(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101827275 B
(45)授权公告日 2012.11.14

(21)申请号 201010128872.8

(22)申请日 2010.03.04

(30)优先权数据
2009-050005 2009.03.04 JP

(73)专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 永田胜彦

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 魏小薇

(51)Int.Cl.
H04N 9/093(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开平 10-68871 A,1998.03.10, 全文.
JP 特开 11-142732 A,1999.05.28, 全文.
CN 1346209 A,2002.04.24, 全文.
JP 特开 2006-135805 A,2006.05.25, 全文.
JP 特开 2007-5795 A,2007.01.11, 全文.

审查员 张伟

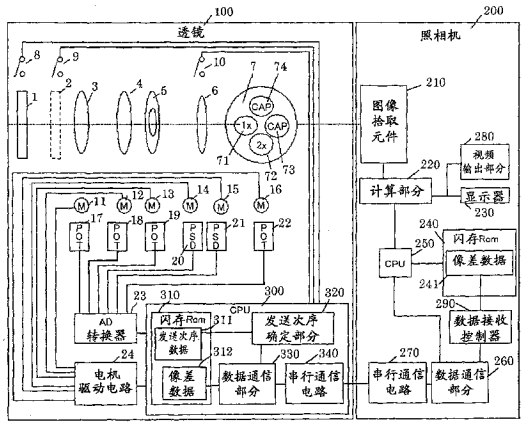
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 9 页

(54)发明名称

透镜设备、照相机系统和传送像差数据的方法

(57)摘要

本发明涉及透镜设备、照相机系统和传送像差数据的方法。可互换透镜设备能够连附到照相机，并选择性使用多个附件中的至少一个。所述设备包括：像差数据存储器，存储所述每一个附件的光学像差数据；次序数据存储器，存储发送次序数据，所述发送次序数据用于确定向照相机发送光学像差数据的发送次序；确定装置，基于指示多个附件中的哪些附件已被选择供使用的信息，从存储在像差数据存储器中的光学像差数据中确定要被发送到照相机的特定光学像差数据，并且基于在所述次序数据存储器中存储的发送次序数据，确定所述特定光学像差数据的发送次序；以及传输装置，以确定装置确定的所述发送次序向照相机发送所确定的所述特定光学像差数据。



CN 101827275 B

1. 一种可互换透镜设备，该可互换透镜设备被配置为能够连附到照相机，并被配置为选择性地使用多个附件中的至少一个，所述设备包括：

像差数据存储器，其存储每一个附件的光学像差数据；

次序数据存储器，其存储发送次序数据，所述发送次序数据用于确定向照相机发送光学像差数据的发送次序；

确定部分，其基于指示所述多个附件中的哪些附件已被选择供使用的信息，从存储在像差数据存储器中的光学像差数据中确定要被发送到照相机的特定光学像差数据，并且所述确定部分基于在所述次序数据存储器中存储的发送次序数据，确定所述特定光学像差数据的发送次序；以及

传输部分，其以由确定部分确定的所述发送次序向照相机发送由确定部分确定的所述特定光学像差数据。

2. 根据权利要求 1 所述的可互换透镜设备，还包括：

至少一个检测器 (8,9,10,22)，其检测所述多个附件中的哪些附件已被选择供使用；

控制器 (300)，其基于所述至少一个检测器的检测结果，获得指示所述多个附件的哪些附件已被选择供使用的信息。

3. 根据权利要求 1 所述的可互换透镜设备，

其中，用于各附件的各光学像差数据根据与可互换透镜设备的状态对应的参数而改变。

4. 根据权利要求 3 所述的可互换透镜设备，

其中，确定部分将用于至少一个附件的光学像差数据分成至少两个部分，第一部分在特定参数范围之内，并且第二部分在所述特定参数范围之外，并且

其中，所述确定部分向第一部分给予比第二部分更高的发送次序。

5. 根据权利要求 1 所述的可互换透镜设备，

其中，用于每一个附件的光学像差数据包含多个种类的光学像差的数据，

其中，次序数据存储器存储用于每一个附件的第一发送次序数据集和用于每一个种类的光学像差的第二发送次序数据集，以及

其中，确定部分基于第一发送次序数据集和第二发送次序数据集确定用于每一个种类的光学像差的发送次序。

6. 根据权利要求 1 所述的可互换透镜设备，

其中，像差数据存储器存储基本像差数据，所述基本像差数据是不使用附件时可互换透镜设备的光学像差数据，以及

其中，传输部分在发送用于一个或多个附件的光学像差数据之前向照相机发送基本像差数据。

7. 根据权利要求 6 所述的可互换透镜设备，

其中，所述基本像差数据 (EXT1x) 的发送次序根据与可互换透镜设备的状态对应的参数而改变。

8. 根据权利要求 7 所述的可互换透镜设备，

其中，所述确定部分 (320) 将基本像差数据分成至少两个部分，第一部分 (P00) 在特定参数范围之内，并且第二部分 (P0) 在所述特定参数范围之外，并且

其中，所述确定部分 (320) 向第一部分给予比第二部分更高的发送次序。

9. 一种照相机系统，包括：

可互换透镜设备，被配置为选择性地使用多个附件中的至少一个；以及

照相机，所述可互换透镜设备能够连附到所述照相机，

其中，所述可互换透镜设备包括：

像差数据存储器，其存储所述多个附件的光学像差数据；

次序数据存储器，其存储发送次序数据，所述发送次序数据用于确定向照相机发送光学像差数据的发送次序；

确定部分，基于指示所述多个附件中的哪些附件已被选择供使用的信息，从存储在像差数据存储器中的光学像差数据中确定要被发送到照相机的特定光学像差数据，并且所述确定部分基于在所述次序数据存储器中存储的发送次序数据，确定所述特定光学像差数据的发送次序；以及

传输部分，其以由确定部分确定的所述发送次序向照相机发送由确定部分确定的所述特定光学像差数据，以及

其中照相机通过使用从可互换透镜设备发送的所述特定光学像差数据，对捕获的图像执行像差校正。

10. 根据权利要求 9 所述的照相机系统，

其中，所述照相机包括：

数据存储部分，其存储从可互换透镜设备发送的所述特定光学像差数据；以及

数据接收控制器，其防止当所述特定光学像差数据已经被存储在数据存储部分中时接收所述特定光学像差数据。

11. 一种从可互换透镜设备 (100) 向照相机 (200) 传送像差数据的方法，其中，所述可互换透镜设备被配置为选择性地使用多个附件 (1,2,6,7) 中的至少一个并且包括存储器 (310)，所述存储器存储用于各附件的光学像差数据 (312) 和发送次序数据 (311)，所述发送次序数据用于确定光学像差数据的发送次序，该方法包括如下步骤：

检测所述附件中的哪些附件在被使用；

从存储器中获得与所检测到的一个或多个附件对应的光学像差数据和发送次序数据；

基于所获得的发送次序数据确定所获得的光学像差数据的发送次序；以及

以所确定的发送次序，向照相机 (200) 发送所获得的光学像差数据。

透镜设备、照相机系统和传送像差数据的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及具有向照相机发送（传输）光学像差数据的功能的透镜设备，并且涉及包含透镜设备的照相机系统。

背景技术

[0002] 包含可互换透镜的各种透镜具有诸如纵向色差(longitudinalchromatic aberration)、倍率色差和畸变之类的光学像差。这些光学像差导致由照相机捕获的图像的诸如颜色模糊和畸变之类的劣化。

[0003] 日本专利公开No.2006-135805公开了一种像差校正方法，在该像差校正方法中，用于各变焦位置、各聚焦位置和各光圈（iris，孔径光阑）位置的可互换透镜的光学像差数据被存储在该可互换透镜所连附的照相机中，并且该照相机使用光学像差数据执行图像的像差校正。

[0004] 但是，当不同的可互换透镜被连附到照相机上时，在日本专利公开No.2006-135805中公开的、其中照相机存储所连附的可互换透镜的光学像差数据的方法要求由用户重写存储在照相机中的光学像差数据或者向照相机添加该不同的可互换透镜的新的光学像差数据。

[0005] 为了消除这种复杂的数据重写或添加过程，可以使用以下的方法。多个可互换透镜中的每一个的本身存储其光学像差数据。然后，响应于这些可互换透镜中的一个所连附的照相机的电源接通，所连附的可互换透镜向照相机发送其光学像差数据，并且，照相机存储接收的光学像差数据以将其用于像差校正。

[0006] 但是，这种方法需要从可互换透镜向照相机传输大量的光学像差数据。因此，直到完成所有光学像差数据的传输以使得照相机能够开始像差校正之前，花费长的时间。这在照相机电源接通之后长时间妨碍像差校正图像的捕获，这会错过图像捕获机会。

[0007] 此外，许多的可互换透镜可使用诸如广角转换器(wideconverter)、滤波器和增距镜之类的多个附件，并且这些附件也具有光学像差。因此，当与附件一起被使用的可互换透镜被连附到照相机上时，应从可互换透镜向照相机发送附件的光学像差数据。由此，要从可互换透镜向照相机发送的光学像差数据越来越多地增长，这使得数据发送所需要的时间更长。

发明内容

[0008] 本发明作为其一方面提供一种可互换透镜设备，该可互换透镜设备被配置为能够连附到照相机，并被配置为选择性使用多个附件中的至少一个。所述设备包括：像差数据存储器，其存储每一个附件的光学像差数据；次序数据存储器，其存储发送次序数据，所述发送次序数据用于确定向照相机发送光学像差数据的发送次序；确定部分，其基于指示多个附件中的哪些附件已被选择供使用的信息，从存储在像差数据存储器中的光学像差数据中确定要被发送到照相机的特定光学像差数据，并且所述确定部分基于在所述次序数据存储

器中存储的发送次序数据，确定所述特定光学像差数据的发送次序；以及传输部分，其以确定部分确定的所述发送次序向照相机发送由确定部分确定的所述特定光学像差数据。

[0009] 本发明作为其另一方面提供一种从可互换透镜设备向照相机传送像差数据的方法，其中，所述可互换透镜设备被配置为选择性使用多个附件中的至少一个并且包括存储器，所述存储器存储各附件的光学像差数据和发送次序数据，所述发送次序数据用于确定发送光学像差数据的发送次序。该方法包括如下步骤：检测所述附件中的哪些附件在被使用，从存储器中获得与所检测到的一个或多个附件对应的光学像差数据和发送次序数据，基于所获得的发送次序数据确定所获得的光学像差数据的发送次序，并且以所确定的发送次序，向照相机发送所获得的光学像差数据。

