



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101900889 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 10

(21) 申请号 200910266310. 7

US 6437915 B2, 2002. 08. 20,

(22) 申请日 2009. 12. 24

审查员 张文平

(30) 优先权数据

10-2009-0047680 2009. 05. 29 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 张圣珉

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 吕俊刚

(51) Int. Cl.

G02B 27/26 (2006. 01)

G02C 7/12 (2006. 01)

H04N 13/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4719507 , 1988. 01. 12,

JP 特开平 10-232365 A, 1998. 09. 02,

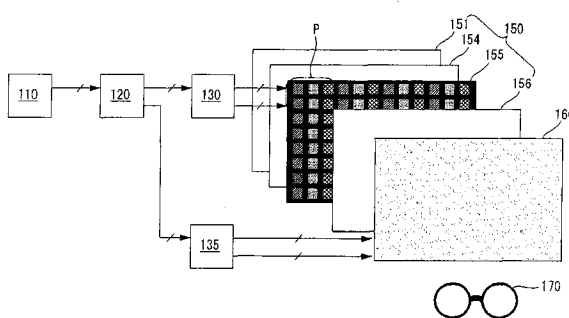
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 12 页

(54) 发明名称

立体图像显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种立体图像显示装置。在该图像显示装置中,显示装置以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据。可切换延迟器面板被配置成控制从显示装置发射的光并且由电控双折射 ECB 液晶制成。偏振眼镜使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振。偏振眼镜包括左眼镜片和右眼镜片,左眼镜片包括关于光吸收轴成 45 度倾斜角的偏振器,而右眼镜片包括关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器。



1. 一种立体图像显示装置,该立体图像显示装置包括:  
显示装置,其被配置成以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据;  
可切换延迟器面板,其被配置成将从所述显示装置发射的光转换成偏振光并且由电控双折射 ECB 液晶制成;以及  
偏振眼镜,其被配置成使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振,  
其中,所述偏振眼镜包括:  
左眼镜片,其包括关于光吸收轴成 45 度倾斜角的偏振器;以及  
右眼镜片,其包括关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器,  
其中,在所述可切换延迟器面板的后玻璃基板中以横条纹图案形成有被分成多个组的扫描线,向所述扫描线提供具有三级电压电平的开关电压。
2. 如权利要求 1 所述的立体图像显示装置,其中,所述显示装置发射线偏振光。
3. 一种立体图像显示装置,该立体图像显示装置包括:  
显示装置,其被配置成以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据;  
可切换延迟器面板,其被配置成控制从所述显示装置发射的光并且由电控双折射 ECB 液晶制成;以及  
偏振眼镜,其被配置成使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振,  
其中,所述偏振眼镜包括:  
左眼镜片,其包括面对所述可切换延迟器面板并且关于慢相轴成 0 度倾斜角的半波片,以及关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器;以及  
右眼镜片,其包括关于所述光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器,  
其中,在所述可切换延迟器面板的后玻璃基板中以横条纹图案形成有被分成多个组的扫描线,向所述扫描线提供具有三级电压电平的开关电压。
4. 如权利要求 3 所述的立体图像显示装置,其中,所述显示装置发射线偏振光。
5. 如权利要求 3 所述的立体图像显示装置,其中,所述右眼镜片还包括补偿片,其被设置在所述偏振器上并且被配置为关于所述慢相轴成 0 度倾斜角。
6. 一种立体图像显示装置,该立体图像显示装置包括:  
显示装置,其被配置成以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据;  
可切换延迟器面板,其被配置成控制从所述显示装置发射的光并且由电控双折射 ECB 液晶制成;以及  
偏振眼镜,其被配置成使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振,  
其中,所述偏振眼镜包括:  
左眼镜片,其包括关于慢相轴成 0 度倾斜角的四分之一波片和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器;以及  
右眼镜片,其包括关于所述慢相轴成 0 度倾斜角的四分之一波片和关于所述光吸收轴成 45 度倾斜角的偏振器,  
其中,在所述可切换延迟器面板的后玻璃基板中以横条纹图案形成有被分成多个组的扫描线,向所述扫描线提供具有三级电压电平的开关电压。
7. 如权利要求 6 所述的立体图像显示装置,其中,所述显示装置发射圆偏振光。
8. 如权利要求 6 所述的立体图像显示装置,其中,所述可切换延迟器面板包括沿所述

光发射的方向附着四分之一波片。

9. 如权利要求 6 所述的立体图像显示装置,其中,所述右眼镜片还包括补偿片,其被设置在所述四分之一波片与所述偏振器之间,并且被配置为关于所述慢相轴成 0 度倾斜角。

10. 一种立体图像显示装置,该立体图像显示装置包括:

显示装置,其被配置成以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据;

可切换延迟器面板,其被配置成控制从所述显示装置发射的光并且由电控双折射液晶制成;以及

偏振眼镜,其被配置成使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振,

其中,所述偏振眼镜包括:

左眼镜片,其包括关于慢相轴成 0 度倾斜角四分之一波片和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器;以及

右眼镜片,其包括关于所述慢相轴成 90 度倾斜角四分之一波片和关于所述光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器,

其中,在所述可切换延迟器面板的后玻璃基板中以横条纹图案形成有被分成多个组的扫描线,向所述扫描线提供具有三级电压电平的开关电压。

11. 如权利要求 10 所述的立体图像显示装置,其中,所述显示装置发射圆偏振光。

12. 如权利要求 10 所述的立体图像显示装置,其中,所述立体图像显示装置还包括沿着所述可切换延迟器面板发射光的方向附着四分之一波片,以面对所述偏振眼镜。

13. 如权利要求 10 所述的立体图像显示装置,其中,所述右眼镜片还包括补偿片,其被设置在所述四分之一波片与所述偏振器之间,并且被配置为关于所述慢相轴成 0 度倾斜角。

14. 一种立体图像显示装置,该立体图像显示装置包括:

显示装置,其被配置成以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据;

可切换延迟器面板,其被配置成控制从所述显示装置发射的光并且由电控双折射 ECB 液晶制成;以及

偏振眼镜,其被配置成使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振,

其中,所述偏振眼镜包括:

左眼镜片,其包括关于慢相轴成 90 度倾斜角四分之一波片和关于光吸收轴成 45 度倾斜角的偏振器;以及

右眼镜片,其包括关于所述慢相轴成 90 度倾斜角四分之一波片和关于所述光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器,

其中,在所述可切换延迟器面板的后玻璃基板中以横条纹图案形成有被分成多个组的扫描线,向所述扫描线提供具有三级电压电平的开关电压。

15. 如权利要求 14 所述的立体图像显示装置,其中,所述显示装置发射圆偏振光。

16. 如权利要求 14 所述的立体图像显示装置,其中,所述立体图像显示装置还包括沿着所述可切换延迟器面板发射光的方向附着四分之一波片,以面对所述偏振眼镜。

17. 如权利要求 14 所述的立体图像显示装置,其中,所述右眼镜片还包括补偿片,其被设置在所述四分之一波片与所述偏振器之间,并且被配置为关于所述慢相轴成 0 度倾斜角。

18. 一种立体图像显示装置,该立体图像显示装置包括:  
显示装置,其被配置成以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据;  
可切换延迟器面板,其被配置成控制从所述显示装置发射的光并且由电控双折射 ECB 液晶制成;以及  
偏振眼镜,其被配置成使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振,  
其中,所述偏振眼镜包括:  
左眼镜片,其包括关于慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片、关于所述慢相轴成 0 度倾斜角的半波片和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器;以及  
右眼镜片,其包括关于所述慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片和关于所述光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器,  
其中,在所述可切换延迟器面板的后玻璃基板中以横条纹图案形成有被分成多个组的扫描线,向所述扫描线提供具有三级电压电平的开关电压。
19. 如权利要求 18 所述的立体图像显示装置,其中,所述显示装置发射圆偏振光。
20. 如权利要求 18 所述的立体图像显示装置,其中,所述立体图像显示装置还包括沿着所述可切换延迟器面板发射光的方向附着的四分之一波片,以面对所述偏振眼镜。
21. 如权利要求 18 所述的立体图像显示装置,其中,所述右眼镜片还包括补偿片,其被设置在所述四分之一波片与所述偏振器之间并且被配置为关于所述慢相轴成 0 度倾斜角。
22. 如权利要求 18 所述的立体图像显示装置,其中,所述左眼镜片还包括半波片,其被设置在所述四分之一波片与所述偏振器之间并且被配置为关于所述慢相轴成 0 度倾斜角。

## 立体图像显示装置

[0001] 本申请要求 2009 年 5 月 29 日提交的韩国专利申请 No. 10-2009-0047680 的优先权,在此通过引用将其并入。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及立体图像显示装置。

### 背景技术

[0003] 用于立体图像显示装置的技术分为立体视觉技术 (stereoscopic technique) 和自动立体视觉技术 (autostereoscopic technique)。

[0004] 立体视觉技术利用了具有高三维效果的左眼和右眼的视差图像,并且包括都已投入实际使用的立体视觉方法和自动立体视觉方法。立体视觉方法通常用于以时分方式或者通过改变左右视差图像的偏振方向,在直视 (direct-view) 显示装置或投影仪上显示左右视差图像,并利用偏振眼镜或液晶快门眼镜 (shutter glasses) 实现立体图像。在自动立体视觉方法中,通常把偏光板 (诸如用于分离左右视差图像的光轴的视差栅栏 (parallax barrier)) 置于显示屏的前面或者后面。

