



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112752000 A

(43) 申请公布日 2021. 05. 04

(21) 申请号 202011162637.2

(22) 申请日 2020.10.27

(30) 优先权数据

2019-197785 2019.10.30 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 冈田浩司

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

代理人 宋岩

(51) Int.Cl.

H04N 5/225 (2006.01)

H04N 5/232 (2006.01)

G03B 17/14 (2021.01)

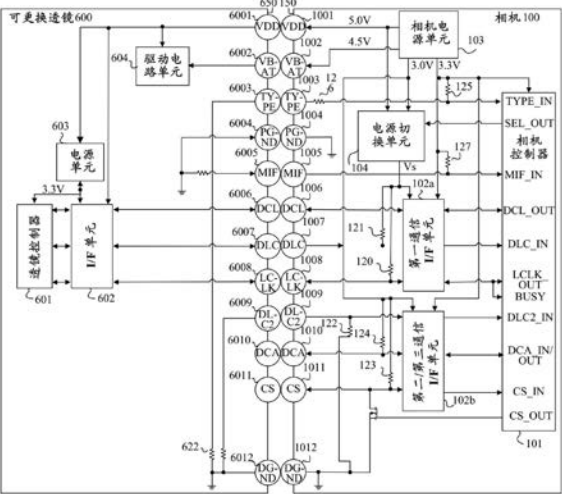
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

透镜装置和图像拾取系统

(57) 摘要

本发明公开了透镜装置和图像拾取系统。可附接到图像拾取装置并从图像拾取装置可拆卸的透镜装置包括成像光学系统、第一形状的安装部和通信器。第一透镜装置包括与图像拾取装置的安装部可接合的安装部，并且使用第一通信方法与图像拾取装置可通信。第二透镜装置包括与图像拾取装置的安装部不可接合的第二形状的安装部，并且第二透镜装置经由中间适配器可附接到图像拾取装置，并且使用与第一通信方法不同的第二通信方法与图像拾取装置可通信。通信器使用第二通信方法与图像拾取装置可通信，并且使用第一通信方法与图像拾取装置不可通信。



1. 一种能够附接到图像拾取装置并能够从所述图像拾取装置拆卸的透镜装置,所述透镜装置包括:

成像光学系统;

第一形状的安装部,所述第一形状的安装部与所述图像拾取装置的安装部能够接合;以及

通信器,所述通信器与所述图像拾取装置能够通信,

其特征在于,包括第一透镜装置和第二透镜装置的多个透镜装置中的任一个直接地或经由中间适配器能够附接到所述图像拾取装置并能够从所述图像拾取装置拆卸,

其中,第一透镜装置包括与所述图像拾取装置的安装部能够接合的安装部,并且所述第一透镜装置使用第一通信方法与所述图像拾取装置能够通信,

其中,第二透镜装置包括与所述图像拾取装置的安装部不能够接合的第二形状的安装部,并且所述第二透镜装置经由中间适配器能够附接到所述图像拾取装置,并且所述第二透镜装置使用与第一通信方法不同的第二通信方法与所述图像拾取装置能够通信,并且

其中,所述通信器使用第二通信方法与所述图像拾取装置能够通信,并且使用第一通信方法与所述图像拾取装置不能够通信。

2. 根据权利要求1所述的透镜装置,其特征在于,所述第一形状的安装部包括多个电触点,

其中,所述多个电触点当中的预定电触点不被用于从所述图像拾取装置供应电力或者与所述图像拾取装置通信,并且经由电阻器接地。

3. 根据权利要求2所述的透镜装置,其特征在于,所述图像拾取装置被配置为基于当所述透镜装置被附接到所述图像拾取装置的第一电触点的电压来确定所述透镜装置的类型,并且根据所述透镜装置的类型来使被供应到所述透镜装置的电力的电压不同,

其中,当所述透镜装置被附接到所述图像拾取装置时,所述预定电触点连接到所述第一电触点。

4. 根据权利要求3所述的透镜装置,其特征在于,当所述第一透镜装置被附接到所述图像拾取装置时,所述第一电触点的电压在第一电压范围内,

其中,当所述第二透镜装置被附接到所述图像拾取装置时,所述第一电触点的电压在第二电压范围内,并且

其中,当所述透镜装置被附接到所述图像拾取装置时,所述第一电触点的电压在所述第二电压范围内。

5. 根据权利要求4所述的透镜装置,还包括电阻器,所述电阻器具有电阻值以使得当所述透镜装置被附接到所述图像拾取装置时,所述第一电触点的电压在所述第二电压范围内。

6. 根据权利要求4所述的透镜装置,其特征在于,当所述透镜装置被附接到所述图像拾取装置时,所述透镜装置被供应与当所述第二透镜装置被附接到所述图像拾取装置时的电压相同的电压。

7. 根据权利要求1所述的透镜装置,还包括能够由用户操作的操作构件,

其特征在于,当在所述透镜装置被附接到所述图像拾取装置的同时所述操作构件被操作时,所述透镜装置改变F数、快门速度、ISO速度和曝光校正量中的至少一个的设定。

8. 根据权利要求7所述的透镜装置,其特征在于,所述通信器使用所述第二通信方法根据当所述透镜装置被附接到所述图像拾取装置时从所述图像拾取装置接收到的第一信息请求来将所述透镜装置的个体信息发送到所述图像拾取装置,

其中,所述通信器根据在所述透镜装置发送所述个体信息之后从所述图像拾取装置接收到的第二信息请求来向所述图像拾取装置发送关于是否存在所述操作构件的信息。

9. 根据权利要求1所述的透镜装置,其特征在于,所述图像拾取装置包括第二电触点,所述第二电触点被用于与所述第一透镜装置的数据通信,并且不被用于与所述第二透镜装置的数据通信,

其中,当所述透镜装置被附接到所述图像拾取装置时与所述第二电触点连接的电触点经由电阻器接地。

10. 根据权利要求1所述的透镜装置,其特征在于,望远端处的所述成像光学系统的35mm等效焦距是40mm或更小。

11. 根据权利要求1所述的透镜装置,其特征在于,以下表达式被满足:

$$\beta \geq 0.5$$

其中, β 是当聚焦在最短距离上时的横向倍率。

12. 根据权利要求1所述的透镜装置,其特征在于,以下表达式被满足:

$$10 \leq d1 \leq 30$$

其中, $d1$ [mm]是所述成像光学系统的后焦距。

13. 根据权利要求1所述的透镜装置,其特征在于,以下表达式被满足:

$$14 \leq d2 \leq 22$$

其中, $d2$ [mm]是所述透镜装置的法兰距。

14. 根据权利要求1所述的透镜装置,其特征在于,所述第一通信方法是异步通信,并且所述第二通信方法是时钟同步通信。

15. 根据权利要求1所述的透镜装置,其特征在于,所述第一通信方法的通信速度高于所述第二通信方法的通信速度。

16. 根据权利要求1至15中任一项所述的透镜装置,其特征在于,用于所述第一通信方法的所述图像拾取装置的电触点与用于所述第二通信方法的所述图像拾取装置的电触点是相同的。

17. 一种图像拾取系统,包括:

图像拾取装置,所述图像拾取装置包括图像传感器;以及
根据权利要求1至16中的任一项所述的透镜装置。

透镜装置和图像拾取系统

技术领域

[0001] 本发明涉及可附接到图像拾取装置并从图像拾取装置可拆卸的透镜装置。

背景技术

[0002] 在可更换透镜型相机系统中,老式的可更换透镜和新型的可更换透镜可以被可拆卸地附接到相机。因此,需要相机与任何类型的可更换透镜的规格相兼容。

[0003] 日本专利公开No.2012-128203公开了一种相机,当老式的可更换透镜和新型的可更换透镜支持不同的通信方法时该相机根据所附接的可更换透镜的类型来切换通信方法。

[0004] 最近,提出了用于无镜相机的可更换透镜,该可更换透镜的后焦距比常规的可更换透镜的后焦距短。与具有长的后焦距的光学系统相比,缩短的后焦距更有效地改善了整体透镜长度的设计自由度,因此使得能够容易地校正各种像差。还提出了为具有长的后焦距的可更换透镜提供老式通信方法并为具有短的后焦距的可更换透镜提供新型通信方法的相机系统等。

[0005] 然而,用于无镜相机的可更换透镜不总是需要新型的通信方法。例如,与用于体育摄影的望远透镜相比,微距透镜或超广角透镜没有更频繁地需要自动对焦(AF)速度或对动态被摄体的可追踪性,因此不需要新型通信方法的较高通信速度(较高通信性能)。另外,由于配备有与新型通信方法兼容的高性能CPU的半导体芯片的占据面积(footprint)有可能比配备有与老式通信方法兼容的CPU的半导体芯片的占据面积大,因此光学系统的设计自由(光学设计的自由度)可能变窄。

发明内容

[0006] 本发明提供了各自可以提高光学设计自由度和通信性能两者的透镜装置和图像拾取系统。

[0007] 一种可附接到图像拾取装置并从该图像拾取装置可拆卸的透镜装置包括成像光学系统、与图像拾取装置的安装部可接合的第一形状的安装部以及与图像拾取装置可通信的通信器。包括第一透镜装置和第二透镜装置的多个透镜装置中的任一个直接地或经由中间适配器可附接到图像拾取装置并从图像拾取装置可拆卸。第一透镜装置包括与图像拾取装置的安装部可接合的安装部,并且使用第一通信方法与图像拾取装置可通信。第二透镜装置包括与图像拾取装置的安装部不可接合的第二形状的安装部,并且第二透镜装置经由中间适配器可附接到图像拾取装置,并且使用与第一通信方法不同的第二通信方法与图像拾取装置可通信。通信器使用第二通信方法与图像拾取装置可通信,并且使用第一通信方法与图像拾取装置不可通信。

[0008] 一种包括以上透镜装置的图像拾取系统也构成本发明的另一方面。

[0009] 根据以下参考附图对示例性实施例的描述,本发明的其它特征将变得清楚。

附图说明

- [0010] 图1说明了根据该实施例的相机系统。
- [0011] 图2A至图2D图示了根据该实施例的安装部的结构。
- [0012] 图3图示了根据该实施例的相机和第一透镜装置的电路配置。
- [0013] 图4图示了根据该实施例的相机、中间适配器和第二透镜装置的电路配置。
- [0014] 图5图示了根据该实施例的相机和第三透镜装置的电路配置。
- [0015] 图6A至图6E示意性地图示了根据该实施例的TYPE端子的周边电路。
- [0016] 图7A至图7C说明了根据该实施例的异步通信。
- [0017] 图8说明了根据该实施例的时钟同步通信。

