



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101088038 B

(45) 授权公告日 2010.07.28

(21) 申请号 200580044427.0

G03B 13/36(2006.01)

(22) 申请日 2005.12.15

G02B 7/34(2006.01)

(30) 优先权数据

374766/2004 2004.12.24 JP

031277/2005 2005.02.08 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.06.22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2005/023435 2005.12.15

(87) PCT申请的公布数据

W02006/068160 EN 2006.06.29

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 一宫敬 大塚正典

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所 11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

G02B 7/28(2006.01)

(56) 对比文件

US 5278602 A, 1994.01.11, 说明书第4栏第17行至第5栏第39行, 第9栏第22行至第18栏第26行、附图21-26, 31.

US 5097282 A, 1992.03.17, 附图1及说明书中相关内容.

审查员 章锦

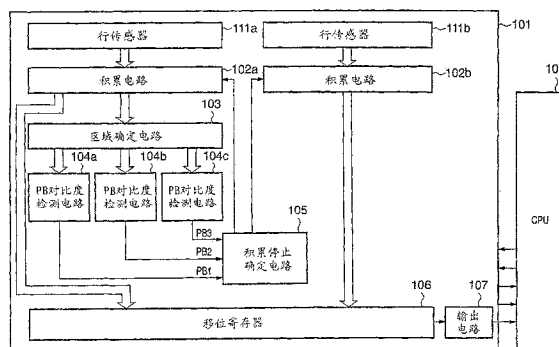
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 29 页

(54) 发明名称

焦点检测设备、焦点检测方法和光学装置

(57) 摘要

本发明包括: 积累单元 (102a, 102b), 用于积累感测单元 (111a, 111b) 获得的信号; 区域确定单元 (103, 100), 用于根据要检测焦点的镜头的信息设置要被分割为多个区域的感测单元的区域的大小; 积累控制单元 (104a 至 104c, 105), 用于对于区域中的每一个控制积累单元对在多个区域中获得的信号的积累; 以及离焦检测单元 (100), 用于从来自多个区域的积累信号检测各区域中的离焦状态。



1. 一种焦点检测设备,其从两个输出信号之间的相差检测离焦状态,其特征在于,包括:

一对光接收装置,用于接收通过镜头的至少一对光束并输出信号,所述光接收装置在多个分割区域中接收光束;以及

区域确定装置,用于根据镜头信息控制被分割为多个区域的所述光接收装置的区域的大小,

其中,所述镜头信息包括镜头能产生的最大离焦信息和镜头的位置信息。

2. 根据权利要求1所述的焦点检测设备,其特征在于,还包括:

积累装置,用于积累所述光接收装置获得的信号;以及

积累控制装置,用于对于每一个所述区域控制使用所述积累装置对在所述光接收装置的多个区域中获得的信号的积累。

3. 根据权利要求1所述的焦点检测设备,其特征在于,所述区域确定装置从镜头能产生的所述最大离焦信息和所述镜头的位置信息中获得进行焦点检测时在镜头的位置处的最大离焦量,根据所述最大离焦量设置所述区域的大小。

4. 根据权利要求1所述的焦点检测设备,其特征在于,将所述区域确定装置设置了大小的区域定义为中部区域,将与所述中部区域相邻的其余区域定义为外围区域,以及限制所述中部区域的大小,使其不小于预定范围。

5. 一种焦点检测设备,其特征在于,包括:

多个感测装置,每个感测装置包括多个光电转换元件,所述多个感测装置用于接收通过要检测焦点的镜头的光束;

第一积累装置,用于积累所述多个感测装置中的一个感测装置获得的像素信号;

第二积累装置,用于积累所述多个感测装置中的其它感测装置获得的像素信号;

第一区域确定装置,用于根据镜头信息设置被分割为多个区域的所述一个感测装置的区域的大小;

第二区域确定装置,用于根据镜头信息设置被分割为数量与所述一个感测装置的区域数量相同的区域的所述其它感测装置的区域的大小;

第一积累控制装置,用于对于每一个区域控制由所述第一积累装置对在所述一个感测装置的每一个区域中获得的像素信号的积累;

第二积累控制装置,用于对于每一个区域控制由所述第二积累装置对在所述其它感测装置的每一个区域中获得的像素信号的积累;以及

离焦检测装置,用于从在所述第一积累控制装置和所述第二积累控制装置进行积累控制时所获得的每个区域中的积累信号检测每一个区域中的离焦状态,

其中,所述镜头信息包括镜头能产生的最大离焦信息和镜头的位置信息。

6. 根据权利要求5所述的焦点检测设备,其特征在于,所述多个感测装置包括多个成对的行传感器,所述行传感器中的每一对接收通过镜头的光束中的一对不同的光束,

所述离焦检测装置根据从在所述多个感测装置上形成的一对焦点检测目标图像的积累信号获得的相差,检测每一个区域的离焦状态。

7. 根据权利要求5所述的焦点检测设备,其特征在于,所述第一区域确定装置和所述第二区域确定装置从镜头能产生的所述最大离焦信息和镜头的位置信息获得进行焦点检

测时在所述镜头的位置处的最大离焦量,根据所述最大离焦量设置所述区域的大小。

8. 根据权利要求7所述的焦点检测设备,其特征在于,将所述第一区域确定装置设置了大小的所述一个感测装置的区域定义为中部区域,将与所述中部区域相邻的其余区域定义为外围区域,将所述第二区域确定装置设置了大小的所述其它感测装置的区域定义为外围区域,将所述外围区域包围的其余区域定义为中部区域。

9. 根据权利要求8所述的焦点检测设备,其特征在于,限制所述一个感测装置的中部区域,使其不小于预定范围。

10. 根据权利要求5至9中任一项所述的焦点检测设备,其特征在于,当所述第一积累装置和所述第二积累装置中的积累时间比预定积累时间长时,所述第一区域确定装置和所述第二区域确定装置使所述一个感测装置和所述其它感测装置的各区域的大小相等。

11. 一种从两个输出信号之间的相差检测离焦状态的焦点检测方法,包括:

光接收步骤,其使用于接收通过镜头的至少一对光束并输出信号的一对光接收装置在多个分割区域中接收光束;以及

区域确定步骤,其根据镜头信息控制被分割为多个区域的光接收装置的区域的大小,其中,所述镜头信息包括镜头能产生的最大离焦信息和镜头的位置信息。

12. 一种采用用于接收通过要检测焦点的镜头的光束的感测装置的焦点检测方法,所述感测装置包括多个光电转换元件,所述焦点检测方法包括:

第一积累步骤,其积累多个所述感测装置中的一个感测装置获得的像素信号;

第二积累步骤,其积累多个所述感测装置中的其它感测装置获得的像素信号;

第一区域确定步骤,其根据镜头信息设置被分割为多个区域的所述一个感测装置的区域的大小;

第二区域确定步骤,其根据所述镜头信息设置被分割为数量与所述一个感测装置的区域数量相同的区域的所述其它感测装置的区域的大小;

第一积累控制步骤,其对于每一个区域控制在所述第一积累步骤中对所述一个感测装置的每一个区域中获得的像素信号的积累;

第二积累控制步骤,其对于每一个区域控制在所述第二积累步骤中对所述其它感测装置的每一个区域中获得的像素信号的积累;以及

离焦检测步骤,其从在所述第一积累控制步骤和所述第二积累控制步骤进行积累控制时获得的每个区域中的积累信号检测每一个区域中的离焦状态,

其中,所述镜头信息包括镜头能产生的最大离焦信息和镜头的位置信息。

13. 一种光学装置,其特征在于,包括根据权利要求1或5所述的焦点检测设备。

焦点检测设备、焦点检测方法和光学装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于检测距离测量位置的焦点检测设备和焦点检测方法。

背景技术

[0002] 传统上,作为照相机的焦点检测设备,已知基于所谓的相差(phase difference)检测方案的焦点检测设备(日本专利公报 09-054242),其通过使来自被摄体的通过了拍摄镜头的不同出射光孔区域的光束在一对行传感器(line sensor)上形成图像,并求得通过对被摄体图像进行光电转换而获得的一对被摄体图像的相对位置之间的偏移量(下面将该运算称为相差计算),来检测要拍摄的被摄体的离焦量,根据该离焦量驱动拍摄镜头。

[0003] 作为这种类型的焦点检测设备,已知多焦点检测设备(日本专利公报 2003-215442),其通过将一对行传感器分割为多个区域、对每个区域执行信号积累控制、对在各区域中通过进行光电转换而获得的一对被摄体图像进行相关计算,来对要拍摄的多个被摄体进行焦点检测。

[0004] 此外,已知基于相差检测方案的焦点检测设备(日本专利公报 63-172206),在该焦点检测设备中,可以通过改变用来进行积累控制和相差计算的一对行传感器的各区域来调节可以检测的离焦量。

[0005] 根据焦点检测结果和拍摄镜头的最大离焦量,在日本专利公报 63-172206 中公开的焦点检测设备可以选择合适的积累控制区域。然而,如果不能进行焦点检测,则必须改变积累控制区域,必须再一次进行积累操作和计算运算。这延长了焦点检测所需的时间。

[0006] 在日本专利公报 63-172206 中公开的焦点检测设备可以应用于多焦点检测设备,例如在日本专利公报 2003-215442 中公开的可以检测要拍摄的多个被摄体的焦点的焦点检测设备。在这种情况下,如果积累控制区域小,则相邻区域不重叠。然而,如果积累控制区域大,则相邻区域重叠。由于不能同时对重叠区域进行积累控制,所以对每个区域进行重新积累操作,导致焦点检测所需的时间更长。

发明内容

[0007] 本发明的一个目的是实现一种焦点检测技术,在该焦点检测技术中,即使在放大了感测装置的区域时需要检测离焦状态,也可以消除在放大区域中重新积累的需要,可以缩短检测时间。

[0008] 为了解决上述问题并实现上述目的,根据本发明第一方面的焦点检测设备,从两个输出信号之间的相差检测离焦状态的焦点检测设备,其特征在于,包括:一对光接收装置,用于接收通过镜头的至少一对光束并输出信号,该光接收装置在多个分割区域中接收光束;以及区域确定装置,用于根据镜头信息控制被分割为多个区域的光接收装置的区域的大小,其中,所述镜头信息包括镜头能产生的最大离焦信息和镜头的位置信息。

[0009] 根据本发明的第二方面,一种焦点检测设备,其特征在于,包括:多个感测装置,每个感测装置包括多个光电转换元件,多个感测装置用于接收通过要检测焦点的镜头的光

束 ;第一积累装置,用于积累多个感测装置中的一个感测装置获得的像素信号 ;第二积累装置,用于积累多个感测装置中的其它感测装置获得的像素信号 ;第一区域确定装置,用于根据镜头信息设置被分割为多个区域的一个感测装置的区域的大小 ;第二区域确定装置,用于根据镜头信息设置被分割为数量与一个感测装置的区域数量相同的区域的其它感测装置的区域的大小 ;第一积累控制装置,用于对于每一个区域控制由第一积累装置对在一个感测装置的每一个区域中获得的像素信号的积累 ;第二积累控制装置,用于对于每一个区域控制由第二积累装置对在其它感测装置的每一个区域中获得的像素信号的积累 ;以及离焦检测装置,用于从在第一积累控制装置和第二积累控制装置进行积累控制时所获得的每个区域中的积累信号检测每一个区域中的离焦状态,其中,所述镜头信息包括镜头能产生的最大离焦信息和镜头的位置信息。

[0010] 根据本发明的第三方面,一种从两个输出信号之间的相差检测离焦状态的焦点检测方法,包括 :光接收步骤,其使用于接收通过镜头的至少一对光束并输出信号的一对光接收装置在多个分割区域中接收光束 ;以及区域确定步骤,其根据镜头信息控制被分割为多个区域的光接收装置的区域的大小,其中,所述镜头信息包括镜头能产生的最大离焦信息和镜头的位置信息。

[0011] 根据本发明的第四方面,一种采用用于接收通过要检测焦点的镜头的光束的感测装置的焦点检测方法,该感测装置包括多个光电转换元件,该焦点检测方法包括 :第一积累步骤,其积累多个感测装置中的一个感测装置获得的像素信号 ;第二积累步骤,其积累多个感测装置中的其它感测装置获得的像素信号 ;第一区域确定步骤,其根据镜头信息设置被分割为多个区域的一个感测装置的区域的大小 ;第二区域确定步骤,其根据镜头信息设置被分割为数量与一个感测装置的区域数量相同的区域的其它感测装置的区域的大小 ;第一积累控制步骤,其对于每一个区域控制在第一积累步骤中对于一个感测装置的每一个区域中获得的像素信号的积累 ;第二积累控制步骤,其对于每一个区域控制在第二积累步骤中对其它感测装置的每一个区域中获得的像素信号的积累 ;以及离焦检测步骤,其从在第一积累控制步骤和第二积累控制步骤进行积累控制时获得的每个区域中的积累信号检测每一个区域中的离焦状态,其中,所述镜头信息包括镜头能产生的最大离焦信息和镜头的位置信息。

[0012] 根据本发明的第五方面,一种焦点检测设备,包括 :第一至第 n 对行传感器,用于在第一至第 n 特定区域中进行距离测量 ;第一至第 n 对积累装置,用于积累第一至第 n 对行传感器中的像素输出 ;第一至第 n 对积累控制装置,用于在第一至第 n 对积累装置中的积累量饱和之前停止积累 ;第一至第 n 对积累时间测量装置,用于测量第一至第 n 对积累装置中的积累时间 ;以及计算装置,用于从第一至第 n 对积累装置积累的像素输出,计算到要拍摄的被摄体的距离数据,其特征在于,除了计算装置使用来自事先选择的第 m ($1 \leq m \leq n$) 对行传感器的输出获得距离数据的情况之外,还在将来自与第 m 对行传感器不同的一对行传感器的输出转换为当将由对应于一对行传感器的积累时间测量装置测量的积累时间设置为任意预定时间时所获得的输出后,计算装置使用转换后的来自一对行传感器的输出计算距离数据。

[0013] 根据本发明的第六方面,一种焦点检测设备,包括 :第一至第 n 对行传感器,用于在第一至第 n 特定区域中进行距离测量 ;第一至第 n 对积累装置,用于积累第一至第 n 对行

传感器中的像素输出;第一至第 n 对积累控制装置,用于在第一至第 n 对积累装置中的积累量饱和之前停止积累;以及计算装置,用于从第一至第 n 对积累装置积累的像素输出,计算到要拍摄的被摄体的距离数据,其特征在于,除了如下情况之外,计算装置还使用来自第 $(m-i)$ 至第 $(m+i)$ 对行传感器的输出计算距离数据,所述情况是:当事先选择的第 $(m-i)$ 至第 $(m+i)$ 对行传感器 ($1 \leq m \leq n, i < m, i < n-m$) 同时开始积累、且第 m 积累控制装置停止第 m 对行传感器的积累时,停止第 $(m-i)$ 至第 $(m+i)$ 对行传感器的积累,并且计算装置使用来自第 m 对行传感器的输出输出获得距离数据。

[0014] 根据本发明的第七方面,一种焦点检测设备,包括:第一至第 n 对行传感器,用于在第一至第 n 特定区域中进行距离测量;第一至第 n 对积累装置,用于积累第一至第 n 对行传感器中的像素输出;第一至第 n 对积累控制装置,用于在第一至第 n 对积累装置中的积累量饱和之前停止积累;以及计算装置,用于从第一至第 n 对积累装置积累的像素输出,计算到要拍摄的被摄体的距离数据,其特征在于,除了如下情况之外,计算装置还使用来自第 $(m-i)$ 至第 $(m+i)$ 对行传感器的输出计算距离数据,所述情况是:当事先选择的第 $(m-i)$ 至第 $(m+i)$ 对行传感器 ($1 \leq m \leq n, i < m, i < n-m$) 同时开始积累、且第 $(m-i)$ 至第 $(m+i)$ 对积累控制装置中的任意一个停止对应于积累控制装置的行传感器的积累时,停止第 $(m-i)$ 至第 $(m+i)$ 对行传感器的积累,计算装置使用来自第 m 对行传感器的输出获得距离数据。

[0015] 根据本发明的第八方面,一种焦点检测设备,包括:多个行传感器;以及计算装置,用于当多个行传感器中的预定行传感器获得的距离测量结果不是所需的结果时,对每个距离测量数据进行转换使得将多个行传感器中的积累时间设置为相同的积累时间,在将计算范围放大到预定行传感器之外的区域时计算距离信息。

[0016] 根据本发明的第九方面,一种焦点检测设备,包括:多个行传感器;以及计算装置,用于控制多个行传感器的积累时间以使积累时间相等,当多个行传感器中的预定行传感器获得的距离测量结果不是所需的结果时,在将计算范围放大到预定行传感器之外的区域时计算距离信息。

[0017] 根据本发明的第十方面,一种采用用于在第一至第 n 特定区域中进行距离测量的第一至第 n 对行传感器的焦点检测方法,其特征在于,除了使用来自事先选择的第 m ($1 \leq m \leq n$) 对行传感器的输出获得距离数据的情况之外,还在将来自与第 m 对行传感器不同的一对行传感器的输出转换为当将从一对行传感器输出的积累时间设置为任意预定时间时所获得的输出后,使用转换后的来自一对行传感器的输出计算距离数据。

[0018] 根据本发明的第十一方面,一种采用用于在第一至第 n 特定区域中进行距离测量的第一至第 n 对行传感器的焦点检测方法,其特征在于,除了如下情况之外,还使用来自第 $(m-i)$ 至第 $(m+i)$ 对行传感器的输出计算距离数据,所述情况是:当事先选择的第 $(m-i)$ 至第 $(m+i)$ 对行传感器 ($1 \leq m \leq n, i < m, i < n-m$) 同时开始积累、而停止第 m 对行传感器的积累时,停止第 $(m-i)$ 至第 $(m+i)$ 对行传感器的积累,并且使用来自第 m 对行传感器的输出获得距离数据。

[0019] 根据本发明的第十二方面,一种采用用于在第一至第 n 特定区域中进行距离测量的第一至第 n 对行传感器的焦点检测方法,其特征在于,除了如下情况之外,还使用来自第 $(m-i)$ 至第 $(m+i)$ 对行传感器的输出计算距离数据,所述情况是:事先选择的第 $(m-i)$ 至第 $(m+i)$ 对行传感器 ($1 \leq m \leq n, i < m, i < n-m$) 同时开始积累,同时停止第 $(m-i)$ 至第

(m+i) 对行传感器的积累,并且使用来自第 m 对行传感器的输出获得距离数据。

[0020] 根据本发明的第十三方面,一种焦点检测方法,其特征在于,当多个行传感器中的预定行传感器获得的距离测量结果不是所需的结果时,对距离测量数据进行转换使得将多个行传感器中的积累时间设置为相同的积累时间,在将计算范围放大到预定行传感器之外的区域时计算距离信息。

[0021] 根据本发明的第十四方面,一种焦点检测方法,其特征在于,控制多个行传感器的积累时间以使积累时间相等,当多个行传感器中的预定行传感器获得的距离测量结果不是所需的结果时,在将计算范围放大到预定行传感器之外的区域时计算距离信息。

[0022] 根据本发明的第十五方面,一种光学装置,其特征在于,包括根据第一、第二、第五以及第九至第十四方面中的任一项所述的焦点检测设备。

[0023] 从下面对本发明优选实施例的说明,以上讨论的目的和优点之外的其它目的和优点对于本领域技术人员将变得明显。在说明中,参考构成说明书的一部分且示出本发明的例子的附图。然而,这种例子对于本发明的各种实施例不是穷尽的,因此,参考说明书所附的用于确定本发明的范围的权利要求。

附图说明

[0024] 图 1 是示出根据本发明第一实施例的照相机的电路配置的框图;

[0025] 图 2 是示出根据本发明第一实施例的照相机的光学系统的配置的视图;

[0026] 图 3 是示出包含在根据本发明第一实施例的照相机中的基于相差方案的焦点检测设备的光学结构的视图;

[0027] 图 4 是示出根据本发明第一实施例的基于相差方案的 AF 传感器的传感器阵列(行传感器)的视图;

[0028] 图 5 是示出根据本发明第一实施例的距离测量点与 AF 场之间的位置关系的视图;

[0029] 图 6 是示出根据本发明第一实施例的 AF 传感器的配置的框图;

[0030] 图 7 是示出根据本发明第一实施例的 AF 传感器的各像素的配置例子的视图;

[0031] 图 8 是用于说明根据本发明第一实施例的 PB 信号和积累时间控制方法的曲线图;