[0005] 在立体视觉方法中,可以把用于将入射到偏振眼镜上的光转换成偏振光的可切换延迟器 (retarder) 面板设置在显示装置上。立体视觉方法用于在显示装置上交替显示左眼图像和右眼图像,并利用可切换延迟器面板将入射到偏振眼镜上的光转换成偏振光。因此,立体视觉方法能够通过对于左眼图像和右眼图像在时间上分开而不降低分辨率来实现立体图像。然而,在利用立体视觉方法的传统 3D 图像显示装置中存在这样的问题,当利用可切换延迟器面板将发射光转换成偏振光时存在残余延迟 (residual retardation)。因此,由于这种残余延迟导致了偏振眼镜中一个镜片的漏光,所以存在改善传统的 3D 图像显示装置的需要。

### 发明内容

[0006] 本发明的一个方面是提供一种立体图像显示装置,其包括:显示装置,其被配置成以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据;可切换延迟器面板,其被配置成控制从所述显示装置发射的光并且由电控双折射 (ECB:electrically controlled birefringence) 液晶制成;以及偏振眼镜,其被配置成使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振。所述偏振眼镜包括左眼镜片和右眼镜片,所述左眼镜片包括关于光吸收轴成 45 度倾斜角的偏振器,而所述右眼镜片包括关于所述光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器。

[0007] 本发明的另一个方面是提供一种立体图像显示装置,其包括:显示装置,其被配置成以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据;可切换延迟器面板,其被配置成控制从所述显示装置发射的光并且由电控双折射液晶制成;以及偏振眼镜,其被配置成使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振。所述偏振眼镜包括左眼镜片和右眼镜片,所述左眼镜片包括关于慢相轴 (slow phase axis) 成 0 度倾斜角的半波片和关于光吸收轴成 135 度倾斜

角的偏振器,而所述右眼镜片包括关于所述光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器。

[0008] 本发明的又一个方面是提供一种立体图像显示装置,其包括:显示装置,其被配置成以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据;可切换延迟器面板,其被配置成控制从所述显示装置发射的光并且由电控双折射液晶制成;以及偏振眼镜,其被配置成使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振。所述偏振眼镜包括左眼镜片和右眼镜片,所述左眼镜片包括关于慢相轴成 0 度倾斜角的四分之一波片和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器,而所述右眼镜片包括关于所述慢相轴成 0 度倾斜角的四分之一波片和关于所述光吸收轴成 45 度倾斜角的偏振器。

[0009] 本发明的又一个方面是提供一种立体图像显示装置,其包括:显示装置,其被配置成以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据;可切换延迟器面板,其被配置成控制从所述显示装置发射的光并且由电控双折射液晶制成;以及偏振眼镜,其被配置成使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振。所述偏振眼镜包括左眼镜片和右眼镜片,所述左眼镜片包括关于慢相轴成 0 度倾斜角的四分之一波片和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器,而所述右眼镜片包括关于所述慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片和关于所述光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器。

[0010] 本发明的又一个方面是提供一种立体图像显示装置,其包括:显示装置,其被配置成以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据;可切换延迟器面板,其被配置成控制从所述显示装置发射的光并且由电控双折射液晶制成;以及偏振眼镜,其被配置成使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振。所述偏振眼镜包括左眼镜片和右眼镜片,所述左眼镜片包括关于慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片和关于光吸收轴成 45 度倾斜角的偏振器,而所述右眼镜片包括关于所述慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片和关于所述光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器。

[0011] 本发明的又一个方面是提供一种立体图像显示装置,其包括:显示装置,其被配置成以时分方式显示第一图像数据和第二图像数据;可切换延迟器面板,其被配置成控制从所述显示装置发射的光并且由电控双折射液晶制成;以及偏振眼镜,其被配置成使从所述可切换延迟器面板发射的光偏振。所述偏振眼镜包括左眼镜片和右眼镜片,所述左眼镜片包括关于慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片、关于所述慢相轴成 0 度倾斜角的半波片和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器,而所述右眼镜片包括关于所述慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片和关于所述光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器。

## 附图说明

[0012] 下述附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解,附图被合并到本说明书中以构成本发明说明书的一部分来例示本发明的实施方式,并与本说明书一起来解释本发明的原理。

[0013] 图 1 示出了根据本发明的示例性实施方式的立体图像显示装置的示意结构;

[0014] 图 2 是示出了图 1 中示出的显示装置的子像素的示意图;

[0015] 图 3 是示出了图 1 中示出的可切换延迟器面板的电极的示意图;

[0016] 图 4 是示出了根据本发明的示例性实施方式的立体图像显示装置的 3D 模式操作示例的示意图;

[0017] 图 5 和图 6 是例示了利用了上述显示装置和可切换延迟器面板的扫描方法的示意图；

[0018] 图 7 是示出了控制信号的逻辑值的变化表格，该控制信号用于控制提供给可切换延迟器面板的扫描线的电压；

[0019] 图 8 是示出了响应于显示装置上显示的左眼和右眼图像而提供给可切换延迟器面板的扫描线的电压的示意图；

[0020] 图 9 是例示了传统的可切换延迟器面板和根据本发明示例性实施方式的可切换延迟器面板的透射率相对于响应时间的变化的曲线图；

[0021] 图 10 是例示了由电控双折射 (ECB :electrically controlled birefringence) 液晶制成的可切换延迟器面板中产生的残余延迟的示意图；

[0022] 图 11 是例示了当显示装置发出线偏振光时从可切换延迟器面板发出的光的偏振方向的示意图；

[0023] 图 12 是示出了根据本发明的第一示例性实施方式的偏振眼镜的结构示意图；

[0024] 图 13 是便于理解偏振器的吸收轴和透射轴，以及单轴膜的慢相轴和快相轴 (fast phase axis) 的示意图；

[0025] 图 14 和 15 是示出了根据本发明的第二示例性实施方式的偏振眼镜的构造的示意图；

[0026] 图 16 是例示了当显示装置发出圆偏振光时从可切换延迟器面板发出的光的偏振方向的示意图；

[0027] 图 17 到 20 是示出了根据本发明的第三示例性实施方式的偏振眼镜的构造的示意图；

[0028] 图 21 和 22 是示出了根据本发明的第四示例性实施方式的偏振眼镜的构造的示意图；以及

[0029] 图 23 和 24 是示出了根据本发明的第五示例性实施方式的偏振眼镜的构造的示意图。

## 具体实施方式

[0030] 现在详细说明本发明的实施方式，并在附图中例示了这些实施方式的示例。

[0031] 下面，将详细描述本发明的一个或更多个实施方式。

[0032] 参照图 1 到 3，根据本发明的一个示例性实施方式的立体图像显示装置包括图像提供单元 110、控制单元 120、第一驱动单元 130、第二驱动单元 135、显示装置 150、可切换延迟器面板 160 和偏振眼镜 170。

[0033] 图像提供单元 110 被配置成向控制单元 120 以二维 (2D) 模式提供具有二维 (2D) 格式的图像数据，并以三维 (3D) 模式提供具有三维 (3D) 格式的左右图像数据。此外，图像提供单元 110 被配置成向控制单元 120 提供定时信号，例如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE、主时钟和低电压 GND。图像提供单元 110 根据通过用户接口进行的用户选择来选择 2D 模式或者 3D 模式。用户接口可以包括用户输入装置，例如，屏上显示器 (OSD :on-screen display)、遥控器、键盘或者鼠标。图像提供单元 110 可以根据显示装置 150 中显示的左眼图像和右眼图像将图像数据划分成具有 3D 格式的右眼图像数据

和左眼图像数据,并且可以对所划分的图像数据进行编码。

[0034] 控制单元 120 被配置成向显示装置 150 提供第一图像数据和第二图像数据。第一图像数据可以被选择作为左眼图像数据,而第二图像数据可以被选择作为右眼图像数据。控制单元 120 被配置成以  $60 \times n$  Hz (其中  $n$  是大于或等于 2 的正整数) 的帧频率的形式向第一驱动单元 130 提供从图像提供单元 110 接收到的图像数据。在 3D 模式下,控制单元 120 向第一驱动单元 130 交替提供左眼图像数据和右眼图像数据。控制单元 120 将输入图像的帧频率乘以  $n$  倍,以增加用于控制第一驱动单元 130 和第二驱动单元 135 的工作定时的定时控制信号的频率。此外,控制单元 120 控制第二驱动单元 135,使得可以根据显示装置 150 中改变左眼图像和右眼图像的线 (line),把可切换延迟器面板 160 中形成的扫描线 164 的电压从第一驱动电压转换到第二驱动电压。

[0035] 第一驱动单元 130 包括连接到数据线  $D_n, \dots, D_{n+2}$  的数据驱动电路和连接到选通线  $G_m$  和  $G_{m+1}$  的选通驱动电路。数据驱动电路将从控制单元 120 接收到的数字视频数据转换成正 / 负极性模拟视频数据电压,并在控制单元 120 的控制下将该转换的电压提供给数据线  $D_n, \dots, D_{n+2}$ 。选通驱动电路在控制单元 120 的控制下将选通脉冲 (或者扫描脉冲) 依次提供给选通线  $G_m$  和  $G_{m+1}$ 。

[0036] 第二驱动单元 135 根据显示装置 150 中的左眼图像数据和右眼图像数据的边界 (boundary) 来切换提供给扫描线 164 的开关电压  $V_{on}$  或  $V_{off}$ 。可以利用复用器阵列来实现第二驱动单元 135,该复用器阵列用于在控制单元 120 的控制下选择与显示装置 150 中显示的左眼图像数据同步的开关电压  $V_{off}$ ,以及选择与显示装置 150 中显示的右眼图像数据同步的正 / 负极性电压  $+V_{on}/-V_{on}$ 。另选地,可以利用移位寄存器、用于将移位寄存器的输出转换为开关电压  $V_{off}$  和正 / 负极性电压  $+V_{on}/-V_{on}$  的电平转换器 (level shifter) 等来实现第二驱动单元 135。另选地,可以利用能够向可切换延迟器面板 160 的扫描线 164 依次提供开关电压  $V_{off}$  和正 / 负极性电压  $+V_{on}/-V_{on}$  的任何类型的模数电路来实现第二驱动单元 135。