具体实施方式

- [0018] 现在参考附图,将给出根据本发明的实施例的详细描述。
- [0019] 在描述根据本发明的实施例之前,将描述本说明书中使用的术语。在本说明书中,安装部(或单元)是为相机(图像拾取装置)、中间适配器和可更换透镜(透镜装置)中的每个设置的连接器。每个安装部具有多个电触点(contacts),并且当中间适配器或可更换透镜被附接到(或被安装在)相机上时,设置在安装部上的电触点彼此接触。换句话说,安装部不仅具有将相机和适配器或可更换透镜彼此机械连接的功能,而且还具有将它们彼此电连接的功能。
- [0020] 后焦距是指从与成像光学系统的像面最接近的透镜表面到像面的空气转换长度。法兰距(flange back)是指从相机的安装部的安装基准面到相机内置的图像传感器(图像拾取元件)的成像平面的距离。换句话说,法兰距是从可更换透镜上的安装部的安装基准面到像面的距离。
- [0021] 现在参考附图,将给出根据该实施例的可更换透镜的详细描述。在每个图中,相同的组件由相同的参考标号指明,并且将省略其重复描述。
- [0022] 相机系统
- [0023] 现在参考图1,将给出根据该实施例的相机系统的描述。图1是相机系统(图像拾取系统)10的说明图,并且图示了相机(图像拾取装置)100、可更换透镜(透镜装置)200、300和600以及中间适配器400和500之间的相互关系。图1中由箭头指示的装置指示这些装置的安装部是可连接和可附接的。可更换透镜200和600直接地可附接到相机100并从相机100可拆卸。可更换透镜300经由中间适配器400间接地可附接到相机100并从相机100可拆卸。如上所述,相机系统10至少包括相机100和可更换透镜200、300和600中的一个。相机系统10可以包括诸如中间适配器400和500之类的附件。
- [0024] 相机100具有诸如CMOS传感器之类的图像传感器180。图像传感器180对由安装在相机100上的可更换透镜(诸如,可更换透镜200、300和600中的任一个)中的成像光学系统形成的被摄体图像(光学图像)进行光电转换,并且输出电信号(图像数据)。
- [0025] 可更换透镜(第一透镜装置)200具有形成被摄体图像的成像光学系统280,并且直接地或经由中间适配器500可附接到相机100。这里,可更换透镜200的安装部250和中间适配器500的安装部550a各自用作与相机100的安装部150可接合的第一形状的安装部。中间适配器500的安装部550b具有与安装部150相同的形状。

[0026] 可更换透镜(第二透镜装置)300具有形成被摄体图像的成像光学系统380,并且不是直接地可附接到相机100。可更换透镜300的安装部350是与相机100的安装部150不可接合的第二形状的安装部。因此,可更换透镜300经由中间适配器400被附接到相机100,中间适配器400具有与安装部150可接合的安装部450a和与安装部350可接合的安装部450b。

[0027] 可更换透镜(第三透镜装置)600具有形成被摄体图像的成像光学系统680,并且直接地或经由中间适配器500可附接到相机100。可更换透镜600的安装部650也是与相机100的安装部150可接合的第一形状的安装部。

[0028] 根据该实施例的相机100是快速复位镜或半反射镜没有被部署在光路上的所谓的无镜型相机。成像光学系统280和680是针对相机100设计的所谓的短后(short-back)光学系统。成像光学系统380可以是针对反射镜被部署在光路上的相机设计的光学系统。成像光学系统680的后焦距 $d1$ [mm] (当成像光学系统280是变焦透镜时在广角端处的后焦距)和法兰距 $d2$ [mm]可以满足以下条件表达式(1)和(2)中的至少一个:

$$[0029] \quad 10 \leq d1 \leq 30 \quad (1)$$

$$[0030] \quad 14 \leq d2 \leq 22 \quad (2)$$

[0031] 满足条件表达式(1)和(2)中的至少一个可以改善成像光学系统280和680中的每个的光学设计自由度,并且提供各种像差被满意地校正的成像光学系统。

[0032] 安装部的结构

[0033] 现在参考图2A至图2D,将给出安装部150、250、450b和350的结构描述。图2A至图2D分别是安装部150、250、450b和350的结构图。图2A图示了从物侧观察的相机100上的安装部150。图2B图示了从像侧观察的可更换透镜200上的安装部250。图2C图示了从物侧观察的中间适配器400上的安装部450b。图2D图示了从像侧观察的可更换透镜300上的安装部350。

[0034] 图2A中图示的安装部150包括用于确保预定的法兰距的环形安装基准面151。卡口爪(bayonet claws)152a、152b、152c被设置在安装基准面151内部在圆周方向上的三个位置处。安装部150具有定位锁销153,定位锁销153将相对的安装部(250、450a、550a和650)卡到安装部150上,使得锁销153可以从安装基准面151突出和拉伸。当安装部150和中间适配器500或可更换透镜200和600的安装部相对旋转直至安装完成位置时,设置在这些安装部中的接合孔与锁销153接合。

[0035] 相机侧接触保持器154被设置在卡口爪152a、152b和152c内部的区域中。相机侧接触保持器154保持电触点(相机侧电触点)1001至1012。安装部550b具有与图2A中图示的安装部150相同的结构。

[0036] 图2B中图示的安装部250具有作为法兰距的基准面的环形安装基准面251。卡口爪252a、252b、252c被设置在安装基准面251内部在圆周方向上的三个位置处。安装部250具有接合孔253。当可更换透镜200在相机100上的安装完成时,接合孔253与锁销153接合。接触保持器254被设置在卡口爪252a、252b和252c内部的区域中。接触保持器254保持电触点2001至2012。安装部450a、550a和650中的每个都具有与图2B中图示的安装部250的结构相同的结构。

[0037] 与安装部150类似,图2C中图示的安装部450b具有安装基准面451、卡口爪452a、452b和452c以及接触保持器454。然而,卡口爪452a、452b和452c的长度以及卡口爪之间的间隔与安装部150中的卡口爪152a、152b和152c的长度和间隔不同。

[0038] 与安装部250类似,图2D中图示的安装部350具有安装基准面351、卡口爪352a、352b和352c以及接触保持器354。然而,卡口爪352a、352b和352c的长度以及相邻的卡口爪之间的间隔与安装部250的卡口爪252a、252b和252c的长度和间隔不同。图2A至图2D中图示的每个电触点可以具有销形状或接触片,只要它可以携带电即可。

[0039] 电路配置

[0040] 现在参考图3,将给出附接到相机100的可更换透镜200的描述。图3是相机100和可更换透镜(第一透镜装置)200的电路配置图,并且图示了连接到相机100的可更换透镜200。可更换透镜200和相机100可以经由通过设置在安装部150和250上的多个电触点的一部分电触点形成的通信路径彼此通信。可更换透镜200和相机100可以执行稍后将描述的第一通信、第二通信和第三通信。通过时钟同步通信(第二通信方法)或异步通信(第一通信方法)执行第一通信。

[0041] 相机控制器(通信器)101控制设置于安装部150的电触点的输出,并且处理输入到电触点的信号,由此控制安装在相机100上的可更换透镜200、400、600等与相机100之间的通信。相机电源单元103是用于操作相机100中的每个组件以及附接到相机100的可更换透镜和中间适配器的电源。相机电源单元103可以生成多个不同的电压,并且将每个电压的电力供应到相机100中的每个组件、附接到相机100的可更换透镜和中间适配器。电源切换单元104向第一通信I/F(接口)单元102a供应电力。电源切换单元104被从电源单元103供应具有不同的电压值的两个电源,并且在相机控制器101的控制下将电源切换至第一通信I/F(接口)单元102a。

[0042] 透镜控制器201控制设置于安装部250的电触点的输出,并且处理输入到电触点的信号,由此控制相机100与可更换透镜200之间的通信。透镜电源单元203根据从相机100供应的电源生成预定电压的电源,并且将该电源供应到透镜控制器201和透镜侧通信I/F单元202。

[0043] 电触点1001和2001是用于将主要用于相机100与可更换透镜200之间执行的通信以及其它控制计算的电力(控制电力)从相机100的电源单元103供应到可更换透镜200的端子。下文中,电触点1001和2001也将被称为VDD端子1001和2001。在该实施例中,由VDD端子1001供应到可更换透镜200的电力的电压(VDD电压)为5.0V。

[0044] 电触点1002和2002是主要用于将用于操作诸如马达之类的驱动系统(驱动电路单元204)的电力(驱动电力)从相机100供应到可更换透镜200的端子。下文中,电触点1002和2002也将被称为VBAT端子1002和2002。在该实施例中,由VBAT端子1002供应到可更换透镜200的电力的电压为4.5V。VDD端子和VBAT端子被统称为电源系统端子。

[0045] 电触点1012和2012是用于使相机100和可更换透镜200的通信控制系统电路接地的端子或与VDD端子对应的接地端子。下文中,电触点1012和2012也将被称为DGND端子1012和2012。

[0046] 电触点1004和2004是用于使包括设置于相机100和可更换透镜200的马达等的驱动系统电路接地的端子或与VBAT端子对应的接地端子。下文中,电触点1004和2004也将被称为PGND端子1004和2004。DGND端子和PGND端子将被统称为接地端子。

[0047] 电触点1005和2005是用于检测可更换透镜200被附接到相机100的端子。相机控制器101基于电触点1005的电压电平来检测可更换透镜200附接到相机100以及从相机100拆

卸可更换透镜200。当相机控制器101检测到可更换透镜的附接时,经由VDD端子1001和VBAT端子1002开始对可更换透镜200的电力供应。下文中,电触点1005和2005也将被称为MIF端子1005和2005。

[0048] 电触点(第一电触点)1003和电触点2003是使得能够确定直接地或经由中间适配器间接地被附接到相机100的可更换透镜的类型的端子。电触点1003和2003也将被称为TYPE端子。稍后将描述用于确定类型的方法。

