



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102540389 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201110424221. 8

(22) 申请日 2011. 12. 16

(30) 优先权数据

2010-281453 2010. 12. 17 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 粕谷润一

(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 陈新

(51) Int. Cl.

G02B 7/04(2006. 01)

G03B 13/34(2006. 01)

H04N 5/225(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5872433 A, 1999. 02. 16, 说明书全文.

US 5148201 A, 1992. 09. 15, 说明书第 7-8

栏.

JP 特开 2000-111780 A, 2000. 04. 21, 说明书全文.

JP 特开 2005-77698 A, 2005. 03. 24, 说明书全文.

W0 2009/044837 A1, 2009. 04. 09, 说明书 0054-0068 段, 附图 4-6.

审查员 李佳

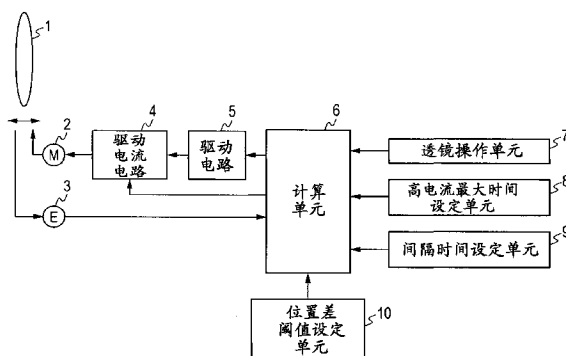
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

透镜系统

(57) 摘要

本发明涉及透镜系统, 该透镜系统包括: 透镜单元; 沿光轴方向驱动透镜单元的驱动单元; 检测透镜单元的位置的检测器; 操作透镜单元的驱动的透镜操作单元; 和基于从透镜操作单元输入的信号计算用于控制透镜单元的驱动的位置命令值并且控制透镜单元的驱动的计算单元; 时间设定单元; 和设定用于在驱动单元中设定的第一和第二电流值之间进行切换的位置差阈值的阈值设定单元。当位置命令值与透镜位置之差大于位置差阈值并且在设定第二电流值之后的持续时间还没有超过高电流最大时间时, 设定第二电流值。在其它的情况下, 设定第一电流值。



1. 一种透镜系统,包括:

透镜单元;

用于沿光轴方向驱动透镜单元的驱动单元,该驱动单元被配置使得用作正常状态的第一最大电流值和比第一最大电流值大的第二最大电流值中的任一个可被设为针对驱动而供应的驱动电流的最大电流值;

用于检测透镜单元沿光轴方向的位置的检测器;

用于操作透镜单元沿光轴方向的驱动的透镜操作单元;

计算单元,所述计算单元用于计算位置命令值并可选地计算速度命令值,并且控制透镜单元的驱动,所述位置命令值和速度命令值均用于基于从透镜操作单元输入的信号来控制透镜单元的驱动;和

高电流定时器,所述高电流定时器用于测量第二最大电流值在所述驱动单元中被连续设为最大电流值的时间,

其中,在位置命令值与透镜位置之差比预定的位置差阈值大和/或通过所述计算单元进一步计算时的速度命令值与驱动速度之差比预定的速度差阈值大、并且由所述高电流定时器测量的时间未超过预定的高电流最大时间的情况下,计算单元将第二最大电流值设为驱动单元中的最大电流值;否则,计算单元将第一最大电流值设为驱动单元中的最大电流值,所述预定的高电流最大时间是所述第二最大电流值可连续被设为最大电流值的时间的预定的最大值。

2. 根据权利要求1的透镜系统,还包括:

用于设定预定的高电流最大时间的时间设定单元;和

用于设定预定的位置差阈值的阈值设定单元。

3. 根据权利要求2的透镜系统,其中,

计算单元进一步基于从透镜操作单元输入的信号来计算用于控制透镜单元的驱动的所述速度命令值,

阈值设定单元进一步设定所述预定的速度差阈值。

4. 根据权利要求2或3的透镜系统,其中,在时间设定单元中设定的高电流最大时间根据与透镜系统连接的相机系统而在透镜系统中改变。

5. 根据权利要求2或3的透镜系统,其中,

时间设定单元设定间隔时间,该间隔时间是为了将驱动单元的最大电流值再次设成第二最大电流值,自从将驱动单元的最大电流值从第二最大电流值设成第一最大电流值起所必须经过的最小时间,并且,

在驱动单元的最大电流值从第二最大电流值改变成第一最大电流值的情况下,该最大电流值只有在从该改变起经过了所述间隔时间之后才能够变成第二最大电流值。

6. 根据权利要求5的透镜系统,其中,在时间设定单元中设定的间隔时间能够根据与透镜系统连接的相机系统而在透镜系统中改变。

7. 根据权利要求2或3的透镜系统,其中,

透镜单元包含变焦透镜单元和聚焦透镜单元,

驱动单元包含用于在变焦期间沿光轴方向驱动变焦透镜单元的变焦驱动单元,并且,在变焦驱动单元中,第一最大电流值和大于第一最大电流值的第二最大电流值中的任一个

能够被设为用于驱动变焦透镜单元的最大电流值,并且,驱动单元还包含用于在聚焦期间沿光轴方向驱动聚焦透镜单元的聚焦驱动单元,并且,在聚焦驱动单元中,第三最大电流值和大于第三最大电流值的第四最大电流值中的任一个能够被设为用于驱动聚焦透镜单元的最大电流值,

检测器包含用于检测变焦透镜单元沿光轴方向的位置的变焦位置检测器和用于检测聚焦透镜单元沿光轴方向的位置的聚焦位置检测器,

透镜操作单元包含用于操作变焦透镜单元沿光轴方向的驱动的变焦操作单元和用于操作聚焦透镜单元沿光轴方向的驱动的聚焦操作单元,并且被配置使得:

在第二最大电流值被设为变焦驱动单元的最大电流值的情况下,第四最大电流值不被设为聚焦驱动单元的最大电流值,并且,在第四最大电流值被设为聚焦驱动单元的最大电流值的情况下,第二最大电流值不被设为变焦驱动单元的最大电流值。

8. 根据权利要求 7 的透镜系统,其中,在第二最大电流值被设为变焦驱动单元的最大电流值的情况下,聚焦驱动单元的最大电流值变成第三最大电流值并且随后变焦驱动单元的最大电流值变成第二最大电流值。

9. 一种图像拾取系统,包括:根据权利要求 1-3 中的任一项的透镜系统;和与透镜系统连接并适于拍摄由透镜系统形成的被摄体图像的相机系统。

透镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及允许拍摄运动图像的透镜系统,诸如电视透镜和视频透镜。

背景技术

[0002] 关于用于电视透镜和视频透镜并允许拍摄运动图像的透镜系统,存在许多这样的情况,即,为了易于进行图像拍摄操作以及与添加有自动聚焦功能的功能兼容,使用马达来电驱动进行变焦功能的变焦透镜单元和进行聚焦功能的聚焦透镜单元。

[0003] 在这种透镜系统中,从安装有或加入了透镜系统的相机向该透镜系统供应要在透镜侧消耗的电力。在这种系统中,在相机侧,除了作为相机工作需要的电力供应容量以外,还必须保证要在透镜侧消耗的电力供应容量。但是,对于小型、轻量和便宜的相机的要求限制了能够连续供应给透镜的电力供应容量。

[0004] 由于该限制,已经提出了用于高效地驱动透镜马达的各种方案。

[0005] 例如,日本专利 No. 3483211 公开了用于电视相机的透镜,其识别要驱动的透镜的类型并且根据透镜的类型改变用于驱动透镜的电流的最大值。进一步地,日本专利申请公开 No. 2000-111780 公开了根据透镜装置的类型改变参照要驱动的大重量的透镜而设定的驱动电流的最大值的透镜装置。

[0006] 强烈要求允许拍摄运动图像并用于电视透镜和视频透镜中的任一种的透镜系统具有更高的倍率和更高的图像质量。在供应新产品的情况下,有必要向市场供应满足这些要求的产品。

[0007] 作为满足这些要求的结果,存在增大进行变焦功能的变焦透镜单元和进行聚焦功能的聚焦透镜单元二者的重量的趋势。另一方面,能够从相机连续供应给由该相机保持的透镜的电力供应容量被限制为与常规水平相同的容量。因此,在简单地增大驱动电流的最大值的情况下,来自相机的电力供应容量会被超过,这可能导致相机的故障。