[0010] 从以下的描述和附图，本发明的其它方面将变得清晰。

附图说明

[0011] 图 1 是示出包含作为本发明的实施例 1 的可互换透镜和照相机的照相机系统的配置的框图。

[0012] 图 2 是示出实施例 1 中的从电源接通到正常通信的处理的流程图。

[0013] 图 3 是示出实施例 1 中的像差数据的发送次序的确定处理的流程图。

[0014] 图 4 示出实施例 1 中的像差数据发送定时。

[0015] 图 5 是示出实施例 1 中的初始通信处理的流程图。

[0016] 图 6 是示出实施例 1 中的正常通信处理的流程图。

[0017] 图 7 是示出实施例 1 中的像差数据的结构的示意图。

[0018] 图 8 是示出本发明的实施例 2 中的像差数据的结构的示意图。

[0019] 图 9 示出实施例 2 中的像差数据发送定时。

[0020] 图 10 示出本发明的实施例 3 中的像差数据发送定时。

[0021] 图 11 示出本发明的实施例 4 中的像差数据发送定时。

具体实施方式

[0022] 以下将参照附图描述本发明的示例性实施例。

[0023] 第一实施例

[0024] 图 1 示出照相机系统的配置，所述照相机系统包含作为本发明的第一实施例（实施例 1）的可互换透镜设备（以下称为“可互换透镜”），以及所述可互换透镜所连附的照相机。

[0025] 可互换透镜 100 具有由变焦（变倍）透镜 4、聚焦透镜 3、光圈（孔径光阑）5、图像稳定化透镜 6 和增距镜转盘 (extender turret)7 构成的图像拍摄光学系统。图像稳定化透镜 6 和将在后面描述的被设置在增距镜转盘 7 中的 2x 透镜是内置在可互换透镜 100 中的附件，并且，可以选择性使用它们中的一个。“附件”是指能够连附到可互换透镜 100 的光学部件，以及内置在可互换透镜 100 中的、在与正常（或基准或标准）状态不同的状态下要被插入到可互换透镜 100 中的光路中的光学部件。能够连附到可互换透镜 100 的光学部件例如包括能够连附到可互换透镜 100 的物侧端或像侧端的各种转换器，诸如广角转换器和望远转换器，以及诸如偏振滤光器之类的平行板。内置在可互换透镜 100 中的、在与正常状

态不同的状态下要被插入到光路中的光学部件例如包括内部增距镜。具体地，在可互换透镜 100 中，在正常状态下，1X（等倍率）透镜被插入到光路中。当可互换透镜 100 的焦距被延长时（即执行向望远侧的变焦），2X 透镜代替 1X 透镜被插入到光路中。2X 透镜被插入到光路中时的可互换透镜 100 的像差从 1X 透镜被插入到光路中时的可互换透镜 100 的像差改变。因而，本实施例（以及之后描述的其他实施例）将作为与在基准（正常）状态中插入到光路中的透镜不同的透镜的 2X 透镜视为附件之一，但是不将 1X 透镜视为附件之一。在这种定义的情况下，可互换透镜 100 以下述的适当的发送次序把在将 2X 透镜插入到光路中的状态下生成的、并且与在将 1X 透镜插入到光路中的基准状态下生成的光学像差（基本像差）不同的光学像差的数据发送到照相机 200。

[0026] 照相机 200 包含图像拾取元件 210，所述图像拾取元件 210 光电转换由图像拍摄光学系统形成的对象图像，以产生三个颜色通道 (G-ch、B-ch 和 R-ch) 的图像拾取信号。

[0027] 可互换透镜 100 具有透镜 CPU 300，所述透镜 CPU 300 是控制可互换透镜 100 的控制器。

[0028] 变焦透镜 4 与用于检测变焦透镜 4 的位置的变焦位置传感器（电位计）18 连接。来自变焦位置传感器 18 的模拟信号由 A/D 转换器 23 转换成数字信号，以被输入到透镜 CPU 300。变焦透镜 4 与变焦电机 12 连接。接收到来自透镜 CPU 300 的变焦控制信号的电机驱动电路 24 控制变焦电机 12 以在光轴方向上移动变焦透镜 4。

[0029] 聚焦透镜 3 与用于检测聚焦透镜 3 的位置的聚焦位置传感器（电位计）17 连接。来自聚焦位置传感器 17 的模拟信号由 A/D 转换器 23 转换成数字信号，以被输入到透镜 CPU 300。聚焦透镜 3 与聚焦电机 11 连接。接收到来自透镜 CPU 300 的聚焦控制信号的电机驱动电路 24 控制聚焦电机 11 以在光轴方向上移动聚焦透镜 3。

[0030] 光圈 5 与用于检测光圈 5 的位置的光圈位置传感器（电位计）19 连接。来自光圈位置传感器 19 的模拟信号由 A/D 转换器 23 转换成数字信号，以被输入到透镜 CPU 300。光圈 5 与光圈电机 13 连接。接收到来自透镜 CPU 300 的光圈控制信号的电机驱动电路 24 控制光圈电机 13 以改变光圈 5 的孔径直径。

[0031] 可互换透镜 100 具有图像稳定化透镜检测开关 10，所述图像稳定化透镜检测开关 10 用于检测是否安装图像稳定化透镜 6。透镜 CPU300 根据来自图像稳定化透镜检测开关 10 的信号检测图像稳定化透镜 6 是否被安装（使用）。可互换透镜 100 具有水平 PSD 传感器 20 和垂直 PSD 传感器 21，所述水平 PSD 传感器 20 是用于检测图像稳定化透镜 6 的水平位置的位置传感器，所述垂直 PSD 传感器 21 是用于检测图像稳定化透镜 6 的垂直位置的位置传感器。来自这些 PSD 传感器 20 和 21 的模拟信号由 A/D 转换器 23 转换成数字信号，以被输入到透镜 CPU 300。

[0032] 可互换透镜 100 具有用于驱动图像稳定化透镜 6 的水平驱动电机 14 和垂直驱动电机 15。接收到来自透镜 CPU 300 的图像稳定化控制信号的电机驱动电路 24 控制水平驱动电机 14 和垂直驱动电机 15，以在作为与光轴方向正交的方向的水平方向和垂直方向上移动图像稳定化透镜 6。

[0033] 增距镜转盘 7 包含 1x 透镜 71、2x 透镜 72 和平衡器 73 和 74。增距镜转盘 7 被转动，以在 1x 透镜 71 和 2x 透镜 72 之间切换在光路上设置（即使用）的透镜。以下，增距镜转盘被称为“EXT”。

[0034] EXT 7 与用于检测 EXT 7 的转动位置的 EXT 位置传感器（电位计）22 连接。来自 EXT 位置传感器 22 的模拟信号由 A/D 转换器 23 转换成数字信号，以被输入到透镜 CPU 300。透镜 CPU 300 基于该数字信号检测要使用的透镜（1x 透镜 71 和 2x 透镜 72 中的一个）。

[0035] EXT 7 与增距镜电机 16 连接。接收到来自透镜 CPU 300 的 EXT 控制信号的电机驱动电路 24 控制增距镜电机 16 以转动 EXT 7 以便切换要被使用的透镜。

[0036] 另外，对于可互换透镜 100，作为可选择性连附（可选择性使用）的附件，准备广角转换器 1 和滤波器透镜 2（不具有折光力的平行板或具有轻微弯曲的板），从而广角转换器 1 和滤波器透镜 2 可以被分别连附到可互换透镜 100，也可不被分别连附到可互换透镜 100。图 1 示出连附广角转换器 1 并且不连附滤波器透镜 2 的情况（连附时的滤波器透镜的位置由虚线表示）。

[0037] 可互换透镜 100 具有用于检测广角转换器 1 和滤波器透镜 2 是否分别被连附到可互换透镜 100 的广角转换器检测开关 8 和滤波器透镜检测开关 9。透镜 CPU 300 根据来自广角转换器检测开关 8 和滤波器透镜检测开关 9 的信号检测广角转换器 1 和滤波器透镜 2 是否被连附（使用）。

[0038] 透镜 CPU 300 包含用作像差数据存储器和次序数据存储器的存储器（闪存 ROM）310。存储器 310 存储光学像差数据（以下，称为“像差数据”）312 和发送（传输）次序数据 311，所述光学像差数据 312 是与上述的附件（即广角转换器 1、滤波器透镜 2、图像稳定化透镜 6、以及增距镜转盘 7 的 2X 透镜 72）的光学像差有关的数据，所述发送次序数据 311 用于确定向照相机 200 发送（传输）像差数据 312 的次序。存储器 310 还存储与增距镜转盘 7 的 1X 透镜 71 的光学像差有关的像差数据。

[0039] 像差数据 312 包含纵向色差的数据（以下，称为“纵向色差数据”）、倍率色差的数据（以下，称为“倍率色差数据”）和畸变的数据（以下，称为“畸变数据”）等。例如，倍率色差数据是示出设置在照相机 200 中的图像拾取元件 210 的 B-ch 和 R-ch 相对于 G-ch 的偏移量（散焦量）的值。

[0040] 可互换透镜 100 具有数据通信部分 330，该数据通信部分 330 响应于来自照相机 200 的发送请求，发送像差数据和示出变焦透镜 4、聚焦透镜 3 和光圈 5 的位置的数据（以下，称为“透镜位置数据”）。

[0041] 数据通信部分 330 通过串行通信电路 340 执行与照相机 200 的串行通信。透镜 CPU 300、数据通信部分 330 和串行通信电路 340 构成传输部分。

[0042] 此外，可互换透镜 300 具有发送次序确定部分（确定部分）320，当向照相机 200 发送像差数据 312 时，所述发送次序确定部分 320 确定示出以何种次序发送哪个附件的像差数据的发送次序。

[0043] 照相机 200 具有上述的图像拾取元件 210 和作为控制照相机 200 的控制器的照相机 CPU 250。此外，照相机 200 具有用于执行与可互换透镜 100 的通信的数据通信部分 260 和串行通信电路 270。

[0044] 另外，照相机 200 具有存储器（闪存 ROM）240 和计算部分 220，所述存储器 240 是存储从可互换透镜 100 接收的像差数据 312 和透镜位置数据的数据存储部分。计算部分 220 通过使用从可互换透镜 100 接收的、存储在存储器 240 中的像差数据 241 和透镜位置数据以及来自图像拾取元件 210 的图像拾取信号，产生像差得到校正的视频数据（图像数