[0032] 图 9 是用于说明根据本发明第一实施例的焦点检测设备的操作的流程图;

[0033] 图 10 是用于说明根据本发明第一实施例的从镜头信息检测最大离焦量的方法的视图;

[0034] 图 11 是示出根据本发明第一实施例的相差与离焦量之间的关系例子的曲线图;

[0035] 图 12A 和 12B 是示出根据本发明第一实施例的在传感器阵列中分割积累控制区域的方法的视图;

[0036] 图 13 是示出根据本发明第二实施例的照相机的电路配置的框图;

[0037] 图 14 是示出根据本发明第二实施例的基于相差方案的 AF 传感器的传感器阵列的视图;

[0038] 图 15 是示出根据本发明第二实施例的距离测量点与 AF 场之间的位置关系的视图;

- [0039] 图 16 是示出根据本发明第二实施例的 AF 传感器的配置的框图；
- [0040] 图 17 是用于说明根据本发明第二实施例的焦点检测设备的操作的流程图；
- [0041] 图 18A 和 18B 是示出根据本发明第二实施例的在传感器阵列中分割积累控制区域的方法的视图；
- [0042] 图 19 是示出使用根据本发明第三实施例的焦点检测设备的距离测量原理的视图；
- [0043] 图 20 是示出光接收传感器 614 的内部电路及其外围电路的框图；
- [0044] 图 21 是示出使用行传感器对要拍摄的被摄体 601 进行背面投影而获得的图像 602 的视图；
- [0045] 图 22A 至 22C 是示出与焦点检测设备的离焦状态相对应的行传感器和图像数据之间的关系的关系的视图；
- [0046] 图 23 是示出根据第三实施例的焦点检测设备的操作的流程图；
- [0047] 图 24A 至 24D 是分别示出与大离焦状态下的图像波形相对应的处理内容的视图；以及
- [0048] 图 25 是示出根据第四实施例的焦点检测设备的操作的流程图。

具体实施方式

[0049] 下面,参考附图详细说明本发明的实施例。

[0050] 第一实施例

[0051] 图 1 是示出根据本发明第一实施例的照相机的电路配置的框图。参考图 1,用于检测关于照相机的各种操作的开关组 214 的信号输入电路 204、图像传感器 206、AE 传感器 207、用于控制快门磁体 218a 和 218b 的快门控制电路 208 和 AF 传感器 101 连接到照相机微型计算机(下面称为 CPU)100。CPU 100 通过镜头通信电路 205 将信号 215 发送到拍摄镜头(稍后说明),以对焦点位置和光圈进行控制。通过开关组 214 的设置来确定照相机的操作。

[0052] AF 传感器 101 包括一对行传感器。CPU 100 控制 AF 传感器 101,以从行传感器获得的要拍摄的被摄体的对比度分布检测离焦量,从而控制拍摄镜头的焦点位置。此外,CPU 100 通过控制 AE 传感器 207 来检测被摄体的亮度,确定拍摄镜头的光圈值和快门速度。然后,CPU 100 通过镜头通信电路 205 控制拍摄镜头侧的光圈值,通过使用快门控制电路 208 控制快门磁体 218a 和 218b 的通电时间来控制快门速度。此外,CPU 100 通过控制图像传感器 206 来进行拍摄操作。

[0053] CPU 100 包含存储电路 209,存储电路 209 包括存储用于控制照相机操作的程序的 ROM、用于存储变量的 RAM 和用于存储各种参数的 EEPROM(electrically erasable programmableread-only memory,电可擦可编程只读存储器)等。

[0054] 接着,参考图 2 说明照相机的光学系统中的结构关系。

[0055] 快速返回镜 305 将来自要拍摄的被摄体的通过拍摄镜头 300 入射的光束中的大部分向上反射,在取景器屏幕 303 上形成图像。照相机的用户通过五棱镜 301 和目镜 302 观看该图像。一部分拍摄光束透过快速返回镜 305,被位于快速返回镜 305 后面的辅助反射镜 306 向下偏转。该光束通过场掩模(fieldmask)307、场透镜 311、光圈 308 以及二次成像透

镜 309 在 AF 传感器 101 上形成图像。通过对该图像进行光电转换而获得的图像信号进行处理,可以检测拍摄镜头 300 的聚焦状态。在进行拍摄时,快速返回镜 305 向上折叠,整个光束在图像传感器 206 上形成图像,从而使被摄体图像曝光。

[0056] 在根据第一实施例的焦点检测设备(包括从图 2 中的场掩模 307 到二次成像透镜 309 的部件以及 AF 传感器 101)中使用的焦点检测方案是已知的相差检测方案,其可以检测帧中的多个不同区域的聚焦状态。

[0057] 图 3 示出与焦点检测相关的光学系统的详细配置。辅助反射镜 306 反射来自被摄体、通过了拍摄镜头 300 的光束(参见图 2),在位于与图像捕获平面共轭的平面上的场掩模 307 附近临时形成图像。图 3 示出辅助反射镜 306 反射并弯曲的光的光程。场掩模 307 是用于阻挡来自帧内的焦点检测区域(下面还将其称为距离测量点)的光之外的无用光的元件。

[0058] 场透镜 311 具有对拍摄镜头 300 的出射光孔附近的光圈 308 的每个孔径部分进行成像的作用。二次成像透镜 309 位于光圈 308 后面,包括一对透镜,该一对透镜中的每一个对应于光圈 308 的每个孔径部分。通过场掩模 307、场透镜 311、光圈 308 以及二次成像透镜 309 的每个光束在 AF 传感器 101 上的行传感器(传感器阵列)上形成图像。将 AF 传感器 101 中的行传感器配置为还使拍摄帧中来自不同被摄体的光束形成图像。

[0059] 参考图 4 和 5 说明 AF 传感器 101 中的行传感器的配置与拍摄帧中的距离测量点之间的位置关系。

[0060] 图 4 是示出 AF 传感器 101 中的行传感器的配置的视图。在 AF 传感器 101 中排列以一对线的形状形成的行传感器 111a 和 111b。

[0061] 图 5 是示出在取景器中显示的距离测量点以及由 AF 传感器 101 上的行传感器 111a 和 111b 形成的 AF 场的配置的视图。3 个距离测量点即距离测量点 L、C 和 R 排列在 AF 场上。可以检测对应于各距离测量点的 3 个不同被摄体的焦点。

[0062] 参考图 6 所示的框图说明 AF 传感器 101 的详细电路配置。

[0063] 行传感器 111a 和 111b 对二次成像透镜 309 形成的被摄体图像进行光电转换。行传感器 111a 和 111b 包括按行排列的多个像素。在积累电路 102a 和 102b 中对由各像素光电转换为电压的信号进行积累。区域确定电路 103 具有将积累在积累电路 102a 中的信号最多分割为 3 个区域的功能,区域确定电路 103 将各区域中的积累信号分配给 PB 对比度检测电路 104a、104b 和 104c。

[0064] PB 对比度检测电路 104a、104b 和 104c 分别检测区域确定电路 103 所选择的范围中的最大信号(下面称为峰值信号)和最小信号(下面称为底信号),将峰值信号和底信号之间的差信号(下面称为 PB 信号)输出到积累停止确定电路 105。在这种情况下,用 PB1、PB2 和 PB3 分别表示 PB 对比度检测电路 104a、104b 和 104c 检测到的 PB 信号。

[0065] 积累停止确定电路 105 将该 PB 信号 PB1、PB2 和 PB3 与目标值进行比较。当该 PB 信号超过目标值时,积累停止确定电路 105 将积累停止信号输出到积累电路 102a 和 102b,以停止区域确定电路 103 所选择的范围内的像素信号的积累。当在任意区域中停止积累时,积累停止确定电路 105 将积累结束信号和对应于积累结束的区域信息输出到 CPU 100。在 CPU 100 驱动移位寄存器 106 时,将积累在积累电路 102a 和 102b 中的像素信号作为每一个对应于一个像素的像素信号输出到输出电路 107。输出电路 107 进行例如放大像素信

号等处理,将结果数据输出到 CPU 100 中的 A/D 转换器(未示出)。

[0066] 下面,参考图 7 和 8 说明将行传感器 111a 和 111b 分割为 3 个区域的情况。

[0067] 参考图 7,行传感器 111a 和 111b 中的每一个包括 120 个像素,用附图标记 SA1 和 SAn 分别表示与行传感器 111a 中的第一个像素和第 n 个像素相对应的积累信号。此外,用附图标记 SB1 和 SBn 分别表示与行传感器 111b 中的第一个像素和第 n 个像素相对应的积累信号。

[0068] 在这种情况下,区域确定电路 103 选择(分配)区域,使得将 SA1 至 SA40 范围内的像素信号输入到 PB 对比度检测电路 104a,将 SA41 至 SA80 范围内的积累信号输入到 PB 对比度检测电路 104b,并将 SA81 至 SA120 范围内的积累信号输入到 PB 对比度检测电路 104c。

[0069] 图 8 是示出作为来自 PB 对比度检测电路 104a、104b 和 104c 的输出信号的 PB 信号 PB1、PB2 和 PB3 的信号量与积累时间之间的关系的曲线图。积累时间 0 对应于积累开始时间。随着时间的过去,PB 信号量增大。PB 信号量的增大速率根据每个区域中存在的要拍摄的被摄体的亮度或者对比度而改变。积累停止确定电路 105 将每个 PB 信号与停止水平进行比较。设 T1、T2 和 T3 是各 PB 信号等于或者大于停止水平的定时。在定时 T1,停止积累输入到 PB 对比度检测电路 104a 的对应于区域 SA1 至 SA40 和 SB1 至 SB40 的像素信号。在定时 T2,停止积累输入到 PB 对比度检测电路 104b 的对应于区域 SA41 至 SA80 和 SB41 至 SB80 的像素信号。在定时 T3,停止积累输入到 PB 对比度检测电路 104c 的对应于区域 SA81 至 SA120 和 SB81 至 SB120 的像素信号。

[0070] 以这种方式,通过检测表示每个分割区域上的被摄体图像的对比度的 PB 信号、持续进行积累直到信号等于或者大于预定水平为止,可以在每个区域中进行最佳积累控制。

[0071] 参考图 9 所示的流程图详细说明具有上述配置的焦点检测设备的操作。

[0072] 在操作开关组 214 时接收到焦点检测开始信号时,CPU100 开始使用 AF 传感器 101 进行焦点检测操作。首先,在步骤 S701 中,CPU 100 通过镜头通信电路 205 与拍摄镜头 300 通信,以检测在所安装的拍摄镜头 300 中可能出现的最大离焦量和当前聚焦透镜位置。在步骤 S702 中,CPU 100 根据在步骤 S701 中检测到的拍摄镜头 300 中的最大离焦量和聚焦透镜位置的信息计算在焦点检测中可能出现的最大离焦量。

[0073] 下面,说明计算在焦点检测中可能出现的最大离焦量的方法。图 10 示出透镜 A 和 B 的最大离焦与聚焦透镜位置 P 和 P'之间的位置关系。参考图 10,透镜 A 的最大离焦量小于透镜 B 的最大离焦量。

[0074] 在焦点检测中可能出现的离焦量大于聚焦透镜位置与透镜的最大离焦位置(无穷远侧)之间的差量和聚焦透镜位置与最大离焦位置(最近焦距侧)之间的差量之一。

[0075] 在透镜 A 的情况下,在聚焦透镜位置 P,可能出现的最大离焦量是该位置 P 与最近焦距方向上的离焦极限位置之间的差量 APmax。在聚焦透镜位置 P',可能出现的最大离焦量是该位置 P'与无穷远方向上的离焦极限位置之间的差量 AP' max。

[0076] 在透镜 B 的情况下,在聚焦透镜位置 P,可能出现的最大离焦量是该位置 P 与最近焦距方向上的离焦极限位置之间的差量 BPmax。在聚焦透镜位置 P',可能出现的最大离焦量是该位置 P'与无穷远方向上的离焦极限位置之间的差量 BP' max。

[0077] 如上所述,可能出现的最大离焦量根据透镜的类型和聚焦透镜位置而变化。

[0078] 返回参考图 9 所示的流程图,在步骤 S703 中,CPU 100 使区域确定电路 103 根据

在步骤 S702 中计算的、在焦点检测中可能出现的最大离焦量设置积累控制区域。

[0079] 参考图 11、12A 和 12B 说明设置积累控制区域的方法。

[0080] 图 11 是示出行传感器 111a 和 111b 获得的被摄体图像之间的相差（位移量）与离焦量之间的关系的曲线图。该关系几乎可以表示为线性的，由焦点检测系统的光学系统确定该直线的梯度。通常，从获得的被摄体图像之间的相差计算离焦量。相反，可以从在步骤 S702 中计算的最大离焦量计算被摄体图像可能产生的最大相差。如果积累控制区域小于最大相差，则在出现最大相差时，被摄体图像落在该区域外，无法检测到相差。因此，要求积累控制区域至少具有与被摄体图像之间的最大相差量相对应的大小。在这种情况下，通过将预定裕量与最大相差相加来确定积累控制区域。

[0081] 图 12A 示出在最大离焦量小且从最大相差计算的积累范围是传感器阵列长度的 $1/3$ 或者更小的情况下的区域 L、C 和 R。通过将传感器阵列分割为 3 个相等的部分获得区域 L、C 和 R（限制区域 C，以使其不小于传感器阵列长度的 $1/3$ ）。图 12B 示出在最大离焦量大且从最大相差计算的积累范围大于传感器阵列长度的 $1/3$ 的情况下的区域 L、C 和 R。根据从最大相差计算的积累控制区域，将区域 C 设置为大于传感器阵列长度的 $1/3$ ，将用于区域 C 的部分之外的部分用于区域 L 和 R。如上所述，区域确定电路 103 将区域 L 中的像素信号分配到 PB 对比度检测电路 104a，将区域 C 中的像素信号分配到 PB 对比度检测电路 104b，将区域 R 中的像素信号分配到 PB 对比度检测电路 104c。

[0082] 如上所述，根据来自拍摄镜头 300 的信息即最大离焦量和当前聚焦透镜位置的信息，确定要进行积累控制的区域。

[0083] 返回参考图 9 所示的流程图，在步骤 S704 中，CPU 100 控制 AF 传感器 101，开始由积累电路 102a 和 102b 进行的信号积累操作。在步骤 S705 中，对在步骤 S703 中设置的积累控制区域执行积累停止确定操作。CPU 100 检测从 AF 传感器 101 输出的积累停止信号。重复步骤 S705 中的操作，直到检测到积累停止信号为止。如果检测到积累停止信号，则该流程进入步骤 S706 中的信号读出操作。

[0084] 在步骤 S706 中，对完成了积累的区域中的像素信号执行读出操作。CPU 100 控制 AF 传感器 101 从完成了积累的区域中顺序输出像素信号，在 CPU 100 中使用 A/D 转换器（未示出）对该像素信号进行 A/D 转换。将经过 A/D 转换的像素信号存储在存储电路 209 中。在步骤 S707 中，判断是否在全区域 L、C 和 R 中完成了积累操作，并且完成了信号读出操作。如果在全部区域中完成了读出操作，则该流程进入步骤 S708。如果未完成读出操作，则该流程返回到步骤 S705 中积累结束确定操作，顺序重复类似的操作。

[0085] 当在判断为完成了从全部区域 L、C 和 R 中读出像素信号的操作时该流程进入步骤 S708 时，根据存储在存储电路 209 中的区域 L、C 和 R 中的各像素信号进行相关计算，以计算各区域中的离焦量。在区域 L 中的距离测量点 L、区域 C 中的距离测量点 C 以及区域 R 中的距离测量点 R 获得相应的焦点检测结果。在步骤 S709 中，CPU 100 通过镜头通信电路 205 根据在步骤 S708 中计算的离焦量对拍摄镜头 300 进行聚焦透镜驱动控制，停止该一系列焦点检测操作。

[0086] 根据以上说明的第一实施例，不仅在拍摄镜头 300 中可能出现的最大离焦量，而且从相应时间的聚焦透镜位置的信息，确定要进行积累控制的区域，根据在所确定的区域中获得的像素信号检测离焦量。这使得可以消除如现有技术那样当改变积累控制区域时

要再一次进行积累控制的需要,从而缩短了焦点检测时间。

[0087] 将以上述方式确定的积累区域的范围应用于中部的距离测量区域、使用其余像素范围作为外围距离测量区域,可以防止检测区域发生重叠,允许进行焦点检测而无需不必要地放大积累控制范围。因此,这可以防止由于来自要拍摄的被摄体的背景的信号而产生焦点检测错误(远/近焦点争用)。应当指出,远/近焦点争用是要拍摄的多个被摄体位于距离测量范围内的不同位置的一种现象。此外,可以对要拍摄的多个被摄体进行焦点检测。即,本实施例不仅可以检测一点处的大离焦(帧中部的区域C),而且可以检测在外围距离测量点(区域L和R)处的离焦。将以上述方式确定的积累区域的范围应用于中部的距离测量区域,当其余像素范围小于预定范围时,可以仅在中部的距离测量区域处进行焦点检测。即,不在外围距离测量点(区域L和R)处进行焦点检测。

[0088] 第二实施例

[0089] 在以上说明的根据第一实施例的焦点检测设备中,当加大区域C时,区域L和R变窄。其结果是,离焦量的检测范围变窄。下面,作为本发明的第二实施例说明解决该问题的技术。

[0090] 图13是示出根据本发明第二实施例的照相机的配置的框图。在图13中,与图1中相同的附图标记表示相同的部分。

[0091] AF传感器401包括两对行传感器。CPU 100包含用于测量AF传感器401中的积累时间的计时器400。其它配置与图1所示的配置相同,因此省略其说明。

[0092] 参考图14和15说明AF传感器401上的行传感器与拍摄帧中的距离测量点之间的关系。

[0093] 图14是示出AF传感器401中的行传感器的配置的视图。AF传感器401具有以两对线的形状形成的行传感器411a和411b以及行传感器421a和421b。

[0094] 图15是示出在取景器中显示的距离测量点的配置、行传感器411a和411b形成的AF场1的范围以及行传感器421a和421b形成的AF场2的范围的视图。在相邻的AF场1和2上排列3个距离测量点即距离测量点L、C和R,可以对与各距离测量点对应的要拍摄的3个不同被摄体进行焦点检测。

[0095] 参考图16所示的框图说明AF传感器401的详细电路配置。行传感器411a和411b以及行传感器421a和421b对二次成像透镜309形成的被摄体图像进行光电转换。由多个像素以行的形式构成行传感器411a和411b,在积累电路402a和402b中积累使用各像素光电转换为电压的信号。同样,由多个像素以行的形式构成行传感器421a和421b,在积累电路403a和403b中积累使用各像素光电转换为电压的信号。

[0096] 区域确定电路404将积累在积累电路402a中的信号最多分割为3个区域,将各范围内的积累信号分配到PB对比度检测电路406a、406b和406c。区域确定电路405将积累在积累电路403a中的信号最多分割为3个区域,将各范围内的积累信号分配到PB对比度检测电路407a、407b和407c。PB对比度检测电路406a、406b和406c以及PB对比度检测电路407a、407b和407c具有与图6所示的PB对比度检测电路104a、104b和104c相同的功能。

[0097] 积累停止确定电路408根据从PB对比度检测电路406a、406b和406c输出的PB信号,将积累停止信号输出到积累电路402a和402b。积累停止确定电路409根据从PB对

比度检测电路 407a、407b 和 407c 输出的 PB 信号,将积累停止信号输出到积累电路 403a 和 403b。在 CPU 100 驱动移位寄存器 501 时,通过输出电路 503 输出积累在积累电路 402a 和 402b 中的像素信号作为每一个对应于一个像素的像素信号。在 CPU 100 驱动移位寄存器 502 时,通过输出电路 503,输出积累在积累电路 403a 和 403b 中的像素信号作为每一个对应于一个像素的像素信号。输出电路 503 进行例如放大像素信号等处理,将结果数据输出到 CPU 100 中的 A/D 转换器(未示出)。

[0098] 参考图 17 所示的流程图详细说明具有上述配置的焦点检测设备的操作。

[0099] 在操作开关组 214 时接收到焦点检测开始信号时,CPU100 开始使用 AF 传感器 401 进行焦点检测操作。首先,在步骤 S801 中,CPU 100 通过镜头通信电路 205 与拍摄镜头 300 通信,以检测所安装的拍摄镜头 300 中可能出现的最大离焦量和当前聚焦透镜位置。在步骤 S802 中,CPU 100 从在步骤 S801 中检测到的拍摄镜头 300 中的最大离焦量和聚焦透镜位置的信息,计算焦点检测中可能出现的最大离焦量。随后,在步骤 S803 中,CPU 100 使区域确定电路 404 和 405 根据在步骤 S802 中计算的在焦点检测中可能出现的最大离焦量设置第一积累控制区域。