[0037] 显示装置 150 在第  $N$  ( $N$  为正整数) 帧周期期间显示第一图像数据,在第  $(N+1)$  帧周期期间显示第二图像数据。显示装置 150 可以利用液晶显示器 (LCD) 来实现。显示装置 150 包括薄膜晶体管 (下文中称为“TFT”) 基板和滤色器基板。在 TFT 基板和滤色器基板之间形成有液晶层。在 TFT 基板的后玻璃基板上形成有数据线  $D_n, \dots, D_{n+2}$  和选通线  $G_m$  和  $G_{m+1}$ ,使得它们彼此正交。此外,在后玻璃基板上以矩阵形式形成由数据线  $D_n, \dots, D_{n+2}$  和选通线  $G_m$  和  $G_{m+1}$  限定的子像素  $SP_r$ 、 $SP_g$  和  $SP_b$ 。在各数据线  $D_n, \dots, D_{n+2}$  和选通线  $G_m$  和  $G_{m+1}$  的交叉处形成 TFT, TFT 响应于从选通线  $G_m$  接收到的扫描脉冲向液晶单元的像素电极提供经由数据线  $D_n, \dots, D_{n+2}$  提供的电压。为此,将 TFT 的栅极连接到选通线  $G_m$ ,而将 TFT 的源极连接到数据线  $D_n$ 。将 TFT 的漏极连接到液晶单元的像素电极。向与像素电极相对的公共电极提供公共电压。滤色器基板包括在 TFT 的前玻璃基板上形成的黑底 (black matrix) 和滤色器。以垂直电场驱动法 (例如,扭曲向列 (TN:twisted nematic) 模式和垂直对准 (VA:vertical alignment) 模式) 在前玻璃基板上形成公共电极,并且以水平电压驱动法 (例如,面内切换 (IPS:in-plane switching) 模式和边缘场切换 (FFS:fringe field switching) 模式) 在后玻璃基板上与像素电极一起形成公共电极。偏光板 154 和 156 分别附着到显示装置 150 的前玻璃基板和后玻璃基板上。在显示装置 150 的各



偏光板 154 和 156 中形成用于确定液晶的预倾斜角的配向膜 (orientation film)。前偏光板 156 的光吸收轴相当于偏振眼镜 170 的左眼偏振滤光片 (polarizing filter) 的光吸收轴,其用来确定沿该光吸收轴入射到可切换延迟器面板 160 上的光的偏振特性。后偏光板 154 确定入射到显示装置 150 上的光的偏振特性。在显示装置 150 的前玻璃基板和后玻璃基板之间形成有用于保持液晶层的单元间隙的间隔物 (spacer)。显示装置 150 的液晶模式可以包括任何类型的液晶模式,以及 TN 模式、VA 模式、IPS 模式或 FFS 模式。此外,可以利用任何类型的液晶显示装置来实现显示装置 150,例如透射液晶显示装置、半透射液晶显示装置或者反射液晶显示装置。如图 1 所示,透射液晶显示装置和半透射液晶显示装置需要背光单元 151。上述显示装置 150 被配置成输出线偏振光或者圆偏振光。

[0038] 可切换延迟器面板 160 被配置成在第 N 帧周期期间响应于第一驱动电压而将从显示装置 150 接收到的光转换成第一偏振光,并在第 (N+1) 帧周期期间响应于第二驱动电压将从显示装置 150 接收到的光转换成第二偏振光。为此,可切换延迟器面板 160 包括彼此相对的前玻璃基板 (或者透明基板) 和后玻璃基板 (或者透明基板),并且在该两个基板之间插入有液晶层。在前玻璃基板中形成有公共电极 168,并且在后玻璃基板中以横条纹图案形成有被分成多个组的扫描线 164。在可切换延迟器面板 160 中形成的扫描线 164 被分成一些组并沿相同方向排列,使得它们对于显示装置 150 中形成的选通线 Gm 和 Gm+1 具有 1:N 级 (N 为偶数) 的对应关系。例如,假设显示装置 150 的选通线 Gm 和 Gm+1 的数量为 1080 而可切换延迟器面板 160 的扫描线 164 的数量为 90,则对应于 12 根选通线形成一根扫描线。在后玻璃基板和前玻璃基板之间形成的液晶层由电控双折射 (ECB) 液晶制成,该 ECB 液晶在扫描线 164 处于截止 (off) 状态时具有半波片 ( $\lambda/2$ ) 光轴特性。向公共电极 168 提供公共电压,该公共电压与向显示装置 150 的公共电极提供的公共电压具有相等电位。在显示装置 150 的与扫描线 164 相对的线中显示右眼图像 (或者左眼图像) 之前 (或者之后) 向扫描线 164 提供开关电压  $V_{off}$ ,该开关电压  $V_{off}$  与向公共电极 168 提供的公共电压具有相等电位。在显示装置 150 的与扫描线 164 相对的线中显示右眼图像 (或者左眼图像) 之前 (或者之后) 向扫描线 164 交替提供正 / 负极性电压  $+V_{on}/-V_{on}$ ,该正 / 负极性电压  $+V_{on}/-V_{on}$  与向公共电极 168 提供的公共电压具有不同电位。因此,向扫描线 164 提供具有三级电压电平的开关电压 (on/off),这使得观察者能够通过偏振眼镜 170 观看显示装置 150 中显示的右眼图像和左眼图像。基于公共电压生成的正 / 负极性电压  $+V_{on}/-V_{on}$  用于防止液晶由于 DC 电压而劣化。提供给显示装置 150 的公共电极的公共电压、提供给可切换延迟器面板 160 的公共电极 168 和扫描线 164 的公共电压  $V_{com}$  或开关电压  $V_{off}$  可以设定为 7.5V,提供给可切换延迟器面板的扫描线 164 的正极性电压  $+V_{on}$  可以设定为 15V,而提供可切换延迟器面板的扫描线 164 的负极性电压  $-V_{on}$  可以设定为 0V。

[0039] 偏振眼镜 170 包括具有不同光吸收轴的左眼镜片和右眼镜片,使得左眼的偏振特性与右眼的偏振特性不同。根据显示装置 150 和可切换延迟器面板 160 的结构,偏振眼镜 170 可以具有仅包含一个偏振器的单层结构、包含一个补偿片 (该补偿片表示为 A 片) 和一个偏振器的双层结构、包含一个波片和一个偏振器的双层结构、或者包含多个波长片 (wavelength plate) 和一个偏振器的三层结构。

[0040] 下面,将示意性描述立体图像显示装置的示例性操作和利用该显示装置和可切换延迟器面板的扫描方法,然后更详细地描述偏振眼镜。

[0041] 图 4 基于帧（第一到第三帧）示出了如何通过偏振眼镜 170 能够观看到穿过显示装置 150 和可切换延迟器面板 160 的左眼图像和右眼图像。显示装置 150 以 3D 模式交替显示左眼图像和右眼图像，并经由前偏光板 156 透射左眼图像和右眼图像的光，以将其作为左偏振光。当向扫描线 160 提供开关电压  $V_{off}$  时，可切换延迟器面板 160 使从显示装置 150 接收到的左偏振光的相位延迟  $90^\circ$ ，并向偏振眼镜 170 透射右偏振光。当向扫描线 164 提供正 / 负极性电压  $+V_{on}/-V_{on}$  时，可切换延迟器面板 160 无相位延迟地透射从显示装置 150 接收到的左偏振光。因此，假设以 120Hz 的帧频率驱动显示装置 150 和可切换延迟器面板 160，则在奇数编号的帧周期期间在显示装置 150 中显示左眼图像，而在偶数编号的帧周期期间在显示装置 150 中显示右眼图像。因此，戴有偏振眼镜 170 的观察者能够在奇数编号的帧周期期间通过其左眼观看到左眼图像，而在偶数编号的帧周期期间通过其右眼观看到右眼图像。上述左偏振光可以是垂直线偏振光（或者水平线偏振光）和左圆偏振光（或者右圆偏振光）中的任何一种，或者可以是光轴与右偏振光的光轴交叉的水平线偏振光（或垂直线偏振光）和右圆偏振光（或水平线偏振光）中的任何一种。同时，显示装置 150 以 2D 模式显示 2D 格式的图像。当显示装置 150 显示 2D 格式的图像时，观察者能够取下偏振眼镜 170 来观看 2D 图像。

[0042] 参照图 5 和 6，显示装置 150 以 3D 模式基于线依次写入左眼图像的数据。这里，显示装置 150 在下一帧周期中基于线依次写入右眼图像的数据。在写出左眼图像（或者右眼图像）之前，液晶单元保持在前一帧周期中充入的右眼图像（或左眼图像）的数据。

[0043] 如图 7 中所示的逻辑表那样，第二驱动单元 135 在第一控制单元 120 的控制下控制提供给可切换延迟器面板 160 的扫描线 164 的电压。在图 7 中，“0”表示开关电压  $V_{off}$ ，其与写入显示装置 150 的左眼图像的数据扫描时间同步地提供给扫描线 164。“1”表示正 / 负极性电压  $+V_{on}/-V_{on}$ ，其与写入显示装置 150 的右眼图像的数据扫描时间同步地提供给扫描线 164。