据）（以下，称为“像差校正的视频数据”），以将像差校正的视频数据输出到设置在照相机200中的视频输出部分280和/或显示器230。结果，像差校正的视频数据从照相机200向诸如监视器和个人计算机之类的外部装置输出，且/或在显示器230上显示。

[0045] 例如，计算部分220通过使用从可互换透镜100向照相机200发送的倍率色差数据执行用于使得B-ch和R-ch相对于G-ch的偏移量为零或减小该偏移量的计算。该计算使得能够产生倍率色差得到校正的视频数据。

[0046] 此外，照相机200具有数据接收控制器290。数据接收控制器290确认存储在存储器240中的像差数据241是否为用于连附到照相机200的可互换透镜100（或用于在可互换透镜100中使用的附件）的像差数据，并且防止重新接收用于同一可互换透镜100（或用于同一附件）的像差数据。

[0047] 具体地，数据接收控制器290检查要新加载的像差数据是否与先前加载的像差数据一致，并且，如果与先前加载的像差数据一致，则不加载要新加载的像差数据。该检查处理可通过使用如之后描述的附件名称（型号名称）、像差数据的标题、像差数据的一部分、或者其组合来执行。数据接收控制器290可以按照字母表顺序等布置型号名称、像差数据的标题、或像差数据的所述部分，以便快速执行所述检查处理。

[0048] 下面，将更加详细地描述从可互换透镜100向照相机200发送的像差数据。

[0049] 用于各附件以及用于1X透镜71的像差数据的参数包含变焦透镜4的位置（变焦位置[ZOOM]）、聚焦透镜3的位置（聚焦位置[FOCUS]）、光圈5的位置（光圈位置[IRIS]）和像高。像高意味着距图像中的中心的距离（高度）。图7示意性地示出像差数据。在图7中，每个小的四边形示出与各参数的一个值（位置）对应的一条像差数据。图7示例性地示出与7个变焦位置、7个聚焦位置、6个光圈位置和5个像高对应的各附件（即为一个特定附件）的像差数据。即，对于每个附件，总共提供1470（＝7×7×6×5）条像差数据。

[0050] 因此，在能够被选择性使用的附件是图像稳定化透镜6、广角转换器1和EXT 7的情况下，应从可互换透镜100向照相机200发送的像差数据包含用于图像稳定化透镜6、广角转换器1、1x透镜71和2x透镜72的5880（＝1470×4）条像差数据。

[0051] 但是，向照相机200发送所有这些（所有5880条）像差数据花费长的时间，当照相机200在电源接通之后等待接收所有的像差数据以开始像差校正时，直到照相机200开始对捕获的图像进行像差校正之前导致长时间的延迟。

[0052] 然而，在本实施例中，由于上述的像差数据当中的最大地影响捕获的图像的像差校正的像差数据是用于1x透镜71的像差数据（以下，称为“EXT1x数据”），因此EXT1x数据被定义为可互换透镜100的基本像差数据。换句话说，基本像差数据可被定义为不使用附件（透镜71不被视为附件）的状态下的可互换透镜100的像差数据。

[0053] 透镜CPU 300在发送用于除了1x透镜71以外的附件中的每一个的像差数据之前向照相机200发送EXT1x数据（即，发送时间相互分开），并且随着EXT1x数据的发送的完成，向照相机200提供对于使用像差数据的许可（以下，称为“像差数据使用许可”或“像差数据的使用许可”）。与照相机200等待接收所有附件的所有像差数据以开始像差校正的情况相比，这使得能够缩短照相机200开始像差校正所需要的时间。EXT1x数据不受制于发送次序的确定，并且总是第一个被发送到照相机200。

[0054] 图2是示出由透镜CPU 300执行的从电源接通到正常通信的处理的流程图。

[0055] 在步骤 S1 中，当照相机 200 和可互换透镜 100 的电源被接通时，透镜 CPU 300 开始该处理。

[0056] 在步骤 S2 中，透镜 CPU 300 取得来自广角转换器检测开关 8、滤波器透镜检测开关 9 和图像稳定化透镜检测开关 10 的信号，以检查作为能够连附到可互换透镜 100 的附件的广角转换器 1、滤波器透镜 2 和图像稳定化透镜 6 是否被正在被使用。

[0057] 然后，在步骤 S3 中，透镜 CPU 300 基于示出广角转换器 1、滤波器透镜 2 和图像稳定化透镜 6 当中要被使用的一个或多个附件的信息以及存储在存储器 310 中的发送次序数据 311，确定像差数据的发送次序。将在后面描述发送次序（发送优先次序）的确定处理。

[0058] 然后，在步骤 S4 中，透镜 CPU 300 开始与照相机 200（特别是照相机 CPU 250）通信，以执行包含 EXT1x 数据的发送的初始通信处理。然后，当完成初始通信处理时，透镜 CPU 300 在步骤 S5 中开始包含附件的像差数据的发送的正常通信处理。

[0059] 图 3 是示出在图 2 中的步骤 S3 处执行的像差数据的发送次序的确定处理的流程图。

[0060] 发送次序的确定是基于来自广角转换器检测开关 8、滤波器透镜检测开关 9、图像稳定化透镜检测开关 10 和 EXT 位置传感器 22 的信号以及存储在存储器 310 中的发送次序数据 311 执行的。

[0061] 在存储在存储器 310 中的发送次序数据 311 中，三个像差数据以从高到低的发送次序被称为 A1、A2 和 A3。此外，包含 A1、A2、A3 和 2x 透镜 72 的像差数据（以下，称为“EXT2x 数据”）的四个像差数据以从高到低的发送次序被称为 T1、T2、T3 和 T4。另外，像差数据 T1、T2、T3 和 T4 以根据 T1、T2、T3 和 T4 的发送次序以及要使用的附件确定的从高到低的发送次序被称为 P1、P2、P3 和 P4。

[0062] 在存储在存储器 310 中的发送次序数据 311 中，用于广角转换器 1、滤波器透镜 2 和图像稳定化透镜 (IS)6 的像差数据如下：

[0063] A1：用于图像稳定化透镜 6 的像差数据（以下，称为“图像稳定化透镜 <IS> 数据”）；

[0064] A2：用于广角转换器 1 的像差数据（以下，称为“广角转换器数据”）；以及

[0065] A3：用于滤波器透镜 2 的像差数据（以下，称为“滤波器数据”）。

[0066] 此外，将描述广角转换器 1 和图像稳定化透镜 6 被连附到可互换透镜 100（与可互换透镜 100 一起使用）并且滤波器透镜 2 不被连附到其（不与其一起使用）的情况。

[0067] 在步骤 S300，透镜 CPU 300 向照相机 200 发送作为基本像差数据的 EXT1x 数据，以向照相机 200 提供像差数据使用许可。

[0068] 然后，在步骤 S301，透镜 CPU 300（发送次序确定部分 320）根据来自 EXT 位置传感器 22 的信号确定 2x 透镜 72 是否被用于 EXT 7 中。如果 2x 透镜 72 没有被使用（即，1x 透镜 71 被使用），那么透镜 CPU 300 前进到步骤 S317。

[0069] 在步骤 S317，透镜 CPU 300 从存储器 310 读取发送次序数据 (A1、A2 和 A3)311，以暂时确定像差数据的发送次序，如下。然后，透镜 CPU 300 前进到步骤 S318。

[0070] T1：图像稳定化透镜数据；

[0071] T2：广角转换器数据；

[0072] T3：滤波器数据；以及

[0073] T4 :EXT2x 数据。

[0074] 在本实施例中，当不使用 2x 透镜 72 时，将 EXT2x 数据的发送次序确定为最低的次序，并且，当使用 2x 透镜 72 时，将其确定为最高的次序。

[0075] 在步骤 S318 中，透镜 CPU 300 根据来自图像稳定化透镜检测开关 10 的信号确定图像稳定化透镜 6 是否被使用。此外，在步骤 S319 和 S326，透镜 CPU 300 根据来自广角转换器检测开关 8 的信号确定广角转换器 1 是否被使用。此外，在步骤 S320、S323、S327 和 S340，透镜 CPU 300 根据来自滤波器透镜检测开关 9 的信号确定滤波器透镜 2 是否被使用。然后，基于这些步骤中的确定结果，透镜 CPU 300 在步骤 S321、S322、S324、S325、S338、S339、S341 和 S342 确定要实际发送到照相机 200 的像差数据及其发送次序。

[0076] 在上述的使用广角转换器 1 和图像稳定化透镜 6 并且不使用滤波器透镜 2 的情况下，透镜 CPU 300 从步骤 S318、S319 和 S320 前进到步骤 S322，以确定要发送到照相机 200 的像差数据及其发送次序，如下 :

[0077] P1 :图像稳定化透镜数据 ;

[0078] P2 :广角转换器数据 ;以及

[0079] P3 :EXT2x 数据。

[0080] 另一方面，当在步骤 S301 确定使用 2x 透镜 72 时，透镜 CPU 300 前进到步骤 S302。

[0081] 在步骤 S302 中，透镜 CPU 300 从存储器 310 读取发送次序数据 (A1、A2 和 A3)311，以暂时确定像差数据的发送次序，如下。然后，透镜 CPU 300 前进到步骤 S303。

[0082] T1 :EXT2x 数据 ;

[0083] T2 :图像稳定化透镜数据 ;

[0084] T3 :广角转换器数据 ;以及

[0085] T4 :滤波器数据 ;

[0086] 在步骤 S303，透镜 CPU 300 根据来自图像稳定化透镜检测开关 10 的信号确定图像稳定化透镜 6 是否被使用。此外，在步骤 S304 和 S311，透镜 CPU 300 根据来自广角转换器检测开关 8 的信号确定广角转换器 1 是否被使用。此外，在步骤 S305、S308、S312 和 S314，透镜 CPU 300 根据来自滤波器透镜检测开关 9 的信号确定滤波器透镜 2 是否被使用。然后，基于这些步骤的确定结果，透镜 CPU 300 在步骤 S306、S307、S309、S310、S313A、S313B、S315 和 S316 确定要被实际发送到照相机 200 的像差数据及其发送次序。

[0087] 在上述的使用广角转换器 1 和图像稳定化透镜 6 并且不使用滤波器透镜 2 的情况下，透镜 CPU 300 从步骤 S303、S304 和 S305 前进到步骤 S307，以确定要被发送到照相机 200 的像差数据及其发送次序，如下 :

[0088] P1 :EXT2x 数据 ;