[0100] 图 18A 示出在最大离焦量小且从最大相差计算的积累范围是传感器阵列长度的 $1/3$ 或者更小的情况下的积累控制区域。通过将行传感器分割为 3 个相等的部分来获得作为行传感器 411a 和 411b 的积累控制区域的区域 L1、C1 和 R1。通过将行传感器分割为 3 个相等的部分来获得作为行传感器 421a 和 421b 的积累控制区域的区域 L2、C2 和 R2。在这种情况下,可以在每个距离测量点处在要拍摄的被摄体的两个积累控制区域中进行焦点检测。

[0101] 图 18B 是示出在最大离焦量大且从最大相差计算的积累范围大于传感器阵列的长度的 $1/3$ 的情况下的积累控制区域的视图。在行传感器 411a 和 411b 的积累控制区域中,根据从最大相差计算的积累控制区域将区域 C1 设置为大于传感器阵列的长度的 $1/3$,将用于区域 C1 的部分之外的部分用于区域 L1 和 R1。

[0102] 在行传感器 421a 和 421b 的积累控制区域中,根据从最大相差计算的积累控制区域将区域 L2 和 R2 设置为大于传感器阵列的长度的 $1/3$,将用于区域 L2 和 R2 的部分之外的部分用于区域 C2。即使从最大相差计算的积累控制区域大,也可以在每个距离测量点处在要拍摄的被摄体的至少一个积累控制区域中进行焦点检测。

[0103] 区域确定电路 404 将区域 L1 中的像素信号送到 PB 对比度检测电路 406a,将区域 C1 中的像素信号送到 PB 对比度检测电路 406b,将区域 R1 中的像素信号送到 PB 对比度检测电路 406c。区域确定电路 405 将区域 L2 中的像素信号送到 PB 对比度检测电路 407a,将区域 C2 中的像素信号送到 PB 对比度检测电路 407b,将区域 R2 中的像素信号送到 PB 对比度检测电路 407c。

[0104] 以上述方式,从拍摄镜头 300 的最大离焦量和当前聚焦透镜位置的信息确定积累控制区域。

[0105] 返回参考图 17 所示的流程图,在步骤 S804 中,CPU 100 控制 AF 传感器 101,开始使用积累电路 402a 和 402b 以及积累电路 403a 和 403b 进行积累操作。此外,计时器 400 开始对积累时间进行计数。在步骤 S805 中,CPU 100 将计时器 400 计数的积累时间与事先设置的预定时间进行比较。如果积累时间等于或者小于预定时间,则该流程进入步骤 S806。

如果积累时间比预定时间长,则该流程进入步骤 S807。

[0106] 当在判断为积累时间等于或者小于预定时间时该流程进入步骤 S806 时,对在步骤 S803 中设置的积累控制区域进行积累停止确定操作。CPU 100 检测从 AF 传感器 401 输出的积累停止信号。如果检测到积累停止信号,则该流程进入步骤 S809 中的信号读出操作。如果没有检测到积累停止信号,则该流程进入步骤 S805,重复与上述操作相同的操作。

[0107] 如果在判断为积累时间比预定时间长时该流程进入步骤 S807,则设置(重新设置)第二积累控制区域。在这种情况下,由于在步骤 S805 中判断为积累时间比预定时间长,所以被摄体处于低亮度状态。如果积累时间比预定时间长,则焦点检测精度由于作为像素信号的噪声分量的暗电流而降低。因为该原因,如图 18A 所示,重新设置积累控制区域,使得始终可以在被摄体的两个积累控制区域(区域 L1 和 L2、区域 C1 和 C2 以及区域 R1 和 R2)中进行焦点检测。

[0108] 在接下来的步骤 S808 中,对在步骤 S807 中重新设置的第二积累控制区域进行积累停止确定操作。CPU 100 检测从 AF 传感器 401 输出的积累停止信号,继续执行步骤 S808 中的操作,直到检测到积累停止信号为止。当之后检测到积累停止信号时,该流程进入步骤 S809 中的信号读出操作。

[0109] 当该流程进入步骤 S809 时,从完成了积累的区域中读出像素信号。CPU 100 控制 AF 传感器 401 从完成了积累的区域中顺序输出像素信号,使 CPU 100 中的 A/D 转换器(未示出)对该像素信号进行 A/D 转换。将经过了 A/D 转换的像素信号存储在存储电路 209 中。在接下来的步骤 S810 中,判断是否在全部区域 L1、C1、R1、L2、C2 和 R2 中完成了积累操作,然后完成信号读出操作。如果在全部区域中完成了读出操作,则该流程进入步骤 S811。如果还存在没有完成读出操作的区域,则该流程返回步骤 S805,重复与上述操作相同的操作。

[0110] 当在判断为在全部区域中完成了读出操作时该流程进入步骤 S811 时,根据存储在存储电路 209 中的各区域中的各像素信号进行相关计算,从而计算各区域中的离焦量。在区域 L1 和 L2 中的距离测量点 L、区域 C1 和 C2 中的距离测量点 C 以及区域 R1 和 R2 中的距离测量点 R 处获得相应的焦点检测结果。当该流程通过步骤 S807 和 S808 时,通过对在两个区域中获得的焦点检测结果进行取平均值处理来获得焦点检测结果。在接下来的步骤 S812 中,CPU 100 通过镜头通信电路 205 根据在步骤 S811 中计算的离焦量(其始终包括在区域 L2 和 R2 中获得的离焦量),对拍摄镜头 300 的聚焦透镜进行驱动控制。然后,CPU 100 停止该一系列焦点检测操作。

[0111] 根据以上说明的第二实施例,与在第一实施例中相同,不仅从在拍摄镜头 300 中可能出现的最大离焦量,而且从相应时间处的聚焦透镜位置信息,确定要对每个行传感器进行积累控制的区域,根据在所确定的区域中获得的像素信号检测离焦量。这使得可以消除如在现有技术中当积累控制区域改变时再一次进行积累控制的需要,从而缩短了焦点检测时间。将以上述方式确定的积累区域的范围应用于中部的距离测量区域、将其余像素范围用作外围距离测量区域,可以防止检测区域发生重叠,可以进行焦点检测而无需不必要地放大积累控制范围。因此,这可以防止由于来自要拍摄的被摄体的背景信号而产生焦点检测错误(远/近焦点争用)。

[0112] 此外,将以上述方式确定的积累控制区域的大小(范围)应用于行传感器 411a 和 411b 中部的距离测量区域,将其应用于行传感器 421a 和 421b 外围部分的距离测量区域。

因此,即使增大该积累控制区域,也可以正确地对要拍摄的多个被摄体进行焦点检测,而区域不发生重叠。

[0113] 如果积累时间由于被摄体的低亮度状态而延长、焦点检测精度由于作为像素信号的噪声分量的暗电流而降低,则切换积累控制区域,使得可以在被摄体的相同范围内的两个区域(区域 L1 和 L2,区域 C1 和 C2 以及区域 R1 和 R2)中始终进行焦点检测,如图 18A 所示。通过对在两个区域中获得的焦点检测结果进行取平均值处理等,可以提高检测精度。

[0114] 第三实施例

[0115] 接着,说明本发明的第三实施例。图 19 是示出使用根据本发明第三实施例的焦点检测设备的距离测量原理的视图。

[0116] 在第三实施例中,将拍摄镜头 603 设置在距离测量单元 610 前面。可以通过改变拍摄镜头 603 在要拍摄的被摄体 601 与距离测量单元 610 之间的位置,更具体地,通过沿图 19 中的垂直方向(图 19 中的箭头所指的方向)移动拍摄镜头 603,来改变聚焦状态。在图 19 所示的情况下,单线图板(具有一条线的图板)用作被摄体 601。

[0117] 距离测量单元 610 设置有场透镜 611、光圈 612、具有两个组合透镜的二次成像眼镜式(spectacle)透镜 613 以及光接收传感器 614。光圈 612 截断通过拍摄镜头 603 的出射光孔的光束中不需要的光束。然后,所得到的光束通过二次成像眼镜式透镜 613 在光接收传感器 614 上二次成像。光接收传感器 614 设置有两个行传感器组 614a 和 614b。行传感器组 614a 和 614b 接收眼镜式透镜 613 二次形成的左、右图像(下面还分别称为图像 A 和 B)。然后,通过各种处理电路(在图 19 中未示出)输出该图像,作为行传感器像素输出。

[0118] A/D 转换器 620 将来自光接收传感器 614 的行传感器像素输出转换为数字信号。然后,微型计算机 621 在图像 A 与 B 之间进行相关计算,以检测被摄体 601 的离焦状态(或者距离信息)。

[0119] 接着,说明光接收传感器 614 的配置。图 20 是示出光接收传感器 614 的内部电路及其外围电路的框图。应当指出,由于接收图像 A 的部分的配置与接收图像 B 的部分的配置相同,因此为了简洁起见,图 20 仅示出接收图像 A 的部分。

[0120] 光接收传感器 614 具有 n 个以下述顺序按行排列的行传感器 $711_1, 711_2, \dots, 711_{m-1}, 711_m, 711_{m+1}, \dots, 711_n$ 。对应于这些行传感器,设置了 n 个距离测量区域。虽然未示出,但是是对行传感器 711_1 至 711_n 中的每个设置比该行传感器窄的 AGC 区域。行传感器组 614a 由 n 个行传感器 711_1 至 711_n 构成。对应于上述 n 个距离测量区域,行传感器组 614b 也设置有 n 个行传感器

[0121] 对应于行传感器 711_1 至 711_n ,光接收传感器 614 设置有积累电路 712_1 至 712_n 、AGC 电路 713_1 至 713_n 以及积累时间测量电路 714_1 至 714_n 。积累电路 712_1 至 712_n 对于每个像素积累由行传感器 711_1 至 711_n 进行光电转换后的电能。AGC 电路 713_1 至 713_n 对积累电路 712_1 至 712_n 中积累的复位/开始运算等进行控制。此外,AGC 电路 713_1 至 713_n 检测各像素的积累量,紧接在信号饱和之前停止积累。积累时间测量电路 714_1 至 714_n 测量 AGC 电路 713_1 至 713_n 检测的积累时间。

[0122] 光接收传感器 614 还设置有放大/输出切换电路 615。放大/输出切换电路 615 适当地放大来自积累电路 712_1 至 712_n 的像素信息信号,输出对应于预定行的输出。

[0123] 用作输出缓冲器的输出放大器 616 连接到放大/输出切换电路 615 的输出端。A/

D 转换器 620 将从输出放大器 616 输出的模拟信号转换为数字信号。然后,微型计算机 621 对该信号进行相关计算,以计算离焦状态或者距离测量信息。微型计算机 621 产生用于各种处理的控制信号、控制各单元并发送控制信号。

[0124] 光接收传感器 614 还设置有控制逻辑电路 617,控制逻辑电路 617 对从微型计算机 621 发送的控制信号进行例如解码等处理。

[0125] 关于具有这种配置的光接收传感器 614,图 21 示出使用行传感器对图 19 所示的被摄体 601 进行背面投影而获得的图像 602。应当指出,图 21 示出对行传感器 711_{m-1} 至 711_{m+1} 设置的 AGC 区域 730_{m-1} 至 730_{m+1} 的背面投影图像及行传感器 711_{m-1} 至 711_{m+1} 的背面投影图像。

[0126] 说明与焦点检测设备的离焦状态相对应的行传感器与图像数据之间的关系。图 22A 至 22C 是分别示出与焦点检测设备的离焦状态相对应的行传感器与图像数据之间的关系的视图。

[0127] 当被摄体 601 处于如图 22A 所示的聚焦状态时,图像 A 和 B 位于行传感器组 614a 和 614b 上的阴影线表示的行传感器 711_m 上的同一个位置。因为该原因,这两个图像重叠,而其没有移位。

[0128] 如图 22B 所示,假定被摄体 601 稍稍偏离焦点,即离焦量小。在这种情况下,如果被摄体远焦,则图像 A 从行传感器 711_m 的中部稍稍向左移位,而图像 B 从行传感器 711_m 的中部稍稍向右移位。如果被摄体近焦,则这些图像向相反的侧移位。即使出现这种离焦,由于离焦量小而且图像 A 和 B 两者位于行传感器 711_m 上,所以也可以通过在阴影线表示的行传感器 711_m 上使图像数据(图像 A 和 B)移位来使这两个图像互相对准。因此,行传感器 711_m 可以获得正确的距离测量数据。

[0129] 如图 22C 所示,假定被摄体 601 大大偏离焦点,即离焦量大。在这种情况下,如果被摄体远焦,则图像 A 从行传感器 711_m 的中部向左显著移位,移动到行传感器 711_{m-1} 。同样,图像 B 从行传感器 711_m 的中部向右显著移位,移动到行传感器 711_{m+1} 。如果被摄体近焦,则这些图像向相反的侧移位。在这种情况下,仅通过在阴影线表示的行传感器 711_m 上使图像数据(图像 A 和 B)移位,不能使这两个图像互相对准。因为该原因,仅使用行传感器 711_m 不能获得距离测量数据。下面还将不能获得距离测量数据称为距离测量 NG。

[0130] 然而,在这种情况下,如果在使行传感器 711_m 、 711_{m-1} 以及 711_{m+1} 的积累时间彼此基本相同后对图像进行转换以放大计算范围,则可以通过在行传感器 711_m 、 711_{m-1} 以及 711_{m+1} 上使图像数据(图像 A 和 B)移位来使该图像互相对准。即,使用行传感器 711_m 、 711_{m-1} 以及 711_{m+1} ,可以获得正确的距离测量数据。下面详细说明该处理。图 23 是示出根据第三实施例的焦点检测设备的操作的流程图。

[0131] 当开始进行距离测量操作时,微型计算机 621 将信号发送到光接收传感器 614。光接收传感器 614 通过控制逻辑电路 617 将控制信号传送到 AGC 电路 713_1 至 713_n 。此后,AGC 电路 713_1 至 713_n 使积累电路 712_1 至 712_n 积累来自行传感器 711_1 至 711_n 的信号(步骤 S2301)。即,在行传感器 711_1 至 711_n 接收到通过相应的距离测量区域透射的光并对该光进行了光电转换后,积累电路 712_1 至 712_n 开始积累来自行传感器 711_1 至 711_n 的输出信号。在进行该操作的同时,积累时间测量电路 714_1 至 714_n 开始测量积累时间。

[0132] AGC 电路 713_1 至 713_n 实时检测对应于行传感器 711_1 至 711_n 的积累电路 712_1 至

712_n 中的每个像素的积累量,对行传感器 711₁ 至 711_n 中的每一个判断每个积累信号的幅值是否变为适当的幅值(步骤 S2302)。即,AGC 电路 713₁ 至 713_n 进行积累控制,使得作为行传感器 711₁ 至 711_n 中的每一个中的像素的最大值和最小值之间的差的幅值宽度变成预定幅值宽度。当积累信号的幅值变为适当幅值时,AGC 电路 713₁ 至 713_n 产生表示相应信息的信号。当 AGC 电路 713₁ 至 713_n 中的 AGC 电路 (i) 产生表示积累信号的幅值变成适当幅值的信号时,微型计算机 621 停止积累来自对应于 AGC 电路 (i) 的行传感器 (i) 的信号(步骤 S2303)。在进行该操作的同时,积累时间测量电路 (i) 停止测量积累时间。

[0133] 微型计算机 621 监视全部行传感器 711₁ 至 711_n 的积累操作是否停止(步骤 S2304)。如果存在没有停止积累的行传感器,则继续进行积累、积累结束信号判断(步骤 S2302)以及积累结束处理(步骤 S2303),直到全部行传感器 711₁ 至 711_n 的积累操作停止为止。

[0134] 如果在步骤 S2304 中判断为来自全部行传感器 711₁ 至 711_n 的积累停止,则放大/输出切换电路 615 进行放大/输出切换操作,通过输出放大器 616 输出行传感器 711₁ 至 711_n 中的每个像素数据(模拟信号)。A/D 转换器 620 将该模拟信号转换为数字信号,将其输出到微型计算机 621(步骤 S2305)。

[0135] 微型计算机 621 根据获取离焦状态(或者距离测量数据)的预定行传感器 711_m 的像素信息进行相关计算,以计算离焦状态(或者距离测量数据)(步骤 S2306)。应当指出,可以任意确定预定行传感器 711_m。

[0136] 随后,微型计算机 621 判断该距离测量结果是否是 NG,即,即使通过使像素数据移位也不能在行传感器 711_m 中使图像 A 和 B 互相对准(步骤 S2307)。如果距离测量不 NG,即,获得了适当的距离测量数据,则停止距离测量操作。

[0137] 如果在步骤 S2307 中判断为距离测量 NG,则微型计算机 621 将信号发送到光接收传感器 614 以输出积累时间测量电路 714₁ 至 714_n 测量的积累时间。然后,光接收传感器 614 将积累时间测量电路 714₁ 至 714_n 测量的积累时间输出到微型计算机 621(步骤 S2308)。

[0138] 此后,微型计算机 621 根据积累时间使像素数据归一化,使得对于相同的积累时间获得行传感器 711₁ 至 711_n 中的像素数据(步骤 S2309)。

[0139] 然后,当进行相关计算时,微型计算机 621 对于预定行传感器 711_m 确定将计算范围放大多少。在这种情况下,将相应的放大系数 k 设置为 0(步骤 S2310)。

[0140] 微型计算机 621 将 k+1 的值代入放大系数 k(步骤 S2311),判断行传感器 711_m 是否落入相应的距离测量区域 m 内,以及行传感器 711_{m-k} 至 711_{m+k} 是否落入根据拍摄镜头和距离测量光学系统设置的最大离焦范围内(S2312)。如果该计算范围被放大到超出了最大离焦量,则停止距离测量操作。

[0141] 如果在步骤 S2312 中判断为该行传感器落入根据拍摄镜头和距离测量光学系统设置的最大离焦范围内,则通过连接行传感器 711_{m-k} 至 711_{m+k} 的范围内在步骤 S2309 中归一化了的像素数据来进行相关计算,从而计算距离测量数据(步骤 S2313)。如果结果是距离测量良好(OK)(步骤 S2314),则停止距离测量操作。

[0142] 如果在步骤 S2314 中距离测量不好,则假定图像 A 和 B 之间的移位量从通过连接多个行传感器而设置的范围显著偏离。因此,该流程再一次返回步骤 S2311,以放大相关计算范围。更具体地,将 k+1 代入放大系数 k,以将计算范围放大一个外部行传感器(步骤

S2311)。然后,判断该范围是否落入最大离焦量内(步骤 S2312)。如果该范围等于或者大于最大离焦量,则停止距离测量。如果该范围落入最大离焦量内,则在放大后的范围内进行相关计算(步骤 S2313)。随后,重复该操作,直到计算范围被放大到超过最大离焦量或者不存在要放大的行传感器为止。

[0143] 下面,参考具体的例子说明图 23 所示的流程图的内容。图 24A 至 24D 是示出在大离焦状态下对应于图像波形的处理内容的视图。应当指出,大离焦状态是拍摄镜头从聚焦位置显著偏离的状态。

[0144] 图 24A 是示出对于相同的积累时间在每个行传感器中积累的像素数据(图像 IMG)的视图。为了说明大离焦状态下的操作,假定图像 IMG 显著偏离了焦点,而且图像 A 和 B 二者的相对位置从预定行传感器 711_m 显著移位。应当指出,图 24A 至 24D 简单地示出与行传感器 711_{m-1} 至 711_{m+1} 相关的数据,相对位置移位超过了行传感器 711_m 的范围,但是落入行传感器 711_{m-1} 至 711_{m+1} 的范围内。

[0145] 根据图 23 所示的流程图,首先,开始积累来自行传感器 711_1 至 711_n 的输出信号(步骤 S2301),在步骤 S2302 至 S2304 中进行控制以使该信号变成各行传感器 711_1 至 711_n 的适当积累量的像素数据。然后,输出结果数据(步骤 S2305)。其结果是,将图 24B 所示的图像 A 和 B 的图像数据作为数字值输入微型计算机 621。