[0049] 电触点1006至1008和2006至2008是用于第一通信的端子。第一通信是在相机100与可更换透镜200之间执行的通信,并且发送/接收可更换透镜200的ID信息(个体(individual)信息)、图像捕获所必需的信息、控制指令等。在可更换透镜200中,电触点2006和2008被上拉至3.0V。在相机100中,电触点1007和1008被上拉至3.0V。由此,第一通信的通信电压变为3.0V(第一电压)。

[0050] 电触点1009和2009是用于第二通信的端子。第二通信是用于将数据从可更换透镜200单向地发送到相机100的通信。第二通信的通信电压为3.0V,这与透镜侧通信I/F单元202的驱动电压相同。

[0051] 电触点1010、1011、2010和2011是用于第三通信的端子。第三通信是在相机100与可更换透镜200之间执行的通信,以及当中间适配器500被连接时在相机100、可更换透镜200和中间适配器500之间相互执行的通信。在相机100中,电触点1010和1011被上拉。由此,第三通信的通信电压为3.0V。

[0052] 现在参考图4,将给出经由中间适配器400附接到相机100的可更换透镜300的描述。图4是相机100、中间适配器400和可更换透镜(第二透镜装置)300的电路配置图,并且图示了经由中间适配器400附接到相机100的可更换透镜300。

[0053] 可更换透镜300不能与相机100执行第二通信或第三通信,但是可以执行第一通信。通过时钟同步通信执行第一通信。中间适配器400具有适配器控制器401,该适配器控制器401与相机100通信并根据未图示的操作构件的操作执行处理。操作构件的操作经由操作输入单元402被发送到适配器控制器401。

[0054] 安装部450a与上述可更换透镜200的安装部250类似。然而,中间适配器400的内部电路与可更换透镜200的内部电路彼此不同。更具体地,用于第一通信的DCL端子2006、DLC端子2007和LCLK端子2008没有连接到中间适配器400中的适配器控制器401,并且通过线连接到安装部450b的对应的电触点。另一方面,用于第三通信的DCA端子2010和CS端子2011连接到中间适配器400中的适配器控制器401。

[0055] 用于第二通信的DLC2端子2009经由中间适配器400中的电阻器被下拉至与DGND端子2012相同的电平。这是因为可更换透镜300与相机100不执行第二通信。

[0056] TYPE端子2003经由中间适配器400中的电阻器422被下拉至与DGND端子2012相同的电平。电阻器422具有与可更换透镜200中的电阻器222的电阻值不同的电阻值。由此,可以使在当可更换透镜300经由中间适配器400被附接到相机100时与当可更换透镜200被附接时之间的电触点(TYPE端子)1003的电压不同。

[0057] 接下来,接着描述设置于安装部450b和350的电触点。电触点3001和4001是用于将用于操作诸如马达之类的驱动系统(驱动电路单元304)的电力(驱动电力)从相机100的VBAT端子1002供应到可更换透镜300的端子。在中间适配器400中,VBAT端子2002通过线连

到电触点4001。下文中,电触点3001和4001也将被称为VBAT端子3001和4001。在该实施例中,由VBAT端子1002供应到可更换透镜300的电力的电压为4.5V。

[0058] 电触点3004和4004是用于将控制电力从相机100的VDD端子1001供应到可更换透镜300的端子。在中间适配器400中,VDD端子2001通过线连到电触点4004,并且还连接到中间适配器400中的适配器电源单元403。适配器电源单元403生成3.0V电源作为针对适配器控制器401和操作输入单元402的电源。下文中,电触点3004和4004也将被称为VDD端子3004和4004。在该实施例中,由VDD端子1001供应到可更换透镜300的电力的电压为5.0V。

[0059] 电触点3003和4003是用于使相机100和可更换透镜300的驱动系统接地的端子或与VBAT端子对应的接地端子。在中间适配器400中,PGND端子2004通过线连到电触点4003。下文中,电触点3003和4003也将被称为PGND端子3003和4003。

[0060] 电触点3008和4008是用于使相机100和可更换透镜300中的通信控制系统接地的端子或与VDD端子对应的接地端子。在中间适配器400中,DNG端子2012通过线连到电触点4008。下文中,电触点3008和4008也将被称为DGND端子3008和4008。

[0061] 电触点3002和4002是用于检测可更换透镜300经由中间适配器400被附接到相机100的端子。当检测到可更换透镜300的附接时,相机控制器101开始向可更换透镜300供应电力。在中间适配器400中,MIF端子2005通过线连到电触点4002。下文中,电触点3002和4002也将被称为MIF端子3002和4002。

[0062] 电触点3005至3007和4005至4007是用于稍后描述的第一通信的端子。由透镜控制器301经由透镜侧通信I/F单元302控制电触点3005至3007的输入和输出。下文中,电触点3005、3006和3007也将被称为DCL端子3005、DLC端子3006和LCLK端子3007。下文中,电触点4005、4006和4007也将被称为DCL端子4005、DLC端子4006和LCLK端子4007。

[0063] 当可更换透镜300经由中间适配器400附接时,第一通信I/F单元102a与透镜侧通信I/F单元302的接口电压被设定为与5.0V(第二电压)相同的从VDD端子供应的电压。第二电压是与第一电压不同的电压。

[0064] 另一方面,第二/第三通信I/F单元102b的接口电压被设定为3.0V。换句话说,当可更换透镜300经由中间适配器400被附接到相机100时,用于第一通信的通信电压与用于第三通信的通信电压彼此不同。如稍后描述的,当可更换透镜300经由中间适配器400被附接到相机100时,不执行第二通信。

[0065] 现在参考图5,将给出直接地附接到相机100的可更换透镜600的描述。图5是相机100和可更换透镜(第三透镜装置)600的电路配置图,并且图示了连接到相机100的可更换透镜600。可更换透镜600不能与相机100执行第二通信或第三通信,但是可以执行第一通信。使用时钟同步通信执行第一通信。

[0066] 安装部650具有与安装部250相同的形状,并且设置于安装部650的电触点6001至6012的布置与可更换透镜200中的电触点2001至2012的布置相同。作为通信器的透镜控制器601控制设置于安装部650的电触点的输出,并且处理输入到电触点的信号,由此控制相机100与可更换透镜600之间的通信。

[0067] 透镜电源单元603根据从相机100供应的电源生成具有预定电压的电源,并且将该电源供应到透镜控制器601和透镜侧通信I/F单元602。电触点6001是用于将用于相机100与可更换透镜600之间执行的通信以及其它控制计算的电力(控制电力)从相机100的电源单

元103供应到可更换透镜600的端子。下文中,电触点6001也将被称为VDD端子6001。在该实施例中,由VDD端子6001供应到可更换透镜600的电力的电压(VDD电压)为5.0V。

[0068] 从相机100经由电触点6002供应用于操作诸如马达之类的驱动系统(驱动电路单元604)的电力(驱动电力)。下文中,电触点6002也将被称为VBAT端子6002。在该实施例中,由VBAT端子6002供应到可更换透镜600的电力的电压为4.5V。VDD端子和VBAT端子将被统称为电源系统端子。

[0069] 电触点6012是使可更换透镜600中的通信控制系统电路接地的端子或与VDD端子对应的接地端子。下文中,电触点6012也将被称为DGND端子6012。

[0070] 电触点6004是用于使安装在可更换透镜600上的诸如马达之类的驱动系统电路接地的端子或与VBAT端子对应的接地端子。下文中,电触点6004也将被称为PGND端子6004。DGND端子和PGND端子将被统称为接地端子。

[0071] 电触点6005是用于检测可更换透镜200被附接到相机100的端子。相机控制器101根据电触点1005的电压电平来检测可更换透镜600附接到相机100以及从相机100拆卸可更换透镜600。下文中,电触点6005也将被称为MIF端子6005。

[0072] 电触点(预定电触点)6003是用于确定直接地或经由中间适配器被附接到相机100的可更换透镜的类型的端子(TYPE端子)。电触点6003经由中间适配器600中的电阻器622被下拉至与DGND端子6012相同的电平。换句话说,电触点6003不被用于来自相机100的电力供应或用于与相机100通信,并且经由电阻器622连接到地。

[0073] 电阻器622的电阻值与可更换透镜200的电阻器222的电阻值不同。电阻器622的电阻值可以比电阻器222的电阻值更接近电阻器422的电阻值。在该实施例中,电阻器622的电阻值与电阻器422的电阻值相同。由此,可以使在当可更换透镜600被附接到相机100时与当可更换透镜200被附接时之间的电触点(TYPE端子)1003的电压不同。那么,可以使在当可更换透镜600被附接到相机100时与当可更换透镜300被附接时之间的电触点1003的电压接近(相等)。

[0074] 相机100可以基于当可更换透镜被附接时的相机100的电触点(第一电触点)1003的电压来确定可更换透镜的类型,并且根据可更换透镜的类型使不同的电力被供应到可更换透镜。当可更换透镜600被安装在相机100上时,可更换透镜600的电触点(预定电触点)6003连接到电触点1003。

[0075] 电触点6006至6008是用于第一通信的端子。电触点6009经由电阻器被下拉至与DGND端子6012相同的电平。相机100具有电触点(第二电触点)1009,该电触点1009用于与可更换透镜200的数据通信,而不用于与可更换透镜300的数据通信。当可更换透镜600被安装在相机100上时,与电触点1009连接的电触点6009经由电阻器连接到地。由于可更换透镜600不执行第二通信,因此电触点6009是可以不被设置的原本不必要的电触点。然而,这样的电路配置可以防止未定义值被输入到相机控制器101的DLC2_IN。如果相机100执行诸如根据是否存在第二通信来将DLC2_IN切换至输出之类的处理,那么可以不设置电触点6009。

[0076] 电触点6010和6011没有被连接到可更换透镜600中的任何部分。这是因为可更换透镜600不能执行第三通信。因此,电触点6010和6011可以不设置有电触点。电触点6010和6011可以如同电触点6009一样经由电阻器接地。

[0077] 可更换透镜600具有可由用户操作的操作构件,并且可以具有与用于调节变焦位

置和聚焦位置的操作构件不同的操作构件。这样的操作构件可以改变可以由相机100调节的F数(光圈位置)、快门速度、ISO速度、曝光量校正等中的任一个的设定。用户可以在通过取景器观察的同时改变这些设定。

