



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110709770 B

(45) 授权公告日 2021.09.14

(21) 申请号 201880035994.7

(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 110709770 A

(43) 申请公布日 2020.01.17

(30) 优先权数据

2017-107342 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/JP2018/020729 2018.05.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02018/221570 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 冈田浩司

(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 5/225 (2006.01)

H04N 5/232 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2008216439 A, 2008.09.18

JP 2006133621 A, 2006.05.25

CN 102016680 A, 2011.04.13

CN 1761910 A, 2006.04.19

CN 103607536 A, 2014.02.26

CN 104065909 A, 2014.09.24

CN 102890391 A, 2013.01.23

CN 102016679 A, 2011.04.13

US 2009061678 A1, 2009.03.05

US 2007147815 A1, 2007.06.28

审查员 张泽雨

权利要求书4页 说明书18页 附图15页

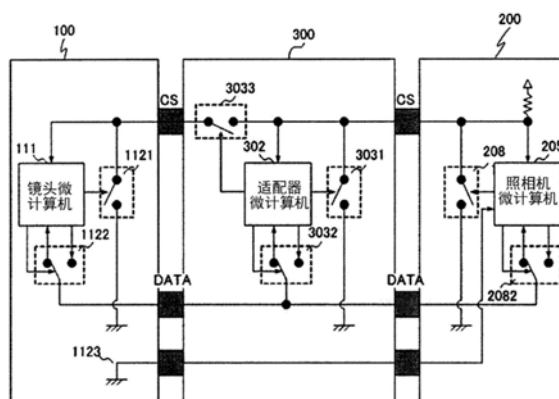
(54) 发明名称

照相机、配件设备、通信控制方法、存储介质和照相机系统

(57) 摘要

[问题]使得照相机在短时间内进行针对多个配件设备的认证通信。[解决手段]摄像设备(200)包括照相机控制器(205)，照相机控制器(205)使用用于多个配件设备(100)和(300)之间的信号发送的信号发送通道CS以及用于与多个配件设备的数据通信的数据通信通道DATA，来控制与多个配件设备的通信。照相机控制器可以使用数据通信通道来进行作为与多个配件设备的数据通信的第一通信以及作为与特定配件设备的个体数据通信的第二通信，并且照相机控制器每当在检测到从未被照相机认证的一个配件设备输出的表示待机中的信号时，通过与该一个配

件设备进行认证通信来顺次对多个配件设备中的各配件设备进行认证。



1. 一种照相机,其能够在连接有多个配件设备的状态下使用,所述照相机包括照相机控制器,所述照相机控制器被配置为使用信号发送通道和数据通信通道来控制与所述多个配件设备的通信,所述信号发送通道用于所述照相机和所述多个配件设备之间的信号发送,以及所述数据通信通道用于所述照相机和所述多个配件设备之间的数据通信,

其特征在于,

其中,所述照相机控制器被配置为使用所述数据通信通道来提供第一通信和第二通信,所述第一通信是与所述多个配件设备的数据通信,以及所述第二通信是与所述多个配件设备中的特定配件设备的个体数据通信,以及

其中,每当检测到从所述多个配件设备中的未被所述照相机认证的一个配件设备输出至所述信号发送通道的表示所述第一通信的待机中的信号时,所述照相机控制器通过与所述一个配件设备进行认证通信来顺次对所述多个配件设备中的各配件设备进行认证。

2. 根据权利要求1所述的照相机,其特征在于,所述照相机控制器在使用所述第一通信向所述多个配件设备通知所述认证通信的开始之后,进行所述认证通信。

3. 根据权利要求1或2所述的照相机,其特征在于,所述照相机控制器使用所述第一通信和所述第二通信来进行所述认证通信。

4. 根据权利要求3所述的照相机,其特征在于,所述认证通信包括:

用于使用所述第一通信来请求所述一个配件设备的认证信息的发送的通信;以及

用于使用所述第二通信从所述一个配件设备接收所述认证信息的通信。

5. 根据权利要求1或2所述的照相机,其特征在于,所述多个配件设备包括可更换镜头设备以及连接在所述可更换镜头设备和所述照相机之间的至少一个适配器设备,以及

其中,所述照相机控制器从所述至少一个适配器设备中的以离所述照相机最近的方式连接的适配器设备向所述可更换镜头设备顺次进行所述认证通信。

6. 根据权利要求5所述的照相机,其特征在于,在针对所述可更换镜头设备的所述认证通信结束的情况下,所述照相机控制器进行认证结束通信,以使用所述第一通信向所述可更换镜头设备和所述至少一个适配器设备通知所述认证通信的结束。

7. 根据权利要求5所述的照相机,其特征在于,所述照相机控制器使用所述第一通信和所述第二通信来控制包括被配置为连接和切断所述信号发送通道的通道开关的所述至少一个适配器设备,以在针对该适配器设备的认证通信中将所述通道开关设置为切断状态,并且在所述认证通信完成之后将所述通道开关设置为连接状态。

8. 根据权利要求5所述的照相机,其特征在于,所述照相机控制器使用所述第一通信和所述第二通信来控制包括被配置为连接和切断所述数据通信通道的通道开关的所述至少一个适配器设备,以在针对该适配器设备的认证通信中将所述通道开关设置为切断状态,并且在所述认证通信完成之后将所述通道开关设置为连接状态。

9. 根据权利要求5所述的照相机,其特征在于,所述照相机包括检测开关,所述检测开关被配置为检测所述可更换镜头设备的连接,以及

其中,所述照相机控制器在通过所述检测开关检测到所述可更换镜头设备的连接的情况下,进行所述认证通信。

10. 一种多个配件设备中的与能够在连接有所述多个配件设备的状态下使用的照相机相连接的配件设备,所述配件设备包括配件控制器,所述配件控制器被配置为使用信号发

送通道和数据通信通道来控制与所述照相机的通信,所述信号发送通道用于所述照相机和所述多个配件设备之间的信号发送,以及所述数据通信通道用于所述照相机和所述多个配件设备之间的数据通信,

其特征在于,所述配件控制器被配置为:

使用所述数据通信通道来提供第一通信和第二通信,所述第一通信是包括从所述照相机向所述多个配件设备发送的数据的接收的数据通信,以及所述第二通信是与所述照相机的个体数据通信,

在所述配件控制器未被所述照相机认证的情况下,将表示所述配件控制器正在等待所述第一通信的信号输出至所述信号发送通道,以及

进行用于使得检测到所述输出的所述照相机对所述配件设备进行认证的认证通信。

11. 根据权利要求10所述的配件设备,其特征在于,所述认证通信包括:

用于使用所述第一通信从所述照相机请求发送所述配件设备的认证信息的通信;以及用于使用所述第二通信响应于针对所述认证信息的请求而将所述认证信息发送至所述照相机的通信。

12. 根据权利要求10或11所述的配件设备,其特征在于,在针对所述多个配件设备中所包括的可更换镜头设备的所述认证通信结束的情况下,所述配件控制器接收从所述照相机输出的表示所述认证通信的结束的数据。

13. 根据权利要求10或11所述的配件设备,其特征在于,所述配件设备是所述多个配件设备中所包括的可更换镜头设备、或者连接在所述可更换镜头设备和所述照相机之间的至少一个适配器设备。

14. 根据权利要求13所述的配件设备,还包括通道开关,所述通道开关被配置为连接和切断所述信号发送通道,

其特征在于,响应于来自所述照相机的所述第一通信或所述第二通信,所述配件控制器在进行针对所述适配器设备的认证通信期间将所述通道开关设置为切断状态,并且在该认证通信完成之后将所述通道开关设置为连接状态。

15. 根据权利要求13所述的配件设备,还包括通道开关,所述通道开关被配置为连接和切断所述数据通信通道,

其特征在于,响应于来自所述照相机的所述第一通信或所述第二通信,所述配件控制器在进行针对所述适配器设备的认证通信期间将所述通道开关设置为切断状态,并且在该认证通信完成之后将所述通道开关设置为连接状态。

16. 一种照相机所用的通信控制方法,所述照相机能够在连接有多个配件设备的状态下使用,并且所述照相机连接至用于所述照相机和所述多个配件设备之间的信号发送的信号发送通道、以及用于所述照相机和所述多个配件设备之间的数据通信的数据通信通道,

所述照相机被配置为使用所述数据通信通道来提供第一通信和第二通信,所述第一通信是与所述多个配件设备的数据通信,以及所述第二通信是与所述多个配件设备中的特定配件设备的个体数据通信,

其特征在于,所述通信控制方法包括以下步骤:

使得所述照相机检测从所述多个配件设备中的未被所述照相机认证的一个配件设备输出至所述信号发送通道的表示所述第一通信的待机中的信号;以及

使得所述照相机与所述一个配件设备进行认证通信，

其中，每当检测到表示待机中的信号时，所述照相机通过与所述一个配件设备执行所述认证通信来顺次对所述多个配件设备中的各配件设备进行认证。

17. 一种多个配件设备中的与能够在连接有所述多个配件设备的状态下使用的照相机相连接的配件设备所用的通信控制方法，所述配件设备连接至用于所述照相机和所述多个配件设备之间的信号发送的信号发送通道、以及用于所述照相机和所述多个配件设备之间的数据通信的数据通信通道，

所述配件设备被配置为使用所述数据通信通道来提供第一通信和第二通信，所述第一通信是包括从所述照相机向所述多个配件设备发送的数据的接收的数据通信，以及所述第二通信是与所述照相机的个体数据通信，

其特征在于，所述通信控制方法包括以下步骤：

在所述配件设备未被所述照相机认证的情况下，使得所述配件设备将表示所述配件设备正在等待所述第一通信的信号输出至所述信号发送通道；以及

使得所述配件设备进行用于使得检测到所述输出的照相机对所述配件设备进行认证的认证通信。

18. 一种计算机可读存储介质，用于存储作为计算机程序的通信控制程序，所述计算机程序使得照相机中的计算机执行处理，所述照相机能够在连接有多个配件设备的状态下使用，并且所述照相机连接至用于所述照相机和所述多个配件设备之间的信号发送的信号发送通道、以及用于所述照相机和所述多个配件设备之间的数据通信的数据通信通道，

其中，所述照相机被配置为使用所述数据通信通道来提供第一通信和第二通信，所述第一通信是与所述多个配件设备的数据通信，以及所述第二通信是与所述多个配件设备中的特定配件设备的个体数据通信，

其特征在于，所述处理包括以下步骤：

使得所述照相机检测从所述多个配件设备中的未被所述照相机认证的一个配件设备输出至所述信号发送通道的表示所述第一通信的待机中的信号；以及

使得所述照相机与所述一个配件设备进行认证通信，

其中，每当检测到表示待机中的信号时，所述照相机通过与所述一个配件设备执行所述认证通信来顺次对所述多个配件设备中的各配件设备进行认证。

19. 一种计算机可读存储介质，用于存储作为计算机程序的通信控制程序，所述计算机程序使得多个配件设备中的与能够在连接有所述多个配件设备的状态下使用的照相机相连接的配件设备中的计算机执行处理，所述配件设备连接至用于所述照相机和所述多个配件设备之间的信号发送的信号发送通道、以及用于所述照相机和所述多个配件设备之间的数据通信的数据通信通道，

所述配件设备被配置为使用所述数据通信通道来提供第一通信和第二通信，所述第一通信是包括从所述照相机向所述多个配件设备发送的数据的接收的数据通信，以及所述第二通信是与所述照相机的个体数据通信，

其特征在于，所述处理包括以下步骤：

在所述配件设备未被所述照相机认证的情况下，使得所述配件设备将表示所述配件设备正在等待所述第一通信的信号输出至所述信号发送通道；以及

使得所述配件设备进行用于使得检测到所述输出的照相机对所述配件设备进行认证的认证通信。

20. 一种照相机系统, 包括多个配件设备和能够在连接有所述多个配件设备的状态下使用的照相机,

其特征在于,

其中, 所述照相机包括照相机控制器, 所述照相机控制器被配置为使用用于所述照相机和所述多个配件设备之间的数据通信的数据通信通道来提供第一通信和第二通信, 所述第一通信是与所述多个配件设备的数据通信, 以及所述第二通信是与所述多个配件设备中的特定配件设备的个体数据通信,

其中, 所述多个配件设备中的各配件设备包括配件控制器, 所述配件控制器被配置为提供与所述照相机控制器的所述第一通信和所述第二通信,

其中, 所述多个配件设备中的未被所述照相机认证的一个配件设备中的所述配件控制器将表示所述第一通信的待机中的信号输出至所述信号发送通道, 以及

其中, 每当检测到表示待机中的信号时, 所述照相机控制器通过与所述一个配件设备进行认证通信来顺次对所述多个配件设备中的各配件设备进行认证。

照相机、配件设备、通信控制方法、存储介质和照相机系统

技术领域

[0001] 本发明涉及包括可以彼此进行通信的照相机以及诸如可更换镜头或适配器等配件设备的照相机系统。

背景技术

[0002] 在包括能够以可拆卸的方式附接有可更换镜头的照相机的可更换镜头型照相机系统中,进行通信,以使照相机控制可更换镜头的操作,并且使可更换镜头向照相机提供该照相机的控制和摄像所需的数据。特别地,在利用可更换镜头对记录用运动图像和实时取景显示用运动图像进行摄像时,按摄像周期需要平滑的镜头控制,因此需要使照相机的摄像定时和可更换镜头的控制定时彼此同步。因而,照相机需要在摄像周期内完成从可更换镜头的数据接收以及向可更换镜头的诸如各种指示和请求等的命令的发送。然而,在照相机从可更换镜头接收到的数据量变大或者摄像周期变短(或帧频变高)时,需要以更高速度进行大量数据的通信。

[0003] 诸如广角转换器或增距器(扩展器)等的适配器可以连接在照相机和可更换镜头之间,并且与可更换镜头相同,这种类型的适配器也与照相机进行通信。因此,照相机系统需要照相机可以与包括可更换镜头和适配器的多个配件设备进行一对多通信的通信系统。作为用于实现通信主设备和多个通信从设备之间的一对多通信的通信方法,存在非专利文献1中所公开的I2C通信方法。

[0004] 现有技术文献

[0005] 非专利文献

[0006] 非专利文献1:NXP资料:I2C bus specification and user manual Rev5.0J-2-October 9,2012[May 20,2017Internet search URL:http://www.nxp.com/documents/user_manual/UM10204_JA.pdf]

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 然而,通过I2C总线可以指定的通信从设备的地址是针对各通信从设备固定的、或者由用户通过硬件从一小段宽度(约数位)中选择的。在这些情况中的任意情况下,通信主设备需要预先识别连接至自身的多个通信从设备的地址。