[0008] 例如,在日本专利 No. 3483211 和日本专利申请公开 No. 2000-111780 中公开的常规技术中,对于与常规的透镜单元相比变焦透镜单元和聚焦透镜单元都增大了重量的透镜系统,用于驱动透镜系统的电流的最大值根据透镜单元的类型而改变。但是,如果用于驱动透镜系统的电流的最大值不改变,那么,由于透镜单元的重量与常规的透镜单元相比有所增加,因此,驱动特性变差。

[0009] 如果根据透镜单元的重量的增加量来增加参考驱动电流值,则增加的电流值超过相机侧的电力供应容量,这可能导致相机的故障。

[0010] 因此,本发明的目的是,提供使得能够在不影响相机的情况下改善透镜单元的驱动特性的透镜系统。

发明内容

[0011] 实现以上目的的本发明的透镜系统包括:透镜单元;用于沿光轴方向驱动透镜单元的驱动单元,第一最大电流值和比第一最大电流值大的第二最大电流值中的任一个能够

被设为用于驱动单元中的驱动的最大电流值；用于检测透镜单元沿光轴方向的位置的检测器；操作透镜单元沿光轴方向的驱动的透镜操作单元；和计算单元，其基于从透镜操作单元输入的信号计算用于控制透镜单元的驱动的位置命令值，并且控制透镜单元的驱动，其中，在位置命令值和透镜位置之差比预定的位置差阈值大并且第二最大电流值被连续设为驱动单元的最大电流值的时间未超过预定的高电流最大时间的情况下，计算单元将第二最大电流值设为驱动单元中的最大电流值，并且，在第二最大电流值被连续设定为驱动单元的最大电流值的时间超过了所述高电流最大时间或者位置命令值和透镜位置之差不大于所述位置差阈值的情况下，计算单元将第一最大电流值设为驱动单元中的最大电流值。

[0012] 根据本发明，只有在位置命令值与透镜位置之差和速度命令值与驱动速度之差这二者之一超过了在阈值设定单元中设定的阈值的情况下，在驱动单元中选择的最大电流值才在时间设定单元中设定的时间期间增加。因此，可以提供在不影响相机的情况下使透镜驱动特性能够被改善的透镜系统。

[0013] 参照附图阅读以下示例性实施例的说明，本发明的进一步特征将变得清晰。

附图说明

[0014] 图 1 是示出实施例 1 的配置的框图。

[0015] 图 2 是实施例 1 的操作流程图。

[0016] 图 3 是示出实施例 2 的配置的框图。

[0017] 图 4 是实施例 2 的操作流程图。

[0018] 图 5 是示出实施例 3 的配置的框图。

[0019] 图 6 包含图 6A 和图 6B，表示实施例 3 的操作流程图。

具体实施方式

[0020] 现在根据附图详细描述本发明的优选实施例。

[0021] 以下参照附图详细描述本发明的示例性实施例。

[0022] 实施例 1

[0023] 以下，参照图 1，描述本发明的第一实施例的透镜系统的配置。

[0024] 本实施例的透镜系统包括透镜单元 1、作为用于驱动透镜单元 1 的驱动单元的马达 2 和用于检测透镜单元 1 沿光轴方向的位置的位置检测器 3。透镜系统还包括产生用于驱动马达 2 的驱动信号的驱动电路 5 和执行用于控制马达 2 的驱动的计算的计算单元 6。计算单元 6 根据操作者对于透镜操作单元 7 的操作输出透镜操作信号；该操作与作为被驱动的对象透镜单元 1 的驱动量对应。驱动电流电路 4 基于来自驱动电路 5 的驱动信号向马达 2 供应驱动电流。驱动电流电路 4 可基于来自计算单元 6 的选择信号，将用作正常状态的第一最大电流值和比正常状态大的第二最大电流值中的任一个设为能够供应给马达 2 的最大电流限制。高电流最大时间设定单元 8 设定在驱动电流电路 4 中可连续地将比正常状态大的第二最大电流值设为最大电流限制的时间的最大值（高电流最大时间）。间隔时间设定单元 9 设定从用于驱动电流电路 4 的最大电流限制从比正常状态大的第二最大电流值变为用作正常状态的第一最大电流值的时刻到允许变为第二最大电流值的时刻所需要的时间（间隔时间）。位置差阈值设定单元 10 设定要在计算单元 6 中使用的后面提到

的位置差阈值;位置差阈值被设定,以便在确定是否将比正常状态大的第二最大电流值设为驱动电流电路 4 中的最大电流限制时加以考虑。

[0025] 基于从透镜操作单元 7 输出的透镜操作信号,计算单元 6 计算被控制的透镜的位置命令值。同时,计算单元 6 基于从透镜位置检测器 3 输入的透镜位置信号执行位置伺服控制计算,并且将作为计算结果的马达驱动信号输出到驱动电路 5,由此执行被控制的透镜的驱动控制。并且,同时,计算单元 6 基于在高电流最大时间设定单元 8、间隔时间设定单元 9 和位置差阈值设定单元 10 中设定的设定值执行计算,并且向驱动电流电路 4 输出用于根据需要设定驱动电流电路 4 中的最大电流值的选择信号。

[0026] 另外,计算单元 6 还包括间隔定时器和高电流定时器,间隔定时器测量从用作正常状态的第一最大电流值在驱动电流电路 4 中被设为最大电流限制起所经过的时间,高电流定时器测量从比正常状态大的第二最大电流值在驱动电流电路 4 中被设为驱动电流电路 4 中的最大电流限制起所经过的时间。

[0027] 图 2 示出由计算单元 6 执行的一系列的处理的流程图。

[0028] 计算单元 6 在每个预定的时间周期重复执行步骤 S101 及其以后的一系列处理。

[0029] 在步骤 S100 中,执行初始设定,并且,间隔定时器和高电流定时器被清零。

[0030] 在步骤 S101 中,计算单元 6 基于从透镜操作单元 7 输入的透镜操作信号来计算透镜的位置命令值。从透镜操作信号计算透镜的位置命令值的方法一般根据要操作的透镜的类型而不同。例如,在操作进行变焦功能的透镜单元的情况下,透镜操作单元输出代表变焦速度(驱动速度)的大小的信号(速度命令值)作为透镜操作信号。在这种情况下,计算单元 6 从输入的透镜操作信号计算在每个预定时间周期,透镜位置的变化量,并且将该变化量加到作为先前处理结果的透镜位置上,由此计算透镜位置命令值。在步骤 S102,根据从透镜位置检测器 3 输入的透镜位置信号获得当前的透镜位置。

[0031] 在步骤 S103 中,通过从在步骤 S101 中计算的透镜位置命令值减去在步骤 S102 中获得的透镜位置,计算透镜位置差信号。并且,在位置差阈值设定单元 10 中设定的位置差阈值被取得并与计算的透镜位置差信号相比较。根据比较的结果,在透镜位置差信号小于或等于位置差阈值的情况下,处理前进到步骤 S111;在透镜位置差信号大于位置差阈值的情况下,处理前进到步骤 S105。

[0032] 在步骤 S105 中,计算单元 6 比较用于测量从在驱动电流电路 4 中设定并且保存在计算单元中的最大电流限制被设成用作正常状态的第一最大电流值的时刻起所经过的时间的定时器测量值与在间隔时间设定单元 9 中设定的间隔时间。在从在驱动电流电路 4 中设定的最大电流限制被设成用作正常状态的第一最大电流值起所经过的时间比该间隔时间长的情况下,即,在确定从作为正常状态的第一最大电流值被设为驱动电流电路 4 中的最大电流限制起经过了该间隔时间的情况下,处理前进到步骤 S106。在确定未经过该时间的情况下,处理前进到步骤 S111。

[0033] 在步骤 S106 中,从保存在计算单元中的驱动电流电路 4 的最大电流限制被设成比正常状态大的第二最大电流值起所经过的时间与在高电流最大时间设定单元 8 中设定的高电流最大时间相比较。在从驱动电流电路 4 的最大电流限制被设成比正常状态大的第二最大电流值起所经过的时间比在高电流最大时间设定单元 8 中设定的高电流最大时间长的情况下,即,在确定从驱动电流电路 4 的最大电流限制被设成比正常状态大的第二最大