[0146] 在这种情况下,AGC 电路 713_1 至 713_n 对行传感器 711_1 至 711_n 进行积累控制以使每一个行传感器中的像素的最大值 V_{peak} 和最小值 V_{bottom} 具有预定幅值宽度 V_{pb} 。例如,对于图像 A,AGC 电路 713_{m-1} 至 713_{m+1} 进行积累控制以使行传感器 711_m 中的最大值 V_{peakA_m} 与最小值 $V_{bottomA_m}$ 之间的差、行传感器 711_{m-1} 中的最大值 $V_{peakA_{m-1}}$ 与最小值 $V_{bottomA_{m-1}}$ 之间的差以及行传感器 711_{m+1} 中的最大值 $V_{peakA_{m+1}}$ 与最小值 $V_{bottomA_{m+1}}$ 之间的差互相一致。同样,对于图像 B,AGC 电路 713_{m-1} 至 713_{m+1} 进行积累控制以使行传感器 711_m 中的最大值 V_{peakB_m} 与最小值 $V_{bottomB_m}$ 之间的差、行传感器 711_{m-1} 中的最大值 $V_{peakB_{m-1}}$ 与最小值 $V_{bottomB_{m-1}}$ 之间的差以及行传感器 711_{m+1} 中的最大值 $V_{peakB_{m+1}}$ 与最小值 $V_{bottomB_{m+1}}$ 之间的差值互相一致。因为该原因,如图 24B 所示,相邻行传感器之间的像素数据不是始终连续的。

[0147] 此后,在图 23 所示的步骤 S2306 中,对预定行传感器 711_m 执行相关计算以计算距离测量数据。图 24C 示出该状态。在这种情况下,由于离焦量大,所以即使对行传感器 711_m 获得的图像 A(图像 $IMGA_m$) 和图像 B($IMGB_m$) 进行了相关计算,也因为行传感器 711_m 上的移位量不够而不能输出正确的距离测量数据。因此,在步骤 S2307 中,判断为距离测量 NG。其结果是,在步骤 S2308 中,从积累时间测量电路 714_1 至 714_n 获取积累时间信息。在步骤 S2309 中,对于图像 $IMGA_1$ 至图像 $IMGA_n$ 以及图像 $IMGB_1$ 至图像 $IMGB_n$ 将行传感器 711_1 至 711_n 中的像素数据归一化,以设置相同的积累时间。图 24D 示出该结果的一部分。应当指出,图 24D 示出图像 $IMGA_{m-1}$ 、 $IMGA_m$ 和 $IMGA_{m+1}$ 以及图像 $IMGB_{m-1}$ 、 $IMGB_m$ 和 $IMGB_{m+1}$ 的归一化结果。如图 24D 所示,执行与上述归一化相同的归一化使得可以从两个图像 A 和 B 获得连续的图像数据曲线(图像 $IMGA$ 和 $IMGB$)。

[0148] 在步骤 S2310 至 S2312 中将相关计算范围从行传感器 711_m 的相关计算范围放大到行传感器 711_{m-1} 至 711_{m+1} 的相关计算范围后,在步骤 S2313 中通过使用放大后的图像 $IMGA_{m-1}$ 至 $IMGA_{m+1}$ 以及放大后的图像 $IMGB_{m-1}$ 至 $IMGB_{m+1}$ 进行相关计算来计算距离测量数据。如图

24D 所示,当在这种状态下使这两个图像移位箭头所示的距离时,该图像互相重叠,因此可以获得正确的距离测量数据。因此,通过步骤 S2314 停止距离测量操作。

[0149] 如上所述,根据第三实施例,组合使用算法处理在多个区域上可以进行距离测量的焦点检测设备的行传感器阵列使得甚至可以在大离焦状态下执行距离测量操作,而且可以执行传统的距离测量操作,而无需使用导致成本增加的用于检测大离焦的行传感器。此外,即使在大离焦状态下进行距离测量时,也不需要多次积累。这消除了通过在驱动镜头的同时重复执行距离测量操作来搜索允许进行距离测量的范围的需要、或者执行两次大离焦积累和常规积累的需要。因此,可以显著缩短距离测量时间,可以进行拍摄而不丢失拍摄机会。此外,即使对于多焦点检测增加了距离测量区域的数量,也可以在大离焦状态下进行距离测量。

[0150] 第四实施例

[0151] 接着,说明本发明的第四实施例。在第三实施例中,在进行多点距离测量时,在预定距离测量区域中进行大离焦检测。相反,根据第四实施例,当设置了大离焦检测模式时,使用用于进行多点距离测量的相邻行传感器在预定距离测量区域中进行大离焦检测。图 25 是示出根据第四实施例的焦点检测设备的操作的流程图。

[0152] 当开始距离测量时,首先,微型计算机 621 根据拍摄镜头 603 和距离测量单元 610 的信息计算离焦状态下的最大离焦量(步骤 S2501)。

[0153] 微型计算机 621 根据步骤 S2501 中的最大离焦量计算结果计算所需的相关计算范围(步骤 S2502)。应当指出,在这种情况下,相关计算范围是通过将预定行传感器 711_m 的范围向左、右增大 i 个连续的行传感器而设置的从行传感器 711_{m-i} 到行传感器 711_{m+i} 的范围。

[0154] 微型计算机 621 将信号发送到光接收传感器 614。光接收传感器 614 通过控制逻辑电路 617 将控制信号传送到 AGC 电路 713_{m-i} 至 713_{m+i} 。此后,AGC 电路 713_{m-i} 至 713_{m+i} 使积累电路 712_{m-i} 至 712_{m+i} 开始积累来自行传感器 711_{m-i} 至 711_{m+i} 的信号(步骤 S2503)。即,在行传感器 711_{m-i} 至 711_{m+i} 接收到通过相应的距离测量区域透射的光束并对其进行了光电转换后,积累电路 712_{m-i} 至 712_{m+i} 开始积累输出信号。

[0155] AGC 电路 713_m 实时检测对应于行传感器 711_m 的积累电路 712_m 中的每个像素的积累量,判断积累信号的幅值是否变成了适当的幅值。AGC 电路 713_m 使积累电路继续积累,直到检测到适当的幅值为止(步骤 S2504)。

[0156] 如果在步骤 S2504 中判断为行传感器 711_m 中的幅值变成了适当幅值,则停止积累来自行传感器 711_{m-i} 至 711_{m+i} 的信号(步骤 S2505)。

[0157] 放大/输出切换电路 615 进行放大/输出切换操作,通过输出放大器 616 输出来自行传感器 711_{m-i} 至 711_{m+i} 中的每一个的每个像素数据(每个模拟信号)。随后,A/D 转换器 620 将该模拟信号转换为数字信号,将其输出到微型计算机 621(步骤 S2506)。

[0158] 微型计算机 621 通过根据获取离焦状态(或者距离测量数据)的预定行传感器 711_m 中的像素信息进行相关计算,来计算离焦状态(或者距离测量数据)(步骤 S2507)。

[0159] 随后,微型计算机 621 判断该距离测量结果是否是 NG,即,即使通过使像素数据移位也不能在行传感器 711_m 中使图像 A 和 B 互相对准(步骤 S2508)。如果距离测量不 NG,即获得了适当的距离测量数据,则停止距离测量操作。

[0160] 在步骤 S2508 中判断为距离测量 NG 时,当进行相关计算时,微型计算机 621 对于预定行传感器 711_m 确定将计算范围放大多少。在这种情况下,将相应的放大系数 k 设置为 0 (步骤 S2509)。

[0161] 微型计算机 621 将 $k+1$ 的值代入放大系数 k (步骤 S2510),判断放大系数 k 是否小于对应于在步骤 S2501 和 S2502 中获得的最大离焦量的放大后的最大行传感器数量 i (步骤 S2511)。如果相关系数 k 等于或者大于该最大行传感器数量 i ,则停止距离测量操作。

[0162] 如果在步骤 S2511 中判断为放大系数 k 小于最大行传感器数量 i ,则通过在行传感器 711_{m-k} 至 711_{m+k} 的范围内进行相关计算来计算距离测量数据 (步骤 S2512)。如果其结果是判断为距离测量良好 (步骤 S2513),则停止距离测量操作。

[0163] 如果在步骤 S2513 中判断为距离测量不好,则假定图像 A 和 B 之间的移位量从通过组合多个行传感器获得的范围显著偏离。因此,该流程返回到步骤 S2510,放大相关计算范围。更具体地,微型计算机 621 将 $k+1$ 代入放大系数 k ,以将计算范围放大一个外部的行传感器 (步骤 S2510)。然后,微型计算机 621 判断该计算范围是否小于最大离焦量 (步骤 S2511)。如果该计算范围等于或者大于最大离焦量,则停止距离测量。否则,在放大后的范围内进行相关计算 (步骤 S2512)。随后,重复该操作,直到距离测量良好、计算范围被放大到超过最大离焦量、或者没有用来进行放大的行传感器为止。

[0164] 根据第四实施例,可以获得与第三实施例相同的效果。

[0165] 在第四实施例中,根据预定行传感器 711_m 中积累的结束对多个行传感器进行 AGC 控制。然而,通过根据在最早的定时停止积累的行传感器 711_{m-i} 至 711_{m+i} 中的任意一个进行 AGC 控制,也可以获得与上述效果相同的效果。

[0166] 在第三和第四实施例中的任意一个中,当在预定行传感器 711_m 中距离测量是 NG 时,将相关计算范围放大与该预定行传感器相邻的一个行传感器。然而,如果将该范围放大与该预定行传感器相邻的两个或者更多个行传感器也是可以的。作为一种选择,通过将相关计算范围放大最大离焦范围内最大数量的行传感器,可以获得与上述效果相同的效果。应当指出,在第三实施例中,在以这种方式放大相关计算范围时,必须放大像素数据的积累时间被归一化的行传感器的范围。此外,虽然横向对称地放大要从预定行传感器 711_m 放大的范围,但是即使通过在加权的同时放大范围、或者通过非对称地放大范围,也可以获得与上述效果相同的效果。

[0167] 此外,通过将相关计算范围从开始放大到最大离焦范围内的最大行传感器数量 (在第四实施例中为 i),而无需判断预定行传感器 711_m 中的距离测量是 OK/NG,可以获得与上述效果相同的效果。应当指出,在第三实施例中,在以这种方式放大相关计算范围时,必须放大像素数据的积累时间被归一化的行传感器的范围。

[0168] 此外,微型计算机 621 将像素数据的积累时间归一化。然而,本发明并不限于此。例如,通过在光接收传感器 614 中设置用于将对应于正常积累时间的像素数据的输出以及来自多个选择的行传感器的像素数据的输出转换为与当将积累时间归一化为相同的积累时间时所获得的像素数据等同的像素数据的转换电路,可以获得与上述效果相同的效果。即,当用 t 表示行传感器 711_m 的积累时间、用 $2t$ (是 t 的两倍) 表示行传感器 711_{m+1} 的积累时间时,对应于正常积累时间的像素数据的输出分别是对应于积累了 t 和 $2t$ 的像素数据的输出。然而,光接收传感器 614 可以包含用于将来自行传感器 711_m 的像素数据的输出转换

为输出的 $1/2$ 、使来自行传感器 711_{m+1} 的像素数据的输出保持不变以将该信号归一化为基于相同积累时间的信号的转换电路。

[0169] 此外，行传感器的配置不限于水平方向上的一行。

[0170] 应当指出，可以通过使计算机执行程序来实现本发明的实施例。此外，用于将程序提供给计算机的装置，例如记录有程序的例如 CD-ROM 等计算机可读记录介质、或者用于发送程序的例如因特网等传输介质，可以应用为本发明的实施例。上述程序也可以应用为本发明的实施例。上述程序、记录介质、传输介质以及程序产品包含在本发明中。