[0009] 另一方面,在可以串联连接作为通信从设备的多个配件设备的照相机系统中,作为通信主设备的照相机可能预先并不知晓连接了什么类型的配件设备和多少个配件设备(诸如新使用的配件设备等)。在这种情况下,假定地址0~n可指派给通信从设备。不知晓所连接的配件设备的类型和数量的照相机需要进行认证通信,以针对包括不存在配件设备的地址的0~n的所有地址对配件设备进行认证(确认)。结果,认证通信需要很长时间,并且利用照相机系统的摄像开始发生延迟。

[0010] 本发明提供一种照相机、配件设备、通信控制方法、通信控制程序和照相机系统,

其各自可以许可连接有多个配件设备的照相机在短时间内与所有的配件设备进行认证通信。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 根据本发明的一方面的一种照相机,其能够在连接有多个配件设备的状态下使用,所述照相机包括照相机控制器,所述照相机控制器被配置为使用信号发送通道和数据通信通道来控制与所述多个配件设备的通信,所述信号发送通道用于所述照相机和所述多个配件设备之间的信号发送,以及所述数据通信通道用于所述照相机和所述多个配件设备之间的数据通信,其中,所述照相机控制器被配置为使用所述数据通信通道来提供第一通信和第二通信,所述第一通信是与所述多个配件设备的数据通信,以及所述第二通信是与所述多个配件设备中的特定配件设备的个体数据通信,以及其中,每当检测到从所述多个配件设备中的未被所述照相机认证的一个配件设备输出至所述信号发送通道的表示所述第一通信的待机中的信号时,所述照相机控制器通过与所述一个配件设备进行认证通信来顺次对所述多个配件设备中的各配件设备进行认证。

[0013] 根据本发明的另一方面的一种多个配件设备中的与能够在连接有所述多个配件设备的状态下使用的照相机相连接的配件设备,所述配件设备包括配件控制器,所述配件控制器被配置为使用信号发送通道和数据通信通道来控制与所述照相机的通信,所述信号发送通道用于所述照相机和所述多个配件设备之间的信号发送,以及所述数据通信通道用于所述照相机和所述多个配件设备之间的数据通信,其中,所述配件控制器被配置为:使用所述数据通信通道来提供第一通信和第二通信,所述第一通信是包括从所述照相机向所述多个配件设备发送的数据的接收的数据通信,以及所述第二通信是与所述照相机的个体数据通信,在所述配件控制器未被所述照相机认证的情况下,将表示所述配件控制器正在等待所述第一通信的信号输出至所述信号发送通道,以及进行用于使得检测到所述输出的所述照相机对所述配件设备进行认证的认证通信。

[0014] 根据本发明的另一方面的一种照相机所用的通信控制方法,所述照相机能够在连接有多配件设备的状态下使用,并且所述照相机连接至用于所述照相机和所述多个配件设备之间的信号发送的信号发送通道、以及用于所述照相机和所述多个配件设备之间的数据通信的数据通信通道,所述照相机被配置为使用所述数据通信通道来提供第一通信和第二通信,所述第一通信是与所述多个配件设备的数据通信,以及所述第二通信是与所述多个配件设备中的特定配件设备的个体数据通信,所述通信控制方法包括以下步骤:使得所述照相机检测从所述多个配件设备中的未被所述照相机认证的一个配件设备输出至所述信号发送通道的表示所述第一通信的待机中的信号;以及使得所述照相机与所述一个配件设备进行认证通信,其中,每当检测到表示待机中的信号时,所述照相机通过与所述一个配件设备执行所述认证通信来顺次对所述多个配件设备中的各配件设备进行认证。

[0015] 根据本发明的另一方面的一种多个配件设备中的与能够在连接有所述多个配件设备的状态下使用的照相机相连接的配件设备所用的通信控制方法,所述配件设备连接至用于所述照相机和所述多个配件设备之间的信号发送的信号发送通道、以及用于所述照相机和所述多个配件设备之间的数据通信的数据通信通道,所述配件设备被配置为使用所述数据通信通道来提供第一通信和第二通信,所述第一通信是包括从所述照相机向所述多个配件设备发送的数据的接收的数据通信,以及所述第二通信是与所述照相机的个体数据通

信,所述通信控制方法包括以下步骤:在所述配件控制器未被所述照相机认证的情况下,使得所述配件设备将表示所述配件控制器正在等待所述第一通信的信号输出至所述信号发送通道;以及使得所述配件设备进行用于使得检测到所述输出的照相机对所述配件设备进行认证的认证通信。

[0016] 作为使得照相机或配件设备中的计算机执行上述的通信控制方法的通信控制程序也构成本发明的另一方面。

[0017] 根据本发明的另一方面的一种照相机系统,包括多个配件设备和能够在连接有所述多个配件设备的状态下使用的照相机,其中,所述照相机包括照相机控制器,所述照相机控制器被配置为使用用于所述照相机和所述多个配件设备之间的数据通信的数据通信通道来提供第一通信和第二通信,所述第一通信是与所述多个配件设备的数据通信,以及所述第二通信是与所述多个配件设备中的特定配件设备的个体数据通信,其中,所述多个配件设备中的各配件设备包括配件控制器,所述配件控制器被配置为提供与所述照相机控制器的所述第一通信和所述第二通信,其中,所述多个配件设备中的未被所述照相机认证的一个配件设备中的所述配件控制器将表示所述第一通信的待机中的信号输出至所述信号发送通道,以及其中,每当检测到表示待机中的信号时,所述照相机控制器通过与所述一个配件设备进行认证通信来顺次对所述多个配件设备中的各配件设备进行认证。

[0018] 发明的效果

[0019] 连接有多个配件设备的照相机可以在短时间内与所有的配件设备进行认证通信。

附图说明

[0020] 图1是示出根据本发明第一实施例的照相机系统的结构的框图。

[0021] 图2是示出根据第一实施例的照相机(照相机微计算机)、可更换镜头(镜头微计算机)和适配器(适配器微计算机)的通信电路的图。

[0022] 图3是示出根据第一实施例的通信格式的图。

[0023] 图4是示出根据第一实施例的广播通信中的通信波形的图。

[0024] 图5是示出根据第一实施例的P2P通信中的通信波形的图。

[0025] 图6是示出第一实施例中的在切换通信模式时的通信波形的图。

[0026] 图7A是示出根据第一实施例的广播通信中的照相机的处理的流程图。

[0027] 图7B是示出根据第一实施例的广播通信中的可更换镜头和适配器的处理的流程图。

[0028] 图8A是示出根据第一实施例的P2P通信中的照相机的处理的流程图。

[0029] 图8B是示出根据第一实施例的P2P通信中的可更换镜头和适配器的处理的流程图。

[0030] 图9是示出根据第一实施例的认证通信处理中的通信波形的图。

[0031] 图10是示出根据第一实施例的认证通信处理的流程图。

[0032] 图11是示出根据本发明第二实施例的照相机(照相机微计算机)、可更换镜头(镜头微计算机)和适配器(适配器微计算机)的通信电路的图。

[0033] 图12是示出根据第二实施例的认证通信处理中的通信波形的图。

[0034] 图13是示出根据第二实施例的认证通信处理的流程图。

[0035] 图14是示出其它通信通道的图。

具体实施例

[0036] 现在参考附图,将说明根据本发明的实施例。

[0037] 第一实施例

[0038] 图1示出根据本发明第一实施例的照相机系统的结构,该照相机系统包括照相机200、以及作为配件设备的可更换镜头100和中间适配器设备(以下简称为适配器)300。本实施例示出在经由适配器300连接可更换镜头100的状态下(在连接有多个配件设备的状态下)可使用的照相机200。

[0039] 尽管图1示出单个适配器300连接在照相机200和可更换镜头100之间的例示性照相机系统,但多个适配器可以串联连接在照相机200和可更换镜头100之间。

[0040] 根据本实施例的照相机系统使用多个通信方法在照相机200、可更换镜头100和适配器300之间进行通信。照相机200、可更换镜头100和适配器300经由各自的通信部来发送控制命令和数据(信息)。另外,各通信部支持多个通信方法,并且可以通过根据要通信的数据的类型和通信的目的彼此同步地切换到共同的通信方法来在各种情形下选择最佳通信方法。

[0041] 现在将说明可更换镜头100、照相机200和适配器300的更具体结构。

[0042] 可更换镜头100和适配器300经由作为联接机构的安装件400机械地和电气地连接。同样,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。可更换镜头100和适配器300通过安装件400和401所设置的电源端子部(未示出)从照相机200获得电源。然后,供给如后面所述的各种致动器(ACT)、镜头微计算机111和适配器微计算机302的操作所需的电源。可更换镜头100、照相机200和适配器300经由安装件400和401所设置的(图2所示的)通信端子部彼此进行通信。

[0043] 可更换镜头100包括摄像光学系统。摄像光学系统从被摄体OBJ侧起顺次包括场透镜101、用于变倍的变倍透镜102、用于调节光量的光圈单元114。摄像光学系统还包括被配置为减少(校正)图像模糊的图像稳定透镜103和用于调焦的调焦透镜104。

[0044] 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由未示出的引导轴在(该图中由虚线表示的)光轴方向上可移动地引导,并且由步进马达107和108在光轴方向上驱动。步进马达107和108分别与驱动脉冲同步地使变焦透镜102和调焦透镜104移动。

[0045] 图像稳定透镜103在与摄像光学系统的光轴垂直的方向上偏移,以减少由诸如手抖动等的照相机抖动引起的图像模糊。

[0046] 镜头微计算机111用作用于控制可更换镜头100中的各组件的操作的镜头控制器(配件控制器)。镜头微计算机111经由包括镜头通信接口电路的镜头通信部(配件通信部)112接收从照相机200发送来的控制命令和发送请求命令。镜头微计算机111进行与该控制命令相对应的镜头控制,并且经由镜头通信部112将与该发送请求命令相对应的镜头数据发送至照相机200。

[0047] 镜头微计算机111响应于控制命令中的与变倍和调焦有关的命令,将驱动信号输出至变焦驱动电路119和调焦驱动电路120,以驱动步进马达107和108。该结构可以提供用

于控制利用变焦透镜102的变倍操作的变焦处理和用于控制利用调焦透镜104的调焦操作的AF(自动调焦)处理。

[0048] 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(位置)。来自霍尔元件115的输出经由放大器电路122和A/D转换电路123被输入至镜头微计算机111。镜头微计算机111基于来自A/D转换电路123的输入信号将驱动信号输入至光圈驱动电路121,以驱动光圈致动器(ACT) 113。由此,控制光圈单元114的光量调节操作。

[0049] 镜头微计算机111根据由可更换镜头100中所设置的诸如振动陀螺仪等的抖动传感器(未示出)检测到的照相机抖动,经由图像稳定驱动电路125控制图像稳定致动器(ACT)(音圈马达等) 126。由此,进行用于控制图像稳定透镜103的偏移操作(图像稳定操作)的图像稳定处理。

[0050] 可更换镜头100包括手动操作环(以下简称为操作环) 130和操作环检测器131。操作环检测器131例如包括根据操作环130的转动而输出两相信号的两个光遮断器。镜头微计算机111可以检测操作环130的转动操作量。镜头微计算机111可以经由镜头通信部112向照相机微计算机205通知操作环130的转动操作量。

[0051] 适配器300例如包括用于改变焦距的扩展器,并且包括变倍透镜301和适配器微计算机302。适配器微计算机302是用于控制适配器300中的各组件的操作的适配器控制器(配件控制器)。适配器微计算机302经由包括通信接口电路的适配器通信部(配件通信部) 303接收从照相机200发送来的控制命令和发送请求命令。适配器微计算机302进行与该控制命令相对应的适配器控制,并且将与该发送请求命令相对应的适配器数据经由适配器通信部303发送至照相机200。

[0052] 照相机200包括诸如CCD传感器或CMOS传感器等的图像传感器201、A/D转换电路202、信号处理电路203、记录部204、照相机微计算机205和显示单元206。

[0053] 图像传感器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转换电路202将来自图像传感器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转换电路202的数字信号进行各种类型的图像处理,并且生成图像信号。信号处理电路203还根据该图像信号生成表示被摄体图像的对比度状态(摄像光学系统的焦点状态)的调焦信息和表示曝光状态的亮度信息。信号处理电路203将该图像信号输出至显示单元206,并且显示单元206将该图像信号显示为用于构图、聚焦状态等的确认的实时取景图像。

[0054] 作为照相机控制器的照相机微计算机205根据来自诸如未示出的摄像指示开关和各种设置开关等的照相机操作构件的输入来控制照相机200。照相机微计算机205经由包括通信接口电路的照相机通信部208,根据未示出的变焦开关的操作,将与变焦透镜102的变倍操作有关的控制命令发送至镜头微计算机111。此外,照相机微计算机205经由照相机通信部208将与光圈单元114的根据亮度信息的光量调节操作和调焦透镜104的根据调焦信息的调焦操作有关的控制命令发送至镜头微计算机111。照相机微计算机205在需要的情况下将用于获取可更换镜头100的控制信息和状态信息的发送请求命令发送至镜头微计算机111。此外,照相机微计算机205将用于获取适配器300的控制信息和状态信息的发送请求命令发送至适配器微计算机302。

[0055] 现在参考图2,将说明在照相机200(照相机微计算机205)、可更换镜头100(镜头微计算机111)和适配器300(适配器微计算机302)之间配置的通信电路。照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302使用经由安装件400和401上设置的通信端子部所连接的信号线来实现通信。

[0056] 信号线包括用于对通信控制所用的信号进行通信的信号线(与信号发送通道相对应的第一信号线)CS和用于数据通信的信号线(与数据通信通道相对应的第二信号线)DATA。

[0057] 信号线CS连接至照相机微计算机205、适配器微计算机302和镜头微计算机111。因此,照相机微计算机205、适配器微计算机302和镜头微计算机111可以检测信号线CS的状态的高电平和低电平。信号线CS上拉至照相机200中的未示出的电源。信号线CS可以经由可更换镜头100中的接地开关1121、照相机200中的接地开关2081和适配器300中的接地开关3031连接至接地端GND(开漏连接)。

[0058] 由于该结构,照相机微计算机205、适配器微计算机302和镜头微计算机111可以通过分别接通(连接)接地开关2081、1121和3031来将信号线CS置于低。另外,照相机微计算机205、适配器微计算机302和镜头微计算机111可以通过分别断开(切断)接地开关2081、1121和3031来将信号线CS置于高。

[0059] 此外,在适配器300中设置CS开关(通道开关)3033。适配器微计算机302可以通过使CS开关3033在连接状态和切断状态之间切换来连接和切断信号线CS。在CS开关3033的切断状态下,从适配器300的照相机侧(在本实施例中为照相机200)向信号线CS的信号输出状态和从适配器300向信号线CS的信号输出状态未被发送至可更换镜头侧(在本实施例中为可更换镜头100)。换句话说,对于适配器300的可更换镜头侧的通信从设备而言不可利用后面所述的广播通信。后面将详细说明通过信号线CS所发送的通信控制信号(指示或通知)及其输出处理。

