



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119866469 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 22

(21) 申请号 202380066455.0

(22) 申请日 2023.08.07

(30) 优先权数据

2022-170950 2022.10.25 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.03.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/028793 2023.08.07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/089971 JA 2024.05.02

(71) 申请人 株式会社日本显示器

地址 日本东京

(72) 发明人 今井贵之

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

专利代理师 赵曦

(51) Int.Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1347 (2006.01)

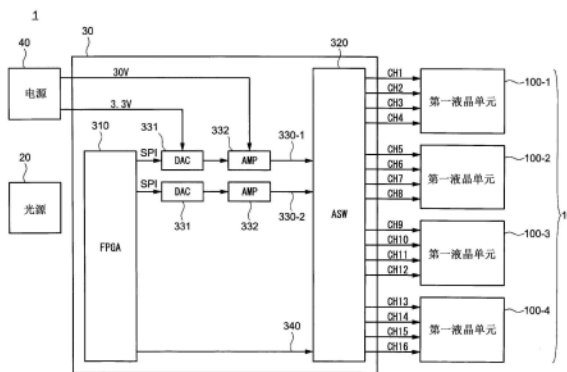
权利要求书3页 说明书16页 附图14页

(54) 发明名称

照明装置

(57) 摘要

照明装置包括光源、光学元件、以及控制光学元件的控制装置,控制装置包括:信号生成电路部;开关电路部,包括与光学元件的液晶单元的第一至第四透明电极分别电连接的第一至第四输出信道;以及第一信号线和第二电压信号线,与信号生成电路部和开关电路部连接,并且分别供在信号电路部中生成的电压信号传输,在1帧期间的第一子帧期间内,开关电路部进行驱动,以使第一电压信号线与第一输出信道导通,并且使第二信号线与第二输出信道导通,在1帧期间的第二子帧期间内,开关电路部进行驱动,以使第一电压信号线与第三输出信道导通,并且使第二信号线与第四输出信道导通。



1. 一种照明装置,包括:

光源;

光学元件,包括第一液晶单元和第二液晶单元,所述第一液晶单元和所述第二液晶单元使从所述光源出射的光扩散可变地透过;以及

控制装置,与所述光学元件连接,并控制所述光学元件,

所述第一液晶单元和所述第二液晶单元分别包括:

第一基板,交替地设置有沿第一方向延伸的第一透明电极和第二透明电极;

第二基板,交替地设置有沿第二方向延伸的第三透明电极和第四透明电极,所述第二方向与所述第一方向交叉;以及

所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层,

所述控制装置包括:

开关电路部,包括第一输出信道、第二输出信道、第三输出信道、以及第四输出信道,所述第一输出信道与所述第一液晶单元的所述第一透明电极电连接,所述第二输出信道与所述第一液晶单元的所述第二透明电极电连接,所述第三输出信道与所述第一液晶单元的所述第三透明电极电连接,所述第四输出信道与所述第一液晶单元的所述第四透明电极电连接;

信号生成电路,生成多个电压信号,多个所述电压信号被输入到所述第一液晶单元和所述第二液晶单元各自的所述第一透明电极、所述第二透明电极、所述第三透明电极、以及所述第四透明电极;以及

第一电压信号线和第二电压信号线,与所述开关电路部和所述信号生成电路部连接,并且分别供所生成的多个所述电压信号中的一个传输,

1帧期间包括第一子帧期间和第二子帧期间,

在所述第一子帧期间内,所述开关电路部进行驱动,以使所述第一电压信号线与所述第一输出信道导通,并且使所述第二电压信号线与所述第二输出信道导通,

在所述第二子帧期间内,所述开关电路部进行驱动,以使所述第一电压信号线与所述第三输出信道导通,并且使所述第二电压信号线与所述第四输出信道导通。

2. 根据权利要求1所述的照明装置,其中,

在所述第一子帧期间内,所述第三输出信道和所述第四输出信道成为高阻抗状态,

在所述第二子帧期间内,所述第一输出信道和所述第二输出信道成为高阻抗状态。

3. 根据权利要求1所述的照明装置,其中,

所述开关电路部还包括第五输出信道、第六输出信道、第七输出信道、以及第八输出信道,所述第五输出信道与所述第二液晶单元的所述第一透明电极电连接,所述第六输出信道与所述第二液晶单元的所述第二透明电极电连接,所述第七输出信道与所述第二液晶单元的所述第三透明电极电连接,所述第八输出信道与所述第二液晶单元的所述第四透明电极电连接,

所述1帧期间还包括第三子帧期间和第四子帧期间,

在所述第三子帧期间内,所述开关电路部进行驱动,以使所述第一电压信号线与所述第五输出信道导通,并且使所述第二电压信号线与所述第六输出信道导通,

在所述第四子帧期间内,所述开关电路部进行驱动,以使所述第一电压信号线与所述

第七输出信道导通,并且使所述第二电压信号线与所述第八输出信道导通。

4. 根据权利要求3所述的照明装置,其中,

在所述第三子帧期间内,所述第一输出信道、所述第二输出信道、所述第三输出信道、所述第四输出信道、所述第七输出信道、以及所述第八输出信道成为高阻抗状态,

在所述第四子帧期间内,所述第一输出信道、所述第二输出信道、所述第三输出信道、所述第四输出信道、所述第五输出信道、以及所述第六输出信道成为高阻抗状态。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的照明装置,其中,

在所述第一子帧期间内,输入到所述第一液晶单元的所述第一透明电极的第一电压信号的相位与输入到所述第一液晶单元的所述第二透明电极的第二电压信号的相位相反。

6. 根据权利要求5所述的照明装置,其中,

在所述第二子帧期间内,输入到所述第一液晶单元的所述第三透明电极的第三电压信号的相位与输入到所述第一液晶单元的所述第四透明电极的第四电压信号的相位相反。

7. 根据权利要求5所述的照明装置,其中,

在所述第二子帧期间内,输入到所述第一液晶单元的所述第三透明电极的第三电压信号的相位与输入到所述第一液晶单元的所述第四透明电极的第四电压信号的相位相同。

8. 一种照明装置,包括:

光源;

光学元件,包括第一液晶单元和第二液晶单元,所述第一液晶单元和所述第二液晶单元使从所述光源出射的光扩散可变地透过;以及

控制装置,与所述光学元件连接,并控制所述光学元件,

所述第一液晶单元和所述第二液晶单元分别包括:

第一基板,交替地设置有沿第一方向延伸的第一透明电极和第二透明电极;

第二基板,交替地设置有沿第二方向延伸的第三透明电极和第四透明电极,所述第二方向与所述第一方向交叉;以及

所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层,

所述控制装置包括:

开关电路部,包括第一输出信道、第二输出信道、第三输出信道、第四输出信道、第五输出信道、第六输出信道、第七输出信道、以及第八输出信道,所述第一输出信道与所述第一液晶单元的所述第一透明电极电连接,所述第二输出信道与所述第一液晶单元的所述第二透明电极电连接,所述第三输出信道与所述第一液晶单元的所述第三透明电极电连接,所述第四输出信道与所述第一液晶单元的所述第四透明电极电连接,所述第五输出信道与所述第二液晶单元的所述第一透明电极电连接,所述第六输出信道与所述第二液晶单元的所述第二透明电极电连接,所述第七输出信道与所述第二液晶单元的所述第三透明电极电连接,所述第八输出信道与所述第二液晶单元的所述第四透明电极电连接;

信号生成电路,生成多个电压信号,多个所述电压信号被输入到所述第一液晶单元和所述第二液晶单元各自的所述第一透明电极、所述第二透明电极、所述第三透明电极、以及所述第四透明电极;以及

第一电压信号线、第二电压信号线、第三电压信号线、以及第四电压信号线,与所述开关电路部和所述信号生成电路部连接,并且分别供所生成的多个所述电压信号中的一个传

输,

1帧期间包括第一子帧期间和第二子帧期间,

在所述第一子帧期间内,所述开关电路部进行驱动,以使所述第一电压信号线、所述第二电压信号线、所述第三电压信号线、以及所述第四电压信号线分别与所述第一输出信道、所述第二输出信道、所述第三输出信道、以及所述第四输出信道导通,

在所述第二子帧期间内,所述开关电路部进行驱动,以使所述第一电压信号线、所述第二电压信号线、所述第三电压信号线、以及所述第四电压信号线分别与所述第五输出信道、所述第六输出信道、所述第七输出信道、以及所述第八输出信道导通。

9. 根据权利要求8所述的照明装置,其中,

在所述第一子帧期间内,所述第五输出信道、所述第六输出信道、所述第七输出信道、以及所述第八输出信道成为高阻抗状态,

在所述第二子帧期间内,所述第一输出信道、所述第二输出信道、所述第三输出信道、以及所述第四输出信道成为高阻抗状态。

10. 根据权利要求8或9所述的照明装置,其中,

在所述第一子帧期间内,输入到所述第一液晶单元的所述第一透明电极的第一电压信号的相位与输入到所述第一液晶单元的所述第二透明电极的第二电压信号的相位相反,并且输入到所述第一液晶单元的所述第三透明电极的第三电压信号的相位与输入到所述第一液晶单元的第四透明电极的第四电压信号的相位相反。

11. 根据权利要求8或9所述的照明装置,其中,

在第一子帧期间内,输入到所述第一液晶单元的所述第一透明电极的第一电压信号的相位与输入到所述第一液晶单元的所述第二透明电极的第二电压信号的相位相反,并且输入到所述第一液晶单元的所述第三透明电极的第三电压信号的相位与输入到所述第一液晶单元的第四透明电极的第四电压信号的相位相同。

## 照明装置

### 技术领域

[0001] 本发明的一实施方式涉及利用液晶对从光源出射的光的配光进行控制的照明装置。

### 背景技术

[0002] 以往,已知有调整对液晶施加的电压并利用液晶的折射率变化的光学元件、也就是所谓的液晶透镜。另外,对使用光源和液晶透镜的照明装置的开发正在推进中(例如,参照专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2021-117344号公报

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的技术问题

[0007] 照明装置的光学元件具备用于控制配光的控制电路,而在该控制电路中包括占有面积较大的数字模拟转换电路(DAC)和放大电路(AMP)。在现有的光学元件中,电压信号针对向液晶施加电压的透明电极的每一个而生成,在透明电极的数量多的光学元件的情况下,DAC和AMP的数量变多。然而,当占有面积较大的DAC和AMP的数量变多时,控制电路会变大,并且制造成本会增加。因此,希望削减控制电路中包括的DAC和AMP的数量,并削减制造成本。

[0008] 鉴于上述问题,本发明的一实施方式的目的之一在于,提供削减了制造成本的照明装置。

[0009] 用于解决技术问题的方案

[0010] 本发明的一实施方式涉及的照明装置包括:光源;光学元件,包括第一液晶单元和第二液晶单元,所述第一液晶单元和所述第二液晶单元使从光源出射的光扩散可变地透过;以及控制装置,与光学元件连接,并控制光学元件,第一液晶单元和第二液晶单元分别包括:第一基板,交替地设置有沿第一方向延伸的第一透明电极和第二透明电极;第二基板,交替地设置有沿第二方向延伸的第三透明电极和第四透明电极,第二方向与第一方向交叉;以及第一基板与第二基板之间的液晶层,控制装置包括:开关电路部,包括第一输出信道、第二输出信道、第三输出信道、以及第四输出信道,第一输出信道与第一液晶单元的第一透明电极电连接,第二输出信道与第一液晶单元的第二透明电极电连接,第三输出信道与第一液晶单元的第三透明电极电连接,第四输出信道与第一液晶单元的第四透明电极电连接;信号生成电路部,生成多个电压信号,多个电压信号被输入到第一液晶单元和第二液晶单元各自的第一透明电极、第二透明电极、第三透明电极、以及第四透明电极;以及第一电压信号和第二电压信号,与开关电路部和信号生成电路部连接,并且分别供所生成的多个电压信号中的一个传输,1帧期间包括第一子帧期间和第二子帧期间,在第一子帧期间

内,开关电路部进行驱动,以使第一电压信号线与第一输出信道导通,并且使第二电压信号线与第二输出信道导通,在第二子帧期间内,开关电路部进行驱动,以使第一电压信号线与第三输出信道导通,并且使第二电压信号线与第四输出信道导通。

[0011] 本发明的一实施方式涉及的照明装置包括:光源;光学元件,包括第一液晶单元和第二液晶单元,所述第一液晶单元和所述第二液晶单元使从光源出射的光扩散可变地透过;以及控制装置,与光学元件连接,并控制光学元件,第一液晶单元和第二液晶单元分别包括:第一基板,交替地设置有沿第一方向延伸的第一透明电极和第二透明电极;第二基板,交替地设置有沿第二方向延伸的第三透明电极和第四透明电极,第二方向与第一方向交叉;以及第一基板与第二基板之间的液晶层,控制装置包括:开关电路部,包括第一输出信道、第二输出信道、第三输出信道、第四输出信道、第五输出信道、第六输出信道、第七输出信道、以及第八输出信道,第一输出信道与第一液晶单元的第一透明电极电连接,第二输出信道与第一液晶单元的第二透明电极电连接,第三输出信道与第一液晶单元的第三透明电极电连接,第四输出信道与第一液晶单元的第四透明电极电连接,第五输出信道与第二液晶单元的第一透明电极电连接,第六输出信道与第二液晶单元的第二透明电极电连接,第七输出信道与第二液晶单元的第三透明电极电连接,第八输出信道与第二液晶单元的第四透明电极电连接;信号生成电路部,生成多个电压信号,多个电压信号被输入到第一液晶单元和第二液晶单元各自的第一透明电极、第二透明电极、第三透明电极、以及第四透明电极;以及第一电压信号线、第二电压信号线、第三电压信号线、以及第四电压信号线,与开关电路部和信号生成电路部连接,并且分别供所生成的多个电压信号中的一个传输,1帧期间包括第一子帧期间和第二子帧期间,在第一子帧期间内,开关电路部进行驱动,以使第一电压信号线、第二电压信号线、第三电压信号线、以及第四电压信号线分别与第一输出信道、第二输出信道、第三输出信道、以及第四输出信道导通,在第二子帧期间内,开关电路部进行驱动,以使第一电压信号线、第二电压信号线、第三电压信号线、以及第四电压信号线分别与第五输出信道、第六输出信道、第七输出信道、以及第八输出信道导通。