[0044] 在图 7 中，表中的线对应于可切换延迟器面板 160 的各扫描线 164，而表顶部的“ $t = 0, \dots, 2TF, \dots$ ”表示经过的时间。在图 7 中，在“ $1Tf$ ”处向包括表顶部的第一扫描线和表底部的最末扫描线的所有扫描线 164 提供开关电压  $V_{off}$ 。如果从第一扫描线开始将右眼图像扫描到显示装置 150 中，则沿着扫描方向开始逐线地向扫描线 164 提供正 / 负极性电压  $+V_{on}/-V_{on}$ 。因此，向扫描线 164 提供的电压沿着显示装置 150 中显示的图像从左眼图像变化到右眼图像的线从开关电压  $V_{off}$  变化为正 / 负极性电压  $+V_{on}/-V_{on}$ 。此外，向扫描线 164 提供的电压沿着显示装置 150 中显示的图像从右眼图像变化到左眼图像的线从正 / 负极性电压  $+V_{on}/-V_{on}$  变化为开关电压  $V_{off}$ 。以上描述中以首先显示左眼图像的数据的情况为例。然而应注意到，如果首先显示右眼图像的数据，则向扫描线 164 提供的电压可能不同于以上示例的电压。

[0045] 在图 8 中，“ $V_{on}/V_{off}(SR)$ ”表示提供用于导通或截止可切换延迟器面板 160 的扫描线 164 的偏振开关电压。如图 8 中，为了将显示装置 150 中显示的左眼图像生成的光转换成偏振光，向可切换延迟器面板 160 的扫描线 164 提供开关电压  $V_{off}$ 。另一方面，为了将显示装置 150 中显示的右眼图像生成的光转换成偏振光，向可切换延迟器面板 160 的扫描线 164 提供正 / 负极性电压  $+V_{on}/-V_{on}$ 。因此，由于显示装置 150 和可切换延迟器面板 160 的这种工作特性，观察者可以通过偏振眼镜 170 感觉到由双目像差 (binocular disparity)

导致的正立体视觉 (ortho-stereoscopy)。

[0046] 如上所述,根据本发明的示例性实施方式的立体图像显示装置包括:利用液晶显示器 (LCD) 实现的显示装置 150;由 ECB 液晶制成并被配置成控制从显示装置 150 发射的光的可切换延迟器面板 160;以及被配置成使从可切换延迟器面板 160 发射的光偏振的偏振眼镜 170。这里,如上所述,可切换延迟器面板 160 由 ECB 液晶制成。

[0047] 参照图 9,可以看出,与由 TN 液晶制成的传统可切换延迟器面板相比,本示例性实施方式中的由 ECB 液晶制成的可切换延迟器面板 160 在关闭时没有响应时间延迟。因此,本实施方式由于利用了由 ECB 液晶制造的可切换延迟器面板 160,所以能够改善响应时间。然而,由 ECB 液晶制造的可切换延迟器面板 160 还可能在打开状态中存在残余延迟。下面参照附图对此进行描述。

[0048] 参照图 10,设置在由 ECB 液晶制成的可切换延迟器面板 160 内的液晶层 165 被打开或关闭,同时响应于向扫描线和公共电极施加的电压而旋转。在打开状态下,由于液晶位于位置“RR1”和“RR2”处,在这些位置处液晶不容易与驱动电压的方向相对应地运动,因而可切换延迟器面板 160 具有残余延迟。这里,导致液晶产生这种残余延迟的原因在于,当形成液晶时,少量的液晶与具有捕捉液晶的特性的配向膜相邻。液晶可以存在于位置“RR1”和“RR2”以外的地方。如果发生了这种残余延迟,在偏振眼镜 170 的一个镜片会导致漏光。因此,本示例性实施方式基于显示装置 150 和可切换延迟器面板 160 的结构条件来设置具有以下结构的偏振眼镜 170,以便处理由残余延迟造成的漏光。

[0049] < 第一示例性实施方式 >

[0050] 参照图 11,本发明的第一示例性实施方式设定在以下情况下的偏振眼镜 170 的条件:显示装置 150 被配置为输出线偏振光,并且可切换延迟器面板 160 由 ECB 液晶制成。

[0051] 在图 11 中,当可切换延迟器面板 160 处于打开状态时,使从可切换延迟器面板 160 发射的光沿左偏振光轴的方向偏振。当可切换延迟器面板 160 处于关闭状态时,使从可切换延迟器面板 160 发射的光沿右偏振光轴的方向偏振。这里,标号 165 表示可切换延迟器面板 160 中形成的 ECB 液晶的摩擦 (rubbing) 方向。在如上所述设定了从可切换延迟器面板 160 发射的最终光的方向的情况下,可以如下配置构成偏振眼镜 170 的左眼镜片 170L 和右眼镜片 170R。

[0052] 如图 12 中所示,偏振眼镜 170 包括左眼镜片 170L 和右眼镜片 170R,左眼镜片 170L 包括关于光吸收轴成 45 度倾斜角的偏振器 POL1,而右眼镜片 170R 包括关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL2。

[0053] 图 13 示出了偏振器的吸收轴和透射轴,以及单轴膜的慢相轴和快相轴。偏振器是用于把未偏振的光或任意偏振的光转换成单一偏振状态的光的装置。这里,偏振器的吸收轴用于吸收入射光,以使得该入射光不穿过偏振器,而偏振器的透射轴用于透射入射光。单轴膜在某个方向上具有光轴,并把线偏振光转换为圆偏振光。这里,单轴膜的慢相轴垂直于液晶的方向,而单轴膜的快相轴与慢相轴正交。

[0054] < 第二示例性实施方式 >

[0055] 参照图 14 和 15,本发明的第二示例性实施方式例如具有这样的条件:如在第一示例性实施方式中所述,显示装置 150 被配置成发射线偏振光,并且可切换延迟器面板 160 由 ECB 液晶制成。

[0056] 如图 14 中所示, 偏振眼镜 170 可以包括左眼镜片 170L 和右眼镜片 170R, 左眼镜片 170L 被配置成包括关于慢相轴成 0 度倾斜角的半波片 HWP 和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL1, 而右眼镜片 170R 被配置成包括关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL2。这里, 将半波片 HWP 写入左眼镜片 170L 的原因是设置半波片 HWP 的慢相轴, 使得它与可切换延迟器面板 160 的关闭状态下的偏振光正交。更详细地, 由于可切换延迟器面板 160 的液晶沿垂直方向排列, 使得光线由于波长色散特性而产生了漏光。为了补偿漏光, 将半波片 HWP 的慢相轴设置成与可切换延迟器面 160 的关闭状态下的偏振光正交。

[0057] 在一个另选实施方式中, 如图 15 所示, 偏振眼镜 170 可以包括左眼镜片 170L 和右眼镜片 170R, 左眼镜片 170L 被配置成包括关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL1 和在偏振器 POL1 上的关于慢相轴成 0 度倾斜角的半波片 HWP, 而右眼镜片 170R 被配置成包括关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL2 和在该偏振器 POL2 上的关于慢相轴成 0 度倾斜角的补偿片 APLT。

[0058] < 第三示例性实施方式 >

[0059] 参照图 16, 第三示例性实施方式设定在以下情况下的偏振眼镜 170 的条件: 显示装置 150 被配置为发射圆偏振光, 并且可切换延迟器面板 160 由 ECB 液晶制成。在从显示装置 150 发射的光具有圆偏振光的条件的情况下, 沿着可切换延迟器面板 160 发射光的方向附着四分之一波片 166。

[0060] 在图 16 中, 当可切换延迟器面板 160 处于打开状态时, 使从可切换延迟器面板 160 发射的光沿左偏振光的方向偏振。当可切换延迟器面板 160 处于关闭状态时, 使从可切换延迟器面板 160 发射的光沿右偏振光的方向偏振。这里, 标号 165 表示可切换延迟器面板 160 中形成的 ECB 液晶的摩擦方向。如果如上所述设定了从可切换延迟器面板 160 发射的最终光的方向, 可以如下配置构成偏振眼镜 170 的左眼镜片 170L 和右眼镜片 170R。

[0061] 如图 17 中所示, 偏振眼镜 170 可以包括左眼镜片 170L 和右眼镜片 170R, 左眼镜片 170L 被配置成包括关于慢相轴成 0 度倾斜角四分之一波片 QWP1 和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL1, 而右眼镜片 170R 被配置成包括关于慢相轴成 0 度倾斜角四分之一波片 QWP2、关于慢相轴成 0 度倾斜角的补偿片 APLT 和关于光吸收轴成 45 度倾斜角的偏振器 POL2。

[0062] 在一个另选实施方式中, 如图 18 中所示, 在左眼镜片 170L 具有与图 17 相同的结构的状态下, 偏振眼镜 170 可以包括右眼镜片 170R, 右眼镜片 170R 包括关于慢相轴成 0 度倾斜角四分之一波片 QWP2 和关于光吸收轴成 45 度倾斜角的偏振器 POL2。

[0063] 在另一个另选实施方式中, 如图 19 中所示, 在左眼镜片 170L 具有与图 17 相同的结构的状态下, 偏振眼镜 170 可以包括右眼镜片 170R, 右眼镜片 170R 包括关于慢相轴成 90 度倾斜角四分之一波片 QWP2、关于慢相轴成 0 度倾斜角的补偿片 APLT 和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL2。

[0064] 在又一个另选实施方式中, 如图 20 中所示, 在左眼镜片 170L 具有与图 17 相同的结构的状态下, 偏振眼镜 170 可以包括右眼镜片 170R, 右眼镜片 170R 包括关于慢相轴成 90 度倾斜角四分之一波片 QWP2 和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL2。

[0065] < 第四示例性实施方式 >

[0066] 参照图 21 和 22, 本发明的第四示例性实施方式例示了这样的情况: 如在第三示例

性实施方式中所述,显示装置 150 被配置成发射圆偏振光,并且可切换延迟器面板 160 由 ECB 液晶制成。在如上所述设定了从可切换延迟器面板 160 发射的最终光的方向的情况下,可以如下配置构成偏振眼镜 170 的左眼镜片 170L 和右眼镜片 170R。