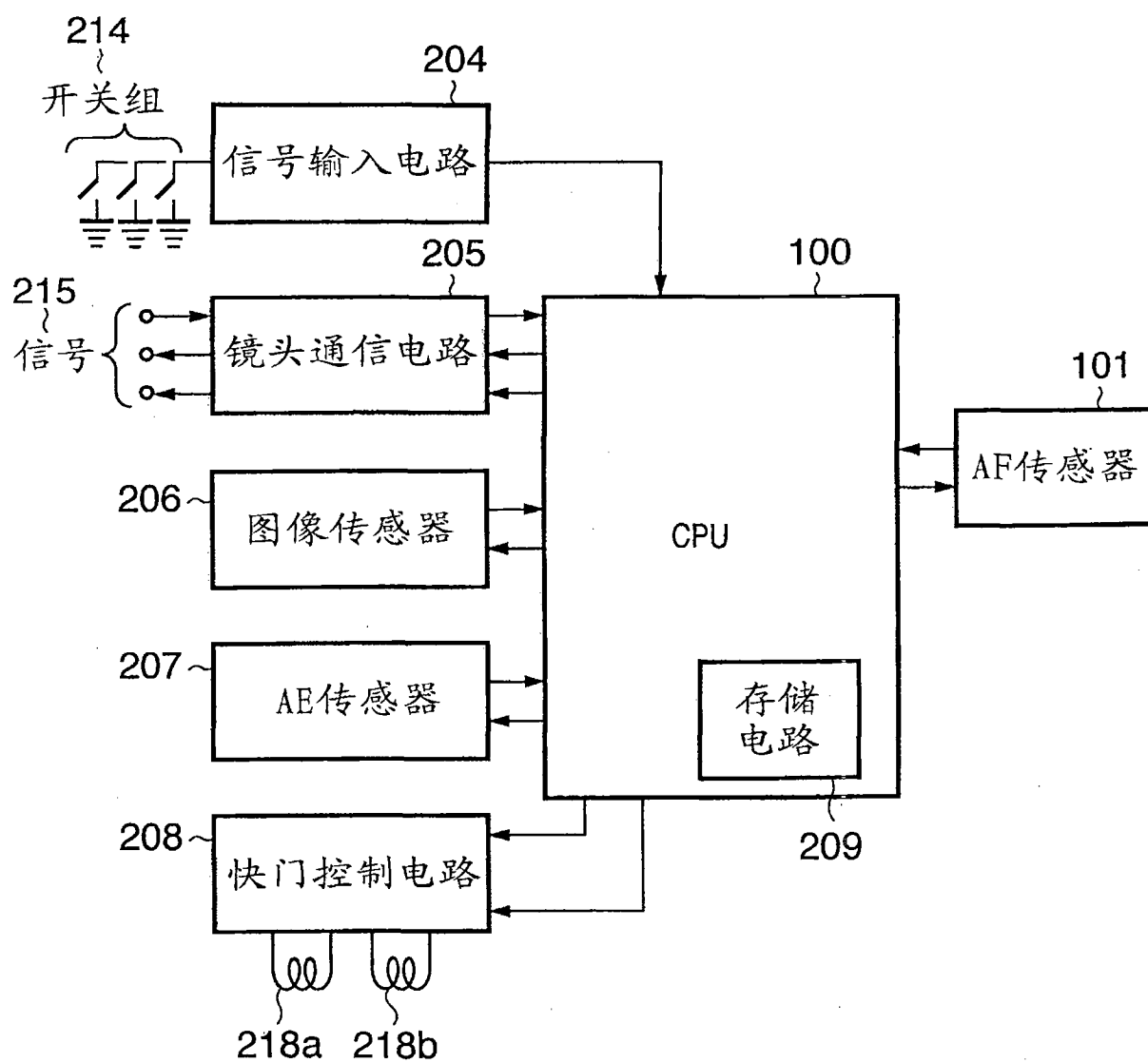


图 1

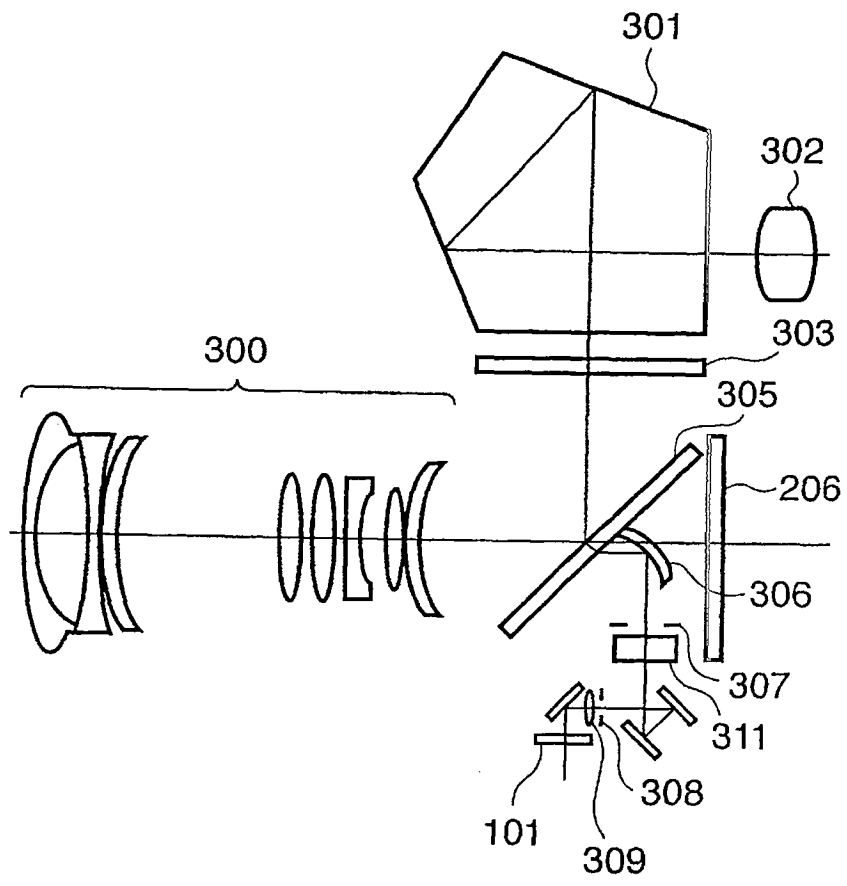


图 2

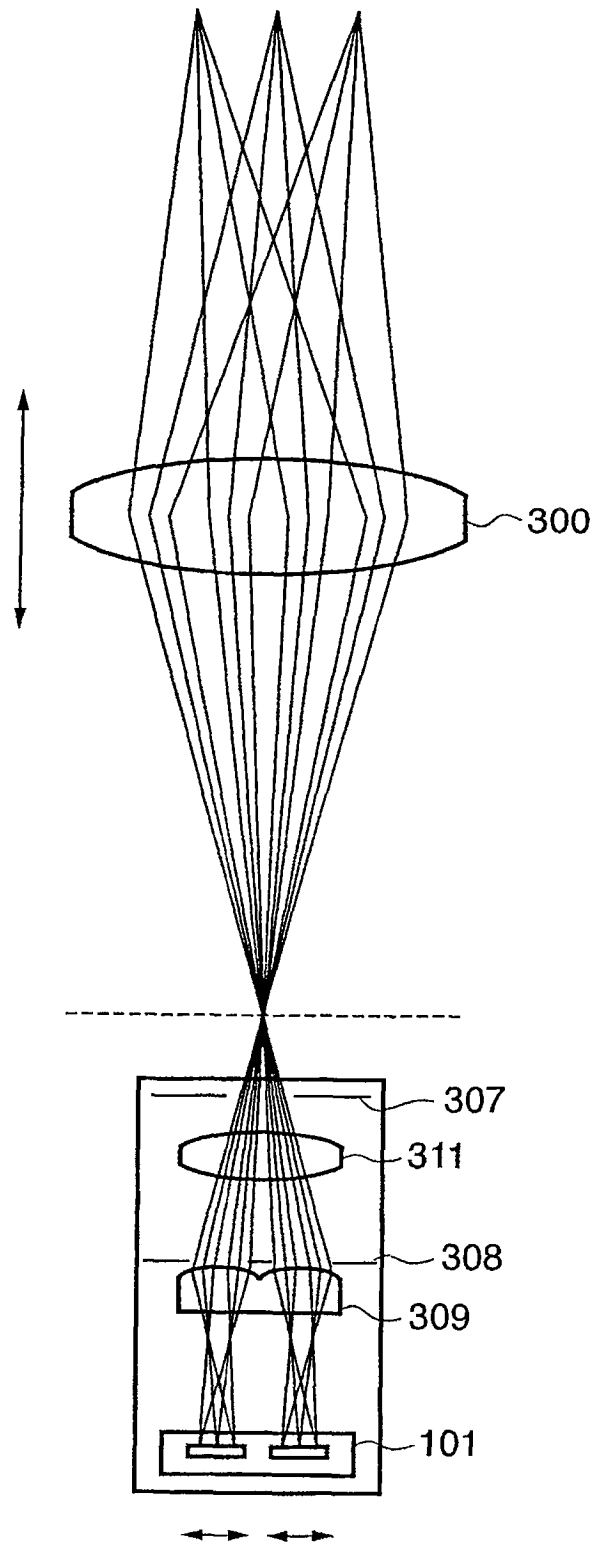


图 3

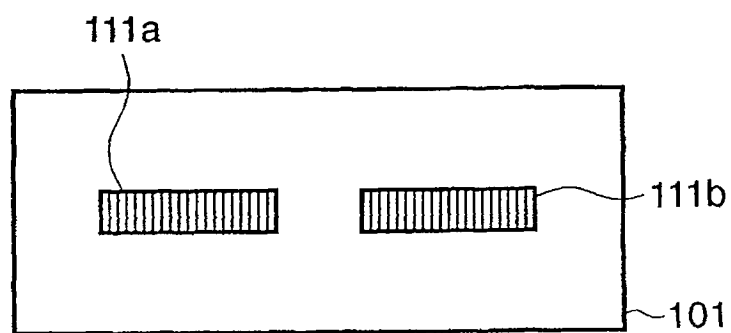


图 4

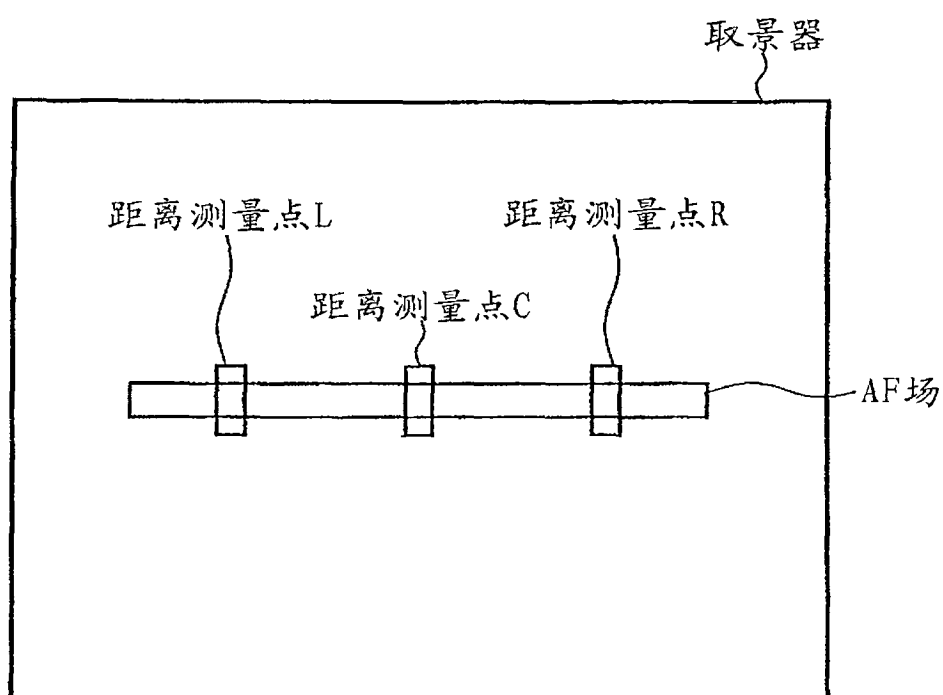


图 5

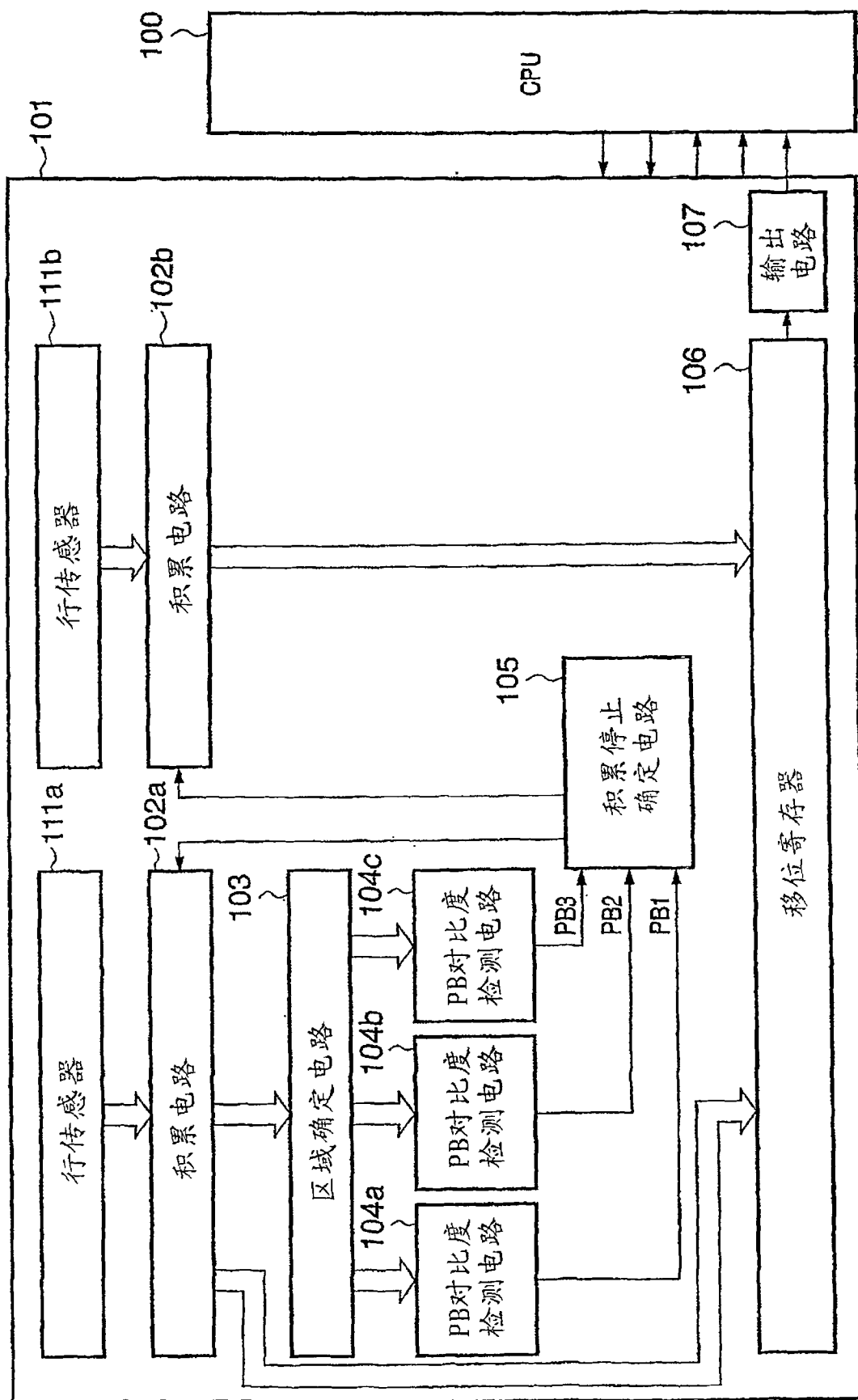


图 6

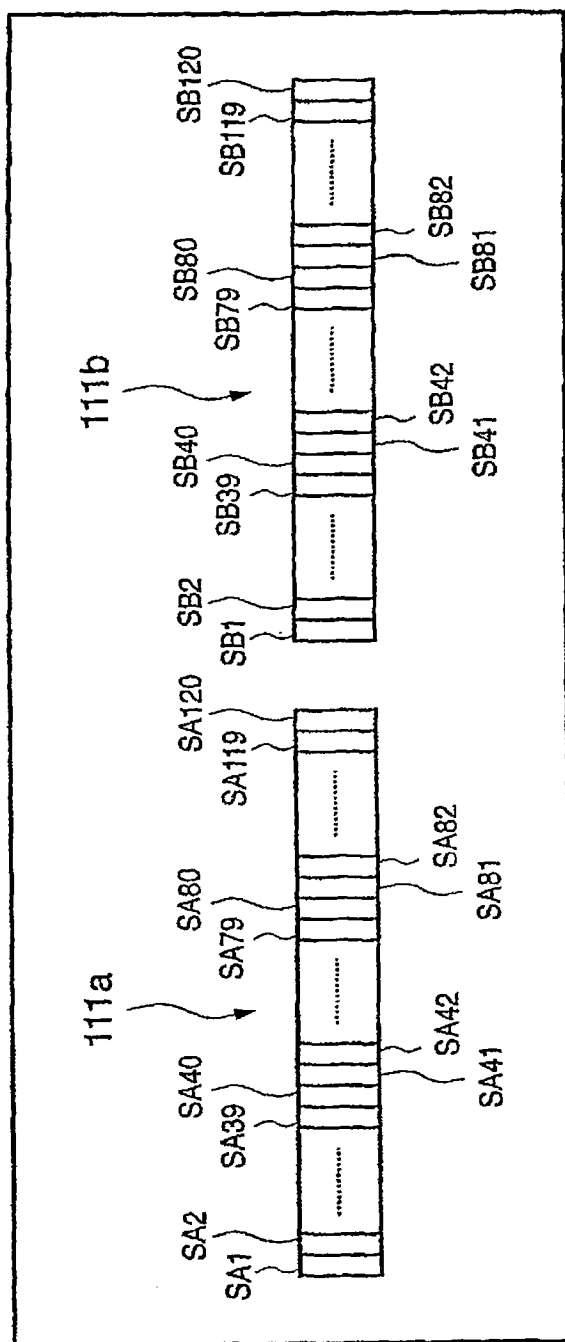


图 7

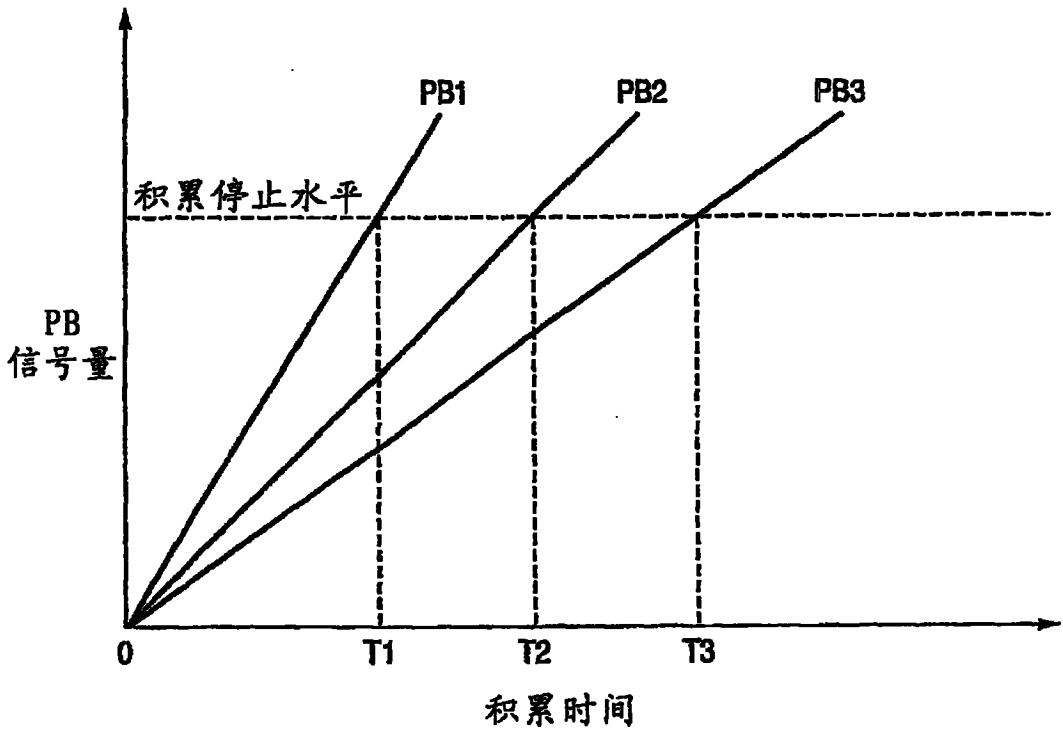


图 8

