(第
20 1 偏光控制液晶面板)的一例，偏光板 6 是本发明的(第 2 偏光板)的一例。且相位差板 8 是本发明的(第 1 偏光轴控制装置)的一例。纵向用的液晶面板 9 是本发明的(第 3 偏光轴控制装置)及(第 2 偏光控制液晶面板)的一例。偏光板 10 是本发明的(第 1 偏光板)的一例。在本实施例中，将显示面板 5 纵向配置意味着显示面板 5 的基准边
25 51(参照图 1)从观看者 20 的角度观看配置在垂直方向(图 1 的 Y 方向)的状态，将显示面板 5 横向配置意味着显示面板 5 的基准边 51 从观看者 20 的角度观看配置在水平方向(图 1 的 X 方向)的状态。再者，Y 方向(垂直方向)是本发明的(第 1 方向)的一例，X 方向(水平方向)是本发明的(第 2 方向)的一例。

30 背光 2 具有将光照射至偏光板 3 的功能。而且，偏光板 3 从观看者 20 的角度观看具有约 135°的偏光轴，因此具有从观看者 20 的角度

观看仅使具有约 135° 的偏光轴的光穿透的功能。且在本实施例中，偏光轴的角度显示将显示面板 5 纵向配置的状态的角度。

再者，如图 4 所示，横向用的液晶面板 4 具有偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b。偏光控制区域 4a 是本发明的（第 3 偏光控制区域）的一例，偏光控制区域 4b 是本发明的（第 4 偏光控制区域）的一例。偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 在将显示面板 5(参照图 1)横向配置时(图 3 及图 4 的情形)，以朝向与观看者 20(参照图 3)的左眼 20a 及右眼 20b 的连结线实质上垂直的方向(Y 方向)延伸的方式配置。在偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 分别设置有朝向 Y 方向延伸的电极 4c。由此，可使用电极 4c 对位于横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 的液晶施加电压，因此通过控制对液晶施加电压的状态，可容易地使偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 的偏光控制状态变化。由此，仅在横向配置时，可进行利用横向用的液晶面板 4 的偏光控制。偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 从观看者 20 的角度观看具有水平方向(约 0°)的偏光轴。而且，横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 具有使所穿透的光的偏光轴变化为与横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 的水平方向(约 0°)的偏光轴呈线对称的偏光轴的功能。具体而言，横向用的液晶面板 4 具有对所射入的光赋予 $\lambda/2$ 的相位差的功能，因此相对于横向用的液晶面板 4 的水平方向(约 0°)的偏光轴，例如具有角度 α 的偏光轴的光通过横向用的液晶面板 4 的水平方向(约 0°)的偏光轴，变化为具有角度 $-\alpha$ 的偏光轴的光而射出。此外，在本实施例中，如后所述，相位差板 8 及纵向用的液晶面板 9 也具有同样的功能。横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 通过设为电压施加状态(ON 状态)而具有使水平方向(约 0°)的偏光轴无效，并且在不会使偏光轴变化的状态下使具有预定的偏光轴的光穿透的功能，而且通过设为电压非施加状态(OFF 状态)而具有使水平方向(约 0°)的偏光轴有效，并且以与该偏光轴呈线对称的方式使光的偏光轴变化的功能。在将显示面板 5(参照图 1)横向配置时(图 3 及图 4 的情形)，偏光控制区域 4a 成为电压施加状态(ON 状态)，而偏光控制区域 4b 成为电压非施加状态(OFF 状态)。偏光板 6 如图 1 所示，从观看者 20 的角度观看具有约 135° 的偏光轴，因此具有从观看者 20 的角度观看仅使

具有约 135° 的偏光轴的光穿透的功能。

再者，显示面板 5 具有使射入的光在偏光轴变化约 90° 的状态下射出的功能。显示面板 5 如图 5 所示，具有：由分别用以显示红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)的光的 3 原色的 3 个点区域 5a 至 5c 所构成的若干个像素区域 5d；及由分别用以显示光的 3 原色的 3 个点区域 5e 至 5g 所构成的若干个像素区域 5h。

在此，在本实施例中，在将显示面板 5 纵向配置时，点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g 所显示的左眼用图像 L1 及右眼用图像 R1 配置为阶梯状的一例的交错格子状(阶梯状)。具体而言，在图 5 所示的各点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g 中，右眼用图像 R1 的显示区域以阴影(斜线)区域所示，左眼用图像 L1 的显示区域以未施有阴影(斜线)的非阴影区域所示。如图 5 所示，位于阴影区域的左眼用图像 L1 以 RGB 的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g 连续的方式，显示在与 X 方向及 Y 方向的双方交叉的斜方向(图 5 的 A 方向)。且位于无阴影的非阴影区域的右眼用图像 R1 也以 RGB 的点区域连续的方式，显示在斜方向(图 5 的 A 方向)。左眼用图像 L1 及右眼用图像 R1 以 RGB 的点区域连续的方式，交替显示在与延伸的斜方向(图 5 的 A 方向)交叉的方向。

在本实施例中，将显示面板 5 横向配置时，如图 6 所示，对应光的 3 原色(RGB)的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g，以朝向实质上与观看者 20(参照图 3)的左眼 20a 与右眼 20b 的连结线垂直的方向(纵方向)(Y 方向)延伸的方式配置。此外，延着与点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g 的观看者 20(参照图 3)的左眼 20a 与右眼 20b 的连结线的方向(横方向)(X 方向)的长度，设置成与延着与横向用的液晶面板 4(参照图 4)的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b(参照图 4)的观看者 20 的左眼 20a 与右眼 20b 的连结线的方向(横方向)(X 方向)的长度相对应。在图 6 所示的横向配置的情况下，以阴影(斜线)区域所示的左眼用图像 L2、及以无阴影的非阴影区域所示的右眼用图像 R2 各自以朝向纵方向(Y 方向)连续延伸有 RGB 的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g 的方式显示。而且，在图 6 所示的横向配置的情况下，朝向纵方向(Y 方向)延伸的左眼用图像 L2 及右眼用图像 R2 朝向横方向(X 方向)交替显示。而且，显示左眼用图像 L2 的区域(阴影区域)如图 3 所示，配置在连结横向用

的液晶面板 4 的偏光控制区域 4b 与观看者 20 的左眼 20a 的线上，并且配置在连结横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 与观看者 20 的右眼 20b 的线上。此外，显示右眼用图像 R2 的区域(非阴影区域)，配置在连结横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 与观看者 20 的左眼 20a 的线上，并且配置在连结横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4b 与观看者 20 的右眼 20b 的线上。

再者，偏光板 7 如图 1 所示，从观看者 20 侧观看具有约 135° 的偏光轴，因此具有仅使从观看者 20 侧观看具有约 135° 的偏光轴的光穿透的功能。而且，相位差板 8 如图 7 所示，包含若干个偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b。偏光控制区域 8a 是本发明的(第 1 偏光控制区域)的一例，偏光控制区域 8b 是本发明的(第 2 偏光控制区域)的一例。偏光控制区域 8a 如图 2 所示，配置在连结显示有显示面板 5 的左眼用图像 L1 的区域与观看者 20 的右眼 20b 的线上，并且配置在连结显示有显示面板 5 的右眼用图像 R1 的区域与观看者 20 的左眼 20a 的线上。偏光控制区域 8b 配置在连结显示有显示面板 5 的左眼用图像 L1 的区域与观看者 20 的左眼 20a 的线上，并且配置在连结显示有显示面板 5 的右眼用图像 R1 的区域与观看者 20 的右眼 20b 的线上。而且，如图 7 所示，偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b 具有图 5 所示的纵向配置的状态的显示面板 5 的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g 所对应的实质上为长方形的形状。在将显示面板 5(参照图 5)纵向配置时，与显示面板 5 的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g 同样地，偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b 的长边方向以朝向与观看者 20(参照图 2)的左眼 20a 及右眼 20b(参照图 2)的连结线实质上垂直的方向(Y 方向)的方式配置。相位差板 8 的偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b 具有使所穿透的光的偏光轴变化为与相位差板 8 的偏光轴呈线对称的偏光轴的功能。

再者，在本实施例中，相位差板 8 的偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b 如图 5 及图 7 所示，以对应显示面板 5 的左眼用图像 L1 及右眼用图像 R1 的显示区域的方式配置为交错格子状。再者，在本实施例中，相位差板 8 的偏光控制区域 8a 及 8b 配置为交错格子状而为阶梯式的一例。又如图 7 所示，偏光控制区域 8a 从观看者 20(参照图 2)侧观看具有约 75° 的偏光轴，偏光控制区域 8b 从观看者 20 侧观看具有约

15°的偏光轴。

此外，纵向用的液晶面板 9 如图 1 所示，从观看者 20 侧观看具有约 165°的偏光轴，纵向用的液晶面板 9 具有使所穿透的光的偏光轴变化为与纵向用的液晶面板 9 的约 165°的偏光轴呈线对称的偏光轴的功能。纵向用的液晶面板 9 具有通过设为电压施加状态(ON 状态)而使约 165°的偏光轴无效的功能，并且具有通过设为电压非施加状态(OFF 状态)而具有使约 165°的偏光轴有效的功能。偏光板 10 从观看者 20 侧观看具有约 135°的偏光轴。偏光板 10 将射入的光的偏光轴与偏光板 10 的偏光轴交叉的角度设为 θ ，将光量(光的振幅)设为 C 时，具有使所射入的光变化为从观看者 20 侧观看具有约 135°的偏光轴的光，并且变化为具有 $C \times (\cos\theta)^2$ 的光量并使的穿透的功能。

