



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1727982 B

(45) 授权公告日 2011.03.23

(21) 申请号 200510087125.3

说明书摘要

(22) 申请日 2005.07.26

US 5956528 A, 1999.09.21, 全文。

(30) 优先权数据

审查员 刘博

2004-217774 2004.07.26 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 大川原裕人

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

G03B 13/36(2006.01)

H04N 5/232(2006.01)

(56) 对比文件

EP 0762742 A2, 1997.03.12, 说明书, 特别是第 2, 7, 8, 17, 26 页, 权利要求书, 说明书附图, 说

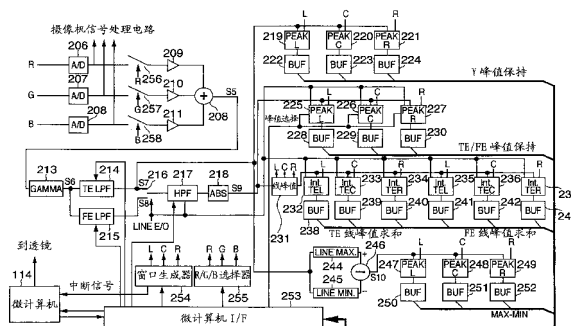
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 9 页

(54) 发明名称

图像传感装置及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种图像传感装置及其控制方法。本发明提供的技术, 即使可拆卸地安装在摄像机本体上的透镜单元类型不同, 也可没有任何不适感觉地、稳定地对主要被摄体进行调焦。为此, 确定与摄像机连接的透镜单元的类型。然后, 基于确定结果来设置低通滤波器和高通滤波器的截止频率。对于图像传感器的预定区域中的频率分量数据, 峰值保持电路、积分器、和差值峰值保持电路每个均生成评估值信息。摄像机微计算机将所获得的评估值信息发送到透镜单元中的透镜微计算机。



1. 一种图像传感装置,具有图像传感单元,并用作在其上可拆卸地安装透镜单元的摄像机本体,其特征在于,包括:

连接装置,用于连接包括有透镜微计算机的透镜单元,该透镜微计算机基于从摄像机本体发送的 AF 评估值信息,独立于摄像机本体而执行调焦透镜的位置调节;

确定装置,用于确定所连接的透镜单元的类型;

调节装置,用于根据由所述图像传感单元传感的视频数据和由所述确定装置获取的确定结果,通过所连接的透镜单元来调节具有山形曲线的 AF 评估值信息的尖锐度;以及

发送装置,用于将由所述调节装置调节过的 AF 评估值信息发送到所连接的透镜单元。

2. 根据权利要求 1 的图像传感装置,其特征在于:所述调节装置调节所述图像传感单元中的预定区域内的视频数据的频带的预定频率的增益。

3. 根据权利要求 1 的图像传感装置,其特征在于:所述调节装置调节在所述图像传感单元中的预定区域内的视频数据的频率带宽。

4. 一种图像传感装置的控制方法,该图像传感装置用作在其上可拆卸地安装透镜单元的摄像机本体,并包括图像传感单元和用于连接包括有透镜微计算机的透镜单元的连接装置,该透镜微计算机基于从摄像机本体发送的 AF 评估值,独立于摄像机本体而执行调焦透镜的位置调节,其特征在于,包括:

确定步骤,该确定步骤确定所连接的透镜单元的类型;

调节步骤,该调节步骤基于由图像传感单元所传感的视频数据和在确定步骤中获得的确定结果,通过所连接的透镜单元来调节具有山形曲线的 AF 评估值信息的尖锐度;以及

发送步骤,将在调节步骤调节过的 AF 评估值信息发送到所连接的透镜单元。

图像传感装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可交换透镜单元的图像传感装置和用于该装置的自动焦点调节装置。

[0002] 背景技术

[0003] 作为传统上用于视频装置如摄像机的自动焦点调节装置,已知一种基于所谓登山方案(TTL自动调焦)的装置,该装置通过从由图像传感器如CCD获得的视频信号中抽取高频分量,并驱动摄影透镜以使高频分量最大化来执行焦点调节。这种自动焦点调节方案具有例如无需特殊的光学部件来进行焦点调节、以及在长距离或短距离(即,不论距离的长短)时均能准确调节焦点的优点。

[0004] 参考图8来说明将这类自动焦点调节处理用于可交换透镜的摄像机的情形。

[0005] 参考图8,附图标记801表示调焦透镜,该调焦透镜由透镜驱动马达811在光方向上移动,以执行焦点调节。通过该透镜的光在图像传感器802的图像传感平面上形成图像,并且光电变换为电信号。该信号作为视频信号输出。该视频信号被CDS/AGC 803采样/保持并放大到预定电平(level)。结果信号通过A/D变换器804变换成数字视频数据。该数据输入摄像机的处理电路,以变换成标准电视信号,且输入到带通滤波器805(以下称为BPF)。BPF 805从视频信号中抽取高频分量。选通电路806仅抽取对应于设置在画面中的焦点检测区域内的部分的信号,峰值保持电路807以与垂直同步信号的整数倍同步的间隔保持峰值,由此生成AF评估值。该AF评估值输入到主体AF微计算机808,然后该微计算机808确定马达驱动方向,以根据调焦程度来提高调焦速度和AF评估值。该调焦马达的速度和方向被发送到透镜微计算机809。透镜微计算机809根据来自主体AF微计算机808的指令,通过由马达驱动器810使马达811在光轴方向上移动调焦透镜801,来执行焦点调节。

[0006] 根据上述现有技术,摄像机本体包括自动焦点调节的控制机构,并且确定自动焦点调节响应特征等,以在有限的特定透镜单元范围内优化聚焦。当该有限透镜单元更换成其它有限透镜单元时,难以实现摄像机的最佳性能。

[0007] 与此相对,在一种透镜单元可变换的摄像机系统中,提供了一种对摄像机本体生成AF评估信息而非生成AF驱动信号,并且使每个透镜单元独立于摄像机本体执行调焦的技术(例如日本特开平9-9130)。

[0008] 然而,在上述现有技术中,存在以下问题。

[0009] 首先,如果摄像机本体和透镜单元的开发期间彼此之间相对接近,则没有大的问题,因为透镜单元中调焦透镜的位置分辨率是根据安装该透镜单元的摄像机的图像传感系统的规格而确定的。

[0010] 然而,安装在近来的摄像机上的图像传感器在小型化和组装密度方面得到了提高。因此,如果要在第一个装置开发了几年之后开发后续装置(假定为第二个装置),则选择与上一代相比在小型化和组装密度方面得到了提高的图像传感器作为第二个装置的图像传感器。换句话说,减小了第二个装置的图像传感器的像素间距和容许模糊圈。

[0011] 因此,如果将根据第一个装置的容许模糊圈来确定调焦透镜的位置分辨率的旧的透镜单元安装在要开发的第二个装置的摄像机本体中,因为第二个装置的容许模糊圈小,因此,由该装置所拍摄的视频将受运动,例如在执行自动调焦(AF)操作时由调焦透镜的微动而导致的抖动的影响。

[0012] 此外,即使由摄像机本体的图像传感器的像素间距而确定的容许模糊圈与第一个装置的相同,例如,当单一图像传感器(CCD)系统被3-CCD系统取代时,或者当采用所谓的“像素偏移(pixel shifting)”系统时,在3-CCD系统中各RGB CCD的安装位置互相偏移对应于1/2像素的距离,并且执行像素内插值以提高分辨率时,所感测到的图像的有效像素密度增大,并且有效容许模糊圈减小,导致出现与上述现象类似的现象。

发明内容

[0013] 本发明是为了解决上述问题而做出的,其目的在于提供一种在任何图像传感条件下,无论如何组合不同时期开发的透镜单元和摄像机本体,均能没有任何不适感觉地、稳定地对任何所期望的主要被摄体进行调焦的技术。