## 附图说明

[0012] 图1是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置的结构示意图。

[0013] 图2是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置的结构框图。

[0014] 图3A是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置的结构示意性剖视图。

[0015] 图3B是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置的结构示意性剖视图。

[0016] 图4A是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置的光学元件所包括的液晶单元的电极图案的示意性俯视图。

[0017] 图4B是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置的光学元件所包括的液晶单元的电极图案的示意性俯视图。

[0018] 图5A是说明本发明的一实施方式涉及的照明装置的光学元件所包括的液晶单元的光学特性的示意图。

[0019] 图5B是说明本发明的一实施方式涉及的照明装置的光学元件所包括的液晶单元的光学特性的示意图。

[0020] 图6A是示出在本发明的一实施方式涉及的照明装置中为了控制配光而被输入到

液晶单元的透明电极的电压信号的时序图。

[0021] 图6B是示出在本发明的一实施方式涉及的照明装置中为了控制配光而被输入到液晶单元的透明电极的电压信号的时序图。

[0022] 图6C是示出在本发明的一实施方式涉及的照明装置中为了控制配光而被输入到液晶单元的透明电极的电压信号的时序图。

[0023] 图7是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置的结构框图。

[0024] 图8是示出在本发明的一实施方式涉及的照明装置中为了控制配光而被输入到液晶单元的透明电极的电压信号的时序图。

[0025] 图9是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置的结构框图。

## 具体实施方式

[0026] 以下,在本发明的各实施方式中,参照附图等进行说明。但是,本发明能够在不脱离其技术思想主旨的范围内以各种方式实施,并不会被限定在以下例示的实施方式的记载内容内解释。

[0027] 在附图中,为了使说明更加清楚,有时会对比实际的情形,示意性地示出各部的宽度、厚度、形状等,但终究不过是一例,图示的形状本身并不会限定对本发明的解释。另外,在附图中,会对具备与在说明书中就已出现的图说明过的要素同样的功能的要素,即便是在分开的图中,有时也会标记同一附图标记,以省略重复的说明。

[0028] 在对某一膜进行加工以形成多个结构体的情况下,有时各个结构体具有不同的功能、作用,另外,关于各个结构体,有时形成结构体的基底不同。然而,这些多个结构体来源于在同一工序中形成成为同一层的膜,具有同一材料。因此,将这些多个膜定义为存在于同一层的膜。

[0029] 在表现在某结构体之上配置其他结构体的情形时,在仅记述为“上”的情况下,只要没有特别说明,则设为包括以下两种情况:以与某结构体相接的方式将其他结构体配置于正上方;以及还隔着别的结构体将其他结构体配置于某结构体的上方。

[0030] <第一实施方式>

[0031] 参照图1至图6C,对本发明的一实施方式涉及的照明装置1进行说明。

[0032] [1.照明装置1的结构]

[0033] 图1是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置1的结构示意图。如图1所示,照明装置1包括光学元件10、光源20、控制装置30及电源40。

[0034] 光学元件10包括4个液晶单元100(第一液晶单元100-1、第二液晶单元100-2、第三液晶单元100-3及第四液晶单元100-4)。在光学元件10中,从靠近光源20的单元起依次有第一液晶单元100-1、第二液晶单元100-2、第三液晶单元100-3及第四液晶单元100-4沿z轴方向依次层叠。需要说明的是,在下文中,对光学元件10包括4个液晶单元100的结构进行说明,但是,光学元件10中包括的液晶单元100的数量不限于4个。在光学元件10中至少包括2个液晶单元100即可。关于光学元件10的结构细节,在后文叙述。

[0035] 光源20能够对光学元件10出射光。从光源20出射的光入射至第一液晶单元100-1,并从第四液晶单元100-4出射。在照明装置1中,通过光学元件10所包括的4个液晶单元100,光的扩散和偏振被控制,并能够使从第四液晶单元100-4出射的光的配光变化。即,光学元

件10使从光源20出射的光以能够扩散的方式透过,并能够控制配光。作为光源20,例如能够使用发光二极管(Light Emitting Diodes:LEDs),但并不限于此。光源20是能够出射光的元件或装置即可。

[0036] 控制装置30与光学元件10连接,且能够控制光学元件10。控制装置30例如包括中央运算处理装置(Central Processing Unit:CPU)、微处理器(Micro Processing Unit:MPU)、集成电路(Integrated Circuit:IC)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit:ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array:FPGA)或者随机存取存储器(Random Access Memory:RAM)等。虽然会省略详细的说明,但控制装置30与光源20连接,且也能够控制光源20。需要说明的是,关于控制装置30的结构细节,在后文叙述。

[0037] 电源40与控制装置30连接,并能够对控制装置30供给电力。即,电源40能够生成预定的电压。例如,电源40能够生成2个电压(例如,3.3V和30V),但并不限于此。电源40也可以包括作为GND(例如0V)的电压。需要说明的是,在本说明书中,为了方便,即使在GND的情况下,有时也会说明为生成电压。

[0038] 图2是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置1的结构的框图。如图2所示,控制装置30包括信号生成电路部310、开关电路部320、第一电压信号线330-1、第二电压信号线330-2、以及定时控制信号线340。

[0039] 信号生成电路部310能够使用数据或者信息进行运算处理。具体而言,信号生成电路部310能够基于预定的程序生成被输入到液晶单元100的多个电压信号。另外,信号生成电路部310能够根据从信号生成电路部310输出的电压信号生成用于控制开关电路部320的定时控制信号。信号生成电路部310例如是FPGA,但并不限于此。

[0040] 信号生成电路部310和开关电路部320经由第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2连接。因此,由信号生成电路部310生成的多个电压信号中的2个电压信号经由第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2被输入到开关电路部320。在第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2中均连接有数字模拟转换电路(DAC)331和放大电路(AMP)332。对DAC331和AMP332分别从电源40供给3.3V和30V的电压。从信号生成电路部310输出的电压信号由DAC331转换为数字信号,电压由AMP332放大,并被输入到开关电路部320。需要说明的是,在下文中,认为从信号生成电路部310输出的电压信号包括由DAC331转换为数字信号且电压由AMP332放大的电压信号。

[0041] 开关电路部320包括16个输出信道CH(第一输出信道CH1~第十六输出信道CH16)。定时控制信号经由定时控制信号线340被输入到开关电路部320。定时控制信号包括和与第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2导通(电连接)的2个输出信道CH有关的信息。即,定时控制信号包括和根据从信号生成电路部310输入至第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2的2个电压信号选择的输出信道CH有关的信息。开关电路部320能够基于定时控制信号进行驱动,以使第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2与第一输出信道CH1~第十六输出信道CH16中的2个信道导通。例如,开关电路部320进行驱动,以使第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2分别与第一输出信道CH1和第二输出信道CH2导通。在该情况下,在信号生成电路部310中生成的2个电压信号经由第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2被输入到开关电路部320,并被从第一输出信道CH1和第二输出信道CH2

输出。需要说明的是,在该情况下,第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2不与第三输出信道CH3~第十六输出信道CH16导通。即,第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2与第三输出信道CH3~第十六输出信道CH16处于非导通状态。即,第三输出信道CH3~第十六输出信道均是高阻抗状态。开关电路部320例如为模拟开关电路(ASW),但并不限于此。

[0042] 第一输出信道CH1~第四输出信道CH4经由柔性印刷基板(Flexible Printed Circuits:FPCs)170(参照图1)与第一液晶单元100-1连接。第五输出信道CH5~第八输出信道CH8经由FPCs170与第二液晶单元100-2连接。第九输出信道CH9~第十二输出信道CH12经由FPCs170与第三液晶单元100-3连接。第十三输出信道CH13~第十六输出信道CH16经由FPCs170与第四液晶单元100-4连接。

[0043] [2.光学元件10的结构]

[0044] 图3A和图3B分别是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置1的结构的示意性剖视图。具体而言,图3A是以图1的A1-A2线剖切而得到的光学元件10的剖视图,图3B是以图1的B1-B2线剖切而得到的光学元件10的剖视图。

[0045] 如图3A和图3B所示,第一液晶单元100-1~第四液晶单元100-4均包括第一基板110-1、第二基板110-2、多个第一透明电极120-1、多个第二透明电极120-2、多个第三透明电极120-3、多个第四透明电极120-4、第一取向膜130-1、第二取向膜130-2、密封材料140及液晶层150。在第一基板110-1上,交替地设置有第一透明电极120-1和第二透明电极120-2。另外,在第一基板110-1上,以覆盖第一透明电极120-1和第二透明电极120-2的方式设置有第一取向膜130-1。在第二基板110-2上交替地设置有第三透明电极120-3和第四透明电极120-4。另外,在第二基板110-2上,以覆盖第三透明电极120-3和第四透明电极120-4的方式设置有第二取向膜130-2。第一基板110-1和第二基板110-2被配置为第一透明电极120-1和第二透明电极120-2与第三透明电极120-3和第四透明电极120-4对置,并通过设置在第一基板110-1和第二基板110-2的周边部的密封材料140粘接。在由第一基板110-1(更具体而言是第一取向膜130-1)、第二基板110-2(更具体而言是第二取向膜130-2)和密封材料140包围的空间中封入有液晶,在第一基板110-1与第二基板110-2之间设置有液晶层150。

[0046] 在第一液晶单元100-1与第二液晶单元100-2之间设置有光学弹性树脂层160。同样地,在第二液晶单元100-2与第三液晶单元100-3之间以及第三液晶单元100-3与第四液晶单元100-4之间,也设置有光学弹性树脂层160。作为光学弹性树脂层160,例如能够使用含有具有透光性的丙烯酸树脂的粘接剂。即,光学弹性树脂层160能够粘接、固定相邻的2个液晶单元100。

[0047] 作为第一基板110-1和第二基板110-2的每一个,例如使用玻璃基板、石英基板或者蓝宝石基板等具有透光性的刚性基板。另外,作为第一基板110-1和第二基板110-2的每一个,例如也能够使用聚酰亚胺树脂基板、丙烯酸树脂基板、硅氧烷树脂基板、或者氟树脂基板等具有透光性的挠性基板。

[0048] 第一透明电极120-1、第二透明电极120-2、第三透明电极120-3及第四透明电极120-4均作为用于在液晶层150中形成电场的电极发挥功能。作为第一透明电极120-1、第二透明电极120-2、第三透明电极120-3及第四透明电极120-4的每一个,例如使用铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)等透明导电材料。

[0049] 在第一液晶单元100-1和第二液晶单元100-2中,第一透明电极120-1和第二透明电极120-2沿x轴方向延伸,第三透明电极120-3和第四透明电极120-4沿y轴方向延伸。另外,在第三液晶单元100-3和第四液晶单元100-4中,第一透明电极120-1和第二透明电极120-2沿y轴方向延伸,第三透明电极120-3和第四透明电极120-4沿x轴方向延伸。

[0050] 需要说明的是,在下文中,当不特别区分第一透明电极120-1~第四透明电极120-4时,有时会说明为透明电极120。

[0051] 第一取向膜130-1和第二取向膜130-2的每一个使液晶层150内的液晶分子沿预定的方向取向。作为第一取向膜130-1和第二取向膜130-2的每一个,使用聚酰亚胺树脂等。需要说明的是,第一取向膜130-1和第二取向膜130-2的每一个也可以通过摩擦法或光取向法等取向处理被赋予取向特性。摩擦法是将取向膜的表面沿一个方向摩擦的方法。另外,光取向法是向取向膜照射直线偏振的紫外线的方法。

[0052] 对第一取向膜130-1进行取向处理,以使液晶层150的第一基板110-1侧的液晶分子沿与第一透明电极120-1和第二透明电极120-2的延伸方向正交的方向排布。另外,对第二取向膜130-2进行取向处理,以使液晶层150的第二基板110-2侧的液晶分子沿与第三透明电极120-3和第四透明电极120-4的延伸方向正交的方向排布。因此,在第一液晶单元100-1和第二液晶单元100-2中,第一基板110-1侧的液晶分子的长轴沿y轴方向取向,第二基板110-2侧的液晶分子的长轴沿x轴方向取向。并且,在第三液晶单元100-3和第四液晶单元100-4中,第一基板110-1侧的液晶分子的长轴沿x轴方向取向,第二基板110-2侧的液晶分子的长轴沿y轴方向取向。

[0053] 作为密封材料140,使用包含环氧树脂或丙烯酸树脂的粘接材料等。需要说明的是,粘接材料可以是紫外线固化型的,也可以是热固化型的。

[0054] 液晶层150能够根据液晶分子的取向状态,使透过的光折射或者使透过的光的偏振状态变化。作为液晶层150的液晶,使用向列液晶等。本实施方式中说明的液晶是正型的,但是也能够是通过变更不对透明电极120施加电压的状态下的液晶分子的取向方向等来应用负型的结构。另外,优选液晶中包含对液晶分子赋予扭曲的手性剂。

[0055] [3. 液晶单元100的电极图案]

