



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110692013 B

(45) 授权公告日 2021.09.21

(21) 申请号 201880035925.6

(22) 申请日 2018.05.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110692013 A

(43) 申请公布日 2020.01.14

(30) 优先权数据  
2017-108267 2017.05.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.11.29

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2018/020769 2018.05.30

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/221590 JA 2018.12.06

(73) 专利权人 佳能株式会社  
地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 发明人 渡边穰

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所  
11398

代理人 魏启学

(51) Int.Cl.

G03B 17/14 (2021.01)

G03B 17/56 (2021.01)

H04N 5/232 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102890393 A, 2013.01.23

CN 103988123 A, 2014.08.13

CN 102970465 A, 2013.03.13

CN 106469128 A, 2017.03.01

CN 101674405 A, 2010.03.17

CN 103069335 A, 2013.04.24

CN 103019008 A, 2013.04.03

JP 2008256847 A, 2008.10.23

JP 2016167719 A, 2016.09.15

EP 1466208 A1, 2004.10.13

JP 2008256847 A, 2008.10.23

US 2005057683 A1, 2005.03.17

WO 03028366 A1, 2003.04.03

WO 2013168742 A1, 2013.11.14

WO 03071788 A1, 2003.08.28

JP 2012037692 A, 2012.02.23

审查员 孙世宁

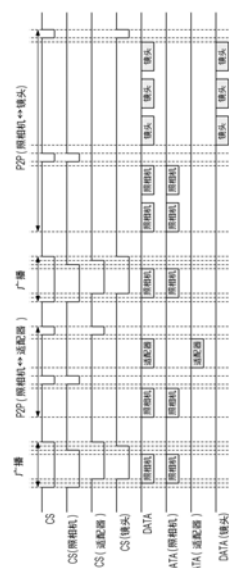
权利要求书5页 说明书16页 附图10页

## (54) 发明名称

配件装置、照相机、通信控制方法、介质和照相机系统

## (57) 摘要

照相机(200)和配件装置(100、300)经由包括用于数据通信的数据通信通道和用于通知经由数据通信通道进行的通信的定时的通知通道的通道来进行通信。配件装置(100、300)各自在利用第一通信模式的通信经由数据通信通道接收到通信对方指定数据时,进行从第一通信模式向第二通信模式的切换,该通信对方指定数据表示相关的配件装置已被选择为与照相机(200)的通信对方。



1. 一种配件装置,其能够安装至照相机,

所述配件装置包括配件控制单元,所述配件控制单元用于控制经由通道在所述照相机和所述配件装置之间进行的通信,所述通道包括用于数据通信的数据通信通道、以及用于通知经由所述数据通信通道进行的通信的定时的通知通道,

其中,所述配件控制单元进行以下操作:

能够切换第一通信模式和第二通信模式,所述第一通信模式用于所述照相机与安装至所述照相机且包括所述配件装置的多个配件装置之间的通信,以及所述第二通信模式用于与所述照相机单独进行通信,并且在从所述照相机接收数据的时间段期间的所述通知通道的电压电平方面所述第二通信模式不同于所述第一通信模式,以及

在所述第一通信模式中经由所述数据通信通道接收到通信对方指定数据时,进行从所述第一通信模式向所述第二通信模式的切换,所述通信对方指定数据表示所述配件装置已被选择为所述第二通信模式中的与所述照相机的通信对方。

2. 根据权利要求1所述的配件装置,其中,在所述第一通信模式中从所述照相机接收数据的时间段期间的所述通知通道的电压电平是第一电平,以及在所述第二通信模式中从所述照相机接收数据的时间段期间的所述通知通道的电压电平是比所述第一电平高的第二电平。

3. 根据权利要求2所述的配件装置,其中,所述配件控制单元在所述第一通信模式中从所述照相机接收到数据之后,改变所述通知通道的电压电平,并且经由所述数据通信通道向所述照相机进行数据发送。

4. 根据权利要求3所述的配件装置,其中,所述配件控制单元将所述通知通道的电压电平从所述第二电平改变为所述第一电平,然后在所述通知通道的电压电平处于所述第一电平的状态下,经由所述数据通信通道向所述照相机进行数据发送。

5. 根据权利要求2所述的配件装置,其中,在所述第一通信模式中经由所述数据通信通道的来自所述照相机的通信停止的状态下,所述配件控制单元通过将所述通知通道的电压电平从所述第二电平改变为所述第一电平来重新开始来自所述照相机的通信。

6. 根据权利要求2所述的配件装置,其中,所述配件控制单元在所述第二通信模式中开始从所述照相机的数据接收之后,响应于所述通知通道的电压电平从所述第一电平改变为所述第二电平,开始向所述照相机的数据发送。

7. 根据权利要求6所述的配件装置,其中,所述配件控制单元在所述通知通道的电压电平处于所述第二电平的状态下开始从所述照相机的数据接收,并且响应于在开始数据接收之后、所述通知通道的电压电平从所述第二电平改变为所述第一电平并进一步再次改变为所述第二电平这一事件,开始向所述照相机的数据发送。

8. 根据权利要求1所述的配件装置,其中,所述配件控制单元通过在所述第二通信模式中将所述通知通道的电压电平从向所述照相机的数据发送开始时的电压电平改变为与向所述照相机的数据发送开始时的电压电平不同的电压电平,来通知从所述配件装置的数据发送结束。

9. 根据权利要求2所述的配件装置,其中,所述配件控制单元在所述第二通信模式中向所述照相机发送数据之后,将所述通知通道的电压电平从所述第二电平改变为所述第一电平。

10. 根据权利要求8所述的配件装置, 其中, 所述配件控制单元能够连续地将多个数据帧发送至所述照相机。

11. 根据权利要求1所述的配件装置, 其中, 在所述第一通信模式中从所述照相机接收到的通信对方指定数据是表示没有选择所述配件装置的数据的情况下, 所述配件控制单元不进行从所述第一通信模式向所述第二通信模式的切换。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的配件装置, 其中, 多个配件装置能够安装到所述照相机, 所述多个配件装置和所述照相机能够将所述通知通道设置为第一设置和第二设置,

在所述多个配件装置和所述照相机其中之一将所述通知通道设置为所述第一设置的情况与所述多个配件装置和所述照相机将所述通知通道设置为所述第二设置的情况之间, 所述通知通道的电压电平不同, 以及

所述配件控制单元进行以下操作:

在所述第一通信模式中从所述照相机接收数据的时间段期间, 将所述通知通道设置为所述第一设置, 以及

在所述第二通信模式中从所述照相机接收数据的时间段中的至少一部分时间段期间, 将所述通知通道设置为所述第二设置。

13. 一种照相机, 其能够安装第一配件装置和第二配件装置,

所述照相机包括照相机控制单元, 所述照相机控制单元用于控制经由通道进行的通信, 所述通道包括用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置的数据通信的数据通信通道、以及用于通知经由所述数据通信通道进行的通信的定时的通知通道,

其中, 所述照相机控制单元进行以下操作:

能够切换第一通信模式和第二通信模式, 所述第一通信模式用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置的通信, 以及所述第二通信模式用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置中的一个配件装置单独进行通信, 并且在从所述照相机发送数据的时间段期间的所述通知通道的电压电平方面所述第二通信模式不同于所述第一通信模式, 以及

在所述第一通信模式中经由所述数据通信通道向所述第一配件装置和所述第二配件装置发送通信对方指定数据时, 进行从所述第一通信模式向所述第二通信模式的切换, 所述通信对方指定数据表示所述第二通信模式中的与所述照相机的通信对方。

14. 根据权利要求13所述的照相机, 其中, 所述照相机控制单元进行以下操作:

在所述第一通信模式中向所述第一配件装置和所述第二配件装置发送数据的时间段期间, 将所述通知通道的电压电平设置为第一电平, 以及

在所述第二通信模式中向所述一个配件装置发送数据的时间段期间, 将所述通知通道的电压电平设置为第二电平, 所述第二电平高于所述第一电平。

15. 根据权利要求14所述的照相机, 其中, 在所述第一通信模式中, 在经由所述数据通信通道的来自所述照相机的通信停止的状态下, 响应于所述通知通道的电压电平从所述第二电平改变为所述第一电平, 重新开始向安装至所述照相机的配件装置的数据通信。

16. 根据权利要求14所述的照相机, 其中, 所述照相机控制单元响应于在所述第二通信模式中向所述一个配件装置的数据发送完成, 将所述通知通道的电压电平从所述第二电平改变为所述第一电平。

17. 根据权利要求14所述的照相机,其中,所述照相机、所述第一配件装置和所述第二配件装置各自能够将所述通知通道设置为第一设置和第二设置,

在所述照相机、所述第一配件装置和所述第二配件装置其中至少之一将所述通知通道设置为所述第一设置的情况与所述照相机、所述第一配件装置和所述第二配件装置将所述通知通道设置为所述第二设置的情况之间,所述通知通道的电压电平不同,以及

所述照相机控制单元进行以下操作:

响应于在所述第一通信模式中向所述第一配件装置和所述第二配件装置的数据发送结束,将所述通知通道的设置从所述第一设置切换到所述第二设置,以及

响应于在所述第二通信模式中向作为通信对方的配件装置的数据发送结束,将所述通知通道的设置从所述第二设置切换到所述第一设置。

18. 根据权利要求16或17所述的照相机,其中,所述照相机控制单元能够连续地将多个数据帧发送至配件装置。

19. 一种非暂时性计算机可读存储介质,其存储配件装置中的计算机所用的通信控制程序,所述配件装置能够安装至照相机并且经由通道与所述照相机进行通信,所述通道包括用于数据通信的数据通信通道、以及用于通知经由所述数据通信通道进行的通信的定时的通知通道,所述配件装置能够切换第一通信模式和第二通信模式,所述第一通信模式用于所述照相机与安装至所述照相机且包括所述配件装置的多个配件装置之间的通信,以及所述第二通信模式用于与所述照相机单独进行通信,并且在从所述照相机接收数据的时间段期间的所述通知通道的电压电平方面所述第二通信模式不同于所述第一通信模式,所述通信控制程序使所述计算机执行以下步骤:

在所述第一通信模式中从所述照相机接收通信对方指定数据,所述通信对方指定数据表示所述配件装置已被选择为所述第二通信模式中的与所述照相机的通信对方;以及

在接收到所述通信对方指定数据时,进行从所述第一通信模式向所述第二通信模式的切换。

20. 一种非暂时性计算机可读存储介质,其存储照相机中的计算机所用的通信控制程序,所述照相机能够安装第一配件装置和第二配件装置,所述照相机进行经由通道所进行的通信,所述通道包括用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置的数据通信的数据通信通道、以及用于通知经由所述数据通信通道进行的通信的定时的通知通道,所述照相机能够切换第一通信模式和第二通信模式,所述第一通信模式用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置的通信,以及所述第二通信模式用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置中的一个配件装置单独进行通信,并且在从所述照相机发送数据的时间段期间的所述通知通道的电压电平方面所述第二通信模式不同于所述第一通信模式,所述通信控制程序使所述计算机执行以下步骤:

在所述第一通信模式中将通信对方指定数据发送至所述第一配件装置和所述第二配件装置,所述通信对方指定数据表示已被选择为所述第二通信模式中的通信对方的配件装置;以及

在发送所述通信对方指定数据时,进行从所述第一通信模式向所述第二通信模式的切换。

21. 一种照相机系统,包括照相机、第一配件装置和第二配件装置,所述第一配件装置

和所述第二配件装置能够安装至所述照相机，

其中，所述照相机包括照相机控制单元，所述照相机控制单元用于控制经由通道所进行的通信，所述通道包括用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置的数据通信的数据通信通道、以及用于通知经由所述数据通信通道进行的通信的定时的通知通道，

所述第一配件装置和所述第二配件装置各自包括配件控制单元，所述配件控制单元用于控制经由包括所述数据通信通道和所述通知通道的通道进行的通信，

所述照相机控制单元以及所述第一配件装置和所述第二配件装置中的配件控制单元各自能够切换第一通信模式和第二通信模式，所述第一通信模式用于所述照相机与所述第一配件装置和所述第二配件装置进行通信，以及所述第二通信模式用于所述照相机与所述第一配件装置和所述第二配件装置其中之一单独进行通信，并且在从所述照相机发送数据的时间段期间的所述通知通道的电压电平方面所述第二通信模式不同于所述第一通信模式，

所述照相机控制单元在所述第一通信模式中发送通信对方指定数据时，进行从所述第一通信模式向所述第二通信模式的切换，所述通信对方指定数据表示所述第二通信模式中的与所述照相机的通信对方，以及