[0089] P2 :图像稳定化透镜数据 ;以及

[0090] P3 :广角转换器数据。

[0091] 如上所述，透镜 CPU 300 确定要被发送到照相机 200 的像差数据及其发送次序。

[0092] 图 4 示出在图 2 的步骤 S4 执行的初始通信处理中和在同一图中的步骤 S5 执行的正常通信处理中的向照相机 200 发送像差数据的发送次序。图 4 示出 EXT1x 数据在初始通信处理中被发送到照相机 200 并且 EXT2x 数据、图像稳定化透镜数据和广角转换器数据在正常通信处理中以在图 3 中的步骤 S307 确定的发送次序被发送到照相机 200 的情况。图

4 中的水平轴示出在电源接通之后经过的时间。

[0093] 设置在透镜 CPU 300 中的数据通信部分 330 首先在初始通信处理中向照相机 200 发送 EXT1x 数据。然后，当完成 EXT1x 数据的发送时，数据通信部分 330 向照相机 200 发送 EXT1x 数据 (P0 数据) 的使用许可。EXT1x 数据使用许可使得照相机 200 能够使用 EXT1x 数据执行像差校正。

[0094] 然后，数据通信部分 330 向照相机 200 依次发送 EXT2x 数据 (P1 数据)、P1 数据的使用许可、图像稳定化透镜数据 (P2 数据)、P2 数据的使用许可、广角转换器数据 (P3 数据) 和 P3 数据的使用许可。接收到各附件的像差数据以及像差数据使用许可的照相机 200 可使用这些像差数据执行像差校正。例如，接收到 EXT2x 数据和 EXT2x 数据使用许可的照相机 200 可使用 EXT2x 数据执行像差校正。

[0095] 因而，在本实施例中，在要被使用的所有附件的像差数据被发送到照相机 200 之前，照相机 200 可开始像差校正，因此，照相机 200 可以在电源接通之后在短时间内开始像差校正。

[0096] 图 5 示出在图 2 中的步骤 S4 执行的初始通信处理中的照相机 200(照相机 CPU 250) 和可互换透镜 100(透镜 CPU 300) 之间的具体通信内容。

[0097] 照相机 200 和可互换透镜 100 通过由照相机 200 主导的半双工通信彼此通信。可互换透镜 100 答复 (响应) 从照相机 200 发送的指令或命令。与视频信号的垂直同步信号的周期同步地每 16msec 或 20msec 一次地执行可互换透镜 100 对照相机 200 的响应。

[0098] 首先，在步骤 S401，照相机 200 向可互换透镜 100 发送连接请求。在步骤 S402，可互换透镜 100 向照相机 200 发送对于连接请求的答复。

[0099] 然后，在步骤 S403 中，照相机 200 向可互换透镜 100 发送透镜名称请求。在步骤 S404 中，可互换透镜 100 将其透镜名称作为对于透镜名称请求的答复而发送回照相机 200。照相机 200 根据接收的透镜名称确定可互换透镜 100 是否与过去连附到照相机 200 的透镜相同。数据接收控制器 290 防止重新接收具有该透镜名称的可互换透镜的像差数据。

[0100] 然后，在步骤 S405 中，照相机 200 向可互换透镜 100 发送透镜规格请求。在步骤 S406，可互换透镜 100 将其透镜规格发送回照相机 200。透镜规格包含关于像差数据量的信息和关于可互换透镜 100 具有多少 (多少种类) 附件的像差数据的信息。

[0101] 照相机 200 根据像差数据的量和种类数目而在存储器 240 中确保用于从可互换透镜 100 发送的像差数据 241 的存储区域。由于透镜规格包含多个项目，因此多次执行该步骤 S405 和步骤 S406 的通信。

[0102] 然后，在步骤 S407，照相机 200 向可互换透镜 100 发送透镜控制信号。在步骤 S408，可互换透镜 100 答复照相机 200 以告知透镜控制信号的接收。

[0103] 然后，在步骤 S409，照相机 200 向可互换透镜 100 发送透镜状态数据请求。在步骤 S410 中，可互换透镜 100 将透镜状态数据发送回照相机 200。由于透镜状态数据包含诸如透镜位置数据和 EXT 7 的倍率信息之类的多个数据，因此步骤 S409 和步骤 S410 的通信被执行多次。

[0104] 然后，在步骤 S411，照相机 200 向可互换透镜 100 发送像差数据请求。在步骤 S412，可互换透镜 100 向照相机 200 答复 ：下一个要向其发送的像差数据是 EXT1x 数据。

[0105] 然后，在步骤 S413，照相机 200 向可互换透镜 100 发送像差数据请求。在步骤

S414，可互换透镜 100 将 EXT1x 数据发送回照相机 200。

[0106] 此后，照相机 200 向可互换透镜 100 多次发送像差数据请求，并且，可互换透镜 100 以分割的方式将 EXT1x 数据发送回照相机 200（通过使用图 5 中的步骤 S413 ～ S416 而被缩略）。

[0107] 在步骤 S417，照相机 200 向可互换透镜 100 发送像差数据请求。在步骤 S418，由于已完成 EXT1x 数据的发送，因此可互换透镜 100 将整个 EXT1x 数据的使用许可发送回照相机 200。EXT1x 数据是可互换透镜 100 的基本像差数据，从而只使用 EXT1x 数据使得能够实现大体上好的像差校正。因此，可互换透镜 100 向照相机 200 发送上述的 EXT1x 数据使用许可，作为用于允许照相机 200 开始像差校正的触发。这使得照相机 200 能够在电源接通之后在短时间内开始像差校正。

[0108] 图 6 示出在图 2 中的步骤 S5 执行的正常通信处理中的照相机 200（特别是照相机 CPU 250）和可互换透镜 100（特别是透镜 CPU 300）之间的具体通信内容。

[0109] 在正常通信处理中，在步骤 S501，照相机 200 首先向可互换透镜 100 发送光圈 (IRIS) 控制信号。在步骤 S502，可互换透镜 100 答复照相机 200，以告知光圈控制信号的接收。

[0110] 然后，在步骤 S503，照相机 200 向可互换透镜 100 发送透镜状态数据请求。在步骤 S504，可互换透镜 100 将透镜状态数据发送回照相机 200。如上所述，透镜状态数据包含诸如透镜位置数据和 EXT 7 的倍率信息之类的多个数据。

[0111] 然后，在步骤 S505 中，照相机 200 再次将光圈控制信号发送到可互换透镜 100。在步骤 S506 中，可互换透镜 100 答复照相机 200，以告知光圈控制信号的接收。由于如果光圈控制信号没有以短时间间隔被更新则光圈 5 的响应性变差，因此光圈控制信号被再次发送。

[0112] 然后，在步骤 S507，照相机 200 向可互换透镜 100 发送像差数据请求。在步骤 S508，可互换透镜 100 向照相机 200 发送关于根据在图 2 中的步骤 S3 确定的像差数据的发送次序而要被首先发送的像差数据的种类的信息（即，关于与像差数据对应的附件的信息）。

[0113] 步骤 S501 ～ S508 的处理形成可互换透镜 100 向照相机 200 发送像差数据的一个周期。在所述一个周期中，如图 5 中的步骤 S411 ～ S418 中那样，可互换透镜 100 响应多次从照相机 200 发送的像差数据请求，向照相机 200 依次发送关于像差数据的种类的信息、像差数据和像差数据使用许可。

[0114] 但是，步骤 S501 ～ S508 的从照相机 200 向可互换透镜 100 发送像差数据请求的定时与图 5 的初始通信处理中的不同。即，在一个垂直同步化周期中，对于包含光圈控制信号 (S501)、透镜状态数据请求 (S503)、光圈控制信号 (S505) 和像差数据请求 (S507) 的每四个通信，发送一次像差数据请求。因此换句话说，在一个垂直同步化周期内每次发送来自包括光圈控制信号 (S501)、透镜状态数据请求 (S503)、光圈控制信号 (S505) 和像差数据请求 (S507) 的组的四个通信，然后，发送像差数据请求。因而，像差数据的发送不占据（或干扰）照相机 200 和可互换透镜 100 之间的通信，因此不影响其间的通信功能。

[0115] 在完成一个附件的像差数据的发送之后，在步骤 S510 ～ S517 从可互换透镜 100 向照相机 200 发送下一附件的像差数据。

[0116] 第二实施例

[0117] 下面将描述本发明的第二实施例（实施例 2）。在本实施例中，如图 9 所示，通过与实施例 1 中的图 4 所示的初始通信处理中的发送 EXT1x 数据的方法不同的方法，可互换透镜 100 向照相机 200 发送 EXT1x 数据。

[0118] 具体地，作为基本像差数据的 EXT1x 数据由透镜 CPU 300（确定部分 320）分成 P00 数据和 P0 数据，P00 数据及其使用许可在初始通信处理中被发送，并且，P0 数据及其使用许可在正常通信处理开始时被发送。

[0119] 除此以外，初始通信处理和正常通信处理中的发送数据的方法与实施例 1 中的图 5 和图 6 中描述的方法相同。

[0120] 图 8 示意性地示出 EXT1x 数据如何被分成 P00 数据和 P0 数据。P00 数据是对于变焦位置、聚焦位置、光圈位置和像高的各参数而言在 EXT1x 数据当中像差最大的参数范围中的数据。P00 数据由图 8 中的暗四边形（阴影区域）示出。照相机 200 可通过仅使用 P00 数据执行大体上好的像差校正。P0 数据是 EXT1x 数据当中的除了 P00 数据以外的数据（因此 P0 数据是剩余的 EXT1x 数据）。

[0121] 在图 8 中，P00 数据总共包含与 7 个变焦位置、3 个聚焦位置、3 个光圈位置和 3 个像高对应的 189（＝ 7×3×3×3）条数据。P0 数据包含 1281（＝ 1470-189）条数据。

[0122] 如上所述，在本实施例中，可互换透镜 100 将 EXT1x 数据当中的像差最大的特定参数范围中的 P00 数据的发送次序设为比除了该特定参数范围以外的参数范围中的 P0 数据的发送次序高。因此，换句话说，可互换透镜 100（特别是确定部分 320）将 EXT1x 数据分成两个部分，第一部分 P00 对应于具有较高像差的特定参数范围，并且第二部分 P0 对应于剩余的参数范围，因而具有较低的像差。“特定参数范围”表示上述的变焦位置、聚焦位置、光圈位置（孔径直径）和像高的范围，并且可以是包括这些数据的一部分的范围。此外，可互换透镜 100 在向照相机 200 发送 P00 数据之后向照相机 200 提供 P00 数据使用许可。与照相机 200 等待接收所有附件的所有像差数据以开始像差校正的情况相比，或者甚至与其中照相机在开始像差校正之前等候接收所有 EXT1x 数据的实施例 1 相比，这使得能够缩短照相机 200 在其电源接通之后开始像差校正所需要的时间。