[0014] 根据本发明的第一方面,提供一种自动焦点调节装置,用于可交换透镜单元的图像传感装置,该自动焦点调节装置包括:抽取装置,用于从由图像传感装置输出的图像传感信号中,抽取在画面内的一个或多个焦点检测区域中的一个或多个焦点信号;控制装置,用于根据从抽取装置输出的信号电平的增/减,来确定将光学系统的调焦透镜驱动至合焦点的驱动方向和驱动速度;以及驱动装置,用于根据控制装置来驱动调焦透镜,在透镜单元中具有控制装置和驱动装置,并将来自抽取装置的输出发送到透镜单元,其特征在于:根据要组合的所安装的透镜单元的类型信息来改变抽取装置的抽取特性。

[0015] 根据本发明的第二方面,在第一方面所描述的自动焦点调节装置中,当在一个方向上驱动调焦透镜,以将调焦状态从模糊状态经过合焦状态而变为模糊状态时,在由根据调焦状态而改变的焦点信号电平所画出的增/减曲线形状中,改变抽取装置的抽取特性,以便改变增/减曲线形状的尖锐度。

[0016] 根据本发明的第三方面,在第二方面所描述的自动焦点调节装置的特征在于:抽取装置的抽取特性改变要抽取的频带分量的增益。

[0017] 根据本发明的第四方面,在第二方面所描述的自动焦点调节装置的特征在于:抽取装置的抽取特性在不改变要抽取的频带分量的中心频率情况下改变带宽。

[0018] 为了实现上述目的,本发明还提供一种图像传感装置,具有图像传感单元,并用作在其上可拆卸地安装透镜单元的摄像机本体,其特征在于,包括:连接装置,用于连接包括有透镜微计算机的透镜单元,该透镜微计算机基于从摄像机本体发送的AF评估值信息,独立于摄像机本体而执行调焦透镜的位置调节;确定装置,用于确定所连接的透镜单元的类型;调节装置,用于根据由所述图像传感单元传感的视频数据和由所述确定装置获取的确定结果,通过所连接的透镜单元来调节具有山形曲线的AF评估值信息的尖锐度;以及发送装置,用于将由所述调节装置调节过的AF评估值信息发送到所连接的透镜单元。

[0019] 为了实现上述目的,本发明还提供一种图像传感装置的控制方法,该图像传感装置用作在其上可拆卸地安装透镜单元的摄像机本体,并包括图像传感单元和用于连接包括有透镜微计算机的透镜单元的连接装置,该透镜微计算机基于从摄像机本体发送的AF评

估值,独立于摄像机本体而执行调焦透镜的位置调节,其特征在于,包括:确定步骤,该确定步骤确定所连接的透镜单元的类型;调节步骤,该调节步骤基于由图像传感单元所传感的视频数据和在确定步骤中获得的确定结果,通过所连接的透镜单元来调节具有山形曲线的AF评估值信息的尖锐度;以及发送步骤,将在调节步骤调节过的AF评估值信息发送到所连接的透镜单元。

[0020] 通过以下结合附图的说明,本发明的其它特征和优点是显而易见的,在全部附图中,相同的附图标记表示相同或相似的部分。

附图说明

[0021] 引入并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0022] 图1是示出根据一实施例的图像传感系统的配置的框图;

[0023] 图2是示出根据该实施例的AF信号处理电路的详细情况的电路图;

[0024] 图3是示出在图像传感器中的AF评估区域的视图;

[0025] 图4是示出在透镜单元中由透镜微计算机所执行的处理内容的流程图;

[0026] 图5A和5B是分别示出透镜单元与摄像机本体之间的对应关系的视图;

[0027] 图6是示出在该实施例中由摄像机本体中的摄像机微计算机所执行的处理的流程图;

[0028] 图7是示出在该实施例中透镜单元与摄像机本体之间的通信定时的流程图;

[0029] 图8是示出传统摄像机装置的配置的框图;

[0030] 图9A~9E是示出通过增益调节而进行的评估信息的生成、和通过该评估信息减少透镜单元的调焦透镜的移动距离的原理的曲线图;以及

[0031] 图10A~10C是示出通过带宽调节而进行的评估信息的生成、和通过该评估信息减少透镜单元的调焦透镜的移动距离的原理的曲线图。

具体实施方式

[0032] 下面参考附图详细说明本发明的实施例。

[0033] 图1是示出根据本发明实施例的图像传感系统的配置的视图。参考图1,附图标记128表示数字视频摄像机本体(以下简称为摄像机本体);127表示可交换透镜单元。为摄像机本体128和透镜单元127的各个连接部分提供连接端子。当透镜单元127安装在摄像机本体128上时,连接端子相互电连接。

[0034] 来自被摄体的光通过固定在透镜单元中的第一透镜组101、可移动并执行放大操作的第二透镜组102、光圈103、固定的第三透镜组104、以及可移动且具有焦点调节功能和补偿在放大操作时焦平面(focal plane)的移动的补偿功能的第四透镜组105(以下称为调焦透镜)。在三原色分量中,红色(R)分量在图像传感器106例如CCD上成像,绿色(G)分量在图像传感器107例如CCD上成像,蓝色(B)分量在图像传感器108例如CCD上成像。

[0035] 图像传感器上的各图像被光电变换,并分别被放大器109、110和111放大到最佳电平。放大后的信号提供给摄像机信号处理电路112,以变换成标准电视信号,并且提供给AF信号处理电路113。

[0036] 由 AF 信号处理电路 113 生成的 AF 评估值信息被主体微计算机 114 中的数据读取程序 115 读取,并发送至透镜微计算机 116。主体微计算机 114 读取来自变焦开关 130 和 AF 开关 131 的信号,并且将每个开关的状态发送到透镜微计算机 116。

[0037] 在透镜微计算机 116 中,AF 程序 117 从主体微计算机 114 接收 AF 开关 131 的状态和 AF 评估值信息。当 AF 开关 131 为 ON(接通)时,AF 程序 117 根据 AF 评估值通过马达控制程序 118 使焦点马达驱动器 126 驱动焦点马达 125,从而在光轴方向上移动调焦透镜 105,执行焦点调节。

[0038] 图 2 是详细示出 AF 信号处理电路 113 的视图。图 3 是示出每个图像传感器的 AF 评估区域和 AF 信号处理电路 113 的处理定时的视图。

[0039] 参考图 3,外侧窗口是从每个图像传感器 106、107、和 108 输出的有效视频画面(frame)。被分成三个部分的内侧窗口是用于焦点调节的选通(gate)窗口。窗口生成器 254 输出表示左窗口 L、中央窗口 C、和右窗口 R 的选通信号。复位信号 LR1、CR1 和 RR1 在各自窗口的开始位置生成,以复位积分器、峰值/保持电路等(在后面说明)。窗口生成器 254 也生成表示对一个帧的评估处理结束的信号 IR1,以将每个积分值和峰保持值发送给每个缓冲器。此外,每个偶数场(field)用实线表示,并且每个奇数场用虚线表示。对每个偶数线,选择 TE_LPF 输出。对每个奇数线,选择 FE-LPF 输出。图 2 中的每个元件将与图 3 一起进行说明。

[0040] 由放大器 109、110、和 111 放大到最佳电平的红(R)、绿(G)、和蓝(B)CCD 输出信号被 A/D 变换器 206、207 和 208 分别变换成数字信号。该数字信号被发送到摄像机信号处理电路 112。此外,这些数字信号由放大器 209、210、和 211 适当放大,并由加法器 208 进行加法运算。通过这些操作,生成自动焦点调节亮度信号 S5。伽马(gamma)电路 213 接收信号 S5,并使用预先确定的伽马曲线执行伽马变换,以生成强调低亮度分量而抑制高亮度分量的信号 S6。伽马变换后的信号 S6 提供给 TE_LPF 214,该 TE_LPF 214 是具有高截止频率的 LPF;以及 提供给 FE_LPF 215,该 FE_LPF 215 是具有低截止频率的 LPF。主体微计算机 114 为 TE_LPF214 和 FE_LPF215 设置由微计算机接口 253 确定的、表示各滤波器特性的参数,由此生成表示信号 S6 的低频分量的输出信号 S7 和 S8。