[0078] TYPE端子的功能

[0079] 现在参考图6A至图6E,将给出TYPE端子1003的功能的描述。图6A至图6E是TYPE端子1003的周边电路的示意图。此时,假定在相机机身中TYPE端子1003被上拉的电源电压为3.3V。电阻器125的电阻值为100k Ω ,电阻器126的电阻值为1k Ω ,电阻器222的电阻值为33k Ω ,并且电阻器622的电阻值为300k Ω 。假定输入到TYPE_IN端子101a的电压值被由未图示的AD转换器转换为具有10位分辨率的数字信号。

[0080] 图6A图示了当可更换透镜200被附接到相机100时的TYPE端子1003的周边电路。在这种情况下,输入到相机控制器101的TYPE_IN端子101a的值是通过将电源电压(3.3V)按电阻器125和222分压而获得的电压值进行A/D转换而获得的值,并且为约“0x0103”。

[0081] 图6B图示了当可更换透镜600被附接到相机100时的TYPE端子1003的周边电路。在这种情况下,输入到相机控制器101的TYPE_IN端子101a的值是通过将电源电压(3.3V)按电阻器125和622分压而获得的电压值进行A/D转换而获得的值,并且为约“0x0300”。

[0082] 以这种方式,彼此不同的电阻器222和622的电阻值可以根据安装在相机100上的可更换透镜的类型而使输入到TYPE_IN端子101a的值不同。因此,相机控制器101使用TYPE_IN端子101a的输入值来确定安装在相机100上的可更换透镜的类型。当可更换透镜300经由中间适配器400被附接到相机100时,与中间适配器400的电阻器422的电阻值对应的值被输入到TYPE_IN端子101a。换句话说,当使电阻器422和622的电阻值相等时,输入到相机控制器101的TYPE_IN端子101a的值是通过将电源电压(3.3V)按电阻器125和422分压而获得的电压值进行A/D转换而获得的值,并且为约“0x0300”。

[0083] 然而,如果在TYPE端子1003和2003之间的连接状态中发生某种异常,那么不期望的值可能被输入到TYPE_IN端子101a。如果尽管有某种异常,相机控制器101也确定可更换透镜被附接到相机100,那么额定值之外的电压可能被施加到所附接的可更换透镜。因此,参考图6C、图6D和图6E,考虑在TYPE端子1003和2003之间的连接状态中发生某种异常的情况。

[0084] 图6C图示了当即使可更换透镜或中间适配器已被附接到相机100,TYPE端子1003和2003也由于接触不良等而没有彼此接触时的TYPE端子1003的周边电路。在这种情况下,输入到TYPE_IN端子101a的电压值仅由相机100中的电阻器125(100k Ω)确定,并且A/D转换后的值为约“0x03FF”。

[0085] 图6D图示了当TYPE端子1003与VBAT端子1002短路时的TYPE端子1003的周边电路。此时,考虑在电力被供应到VBAT端子1002和2002之前确定附接到相机100的可更换透镜的类型的情况。当不供应电力时的VBAT端子1002和2002的电压与PGND端子相同并且TYPE端子1003和VBAT端子1002短路时,TYPE端子1003的电压变得基本上等于PGND端子的电压。此时,输入到TYPE_IN端子101a的值由相机100中的电阻器125(100k Ω)与电阻器126(1k Ω)之间的分压比确定,并且为约“0x000A”。

[0086] 此时,考虑在电力被供应到VBAT端子1002和2002之后确定安装在相机100上的可更换透镜的类型的情况。在这种情况下,当TYPE端子1003与VBAT端子1002短路时,VBAT电压(在该实施例中,为4.5V)被施加到TYPE端子1003。此时,输入到TYPE_IN端子101a的值为约“0x03FF”。

[0087] 图6E图示了当TYPE端子1003与PGND端子1004短路时的TYPE端子1003的周边电路。当TYPE端子1003与PGND端子1004短路时,TYPE端子1003的电压变得基本上等于PGND端子1004的电压(VBAT电压的基准电位(接地电平)电压)。此时,输入到TYPE_IN端子101a的值由相机100中的电阻器125(100kΩ)与电阻器126(1kΩ)之间的分压比确定,并且为约“0x000A”。

[0088] 如上所述,当在TYPE端子1003和2003之间的连接状态中发生某种异常时,TYPE端子1003的电压变得基本上等于VBAT电压或PGND端子1004的电压。因此,该实施例将不包括VBAT电压和PGND端子1004的电压的电压范围设定为确定可更换透镜被适当地附接到相机100的TYPE端子1003的电压的范围。表1示出了该实施例中的TYPE_IN端子101a的输入值与相机控制器101的附接状态的确定结果的对应表。

[0089] 表1

[0090]

	0x000~0x007F	0x0080~0x017F	0x0280~0x027F	0x0280~0x037F	0x0380~0x03FF
确定 结果	错误	可更换透镜 200	-	可更换透镜 300 可更换透镜 600	错误
通信 电压	-	3.0V	-	5.0V	-

[0091] 如表中1所示,如果TYPE_IN端子101a的输入值在“0x0080至0x017F”的范围内,那么相机控制器101确定可更换透镜200被附接到相机100。“0x0080至0x017F”是与TYPE端子1003的电压不包括VBAT电压或PGND端子1004的电压的第一电压范围内的电压对应的TYPE_IN端子101a的输入值。因此,仅当可更换透镜200被适当地附接到相机100时,相机控制器101才确定可更换透镜200(第一类型的可更换透镜)被附接到相机100。当确定可更换透镜200被附接时,相机控制器101以3.0V的通信电压与可更换透镜200执行第一通信。

[0092] 类似地,如果TYPE_IN端子101a的输入值在“0x0280至0x037F”的范围内,那么相机控制器101确定可更换透镜300或600被附接到相机100。“0x0280至0x037F”是与TYPE端子1003的电压在不包括第一电压范围、VBAT电压或PGND端子1004的电压的第二电压范围内的情况对应的TYPE_IN端子101a的输入值。因此,仅当可更换透镜300或600被适当地附接到相机100时,相机控制器101才确定可更换透镜300和600中的一个(与第一类型不同的类型的可更换透镜)已被附接到相机100。当确定可更换透镜300或600被附接时,相机控制器101以5.0V的通信电压与所附接的可更换透镜执行第一通信。

[0093] 当TYPE_IN端子101a的输入值在“0x0000至0x007F”的范围内时,相机控制器101确定在相机100与可更换透镜或中间适配器之间的附接状态中存在某种异常。“0x0000至

0x007F”是与TYPE端子1003的电压是包括PGND端子1004的电压而不包括第一或第二电压范围的第四电压范围的情况对应的TYPE_IN端子101a的输入值。在这种情况下,相机控制器101不与附接到相机机身的可更换透镜通信。由此,当在TYPE端子的连接状态中发生异常时,可以防止额定值之外的电压被施加到可更换透镜或中间适配器。

[0094] 如果TYPE_IN端子101a的输入值在“0x0380至0x03FF”的范围内,那么相机控制器101确定在相机100与可更换透镜或中间适配器之间的附接状态中存在某种异常。“0x0380至0x03FF”是与TYPE端子1003的电压是包括VBAT电压而不包括第一或第二电压范围的第三电压范围的情况对应的TYPE_IN端子101a的输入值。在这种情况下,相机控制器101不与附接到相机机身的可更换透镜通信。由此,当在TYPE端子的连接状态中发生异常时,可以防止额定值之外的电压被施加到可更换透镜或中间适配器。

[0095] 如上所述,在该实施例中,当可更换透镜200被附接到相机100时,第一电触点的电压在第一电压范围内。当可更换透镜300被安装在相机100上时,第一电触点的电压在第二电压范围内。当可更换透镜600被安装在相机100上时,第一电触点的电压在第二电压范围内。当第三透镜装置被附接到相机100时,可更换透镜600被相机100供应与当可更换透镜300被附接到相机100时的电压相同的电压。

[0096] 如果可更换透镜300和600与相机100的第一通信的通信电压彼此相等,那么可以使电阻器422的电阻值与电阻器622的电阻值彼此不同,以便将可更换透镜300和600彼此区分。如果使电阻值不同,使TYPE_IN端子101a的输入值不同,并且使确定基准的输入值范围不同,那么可以识别所附接的可更换透镜是可更换透镜300还是可更换透镜600。

[0097] 通信方法的类型

[0098] 接下来,接着描述第一通信、第二通信和第三通信当中的第一通信方法。当可更换透镜200被附接到相机100时,可更换透镜200与相机100之间的第一通信通过作为第一通信方法的异步通信或作为第二通信方法的时钟同步通信来执行。更具体地,恰在可更换透镜200被附接之后,仅通过时钟同步通信执行与相机100的通信,然后该通信被转换为异步通信。

[0099] 另一方面,当可更换透镜300经由中间适配器400被附接到相机100时以及当可更换透镜600被附接到相机100时,通过时钟同步通信执行可更换透镜300和600与相机100之间的第一通信。然而,由于可更换透镜300和600不支持异步通信,因此它们不能经由异步通信与相机100通信。

[0100] 首先,相机100不管所附接的可更换透镜而通过时钟同步通信进行通信。这里,当所附接的可更换透镜的ID信息(个体信息)被传达并且如在可更换透镜200中那样识别出支持异步通信时,通信方法转换为异步通信。对于不能支持第一通信方法的诸如可更换透镜300和600之类的可更换透镜,继续通过时钟同步通信的通信。这可以仅通过上述TYPE端子来确定,或者除了TYPE端子之外还可以通过上述ID信息来确定。基于使用上述TYPE端子的确定结果,第二电压(5.0V)被设定到可更换透镜300和600。

[0101] 在ID信息被传达之后,可更换透镜600响应于来自相机100的信息请求而向相机100发送指示能够改变F数、快门速度、ISO速度和曝光校正量中的任一个的设定的操作构件的存在或不存在的消息。换句话说,可更换透镜600中的透镜控制器(通信器)601使用第二通信方法对当可更换透镜600被附接到相机100时从相机100接收到的第一信息请求进行响