[0123] 在发送 P00 数据和 P0 数据之后，如在实施例 1 中描述的那样，可互换透镜 100 根据确定的发送次序向照相机 200 发送附件的像差数据。

[0124] 第三实施例

[0125] 下面将描述本发明的第三实施例（实施例 3）。在本实施例中，如图 10 所示，与实施例 1 和 2 相比，在初始通信处理中从可互换透镜 100 向照相机 200 发送的像差数据的种类数目增加。

[0126] 在本实施例中，在初始通信处理中，如实施例 2 中描述的，可互换透镜 100 将 EXT1x 数据分成 P00 数据和 P0 数据，以将它们发送到照相机 200。另外，在本实施例中，可互换透镜 100，特别是透镜 CPU

[0127] 300（确定部分 320），将 EXT2x 数据分成 P01 数据和 P1 数据，将图像稳定化透镜数据分成 P02 数据和 P2 数据，并且将广角转换器数据分成 P03 数据和 P3 数据。P01 数据、P02 数据和 P03 数据的含义与图 8 所示的 P00 数据的类似。

[0128] 在本实施例中，在初始通信处理中，可互换透镜 100 向照相机 200 发送 P00 数据、

P01 数据、P02 数据和 P03 数据。在完成 P03 数据的发送之后，可互换透镜 100 向照相机 200 发送这些数据（即 P00、P01、P02、P03 数据）的使用许可。

[0129] 然后，在正常通信处理中，可互换透镜 100 向照相机 200 发送 P0 数据、P1 数据、P2 数据和 P3 数据。在完成 P3 数据的发送之后，可互换透镜 100 向照相机 200 发送这些数据（即 P0、P1、P2、P3 数据）的使用许可。

[0130] 在初始通信处理中，可互换透镜 100 重复实施例 1 中的图 5 所示的步骤 S411 ～ S416，以向照相机 200 发送 P00 数据、P01 数据、P02 数据和 P03 数据。然后，可互换透镜 100 在（图 5 的）步骤 S417 和 S418 向照相机 200 发送 P00 数据、P01 数据、P02 数据和 P03 数据的使用许可。

[0131] 正常通信处理中的数据发送方法大致与实施例 1 中的图 6 所示的方法相同。但是，在步骤 S516 和 S517，在完成 P3 数据的发送之后，可互换透镜 100 向照相机 200 发送 P0 数据、P1 数据、P2 数据和 P3 数据的使用许可。

[0132] 第四实施例

[0133] 下面将描述本发明的第四实施例（实施例 4）。在本实施例中，如图 11 所示，可互换透镜 100（特别是确定部分 320）按照像差的种类分割像差数据，以将分割的像差数据发送到照相机 200。

[0134] 在本实施例中，存储器 310 存储用于附件的即基于附件类型的发送次序数据（第一发送次序数据）和用于像差的种类的即基于像差类型的发送次序数据（第二发送次序数据）作为发送次序数据 311。图 11 示出图像稳定化透镜 6 和广角转换器 1 是要被使用的附件并且存在包含倍率色差和畸变的至少两种（或多种）像差的情况。此外，图 11 示出作为用于像差的种类的发送次序数据，向倍率色差数据提供第一次序并且向畸变数据提供第二次序的情况（即倍率色差数据被给予高于畸变数据的发送优先级）。

[0135] 在这种情况下，可互换透镜 100 在初始通信处理中向照相机 200 发送以下的像差数据：

[0136] P0：EXT1x 数据的倍率色差数据

[0137] 然后，在正常通信处理中，可互换透镜 100 首先按照以下的次序向照相机 200 发送以下的像差数据：

[0138] P1：EXT2x 数据的倍率色差数据，

[0139] P2：图像稳定化透镜数据的倍率色差数据，以及

[0140] P3：广角转换器数据的倍率色差数据。

[0141] 然后，可互换透镜 100 按照以下的次序向照相机 200 发送以下的像差数据：

[0142] P10：EXT1x 数据的畸变数据；

[0143] P11：EXT2x 数据的畸变数据；

[0144] P12：图像稳定化透镜数据的畸变数据；以及

[0145] P13：广角转换器数据的畸变数据。

[0146] 在发送各倍率色差数据和各畸变数据之后，可互换透镜 100 向照相机 200 发送它们的使用许可。

[0147] 如上所述，在本实施例中，可互换透镜 100 不仅设定用于各附件的像差数据的发送次序，而且还设定用于各种像差的像差数据的发送次序，并且，从具有最高的像差校正优

先级的像差数据起依次向照相机 200 发送像差数据。这使得能够缩短照相机 200 在其电源接通之后开始像差校正所需要的时间。

[0148] 本实施例描述了存在两种像差数据的情况。但是，在还存在诸如纵向色差之类的其它像差数据的情况下，优选在初始通信处理中向照相机 200 发送最高发送优先级像差数据，并在正常通信处理中向照相机 200 发送其它的像差数据。

[0149] 此外，本实施例描述了向倍率色差数据提供（或分配）最高的发送优先级的情况。但是，可以向纵向色差数据或畸变数据提供最高的发送优先级。

[0150] 如上所述，在可与附件一起使用的可互换透镜向照相机发送光学像差数据的情况下，每一个实施例使得照相机能够在相对短的时间内开始像差校正。

[0151] 虽然已参照示例性实施例描述了本发明，但应理解，本发明不限于公开的示例性实施例。以下的权利要求的范围应被赋予最宽的解释，以包含所有变型方式和等同的结构和功能。特别是，还能够实现实施例 2 或 3 与实施例 4 的组合。

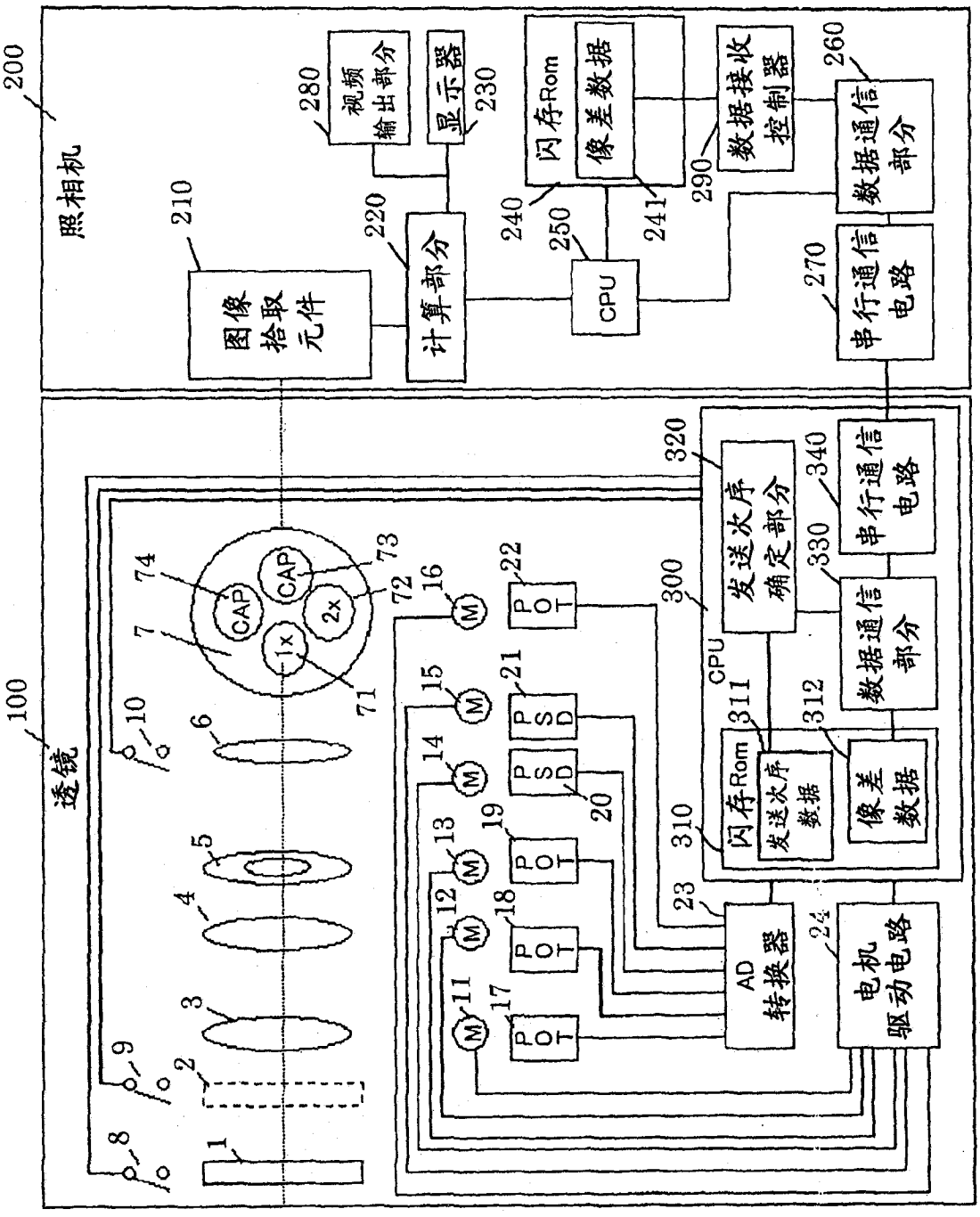

照相机
200
图像拾取元件
210
计算部分
220
视频输出部分
280
显示器
230
闪存Rom
像差数据
240
241
CPU
250
数据接收控制器
290
数据通信部分
260
串行通信电路
270
透镜
100
CAP
1x
2x
71
72
73
74
7
6
5
4
3
2
1
8
9
10
M
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
POT
PSD
AD转换器
23
电机驱动电路
24
发送次序确定部分
300
CPU
310
闪存Rom
发送次序数据
311
像差数据
312
数据通信部分
330
串行通信电路
340
320