[0041] 信号 S7 和 S8 提供给开关 216。开关 216 根据用于识别水平线是偶数线还是奇数线的信号的线 E/O 信号,将信号 S7 和 S8 中的一个输出到高通滤波器(以下称为 HPF)。在本实施例中,开关 216 在表示视频信号的偶数线时向 HPF 217 传递信号 S7,在表示奇数线时向 HPF 217 传递信号 S8。

[0042] 利用由微计算机 114 通过微计算机接口 253 确定的奇/偶线的滤波器特性,HPF 217 仅抽取高频分量。绝对值电路 218 将结果信号变换为绝对值信号,以生成正信号 S9。信号 S9 提供给峰值保持电路 225、226 和 227,以及线峰值保持电路 231。

[0043] 窗口生成器 254 生成表示位于类似于图 3 所示的画面的位置处、用来进行焦点调节的窗口 L、C 和 R 的选通信号。

[0044] 从窗口生成器 254 输出的、表示窗口 L 的选通信号和用于识别水平线是偶数线还是奇数线的信号的线 E/O 信号,输入到峰值保持电路 225。如图 3 所示,峰值保持电路 225 在用来进行焦点调节的窗口 L 的左上角的位置 LR1 进行初始化。峰值保持电路 225 在对应于由微计算机通过微计算机接口 253 指定的偶数线或奇数线的每个窗口中保持信号 S9 的

峰值,并在时刻 IR1 将窗口 L 中的 TE 峰值评估值和 FE 峰值评估值(以下称为 TE/FE 评估值)存储到缓冲器 228 中。

[0045] 类似的,从窗口生成器 254 输出的窗口 C 选通信号和线 E/O 信号输入到峰值保持电路 226。如图 3 所示,峰值保持电路 226 在用来进行焦点调节的窗口 C 的左上角的位置 CR1 进行初始化。峰值保持电路 226 在对应于由微计算机通过微计算机接口 253 指定的偶数线或奇数线的每个窗口中保持信号 S9 的峰值,并在时刻 IR1 将窗口 C 中的峰值保持值(TE/FE 峰值评估值)存储到缓冲器 229 中。

[0046] 此外,类似的,从窗口生成器 254 输出的窗口 R 选通信号和线 E/O 信号输入到峰值保持电路 227。如图 3 所示,峰值保持电路 227 在用来进行焦点调节的窗口 R 的左上角的位置 RR 1 进行初始化。峰值保持电路 227 在对应于由微计算机通过微计算机接口 253 指定的偶数线或奇数线的每个窗口中保持信号 S9 的峰值,并在时刻 IR1 将窗口 R 中的峰值保持值(TE/FE 峰值评估值)存储到缓冲器 230 中。

[0047] 线峰值保持电路 231 接收信号 S9 和从窗口生成器 254 输出的窗口 L、C、和 R,并在各窗口水平方向上的开始点进行初始化。然后,线峰值保持电路 231 保持每个窗口中的信号 S9 的一条线上的峰值。来自线峰值保持电路 231 的输出和每个表示识别水平线是偶数线或奇数线的线 E/O 信号输入到积分器 232 ~ 237。同时,表示窗口生成器输出窗口 L、窗口生成器输出窗口 C、以及窗口生成器输出窗口 R 的信号分别输入到积分器 232 和 235、积分器 233 和 236、以及积分器 234 和 237。

[0048] 积分器 232 在用于焦点调节的窗口 L 的开始位置,即左上位置 LR1 进行初始化,并且在窗口中的偶数线马上要结束之前在内部寄存器中累加线峰值保持电路的输出。积分器 232 在时刻 IR1 将线峰值积分值作为加法结果存储到缓冲器 238 中。积分器 233 在用于焦点调节的窗口 C 的开始位置,即左上位置 CR1 进行初始化,并且在窗口中的偶数线马上要结束之前在内部寄存器中累加线峰值保持电路的输出。积分器 233 在时刻 IR1 将线峰值积分值作为加法结果存储到缓冲器 239 中。积分器 234 在用于焦点调节的窗口 R 的开始位置,即左上位置 RR1 进行初始化,并且在窗口中的偶数线马上要结束之前在内部寄存器中累加线峰值保持电路的输出。积分器 234 在时刻 IR1 将线峰值积分值作为加法结果存储到缓冲器 240 中。

[0049] 在积分器 232、233、和 234 将偶数线数据相加的同时,积分器 235、236、和 237 将奇数线数据相加,并将结果分别发送到缓冲器 241、242、和 243 中。

[0050] 信号 S7 被输入到峰值保持电路 219、220 和 221,线最大值保持电路 244,以及线最小值保持电路 245。

[0051] 峰值保持电路 219 接收从窗口生成器 254 输出的窗口 L 选通信号,并且在时刻 LR1 时在窗口 L 的左上角进行初始化。然后,峰值保持电路 219 保持窗口 L 中的信号 S7 的峰值。峰值保持电路 219 在时刻 IR1 将峰值保持结果(窗口 L 中的最大值)作为 Y 峰值评估值存储在缓冲器 222 中。类似的,峰值保持电路 220 从窗口生成器 254 接收窗口 C 选通信号,并且在时刻 CR1 时在窗口 C 的左上角进行初始化。然后,峰值保持电路 220 保持窗口 C 中的信号 S7 的峰值。峰值保持电路 220 在时刻 IR1 将峰值保持结果作为 Y 峰值评估值存储在缓冲器 223 中。此外,类似的,峰值保持电路 221 从窗口生成器 254 接收窗口 R 选通信号,并且在时刻 RR1 时在窗口 R 的左上角进行初始化。然后,峰值保持电路 221 保持窗口 R 中

的信号 S7 的峰值。峰值保持电路 221 在时刻 IR1 将峰值保持结果作为 Y 峰值评估值存储在缓冲器 224 中。

[0052] 线最大值保持电路 244 和线最小值保持电路 245 从窗口生成器 254 接收窗口 L 选通信号、窗口 C 选通信号、和窗口 R 选通信号,并且在各窗口中的水平方向上的开始位置进行初始化。然后,线最大值保持电路 244 和线最小值保持电路 245 保持每个窗口中的信号 S7 的每条线上的最大值和最小值。由这些电路保持的最大值和最小值输入到减法器 246,然后,该减法器 246 计算表示“最大值 - 最小值”的差信号 S10。该信号提供给峰值保持电路 247、248、和 249。

[0053] 峰值保持电路 247 从窗口生成器 254 接收窗口 L 选通信号,并在时刻 LR1 时在窗口 L 中的开始位置,即左上角进行初始化。峰值保持电路 247 保持窗口 L 中的信号 S10 的峰值,并在时刻 IR1 将峰值保持结果作为 Max-Min 评估值存储到缓冲器 250 中。类似的,峰值保持电路 248 从窗口生成器 254 接收窗口 C 选通信号,并在时刻 CR1 时在窗口 C 中的开始位置,即左上角进行初始化。峰值保持电路 248 保持窗口 C 中的信号 S10 的峰值,并在时刻 IR1 将峰值保持结果作为 Max-Min 评估值存储到缓冲器 251 中。此外,类似的,峰值保持电路 249 从窗口生成器 254 接收窗口 R 选通信号,并在时刻 RR1 时在窗口 R 中的开始位置,即左上角进行初始化。峰值保持电路 249 保持窗口 R 中的信号 S10 的峰值,并在时刻 IR1 将峰值保持结果作为 Max-Min 评估值存储到缓冲器 252 中。

[0054] 作为上述操作的结果,评估值信息存储在缓冲器 222 ~ 224、228 ~ 230、238 ~ 243、和 250 ~ 252 中。窗口生成器 254 在时刻 IR1 将中断信号输出到微计算机 114。在接收到该中断信号后,微计算机 114 在下一数据存入缓冲器之前,通过微计算机接口 253 从缓冲器 222 ~ 224、228 ~ 230、238 ~ 243、和 250 ~ 252 中读出各评估值信息,并与垂直同步信号同步地将各信息发送给微计算机 116。