电流值起经过了在高电流最大时间设定单元 8 中设定的高电流最大时间的情况下,处理前进到步骤 S109;在确定未经过该时间的情况下,处理前进到步骤 S107。

[0034] 在步骤 S109 中,驱动电流电路 4 的最大电流限制被设成用作正常状态的第一最大电流值。在步骤 S110 中,间隔定时器的值被清零,其中间隔定时器用于测量从在驱动电流电路 4 中被选择并被保存在计算单元 6 中的马达驱动电流被设成正常状态起所经过的时间,随后,开始测量马达驱动电流被设成正常状态的持续时间,并且,处理返回步骤 S101。

[0035] 在步骤 S107 中,驱动电流电路 4 的最大电流限制被设成比正常状态大的第二最大电流值,随后,处理前进到步骤 S108,高电流定时器的测量值被更新,其中高电流定时器用于测量从驱动电流电路 4 的最大电流限制被设成第二最大电流值起所经过的时间,并且,处理返回步骤 S101。

[0036] 在步骤 S111 中,驱动电流电路 4 的最大电流限制被设成用作正常状态的第一最大电流值。在步骤 S112 中,高电流定时器的测量值被清零,随后,在步骤 S113 中,间隔定时器的值被更新,并且,处理返回步骤 S101。

[0037] 执行上述的处理,并且,适当地设定高电流定时器和间隔定时器的值。因此,可以在不影响承载透镜系统的相机系统的情况下改善透镜系统的驱动特性。

[0038] 实施例 2

[0039] 以下,参照图 3,描述本发明的第二实施例的透镜系统的配置。

[0040] 在本实施例的透镜系统中,透镜单元 1、作为用于驱动透镜单元 1 的驱动单元的马达 2、用于检测透镜单元 1 沿光轴方向的位置的位置检测器 3、驱动电流电路 4、产生用于驱动马达的驱动信号的驱动电路 5、用于执行用于驱动马达的控制计算的计算单元 6 和操作作为被驱动的对象透镜单元 1 的透镜操作单元 7 与第一实施例中的那些相同。因此,省略它们的描述。

[0041] 在高电流最大时间和间隔时间设定单元 208 中,设定高电流最大时间和在驱动电流电路 4 的最大电流限制从第二最大电流值变为用作正常状态的第一最大电流值的时刻与最大电流限制被再次设成第二最大电流值的时刻之间所需要经过的最小间隔时间,其中该高电流最大时间是驱动电流电路 4 的最大电流限制可被连续设成比正常状态大的第二最大电流值的时间。位置差阈值设定单元 10 设定用于确定是否将驱动电流电路 4 的最大电流限制变为比正常状态大的第二最大电流值的透镜单元位置差的阈值。类似地,速度差阈值设定单元 211 设定透镜单元速度差的阈值,其作为是否增大最大电流限制的准则。电流限制操作设定单元 209 考虑在速度差阈值设定单元 211 和位置差阈值设定单元 10 中设定的条件,来确定对于增大电流限制的操作条件。

[0042] 以下,参照图 4,描述在由计算单元 6 执行的软件处理中执行的流程图。在第二实施例中,与第一实施例同样,计算单元 6 在每个预定时间周期重复执行步骤 S201 及其以后的一系列处理。

[0043] 在步骤 S200 中,执行初始设定,并且,间隔定时器和高电流定时器被清零。

[0044] 在步骤 S201 中,计算单元 6 基于从透镜操作单元 7 输入的透镜操作信号来计算透镜单元的位置命令值。通过从计算的透镜位置命令值减去从位置检测器 3 输出的透镜位置,计算透镜位置差信号,同时,存储在上一轮中的步骤 S201 及以后的一系列处理中在步骤 S201 中计算的位置差信号 (dP_0) 和在当前这一轮中计算的位置差信号 (dP_1)。

[0045] 在步骤 S202 中,计算的透镜位置差信号 dP_1 与在位置差阈值设定单元 10 中设定的位置差阈值相比较。在步骤 S201 中计算的位置差 dP_1 比位置差阈值大的情况下,处理前进到步骤 S203。在位置差 dP_1 小于或等于该阈值的情况下,处理前进到步骤 S204。

[0046] 在步骤 S203 中,设定位置差高电流标记,其表示位置差处于足以增大驱动电流电路 4 的最大电流限制的条件下,并且,处理前进到步骤 S205。类似地,在步骤 S204 中,由于位置差处于不能增大驱动电流电路 4 的最大电流限制的条件下,因此,位置差高电流标记被清零并且处理前进到步骤 S205。

[0047] 在步骤 S205 中,基于从在步骤 S201 中计算和存储的位置差 dP_1 减去在上一轮处理中计算的位置差 dP_0 所获得的结果,计算速度差(驱动速度差),并且,处理前进到步骤 S206。由于是基于每单位时间计算的透镜位置差来计算速度差,因此,速度差是与透镜驱动的加速度相对应的量。在步骤 S206 中,计算的速度差与在图 3 所示的速度差阈值设定单元 211 中设定的速度差阈值相比较。在速度差大于阈值的情况下,处理前进到步骤 S207。在速度差小于或等于阈值的情况下,处理前进到步骤 S208。

[0048] 在步骤 S207 中,设定速度差高电流标记,其表示速度差处于足以将驱动电流电路 4 的最大电流限制设成比正常状态大的第二最大电流值的条件下,并且,处理前进到步骤 S209。类似地,在步骤 S208 中,由于速度差处于不必增大电流限制的条件下,因此,速度差高电流标记被清零,并且处理前进到步骤 S209。

[0049] 在步骤 S209 中,确定电流限制操作设定单元 209 的设定状态,并且,流程分支。在电流限制操作设定单元 209 的设定被设成通过“逻辑乘”确定位置差高电流标记和速度差高电流标记的情况下,处理前进到步骤 S221。在该设定是通过“逻辑加”来确定的设定的情况下,处理前进到步骤 S210。在步骤 S210 中,在位置差高电流标记和速度差高电流标记均被清零的情况下,处理转移到步骤 S218。在任一标记未被清零的情况下,处理前进到步骤 S211。在步骤 S221 中,在位置差高电流标记和速度差高电流标记均被设定的情况下,处理前进到步骤 S211。在任一标记未被设定的情况下,处理前进到步骤 S218。

[0050] 在步骤 S211 中,计算单元 6 中的间隔定时器的测量时间与高电流最大时间和间隔时间设定单元 208 中设定的间隔时间相比较。在从在驱动电流电路 4 中设定的最大电流限制被设成用作正常状态的第一最大电流值起所经过的时间(间隔定时器的测量时间)比间隔时间长的情况下,即,在确定从作为驱动电流电路 4 的最大电流限制的电流被设成作为正常状态的第一最大电流值起经过了在电流限制操作设定单元 209 中设定的间隔时间的情况下,处理前进到步骤 S212;在确定未经过该时间的情况下,处理前进到步骤 S218。

[0051] 在步骤 S212 中,计算单元 6 中的高电流定时器的测量时间与在高电流最大时间和间隔时间设定单元 208 中设定的高电流最大时间相比较。在高电流定时器的测量时间(其是从驱动电流电路 4 的最大电流限制被设成比正常状态大的第二最大电流值起所经过的时间)比在高电流最大时间和间隔时间设定单元 208 中设定的高电流最大时间长的情况下,即,在确定从驱动电流电路 4 的最大电流限制被设成比正常状态大的第二最大电流值起经过了在高电流最大时间和间隔时间设定单元 208 中设定的高电流最大时间的情况下,处理前进到步骤 S216;在确定未经过该时间的情况下,处理前进到步骤 S213。

[0052] 在步骤 S216 中,用作正常状态的第一最大电流值被设为驱动电流电路 4 中的最大电流限制,并且,处理前进到步骤 S217。在步骤 S217 中,间隔定时器的值被清零,然后,开始

由间隔定时器测量时间,随后,处理返回步骤 S201。

[0053] 在从步骤 S212 分支的步骤 S213 中,比正常状态大的第二最大电流值被设为驱动电流电路 4 的最大电流限制,随后,处理前进到步骤 S214。在步骤 S214 中,高电流定时器的测量值被更新,并且,处理返回到步骤 S201。

[0054] 在从步骤 S210、步骤 S211 和步骤 S221 之一分支的步骤 S218 中,由驱动电流电路 4 选择的马达驱动电流被设成正常状态(第一最大电流值),随后,处理前进到步骤 S219。在步骤 S219 中,高电流定时器的测量值被清零,随后,处理前进到步骤 S220。在步骤 S220 中,间隔定时器的值被更新,并且,处理返回到步骤 S201。