图 1

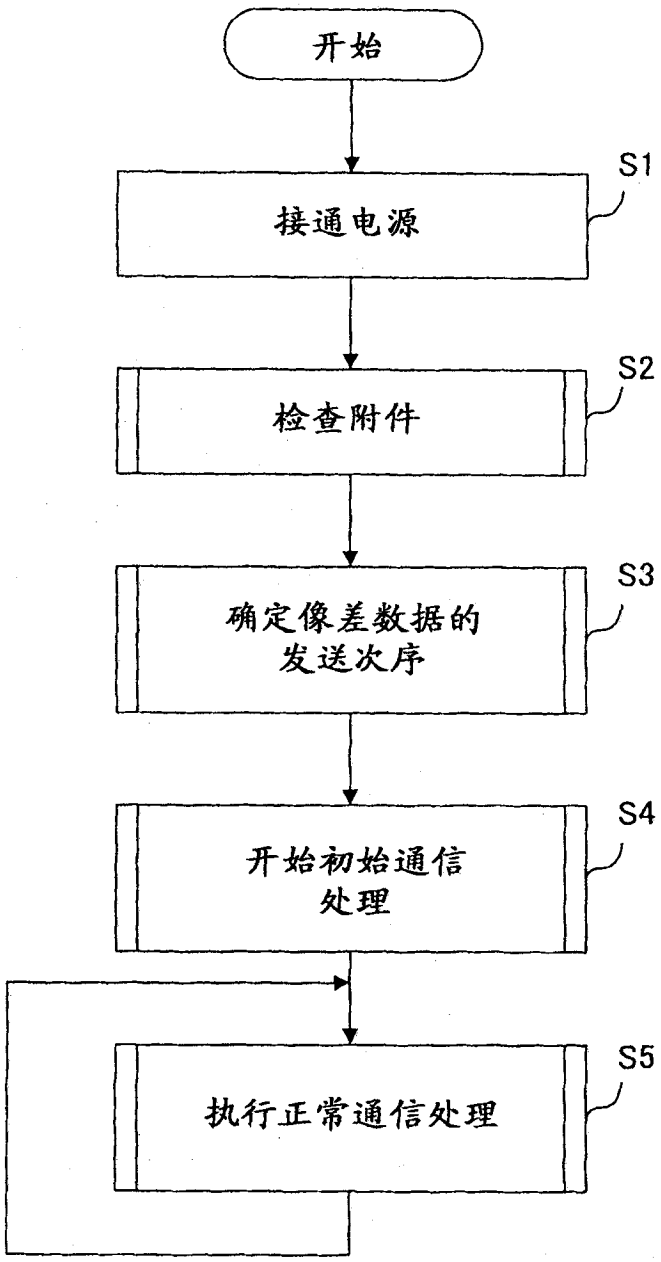


图 2

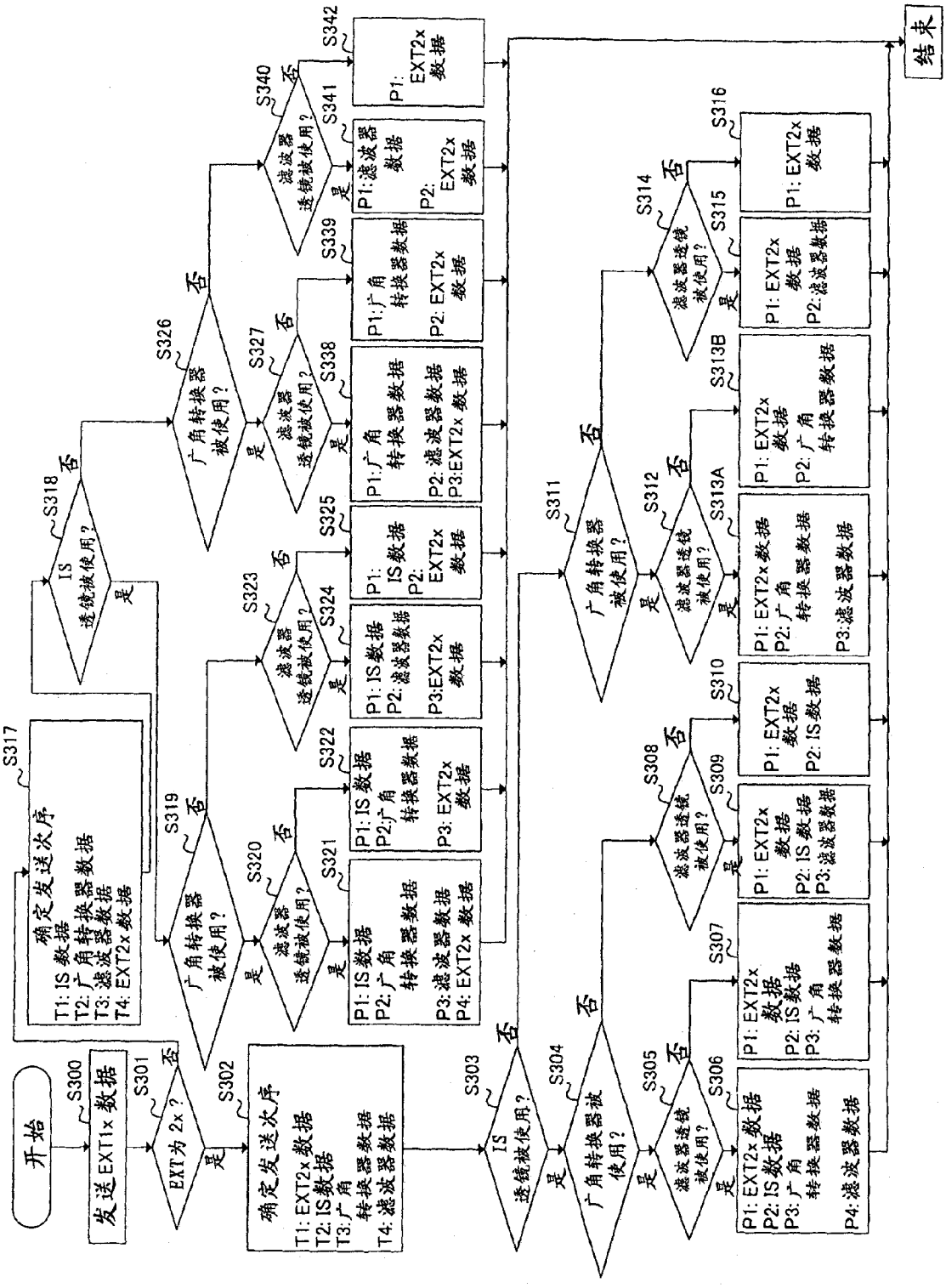

开始
S300
发送EXT1x 数据
S301
EXT为 2x ?
否
是
S302
确定发送次序
T1: EXT2x数据
T2: IS数据
T3: 广角
转换器数据
T4: 滤波器数据
S303
IS
透镜被使用?
否
是
S304
广角转换器被使用?
否
是
S305
滤波器透镜被使用?
否
是
S306
P1: EXT2x数据
P2: IS数据
P3: 广角
转换器数据
P4: 滤波器数据
S307
P1: EXT2x
数据
P2: IS数据
P3: 广角
转换器数据
S308
滤波器透镜被使用?
否
是
S309
P1: EXT2x
数据
P2: IS数据
P3: 滤波器数据
S310
P1: EXT2x
数据
P2: IS数据
S311
广角转换器被使用?
否
是
S312
滤波器透镜被使用?
否
是
S313A
P1: EXT2x数据
P2: 广角
转换器数据
P3: 滤波器数据
S313B
P1: EXT2x
数据
P2: 广角
转换器数据
S314
滤波器透镜被使用?
否
是
S315
P1: EXT2x
数据
P2: 滤波器数据
S316
P1: EXT2x
数据
S317
确定发送次序
T1: IS数据
T2: 广角转换器数据
T3: 滤波器数据
T4: EXT2x数据
S318
IS
透镜被使用?
否
是
S319
广角转换器被使用?
否
是
S320
滤波器透镜被使用?
否
是
S321
P1: IS数据
P2: 广角
转换器数据
P3: 滤波器数据
P4: EXT2x数据
S322
P1: IS数据
P2: 广角
转换器数据
P3: EXT2x
数据
S323
滤波器透镜被使用?
否
是
S324
P1: IS数据
P2: 滤波器数据
P3: EXT2x
数据
S325
P1:
IS数据
P2:
EXT2x
数据
S326
广角转换器被使用?
否
是
S327
滤波器透镜被使用?
否
是
S338
P1: 广角
转换器数据
P2: 滤波器数据
P3: EXT2x数据
S339
P1: 广角
转换器数据
P2: EXT2x
数据
S340
滤波器透镜被使用?
否
是
S341
P1: 滤波器
数据
P2:
EXT2x
数据
S342
P1:
EXT2x
数据
结束

图 3

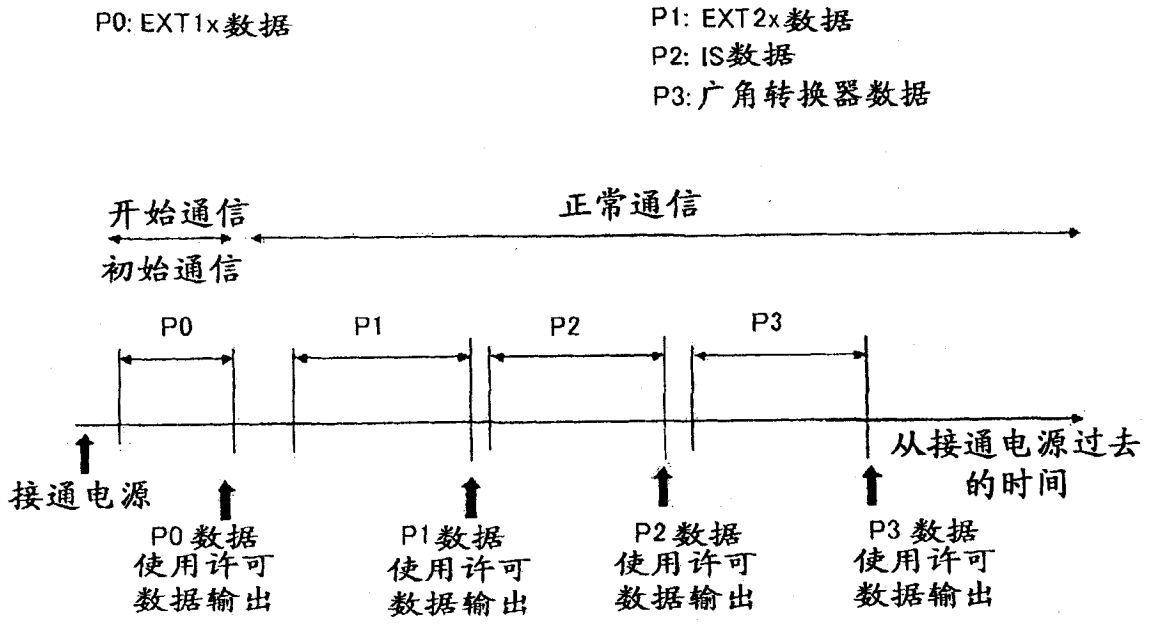

P0: EXT1x数据
P1: EXT2x数据
P2: IS数据
P3: 广角转换器数据
开始通信
正常通信
初始通信
P0
P1
P2
P3
从接通电源过去的时间
接通电源
P0数据使用许可数据输出
P1数据使用许可数据输出
P2数据使用许可数据输出
P3数据使用许可数据输出