纵向配置时的立体图像显示模式

在图 8 中，虚线显示偏光板 3、6、7、10、横向用的液晶面板 4、相位差板 8 及纵向用的液晶面板 9 的偏光轴的角度，而且箭头显示穿透光的偏光轴的角度。其次，参照图 2、图 4 及图 8，说明本发明的一个实施例涉及的显示面板 5 的纵向配置时的立体图像显示方法。

首先，从背光 2(参照图 2)照射的光如图 8 所示，通过偏光板 3 而仅使从观看者 20(参照图 2)侧观看具有约 135°的偏光轴的光穿透。而且，从观看者 20 侧观看具有约 135°的偏光轴的光，穿透横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b。此时，横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 通过将电压施加在电极 4c(参照图 4)，而控制在 ON 状态。因此，横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 的偏光轴成为无效。由此，射入横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 的光在偏光轴不会变化的状态下穿透。其后，从横向用的液晶面板 4 射出的光穿透从观看者 20 侧观看具有约 135°偏光轴的偏光板 6。再者，射出偏光板 6 的光射入显示面板 5 的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g。此时，如图 5 所示，在点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g 中的阴影(斜线)区域，显示有左眼用图像 L1(参照图 2)，在点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g 中的非阴影区域，显示有右眼用图像 R1(参照图 2)。射入显示面板 5 的光如图 8 所示，通过显示面板 5 在偏光轴变化 90°的状态下射出。即，

穿透显示面板 5 的光在从观看者 20(参照图 2)侧观看偏光轴变化约 45° 的状态下射出。而且,从显示面板 5 射出的光穿透从观看者 20 侧观看具有约 45° 的偏光轴的偏光板 7。穿透偏光板 7 的光射入相位差板 8 的偏光控制区域 8a 或偏光控制区域 8b。

5 再者,在本实施例中,射入相位差板 8 的光从观看者 20(参照图 2)侧观看具有约 45° 的偏光轴,因此如图 8 所示,射入相位差板 8 的偏光控制区域 8a 的光,变化为与相位差板 8 的偏光控制区域 8a 的约 75° 的偏光轴呈线对称的偏光轴,并予以穿透。即,从偏光控制区域 8a 射出的光从观看者 20 侧观看具有约 105° 的偏光轴。而且,从相位差板 8 的偏光控制区域 8a 射出的光,变化为与纵向用的液晶面板 9 的约 165° 的偏光轴呈线对称的偏光轴,并予以穿透。即,从纵向用的液晶面板 9 射出的光从观看者 20 侧观看具有约 45° 的偏光轴。其后,从纵向用的液晶面板 9 射出的光由从观看者 20 侧观看具有约 135° 的偏光轴的偏光板 10 所遮光。此时,相位差板 8 的偏光控制区域 8a 如图 2 所示,配置在连结显示有显示面板 5 的左眼用图像 L1 的区域与观看者 20 的右眼 20b 的线上,因此可抑制左眼用图像 L1 射入观看者 20 的右眼 20b。而且,相位差板 8 的偏光控制区域 8a 配置在连结显示有显示面板 5 的右眼用图像 R1 的区域与观看者 20 的左眼 20a 的线上,因此可抑制右眼用图像 R1 射入观看者 20 的左眼 20a。

20 另一方面,射入相位差板 8 的偏光控制区域 8b 的光如图 8 所示,变化为与相位差板 8 的偏光控制区域 8b 的约 15° 的偏光轴呈线对称的偏光轴,并予以穿透。即,从偏光控制区域 8b 射出的光从观看者 20 侧观看具有约 165° 的偏光轴。而且,从相位差板 8 的偏光控制区域 8b 射出的光,变化为与纵向用的液晶面板 9 的约 165° 的偏光轴呈线对称的偏光轴,并予以穿透。此时,从相位差板 8 的偏光控制区域 8b 射出的光的偏光轴的角度与纵向用的液晶面板 9 的偏光轴的角度相同,因此射入纵向用的液晶面板 9 的光,在偏光轴从约 165° 未变化的状态下射出。其后,从纵向用的液晶面板 9 射出的光从观看者 20(参照图 2)侧观看变化为约 135° 的偏光轴,且例如将光量(光的振幅)设为 D 时,在变化为具有 $D \times (\cos\theta_1)^2$ ($\theta_1 = \text{约 } 165^\circ - \text{约 } 135^\circ = \text{约 } 30^\circ$) 的光量(光的振幅)的光的状态下从偏光板 10 射出。此时,相位差板 8 的偏光控制区域

8b 如图 2 所示,配置在连结显示有显示面板 5 的左眼用图像 L1 的区域、及观看者 20 的左眼 20a 的线上,因此可将左眼用图像 L1 射入观看者 20 的左眼 20a。而且,相位差板 8 的偏光控制区域 8b 配置在连结显示有显示面板 5 的右眼用图像 R1 的区域、及观看者 20 的右眼 20b 的线上,因此可将右眼用图像 L1 射入观看者 20 的右眼 20b。

如上所述,在纵向配置时,通过将左眼用图像 L1 及右眼用图像 R1 分别射入观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b,因此观看者 20 可观看立体图像。

横向配置时的立体图像显示模式

接着,参照图 4 及图 9,说明本发明的一个实施例涉及的显示面板 5 的横向配置时的立体图像显示方法。

首先,从背光 2(参照图 3)照射的光如图 9 所示,通过偏光板 3 而仅使从观看者 20(参照图 3)侧观看具有约 135° 的偏光轴的光穿透。而且,在横向配置时,与纵向配置时相比较,偏光轴虽各自旋转 90° ,但在本实施例中,为了简单化,即使在横向配置时,也直接采用纵向配置时的偏光轴的角度进行说明。而从观看者 20 侧观看具有约 135° 的偏光轴的光,穿透横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b。

再者,在横向配置时,横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 控制制成未将电压施加在电极 4c(参照图 4)的 OFF 状态。因此,横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 的水平方向(约 0°)的偏光轴成为有效。由此,射入横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 的光,变化为与横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 的水平方向(约 0°)的偏光轴呈轴对称的偏光轴而穿透。亦即,从偏光控制区域 4a 射出的光从观看者 20 侧观看具有约 45° 的偏光轴。而且,从横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 射出的光,由从观看者 20 侧观看具有约 135° 的偏光轴的偏光板 6 所遮蔽。此时,如图 3 所示,在连结横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 与观看者 20 的左眼 20a 的线上,配置有显示显示面板 5 的右眼用图像 R2 的区域,因此可抑制右眼用图像 R2 射入观看者 20 的左眼 20a。再者,在连结横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 与观看者 20 的右眼 20b 的线上,配置有显示显示面板 5 的左眼用图像 L2

的区域, 因此可抑制左眼用图像 L2 射入观看者 20 的右眼 20b。

另一方面, 横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4b 在纵向配置时, 控制成将电压施加在电极 4c(参照图 4)的 ON 状态。因此, 横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4b 的偏光轴成为无效。因此, 射入横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4b 的光如图 9 所示, 在偏光轴不会变化的状态下射出。即, 从横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4b 射出的光, 从观看者 20(参照图 3)侧观看具有约 135° 的偏光轴的光。

再者, 从横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4b 射出的光, 穿透从观看者 20(参照图 3)侧观看具有约 135° 的偏光轴的偏光板 6。且从偏光板 6 射出的光射入显示面板的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g。射入显示面板 5 的光通过显示面板 5 在偏光轴变化 90° 的状态下射出。即, 穿透显示面板 5 的光在从观看者 20 侧观看, 偏光轴变化 45° 的状态下射出。而且, 从显示面板 5 射出的光穿透从观看者 20 侧观看具有约 45° 的偏光轴的偏光板 7。穿透偏光板 7 的光射入相位差板 8 的偏光控制区域 8a 或偏光控制区域 8b。

在本实施例中, 射入相位差板 8 的光从观看者 20(参照图 3)侧观看具有约 45° 的偏光轴, 因此射入相位差板 8 的偏光控制区域 4a 的光, 变化为与相位差板 8 的偏光控制区域 8a 的约 75° 的偏光轴呈线对称的偏光轴, 并予以穿透。即, 从偏光控制区域 8a 射出的光从观看者 20 侧观看具有约 105° 的偏光轴。而且, 纵向用的液晶面板 9 控制成 ON 状态, 因此纵向用的液晶面板 9 偏光轴成为无效。由此, 射入纵向用的液晶面板 9 的光, 在偏光轴不会变化的状态下从纵向用的液晶面板 9 射出。亦即, 从纵向用的液晶面板 9 射出的光从观看者 20 侧观看具有约 105° 的偏光轴。的后, 从纵向用的液晶面板 9 射出的光从观看者 20 侧观看变化为约 135° 的偏光轴, 且例如将光量(光的振幅)设为 E 时, 在变化为具有 $E \times (\cos \theta)^2$ ($\theta = \text{约 } 135^\circ - \text{约 } 105^\circ = \text{约 } 30^\circ$) 的光量(光的振幅)的光的状态下从偏光板 10 射出。此时, 如图 3 所示, 在连结横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4b 与观看者 20 的左眼 20a 的线上, 配置有显示显示面板 5 的左眼用图像 L2 的区域, 因此可将左眼用图像 L2 射入观看者 20 的左眼 20a。再者, 在连结横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4b 与观看者 20 的右眼 20b 的线上, 配置有显示显示面板 5