[0060] 信号线DATA是通过切换数据发送方向可以使用的单线的双向数据通信线。信号线DATA经由可更换镜头100中的输入/输出开关1122可连接至镜头微计算机111,并且经由照相机200中的输入/输出开关2082可连接至照相机微计算机205。信号线DATA经由适配器300中的输入/输出开关3032可连接至适配器微计算机302。各微计算机包括用于发送数据的CMOS型数据输出部和用于接收数据的CMOS型数据输入部(均未示出)。各微计算机可以通过切换输入/输出开关来选择信号线DATA是连接至数据输出部还是数据输入部。

[0061] 照相机微计算机205、适配器微计算机302和镜头微计算机111各自在发送数据时,设置输入/输出开关,以将信号线DATA连接至数据输出部。照相机微计算机205、适配器微计算机302和镜头微计算机111各自在接收数据时,设置输入/输出开关,以将信号线DATA连接至数据输入部。后面将说明信号线DATA的输入/输出切换处理的详情。

[0062] 图2示出了例示性的通信电路,但可以使用其它的通信电路。例如,信号线CS可以下拉至照相机200中的GND,并且经由可更换镜头100中的接地开关1121、照相机200中的接地开关2081和适配器300中的接地开关3031连接至未示出的电源。在可更换镜头100、照相机200和适配器300中,信号线DATA可以始终连接至数据输入部,并且可以通过开关来选择信号线DATA和数据输出部之间的连接和切断。

[0063] [通信数据格式]

[0064] 现在参考图3,将说明在照相机200(照相机微计算机205)、可更换镜头100(镜头微计算机111)和适配器300(适配器微计算机302)之间交换的通信数据的格式。该通信数据格式对于作为后面所述的第一通信的广播通信和作为第二通信的P2P通信是共同的。现在将说明所谓的异步通信中的通信数据格式,其中在该异步通信中,预先确定微计算机之间的通信所使用的通信速度,并且以根据该协议的通信比特率进行发送和接收。

[0065] 最初,在不发送数据的非发送状态下,使信号电平维持于高。接着,为了向数据接收侧通知数据发送的开始,将信号电平在1位时间段内设置为低。该1位时间段将被称为开始位ST。接着,在从接下来的第2位到第9位的8位时间段内发送一字节的数据。数据的位排列以MSB优先格式从最高有效数据D7开始,继续是数据D6、数据D5、...、数据D1,并且以最低有效数据D0结束。在第10位中,添加1位的奇偶PA信息,并且通过最后在表示发送数据的末尾的停止位SP时间段期间使信号电平置于高,来完成从开始位ST开始的一帧时间段。

[0066] 图3示出了例示性的通信数据格式,但可以使用其它的通信数据格式。例如,数据的位排列可以是LSB优先或9位长度,或者无需添加奇偶PA信息。通信数据格式可以在广播通信和P2P通信之间切换。

[0067] [广播通信]

[0068] 接着,说明广播通信(第一通信)。广播通信是照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302其中之一向其它两者同时发送数据(即,同时发送)的一对多通信。该广播通信使用信号线CS和信号线DATA来进行。进行广播通信的通信模式也被称为广播通信模式(第一通信模式)。

[0069] 图4示出照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302之间的广播通信中的信号波形。这里是如下的示例:响应于从照相机微计算机205向镜头微计算机111和适配器微计算机302的广播通信,适配器微计算机302向照相机微计算机205和镜头微计算机111进行广播通信。

[0070] 最初,作为通信主设备的照相机微计算机205开始向信号线CS的低输出,以向作为通信从设备的镜头微计算机111和适配器微计算机302通知要开始广播通信。接着,照相机微计算机205将要发送的数据输出至信号线DATA。另一方面,镜头微计算机111和适配器微计算机302在检测到从信号线DATA输入的开始位ST时,开始向信号线CS的低输出。此时,由于照相机微计算机205已开始了向信号线CS的低输出,因此信号线CS的信号电平不改变。

[0071] 之后,照相机微计算机205在输出了停止位SP之后,停止向信号线CS的低输出。另一方面,在接收到从信号线DATA输入的停止位SP之后,镜头微计算机111和适配器微计算机302分析所接收到的数据,并且进行与所接收到的数据相关联的内部处理。在用于接收下一数据的准备完成时,停止向信号线CS的低输出。如上所述,在照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302全部停止向信号线CS的低输出时,信号线CS的信号电平变为高。因而,照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302各自可以在停止向信号线CS的低输出之后,确认出信号线CS的信号电平变为高。在照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302各自确认出信号线CS的信号电平变高时,可以判断为当前通信处理完成并且准备好进行下一通信。

[0072] 接着,在确认出信号线CS的信号电平返回到高电平时,适配器微计算机302开始向信号线CS的低输出,以向照相机微计算机205和镜头微计算机111通知要开始广播通信。

[0073] 接着,适配器微计算机302将要发送的数据输出至信号线DATA。照相机微计算机205和镜头微计算机111在检测到从信号线DATA输入的开始位ST时,开始向信号线CS的低输出。由于此时适配器微计算机302已开始了向信号线CS的低输出,因此传播到信号线CS的信号电平不改变。之后,适配器微计算机302在其完成输出停止位SP时,停止向信号线CS的低输出。另一方面,在接收直到从信号线DATA输入的停止位SP之后,照相机微计算机205和镜头微计算机111分析所接收到的数据,并且进行与所接收到的数据相关联的内部处理。然后,在用于接收下一数据的准备完成之后,停止向信号线CS的低输出。

[0074] 如上所述,在广播通信中通过信号线CS发送的信号用作表示广播通信的开始(执行)和执行中的信号。

[0075] 图4示出了例示性的广播通信,但可以进行其它的广播通信。例如,在单次广播通信中发送的数据可以是如图4所示的一字节的数据,但可以是两字节或三字节的数据。广播通信可以是用作通信主设备的照相机微计算机205向用作通信从设备的镜头微计算机111和适配器微计算机302的单向通信。

[0076] [P2P通信]

[0077] 接着,说明在照相机200(照相机微计算机205)、可更换镜头100(镜头微计算机111)和适配器300(适配器微计算机302)之间进行的P2P通信。P2P通信是一对一通信(个体通信),其中在该一对一通信(个体通信)中,作为通信主设备的照相机200在作为通信从设备的可更换镜头100和适配器300中指定(选择)单个通信对方(特定配件设备),并且仅与所指定的通信从设备通信数据。该P2P通信也使用信号线CS和信号线DATA来进行。进行P2P通信的通信模式还将被称为P2P通信模式(第二通信模式)。

[0078] 图5以示例的方式示出在照相机微计算机205和被指定为通信对方的镜头微计算机(特定配件设备)111之间交换的P2P通信的信号波形。响应于来自照相机微计算机205的一字节的数据发送,镜头微计算机111将两字节的数据发送至照相机微计算机205。后面将说明(广播通信模式和P2P通信模式之间的)通信模式切换处理和用于指定P2P通信中的通信对方的处理。

[0079] 首先,作为通信主设备的照相机微计算机205将要发送至镜头微计算机111的数据输出至信号线DATA。照相机微计算机205在完成停止位SP的输出之后,开始向信号线CS的低输出(待机请求)。在照相机微计算机205准备好接收下一数据之后,照相机微计算机205停止向信号线CS的低输出。另一方面,在检测到从信号线CS输入的低信号之后,镜头微计算机111分析从信号线DATA输入的所接收到的数据,并且进行与所接收到的数据相关联的内部处理。之后,在确认出信号线CS的信号电平返回到高电平时,镜头微计算机111将要发送的两字节的数据连续输出至信号线DATA。

[0080] 镜头微计算机111在完成第二字节的停止位SP的输出之后,开始向信号线CS的低输出。之后,在准备好接收下一数据时,镜头微计算机111停止向信号线CS的低输出。未被指定为P2P通信的通信对方的适配器微计算机302不向信号线CS或信号线DATA输出信号。

[0081] 如上所述,在P2P通信中通过信号线CS发送的信号用作表示数据发送的结束和下一数据发送的待机请求的通知信号。

[0082] 尽管图5示出了例示性的P2P通信,但可以使用其它的P2P通信。例如,可以使用信号线DATA以一次一字节的方式发送数据,或者可以以三字节或更多字节的方式发送数据。

[0083] [通信模式切换处理和通信对方指定处理]

[0084] 现在参考图6,将说明通信模式切换处理和P2P通信中的通信对方指定处理。图6示出在照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302之间交换的通信模式切换和通信对方指定期间的信号波形。通过广播通信指定P2P通信的通信对方。在该例示性说明中,由照相机微计算机205将适配器微计算机302指定为P2P通信的通信对方,并且执行从照相机微计算机205的一字节数据的P2P通信和从适配器微计算机302的一字节数据的P2P通信。之后,由照相机微计算机205将镜头微计算机111指定为P2P通信的通信对方,并且执行从照相机微计算机205的两字节数据的P2P通信和从镜头微计算机111的三字节数据的P2P通信。

[0085] 首先,作为通信主设备的照相机微计算机205根据图4所述的过程执行广播通信。通过该广播通信通知的内容是用于指定下一P2P通信中与照相机微计算机205的通信对方的从设备指定数据。作为此时的通信从设备的镜头微计算机111和适配器微计算机302基于通过广播通信接收到的从设备指定数据来判断这两者是否被指定为P2P通信的通信对方。该判断结果将照相机微计算机205和所指定的通信从设备(特定配件设备)的通信模式从广播通信模式切换到P2P通信模式。由于这里适配器微计算机302被指定为下一P2P通信中的通信对方,因此根据图5所述的过程在照相机微计算机205和适配器微计算机302之间发送和接收数据,这里,从照相机微计算机205向适配器微计算机302发送一字节的数据,然后从适配器微计算机302向照相机微计算机205发送一字节的数据。

[0086] 在照相机微计算机205和适配器微计算机302之间P2P通信结束时,照相机微计算机205可以通过广播通信再次指定P2P通信的通信对方。这里,为了将镜头微计算机111指定为下一P2P通信的通信对方,将镜头微计算机111设置为从设备指定数据,并且根据图4所述的过程执行广播通信。响应于该广播通信,适配器微计算机302结束P2P通信,同时将照相机微计算机205和镜头微计算机111的通信模式切换到P2P通信模式。如果在该阶段不执行广播通信,则在照相机微计算机205和适配器微计算机302之间P2P通信继续。

[0087] 在下一P2P通信中,根据图5所述的过程在照相机微计算机205和镜头微计算机111之间发送和接收数据。这里,照相机微计算机205将两字节的数据发送至镜头微计算机111,然后镜头微计算机111将三字节的数据发送至照相机微计算机205。

[0088] 如上所述,广播通信可以指定P2P通信的通信对方,同时可以切换广播通信和P2P通信。

[0089] [通信控制处理]

[0090] 现在将说明在照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302之间进行的通信控制处理。现在参考图7A和7B的流程图,将说明广播通信模式中的处理。图7A示出照相机微计算机205所进行的处理,并且图7B示出镜头微计算机111和适配器微计算机302所进行的处理。各自均包括计算机的照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302各自根据作为计算机程序的通信控制程序来执行该处理和后面所述的其它处理。

[0091] 在步骤S100中发生用于开始广播通信的事件时,照相机微计算机205在步骤S101中接通(连接)接地开关2081以使信号线CS置于低。由此,向镜头微计算机111和适配器微计算机302通知广播通信的开始。在步骤S200中检测到信号线CS的低电平的镜头微计算机111

和适配器微计算机302在步骤S201中许可从信号线DATA的数据接收。

[0092] 接着,照相机微计算机205在步骤S102中使输入/输出开关2082工作以将信号线DATA连接至数据输出部,并且在步骤S103中进行数据发送。在步骤S202中检测到信号线DATA的开始位时,镜头微计算机111和适配器微计算机302在步骤S205中接通(连接)镜头开关1121和接地开关3031以表示进行中的通信处理。由此,开始向信号线CS的低输出。之后,在步骤S206中判断为接收到所有数据时,镜头微计算机111和适配器微计算机302在步骤S207中禁止从信号线DATA的数据接收。此外,在步骤S208中,接地开关1121和接地开关3031断开(切断)以表示通信处理结束,并且停止向信号线CS的低输出。这里,要发送和接收的数据的字节数不受限制,只要照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302具有共同的认识即可。

[0093] 接着,在步骤S104中,照相机微计算机205判断步骤S103中所发送的数据是否是包括从镜头微计算机111或适配器微计算机302的发送的双向命令。如果该数据不是双向命令,则照相机微计算机205在步骤S105中断开(切断)接地开关2081以停止向信号线CS的低输出,并且进入步骤S116。如果该数据是双向命令,则照相机微计算机205在步骤S106中使输入/输出开关2082工作以将信号线DATA连接至数据输入部。在步骤S107中,接地开关2081断开(切断)以停止向信号线CS的低输出,并且在步骤S108中,接地开关2081等待信号线CS变为高。

[0094] 另一方面,在步骤S209中,镜头微计算机111和适配器微计算机302判断步骤S206中所接收到的数据是否是包括从自身的发送的双向命令。如果该数据不是双向命令,则镜头微计算机111和适配器微计算机302进入步骤S215,并且如果该数据是双向命令,则镜头微计算机111和适配器微计算机302在步骤S210中等待信号线CS变为高。在信号线CS变为高时,镜头微计算机111和适配器微计算机302在步骤S211中,通过接通(连接)接地开关1121和3031并且通过将信号线CS置于低,来通知广播通信的开始。在步骤S109中检测到信号线CS的低电平时,照相机微计算机205在步骤S110中许可从信号线DATA的数据接收。

[0095] 接着,镜头微计算机111和适配器微计算机302在步骤S212中使输入/输出开关1122和3032工作以将信号线DATA连接至数据输出部,并且在步骤S213中进行数据发送。在步骤S111中检测到信号线DATA的开始位时,照相机微计算机205在步骤S112中接通(连接)接地开关2081以表示进行中的通信处理。由此,开始向信号线CS的低输出。镜头微计算机111和适配器微计算机302在所有数据的发送完成之后,在步骤S214中通过断开(切断)接地开关1121和3031来停止向信号线CS的低输出。如果照相机微计算机205在步骤S113中判断为接收到了所有数据,则照相机微计算机205在步骤S114中禁止从信号线DATA的数据接收。在步骤S115中,照相机微计算机205断开(切断)接地开关2081以停止向信号线CS的低输出,从而表示通信处理已结束。这里,要发送和接收的数据的字节数不受限制,只要照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302具有共同的认识即可。