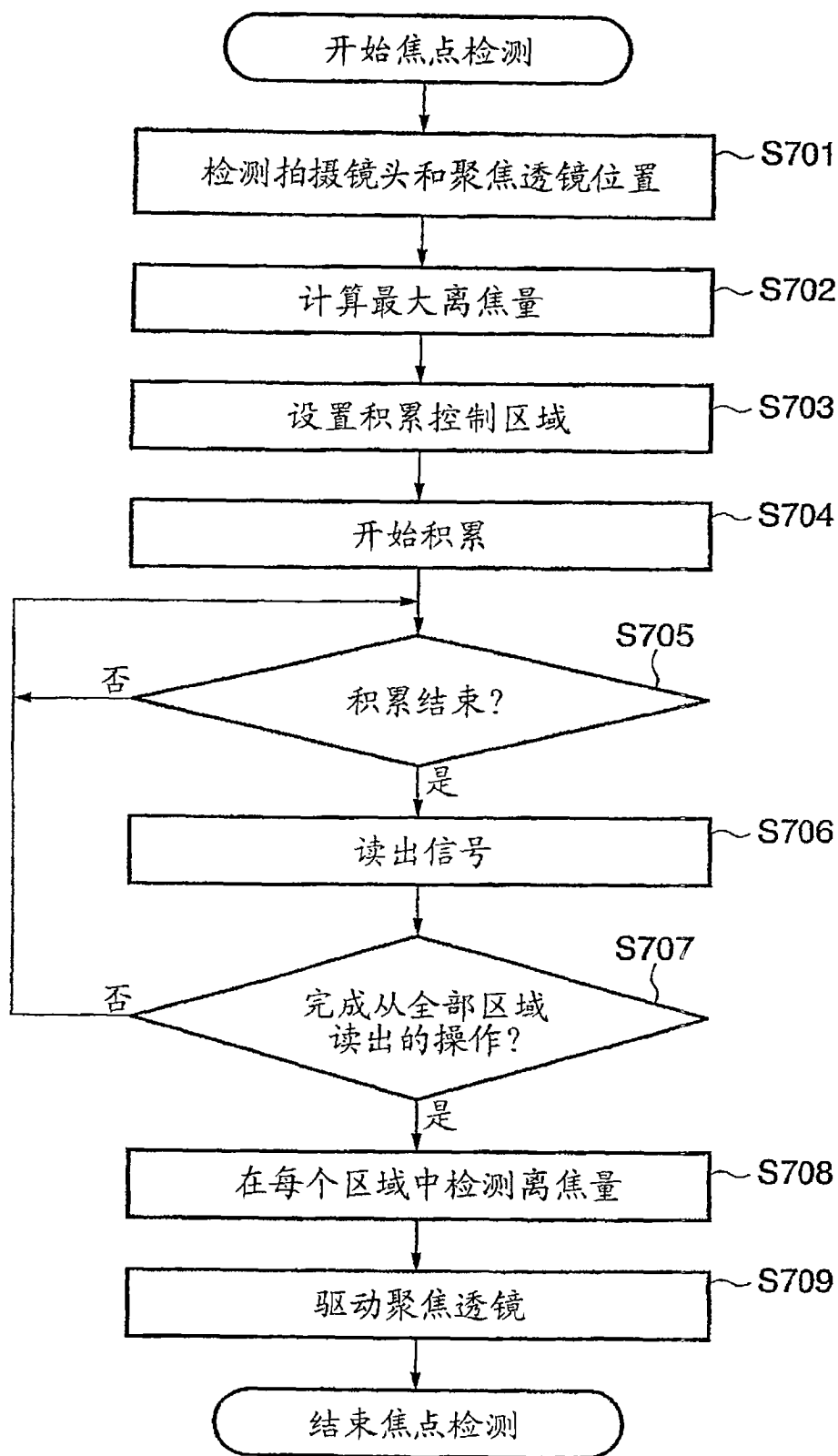


图 9

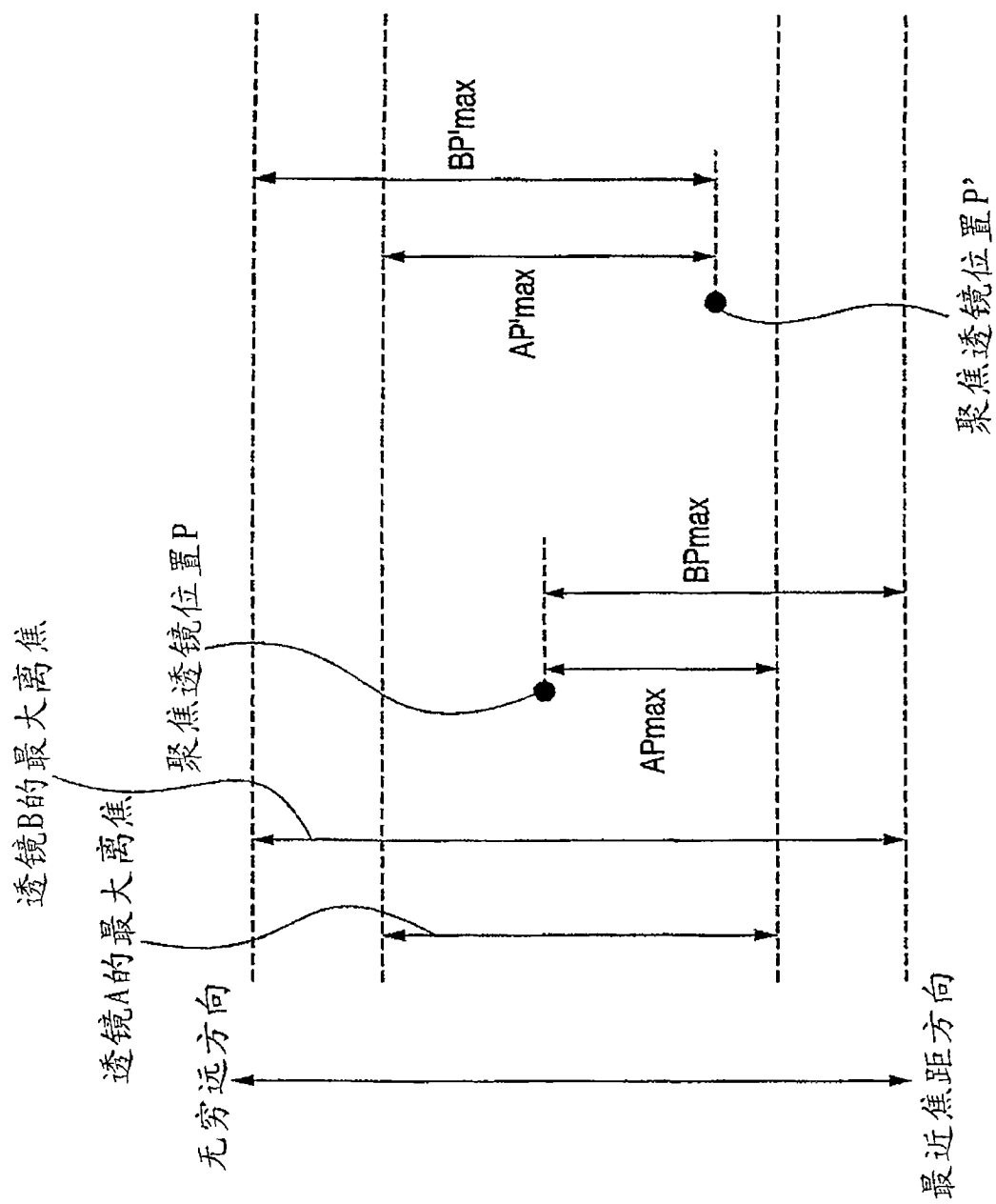


图 10

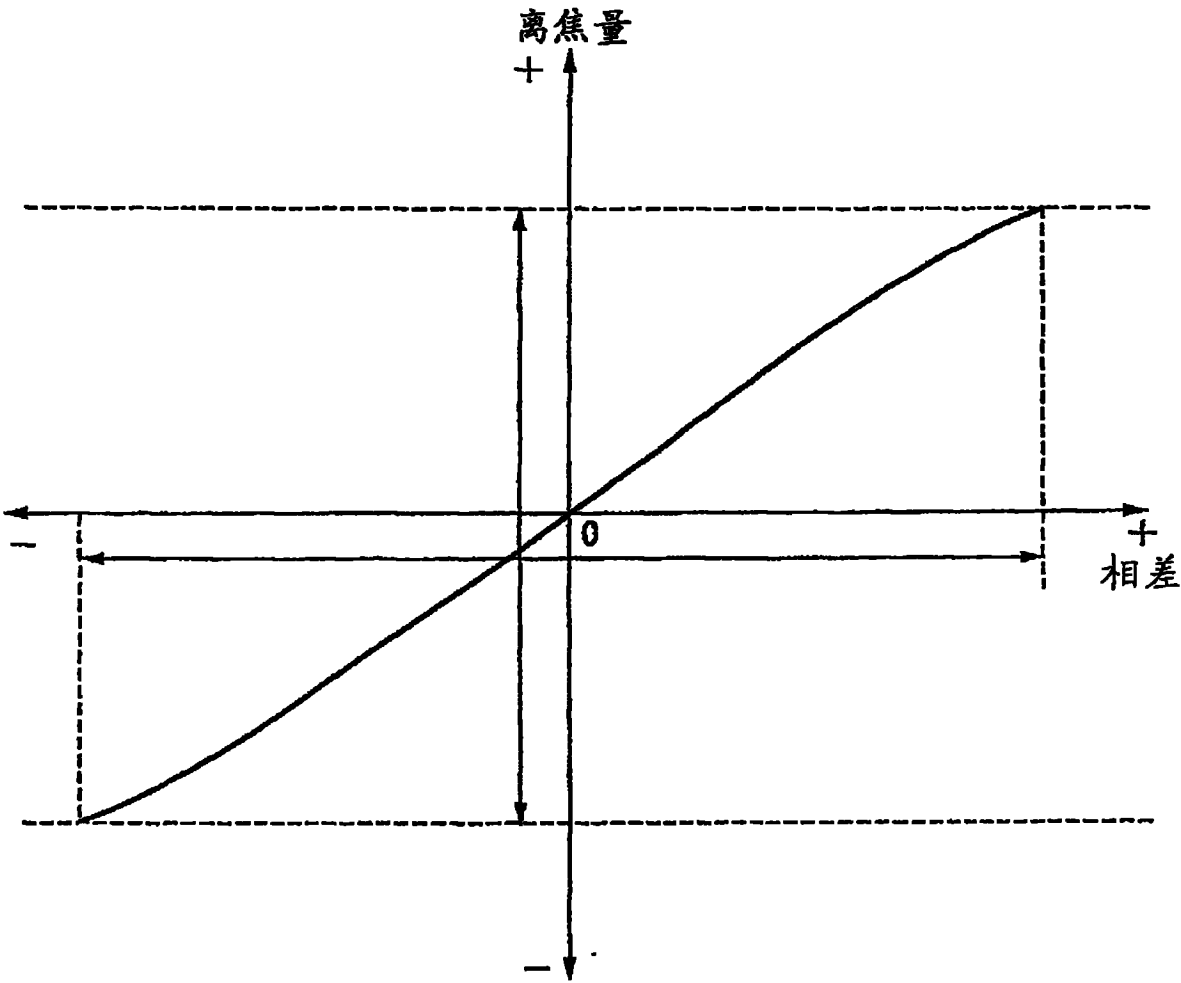


图 11

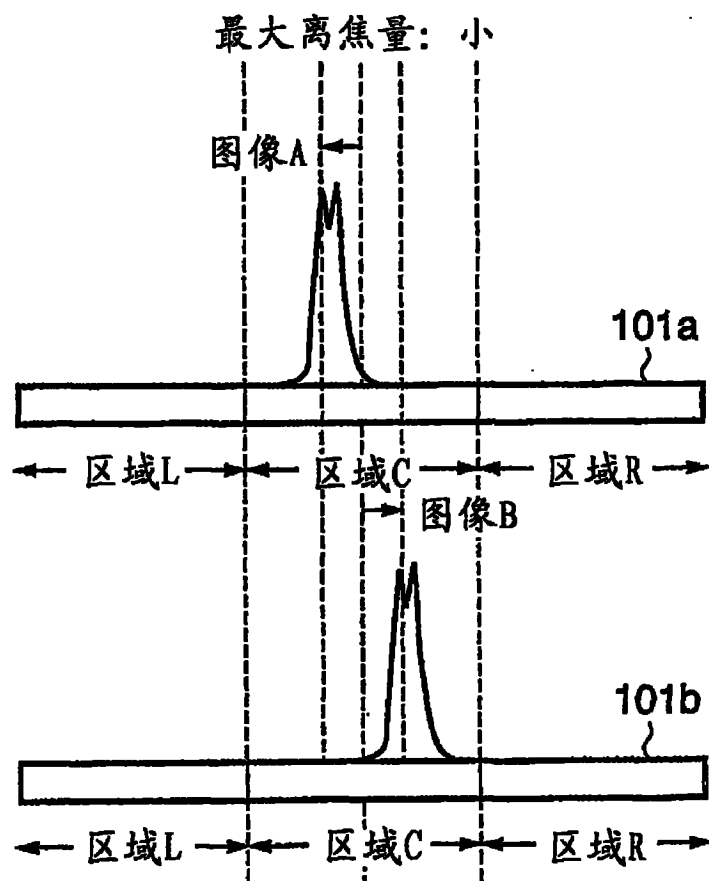


图 12A

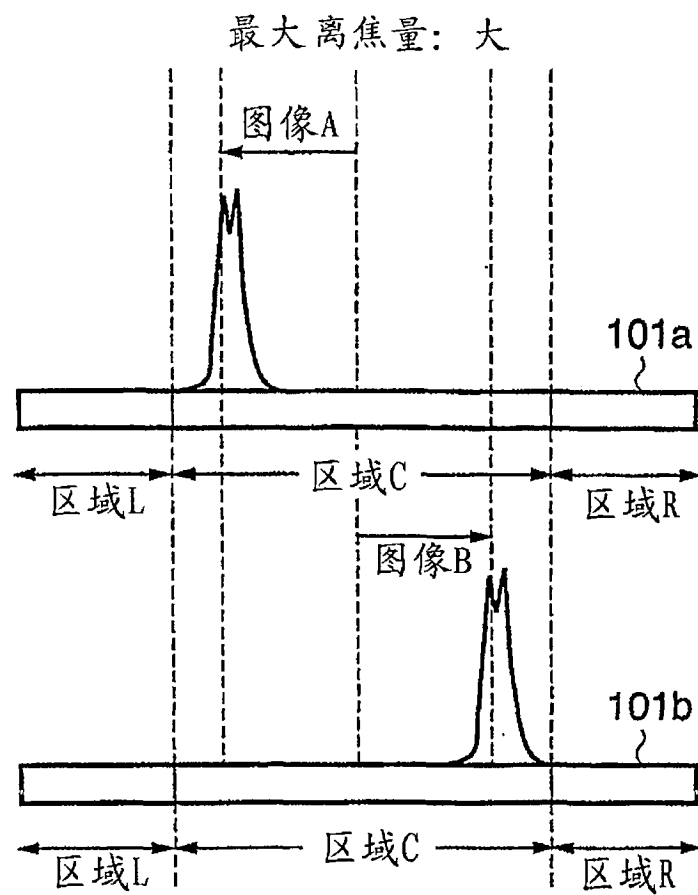


图 12B

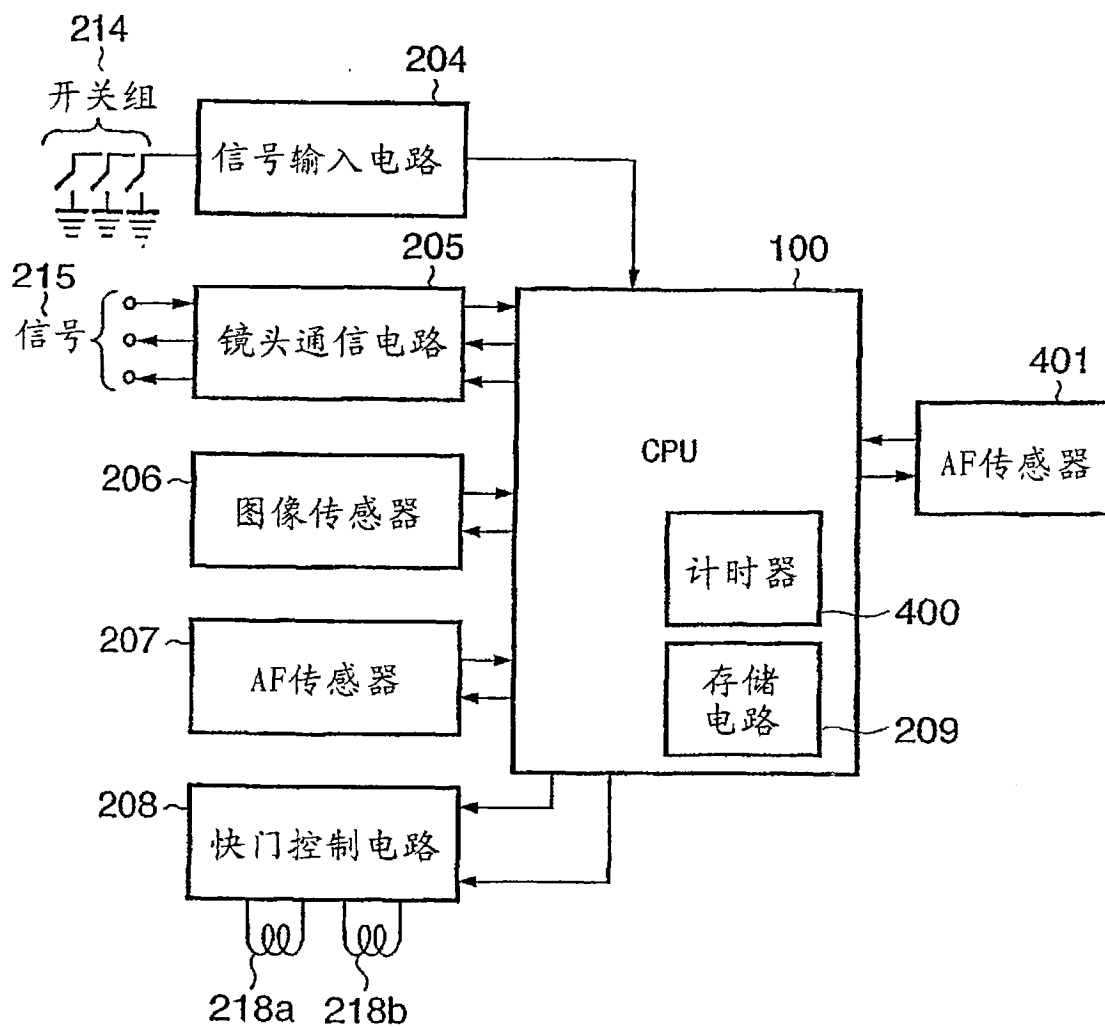


图 13

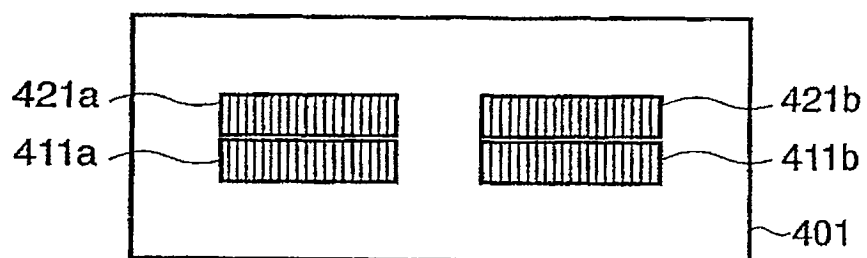


图 14

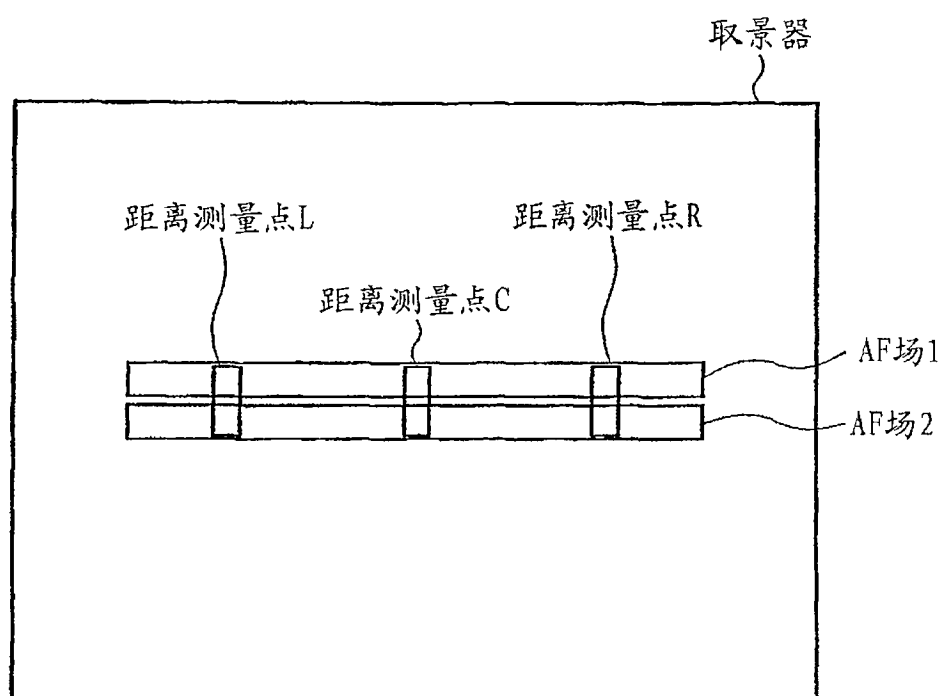


图 15