[0067] 如图 21 中所示,偏振眼镜 170 可以包括左眼镜片 170L 和右眼镜片 170R,左眼镜片 170L 被配置成包括关于慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片 QWP1 和关于光吸收轴成 45 度倾斜角的偏振器 POL1,而右眼镜片 170R 被配置成包括关于慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片 QWP2、关于慢相轴成 0 度倾斜角的补偿片 APLT 和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL2。

[0068] 在一个另选实施方式中,如图 22 中所示,在左眼镜片 170L 具有与图 21 相同的结构的状态下,偏振眼镜 170 可以包括右眼镜片 170R,右眼镜片 170R 包括关于慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片 QWP2 和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL2。

[0069] < 第五示例性实施方式 >

[0070] 参照图 23 和 24,本发明的第五示例性实施方式例示了以下的情况:如在第三示例性实施方式中所述,显示装置 150 被配置成发射圆偏振光,并且可切换延迟器面板 160 由 ECB 液晶制成。在如上所述设定了从可切换延迟器面板 160 发射的最终光的方向的情况下,如下配置构成偏振眼镜 170 的左眼镜片 170L 和右眼镜片 170R。

[0071] 如图 23 中所示,偏振眼镜 170 可以包括左眼镜片 170L 和右眼镜片 170R,左眼镜片 170L 被配置成包括关于慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片 QWP1、关于慢相轴成 0 度倾斜角的半波片 HWP 和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL1,而右眼镜片 170R 被配置成包括关于慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片 QWP2、关于慢相轴成 0 度倾斜角的补偿片 APLT 和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL2。

[0072] 在一个另选实施方式中,如图 24 中所示,在左眼镜片 170L 具有与图 23 相同的结构的状态下,偏振眼镜 170 可以包括右眼镜片 170R,右眼镜片 170R 包括关于慢相轴成 90 度倾斜角的四分之一波片 QWP2 和关于光吸收轴成 135 度倾斜角的偏振器 POL2。

[0073] 通过下表可以表示如上所述的偏振眼镜 170 的结构,其被配置成能够处理由残余延迟造成的漏光。在表 1 中,符号“-”表示不存在该层。

[0074] 表 1

[0075]

实施方式	条件	镜片	偏振眼镜的条件 (片结构)		
			层 1 (关于慢相轴)	层 2 (关于慢相轴)	POL1、2 (关于光吸收轴)
第一实施方式	线偏振光	左眼镜片	-	-	45°
		右眼镜片	-	-	135°
第二实施方式	线偏振光	左眼镜片	HWP(0°)	-	135°
		右眼镜片	-	-	135°
第三实施方式	圆偏振光	左眼镜片	QWP1(0°)	-	135°
		右眼镜片	QWP2(0°)	APLT(0°)	45°
			QWP2(0°)	-	45°
			QWP2(90°)	APLT(0°)	135°
QWP2(90°)	-	135°			
第四实施方式	圆偏振光	左眼镜片	QWP1(90°)	-	45°
		右眼镜片	QWP2(90°)	APLT(0°)	135°
			QWP2(90°)	-	135°
第五实施方式	圆偏振光	左眼镜片	QWP2(90°)	HWP(0°)	135°
		右眼镜片	QWP2(90°)	APLT(0°)	135°
			QWP2(90°)	-	135°

[0076] 本发明的优点在于它能够提供一种立体图像显示装置,其能够防止由于通过可切换延迟器面板发射的光的残余延迟,而在偏振眼镜的一个镜片中产生的漏光。此外,本发明的优点还在于它能够提供一种立体图像显示装置,其能够利用由 ECB 液晶制成的可切换延迟器面板来改善响应时间,从而减少显示 3D 图像时发生的串扰程度 (crosstalk level)。

[0077] 前述实施方式及其优点仅仅是示例性的,而不应解释为对本发明的限制。本发明可以容易地应用于其他类型的装置。对前述实施方式进行描述的目的是说明性的,而不是要限制所附权利要求的范围。对于本领域的技术人员来说,进行多种替代、修改和变型是显而易见的。在所附权利要求书中,装置加功能的语句旨在覆盖其中所描述的结构同时执行所引用的功能,并且不仅覆盖其结构等同物,而且覆盖等同的结构。