[0096] 接着,照相机微计算机205在步骤S116中等待信号线CS变为高。在信号线CS变为高时,照相机微计算机205在步骤S117中基于步骤S103中所发送的数据来判断镜头微计算机111或适配器微计算机302是否被指定为P2P通信的通信对方。如果镜头微计算机111和适配器微计算机302均未被指定为通信对方,则照相机微计算机205原样结束处理,并且如果指定了镜头微计算机111和适配器微计算机302中的任意,则照相机微计算机205在步骤S118

中转变为P2P通信模式。

[0097] 另一方面,镜头微计算机111和适配器微计算机302在步骤S215中待机,直到信号线CS变为高为止。在信号线CS变为高时,在步骤S216中,镜头微计算机111和适配器微计算机302基于在步骤S206中接收到的数据,判断这两者是否由照相机微计算机205指定为P2P通信的通信对方。如果镜头微计算机111和适配器微计算机302均未被指定为通信对方,则处理结束。如果镜头微计算机111或适配器微计算机302被指定为通信对方,则镜头微计算机111和适配器微计算机302中的所指定的微计算机在步骤S217中许可从信号线DATA的数据接收,并且在步骤S218中转变为P2P通信模式。

[0098] 如果在步骤S202中没有检测到开始位,则镜头微计算机111和适配器微计算机302在步骤S203中确认信号线CS是否变为高。在信号线CS变为高(返回到高电平)的情况下,镜头微计算机111和适配器微计算机302在步骤S204中禁止从信号线DATA的数据接收,并且结束处理。这是未被指定为P2P通信的通信对方的通信从设备对通过照相机微计算机205和其它通信从设备之间的P2P通信向信号线CS的低输出进行响应的处理。

[0099] 现在参考图8A和8B的流程图,将说明P2P通信模式中的处理。图8A示出照相机微计算机205所进行的处理,并且图8B示出由镜头微计算机111和适配器微计算机302中的被指定为P2P通信的通信对方的微计算机(以下称为特定微计算机)所进行的处理。

[0100] 在步骤S300中发生用于开始P2P通信的事件时,照相机微计算机205在步骤S301中使输入/输出开关2082工作以将信号线DATA连接至数据输出部,并且在步骤S302中进行数据发送。之后,在所有的数据发送都完成时,照相机微计算机205在步骤S303中接通(连接)接地开关2081,并且开始向信号线CS的低输出。另一方面,在特定微计算机在步骤S400中检测到信号线CS的低电平时,该特定微计算机判断为从照相机微计算机205的数据发送完成,并且在步骤S401中分析从信号线DATA接收到的数据。

[0101] 接着,在步骤S304中,照相机微计算机205判断在步骤S302中发送的数据是否是包括从特定微计算机的发送的双向命令。如果该数据不是双向命令,则照相机微计算机205在步骤S305中断开(切断)接地开关2081,以停止向信号线CS的低输出。在步骤S306中,照相机微计算机205在进入步骤S311之前,等待信号线CS变为高。如果该数据是双向命令,则照相机微计算机205在步骤S307中使输入/输出开关2082工作,以将信号线DATA连接至数据输入部。在步骤S308中,断开(切断)接地开关2081以停止向信号线CS的低输出。

[0102] 另一方面,在步骤S402中等待到信号线CS的高电平之后,特定微计算机在步骤S403中判断在步骤S401中接收到的数据是否是包括从自身的发送的双向命令。如果该数据不是双向命令,则特定微计算机在步骤S404和S405中接通(连接)和断开(切断)接地开关(1121或3031)。由此,开始和停止向信号线CS的低输出,并且流程进入步骤S411。在双向命令中,特定微计算机在步骤S406中使输入/输出开关(1122或3032)工作以将信号线DATA连接至数据输出部,并且在步骤S407中进行数据发送。之后,在所有的数据发送都完成时,特定微计算机在步骤S408中通过接通(连接)接地开关(1121或3031)来开始向信号线CS的低输出。

[0103] 接着,在步骤S309中检测到信号线CS中的低电平时,照相机微计算机205在步骤S310中判断为从特定微计算机的数据发送完成,并且分析从信号线DATA接收到的数据。另一方面,在步骤S409中,特定微计算机使输入/输出开关(1122或3032)工作以将信号线DATA

连接至数据输入部。之后,特定微计算机在步骤S410中断开(切断)接地开关(1121或3031),以停止向信号线CS的低输出。

[0104] 接着,照相机微计算机205在步骤S311中等待信号线CS变为高。之后,在步骤S312中发生用于开始广播通信的事件时,照相机微计算机205在步骤S313中转变为广播通信模式。另一方面,特定微计算机在步骤S411中等待信号线CS变为高,并且结束处理。

[0105] 因而,本实施例在广播通信和P2P通信之间适当地切换通过信号线CS发送的信号的含义(功能)。由此,照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302可以利用较少数量的信号线(或通道)彼此进行通信。

[0106] [认证通信处理]

[0107] 现在参考图9和图10,将说明根据本实施例的认证通信处理。图9示出在照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302之间进行的认证通信处理中的信号波形。

[0108] 该图的顶部示出通过信号线DATA通信的数据,“照相机”表示照相机微计算机205所输出的数据,“适配器”表示适配器微计算机302所输出的数据,并且“镜头”表示从微计算机111输出的数据。“CS信号(照相机)”表示照相机微计算机205所检测到的信号线CS的信号输出状态(以下称为CS信号状态),并且“CS输出(照相机)”表示从照相机微计算机205输出至信号线CS的信号。“CS信号(适配器)”表示适配器微计算机302所检测到的CS信号状态,并且“CS输出(适配器)”表示从适配器微计算机302输出至信号线CS的信号。“CSSW”表示适配器微计算机302所控制的CS开关3033的状态,并且低(Low)表示连接状态。“CS信号(镜头)”表示镜头微计算机111所检测到的CS信号状态,并且“CS输出(镜头)”表示从镜头微计算机111输出至信号线CS的信号。

[0109] 图10的流程图示出认证通信处理的流程。在照相机200通过照相机200中所设置的检测开关(1123)检测到可更换镜头100的连接之后、从照相机200向可更换镜头100和适配器300开始电源供给的情况下,进行该认证通信处理。在认证通信处理开始时,照相机微计算机205在步骤S500中通过广播通信经由信号线DATA发送认证开始请求命令。换句话说,进行认证开始通信。将该处理作为照相机微计算机205的认证通信的预处理来进行。此时,CS开关3033被设置为连接状态。后面进行的广播通信和P2P通信中的处理如参考图7A、7B、图8A和8B所述。如上所述,适配器微计算机302和镜头微计算机111在广播通信和P2P通信中,在与照相机微计算机205的进行中通信(从通信开始到结束)和通信待机之间向信号线CS输出不同的信号(低和高)。

[0110] 接收到认证开始请求命令的适配器微计算机302和镜头微计算机111分别在步骤S506和S513中进行广播通信中的接收处理。如果所接收到的结果是认证开始请求命令,则适配器微计算机302在步骤S507中将CS开关3033切换到切断状态。这里,该切换的定时是在适配器微计算机302停止向信号线CS的低输出之后(在图7B的步骤S208之后),但也可以紧挨在停止低输出之前或者与停止低输出同时。

[0111] 接着,在适配器微计算机302停止向信号线CS的低输出并且通信电路正在等待通信时,照相机微计算机205在步骤S501中经由通信线DATA发送认证请求命令。换句话说,进行认证请求通信。在随后的处理中,照相机微计算机205进行认证通信。认证请求命令是用于将通过广播通信接收到认证请求命令的通信从设备指定为指定从设备(特定配件设备)

的从设备指定数据。由于在步骤S507中通过CS开关3033切断通信线CS,因此镜头微计算机111未检测到步骤S501中的向通信线CS的低输出。另一方面,由于连接了通信线DATA,因此认证请求命令已被发送至镜头微计算机111。然而,认证请求命令是以仅在通信线CS为低时才可以接收数据的广播通信为前提的命令。因此,在通信线CS为高的状态下接收到认证请求命令的镜头微计算机111忽略该命令。

[0112] 另一方面,适配器微计算机302在步骤S508中通过广播通信经由通信线DATA接收认证请求命令。由于接收到认证请求命令的适配器微计算机302第一次接收到该认证请求命令,因此该认证请求命令是发送至自身的从设备指定数据,并且判断为下一P2P通信是定址到自身的通信。

[0113] 接着,在步骤S502中,照相机微计算机205通过P2P通信经由通信线DATA发送ID通信请求命令。换句话说,进行认证信息通信。此时,照相机微计算机205未识别出P2P通信的通信对方是适配器微计算机302。这是因为,此时尚不知晓多少个配件连接至照相机200。照相机微计算机205仅知晓:通过利用在步骤S501中发送的认证请求命令对指定从设备进行指定,所连接的通信从设备中的任何通信从设备对P2P通信进行响应。

[0114] 在步骤S509中,被指定为指定从设备的适配器微计算机302通过P2P通信接收到ID通信请求命令,并且作为响应,通过P2P通信将自身的ID信息(认证信息)经由信号线DATA发送至照相机微计算机205。之后,适配器微计算机302在步骤S510中将CS开关3033切换到连接状态。这里,切换定时是在适配器微计算机302停止向信号线CS的低输出之后(在图8B的步骤S410之后),但该切换定时可以紧挨在低输出的停止之前或者与低输出的停止同时。

[0115] 步骤S502和S509中的P2P通信可以如图9所示仅在照相机微计算机205和适配器微计算机302之间的一次往复中进行,或者可以在两次或更多次往复中进行。

[0116] 此外,尽管用于将CS开关3033切换到连接状态的定时在本流程图中在步骤S509之后,但该定时可以在步骤S509之前(在步骤S508中接收认证请求命令之后)。这是因为,通过广播通信接收到认证请求命令的适配器微计算机302识别出该认证请求命令是针对自身的从设备指定数据,并且未接收到认证请求命令的镜头微计算机111未识别出该认证请求命令是针对自身的从设备指定数据。因此,即使在步骤S508之后将CS开关3033切换到连接状态时,也仅适配器微计算机302对步骤S509中的ID通信请求命令进行响应。

[0117] 接着,在适配器微计算机302停止向信号线CS的低输出并且通信电路正在等待通信时,照相机微计算机205在步骤S503中通过广播通信经由通信线DATA重新发送认证请求命令。这里,由于连接了通信线CS,因此适配器微计算机302在步骤S511中接收到认证请求命令,并且镜头微计算机111在步骤S514中也接收认证请求命令。然而,适配器微计算机302已结束了响应于认证请求命令和ID通信请求命令的通信(或认证),因而在该阶段忽略认证请求命令。另一方面,对于镜头微计算机111而言这是认证请求命令的第一次接收,镜头微计算机111将该认证请求命令解释为针对自身的从设备指定数据并且准备进行P2P通信。

[0118] 之后,在步骤S504中,照相机微计算机205通过P2P通信经由通信线DATA发送ID通信请求命令。这里,照相机微计算机205未识别出P2P通信的对方是镜头微计算机111。这是由于与适配器微计算机302的原因相同的原因。在步骤S515中,镜头微计算机111响应于ID通信请求命令,通过P2P通信将自身的ID信息(认证信息)经由信号线DATA发送至照相机微计算机205。在确认出所接收到的ID信息是可更换镜头100的ID信息时,照相机微计算机205

判断为没有连接要认证的其它通信从设备。然后,在步骤S505中,照相机微计算机205通过广播通信经由信号线DATA发送用于结束认证通信处理的认证结束请求命令。换句话说,进行认证结束通信。在步骤S512和S516中,适配器微计算机302和镜头微计算机111接收到认证结束请求命令。由此,认证通信处理结束。

[0119] 因而,在本实施例中,照相机微计算机205在每当CS输出状态表示通信的待机中时使用广播通信顺次对指定从设备进行指定,并且使用广播通信和P2P通信进行认证通信。

[0120] [变形例]

[0121] 作为响应于ID通信请求命令而从适配器微计算机302和镜头微计算机111发送至照相机微计算机205的认证信息的ID信息可以包括配件设备的各类型的序列号的信息(诸如对于可更换镜头为00并且对于扩展器为01等)。此外,ID信息可以包括针对每个位分配了含义的信息。ID信息可以包含多个字节的信息。ID信息可以是表示配件设备的类型和功能的信息。

[0122] 上述的认证通信处理说明了照相机微计算机205确认出ID信息属于可更换镜头100并且判断为认证通信结束。可选地,ID信息可以包括表示可更换镜头的信息和用于指示认证通信的结束的信息,并且照相机微计算机205可以检测到该ID信息并且判断为认证通信结束。除ID信息通信之外,还可以在ID通信之前和之后通过P2P通信单独进行用于向通信从设备询问是否可以终止认证通信的确认通信。

[0123] 本实施例说明了单个适配器300连接在照相机200和可更换镜头100之间,但允许串联连接多个适配器。即使在连接了多个适配器时,也可以以与上述相同的过程在短时间内对各适配器和可更换镜头100进行认证。此时,通过广播通信同时接收认证开始请求命令的多个适配器几乎同时将CS开关设置为切断状态,使得始终从离照相机200更近的适配器起逐一地顺次进行随后的认证。与连接了一个适配器的情况相同,最后对可更换镜头100进行认证,并且一系列认证通信处理完成。

[0124] 在未连接适配器300并且可更换镜头100直接连接至照相机200的情况下,在图9和图10所示的认证通信处理中,在不进行针对适配器300的认证通信的一部分的情况下对可更换镜头100进行认证通信。

[0125] 本实施例中的适配器300可以是如上所述的扩展器、包括可驱动的光学元件(诸如调焦透镜、光圈和图像稳定透镜等)的适配器、或者包括各种传感器(相位差传感器、角速度)的适配器。上述变形例同样适用于以下的第二实施例。

[0126] 本实施例在使用两个线(两个通道)或者信号线CS和信号线DATA进行通信的照相机系统中,可以通过切换适配器300中所设置的CS开关3033来从离照相机200更近的配件设备起顺次进行认证通信。最后,可以进行可更换镜头的认证通信。由此,即使多个配件设备连接至照相机200,也可以在短时间内进行认证通信。

[0127] 第二实施例

[0128] 接着,说明根据本发明的第二实施例。第一实施例论述了通过CS开关3033连接和切断通信线CS,而本实施例通过该开关连接和切断通信线DATA。由于本实施例中的照相机的结构与第一实施例(图1)的结构相同,因此将省略对该结构的说明。

[0129] 图11示出在照相机微计算机205、适配器微计算机302和镜头微计算机111之间设置的通信电路。本实施例与第一实施例(图2)的不同之处在于:第一实施例包括用于连接和