[0056] 图4A和图4B均是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置1的光学元件10中包括的液晶单元100的电极图案的示意性的俯视图。具体而言,图4A是示出在第一液晶单元100-1的第一基板110-1上形成的电极图案的俯视图,图4B是示出在第一液晶单元100-1的第二基板110-2上形成的电极图案的俯视图。第一基板110-1与第二基板110-2以图4A所示的电极图案与图4B所示的电极图案对置的方式贴合。

[0057] 如图4A所示,在第一基板110-1上设置有第一连接焊盘121-1和第二连接焊盘121-2。多个第一透明电极120-1与第一连接焊盘121-1电连接。多个第二透明电极120-2与第二连接焊盘121-2电连接。

[0058] 如图4B所示,在第二基板110-2上设置有第三连接焊盘121-3、第四连接焊盘121-4、第一端子122-1、第二端子122-2、第三端子122-3及第四端子122-4。多个第三透明电极120-3与第三端子122-3电连接。多个第四透明电极120-4与第四端子122-4电连接。另外,第三连接焊盘121-3与第一端子122-1电连接。第四连接焊盘121-4与第二端子122-2电连接。

[0059] 当第一基板110-1与第二基板110-2贴合时,第一连接焊盘121-1和第二连接焊盘

121-2分别与第三连接焊盘121-3和第四连接焊盘121-4重叠。在第一连接焊盘121-1与第三连接焊盘121-3之间设置有导通电极,第一连接焊盘121-1与第三连接焊盘121-3经由导通电极电连接。同样地,在第二连接焊盘121-2与第四连接焊盘121-4之间也设置有导通电极,第二连接焊盘121-2与第四连接焊盘121-4经由导通电极电连接。因此,第一基板110-1上的第一透明电极120-1和第二透明电极120-2分别与第一端子122-1和第二端子122-2电连接。

[0060] 第二液晶单元100-2的电极图案与第一液晶单元100-1的电极图案相同。第三液晶单元100-3和第四液晶单元100-4的电极图案的结构除了透明电极120的延伸方向相差 $90^\circ$ 这一点以外,与第一液晶单元100-1的电极图案的结构相同。

[0061] 在液晶单元100中,第二基板110-2上的第一端子122-1~第四端子122-4从第一基板110-1暴露。在第一液晶单元100-1~第四液晶单元100-4中的各个液晶单元中,在暴露的第一端子122-1~第四端子122-4设置有FPCs170(参照图1)。

[0062] 第一输出信道CH1~第四输出信道CH4经由FPCs170,与第一液晶单元100-1的第一端子122-1~第四端子122-4电连接。第五输出信道CH5~第八输出信道CH8经由FPCs170,与第二液晶单元100-2的第一端子122-1~第四端子122-4电连接。第九输出信道CH9~第十二输出信道CH12经由FPCs170,与第三液晶单元100-3的第一端子122-1~第四端子122-4电连接。第十三输出信道CH13~第十六输出信道CH16经由FPCs170,与第四液晶单元100-4的第一端子122-1~第四端子122-4电连接。因此,控制装置30能够经由FPCs170向液晶单元100的第一透明电极120-1~第四透明电极120-4分别输入电压信号,并控制光学元件10。

[0063] [4.液晶单元100的光学特性]

[0064] 图5A和图5B分别是说明本发明的一实施方式涉及的照明装置1的光学元件10中包括的液晶单元100的光学特性的示意图。具体而言,图5A示出透明电极120未被施加电压的状态下的液晶单元100,图5B示出透明电极120被施加了电压的状态下的液晶单元100。

[0065] 如图5A所示,液晶层150在第一基板110-1侧的液晶分子沿y轴方向取向,液晶层150在第二基板110-2侧的液晶分子沿x轴方向取向。因此,在第一透明电极120-1~第四透明电极120-4均未被施加电压的状态下,液晶层150内的液晶分子以随着从第一基板110-1朝向第二基板110-2而沿c轴方向扭转 $90^\circ$ 的方式取向。另外,透过液晶层150的光的偏振面(偏振轴或偏振成分的朝向)追随液晶分子的取向方向旋转 $90^\circ$ 。即,透过液晶层150的光(更具体而言,该透过光的偏振成分)旋光。

[0066] 另一方面,当相邻的2个透明电极120间被施加电压以产生电位差时,则会在相邻的2个透明电极120间产生电场(以下称为“横向电场”),且液晶分子的取向会发生变化。如图5B所示,在液晶层150内的液晶分子以随着从第一基板110-1朝向第二基板110-2沿c轴方向扭转 $90^\circ$ 的方式取向的状态下,第一基板110-1侧近旁的液晶分子通过第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间的横向电场而相对于第一基板110-1排列成凸圆弧状,第二基板110-2侧近旁的液晶分子通过第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间的横向电场而相对于第二基板110-2排列成凸圆弧状。排列成凸圆弧状的液晶分子具有折射率分布,具有与液晶分子的取向方向相同的偏振方向的光扩散。需要说明的是,与相邻的2个透明电极之间的距离相比,第一基板110-1与第二基板110-2之间的间隔、即单元间隙d足够大(例如,为 $8\mu\text{m}\leq d\leq 50\mu\text{m}$ ,优选为 $10\mu\text{m}\leq d\leq 30\mu\text{m}$ ,更优选为 $15\mu\text{m}\leq d\leq 25\mu\text{m}$ ),因此,上述透明电极120之间形成的电场不太会影响位于第一基板110-1与第二基板110-2之间的中央附近的液

晶分子。

[0067] 从光源20出射的光包括x轴方向的偏振成分(以下称为“P偏振成分”)和y轴方向的偏振成分(以下称为“S偏振成分”),但是,在下文中,为了方便,将从光源20出射的光分为具有P偏振成分的第一光1000-1和具有S偏振成分的第二光1000-2来说明。

[0068] 从第一基板110-1侧入射的第一光1000-1的P偏振成分与第一基板110-1侧的液晶分子的取向方向不同,因此,第一光1000-1不扩散(参照图5B中的(1))。另外,第一光1000-1在穿过液晶层150的过程中旋光,偏振成分从P偏振成分变化为S偏振成分。第一光1000-1的S偏振成分与第二基板110-2侧的液晶分子的取向方向不同,因此,第一光1000-1不扩散(参照图5B中的(2))。

[0069] 从第一基板110-1侧入射的第二光1000-2的S偏振成分与第一基板110-1侧的液晶分子的取向方向相同,因此,第二光1000-2按照液晶分子的折射率分布沿y轴方向扩散(参照图5B中的(3))。另外,第二光1000-2在通过液晶层150的过程中旋光,偏振成分从S偏振成分变化为P偏振成分。第二光1000-2的P偏振成分与第二基板110-2侧的液晶分子的取向方向相同,因此,第二光1000-2按照液晶分子的折射率分布沿x轴方向扩散(参照图5B中的(4))。

[0070] [5.照明装置1对配光的控制]

[0071] 图6A~图6C是示出在本发明的一实施方式涉及的照明装置1中为了控制配光而被输入到液晶单元100的透明电极120的电压信号的时序图。在本实施方式涉及的照明装置1中,通过对第一液晶单元100-1~第四液晶单元100-4各自的第一透明电极120-1~第四透明电极120-4依次输入预定的电压信号,来对各液晶单元100进行时分驱动。即,在照明装置1中,通过基于一个信号生成电路部310对多个液晶单元100进行时分驱动,能够控制透过光学元件10的光的配光。更具体而言,在本实施方式涉及的照明装置1中,多个液晶单元100连接至开关电路部320,在该开关电路部320与信号生成电路部310之间具备一对模拟转换电路331和放大电路332,通过开关电路部320,模拟转换电路331和放大电路332与各液晶单元100的透明电极120的连接状态以分时方式切换,从而能够进行对各液晶单元100的时分驱动。以下,对具体的时分驱动的例子进行详细说明。

[0072] 图6A是控制光学元件10以使配光形状成为圆形状的时序图,图6B是控制光学元件10以使配光形状成为沿x轴方向扩展的线形状的时序图,图6C是控制光学元件10以使配光形状成为沿y轴方向扩展的线形状的时序图。

[0073] 在图6A~图6C中,从第一输出信道CH1~第四输出信道CH4输出的电压信号分别被输入到第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1~第四透明电极120-4。从第五输出信道CH5~第八输出信道CH8输出的电压信号分别被输入到第二液晶单元100-2的第一透明电极120-1~第四透明电极120-4。从第九输出信道CH9~第十二输出信道CH12输出的电压信号分别被输入到第三液晶单元100-3的第一透明电极120-1~第四透明电极120-4。从第十三输出信道CH13~第十六输出信道CH16输出的电压信号分别被输入到第四液晶单元100-4的第一透明电极120-1~第四透明电极120-4。

[0074] 在照明装置1中,如图6A~图6C所示,1帧期间被分割为8个子帧期间SF(第一子帧期间SF1~第八子帧期间SF8)。

[0075] [5-1.圆形状的配光]

[0076] 如图6A所示,在第一子帧期间SF1内,从第一输出信道CH1输出具有矩形波的第一电压信号,从第二输出信道CH2输出具有矩形波的第二电压信号。第一电压信号的相位与第二电压信号的相位相反。换言之,第一电压信号的相位与第二电压信号的相位相差 $180^\circ$ 。另一方面,第三输出信道CH3~第十六输出信道CH16是高阻抗状态(High-Z)。

[0077] 在第一子帧期间SF1内,由信号生成电路部310生成的第一电压信号和第二电压信号分别经由第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2被输入到开关电路部320。开关电路部320进行驱动以使第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2分别与第一输出信道CH1和第二输出信道CH2导通。因此,在第一子帧期间SF1内,如上所述,第一电压信号和第二电压信号分别被从第一输出信道CH1和第二输出信道CH2输出。另一方面,由于第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2与第三输出信道CH3~第十六输出信道CH16处于非导通状态,因此,第三输出信道CH3~第十六输出信道CH16成为高阻抗状态。

[0078] 因此,在第一子帧期间SF1内,对第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1和第二透明电极120-2分别施加高(High)电压或低(Low)电压。即,在第一子帧期间SF1内,在第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间产生横向电场。

[0079] 在第二子帧期间SF2内,由信号生成电路部310生成的具有矩形波的第三电压信号和具有矩形波的第四电压信号分别经由第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2被输入到开关电路部320。在此,第三电压信号的相位与第四电压信号的相位相反。开关电路部320进行驱动以使第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2分别与第三输出信道CH3和第四输出信道CH4导通。因此,在第二子帧期间SF2内,第三电压信号和第四电压信号分别被从第三输出信道CH3和第四输出信道CH4输出。另一方面,由于第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2与第一输出信道CH1、第二输出信道CH2、以及第五输出信道CH5~第十六输出信道CH16处于非导通状态,因此,第一输出信道CH1、第二输出信道CH2、以及第五输出信道CH5~第十六输出信道CH16成为高阻抗状态。

[0080] 因此,在第二子帧期间SF2内,对第一液晶单元100-1的第三透明电极120-3和第四透明电极120-4分别施加高(High)电压或低(Low)电压。即,在第二子帧期间SF2内,在第一液晶单元100-1的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。

[0081] 需要说明的是,在第二子帧期间SF2内,由于第一输出信道CH1和第二输出信道CH2为高阻抗状态,因此通过液晶层150的液晶的电容,保持了施加于第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1和第二透明电极120-2的高(High)电压或低(Low)电压。因此,即使在第二子帧期间SF2内,在第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间也保持有横向电场。

[0082] 第三子帧期间SF3~第八子帧期间也是同样的。即,在第三子帧期间SF3和第四子帧期间SF4内,在第二液晶单元100-2的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间以及第二液晶单元100-2的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。在第五子帧期间SF5和第六子帧期间SF6内,在第三液晶单元100-3的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间以及第三液晶单元100-3的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。在第七子帧期间SF7和第八子帧期间SF8内,在第四液晶单元100-4的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间以及第四液晶单元100-4的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。

[0083] 由于在第三子帧期间SF3~第八子帧期间SF8内,不输出电压信号的输出信道CH也是高阻抗状态,因此通过液晶层150的液晶的电容,保持了施加于透明电极120的高(High)电压或低(Low)电压。

[0084] 因此,第一液晶单元100-1~第四液晶单元100-4在1帧期间内的扩散特性如表1所示。在第一子帧期间SF1~第八子帧期间SF8内,分别被控制为在液晶单元100的在一基板110侧相邻的2个透明电极120之间产生横向电场。然而,由于通过液晶层150的液晶的电容保持施加于透明电极120的高(High)电压或低(Low)电压,所以,在1帧期间内,第一液晶单元100-1~第四液晶单元100-4具有如表1所示的扩散特性。在该情况下,从光源20出射的光的P偏振成分和S偏振成分分别通过光学元件10沿x轴方向和y轴方向扩散。因此,从光源20出射的光由光学元件10控制为具有圆形状的配光。需要说明的是,通过改变施加于各透明电极120的高(High)电压和低(Low)电压的大小,也能够控制为具有椭圆形状的配光。

[0085] [表1]

		从光源 20 出射的光	
		P 偏振成分	S 偏振成分
第一液晶单元	第一基板侧	无扩散	沿 y 轴方向扩散
	第二基板侧	无扩散	沿 x 轴方向扩散
第二液晶单元	第一基板侧	沿 y 轴方向扩散	无扩散
	第二基板侧	沿 x 轴方向扩散	无扩散
第三液晶单元	第一基板侧	沿 x 轴方向扩散	无扩散
	第二基板侧	沿 y 轴方向扩散	无扩散
第四液晶单元	第一基板侧	无扩散	沿 x 轴方向扩散
	第二基板侧	无扩散	沿 y 轴方向扩散