的右眼用图像 R2 的区域,因此可将右眼用图像 R2 射入观看者 20 的右眼 20b。

另一方面,射入相位差板 8 的偏光控制区域 8b 的光如图 9 所示,变化为与相位差板 8 的偏光控制区域 8b 的约 15° 的偏光轴呈线对称的偏光轴,并予以穿透。即,从偏光控制区域 8b 射出的光从观看者 20(参照图 3)侧观看具有约 165° 的偏光轴。而且,纵向用的液晶面板 9 被控制成 ON 状态,因此纵向用的液晶面板 9 的偏光轴成为无效。由此,从纵向用的液晶面板 9 射出的光在偏光轴不会变化的状态下从纵向用的液晶面板 9 射出。即,从纵向用的液晶面板 9 射出的光,从观看者 20 侧观看具有约 165° 的偏光轴。的后,从纵向用的液晶面板 9 射出的光从观看者 20 侧观看变化为约 135° 的偏光轴,且例如将光量(光的振幅)设为 F 时,在变化为具有 $F \times (\cos\theta)^2$ ($\theta = \text{约 } 165^\circ - \text{约 } 135^\circ = \text{约 } 30^\circ$) 的光量(光的振幅)的光的状态下从偏光板 10 射出。此时,如图 3 所示,在连结横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4b 与观看者 20 的左眼 20a 的线上,配置有显示显示面板 5 的左眼用图像 L2 的区域,因此可将左眼用图像 L2 射入观看者 20 的左眼 20a。再者,在连结横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4b 与观看者 20 的右眼 20b 的线上,配置有显示显示面板 5 的右眼用图像 R2 的区域,因此可将右眼用图像 R2 射入观看者 20 的右眼 20b。

如上所述,在横向配置时,由于左眼用图像 L2 及右眼用图像 R2 分别射入观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b,因此观看者 20 可观看立体图像。

纵向配置时的平面图像显示模式

接着,参照图 4、图 10 及图 11,说明本发明的一个实施例所涉及的显示面板 5 的纵向配置时的平面图像显示方法。

首先,从背光 2(参照图 10)照射的光如图 11 所示,通过偏光板 3 而仅使从观看者 20(参照图 10)侧观看具有约 135° 的偏光轴的光穿透。而从观看者 20 侧观看具有约 135° 的偏光轴的光,穿透横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b。此时,横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 通过将电压施加在电极 4c(参照图 4),控制在 ON 状态,因此横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域

4a 及偏光控制区域 4b 的偏光轴成为无效。由此, 如图 11 所示, 射入横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 的光在偏光轴不会变化的状态下穿透。的后, 从横向用的液晶面板 4 射出的光穿透从观看者 20 侧观看具有约 135° 的偏光轴的偏光板 6。且从偏光板 6 射出的光射入显示面板 5 的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g。此时, 在全部的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g(参照图 10), 显示有平面图像 S1(参照图 10)。射入显示面板 5 的光通过显示面板 5 在偏光轴变化 90° 的状态下射出。即, 穿透显示面板 5 的光在从观看者 20 侧观看偏光轴变化约 45° 的状态下射出。而且, 从显示面板 5 射出的光穿透从观看者 20 侧观看具有约 45° 的偏光轴的偏光板 7。穿透偏光板 7 的光射入相位差板 8 的偏光控制区域 8a 或偏光控制区域 8b。

在本实施例中, 射入相位差板 8 的光从观看者 20(参照图 10)侧观看具有约 45° 的偏光轴, 因此射入相位差板 8 的偏光控制区域 8a 的光, 变化为与相位差板 8 的偏光控制区域 8a 的约 75° 的偏光轴呈线对称的偏光轴, 并予以穿透。即, 从偏光控制区域 8a 射出的光从观看者 20 侧观看具有约 105° 的偏光轴。而且, 纵向用的液晶面板 9 被控制成 ON 状态, 因此纵向用的液晶面板 9 偏光轴成为无效。由此, 射入纵向用的液晶面板 9 的光, 在偏光轴不会变化的状态下从纵向用的液晶面板射出。即, 从纵向用的液晶面板 9 射出的光从观看者 20 侧观看具有约 105° 的偏光轴。其后, 从纵向用的液晶面板 9 射出的光从观看者 20 侧观看变化为约 135° 的偏光轴, 且例如将光量(光的振幅)设为 H 时, 在变化为具有 $H \times (\cos \theta)^2$ ($\theta = \text{约 } 135^\circ - \text{约 } 105^\circ = \text{约 } 30^\circ$) 的光量(光的振幅)的光的状态下从偏光板 10 射出。由于经由该偏光控制区域 8a 而从偏光板 10 射出的光, 对应于偏光控制区域 8a 的显示面板 5 的平面图像 S1 会射入观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b。

另一方面, 射入相位差板 8 的偏光控制区域 8b 的光如图 11 所示, 变化为与相位差板 8 的偏光控制区域 8b 的约 15° 的偏光轴呈线对称的偏光轴, 并予以穿透。即, 从偏光控制区域 8b 射出的光从观看者 20(参照图 10)侧观看具有约 165° 的偏光轴。而且, 纵向用的液晶面板 9 被控制成 ON 状态, 因此纵向用的液晶面板 9 的偏光轴成为无效。由此, 从纵向用的液晶面板 9 射出的光在偏光轴不会变化的状态下从纵向用

的液晶面板 9 射出。即，从纵向用的液晶面板 9 射出的光，从观看者 20 侧观看具有约 165° 的偏光轴。其后，从纵向用的液晶面板 9 射出的光从观看者 20 侧观看变化为约 135° 的偏光轴，且例如将光量(光的振幅)设为 I 时，在变化为具有 $I \times (\cos \theta)^2$ ($\theta = \text{约 } 165^\circ - \text{约 } 135^\circ = \text{约 } 30^\circ$) 的光量(光的振幅)的光的状态下从偏光板 10 射出。由于经由该偏光控制区域 8a 而从偏光板 10 射出的光，对应于偏光控制区域 8b 的显示面板 5 的平面图像 S1 会射入观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b。

如上所述，由于平面图像 S1 射入观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b，因此观看者 20 可观看平面图像。

10 横向配置时的平面图像显示模式

接着，参照图 4、图 11 及图 12，说明本发明的一个实施例所涉及的显示面板 5 的横向配置时的平面图像显示方法。

首先，从背光 2(参照图 12)照射的光如图 11 所示，通过偏光板 3 而仅使从观看者 20(参照图 12)侧观看具有约 135° 的偏光轴的光穿透。而从观看者 20 侧观看具有约 135° 的偏光轴的光，穿透横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b。此时，横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 通过将电压施加在电极 4c(参照图 4)，控制在 ON 状态，因此横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 的偏光轴成为无效。由此，如图 11 所示，射入横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 的光在偏光轴不会变化的状态下穿透。其后，从横向用的液晶面板 4 射出的光穿透从观看者 20 侧观看具有约 135° 的偏光轴的偏光板 6。且从偏光板 6 射出的光射入显示面板 5 的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g。此时，在全部的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g(参照图 12)，显示有平面图像 S2(参照图 12)。射入显示面板 5 的光通过显示面板 5 在偏光轴变化 90° 的状态下射出。亦即，穿透显示面板 5 的光在从观看者 20 侧观看偏光轴变化约 45° 的状态下射出。而且，从显示面板 5 射出的光穿透从观看者 20 侧观看具有约 45° 的偏光轴的偏光板 7。穿透偏光板 7 的光射入相位差板 8 的偏光控制区域 8a 或偏光控制区域 8b。

30 在本实施例中，射入相位差板 8 的光从观看者 20(参照图 12)侧观看具有约 45° 的偏光轴，因此射入相位差板 8 的偏光控制区域 8a 的光，

变化为与相位差板 8 的偏光控制区域 8a 的约 75° 的偏光轴呈线对称的偏光轴，并予以穿透。即，从偏光控制区域 8a 射出的光从观看者 20 侧观看具有约 105° 的偏光轴。而且，纵向用的液晶面板 9 被控制成 ON 状态，因此纵向用的液晶面板 9 偏光轴成为无效。由此，射入纵向用的面板 9 的光，在偏光轴不会变化的状态下从纵向用的面板 9 射出。即，从纵向用的液晶面板 9 射出的光从观看者 20 侧观看具有约 105° 的偏光轴。其后，从纵向用的液晶面板 9 射出的光从观看者 20 侧观看变化为约 135° 的偏光轴，且例如将光量(光的振幅)设为 H 时，在变化为具有 $H \times (\cos\theta_4)^2$ ($\theta_4 = \text{约 } 135^\circ - \text{约 } 105^\circ = \text{约 } 30^\circ$) 的光量(光的振幅)的光的状态下从偏光板 10 射出。由于经由该偏光控制区域 8a 而从偏光板 10 射出的光，对应于偏光控制区域 8a 的显示面板 5 的平面图像 S2 会射入观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b。

