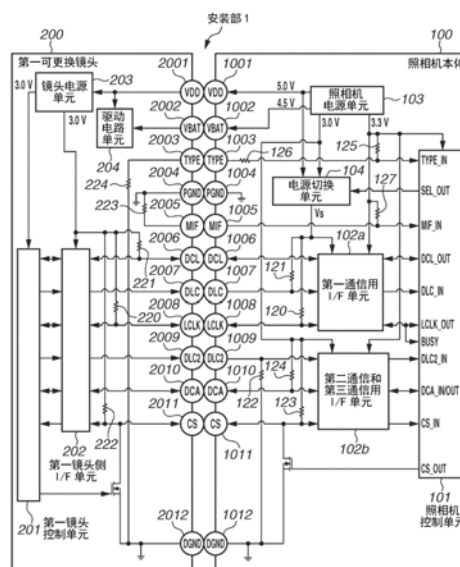




(45) 授权公告日 2021.11.30

权利要求书3页 说明书45页 附图34页

本发明涉及一种安装装置及其控制方法、配件和存储介质。在包括配件能够附接和能够脱离的安装件的安装装置中,沿着所述安装件的圆周方向配置的并且用于与所述配件的电气连接的多个端子包括:第一端子,其用于将用作第一电压的驱动电源供给至所述配件;以及第二端子,其表现出根据安装至所述安装装置的所述配件而改变的电压,其中,所述第二端子能够被设置为输入状态或输出状态,并且在没有经由所述第一端子向所述配件输出所述驱动电源的时间段期间被设置为所述输入状态。



1. 一种安装装置,包括第二安装件,其中包括第一安装件的配件能够附接至所述第二安装件以及能够从所述第二安装件脱离,所述安装装置包括:

多个端子,其沿着所述第二安装件的圆周方向配置,并且用于与所述配件的电气连接,所述多个端子包括:第一端子,其用于在所述配件处于安装至所述安装装置的状态下,供给作用于驱动所述配件的内部构件的第一电压的驱动电源;以及第二端子,其与所述第一端子相邻布置,并且表现出根据安装至所述安装装置的所述配件而改变的电压,

其中,所述第二端子能够被设置为输入状态或输出状态,并且在没有经由所述第一端子向所述配件输出所述驱动电源的时间段期间被设置为所述输入状态。

2. 根据权利要求1所述的安装装置,其中,所述第二端子在经由所述第一端子向所述配件输出所述驱动电源的时间段期间被设置为所述输出状态。

3. 根据权利要求2所述的安装装置,其中,与在所述输入状态下相比,在所述输出状态下表现出低电平的电压的情况下,所述第二端子在阻抗上变得更低,以及

所述第二端子在经由所述第一端子向所述配件输出所述驱动电源的时间段期间在所述输出状态下表现出低电平的电压。

4. 根据权利要求2所述的安装装置,还包括控制单元,所述控制单元包括连接至所述第二端子的端口,

其中,所述控制单元能够通过将所述端口的状态设置为所述输入状态或所述输出状态来设置所述第二端子的状态,并且能够检测所述端口的电压。

5. 根据权利要求4所述的安装装置,其中,所述控制单元的耐压低于所述第一电压。

6. 根据权利要求5所述的安装装置,其中,所述第二端子经由具有第一电阻值的第一元件连接至所述端口,并且经由具有与所述第一电阻值不同的第二电阻值的第二元件而上拉连接至电源单元,所述电源单元用于输出比所述第一电压低的第二电压。

7. 根据权利要求6所述的安装装置,其中,

所述第二端子经由具有所述第一电阻值的所述第一元件和具有第三电阻值的第三元件连接至所述端口,以及

所述第三电阻值是基于所述第一电阻值和所述第二电阻值所设置的,使得不超过允许输入至所述端口的电流值的上限。

8. 根据权利要求7所述的安装装置,其中,在所述第二端子处于所述输入状态的情况下,所述控制单元能够基于连接至所述第二端子的所述端口的电压来判别安装至所述安装装置的所述配件的类型。

9. 根据权利要求8所述的安装装置,其中,所述控制单元被配置为进行控制,以使得所述第二端子被设置为所述输出状态、直到在经由所述第一端子的所述驱动电源的供给停止之后经过了预定时间为止。

10. 根据权利要求9所述的安装装置,其中,所述预定时间至少长于或等于直到在经由所述第一端子的所述驱动电源的供给停止之后所述第一端子的电压变得低于所述第二电压为止所需的时间。

11. 根据权利要求1所述的安装装置,还包括端子保持单元,所述端子保持单元具有从面向所述第二安装件的与所述第一安装件的接触面的一侧观看到的在与所述第二安装件的中心轴平行的方向上形成的级差,

其中,所述多个端子包括保持在所述级差中的第一级上的所述第一端子和所述第二端子、以及保持在所述级差中的与所述第一级不同的第二级上并且用于检测所述配件已安装至所述安装装置的第三端子,以及

所述多个端子中的所述第一级所保持的端子的数量小于所述多个端子中的所述第二级所保持的端子的数量。

12. 根据权利要求10所述的安装装置,其中,所述配件的内部构件是致动器。

13. 根据权利要求1所述的安装装置,其中,所述安装装置设置在所述配件能够附接和能够脱离的摄像设备中。

14. 根据权利要求1所述的安装装置,其中,所述安装装置设置在适配器中,所述适配器使得能够将可更换镜头作为所述配件安装至所述安装装置。

15. 一种配件,其以能够脱离的方式附接至根据权利要求1所述的安装装置,其中所述配件包括所述第一安装件。

16. 一种安装装置,包括第二安装件,其中包括第一安装件的配件能够附接至所述第二安装件以及能够从所述第二安装件脱离,所述安装装置包括:

多个端子,其沿着所述第二安装件的圆周方向配置,并且用于与所述配件的电气连接,所述多个端子包括:第一端子,其用于在所述配件处于安装至所述安装装置的状态下,将表现出第一电压的电源供给至所述配件;以及第二端子,其与所述第一端子相邻布置;以及

控制单元,其包括连接至所述第二端子的端口,

其中,所述控制单元的耐压低于所述第一电压,以及

所述第二端子在经由所述第一端子向所述配件输出所述第一电压的电源的时间段期间被设置为输出状态。

17. 根据权利要求16所述的安装装置,其中,

所述第二端子经由具有第一电阻值的元件连接至所述端口,并且经由具有与所述第一电阻值不同的第二电阻值的元件上拉连接至电源单元,所述电源单元用于输出比所述第一电压低的第二电压,以及

所述第一电阻值是基于所述第二电阻值所设置的,使得不超过允许输入至所述端口的电流值的上限。

18. 根据权利要求16所述的安装装置,其中,所述安装装置设置在所述配件能够附接和能够脱离的摄像设备中。

19. 根据权利要求16所述的安装装置,其中,所述安装装置设置在适配器中,所述适配器使得能够将可更换镜头作为所述配件安装至所述安装装置。

20. 一种安装装置所用的控制方法,所述安装装置包括第二安装件,其中包括第一安装件的配件能够附接至所述第二安装件以及能够从所述第二安装件脱离,所述控制方法包括:

设置多个端子,所述多个端子沿着所述第二安装件的圆周方向配置并且用于与所述配件的电气连接,所述多个端子包括:第一端子,其用于在所述配件处于安装至所述安装装置的状态下,供给用作用于驱动所述配件的内部构件的第一电压的驱动电源;以及第二端子,其与所述第一端子相邻布置,表现出根据安装至所述安装装置的所述配件而改变的电压,并且能够被设置为输入状态或输出状态;以及

在没有经由所述第一端子向所述配件输出所述驱动电源的时间段期间,将所述第二端子设置为所述输入状态。

21.一种安装装置所用的控制方法,所述安装装置包括第二安装件,其中包括第一安装件的配件能够附接至所述第二安装件以及能够从所述第二安装件脱离,所述控制方法包括:

设置多个端子,所述多个端子沿着所述第二安装件的圆周方向配置并且用于与所述配件的电气连接,所述多个端子包括:第一端子,其用于在所述配件处于安装至所述安装装置的状态下,将表现出第一电压的电源供给至所述配件;以及第二端子,其与所述第一端子相邻布置;

设置控制单元,所述控制单元包括连接至所述第二端子的端口,其中所述控制单元的耐压低于所述第一电压;以及

在经由所述第一端子向所述配件输出所述第一电压的电源的时间段期间,将所述第二端子设置为输出状态。

22.一种存储有程序的非暂时性计算机可读存储介质,所述程序用于在被执行时使得计算机执行根据权利要求20或21所述的控制方法。

安装装置及其控制方法、配件和存储介质

技术领域

[0001] 本发明的方面一般涉及各自包括安装件的摄像设备和配件,其中该安装件包括能够电气连接至其它设备的端子。

背景技术

[0002] 相对于摄像设备可附接且可脱离的已知配件(照相机配件)在该配件处于正安装至摄像设备状态期间,从摄像设备接收电源的供给、或者在配件和摄像设备之间进行例如各种指示和数据的通信。通常,为了使得能够进行这样的电源供给和通信,用于在摄像设备和配件之间联接的被称为安装件的安装部包括多个端子,这多个端子被配置为通过与其它端子接触来电气连接至其它端子。然后,这多个端子可用于经由不同的通信系统进行相应独立的通信。

[0003] 例如,在日本特开2012-078770所论述的技术中,提供在通信速度上独立且不同的多个通信系统,并且确定与这多个通信系统分别相关联的端子的配置顺序。然后,在日本特开2012-078770所论述的技术中,与通信速度高的通信系统相关联的端子位于电流的变化少的电源端子的附近。

发明内容

[0004] 根据本发明的一个方面,一种安装装置,包括第二安装件,其中包括第一安装件的配件能够附接至所述第二安装件以及能够从所述第二安装件脱离,所述安装装置包括:多个端子,其沿着所述第二安装件的圆周方向配置,并且用于与所述配件的电气连接,所述多个端子包括:第一端子,其用于在所述配件处于安装至所述安装装置的状态下,供给用作用于驱动所述配件的内部构件的第一电压的驱动电源;以及第二端子,其与所述第一端子相邻布置,并且表现出根据安装至所述安装装置的所述配件而改变的电压,其中,所述第二端子能够被设置为输入状态或输出状态,并且在没有经由所述第一端子向所述配件输出所述驱动电源的时间段期间被设置为所述输入状态。

[0005] 根据本发明的一个方面,一种配件,其以能够脱离的方式附接至上述安装装置。

[0006] 根据本发明的一个方面,一种安装装置,包括第二安装件,其中包括第一安装件的配件能够附接至所述第二安装件以及能够从所述第二安装件脱离,所述安装装置包括:多个端子,其沿着所述第二安装件的圆周方向配置,并且用于与所述配件的电气连接,所述多个端子包括:第一端子,其用于在所述配件处于安装至所述安装装置的状态下,将表现出第一电压的电源供给至所述配件;以及第二端子,其与所述第一端子相邻布置;以及控制单元,其包括连接至所述第二端子的端口,其中,所述控制单元的耐压低于所述第一电压,以及所述第二端子在经由所述第一端子向所述配件输出所述第一电压的电源的时间段期间被设置为输出状态。

[0007] 根据本发明的另一方面,一种安装装置所用的控制方法,所述安装装置包括第二安装件,其中包括第一安装件的配件能够附接至所述第二安装件以及能够从所述第二安装

件脱离,所述控制方法包括:设置多个端子,所述多个端子沿着所述第二安装件的圆周方向配置并且用于与所述配件的电气连接,所述多个端子包括:第一端子,其用于在所述配件处于安装至所述安装装置的状态下,供给用作用于驱动所述配件的内部构件的第一电压的驱动电源;以及第二端子,其与所述第一端子相邻布置,表现出根据安装至所述安装装置的所述配件而改变的电压,并且能够被设置为输入状态或输出状态;以及在没有经由所述第一端子向所述配件输出所述驱动电源的时间段期间,将所述第二端子设置为所述输入状态。

[0008] 根据本发明的另一方面,一种安装装置所用的控制方法,所述安装装置包括第二安装件,其中包括第一安装件的配件能够附接至所述第二安装件以及能够从所述第二安装件脱离,所述控制方法包括:设置多个端子,所述多个端子沿着所述第二安装件的圆周方向配置并且用于与所述配件的电气连接,所述多个端子包括:第一端子,其用于在所述配件处于安装至所述安装装置的状态下,将表现出第一电压的电源供给至所述配件;以及第二端子,其与所述第一端子相邻布置;设置控制单元,所述控制单元包括连接至所述第二端子的端口,其中所述控制单元的耐压低于所述第一电压;以及在经由所述第一端子向所述配件输出所述第一电压的电源的时间段期间,将所述第二端子设置为输出状态。

[0009] 根据本发明的另一方面,一种存储有程序的非暂时性计算机可读存储介质,所述程序用于在被执行时使得计算机控制上述安装装置。

[0010] 通过以下参考附图对实施例的说明,本发明的更多特征将变得明显。

附图说明

[0011] 图1是举例示出根据本发明实施例的能够安装至照相机本体的照相机配件的类型的系统图。

[0012] 图2是举例示出根据本实施例的包括第一可更换镜头和允许该第一可更换镜头直接联接至的照相机本体的照相机系统的框图。

[0013] 图3是举例示出根据本实施例的在第一可更换镜头连接至照相机本体的状态下的第一可更换镜头和照相机本体的内部结构的框图。

[0014] 图4A和4B是分别举例示出根据本实施例的照相机安装件A和镜头安装件B的结构图。

[0015] 图5A、5B和5C是举例示出根据本实施例的由照相机安装件A和镜头安装件B的相对转动引起的各个端子之间的连接状态的图。

[0016] 图6是举例示出根据本实施例的第二可更换镜头经由转换适配器安装至照相机本体的状态的框图。

[0017] 图7A和7B是分别举例示出根据本实施例的照相机安装件C和镜头安装件D的结构图。

[0018] 图8A和8B是举例示出根据本实施例的在第二可更换镜头经由转换适配器安装至照相机本体的情况下的各个安装件之间的连接状态的图。

[0019] 图9是举例示出根据本实施例的第一可更换镜头经由中间配件安装至照相机本体的状态的框图。

[0020] 图10A和10B是举例示出根据本实施例的在第一可更换镜头经由中间配件安装至照相机本体的情况下的各个安装件之间的连接状态的图。

- [0021] 图11A、11B、11C、11D和11E是举例示出根据本实施例的照相机本体的TYPE_IN端子和各个照相机配件之间的连接状态的图。
- [0022] 图12是举例示出在照相机配件中的任一照相机配件安装至照相机本体的情况下的直到第一通信开始为止所进行的操作的流程图。
- [0023] 图13是举例示出根据本实施例的与第二通信有关的操作的流程图。
- [0024] 图14是举例示出根据本实施例的第三通信中的广播通信的时序图。
- [0025] 图15是举例示出根据本实施例的第三通信中的对等 (P2P) 通信的时序图。
- [0026] 图16A和16B是举例示出根据本实施例的照相机安装件A和镜头安装件B中的CS端子、DCA端子和DGND端子的内部结构的图。
- [0027] 图17A、17B、17C和17D是举例示出本实施例的根据各自与LCLK端子相邻布置的端子的差异而在电气回路中发生的影响的图。
- [0028] 图18是举例示出根据本实施例的照相机本体的照相机安装件A的内部结构的图。
- [0029] 图19A和19B是举例示出根据本实施例的照相机本体和第一可更换镜头的外观立体图的图。
- [0030] 图20是根据本发明的变形例的安装机构的分解立体图。
- [0031] 图21A、21B和21C是举例示出根据变形例的安装机构的非联接状态的图。
- [0032] 图22A、22B和22C是举例示出根据变形例的安装机构的联接状态的图。
- [0033] 图23A和23B是举例示出根据本发明的变形例的照相机本体的内部结构的框图。
- [0034] 图24是举例示出根据本实施例的能够用于通过使用模式2来进行第一可更换镜头的驱动控制的电力模式的图。
- [0035] 图25是举例示出根据本实施例的用于照相机本体和照相机配件之间的驱动电源的电源控制确定处理的流程图。

具体实施方式

[0036] 以下将参考附图来详细说明本发明的各种实施例、特征和方面。

[0037] <摄像设备和照相机配件的连接系统>

[0038] 如下参考图1~图19A和19B来说明本发明的实施例。

[0039] 首先,参考图1来说明根据本实施例的采用镜头可更换系统的摄像设备与照相机配件之间的连接的示例。图1是举例示出根据本实施例的能够安装至照相机本体100的照相机配件的类型的系统图。此外,本实施例中的照相机配件的示例包括可更换镜头、转换适配器和中间配件,其各自均包括能够联接至摄像设备中所设置的照相机安装件的配件安装件。具体地,上述配件安装件包括多个配件凹部和多个配件凸部(tab),其中这多个配件凹部和多个配件凸部能够与沿着与光轴大致垂直的圆周方向顺次配置在照相机安装件中的多个照相机凸部和多个照相机凹部接合。然后,配件安装件能够从各个安装件的凸部和凹部彼此配合的配合状态转变为各个安装件的凸部在与光轴平行的方向(以下简称为“光轴方向”)上彼此接合的接合状态。此外,配合状态对应于以下所述的照相机配件的安装开始状态,并且接合状态对应于以下所述的照相机配件的安装完成状态。

[0040] 参考图1来说明能够连接至照相机本体100的照相机配件。第一可更换镜头200是能够直接安装至照相机本体100上的照相机配件其中之一,并且包括镜头安装件B,该镜头

安装件B用作能够直接联接至照相机本体100的(以下所述的)照相机安装件的配件安装件。此外,中间配件500是能够直接安装至照相机本体100的照相机配件其中之一,并且包括用作能够直接联接至照相机本体100的配件安装件的镜头安装件B和能够直接联接至第一可更换镜头200的照相机安装件A。因而,第一可更换镜头200也能够经由中间配件500连接至照相机本体100。

[0041] 此外,第二可更换镜头300能够经由能够直接安装至照相机本体100的转换适配器400间接地安装至照相机本体100。因而,用作第二可更换镜头300中所设置的配件安装件的镜头安装件D不能直接联接至照相机本体100中所设置的照相机安装件A。然后,转换适配器400中所设置的照相机安装件C能够直接联接(安装)至第二可更换镜头300的镜头安装件D。

[0042] 如上所述,第一可更换镜头200、使用中间配件500作为联接媒介的第一可更换镜头200和使用转换适配器400作为联接媒介的第二可更换镜头300各自均能够安装至照相机本体100。此外,在下文,关于第一可更换镜头200和第二可更换镜头300共通的说明,将第一可更换镜头200和第二可更换镜头300统称为“可更换镜头”。

[0043] <照相机本体100和第一可更换镜头200的基本结构>

[0044] 接着,参考图2来说明照相机本体100和第一可更换镜头200的基本结构。图2是举例示出根据本实施例的包括第一可更换镜头200和允许第一可更换镜头200直接联接至的(允许第一可更换镜头200附接和脱离的)照相机本体100的照相机系统的框图。在图2中,将第一可更换镜头200和照相机本体100中所设置的各个安装件都统称为“安装部1”。以下说明第一可更换镜头200和照相机本体100中所设置的各个安装件的详情。此外,在本实施例中,摄像设备(例如,照相机本体100)和照相机配件(例如,第一可更换镜头200)能够相对于彼此附接和脱离。

[0045] 照相机本体100是以数字照相机为代表的摄像设备。如图2所示,照相机本体100包括电荷存储型固态图像传感器(以下简称为“图像传感器”)12,其对由第一可更换镜头200的内部所设置的透镜10引导的被摄体的光学图像进行光电转换以输出电气信号。此外,照相机本体100包括:模数(A/D)转换单元13,用于将从图像传感器12输出的模拟电气信号转换成数字信号;以及图像处理单元14,用于对该数字信号进行各种图像处理操作以生成视频信号。图像处理单元14所生成的视频信号(静止图像或运动图像)能够显示在显示单元15上并且记录在记录介质16上。

[0046] 此外,照相机本体100包括存储器17,该存储器17作用于对视频信号进行处理的缓冲器,并且存储以下所述的照相机控制单元101使用的操作程序。

[0047] 此外,照相机本体100包括照相机操作输入单元18,该照相机操作输入单元18例如包括用于进行电源接通和电源断开的电源开关、用于开始视频信号的记录的摄像开关(释放开关)、以及用于进行各种菜单的设置的选择和设置开关。此外,照相机本体100包括照相机控制单元101,该照相机控制单元101包括用于整体地控制照相机本体100和能够安装至照相机本体100的照相机配件的操作的微处理器(或中央处理单元(CPU))。例如,照相机控制单元101基于从照相机操作输入单元18输入的信号来进行各种设置操作,或者控制经由安装部1与第一可更换镜头200中所包括的第一镜头控制单元201的通信。

[0048] 另一方面,第一可更换镜头200包括透镜10,该透镜10是包括诸如变焦透镜、移位透镜和调焦透镜等的多个透镜组以及诸如光圈等的光量调节构件的光学构件。此外,第一

可更换镜头200包括用于使诸如多个透镜组和光量调节构件等的光学构件的组件移动或工作的致动器,并且还包括用于驱动这些致动器的透镜驱动单元11。此外,第一可更换镜头200包括第一镜头控制单元201,该第一镜头控制单元201包括用于整体地控制第一可更换镜头200的操作的镜头微处理器(或镜头CPU(LCPU))。例如,第一镜头控制单元201控制经由安装部1与照相机控制单元101的通信,或者控制透镜驱动单元11。

[0049] <电气端子的基本结构>

[0050] 接着,参考图3来说明在照相机本体100和第一可更换镜头200之间的连接状态下的照相机内部结构。图3是举例示出根据本实施例的在第一可更换镜头200连接至照相机本体100的状态下的第一可更换镜头200和照相机本体100的内部结构的框图。此外,照相机安装件和镜头安装件包括锁定机构、安装件保持机构和多个电气端子。以下说明各个安装件的详情。

[0051] 如图3所示,安装部1包括能够使照相机本体100和第一可更换镜头200彼此电气连接的多个端子。在照相机本体100中,如图4A所示,多个端子(照相机侧端子)作为与环状的照相机安装件A的端子保持部相对应的触点保持构件105中所设置的多个电气触点引脚而露出到照相机本体100的外部。此外,在第一可更换镜头200中,如图4B所示,多个端子(配件侧端子)作为与环状的镜头安装件B的端子保持部相对应的触点面保持构件205中所设置的多个电气触点面而露出到第一可更换镜头200的外部。照相机本体100侧的电气触点引脚和第一可更换镜头200侧的电气触点面在第一可更换镜头200安装至照相机本体100的状态下保持彼此接触,使得各个相应触点彼此电气连接。

[0052] 此外,在本实施例中,各安装件设置有作为光轴方向(安装件的中心轴方向)上的高度差的级差,使得在各个安装件中所形成的各个相应端子之间的接触位置在各安装件的光轴方向上彼此不同。假定将这样的多个端子用作单个组件,并且在各安装件中,假定各端子作为单个布线部连接至挠性印制电路板。

[0053] 图18是举例示出根据本实施例的照相机本体100的照相机安装件A的内部结构的图。例如,如图18所示,各端子通过单个挠性印制电路板106电气连接至照相机本体100的内部所设置的内部电路板(未示出)。然后,触点保持构件105在其保持有各个端子的位置处设置有各个端子可插入的多个孔部,使得用作照相机侧端子的端子1001~1012分别插入这多个孔部中。在该状态下,限制板107将各端子限制到沿光轴方向的被摄体侧(安装件接触面侧),并且螺杆108a、108b和108c在穿过限制板107的贯通孔的状态下被紧固到触点保持构件105。

[0054] 此外,在本实施例中,尽管已经说明了照相机本体100中的照相机安装件A的单个单元结构,但这也适用于以下至少针对多个端子电气连接至单个挠性印制电路板(布线)的特征所述的其它安装件。

[0055] 在该结构中,例如,与将各安装件的一组端子分割成多个单元并且各个单元沿安装件的圆周方向散布的情况相比,各个端子可以整体位于远离图像传感器12的前方所设置的曝光开口的位置。因此,在例如在照相机配件安装至照相机本体100时、不期望的光入射到照相机安装件侧的情况下,可以降低被由金属构件制成的端子反射的不期望的光对被摄体的摄像的影响。此外,使端子形成为单个单元减少了摄像设备和照相机配件的内部的布线的任何复杂配置,并且便于各安装件的组装。

[0056] 如下说明照相机安装件A和镜头安装件B这两者共通的各端子的功能。VDD端子1001和2001是用于从照相机本体100向照相机配件(例如,第一可更换镜头200)供给主要用作在通信控制中使用的通信电力的通信控制用电源(VDD)的端子。此外,将经由VDD端子1001和2001供给至第一可更换镜头200的电源的电压设置为5.0V。

[0057] VBAT端子1002和2002是用于从照相机侧向照相机配件侧供给驱动用电源(VBAT)的端子,其中该驱动用电源(VBAT)作用于驱动光圈和调焦透镜的致动器的机械驱动部的操作所使用的驱动电力。换句话说,VBAT端子1002和2002是用于供给除上述的通信电力以外的电力的端子。此外,将经由VBAT端子1002和2002供给至第一可更换镜头200的电源的电压设置为4.5V。此外,上述的VDD端子和VBAT端子是用于从照相机本体100向照相机配件供给电源的电源系统端子。此外,经由VBAT端子所要供给的电压被配置成通过根据安装至照相机本体100的配件的类型改变电源电路的输出设置而可改变。

[0058] DGND端子1012和2012是与通信控制用电源VDD相关联的接地端子(地端子)。换句话说,DGND端子1012和2012是表现出与预定端子相关联的地电平(该低电平的电压)的端子。此外,在本实施例中,术语“接地”是指使地端子的电压的电平等于大致与诸如电池等的电源的负电极侧的电平相同的电平(地电平)。

[0059] PGND端子1004和2004是表现出与照相机本体100和照相机配件(例如,第一可更换镜头200)中所设置的包括例如马达(致动器)的机械驱动系统的端子相关联的地电平的端子。换句话说,PGND端子是与驱动用电源VBAT相关联的接地端子(地端子)。上述的DGND端子和PGND端子是用于使照相机本体100和照相机配件的各种电源系统连接至地电平的地端子。

[0060] MIF端子1005和2005是用于检测到照相机配件(例如,第一可更换镜头200)已安装至照相机本体100的端子。MIF端子线经由电阻器R_MIF 127被上拉至与照相机控制单元101的电源的电位相同的电位,并且连接至作为照相机控制单元101的输入端子的MIF_IN端子。照相机控制单元101检测MIF端子所表现出的电压的电平,由此检测到照相机配件已安装至照相机本体100或已从照相机本体100脱离。然后,例如,在上述检测方法检测到照相机配件的安装之后,照相机控制单元101进行控制,以开始进行向电源系统端子的电源供给并且开始进行照相机本体100和照相机配件之间的通信。

[0061] TYPE端子1003和2003是用于判别安装至照相机本体100的照相机配件(例如,第一可更换镜头200)的类型的端子。照相机控制单元101检测TYPE端子所表现出的信号的电压的值,并且基于所检测到的值来判别安装至照相机本体100的照相机配件的类型。此外,在第一可更换镜头200中,TYPE端子利用以下所述的预定电阻值下拉连接至DGND端子。此外,该电阻值根据照相机配件的类型而改变。

[0062] 接着,说明照相机本体100和照相机配件之间的通信所用的各种端子。此外,将安装部1中所设置的多个通信端子分割成多个通信系统(组),并且各通信系统能够独立地进行通信。在本实施例中,将LCLK端子1008和2008、DCL端子1006和2006以及DLC端子1007和2007设置为进行第一通信的第一通信单元的端子。此外,将DLC2端子1009和2009设置为独立于第一通信单元的进行第二通信的第二通信单元的端子。此外,将CS端子1011和2011以及DCA端子1010和2010设置为独立于第一通信单元和第二通信单元的进行第三通信的第三通信单元的端子。在本实施例中,照相机控制单元101和第一镜头控制单元201能够经由上

述的多个通信端子进行彼此独立的第一通信～第三通信。

[0063] 作为第一通信单元的端子的LCLK端子1008和2008是从照相机本体100输出至照相机配件的通信用时钟信号所用的端子,并且也是照相机本体100监视照相机配件的忙状态所使用的端子。

[0064] 作为第一通信单元的端子的DCL端子1006和2006是进行照相机本体100和照相机配件之间的双向通信所使用的通信数据所用的端子。

[0065] 作为第一通信单元的端子的DLC端子1007和2007是从照相机配件(例如,第一可更换镜头200)输出至照相机本体100的通信数据所用的端子。

[0066] 上述的与第一通信单元相关联的LCLK端子、DCL端子和DLC端子能够将信号的输出方法在所谓的CMOS输出类型和所谓的开放类型之间切换。此外,本实施例中的CMOS输出类型是在电压表现出的高(H)侧和低(L)侧这两者都具有开关输出的类型。另一方面,开放类型是仅在L侧具有开关输出的类型。此外,本实施例中的开放类型是所谓的开漏类型,但也可以是开集类型。

[0067] 作为第二通信单元的端子的DLC2端子1009和2009是从照相机配件(例如,第一可更换镜头200)输出至照相机本体100的通信数据所用的端子。

[0068] 作为第三通信单元的端子的DCA端子1010和2010是进行照相机本体100和照相机配件(例如,第一可更换镜头200)之间的双向通信所使用的通信数据所用的端子。

[0069] 作为第三通信单元的端子的CS端子1011和2011是照相机本体100和照相机配件(例如,第一可更换镜头200)之间的通信请求所用的信号端子。此外,在本实施例中,将在第一可更换镜头200安装至照相机本体100的情况下与第一通信单元～第三通信单元相关联的各个端子中的通信电压设置为3.0V。

[0070] <安装部1的构造>

[0071] 接着,参考图4A和4B以及图5A、5B和5C来说明包括照相机安装件A和镜头安装件B的安装部1的构造。图4A和4B是举例示出根据本实施例的照相机安装件A和镜头安装件B的结构的图。图4A示出照相机本体100中所设置的照相机安装件A的正面图,并且图4B示出第一可更换镜头200中所设置的镜头安装件B的正面图。图5A～5C是举例示出根据本实施例的由照相机安装件A和镜头安装件B的相对转动引起的各个端子之间的连接状态的图。图5A示出照相机安装件A和镜头安装件B之间的安装开始状态,图5B示出照相机安装件A和镜头安装件B之间的安装转变状态,并且图5C示出照相机安装件A和镜头安装件B之间的安装完成状态。此外,图5A～5C示出如从与照相机安装件A和镜头安装件B各自的光轴垂直的方向所观看到的各个安装件中所设置的端子的状态。这里,上述的光轴与通过照相机安装件A和镜头安装件B各自的开口部分的中心的中心轴平行。

[0072] 此外,图5A所示的状态是如下的状态:照相机安装件A中所设置的多个凸部已插入镜头安装件B中所设置的多个凹部中,并且镜头安装件B中所设置的多个凸部已插入照相机安装件A中所设置的多个凹部中。在从图5A所示的状态起照相机安装件A和镜头安装件B在镜头安装方向上相对于彼此转动的情况下,这样的状态转变为图5C所示的两个安装件中所设置的各个相应端子已彼此连接的状态。这里,镜头安装方向是与照相机安装件A(和镜头安装件B)的中心轴垂直的方向,并且表示以照相机安装件A侧为基准的可更换镜头的安装方向。此外,在(可更换镜头的)光轴和安装件中心轴彼此一致的情况下,镜头安装方向和光

轴彼此垂直。然后,在图5C所示的状态下,照相机安装件A和镜头安装件B之间的相对转动受到作为各安装件中所设置的转动限制构件的锁定机构(未示出)限制。

[0073] 此外,图19A和19B是举例示出根据本实施例的照相机本体100和第一可更换镜头200的外观立体图的图。图19A示出第一可更换镜头200已安装至照相机本体100的状态,并且图19B示出第一可更换镜头200已从照相机本体100脱离的状态。

[0074] 如图19A和19B所示,照相机本体100和第一可更换镜头200分别包括各自设置有与垂直于光轴的方向平行的接触面的照相机安装件A和镜头安装件B。在照相机安装件A和镜头安装件B的各个基准面彼此接触的状态下,照相机本体100和第一可更换镜头200能够相对于彼此从上述的安装开始位置转动到安装完成位置。

[0075] 此外,图5B所示的状态是如下的状态:在上述的照相机安装件A和镜头安装件B的安装开始状态和安装完成状态之间的状态期间,仅PGND端子早于其它各个相应端子已开始彼此连接。以下说明该状态的详情。

[0076] 这里,在本实施例的随后的说明中,将照相机安装件中所设置的电气端子称为触点引脚,并且将镜头安装件中所设置的电气端子称为触点面(或片)。此外,可以采用如下的结构:照相机安装件中所设置的端子被形成成为触点面,并且镜头安装件中所设置的端子被形成成为触点引脚。

[0077] 在本实施例的安装部1中,如图4A和4B以及图5A~5C所示,各安装件被配置成具有在光轴方向上形成有级差的两级结构。如图5A所示,在照相机本体100的照相机安装件A中,将向着被摄体侧突出的级称为“照相机安装件上级”(第二级),并且将在图像传感器侧的级称为“照相机安装件下级”(第一级)。因而,照相机安装件上级与照相机安装件下级相比在光轴方向上向着被摄体侧(或照相机配件侧)突出得更多。

[0078] 此外,如图5A所示,在第一可更换镜头200的镜头安装件B中,将向着被摄体侧凹进的级称为“镜头安装件下级”(第二级),并且将在镜头安装件B安装至照相机安装件A的状态下向着图像传感器侧突出的级称为“镜头安装件上级”(第一级)。因而,在镜头安装件B安装至照相机安装件A的状态下,镜头安装件上级与镜头安装件下级相比在光轴方向上向着图像传感器侧突出得更多。此外,照相机安装件上级的端子被配置为仅能与镜头安装件下级的端子接触,并且照相机安装件下级的端子被配置为仅能与镜头安装件上级的端子接触。此外,在照相机安装件A中,照相机安装件下级位于沿相对于镜头安装件B的转动方向(配件的安装方向)的近侧,并且照相机安装件上级位于沿这样的转动方向的远侧。此外,在镜头安装件B中,镜头安装件上级位于沿相对于照相机安装件A的转动方向的近侧,并且镜头安装件下级位于沿这样的转动方向的远侧。

[0079] 此外,在本实施例中,尽管为了使电气连接所使用的端子(在与各安装件的中心轴平行的方向上)配置的位置不同、照相机安装件A和镜头安装件B这两者被配置成具有级差,但本实施例不限于此。在各安装件中,可以采用端子配置的位置不同的任何结构。例如,可以采用设置有端子配置的位置相对于与各安装件的中心轴平行的方向渐进地不同的倾斜的结构或者在与各安装件的中心轴平行的方向上以突出方式设置的端子自身的突出量不同的结构。