所述第一配件装置和所述第二配件装置中的由所述通信对方指定数据指定的配件装置中的配件控制单元在接收到所述通信对方指定数据时，进行从所述第一通信模式向所述第二通信模式的切换。

22. 一种用于配件装置的通信控制方法，所述配件装置能够安装至照相机并且经由通道与所述照相机进行通信，所述通道包括用于数据通信的数据通信通道、以及用于通知经由所述数据通信通道进行的通信的定时的通知通道，所述配件装置能够切换第一通信模式和第二通信模式，所述第一通信模式用于所述照相机与安装至所述照相机且包括所述配件装置的多个配件装置之间的通信，以及所述第二通信模式用于与所述照相机单独进行通信，并且在从所述照相机接收数据的时间段期间的所述通知通道的电压电平方面所述第二通信模式不同于所述第一通信模式，所述通信控制方法包括以下步骤：

在所述第一通信模式中从所述照相机接收通信对方指定数据，所述通信对方指定数据表示所述配件装置已被选择为所述第二通信模式中的与所述照相机的通信对方；以及

在接收到所述通信对方指定数据时，进行从所述第一通信模式向所述第二通信模式的切换。

23. 一种用于照相机的通信控制方法，所述照相机能够安装第一配件装置和第二配件装置，所述照相机进行经由通道所进行的通信，所述通道包括用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置的数据通信的数据通信通道、以及用于通知经由所述数据通信通道进行的通信的定时的通知通道，所述照相机能够切换第一通信模式和第二通信模式，所述第一通信模式用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置的通信，以及所述第二通信模式用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置中的一个配件装置单独进行通信，并且在从所述照相机发送数据的时间段期间的所述通知通道的电压电平方面所述第二通信模式不同于所述第一通信模式，所述通信控制方法包括以下步骤：

在所述第一通信模式中将通信对方指定数据发送至所述第一配件装置和所述第二配件装置，所述通信对方指定数据表示已被选择为所述第二通信模式中的通信对方的配件装

置;以及

在发送所述通信对方指定数据时,进行从所述第一通信模式向所述第二通信模式的切换。

## 配件装置、照相机、通信控制方法、介质和照相机系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及配件装置、照相机、通信控制程序和照相机系统。

### 背景技术

[0002] 作为可更换镜头式照相机系统的示例,已知有如下的系统:照相机进行摄像处理和镜头控制,并且用作第一配件装置的可更换镜头根据来自照相机主单元的控制命令进行镜头驱动。在这种照相机系统中,从照相机主单元向可更换镜头的控制命令的传送和从可更换镜头向照相机主单元的镜头信息的传送是经由信息的相互交换所用的通信通道来进行的。

[0003] 还已知有如下的照相机系统:用作第二配件装置的中间适配器(例如,用于改变可更换镜头的焦距的转换器)可以连接在照相机主单元和可更换镜头之间,以扩展拍摄功能。在这种照相机系统中,除了照相机主单元和可更换镜头之间的通信之外,经常还需要照相机主单元和中间适配器之间的通信。在这种情况下,照相机主单元从多个配件装置中指定通信对方,并且与所指定的通信对方进行通信。

[0004] 专利文献1公开了根据I2C(内置集成电路)通信协议的通信控制方法。在I2C通信中,多个通信从设备连接至通信主设备,并且在通信主设备和该通信主设备所指定的通信从设备之间进行通信。

[0005] 在I2C通信中,通信主设备将指定特定从设备的地址信息发送至所有的通信从设备。各个通信从设备保持分配给自身的特定地址信息,并且保持与从通信主设备发送来的地址信息相对应的特定地址信息的通信从设备成为与通信主设备的通信对方。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2007-148592

### 发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 在根据专利文献1中公开的I2C通信协议的通信系统中,每次在通信主设备和通信从设备之间进行通信时,需要发送和接收指定通信从设备的地址信息。此外,要求通信从设备基于地址信息来确认自身是否被选择为与通信主设备的通信对方。

[0011] 在上述的通信方法中,需要以数据格式包括地址信息,并且可发送的数据量与地址信息的数据相对应地减少。此外,由于通信从设备针对各通信确认自身是否被选择为通信对方,因此存在可能产生等待时间直到通信开始为止的可能性。因而,专利文献1中公开的通信方法伴随有不能充分提高通信主设备和通信从设备之间的数据通信速度的可能性。

[0012] 本发明的目的是实现可以高速进行照相机和配件装置之间的通信的配件装置和照相机。

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 本发明提供一种配件装置,其能够安装至照相机,所述配件装置包括配件控制单元,所述配件控制单元用于控制经由通道在所述照相机和所述配件装置之间进行的通信,所述通道包括用于数据通信的数据通信通道、以及用于通知经由所述数据通信通道进行的通信的定时的通知通道,其中,所述配件控制单元能够切换第一通信模式和第二通信模式,所述第一通信模式用于所述照相机与安装至所述照相机且包括所述配件装置的多个配件装置之间的通信,以及所述第二通信模式用于与所述照相机单独进行通信,并且在从所述照相机接收数据的时间段期间的所述通知通道的电压电平方面所述第二通信模式不同于所述第一通信模式,以及所述配件控制单元在所述第一通信模式中经由所述数据通信通道接收到通信对方指定数据时,进行从所述第一通信模式向所述第二通信模式的切换,所述通信对方指定数据表示所述配件装置已被选择为所述第二通信模式中的与所述照相机的通信对方。

[0015] 本发明还提供一种照相机,其能够安装第一配件装置和第二配件装置,所述照相机包括照相机控制单元,所述照相机控制单元用于控制经由通道进行的通信,所述通道包括用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置的数据通信的数据通信通道、以及用于通知经由所述数据通信通道进行的通信的定时的通知通道,其中,所述照相机控制单元能够切换第一通信模式和第二通信模式,所述第一通信模式用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置的通信,以及所述第二通信模式用于与所述第一配件装置和所述第二配件装置中的一个配件装置单独进行通信,并且在从所述照相机发送数据的时间段期间的所述通知通道的电压电平方面所述第二通信模式不同于所述第一通信模式,以及所述照相机控制单元在所述第一通信模式中经由所述数据通信通道向所述第一配件装置和所述第二配件装置发送通信对方指定数据时,进行从所述第一通信模式向所述第二通信模式的切换,所述通信对方指定数据表示所述第二通信模式中的与所述照相机的通信对方。

#### [0016] 发明的效果

[0017] 根据本发明,获得了可以高速进行照相机和配件装置之间的通信的配件装置和照相机。

#### 附图说明

[0018] 图1是示出包括照相机和配件装置的照相机系统的结构的框图。

[0019] 图2是示出照相机系统中的通信电路的示意图。

[0020] 图3示出所发送和接收的数据的格式。

[0021] 图4是示出广播通信中的通信波的示意图。

[0022] 图5是示出P2P通信中的通信波的示意图。

[0023] 图6是示出切换通信模式时的通信波的示意图。

[0024] 图7是为了说明广播通信中的通信流所参考的流程图。

[0025] 图8是为了说明P2P通信中的通信流所参考的流程图。

[0026] 图9是示出广播通信中的通信波的示意图。

[0027] 图10是为了说明其它通信通道所参考的说明图。

## 具体实施方式

[0028] 以下将参考附图来详细说明根据本发明的包括可更换镜头和中间适配器的配件装置以及照相机中的通信控制方法。在配件装置和照相机之间,根据多个通信模式进行通信。术语“通信模式”意味着广播通信模式和P2P通信模式。在以下的说明中,在一些情况下广播通信模式被称为第一通信模式并且P2P通信模式被称为第二通信模式。

[0029] 本发明涉及包括视情况需要而改变照相机主单元和配件装置之间的通信模式的照相机系统。本发明可以应用于如图1所示在照相机200和可更换镜头100之间安装有中间适配器300的照相机系统。尽管结合在照相机200和可更换镜头100之间安装有一个中间适配器300的示例来说明以下实施例,但在照相机200和可更换镜头100之间可以安装多个中间适配器。

[0030] 根据本发明,在广播通信中,从作为通信主设备工作的照相机200向各自作为通信从设备工作的各个配件装置一起进行数据发送。在照相机200进行作为与特定配件装置的一对一通信的P2P通信的情况下,在广播通信中将表示P2P通信中的与照相机200的通信对方的信息通知到各配件装置。

[0031] 由于在P2P通信开始的定时、与照相机200的通信对方已被通知到各配件装置,因此照相机200无需在P2P通信中向各配件装置发送用于指定通信对方的信息。因而,通过在广播通信中选择与照相机200的通信对方之后、切换到作为照相机200和所选择的通信对方之间的一对一通信方法的P2P通信,可以提高P2P通信中的通信速度。

[0032] <照相机的结构的说明>

[0033] 图1示出包括根据本发明的照相机200、中间适配器300和可更换镜头100的摄像系统的结构,其中后两者是可安装至照相机200的配件装置。不仅配件装置直接连接至照相机200的情况、而且在中间适配器300插入在配件装置和照相机200之间的状态下配件装置连接至照相机200的情况都被描述为表示配件装置安装至照相机200的状态。

[0034] 照相机200、可更换镜头100和中间适配器300经由内部所配备的各个通信单元来传送控制命令和内部信息。各个通信单元适用于广播通信和P2P通信,并且根据由照相机200确定的通信模式进行通信。

[0035] 首先,说明可更换镜头100、中间适配器300和照相机200的详细结构。中间适配器300和照相机200经由作为联接机构的安装件401机械地和电气地连接。中间适配器300经由安装件401中所设置的未示出的电源端子从照相机200被供给电力,以使适配器微计算机(以下称为适配器MICOM) 302工作。

[0036] 可更换镜头100和中间适配器300经由作为联接机构的安装件400机械地和电气地连接。可更换镜头100经由安装件400中所设置的未示出的电源端子和安装件401中所设置的未示出的电源端子从照相机200被供给电力。通过使用从照相机200接收到的电力,可更换镜头100使后面所述的各种致动器和镜头微计算机(以下称为镜头MICOM) 111工作。此外,可更换镜头100、中间适配器300和照相机200经由安装部400和401中所设置的(图2所示的)通信端子进行相互通信。

[0037] 接着,说明可更换镜头100的结构。可更换镜头100包括摄像光学系统。摄像光学系统包括从靠近被摄体OBJ的一侧起顺次布置的场透镜101、用于进行变焦的变焦透镜102、用于调整光量的光圈单元114、图像稳定透镜103、以及用于进行焦点调节的调焦透镜104。

[0038] 变焦透镜102和调焦透镜104分别由透镜保持架105和106保持。透镜保持架105和106被未示出的引导轴在图中虚线所示的光轴的方向可移动地引导,并且分别被步进马达(M) 107和108在光轴的方向上驱动。步进马达107和108与驱动脉冲同步地分别使变焦透镜102和调焦透镜104移动。

[0039] 图像稳定透镜103在与摄像光学系统的光轴垂直的方向上可移动,以减少可归因于手抖动的图像模糊等。

[0040] 镜头MICOM 111是用于控制可更换镜头100中的各种组件的操作的配件控制单元。镜头MICOM 111经由镜头通信单元112(即,配件通信单元)接收从照相机200发送来的控制命令,并且接受用于发送镜头数据的请求。此外,镜头MICOM 111进行与该控制命令相对应的镜头控制,并且2将与发送请求相对应的镜头数据经由镜头通信单元11发送至照相机200。

[0041] 另外,镜头MICOM 111响应于控制命令中的与变焦和调焦有关的控制命令而向变焦驱动电路119和调焦驱动电路120输出驱动信号,由此驱动步进马达107和108。结果,进行用于控制利用变焦透镜102的变焦操作的变焦处理和用于控制利用调焦透镜104的焦点调节操作的自动调焦处理。

[0042] 光圈单元114包括光圈叶片114a和114b。利用霍尔元件115检测光圈叶片114a和114b的状态,并且所检测到的信号经由放大器电路(Amp) 122和A/D转换器电路123被输入至镜头MICOM 111。镜头MICOM 111根据来自A/D转换器电路123的输入信号来向光圈驱动电路121输出驱动信号,由此驱动光圈致动器(ACT) 113。结果,控制利用光圈单元114的光量调节操作。

[0043] 此外,镜头MICOM 111根据可更换镜头100中所布置的诸如振动陀螺仪等的未示出的抖动传感器所检测到的抖动,经由图像稳定驱动电路125驱动图像稳定致动器(ACT) 126。结果,进行控制图像稳定透镜103的移位操作的图像稳定处理。