图 4

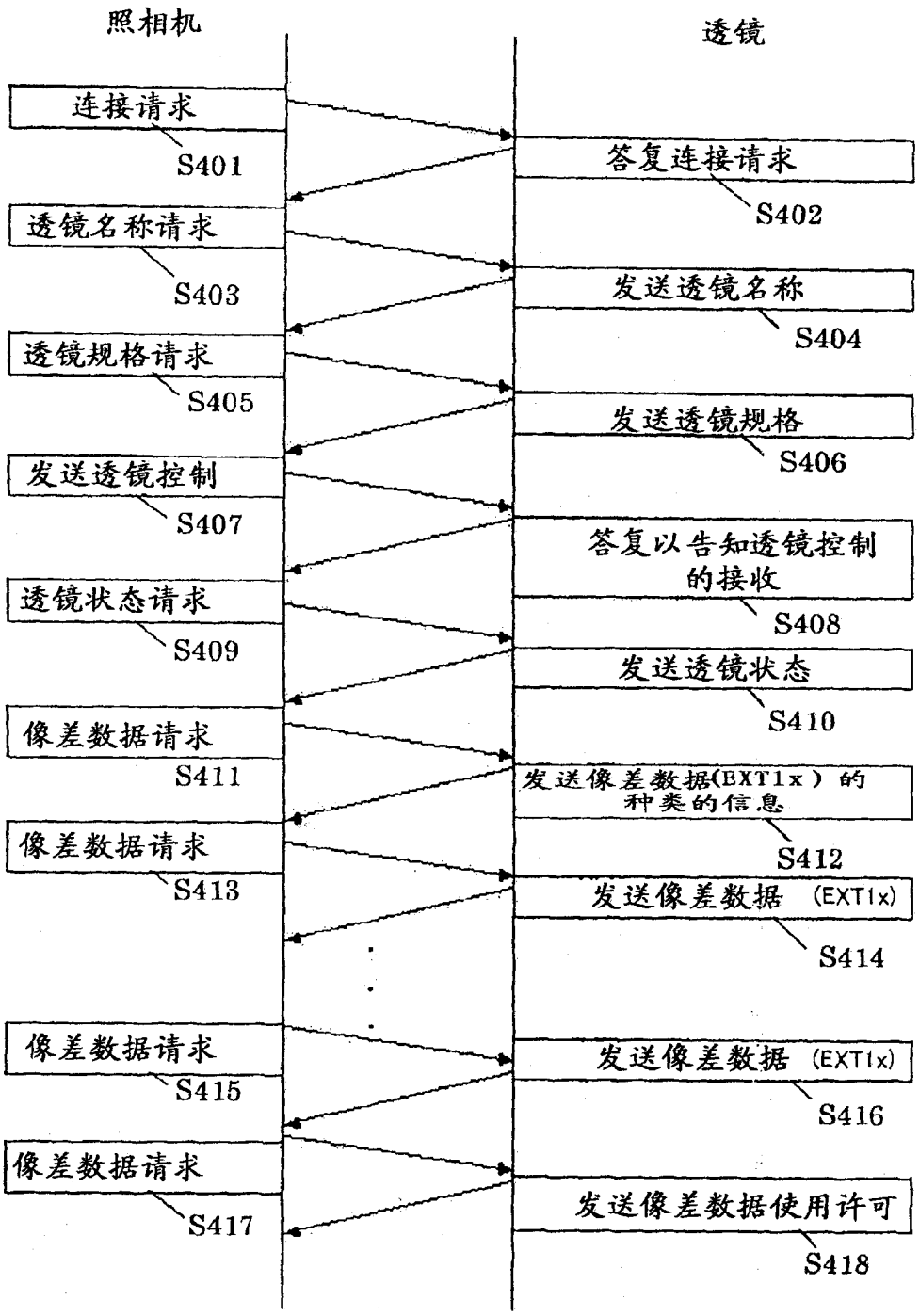

照相机
透镜
连接请求
S401
答复连接请求
S402
透镜名称请求
S403
发送透镜名称
S404
透镜规格请求
S405
发送透镜规格
S406
发送透镜控制
S407
答复以告知透镜控制的接收
S408
透镜状态请求
S409
发送透镜状态
S410
像差数据请求
S411
发送像差数据(EXT1x)的种类的信息
S412
像差数据请求
S413
发送像差数据 (EXT1x)
S414
像差数据请求
S415
发送像差数据 (EXT1x)
S416
像差数据请求
S417
发送像差数据使用许可
S418

图 5

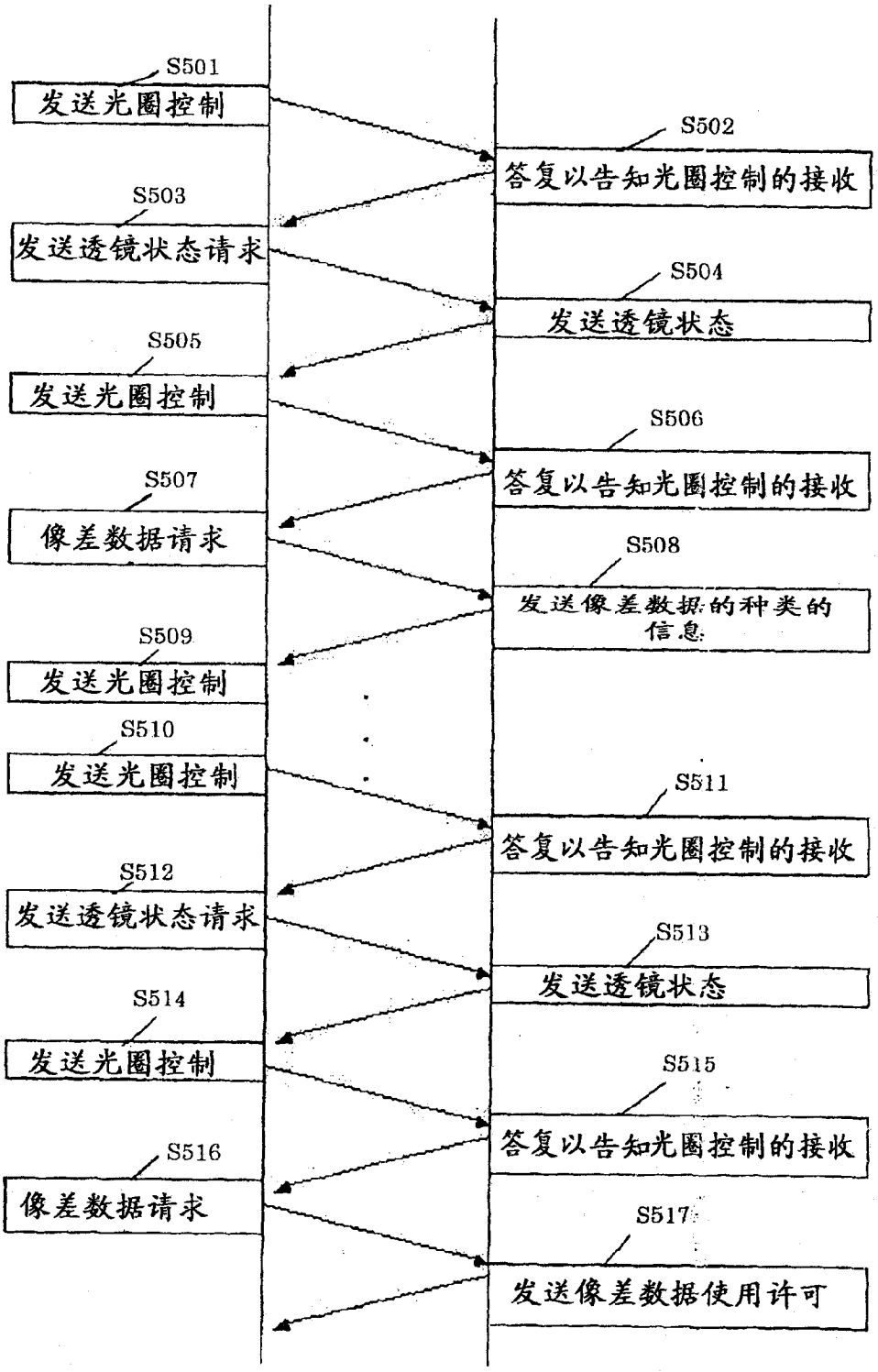

S501
发送光圈控制
S502
答复以告知光圈控制的接收
S503
发送透镜状态请求
S504
发送透镜状态
S505
发送光圈控制
S506
答复以告知光圈控制的接收
S507
像差数据请求
S508
发送像差数据的种类的信息
S509
发送光圈控制
S510
发送光圈控制
S511
答复以告知光圈控制的接收
S512
发送透镜状态请求
S513
发送透镜状态
S514
发送光圈控制
S515
答复以告知光圈控制的接收
S516
像差数据请求
S517
发送像差数据使用许可