另一方面，射入相位差板 8 的偏光控制区域 8b 的光如图 11 所示，变化为与相位差板 8 的偏光控制区域 8b 的约 15° 的偏光轴呈线对称的偏光轴，并予以穿透。即，从偏光控制区域 8b 射出的光从观看者 20(参照图 12)侧观看具有约 165° 的偏光轴。而且，纵向用的液晶面板 9 被控制成 ON 状态，因此纵向用的液晶面板 9 的偏光轴成为无效。由此，从纵向用的液晶面板 9 射出的光在偏光轴不会变化的状态下从纵向用的液晶面板 9 射出。即，从纵向用的液晶面板 9 射出的光，从观看者 20 侧观看具有约 165° 的偏光轴。的后，从纵向用的液晶面板 9 射出的光从观看者 20 侧观看变化为约 135° 的偏光轴，且例如将光量(光的振幅)设为 I 时，在变化为具有 $I \times (\cos\theta_5)^2$ ($\theta_5 = \text{约 } 165^\circ - \text{约 } 135^\circ = \text{约 } 30^\circ$) 的光量(光的振幅)的光的状态下从偏光板 10 射出。由于经由该偏光控制区域 8b 而从偏光板 10 射出的光，对应于偏光控制区域 8b 的显示面板 5 的平面图像 S2 会射入观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b。

如上所述，由于平面图像 S2 射入观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b，因此观看者 20 可观看平面图像。

本实施例的效果

在本实施例中，如上所述，设置纵向用的相位差板 8 及横向用的液晶面板 4，并且在将显示面板 5 纵向配置的状态下，通过透过相位差板 8 的偏光控制区域 8b 的光，将左眼用图像 L1 及右眼用图像 R1 分别

射入观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b, 因此可对观看者 20 提供立体图像; 而且, 在将显示面板 5 横向配置的状态下, 通过透过横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4b 的光, 将左眼用图像 L2 及右眼用图像 R2 分别射入观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b, 因此可对观看者 20 提供立体图像, 在将显示面板予以纵向配置及横向配置时, 皆可对观看者 20 提供立体图像。

在本实施例中, 通过在相位差板 8 设置若干个偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b, 并且在将显示面板 5 纵向配置的状态下, 将若干个偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b 配置成交错格子状, 并通过朝向斜方向延伸的配置成交错格子状的若干个偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b, 而可在朝向纵方向及横方向大致均等地分散的状态下, 使透过偏光控制区域 8b 的光朝向观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b 行进, 因此可使显示面板 5 的左眼用图像 L1 及右眼用图像 R1 的分辨率的下降朝向纵方向及横方向分散。由此, 可对观看者 20 提供图像劣化较少的立体图像。

在本实施例中, 通过将相位差板 8 的偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b 分别配置在显示面板 5 的各个点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g, 并通过设置在各个点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g 的偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b, 而可在细分化的状态下使显示面板 5 的左眼用图像 L1 及右眼用图像 R1 射入观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b。由此, 可对观看者 20 提供图像劣化更少的立体图像。

在本实施例中, 在显示面板 5 设置用以分别显示光的 3 原色的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g, 并且在将显示面板 5 横向配置的状态下, 邻接于以朝向实质上与连结观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b 的方向垂直的方向邻接的方式, 配置用以分别显示显示面板 5 的光的 3 原色的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g, 借此可配置用以分别显示光的 3 原色的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g, 俾对应以实质上与连结观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b 的方向垂直地延伸的方式设置的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b, 因此与在偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 仅配置用以显示预定的 1 原色的点区域 5a 至 5c 及点区域 5e 至 5g 的情形相比较, 可对观看者 20 提供图像劣化较少的立体图像。

在本实施例中, 通过以夹着显示面板 5 的方式配置相位差板 8 及横向用的液晶面板 4, 例如如图 14 所示可使显示面板 5 与相位差板 8 的间隔 $W1$ (参照图 13), 比以夹着横向用的液晶面板 4 的方式配置显示面板 5 及相位差板 8 时的显示面板 5 与相位差板 8 的间隔 $W2$ 小, 因此可使距离显示面板 5 的适当观赏距离 $W3$ (参照图 13), 比以夹着横向用的液晶面板 4 的方式配置显示面板 5 及相位差板 8 时的距离显示面板 5 的适当观赏距离 $W4$ (参照图 14)小。由此, 例如在将图像显示装置 1 使用在显示面板 5 较小的移动电话等时, 可使从显示面板 5 至观看者 20 的左眼 20a 及右眼 20b 的距离缩小, 因此可易于观看显示面板 5 的立体图像。

在本次公开的实施例在所有的方面皆应视为举例, 并非用以限制本发明者, 本发明的范围并非上述的实施例的说明, 而是由本发明要求保护的范围所示的, 且包含与本发明要求保护的均等意义及范围内的所有的变更。

例如, 在本实施例中, 以对应各个点区域而设置相位差板 8 的偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b, 并对应点区域的宽度设定横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 的宽度为例, 但本发明并非限定于此, 也可例如对应各像素区域设置相位差板 8 的偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b, 也可对应若干个点区域的宽度设置横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b。

在上述实施例中, 以将相位差板 8 的偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b 配置成阶梯状的一例的交错格子状为例, 但本发明并非限定于此, 可以朝向预定的方向(图 7 的 Y 方向)延伸的方式配置相位差板 8 的偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b, 也可以延伸成交错格子状以外的阶梯状的方式配置。在上述实施例中, 将立体图像提供给若干个观看者时, 以延伸成交错格子状以外的阶梯状的方式配置相位差板 8 的偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b 即可。

在上述实施例中, 以朝向预定的方向延伸的方式配置横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 为例, 但本发明并非限定于此, 可如相位差板 8 的偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b, 将横向用的液晶面板 4 的偏光控制区域 4a 及偏光控制区域 4b 配置成交

错格子状亦可。

在上述实施例中，以将显示面板的点区域朝向纵方向及横方向直线配置为例，但本发明并非限定于此，可如图 15 所示的本发明的一实施形态的变形例那样，朝向横方向以直线状配置显示面板 5 的点区域 15a 至 5c，并且朝向横方向以直线状配置点区域 15d 至 15f，并朝向纵方向分别将点区域 15a 至 5c 及点区域 15d 至 15f 配置成锯齿状。此时，如图 16 所示，以对应显示面板 15 的点区域 15a 至 5f 的方式配置相位差板 18 的偏光控制区域 18a 及偏光控制区域 18b 即可。例如，在纵向配置的状态下显示立体图像时，在图 15 的阴影(斜线)区域显示左眼用图像 L3，在图 15 的非阴影区域显示右眼用图像 R3 即可。此时，图 16 的偏光控制区域 18a 及偏光控制区域 18b 以分别对应图 15 的左眼用图像 L3 及右眼用图像 R3 的方式配置即可。

在上述实施例中，以夹着显示面板 5 的方式配置的偏光板 6 及 7 以采用具有相互正交的偏光轴的 TN(扭转向列型，Twisted Nematic)方式者为例，但本发明并非限定于此，可采用 VA(Vertical Alignment，垂直配向)方式及 ECB(Electrically Controlled Birefringence，电场控制双折射)方式等其它方式。此时，例如使用 VA 方式，通过具有相同偏光轴的偏光板构成以夹着显示面板 5 的方式配置的偏光板 6、7，并且以对应显示面板 5、偏光板 6、7 的偏光轴的方式，设定偏光板 3、横向用的液晶面板 4、相位差板 8、纵向用的液晶面板 9 及偏光板 10 的偏光轴即可。

在上述实施例中，以将偏光板 3、6、7、10、横向用的液晶面板 4、相位差板 8 的偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b、纵向用的液晶面板 9 的偏光轴分别设定为约 135°、约 135°、约 45°、约 135°、水平方向(约 0°)、约 75°、约 15 度、约 165°者为例，但本发明并非限定于此，可将偏光板 3、6、7、10、横向用的液晶面板 4、相位差板 8 的偏光控制区域 8a 及偏光控制区域 8b、纵向用的液晶面板 9 的偏光轴设定为上述值以外的值。