[0044] 现在说明中间适配器300的结构。在本实施例中,中间适配器300是用于扩展可更换镜头100的焦距的扩展器。中间适配器300不限于扩展器,并且可以具有各种功能。例如,用于改变穿过了可更换镜头100的光的透过率的滤波器可以并入中间适配器300中。中间适配器300可以包括具有不同的光学透过率的多个滤波器,并且能够根据拍摄情形等选择这些滤波器中的适当滤波器。

[0045] 本实施例中的中间适配器300包括用于扩展可更换镜头100的焦距的变焦透镜301、以及用于控制中间适配器300中的各种组件的操作的适配器MICOM 302(即,配件控制单元)。适配器MICOM 302经由适配器通信单元303(即,配件通信单元)接收从照相机200发送来的控制命令,并且进行与该控制命令相对应的适配器控制。此外,适配器MICOM 302将与来自照相机200的发送请求相对应的适配器数据经由适配器通信单元303发送至照相机200。

[0046] 接着,说明照相机200的结构。照相机200包括诸如CCD传感器或CMOS传感器等的摄像元件201、A/D转换器电路202、信号处理电路203、记录单元204、照相机微计算机(以下称为照相机MICOM) 205和显示单元206。

[0047] 摄像元件201对由可更换镜头100中的摄像光学系统形成的被摄体图像进行光电转换,并且输出电气信号(模拟信号)。A/D转换器电路202将来自摄像元件201的模拟信号转

换成数字信号。信号处理电路203对来自A/D转换器电路202的数字信号进行各种类型的图像处理,并且产生视频信号。

[0048] 此外,信号处理电路203从视频信号产生表示被摄体图像的对比度状态(即,摄像光学系统的焦点状态)的调焦信息、以及表示曝光状态的亮度信息。信号处理电路203将视频信号输出至显示单元206,并且显示单元206将该视频信号显示为用于确认构图、聚焦状态等的实时取景图像。

[0049] 用作照相机控制单元的照相机MICOM 205响应于来自照相机操作构件(诸如摄像指示开关和各种设置开关(未示出)等)的输入来控制照相机200。此外,照相机MICOM 205响应于未示出的变焦开关的操作,将与变焦透镜102的变焦操作有关的控制命令经由照相机通信单元208发送至镜头MICOM 111。另外,照相机MICOM 205将针对光圈单元114的根据亮度信息的光量调节操作和调焦透镜104的根据调焦信息的焦点调节操作的控制命令经由照相机通信单元208发送至镜头MICOM 111。

[0050] 照相机MICOM 205在广播通信中将数据一起发送至中间适配器300和可更换镜头100,并且在P2P通信中与中间适配器300和可更换镜头100其中之一进行一对一的数据通信。

[0051] <通信电路的结构说明>

[0052] 以下将参考图2来说明在包括照相机200、中间适配器300和可更换镜头100的照相机系统中构成的通信电路。本实施例中的照相机系统包括用于通信定时的通知的通知通道CS和用于数据通信的数据通信通道DATA。

[0053] 如参考图1所述,照相机200和中间适配器300经由安装件401连接。安装件401包括至少两个通信端子。中间适配器300和可更换镜头100经由安装件400连接。安装件400包括至少两个通信端子。上述的通知通道CS和数据通信通道DATA由这些安装件中所设置的通信端子形成。

[0054] 通知通道CS连接至照相机MICOM 205、适配器MICOM 302和镜头MICOM 111。各MICOM可以检测通知通道CS的信号电平(电压电平)。此外,通知通道CS上拉连接至照相机200中所布置的未示出的电源。通知通道CS经由照相机200中所包括的接地开关2081可连接至地,并且还经由中间适配器300中所包括的接地开关3031可连接至地。另外,通知通道CS经由可更换镜头100中所包括的接地开关1121可连接至地。

[0055] 利用上述的电路结构,通过使照相机200、中间适配器300和可更换镜头100中所包括的接地开关中的任一个进入连接状态(第一设置),可以将通知通道CS的信号电平设置为低(Low)(第一电平)。通过使照相机200、中间适配器300和可更换镜头100中所包括的所有接地开关都进入切断状态(第二设置),可以将通知通道CS的信号电平设置为高(High)(第二电平)。

[0056] 各MICOM可以通过改变接地开关的连接状态来改变通知通道CS和地之间的连接状态。换句话说,各MICOM可以通过改变接地开关的连接状态来将通知通道CS的信号电平设置为高或低。

[0057] 例如,照相机MICOM 205可以通过使照相机200中所包括的接地开关2081进入连接状态来将通知通道CS的信号电平设置为低。在本发明中,使接地开关进入连接状态由措辞“向通知通道CS输出低”来表示。此外,使接地开关进入切断状态由措辞“向通知通道CS输出

高”来表示。

[0058] 因而,在所有的MICOM都向通知通道CS输出高时,通知通道CS的信号电平被设置为高。另一方面,在任一MICOM向通知通道CS输出低时,通知通道CS的信号电平被设置为低。后面将说明数据通信时的通知通道CS的作用。

[0059] 数据通信通道DATA是能够改变数据传播方向的双向数据通信通道。数据通知通道DATA连接至照相机MICOM 205、适配器MICOM 302和镜头MICOM 111。

[0060] 数据通信通道DATA经由照相机200中所包括的输入/输出转换开关2082连接至照相机MICOM 205。照相机MICOM 205包括用于发送数据的数据输出单元和用于接收数据的数据输入单元。根据输入/输出转换开关2082的操作,照相机MICOM 205可以选择性地将数据通信通道DATA连接至数据输出单元和数据输入单元其中之一。

[0061] 此外,数据通信通道DATA经由中间适配器300中所包括的输入/输出转换开关3032连接至适配器MICOM 302。适配器MICOM 302包括用于发送数据的数据输出单元和用于接收数据的数据输入单元。根据输入/输出转换开关3032的操作,适配器MICOM 302可以选择性地将数据通信通道DATA连接至数据输出单元和数据输入单元其中之一。

[0062] 数据通信通道DATA经由可更换镜头100中所包括的输入/输出转换开关1122连接至镜头MICOM 111。镜头MICOM 111包括用于发送数据的数据输出单元和用于接收数据的数据输入单元。根据输入/输出转换开关1122的操作,镜头MICOM 111可以选择性地将数据通信通道DATA连接至数据输出单元和数据输入单元其中之一。利用上述的电路结构,可以适当地切换数据通信通道DATA中的数据传播方向。

[0063] <数据格式的说明>

[0064] 以下将参考图3来说明经由数据通信通道DATA所通信的数据的格式。

[0065] 图3示出预先在数据发送侧和数据接收侧这两侧设置通信速度、并且以与该设置相对应的通信位速率进行数据通信的启停同步通信方法中的数据格式。术语“通信位速率”意味着每秒能够传送的数据量,并且以bps(位每秒)为单位表示。图3示出作为最小通信单位的一帧的信号波形。

[0066] 在不进行数据通信的状态下,使数据通信通道DATA的信号电平维持于高电平。然后,将数据通信通道DATA的信号电平在1位时间段中设置为低,以向数据接收侧通知数据发送的开始。该1位时间段被称为开始位ST,并且数据帧以开始位ST开始。在从开始位ST之后的第二位起直到第九位为止的8位时间段中发送1字节的数据。

[0067] 数据位阵列采用MSB(最高有效位)优先格式,其以最高有效数据D7开始,之后依次为数据D6、数据D5等,并且以最低有效数据D0结束。在第十位处添加1位的奇偶信息(PA),并且在表示1帧的末尾的停止位SP的时间段中,将数据通信通道DATA的信号电平设置为高。以开始位ST开始的数据帧时间段由此结束。奇偶信息并非始终需要是1位,并且可以添加多位的奇偶信息。奇偶信息不是必需的,并且也可以使用未添加有奇偶信息的格式。

[0068] 可选地,数据位阵列可以采用LSB(最低有效位)优先格式,其以最低有效数据D0开始,之后依次为数据D1、数据D2等,并且以最高有效数据D7结束。尽管在本实施例中在8位时间段中发送1字节的数据,但可以在除8位时间段以外的位时间段中发送1字节的数据。

[0069] <广播通信的说明>

[0070] 以下将参考图4来说明广播通信。在照相机200作为通信主设备工作、并且中间适

配器300和可更换镜头100各自作为通信从设备工作的状况下进行广播通信。

[0071] 图4示出在广播通信中传送的信号波。照相机200(即,通信主设备)的照相机MICOM 205通过向通知通道CS输出低来向镜头MICOM 111和适配器MICOM 302(即,通信从设备)通知广播通信的开始。

[0072] 然后,照相机MICOM 205经由数据通信通道DATA将数据发送至镜头MICOM 111和适配器MICOM 302。

[0073] 另一方面,镜头MICOM 111和适配器MICOM 302响应于经由数据通信通道DATA检测到上述的开始位ST而向通知通道CS输出低。由于在镜头MICOM 111和适配器MICOM 302向通知通道CS输出低时、照相机MICOM 205已输出低,因此通知通道CS的信号电平持续保持低。

[0074] 镜头MICOM 111和适配器MICOM 302通过向通知通道CS输出低来通知通信等待请求。通信等待请求是使照相机系统中的通信暂时停止,并且基于通知通道CS的信号电平来判断通信等待请求的有无。

[0075] 在发送了所有数据之后,照相机MICOM 205向通知通道CS输出高。在接收到经由数据通信通道DATA发送的停止位SP之后,镜头MICOM 111和适配器MICOM 302执行对所接收到的数据的分析和与所接收到的数据相对应的内部处理。然后,在用于执行下一通信的准备结束之后,镜头MICOM 111和适配器MICOM 302向通知通道CS输出高。

[0076] 在构成照相机系统的所有组件向通知通道CS输出高时,通知通道CS的信号电平变为高。照相机MICOM 205、镜头MICOM 111和适配器MICOM 302基于通知通道CS的信号电平返回到高,可以确认构成照相机系统的组件进入了能够执行下一通信的状态这一事实。

[0077] 在图4中,从照相机MICOM 205发送来的数据包括对适配器MICOM 302的发送请求命令,并且在照相机MICOM 205的数据发送之后进行适配器MICOM 302的数据发送。

[0078] 更具体地,在通知通道CS的信号电平变为高之后,适配器MICOM 302向通知通道CS输出低。因而,适配器MICOM 302向镜头MICOM 111和照相机MICOM 205通知广播通信的开始。然后,适配器MICOM 302经由数据通信通道DATA将数据发送至镜头MICOM 111和照相机MICOM 205。

[0079] 另一方面,镜头MICOM 111和照相机MICOM 205响应于经由数据通信通道DATA检测到上述的开始位ST而向通知通道CS输出低。由于在镜头MICOM 111和照相机MICOM 205向通知通道CS输出低时、适配器MICOM 302已向通知通道CS输出低,因此通知通道CS的信号电平持续保持低。

[0080] 在发送了所有数据之后,适配器MICOM 302向通知通道CS输出高。在接收到经由数据通信通道DATA发送的停止位SP之后,镜头MICOM 111和照相机MICOM 205执行对所接收到的数据的分析和与所接收到的数据相对应的内部处理。然后,在用于执行下一通信的准备结束之后,镜头MICOM 111和照相机MICOM 205向通知通道CS输出高。

[0081] 在构成照相机系统的所有组件都向通知通道CS输出高时,通知通道CS的信号电平变为高。照相机MICOM 205、镜头MICOM 111和适配器MICOM 302基于通知通道CS的信号电平返回到高,可以确认构成照相机系统的组件进入了能够执行下一通信的状态这一事实。

[0082] 如上所述,在广播通信中,数据发送侧通过向通知通道CS输出低并将通知通道CS的信号电平从高改变为低,来向数据接收侧通知广播通信的开始。数据接收侧通过将向通知通道CS的输出从低改变为高来向照相机系统的各个组件通知通信等待请求的取消。

[0083] 尽管图4示出本发明中的广播通信中的通信波的示例,但本发明不限于所例示的示例。在另一示例中,在一次广播通信中发送或接收的数据可以是多字节的数据而不是1字节的数据。

[0084] 在将通信模式从广播通信改变为P2P通信的情况下,照相机MICOM 205仅将指示通信模式的切换的数据发送至镜头MICOM 111和适配器MICOM 302。

[0085] <P2P通信的说明>

[0086] 以下将参考图5来说明P2P通信(即,本发明中的第二通信模式)。在P2P通信中,照相机200作为通信主设备工作,并且与构成照相机系统的组件中的被选择为通信从设备的组件进行一对一的单独通信。