[0087] 1帧期间的周期为30Hz以上且120Hz以下,优选为60Hz。当1帧期间的周期在上述范围内时,能够通过液晶层150的液晶的电容保持施加于透明电极120的电压。

[0088] [5-2.沿x轴方向扩展的线形状的配光]

[0089] 如图6B所示,在第一子帧期间SF1内,由信号生成电路部310生成的具有中间电压(高(High)电压与低(Low)电压之间的电压)的第一电压信号和第二电压信号分别经由第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2被输入到开关电路部320。中间电压是固定电压,第一电压信号的相位与第二电压信号的相位相同。开关电路部320进行驱动以使第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2分别与第一输出信道CH1和第二输出信道CH2导通。因此,在第一子帧期间SF1内,第一电压信号和第二电压信号分别被从第一输出信道CH1和第二输出信道CH2输出。另一方面,由于第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2与第三输出信道CH3~第十六输出信道CH16处于非导通状态,因此,第三输出信道CH3~第十六输出信道CH16成为高阻抗状态。

[0090] 因此,在第一子帧期间SF1内,向第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1和第二透明电极120-2分别施加中间电压。在该情况下,第一透明电极120-1与第二透明电极120-2为等电位,在第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间不产生横向电场。

[0091] 图6B所示的第二子帧期间SF2由于与图6A所示的第二子帧期间SF2是同样的,故而省略说明。

[0092] 因此,在第二子帧期间SF2内,对第一液晶单元100-1的第三透明电极120-3和第四透明电极120-4分别施加高(High)电压或低(Low)电压。即,在第二子帧期间SF2内,在第一液晶单元100-1的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。

[0093] 需要说明的是,在第二子帧期间SF2内,由于第一输出信道CH1和第二输出信道CH2为高阻抗状态,因此通过液晶层150的液晶的电容保持了施加于第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1和第二透明电极120-2的中间电压。因此,在第一子帧期间SF1和第二子帧期间SF2内,仅在第一液晶单元100-1的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。

[0094] 第三子帧期间SF3~第八子帧期间也是同样的。即,在第三子帧期间SF3和第四子帧期间SF4内,仅在第二液晶单元100-2的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。在第五子帧期间SF5和第六子帧期间SF6内,仅在第三液晶单元100-3的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间产生横向电场。在第七子帧期间SF7和第八子帧期间SF8内,仅在第四液晶单元100-4的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间产生横向电场。

[0095] 由于在第三子帧期间SF3~第八子帧期间SF8内,不输出电压信号的输出信道CH也是高阻抗状态,因此通过液晶层150的液晶的电容,保持了施加于透明电极120的高(High)电压、低(Low)电压或者中间电压。

[0096] 因此,第一液晶单元100-1~第四液晶单元100-4在1帧期间内的扩散特性如表2所示。在第二子帧期间SF2、第四子帧期间SF4、第五子帧期间SF5和第七子帧期间SF7中的各期间内,被控制为在液晶单元100的在一基板110侧的相邻的2个透明电极120之间产生横向电场。另外,在第一子帧期间SF1、第三子帧期间SF3、第六子帧期间SF6和第八子帧期间SF8中的各期间内,被控制为对液晶单元100的另一基板110侧的2个透明电极120施加中间电压。然而,由于通过液晶层150的液晶的电容保持对透明电极120施加的高(High)电压、低(Low)电压或中间电压,故而在1帧期间内,第一液晶单元100-1~第四液晶单元100-4具有表2所示的扩散特性。在该情况下,从光源20出射的光的P偏振成分和S偏振成分均通过光学元件10仅沿x轴方向扩散。因此,从光源20出射的光被光学元件10控制成具有沿x轴方向扩展的线形状的配光。

[0097] [表2]

		从光源 20 出射的光	
		P 偏振成分	S 偏振成分
第一液晶单元	第一基板侧	无扩散	无扩散
	第二基板侧	无扩散	沿 x 轴方向扩散
第二液晶单元	第一基板侧	无扩散	无扩散
	第二基板侧	沿 x 轴方向扩散	无扩散
第三液晶单元	第一基板侧	沿 x 轴方向扩散	无扩散
	第二基板侧	无扩散	无扩散
第四液晶单元	第一基板侧	无扩散	沿 x 轴方向扩散
	第二基板侧	无扩散	无扩散

[0098]

[0099] 高(High)电压、低(Low)电压和中间电压分别为+15V、-15V和0V,但并不限于此。高(High)电压、低(Low)电压和中间电压可以分别为+30V、0V和+15V。需要说明的是,上述电压的值是一例,并不限于于此。

[0100] [5-3.沿y轴方向扩展的线形状的配光]

[0101] 图6C所示的第一子帧期间SF1由于与图6A所示的第一子帧期间SF1是同样的,故而省略说明。

[0102] 因此,在第一子帧期间SF1内,对第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1和第二透明电极120-2分别施加高(High)电压或低(Low)电压。即,在第一子帧期间SF1内,在第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间产生横向电场。

[0103] 如图6C所示,在第二子帧期间SF2内,由信号生成电路部310生成的具有中间电压的第三电压信号和第四电压信号分别经由第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2被输入到开关电路部320。开关电路部320进行驱动以使第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2分别与第三输出信道CH3和第四输出信道CH4导通。因此,在第二子帧期间SF2内,第三电压信号和第四电压信号分别被从第三输出信道CH3和第四输出信道CH4输出。另一方面,由于第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2与第一输出信道CH1、第二输出信道CH2、以及第五输出信道CH5~第十六输出信道CH16处于非导通状态,故而,第一输出信道CH1、第二输出信道CH2、以及第五输出信道CH5~第十六输出信道CH16成为高阻抗状态。

[0104] 因此,在第二子帧期间SF2内,对第一液晶单元100-1的第三透明电极120-3和第四透明电极120-4分别施加中间电压。在该情况下,第三透明电极120-3与第四透明电极120-4为等电位,在第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间不产生横向电场。

[0105] 需要说明的是,在第二子帧期间SF2内,由于第一输出信道CH1和第二输出信道CH2为高阻抗状态,故而通过液晶层150的液晶的电容,保持了施加于第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1和第二透明电极120-2的高(High)电压或低(Low)电压。因此,在第一子帧期间SF1和第二子帧期间SF2内,仅在第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间产生横向电场。

[0106] 第三子帧期间SF3~第八子帧期间SF8也是同样的。即,在第三子帧期间SF3和第四子帧期间SF4内,仅在第二液晶单元100-2的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间

产生横向电场。在第五子帧期间SF5和第六子帧期间SF6内,仅在第三液晶单元100-3的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。在第七子帧期间SF7和第八子帧期间SF8内,仅在第四液晶单元100-4的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。

[0107] 由于在第三子帧期间SF3~第八子帧期间SF8内,不输出电压信号的输出信道CH也是高阻抗状态,故而通过液晶层150的液晶的电容,保持了施加于透明电极120的高(High)电压、低(Low)电压或者中间电压。

[0108] 因此,第一液晶单元100-1~第四液晶单元100-4在1帧期间的扩散特性如表3所示。在第一子帧期间SF1、第三子帧期间SF3、第六子帧期间SF6及第八子帧期间SF8中的各期间内,被控制为在液晶单元100的在一基板110侧相邻的2个透明电极120之间产生横向电场。另外,在第二子帧期间SF2、第四子帧期间SF4、第五子帧期间SF5及第七子帧期间SF7中的各期间内,被控制为对液晶单元100的另一基板110侧的2个透明电极120施加中间电压。然而,由于通过液晶层150的液晶的电容保持施加于透明电极120的高(High)电压、低(Low)电压或中间电压,故而在1帧期间内,第一液晶单元100-1~第四液晶单元100-4具有表3所示的扩散特性。在该情况下,从光源20出射的光的P偏振成分及S偏振成分分别通过光学元件10仅沿y轴方向扩散。因此,从光源20出射的光由光学元件10控制为具有沿y轴方向扩展的线形状的配光。

[0109] [表3]

		从光源 20 出射的光	
		P 偏振成分	S 偏振成分
第一液晶单元	第一基板侧	无扩散	沿 y 轴方向扩散
	第二基板侧	无扩散	无扩散
第二液晶单元	第一基板侧	沿 y 轴方向扩散	无扩散
	第二基板侧	无扩散	无扩散
第三液晶单元	第一基板侧	无扩散	无扩散
	第二基板侧	沿 y 轴方向扩散	无扩散
第四液晶单元	第一基板侧	无扩散	无扩散
	第二基板侧	无扩散	沿 y 轴方向扩散

[0111] 如上文所说明的,在本实施方式涉及的照明装置1对配光的控制中,将1帧分割为多个子帧期间SF。在各子帧期间SF内,根据从信号生成电路部310输入到一对电压信号线330(第一电压信号线330-1和第二电压信号线)的2个电压信号,切换开关电路部320的输出信道,对相邻的2个透明电极120分别输入2个电压信号。因此,能够将电压信号线330的数量削减得比透明电极120的数量少,作为结果,能够削减DAC和AMP的数量。因此,在照明装置1中,能够使控制装置30小型化,并且能够削减制造成本。

[0112] <第二实施方式>

[0113] 参照图7和图8,对本发明的一实施方式涉及的照明装置1A进行说明。需要说明的是,在照明装置1A的结构与照明装置1的结构相同时,有时会省略对照明装置1A的结构的说

明。

[0114] [1.照明装置1A的结构]

[0115] 图7是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置1A的结构框图。如图7所示,照明装置1A包括光学元件10、光源20、控制装置30A及电源40。控制装置30A包括信号生成电路部310、开关电路部320A、第一电压信号线330-1、第二电压信号线330-2、第三电压信号线330-3、第四电压信号线330-4、以及定时控制信号线340。

[0116] 信号生成电路部310和开关电路部320A经由第一电压信号线330-1~第四电压信号线330-4连接。因此,由信号生成电路部310生成的多个电压信号中的四个电压信号经由第一电压信号线330-1~第四电压信号线330-4被输入到开关电路部320。

[0117] 开关电路部320A能够基于定时控制信号进行驱动,以使第一电压信号线330-1~第四电压信号线330-4与第一输出信道CH1~第十六输出信道CH16导通。例如,开关电路部320A能够基于定时控制信号进行驱动,以使第一电压信号线330-1~第四电压信号线330-4与第一输出信道CH1~第四输出信道CH4导通。需要说明的是,此时,第一电压信号线330-1~第四电压信号线330-4与第五输出信道CH5~第十六输出信道CH16处于非导通状态。即,第五输出信道CH5~第十六输出信道CH16均是高阻抗状态。

[0118] [2.照明装置1A对配光的控制]

[0119] 图8是示出在本发明的一实施方式涉及的照明装置1A中为了控制配光而被输入到液晶单元100的透明电极120的电压信号的时序图。在本实施方式涉及的照明装置1A中,通过对第一液晶单元100-1~第四液晶单元100-4各自的第一透明电极120-1~第四透明电极120-4依次输入预定的电压信号,来对各液晶单元100进行时分驱动。即,在照明装置1A中,通过基于一个信号生成电路部310对多个液晶单元100进行时分驱动,能够控制透过光学元件10的光的配光。更具体而言,在本实施方式涉及的照明装置1A中,多个液晶单元100连接至开关电路部320A,在该开关电路部320与信号生成电路部310之间具备两对模拟转换电路331和放大电路332,通过开关电路部320A,模拟转换电路331和放大电路332与各液晶单元100的透明电极120的连接状态以时分方式切换,从而能够进行对各液晶单元100的时分驱动。以下,对具体的时分驱动的例子进行详细说明。

[0120] 图8是控制光学元件10以使配光形状成为圆形状的时序图。但是,在照明装置1A中,光学元件10控制的配光形状不限于此。在照明装置1A中,与照明装置1同样,也可以是具有沿x轴方向或y轴方向扩展的线形状的配光形状。

[0121] 在照明装置1A中,如图8所示,1帧期间被分割为4个子帧期间(第一子帧期间SF1~第四子帧期间SF4)。

[0122] 在第一子帧期间SF1内,由信号生成电路部310生成的具有矩形波的第一电压信号~第四电压信号,分别经由第一电压信号线330-1~第四电压信号线330-4被输入到开关电路部320A。在此,第一电压信号的相位与第二电压信号的相位相反,第三电压信号的相位与第四电压信号的相位相反。开关电路部320进行驱动以使第一电压信号线330-1~第四电压信号线330-4分别与第一输出信道CH1~第四输出信道CH4导通。因此,在第一子帧期间SF1内,第一电压信号~第四电压信号被分别从第一输出信道CH1~第四输出信道CH4输出。另一方面,由于第一电压信号线330-1~第四电压信号线330-4与第五输出信道CH5~第十六输出信道CH16处于非导通状态,故而,第五输出信道CH5~第十六输出信道CH16成为高阻抗

状态。

[0123] 因此,在第一子帧期间SF1内,对第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1~第四透明电极120-4分别施加高(High)电压或低(Low)电压。即,在第一子帧期间SF1内,在第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间以及第一液晶单元100-1的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。

[0124] 在第二子帧期间内,由信号生成电路部310生成的具有矩形波的第五电压信号至第八电压信号,分别经由第一电压信号线330-1~第四电压信号线330-4被输入到开关电路部320A。在此,第五电压信号的相位与第六电压信号的相位相反,第七电压信号的相位与第八电压信号的移动相反。开关电路部320进行驱动,以使第一电压信号线330-1~第四电压信号线330-4分别与第五输出信道CH5~第八输出信道CH8导通。因此,在第二子帧期间SF2内,第五电压信号~第八电压信号分别被从第五输出信道CH5~第八输出信道CH8输出。另一方面,由于第一电压信号线330-1~第四电压信号线330-4与第一输出信道CH1~第四输出信道CH4和第九输出信道CH9~第十六输出信道CH16处于非导通状态,故而,第一输出信道CH1~第四输出信道CH4和第九输出信道CH9~第十六输出信道CH16成为高阻抗状态。