应,并且将可更换透镜600的个体信息发送到相机100。然后,透镜控制器601响应于在发送个体信息之后从相机100接收到的第二信息请求将指示操作构件的存在或不存在的信息发送到相机100。

[0102] 现在参考图7A至图7C,将给出第一通信方法的描述。第一通信方法是异步通信。然而,该实施例图示了针对相机与透镜之间的通信进行优化的示例,而不是一般的异步通信。使用可以切换电压的高电平(高)和低电平(低)的信号线LCLK、将数据从相机100发送到可更换透镜的DCL通道以及将数据从可更换透镜发送到相机的DLC通道进行通信。信号线LCLK是经由电触点1008形成的通信线,DCL通道是经由电触点1008形成的通信线,并且DLC通道是经由电触点1007形成的通信线。

[0103] 图7A至图7C是异步通信的说明图。如图7A中所示的,相机100将信号线LCLK的电压电平从高变为低成为具有多个连续数据的数据帧(数据帧)可以被从可更换透镜200发送到相机100的通知。当透镜控制器201检测到信号线LCLK的电压电平从高切换到低时,数据帧开始传输。一个数据帧包括从起始位ST到终止位SP的数据。另一方面,对于相机控制器101,响应于从DLC通道检测到起始位,经由DCL通道传输从起始位到终止位的数据帧。

[0104] 图7B图示了针对图7A在通过DLC的数据传输之后busy信号被叠加的情况。当busy信号被输出时,相机控制器101将信号线LCLK设定为低电平,并且不能请求下一个数据帧。尽管通信速度比当busy没有被叠加时低,但是当透镜在根据通信内容执行必要处理之后想要执行下一次通信时是有效的。

[0105] 图7C图示了DCL通道的数据传输方向被反转并且与DLC通道类似地数据被从可更换透镜发送到相机100的情况。这在从可更换透镜发送大量数据方面是有效的。

[0106] 因此,第一通信方法切换多个通信模式,当优先处理诸如可更换透镜中的计算之类的处理时降低通信速度,并且当大量数据要被发送时可以使带宽最大化。

[0107] 现在参考图8,将给出第二通信方法的描述。第二通信方法是与时钟信号同步地发送和接收数据的时钟同步通信。图8说明了时钟同步通信。类似于第一通信方法,使用信号线LCLK、DCL通道和DLC通道进行通信。由相机控制器101生成的时钟信号被叠加在信号线LCLK上,具有预定数据量的数据帧(B7至B0)被与其同步地发送,并且随着一个数据帧的传输,busy信号被叠加在信号线LCLK上。

[0108] 类似于图7A,可以在没有busy信号的情况下进行通信,但是在时钟同步的情况下,可更换透镜需要与从相机100发送的时钟同步地发送和接收数据。因此,仅当可以保证可更换透镜中的处理时间在下一个时钟接收之前完成时,busy才可以被消除。

[0109] 由于时钟信号被从相机输出并且DLC必须与其同步地被输出,因此必须考虑到通信的传播延迟来设定速率。如果延迟量相对于位速率较大,那么DLC不能与时钟同步地被输出并且通信失败。特别是在多个触点被连接的系统中,由于接触电阻等,传播延迟可能增大,所以必须将位速率设定为有余裕(margin)。

[0110] 因此,与时钟同步通信相比,异步通信在通信定时方面有较高的自由度,并且与时钟同步通信相比,更适合于频繁的数据发送和接收或大量数据的传输。异步通信的通信速度高于时钟同步通信的通信速度。因此,构成安装在可更换透镜200上的透镜控制器201的CPU和周边电路有可能比安装在可更换透镜300和600上的透镜控制器301和601大。因此,在可更换透镜300和600中,与可更换透镜200相比,不太可能发生由于确保CPU和周边电路的

占据面积而引起的成像光学系统的设计限制。与可更换透镜200的CPU和周边电路相比较，成本可以降低。

[0111] 以上已经描述了可更换透镜600的安装结构、电路配置和通信方法。可更换透镜600具有成像光学系统680，该成像光学系统680具有相对短的后焦距。因此，与异步通信不兼容但是与时钟同步通信兼容的CPU和周边电路可以在确保光学设计自由度的同时抑制占据面积和成本增加。

[0112] 与可更换透镜200不同，可更换透镜600经由电阻器622将可更换透镜600中的电触点 (TYPE端子、预定的电触点) 6003下拉至与DGND端子6012相同的电平。由此，与可更换透镜300类似，第一通信的通信电压变为第二电压 (5.0V)。换句话说，当可更换透镜600被附接到相机100时，可更换透镜600被从相机100供应与当可更换透镜300被附接到相机100时的电压相同的电压。

[0113] 可更换透镜600特别地适合于其在望远端处的35mm等效焦距为40mm或更小的光学系统 (广角透镜) 以及当聚焦在最短距离上时 (当在变焦透镜的情况下在广角端处聚焦在最短距离上时) 具有满足 $\beta \geq 0.5$ 的横向倍率 β 的光学系统 (微距透镜)。这些透镜不太可能需要诸如高速AF和对动态被摄体的可追踪性之类的异步通信，并且即使它们仅支持时钟同步通信，也不太可能发生成像问题。另外，可更换透镜600适合于不将具有大数据容量的用于图像校正的校正数据发送到相机100的可更换透镜。尽管当不支持异步通信时花费较长时间来发送校正数据，但是因为透镜不太可能发送校正数据，所以不发生该问题。可更换透镜600还适合于仅通过时钟同步通信就可以期望充分性能的其它可更换透镜。

[0114] 如上所述，根据该实施例的透镜装置是可附接到图像拾取装置 (相机100) 并从图像拾取装置可拆卸的透镜装置 (作为第三透镜装置的可更换透镜600)。该透镜装置包括成像光学系统680、与图像拾取装置的安装部150可接合的第一形状的安装部650以及与图像拾取装置可通信的通信器 (透镜控制器601)。包括第一透镜装置 (可更换透镜200) 和第二透镜装置 (可更换透镜300) 的多个透镜装置中的任一个直接地或经由中间适配器400或500可附接到图像拾取装置并从图像拾取装置可拆卸。第一透镜装置具有与图像拾取装置的安装部可接合的安装部250，并且使用第一通信方法与图像拾取装置可通信。第二透镜装置具有与图像拾取装置的安装部不可接合的第二形状的安装部350，并且经由中间适配器400可附接到图像拾取装置，并且通过与第一通信方法不同的第二通信方法与图像拾取装置可通信。通信器可以使用第二通信方法与图像拾取装置通信，并且不可以使用第一通信方法与图像拾取装置通信。

[0115] 该实施例可以提供各自可以提高光学设计自由度和通信性能两者的透镜装置和成像系统。

[0116] 虽然已参考示例性实施例描述了本发明，但要理解的是，本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最宽泛的解释，以包含所有这样的修改以及等同的结构和功能。