[0055] 通过重复执行上述的一系列处理,根据安装有透镜系统的相机系统适当地设定高电流定时器和间隔定时器的值。因此,可以在不影响相机系统的情况下改善透镜系统的驱动特性。

[0056] 实施例 3

[0057] 以下,参照图 5,描述本发明的第三实施例的透镜系统的配置。

[0058] 第三实施例的透镜系统包括进行聚焦功能的聚焦透镜单元 301 和进行变焦功能的变焦透镜单元 311。聚焦透镜单元 301 被聚焦马达 302 驱动。聚焦透镜单元 301 沿光轴方向的位置由聚焦位置检测器 303 检测。聚焦驱动电流电路 304 根据从上述的计算单元 306 输出的选择信号选择要供应给用于驱动聚焦透镜单元 301 的聚焦马达 302 的电流的最大值。作为聚焦驱动单元的聚焦驱动电路 305 产生用于驱动聚焦马达 302 的驱动信号。

[0059] 类似地,变焦透镜单元 311 被变焦马达 312 驱动。变焦透镜单元 311 沿光轴方向的位置由变焦位置检测器 313 检测。变焦驱动电流电路 314 根据从上述的计算单元 306 输出的选择信号选择要供应给用于驱动变焦透镜单元 311 的变焦马达 312 的电流的最大值。作为变焦驱动单元的变焦驱动电路 315 产生用于驱动变焦马达 312 的驱动信号。

[0060] 计算单元 306 执行用于由马达驱动变焦透镜单元 311 和聚焦透镜单元 301 的控制计算。变焦操作单元 317 执行变焦透镜单元 311 沿光轴方向的驱动操作,并且根据操作者的变焦操作向计算单元 306 输出变焦操作信号。与变焦操作单元 317 类似,聚焦操作单元 307 执行聚焦透镜单元 301 沿光轴方向的驱动操作,并且根据操作者的聚焦操作向计算单元 306 输出聚焦操作信号。

[0061] 变焦高电流最大时间设定单元 318 设定变焦高电流最大时间,其是能够被供应给变焦马达 312 的电流的最大值被连续设成比正常状态(第一最大电流值)大的值(第二最大电流值)的时间的上限。类似地,聚焦高电流最大时间设定单元 308 设定聚焦高电流最大时间,其是能够被供应给聚焦马达 302 的电流的最大值被连续设成比正常状态(第三最大电流值)大的值(第四最大电流值)的时间的上限。

[0062] 在将供应给变焦马达 312 和聚焦马达 302 之一的电流设成大于正常状态下的电流的情况下,电流限制优先操作设定单元 320 设定变焦马达 312 和聚焦马达 302 中的哪一个被设为具有优先权。变焦位置差阈值设定单元 319 设定变焦位置差(其是后述的变焦位置命令值与变焦位置之差)的阈值(变焦位置差阈值),作为用于将能够被供应给变焦马达 312 的最大电流限制设成第二最大电流值的准则。聚焦位置差阈值设定单元 309 设定聚焦位置差(其是后述的聚焦位置命令值与聚焦位置之差)的阈值(聚焦位置差阈值),作为用于将能够供应给聚焦马达 302 的最大电流限制设成第四最大电流值的准则。

[0063] 计算单元 306 包括：聚焦间隔定时器，其测量自从聚焦驱动电流电路 304 中的最大电流限制的设定从比正常状态大的第四最大电流值变成用作正常状态的第三最大电流值起所经过的时间；聚焦高电流定时器，其测量从比正常状态大的第四最大电流值被设为聚焦驱动电流电路 304 中的最大电流限制起所经过的时间；变焦间隔定时器，其测量自从变焦驱动电流电路 314 中的最大电流限制从比正常状态大的第二最大电流值变成作为正常状态的第一最大电流值起所经过的时间；和变焦高电流定时器，其测量从比正常状态大的第二最大电流值被设为变焦驱动电流电路 314 中的最大电流限制起所经过的时间。

[0064] 以下，参照图 6A 和图 6B，描述将在计算单元 306 中执行的软件处理的流程。在第三实施例中，与第一和第二实施例同样，计算单元 306 在每个预定时间周期重复执行步骤 S301 ~ S337 的一系列处理。

[0065] 在步骤 S300 中，进行初始设定，即，变焦间隔定时器、变焦高电流定时器、聚焦间隔定时器和聚焦高电流定时器被清零。

[0066] 在步骤 S301 中，计算单元 306 基于从变焦操作单元 317 输入的变焦透镜操作信号计算变焦透镜单元 311 的位置命令值。并且，通过从变焦透镜位置命令值减去从变焦位置检测器 313 输入的表示当前透镜位置的变焦透镜位置信号，计算变焦透镜位置差。

[0067] 在步骤 S302 中，计算的变焦透镜位置差与在变焦位置差阈值设定单元 319 中设定的变焦位置差阈值相比较。在变焦位置差比变焦位置差阈值大的情况下，处理前进到步骤 S303。在位置差小于或等于变焦位置差阈值的情况下，处理前进到步骤 S304。

[0068] 在步骤 S303 中，设定变焦位置差高电流标记，其表示变焦位置差处于将比正常状态大的第二最大电流值设为变焦驱动电流电路 314 中的最大电流限制的条件下，并且，处理前进到步骤 S305。类似地，在步骤 S304 中，由于变焦透镜位置差处于不必将比正常状态大的第二最大电流值设为变焦驱动电流电路 314 中的最大电流限制的条件下，因此，变焦位置差高电流标记被清零，并且，处理前进到步骤 S305。

[0069] 步骤 S305 ~ S308 是对聚焦透镜单元 301 的处理。在步骤 S305 中，计算单元 306 基于从聚焦操作单元 307 输入的聚焦透镜操作信号计算聚焦透镜单元 301 的位置命令值。并且，通过从计算的聚焦透镜位置命令值减去从聚焦位置检测器 303 输入的表示当前透镜位置的聚焦透镜位置信号，计算聚焦透镜位置差。

[0070] 在步骤 S306 中，计算的聚焦透镜位置差与在聚焦位置差阈值设定单元 309 中设定的聚焦位置差阈值相比较。在聚焦透镜位置差大于聚焦位置差阈值的情况下，处理前进到步骤 S307。在聚焦透镜位置差小于或等于聚焦位置差阈值的情况下，处理前进到步骤 S308。

[0071] 在步骤 S307 中，设定聚焦位置差高电流标记，其表示聚焦透镜位置差处于将比正常状态大的第四最大电流值设为聚焦驱动电流电路 304 中的最大电流限制的条件下，并且，处理前进到步骤 S309。类似地，在步骤 S308 中，由于聚焦透镜位置差处于不必将比正常状态大的第四最大电流值设为聚焦驱动电流电路 304 中的最大电流限制的条件下，因此，聚焦位置差高电流标记被清零，并且，处理前进到步骤 S309。

[0072] 在步骤 S309 中，检查在步骤 S303 和步骤 S304 之一的处理中被设定或清零的变焦位置差高电流标记的状态。在标记被设定的情况下，处理前进到步骤 S310。在标记被清零的情况下，处理前进到步骤 S325。

[0073] 在步骤 S310 中, 计算单元 306 将变焦间隔定时器的测量值与预定的变焦间隔时间相比较, 其中该预定的变焦间隔时间是在最大电流限制的设定从比正常状态大的第二最大电流值变成第一最大电流值之后再次将最大电流限制设成第二最大电流值所必需的最小时间。在变焦间隔定时器的测量值 (其是从变焦驱动电流电路 314 的最大电流限制被设成作为正常值的第一最大电流值起所经过的时间) 大于预定的变焦间隔时间的情况下, 即, 在从变焦驱动电流电路 314 的最大电流限制被设成第一最大电流值起经过了预定的变焦间隔时间的情况下, 处理前进到步骤 S311; 并且, 在经过该时间的情况下, 处理前进到步骤 S325。

[0074] 在步骤 S311 中, 计算单元 306 将变焦高电流定时器的测量值与在变焦高电流最大时间设定单元 318 中设定的变焦高电流最大时间相比较, 其中变焦高电流最大时间是在比正常值大的第二最大电流值可被连续设为变焦驱动电流电路 314 的最大电流限制的上限时间。在变焦高电流定时器的测量值 (其是从变焦驱动电流电路 314 的最大电流限制被设成第二最大电流值起所经过的时间) 比变焦高电流最大时间长的情况下, 即, 在从变焦驱动电流电路 314 的最大电流限制被设成第二最大电流值起经过了变焦高电流最大时间的情况下, 处理前进到步骤 S312; 并且, 在经过该时间的情况下, 处理前进到步骤 S314。