[0125] 因此,在第二子帧期间SF2内,对第二液晶单元100-2的第一透明电极120-1~第四透明电极120-4分别施加高(High)电压或低(Low)电压。即,在第二子帧期间SF2内,在第二液晶单元100-2的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间以及第二液晶单元100-2的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。

[0126] 需要说明的是,在第二子帧期间SF2内,由于第一输出信道CH1~第四输出信道CH4为高阻抗状态,故而,通过液晶层150的液晶的电容,保持施加于第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1~第四透明电极120-4的高(High)电压或低(Low)电压。因此,即使在第二子帧期间SF2内,在第一液晶单元100-1的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间以及第一液晶单元100-1的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间也保持有横向电场。

[0127] 第三子帧期间SF3和第四子帧期间SF4也是同样的。即,在第三子帧期间SF3内,在第三液晶单元100-3的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间以及第三液晶单元100-3的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。在第四子帧期间SF4内,在第四液晶单元100-4的第一透明电极120-1与第二透明电极120-2之间以及第四液晶单元100-4的第三透明电极120-3与第四透明电极120-4之间产生横向电场。

[0128] 由于在第三子帧期间SF3和第四子帧期间SF4内,不输出电压信号的输出信道CH也是高阻抗状态,故而,通过液晶层150的液晶的电容保持施加于透明电极120的高(High)电压或低(Low)电压。

[0129] 因此,第一液晶单元100-1~第四液晶单元100-4在1帧期间内的扩散特性具有如表1所示的扩散特性。在该情况下,从光源20出射的光的P偏振成分和S偏振成分分别通过光学元件10沿x轴方向和y轴方向扩散。因此,从光源20出射的光由光学元件10控制为具有圆形状的配光。需要说明的是,也能够通过改变对各透明电极120施加的高(High)电压和低(Low)电压的大小,控制为具有椭圆形状的配光。

[0130] 如上文所说明的,在本实施方式涉及的照明装置1A对配光的控制中,将1帧分割为多个子帧期间SF。在各子帧期间SF内,根据从信号生成电路部310输入到两对电压信号线330(第一电压信号线330-1~第四电压信号线)的2个电压信号,切换开关电路部320的输出

信道,并将2个电压信号分别输入到相邻的2个透明电极120。如此,即使使用多对电压信号线330来控制配光,也能够将电压信号线330的数量削减得比透明电极120的数量少,其结果,能够削减DAC和AMP的数量。因此,在照明装置1A中,能够使控制装置30A小型化,并且能够削减制造成本。

[0131] <第三实施方式>

[0132] 参照图9,对本发明的一实施方式涉及的照明装置1B进行说明。需要说明的是,在照明装置1B的结构与照明装置1的结构相同时,有时会省略对照明装置1B的结构说明。

[0133] 图9是示出本发明的一实施方式涉及的照明装置1B的结构框图。如图9所示,照明装置1B包括光学元件10、光源20、控制装置30B及电源40。控制装置30B包括信号生成电路部310B、开关电路部320、第一电压信号线330-1、第二电压信号线330-2及定时控制信号线340。

[0134] 信号生成电路部310B包括DAC。即、在信号生成电路部310B中内置有DAC,从信号生成电路部310B输出的电压信号是数字信号。因此,第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2均不包括DAC。

[0135] 如上文所说明的,在本实施方式涉及的照明装置1B中,第一电压信号线330-1和第二电压信号线330-2中均不包括占有面积较大的DAC。因此,在照明装置1B中,能够削减DAC的数量,其结果,能够削减制造成本。

[0136] 本领域技术人员在本发明的思想范畴内能够相当各种变更例和修正例,应知这些变更例和修正例也属于本发明的范围。例如,通过本领域技术人员对上述各实施方式适当进行构成要素追加、删除或设计变更而得到的结构或者通过进行工序追加、省略或条件变更而得到的结构,只要具备本发明的主旨,则包括在本发明的范围内。

[0137] 另外,关于由各实施方式带来的其他作用效果,根据本说明书的记载是明确的,或者本领域技术人员能够适当想到的,当然理解为是由本发明带来的。

[0138] 附图标记说明

[0139] 1、1A、1B:照明装置;10:光学元件;20:光源;30、30A、30B:控制装置;40:电源;100:液晶单元;110:基板;120:透明电极;121:连接焊盘;122:端子;130:取向膜;140:密封材料;150:液晶层;160:光学弹性树脂层;170:柔性印刷基板(FPCs);310、310B:信号生成电路部;320、320A:开关电路部;330:电压信号线;331:数字模拟转换电路(DAC);332:放大电路(AMP);340:定时控制信号线;1000-1:第一光;1000-2:第二光;CH:输出信道;SF:子帧期间。