[0055] 图 7 示出了摄像机本体和透镜单元之间的通信定时。如上所述,由微计算机读出的 AF 评估值信息在垂直同步信号之后立刻与垂直同步信号(V 同步信号)同步地发送到透镜微计算机。

[0056] 接下来将说明透镜微计算机 116 如何使用每帧内的 TE/FE 峰值评估值、TE 线峰值积分评估值、FE 线峰值积分评估值、Y 峰值评估值、以及 Max-Min 评估值来执行自动焦点调节操作。

[0057] TE/FE 峰值评估值是表示合焦(focusing)程度的评估值。该值是峰值保持值,因而具有相对小的对被摄体的依赖性,并且受摄像机的模糊等的影响不大。该值最适宜用于合焦程度的确定和重新启动的确定。TE 线峰值积分评估值和 FE 线峰值积分评估值也分别表示合焦程度。这类值因为积分的影响,是具有较少噪声的稳定的评估值,因而最适宜用于方向的确定。在 TE/FE 峰值评估值和 TE/FE 线峰值积分评估值中,TE 值是通过抽取更高频分量而获得的,因而最适宜在合焦点附近进行确定。相反,FE 值最适宜当大的模糊出现在距合焦点一定距离的位置时进行确定。此外,Y 峰值评估值和 Max-Min 评估值依赖于被摄体,而不是非常依赖于合焦程度,因而最适宜用来掌握被摄体的状态,从而可靠地执行合焦程度确定、重新启动确定、以及方向确定。也就是说,通过使用 Y 峰值评估值来确定被摄体是高亮度被摄体还是低亮度被摄体,通过使用 Max-Min 评估值来确定对比度的大小,以及通过预测 TE/FE 峰值评估值、TE 线峰值积分评估值、以及 FE 线峰值积分评估值的峰值的大

小来执行校正,可以执行最佳控制。表示这些评估值以及评估值的类型和内容的版本信息被从摄像机本体 128 发送到透镜单元 127。然后,透镜单元中的透镜微计算机 116 执行自动焦点调节操作。

[0058] 将参考图 4 来说明在不执行放大操作时,由透镜单元中的透镜微计算机执行的 AF 程序 117 的自动焦点调节操作的算法。假定由摄像机本体向透镜单元供电。

[0059] 首先启动该程序(步骤 A1)。然后,通过在对应于 TE 或 FE 峰值的电平上执行速度控制,并且通过主要使用山顶附近的 TE 线峰值积分评估值和山脚处的 FE 线峰值积分评估值而执行方向控制,来执行登山控制(步骤 A2)。通过使用 TE 或 FE 峰值评估值的绝对值、或者使用 TE 线峰值积分评估值的变化量,来执行山顶确定(A3),并且在山顶附近执行合焦点确认操作(A4)。透镜单元在最高电平处停止,并移至重新启动待机(步骤 A5)。在重新启动待机中,当检测到 TE 或 FE 峰值评估值的电平降低时,重新启动程序(步骤 A6)。在该自动焦点调节操作循环中,使用 TE/FE 峰值的速度控制程度、用于山顶确定的绝对电平、以及 TE 线峰值积分评估值的变化量等,是根据通过使用 Y 峰值评估值和 Max-Min 评估值的被摄体确定所预测的山的大小而确定的。

[0060] 图 6 是用于解释根据所安装的透镜单元的类型信息,即本发明的特征来切换 AF 评估值特性的方法的流程图。该方法在主体微计算机 114 中执行。

[0061] 假定摄像机本体是在透镜单元的开发之后开发的,并且容许模糊圈 = α (图 5A 中的摄像机 3 的类型)。还假定可安装在摄像机本体上的透镜单元具有不同的位置分辨率,在由下式确定的焦深(focal depth)内设置为具有 3 或 4 个停止位置:

[0062] 焦深 = 有效容许模糊圈 $\times F_{no}$ (1)

[0063] 图 5A 示出了摄像机本体的类型信息。这些摄像机由于其图像传感系统的不同而具有不同的容许模糊圈。在这种情况下,“有效”容许模糊圈指的是,根据是否使用了 3-CCD 系统、是否执行了像素偏移、是否在整个 CCD 图像接收区域减小时生成所感测的图像、是否以 1 : 1 的比率抽取图像、或者使用的是否是未经任何改变的、720(H) $\times$ 480(V) 的 CCD,通过空间频率而计算的外观上的容许模糊圈。

[0064] 如果例如执行了像素偏移,在本实施例中,CCD 的分辨率将提高 1.5 倍,并且有效容许模糊圈将减小与(由 CCD 单元间距确定的模糊圈) $\times F_{no}/1.5$ 的系数相当的量。相反,当将通过减小 1440(H) $\times$ 960(V) 的 CCD 而生成 NTSC 运动图像时,容许模糊圈增大对应于两倍的分辨率的量。图 5A 也示出了对应于摄像机的类型能支持的透镜单元的类型。只支持当各摄像机投入市场时而存在的透镜单元。图 6 的流程图是嵌入在摄像机 3 中的固件(firmware),摄像机 3 支持透镜 1、2、和 3。

[0065] 图 5B 示出了透镜单元的类型信息,特别是,示出了可由各透镜处理的有效容许模糊圈,以及所支持的摄像机本体的类型信息。在这种情况下,“所支持的”摄像机本体是指摄像机中的图像传感系统,在该系统中,有效容许模糊圈满足调焦位置(focus position)分辨率。图 5B 示出了在各摄像机焦深内的调焦停止可能点,以及控制的最小移动单位。透镜单元 3 支持所有摄像机本体 1、2、和 3,并且提供切换控制,以根据摄像机的类型来优化调焦位置分辨率。对于摄像机本体 1,最小移动量为 3 个点。摄像机本体 2 和 3 分别以 2 个点和 1 个点为单位进行控制。

[0066] 另一方面,透镜 1 只支持摄像机本体 1,透镜 2 只支持摄像机本体 1 和 2。在假定

的摄像机本体 3 的有效模糊圈的焦深内,透镜 1 只有一个点作为停止位置,透镜 2 只具有两个点作为停止位置。尽管这些透镜能够形成合焦点,但是在合焦点附近的抖动等会超过焦深。因此,在 AF 操作中的运动作为视频上的变化被看到。考虑一个强调边缘的被摄体,例如闪光的垂直线。当例如随着另一被摄体的来去而执行重新启动操作时,虽然维持了对主被摄体的焦点,但随着焦点的移动,边缘被摄体的边界宽度发生变化,或看上去移动,给出不稳的印象。此外,透镜 1 和 2 已经上市。与透镜 3 不同,它们不能通过检测摄像机本体 3 来执行切换调焦位置分辨率的控制。

[0067] 图 6 是解决当透镜 1 或 2 安装在摄像机本体 3 上时,AF 的行为 影响视频从而导致视频不自然的问题的流程图。

[0068] 本实施例的特点在于根据所安装的透镜的类型信息来改变 AF 评估值的生成特性。

[0069] 首先,在步骤 S601 启动程序,在步骤 S602,设置用来生成与主体微计算机有关的 AF 评估值的设置,作为初始设置(如图 2 所示,为 TE-LPF214、FE-LPF215、和 HPF217 设置滤波器特性,并且确定作为 AF 评估值、所抽取的中心频率,以及抽取带宽和所抽取信号的增益)。

[0070] 在摄像机本体 3 的情况下,执行步骤 S602 中的 AF 评估值抽取滤波器设置,假设对透镜 3 设置标准带宽。为了在图 7 中的通信定时与透镜微计算机进行通信,流程在步骤 S603 等待垂直同步信号的到来。当生成同步信号时,在步骤 S604 执行互相通信,以发送上述评估值,并交换图 5A 和 5B 所示的类型信息。也就是说,摄像机本体将其自身的类型信息发送到透镜单元,并接收透镜单元的类型信息。