切断通信线CS的CS开关3033,而该通信电路在适配器300'中设置用于连接和切断通信线DATA的数据开关(通道开关)3034。

[0130] 适配器微计算机302可以通过使DATA开关3034在连接状态和切断状态之间切换来连接和切断信号线DATA。在DATA开关3034的切断状态下,从适配器300'的照相机侧(在本实施例中为照相机200)向信号线DATA的数据输出状态未被发送至可更换镜头侧(在本实施例中为可更换镜头100)。从适配器300'向信号线DATA的数据输出状态未被发送至可更换镜头侧。换句话说,对于适配器300'的可更换镜头侧的通信从设备而言不可利用使用信号线DATA的数据通信。

[0131] 现在参考图12和图13,将说明根据本实施例的认证通信处理。图12示出在照相机微计算机205、镜头微计算机111和适配器微计算机302之间进行的认证通信处理中的信号波形。在该图的顶部示出了信号线CS的信号输出状态(CS信号状态)。下方的“DATA(照相机)”表示从照相机微计算机205输出至信号线DATA的数据,并且“DATA(适配器)”表示从适配器微计算机302输出至信号线DATA的数据。“DATA(镜头)”表示从镜头微计算机111输出至信号线DATA的数据。“CS输出(照相机)”表示从照相机微计算机205输出至信号线CS的信号,并且“CS输出(适配器)”表示从适配器微计算机302输出至信号线CS的信号。“CS输出(镜头)”表示从镜头微计算机111输出至信号线CS的信号。“DATASW”表示适配器微计算机302所控制的DATA开关3034的状态,并且低(Low)表示连接状态。

[0132] 图13的流程图示出认证通信处理的流程。在照相机200通过照相机200中所设置的检测开关(未示出)检测到可更换镜头100的连接之后、从照相机200向可更换镜头100和适配器300'开始电源供给的情况下,开始该认证通信处理。

[0133] 在认证通信处理开始时,照相机微计算机205在步骤S600中通过广播通信经由信号线DATA发送认证开始请求命令。换句话说,进行认证开始通信。将该处理作为照相机微计算机205的认证通信的预处理来进行。此时,DATA开关3034被设置为连接状态。后面进行的广播通信和P2P通信中的处理如参考图7A、图7B、图8A和图8B所述。即使在本实施例中,适配器微计算机302和镜头微计算机111也在广播通信和P2P通信中,在与照相机微计算机205的通信(从通信开始到结束)和通信的待机中之间向信号线CS输出不同的信号(低和高)。

[0134] 接收到认证开始请求命令的适配器微计算机302和镜头微计算机111分别在步骤S606和S613中进行广播通信接收处理。如果所接收的结果是认证开始请求命令,则适配器微计算机302在步骤S607中将DATA开关3034切换到切断状态。这里,该切换的定时是在适配器微计算机302停止对信号线CS的低输出之后(在图7B的步骤S208之后),但可以紧挨在低输出的停止之前或者与低输出的停止同时。

[0135] 接着,在适配器微计算机302停止向信号线CS的低输出并且通信电路正在等待通信时,照相机微计算机205在步骤S601中通过广播通信经由通信线DATA发送认证请求命令。换句话说,进行认证请求通信。在随后的处理中,照相机微计算机205进行认证通信。与第一实施例相同,认证请求命令包括用于将通过广播通信接收到该认证请求命令的通信从设备指定为指定从设备(特定配件设备)的从设备指定数据。由于在步骤S607中通过DATA开关3034切断了通信线DATA,因此镜头微计算机111在步骤S601中未检测到经由通信线DATA的认证请求命令。另一方面,由于连接了通信线CS,因此镜头微计算机111检测到通信线CS变为低,然后变为高。然而,由于没有经由通信线DATA发送数据,因此镜头微计算机111通过考

虑到不存在通信而结束处理。

[0136] 另一方面,适配器微计算机302在步骤S608中通过广播通信接收到认证请求命令。接收到认证请求命令的适配器微计算机302第一次接收到该认证请求命令,因而解释为该认证请求命令是发送至自身的从设备指定数据并且下一P2P通信是定址到自身的通信。

[0137] 接着,在步骤S602中,照相机微计算机205通过P2P通信经由信号线DATA发送ID通信请求命令。换句话说,进行认证信息通信。此时,照相机微计算机205未识别出P2P通信的通信对方是适配器微计算机302。这是因为,此时尚不知晓多少个配件连接至照相机200。照相机微计算机205仅知晓:通过利用在步骤S601中发送的认证请求命令对指定从设备进行指定,所连接的通信从设备其中之一对P2P通信进行响应。

[0138] 在步骤S609中,被指定为指定从设备的适配器微计算机302通过P2P通信接收到ID通信请求命令,并且作为响应,通过P2P通信将ID信息(认证信息)经由信号线DATA发送至照相机微计算机205。之后,适配器微计算机302在步骤S610中将DATA连接开关3034切换到连接状态。这里,切换定时是在适配器微计算机302停止向信号线CS的低输出之后(在图8B的步骤S410之后),但该切换定时可以紧挨在低输出的停止之前或者与低输出的停止同时。

[0139] 步骤S602和S609中的P2P通信可以如图12所示仅在照相机微计算机205和适配器微计算机302之间的一次往复运动中进行,或者可以在两次或更多次往复运动中进行。

[0140] 尽管用于将DATA开关3034切换到连接状态的定时在该流程图中在步骤S609之后,但该定时可以在步骤S609之前(在步骤S608中接收到认证请求命令之后)。这是因为,通过广播通信接收到认证请求命令的适配器微计算机302识别出该认证请求命令是针对自身的从设备指定数据,并且未接收到认证请求命令的镜头微计算机111未识别出该认证请求命令是针对自身的从设备指定数据。因此,即使在步骤S608之后将DATA开关3034切换到连接状态,也仅适配器微计算机302对步骤S609中的ID通信请求命令进行响应。

[0141] 接着,在适配器微计算机302停止向信号线CS的低输出并且通信电路正在等待通信时,照相机微计算机205在步骤S603中通过广播通信经由信号线DATA重新发送认证。这里,由于连接了通信线DATA,因此适配器微计算机302在步骤S611中接收到认证请求命令,并且镜头微计算机111在步骤S614中也接收到认证请求命令。然而,适配器微计算机302已一度结束了响应于认证请求命令和ID通信请求命令的通信(或认证),因而忽略此时的认证请求命令。另一方面,由于对于镜头微计算机111而言这是认证请求命令的第一次接收,因此镜头微计算机111将该认证请求命令解释为针对自身的从设备指定数据并准备进行P2P通信。

[0142] 之后,照相机微计算机205在步骤S604中通过P2P通信经由信号线DATA发送ID通信请求命令。这里,照相机微计算机205未识别出P2P通信的对方是镜头微计算机111。这是由于与适配器微计算机302的原因相同的原因。在步骤S615中,镜头微计算机111响应于ID通信请求命令,通过P2P通信将自身的ID信息(认证信息)经由信号线DATA发送至照相机微计算机205。在照相机微计算机205确认出所接收到的ID信息是可更换镜头100的ID信息时,照相机微计算机205判断为没有连接要认证的其它通信从设备。在步骤S605中,照相机微计算机205通过广播通信经由信号线DATA发送用于结束认证通信处理的认证结束请求命令。换句话说,进行认证结束通信。在步骤S612和S616中,适配器微计算机302和镜头微计算机111接收到认证结束请求命令。结果,认证通信处理结束。

[0143] 因而,即使在本实施例中,照相机微计算机205也在每当CS输出状态表示通信的待机中时,使用广播通信顺次对指定从设备进行指定,并且使用广播通信和P2P通信进行认证通信。

[0144] 本实施例在使用两个线(两个通道)或者信号线CS和信号线DATA进行通信的照相机系统中,通过切换适配器300'中所设置的DATA开关3034来从离照相机200更近的配件设备起顺次进行认证通信。最后,可以进行可更换镜头的认证通信。由此,即使多个配件设备连接至照相机200,也可以在短时间内进行认证通信。

[0145] 上述的实施例除了可以与包括通知通道CS和数据通信通道DATA的通信通道组合使用之外,还可以与另一通信通道组合使用。

[0146] 将参考图14说明其示例。在图14中,作为图1中的相应元件的那些元件将由相同的附图标记指定,并且将省略对这些元件的重复说明。此外,图14省略了对图1所述的组件中的一部分的例示。上述的通知通道CS和数据通信通道DATA是被称为第三通信的通信所用的通信线。在第三通信中,在用户对操作构件304进行操作时,适配器微计算机302和照相机微计算机205在这两者之间通信操作的事实和操作量。即使在用户对操作构件130进行操作时,也可以使用第三通信线在镜头微计算机111和照相机微计算机205之间进行通信。

[0147] 镜头微计算机111除了控制通信部112之外,还控制用于第一通信的通信部131和用于第二通信的通信部132。照相机微计算机205除了控制通信部112之外,还控制用于第一通信的通信部209和用于第二通信的通信部210。

[0148] 现在将说明第一通信。第一通信是经由通信部131和209进行的通信。遵循来自镜头微计算机111的指示的通信部131和遵循来自照相机微计算机205的指示的通信部209经由通知通道CS1、数据通信通道DCL和数据通信通道DLC彼此进行通信。通信部131和209设置通知通道CS1的电压电平、异步通信时的通信速率(每单位时间的数据量)和通信电压。响应于来自镜头微计算机111或照相机微计算机205的指示,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。

[0149] 通知通道CS1是用于通知从照相机200向可更换镜头100的通信请求等的信号线。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。

[0150] 在第一通信中,照相机微计算机205和镜头微计算机111通过时钟同步通信或异步通信彼此进行通信。在可更换镜头100连接至照相机200时进行的初始通信最初也通过第一通信来进行。照相机微计算机205和镜头微计算机111通信可更换镜头100的识别信息,并且在判断为照相机200上所安装的可更换镜头100与异步通信兼容时,将通信方法从时钟同步通信改变为异步通信。作为识别信息的通信的结果,照相机微计算机205可以识别可更换镜头100是否与用于进行包括适配器300的通信的第三通信兼容。在判断为可更换镜头100与第三通信兼容时,照相机微计算机205可以经由P2P通信进行用于识别可更换镜头100和中间适配器300的认证通信。

[0151] 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。第二通信经由通信部132和210进行。遵循来自镜头微计算机111的指示的通信部132和遵循来自照相机微计算机205的指示的通信部210经由通知通道CS2和数据通信通道DLC2彼此进行通信。照相机通信部208和镜头通信部118通过时钟同步通信或异步通信来发送和接收数据。

通过将第二通信通道的数据通信通道DLC2连同第一通信的数据通信通道DLC一起使用,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。

[0152] [其它实施例]

[0153] 本发明可以将实现上述实施例的一个或多个功能的程序经由网络或存储介质供给至系统或设备,并且可以由被配置为读取并执行该程序的系统或设备的计算机中的一个或多个处理器来实现。本发明也可以由实现一个或多个功能的电路(例如,ASIC)来实现。