1

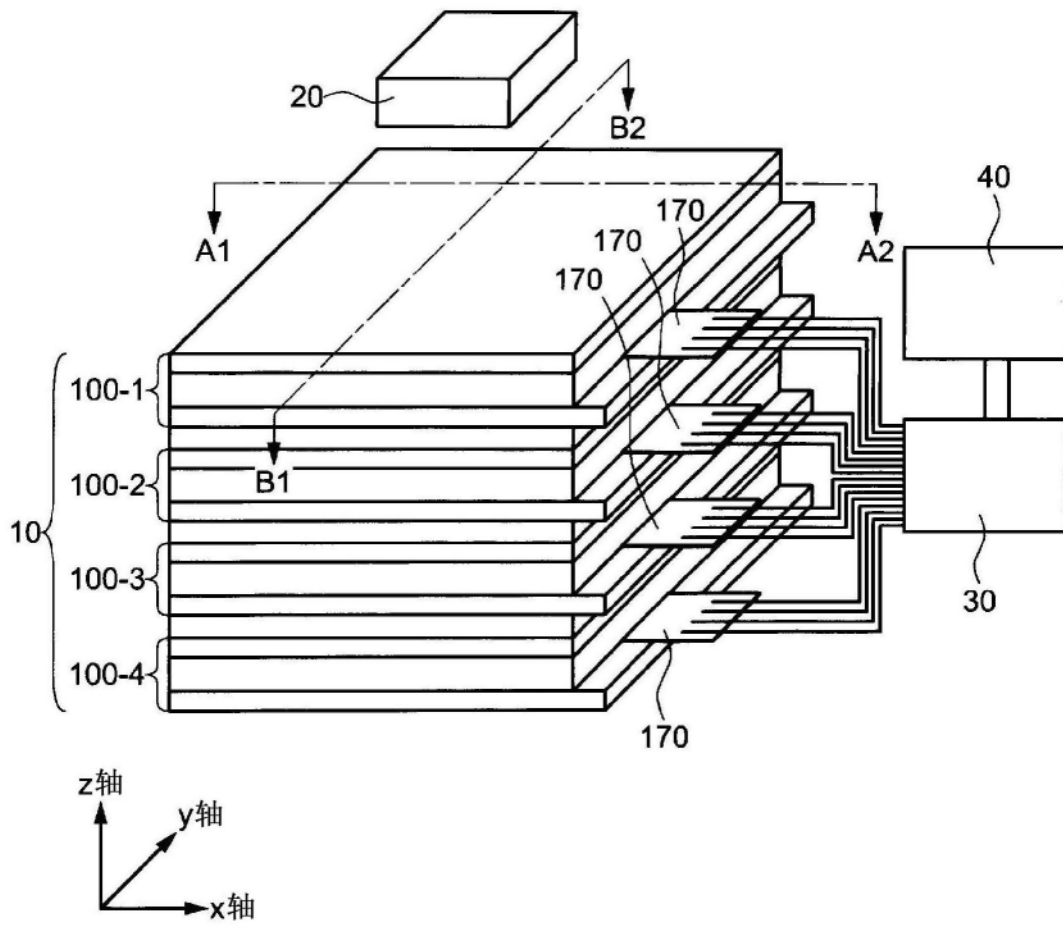


图1

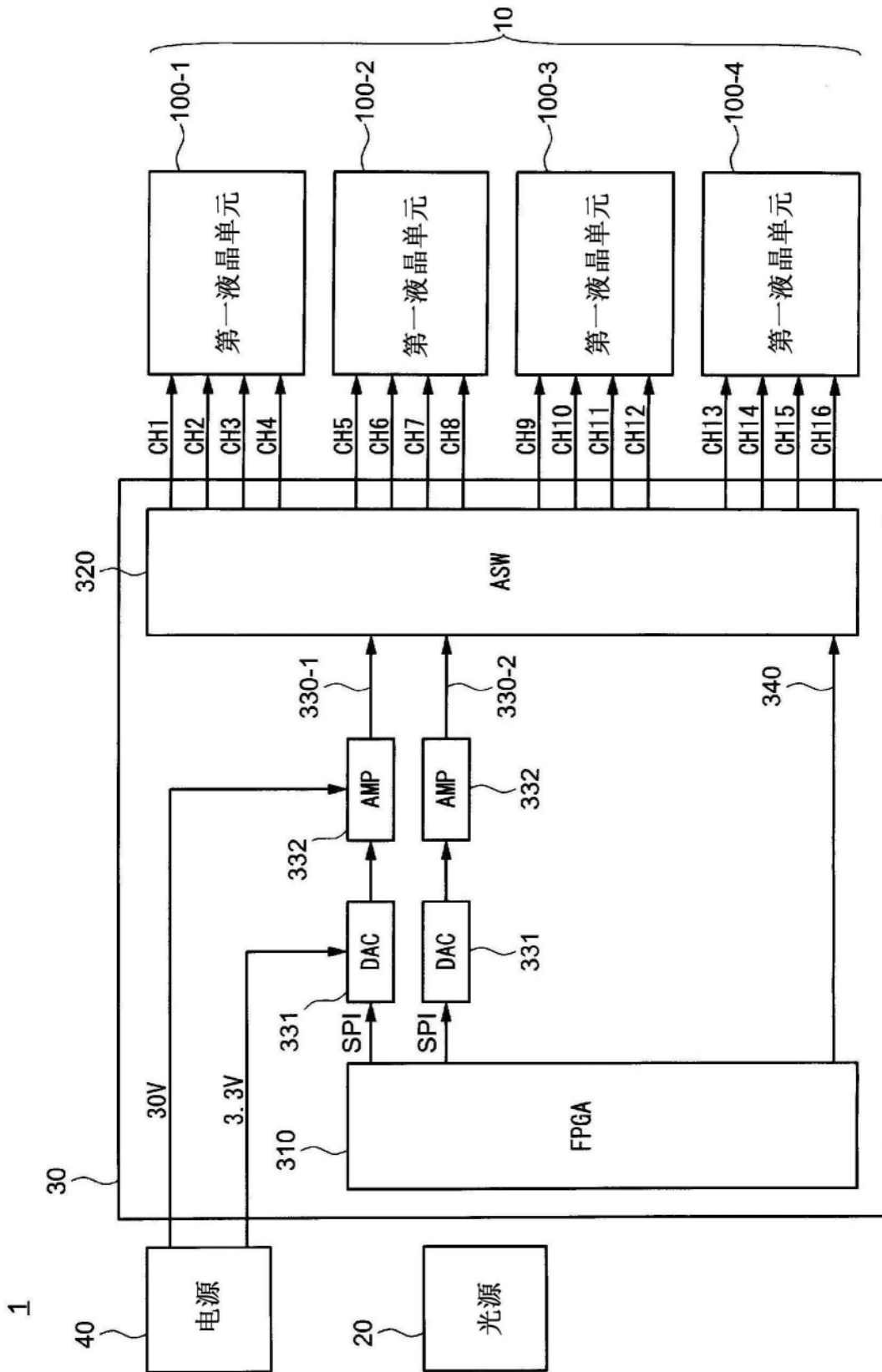


图2

10

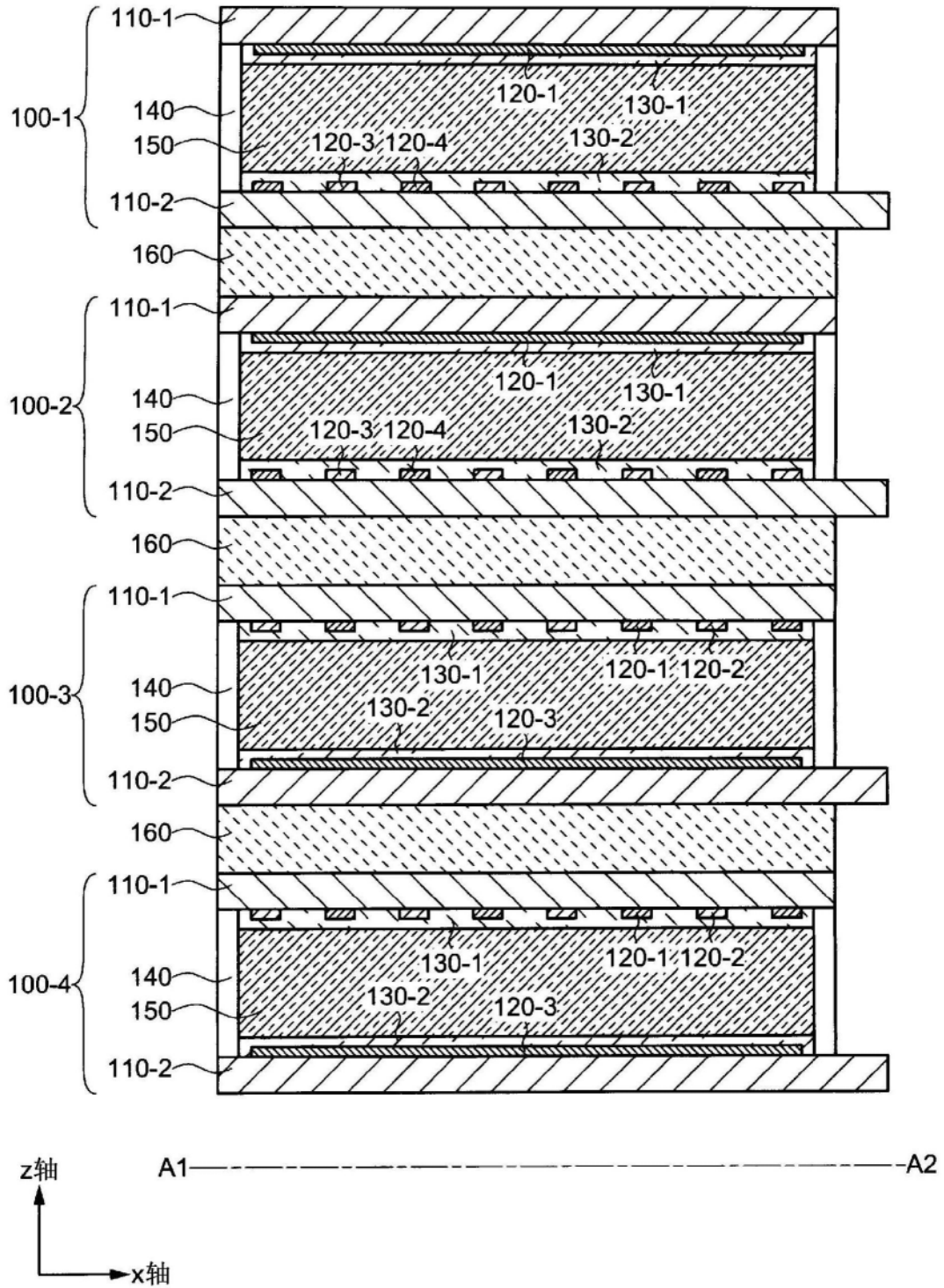


图3A

10

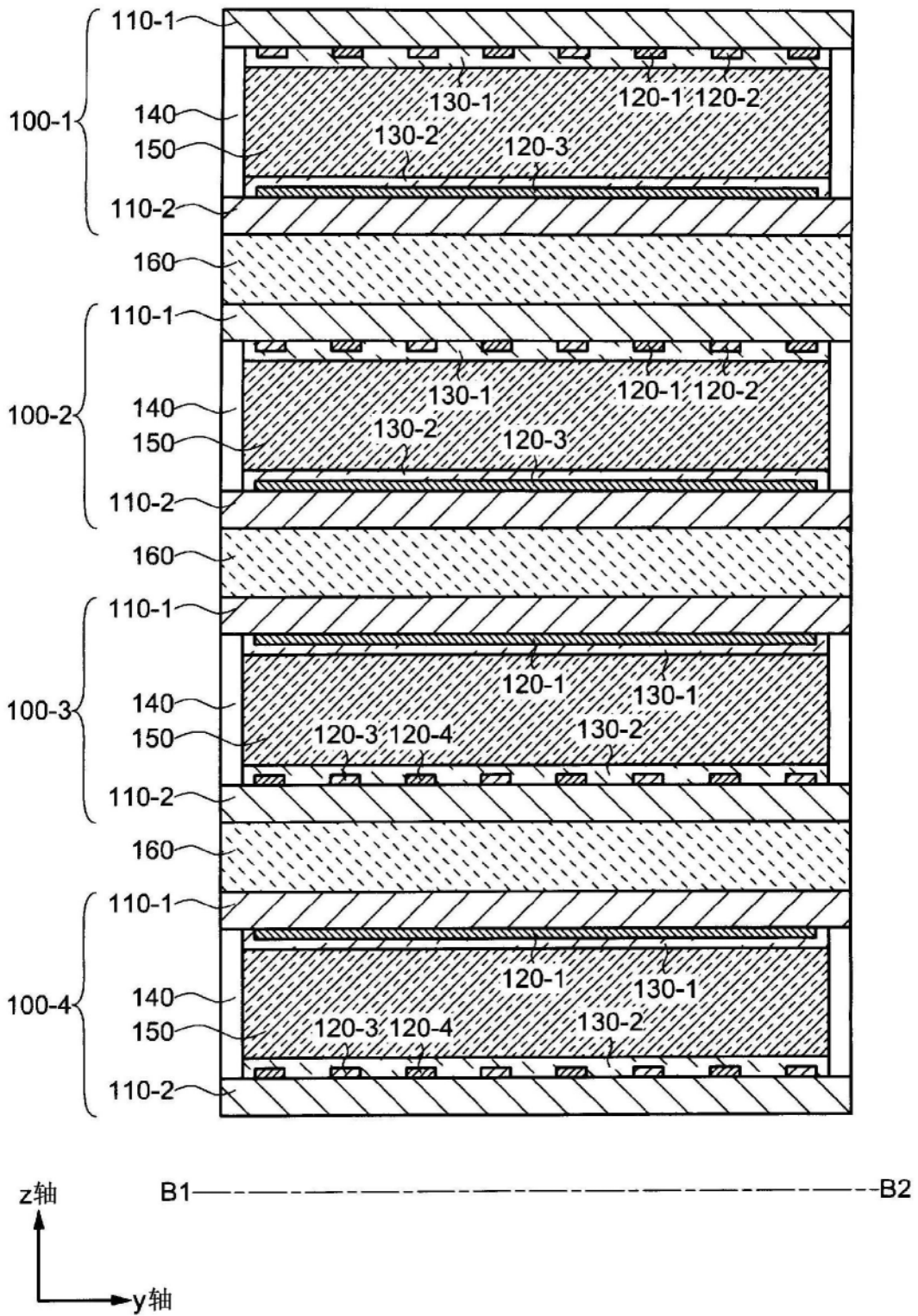


图3B

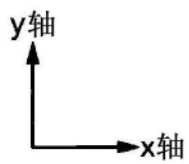
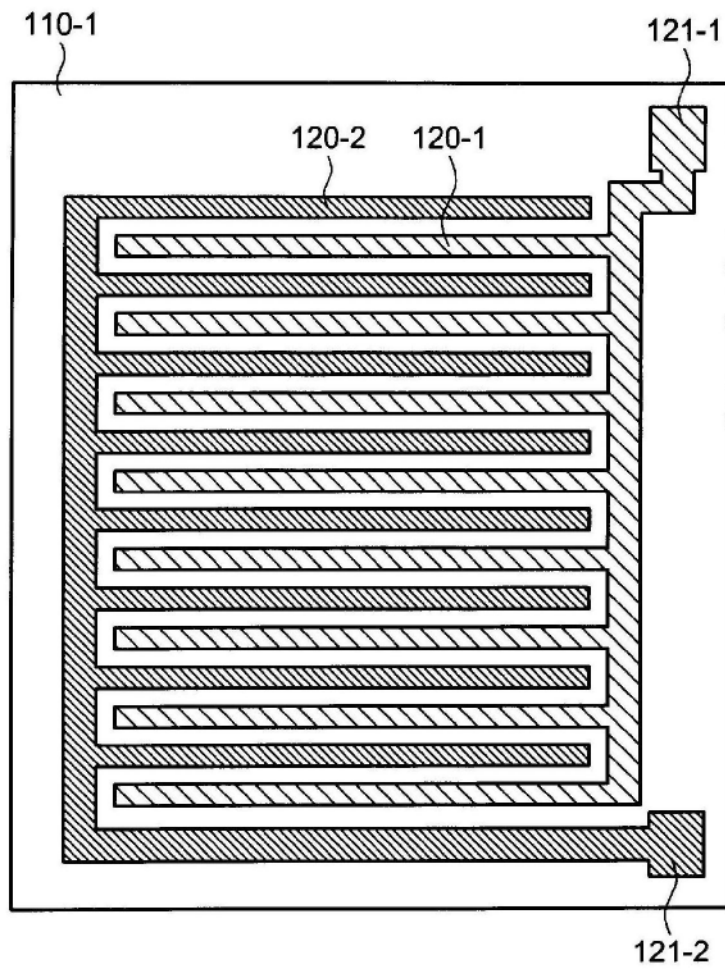


图4A

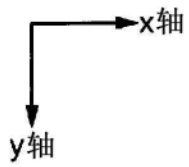
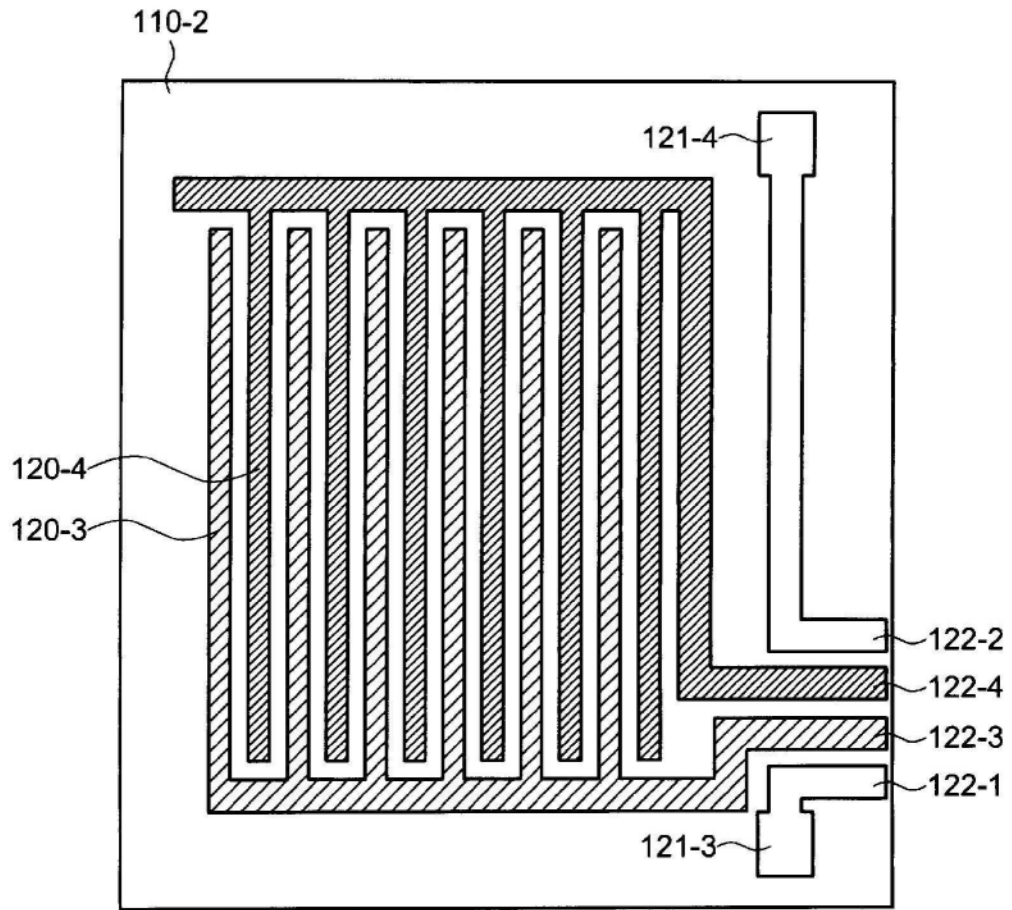