图 6

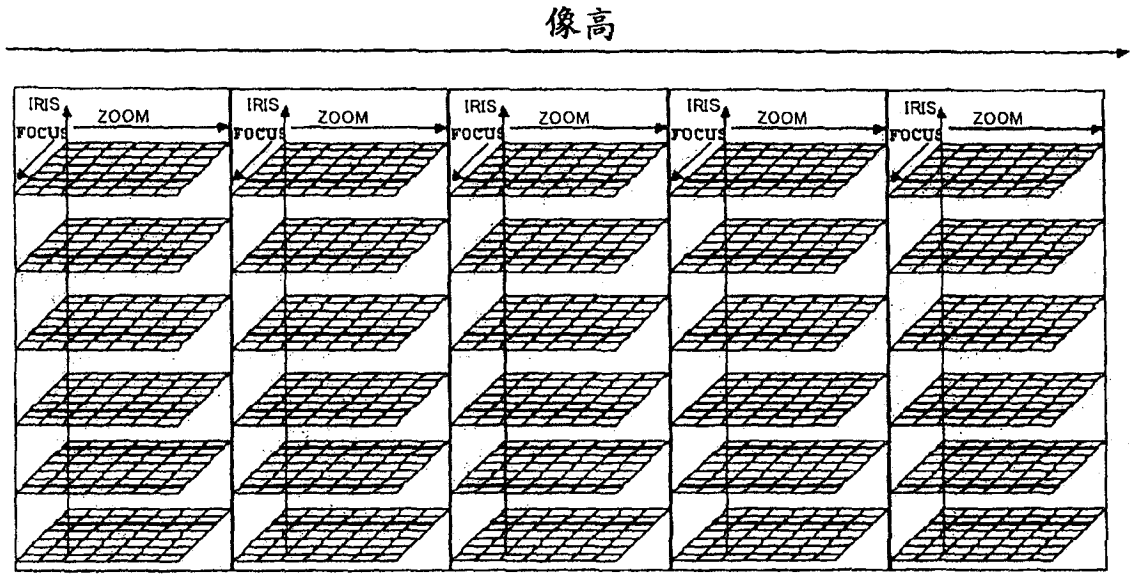


图 7

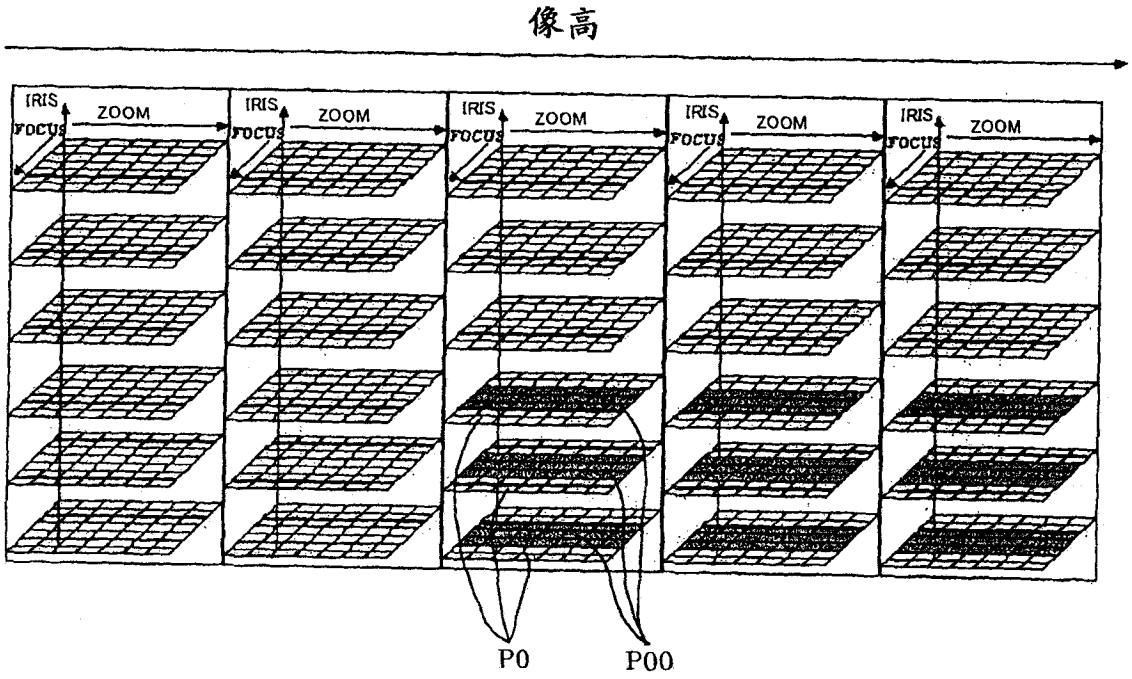


图 8

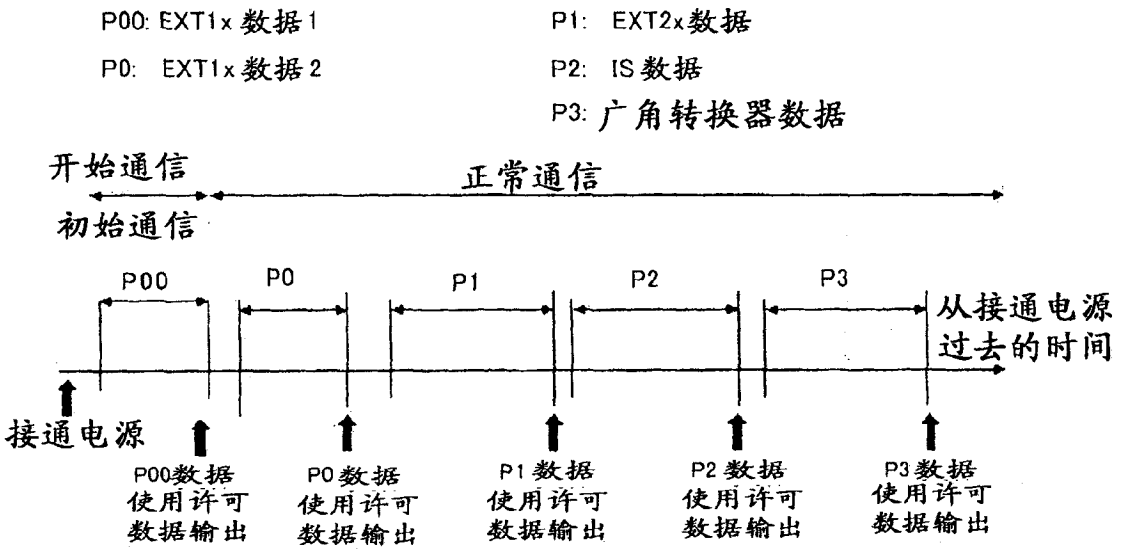

P00: EXT1x 数据 1
P0: EXT1x 数据 2
P1: EXT2x 数据
P2: IS 数据
P3: 广角转换器数据
开始通信
初始通信
正常通信
P00
P0
P1
P2
P3
从接通电源过去的时间
接通电源
P00数据使用许可数据输出
P0数据使用许可数据输出
P1数据使用许可数据输出
P2数据使用许可数据输出
P3数据使用许可数据输出

图 9

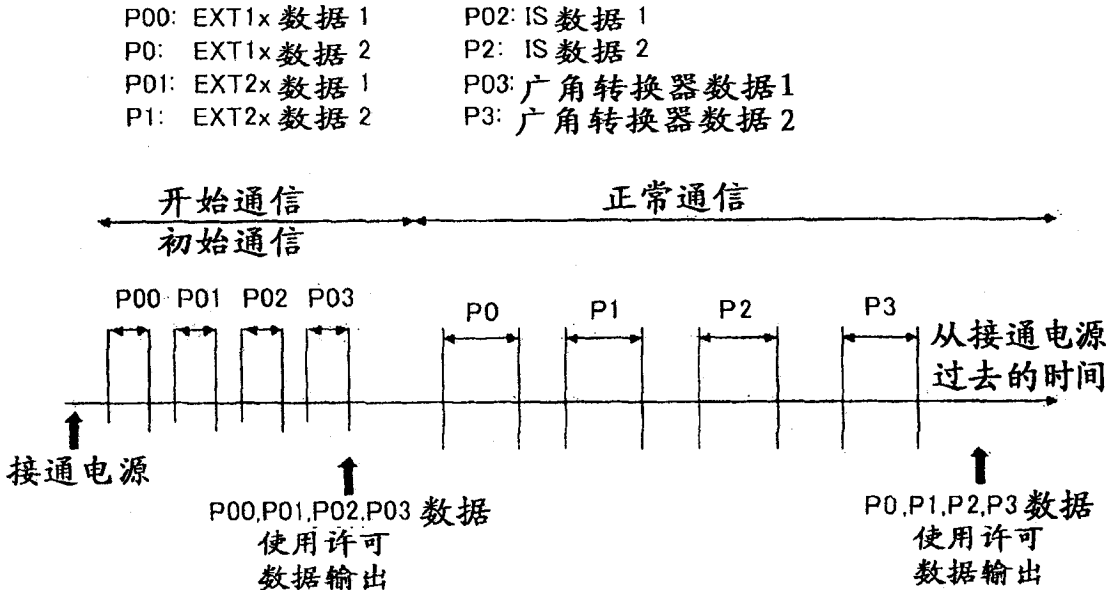

P00: EXT1x 数据 1
P0: EXT1x 数据 2
P01: EXT2x 数据 1
P1: EXT2x 数据 2
P02: IS 数据 1
P2: IS 数据 2
P03: 广角转换器数据1
P3: 广角转换器数据 2
开始通信
初始通信
正常通信
P00 P01 P02 P03
P0
P1
P2
P3
从接通电源过去的时间
接通电源
P00,P01,P02,P03 数据使用许可数据输出
P0,P1,P2,P3 数据使用许可数据输出

图 10

P0:倍率色差EXT1x数据

P1:倍率色差EXT2x数据

P2:倍率色差IS数据

P3:倍率色差广角转换器数据

P10:畸变EXT1x数据

P11:畸变EXT2x数据

P12:畸变IS数据

P13:畸变广角转换器数据

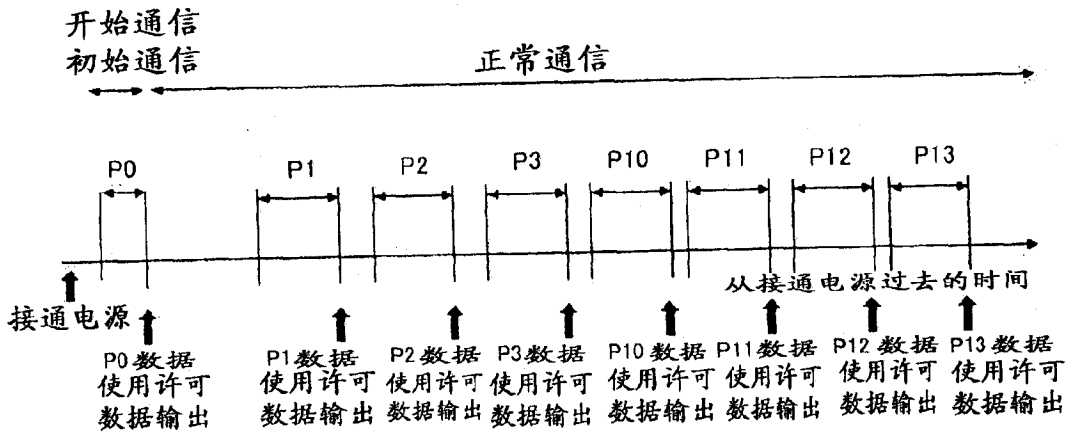


图 11