[0154] 上述的实施例仅仅是代表性示例,并且在实现本发明时,可以对这些实施例进行各种修改和改变。

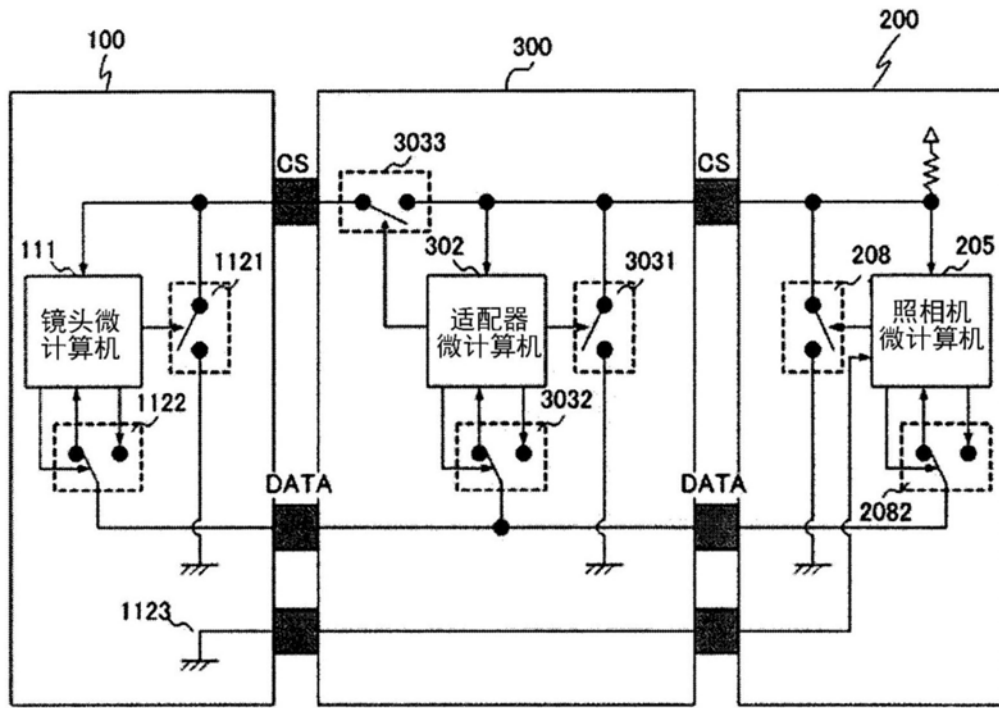


图2

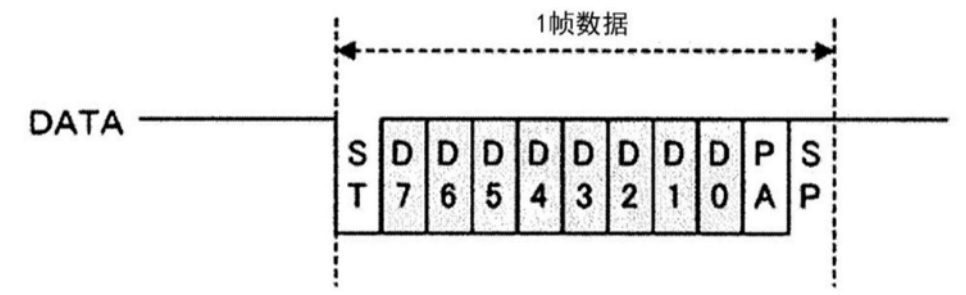


图3

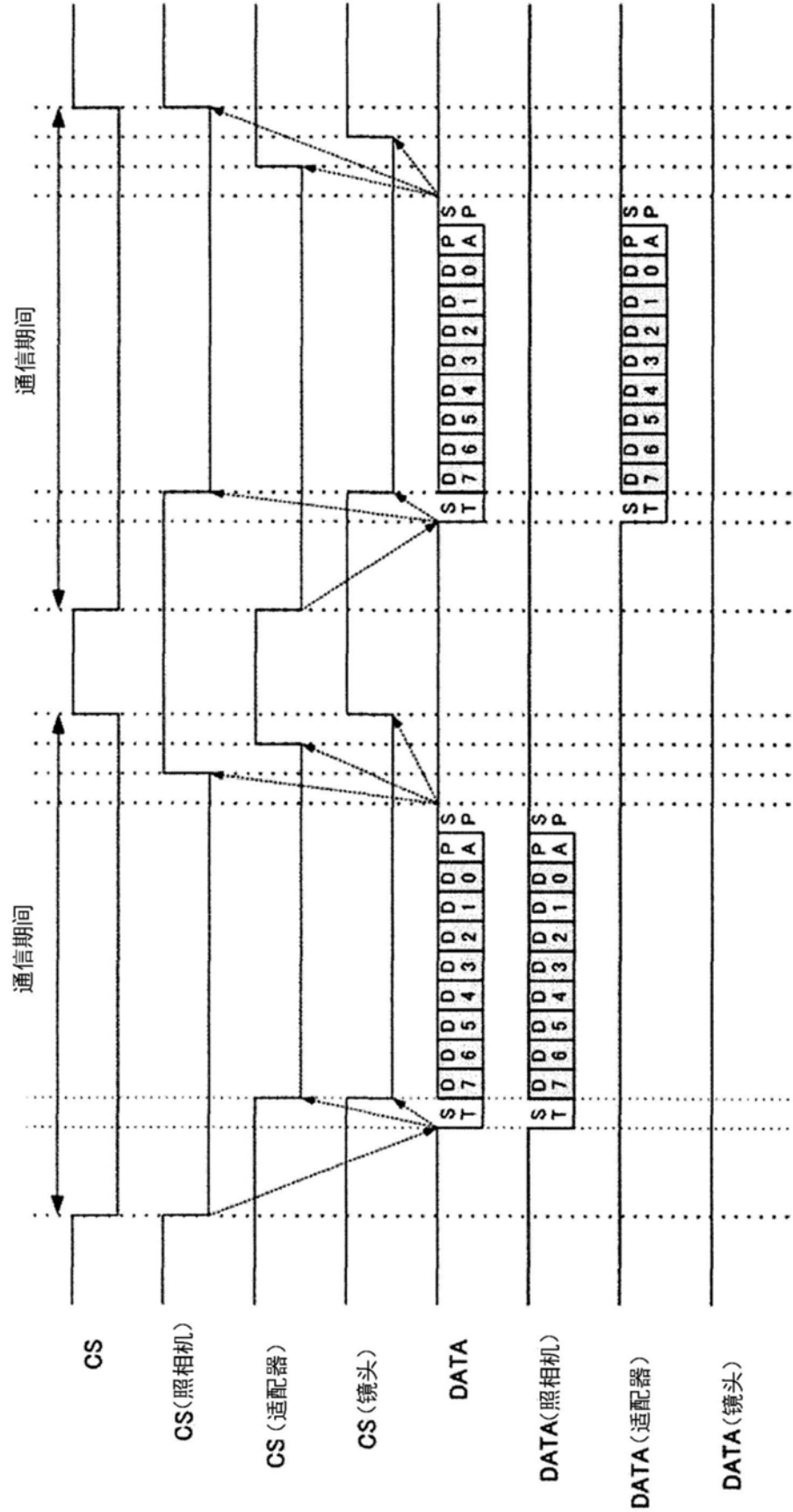


图4

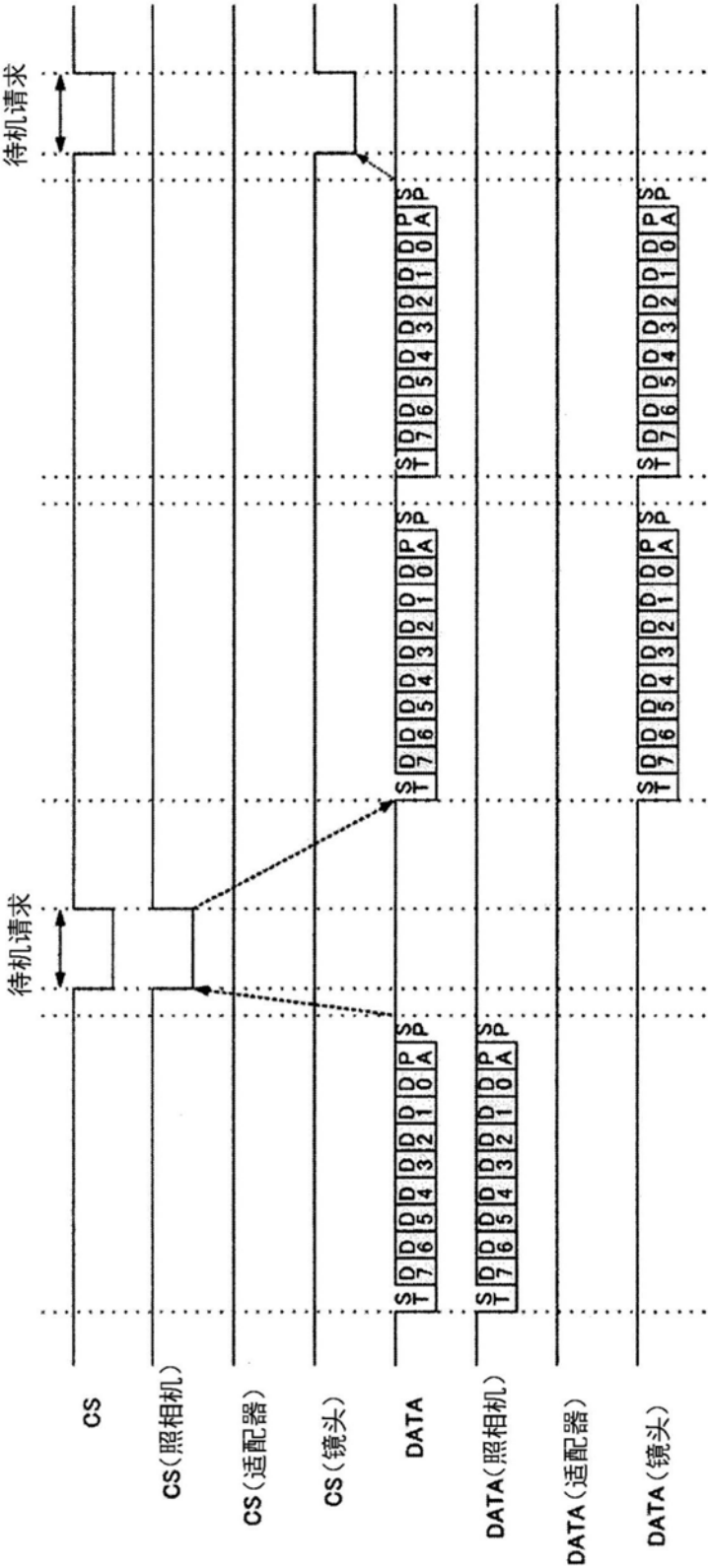


图5