[0071] 所安装的透镜单元的类型信息的接收不局限于图 7 中的定时,也可以在接通电源,由传感器(未示出)检测到透镜单元的交换时执行。

[0072] 在步骤 S605,确定所设置的透镜类型信息和所设置的 AF 评估值抽取特性是否互相匹配。如果所安装的透镜是透镜 3,因为在步骤 S602 中设置的抽取特性互相匹配,流程进入步骤 S608,以对摄像机执行正常控制,并在步骤 S603 中等待下一垂直同步信号的到来。

[0073] 如果在步骤 S605 中确定所安装的透镜不是透镜 3,则流程进入步骤 S606,以检查透镜类型信息指示的是透镜 1 或 2。如果确定所安装的是透镜 1 或 2,则流程进入步骤 S607,以将 AF 评估值抽取特性更改为针对透镜 1 或 2 的特征,并将图 2 中的 TE-LPF 214、FE-LPF 215、和 HPF 217 的特征切换为预先设置的特性,并返回步骤 S603。

[0074] 因此,在下一通信中,因为在步骤 S605 中确定出摄像机本体侧的版本与透镜微计算机的版本一致,因而可执行步骤 S608 中的处理。

[0075] 当透镜 1 或 2 从摄像机本体卸下,并将透镜 3 安装在摄像机本体上时,在步骤 S605 中确定透镜类型信息和抽取特性相互不匹配,流程进入步骤 S606。但是,因为这时透镜 3 安装在摄像机本体上,所以为透镜 3 设置标准评估值抽取特性,并在步骤 S609 中将 TE-LPF 214、FE-LPF 215、和 HPF 217 的特性切换为预先设置的特性。然后,流程返回步骤 S603。

[0076] 已参考图 6 的流程图说明了为每个透镜类型切换 AF 评估值抽取特性的操作。透镜 3 的抽取特性与透镜 1 或 2 的评估值抽取特性之间的区别将参考图 9A ~ 9E 和图 10A ~ 10C 进行说明。

[0077] 在图 6 的步骤 S602 中设置的透镜 3 的抽取特性是图 9A 中的基本滤波器特性 901。

该特征是用于抽取由 TE-LPF 214 和 HPF217 形成的高频侧的评估值分量的特性,由中心频率和带宽来确定。该频率用来根据在图像接收装置中解析的空间频率、AF 的调焦精度、和模糊状态,来确定平滑地到达合焦点的特性(图 9D 中的附图标记 903)。

[0078] 即使具有不同图像传感系统的摄像机本体,也能够在一定程度上通过增益设置而被标准化,以便当执行标准图表(chart)摄影时所获得的评估值水平相互相等。使用这种标准化后的 AF 评估值使得即使在摄像机本体上安装不同的透镜单元,也无需为每个透镜单元类型而改变透镜单元中的 AF 控制的参数。

[0079] 然而,在本实施例中,为作为透镜单元的透镜 1 或 2 和透镜 3 设置不同的焦点位置分辨率,并且透镜 1 或 2 的分辨率相对于摄像机 3 的有效容许模糊圈而言是不足的。在这种情况下,如图 9B 中的附图标记 902 所示,通过提高中心频率增益特性,生成如图 9C 的附图标记 905 所示的尖锐的 AF 评估值特性。因此,关于模糊程度 907 的变化,可使特性 905 的焦点移动量 906 小于基本评估值特性 903 的焦距移动量 904。即,由于调焦透镜的移动量小,因而在 AF 处理过程中,该移动对视频的影响小。

[0080] 因此,在实际的 AF 操作中,用来在合焦点附近检查焦点的焦点移动范围可根据有效容许模糊圈来而减小。因此,这可防止在各种拍摄场景中,在画面上看到调焦透镜的移动的问题。

[0081] 参考图 9B,改变抽取滤波器的中心频率抽取增益。如图 9E 所示,当按以上方式标准化增益设置时,通过将统一增益设置增加到标准化水平或更高,可以在类似图 9C 所示的尖锐的 AF 评估值特性中获得离焦(defocus)特性。通过对基本评估值特性应用统一增益,特性 903 的形状变得类似于由附图标记 908 所表示的离焦特性的形状。这时,关于模糊程度 907 的变化,可使特性 908 的焦点移动量 909 比基本评估值特征 903 的焦点移动量 904 小。

[0082] 根据所安装的透镜类型在 AF 评估值的带宽抽取时切换增益的技术已主要参考图 9A ~ 9E 说明如上。然而,本发明不局限于此。例如,可以改变带宽来代替增益。

[0083] 图 10A 示出了类似于图 9A 所示的基本抽取滤波器特征(由附图标记 901 表示)。根据该特征,中心频率被设置为 1.5MHz,关于 -6dB 点,将带宽设置为 500kHz ~ 2.5MHz。如图 10B 中的附图标记 1001 所示,减小该带宽。在该例子中,带宽被减小到 1MHz(1002) ~ 2MHz(1003),与由图 10C 中的附图标记 1004 表示的特征 903 相比,由该滤波器抽取的 AF 评估值成为尖锐的离焦特性。因此,能防止在画面上看到 AF 操作时的移动。

[0084] 以上说明了两种情况,即,改变评估值抽取滤波器的增益特性和改变评估值抽取滤波器的带宽特性。然而,这些情况不是互相排斥的,可以进行组合。也就是说,可以使用能改变评估值离焦特性的尖锐度(Q 值)的任何技术。

[0085] 如上所述,根据本实施例,能提供一种透镜可交换的摄像机系统,该系统当安装在摄像机本体上的透镜对摄像机本体的有效容许模糊圈的焦点位置分辨率不足时,通过使用对抽取评估值改变抽取装置特性的技术,以使从摄像机本体发送的 AF 评估值特性具有尖锐的形状作为离焦特性,可以抑制 AF 操作中的移动被看到,因此,即使安装了符合以前的摄像机规格的旧的透镜,也能实现平滑的 AF,而没有任何不适的感觉。该系统可作为具有高满意度的摄像机系统而提供,在该系统中,即使当用户购买了具有基于最新图像传感技术的高分辨率/高性能/高附加值的新摄像机,他/她也能在将其所拥有的最旧的透镜作为

资源的同时,平稳过渡到新摄像机的使用。

[0086] 如上所述,根据本发明,对具有减小的容许模糊圈的摄像机本体提供了一种用来检测所安装的透镜单元的类型信息的装置,当透镜单元的调焦透镜的位置分辨率与容许模糊圈不匹配时,改变AF评估值生成特性,以使从摄像机本体发送到透镜单元的AF评估值的山形离焦特性变为更尖锐的形状(提高了Q值)。这使得能将AF评估值的离焦特性变为尖锐的山形。因此,与平坦山形的情况相比,能减小从位于山峰处的合焦点到AF评估值减小预定水平的调焦透镜位置处的偏移量的振幅。这使得通过仅改变摄像机本体的AF评估值生成特性,而不改变透镜单元侧的AF控制,即能减小在合焦点附近进行AF操作时位置变化的范围,因而能防止看到AF操作时的移动。此外,根据本发明,可提供一种可交换透镜的摄像机系统,该系统能获得高像素密度、高性能的传感图像,而不浪费以前购买的、作为资源的透镜单元。这使得提供一种不强迫用户浪费支出、用户友好的摄像机系统成为可能。

[0087] 因为在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可作出多种与本发明明显不同的实施例,因而应当理解,除在权利要求书中定义之外,本发明不局限于特定实施例。