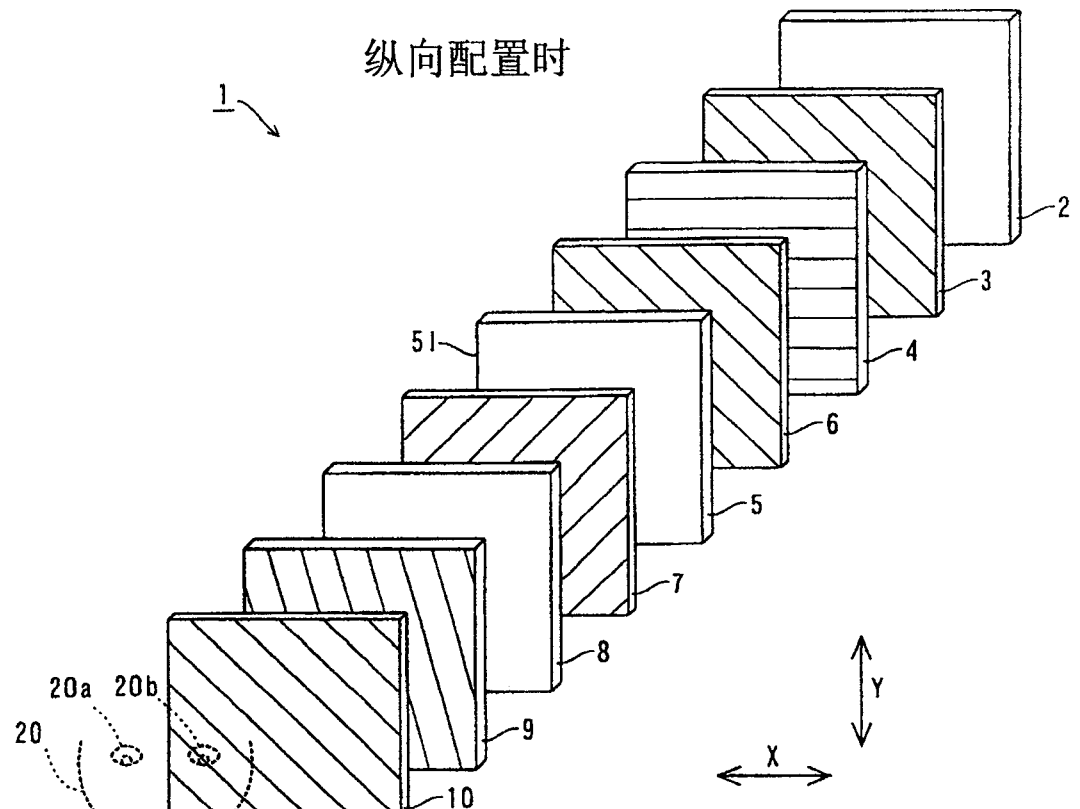


图1

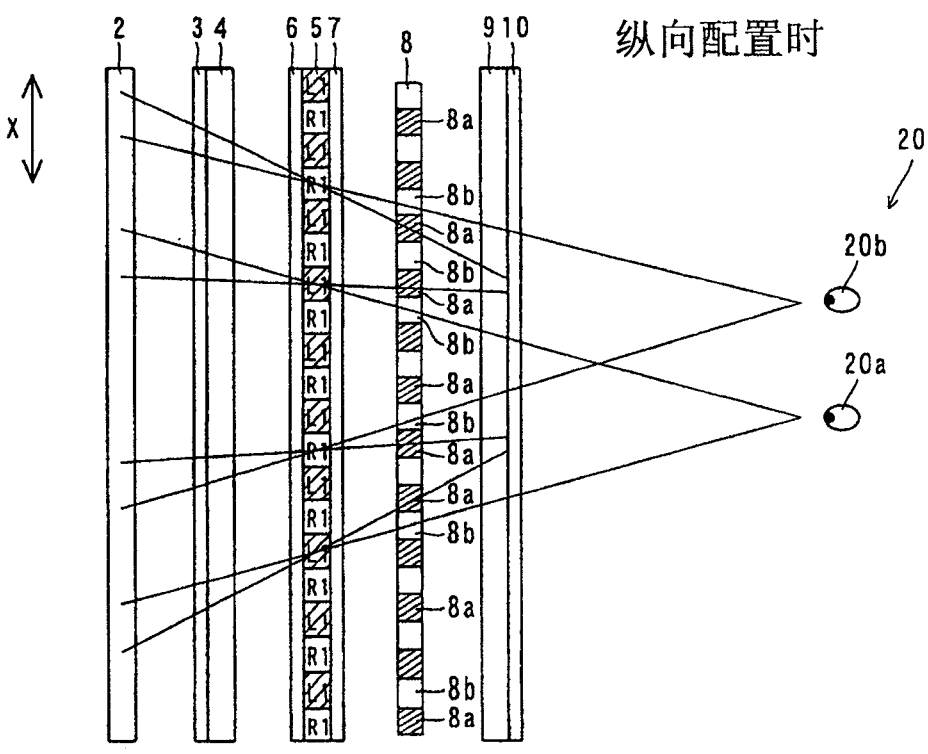


图2

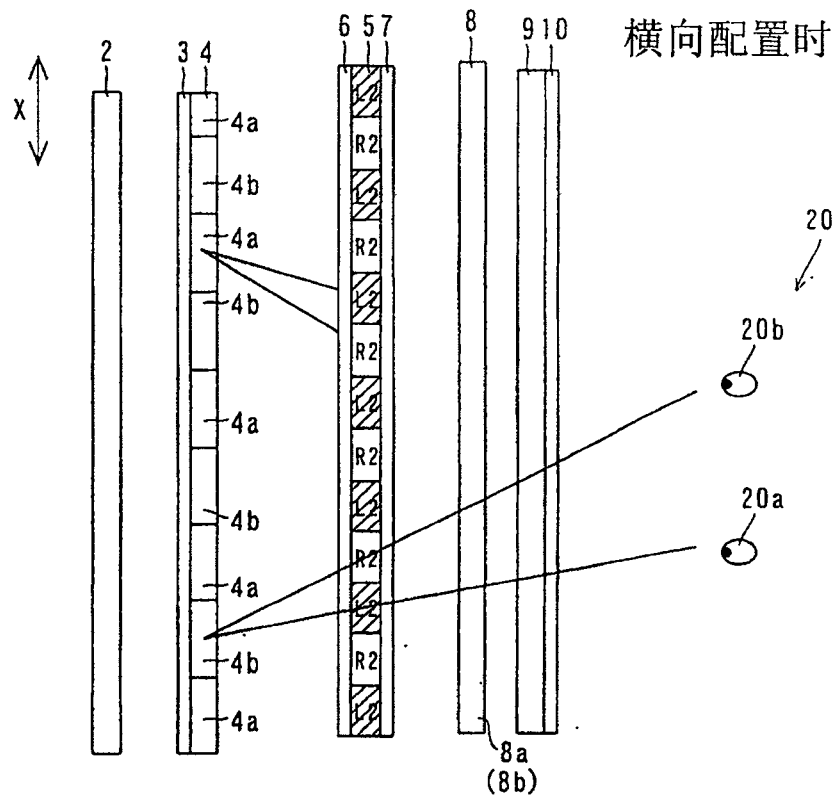


图3

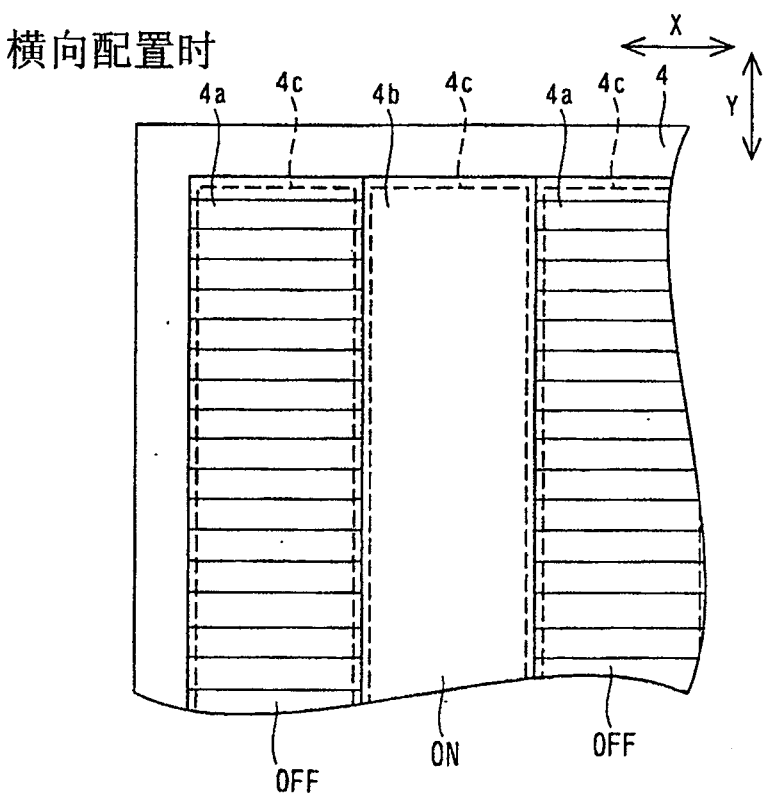


图4

纵向配置时

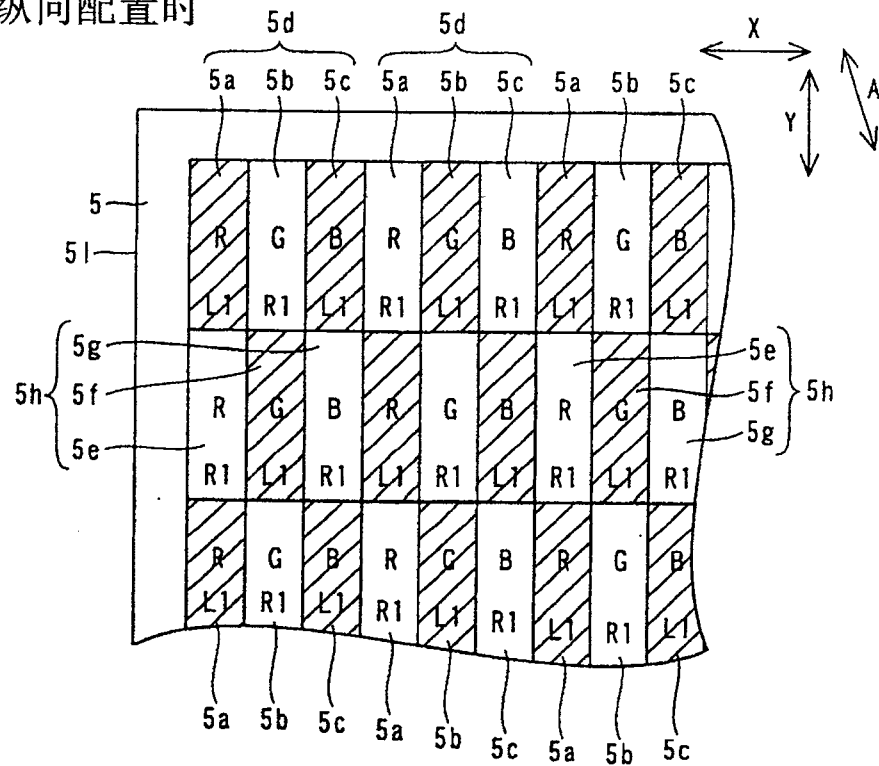


图5