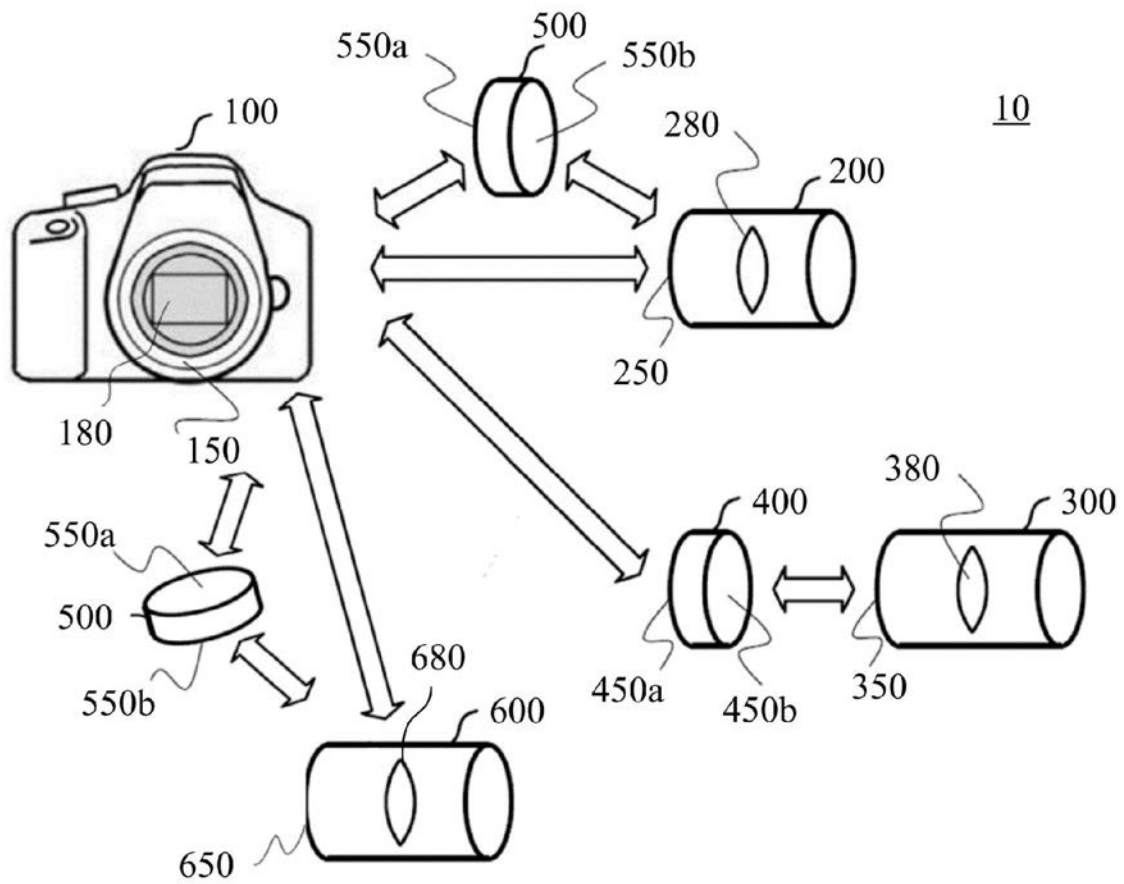


图1

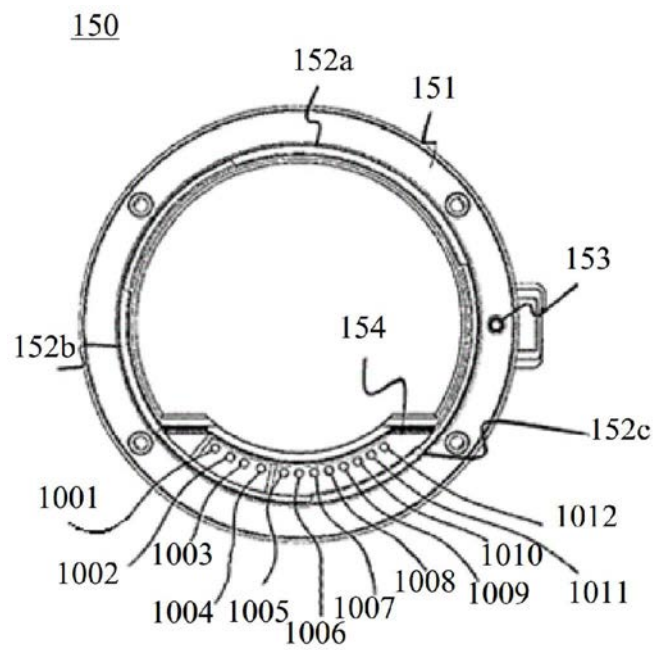


图2A

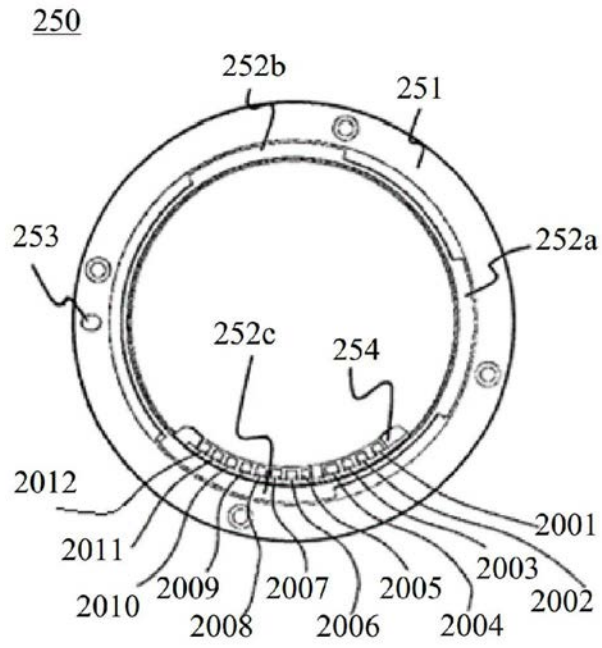


图2B

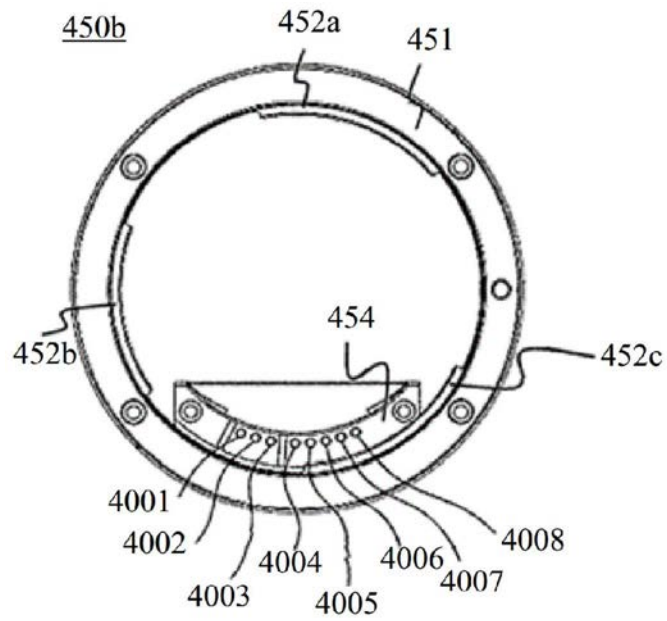


图2C

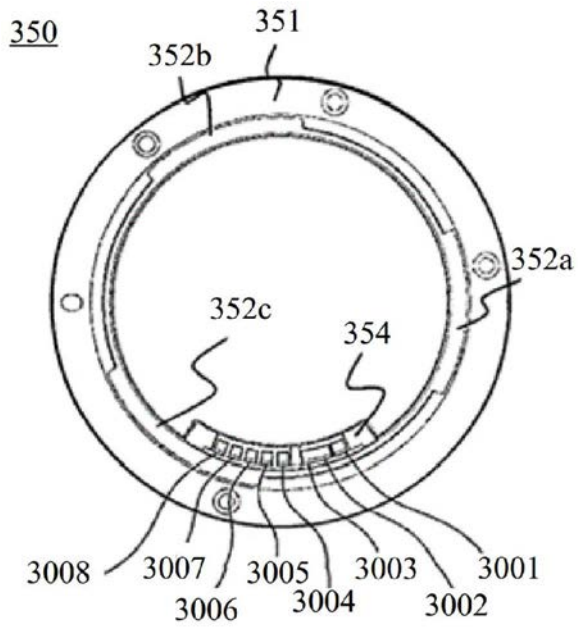


图2D

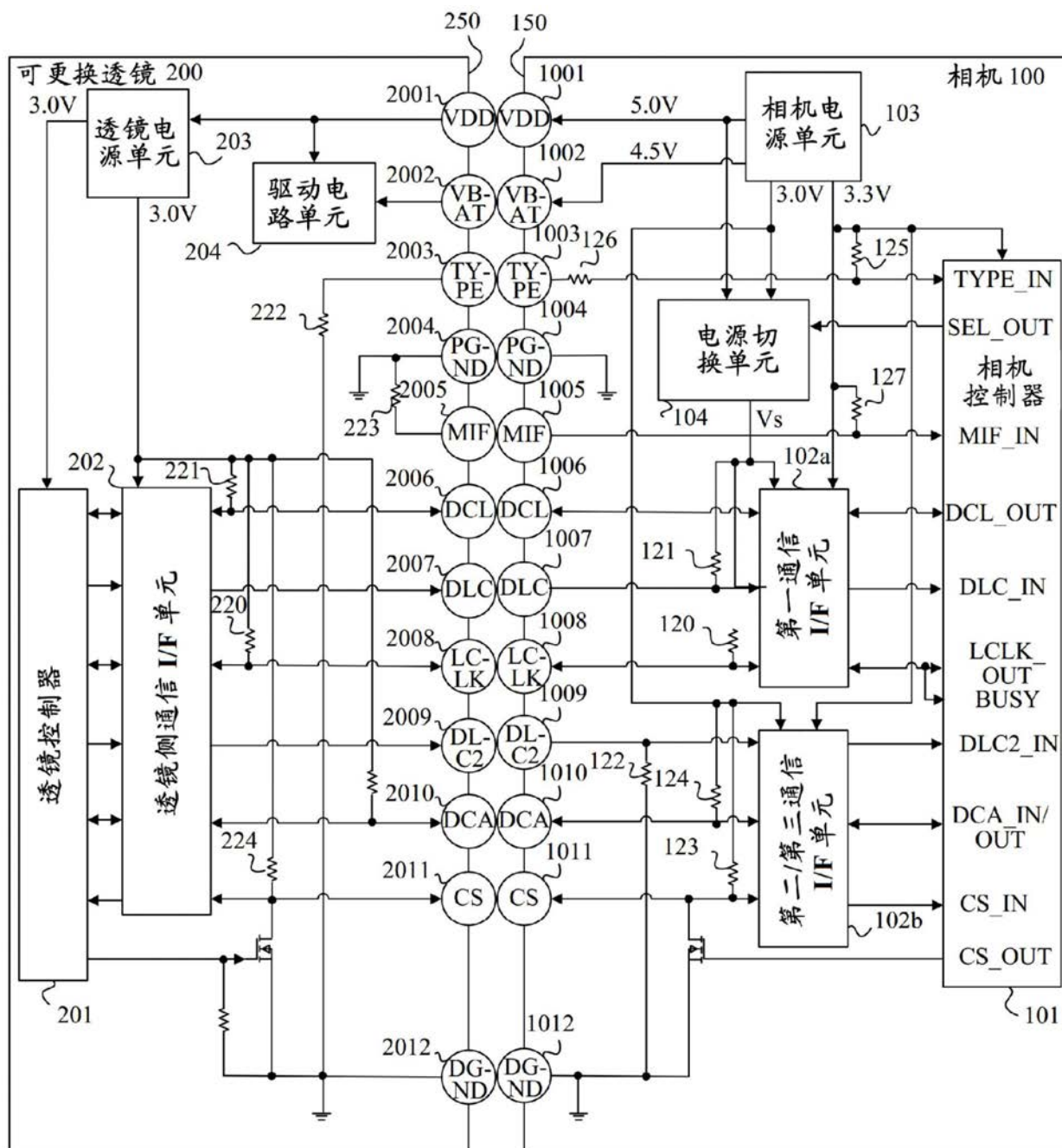