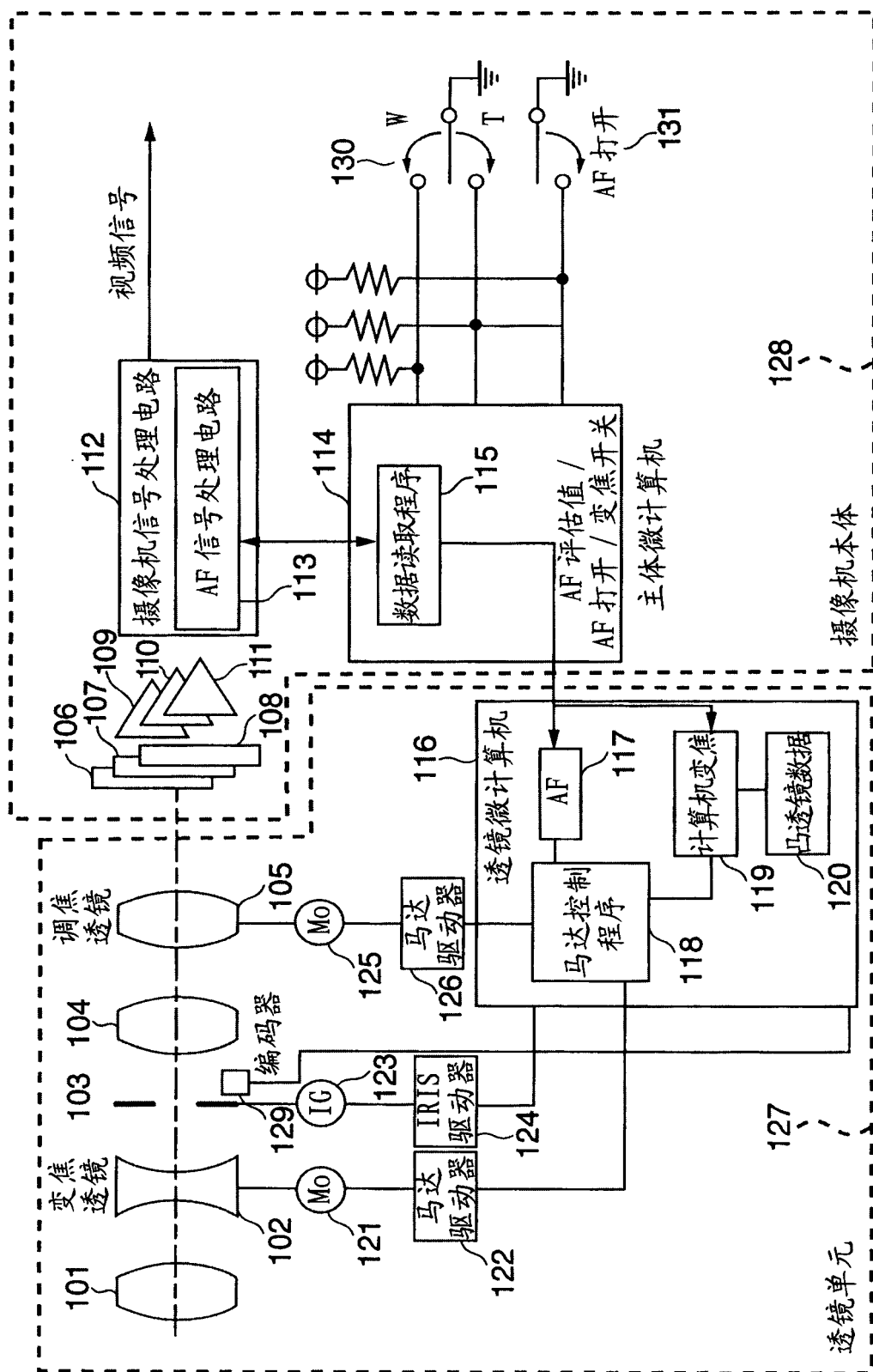


图 1

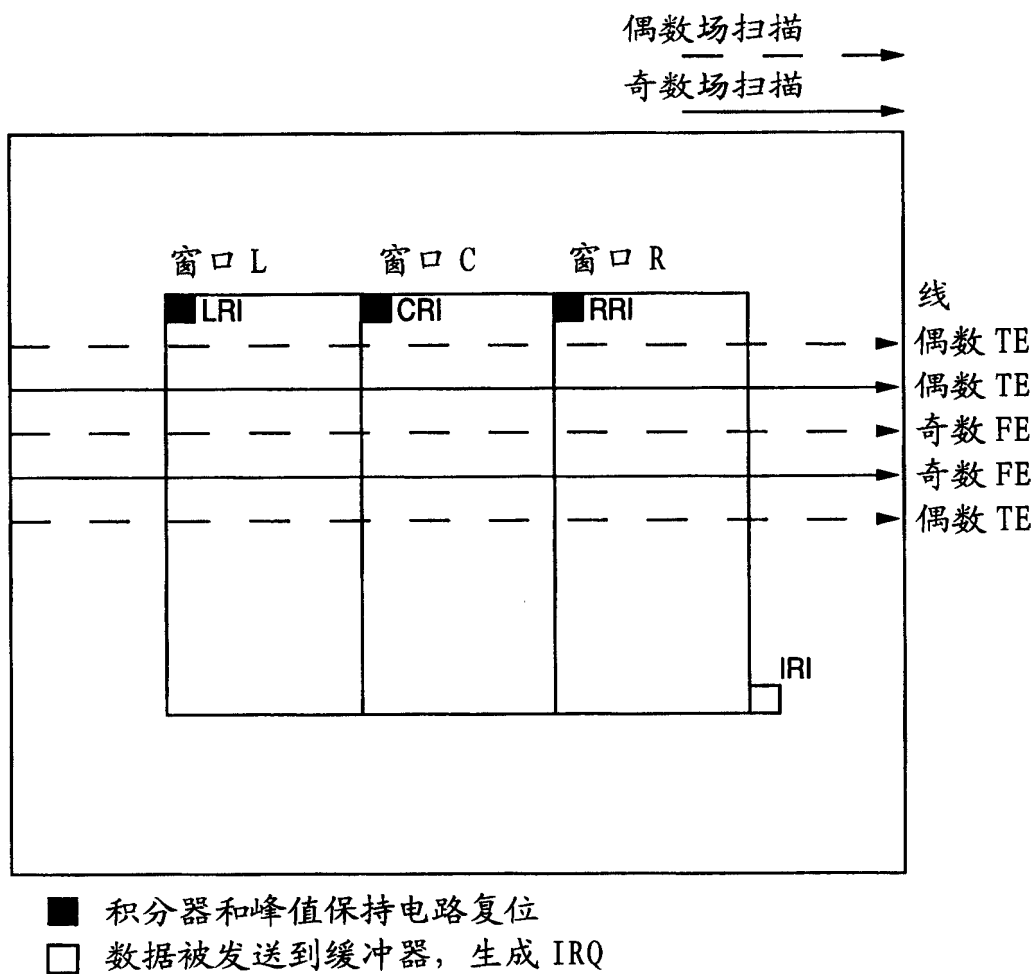


图 3

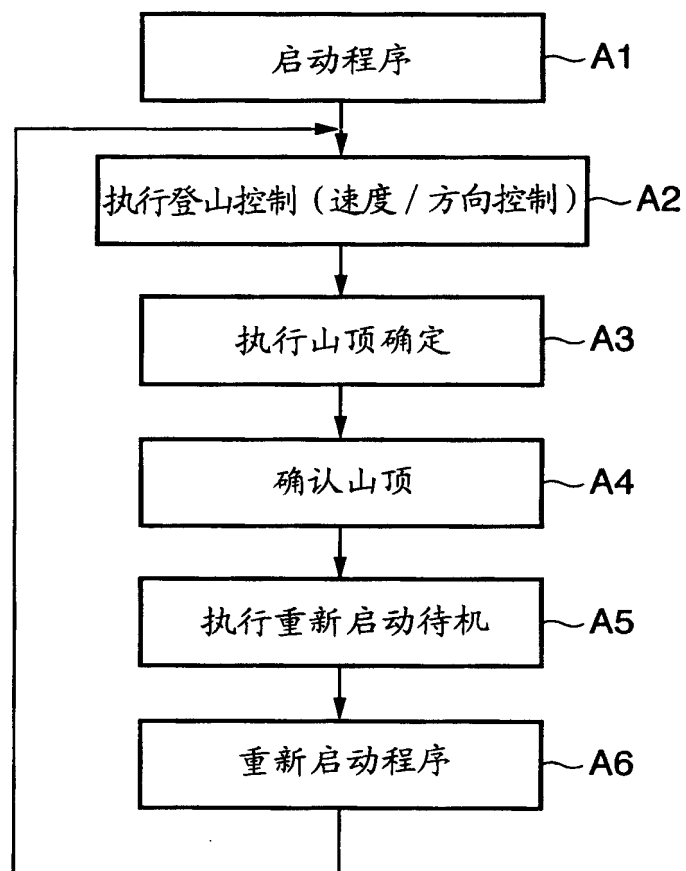


图 4

摄像机本体		
类型信息	支持透镜类型	有效容许模糊圈 (μm)
摄像机 1	透镜 1	3α
摄像机 2	透镜 1、2	2α
摄像机 3	透镜 1、2、3	α

图 5A

透镜单元				
类型信息	有效容许模糊圈 (μm)	支持摄像机类型	在焦深内 停止点的数量	控制点的 最小数量
透镜 1	3α	摄像机 1	4	1
透镜 2	2α	摄像机 1	6	2
		摄像机 2	4	1
透镜 3	α	摄像机 1	12	3
		摄像机 2	8	2
		摄像机 3	4	1