横向配置时

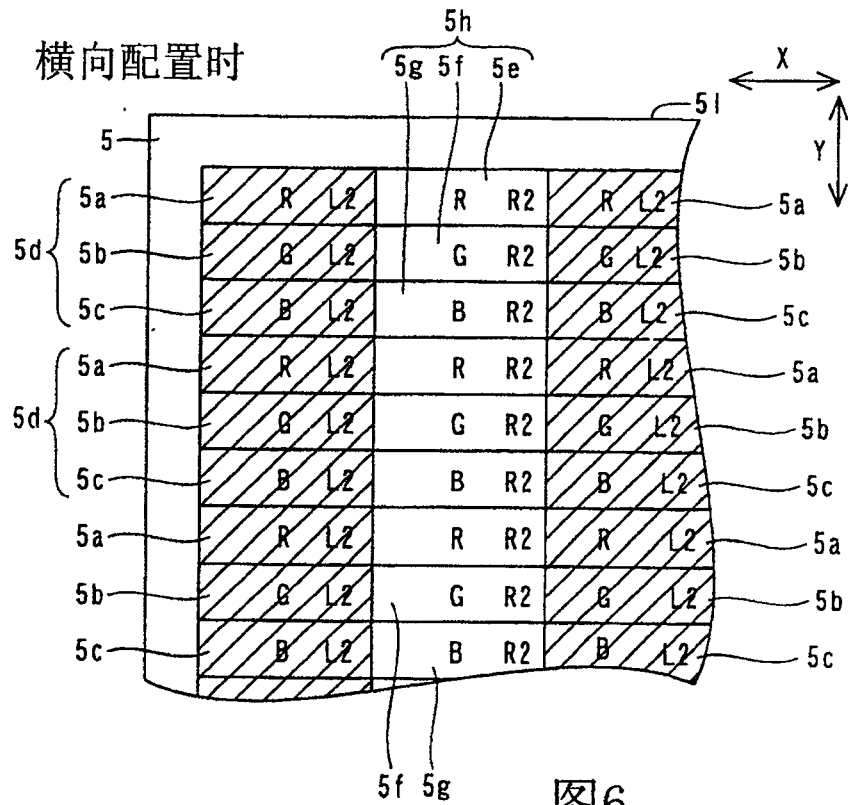


图6

纵向配置时

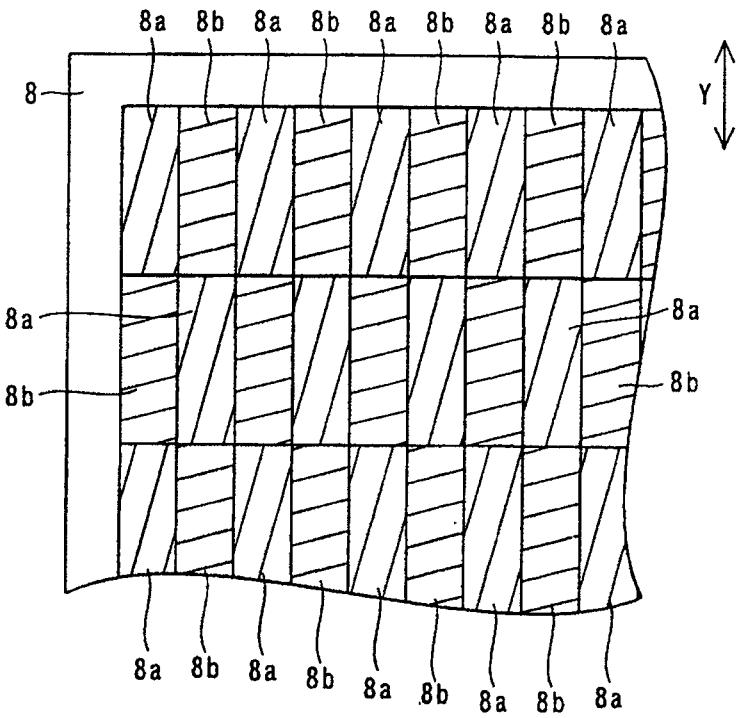


图7

纵向配置时立体图
像显示模式

横向用液晶
面板 (ON)

纵向用液晶
面板 (OFF
)

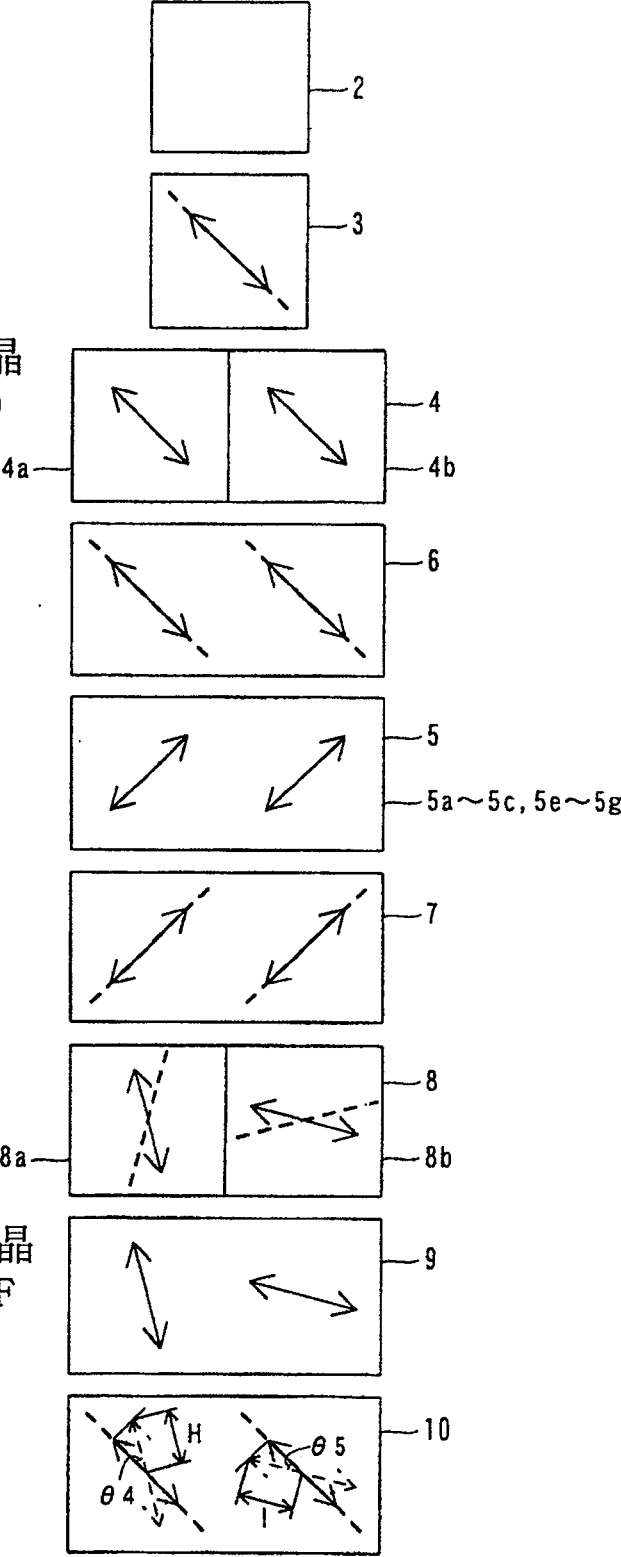
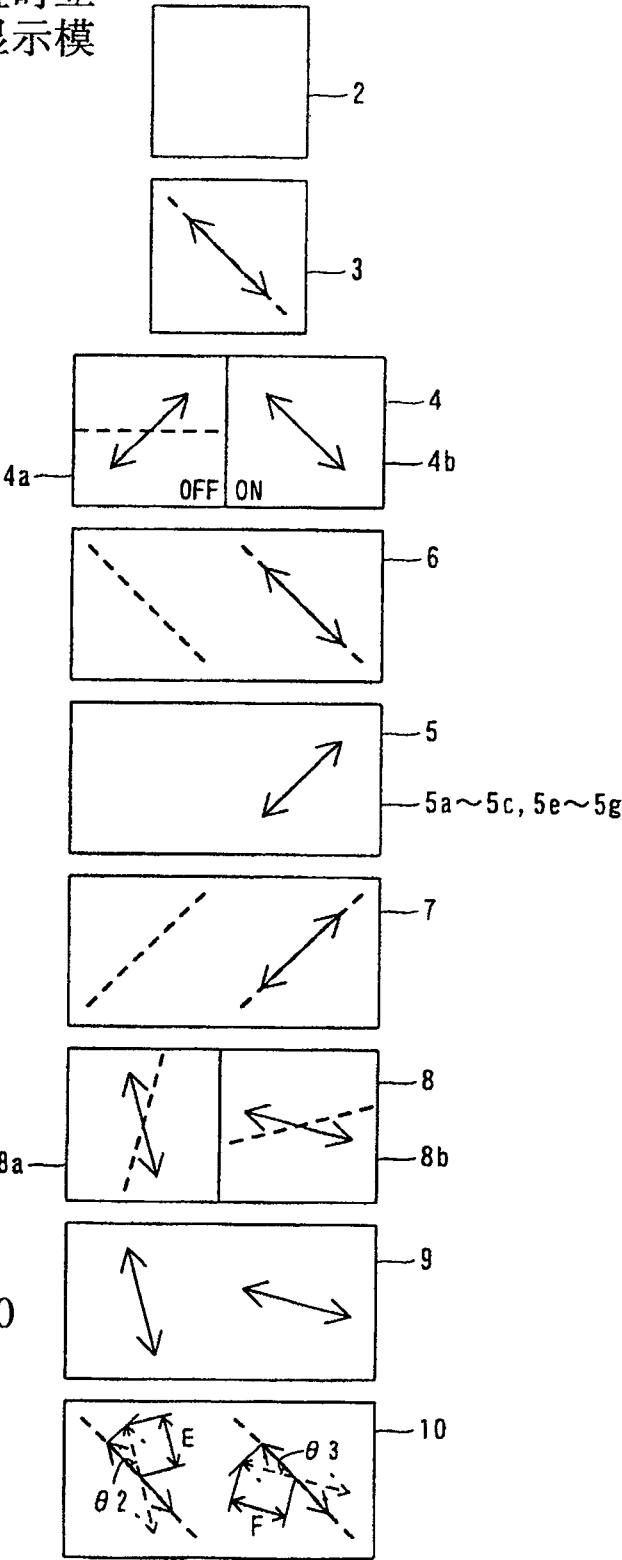