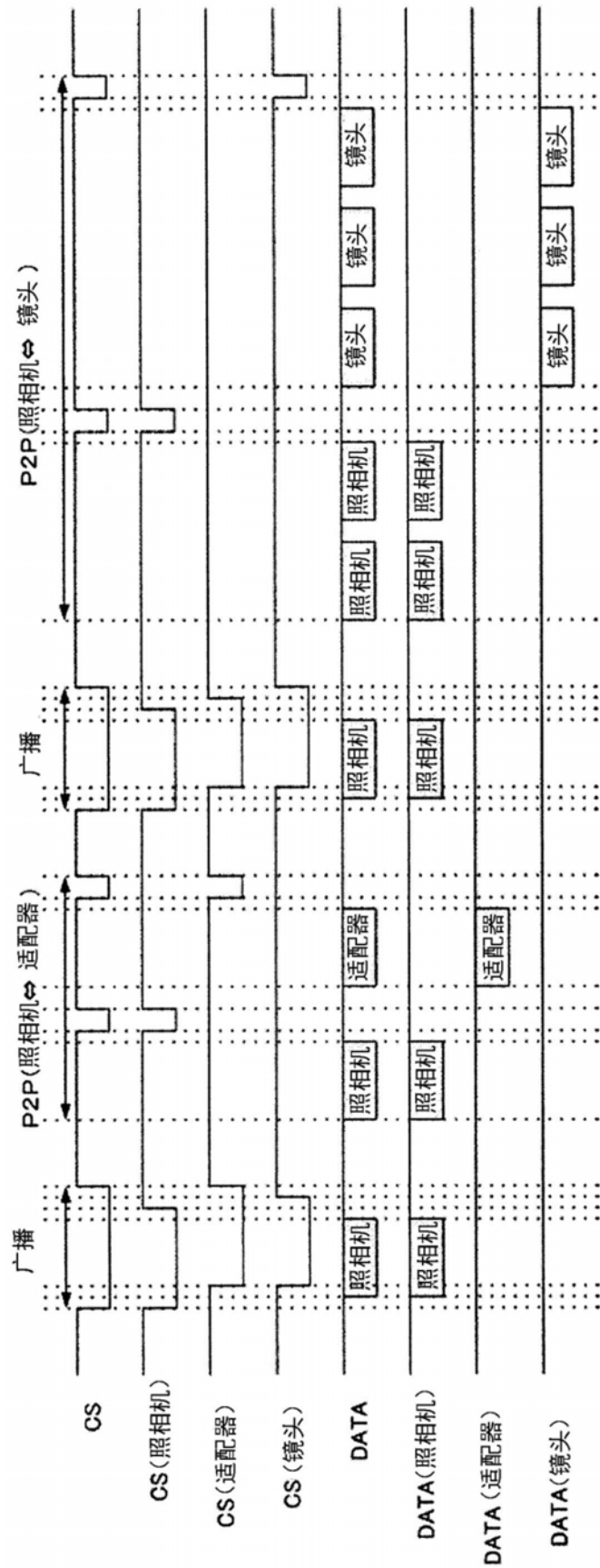


图6

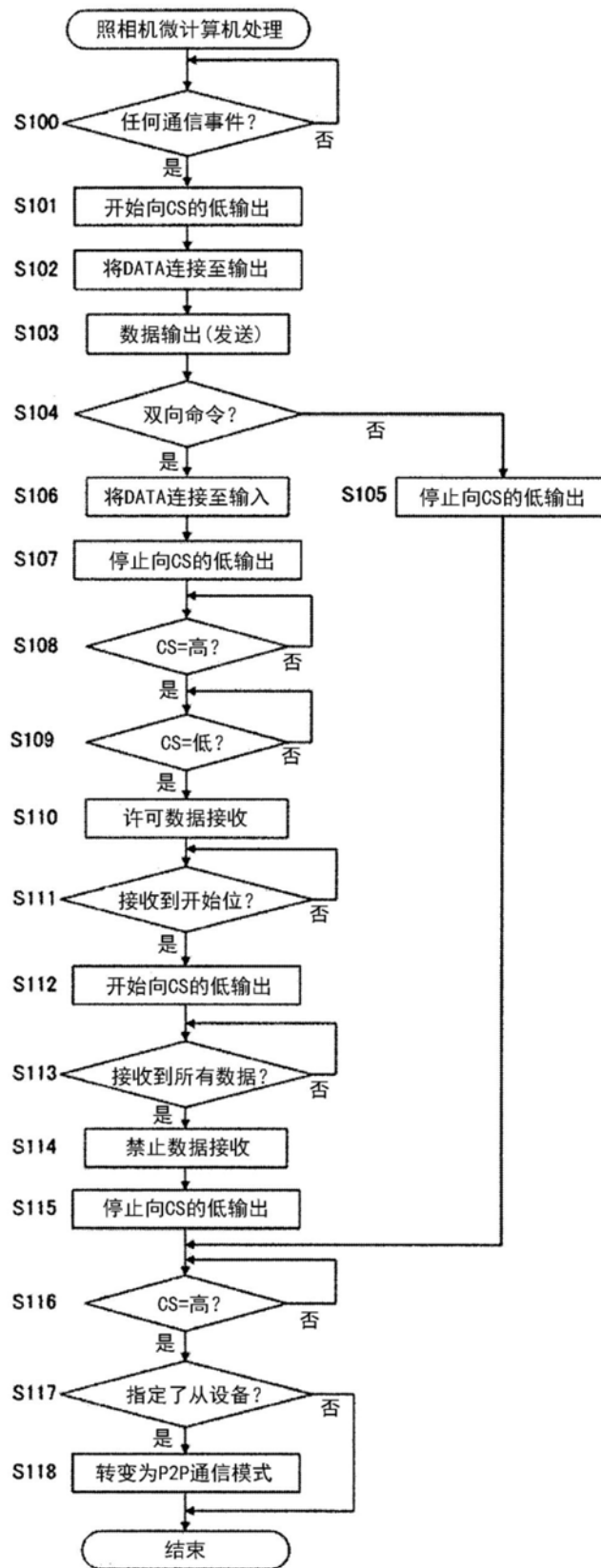


图7A

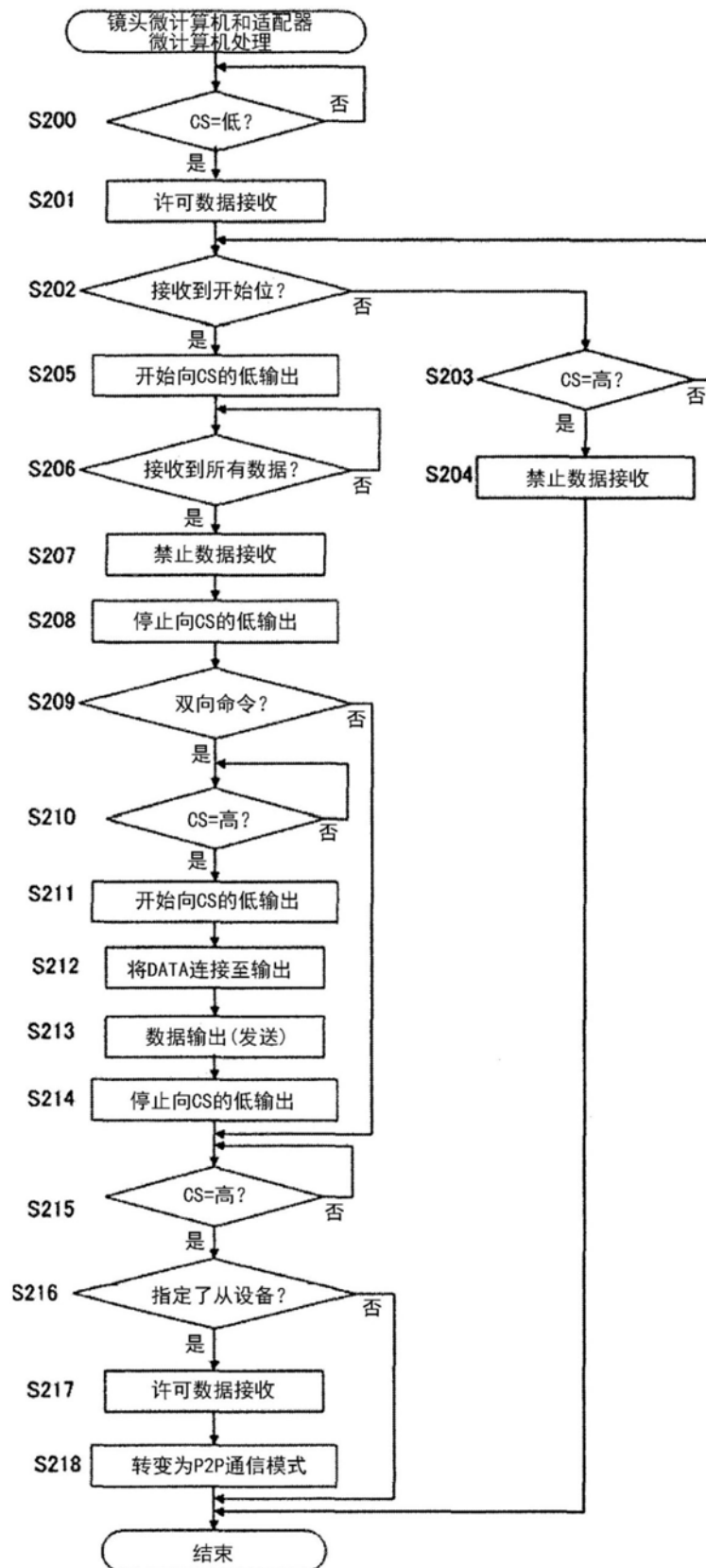


图7B

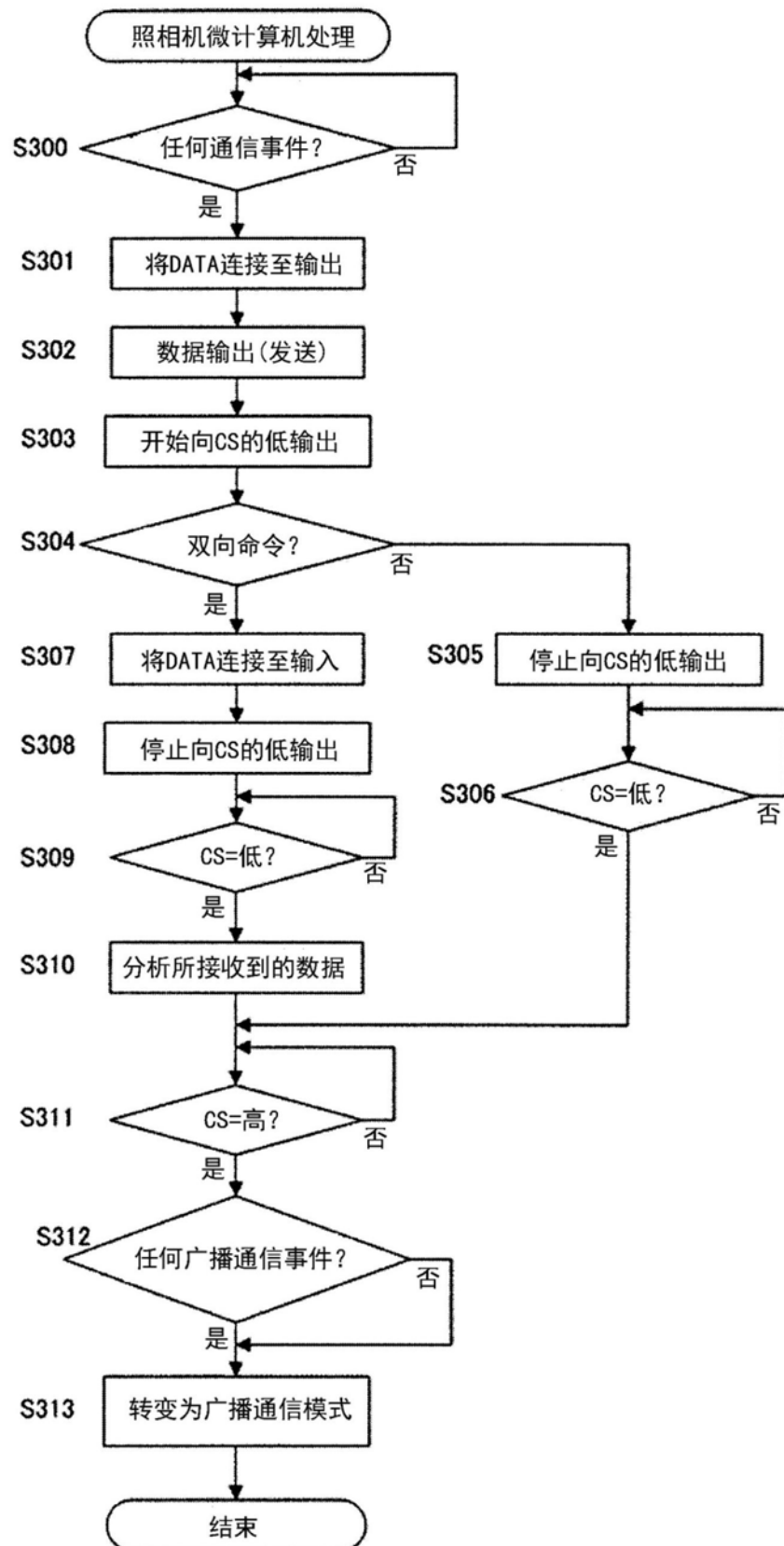


图8A

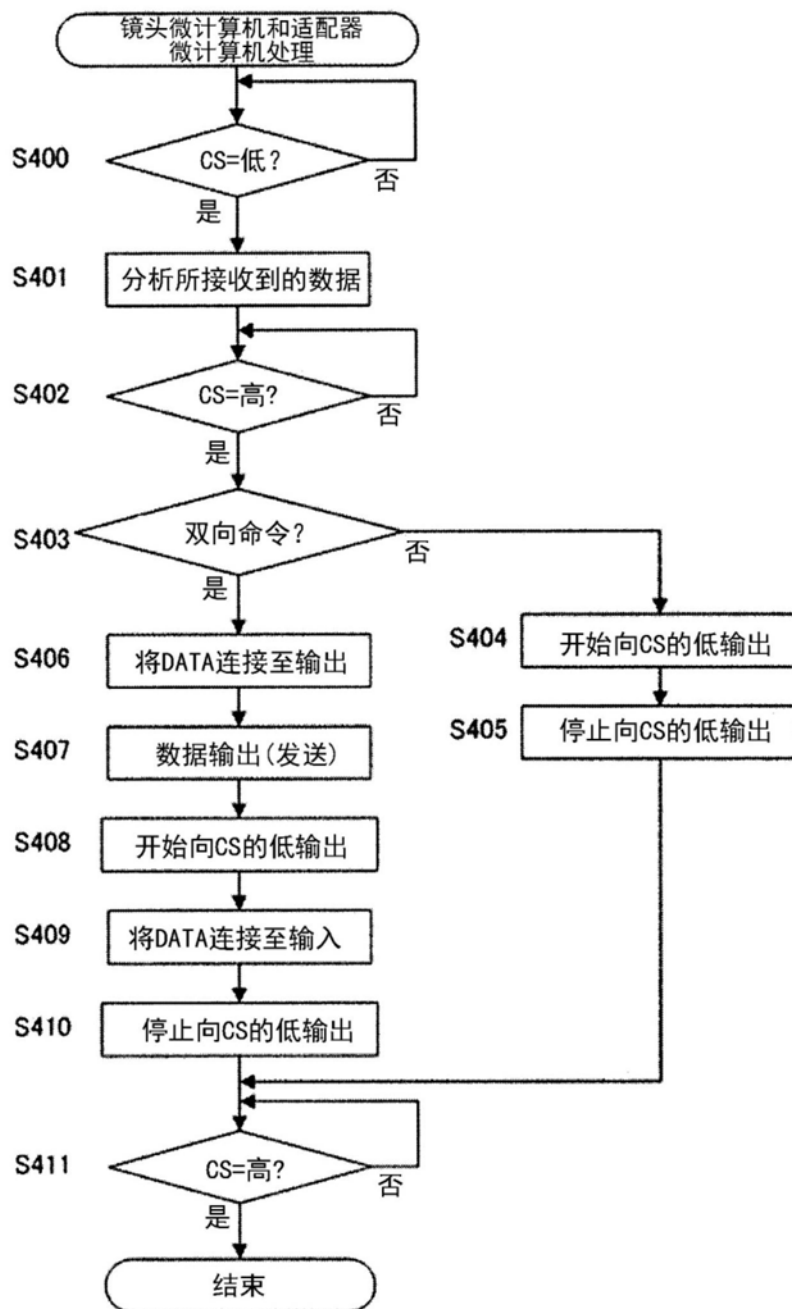


图8B

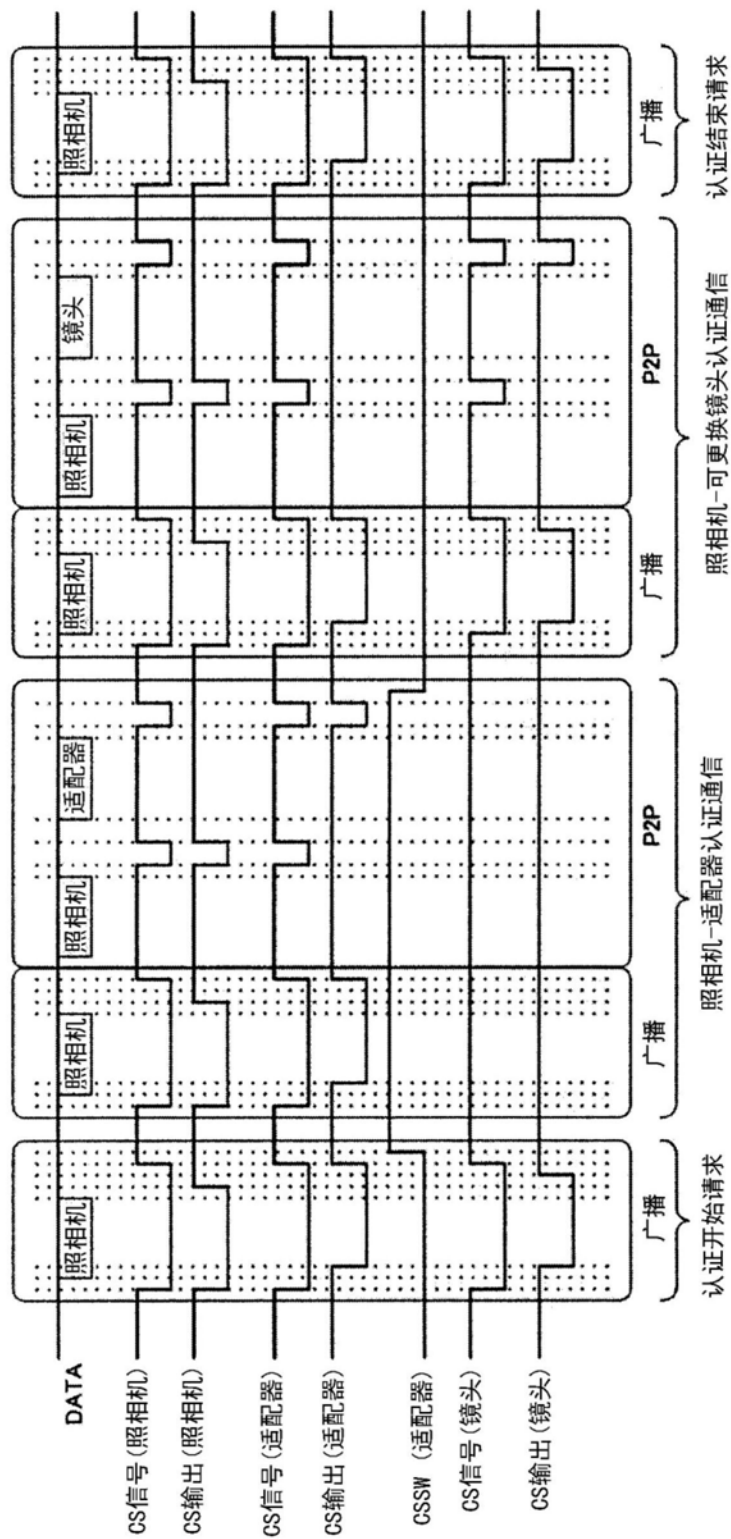