图 5B

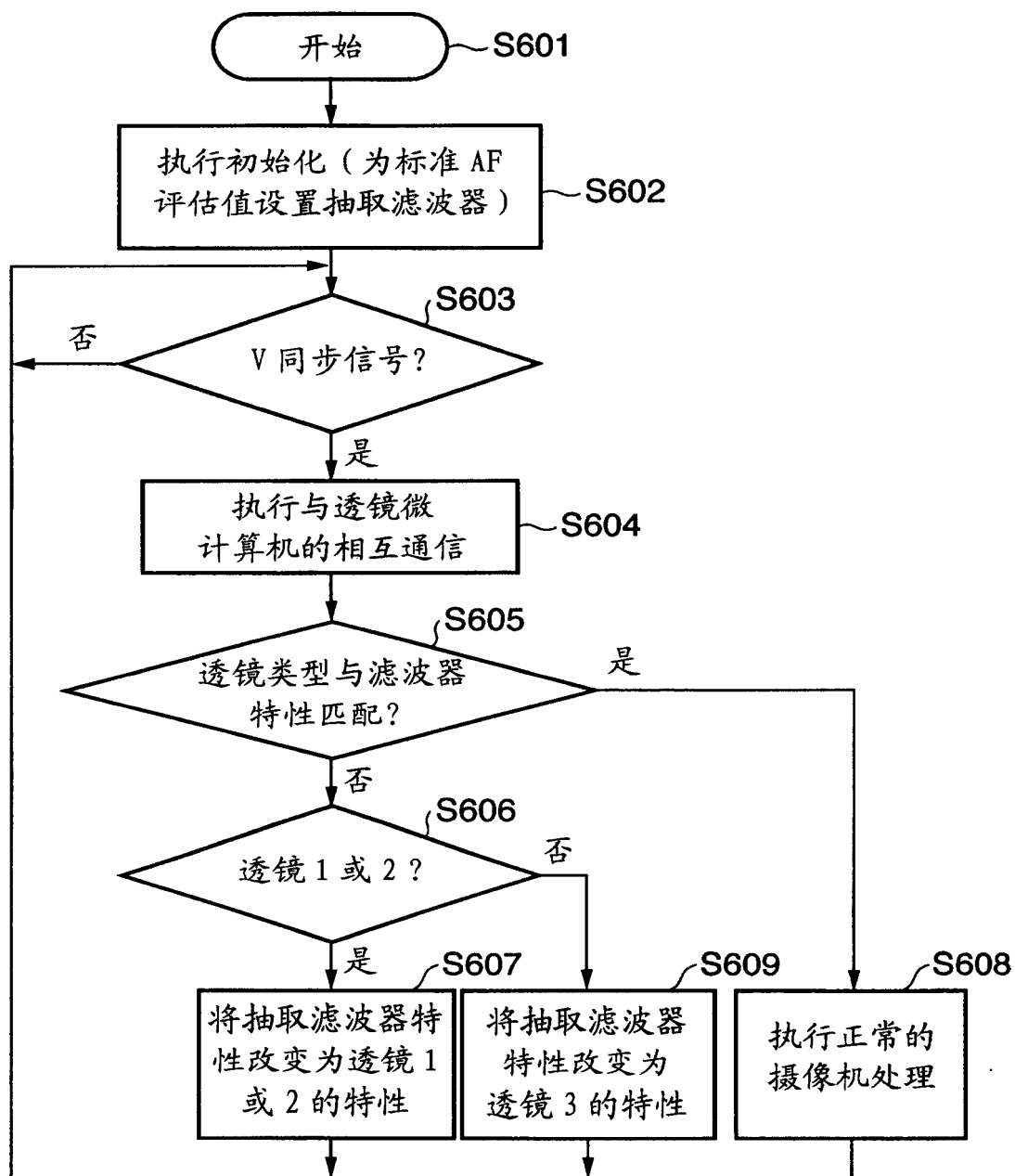


图 6

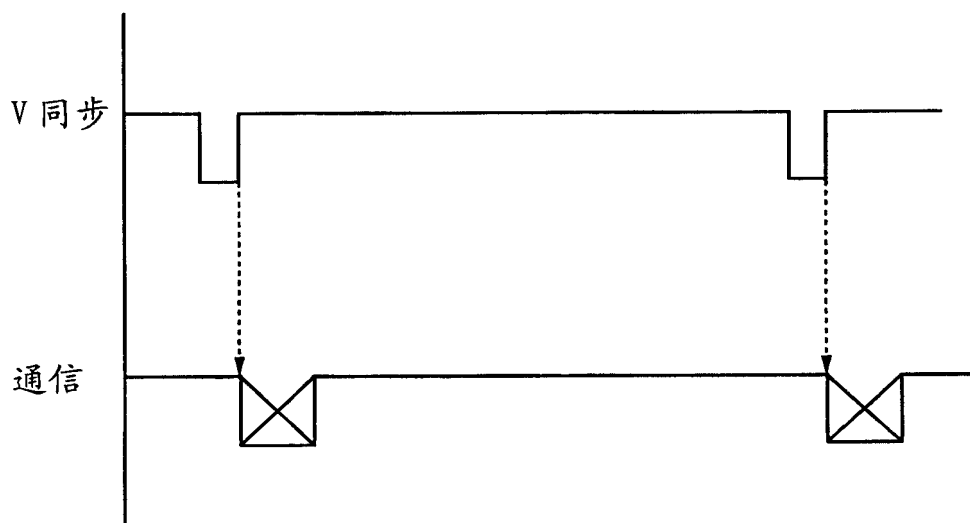


图 7

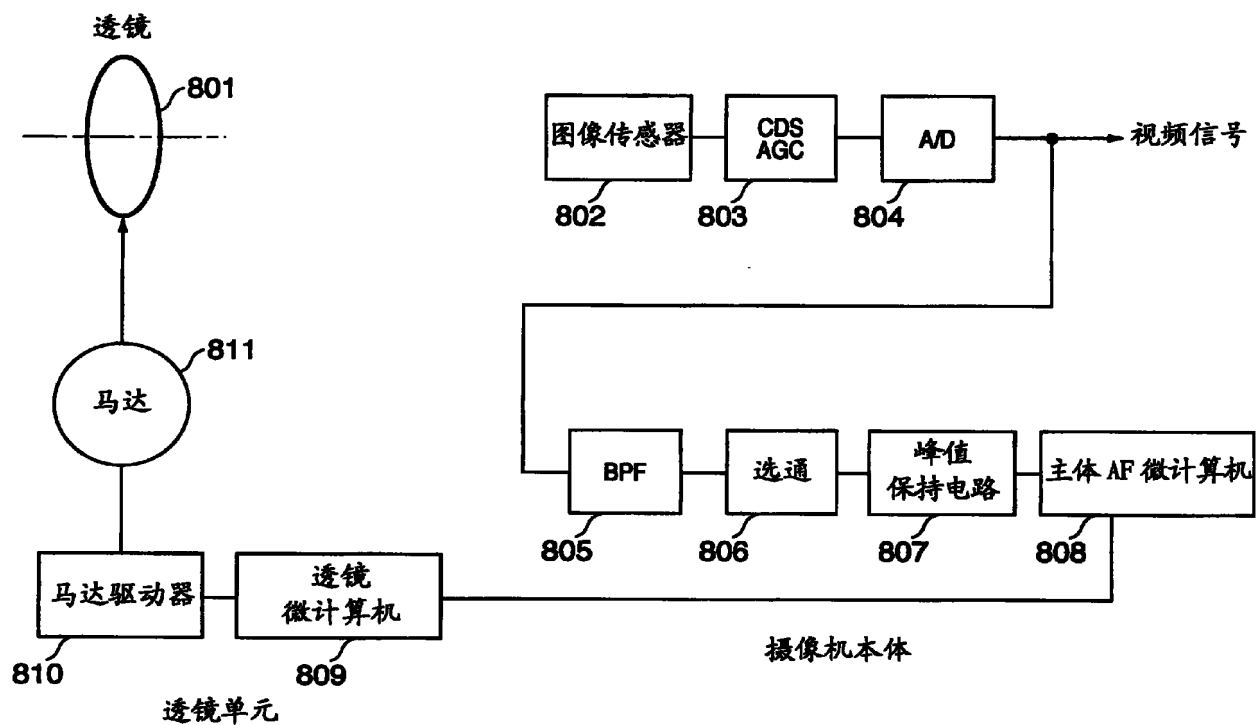


图 8

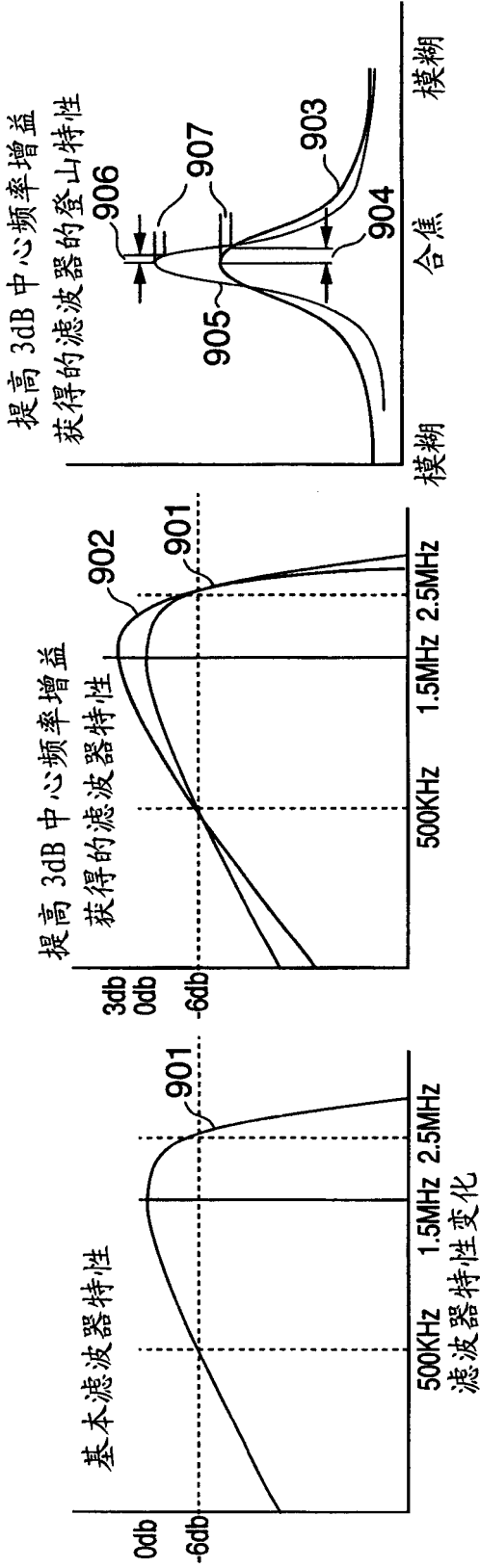


图 9A

图 9B