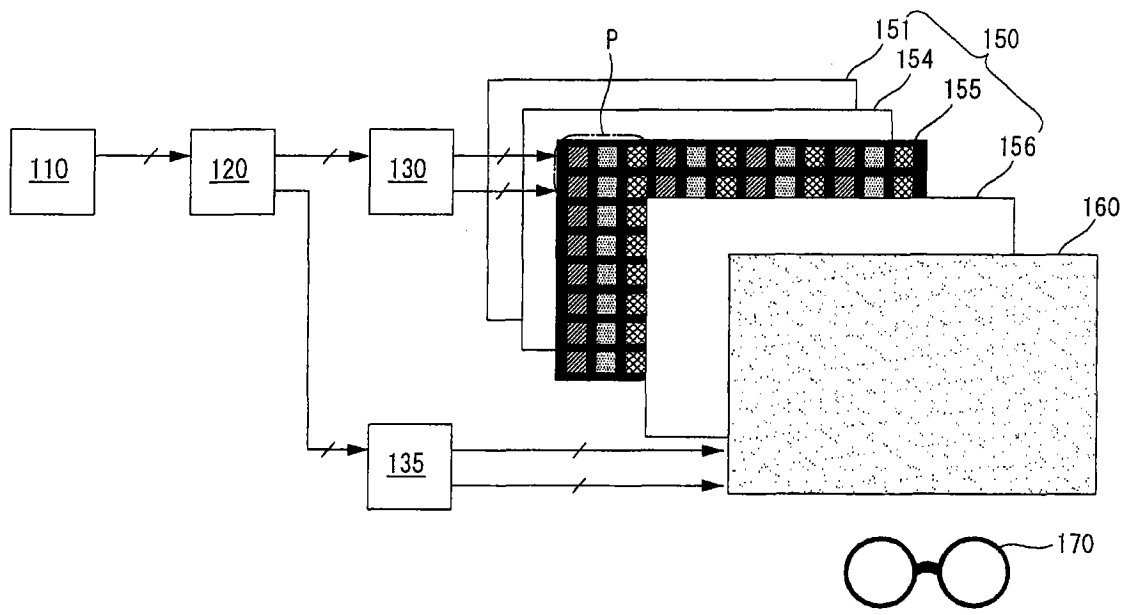


图 1

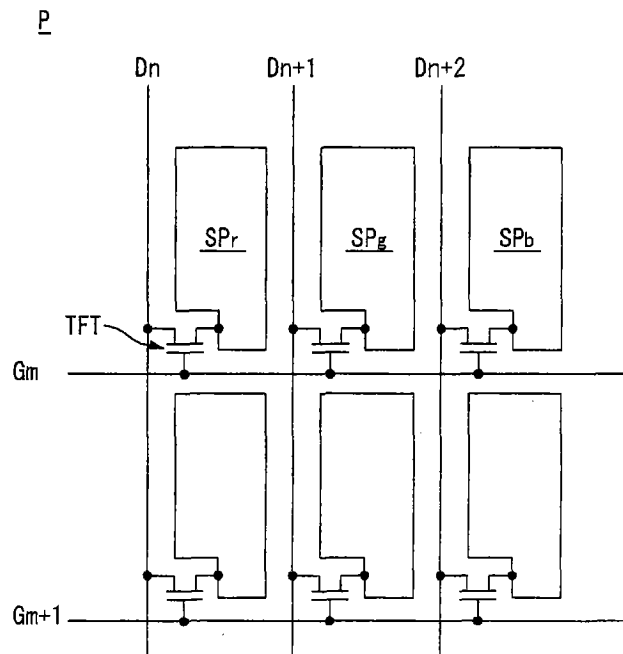


图 2

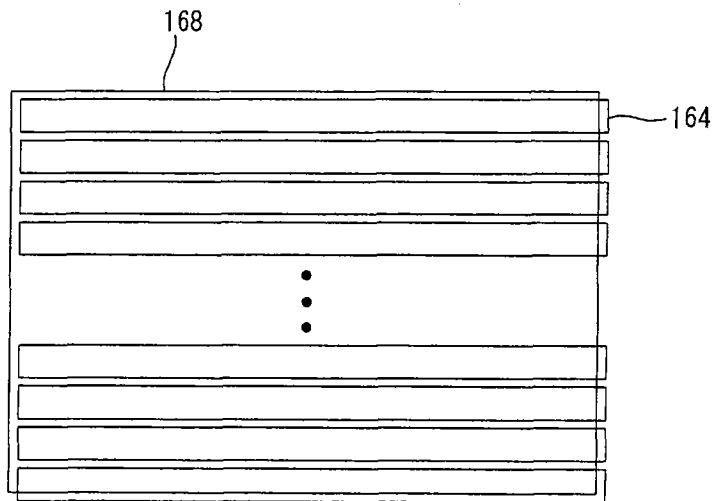


图 3

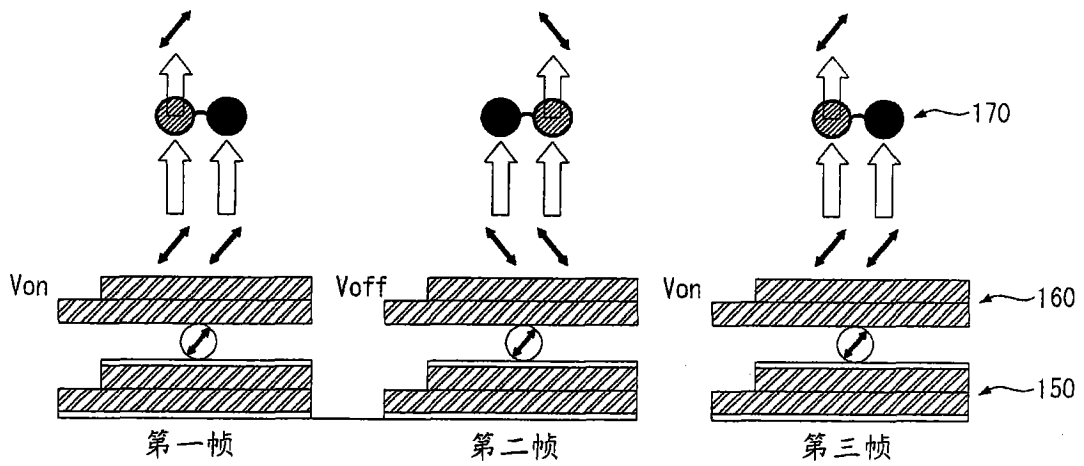


图 4



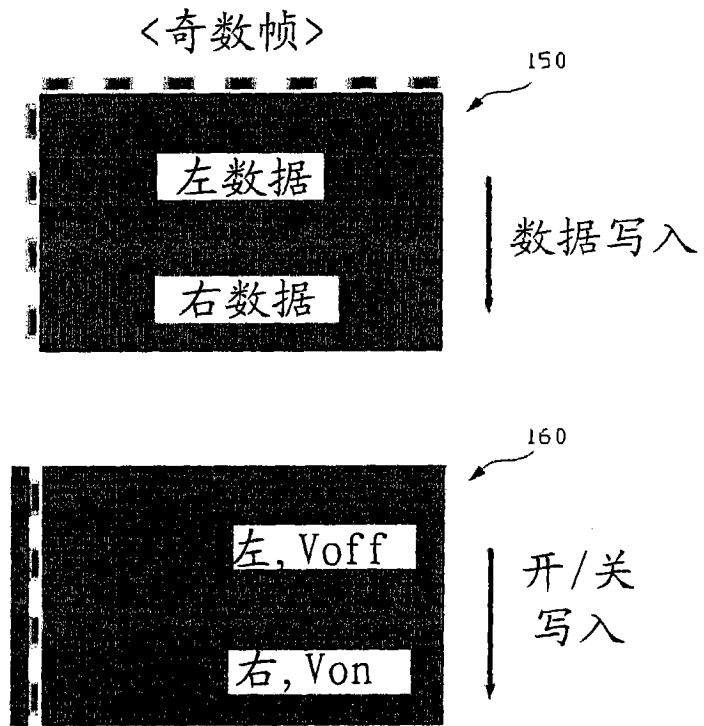


图 5

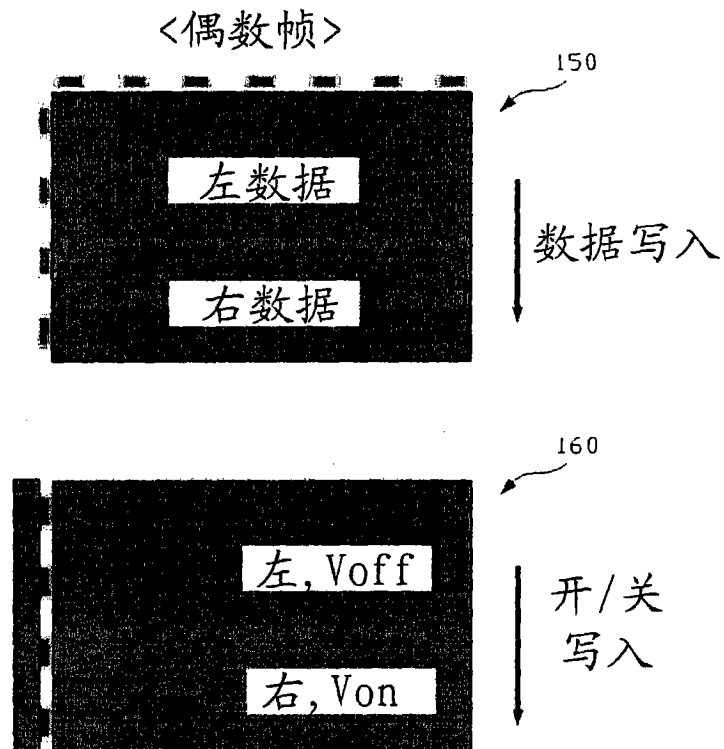


图 6

t=0	t1	t2	...	tN-1	1Tf					2Tf					
0	1	1	...	1	1	1	0	0	...	0	0	0	1	1	...
0	0	1	...	1	1	1	1	0	...	0	0	0	0	1	...
0	0	0	...	1	1	1	1	1	...	0	0	0	0	0	...
0	0	0	...	1	1	1	1	1	...	0	0	0	0	0	...
0	0	0	...	1	1	1	1	1	...	0	0	0	0	0	...
0	0	0	...	1	1	1	1	1	...	0	0	0	0	0	...
0	0	0	...	1	1	1	1	1	...	0	0	0	0	0	...
0	0	0	...	1	1	1	1	1	...	0	0	0	0	0	...
0	0	0	...	1	1	1	1	1	...	0	0	0	0	0	...
0	0	0	...	0	1	1	1	1	...	1	0	0	0	0	...
0	0	0	...	0	0	1	1	1	...	1	1	0	0	0	...