[0075] 在步骤 S312 中, 变焦驱动电流电路 314 的最大电流限制被设成用作正常状态的第一最大电流值, 并且, 处理前进到步骤 S313。

[0076] 在步骤 S313 中, 计算单元 306 中的变焦间隔定时器的值被清零, 然后, 开始测量, 并且, 处理前进到步骤 S328。

[0077] 在从步骤 S309 和步骤 S310 分支的步骤 S325 ~ S327 的处理中, 执行将变焦驱动电流保持为正常状态 (将最大电流限制设成第一最大电流值) 的一系列处理。在步骤 S325 中, 变焦驱动电流电路 314 的最大电流限制被设成用作正常值的第一最大电流值。在步骤 S326 中, 计算单元 306 中的变焦高电流定时器被清零。在步骤 S327 中, 计算单元 306 中的变焦间隔定时器的值被清零, 并且, 处理前进到步骤 S328。

[0078] 从步骤 S311 分支的步骤 S314 ~ S319、步骤 S314 ~ S322 和步骤 S314 ~ S324 的处理表示根据电流限制优先操作设定单元 320 的设定状态, 变焦优先操作有效的情况下的处理和无效的情况下的处理。

[0079] 在步骤 S314 中, 确定电流限制优先操作设定单元 320 的设定状态。在变焦优先操作有效的情况下, 处理前进到步骤 S315; 在变焦优先操作无效的情况下, 处理前进到步骤 S320。在步骤 S315 ~ S319 中, 执行将变焦驱动电流电路 314 的最大电流限制设成比正常状态大的第二最大电流值和将聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制设成用作正常状态的第三最大电流值的处理。在步骤 S315 中, 聚焦位置差高电流标记被清零, 以在其后的处理中将聚焦驱动电流限制设成正常状态。该处理用于导致其后的处理确定该状态不能增大聚焦驱动电流。在步骤 S316 中, 聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制被设成用作正常状态的第三最大电流值。在步骤 S317 中, 计算单元 306 中的聚焦高电流定时器被清零。在步骤 S318 中, 变焦驱动电流电路 314 的最大电流限制被设成比正常状态大的第二最大电流值, 并且, 处理前进到步骤 S319。在步骤 S319 中, 计算单元 306 中的变焦高电流定时器的时间被更新, 并且, 处理返回到步骤 S301。

[0080] 在电流限制优先操作设定单元 320 的设定不是变焦优先的情况下, 处理从步骤

S314 分支到步骤 S320, 并且, 执行用于设定聚焦马达驱动电流限制的处理。在步骤 S320 中, 计算单元 306 检查聚焦驱动电流电路 304 的设定状态。在确定最大电流限制被设成比正常状态大的第四最大电流值的情况下, 处理分支到步骤 S321。在确定上述限制被设成用作正常状态的第三最大电流值的情况下, 处理前进到步骤 S323。

[0081] 在步骤 S321 中 (在聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制被设成比正常状态大的第四最大电流值的情况下), 变焦驱动电流电路 314 的最大电流限制被设成作为正常状态的第一最大电流值, 以避免对相机系统的损伤。在步骤 S322 中, 变焦间隔定时器的值被清零, 随后, 处理前进到步骤 S328, 以设定聚焦驱动电流电路的最大电流限制。

[0082] 在步骤 S323 中 (在聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制被设成用作正常状态的第三最大电流值的情况下), 变焦驱动电流电路 314 的最大电流限制被设成比正常状态大的第四最大电流值, 并且, 处理前进到步骤 S324。在步骤 S324 中, 计算单元 306 中的变焦高电流定时器被更新, 并且, 处理返回到步骤 S301。

[0083] 在步骤 S328 之后的处理中, 聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制被设定。在步骤 S328 中, 检查在步骤 S307 和 S308 中的处理之一中被设定或清零的聚焦位置差高电流标记的状态。在标记被设定的情况下, 处理前进到步骤 S329。在标记被清零的情况下, 处理前进到步骤 S335。

[0084] 在步骤 S329 中, 计算单元 306 中的聚焦间隔定时器的测量值与聚焦间隔预定时间段相比较, 其中, 聚焦间隔预定时间段是在聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制返回作为正常状态的第三最大电流值之后再次将聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制设成比正常状态大的第四最大电流值所必须经过的最小时间。在聚焦间隔定时器的测量值 (其是从聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制被设成用作正常状态的第三最大电流值起所经过的时间) 比事先设定的聚焦间隔预定时间段大的情况下, 即, 在确定从聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制被设成作为正常状态的第三最大电流值起经过了聚焦间隔预定时间段的情况下, 处理前进到步骤 S330。在确定未经过该时间的情况下, 处理前进到步骤 S335。

[0085] 在步骤 S330 中, 计算单元 306 中的聚焦高电流定时器的测量值与在聚焦高电流最大时间设定单元 308 中设定的聚焦高电流最大时间相比较。在从聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制被设成比正常状态大的第四最大电流值起所经过的时间比聚焦高电流最大时间长的情况下, 即, 在确定从聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制被设成第四最大电流值起经过了聚焦高电流最大时间的情况下, 处理前进到步骤 S333。在确定未经过该时间的情况下, 处理前进到步骤 S331。

[0086] 在步骤 S333 中, 聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制被设成用作正常值的第三最大电流值, 并且, 处理前进到步骤 S334。在步骤 S334 中, 计算单元 306 中的聚焦间隔定时器的值被清零, 随后, 处理返回步骤 S301。并且, 重复这一系列处理。

[0087] 在步骤 S331 中, 聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制被设成比正常状态大的第四最大电流值, 随后, 处理前进到步骤 S332。在步骤 S332 中, 计算单元 306 中的聚焦高电流定时器被更新, 并且, 处理返回步骤 S301, 以重复这一系列处理。

[0088] 最后, 在从步骤 S328 和 S329 之一分支的步骤 S335 中, 用作正常状态的第三最大电流值被设为聚焦驱动电流电路 304 的最大电流限制。在步骤 S336 中, 计算单元 306 中的

聚焦高电流定时器被清零。最后,在步骤 S337 中,聚焦间隔定时器被更新,并且,处理返回步骤 S301,以重复这一系列处理。

[0089] 上述的本发明的透镜系统和与该透镜系统连接并且包括用于拍摄由透镜系统形成的被摄体图像的相机系统的图像拍摄系统使得能够在不影响相机系统的情况下增大在透镜系统中根据需要向马达供应的电流的值。因此,可以实现能够改善透镜系统的驱动特性的成像系统。

[0090] 实施例例示了作为透镜装置的驱动单元的马达的驱动电流的最大值可从两个最大电流值(正常最大电流值和比正常状态大的电流值)中选择的情况。但是,本发明不限于此。除了正常最大电流值以外,比正常状态大的至少两个电流值可供选择以作为用作透镜装置的驱动单元的马达的驱动电流的最大值。注意,可基于聚焦位置差和变焦位置差与各自的阈值之差的大小,从比正常状态大的至少两个最大电流值中选择合适的最大电流值;根据该配置,也可享受本发明的有利效果。

[0091] 虽然以上描述了本发明的示例性实施例,但是,本发明不限于此。在本发明的精神的范围内,可以提出各种变化和修改。

[0092] 虽然已参照示例性实施例说明了本发明,但应理解,本发明不限于公开的示例性实施例。权利要求的范围应被赋予最宽的解释以包含所有的变更方式和等同的结构和功能。