图4B

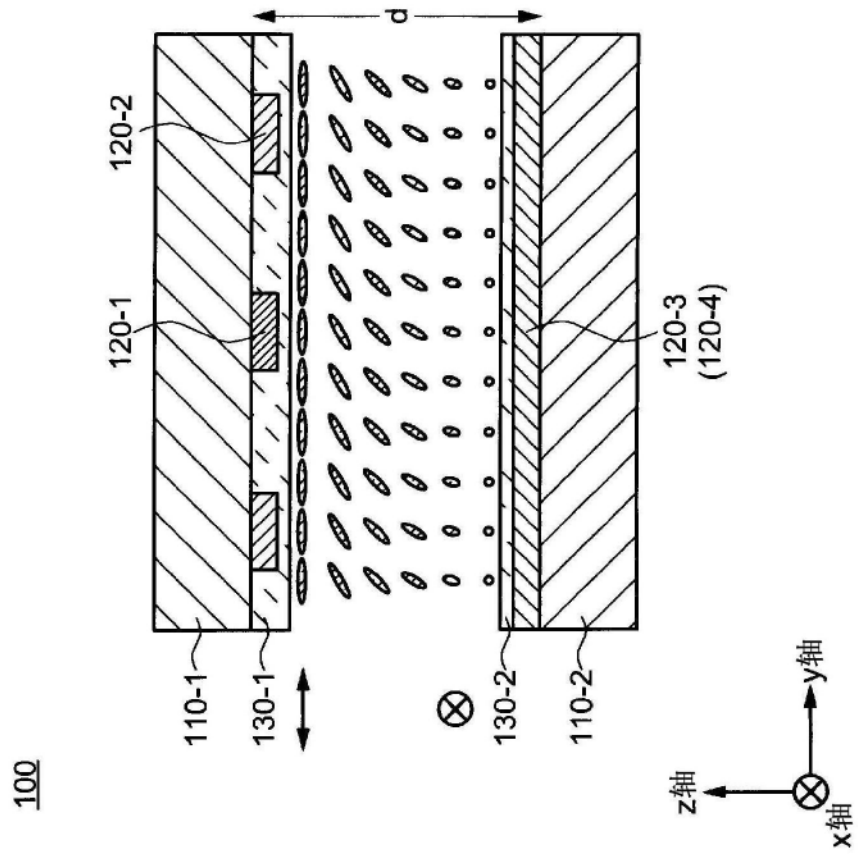


图5A

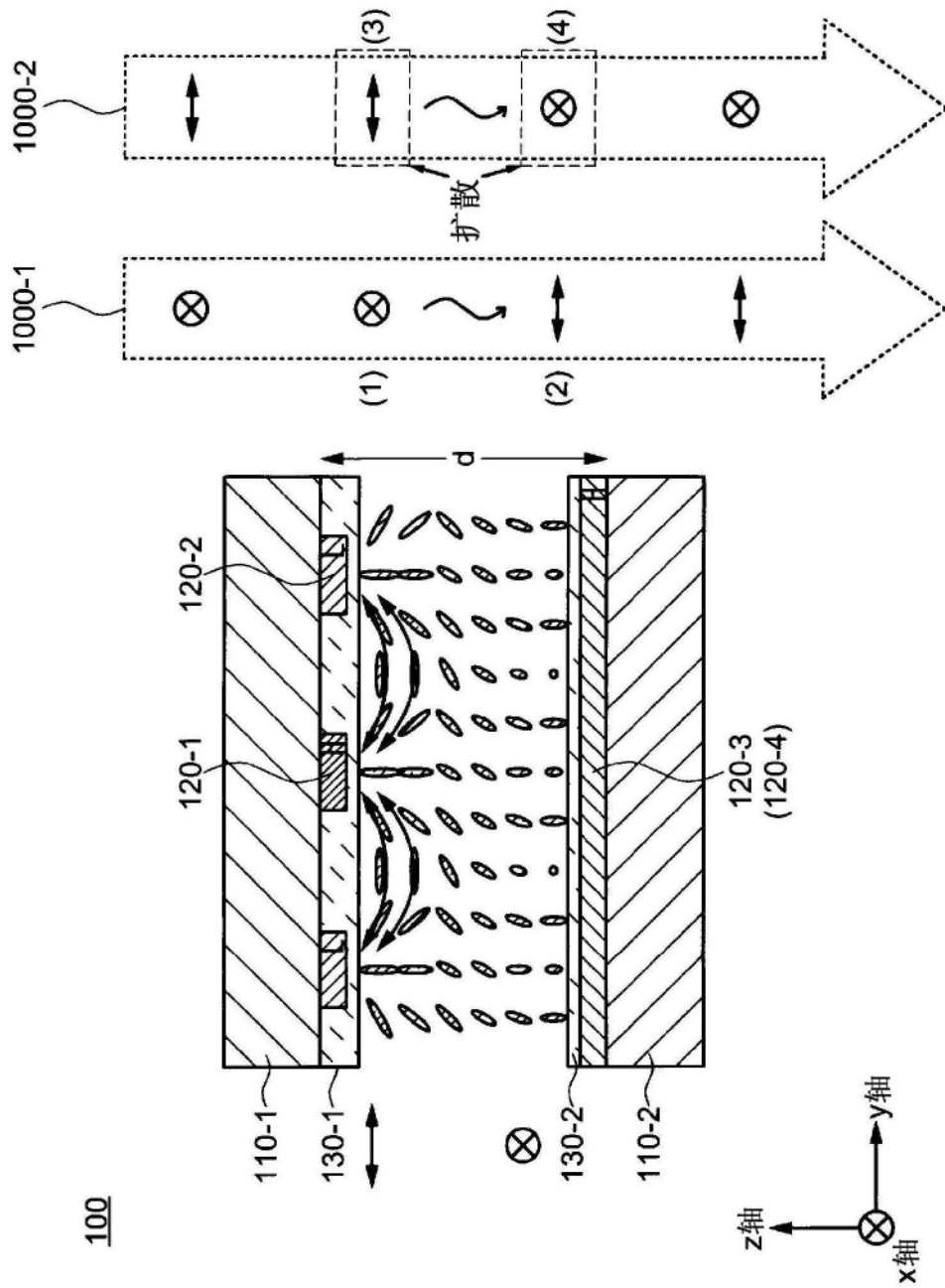


图5B

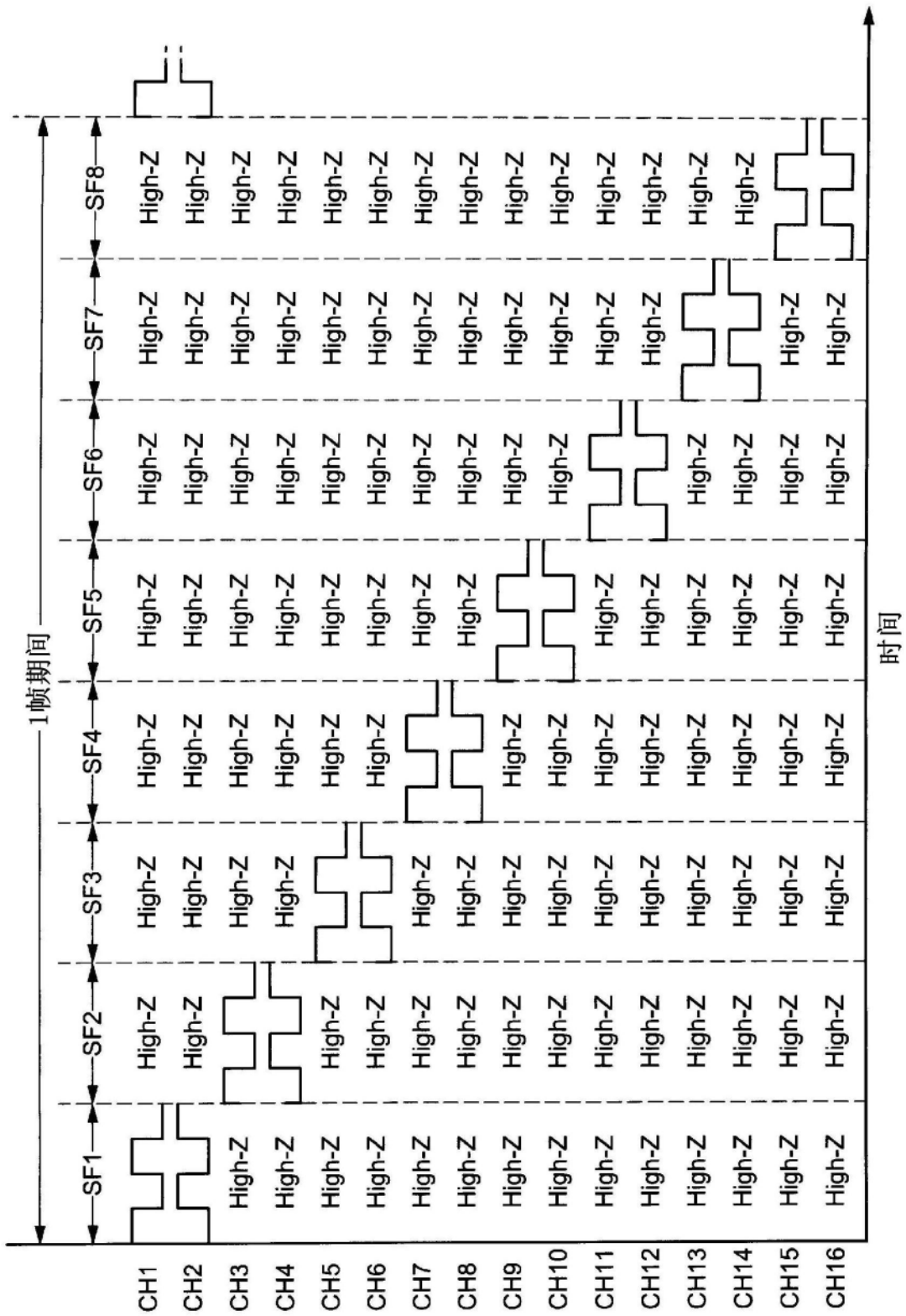


图6A

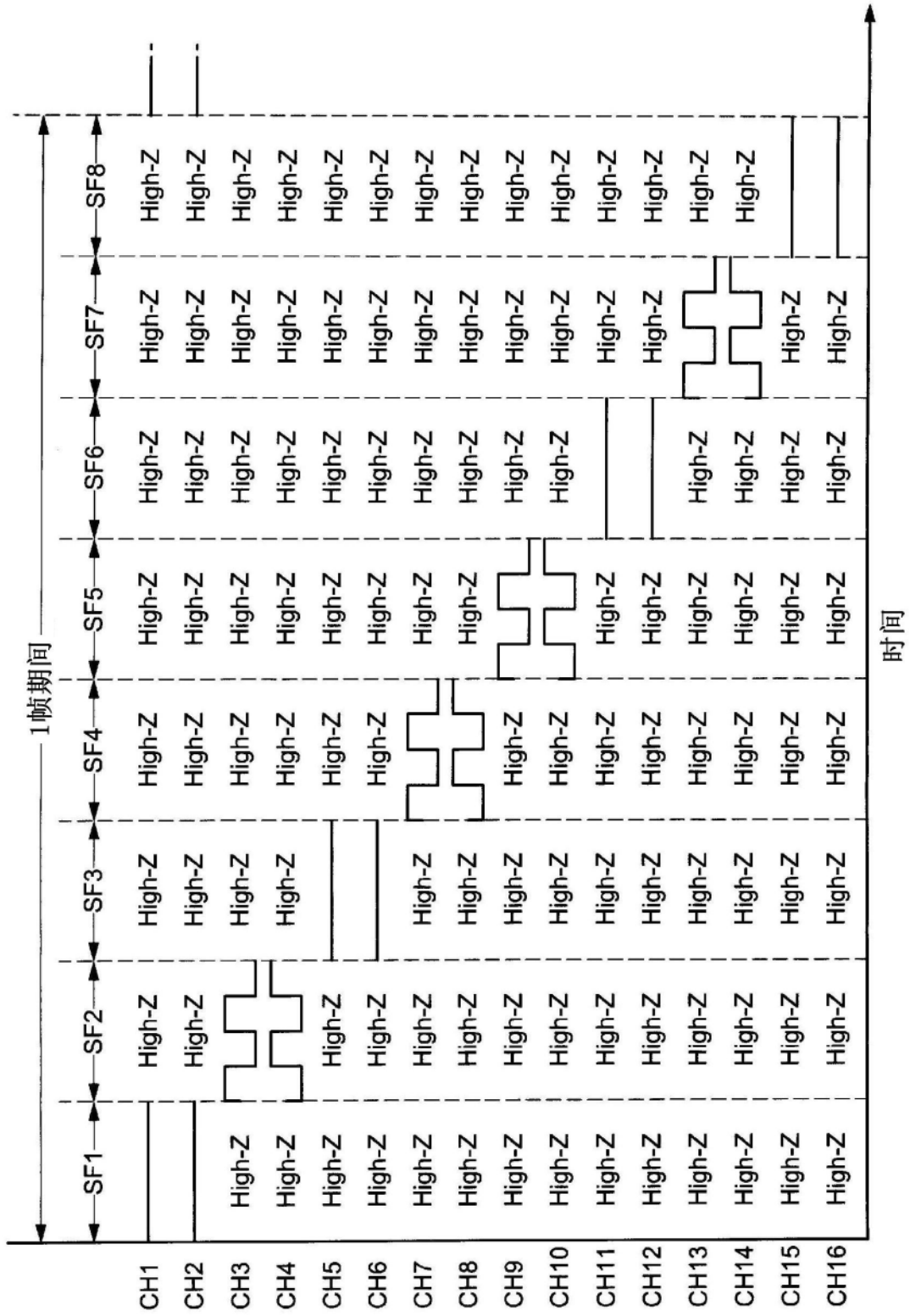