图 7

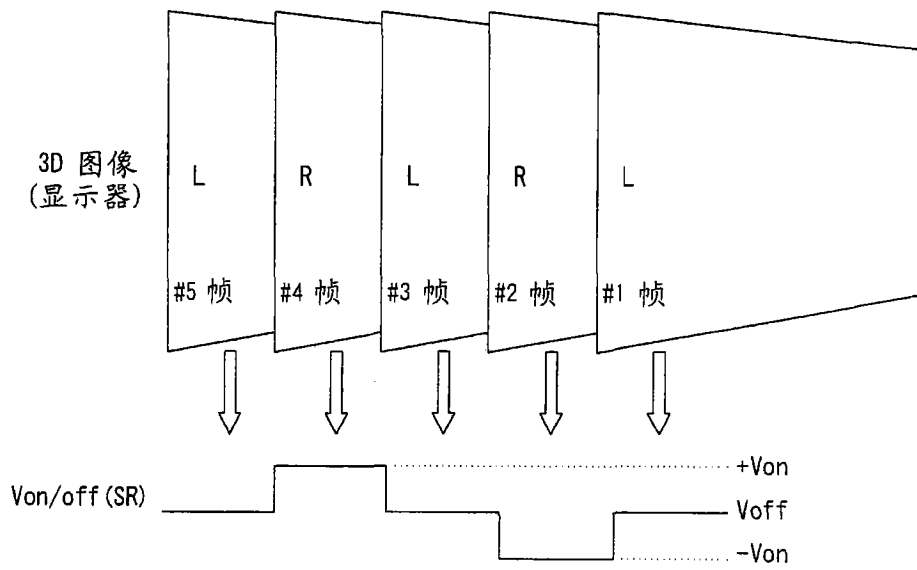


图 8

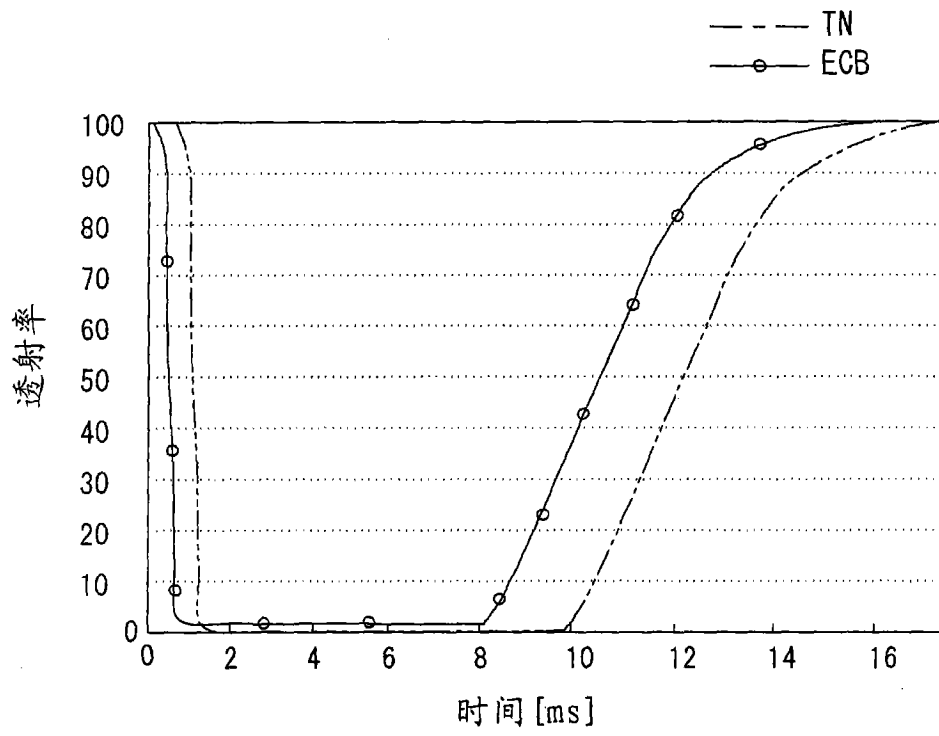


图 9

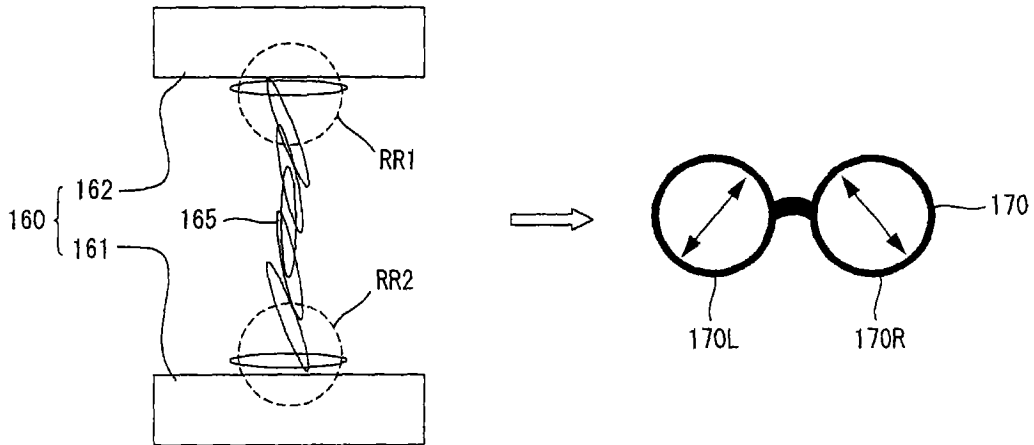


图 10

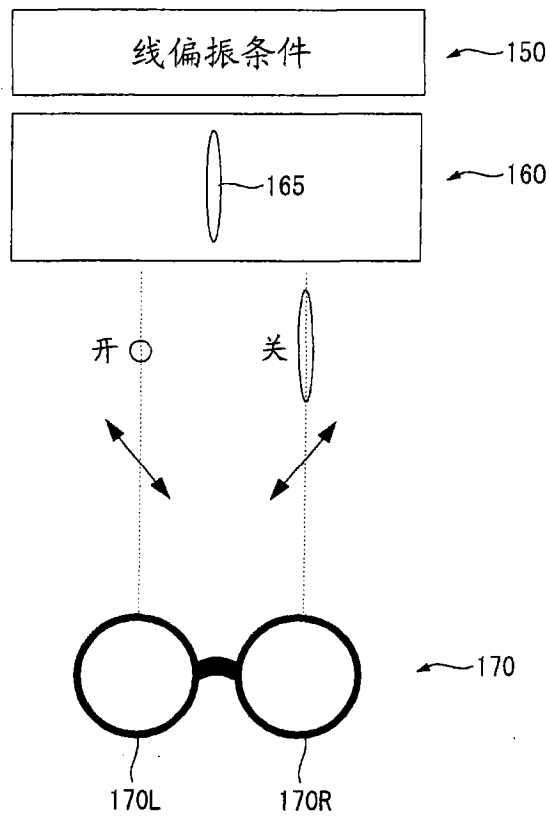


图 11

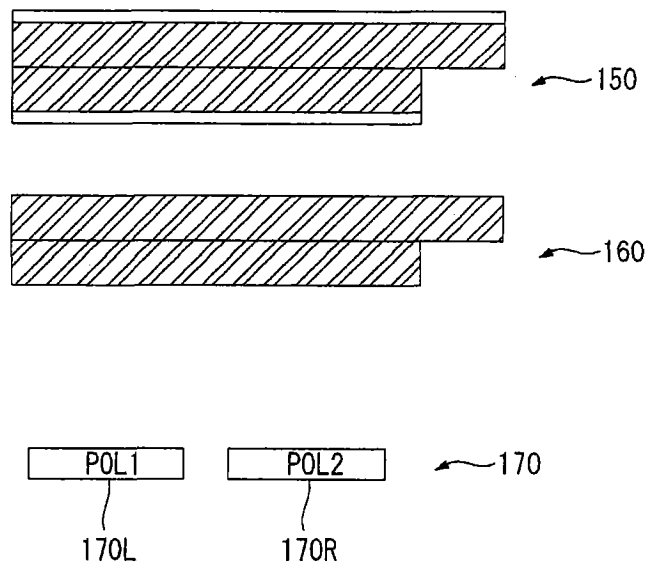


图 12

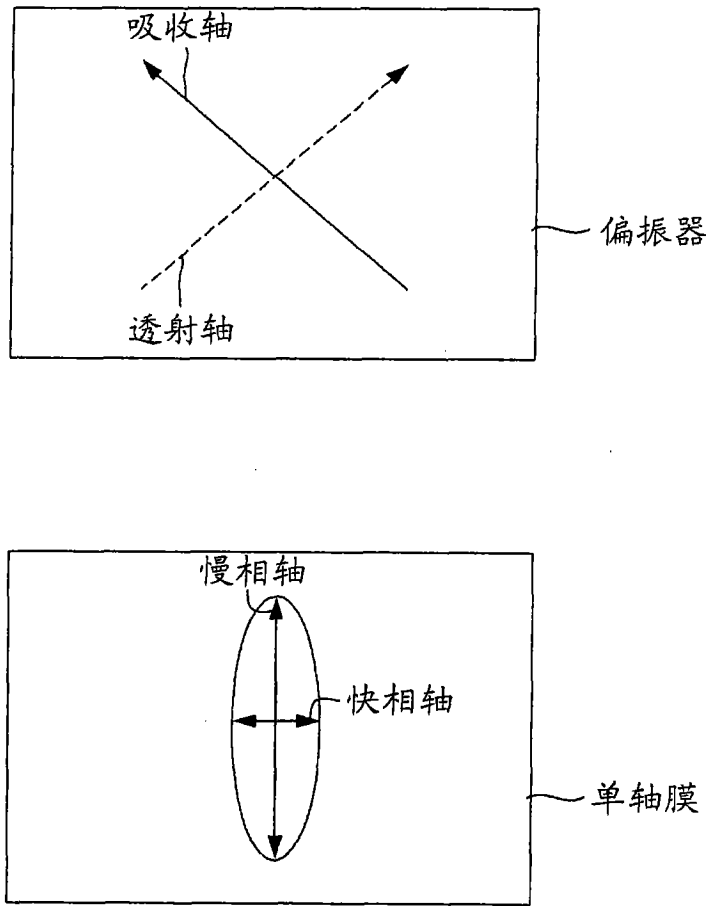


图 13

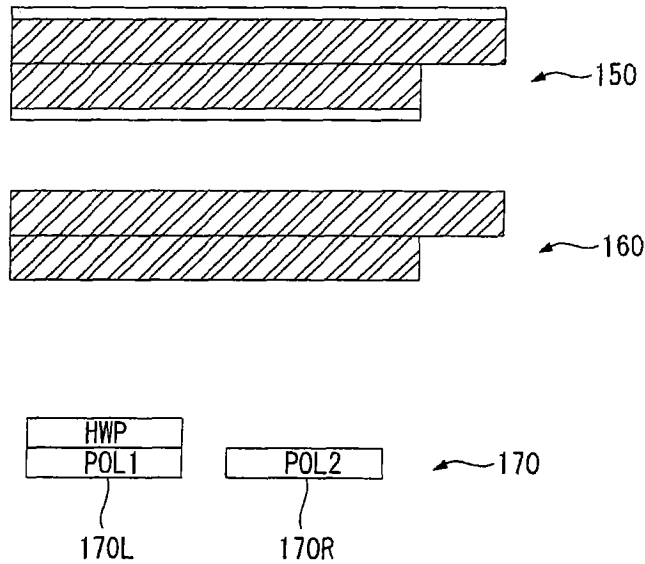


图 14

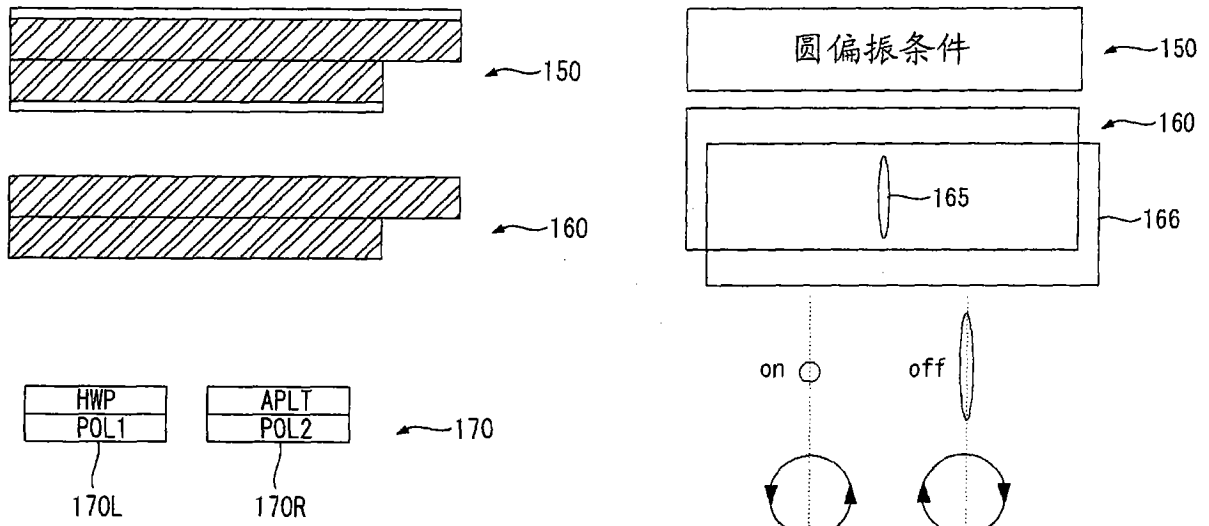


图 15

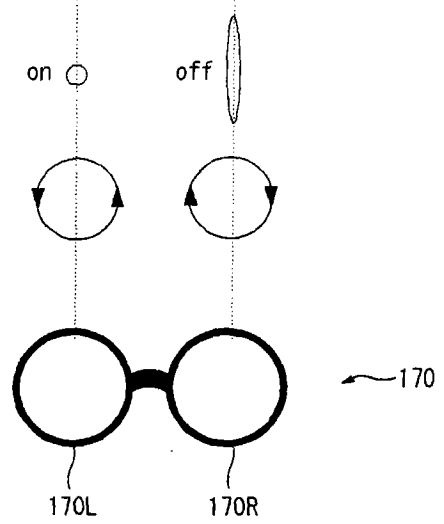