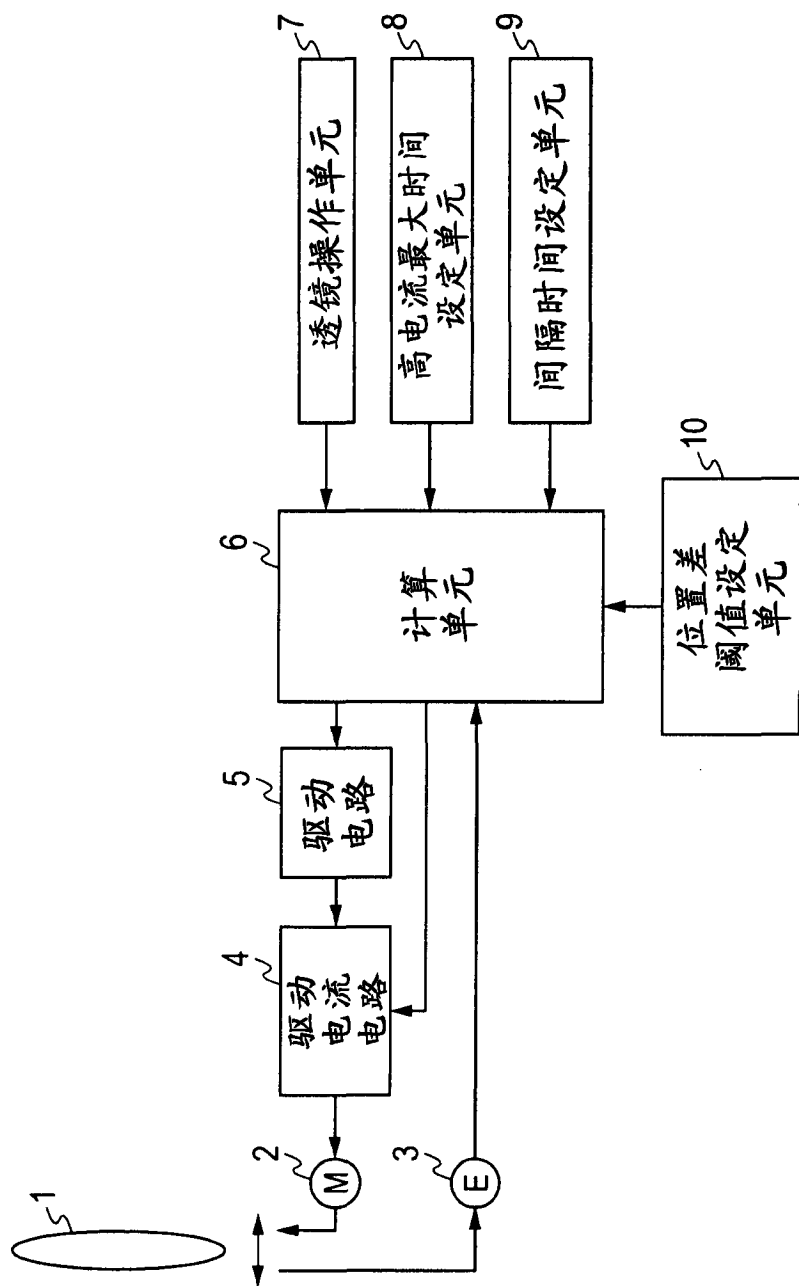


图 1

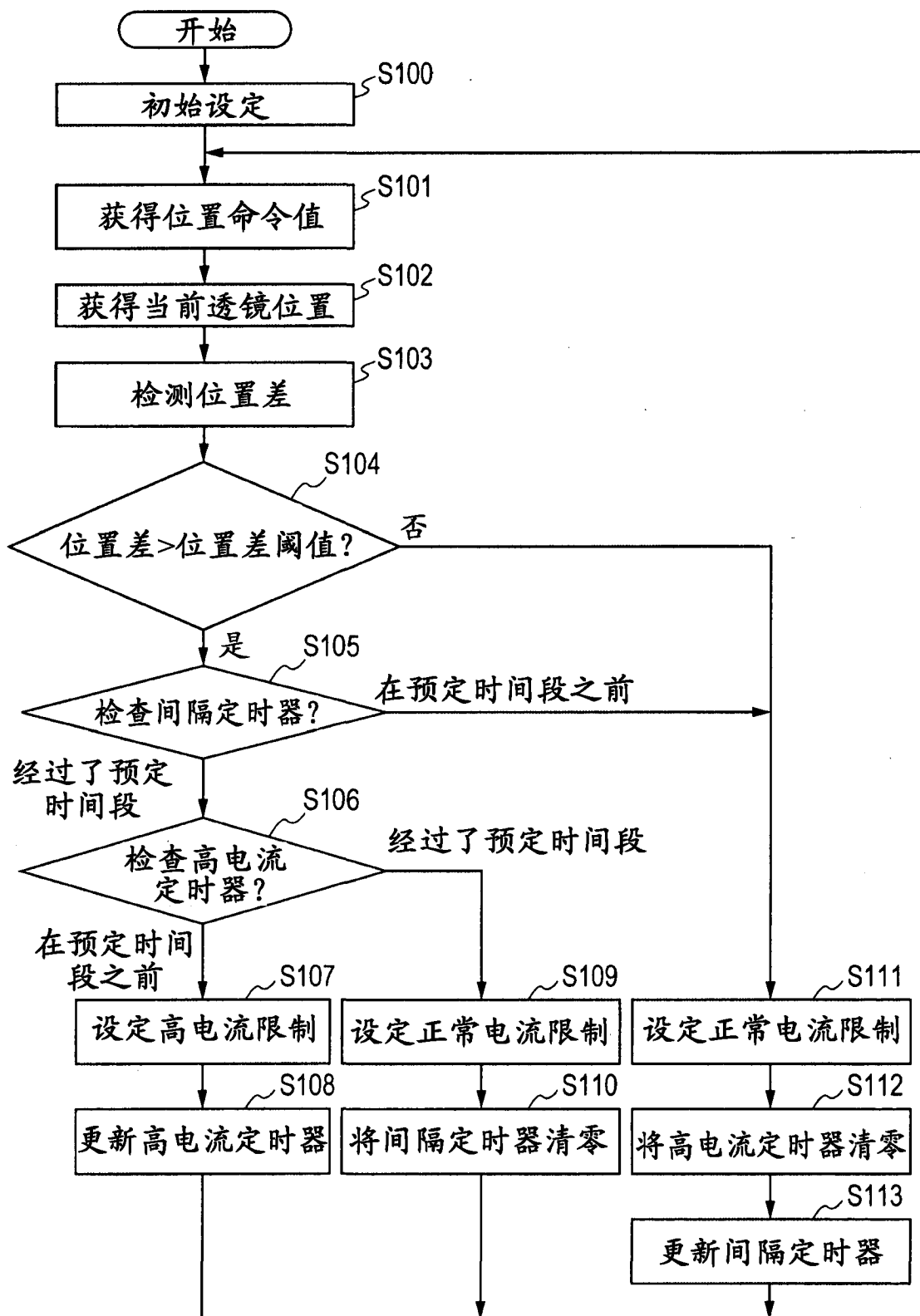


图 2

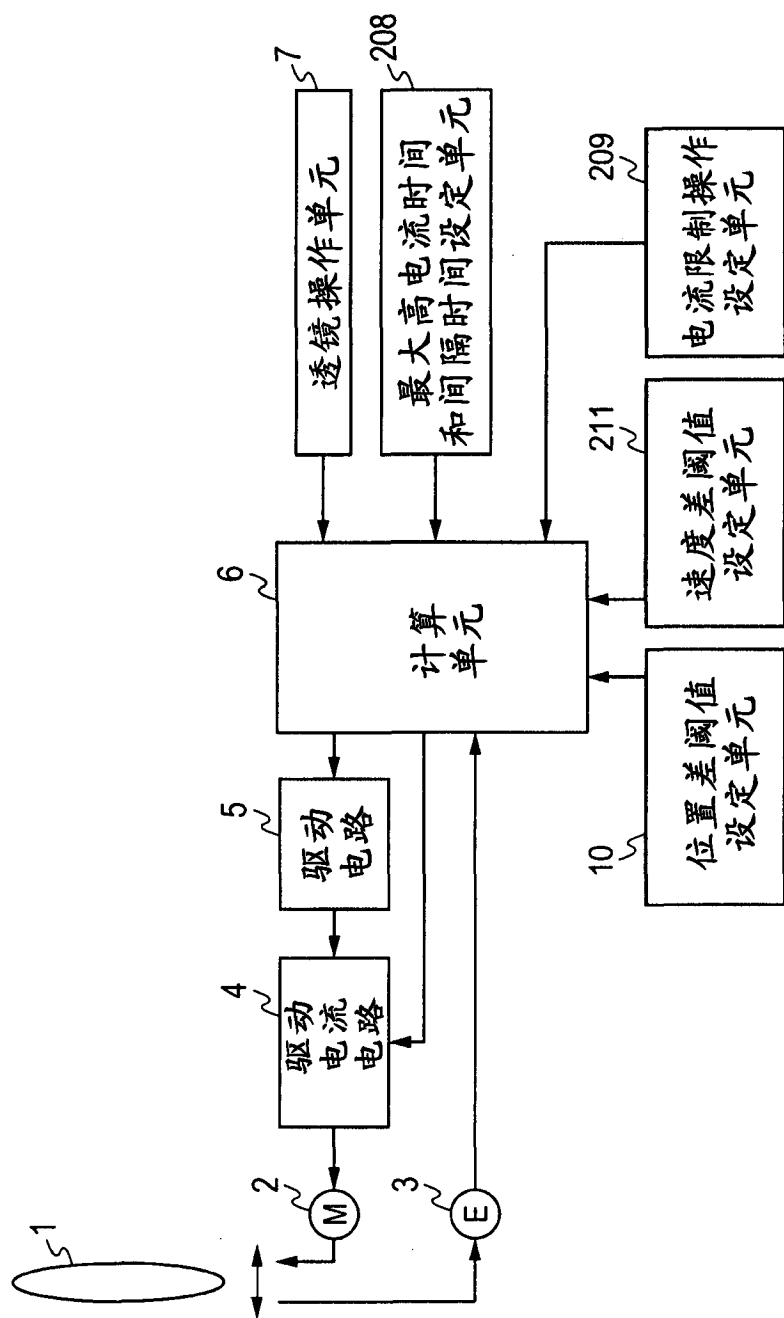