[0087] 图5示出在P2P通信中传送的信号波。图5示出选择可更换镜头100作为通信从设备的示例。在广播通信中发送表示P2P通信中的通信从设备的信息。在P2P通信中,数据发送侧不向通知通道CS输出低,并且在使通知通道CS保持高的同时向数据接收侧发送数据。因而,使从照相机200向可更换镜头100和中间适配器300的数据发送期间的通知通道CS的电压电平在广播通信和P2P通信之间有所不同。

[0088] 在通信模式从广播通信切换到P2P通信时,首先开始从照相机MICOM 205(即,通信主设备)的数据发送。

[0089] 图5示出在从照相机MICOM 205向镜头MICOM 111发送1字节的数据之后、从镜头MICOM 111向照相机MICOM 205发送2字节的数据的示例。

[0090] 在构成照相机系统的组件中从广播通信向P2P通信的切换已完成之后,照相机MICOM 205(即,通信主设备)经由数据通信通道DATA将数据发送至镜头MICOM 111。在数据发送完成之后,照相机MICOM 205通过输出低作为通知通道CS的信号电平来通知通信等待请求。然后,在用于作为数据接收侧接收数据的准备结束之后,照相机MICOM 205将通知通道CS的信号电平返回到高。

[0091] 另一方面,镜头MICOM 111根据通知通道CS的信号电平改变为低而识别出从照相机MICOM 205的数据发送完成,并且执行对所接收到的数据的分析和与所接收到的数据相对应的内部处理。在图5的示例中,在从照相机MICOM 205接收到的数据中包括从镜头MICOM 111向照相机MICOM 205的数据发送请求,并且镜头MICOM 111产生要发送至照相机MICOM 205的数据。

[0092] 之后,镜头MICOM 111根据通知通道CS的信号电平返回到高而识别出通信等待请求的取消,并且将2字节的数据发送至照相机MICOM 205。

[0093] 在数据发送结束之后,镜头MICOM 111输出低作为通知通道CS的信号电平,并且通知通信等待请求。然后,在用于作为数据接收侧接收数据的准备结束之后,镜头MICOM 111将通知通道CS的信号电平返回到高。未被选择为P2P通信中的通信对方的适配器MICOM 302既不改变向通知通道CS的输出,也不参与数据的发送和接收。

[0094] 根据在通知通道CS的信号电平返回到高之后的从照相机MICOM 205的数据发送的定时,镜头MICOM 111判断是继续P2P通信或者、还是进行向广播通信的切换。在通知通道CS的信号电平保持高的状态下、镜头MICOM 111接收到来自照相机MICOM 205的数据的情况下,镜头MICOM 111判断为继续P2P通信。另一方面,在通知通道CS的信号电平改变为低之后、镜头MICOM 111接收到来自照相机MICOM 205的数据的情况下,镜头MICOM 111判断为通

信模式已从P2P通信切换到广播通信。

[0095] 如上所述,在P2P通信中,数据发送侧通过将通知通道CS的信号电平从高改变为低,来向数据接收侧通知来自数据发送侧的数据发送结束。因此,在P2P通信中,可以连续地发送多个数据帧,直到数据发送侧改变通知通道CS的信号电平为止。由于不是每次通信从设备发送一个数据帧时都插入来自通信主设备的通信的这种系统配置,因此可以高速进行照相机MICOM 205与诸如镜头MICOM 111或适配器MICOM 302等的各配件装置之间的通信。数据发送侧通过将通知通道CS的信号电平保持于低、直到用于作为数据接收侧接收数据的准备结束为止,来通知通信等待请求。

[0096] <通信模式的切换的说明>

[0097] 以下将参考图6来说明在切换广播通信和P2P通信时执行的通信的概要。在广播通信和P2P通信中的任何通信中,照相机200作为通信主设备工作,并且执行与中间适配器300和可更换镜头100的通信。在广播通信中通知表示P2P通信中的与照相机主单元的通信对方的信息。

[0098] 图6示出在切换广播通信和P2P通信时执行的通信中的通信波。首先,在广播通信中发送和接收表示适配器MICOM 302已被选择为P2P通信中的通信对方的信息。然后,在照相机MICOM 205和适配器MICOM 302之间进行P2P通信。以下将表示P2P通信中的通信对方的信息称为通信对方指定数据。

[0099] 以下将说明向通信对方指定数据给予作为用于从广播通信切换到P2P通信的命令的功能的示例。代替使用通信对方指定数据,可以通过发送和接收指示从广播通信向P2P通信的切换的信号来进行向P2P通信的切换。

[0100] 在接收到通信对方指定数据之后,未被选择为P2P通信中的通信对方的镜头MICOM 111在针对从照相机MICOM 205接收到的数据的分析和内部处理结束时,向通知通道CS输出高。然后,在照相机MICOM 205和适配器MICOM 302之间进行P2P通信的时间段期间,镜头MICOM 111不改变向通知通道CS的输出,并且维持与广播通信相对应的设置。

[0101] 更详细地,在向P2P通信的切换完成时,适配器MICOM 302通过向通知通道CS输出高来向照相机MICOM 205通知向P2P通信的切换完成。照相机MICOM 205在向P2P通信的切换完成时,也向通知通道CS输出高。如上所述,未被选择为P2P通信中的通信对方的镜头MICOM 111在针对从照相机MICOM 205接收到的数据的分析和内部处理结束时,向通知通道CS输出高。

[0102] 在检测到通知通道CS的信号电平改变为高时,照相机MICOM 205开始图5所示的P2P通信。在P2P通信模式中执行的通信的概要按照以上参考图5所述,因而这里省略了P2P通信的详细说明。

[0103] 在照相机MICOM 205和适配器MICOM 302之间的P2P通信完成时,照相机MICOM 205在广播通信中发送表示镜头MICOM 111已被选择为P2P通信中的通信对方的通信对方指定数据。之后,在照相机MICOM 205和镜头MICOM 111之间进行P2P通信。

[0104] 根据在从照相机MICOM 205发送数据之前、通知通道CS的信号电平已改变为低这一事件来判断,适配器MICOM 302识别出进行了从P2P通信向广播通信的切换这一事实。

[0105] <广播通信中的通信流的说明>

[0106] 以下将参考图7来说明广播通信中的通信流。照相机MICOM 205和适配器MICOM

302根据作为计算机程序的通信控制程序来执行图7的流程图所示的通信控制。在图7中，“S”代表步骤。图7公开了作为通信主设备的照相机MICOM 205中的通信流、以及作为通信从设备的适配器MICOM 302中的通信流。镜头MICOM 111中的通信流与适配器MICOM 302的通信流基本相同，因而这里未公开镜头MICOM 111中的通信流。

[0107] 照相机MICOM 205在S100中判断是否发生了用于开始广播通信的事件。如果发生了用于开始广播通信的事件，则照相机MICOM 205进入S101。如果未发生该事件，则重复S100的判断。

[0108] 在S101中，通过向通知通道CS输出低并将通知通道CS的信号电平设置为低，来通知向镜头MICOM 111和适配器MICOM 302的广播通信开始。然后，在S102中，使输入/输出转换开关2082工作，以将数据通信通道DATA连接至照相机MICOM 205的数据输出单元。在S103中，开始数据发送。

[0109] 在S104中，判断在S103中从照相机MICOM 205发送来的数据中是否包括发送请求命令。发送请求命令是请求接收到了从照相机MICOM 205(即，通信主设备)发送来的数据的通信从设备向照相机MICOM 205发送数据的命令。

[0110] 如果在S103中从照相机MICOM 205发送来的数据中不包括发送请求命令，则处理进入S105。在S105中，在从照相机MICOM 205的数据发送完成之后，取消向通知通道CS输出低。然后，处理进入S116。

[0111] 如果在S103中从照相机MICOM 205发送来的数据中包括发送请求命令，则处理进入S106。在S106中，在从照相机MICOM 205的数据发送完成之后，数据通信通道DATA连接至照相机MICOM 205的数据输入单元。然后，处理进入S107。在S107中，取消向通知通道CS输出低，并且输出高。

[0112] 在S108中，判断通知通道CS的信号电平是否变为高。连续进行该判断，直到通知通道CS的信号电平变为高为止。在通知通道CS的信号电平为高时，这表示照相机系统处于能够进行通信的状态。如果通知通道CS的信号电平变为高，则在S109中判断通知通道CS的信号电平是否改变为低。连续进行该判断，直到通知通道CS的信号电平改变为低为止。

[0113] 响应于通知通道CS的信号电平改变为低，开始从适配器MICOM 302(即，通信从设备)向照相机MICOM 205的通信。在判断为通知通道CS的信号电平改变为低之后，照相机MICOM 205在S110中允许经由数据通信通道DATA的数据的接收。然后，照相机MICOM 205在S111中判断是否接收到从适配器MICOM 302发送来的数据中所包括的开始位。连续进行该判断，直到接收到开始位为止。

[0114] 在接收到开始位时，处理进入S112，其中在该S112中，向通知通道CS输出低。然后，在S113中判断是否接收到停止位。连续进行该判断，直到接收到停止位为止。在接收到停止位时，在S114中，禁止经由数据通信通道DATA的数据的接收，并且执行对所接收到的数据的分析和与所接收到的数据相对应的内部处理。然后，在S115中，取消向通知通道CS输出低，并且输出高。

[0115] 然后，在S116中，判断通知通道CS的信号电平是否变为高。连续进行该判断，直到通知通道CS的信号电平变为高为止。如果通知通道CS的信号电平变为高，则在S117中判断在S103中发送的数据是否是通信对方指定数据。如果所发送的数据是通信对方指定数据，则处理进入S118以转变为P2P通信。如果所发送的数据不是通信对方指定数据，则继续广播

通信。

[0116] 以下将说明适配器MICOM 302中的通信流。在S200中,判断通知通道CS的信号电平是否改变为低。连续进行该判断,直到通知通道CS的信号电平改变为低为止。由于响应于通知通道CS的信号电平改变为低而开始从照相机MICOM 205(即,通信主设备)的数据发送,因此在此S201中适配器MICOM 302允许经由数据通信通道DATA的数据的接收。

[0117] 然后,在S202中判断是否接收到开始位。如果未接收到开始位,则处理进入S203,其中在该S203中,判断通知通道CS的信号电平是否为高。

[0118] 这里执行S203和S204的处理的原因是为了使照相机系统适用于在照相机MICOM 205和镜头MICOM 111之间进行P2P通信并且仅适配器MICOM 302进行广播通信的情形。由于在该情形下适配器MICOM 302不从照相机MICOM 205接收数据,因此适配器MICOM 302禁止经由数据通信通道DATA的数据的接收。

[0119] 如在以上的<P2P通信>部分中所述,在P2P通信中,通知通道CS的信号电平也在高和低之间改变。通知通道CS的信号电平在正常状态下为高。在广播通信中,在通知了通信等待请求的情况下、或者在通知了通信的开始的情况下,通知通道CS的信号电平被设置为低。在P2P通信中,在通知了通信等待请求的情况下,通知通道CS的信号电平被设置为低。

[0120] 假定适配器MICOM 302未从照相机MICOM 205接收到开始位的情形是以下两个情形中的任何情形。

[0121] 第一个情形是在照相机MICOM 205将通知通道CS的信号电平设置为低之后数据发送未开始的情形。第二个情形是照相机MICOM 205和镜头MICOM 111正进行P2P通信并且适配器MICOM 302未参与P2P通信的情形。

[0122] 在第一个情形中,由于通知通道CS的信号电平没有变为高,因此处理从S203返回到S202,并且重复S202和S203的判断,直到从照相机MICOM 205的数据发送开始为止。

[0123] 在第二个情形中,除非照相机MICOM 205和镜头MICOM 111中的任一个通知了通信等待请求,否则通知通道CS的信号电平保持高。在这种情形中,处理基本上从S203进入S204,并且禁止经由数据通信通道DATA的数据的接收。在P2P通信中通知了通信等待请求的情况下,处理从S203返回到S202,并且再次执行S203的判断。尽管多次执行S203的判断,但在通信等待请求取消并且通知通道CS的信号电平变为高的情况下,处理从S203进入S204。

[0124] 通过如上所述添加S203和S204的控制流,可以在照相机系统中以组合方式进行广播通信和P2P通信。因而,在本实施例中,可以在照相机MICOM 205和镜头MICOM 111之间进行P2P通信,而适配器MICOM 302可以保持处于适用于广播通信的待机状态。

[0125] 返回到S202的说明,在S202中接收到开始位时,适配器MICOM 302开始对所接收到的数据的分析和与所接收到的数据相对应的内部处理,并且向通知通道CS输出低。由此向构成照相机系统的组件通知通信等待请求。