[0080] 此外,如图5C所示,在镜头安装件B和照相机安装件A上所设置的各个端子彼此滑动并彼此接触的同时,镜头安装件B相对于照相机安装件A(在图5C中向右)转动地移动。然

后,例如,在第一可更换镜头200完全安装至照相机本体100的状态下,照相机安装件A的触点引脚和分别配对的(相应的)镜头安装件B的触点面以独立的方式彼此电气连接。此外,在以下,为了便于说明,在照相机安装件A和镜头安装件B中,将使彼此电气配对(电气相对应)的端子彼此电气导通称为“连接”,并且将使彼此没有电气配对(没有电气相对应)的端子彼此电气导通称为“接触”。

[0081] 此外,在本实施例中,照相机安装件A和镜头安装件B中所设置的多个凸部组包括卡口式凸部,并且在这些凸部组通过所谓的卡口式联接方法在光轴方向上彼此接合的情况下,照相机安装件A和镜头安装件B之间的安装(联接)完成。

[0082] 按照如下说明根据本实施例的安装部1的端子的排列顺序。此外,在本实施例中,将镜头(配件)安装方向定义为以照相机安装件A为基准的镜头安装件B的相对转动(安装)方向。因此,以配件安装方向为基准,将照相机安装件A中所设置的端子中的最后与镜头安装件B中所设置的端子其中之一接触的端子(VDD端子)所处的一侧视为镜头安装方向的远侧,并且将与这样的远侧相反的一侧视为近侧。然后,将镜头安装件B中所设置的端子中的首先与照相机安装件A中所设置的端子其中之一接触的端子(VDD端子)所处的一侧视为镜头安装方向的远侧,并且将与这样的远侧相反的一侧视为近侧。如图5A所示,在照相机安装件上级,VDD端子1001、VBAT端子1002、TYPE端子1003和PGND端子1004从镜头安装方向的远侧(结束端)起顺次配置。此外,镜头安装方向的远侧是在进行第一可更换镜头200向照相机本体100的安装时最后与镜头安装件B中所设置的端子其中之一接触的端子所处的一侧。

[0083] 在照相机安装件下级,MIF端子1005、DCL端子1006、DLC端子1007、LCLK端子1008、DLC2端子1009、DCA端子1010、CS端子1011和DGND端子1012从镜头安装方向的远侧起顺次配置。

[0084] 同样,在镜头安装件下级,VDD端子2001、VBAT端子2002、TYPE端子2003和PGND端子2004从镜头安装方向的远侧起顺次配置。在镜头安装件上级,MIF端子2005、DCL端子2006、DLC端子2007、LCLK端子2008、DLC2端子2009、DCA端子2010、CS端子2011和DGND端子2012从镜头安装方向的远侧起顺次配置。

[0085] 因而,在照相机安装件上级和镜头安装件下级各自配置有四个端子,并且在照相机安装件下级和镜头安装件上级各自配置有八个端子。然后,照相机安装件上级和镜头安装件下级被配置成与照相机安装件下级和镜头安装件上级相比在所配置的端子(露出的触点)的数量上更小。

[0086] 在如卡口式联接方法那样、使照相机安装件和镜头安装件相对于彼此转动以进行摄像设备和照相机配件之间的附接和脱离的情况下,在这样的附接和脱离期间各个安装件中所设置的端子彼此滑动。通常,在光轴方向上的同一面中,在照相机安装件侧,在照相机配件附接至摄像设备或者从摄像设备脱离期间,存在于镜头安装方向的最远侧的触点引脚在配件侧的不与该触点引脚相对应的触点面上没有滑动。此外,在光轴方向上的同一面中,在镜头安装件侧,在照相机配件附接至摄像设备或者从摄像设备脱离期间,存在于镜头安装方向的最近侧的触点面相对于照相机侧的不与该触点面对应的触点引脚没有滑动。因而,在照相机安装件中,与其它触点引脚(端子)相比位于更远处的触点引脚(端子)相对于镜头安装件上所设置的触点面(端子)中的、除在照相机配件安装至摄像设备的状态下该触点引脚接触的触点面以外的触点面未滑动(未接触)。此外,在镜头安装件中,与其它触点面

(端子)相比位于更近处的触点面(端子)相对于照相机安装件上所设置的触点引脚(端子)中的、除在照相机配件安装至摄像设备的状态下该触点面接触的触点引脚以外的触点引脚未滑动(未接触)。

[0087] 然而,关于除上述的特定端子以外的端子,随着镜头安装件相对于照相机安装件的附接或脱离的次数的增加,这样的其它端子可能会磨损。特别地,由于照相机安装件的各端子(触点引脚)是能够在与光轴方向平行的方向上前后移动(突出和退避)的可动引脚、并由此在其前端的一点处相对于镜头安装件的端子(触点面)滑动,因此需要提高各触点引脚相对于滑动移动的耐久性。

[0088] 随着在与光轴垂直的同一面中配置成一行的端子的数量的增加,上述问题更加明显,使得触点引脚和触点面之间的滑动次数增加。然后,由于触点引脚和触点面的磨损导致各端子的接触阻抗上升,因此电压下降变大并且电压降至低于电气回路的工作容许电压范围,使得例如可能发生可更换镜头的误操作。

[0089] 因此,在本实施例中,为了减少端子之间的滑动次数,将端子在光轴方向上保持于的位置划分成两个不同的级、即上级和下级,并且使照相机侧的触点引脚和可更换镜头侧的触点面之间的接触高度在上级和下级之间有所不同。该结构使得能够针对端子保持于的各级减轻由彼此滑动所引起的端子的磨损。

[0090] 另外,在本实施例中,由于使保持于上级和下级的端子的数量彼此不同,因此例如,使多个端子中的重要度高的端子位于端子数量较少的一侧,这使得能够减轻重要端子的磨损。具体地,作为要尽可能防止或抑制接触阻抗的上升的信号的端子的电源系统端子(VDD端子、VBAT端子和PGND端子)位于端子数量较少的照相机安装件上级和镜头安装件下级。另一方面,作为(与电源系统端子相比)受接触阻抗的上升的影响较小的端子的主要用于进行通信的端子位于照相机安装件下级和镜头安装件上级。该结构使得能够向照相机配件进行稳定的电源供给,并且有助于使照相机配件的各操作(例如,调焦控制)稳定。

[0091] 此外,照相机安装件A中的DGND端子1012位于照相机安装件下级且设置在镜头安装方向的最近侧(开始端),因此关于受到照相机侧的触点引脚的滑动运动影响的耐久性位于最不利的位置。然而,为了保护照相机配件中所设置的电气回路或元件不受静电的损害,DGND端子1012需要物理地接地连接至照相机安装件处所形成的金属部分。在本实施例中,为了便于实现由于上述原因而需要的DGND端子的加工,DGND端子位于镜头安装方向的最近侧。

[0092] 此外,在本实施例中,假定如下系统:流经DGND端子的电流值的水平小于流经PGND端子的电流值的水平。因此,在本实施例中,流动的电流值的水平大的PGND端子位于所配置的端子的数量少且对于降低接触阻抗的上升有利的照相机安装件上级(镜头安装件下级)。

[0093] 接着,在根据本实施例的照相机安装件A中,两个电源系统触点引脚(即,VDD端子1001和VBAT端子1002)分别位于照相机安装件上级的如从镜头安装方向的远侧观看到的第一部位和第二部位。此外,在根据本实施例的照相机安装件A中,TYPE端子1003与电源系统端子相邻布置。另外,在根据本实施例的镜头安装件B中,两个电源系统触点面(即,VDD端子2001和VBAT端子2002)分别位于镜头安装件下级的如从镜头安装方向的远侧观看到的第一部位和第二部位。此外,在根据本实施例的镜头安装件B中,TYPE端子2003与电源系统端子相邻布置。此外,上述的端子彼此相邻布置的状态表示在各安装件中端子彼此相邻布置的

状态。

[0094] 利用上述的结构,在根据本实施例的安装部1中,一组两个电源系统端子(VDD端子和VBAT端子)与PGND端子没有彼此相邻。因此,减少了两个电源系统端子与PGND端子之间的端子间短路,使得可以防止由于这样的短路而导致照相机侧所设置的电源电路的任何误操作或故障。

[0095] 此外,使电源系统的VDD端子1001和VBAT端子1002位于镜头安装方向的远侧与位于照相机安装件A的上级的其它端子相比,使得能够减少由照相机配件的附接和脱离引起的端子之间的滑动次数、并在端子的耐久性方面产生优势。此外,为了防止在配件从照相机本体100脱离时、照相机安装件侧的VDD端子1001与镜头安装件侧的VBAT端子2002接触,VDD端子1001与VBAT端子1002相比位于镜头安装方向的更远侧。例如,如果VBAT端子1002与VDD端子1001相比位于镜头安装方向的更远侧,则在配件从照相机本体100脱离时,在VBAT端子2002的电容器中所累积的电荷减少之前VBAT端子1002可能与VDD端子1001接触。在这种情况下,为了驱动例如配件中所包含的内部构件(致动器)而累积在VBAT端子2002的电容器中的电荷可能经由VDD端子1001作为大电流流入照相机本体100。特别地,在配件从照相机本体100快速脱离的情况下可能发生该问题。因此,在本实施例中,在照相机安装件A中,VDD端子1001与VBAT端子1002相比位于镜头安装方向的更远侧。

[0096] 此外,关于位于VBAT端子1002和PGND端子1004之间的TYPE端子1003,在TYPE端子1003的信号线中包括保护元件,这使得能够保护照相机本体100中的电气回路。

[0097] 这里,如果关于除TYPE端子1003以外的端子、与TYPE端子1003一样向各端子的信号线添加保护元件,则可以采取与针对TYPE端子1003的措施相同的措施。然而,由于如上所述DCL端子、DLC端子、LCLK端子、DLC2端子、DCA端子和CS端子各自均是通信所用的端子,因此向这些端子添加保护元件可能导致布线容量增加。在这种情况下,由于通信可能会受到影响使得例如伴随着布线容量的增加、通信波形的上升或下降的响应性受到干扰,因此期望尽可能在通信所用的端子中不设置保护元件的结构。

[0098] 另一方面,在根据本实施例的安装部1中,TYPE端子1003的信号电压是固定的,并且例如,在第一可更换镜头200安装至照相机本体100的时间段内,信号电压不改变。因此,即使在例如如根据本实施例的安装部1那样、向TYPE端子1003添加保护元件,照相机本体100和第一可更换镜头200进行的操作也很少会受到影响。

[0099] 此外,关于MIF端子1005,由于与TYPE端子1003一样、MIF端子1005的信号电压也是固定的,因此与TYPE端子1003一样,可以向MIF端子1005设置保护元件。然而,在根据本实施例的安装部1中,MIF端子1005不是紧邻电源系统端子配置。以下说明该情况的原因。

[0100] 接着,如图5C所示,在照相机安装件A和镜头安装件B中,VDD端子和VBAT端子之间的端子间间距W2(距离)被配置成比基本间距W1宽(即, $W2 > W1$)。此外,在照相机安装件A和镜头安装件B中,MIF端子和PGND端子保持在各安装件的光轴方向上的各个不同级上,MIF端子和PGND端子之间的端子间间距W3被配置成比基本间距W1和间距W2宽(即, $W3 > W2 > W1$)。此外,在本实施例中,端子间间距被定义为镜头安装件B的安装方向(转动方向)上的各个端子(触点引脚和触点面)的中心之间(中心线之间)的距离,但也可被定义为各个端子中所设置的导通部分之间(金属区域之间)的距离。此外,在镜头安装件B安装至照相机安装件A的情况下,端子间间距可被定义为相邻端子中的相应触点引脚与触点面间的接触部位(连接点)之

间的距离。

[0101] 此外,在本实施例中,尽管已经说明了镜头安装件B的圆周方向上的VDD端子2001和VBAT端子2002各自的触点面的宽度是以下所述的基本宽度的情况,但本实施例不限于此。例如,VDD端子2001和VBAT端子2002各自的触点面的宽度可被配置成比基本宽度宽或比基本宽度窄。在这种情况下,需要考虑到基本宽度与VDD端子2001和VBAT端子2002各自的触点面的宽度之间的差来设置VDD端子和VBAT端子之间的间距。例如,在VDD端子2001和VBAT端子2002各自的触点面的宽度向着镜头脱离方向比基本宽度宽的情况下,需要使VDD端子和VBAT端子之间的间距加宽了多达与上述基本宽度的差。

[0102] 上述的基本间距是考虑到照相机本体100的制造和组装时的任何松度和公差所设置的相邻端子之间的距离。此外,设置了基本间距的照相机安装件A上的触点引脚被配置成使得:除非在端子之间存在诸如弯曲等的变形或者导电性的异物,则设置了基本宽度的镜头安装件B上的一个触点面不会同时接触多个触点引脚。因此,可以防止由于照相机安装件A上的触点引脚与镜头安装件B上的两个或更多个触点面接触而导致相邻端子彼此发生短路。在随后的说明中,除非另外说明,否则假定将基本间距设置为相邻端子(触点引脚)之间的各间距。

[0103] 此外,上述的基本宽度被定义为考虑到照相机配件的制造和组装时的任何松度和公差所设置的镜头安装件B上的触点面的宽度。此外,触点面的宽度是镜头安装件B的安装方向(转动方向)上的各触点面的宽度。如上所述,设置了基本间距的照相机安装件A上的多个触点引脚不会同时接触设置了基本宽度的一个触点面。然后,关于设置了基本宽度的镜头安装件B上的触点面,除非照相机安装件A上的触点引脚存在变形、或者例如在触点引脚之间存在导电性的异物,否则在照相机配件安装至摄像设备的状态下,摄像设备侧的触点引脚不会从照相机配件侧的触点面脱落。在随后的说明中,除非另外说明,否则假定将基本宽度设置为各触点面的宽度。

[0104] 此外,考虑到单元的小型化和电源供给的安全性,将本实施例中的照相机侧的VDD端子1001和VBAT端子1002之间的端子间间距设置得比设置了基本宽度的配件侧的VDD端子2001和VBAT端子2002的宽度宽了约 3° 。利用该结构,即使在照相机侧的VDD端子或VBAT端子存在变形或者在上述两个端子之间存在导电性的异物的情况下,也可以减少配件侧的VDD端子同时接触上述的两个端子的情形,由此可以减少相邻端子之间的短路。

[0105] 此外,在本实施例中,尽管已经说明了在照相机安装件A的圆周方向上将VDD端子1001和VBAT端子1002之间的端子间间距设置成比基本间距宽了 3° 的情况,但本实施例不限于此。在本实施例中,仅需采用端子间间距被设置得至少在照相机安装件A和镜头安装件B之间的相对转动方向上变宽的结构。

[0106] 接着,在根据本实施例的安装部1中,PGND端子1004位于照相机安装件上级上的镜头安装方向的最近侧,并且PGND端子2004位于镜头安装件下级上的镜头安装方向的最近侧。

[0107] 此外,镜头安装件B中的PGND端子2004是具有比上述的基本宽度宽的宽度的触点面,并且是镜头安装件B中所设置的多个端子中的触点面的宽度最宽的端子。此外,在本实施例中,将上述的触点面的宽度定义为以相应端子彼此电气连接的部位(连接点)为基准向着将镜头安装件B从照相机安装件A拆卸的方向(脱离方向)的触点面的宽度。脱离方向与镜

头安装件B的安装方向上的向着近侧的方向同义。此外,可以采用如下的结构:将接触面的宽度定义为简单地以镜头安装件B的圆周方向上的触点面的中心为基准、向着将镜头安装件B从照相机安装件A拆卸的方向(脱离方向)的触点面的宽度。

[0108] 利用该结构,PGND端子2004是在第一可更换镜头200安装至照相机本体100时、在所有端子中首先电气连接至相应端子的端子。此外,PGND端子2004是在第一可更换镜头200从照相机本体100拆卸(脱离)时、在所有端子中最后从相应端子电气断开的端子。

[0109] 例如,假定PGND端子与电源系统端子(VDD端子和VBAT端子)相比位于镜头安装方向的更远侧。在这种情况下,例如,在第一可更换镜头200从照相机本体100脱离的情况下,镜头安装件的PGND端子可以相对于照相机安装件的电源系统端子滑动。在这种情况下,根据使第一可更换镜头200沿脱离方向转动的速度,镜头安装件的PGND端子可以瞬时接触照相机安装件的电源系统端子。因此,由于上述问题,因而与电源系统端子相连接的照相机本体100的以下所述的照相机电源单元103的输出发生短路,使得可能发生与电源的供给有关的误操作或者电源的控制中的误操作。

[0110] 此外,例如,假定如下的结构:PGND端子在其它端子之前从镜头安装件上的触点面断开。在这种情况下,特别地,照相机安装件A和镜头安装件B上的电源系统端子尚未彼此断开,并且如果在维持来自照相机本体100的电源供给的状态下PGND端子彼此断开,则在这两个设备中可能发生误操作或故障。

[0111] 为了解决上述问题,在根据本实施例的安装部1中,在第一可更换镜头200相对于照相机本体100附接和脱离时,镜头安装件B的PGND端子2004相对于除照相机安装件A的PGND端子1004以外的任何其它端子没有滑动(没有接触任何其它端子)。利用该结构,由于照相机安装件A的电源系统端子(VDD端子和VBAT端子)没有瞬时接触镜头安装件B的PGND端子2004,因此可以减少两个端子发生短路的情形

[0112] 此外,根据本实施例的安装部1中,在上述的所有端子中,两个安装件中的PGND端子,在照相机配件安装至照相机侧时首先彼此连接,并且最后在照相机配件从照相机脱离时彼此断开。换句话说,在照相机配件从照相机侧移除(脱离)时,在安装部1中,维持照相机安装件和镜头安装件上的PGND端子之间的连接状态,直到除PGND端子以外的其它相应端子彼此断开为止。利用该结构,在照相机安装件A和镜头安装件B中,可以避免所谓的在维持电源供给的状态下PGND端子彼此断开的电位浮动,并且可以减少这两个设备中的误操作或故障。

[0113] 此外,如图5C所示,在照相机安装件A和镜头安装件B中,PGND端子1004和与PGND端子1004相邻的TYPE端子1003之间的端子间间距比上述基本间距宽(即, $W_2 > W_1$)。具体地,PGND端子1004和TYPE端子1003之间的端子间间距变宽了与如下的增加长度大致相等的距离,其中该增加长度是通过使PGND端子2004的连接面的宽度向着用以拆卸镜头安装件B的方向(脱离方向)变宽所获得的。利用该结构,可以减少由PGND端子2004的宽度被设置得比基本宽度宽所引起的镜头安装件B的PGND端子2004同时接触PGND端子1004和TYPE端子1003的情形,使得可以减少相邻端子之间的短路。

[0114] 接着,如图5A~5C所示,在根据本实施例的安装部1中,MIF端子1005位于照相机安装件下级上的镜头安装方向上的最远侧,并且MIF端子2005位于镜头安装件上级上的镜头安装方向上的最远侧。利用该结构,可以减少MIF端子的磨损,其中MIF端子是用于检测镜头

安装件B相对于照相机安装件A的安装状态的端子、并且是用作用于开始和结束照相机和照相机配件之间的通信的触发器的重要端子。

[0115] 此外,MIF端子1005位于照相机安装件A的下级的最远侧,并且与位于照相机安装件A的上级的最近侧的PGND端子1004相邻布置。然后,照相机安装件A的上级和下级之间的边界部分位于MIF端子1005和PGND端子1004之间,并且MIF端子1005和PGND端子1004之间的端子间间距W3比其它端子间间距宽。在本实施例中,采用检测MIF端子1005处的电压的电平使得能够检测到照相机配件已安装至照相机本体100或者已从照相机本体100脱离的结构。如果PGND端子1004和MIF端子1005发生短路,则即使在照相机配件未安装至照相机本体100时、MIF端子1005处的电压电平也可能变为低电平,使得可能误检测到照相机配件的安装的有无。因此,MIF端子1005被配置成以如下的方式布置:为了最大限度地防止或减少由照相机配件的附和脱离引起的端子的磨损、并且为了防止或减少MIF端子1005和PGND端子1004之间的短路,将MIF端子1005和PGND端子1004之间的物理距离设置得尽可能大。

[0116] 此外,MIF端子1005位于照相机安装件A的上级和下级之间的边界部分的附近的原因是:在异物侵入了照相机安装件A的情况下,照相机安装件A的上级(上级的端子保持部分)防止了异物接触MIF端子1005。利用该结构,与MIF端子1005位于照相机安装件A的上级的情况相比,可以降低异物接触MIF端子1005的可能性。

[0117] 另外,镜头安装件B的MIF端子2005的触点面在宽度上被设置成在镜头安装件B的相对转动方向上比具有上述基本宽度的连接面的宽度窄。具体地,在根据本实施例的镜头安装件B中,为了即使在考虑到镜头安装件B的制造和组装时的松度或公差时、也确保上述的端子的连接顺序,将MIF端子2005的宽度设置成比基本宽度窄了(短了)约1°。利用该结构,在安装部1所包括的上述所有端子中,MIF端子在照相机配件安装至照相机侧时最后彼此连接,并且MIF端子在照相机配件从照相机侧脱离时首先彼此断开。

[0118] 因此,在根据本实施例的安装部1中,在镜头安装件B尚未完全安装至照相机安装件A时,照相机侧不会误检测到照相机配件的安装。利用该结构,例如,可以防止或减少在电源系统端子未彼此连接的状态下误检测到照相机配件的安装,并且可以减少在进行从照相机侧向照相机配件的电源供给之前的照相机的任何误操作。

[0119] 此外,如上所述,在根据本实施例的照相机系统中,采用如下的结构:在安装部1所包括的端子中,使PGND端子的接触(导通)开始定时和MIF端子的接触(导通)开始定时不同于其它组端子的接触(导通)开始定时。作为用于实现这一点的具体结构,在本实施例中,在照相机安装件A中调整端子间间距,并且在镜头安装件B中调整端子的宽度。作为有利于端子的这样的物理调整的位置,在电气连接中所使用的多个端子中,MIF端子和PGND端子分别位于各个安装件的上级和下级的端部。

[0120] 接着,如图5A~5C所示,在根据本实施例的照相机安装件A中,DGND端子1012位于照相机安装件下级上的镜头安装方向的最近侧,并且CS端子1011与DGND端子1012相邻布置。此外,在根据本实施例的镜头安装件B中,DGND端子2012位于镜头安装件上级上的镜头安装方向的最近侧,并且CS端子2011与DGND端子2012相邻布置。此外,以下说明CS端子的布置的详情。此外,如上所述,考虑到用于使安装件的金属部分物理地接地的加工的容易性,DGND端子位于镜头安装方向的最近侧。

[0121] 接着,如图5A~5C所示,在根据本实施例的安装部1中,在各安装件中第一通信单

元的端子组 (LCLK端子、DCL端子和DLC端子) 与MIF端子相邻布置。此外, 在根据本实施例的安装部1中, 关联于第一通信单元的端子组与第二通信单元和第三通信单元的端子组相比位于镜头安装方向的更远侧。

[0122] 利用该结构, 在照相机安装件下级和镜头安装件上级中, 可以减少MIF端子1005之后的与第一通信单元相关联的端子的磨损。然后, 利用上述结构, 可以与其它通信端子的磨损相比更大程度减轻与进行在照相机侧和镜头侧之间进行的通信中特别重要的第一通信的第一通信单元相关联的端子组的磨损。

[0123] 接着, 如图5A~5C所示, 在根据本实施例的安装部1中, DLC2端子1009与照相机安装件下级的同第一通信单元相关联的端子组相邻布置。此外, 在根据本实施例的安装部1中, DLC2端子2009与镜头安装件上级的同第一通信单元相关联的端子组相邻布置。以下说明DLC2端子的位置的详情。

[0124] <转换适配器400的结构>

[0125] 接着, 参考图6来说明第二可更换镜头300经由转换适配器400安装至照相机本体100的情况。图6是举例示出根据本实施例的第二可更换镜头300经由转换适配器400安装至照相机本体100的状态的框图。此外, 如图6所示, 将转换适配器400和第二可更换镜头300的各个安装件统称为“安装部2”。

[0126] 转换适配器400在要联接照相机本体100的一侧包括与上述的第一可更换镜头200的镜头安装件相同的镜头安装件B。此外, 转换适配器400在与镜头安装件B相反的一侧包括与第二可更换镜头300中所设置的镜头安装件D相关联的照相机安装件C。图7A和7B是举例示出根据本实施例的照相机安装件C和镜头安装件D的图。图7A是转换适配器400中所设置的照相机安装件C的正面图, 并且图7B是第二可更换镜头300中所设置的镜头安装件D的正面图。此外, 以下说明照相机安装件C和镜头安装件D中所包括的各个端子的详情。

[0127] 转换适配器400是如下的照相机配件, 其包括: 适配器操作输入单元402, 其能够接收用户所进行的操作输入; 适配器电源单元403 (图8A), 其是针对转换适配器400所设置的; 以及适配器控制单元401, 其包括用于整体地控制转换适配器400的操作的CPU。适配器控制单元401控制例如经由安装部1在适配器控制单元401和照相机控制单元101之间进行的通信, 或者接收向适配器操作输入单元402的操作输入。此外, 在本实施例中, 转换适配器400用于例如将作为具有不与照相机本体100兼容的法兰后距的可更换镜头的第二可更换镜头300间接地安装至照相机本体100。

[0128] 另一方面, 第二可更换镜头300包括: 透镜19, 其包括诸如调焦透镜、变焦透镜、光圈和图像稳定透镜 (各自均未示出) 等的光学构件; 以及透镜驱动单元20。透镜驱动单元20是用于使透镜19的内部所设置的构造物移动或驱使的驱动单元。此外, 第二可更换镜头300还包括第二镜头控制单元301, 其中该第二镜头控制单元301包括CPU, 该CPU用于控制经由安装部1和安装部2在第二镜头控制单元301和照相机控制单元101之间进行的通信、或者用于进行用以驱动透镜驱动单元20的控制。

[0129] 接着, 参考图8A和8B来说明经由转换适配器400在照相机本体100和第二可更换镜头300之间形成的连接结构。图8A和8B是举例示出根据本实施例的在第二可更换镜头300经由转换适配器400安装至照相机本体100的情况下的各个安装件之间的连接状态的图。安装部1中的各端子的结构与上述的结构相同, 因此这里省略了对该结构的说明。此外, 在本实

施例中,在转换适配器400的面向第二可更换镜头300的一侧(在照相机安装件C侧)设置DLC2端子不是必需的。

[0130] 如图8A和8B所示,安装部2包括用于将转换适配器400和第二可更换镜头300彼此电气连接的多个端子。这多个端子在照相机安装件C中包括在与端子保持部相对应的触点保持构件405(图7A)上设置的并且在转换适配器400的外部露出的多个电气触点引脚。此外,这多个端子在镜头安装件D中包括在与端子保持部相对应的触点面保持构件305(图7B)上设置的并且在第二可更换镜头300的外部露出的多个电气触点面。关于上述的触点引脚和触点面,在将第二可更换镜头300安装至照相机本体100所安装的转换适配器400的状态下,分别对应的触点彼此电气连接。

[0131] 如下说明照相机安装件C和镜头安装件D这两者共同的端子的功能。VDD端子3001和4001是用于从照相机本体100经由转换适配器400向第二可更换镜头300供给主要用作通信控制中所使用的通信电力的通信控制用电源(VDD)的端子。此外,将从照相机本体100供给至各个配件的电源的电压设置为5.0V。

[0132] VBAT端子3002和4002是用于从照相机本体100向第二可更换镜头300供给驱动用电源(VBAT)的端子,该驱动用电源(VBAT)主要用作包括诸如马达等的致动器的机械驱动部的操作所使用的驱动电力。此外,将从照相机本体100供给至各个配件的电源的电压设置为4.5V。此外,上述的VDD端子和VBAT端子是用于从照相机本体100向照相机配件供给电源的电源系统端子。

[0133] DGND端子3012和4012是与通信控制用电源VDD相关联的接地端子(地端子(GND端子))。DGND端子3012和4012被配置为同样地连接至转换适配器400的内部所设置的电路。

[0134] PGND端子3004和4004是用于使照相机本体100和第二可更换镜头300中所设置的包括例如马达(致动器)的机械驱动系统接地的接地端子(地端子)。换句话说,PGND端子是与驱动用电源VBAT相关联的接地端子(GND端子)。

[0135] MIF端子3005和4005是用于检测到第二可更换镜头300已安装至照相机本体100的端子。照相机控制单元101检测MIF端子所表现出的电压的电平,由此检测到照相机配件已安装至照相机本体100或者已从照相机本体100脱离。然后,例如,在上述检测方法检测到照相机配件的安装之后,照相机控制单元101进行控制,以开始进行向电源系统端子的电源供给并且开始进行经由转换适配器400在照相机本体100和第二可更换镜头300之间的通信。

[0136] 接着,说明转换适配器400和第二可更换镜头300之间的通信所用的各种端子。此外,不同于上述的第一可更换镜头200,第二可更换镜头300仅包括与第一通信单元相关联的端子作为独立的通信系统。

[0137] 作为第一通信单元的端子的LCLK端子3008和4008是从照相机本体100输出至第二可更换镜头300的通信用时钟信号所用的端子,并且也是照相机本体100监视第二可更换镜头300的忙状态所使用的端子。

[0138] 作为第一通信单元的端子的DCL端子3006和4006是进行照相机本体100和第二可更换镜头300之间的双向通信所使用的通信数据所用的端子,并且是所谓的CMOS输出类型的接口。此外,本实施例中的CMOS输出类型是在电压所表现出的高(H)侧和低(L)侧这两者都具有开关输出的类型。另一方面,以下所述的开放类型是仅在L侧具有开关输出的类型。

[0139] 作为第一通信单元的端子的DLC端子3007和4007是从第二可更换镜头300输出至照相机本体100的通信数据所用的端子,并且是CMOS输出类型的接口。

[0140] 此外,VDD端子、VBAT端子、DGND端子、PGND端子、MIF端子、LCLK端子、DCL端子和DLC端子在转换适配器400中从安装部1侧向着安装部2侧分别彼此电气连接。

[0141] 如下说明转换适配器400中未设置在安装部2中的各端子的连接结构。在转换适配器400中,安装部1中所设置的TYPE端子1003和2003利用以下所述的预定电阻值下拉连接至DGND端子。

[0142] DLC2端子是与如上所述的第二通信单元相关联的端子,但在第二可更换镜头300经由转换适配器400安装至照相机本体100的情况下不用作通信端子。因此,作为端子处理,在转换适配器400中,DLC2端子1009和2009利用以下所述的预定电阻值下拉连接至DGND端子。

[0143] 作为与如上所述的第三通信单元相关联的端子的DCA端子1010和2010是在安装部1中进行照相机本体100和转换适配器400之间的双向通信所使用的通信数据所用的端子,并且是所谓的CMOS输出类型的接口。此外,在转换适配器400的安装件中,不存在从安装部1向安装部2的DCA端子之间的互连。

[0144] 作为如上所述的第三通信单元的端子的CS端子1011和2011是照相机本体100和转换适配器400之间的通信请求所用的信号端子,并且是开放类型的接口。此外,在转换适配器400的安装件中,不存在从安装部1向安装部2的CS端子之间的互连。

[0145] 这里,在第二可更换镜头300经由转换适配器400已安装至照相机本体100的情况下,将供在与第一通信单元相关联的端子中使用的通信电压设置为与VDD的电压相同的电压。此外,将供在与第二通信单元和第三通信单元相关联的端子中使用的通信电压设置为约3.0V。因而,在第二可更换镜头300经由转换适配器400已安装至照相机本体100的情况下,第一通信单元的通信电压与第二通信单元和第三通信单元的通信电压彼此不同。

[0146] <中间配件500的结构>

[0147] 接着,参考图9以及图10A和10B来说明第一可更换镜头200经由中间配件500连接至照相机本体100的情况。图9是举例示出根据本实施例的第一可更换镜头200经由中间配件500安装至照相机本体100的状态的框图。此外,如图9所示,将中间配件500和第一可更换镜头200的各个安装件统称为“安装部3”。

[0148] 中间配件500在要联按照相机本体100的一侧包括与上述的第一可更换镜头200的镜头安装件相同的镜头安装件B。此外,中间配件500在与镜头安装件B相反的一侧包括与照相机本体100的照相机安装件相同的照相机安装件A。此外,各个安装件的详情与上述的照相机本体100和第一可更换镜头200中的安装件的详情相同,因此这里省略对这些安装件的说明。

[0149] 中间配件500是如下的照相机配件,其包括:配件操作输入单元502,其能够接收用户所进行的操作输入;配件电源单元503(图10A),其是针对中间配件500所设置的;以及配件控制单元501,其包括用于整体地控制中间配件500的操作的CPU。配件控制单元501控制例如经由安装部1在配件控制单元501和照相机控制单元101之间进行的通信,或者接收向配件操作输入单元502的操作输入。此外,在本实施例中,中间配件500例如是包括用于改变倍率的透镜组(未示出)的扩展器、或者能够附加一些照相机功能作为照相机本体100和第

一可更换镜头200这两者的操作的照相机配件。

[0150] 接着,参考图10A和10B来说明经由中间配件500在照相机本体100和第一可更换镜头200之间形成的连接结构。图10A和10B是举例示出根据本实施例的在第一可更换镜头200经由中间配件500安装至照相机本体100的情况下的各个安装件之间的连接状态的图。安装部1中的各端子的结构与以上所述的结构相同,因此这里省略了对该结构的说明。

[0151] 如图10A和10B所示,安装部3包括用于将中间配件500和第一可更换镜头200彼此电气连接的多个端子。此外,作为各个端子在中间配件500的外部露出的触点引脚与上述的照相机本体100的触点引脚相同。

[0152] 如下说明相对于上述的照相机本体100和第一可更换镜头200的中间配件500的特征。如图10A和10B所示,中间配件500能够经由所设置的各个端子组连接至照相机本体100和第一可更换镜头200。

[0153] 中间配件500的VDD端子1001和2001在从安装部1向安装部3的端子之间以通过式布线的形式彼此连接,并且还能够向中间配件500的电气回路供给VDD(通信控制用电源)。

[0154] 中间配件500的DGND端子1012和2012在从安装部1向安装部3的端子之间以通过式布线的形式彼此连接,并且还能够使中间配件500的电气回路接地。