图 9C

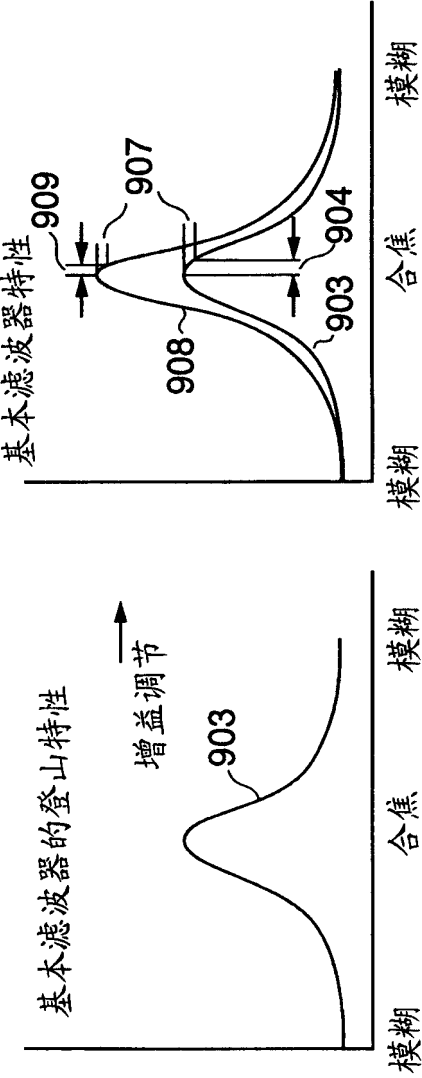


图 9D

图 9E

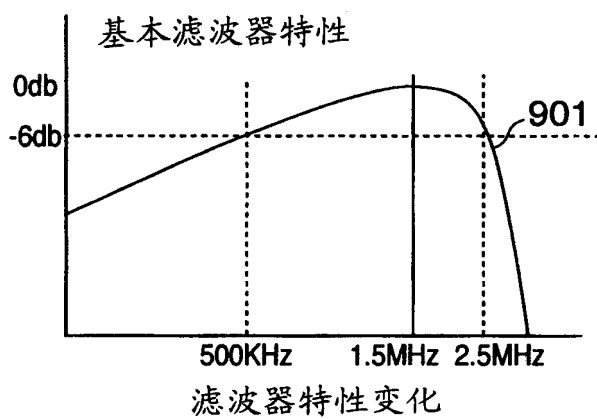


图 10A

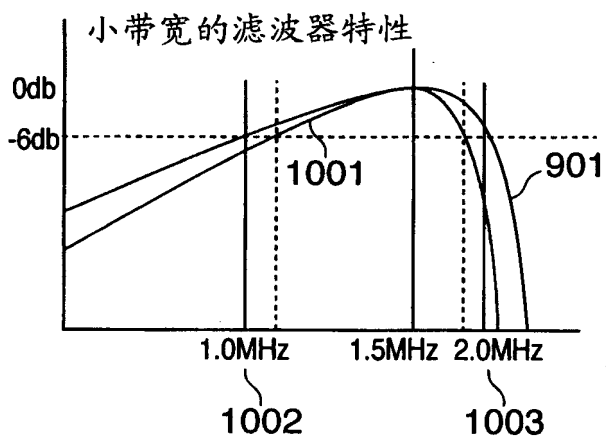


图 10B

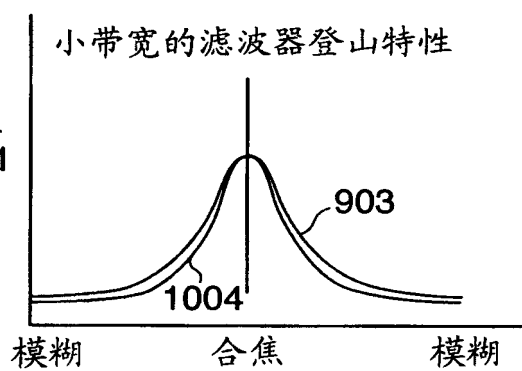


图 10C