图 3

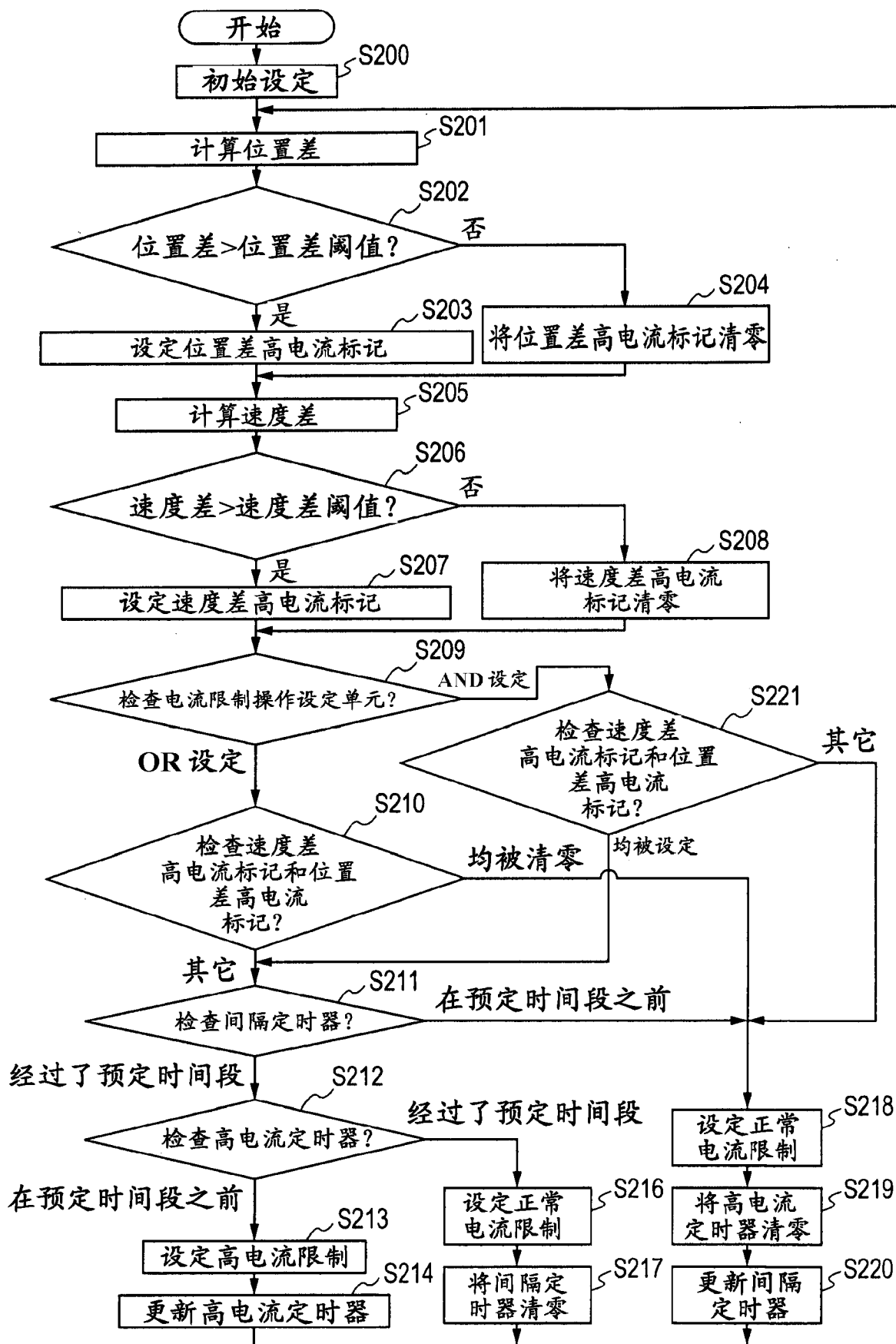


图 4

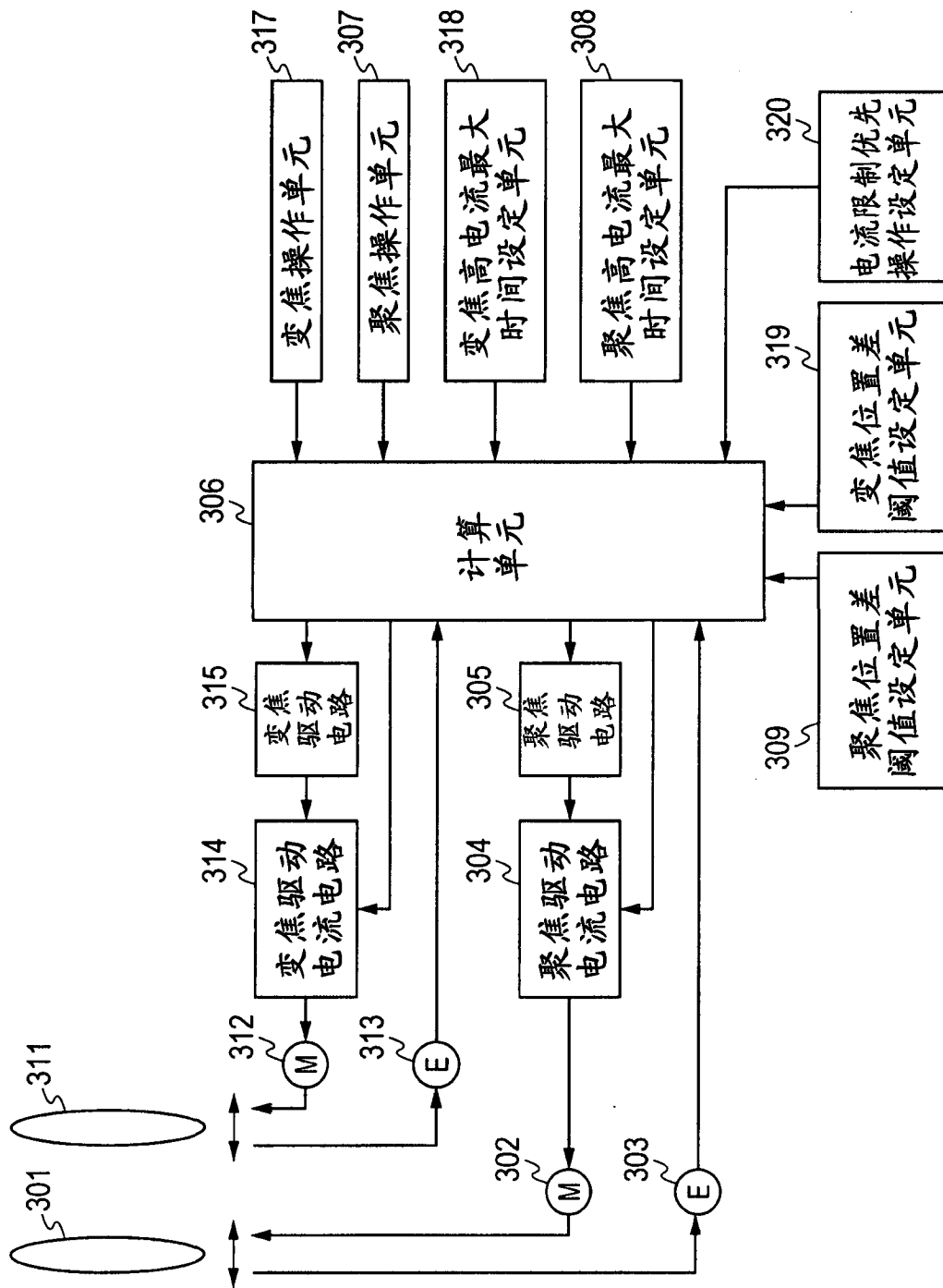