[0155] 作为上述的第三通信单元的端子的中间配件500的DCA端子1010和2010是在照相机本体100、第一可更换镜头200和中间配件500之间进行双向通信所使用的通信数据所用的端子。作为上述的第三通信单元的端子的中间配件500的CS端子1011和2011是照相机本体100、第一可更换镜头200和中间配件500之间的通信请求所用的信号端子。

[0156] 并未具体说明中间配件500的VBAT端子、PGND端子、MIF端子、TYPE端子、LCLK端子、DCL端子、DLC端子和DLC2端子,但这些端子在从安装部1向安装部3的端子之间以通过式布线的形式彼此连接。

[0157] 这里,在第一可更换镜头200经由中间配件500已安装至照相机本体100的情况下,与第一可更换镜头200直接安装至照相机本体100的情况相同,将第一通信单元、第二通信单元和第三通信单元的各个端子中的通信电压设置为约3.0V。

[0158] <通信端子中的信号线的端子处理>

[0159] 接着,参考图3、图8A和8B以及图10A和10B来说明各个通信端子中的信号线的端子处理。在照相机安装件A中,与LCLK端子相对应的信号线经由表现出照相机安装件A中的预定电阻值的电阻器R_LCLK_C 120上拉连接至与同第一通信单元相关联的端子的通信电压的电位相同的电位。此外,在镜头安装件B中,与LCLK端子相对应的信号线经由表现出镜头安装件B中的预定电阻值的电阻器R_LCLK_L 220上拉连接至与同第一通信单元相关联的端子的通信电压的电位相同的电位。

[0160] 在镜头安装件B中,与DCL端子相对应的信号线经由表现出镜头安装件B中的预定电阻值的电阻器R_DCL_L 221上拉连接至与同第一通信单元相关联的端子的通信电压的电位相同的电位。

[0161] 在照相机安装件A中,与DLC端子相对应的信号线经由表现出照相机安装件A中的预定电阻值的电阻器R_DLC_C 121上拉连接至与同第一通信单元相关联的端子的通信电压的电位相同的电位。

[0162] 在照相机安装件A中,与DLC2端子相对应的信号线经由表现出照相机安装件A中的

预定电阻值的电阻器R_DLC2_C 122下拉连接至DGND端子的信号线。此外,在转换适配器400中,与DLC2端子相对应的信号线经由表现出转换适配器400中的预定电阻值的电阻器R_DLC2_A 422下拉连接至DGND端子的信号线。

[0163] 在照相机安装件A中,与CS端子相对应的信号线经由表现出照相机安装件A中的预定电阻值的电阻器R_CS_C 123上拉连接至与同第三通信单元相关联的端子的通信电压的电位相同的电位。此外,在镜头安装件B中,CS端子的信号线经由表现出镜头安装件B中的预定电阻值的电阻器R_CS_L 222上拉连接至与同第三通信单元相关联的端子的通信电压的电位相同的电位。此外,在转换适配器400和中间配件500各自中,CS端子的信号线经由表现出转换适配器400和中间配件500各自中的预定电阻值的电阻器R_CS_A 420或电阻器R_CS_A 520上拉连接至与同第三通信单元相关联的端子的通信电压的电位相同的电位。

[0164] 在照相机安装件A中,DCA端子的信号线经由表现出照相机安装件A中的预定电阻值的电阻器R_DCA_C 124上拉连接至与同第三通信单元相关联的端子的通信电压的电位相同的电位。

[0165] <照相机本体100中的通信用接口单元的结构>

[0166] 接着,参考图3以及图8A和8B来说明用作照相机本体100中所设置的照相机控制单元101和通信端子之间的接口电路的、第一通信用接口(I/F)单元102a以及第二通信和第三通信用I/F单元102b的结构。

[0167] 如图3以及图8A和8B所示,在照相机本体100的内部设置第一通信用I/F单元102a。第一通信用I/F单元102a连接至DCL端子、DLC端子和LCLK端子各自,并且用作在照相机本体100和各可更换镜头之间进行的第一通信所用的接口电路。

[0168] 此外,在照相机本体100的内部设置第二通信和第三通信用I/F单元102b。第二通信和第三通信用I/F单元102b连接至DLC2端子、DCA端子和CS端子各自,并且用作在照相机本体100和各可更换镜头之间进行的第二通信和第三通信所用的接口电路。在随后的说明中,将第一通信用I/F单元102a以及第二通信和第三通信用I/F单元102b统称为“I/F单元102”。这里,在本实施例中,尽管说明如图3以及图8A和8B所示按3.3V的电压电平驱动照相机控制单元101并且照相机控制单元101的电压的电平是3.3V的情况作为示例,但电压的电平可被设置为其它值。

[0169] I/F单元102包括用于在照相机安装件A中设置的端子所表现出的电压和照相机控制单元101的电压之间进行相互转换的电平转换功能,作为主要作用其中之一。关于电平转换功能,例如,在第一可更换镜头200已安装至照相机本体100的情况下,如上所述,与第一通信单元、第二通信单元和第三通信单元相关联的各个端子的接口电压是3.0V。另一方面,照相机控制单元101的电压表现出3.3V,使得在上述的接口电压与照相机控制单元101的电压之间发生差异。I/F单元102对各个端子所表现出的电压进行电压转换,以便调整这样的差异。

[0170] 此外,例如,在第二可更换镜头300经由转换适配器400已连接至照相机本体100的情况下,与第一通信单元相关联的端子的接口电压是与上述的VDD相同的电压(5.0V)。然后,与第二通信单元和第三通信单元相关联的端子的接口电压是3.0V。在这种情况下,I/F单元102也对各端子所表现出的电压进行电压转换,以便调整两个接口电压之间的差异。因而,在将表示与照相机控制单元101的电压的电平相同的电压电平的电源电压(3.3V)和表

示与各端子所表现出的电压的电平相同的电压电平的电源电压(5.0V或3.0V)供给至I/F单元102时,进行各个端子的信号的电压转换。

[0171] 此外,关于第二通信和第三通信用I/F单元102b,由于各安装件中设置的各端子所表现出的电压电平始终是固定值,因此如果固定值是与照相机控制单元101的电压的电平相同的电压电平,则上述的电平转换功能不是必需的。

[0172] 此外,I/F单元102在照相机安装件A中包括用于使LCLK端子1008和DCL端子1006在开漏类型的输出和CMOS输出类型的输出之间切换的功能,作为主要作用其中之一。如下具体说明该功能的详情。

[0173] 例如,在紧接第一可更换镜头200已安装至照相机本体100之后的初始状态下,照相机本体100的LCLK端子1008和DCL端子1006进行开漏类型的输出。此外,例如,如图3所示,照相机控制单元101通过使用照相机控制单元101的BUSY(忙)输入端子来监视LCLK端子1008的电压电平。然后,例如,在照相机本体100不能进行与第一可更换镜头200的通信(不能进行通信)的情况下,照相机控制单元101将低电平的电压输出至镜头安装件B中的LCLK端子2008,并且在可以进行通信的情况下,照相机控制单元101将LCLK端子2008切换至输入侧。此时,利用作为上拉电阻器的电阻器R_LCLK_C 120和R_LCLK_L 220向各个安装件中的LCLK端子线输出高电平的电压。

[0174] 另一方面,例如,在检测到LCLK端子1008的电压电平切换为高电平时,照相机控制单元101识别出第一可更换镜头200已变得能够进行通信。之后,照相机控制单元101选择针对LCLK端子1008和DCL端子1006要使用开漏类型和CMOS输出类型中的哪个,并且通过使用I/F单元102将LCLK端子1008和DCL端子1006改变为所选择的输出类型。这里,将开漏类型所使用的利用I/F单元102进行的通信称为“开漏通信”,并且将CMOS输出类型所使用的利用I/F单元102进行的通信称为“CMOS通信”。

[0175] 在第一可更换镜头200的安装时从LCLK端子1008检测到高电平的电压时,照相机控制单元101将LCLK端子1008和DCL端子1006切换为CMOS输出类型,由此与第一可更换镜头200进行CMOS通信。此外,在第二可更换镜头300的安装时,照相机控制单元101保持LCLK端子1008和DCL端子1006为开漏类型,由此与第二可更换镜头300进行开漏通信。之后,在判断为第二可更换镜头300是与CMOS通信兼容的可更换镜头的情况下,照相机控制单元101通过使用I/F单元102来将LCLK端子1008和DCL端子1006切换为CMOS输出类型,由此与第二可更换镜头300进行CMOS通信。

[0176] 此外,除开漏输出方法之外,上述的开放类型的输出方法还可以是所谓的开集输出方法,并且可以通过如上所述设置上拉电阻器来实现电压的高电平输出。此外,输出方法的切换方法不限于上述方法,并且仅需至少具有如下的结构即可:在任何可更换镜头已安装至照相机本体100的情况下,LCLK端子1008和DCL端子1006进行开放类型的通信。

[0177] 此外,I/F单元102在照相机安装件A中包括用以切换DCL端子1006和DCA端子1010的输入和输出的方向性的输入和输出方向切换功能,作为主要作用其中之一。如上所述,由于DCL端子和DCA端子用于进行通信数据的双向通信,因此利用I/F单元102来切换信号的输入方向和输出方向。

[0178] 这里,在本实施例中,采用如下的结构:与第一通信单元相关联的各端子所表现出的电压根据安装至照相机本体100的配件的类型而切换为与VDD的电压相同的电压或者

3.0V。另一方面,与第二通信单元或第三通信单元相关联的各端子所表现出的电压未根据安装至照相机本体100的配件的类型而改变,而是始终是固定值(3.0V)。

[0179] 从以下所述的照相机电源单元103向第一通信用I/F单元102a供给作为与VDD的电压相同的电压和3.0V其中之一的电源电压(V_s)、以及处于与照相机控制单元101所表现出的电压的电位相同的电位的电源电压(3.3V)。此外,从以下所述的照相机电源单元103向第二通信和第三通信用I/F单元102b供给3.0V的电源电压和处于与照相机控制单元101所表现出的电压的电位相同的电位的电源电压(3.3V)。

[0180] <照相机本体100中的照相机电源单元和电源切换单元的结构>

[0181] 接着,参考图3以及图8A和8B来说明在照相机本体100中生成各种值的电源的照相机电源单元103的结构。照相机电源单元103生成通信控制用电源(VDD),作为经由VDD端子要供给至所安装的配件的电源或者经由以下所述的电源切换单元104要供给至第一通信用I/F单元102a的电源。此外,照相机电源单元103生成驱动用电源(VBAT)作为经由VBAT端子要供给至所安装的配件的电源。如上所述,在本实施例中,将VDD的电源电压设置为5.0V,并且将VBAT的电源电压设置为4.5V。

[0182] 此外,照相机电源单元103生成3.3V的电源,作为要供给至照相机控制单元101和I/F单元102的电源。此外,照相机电源单元103生成3.0V的电源,作为经由以下所述的电源切换单元104要供给至I/F单元102的电源。

[0183] 接着,说明被配置为切换要供给至第一通信用I/F单元102a的电源(电源的电压)的电源切换单元104的详情。电源切换单元104连接至照相机电源单元103。电源切换单元104将照相机电源单元103所生成的VDD和3.0V的电源中的仅一个作为通信接口所用的电源 V_s 供给至第一通信用I/F单元102a。此外,根据来自照相机控制单元101的指示来进行电源电压的切换。

[0184] 在经由TYPE端子1003判断为安装至照相机本体100的照相机配件的类型是第一可更换镜头200的情况下,照相机控制单元101控制电源切换单元104,使得将电源 V_s 设置为3.0V的电源。另一方面,在判断为第二可更换镜头300经由转换适配器400安装至照相机本体100的情况下,照相机控制单元101控制电源切换单元104,使得将通信接口所用的电源 V_s 设置为与VDD的电压相同的电压。另外,在尚未检测到照相机配件向照相机本体100的安装的时间段内以及在尚未判别出安装至照相机本体100的照相机配件的类型的时间段内,照相机控制单元101控制电源切换单元104,使得将电源 V_s 设置为3.0V的电源。利用该结构,例如,在第一可更换镜头200已直接安装至照相机本体100的情况下,可以防止向额定电压是3.0V的第一可更换镜头200的电气回路施加高于3.0V的电压。

[0185] 此外,可以采用如下的结构:在尚未检测到照相机配件向照相机本体100的安装的时间段内、以及在尚未判别出安装至照相机本体100的照相机配件的类型的时间段内,电源切换单元104不供给通信接口所用的电源 V_s 。同样,可以采用如下的结构:即使关于要供给至第二通信和第三通信用I/F单元102b的电源(3.0V),电源切换单元104也不供给电源 V_s 。利用该结构,由于可以防止在没有从照相机侧向照相机配件侧供给电源的状态下向各端子施加预定电压,因此可以减少在照相机配件尚未安装至照相机本体100的情况下不期望电压的电流流经没有彼此对应的端子。

[0186] 如上所述,在照相机本体100中,照相机控制单元101控制I/F单元102和电源切换

单元104,这使得能够通过使用根据安装至照相机本体100的照相机配件的类型的适当电压来进行各通信。

[0187] <第一可更换镜头200中的通信用接口单元的结构>

[0188] 接着,参考图3来说明用作第一可更换镜头200中所设置的各通信端子和第一镜头控制单元201之间的接口电路的第一镜头侧I/F单元202的结构。

[0189] 如图3所示,在第一可更换镜头200的内部,设置第一镜头侧I/F单元202作为第一可更换镜头200中的通信所用的接口单元。第一镜头侧I/F单元202用作照相机本体100和第一可更换镜头200经由与第一通信单元、第二通信单元和第三通信单元分别相关联的端子进行通信所使用的接口电路。

[0190] 第一镜头侧I/F单元202包括用于对镜头安装件B中所设置的端子的电压和第一镜头控制单元201所表现出的电压进行相互转换的电平转换功能作为作用其中之一。关于电平转换功能,例如,在第一镜头控制单元201所表现出的电压电平和各端子所表现出的电压电平彼此不同的情况下,根据电压电平之间的差异,第一镜头侧I/F单元202对各个端子所表现出的电压进行电压转换,以便调整这样的差异。此外,在如图3所示、利用第一镜头控制单元201所表现出的电压电平和各端子所表现出的电压电平相同(3.0V)的情况下,上述的电平转换功能不是必需的。

[0191] 此外,第一镜头侧I/F单元202包括在镜头安装件B中使LCLK端子2008在输入和开漏类型的输出之间切换的功能,作为主要作用其中之一。此外,第一镜头侧I/F单元202包括在镜头安装件B中使DLC端子2007在开漏类型的输出和CMOS输出类型的输出之间切换的功能,作为主要作用其中之一。

[0192] 此外,在第一可更换镜头200已安装至照相机本体100的情况下的LCLK端子2008和DLC端子2007的控制如以上在针对照相机本体100中的通信接口的说明中所述。因而,第一镜头控制单元201控制第一镜头侧I/F单元202,以根据LCLK端子2008输出的电压电平来切换LCLK端子2008和DLC端子2007的输出类型。

[0193] 此外,第一镜头侧I/F单元202包括用以切换DCL端子2006和DCA端子2010的输入和输出的方向性的输入和输出方向切换功能,作为主要作用其中之一。如上所述,由于DCL端子和DCA端子用于进行通信数据的双向通信,因此利用第一镜头侧I/F单元202来切换信号的输入方向和输出方向。

[0194] <第一可更换镜头200中的镜头电源单元的结构>

[0195] 接着,参考图3来说明在第一可更换镜头200中生成各种值的电源的镜头电源单元203的结构。在第一可更换镜头200已安装至照相机本体100的状态下,从照相机电源单元103经由VDD端子向第一可更换镜头200中的镜头电源单元203供给上述的通信控制用电源(VDD)。在该状态下,镜头电源单元203基于从照相机本体100供给的VDD,生成3.0V的电源作为供给至第一镜头控制单元201和第一镜头侧I/F单元202的电源电压。

[0196] 此外,在第一可更换镜头200已安装至照相机本体100的状态下,从照相机电源单元103经由VBAT端子向第一可更换镜头200中的驱动电路单元204供给上述的驱动用电源(VBAT)。

[0197] 此外,在本实施例中,尽管将要施加至第一镜头控制单元201和第一镜头侧I/F单元202的电压的电平设置成相同(3.0V),但可以采用将要施加至第一镜头控制单元201的电

压电平设置为3.3V的结构。在这种情况下,由于需要供给要施加至第一镜头侧I/F单元202的电压电平为3.0V的电源和要施加至第一镜头控制单元201的电压电平为3.3V的电源,因此镜头电源单元203生成3.0V的电源和3.3V的电源。

[0198] <第二可更换镜头300中的通信用接口单元的结构>

[0199] 接着,参考图8A和8B来说明用作第二可更换镜头300中所设置的各通信端子和第二镜头控制单元301之间的接口电路的第二镜头侧I/F单元302的结构。

[0200] 如图8A和8B所示,在第二可更换镜头300的内部设置第二镜头侧I/F单元302。第二镜头侧I/F单元302连接至DCL端子3006、DLC端子3007和LCLK端子3008,并且用作在照相机本体100和第二可更换镜头300之间进行的第一通信所用的接口电路。

[0201] 第二镜头侧I/F单元302包括用于对镜头安装件D中设置的端子所表现出的电压和第二镜头控制单元301所表现出的电压进行转换的电平转换功能,作为作用其中之一。

[0202] 关于电平转换功能,例如,假定各端子所表现出的电压电平是与VDD的电压相同的电压并且第二镜头控制单元301所表现出的电压是3.3V的情况。在这种情况下,为了调整这两个电压之间的差异,第二镜头侧I/F单元302对各个端子所表现出的电压进行电压转换,以便调整这样的差异。此外,在第二镜头控制单元301所表现出的电压电平和各端子所表现出的电压电平相同的情况下,上述的电平转换功能不是必需的。

[0203] 此外,第二镜头侧I/F单元302包括在镜头安装件D中使LCLK端子3008在输入和开漏类型的输出之间切换的功能,作为主要作用其中之一。此外,第二镜头侧I/F单元302包括在镜头安装件D中使DLC端子3007在开漏类型的输出和CMOS输出类型的输出之间切换的功能,作为主要作用其中之一。

[0204] 此外,在第二可更换镜头300经由转换适配器400已安装至照相机本体100的情况下的LCLK端子3008和DLC端子3007的控制如以上在针对第一可更换镜头200中的通信接口的说明中所述。因而,第二镜头控制单元301控制第二镜头侧I/F单元302,以根据LCLK端子3008输出的电压电平来切换LCLK端子3008和DLC端子3007的输出类型。

[0205] <第二可更换镜头300中的镜头电源单元的结构>

[0206] 接着,参考图8A和8B来说明在第二可更换镜头300中生成各种值的电源的镜头电源单元303的结构。在第二可更换镜头300经由转换适配器400已安装至照相机本体100的状态下,从照相机电源单元103经由VDD端子向第二可更换镜头300中的镜头电源单元303供给上述的通信控制用电源(VDD)。在该状态下,镜头电源单元303基于从照相机本体100供给的VDD,生成3.3V的电源作为供给至第二镜头控制单元301和第二镜头侧I/F单元302的电源电压。

[0207] 此外,在第二可更换镜头300经由转换适配器400已安装至照相机本体100的状态下,从照相机电源单元103经由VBAT端子向第二可更换镜头300中的驱动电路单元304供给上述的驱动用电源(VBAT)。

[0208] <转换适配器400的内部结构>

[0209] 接着,参考图8A和8B来说明转换适配器400中所包括的电路的内部结构和操作。在转换适配器400已安装至照相机本体100的状态下,从照相机电源单元103经由VDD端子向转换适配器400中的适配器电源单元403供给上述的通信控制用电源(VDD)。在该状态下,适配器电源单元403基于从照相机本体100供给的VDD来生成要供给至包括适配器CPU的适配器

控制单元401以及适配器操作输入单元402的电源。

[0210] 适配器操作输入单元402能够接收用户所输入的操作以进行例如与手动调焦有关的设置和与光圈的开口直径有关的设置,并且例如包括能够沿转换适配器400的圆周方向转动的环构件作为用户能够手动操作的操作构件。

[0211] 适配器控制单元401进行由N沟道型晶体管形成的开放接口单元404的控制,以进行转换适配器400的镜头安装件B中所设置的CS端子2011的通信请求的断言或否定。此外,CS端子2011的电压电平输入至的适配器控制单元401监视CS端子2011的电压电平。

[0212] 将适配器操作输入单元402所输入的操作信息通过在适配器控制单元401和照相机控制单元101之间经由与第三通信单元相关联的端子所进行的第三通信反映在照相机本体100的各种设置中。具体地,在检测到输入至适配器操作输入单元402的操作信息时,适配器控制单元401控制开放接口单元404,以将通信请求经由与第三通信单元相关联的CS端子2011发送至照相机控制单元101。此外,在这种情况下,适配器控制单元401将所检测到的操作信息经由与第三通信单元相关联的DCA端子2010发送至照相机控制单元101。

[0213] <中间配件500的内部结构>

[0214] 接着,参考图10A和10B来说明中间配件500中所包括的电路的内部结构和操作。在中间配件500已安装至照相机本体100的状态下,从照相机电源单元103经由VDD端子向中间配件500中的配件电源单元503供给上述的通信控制用电源(VDD)。在该状态下,配件电源单元503基于从照相机本体100供给的VDD来生成要供给至包括配件CPU的配件控制单元501以及配件操作输入单元502的电源。

[0215] 配件操作输入单元502能够接收用户所输入的操作,以进行例如与手动调焦有关的设置和与光圈的开口直径有关的设置,并且例如包括能够沿中间配件500的圆周方向转动的环构件作为用户能够手动操作的操作构件。

[0216] 此外,与上述的转换适配器400一样,中间配件500还包括由N沟道型晶体管形成的开放接口单元504。开放接口单元504进行与上述的开放接口单元404的操作大致相同的操作,尽管以不同的控制对象为目标,因此省略了说明。

[0217] 将配件操作输入单元502所输入的操作信息通过在配件控制单元501与照相机控制单元101或第一镜头控制单元201之间经由与第三通信单元相关联的端子所进行的第三通信反映在照相机本体100的各种设置中。具体地,在检测到输入至配件操作输入单元502的操作信息时,配件控制单元501控制开放接口单元504,以将通信请求经由与第三通信单元相关联的CS端子2011发送至照相机控制单元101。此外,在这种情况下,配件控制单元501将所检测到的操作信息经由与第三通信单元相关联的DCA端子2010发送至照相机控制单元101。

[0218] <照相机配件的判别方法>

[0219] 接着,参考图11A、11B、11C、11D和11E以及以下所述的表1来说明用于在照相机本体100处判断安装至照相机本体100的照相机配件的类型的方法。更具体地,说明如下的方法:在照相机本体100中,照相机控制单元101基于TYPE端子1003所表现出的电压的电平来判别安装至照相机本体100的照相机配件的类型。

[0220] 表1

[0221]	安装的配件	错误1	第一可更换镜头100	保留
--------	-------	-----	------------	----

TYPE_IN端子	0×0000~0×007F	0×0080~0×017F	0×0180~0×027F
通信电压	不进行通信	3.0V	不进行通信

[0222] 表1-继续

安装的配件	转换适配器400	错误2
TYPE_IN端子	0×0280~0×037F	0×0380~0×03FF
通信电压	VDD (5.0V)	不进行通信

[0224] 如上所述,表1是表示在各类型的照相机配件已安装至照相机本体100的情况(包括例如错误的情况)下的向TYPE端子的输入信号和通信电压之间的关系的表。此外,在本实施例中,诸如表1所示等的表示TYPE_IN端子所表现出的电压电平和要安装的配件之间的关系的信息(表数据)预先存储在照相机控制单元101内所设置的存储器(未示出)中。此外,可以采用如下的结构:将该表数据记录在任何存储器区域上,只要这样的存储器区域是在照相机本体100的内部所设置的记录单元即可。

[0225] 在第一可更换镜头200安装至照相机本体100的情况下,TYPE端子1003经由电阻器R_TYPE_C 125上拉连接至表现出3.3V的电压电平的电源。此外,在这种情况下,TYPE端子1003经由电阻器R_TYPE_L 224下拉连接至DGND端子。在这种情况下,将通过在TYPE端子1003处利用电阻器R_TYPE_C 125和电阻器R_TYPE_L 224的各个电阻值对3.3V的电源进行分压所获得的电压输入至照相机控制单元101。在本实施例中,考虑到在端子之间发生短路的情况,上述电阻器所表现出的各个电阻值是根据这些电阻值相对于连接至有可能发生短路的端子的其它电阻器所表现出的电阻值的比率来设置的。

[0226] 此外,在转换适配器400安装至照相机本体100的情况下,TYPE端子1003经由电阻器R_TYPE_C 125上拉连接至表现出3.3V的电压电平的电源,并且经由电阻器R_TYPE_A 421下拉连接至DGND端子。在这种情况下,将通过利用电阻器R_TYPE_C 125和电阻器R_TYPE_A 421的各个电阻值对3.3V的电源进行分压所获得的电压输入至照相机控制单元101。

[0227] 这里,照相机控制单元101包括模数(AD)转换器和用作该AD转换器的输入端口的TYPE_IN端子。TYPE端子1003连接至TYPE_IN端子。此外,为了例示的目的,假定AD转换器的分辨率是10位(被分割成1024个部分:0×0000~0×03FF)。另外,在TYPE端子1003和TYPE_IN端子之间连接有表现出为了保护TYPE_IN端子所设置的预定电阻值(在本实施例中为1kΩ)的电阻器(R_TYPE_S 126)。

[0228] 此外,为了例示的目的,如下假定各个电阻器所表现出的预定电阻值作为示例。表示照相机本体100中的上拉电阻值的电阻器R_TYPE_C 125的电阻值是100kΩ。表示第一可更换镜头200中的下拉电阻值的电阻器R_TYPE_L 224的电阻值是33kΩ。表示转换适配器400中的下拉电阻值的电阻器R_TYPE_A 421的电阻值是300kΩ。

[0229] 照相机控制单元101根据输入至TYPE_IN端子的电压电平来判别安装至照相机本体100的照相机配件的类型。具体地,照相机控制单元101对输入至TYPE_IN端子的电压电平进行AD转换。然后,照相机控制单元101将通过AD转换所获得的电压值与(由照相机控制单元101的存储器(未示出)预先保持的)对应于镜头的类型的阈值(基准值)进行比较,由此判别照相机配件的类型。

[0230] 如下说明各个照相机配件的具体判别方法。图11A~11E是举例示出根据本实施例的照相机本体100的TYPE_IN端子与照相机配件之间的连接状态的图。图11A示出第一可更

换镜头200安装至照相机本体100的情况,并且图11B示出转换适配器400安装至照相机本体100的情况。图11C示出由于例如接触不良因而照相机本体100和照相机配件中分别设置的TYPE端子没有正确地彼此连接的情况。图11D示出由于例如在端子之间附着有导电性的异物、因此TYPE端子与相邻的VBAT端子发生短路的情况。图11E示出由于例如在端子之间附着有导电性的异物、因此TYPE端子与相邻的PGND端子发生短路的情况。

[0231] 如图11A所示,在第一可更换镜头200已安装至照相机本体100的情况下,输入至照相机控制单元101的TYPE_IN端子的(在AD转换之后获得的)电压电平变为约“0×0103”。基于照相机本体100的上拉电阻(R_TYPE_C 125) 100kΩ相对于保护电阻(R_TYPE_S 126) 1kΩ和第一可更换镜头200的下拉电阻33kΩ的比率(分压比),来确定输入至TYPE_IN端子的电压电平。

[0232] 照相机控制单元101将存储器中所存储的(表1所示的)表数据和输入至TYPE_IN端子的电压电平彼此比较。例如,在输入至TYPE_IN端子的(在AD转换之后获得的)电压电平是“0×0103”的情况下,这样的电压电平包括在诸如表1所示等的表示第一可更换镜头200安装至照相机本体100的电压电平范围“0×0080~0×017F”中。在这种情况下,照相机控制单元101判断为第一可更换镜头200已安装至照相机本体100。

[0233] 此外,如图11B所示,在转换适配器400已安装至照相机本体100的情况下,输入至照相机控制单元101的TYPE_IN端子的(在AD转换之后获得的)电压电平变为约“0×0300”。此外,在图11B所示的情况下,基于照相机本体100中所设置的上拉电阻100kΩ相对于保护电阻1kΩ和转换适配器400中所设置的下拉电阻300kΩ的比率(分压比),来确定输入至TYPE_IN端子的电压电平。

[0234] 在这种情况下,由于输入至TYPE_IN端子的(在AD转换之后获得的)电压电平是“0×0300”,因此这样的电压电平包括在诸如表1所示等的表示转换适配器400安装至照相机本体100的电压电平范围“0×0280~0×037F”中。因此,照相机控制单元101判断为转换适配器400已安装至照相机本体100。

[0235] 接着,如图11C所示,在照相机本体100和照相机配件中分别设置的TYPE端子存在接触不良的情况下,输入至照相机控制单元101的TYPE_IN端子的电压电平变为约“0×03FF”。在这种情况下,仅基于照相机本体100中所设置的上拉电阻100kΩ来确定输入至TYPE_IN端子的电压电平。

[0236] 在上述情况中,输入至TYPE_IN端子的电压电平是不与第一可更换镜头200和转换适配器400这两者相关联的电压。在这种情况下,由于输入至TYPE_IN端子的电压电平对应于表1所示的错误1,因此照相机控制单元101不能判别安装至照相机本体100的照相机配件。此外,图11C所示的状态对应于例如如下情况:尽管照相机本体100和照相机配件的各个MIF端子正确地彼此连接,但TYPE端子没有彼此接触。

[0237] 接着,如图11D所示,在由于例如在TYPE端子和相邻的VBAT端子之间附着有导电性的异物、因而TYPE端子与相邻的端子发生短路的情况下,VBAT端子的信号线将连接至TYPE端子。这里,在向VBAT端子供给电源之前判别安装至照相机本体100的照相机配件的类型的情况下,照相机配件的类型的判别结果根据VBAT电源的状态而不同。

[0238] 例如,在VBAT电源的供给断开、并且VBAT电源的信号线处于与PGND端子的信号线的电位相等的电位的情况下,TYPE端子的信号线变为处于与PGND端子的信号线的电位相同

的电位。在这种情况下,基于照相机本体100中所设置的上拉电阻(R_TYPE_C 125) 100k Ω 相对于保护电阻(R_TYPE_S 126) 1k Ω 的比率(分压比)来确定输入至TYPE_IN端子的电压电平,使得该电压电平的值为约“0 \times 000A”。在这种情况下,由于输入至TYPE_IN端子的电压电平对应于表1所示的错误1,因此照相机控制单元101不能判别安装至照相机本体100的照相机配件。

[0239] 此外,例如,在VBAT电源的供给断开并且VBAT电源的信号线正在浮动的情况下,不存在TYPE端子和VBAT端子之间的短路的影响,使得如上所述照相机控制单元101能够判别照相机配件的类型。之后,在VBAT端子彼此连接的状态下向VBAT端子供给VBAT电源的时间点,向TYPE端子施加与VBAT电源的电压等同的电压。在这种情况下,由于VBAT端子所表现出的电压在电平上高于TYPE_IN端子的电源电压,因此不期望的电压电平的电流可能经由TYPE_IN端子中所设置的二极管(未示出)流入TYPE_IN端子。

[0240] 此外,说明如下情况:在彼此相邻布置的TYPE端子和VBAT端子未发生短路的状态下,将安装至照相机本体100的照相机配件从照相机本体100脱离。在照相机配件安装至照相机本体100的状态下、从照相机本体100向VBAT端子供给电源的情况下,电荷累积在与照相机配件中的VBAT端子线连接的电容器(未示出)中。在该状态下照相机配件从照相机本体100脱离的情况下,照相机配件中的VBAT端子和照相机本体100中的TYPE端子彼此接触。此时,将连接至照相机配件中的VBAT端子的电容器所表现出的电压施加至照相机本体100中的TYPE端子。在这种情况下,由于还将与VBAT电源的电压等同的电压施加至照相机本体100中的TYPE端子,因此不期望的电压电平的电流可能经由TYPE_IN端子中所设置的二极管(未示出)流入TYPE_IN端子。

[0241] 因此,在根据本实施例的照相机本体100中,保护电阻器R_TYPE_S 126(1k Ω)与TYPE端子的信号线串联设置。利用该结构,可以减少不期望的电压电平的电流流入TYPE_IN端子(TYPE_IN端子的电源),并且防止或减少连接至TYPE_IN端子的各单元的故障的发生。然而,如果仅采用该结构,则可能发生电流向作为电阻器R_TYPE_C 125的上拉目的地电源的照相机电源单元103(图10A和10B中的3.3V)的潜入。因此,在本实施例中,照相机控制单元101的TYPE_IN端子被配置为能够任选地在输入状态和输出状态之间切换。然后,TYPE_IN端子的输入状态和输出状态包括判别照相机配件的类型的情况下所采取的输入状态和其它情况下所采取的低输出状态(低电平输出状态)。利用该结构,在除判别照相机配件的类型的情况以外的情况下,由于施加到电阻器R_TYPE_C 125的电压电平变为相当于低电平并且其阻抗变得高于TYPE_IN端子的阻抗,因此可以防止电流潜入照相机电源单元103。因而,从照相机配件的VBAT端子流入的电流值受到保护电阻器R_TYPE_S 126的限制。另外,利用照相机控制单元101经由处于低输出状态的TYPE_IN端子来使流入的电流下沉。利用该结构,可以防止电流潜入照相机电源单元103。

[0242] 此外,在本实施例中,尽管按照能够输入至照相机控制单元101的TYPE_IN端子的电流值和判别照相机配件的类型所使用的电压电平、将保护电阻器R_TYPE_S 126的电阻值设置为1k Ω ,但本实施例不限于此。换句话说,保护电阻器R_TYPE_S 126的电阻值仅需按照能够输入至照相机控制单元101的TYPE_IN端子的电流值和判别照相机配件的类型所使用的电压电平而设置为任选值。此外,在能够输入至照相机控制单元101的TYPE_IN端子的电流值或者判别照相机配件的类型所使用的电压电平不同于上述实施例所采用的电流值或

电压电平的情况下,可以采用在不改变保护电阻器R_TYPE_S 126的电阻值的情况下设置附加电阻器的结构。如下具体说明该结构。图23A和23B是举例示出根据本发明的变形例的照相机本体100的内部结构的框图。与图10A和10B相比,在图23A和23B中附加地设置了电阻器128。电阻器128的电阻值被设置成如下的值:不超过能够输入至TYPE_IN端子的电流值的上限,施加至电阻器R_TYPE_C 125的连接线的电压低于上拉目的地电源电压,并且TYPE_IN端子的电压在可用于适当地判别照相机配件的类型的范围内。然后,按照电阻器R_TYPE_C 125和保护电阻器R_TYPE_S 126的电阻值,以满足上述条件的方式来确定电阻器128的电阻值。