[0126] 然后,在S206中判断是否接收到停止位。连续进行该判断,直到接收到停止位为止。在接收到停止位时,在S207中,禁止经由数据通信通道DATA的数据的接收,并且继续对所接收到的数据的分析和与所接收到的数据相对应的内部处理。在数据的内部处理完成并且能够执行下一数据通信的状态建立时,在S208中,取消向通知通道CS输出低,并且输出高。

[0127] 在S209中,判断在从照相机MICOM 205接收到的数据中是否包括发送请求命令。如

果包括了发送请求命令,则处理进入S210,其中在该S210中,判断通知通道CS的信号电平是否变为高。连续进行该判断,直到通知通道CS的信号电平变为高为止。在通知通道CS的信号电平为高时,这表示照相机系统处于能够进行通信的状态。如果在从照相机MICOM 205接收到的数据中不包括发送请求命令,则处理进入后面所述的S215。

[0128] 如果在S210中判断为通知通道CS的信号电平为高,则处理进入S211。在S211中,向通知通道CS输出低以将通知通道CS的信号电平改变为低,由此向照相机MICOM 205和镜头MICOM 111通知广播通信的开始。然后,在S212中,使输入/输出转换开关3032工作,以将数据通信通道DATA连接至适配器MICOM 302的数据输出单元。在S213中,开始数据发送。

[0129] 在数据发送完成时,在S214中,取消向通知通道CS输出低,并且输出高。然后,在S215中,判断通知通道CS的信号电平是否变为高。连续进行该判断,直到通知通道CS的信号电平变为高为止。

[0130] 如果通知通道CS的信号电平变为高,则处理进入S216。在S216中,适配器MICOM 302判断从照相机MICOM 205接收到的数据是否是通信对方指定数据、以及适配器MICOM 302是否被选择为P2P通信中的与照相机MICOM 205的通信对方。如果适配器MICOM 302被选择为P2P通信中的与照相机MICOM 205的通信对方,则处理进入S217,其中在该S217中,允许经由数据通信通道DATA的数据的接收。然后,在S218中,使通信模式从广播通信转变为P2P通信。

[0131] 如果从照相机MICOM 205接收到的数据不是通信对方指定数据、或者如果适配器MICOM 302未被选择为P2P通信中的通信对方,则在不转变为P2P通信的情况下继续广播通信。

[0132] <P2P通信中的通信流>

[0133] 以下将参考图8来说明P2P通信中的通信流。照相机MICOM 205和镜头MICOM 111根据作为计算机程序的通信控制程序来执行图8的流程图所示的通信控制。在图8中,“S”代表步骤。图8公开了作为通信主设备的照相机MICOM 205中的通信流、以及作为通信从设备的镜头MICOM 111中的通信流。适配器MICOM 302中的通信流与镜头MICOM 111的通信流基本相同,因而这里未公开对适配器MICOM 302中的通信流的说明。

[0134] 照相机MICOM 205在S300中判断是否发生了用于开始P2P通信的事件。如果判断为发生了用于开始P2P通信的事件,则处理进入S301。如果未发生该事件,则重复S300的判断。

[0135] 在S301中,使输入/输出转换开关2082工作,以将数据通信通道DATA连接至照相机MICOM 205的数据输出单元。然后,在S302中开始数据发送。

[0136] 在S303中,向通知通道CS输出低,由此将通知通道CS的信号电平改变为低。因而,照相机MICOM 205向作为通信从设备的镜头MICOM 111发出通信等待请求。在通知通道CS的信号电平为低的时间段期间,镜头MICOM 111不进行向照相机MICOM 205的数据发送。

[0137] 在S304中,判断在S302中从照相机MICOM 205发送来的数据中是否包括发送请求命令。发送请求命令是请求通信从设备向照相机MICOM 205发送数据的命令。如果在S302中从照相机MICOM 205发送来的数据中不包括发送请求命令,则不从镜头MICOM 111发送数据。在这种情况下,处理从S304进入S305,并且确认镜头MICOM 111是否通知通信等待请求。

[0138] 更具体地,在S305中取消从照相机MICOM 205向通知通道CS输出低,并且在S306中判断通知通道CS的信号电平是否为低。结果,可以判断镜头MICOM 111是否将通知通道CS的

信号电平设置为低,即镜头MICOM 111是否通知通信等待请求。

[0139] 通常,接收到来自照相机MICOM 205的数据的镜头MICOM 111通过在一定时间段中向通知通道CS输出低来通知通信等待请求,以执行对所接收到的数据的分析和内部处理。执行S306以识别来自镜头MICOM 111的通信等待请求。在S305之后,通知通道CS的信号电平在一些情况下暂时变为高。在这种情况下,照相机MICOM 205通过进行S306的判断,等待通知通道CS的信号电平改变为低。在S306中确认了通知通道CS的信号电平改变为低之后,处理进入S311。

[0140] 现在返回到S304。如果在S304中判断为在S302中从照相机MICOM 205发送来的数据是发送请求命令,则处理进入S307。

[0141] 在S307中,使输入/输出转换开关2082工作,以将数据通信通道DATA连接至照相机MICOM 205的数据输入单元。此外,在S308中,取消向通知通道CS输出低,并且输出高。

[0142] 在通知通道CS的信号电平高的状态下,接收到来自镜头MICOM 111的数据。然后,在S309中,判断通知通道CS的信号电平是否改变为低。响应于通知通道CS的信号电平改变为低,判断为来自镜头MICOM 111的数据发送完成,并且在S310中执行数据分析。

[0143] 然后,在S311中,判断通知通道CS的信号电平是否变为高。连续进行该判断,直到通知通道CS的信号电平变为高为止。通知通道CS的信号电平为高的状态表示镜头MICOM 111(即,通信从设备)处于能够进行数据通信的状态。

[0144] 如果通知通道CS的信号电平变为高,则处理进入S312,其中在该S312中,判断是否发生了用于转变为广播通信的事件。如果发生了用于转变为广播通信的事件,则处理进入S313,其中在该S313中,使通信模式转变为广播通信。如果没有发生用于转变为广播通信的事件,则继续进行P2P通信。

[0145] 以下将说明镜头MICOM 111(即,通信从设备)中的通信流。在执行从广播通信向P2P通信的切换之后,镜头MICOM 111首先接收从照相机MICOM 205发送来的数据。在镜头MICOM 111接收到从照相机MICOM 205发送来的数据的时间段期间,使通知通道CS的信号电平保持高。

[0146] 然后,在S400中,判断通知通道CS的信号电平是否改变为低。响应于通知通道CS的信号电平改变为低,判断为来自照相机MICOM 205的数据发送完成,然后在S401中执行数据分析。

[0147] 然后,在S402中,判断通知通道CS的信号电平是否变为高。连续进行该判断,直到通知通道CS的信号电平变为高为止。通知通道CS的信号电平为低的状态表示照相机MICOM 205处于通知通信等待请求的状态。

[0148] 如果通知通道CS的信号电平变为高,则在S403中判断在从照相机MICOM 205接收到的数据中是否包括发送请求命令。如果在从照相机MICOM 205接收到的数据中不包括发送请求命令,则处理进入S404。

[0149] 在S404中,通过将通知通道CS的信号电平改变为低,向照相机MICOM 205通知通信等待请求,以执行针对从照相机MICOM 205接收到的数据的内部处理等。在镜头MICOM 111进入能够进行通信的状态时,在S405中,镜头MICOM 111将通知通道CS的信号电平设置为高,并且取消通信等待请求。之后,处理进入S411。

[0150] 现在返回到S403。如果在S403中判断为在从照相机MICOM 205接收到的数据中包

括发送请求命令,则处理进入S406。在S406中,使输入/输出转换开关1122工作,以将数据通信通道DATA连接至镜头MICOM 111的数据输出单元。然后,在S407中,开始向照相机MICOM 205的数据发送。

[0151] 在向照相机MICOM 205的数据发送完成之后,在S408中,向通知通道CS输出低,并且通知通道CS的信号电平改变为低。因而,镜头MICOM 111向作为通信主设备的照相机MICOM 205发出通信等待请求。在通知通道CS的信号电平为低的时间段期间,照相机MICOM 205不进行向镜头MICOM 111的数据发送。

[0152] 在S409中,使输入/输出转换开关1122工作,以将数据通信通道DATA连接至镜头MICOM 111的数据输入单元。然后,在S410中,取消向通知通道CS输出低,并且输出高。

[0153] 在S411中,判断通知通道CS的信号电平是否变为高。连续进行该判断,直到通知通道CS的信号电平变为高为止。通知通道CS的信号电平为高的状态表示照相机MICOM 205和镜头MICOM 111处于能够进行通信的状态。

[0154] 如上所述,使从照相机200向可更换镜头100和中间适配器300的数据发送期间的通知通道CS的电压电平在广播通信和P2P通信之间不同。利用这种系统,在照相机200与特定配件装置单独进行通信的情况下,不必再次通知通信对方,直到通信对方改变为止。因而,可以高速进行照相机200与包括可更换镜头100和适配器300的各个配件装置之间的通信。

[0155] <变形例>

[0156] 以下将说明广播通信中的与图4所示的通信控制方法不同的通信控制方法。在图4所示的广播通信中,照相机MICOM 205通过向通知通道CS输出低并将通知通道CS的信号电平改变为低,来向各通信从设备通知广播通信的开始。

[0157] 图9所示的变形例表示镜头MICOM 111或适配器MICOM 302(即,通信从设备)向照相机MICOM 205请求广播通信的开始的示例。在从照相机MICOM 205向配件装置中所包括的微计算机的通信暂时停止的状态下、配件装置中所包括的微计算机主动重新开始与照相机MICOM 205的通信时,执行向照相机MICOM 205的通信请求。

[0158] 例如,在用户操作布置在中间适配器300中的操作构件304的情况下,执行本变形例中的处理。在用户操作布置在可更换镜头100中的操作构件130的情况下,也可以执行该处理。在照相机系统中从通信暂时停止的状态起重新开始通信的情况下,基本上照相机MICOM 205(即,通信主设备)主动重新开始通信是适当的。向配件装置(即,通信从设备)中所包括的微计算机给予重新开始通信的功能可能会伴随有在照相机MICOM 205(即,通信主设备)所不期望的定时重新开始通信的可能性。因此,不希望以无限制的方式向通信从设备给予重新开始通信的功能。

[0159] 考虑到以上的点,在本变形例中,通过从配件装置(即,通信从设备)中所包括的微计算机向照相机MICOM 205发出通信开始请求来向配件装置中所包括的微计算机给予重新开始通信的功能。

[0160] 图9示出在本变形例中进行的广播通信中的通信波形。根据本变形例中的通信控制方法,镜头MICOM 111或适配器MICOM 302(即,通信从设备)监视通信开始事件的发生。如果发生了通信开始事件,则向通知通道CS输出低,由此将通知通道CS的信号电平改变为低。

[0161] 响应于通知通道CS的信号电平改变为低,照相机MICOM 205向通知通道CS输出低

并且开始广播通信。在向通知通道CS输出低之后的广播通信的流程与参考图4所述的流程相同,因而这里省略了对该流程的说明。

[0162] 上述实施例可以通过与通知通道CS和数据通信通道DATA相组合地附加使用其它通信通道来实现。

[0163] 以下将参考图10来说明这种情况的示例。在图10中,与图1中的组件相同的组件由相同的附图标记表示,并且省略了对这些相同组件的重复说明。此外,在图10中,未示出图1所示的组件中的一些组件。上述说明中的通知通道CS和数据通信通道DATA对应于这里被称为第三通信的通信所用的通信线。

[0164] 镜头MICOM 111除了控制通信单元112之外,还控制用于第一通信的通信单元131和用于第二通信的通信单元132。照相机MICOM 205除了控制通信单元112之外,还控制用于第一通信的通信单元209和用于第二通信的通信单元210。

[0165] 首先说明第一通信。第一通信是借助于通信单元131和通信单元209进行的。经由通知通道CS1、数据通信通道DCL和数据通信通道DLC,通信单元131根据来自镜头MICOM 111的指示进行通信,并且通信单元209根据来自照相机MICOM 205的指示进行通信。通信单元131和通信单元209设置通知通道CS1的电压电平、启停同步通信时的通信速率(每单位时间的数据量)、以及通信电压。此外,通信单元131和通信单元209在接收到来自镜头MICOM 111和照相机MICOM 205的指示时,经由数据通信通道DCL和数据通信通道DLC来发送和接收数据。

[0166] 通知通道CS1是例如用于通知从照相机200向可更换镜头100的通信请求的信号线。数据通信通道DCL是在从照相机200向可更换镜头100发送数据时使用的通道,并且数据通信通道DLC是在从可更换镜头100向照相机200发送数据时使用的通道。