图9

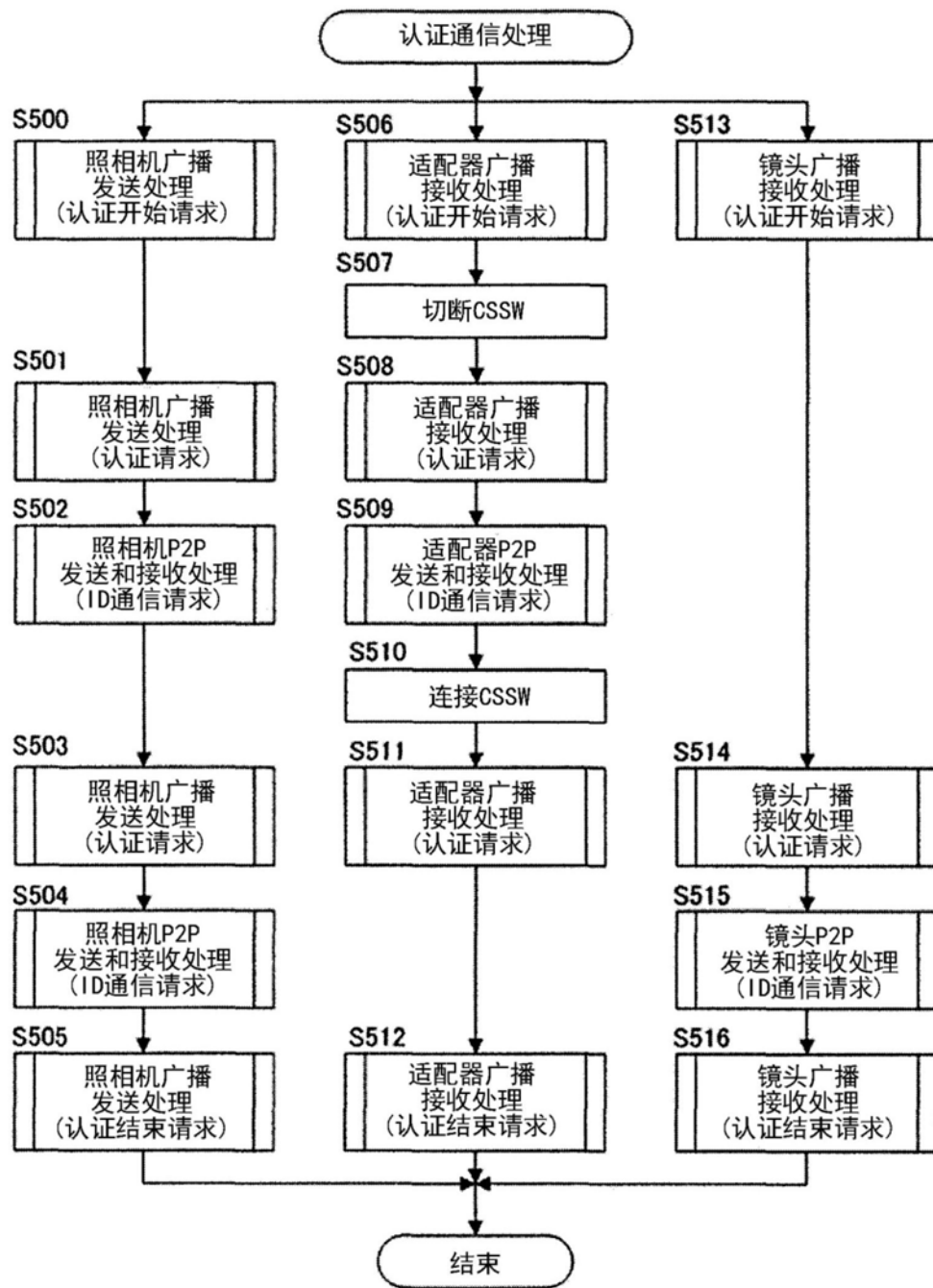


图10

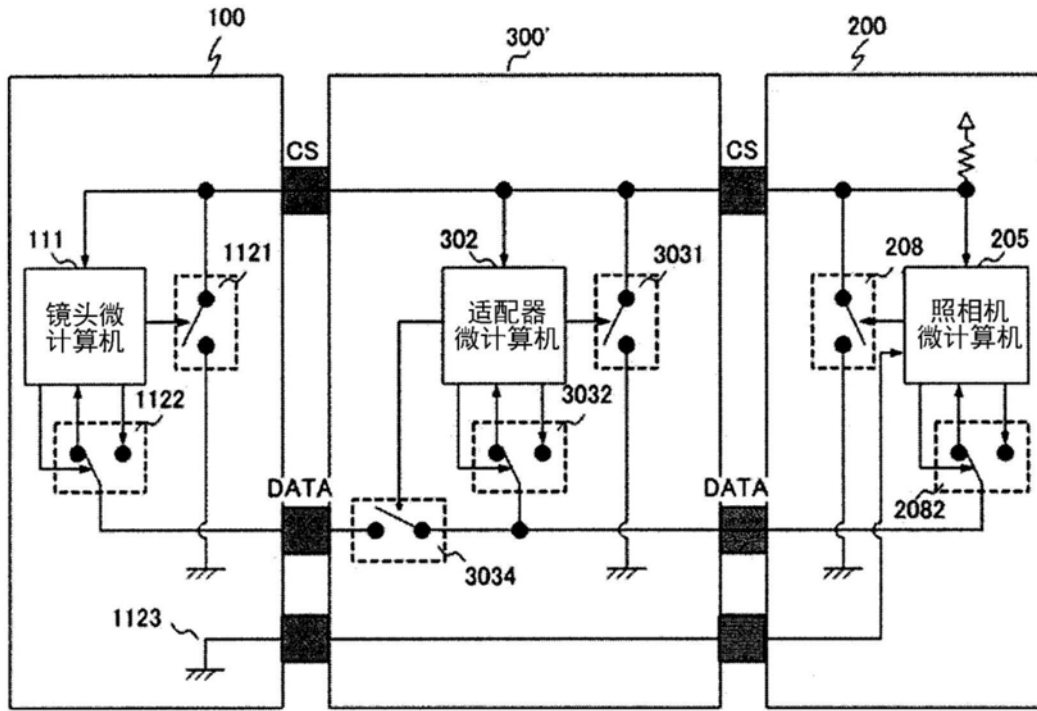


图11

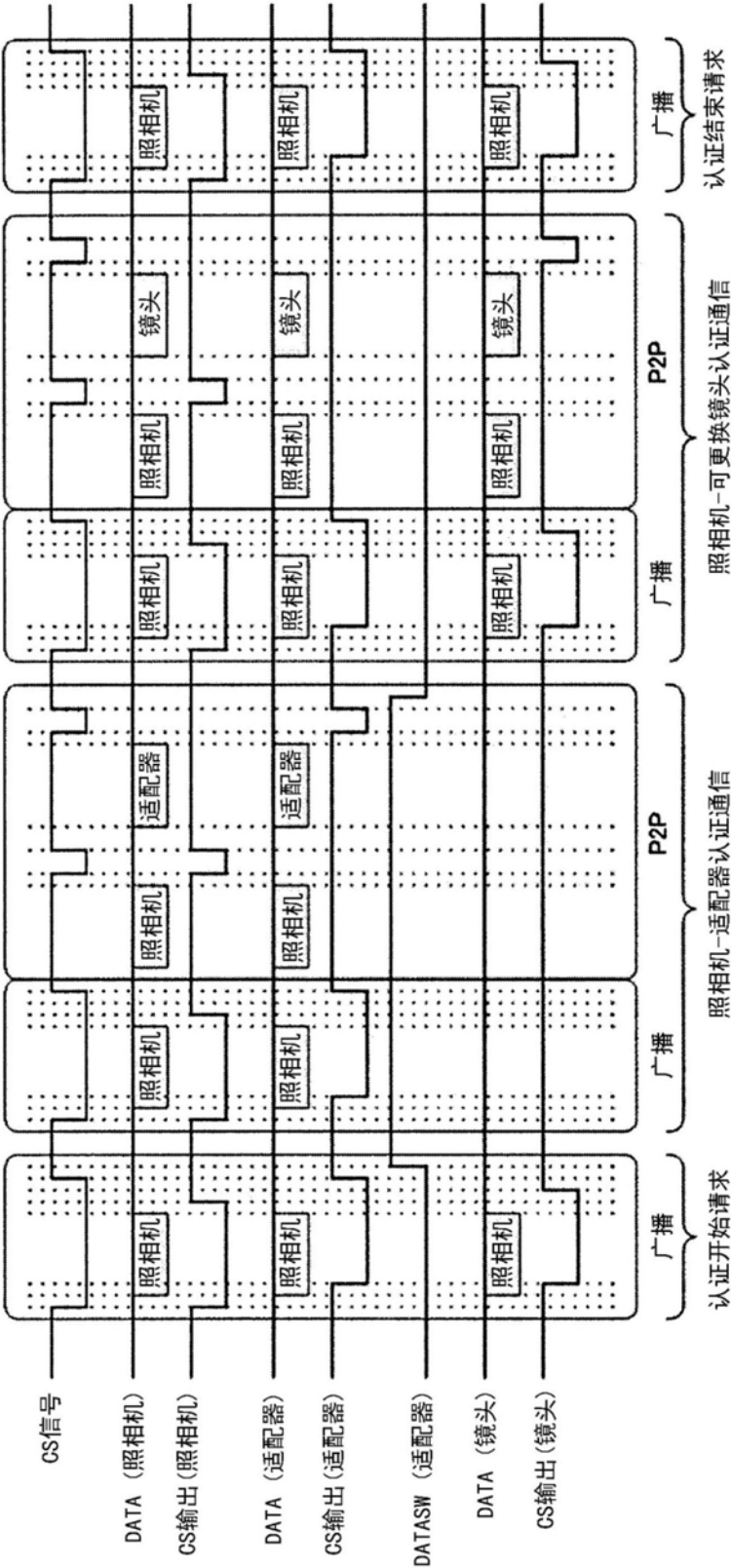


图12

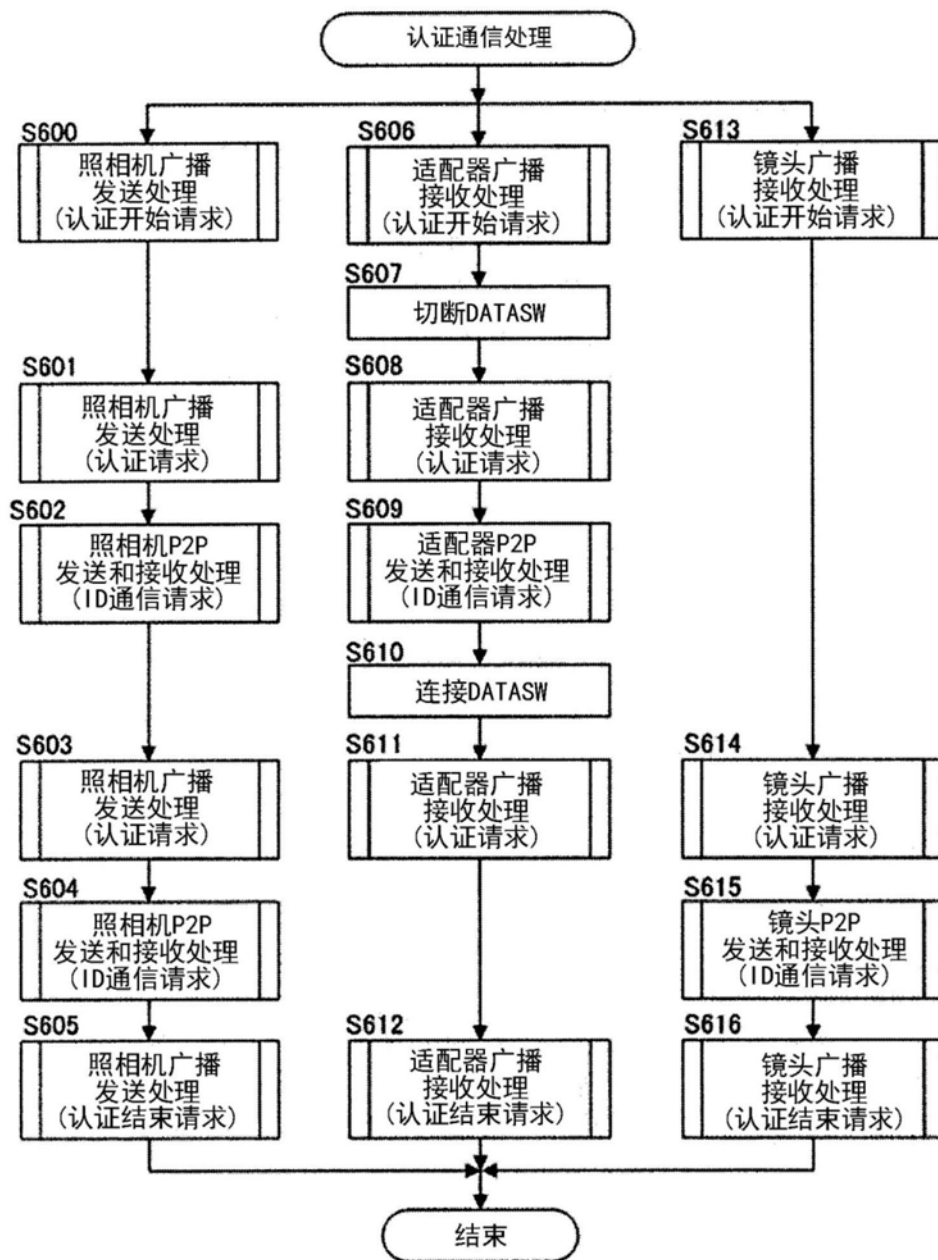


图13

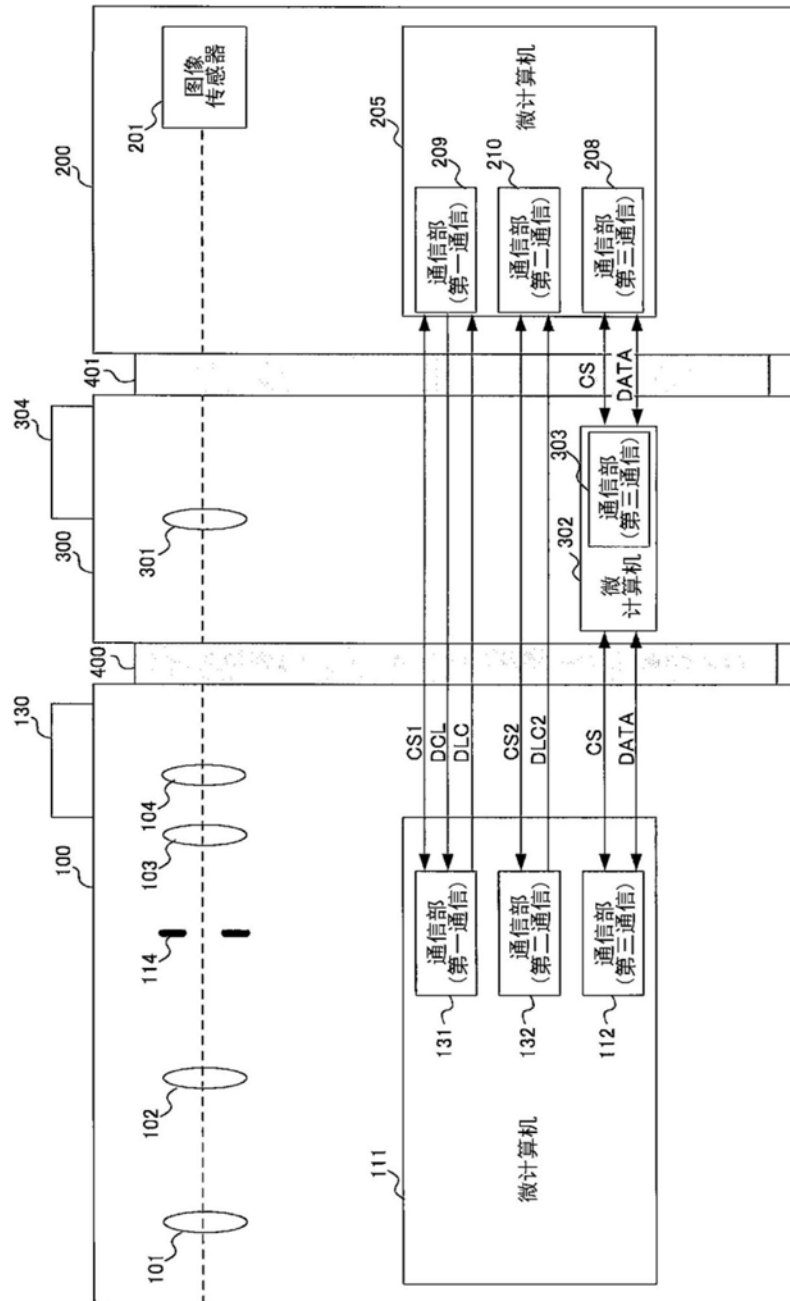


图14