图6B

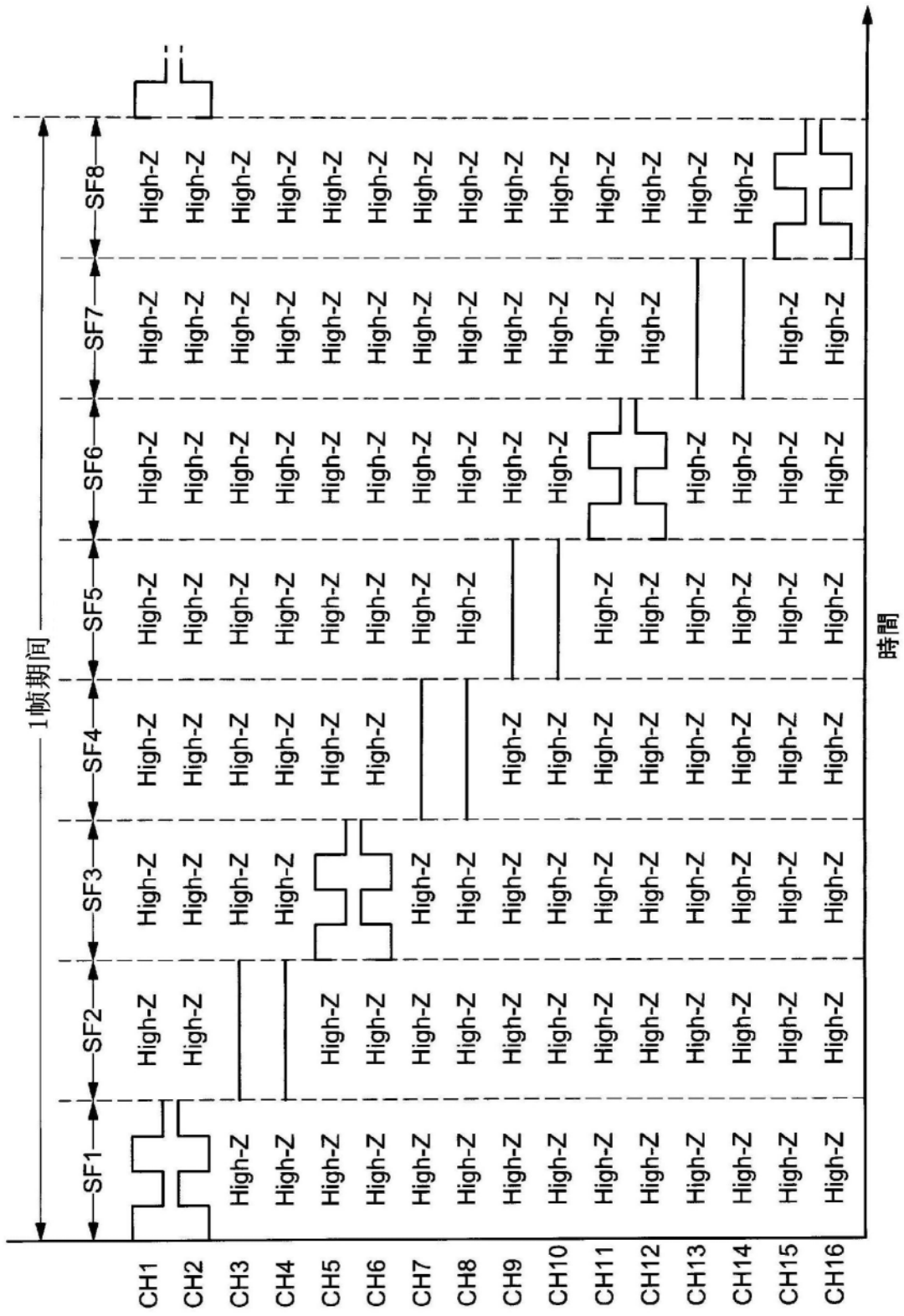


图6C

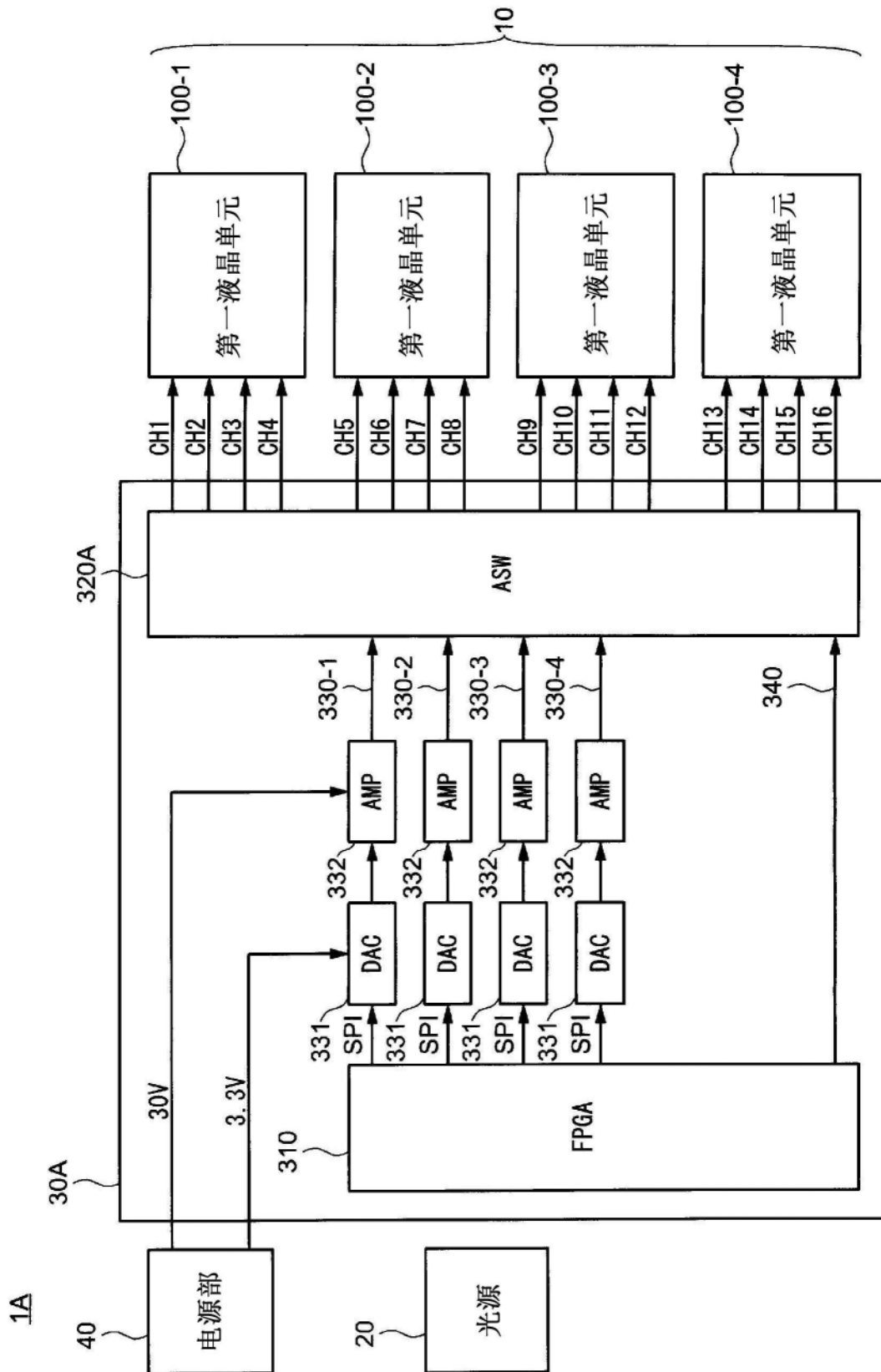


图7

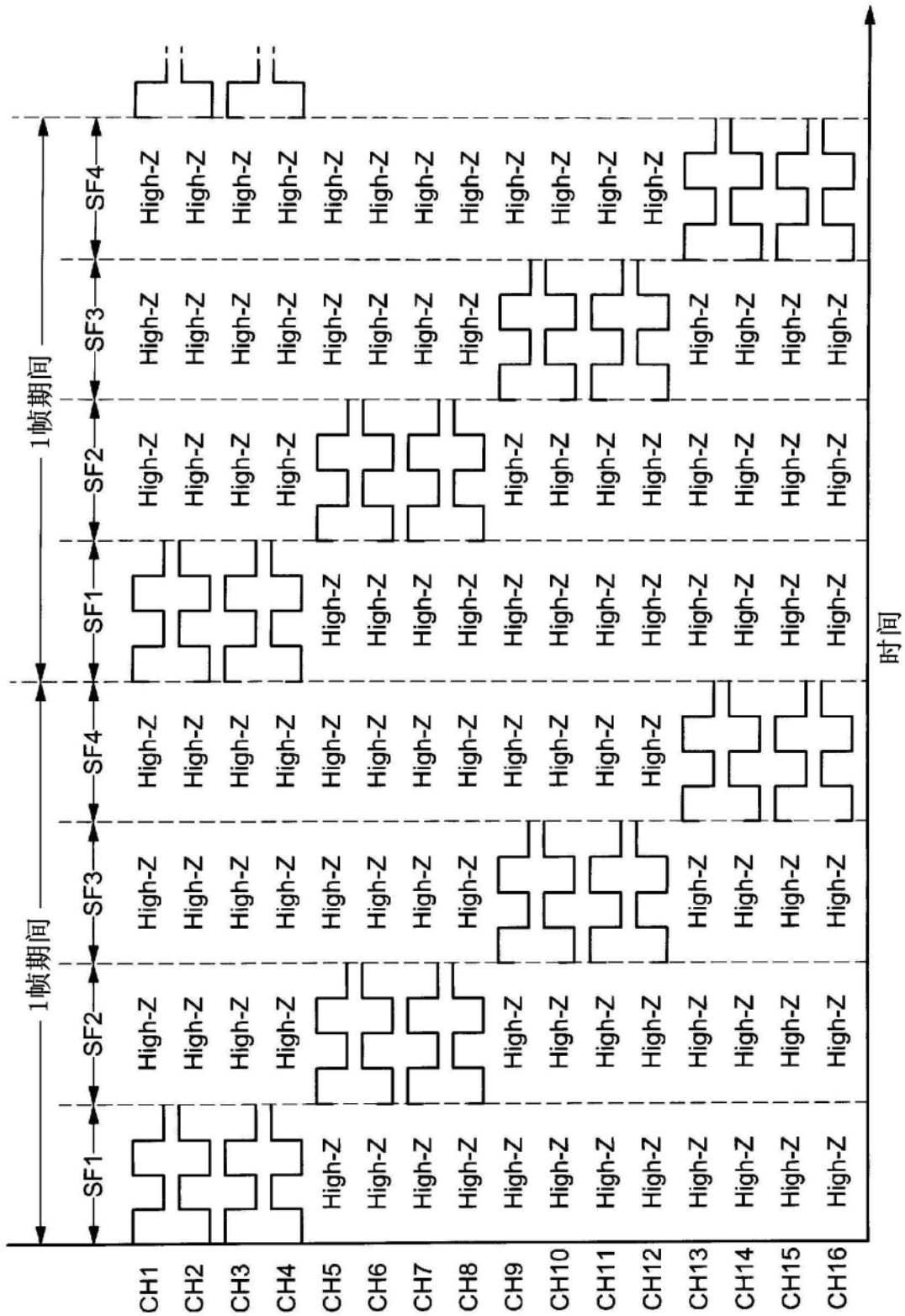


图8

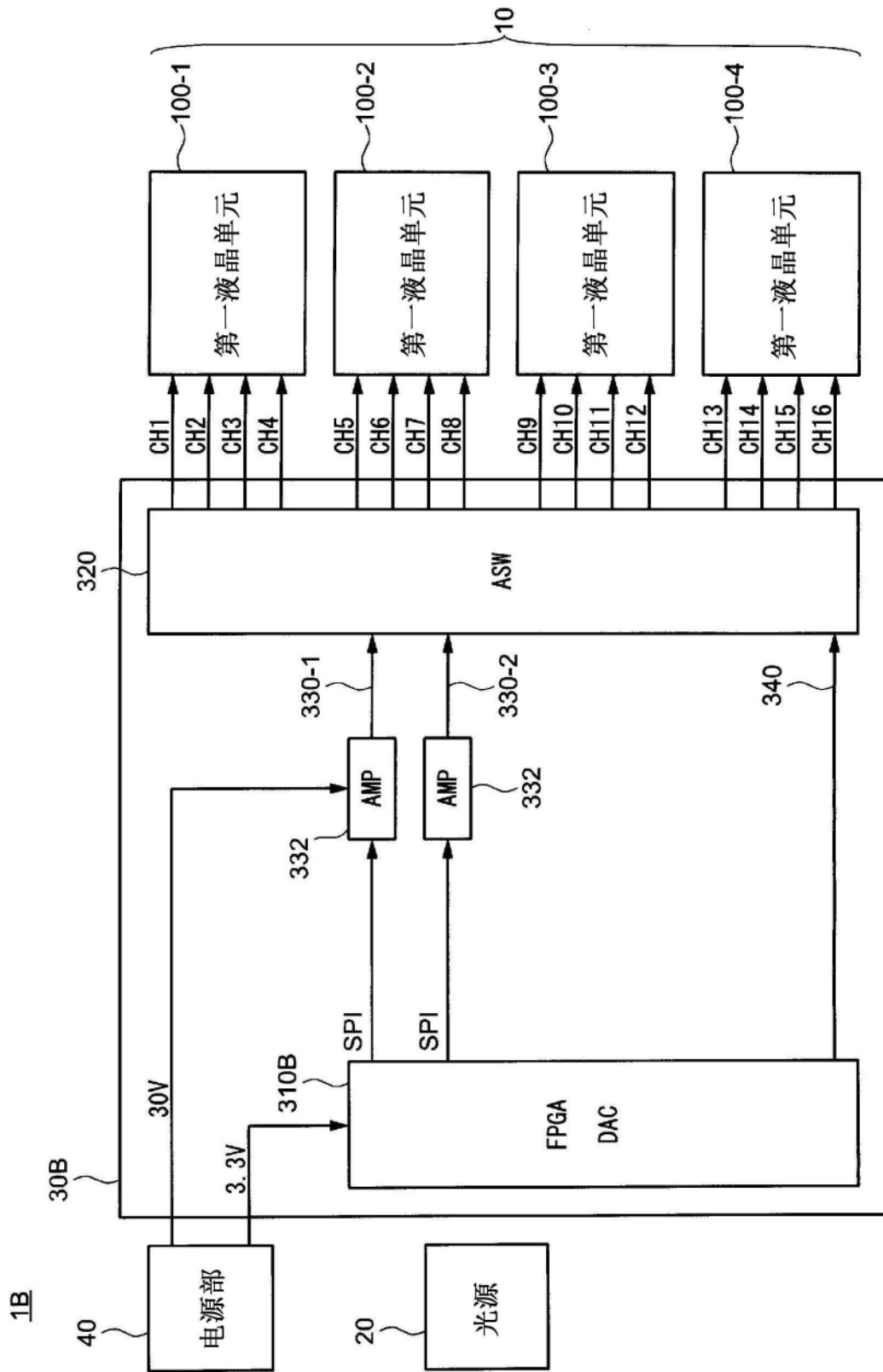


图9