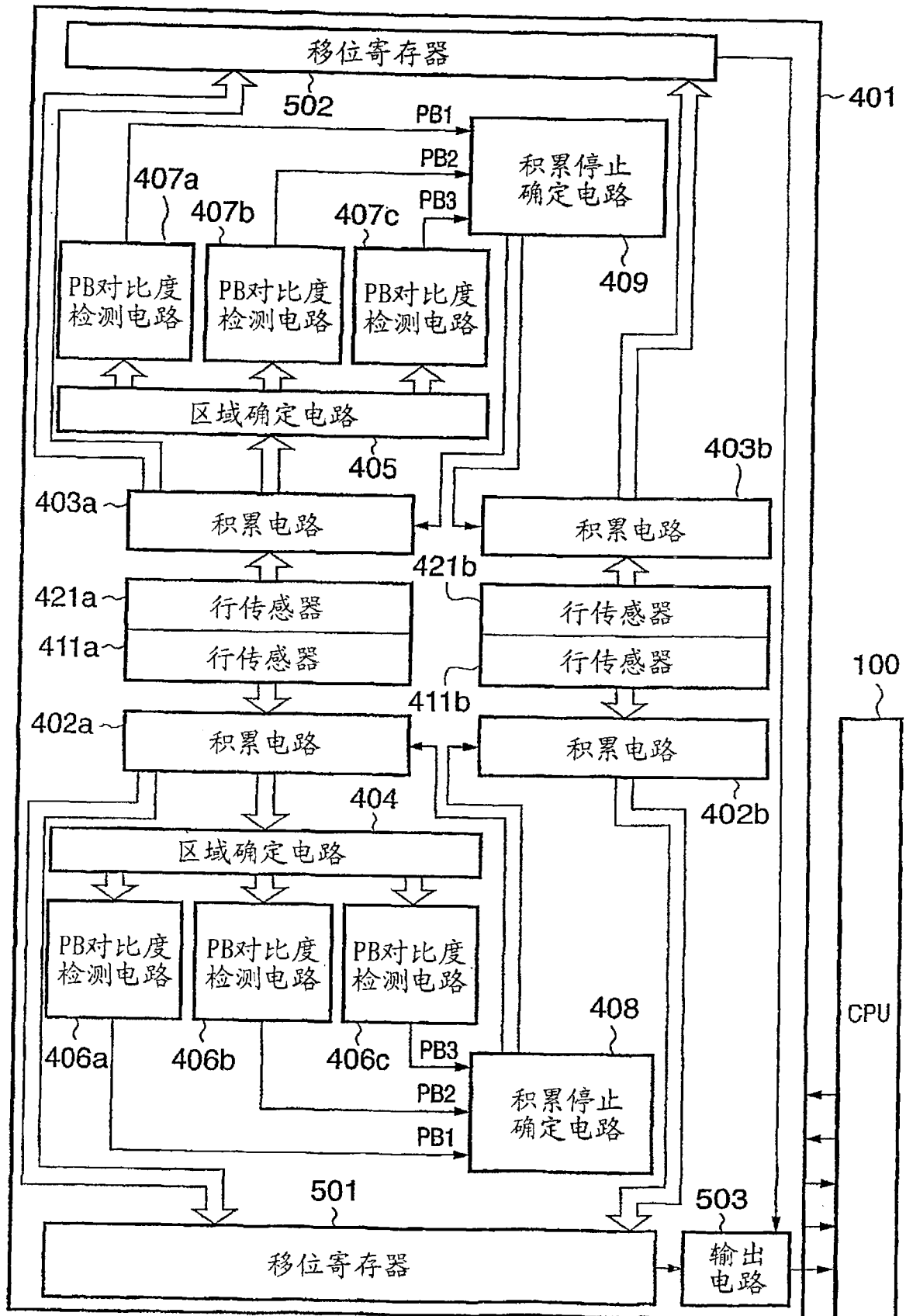


图 16

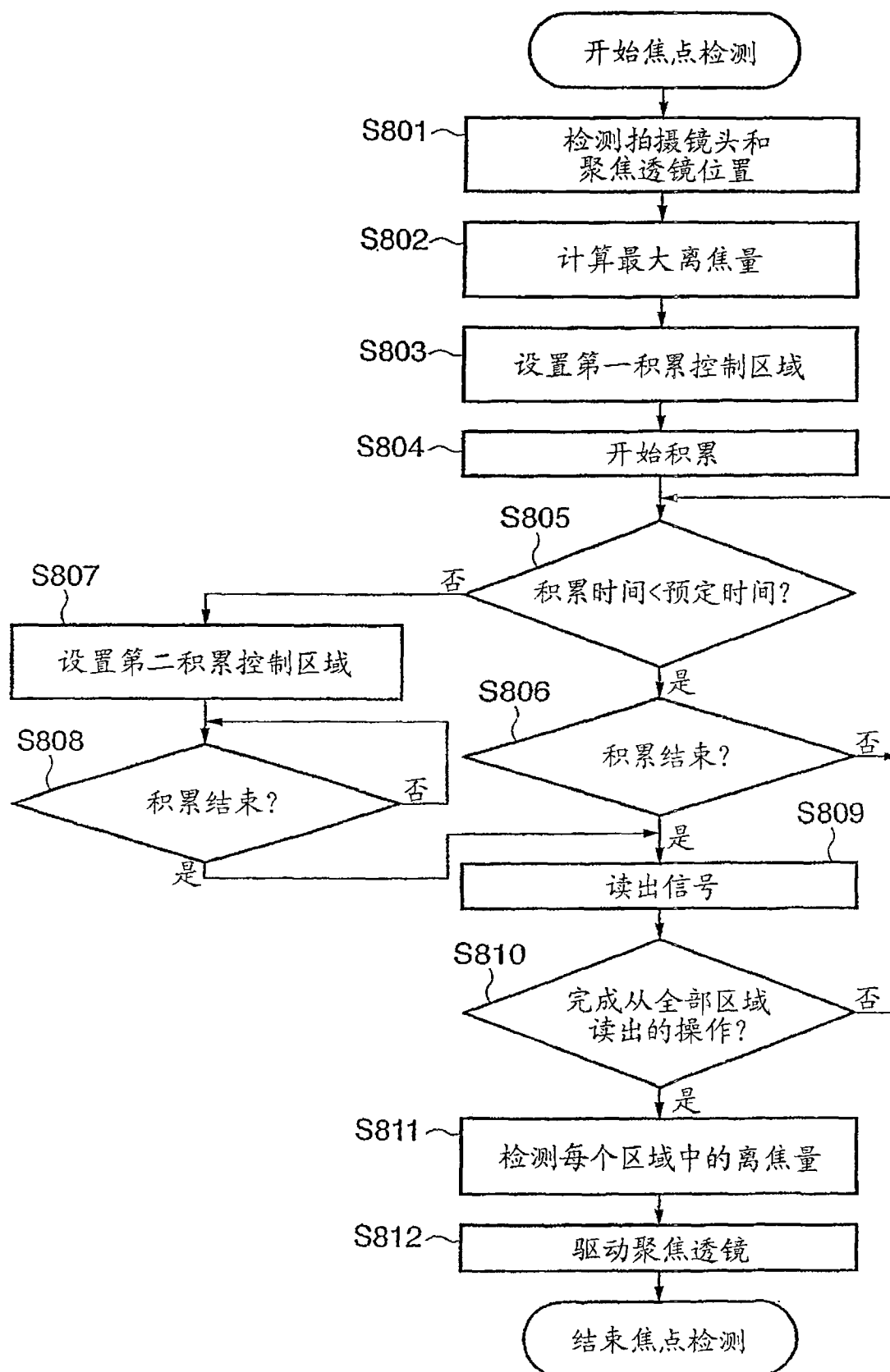


图 17

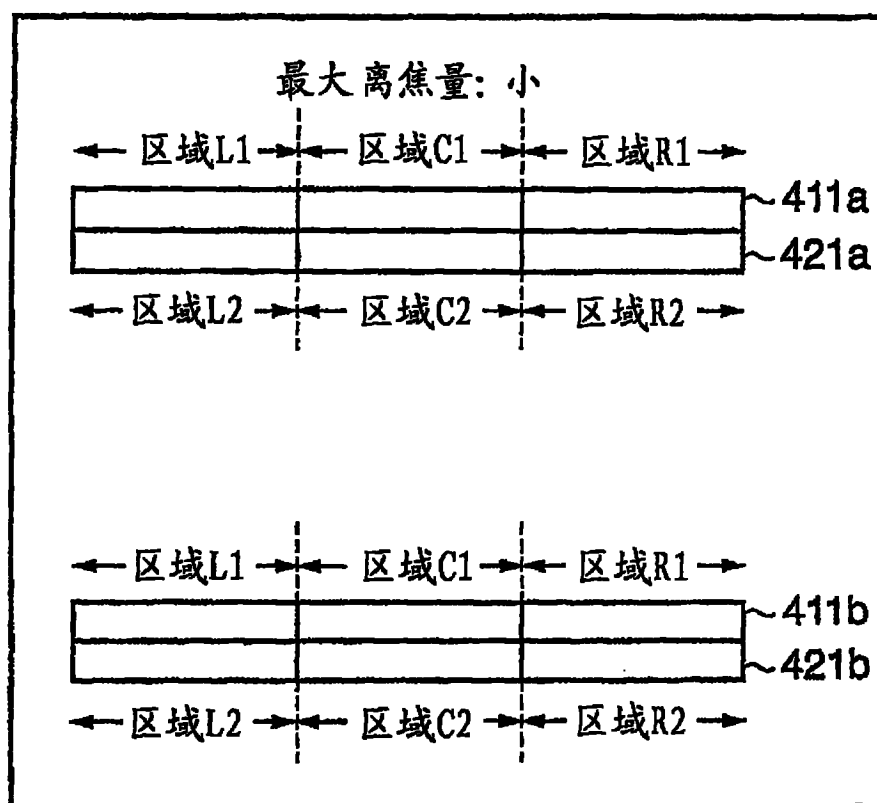


图 18A

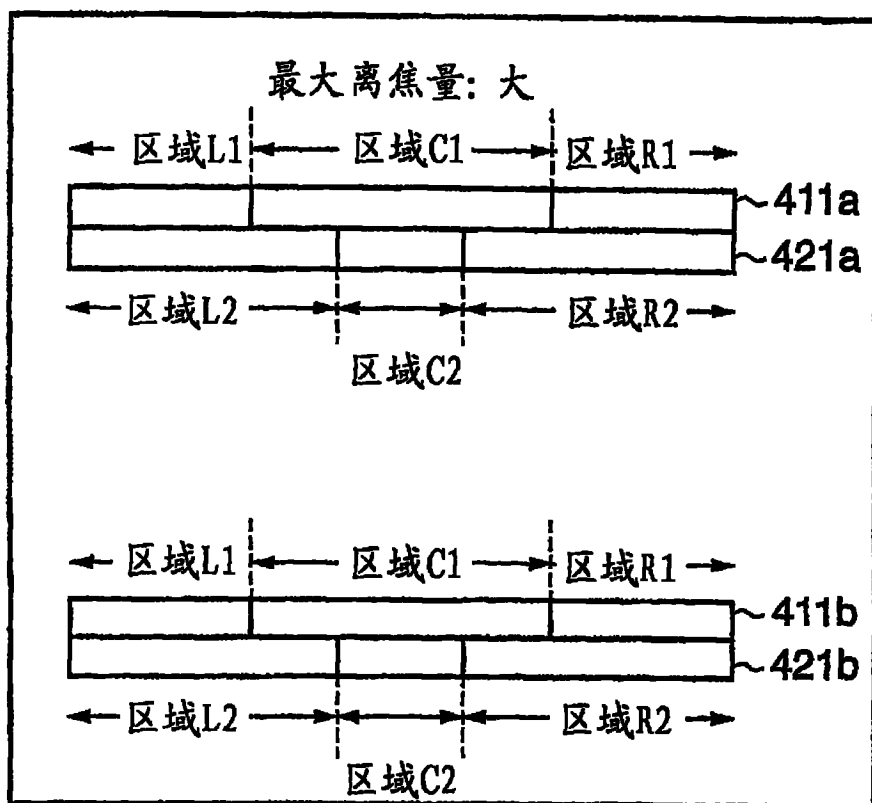


图 18B

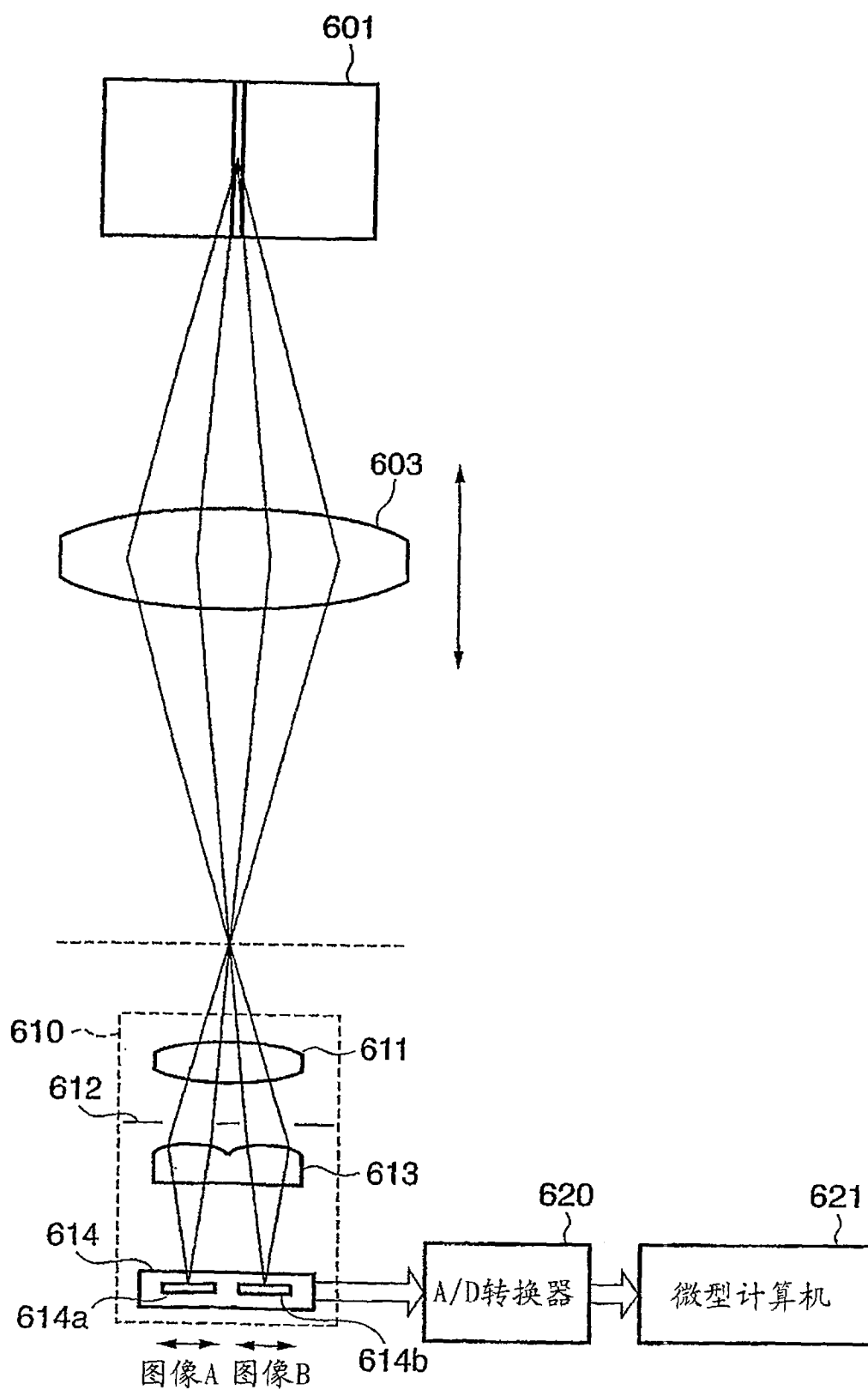


图 19

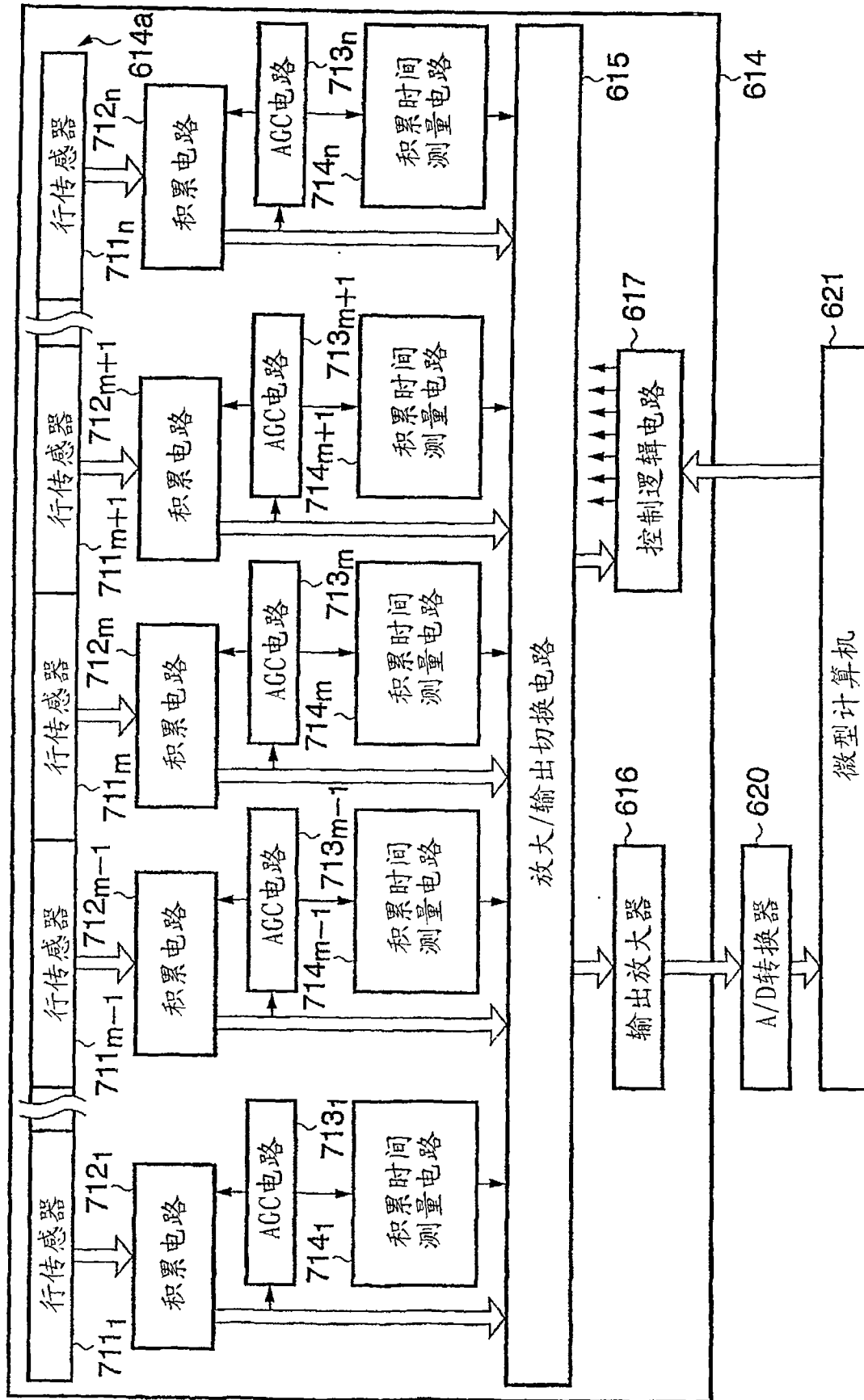


图 20

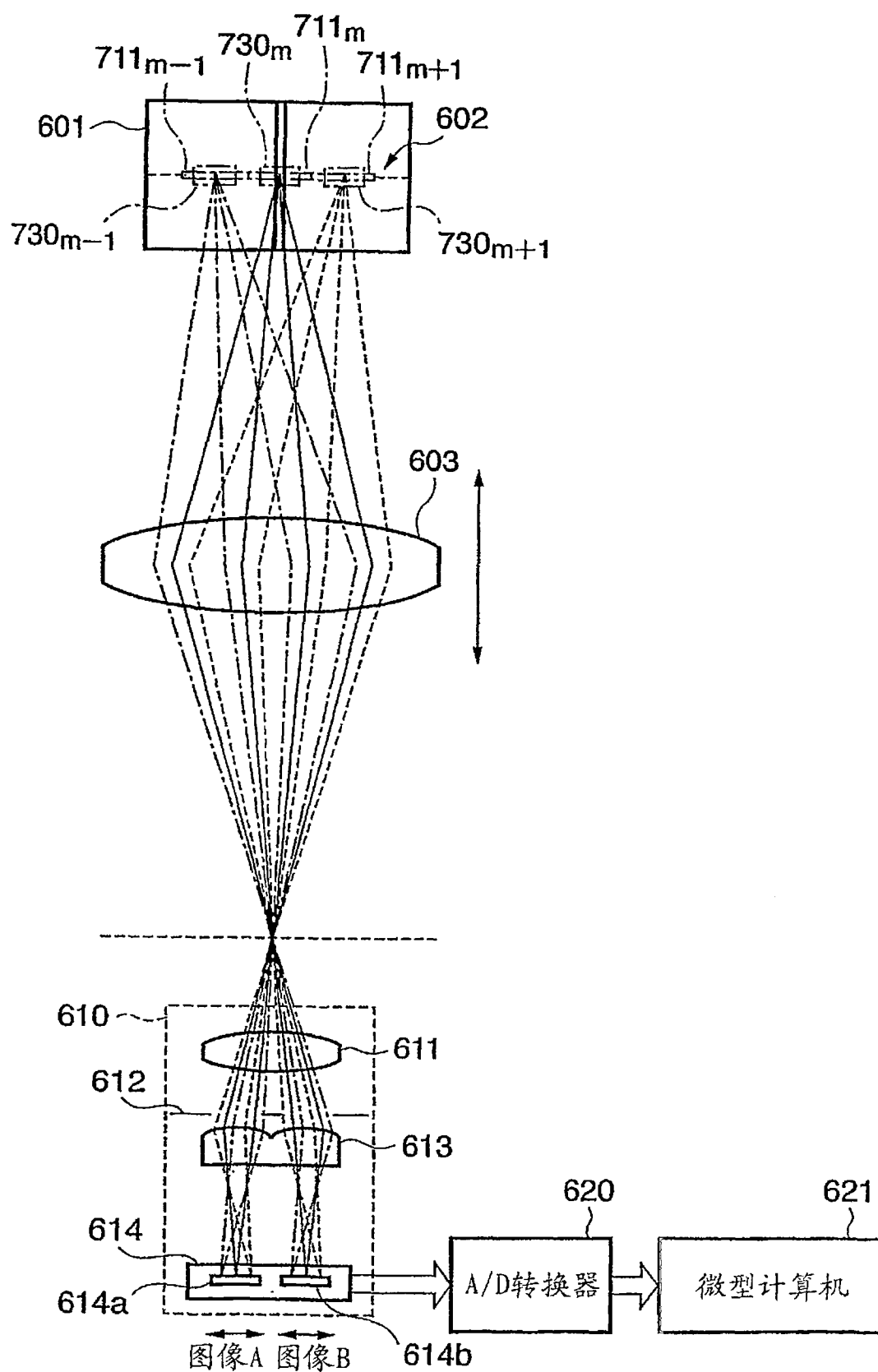


图 21

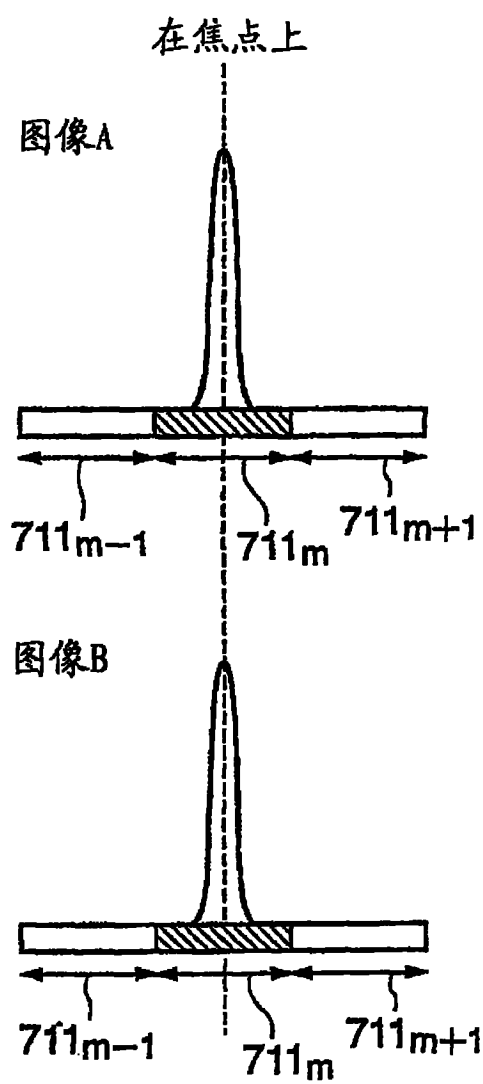


图 22A