[0167] 在第一通信中,照相机MICOM 205和镜头MICOM 111根据时钟同步通信或启停同步通信进行通信。在可更换镜头100已连接至照相机200之后进行的初始通信最初也根据第一通信来进行。照相机MICOM 205和镜头MICOM 111针对可更换镜头100的识别信息进行通信,并且在判断为安装至照相机200的可更换镜头100适用于启停同步通信的情况下,将通信模式从时钟同步通信切换到启停同步通信。根据识别信息的通信结果,照相机MICOM 205可以判断可更换镜头100是否适用于在还包括适配器300的情况下进行通信的第三通信。如果照相机MICOM 205判断为可更换镜头100适用于第三通信,则照相机MICOM 205可以经由P2P通信进行用以识别可更换镜头100和中间适配器300的认证通信。

[0168] 接着,说明第二通信。第二通信是从可更换镜头100向照相机200的单向通信。第二通信是借助于通信单元132和通信单元210进行的。经由通知通道CS2和数据通信通道DLC2,通信单元132根据来自镜头MICOM 111的指示进行通信,并且通信单元210根据来自照相机MICOM 205的指示进行通信。照相机通信单元208和镜头通信单元118根据时钟同步通信或启停同步通信来发送和接收数据。通过不仅使用用于第一通信的数据通信通道DLC、而且还使用用于第二通信的数据通信通道DLC2,可以在短时间内将大量数据从可更换镜头100发送至照相机200。

[0169] 上述实施例仅仅是典型示例,并且在实际实现本发明时,可以对该实施例进行各种修改或改变。例如,尽管上述实施例示出使用可更换镜头和中间适配器作为配件装置的示例,但直接安装至照相机的可更换镜头、直接安装至照相机的闪光灯等也可用作配件装

置。

[0170] 本发明不限于上述实施例,并且可以在未背离本发明的精神和范围的情况下进行各种改变和修改。因而,为了公开本发明的范围,附加了所附权利要求书。

[0171] 本申请要求2017年5月31日提交的日本专利申请2017-108267和2018年5月30日提交的日本专利申请2018-102943的权益,这两个申请的全部内容通过引用而被包含于此。