图3

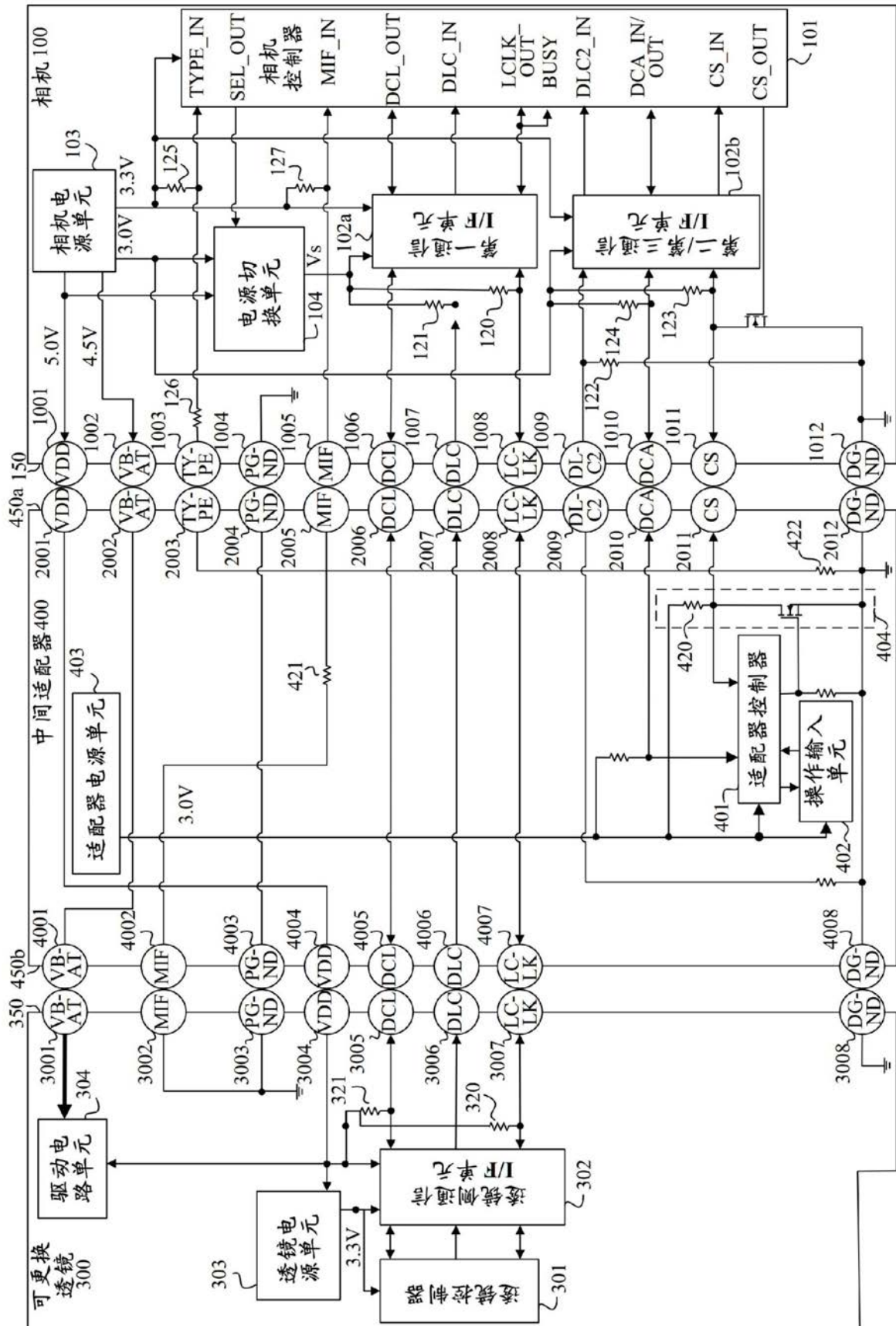


图4

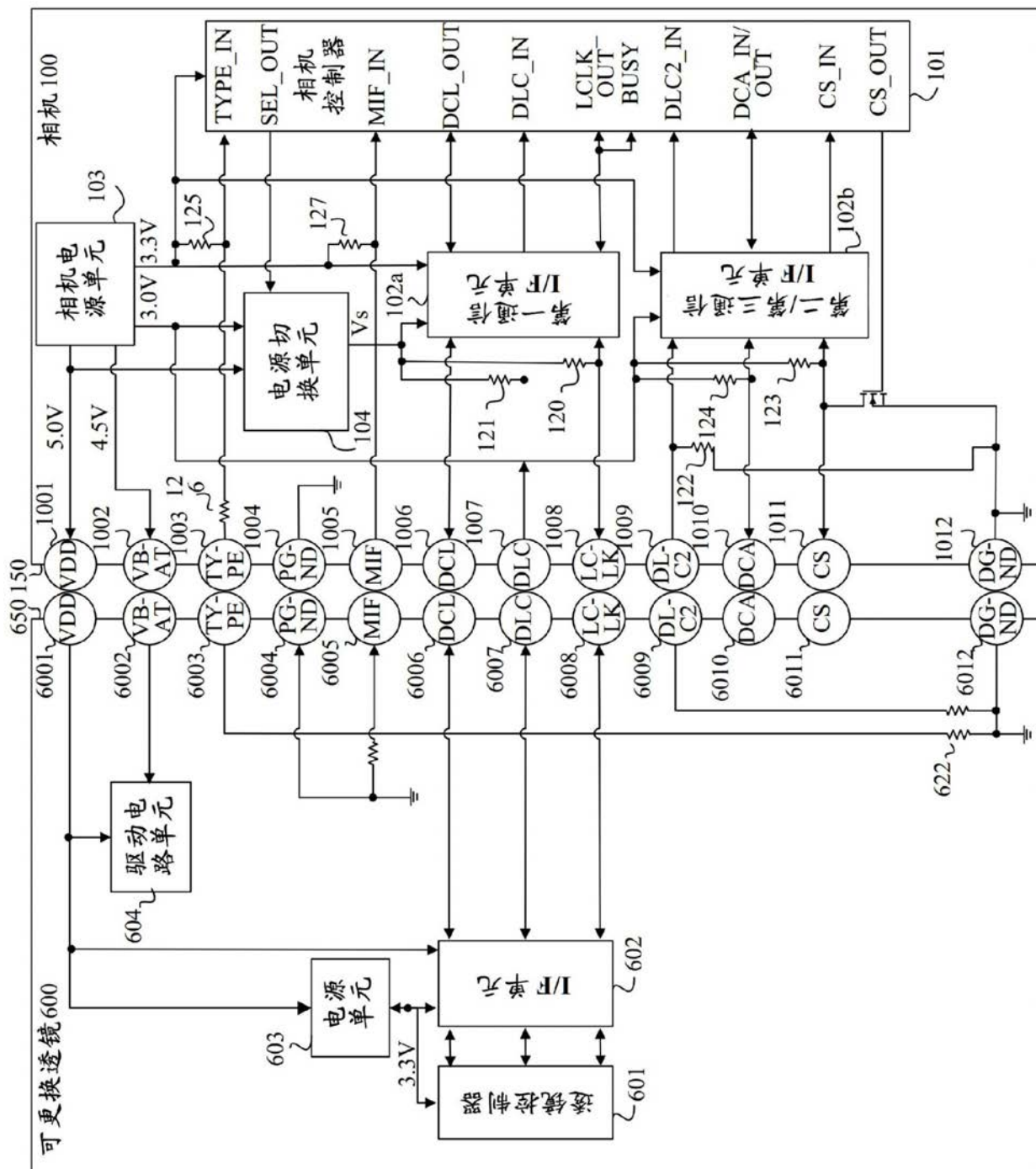


图5

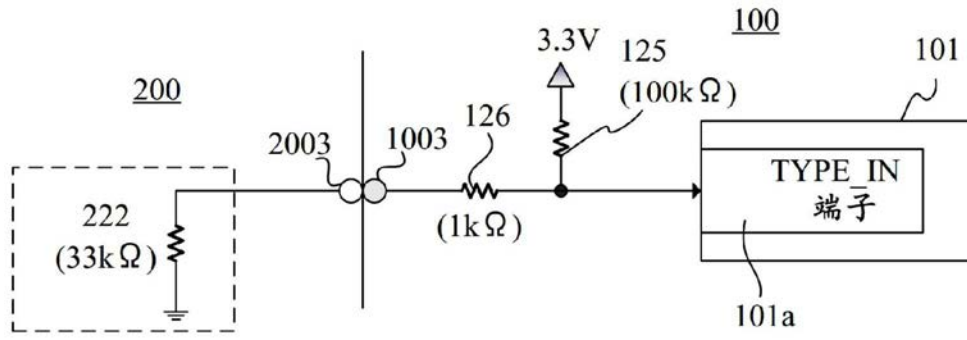


图6A

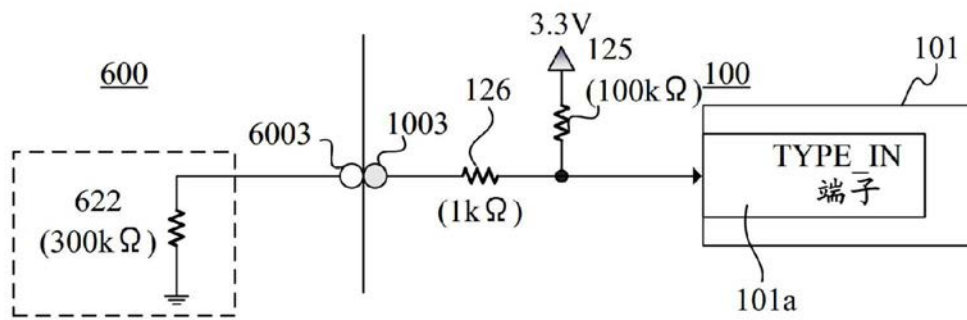


图6B

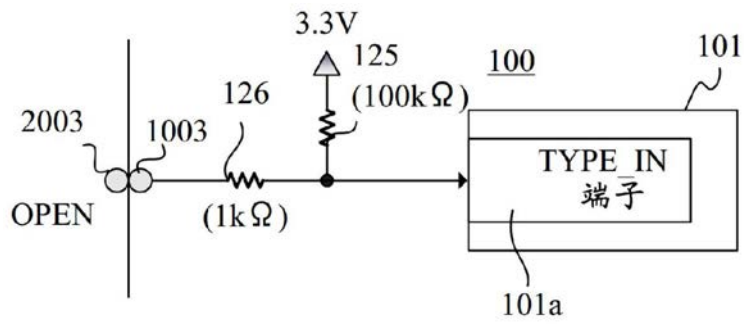


图6C