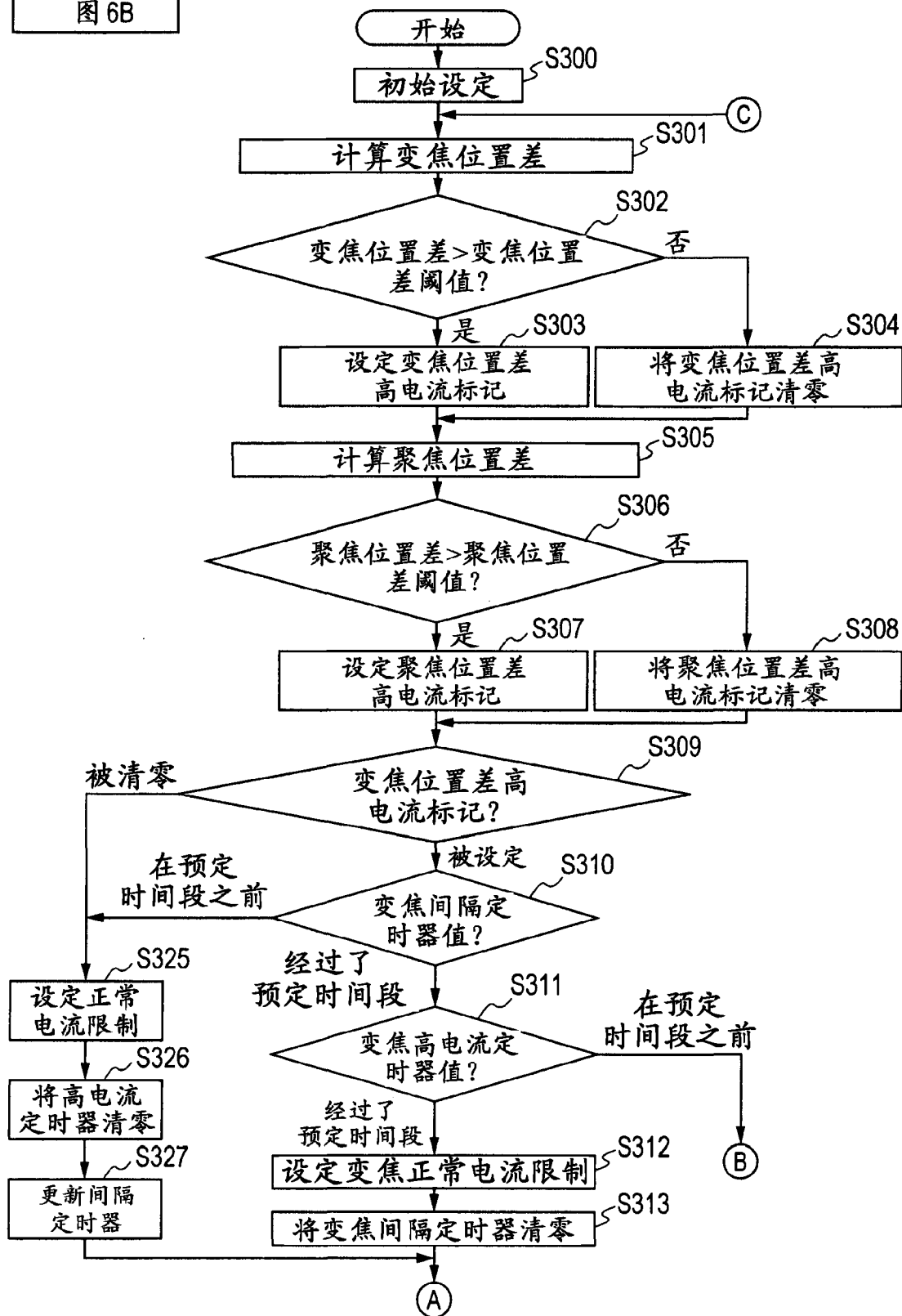


图 5

图 6

图 6A
图 6B

图 6A



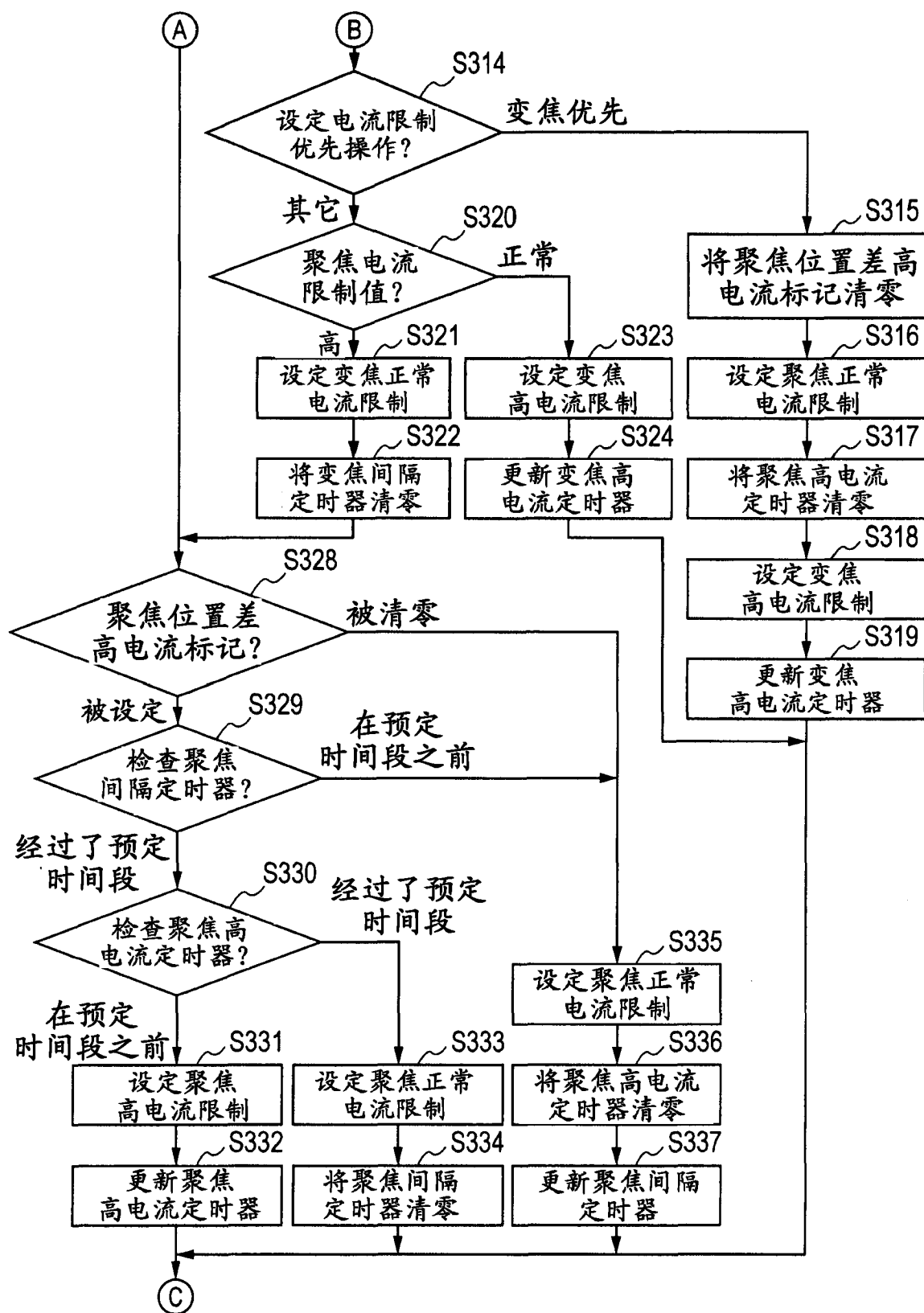


图 6B