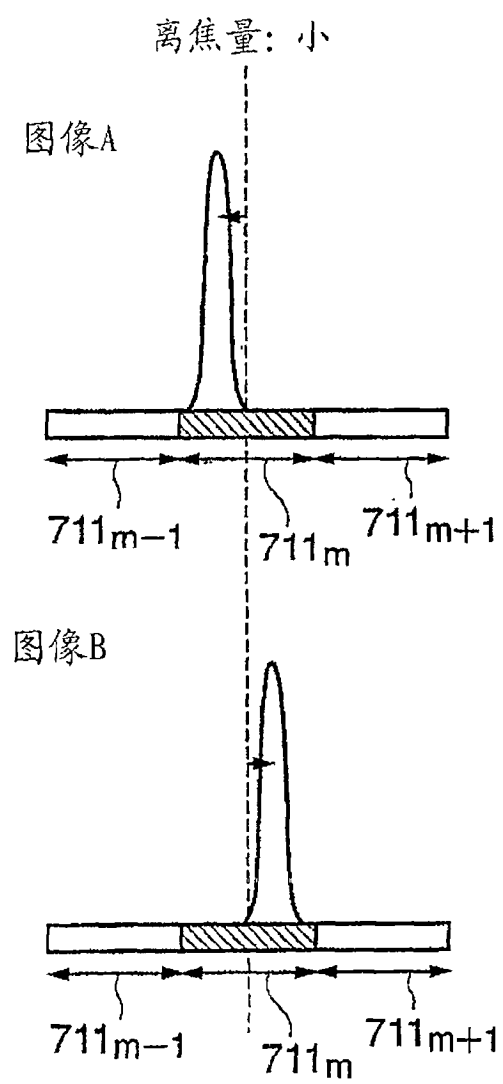


图 22B

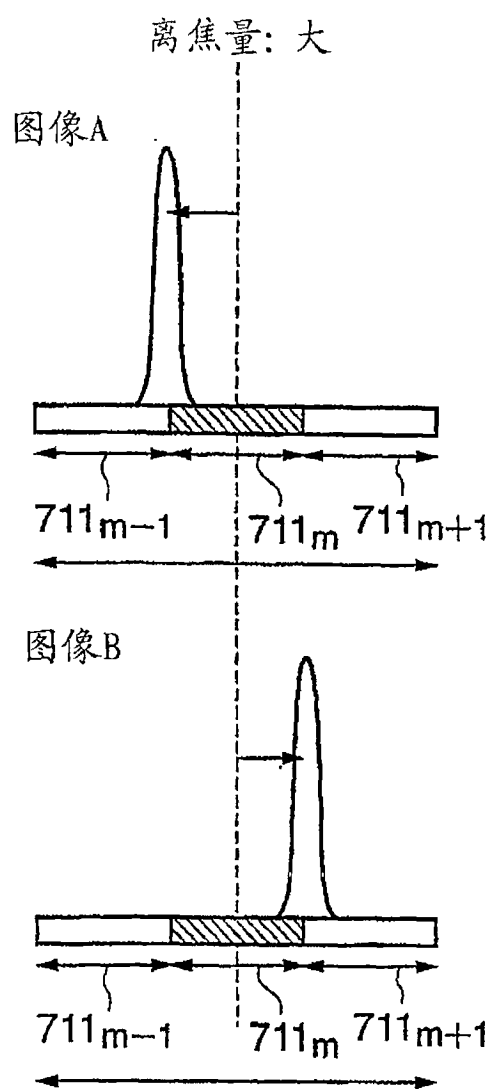


图 22C

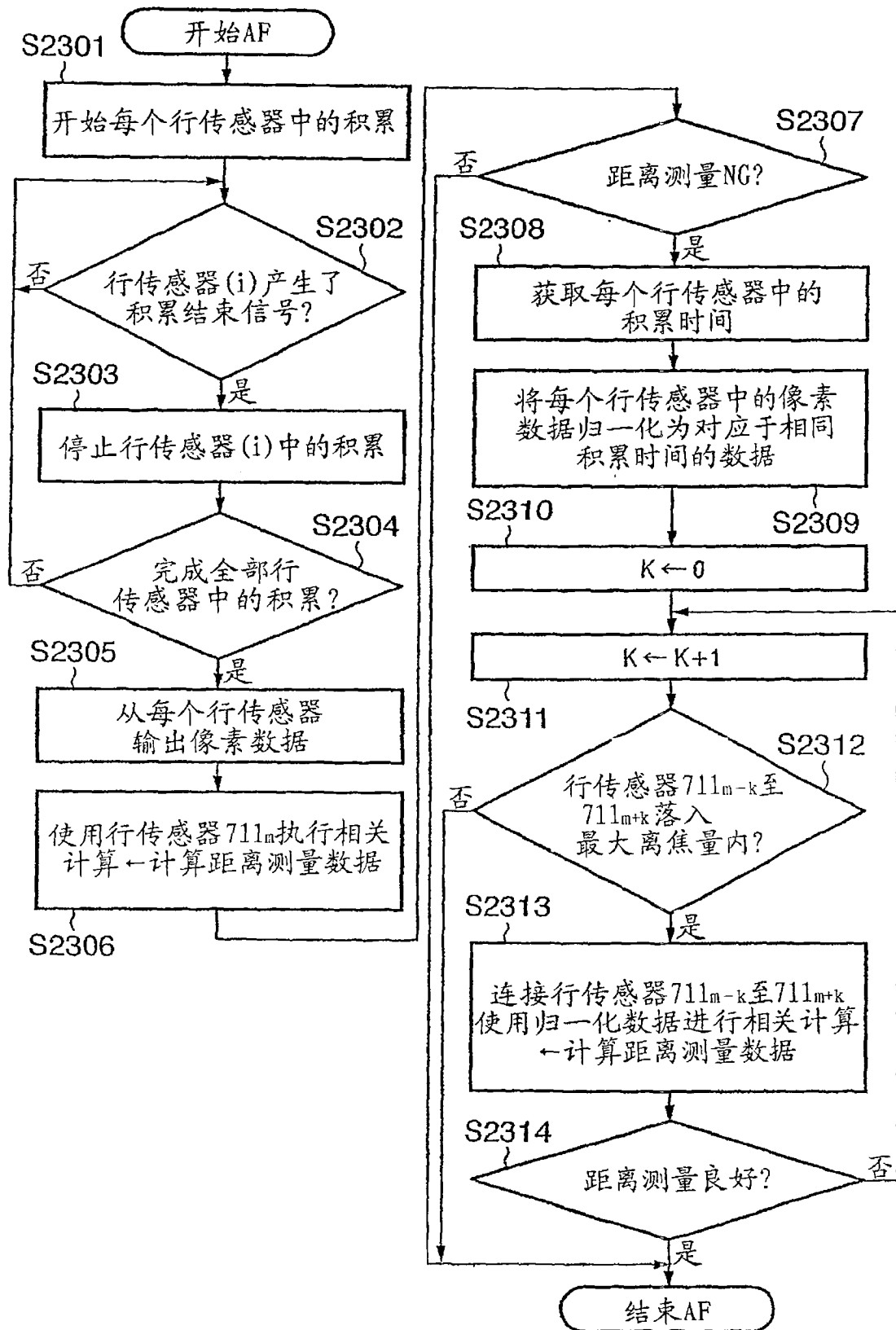


图 23

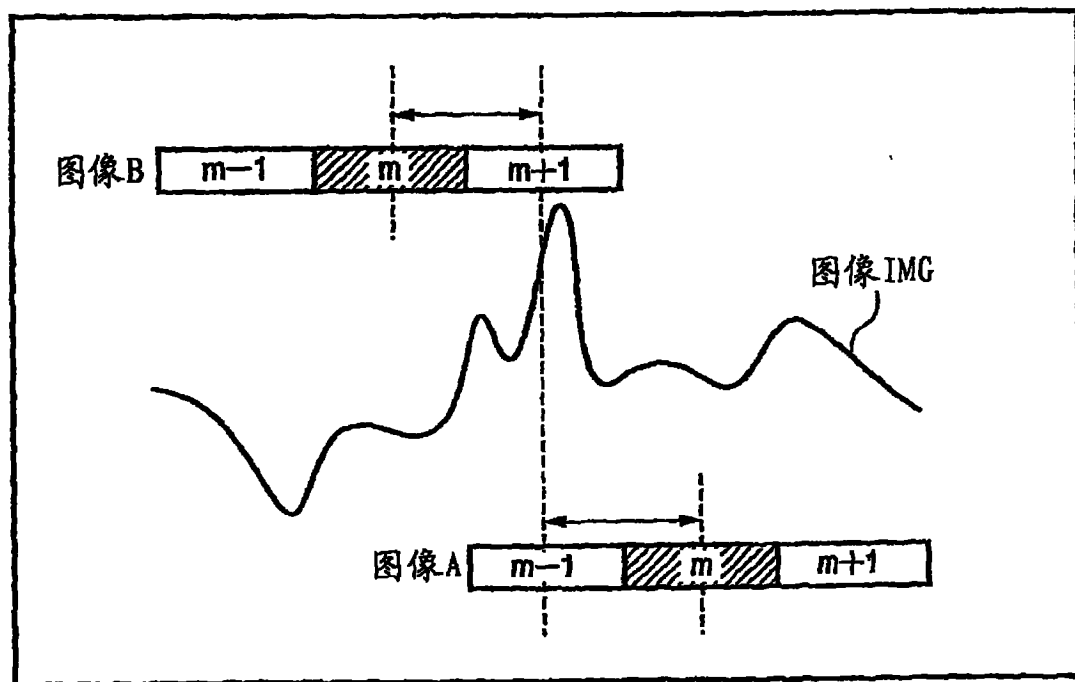


图 24A

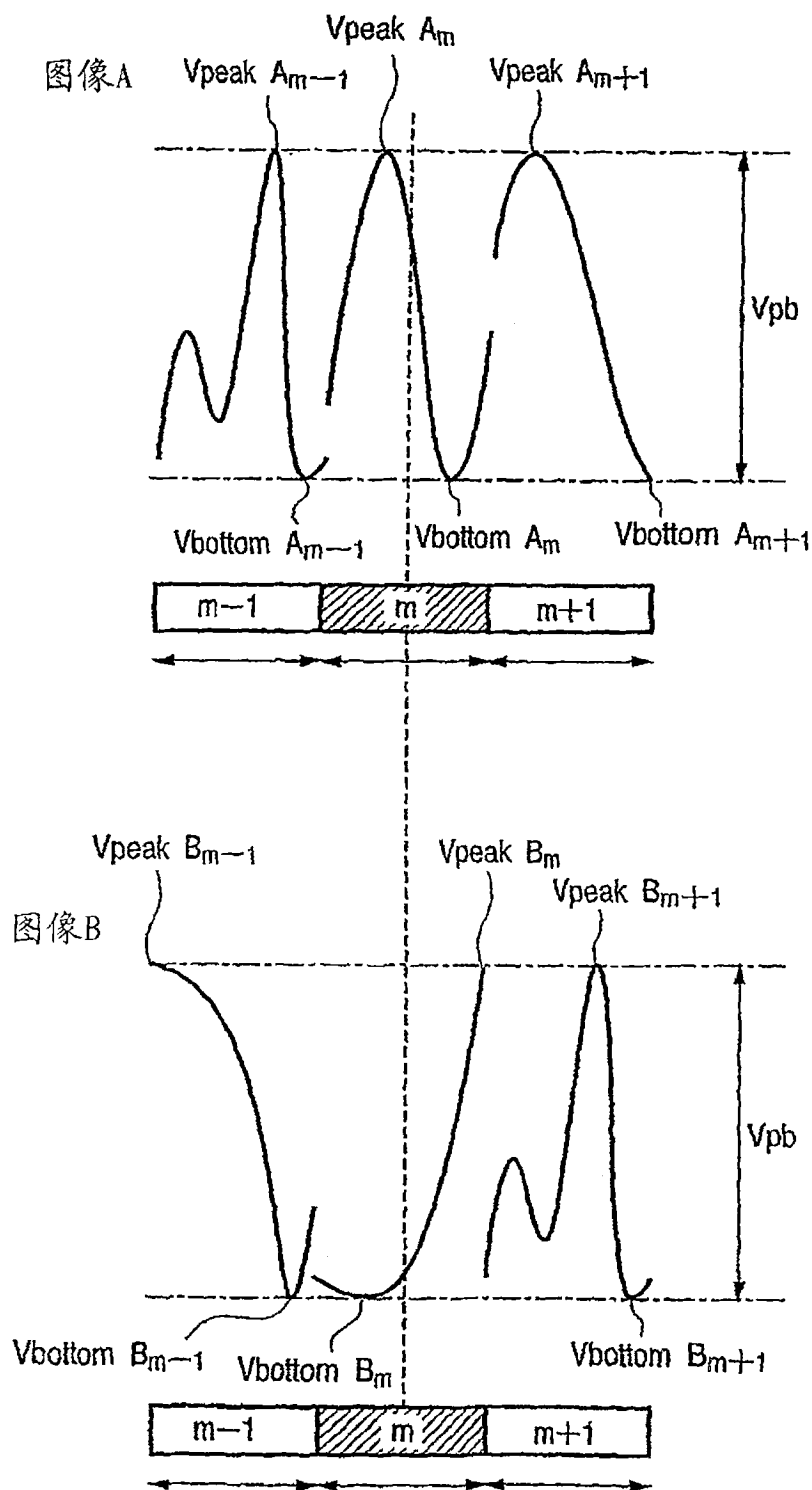


图 24B

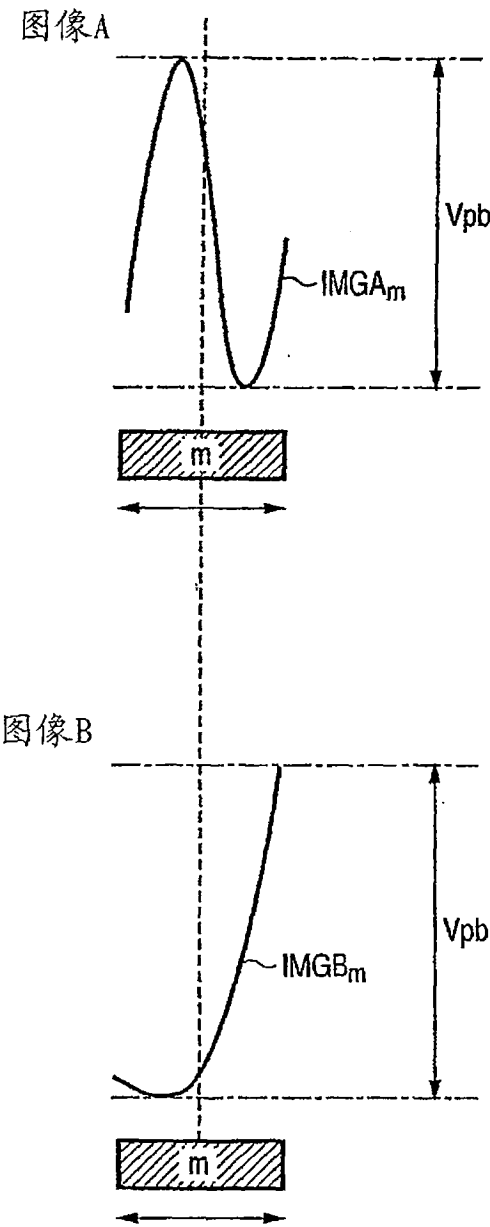


图 24C

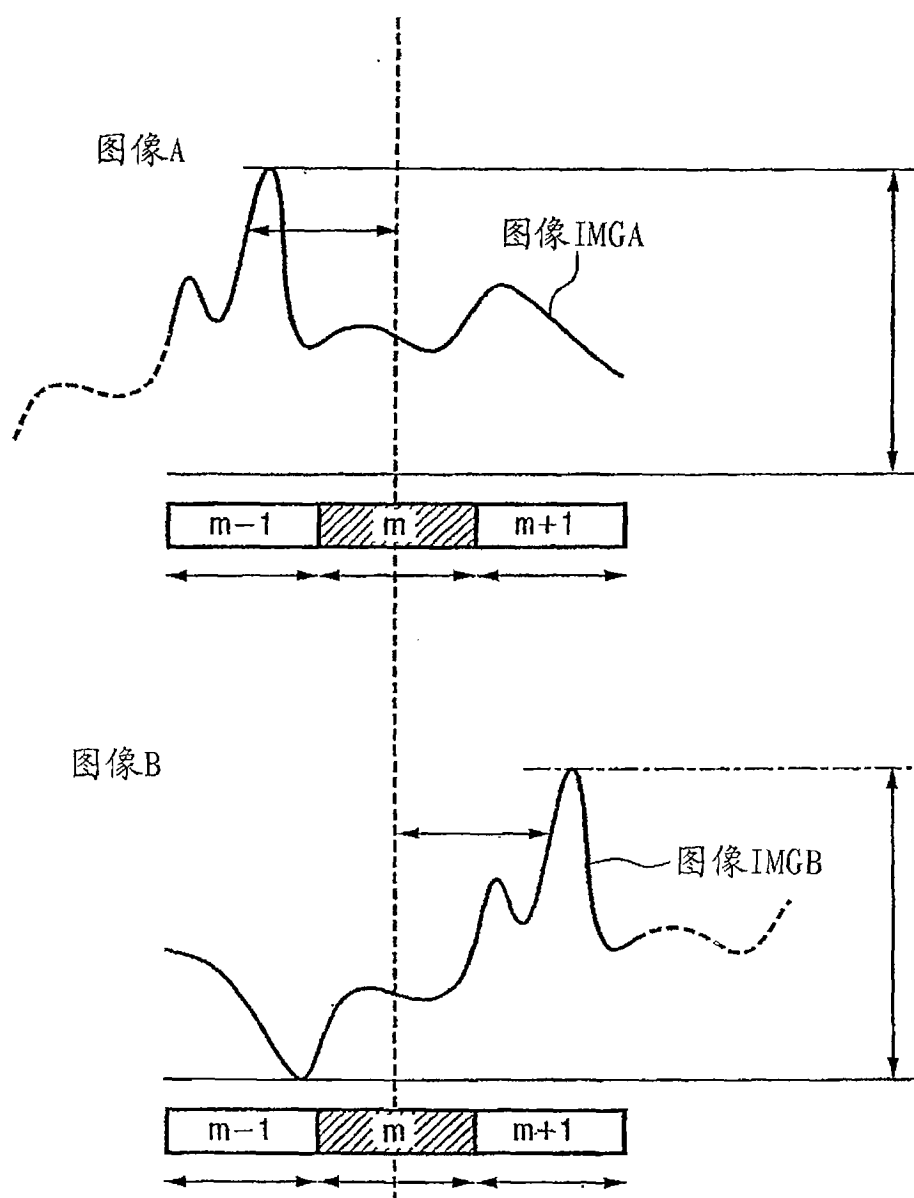


图 24D

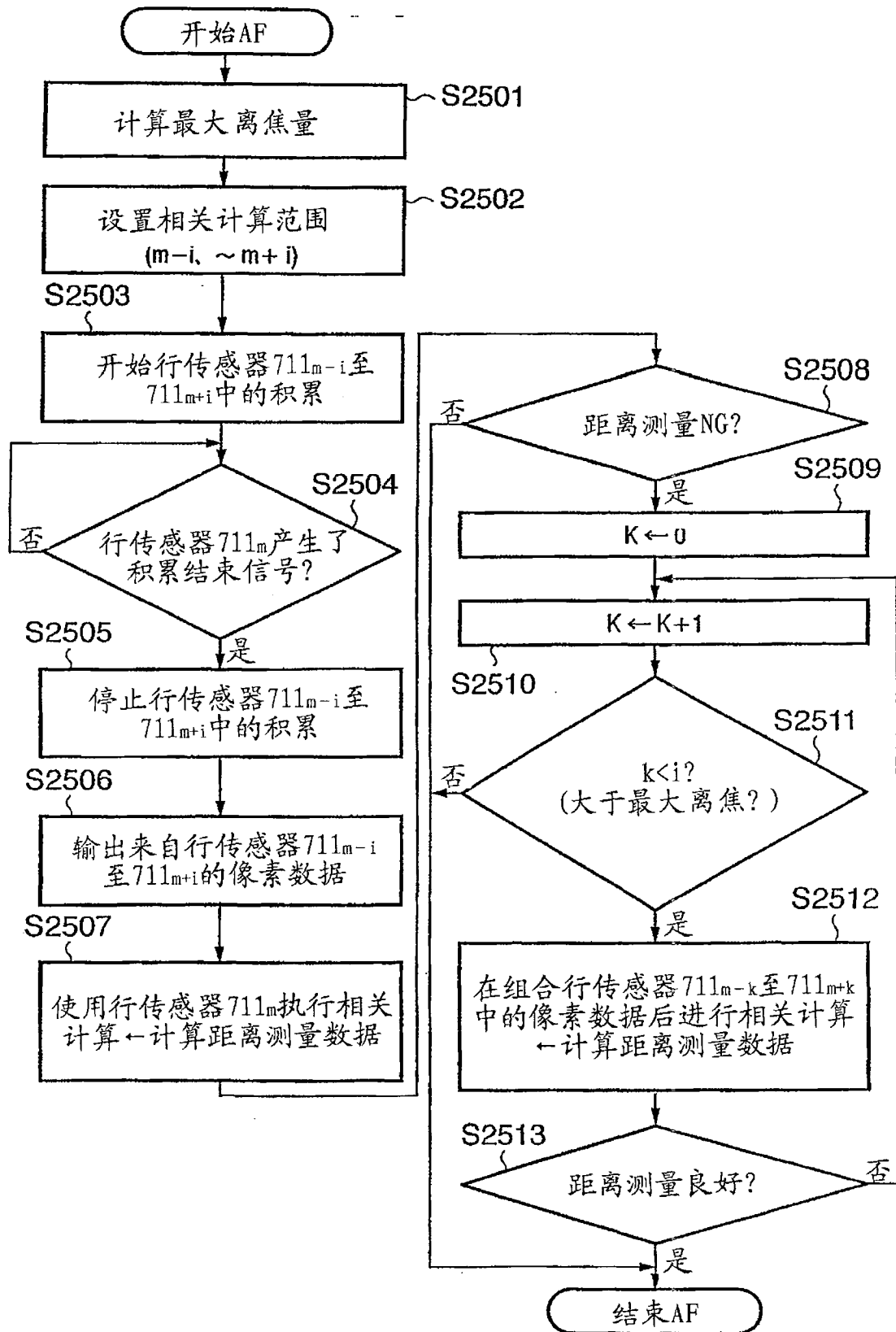


图 25