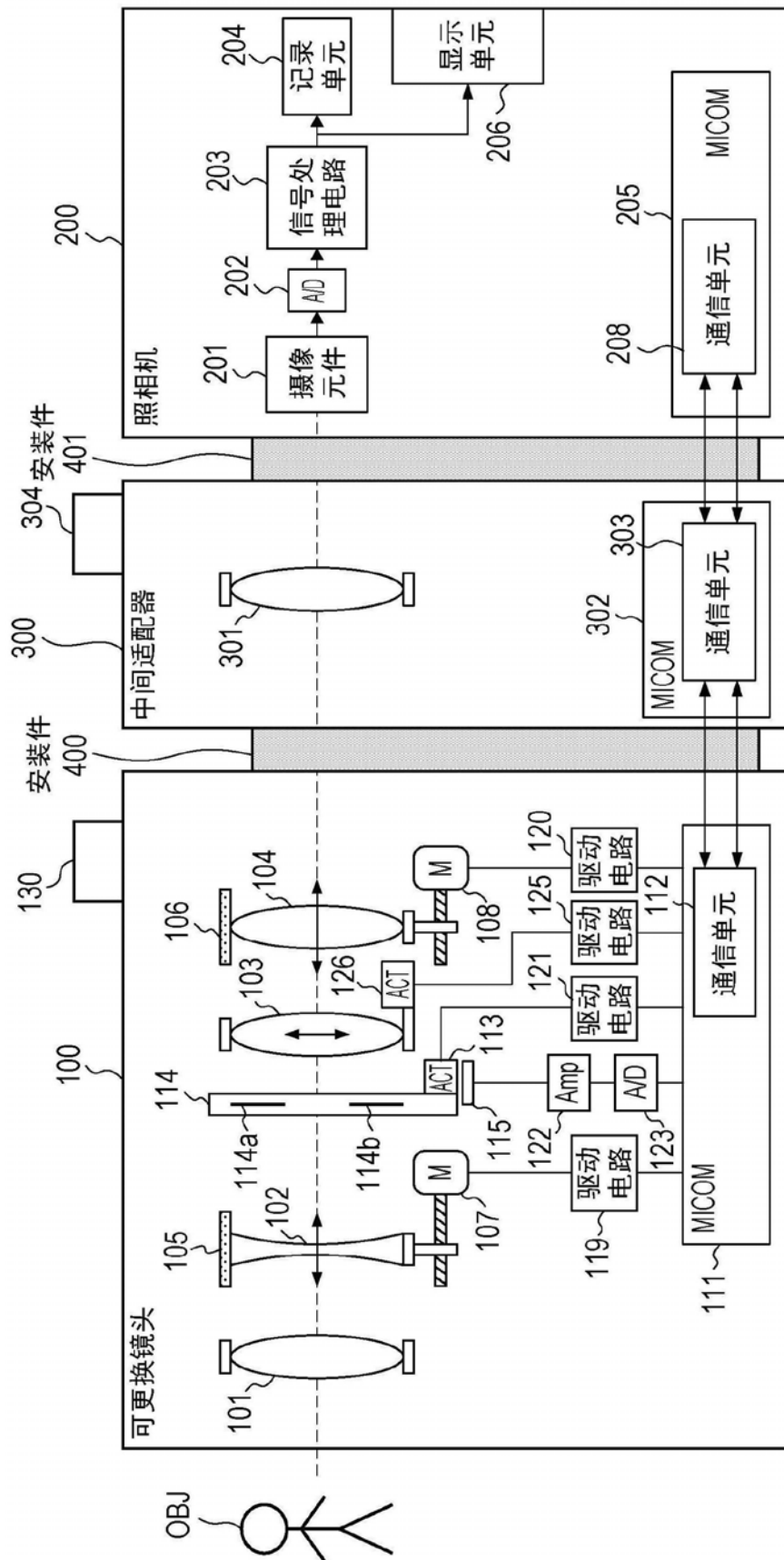


图1

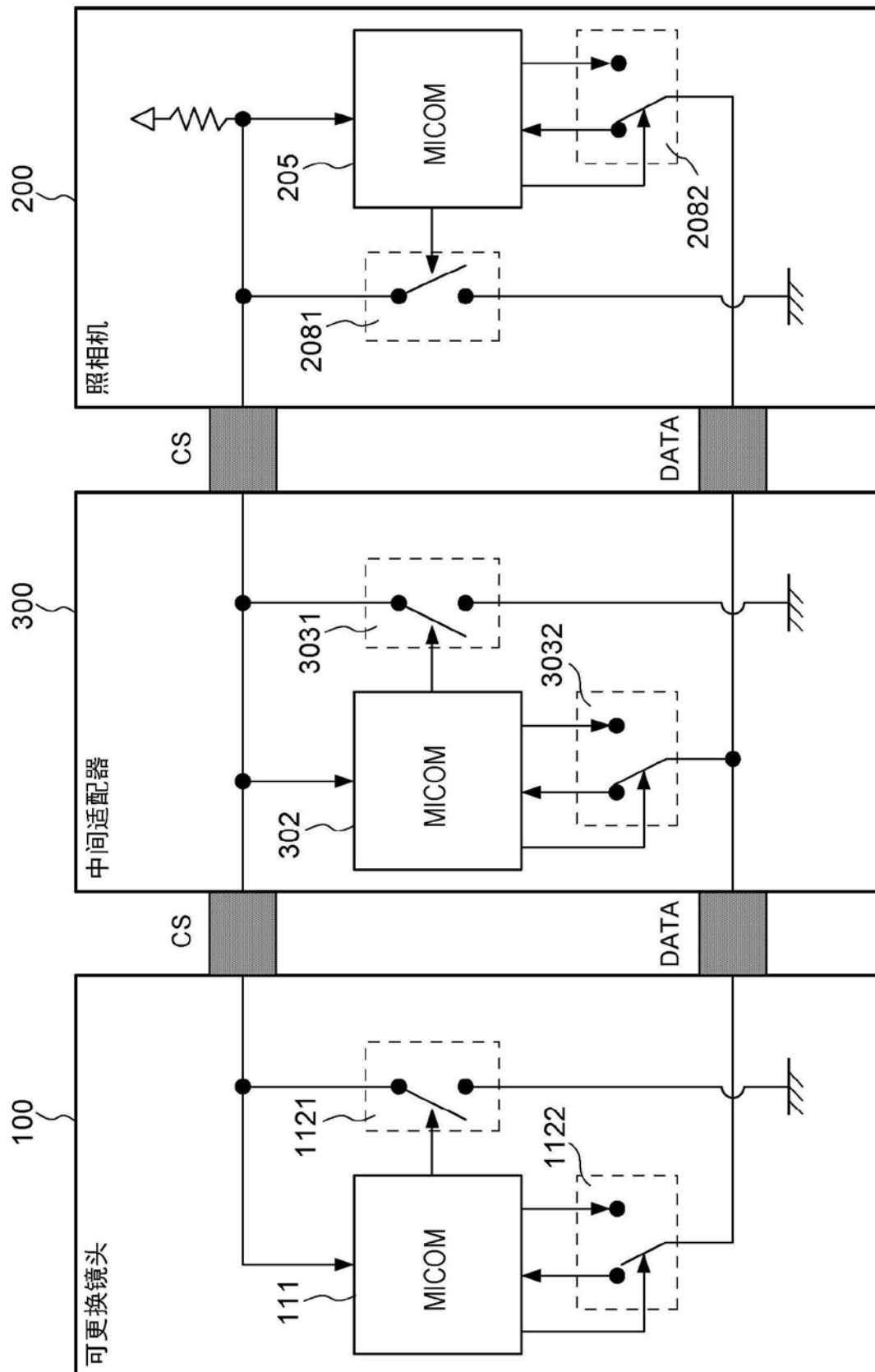


图2

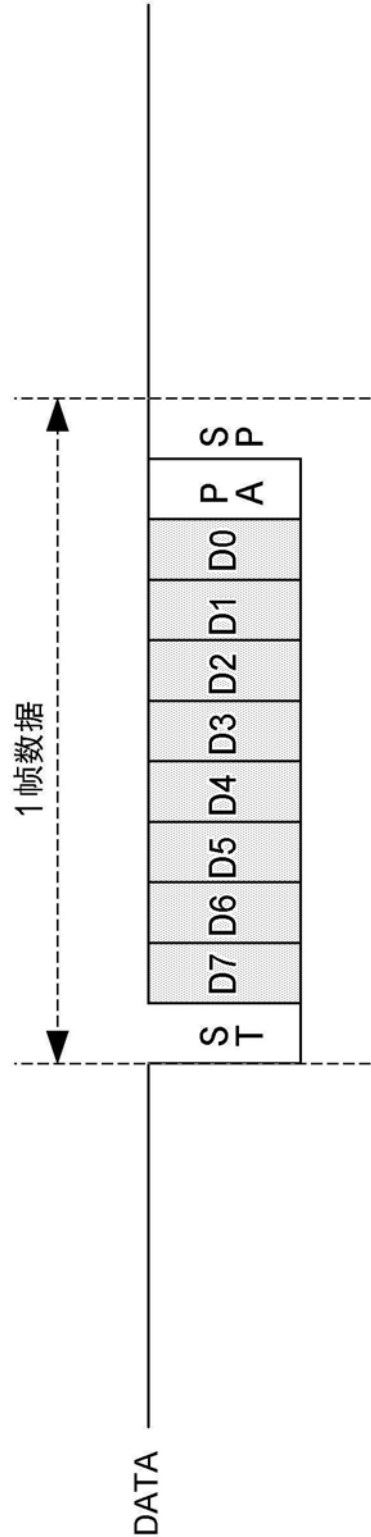


图3

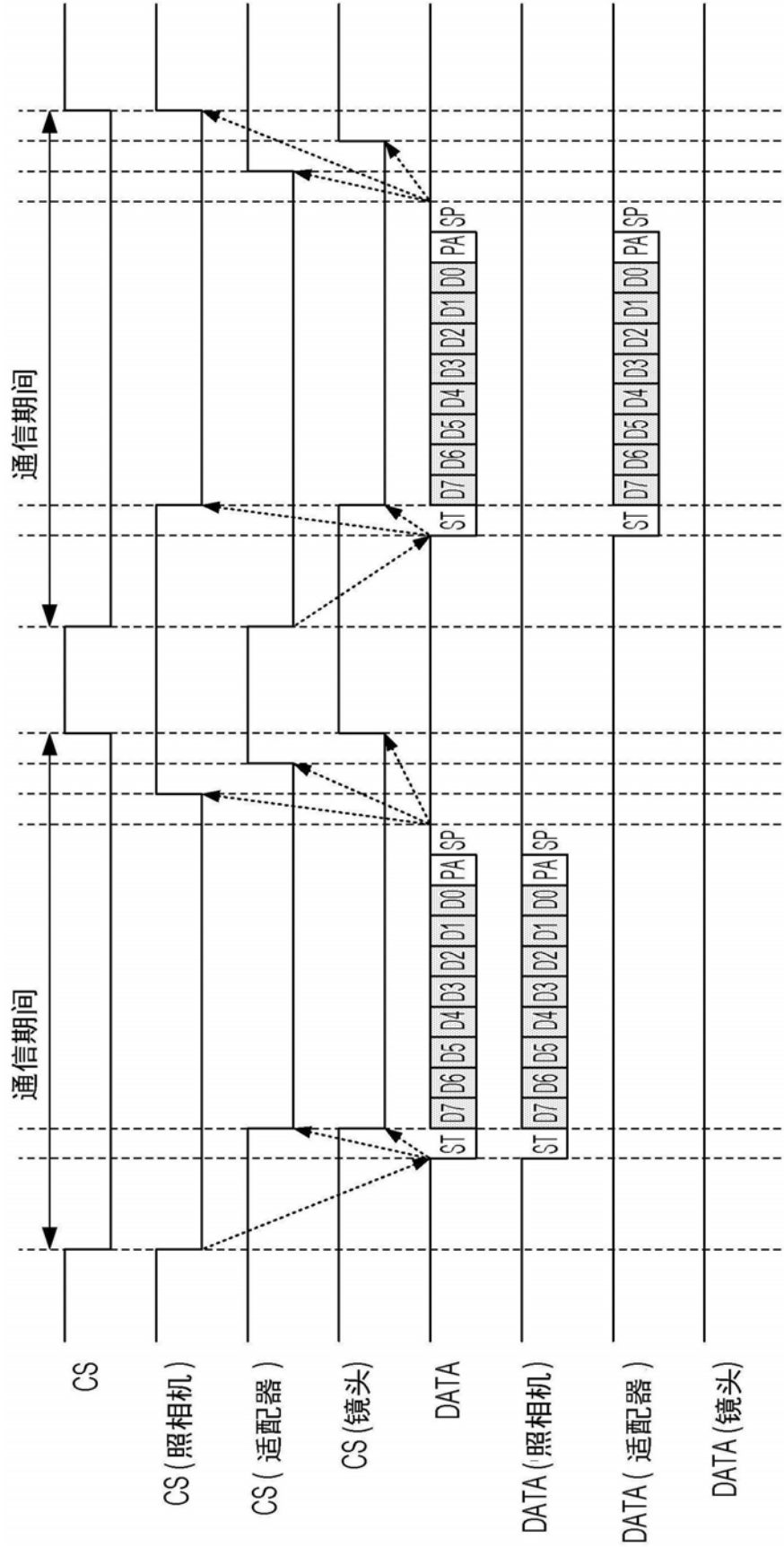


图4

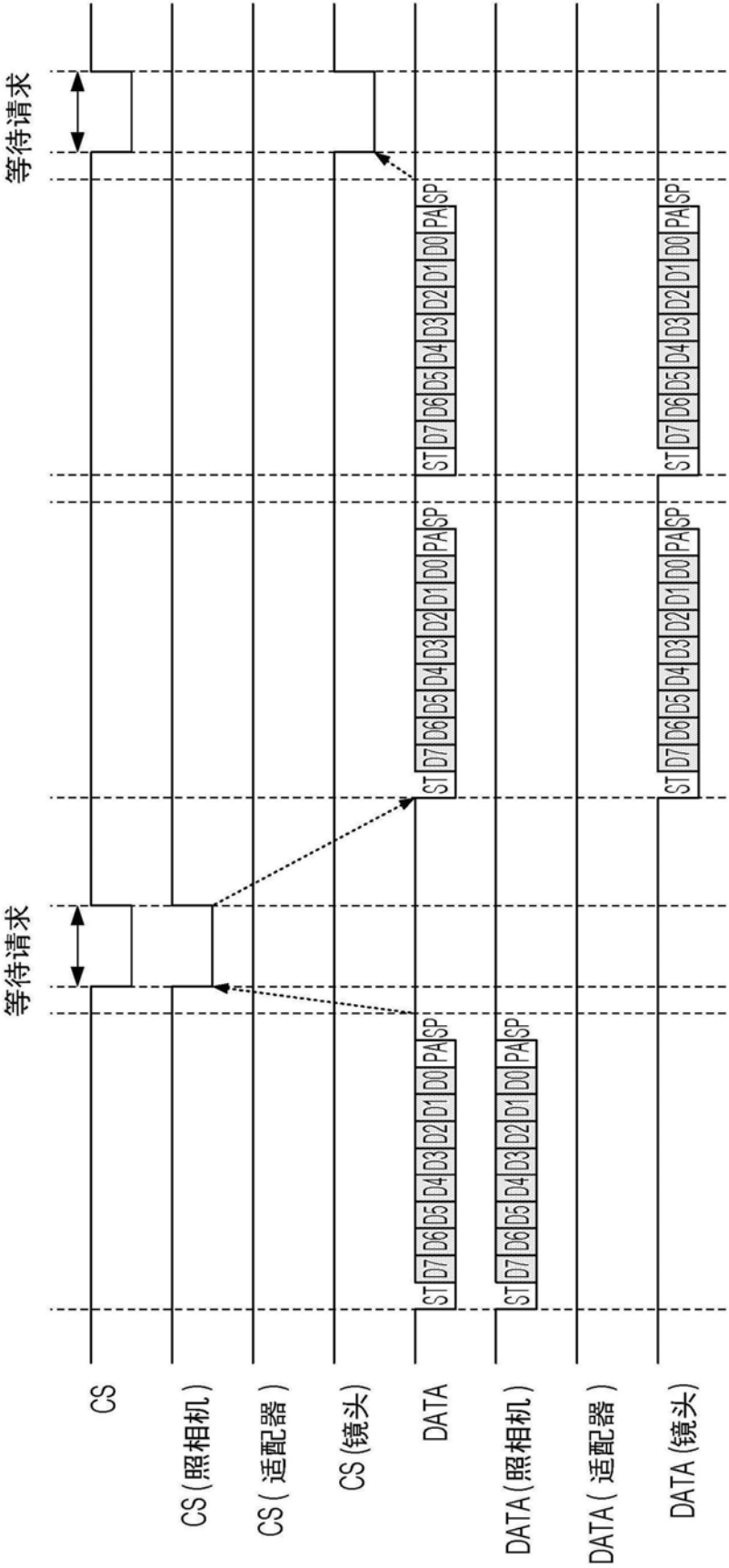


图5