[0243] 此外,如上所述,尽管为了判别照相机配件的类型、需要将TYPE_IN端子改变为输入状态,但这样的改变仅需在从照相机电源单元103输出的VBAT电源(4.5V)断开的时间内进行。例如,在将照相机配件安装至照相机本体100的情况下,TYPE_IN端子仅需在经由MIF_IN端子检测到照相机配件的安装完成之后并且在将VBAT电源供给至照相机配件之前的时间段内从低输出状态改变为输入状态。

[0244] 此外,假定例如快速重复了照相机配件相对于照相机本体100的附接和脱离的情况。在这种情况下,如果在照相机本体100的VBAT电源断开之后经过的时间短,则在照相机配件的VBAT端子线中的电容器内所累积的电荷可能没有完全减少。因此,在短时间内重复照相机配件相对于照相机本体100的附接和脱离的情况下,TYPE_IN端子可能切换到输入状态并且TYPE_IN端子的阻抗可能变高。然后,在这种情况下,可能发生电流经由电阻器R_TYPE_C 125向照相机电源单元103的潜入。因此,在本实施例中,采用如下的结构:在VBAT电源已从接通切换为断开的情况下,在经过预定时间之前不判别照相机配件的类型。此外,预定时间至少是长于或等于如下的时间的时间,其中该时间是VBAT端子线所表现出的电压变得小于电阻器R_TYPE_C 125的上拉目的地电源的电压(3.3V)所需的时间。

[0245] 在照相机配件已安装至照相机本体100的情况下,照相机控制单元101响应于检测到MIF_IN端子的电压电平已改变为低输出状态而判断是否经过了预定时间。然后,响应于经过了预定时间,照相机控制单元101将TYPE_IN端子改变为输入状态,然后判别照相机配件的类型。然后,在判别了照相机配件的类型之后,照相机控制单元101使TYPE_IN端子返回到低输出状态,并且接通VBAT电源。此外,在接下来照相机配件已从照相机本体100脱离的情况下,照相机控制单元101响应于检测到MIF_IN端子已变为高电平而断开VBAT电源。

[0246] 此外,在上述说明中,尽管采用了通过检测到在MIF_IN端子已改变为低输出状态之后经过了预定时间来间接地判断VBAT端子线所表现出的电压变得低于上拉目的地电源的电压这一条件的结构,但本实施例不限于此。例如,可以采用如下的结构:使用直接检测VBAT端子线的电压来判断为所检测到的VBAT端子线的电压变得低于电阻器R_TYPE_C 125的上拉目的地电源的电压。

[0247] 此外,可以采用如下的结构:在已将VBAT电源供给至VBAT端子的时间点,照相机控制单元101再次检测输入至TYPE_IN端子的电压电平,并重新判断照相机配件的类型。在这种情况下,在诸如图11D所示等的状态下,由于将与VBAT端子的电源电压相对应的电压施加到TYPE端子,因此输入至TYPE_IN端子的电压电平变为约“0×03FF”。在这种情况下,照相机控制单元101不能判别安装至照相机本体100的照相机配件,但能够防止不期望的电压电平的电流流入TYPE_IN端子。

[0248] 另一方面,在进行照相机配件的类型的判别之前进行向VBAT端子的电源供给的情况下,对在将VBAT端子所表现出的电源电压施加到TYPE端子的状态下输入至TYPE_IN端子的电压电平进行AD转换。在这种情况下,输入至TYPE_IN端子的(在AD转换之后获得的)的电压电平变为约“ $0 \times 03FF$ ”。在这种情况下,由于输入至TYPE_IN端子的电压电平对应于表1所示的错误1,因此照相机控制单元101不能判别安装至照相机本体100的照相机配件。

[0249] 接着,如图11E所示,在例如由于在TYPE端子和相邻的PGND端子之间附着有导电性的异物、因此在TYPE端子和相邻的端子发生短路的情况下,PGND端子的信号线将连接至TYPE端子。在这种情况下,由于PGND端子是地端子,因此基于照相机本体100中所设置的上拉电阻 $100k\Omega$ 相对于保护电阻 $1k\Omega$ 的比率(分压比)来确定输入至TYPE_IN端子的电压,使得该电压的值变为约“ $0 \times 000A$ ”。在这种情况下,照相机控制单元101也不能判别安装至照相机本体100的照相机配件。

[0250] 如上所述,在TYPE端子与相邻的端子发生短路的情况下,输入至TYPE_IN端子的电压变为接近PGND端子所表现出的电压电平的值、或者接近VBAT端子所表现出的电源电压的电平的值。在这种情况下,照相机控制单元101不能判别哪个类型的照相机配件已安装至照相机本体100,并且因此不能进行适合于各类型的照相机配件的操作或者发出用以进行这些操作的指示。

[0251] 因此,在根据本实施例的照相机本体100中,在将接近PGND端子所表现出的电压电平的值输入至照相机控制单元101的TYPE_IN端子的情况下,照相机控制单元101进行控制,使得不与照相机配件进行通信。在本实施例中,在输入至TYPE_IN端子的电压电平包括在“ $0 \times 0000 \sim 0 \times 007F$ ”的范围中的情况下,照相机控制单元101判断为发生TYPE端子的连接状态存在异常的错误状态,因而不进行与照相机配件的通信。

[0252] 此外,在已将VBAT端子所表现出的电源电压电平的值输入至TYPE_IN端子的情况下,照相机控制单元101进行控制,使得不进行与照相机配件的通信。在本实施例中,在输入至TYPE_IN端子的电压电平包括在“ $0 \times 0380 \sim 0 \times 03FF$ ”的范围中的情况下,照相机控制单元101判断为发生TYPE端子的连接状态存在异常的错误状态,因而不进行与照相机配件的通信。

[0253] 该结构使得根据本实施例的照相机本体100能够防止在错误地判别了安装至照相机本体100的照相机配件的类型的状态下向照相机配件施加超过额定电压的电压电平。

[0254] <在照相机配件安装至照相机本体100时进行的操作>

[0255] 接着,参考图12来说明表示直到上述的第一通信开始为止所进行的处理的通信选择处理,作为在照相机配件安装至照相机本体100时进行的操作。图12是举例示出在照相机配件中的任一个安装至照相机本体100时的直到第一通信开始为止所进行的操作的流程图。此外,在本实施例中,采用如下的结构:将与图12所示的流程图相对应的程序预先存储在照相机控制单元101中所设置的存储器(未示出)中,并且照相机控制单元101执行从该存储器读出的程序。因此,假定随后所述的各步骤中的操作由照相机控制单元101来进行。此外,代替进行与预定程序相对应的操作,还可以采用构成照相机本体100和照相机配件的各单元进行与各个步骤相对应的操作或者发出用以进行这些操作的指示的结构。此外,本实施例中的照相机控制单元101用作被配置为检测各端子所表现出的电压电平的检测单元和被配置为控制经由各通信端子所进行的通信的控制单元。

[0256] 首先,响应于通过对例如照相机本体100上设置的电源开关(未示出)所进行的操作而发出用以接通照相机本体100的电源的指示,开始通信选择处理。然后,在步骤S601中,照相机控制单元101读取MIF_IN端子的电压电平,并且将基于所读取的电压电平的与MIF_IN端子的状态有关的信息存储在上述存储器内的随机存取存储器(RAM)区域(未示出)中。

[0257] 接着,在步骤S602中,在基于RAM区域中所存储的与MIF_IN端子的状态有关的信息而判断为MIF_IN端子表现出高电平的情况下(步骤S602中为“否”),照相机控制单元101判断为没有照相机配件安装至照相机本体100,然后使处理返回至步骤S601。此外,在判断为MIF_IN端子表现出低电平的情况下(步骤S602中为“是”),照相机控制单元101判断为照相机配件安装至照相机本体100。

[0258] 接着,在步骤S603中,照相机控制单元101在进行AD转换之后读取输入至TYPE_IN端子的电压电平,并且将基于所读取的电压电平的与TYPE_IN端子的状态有关的信息存储在上述的RAM区域中。

[0259] 接着,在步骤S604中,照相机控制单元101判断作为从RAM区域读出的TYPE_IN端子的状态的输入至TYPE_IN端子的电压电平是否大于或等于“ 0×0080 ”且小于或等于“ $0 \times 017F$ ”。然后,如果判断为输入至TYPE_IN端子的电压电平大于或等于“ 0×0080 ”且小于或等于“ $0 \times 017F$ ”(步骤S604中为“是”),则照相机控制单元101使处理进入步骤S605,并且如果不满足上述条件(步骤S604中为“否”),则照相机控制单元101使处理进入步骤S608。

[0260] 接着,在步骤S605中,照相机控制单元101判断为安装至照相机本体100的照相机配件是第一可更换镜头200(镜头类型1),并且控制电源切换单元104以将通信接口所用的电源Vs设置为3.0V。

[0261] 接着,在步骤S606中,照相机控制单元101开始从照相机电源单元103向VDD端子的电源供给。

[0262] 接着,在步骤S607中,照相机控制单元101设置3.0V的通信电压,并使用与第一通信单元相关联的端子开始第一通信,然后使处理进入步骤S614。

[0263] 在步骤S608中,照相机控制单元101判断作为从RAM区域读出的TYPE_IN端子的状态的输入至TYPE_IN端子的电压电平是否大于或等于“ 0×0280 ”且小于或等于“ $0 \times 037F$ ”。然后,如果判断为输入至TYPE_IN端子的电压电平大于或等于“ 0×0280 ”且小于或等于“ $0 \times 037F$ ”(步骤S608中为“是”),则照相机控制单元101使处理进入步骤S609,并且如果不满足上述条件(步骤S608中为“否”),则照相机控制单元101使处理进入步骤S612。

[0264] 接着,在步骤S609中,照相机控制单元101判断为安装至照相机本体100的照相机配件是经由转换适配器400安装的第二可更换镜头300(镜头类型2),并且控制电源切换单元104以将电源Vs设置为VDD(5.0V)。

[0265] 接着,在步骤S610中,照相机控制单元101开始从照相机电源单元103向VDD端子的电源供给。

[0266] 接着,在步骤S611中,照相机控制单元101设置5.0V的通信电压,并使用与第一通信单元相关联的端子开始第一通信,然后使处理进入步骤S614。

[0267] 接着,在步骤S612中,照相机控制单元101判断为安装至照相机本体100的照相机配件是与照相机本体100不兼容的照相机配件(保留)、或者预定端子表现出异常(错误)。

[0268] 然后,在步骤S613中,照相机控制单元101不开始与照相机配件的通信,并且控制

照相机本体100的各单元以进行用于在显示单元15上提供与例如错误有关的警告显示的处理,然后使处理进入步骤S614。

[0269] 在步骤S614中,照相机控制单元101判断通过对例如电源开关(未示出)进行的操作是否发出了用以断开照相机本体100的电源的指示。如果在步骤S614中判断为发出了用以断开照相机本体100的电源的指示(步骤S614中为“是”),则照相机控制单元101使处理进入步骤S619,其中在该步骤S619中,照相机控制单元101断开照相机本体100的电源,然后结束通信选择处理。此外,如果在步骤S614中判断为未发出用以断开照相机本体100的电源的指示(步骤S614中为“否”),则照相机控制单元101使处理进入步骤S615。

[0270] 接着,在步骤S615中,照相机控制单元101再次读取MIF_IN端子的电压电平,并将基于所读取的电压电平的与MIF_IN端子的状态有关信息存储在上述的RAM区域中。此外,在步骤S615的处理中,照相机控制单元101可被配置为更新(覆盖)在上述的步骤S601的处理中读取的与MIF_IN端子的状态有关的信息,或者可被配置为将所读取的信息单独存储在另一存储区域中。

[0271] 接着,在步骤S616中,照相机控制单元101基于RAM区域中所存储的与MIF_IN端子的状态有关的信息来判断MIF_IN端子是否表现出高电平。如果在步骤S616中判断为MIF_IN端子表现出高电平(步骤S616中为“是”),则照相机控制单元101判断为照相机配件已从照相机本体100拆卸,然后使处理进入步骤S617。如果在步骤S616中判断为MIF_IN端子未表现出高电平(即,表现出低电平)(步骤S616中为“否”),则照相机控制单元101判断为照相机配件仍安装至照相机本体100,然后使处理返回至步骤S614。

[0272] 在步骤S617中,照相机控制单元101停止与照相机配件的通信。然后,在步骤S618中,照相机控制单元101停止从照相机电源单元103向VDD端子的电源供给,然后使处理返回到步骤S601。在随后的操作中,照相机控制单元101重复进行上述的处理操作。

[0273] 此外,尽管在图12中未示出,但照相机控制单元101在预定定时判断从照相机本体100向照相机配件是否存在使用VBAT端子的驱动电源(VBAT)的供给,并且基于该判断的结果来进行VBAT的供给。

[0274] 这里,说明供给至可更换镜头的VBAT电源。如上所述,例如,第一可更换镜头200、经由中间配件500所要安装的第一可更换镜头200、或者经由转换适配器400所要安装的第二可更换镜头300能够安装至照相机本体100。这里,在第一可更换镜头200安装至照相机本体100的情况下,第一镜头控制单元201能够在预定的固定电力值内确定和控制用于驱动第一可更换镜头200中所包含的构件的电力分配。具体地,第一镜头控制单元201确定针对为了驱动例如摄像透镜10中所包括的诸如变焦透镜、移位透镜和调焦透镜等的透镜组以及光圈(各自均未示出)所设置的至少一个致动器的电力分配,并且控制该至少一个致动器的驱动。在这种情况下,照相机本体100的照相机控制单元101在驱动第一可更换镜头200的致动器之前与第一镜头控制单元201进行通信,并且将与要供给至第一可更换镜头200的电力有关的电力信息通信至第一镜头控制单元201。将上述的在照相机本体100和照相机配件之间进行的操作称为“模式2”。另一方面,在第二可更换镜头300安装至照相机本体100的情况下,第二镜头控制单元301基于从照相机控制单元101通信的指示来控制例如各种透镜组和光圈的驱动。因而,不同于模式2,不是可更换镜头而是照相机本体100(即,照相机控制单元101)确定用于驱动例如可更换镜头中所包括的致动器的电力分配。将在照相机本体100和

照相机配件之间进行的这样的操作称为“模式1”。

[0275] 这里,上述的电力信息是与即使在照相机本体100正进行其它操作(例如,自身包含的构件(快门)的驱动)时也确保了经由VBAT端子的向照相机配件的电源供给有关的信息。然后,电力信息可以是与特定电力值[W]有关的信息,或者可以是从小于预定的多个电力值中指定一个电力值的信息(以下称为“电力模式”)。图24是举例示出根据本实施例的能够用于通过使用模式2来进行第一可更换镜头200的驱动控制的电力模式的图。如图24所示,照相机控制单元101基于通过与第一可更换镜头200进行的通信所获得的信息来从四个电力模式中选择一个电力模式,并将选择的电力模式通信到第一镜头控制单元201。然后,第一镜头控制单元201驱动和控制致动器,使得要供给至第一可更换镜头200的电力落在由所通信的电力模式所指示的确保能够供给的电力的上限值内。

[0276] 图25是举例示出根据本实施例的针对照相机本体100和照相机配件之间的驱动电源的电源控制确定处理的流程图。此外,图25所示的步骤S801~S806中的处理是在上述的图12所示的步骤S607、S611和S613中的任一个与步骤S614之间进行的处理。在步骤S801中,照相机控制单元101与所安装的照相机配件进行通信,并获取被称为配件标识符(ID)的与照相机配件有关的属性信息。配件ID包含用于判别照相机配件中所设置的诸如致动器等内部构件所用的驱动方法与上述的模式2是否兼容的信息。此外,除上述信息外,配件ID还包含例如用于识别个体照相机配件的序列号和与照相机配件中所包括的光学构件有关的光学校正信息。此外,在电源控制确定处理中,步骤S801中所要获取的信息仅需是至少表示照相机配件与基于模式2所进行的控制是否兼容的信息。

[0277] 接着,在步骤S802中,照相机控制单元101基于步骤S801中所获取到的配件ID来判断安装至照相机本体100的照相机配件与基于模式2所进行的控制是否兼容。换句话说,在步骤S802中,照相机控制单元101判断安装至照相机本体100的照相机配件与模式1和模式2中的哪个兼容。

[0278] 如果判断为照相机配件与基于模式2所进行的控制不兼容(步骤S802中为“否”),则在步骤S803中,照相机控制单元101将要供给至VBAT端子的VBAT电源的电压设置为适合于基于模式1所进行的控制的可选电压,并开始VBAT电源的供给。然后,在步骤S804中,照相机控制单元101基于模式1开始照相机配件的驱动控制。

[0279] 如果判断为照相机配件与基于模式2所进行的控制兼容(步骤S802中为“是”),则在步骤S805中,照相机控制单元101将要供给至VBAT端子的VBAT电源的电压设置为适合于基于模式2所进行的控制的可选电压,并开始VBAT电源的供给。然后,在步骤S806中,照相机控制单元101基于模式2开始照相机配件的驱动控制。利用该结构,例如,在第一可更换镜头200安装至照相机本体100的情况下,第一镜头控制单元201能够基于从照相机本体100供给的电力信息来以不浪费且高效的方式自由地进行第一可更换镜头200中所包括的致动器的驱动控制。此外,利用该结构,由于每当要驱动第一可更换镜头200中所包括的致动器时、照相机本体100无需进行第一可更换镜头200中所包括的致动器的驱动控制,因此可以减少照相机本体100上的处理负荷。

[0280] <第一通信、第二通信和第三通信的详情>

[0281] 接着,说明在照相机本体100和安装至照相机本体100的照相机配件之间进行的各种通信。首先,说明第一通信。如上所述,第一通信是在照相机本体100和安装至照相机本体

100的照相机配件之间进行的通信系统其中之一。然后,第一通信是通过使用与第一通信单元相关联的LCLK端子、DCL端子和DLC端子进行的时钟同步类型或者启停同步类型的通信系统。

[0282] 在本实施例中,第一可更换镜头200和第二可更换镜头300这两者都与第一通信兼容。然而,如上所述,与第一通信相关联的通信电压在第一可更换镜头200和第二可更换镜头300之间不同。

[0283] 例如,第一通信用于向照相机配件发送驱动指示,诸如用于驱动调焦透镜、驱动变焦透镜和驱动光圈的指示等。在接收到这样的驱动指示的照相机配件中,进行与驱动指示相对应的操作。此外,第一通信用于照相机配件向照相机本体100发送要通信至照相机本体100的与照相机配件自身的状态有关的信息(状态信息),诸如调焦透镜的位置、焦距和光圈的开口直径(光圈值)等。

[0284] 接着,说明第二通信。如上所述,第二通信是在照相机本体100和第一可更换镜头200之间进行的通信系统其中之一,并且是通过使用与第二通信单元相关联的DLC2端子进行的异步类型的通信系统。此外,由于第二可更换镜头300不包括诸如DLC2端子等的与第二通信单元相关联的任何端子,因此在照相机本体100和第二可更换镜头300之间不进行第二通信。

[0285] 在第二通信中,第一可更换镜头200用作通信主单元(主机),并且将例如包括第一可更换镜头200中的调焦透镜的位置、变焦透镜的位置、光圈值和图像稳定透镜的状态的预定的光学数据发送至照相机本体100。然后,在第二通信中,照相机本体100用作通信从单元(从机)。此外,将针对从第一可更换镜头200要发送至照相机本体100的数据的类型和顺序的指示通过上述的第一通信从照相机本体100发送至第一可更换镜头200。

[0286] 这里,将参考图13来说明在进行第二通信时的照相机侧和配件侧所进行的操作。图13是举例示出根据本实施例的与第二通信有关的操作的流程图。此外,在本实施例中,采用将与图13所示的流程图相对应的程序预先存储在存储器(未示出)中并且照相机控制单元101和第一镜头控制单元201执行从存储器读出的程序的结构。因此,假定随后所述的各步骤中的操作由照相机控制单元101或第一镜头控制单元201进行。此外,代替进行与预定程序相对应的操作,也可采用构成照相机本体100和第一可更换镜头200的各种单元进行与各个步骤相对应的操作或者发出用以进行这些操作的指示的结构。

[0287] 图13所示的第二通信在开始照相机本体100中所进行的被摄体的摄像控制的定时开始。首先,在步骤S1301中,在照相机本体100中,照相机控制单元101通过使用第一通信将第二通信的开始请求发送至第一可更换镜头200。此外,步骤S1301中所发送的开始请求包括登记通信命令,其中在该登记通信命令中,预先设置了期望通过第二通信从第一可更换镜头200获取的数据的类型和接收这些数据的顺序。

[0288] 接着,在步骤S1311中,在第一可更换镜头200中,第一镜头控制单元201接收从照相机本体100发送来的第二通信的开始请求,然后使处理进入步骤S1312。然后,在步骤S1312中,在第一可更换镜头200中,第一镜头控制单元201按所指定的顺序来生成基于开始请求中所包括的登记通信命令的各种数据。

[0289] 接着,在步骤S1313中,在第一可更换镜头200中,第一镜头控制单元201通过使用第二通信将所生成的各种数据发送至照相机本体100。因而,在步骤S1313中,通过使用第一

可更换镜头200的DLC2端子2009和照相机本体100的DLC2端子1009将在第一可更换镜头200中生成的各种数据发送至照相机本体100。

[0290] 接着,在步骤S1302中,在照相机本体100中,照相机控制单元101通过使用第二通信顺次接收从第一可更换镜头200发送来的各种数据,然后响应于所指定的各种数据的接收完成而结束第二通信。此外,在本实施例中,每当开始被摄体的摄像控制时,照相机控制单元101和第一镜头控制单元201重复进行图13所示的流程。

[0291] 以上述方式,在进行第二通信的情况下,尽管通过使用第一通信发送开始请求,但能够通过使用不同于与第一通信单元相关联的端子的、与第二通信单元相关联的端子来进行不同于第一通信且独立于第一通信的通信系统的通信。利用该结构,在照相机本体100和第一可更换镜头200之间,照相机控制单元101和第一镜头控制单元201能够在不妨碍在第一通信中所进行的通信(例如,针对致动器的控制请求)的情况下进行各种数据(例如,光学数据)的通信作为第二通信。此外,由于如上所述通过使用第一通信将第二通信的开始请求从照相机本体100发送至第一可更换镜头200,因此建立第一通信是进行第二通信的必要条件。

[0292] 接着,说明第三通信。如上所述,第三通信是在照相机本体100与第一可更换镜头200、转换适配器400和中间配件500之间进行的通信系统其中之一。此外,第三通信是通过使用与第三通信单元相关联的DCA端子和CS端子进行的异步类型通信系统。此外,由于如上所述第二可更换镜头300不包括与第三通信单元相关联的任何端子,因此在照相机本体100和第二可更换镜头300之间不进行第三通信。

[0293] 在第三通信中,照相机本体100用作通信主单元(主机),并且直接或间接安装至照相机本体100的第一可更换镜头200、转换适配器400和中间配件500各自用作通信从单元(从机)。

[0294] 此外,在上述示例中,尽管如图6或图9所示说明了在照相机本体100和预定的可更换镜头之间设置一个转换适配器400或一个中间配件500的情况,但本实施例不限于此。例如,可以采用在照相机本体100和预定的可更换镜头之间设置总共两个或更多个转换适配器400和中间配件500的结构。因此,在第三通信中,多个从机可以串联连接至通信所用的一个主机。因此,第三通信使得能够在广播通信模式和对等(P2P)模式之间切换,其中该广播通信模式将信号从照相机本体100同时向多个照相机配件(从机)发送,以及该P2P模式指定特定的照相机配件并与该特定的照相机配件进行通信。

[0295] 关于第三通信中的广播通信模式和P2P模式,DCA端子用作能够用于双向通信的通信数据所用的端子。另一方面,CS端子的功能在广播通信模式和P2P模式之间有所不同。关于其详情,首先,参考图14来说明广播通信。图14是举例示出根据本实施例的第三通信中的广播通信的时序图。此外,图14示出在第一可更换镜头200经由中间配件500安装至照相机本体100的情况下的操作定时。

[0296] 此外,在图14中,关于第三通信中的广播通信,将经由CS端子发送的通信信号表示为“CS(照相机)”、“CS(镜头)”和“CS(配件)”。此外,将经由DCA端子发送的通信信号表示为“DCA(照相机)”、“DCA(镜头)”和“DCA(配件)”。此外,图14中的“CS”和“DCA”表示照相机本体100、中间配件500和第一可更换镜头200各自的CS端子和DCA端子在预定通信控制定时表现出的信号波形。在随后的说明中,说明如下的情况:响应于从照相机控制单元101向第一镜

头控制单元201和配件控制单元501进行广播通信,从配件控制单元501向照相机控制单元101和第一镜头控制单元201进行广播通信。

[0297] 在以下说明中,将连接至CS端子的信号线称为“信号线CS”,并且将连接至DCA端子的信号线称为“信号线DCA”。在图14所示的定时T1,从照相机控制单元101向信号线CS开始低输出。该操作是用以将广播通信的开始从用作通信主机的照相机控制单元101通信至用作通信从机的第一镜头控制单元201和配件控制单元501的操作。

[0298] 接着,在图14所示的定时T2,照相机控制单元101将作为发送对象的数据输出至信号线DCA。然后,在图14所示的定时T3,第一镜头控制单元201和配件控制单元501检测输入至信号线DCA的开始位ST,并且开始向信号线CS的低输出。此外,由于在定时T1、照相机控制单元101已进行了向信号线CS的低输出,因此照相机本体100中的信号线CS的信号电平在定时T3没有改变。

[0299] 接着,在图14所示的定时T4、作为要发送的数据中的最后一个数据的停止位SP的输出完成之后,在图14所示的定时T5,照相机控制单元101取消向信号线CS的低输出。另一方面,在接收到直到停止位SP为止的数据时,第一镜头控制单元201和配件控制单元501进行所接收到的数据的分析和与所接收到的数据有关的内部处理。在内部处理完成并且用于接收下一数据的准备完成时,配件控制单元501和第一镜头控制单元201分别在图14所示的定时T6和定时T7取消向信号线CS的低输出。

[0300] 此外,所接收到的数据的分析和与所接收到的数据有关的内部处理所需的时间根据各个控制单元中所设置的CPU的处理能力而不同。因此,为了连续地进行通信,各控制单元需要识别在其它控制单元中与所接收到的数据有关的内部处理完成的定时。

[0301] 在本实施例中,如上所述,CS端子用于进行开漏类型的输出。因此,在照相机控制单元101、第一镜头控制单元201和配件控制单元501全部取消了向信号线CS的低输出的情况下,信号线CS的信号电平变为高。因而,广播通信中所涉及各控制单元(CPU)确认为信号线CS的信号电平已变为高,由此判断为在各个其它控制单元(CPU)中用于进行下一通信的准备已完成。利用该结构,照相机本体100和预定的照相机配件能够连续地进行适当的通信。

[0302] 接着,在图14所示的定时T8,配件控制单元501确认为信号线CS的高输出已取消。之后,配件控制单元501开始向信号线CS的低输出,以将广播通信的开始通信至照相机控制单元101和第一镜头控制单元201。

[0303] 接着,在图14所示的定时T9,配件控制单元501将作为发送对象的数据输出至信号线DCA。

[0304] 另一方面,照相机控制单元101和第一镜头控制单元201检测从信号线DCA输入的开始位ST,并且在图14所示的定时T10,开始向信号线CS的低输出。此外,由于在定时T8、配件控制单元501已进行了向信号线CS的低输出,因此在定时T10,中间配件500中的信号线CS的信号电平没有改变。

[0305] 接着,在图14所示的定时T11,配件控制单元501结束直到停止位SP为止的输出,然后在定时T12,取消向信号线CS的低输出。另一方面,照相机控制单元101和第一镜头控制单元201接收从信号线DCA输入的直到停止位SP为止的数据。之后,照相机控制单元101和第一镜头控制单元201进行所接收到的数据的分析和与所接收到的数据有关的内部处理,并且

第一镜头控制单元201和照相机控制单元101分别在用于接收下一数据的准备已完成的定时T13和定时T14取消向信号线CS的低输出。

[0306] 以上述方式,关于本实施例中的第三通信,在广播通信模式中,信号线CS用作用于通信表示广播通信开始并处于进行中(处理中)的信号信号线。

[0307] 接着,参考图15来说明第三通信中的P2P模式中的CS端子的功能。图15是举例示出根据本实施例的第三通信中的P2P通信的时序图。此外,图15示出在第一可更换镜头200经由中间配件500安装至照相机本体100的情况下的操作定时。此外,图15所示的信号线和信号波形与参考图14所述的广播通信模式中的信号线和信号波形大致相同,因此省略了对这两者的说明。

[0308] 在随后的说明中,说明如下的情况:照相机控制单元101将1字节的数据发送至第一镜头控制单元201,并且响应于该1字节的数据,第一镜头控制单元201将2字节的数据发送至照相机控制单元101。

[0309] 在以下的说明中,将连接至CS端子的信号线称为“信号线CS”,并且将连接至DCA端子的信号线称为“信号线DCA”。在图15所示的定时T15,照相机控制单元101将用以使第一镜头控制单元201通过使用信号线DCA来发送特定数据的指示发送至第一镜头控制单元201。

[0310] 接着,在图15所示的定时T16,照相机控制单元101完成照相机侧的信号线DCA中的直到停止位SP为止的输出,然后在定时T17,开始向信号线CS的低输出。然后,照相机控制单元101在向信号线CS输出低电平期间进行用于接收数据的准备,并且在定时T18,在这些准备完成时,取消向信号线CS的低输出。

[0311] 另一方面,在检测到从照相机控制单元101输出的信号线CS上的低信号之后,第一镜头控制单元201分析从照相机控制单元101接收到的指示,然后进行与该指示有关的内部处理。之后,第一镜头控制单元201确认了取消向照相机侧的信号线CS的低输出,然后在图15所示的定时T19,第一镜头控制单元201通过使用信号线DCA发送与从照相机控制单元101接收到的指示相对应的数据。

[0312] 接着,在图15所示的定时T20,第一镜头控制单元201结束直到第二字节的停止位SP为止的输出,然后在定时T21,开始向镜头侧的信号线CS的低输出。之后,第一镜头控制单元201进行用于接收下一数据的准备,然后在图15所示的定时T22,取消向信号线CS的低输出。此外,在参考图15所进行的说明中,未被选择作为P2P通信的通信对方的配件控制单元501不涉及信号线CS和信号线DCA中的各种操作。

[0313] 以上述方式,关于本实施例中的第三通信,在P2P模式中,信号线CS用作用于通信从发送侧的数据发送的结束和与数据发送有关的等待请求的信号线。

[0314] 如上所述,在根据本实施例的第三通信中,CS端子的功能被配置为在广播通信模式和P2P模式之间有所不同。利用该结构,可以通过仅使用总共两个信号线(即,CS端子和DCA端子所用的信号线CS和信号线DCA)来实现广播通信模式和P2P模式这两者的通信。

[0315] 另外,通过使用输出类型是CMOS输出类型的DCA端子来使用利用第三通信的各种数据的发送和接收。利用该结构,即使CS端子的输出类型被配置为开漏类型,也可以实现高速通信。

[0316] <端子的排列顺序>

[0317] 在随后的说明中,基于上述的照相机本体100和各个照相机配件的电路结构和操

作来说明根据本实施例的位于照相机安装件A和镜头安装件B处的端子的配置的详情。

[0318] 首先,说明MIF端子的位置。这里,假定照相机安装件A中的MIF端子1005位于MIF端子1005相对于位于镜头安装件B中的除MIF端子2005以外的其它端子(触点面)滑动的位置处,或者MIF端子在DGND端子和PGND端子之前完成互连。在这种情况下,在镜头安装件B未完全安装至照相机安装件A的状态下,尚未从照相机本体100向照相机配件供给电源。因此,如果镜头安装件B中所设置的端子相对于照相机安装件A中的端子滑动时、MIF端子1005接触除MIF端子2005以外的端子,则MIF端子1005所表现出的电压电平可能瞬时变低。

[0319] 在这种情况下,尽管这两个安装件中的各个相应端子未完全彼此连接的状态,但照相机本体100可能误检测到照相机配件已安装至照相机本体100。因此,电源的供给可能在照相机配件未完全安装至照相机本体100的状态下开始,使得:由于电源的供给和地连接没有变得电气稳定,因而在照相机本体100和照相机配件中可能发生误操作或故障。该问题也适用于MIF端子在地端子互连之前互连的情况。

[0320] 关于上述问题,在本实施例中,照相机安装件A和镜头安装件B中的MIF端子1005和2005分别位于照相机安装件下级和镜头安装件上级的镜头安装方向上的远侧。因而,在本实施例中,配置端子,使得在安装件之间的附接和脱离期间,照相机安装件A中的MIF端子1005相对于镜头安装件B中的除MIF端子2005以外的任何端子没有滑动。利用该结构,可以防止照相机本体100误检测到照相机配件已安装至照相机本体100。此外,利用该结构,在电源系统端子已确定互连并且地端子已确定互连的状态下,进行从照相机本体100向照相机配件的电源供给。因此,照相机本体100和各个照相机配件能够减少照相机本体100和各个照相机配件中的误操作或故障的发生。

[0321] 接着,说明与第一通信单元相关联的DCL端子、DLC端子和LCLK端子的位置。如上所述,通过使用第一通信来进行在照相机本体100与例如第一可更换镜头200或第二可更换镜头300之间的驱动控制和状态信息的获取。换句话说,通过使用第一通信来进行由照相机本体100进行的针对被摄体的摄像操作所需的主要数据的发送和接收。即使与第二通信单元和第三通信单元相关联的端子由于这些端子相对于彼此滑动而变得磨损、并且与第二通信单元和第三通信单元相关联的端子之间的电气连接变得不稳定,只要正确地进行第一通信,就可以进行摄像操作所用的照相机配件的主要驱动控制。因此,与第一通信单元相关联的端子同与第二通信单元和第三通信单元相关联的端子相比,是进行摄像操作时的更重要端子。

[0322] 因此,在本实施例的照相机安装件A中,与第一通信单元相关联的端子位于如下的位置:这些端子之间的滑动次数(接触次数)小于与第二通信单元和第三通信单元相关联的端子之间的滑动次数。具体地,在本实施例的照相机安装件A中,与第一通信单元相关联的DCL端子、DLC端子和LCLK端子与DLC2端子、DCA端子和CS端子相比位于镜头安装方向上的更远侧。此外,在照相机安装件A中,与第一通信单元相关联的DCL端子、DLC端子和LCLK端子在MIF端子之后位于端子之间的滑动次数(接触次数)更小的位置。因此,镜头安装件B中的端子的位置与照相机安装件A中的端子的位置相反。