图 16

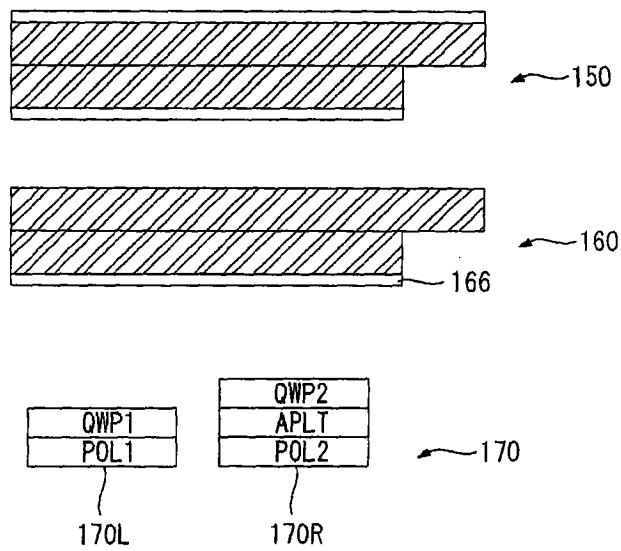


图 17

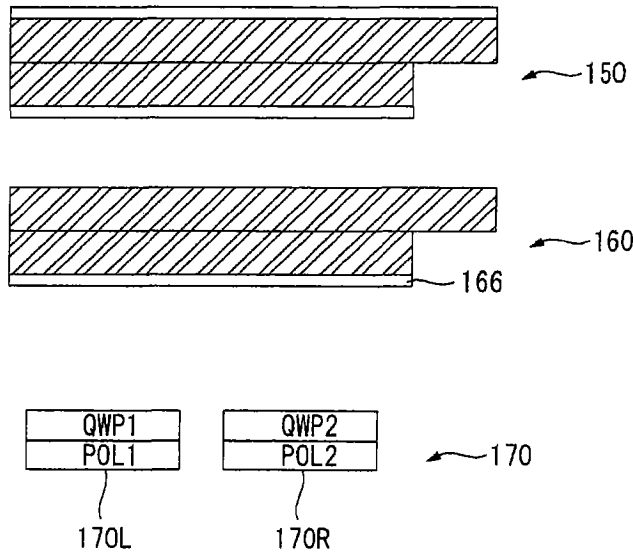


图 18

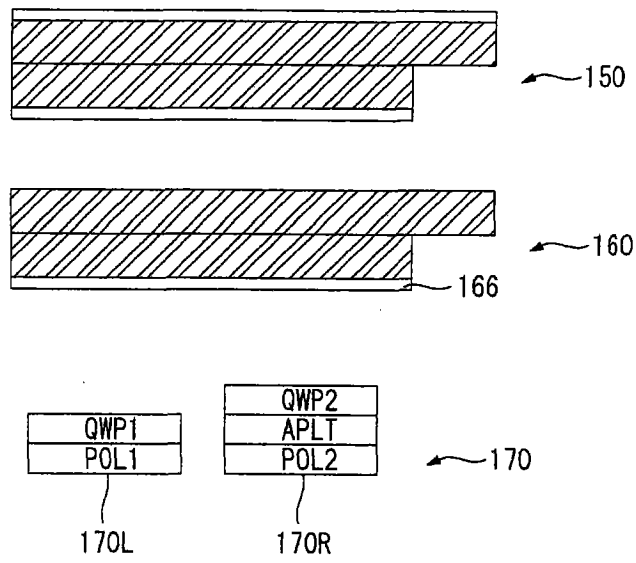


图 19

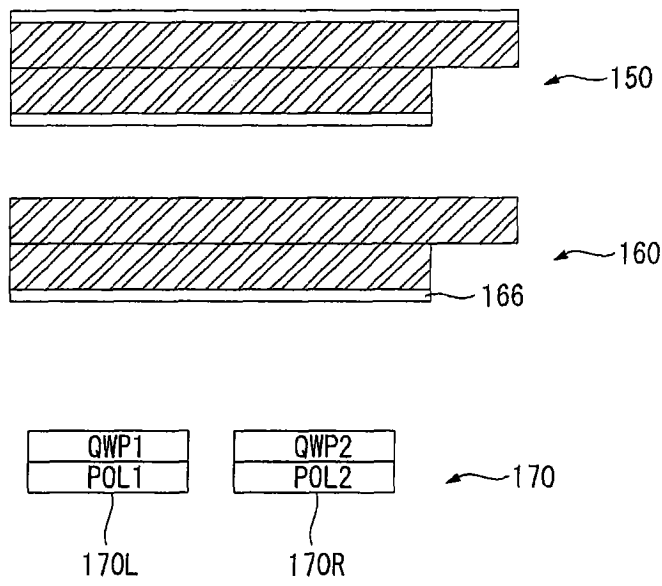


图 20

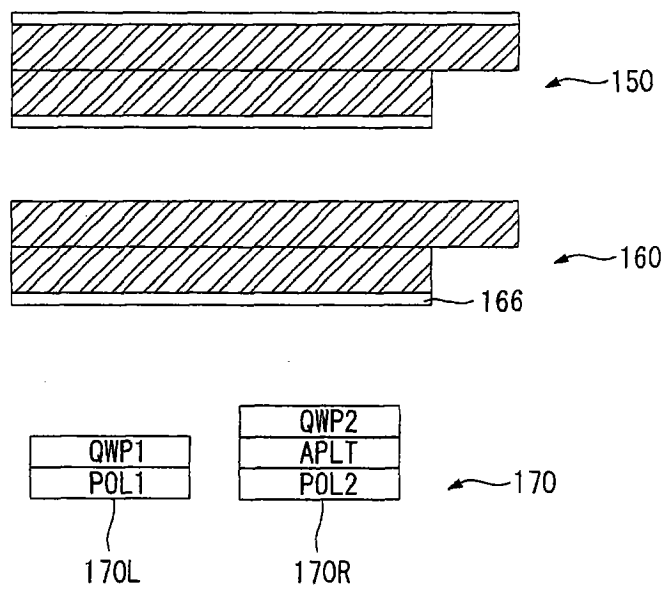


图 21



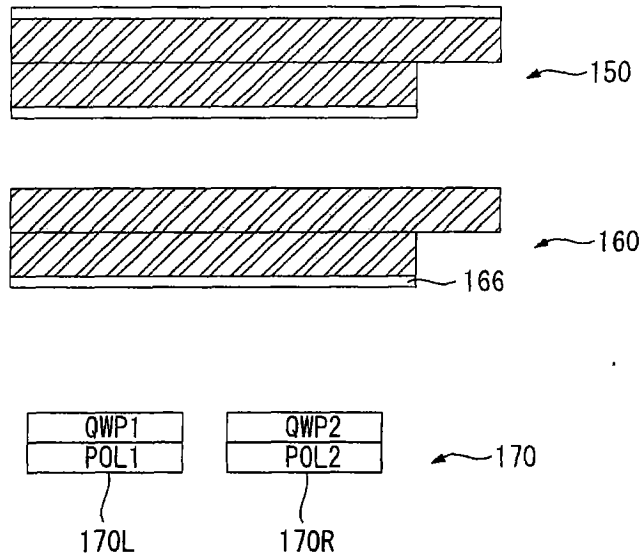


图 22

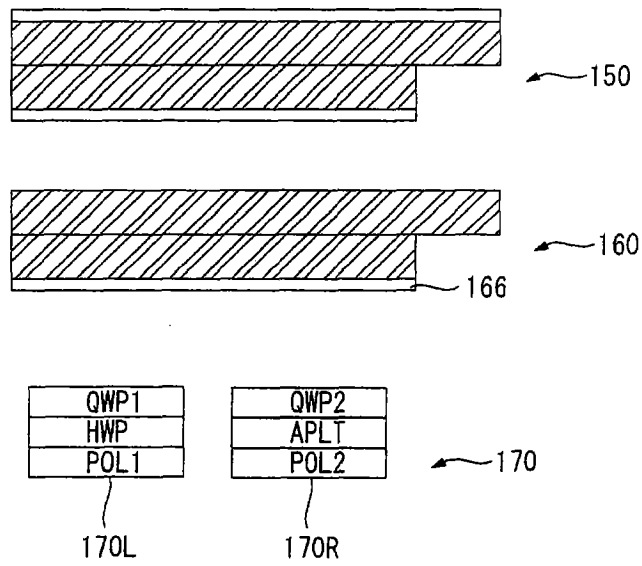


图 23

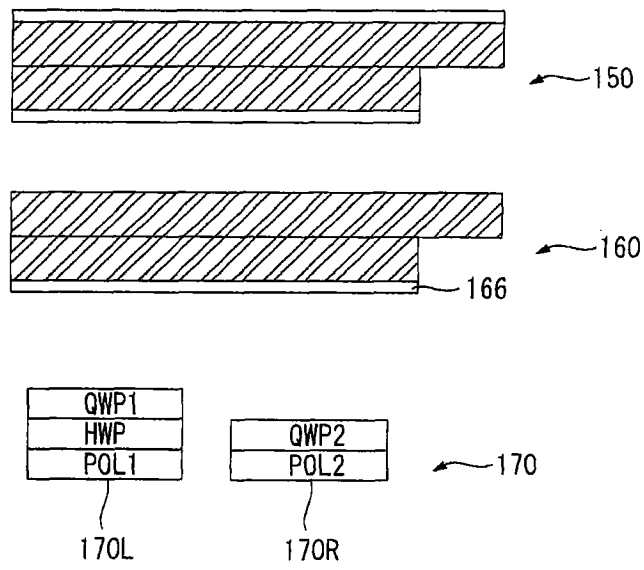


图 24