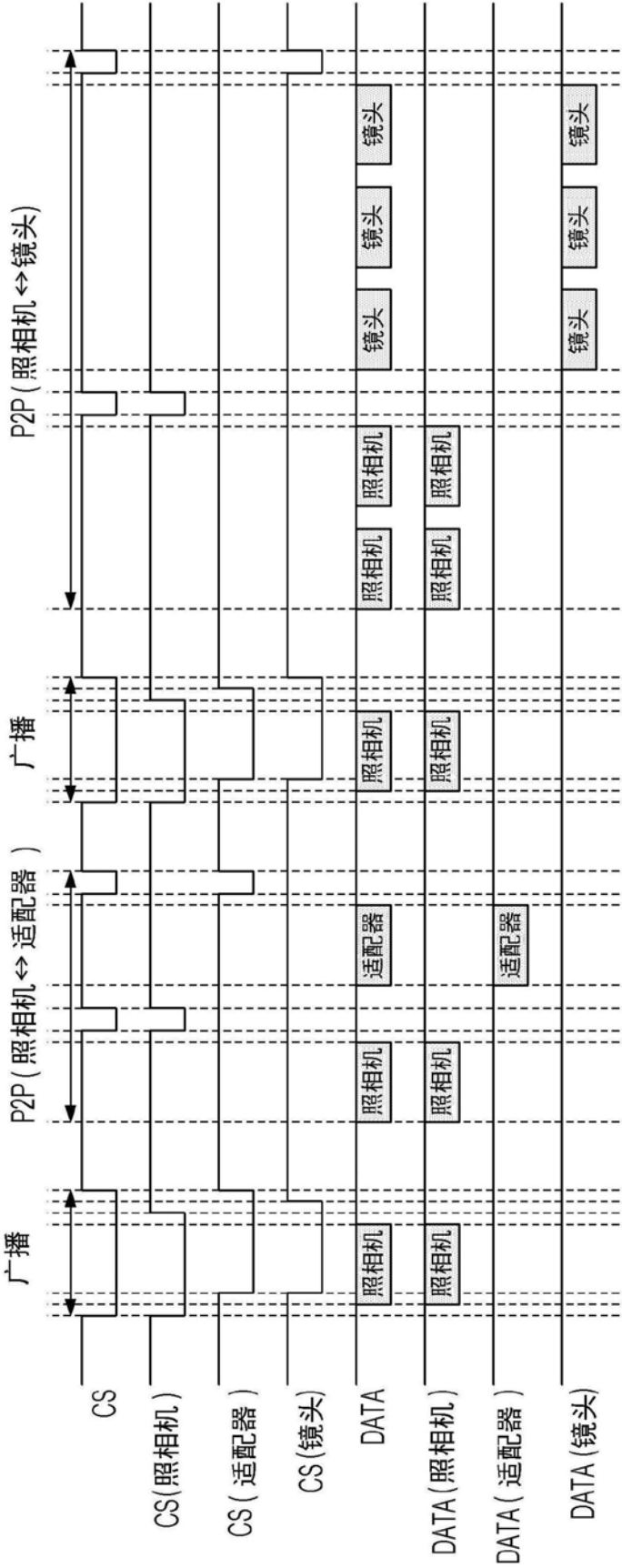


图6

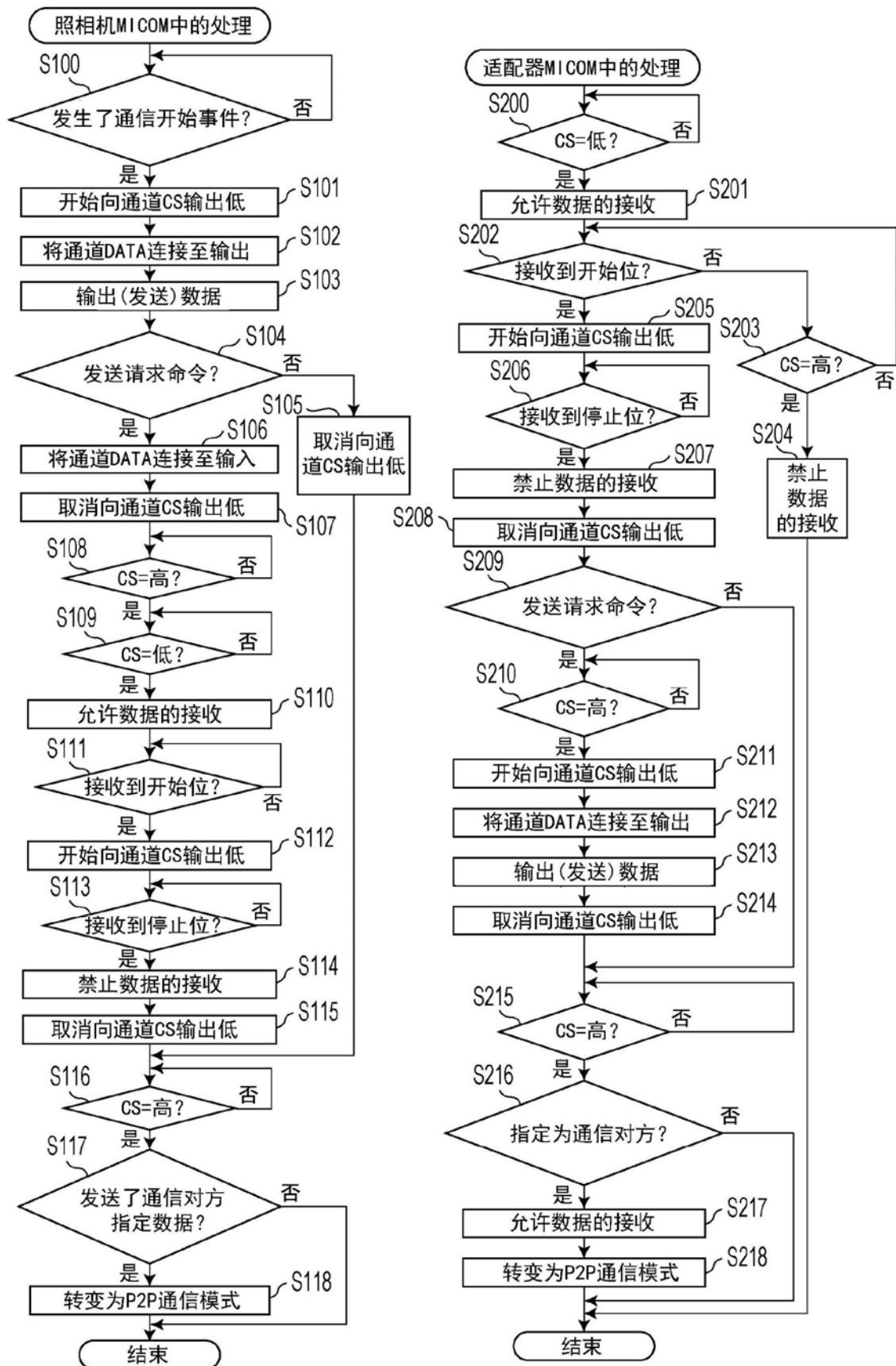


图7

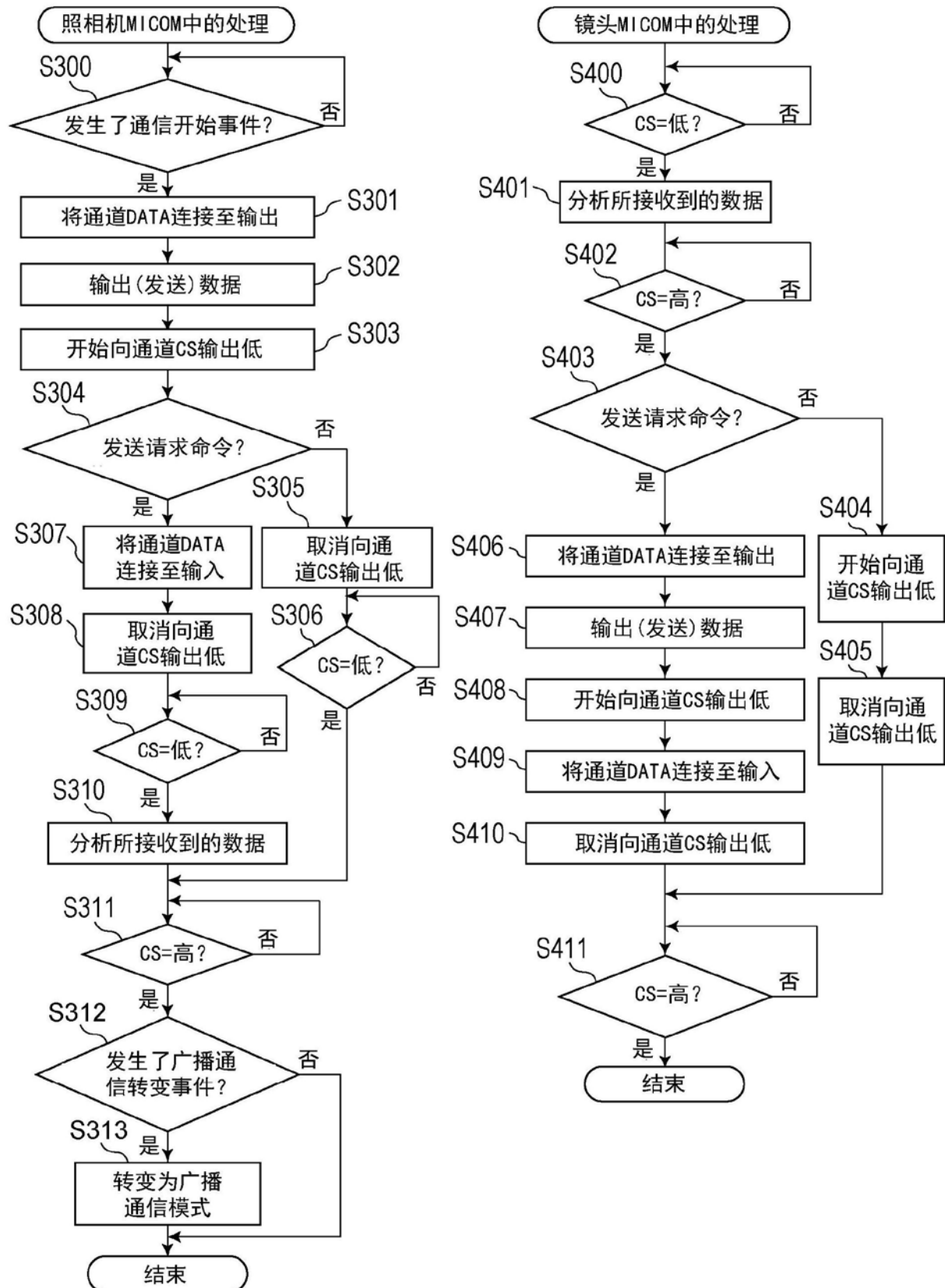


图8

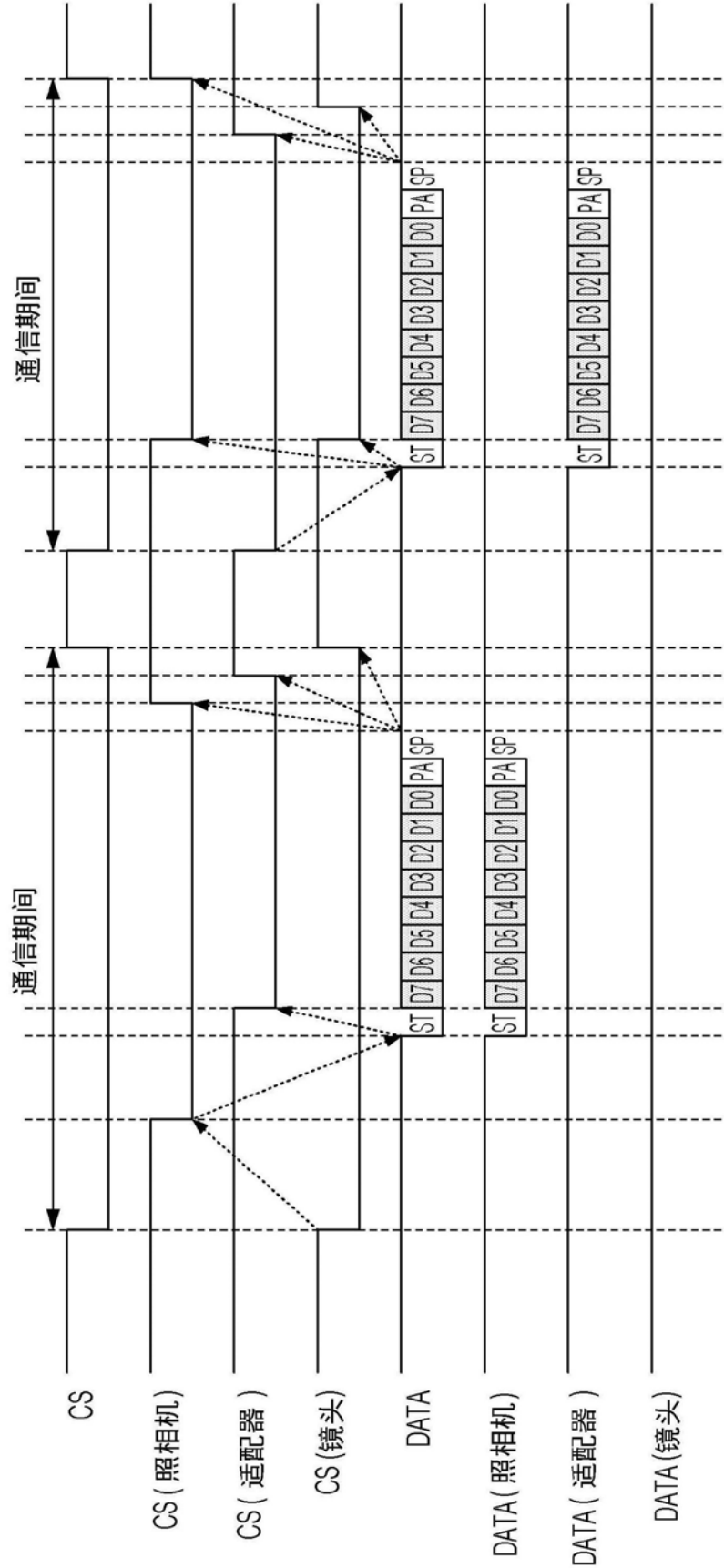


图9

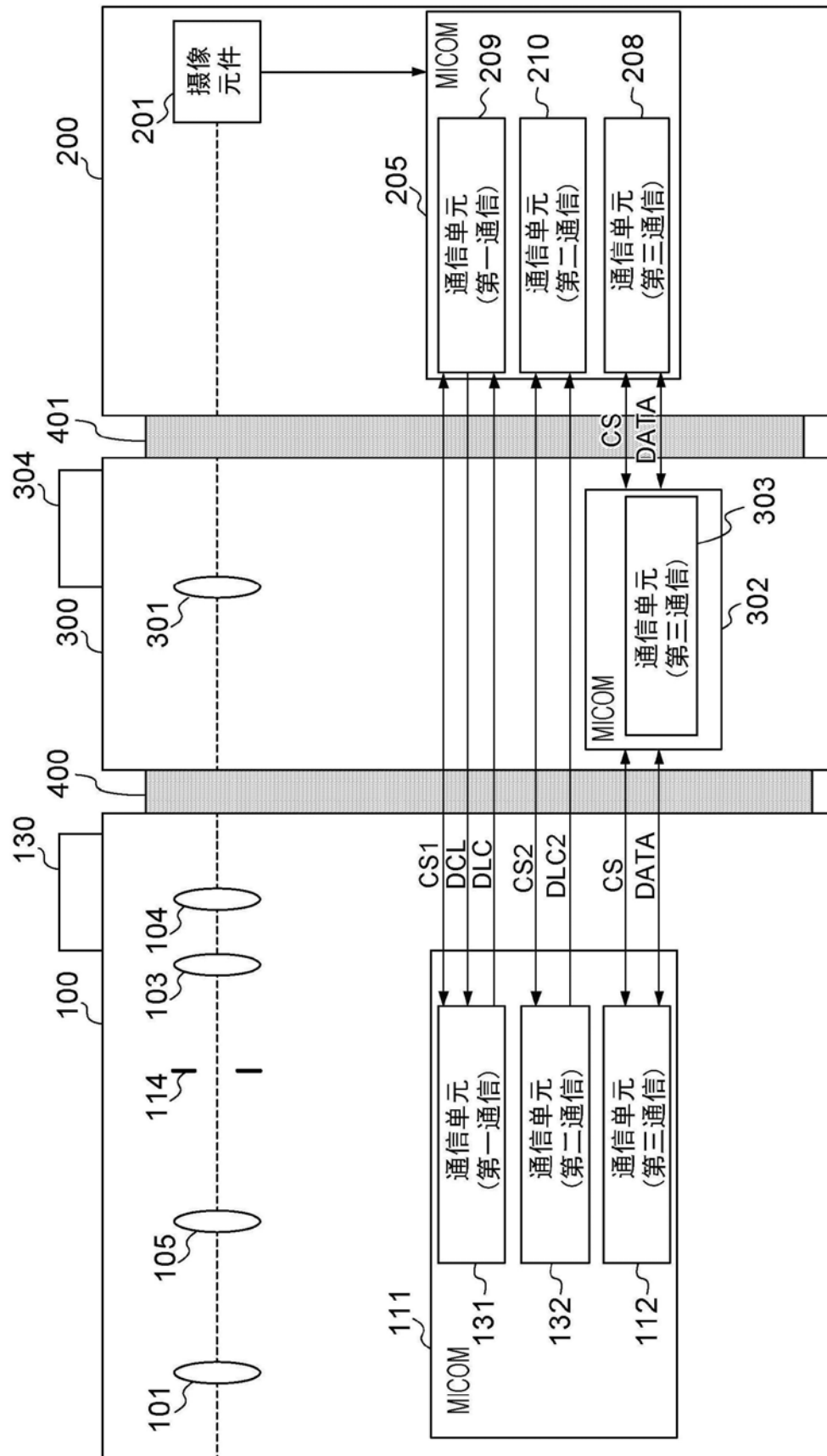


图10