[0323] 利用该结构,在与第一通信单元相关联的端子中,同在与第二通信单元和第三通信单元相关联的端子中相比,可以使针对与照相机配件相对于照相机本体100的附接和脱离的次数相对应的端子之间的滑动(接触)的耐久性更高。因此,照相机本体100和各个照相

机配件能够减少同与第一通信单元相关联的DCL端子、DLC端子和LCLK端子相对应的触点引脚和触点面的磨损所引起的通信故障,由此提高双方之间的通信可靠性。

[0324] 接着,参考图16A和16B来说明DGND端子、DCA端子和CS端子的位置。图16A和16B是举例示出根据本实施例的照相机安装件A和镜头安装件B中的CS端子、DCA端子和DGND端子的内部结构的图。图16A示出不同于本实施例中所述的端子的排列顺序、例如DCA端子与DGND端子相邻布置的情况,并且图16B示出本实施例中所述的端子的排列顺序。

[0325] 如上所述,由于DCA端子是CMOS输出类型的端子,因此如图16A所示,如果在DCA端子和DGND端子之间发生短路,则相对较大的电流可沿图16A中的箭头所示的方向流动。具体地,在例如在DCA端子和DGND端子之间附着有导电性的异物的状态下、DCA端子所表现出的电压电平变为高的情况下,CMOS输出类型的DCA端子与DGND端子可能发生短路。在这种情况下,不希望的大电流可能沿着利用图16A所示的箭头所表示的路径流到照相机本体100的DGND端子。然后,在这种情况下,在照相机本体100的电气回路中可能发生故障。

[0326] 另一方面,在本实施例中,如图16B所示,DGND端子与CS端子相邻布置。如上所述,CS端子是用于进行开放类型的输出的端子。因此,即使在由于例如在DGND端子和CS端子之间附着有导电性的异物、因而在DGND端子和CS端子之间发生短路的情况下,也只有微小电流沿着利用图16B所示的箭头所表示的路径流到DGND端子。具体地,由于CS端子是表现出开放类型的输出的端子,因此即使DGND端子和CS端子彼此发生短路的情况下,也只有低电压电平的微小电流从照相机侧的电源经由上拉电阻器流向照相机侧的DGND端子。因此,在采用上述结构的情况下,本实施例中的照相机本体100和各个照相机配件能够防止由于大电流经由照相机侧的DGND端子流向地面因而在照相机本体100的电气回路中发生故障。

[0327] 接着,参考图17A、17B、17C和17D来说明DLC2端子和LCLK端子的位置。图17A~17D是举例示出本实施例的根据各自与LCLK端子相邻布置的端子的差异而在电气回路中发生的影响的图。图17A示出CS端子暂时与LCLK端子相邻布置的情况。图17B示出DCA端子暂时与LCLK端子相邻布置的情况。图17C示出在DLC2端子与LCLK端子相邻布置时、在这两个端子之间存在异物的情况。图17D示出在DLC2端子与LCLK端子相邻布置时、弯曲的端子接触相邻端子的情况。此外,图17A~17D各自示出第二可更换镜头300经由转换适配器400安装至照相机本体100的情况。

[0328] 例如,假定如图17A所示在照相机本体100和转换适配器400各自中、CS端子与LCLK端子相邻布置的情况。此外,图17A示出以下情况:在转换适配器400中的LCLK端子和CS端子之间存在导电性的异物90,并且由于这两个端子彼此导通因而在这两个端子之间发生短路。

[0329] 假定第二可更换镜头300经由转换适配器400已安装至照相机本体100的情况。在这种情况下,如图17A所示,LCLK端子的信号线经由照相机本体100中的电阻器R_LCLK_C 120和第二可更换镜头300中的电阻器R_LCLK_L 320上拉连接至VDD(5.0V)。另一方面,CS端子的信号线经由照相机本体100中所设置的电阻(电阻器)和转换适配器400中所设置的电阻(电阻器)上拉连接至3.0V的电压电平。

[0330] 在这种情况下,在LCLK端子和CS端子彼此短路时,从LCLK端子的信号线经由电阻器R_LCLK_C 120和电阻器R_LCLK_L 320向CS端子的信号线施加3.0V以上的电压。通常,第二通信和第三通信用I/F单元102b以及适配器控制单元401都以电源电压3.0V的电源进行

工作。然而,如上所述,如果两个端子彼此短路,则向诸如第二通信和第三通信用I/F单元102b以及适配器控制单元401等的元件施加高于上限电压的电压,由此在转换适配器400和照相机本体100的电气回路中可能发生故障。

[0331] 这里,上限电压是额定电压,并且是指连接至各个端子的电气回路中不会导致任何故障的电压。可选地,上限电压是工作电压,并且是指允许连接至各个端子的电气回路以正常方式工作的电压。

[0332] 接着,例如,假定如图17B所示在照相机本体100和转换适配器400各自中DCA端子与LCLK端子相邻布置的情况。此外,图17B示出以下情况:在转换适配器400的LCLK端子和DCA端子之间存在导电性的异物90,并且由于这两个端子彼此导通因而在这两个端子之间发生短路。

[0333] 假定第二可更换镜头300经由转换适配器400已安装至照相机本体100的情况。在这种情况下,如图17B所示,LCLK端子的信号线经由照相机本体100中的电阻器R_LCLK_C 120和第二可更换镜头300中的电阻器R_LCLK_L 320上拉连接至VDD(5.0V)。另一方面,DCA端子的信号线经由照相机本体100中所设置的电阻(电阻器)和转换适配器400中所设置的电阻(电阻器)上拉连接至3.0V的电压电平。

[0334] 在这种情况下,在LCLK端子和DCA端子彼此短路时,从LCLK端子的信号线经由电阻器R_LCLK_C 120和电阻器R_LCLK_L 320向DCA端子的信号线施加3.0V以上的电压。通常,第二通信和第三通信用I/F单元102b以及适配器控制单元401都以电源电压3.0V的电源工作。然而,如上所述,如果两个端子彼此短路,则向诸如第二通信和第三通信用I/F单元102b以及适配器控制单元401等的元件施加高于上限电压的电压,由此在转换适配器400和照相机本体100的电气回路中可能发生故障。

[0335] 由于上述原因,将CS端子和DCA端子各自设置为在镜头安装方向的近侧同与第一通信单元相关联的LCLK端子相邻的与第二通信单元和第三通信单元相关联的端子,这并不可取。

[0336] 在随后的说明中,说明DLC2端子与LCLK端子相邻布置的情况,作为本实施例的结构。假定以下情况:如图17C所示,在LCLK端子和DLC2端子彼此相邻布置的情况下,由于在这两个端子之间存在导电性的异物90因而在这两个端子之间发生短路。在这种情况下,如上所述,由于第二可更换镜头300未设置与第二通信单元相关联的端子(DLC2端子),因此即使在第二可更换镜头300经由转换适配器400安装至照相机本体100时,也不进行第二通信。因而,在第二可更换镜头300经由转换适配器400安装至照相机本体100的情况下,在照相机本体100和第二可更换镜头300之间不使用与第二通信单元相关联的DLC2端子。

[0337] 因此,在第二可更换镜头300经由转换适配器400安装至照相机本体100的情况下,即使LCLK端子和DLC2端子彼此短路,在转换适配器400中的诸如适配器控制单元401等的电气回路中也不会发生故障。此外,即使LCLK端子和DLC2端子彼此短路,也可以通过使用基于第二可更换镜头200、转换适配器400和照相机本体100中所设置的各个电阻器的电阻的分压来将要施加至这两个端子的电压限制为低于或等于各个上限电压的电压。以下说明该情况的详情。因而,与第二通信单元相关联的端子(DLC2端子)同与第一通信单元相关联的端子相邻布置,这是有利的。利用该结构,本实施例中的照相机本体100和转换适配器400能够防止在转换适配器400和照相机本体100内所设置的各电气回路中的任何故障。

[0338] 此外,在第一可更换镜头200安装至照相机本体100的情况下,第一通信单元和第二通信单元的通信电压相同(3.0V)。在这种情况下,即使LCLK端子和DLC2端子彼此短路,如上所述,也不会向照相机本体100中的诸如I/F单元102等的元件施加高于上限电压的电压。

[0339] 此外,在第一可更换镜头200安装至照相机本体100的情况下,存在彼此独立地同时使用第二通信和第三通信的情况。在这种情况下,即使与第二通信单元相关联的DLC2端子和与第三通信单元相关联的DCA端子发生短路,由于第二通信单元和第三通信单元的通信电压相同(3.0V),因此也不会向第二通信和第三通信用I/F单元102b施加高于工作电压的电压。

[0340] 如上所述,期望如下:使与第二通信单元相关联的端子(DLC2端子)紧邻与第一通信单元相关联的端子布置,并且使与第三通信单元相关联的端子(CS端子或DCA端子)在相反方向上紧邻与第二通信单元相关联的端子布置。换句话说,期望使与第三通信单元相关联的端子以如下方式布置:在以隔着与第二通信单元相关联的DLC2端子的状态下同该DLC2端子的一侧相邻的与第一通信单元相关联的LCLK端子的相反侧,与第三通信单元相关联的端子与DLC2端子相邻。利用该结构,即使在任何可更换镜头直接或间接安装至照相机本体100的情况下,也可以防止在照相机本体100和转换适配器400内的电气回路中发生任何故障。

[0341] 这里,说明要应用于照相机本体100中的各个接口单元的电压的详情。此外,这里,假定第二可更换镜头300经由转换适配器400安装至照相机本体100的情况。在这种情况下,LCLK端子的信号线经由照相机本体100中的电阻器R_LCLK_C 120和第二可更换镜头300中的电阻器R_LCLK_L 320上拉连接至VDD(5.0V)。另一方面,DLC2端子经由照相机本体100中所设置的电阻器R_DLC2_C 122和转换适配器400中所设置的电阻器R_DLC2_A 422下拉连接至DGND端子的信号线。

[0342] 这里,利用R_LCLK表示电阻器R_LCLK_C 120和电阻器R_LCLK_L 320的合成电阻,并且利用R_DLC2表示电阻器R_DLC2_C 122和电阻器R_DLC2_A 422的合成电阻。此外,利用V_ST1表示在如上所述两个端子彼此短路的情况下要施加至LCLK端子和DLC2端子的信号线的电压。通过以下的公式(1)、(2)和(3)来分别计算合成电阻R_LCLK、合成电阻R_DLC2和施加电压V_ST1。

$$[0343] \quad R_LCLK = 1 / ((1/R_LCLK_C120) + (1/R_LCLK_L320)) \quad (1)$$

$$[0344] \quad R_DLC2 = 1 / ((1/R_DLC2_C122) + (1/R_DLC2_A422)) \quad (2)$$

$$[0345] \quad V_ST1 = 5.0 \times (R_DLC2 / (R_LCLK + R_DLC2)) \quad (3)$$

[0346] 例如,在将R_LCLK设置为10k Ω 并且将R_DLC2设置为100k Ω 的情况下,由于基于公式(1)、(2)和(3)得到施加电压V_ST1变为大约等于4.5V,因此将施加超过第二通信和第三通信用I/F单元102b的上限电压(3.0V)的电压。

[0347] 因此,在本实施例中,例如,将R_LCLK设置为10k Ω 并且将R_DLC2设置为10k Ω ,使得将施加电压V_ST1调整成变为等于2.5V,这低于或等于第二通信和第三通信用I/F单元102b的上限电压(3.0V)。为了使施加电压V_ST1低于或等于第二通信和第三通信用I/F单元102b的上限电压,仅需满足以下的公式(4)。

$$[0348] \quad (R_DLC2 / (R_LCLK + R_DLC2)) \leq (3.0/VDD) \quad (4)$$

[0349] 设置电阻器R_LCLK_C 120、R_LCLK_L 320、R_DLC2_C 122和R_DLC2_A 422的电阻

值以满足上述的公式(4),这使得能够保护第二通信和第三通信用I/F单元102b免受过电压。

[0350] 这里,在本实施例中,如上所述,照相机控制单元101检测到:紧接在安装了预定的可更换镜头之后,LCLK端子从低电平切换为高电平。此外,在所安装的可更换镜头是第二可更换镜头300的情况下,照相机控制单元101与第二可更换镜头300进行开漏输出类型的通信,并基于这样的通信来判断第二可更换镜头300与CMOS输出类型的通信是否兼容。然后,如果判断为第二可更换镜头300与CMOS输出类型的通信兼容,则照相机控制单元101将LCLK端子和DCL端子各自的输出类型切换为CMOS输出类型。这里,在LCLK端子和DCL端子各自的输出类型已切换为CMOS输出类型的情况下,LCLK端子1008所表现出的电压变为不经电阻器R_LCLK_C 120而从第一通信用I/F单元102a输出的电源电压(5.0V)。

[0351] 假定:用于第一通信用I/F单元102a的LCLK信号的输入端子的低电平输入阈值(VIL_LCLK)是0.5V,并且R_LCLK等于10k Ω ,R_DLC2_A422等于470 Ω ,且R_DLC2_C122等于10k Ω 。在这种情况下,由于基于公式(1)、(2)和(3)得到施加电压V_ST1变为大致等于0.2V,这低于第一通信用I/F单元102a的低电平输入阈值,因此照相机控制单元101判断为不能进行与可更换镜头的通信,并由此进行控制使得不开始与可更换镜头的通信。

[0352] 利用该结构,在照相机本体100中,由于LCLK端子的输出类型从未切换为CMOS输出类型,因此可以防止向诸如第二通信和第三通信用I/F单元102b等的元件施加高于上限电压的电压。为了在照相机本体100中防止LCLK端子的输出类型切换为CMOS输出类型,仅需满足以下的公式(5)。

$$[0353] \quad (R_DLC2/(R_LCLK+R_DLC2)) \leq VIL_LCLK \quad (5)$$

[0354] 设置电阻器R_LCLK_C 120、R_LCLK_L 320、R_DLC2_C 122和R_DLC2_A 422的电阻值以便满足上述的公式(5),这使得能够保护第二通信和第三通信用I/F单元102b免受过电压。

[0355] 然而,即使在满足上述的公式(5)的情况下,如果电阻器R_DLC2_C 122的电阻值小,则在使用DLC2端子的第二通信期间,需要将第一镜头侧I/F单元202的端子电流设置为大的值。例如,将电阻器R_DLC2_A 422的电阻值设置为10k Ω 并且将电阻器R_DLC2_C 122的电阻值设置为470 Ω 的情况是可应用的。另一方面,在本实施例中,考虑到第二通信,设置各个电阻器的值,使得电阻器R_DLC2_A 422的电阻值(470 Ω)被设置得小于电阻器R_DLC2_C 122的电阻值(10k Ω)。

[0356] 接着,例如,假定以下情况:如图17D所示,在LCLK端子和DLC2端子彼此相邻布置时,照相机本体100中所设置的DLC2端子1009的连接引脚发生弯曲,并且在该弯曲的连接引脚和相邻的LCLK端子之间发生短路。此外,LCLK端子和DLC2端子的信号线的端子处理与上述相同,因此省略了对该端子处理的说明。

[0357] 这里,利用V_ST2表示在诸如图17D所示的情况等的情况下要施加至照相机本体100中的LCLK端子1008和DLC2端子1009的信号线的电压。在这种情况下,通过以下的公式(6)来计算施加电压V_ST2。

$$[0358] \quad V_ST2 = 5.0 \times R_DLC2_C122 / (R_LCLK + R_DLC2_C122) \quad (6)$$

[0359] 例如,如果假定R_LCLK是10k Ω 并且R_DLC2_C 122是100k Ω ,则由于基于公式(1)和(6)得到施加电压V_ST2变为大致等于4.5V,则将施加超过第二通信和第三通信用I/F单

元102b的上限电压(3.0V)的电压。在这种情况下,如上所述,在照相机本体100内的诸如第二通信和第三通信用I/F单元102b等的电气回路中可能发生故障。

[0360] 因此,在本实施例中,例如,将R_LCLK设置为10k Ω 并且将R_DLC2_C122设置为10k Ω ,使得将施加电压V_ST2调整成变为等于2.5V,这低于或等于第二通信和第三通信用I/F单元102b的上限电压(3.0V)。为了使施加电压低于或等于第二通信和第三通信用I/F单元102b的上限电压,仅需满足以下的公式(7)。此外,利用VIH_DLC2表示第二通信和第三通信用I/F单元102b的DLC2信号的输入端子的高电平输入阈值。

$$[0361] \quad V_{IH_DLC2} \leq R_{DLC2} / (R_{LCLK} + R_{DLC2}) \leq (3.0 / V_{DD}) \quad (7)$$

[0362] 设置电阻器R_LCLK_C 120、R_LCLK_L 320和R_DLC2_C 122的电阻值以便满足上述的公式(7),这使得能够保护第二通信和第三通信用I/F单元102b免受过电压。

[0363] 这里,在第二可更换镜头300经由转换适配器400安装至照相机本体100的情况下,DLC2端子经由转换适配器400中所设置的电阻(电阻器)R_DLC2_A 422下拉连接至DGND信号线。在这种情况下,期待向照相机控制单元101中所设置的DLC2输入端子(DLC2_IN)输入低电平的电压。

[0364] 假定DLC2信号的输入端子的高电平输入阈值VIH_DLC2是2.3V、并且R_LCLK等于10k Ω 且R_DLC2_C122等于10k Ω 。在这种情况下,由于基于公式(6)得到施加电压V_ST2变为大致等于2.5V,这超过阈值VIH_DLC2的电压电平,因此照相机控制单元101将判断为DLC2端子展现出高电平的电压输出。因此,由于不是将期待输入的低电平电压而是将高电平电压输入至DLC2输入端(DLC2_IN),因此在这种情况下,照相机控制单元101能够检测端子中的异常的有无(进行错误检测)。此外,在这种情况下,LCLK端子1008保持处于开漏类型的输出状态,并且此外,提供用于提示用户检查各个安装件中所设置的端子的状态的警告显示(进行错误处理)。

[0365] 利用该结构,即使在由于端子损坏而导致LCLK端子和DLC2端子已彼此短路的情况下,照相机本体100的LCLK端子1008也不会切换为CMOS输出类型的端子,使得可以保护第二通信和第三通信用I/F单元102b免受过电压。

[0366] 此外,如果第二通信单元和第三通信单元的通信电压被配置成根据要安装的可更换镜头进行切换使得变为与第一通信单元的电压相同的电压,则可以防止由于在端子之间发生短路而导致在电气回路中发生故障。然而,为了降低与通信有关的电力消耗并且为了提高通信的速度,将第二通信单元和第三通信单元的通信电压按照第一通信单元的通信电压中的最低电压进行设置。

[0367] 尽管以上说明了本发明的实施例,但本发明不限于这样的实施例,并且可以在本发明的主旨的范围内以各种形式进行修改或改变。例如,在上述实施例中,尽管说明了使用数字照相机作为用作摄像设备的照相机本体100的示例的情况,但还可以采用使用除数字照相机以外的诸如数字摄像机(数字摄录机)或安全照相机(监视照相机)等的摄像设备的结构。

[0368] 此外,在上述实施例中,尽管说明了使用可更换镜头、转换适配器或中间配件作为用于实现本发明的照相机配件的示例的情况,但本实施例不限于此。例如,作为照相机配件,也可以使用除上述设备或装置以外的设备或装置,只要该设备或装置能够直接或间接地联接(安装)到照相机本体100的照相机安装件A即可。因此,上述实施例的结构可应用于

包括安装件的任何安装装置。具体地,上述实施例的结构可应用于包括上述的多个端子的任何安装装置以及包括这多个端子连接至的输入端口的控制单元(处理器)。

[0369] 此外,在上述实施例中,尽管如图4A和4B所示、将在从摄像期间被摄体面向的一侧观看照相机本体100时使镜头安装件B相对于照相机安装件A顺时针地相对转动的方向设置为安装方向,但本实施例不限于此。例如,可以将将在从摄像期间被摄体面向的一侧观看照相机本体100时使镜头安装件B相对于照相机安装件A逆时针地相对转动的方向设置为安装方向。在这种情况下,仅需反转至少上述的位于各个安装件处的端子的排列顺序。

[0370] 此外,在上述实施例中,尽管以照相机安装件A为基准定义了镜头安装方向(配件安装方向)、并且说明了各安装件中的各端子的位置,但在以镜头安装件B为基准定义镜头安装方向的情况下,端子之间的位置关系反转。例如,在以镜头安装件B为基准定义镜头安装方向的情况下,由于VDD端子2001首先与位于照相机安装件A上的任何端子接触,因此将VDD端子2001所处的一侧定义为镜头安装方向的近侧。可选地,可以通过照相机安装件A和镜头安装件B之间的相对安装方向(转动方向)来定义各端子的位置。在这种情况下,将照相机安装件A的端子中的最后与镜头安装件B上所设置的端子接触的VDD端子所处的一侧定义为远侧,并且将镜头安装件B的端子中的首先与照相机安装件A上所设置的端子接触的VDD端子所处的一侧定义为近侧。此外,将照相机安装件A的端子中的首先与镜头安装件B上所设置的端子接触的DGND端子所处的一侧定义为近侧,并且将镜头安装件B的端子中的最后与照相机安装件A上所设置的端子接触的DGND端子所处的一侧定义为远侧。

[0371] 此外,上述的镜头安装件的安装方向上的最远侧和最近侧表示以下范围内的位置:在照相机配件安装至照相机本体100时,在照相机安装件和镜头安装件这两者中存在相互对应的端子。因此,例如,在能够安装至照相机本体100的照相机配件的安装件中存在与照相机本体100中不存在的端子相对应的端子的情况下,这样的端子所处的位置无关紧要。此外,即使在允许安装上述实施例中所述的各照相机配件的摄像设备中,同样,在存在与照相机配件中不存在的端子相对应的端子的情况下,这样的端子所处的位置也无关紧要。

[0372] 此外,在上述实施例中,尽管说明了摄像设备中的安装件上所设置的各端子是触点引脚并且配件中的安装件上所设置的各端子是触点面的情况,但本实施例不限于此。例如,可以采用以下结构:在摄像设备中的安装件上设置触点面,并且在配件中的安装件上设置与各个触点面对应的触点引脚,使得各个相应的触点面和触点引脚能够彼此电气连接。在这种情况下,上述实施例中所述的照相机安装件和配件安装件的各个特征也能够相应的配件安装件和镜头安装件中实现。

[0373] 关于根据上述实施例的摄像设备和配件,例如,在照相机安装件上所设置的各端子是触点面的情况下,也可以采用适当调整照相机安装件中所设置的各触点面在安装件的圆周方向上的宽度的结构。此外,在配件安装件上所设置的各端子是触点引脚的情况下,也可以采用适当调整配件安装件上所设置的触点引脚之间的引脚间间距的结构。

[0374] 此外,在上述实施例中,尽管说明了将与图12和图13所示的流程相对应的计算机程序预先存储在存储器(未示出)中并且照相机控制单元101执行该程序的情况,但本实施例不限于此。例如,程序可以是诸如对象代码、解释器所要执行的程序或要供给至操作系统(OS)的脚本数据等的任何形式的程序,只要该程序包括程序功能即可。此外,与用于供给程序的存储器等同的记录介质例如可以是诸如硬盘或磁带等的磁性记录介质、光记录介质、

或者磁光记录介质。

[0375] 此外,在上述实施例中,尽管说明了包括照相机安装件A和镜头安装件(配件安装件)B中的一个安装件的设备实际相对于包括另一安装件的设备转动使得这些设备彼此以卡口方式联接的结构,但本实施例不限于此。例如,还可以采用如下的结构:照相机安装件A和镜头安装件B被配置成相对于彼此转动,使得这些安装件彼此以卡口方式联接。在随后的说明中,参考图20~图22A、22B和22C来具体说明采用这样的结构的本发明的变形例。

[0376] 图20是根据变形例的安装机构5000的分解立体图。图21A、21B和21C是举例示出根据变形例的安装机构5000的非联接状态的图。图22A~22C是举例示出根据变形例的安装机构5000的联接状态的图。此外,在图20至图22A~22C中,为了便于说明,同时示出安装机构5000的可动安装部5010和能够以卡口方式联接至可动安装部5010的镜头安装件B。此外,向与上述实施例中的构件相同的构件指派了分别相同的附图标记,并且这里省略了对这些构件的说明。

[0377] 如图20所示,本变形例中的安装机构5000包括从附接有镜头安装件B的一侧起并且以光轴3000用作安装机构5000的中心轴依次配置的各种构件,即操作构件5030、固定安装部5020、可动安装部5010和触点保持构件105。操作构件5030是围绕中心轴可转动的环状操作单元,并且通过臂部5040经由螺杆固定至可动安装部5010。此外,在本变形例中,操作构件5030和可动安装部5010通过使用沿着与中心轴垂直的方向布置的两个臂部5040相对于彼此固定在总共两个位置处。利用该结构,响应于操作构件5030的转动操作,可动安装部5010也围绕中心轴与操作构件5030一体地转动。

[0378] 可动安装部5010包括能够分别与镜头安装件B中所设置的多个凸部(卡口式凸部)以卡口方式联接的可动安装凸部5011a、5011b和5011c。此外,可动安装部5010还包括围绕中心轴形成螺纹的螺纹部5012,并且伴随着可动安装部5010的围绕中心轴的转动,螺纹部5012与以下所述的固定安装部5020的螺纹部5022的螺接状态发生改变。

[0379] 固定安装部5020包括:照相机安装面5021,其被配置为与镜头安装件B的安装面接触;以及螺纹部5022,其与上述的可动安装部5010的螺纹部5012螺接。不同于上述的可动安装部5010,固定安装部5020不会响应于操作构件5030的转动操作而围绕中心轴转动。

[0380] 接着,参考图21A~22C和图22A~22C来说明根据本变形例的安装机构的以卡口方式联接方法。此外,镜头安装件B中所设置的凸部在插入操作构件5030的开口部分和固定安装部5020的开口部分的状态下,变为能够与可动安装部5010的可动安装凸部5011a~5011c接合。图21A~21C所示的状态是操作构件5030处于非锁定位置的状态。在该状态下,尽管镜头安装件B的安装接触面和固定安装部5020的照相机安装面(接触面)5021彼此接触,但如从中心轴观看到的,镜头安装件B和可动安装部5010的各个凸部没有彼此接合(没有彼此重叠)。图21C是沿着图21B所示的线C-C所截取的截面图。图22A~22C示出在从图21A~21C所示的状态起操作构件5030进行转动操作之后所获得的安装机构5000的状态。

[0381] 图22A~22C所示的状态是操作构件5030处于锁定位置的状态。在该状态下,如从中心轴观看到的,镜头安装件B和可动安装部5010的各个凸部在与安装件中心轴平行的方向上彼此重叠,因而彼此接合。然后,在该状态下,伴随着操作构件5030的转动操作,固定安装部5020的螺纹部5022与可动安装部5010的螺纹部5012的螺接状态发生改变,并且可动安装部5010在与安装机构5000的中心轴平行的方向上向着摄像设备侧移动。图22C是沿着图

22B所示的线C-C所截取的截面图。如图21C和图22C所示,响应于安装机构5000从非锁定状态改变为锁定状态,可动安装部5010沿与安装件中心轴(即,光轴)平行的方向在远离固定安装部5020的方向上移动。利用该结构,处于与镜头安装件B中所设置的卡口式凸部接合的状态的各个可动安装凸部5011a~5011c向着摄像设备侧移动。

[0382] 如上所述,在根据本变形例的安装机构5000中,在包括可与镜头安装件的凸部接合的凸部的可动安装部围绕安装件中心轴转动时,该可动安装部相对于固定安装部在与安装件中心轴平行的方向上移动。利用该结构,根据本变形例的安装机构5000能够减少在镜头安装件和照相机侧安装件的联接状态下在这两者之间发生的间隙(侧隙(backlash))。此外,由于在照相机配件相对于摄像设备附接和脱离时、照相机安装件A和镜头安装件B中所设置的各个端子没有彼此滑动,因此在端子针对照相机配件相对于摄像设备的附接和脱离的耐久性方面存在优势。

[0383] 此外,在上述变形例中,尽管说明了在摄像设备中设置安装机构5000的结构,但本变形例可应用于例如在诸如可更换镜头等的照相机配件中设置安装机构5000的结构。

[0384] 此外,本发明还可以通过进行以下处理来实现:该处理用于将实现上述实施例的功能的程序经由网络或存储介质供给至系统或设备,并且使得该系统或设备的计算机中所包括的一个或多个处理器读出并执行该程序。此外,本发明也可以由实现一个或多个功能的电路(例如,专用集成电路(ASIC))实现。

[0385] 根据本发明的实施例,在表现出各个不同电压电平多个端子彼此相邻布置的情况下,可以防止或减少对连接至各个端子的电气回路的电气影响。

[0386] 其它实施例

[0387] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0388] 尽管已经典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不限于所公开的典型实施例。