图8

横向配置时立
体图像显示模
式



纵向用液
晶面板 (O
N)

图9

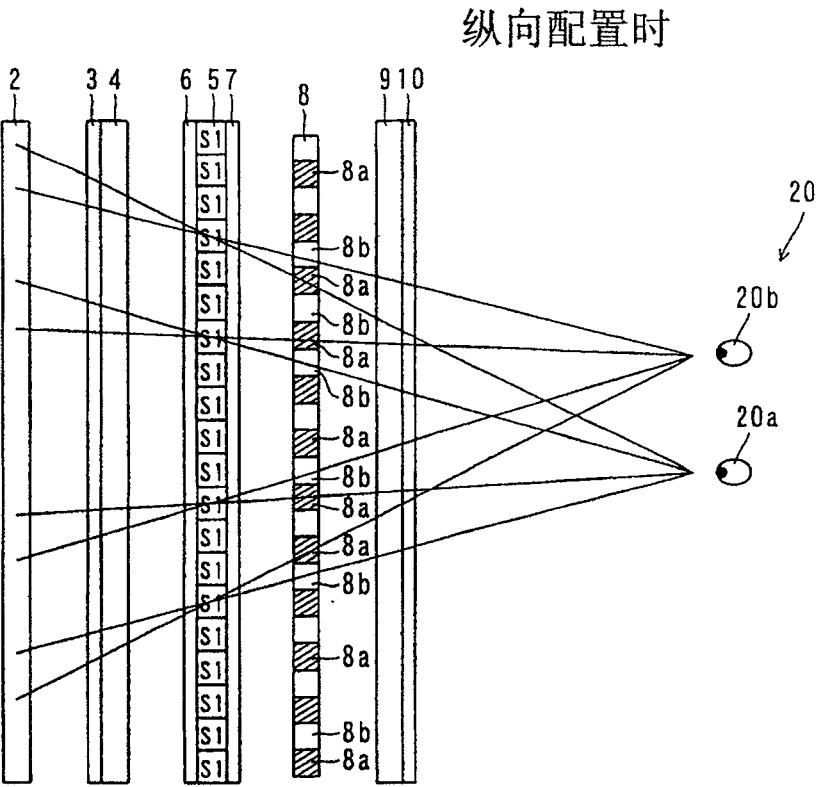
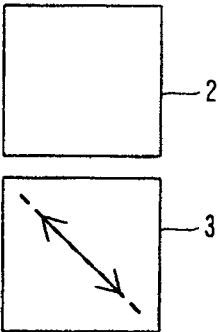
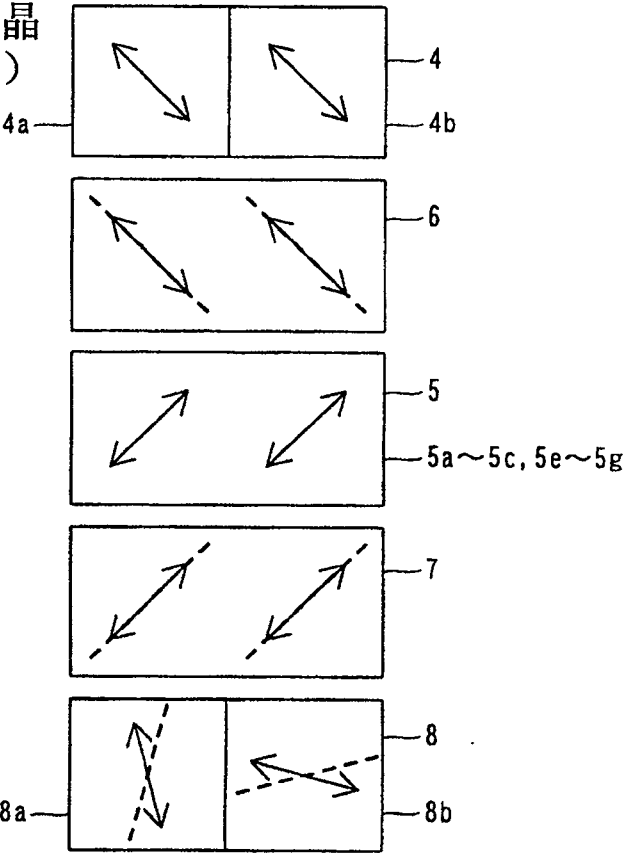