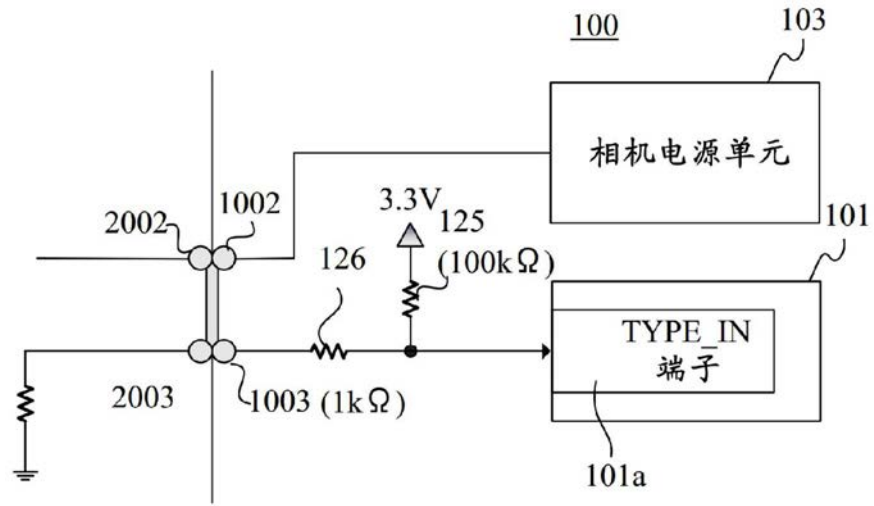


图6D

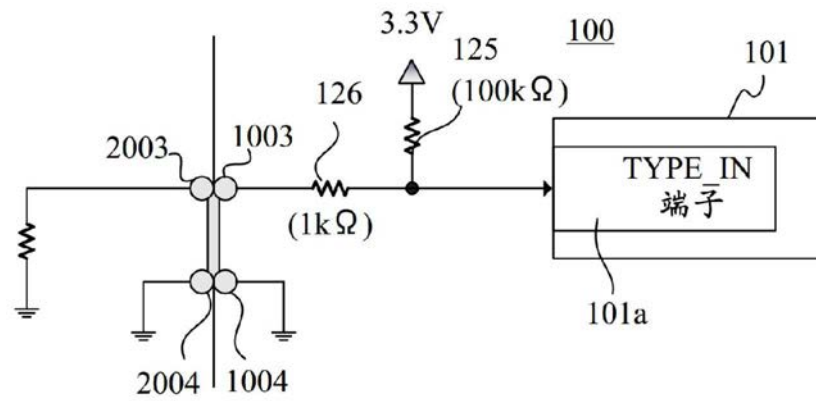


图6E

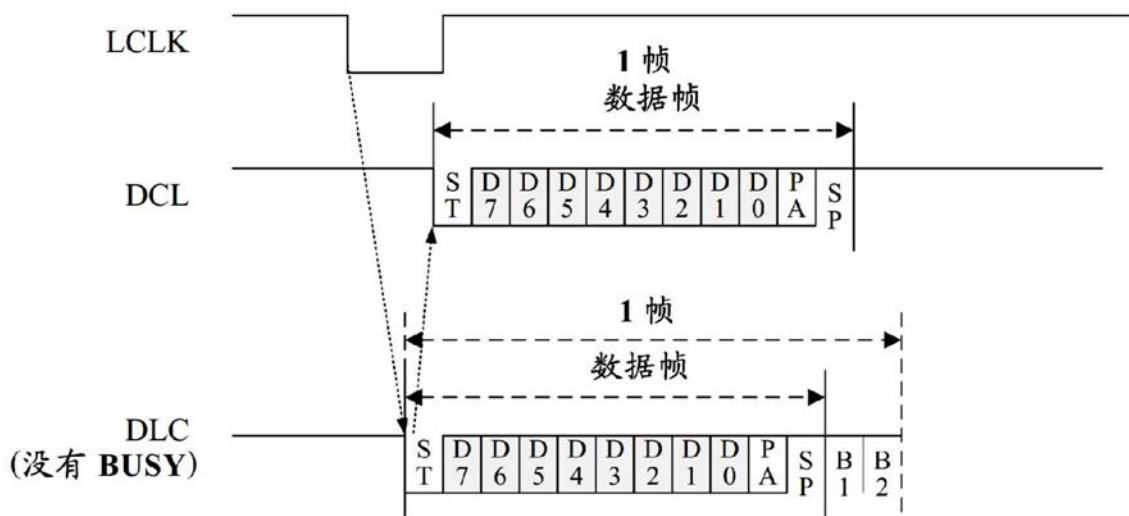


图7A

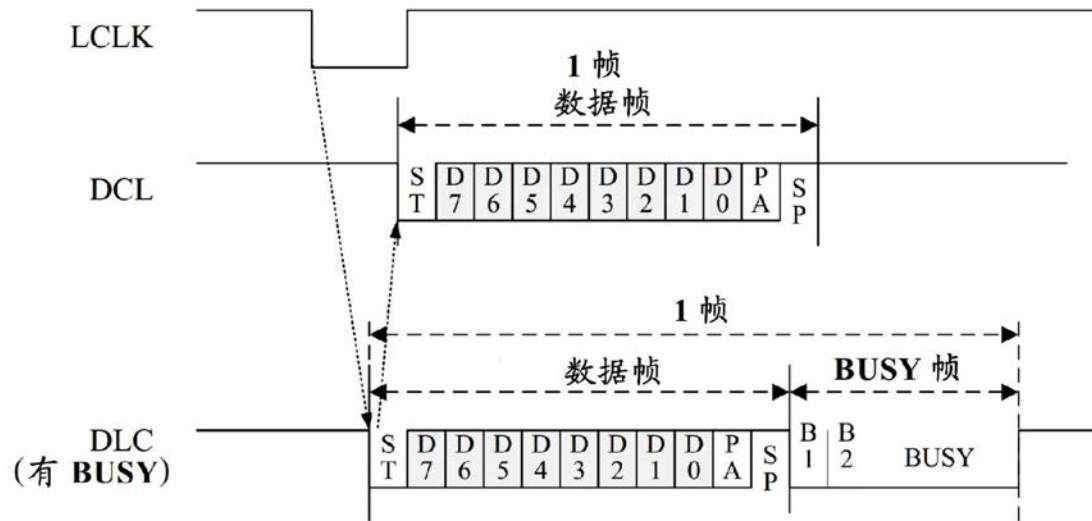


图7B

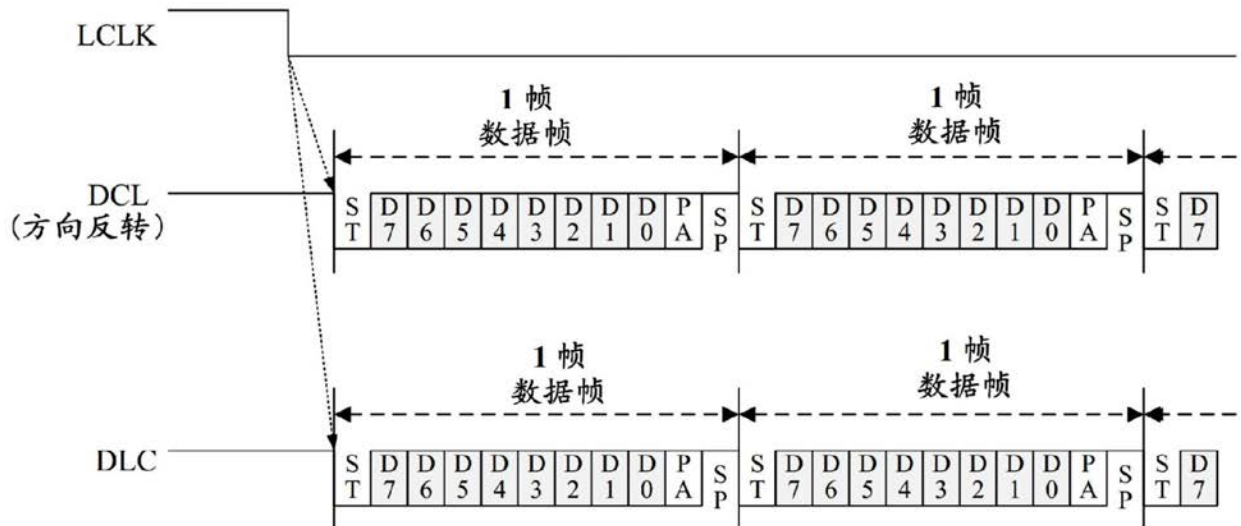


图7C

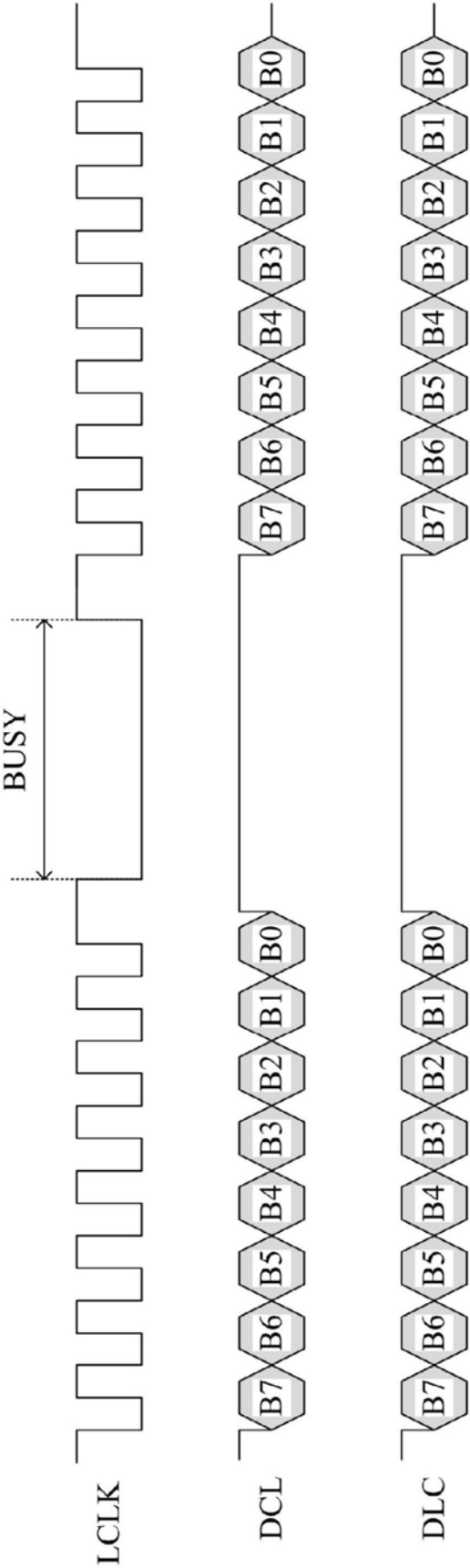


图8