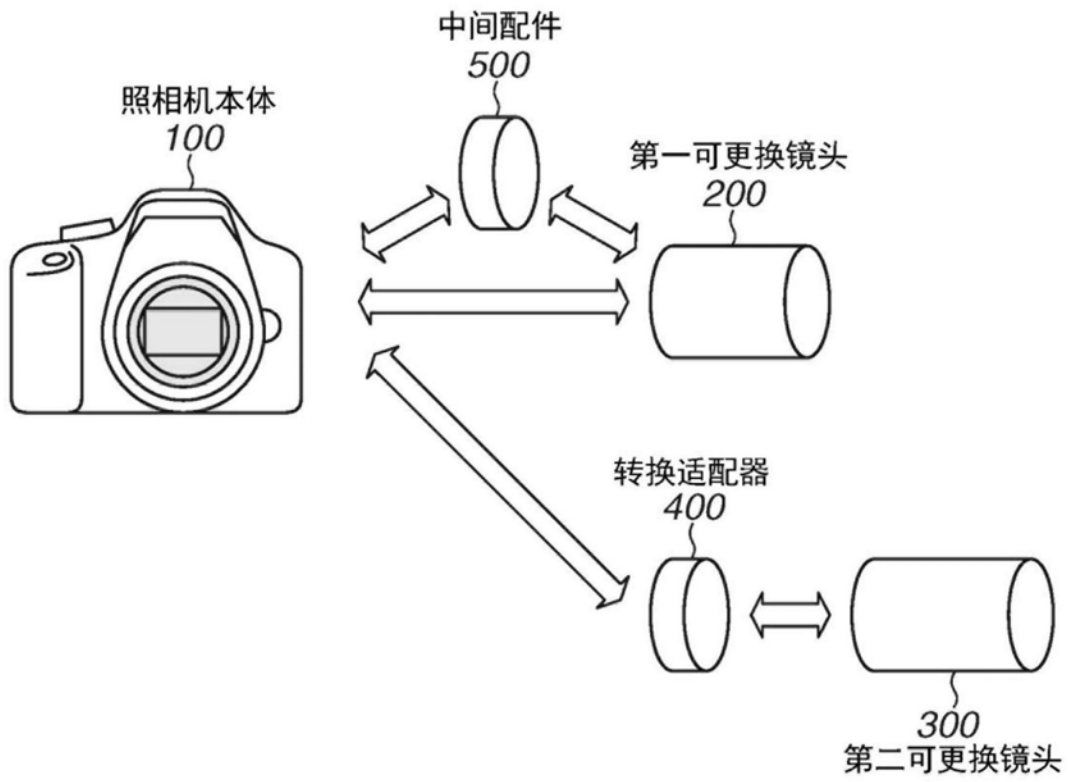


图1

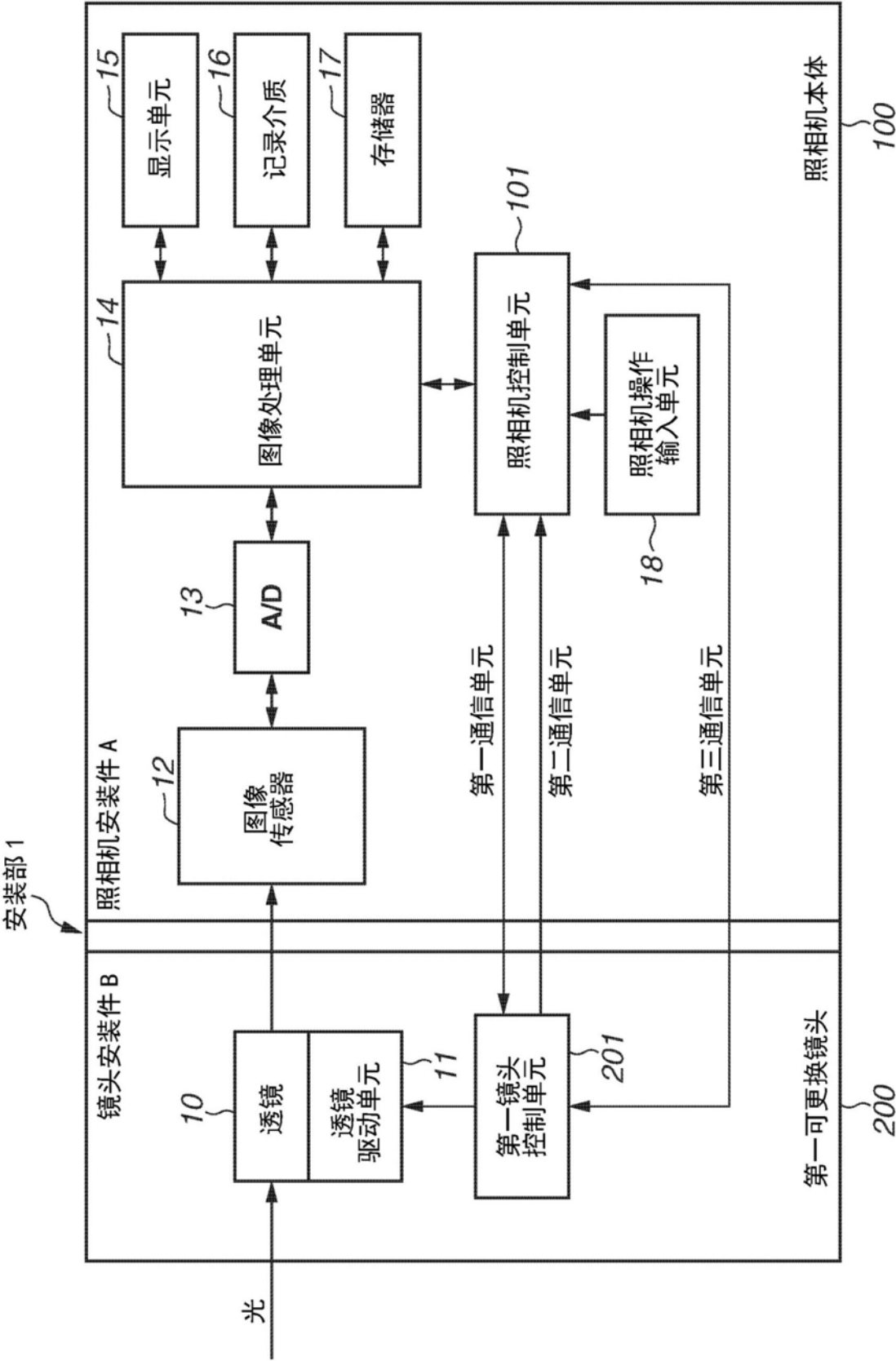


图2

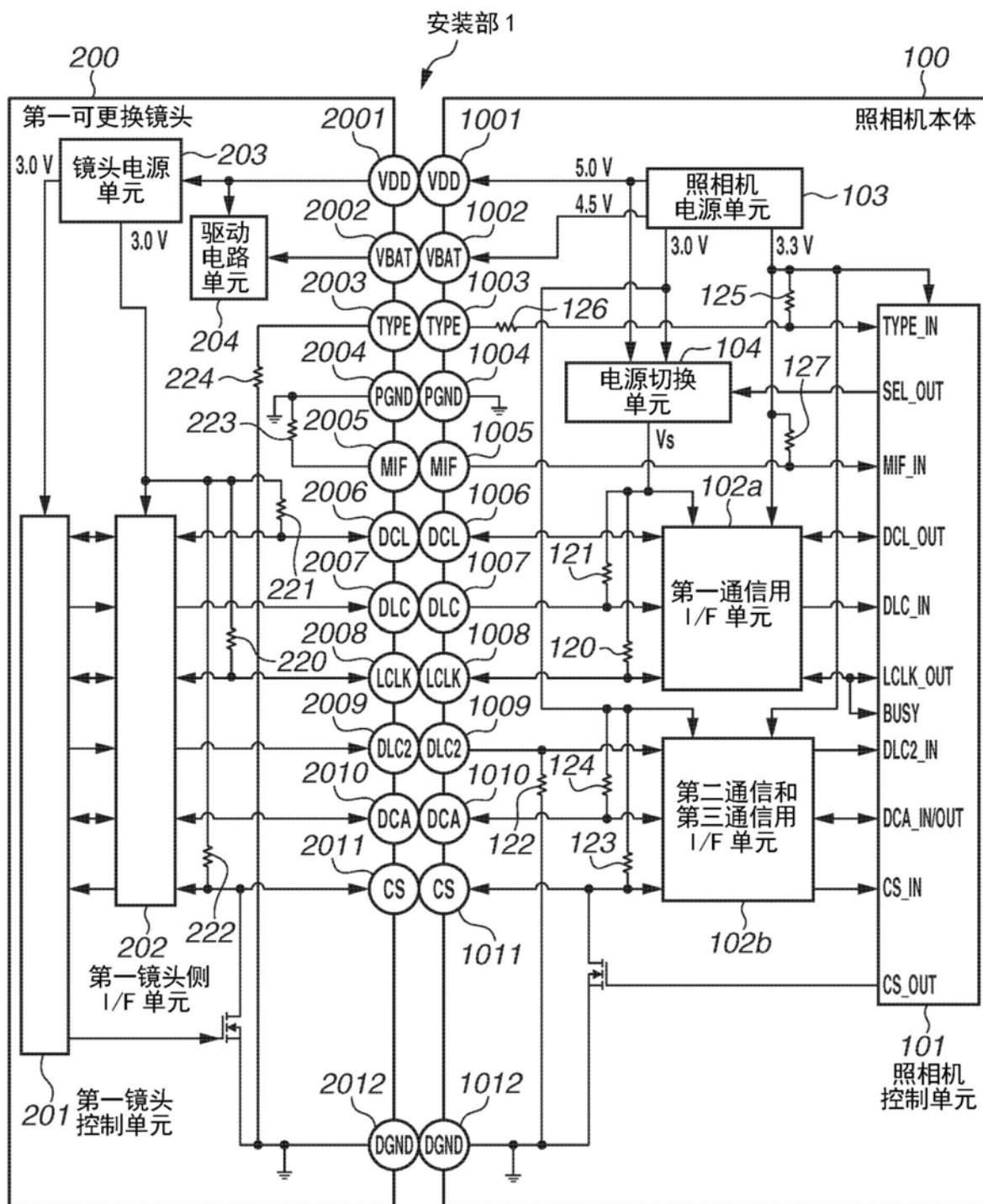


图3

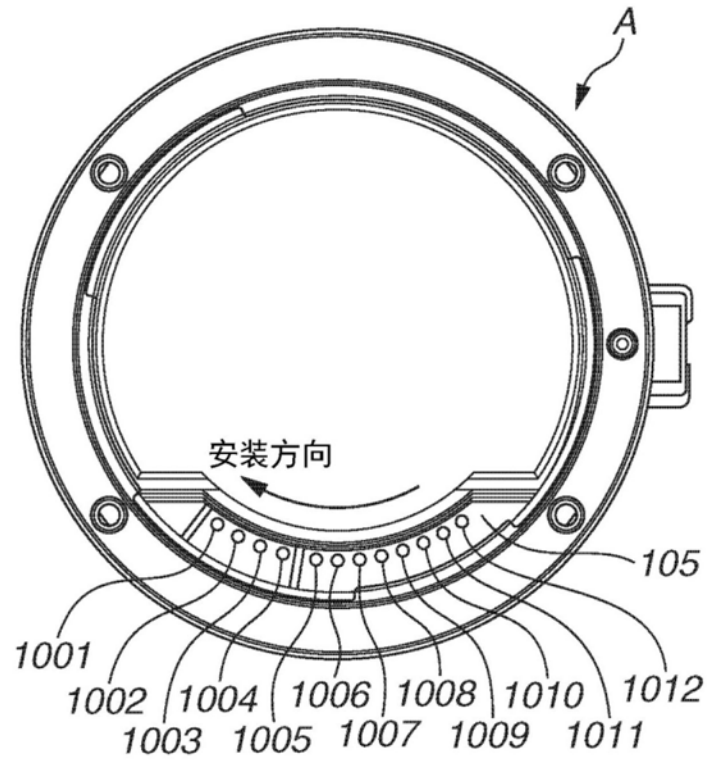


图4A

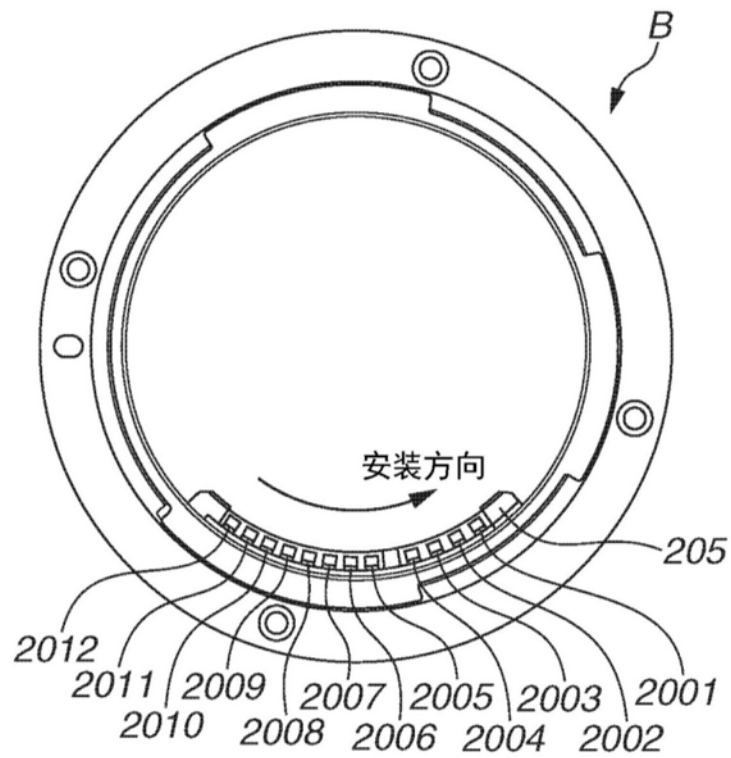


图4B

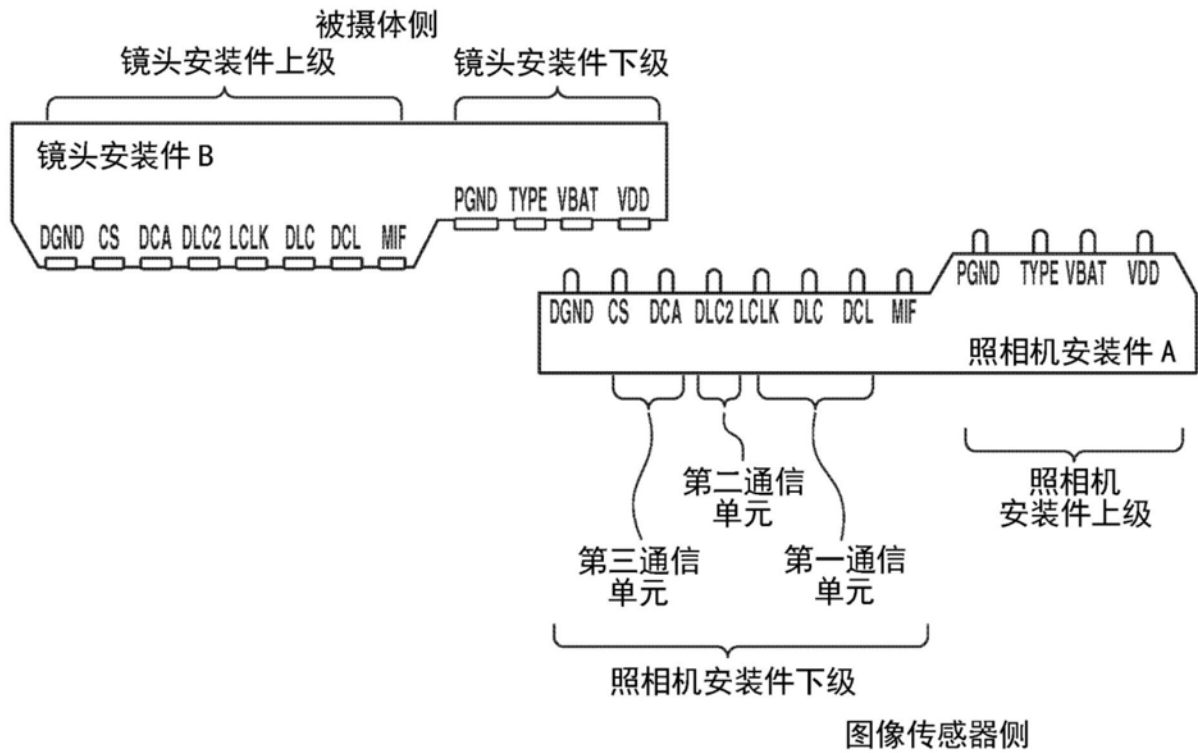


图5A

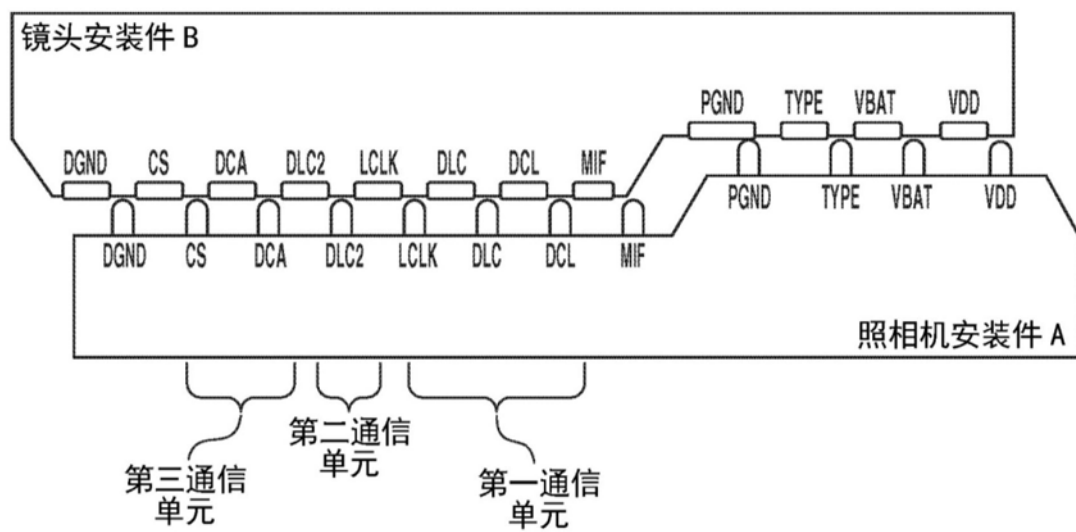


图5B

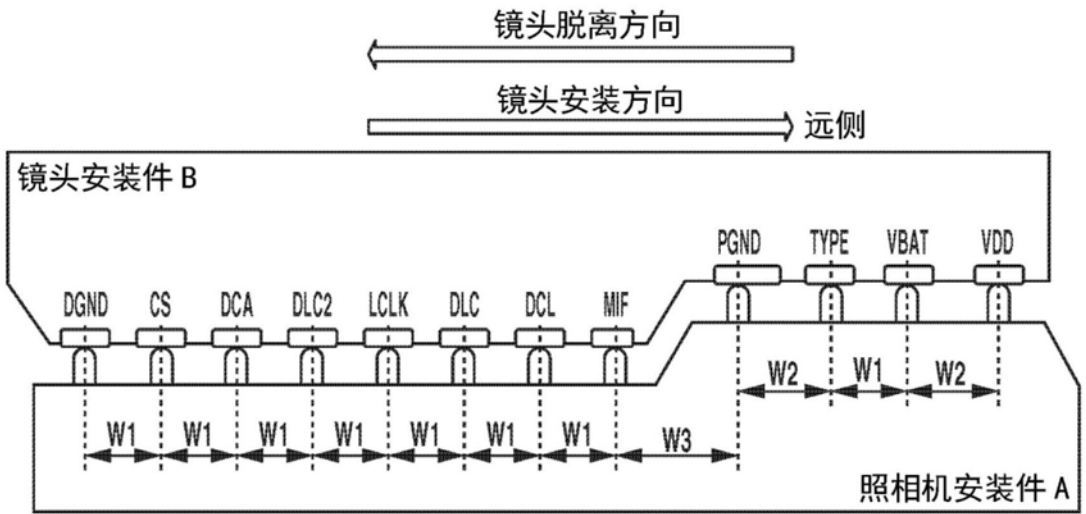


图5C

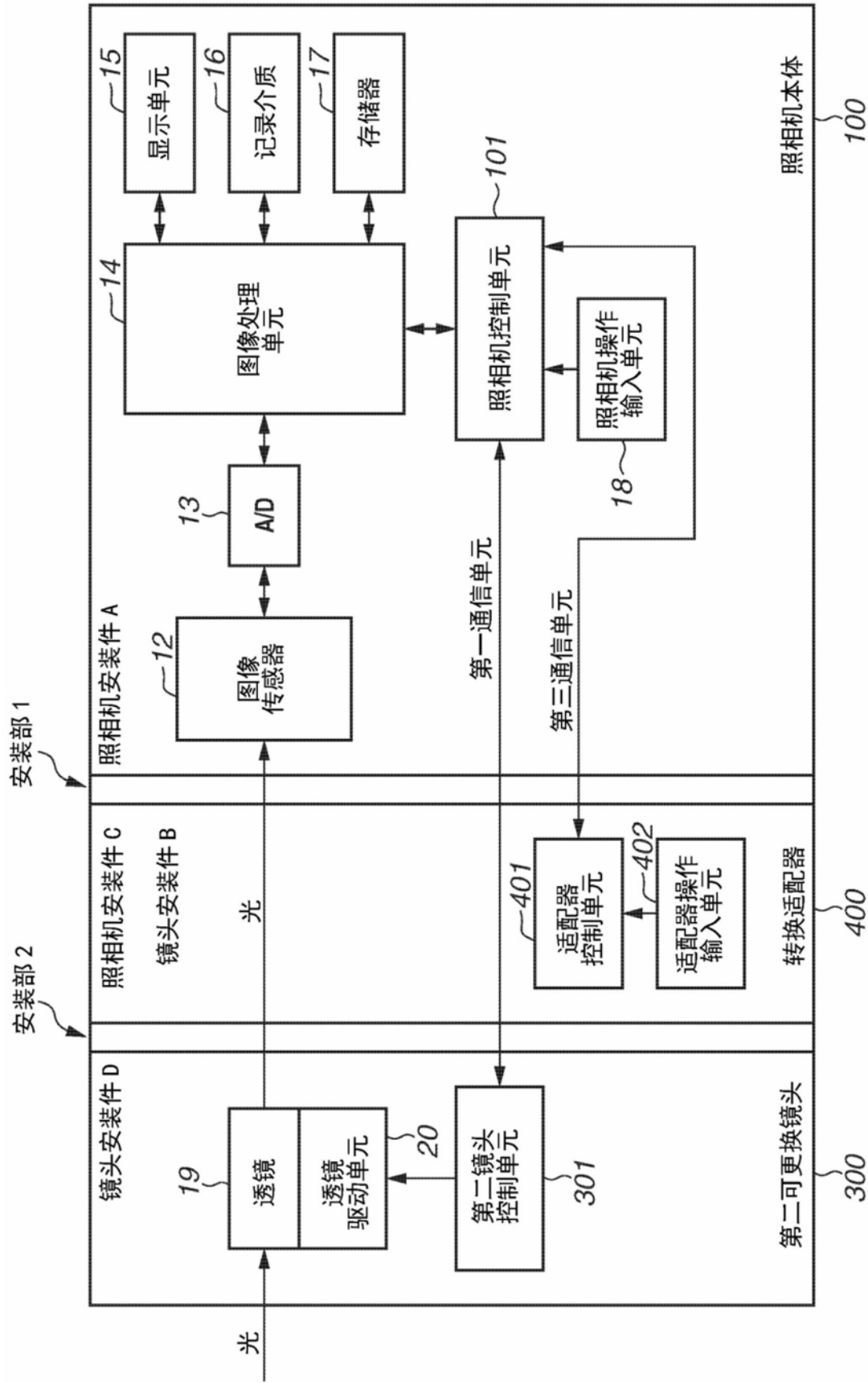


图6

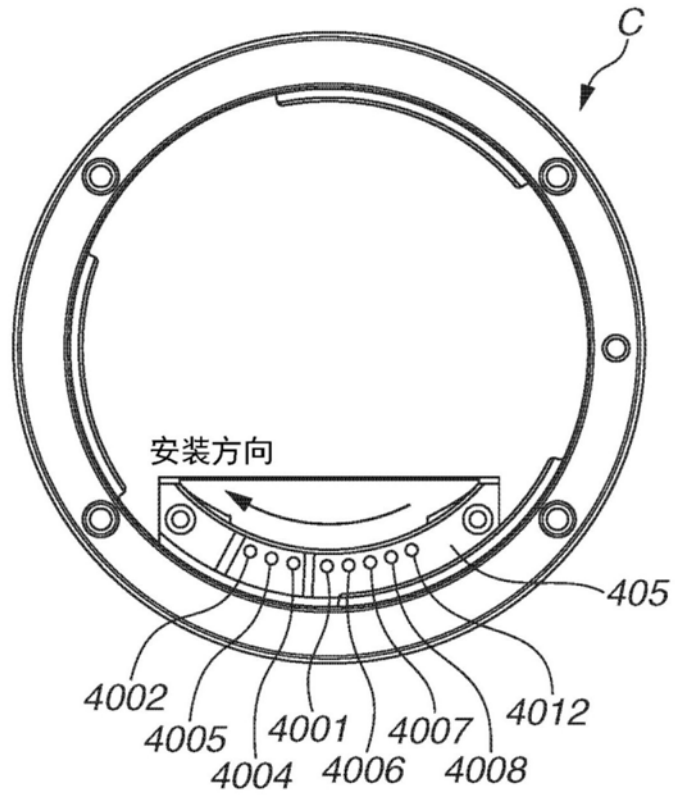


图7A

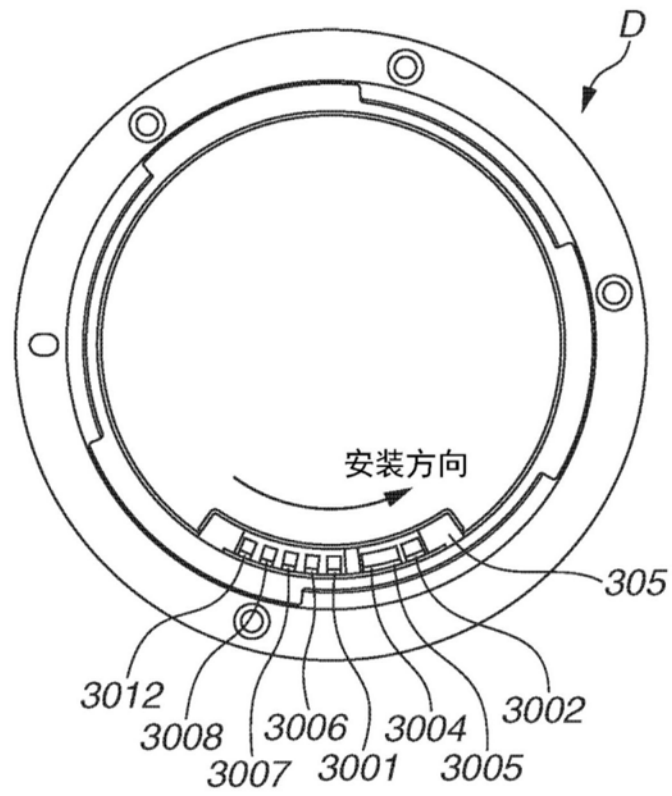


图7B

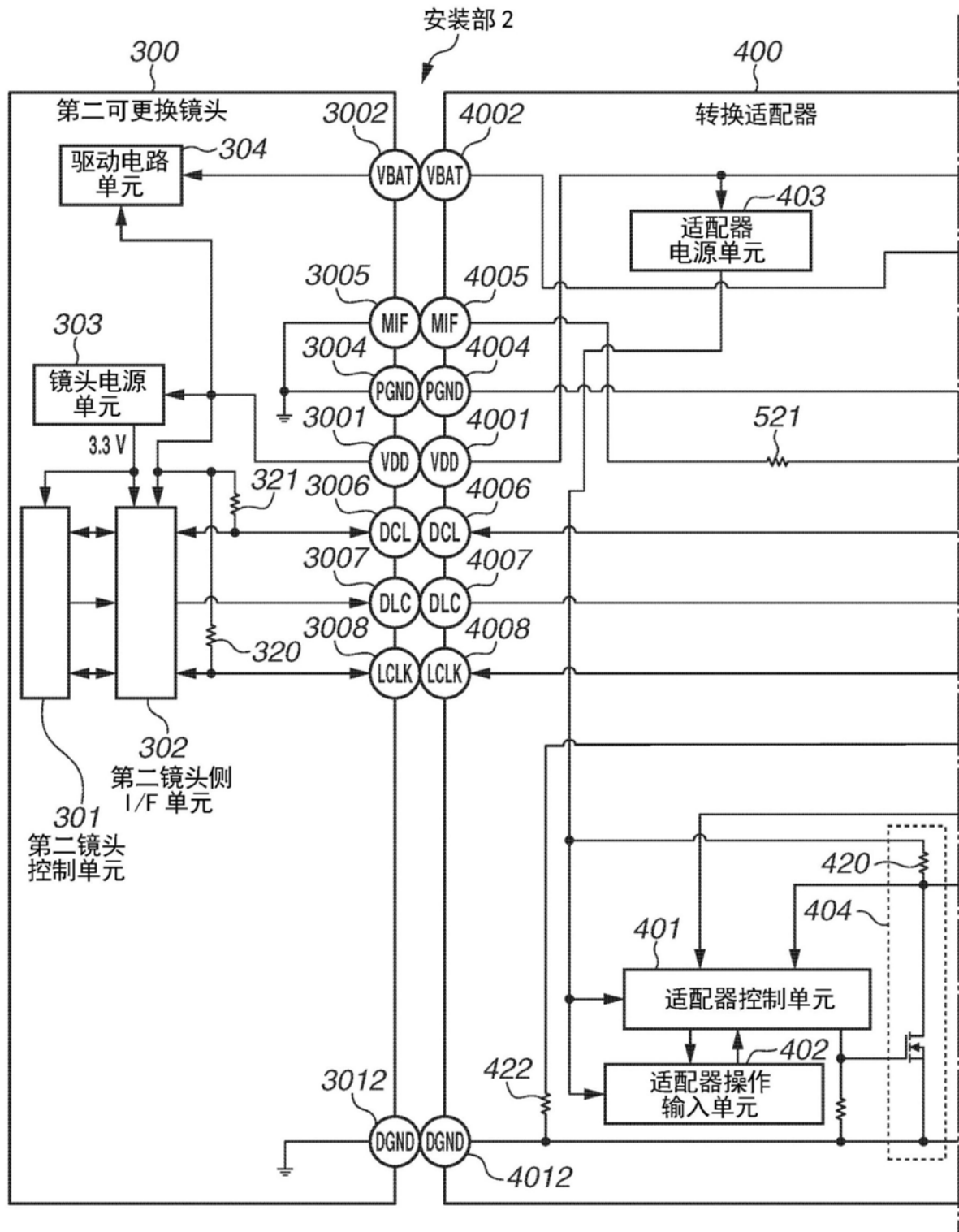


图8A

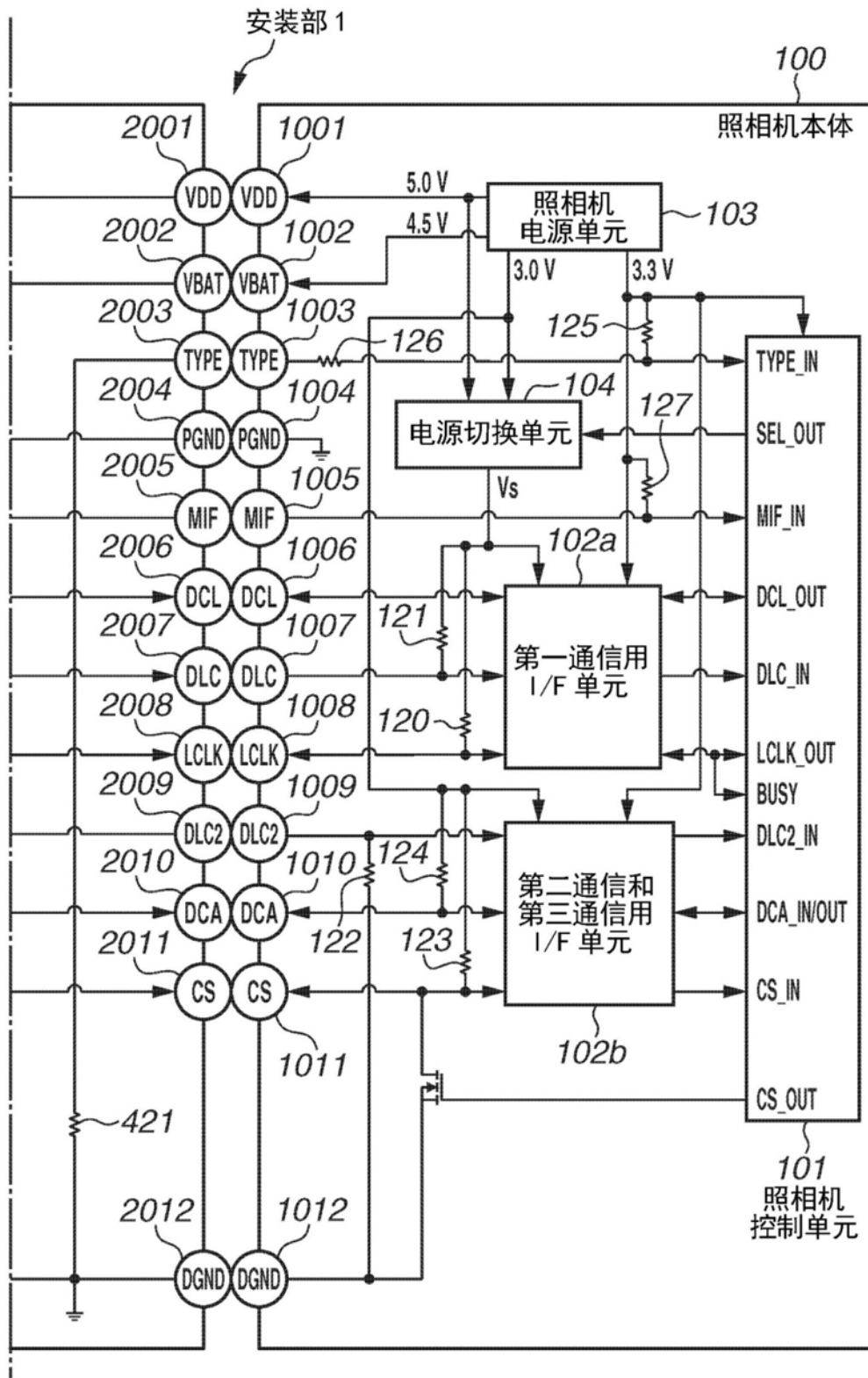


图8B

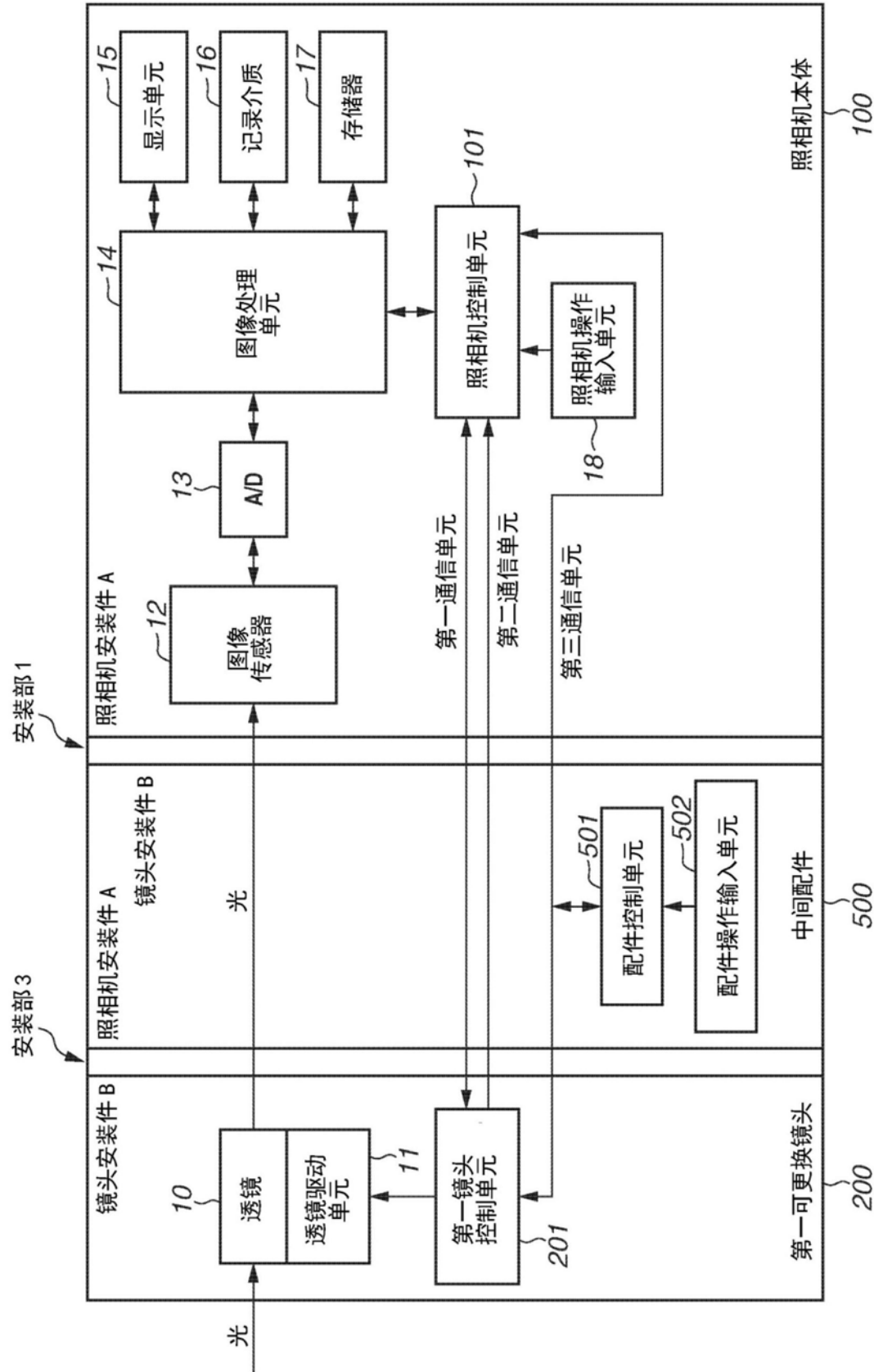


图9

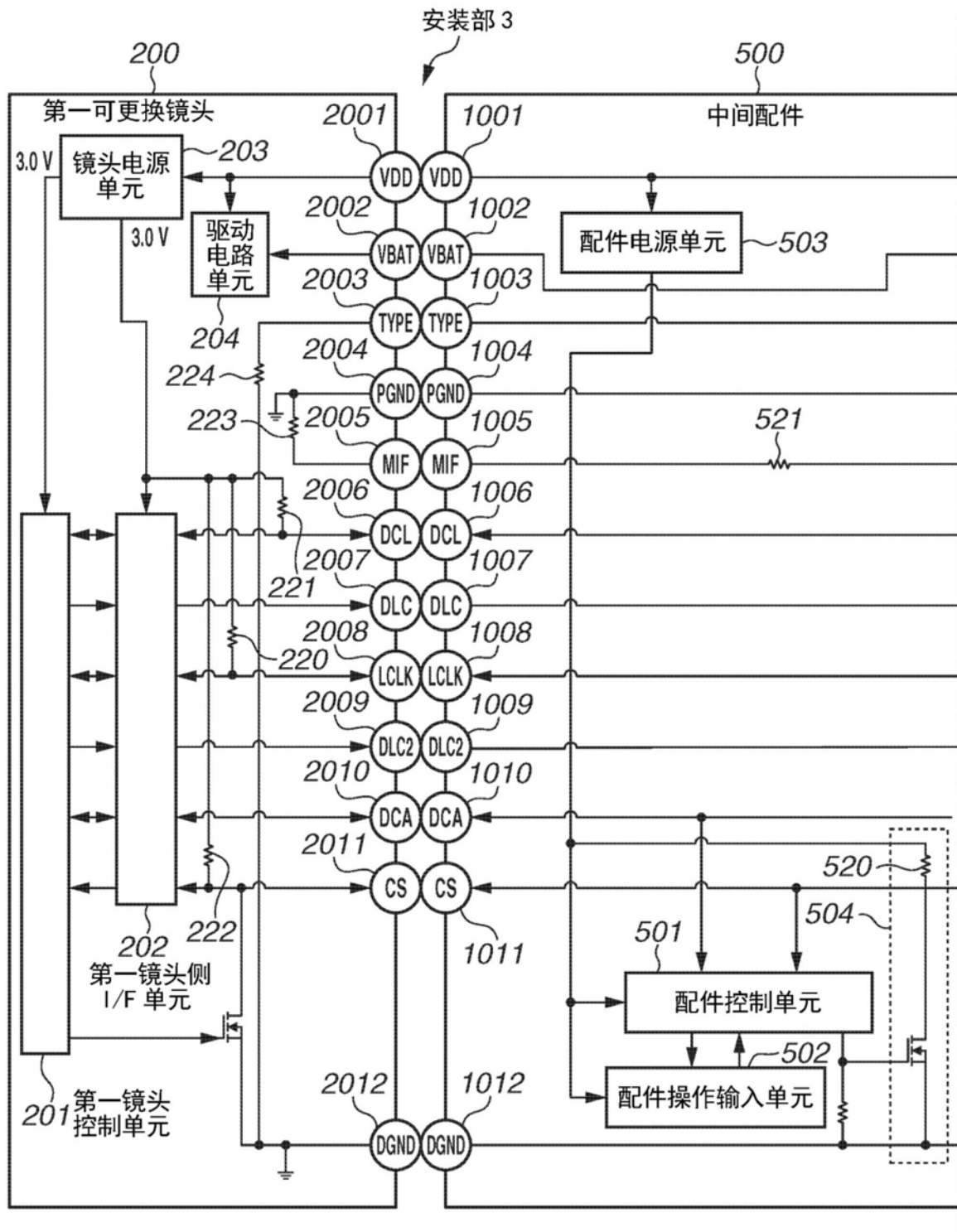


图10A