图10

横向（纵向）配置时平面图像显示模式



横向用液晶面板（ON）



纵向用液晶面板（ON）

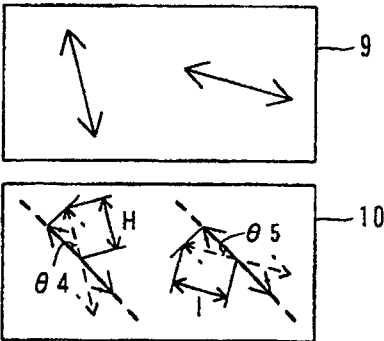


图11

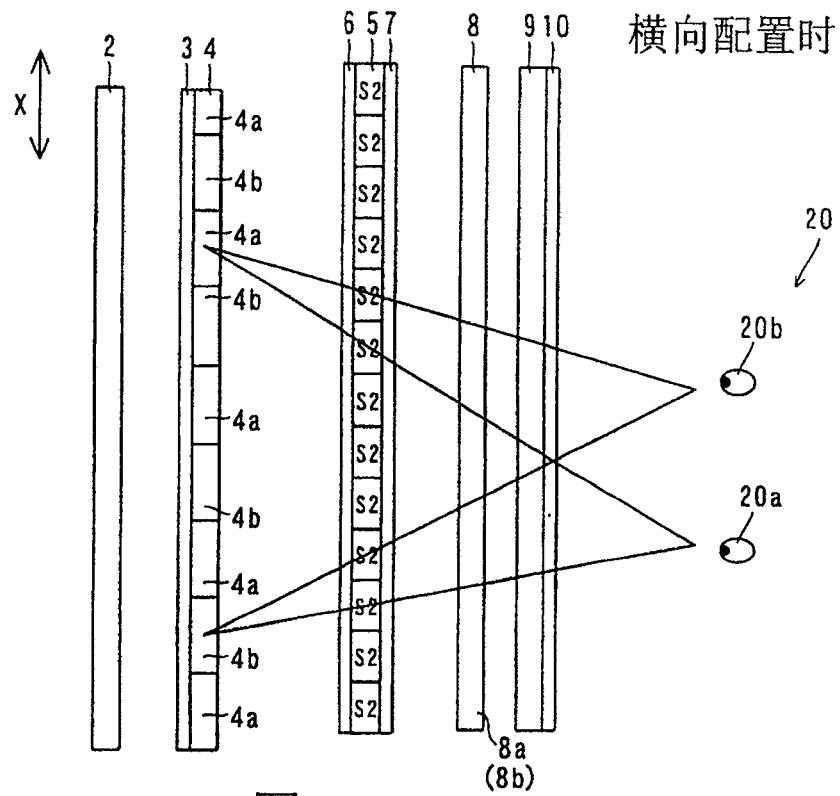


图12

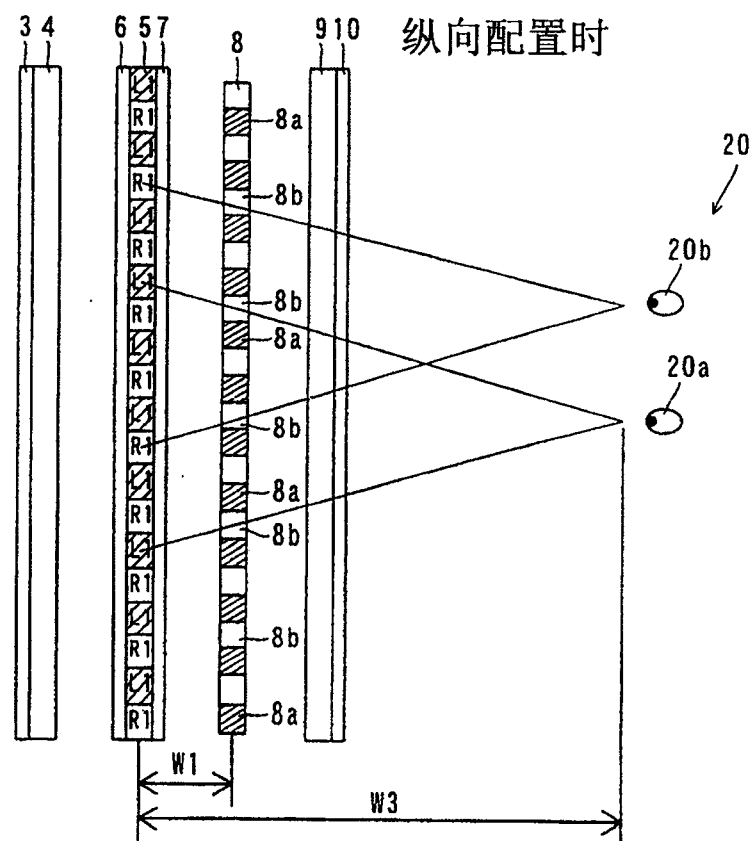


图13

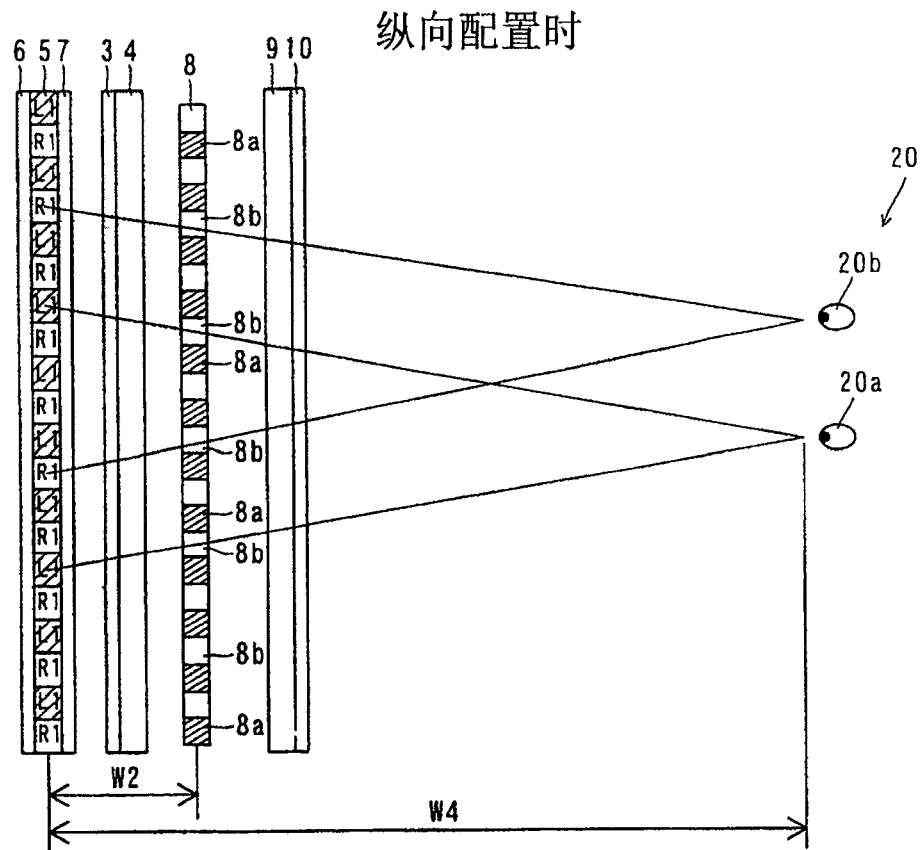


图14

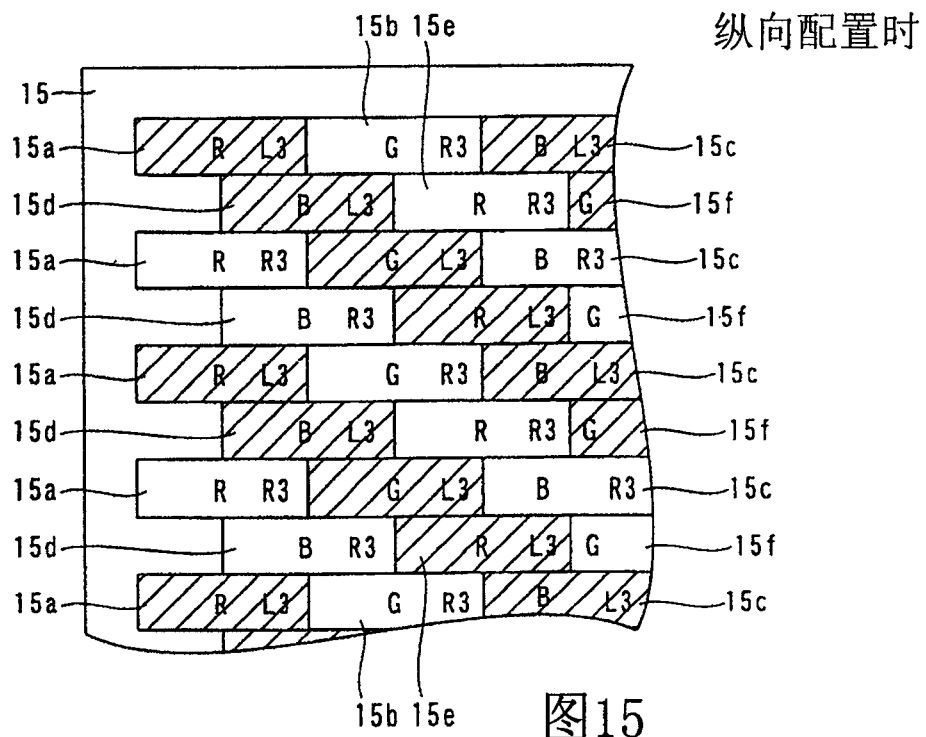


图15

纵向配置时

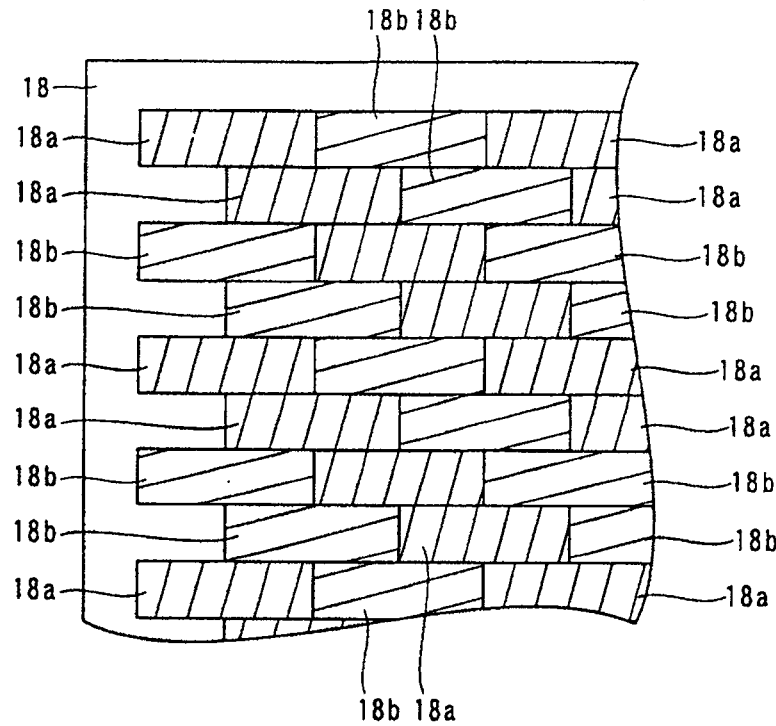


图16

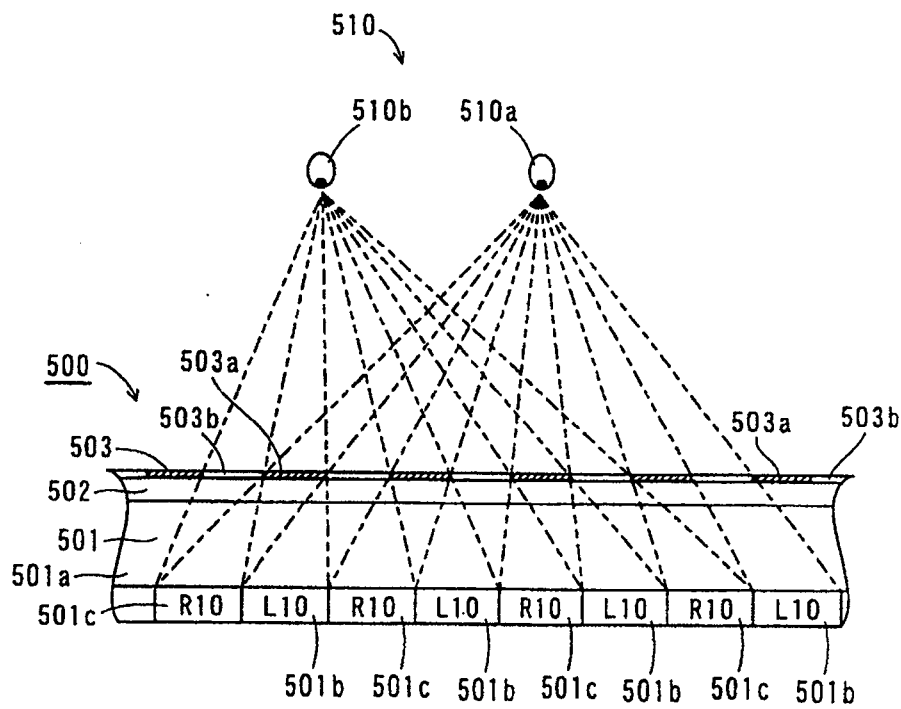


图17