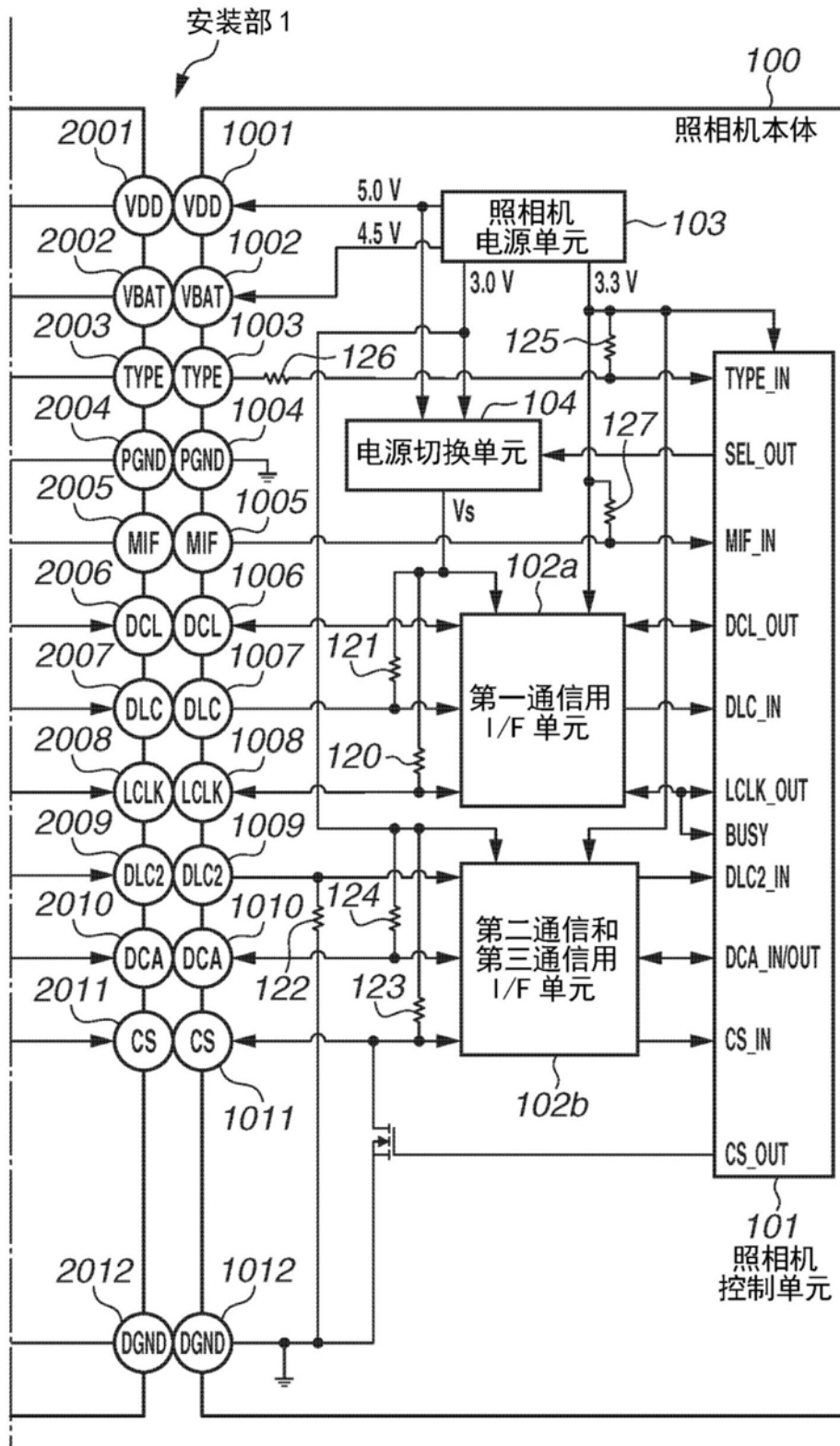


图10B

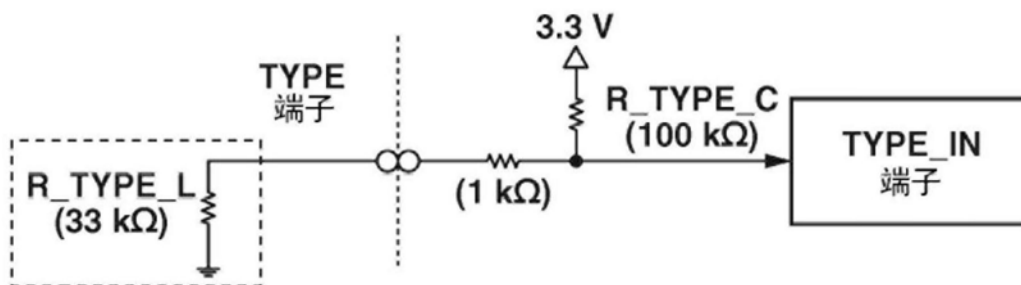


图11A

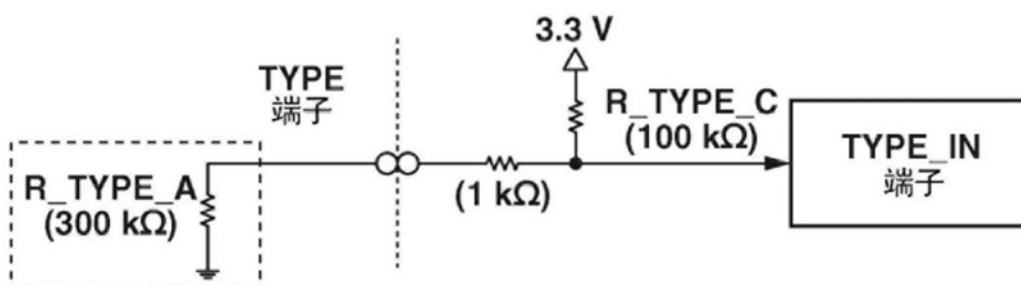


图11B

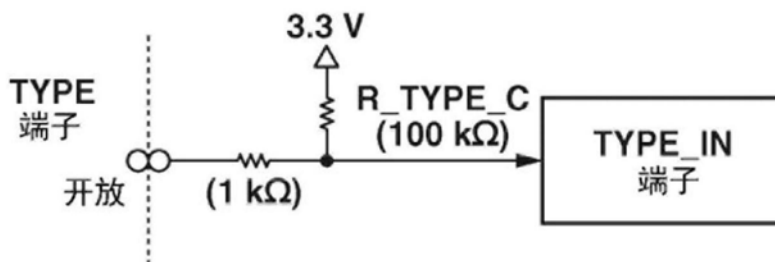


图11C

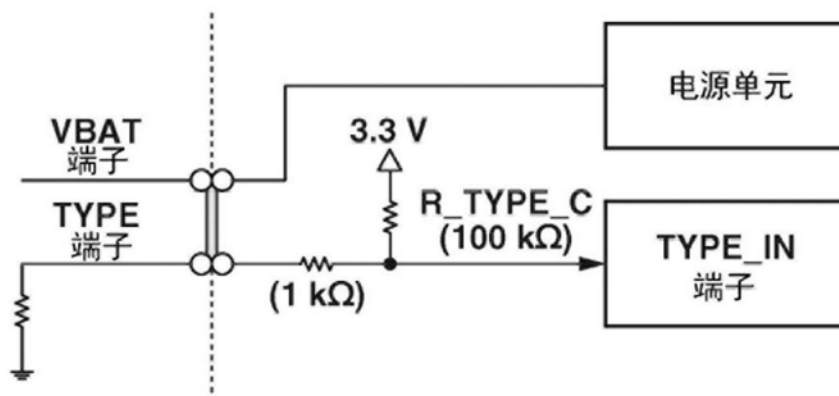


图11D

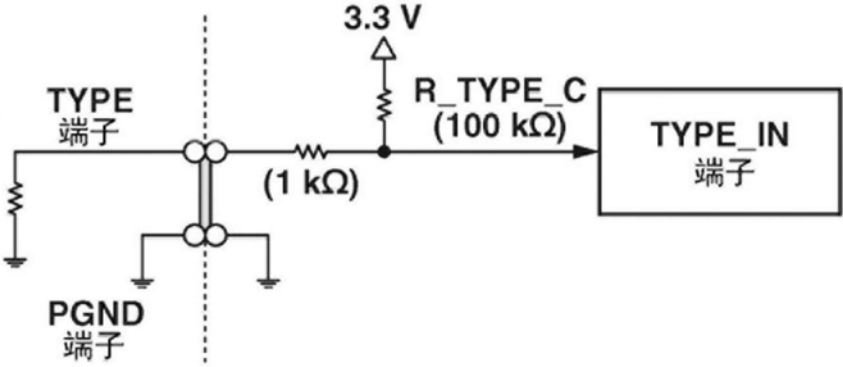


图11E

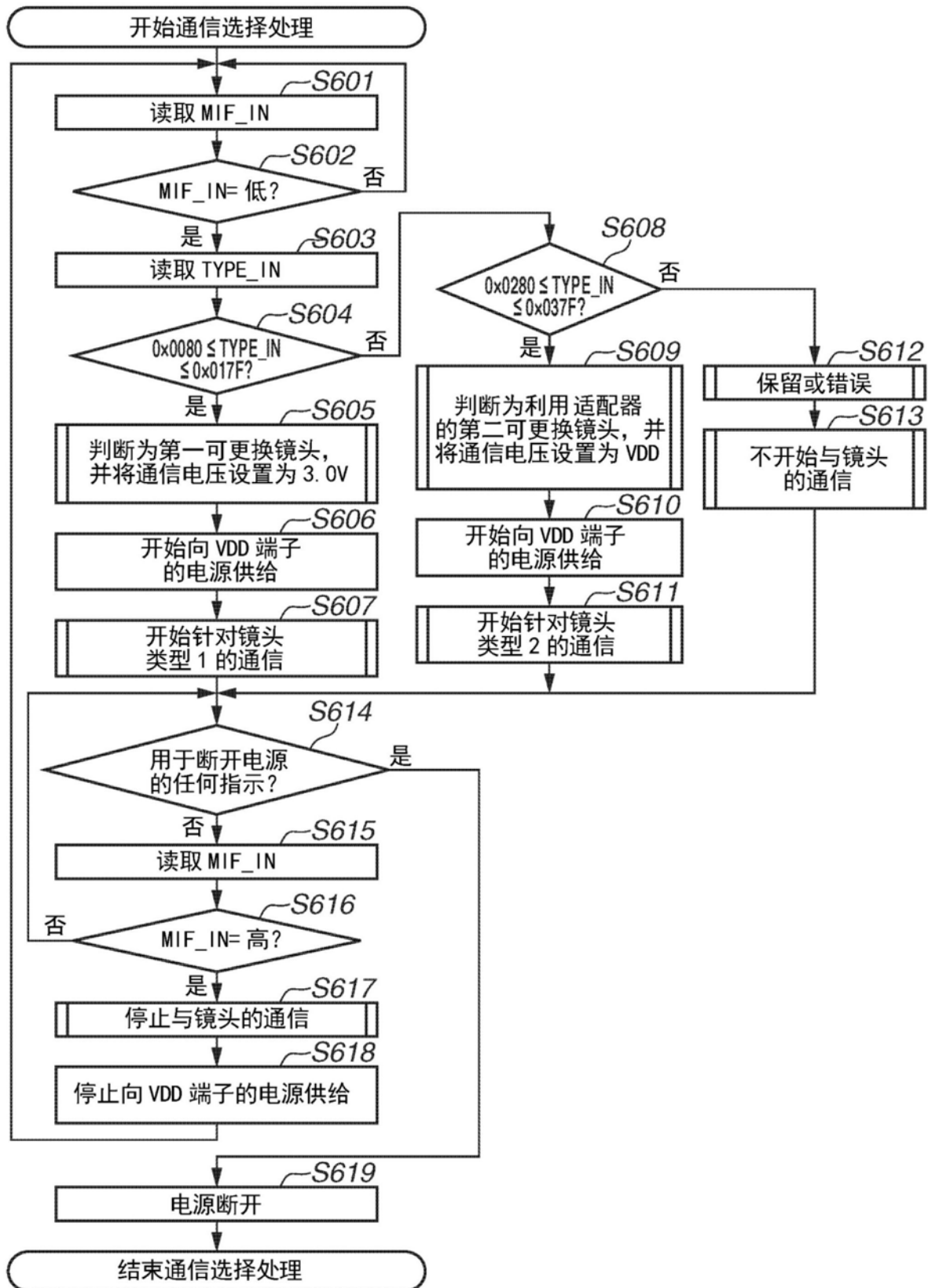


图12

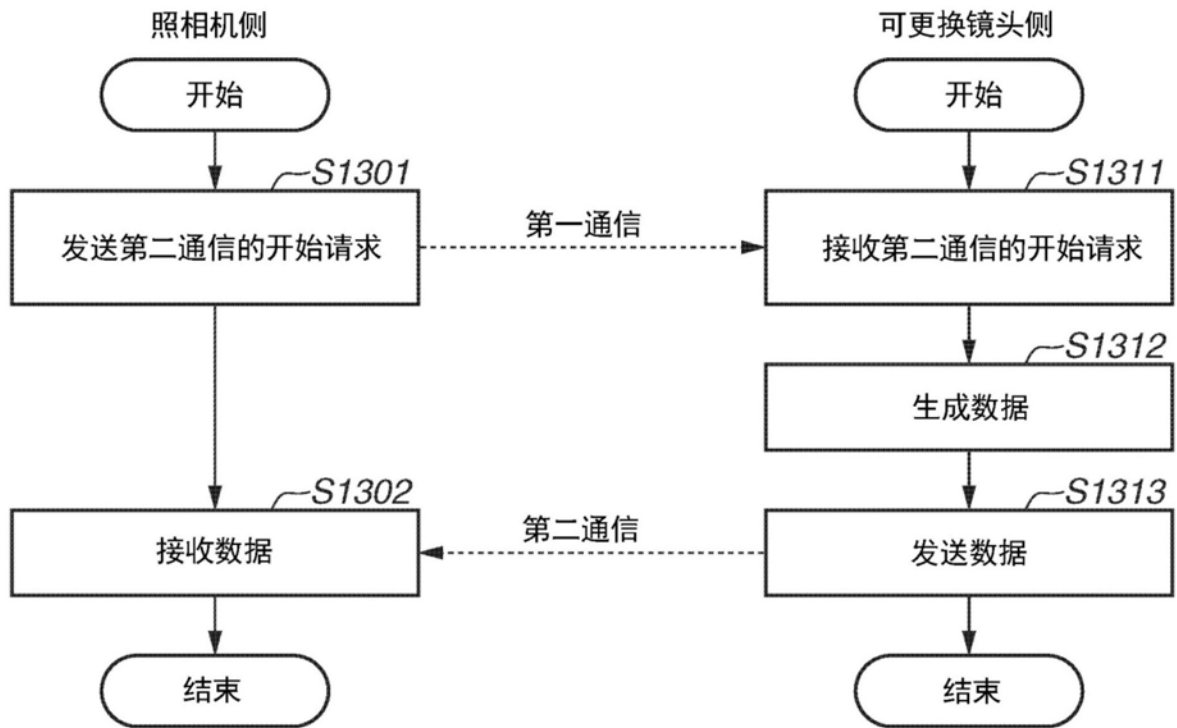


图13

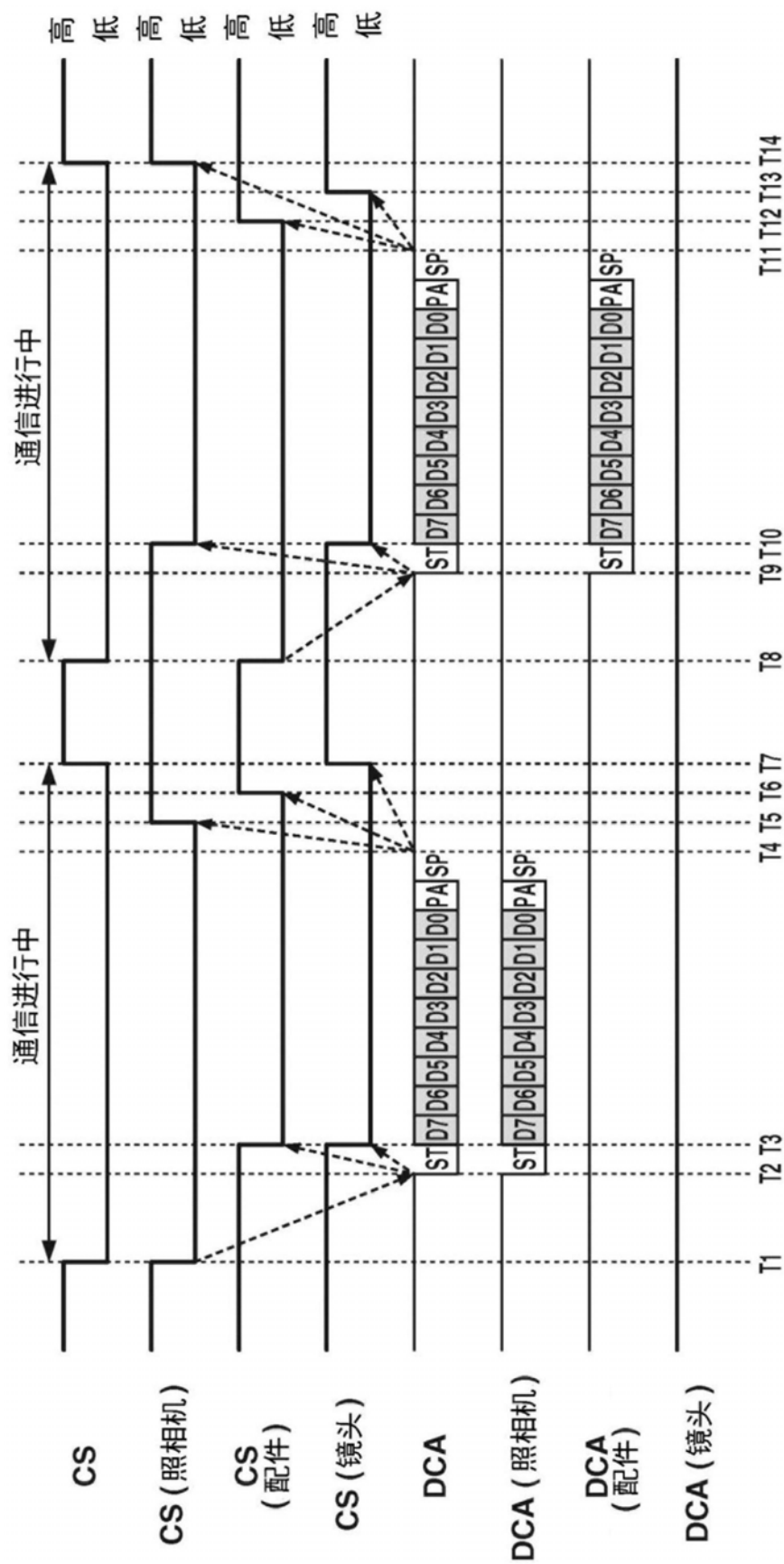


图14

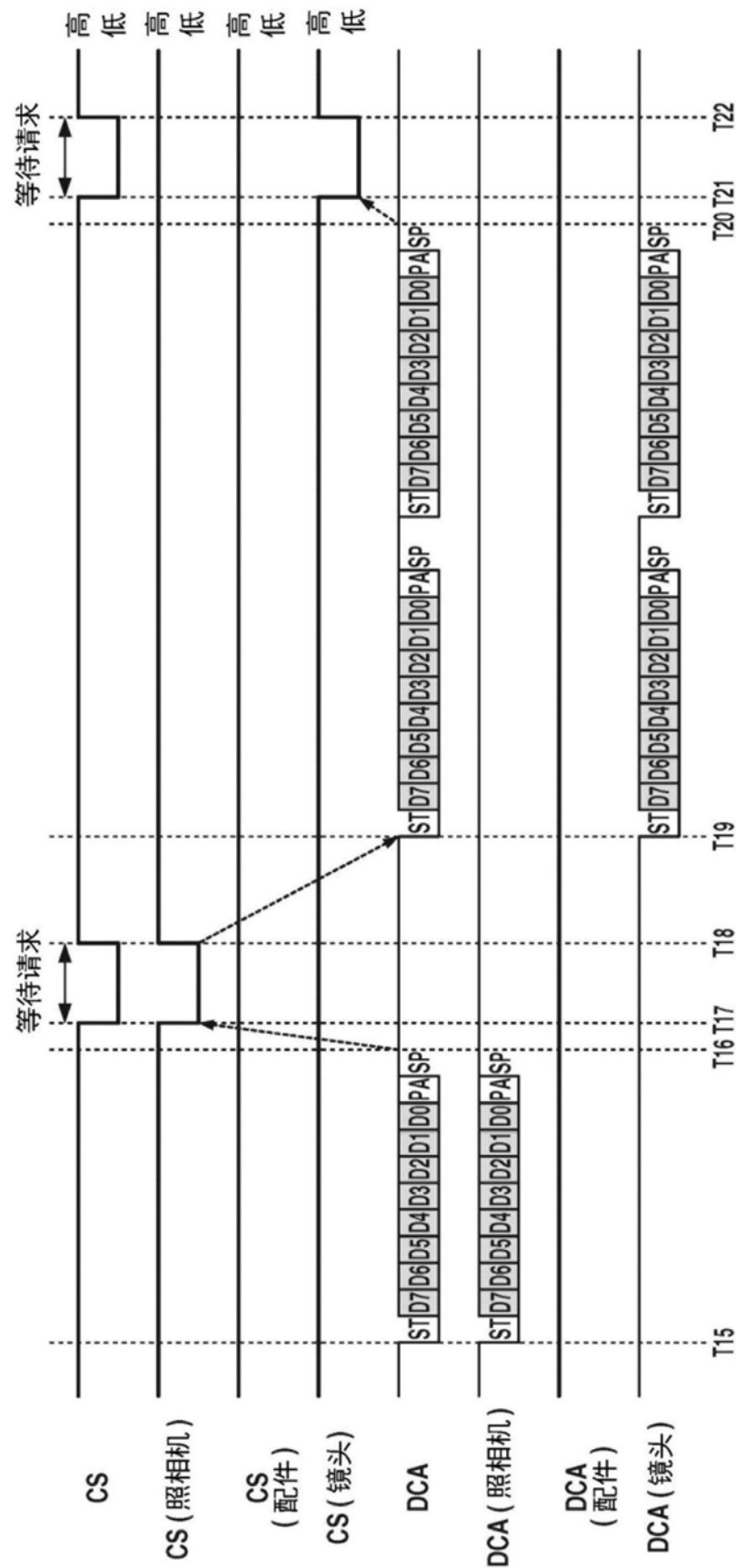


图15

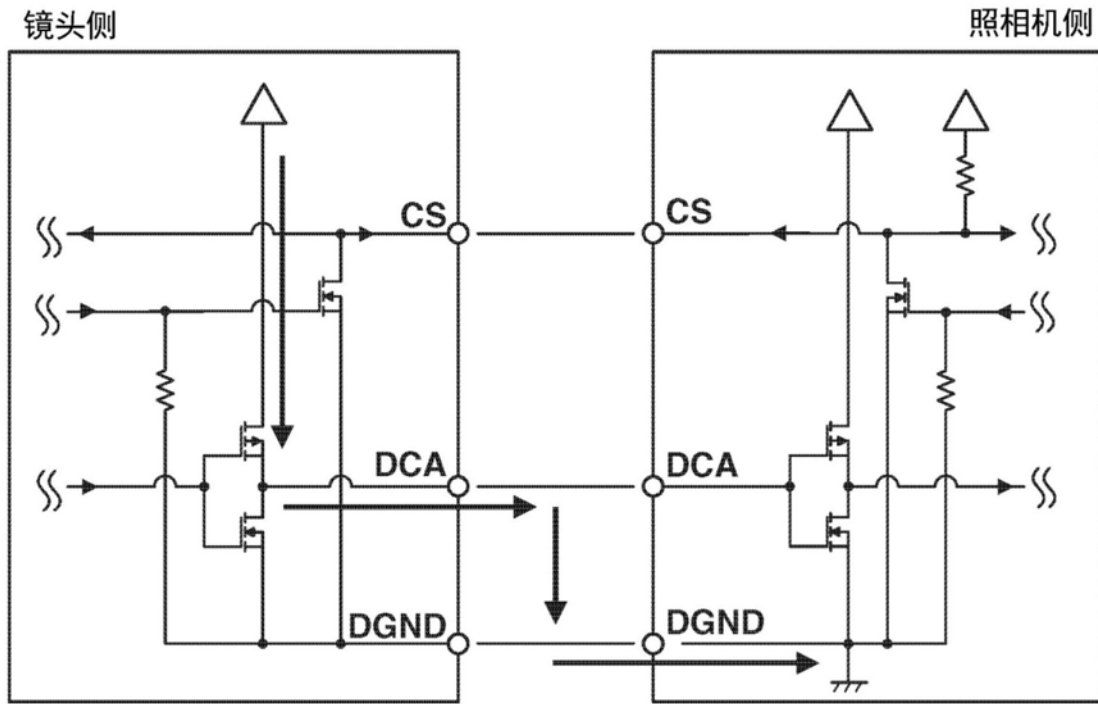


图16A

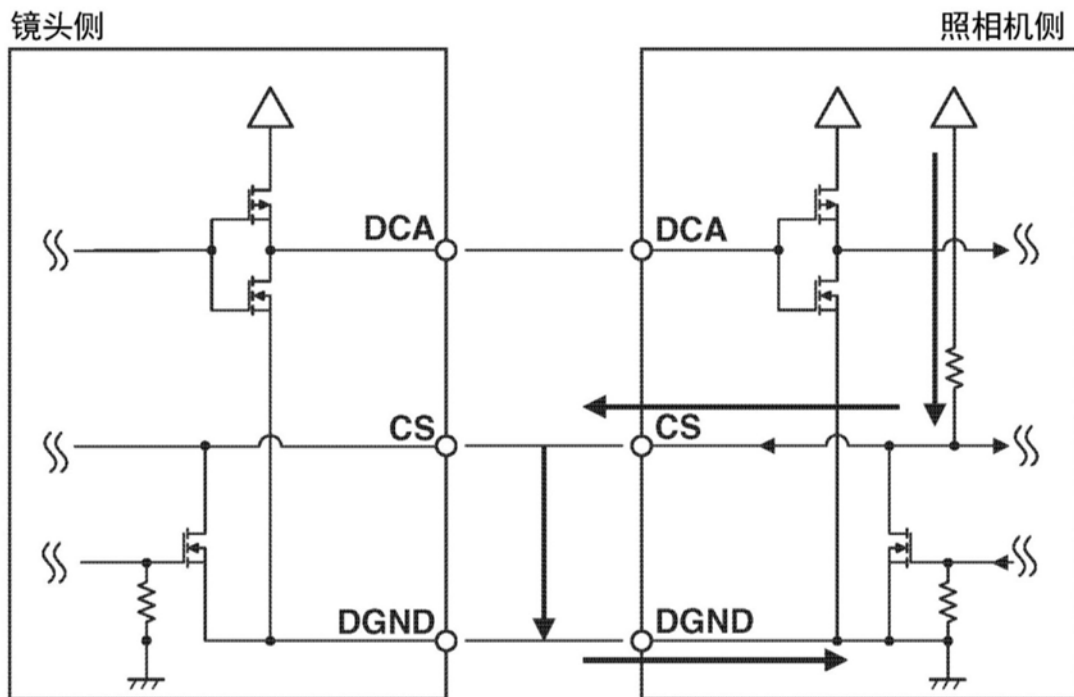


图16B

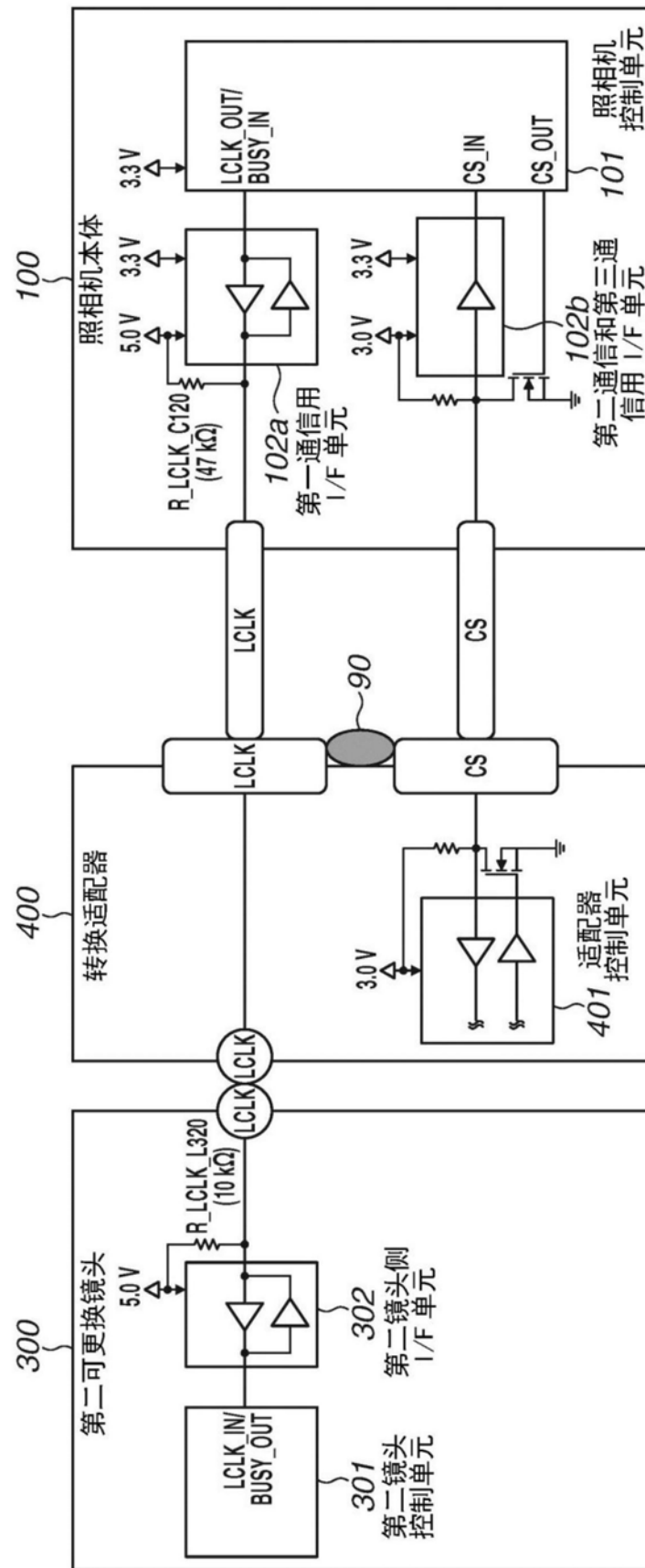


图17A

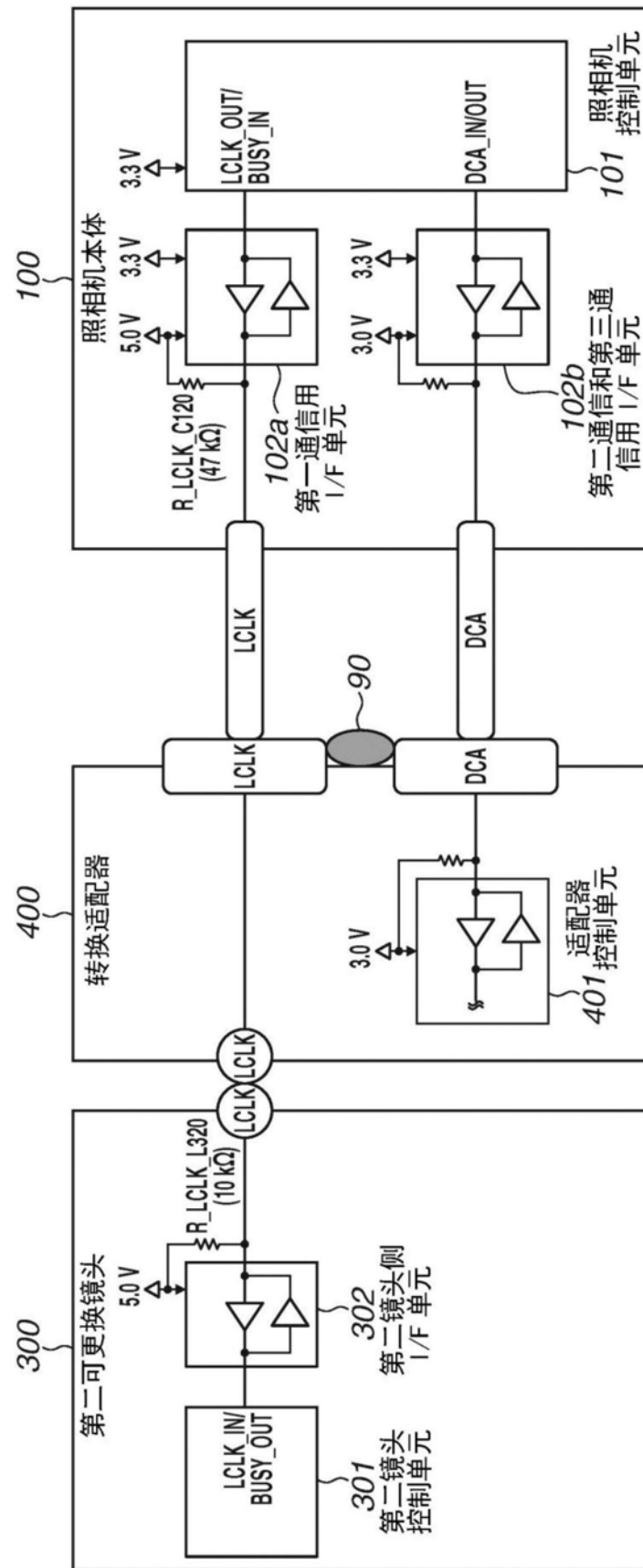


图17B

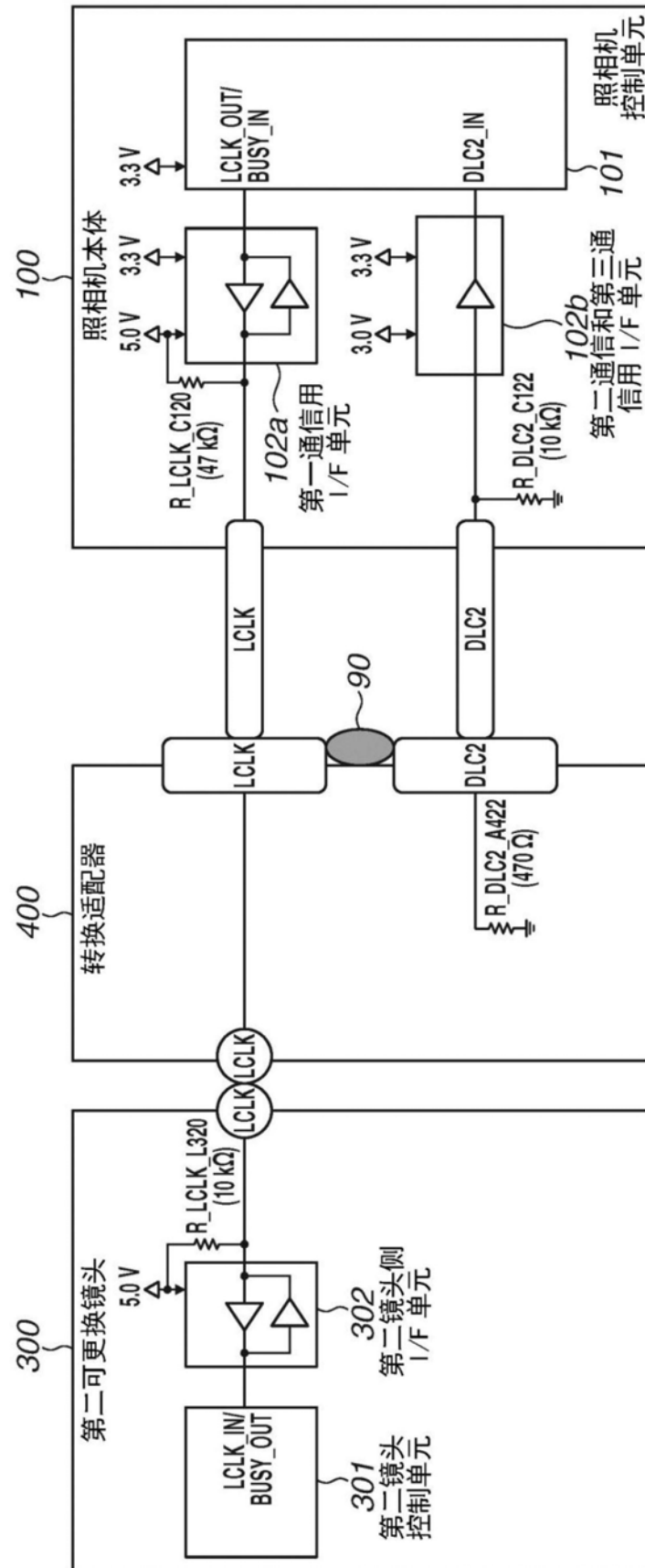


图17C

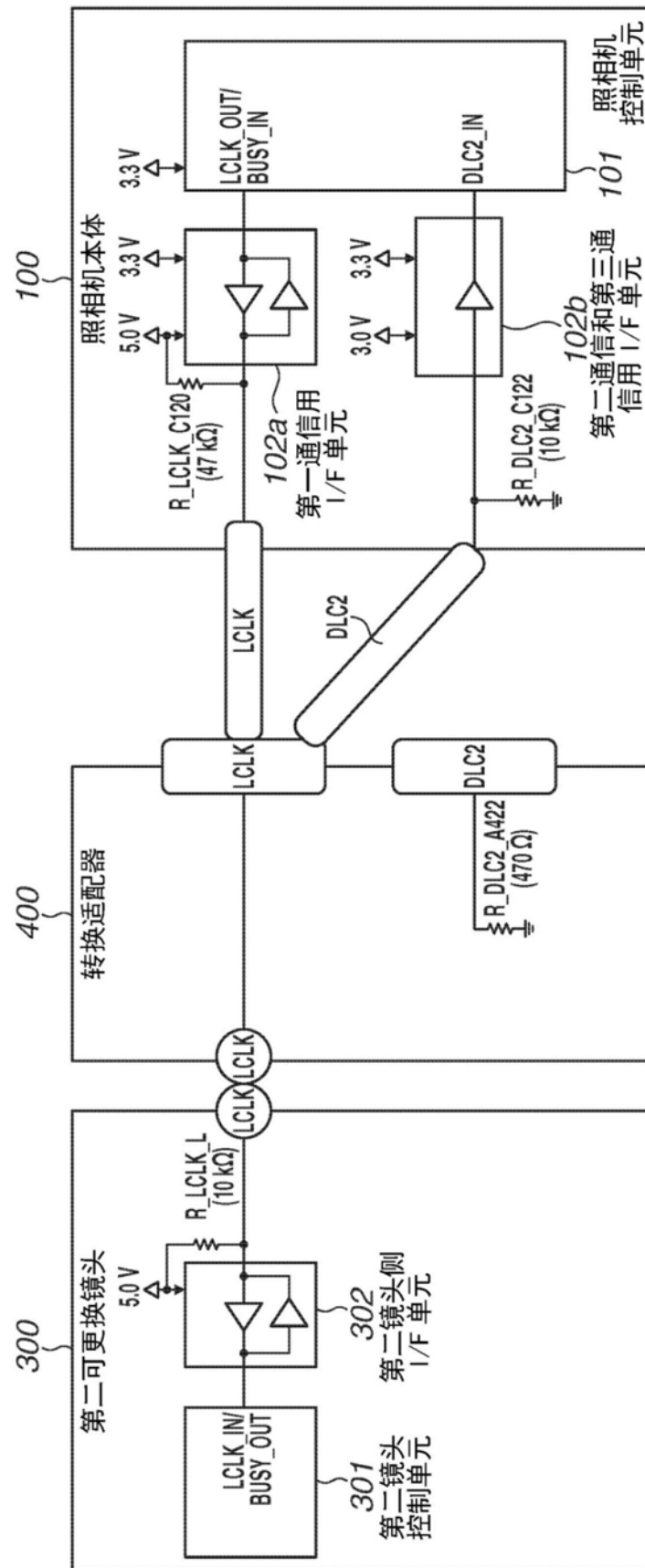


图17D

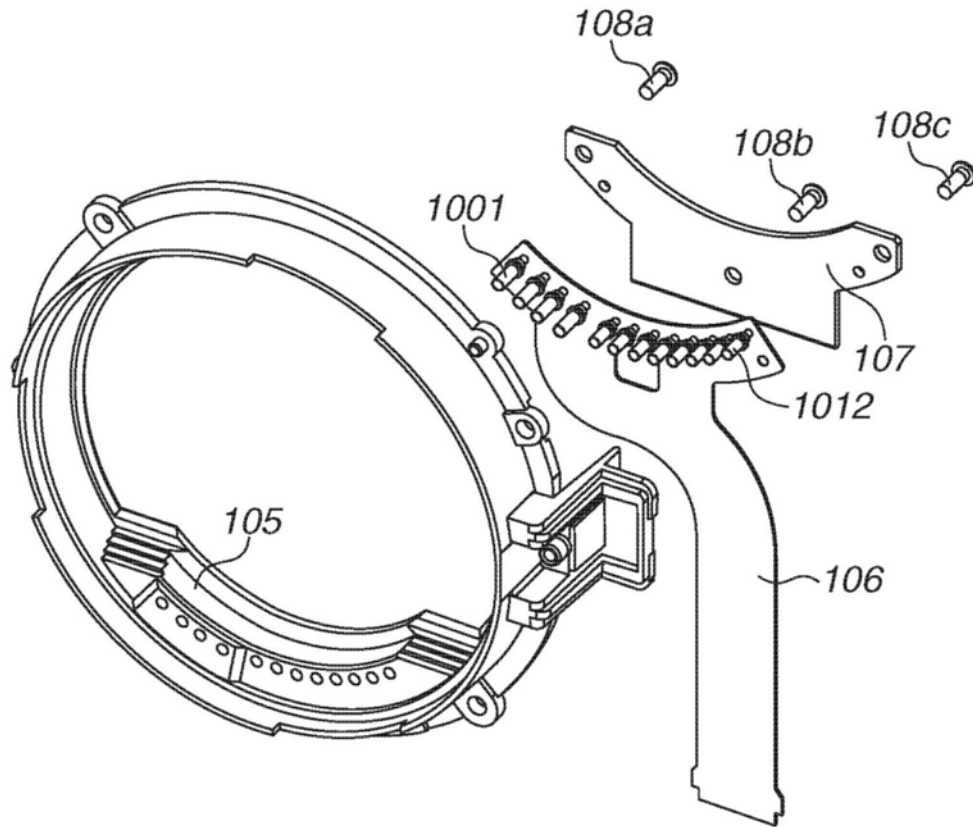


图18

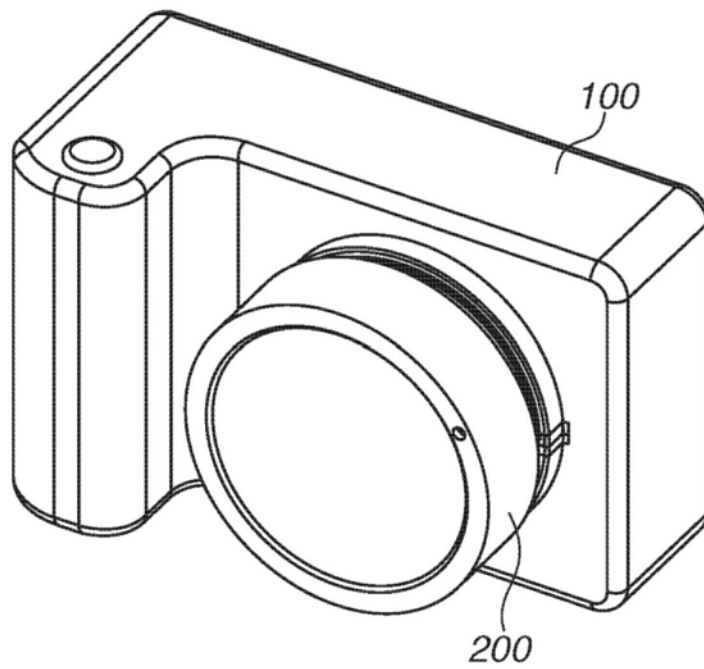


图19A

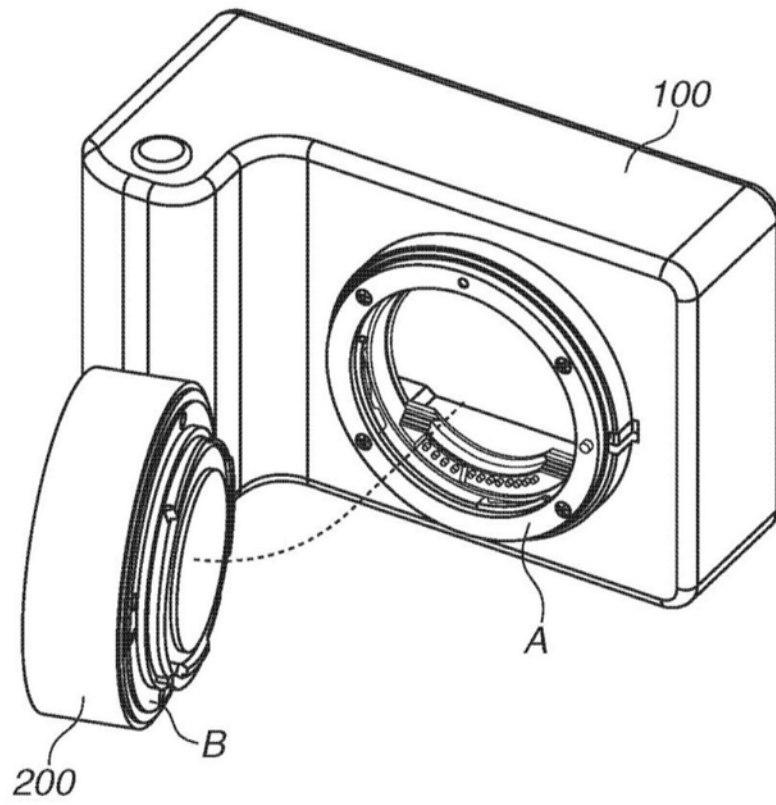


图19B

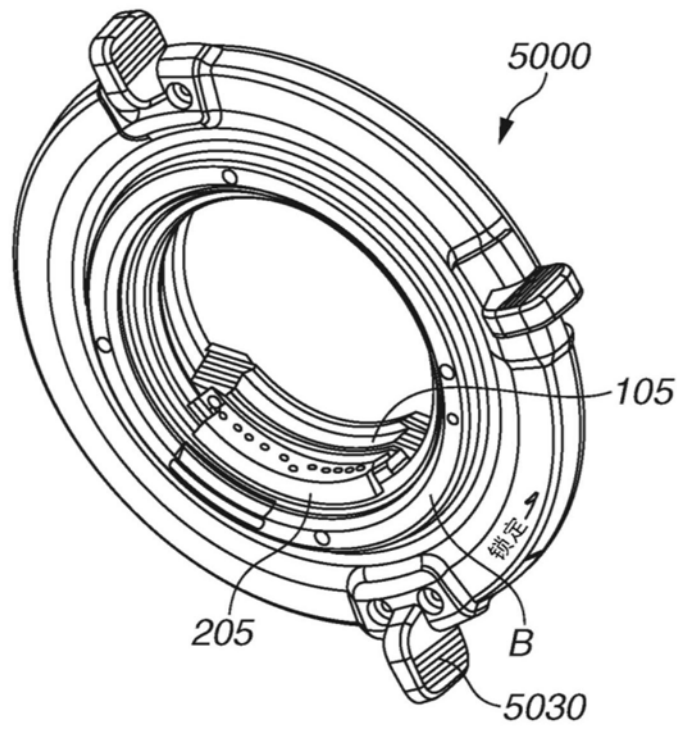


图21A

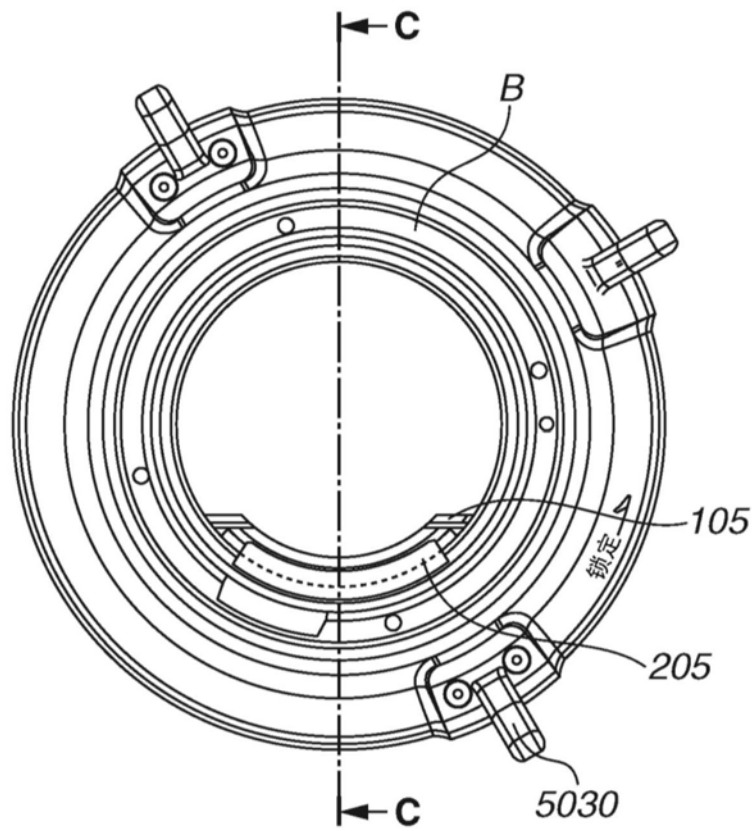


图21B

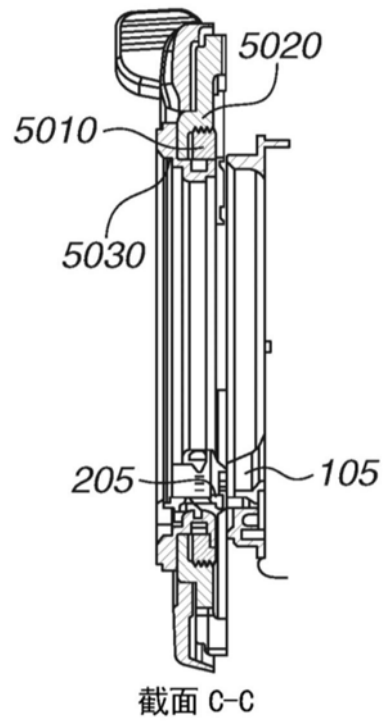


图21C

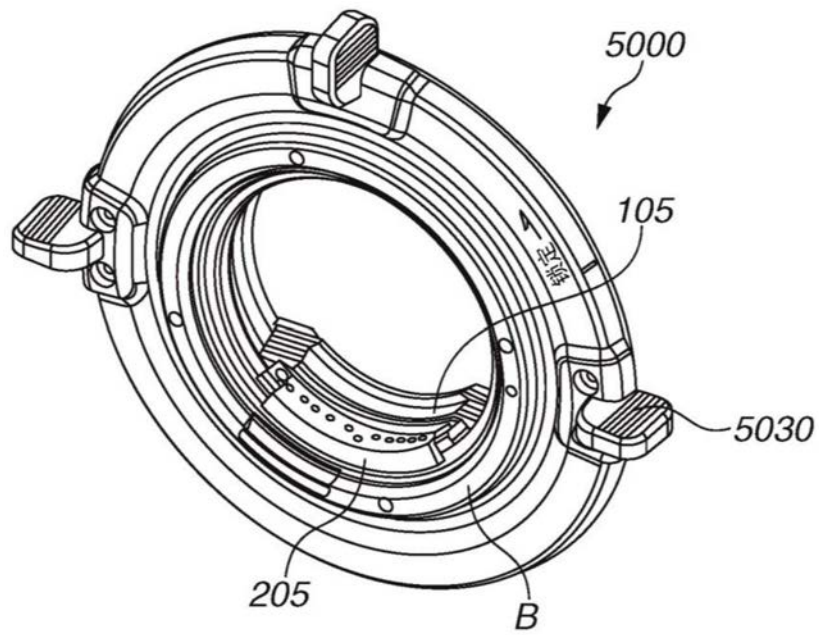


图22A

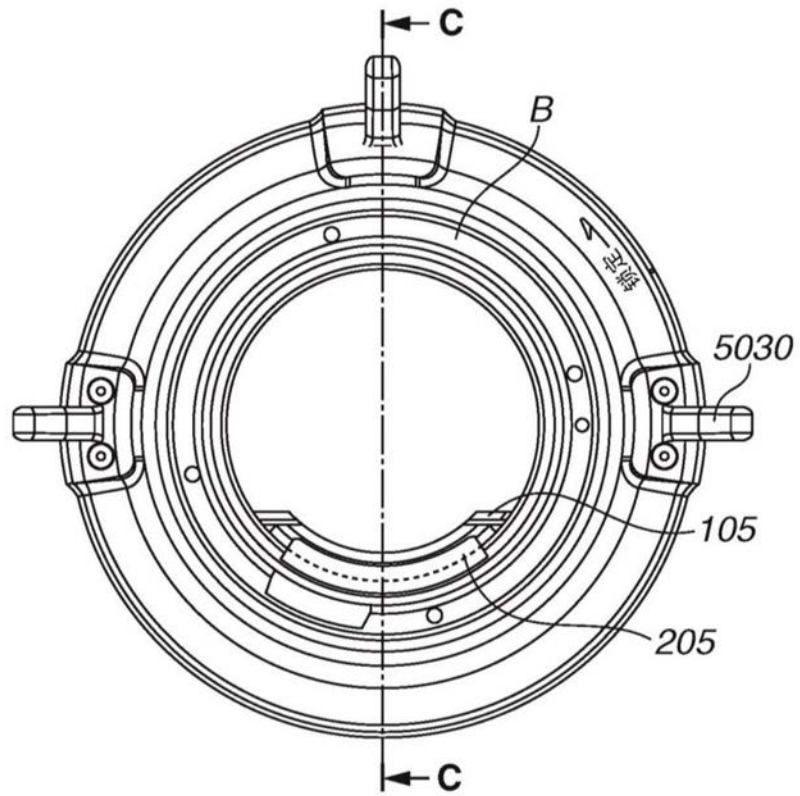


图22B

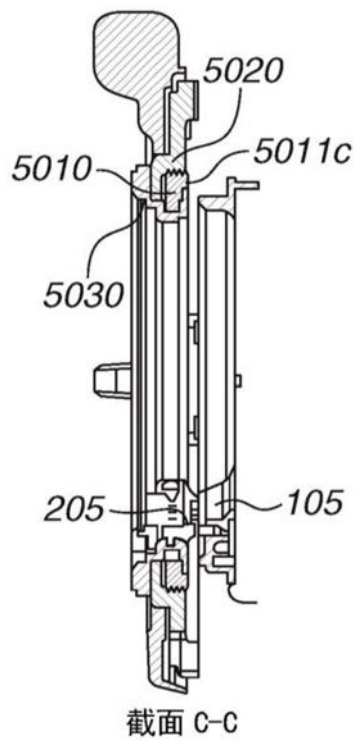


图22C

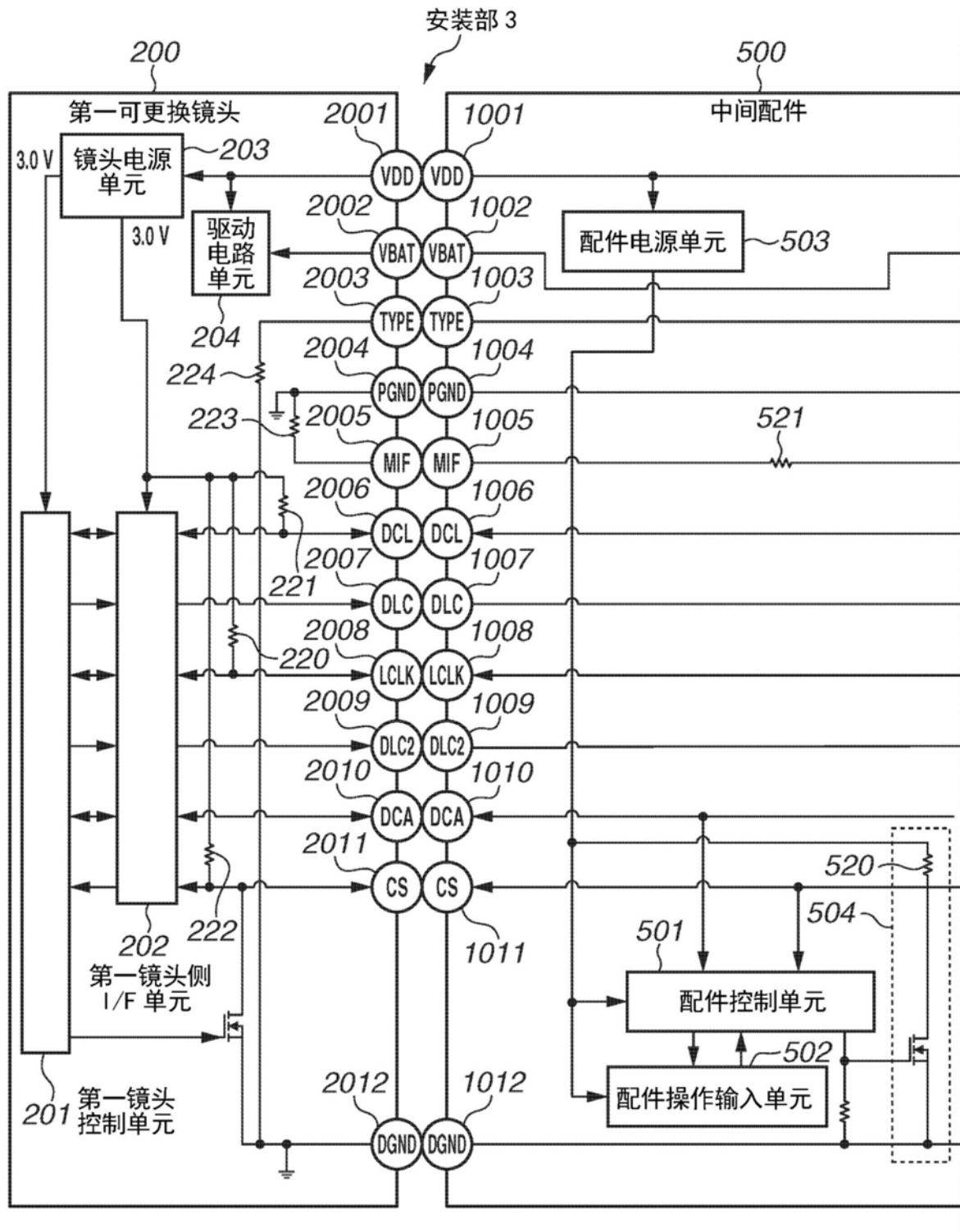


图23A

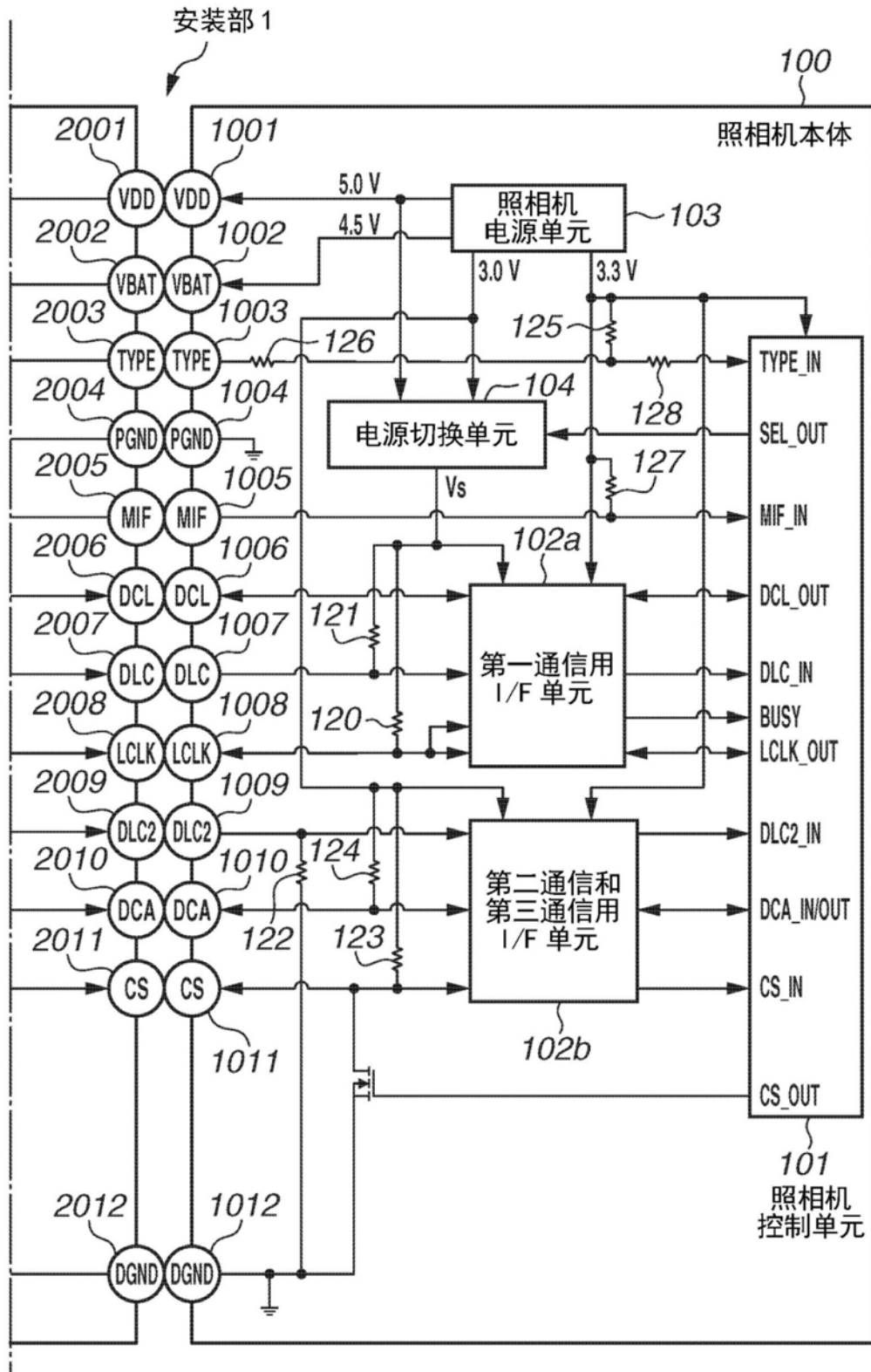


图23B

电力模式	供给电力的上限
满电力模式	10 W
高电力模式	7 W
中电力模式	5 W
低电力模式	3 W

图24

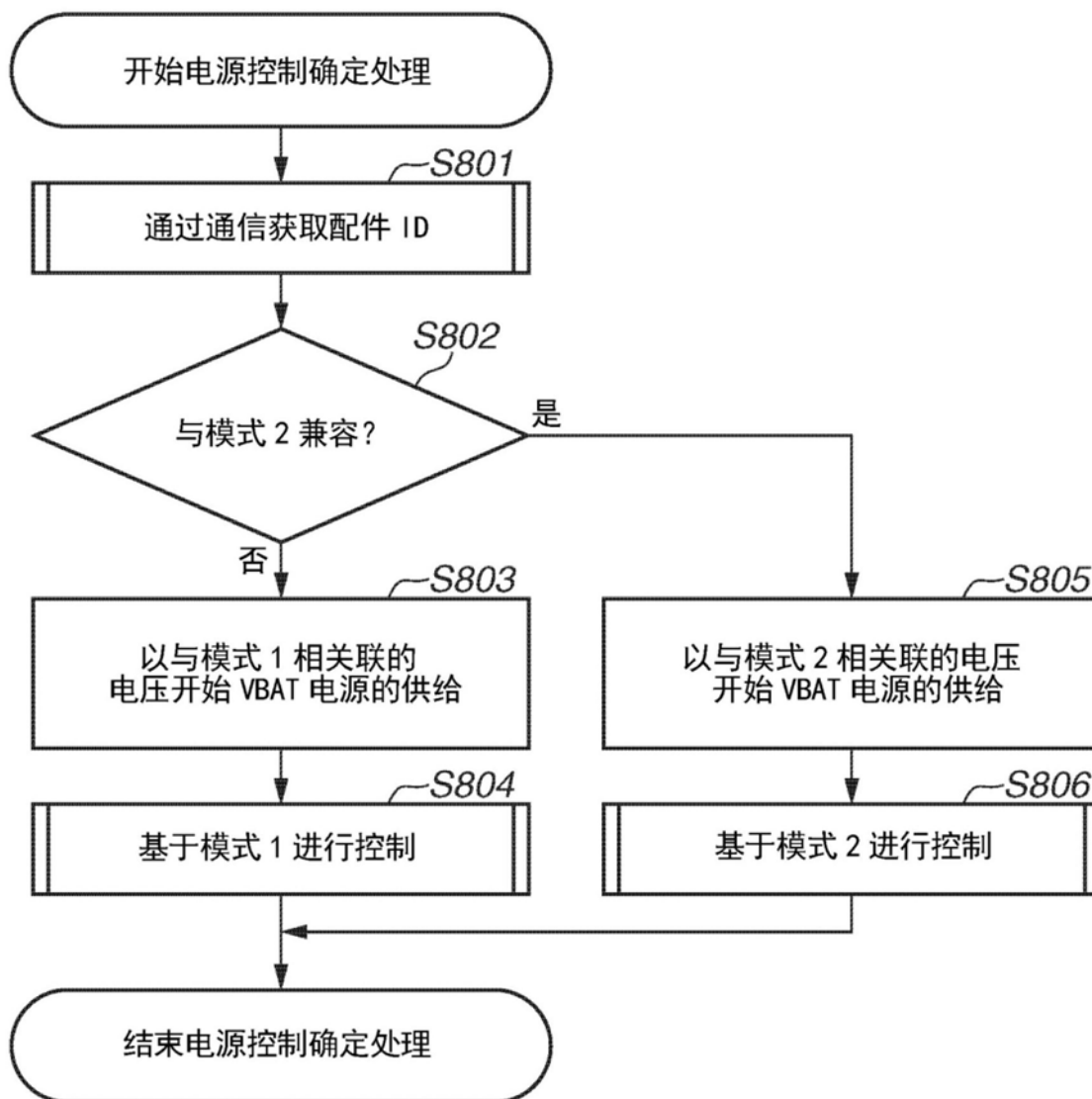


图25