

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710078962.9

[51] Int. Cl.

G03B 17/18 (2006.01)

G03B 17/02 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

H04N 5/232 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100582919C

[22] 申请日 2007.2.16

[21] 申请号 200710078962.9

[30] 优先权

[32] 2006.2.17 [33] JP [31] 2006-041658

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 大贯一朗

[56] 参考文献

US2005/0190286A1 2005.9.1

CN1536880A 2004.10.13

JP2003-23563A 2003.1.24

US2006/0062568A1 2006.3.23

JP2001-298640A 2001.10.26

US2005/0104997A1 2005.5.19

审查员 张春慧

[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

代理人 康健峰

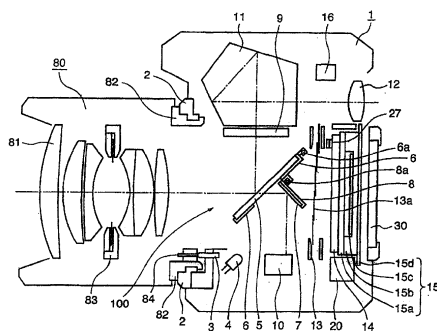
权利要求书 1 页 说明书 22 页 附图 22 页

[54] 发明名称

图像摄取设备及其控制方法

[57] 摘要

本发明涉及一种图像摄取设备及其控制方法。其中该图像摄取设备包括：图像传感器，用于对对象图像进行光电转换；光学元件，该光学元件布置得比图像传感器的光接收部分更加接近对象；异物除去部件，用于除去粘附到光学元件表面上的异物；以及显示单元，用于使用图像传感器在异物除去部件的操作期间所获取的视频图像，显示异物除去部件的异物除去状态。本发明可以向拍摄者通知除尘处理的进展状态。



1.一种图像摄取设备，包括：

图像摄取装置，用于对对象图像进行光电转换；

光学元件，该光学元件布置得比所述图像摄取装置的光接收部分更加接近对象；

异物除去装置，用于除去粘附到所述光学元件的表面上的异物；

显示装置，用于显示所述图像摄取装置摄取的图像；

控制装置，用于进行控制，使得在执行所述异物除去装置进行的异物除去操作期间，取得所述图像摄取装置所摄取的运动图像，并且在执行所述异物除去装置进行的异物除去操作期间，在所述显示装置上显示所摄取的运动图像。

2.一种用于图像摄取设备的控制方法，该图像摄取设备包括：图像摄取装置，用于对对象图像进行光电转换；光学元件，该光学元件布置得比所述图像摄取装置的光接收部分更加接近对象；异物除去装置，用于除去粘附到所述光学元件的表面上的异物；以及显示装置，用于显示所述图像摄取装置摄取的图像，该控制方法包括：

异物除去步骤，除去粘附到所述光学元件的表面上的异物；以及

控制步骤，进行控制，使得在执行所述异物除去步骤期间，取得所述图像摄取装置所摄取的运动图像，并且在执行所述异物除去步骤期间，在所述显示装置上显示所摄取的运动图像。

图像摄取设备及其控制方法

技术领域

本发明总体上涉及一种图像摄取设备及其控制方法，尤其涉及一种技术，该技术用于向拍摄者通知图像摄取设备中除尘步骤的进展状态，该除尘步骤具有除去粘附到包括图像传感器的图像摄取设备的光学元件上的诸如灰尘的异物的功能。

背景技术

使用拍摄光学系统和诸如CCD或C-MOS传感器的图像传感器来摄取静态或运动图像的数字照相机大体上包括：诸如变焦光学系统的可移动机构、焦点调整光学系统、快门、孔径光阑（可变光阑）、以及快速复原反射镜。从这些可移动机构中的滑动单元排出的磨损粉末或已经从外界进入的诸如灰尘的异物可能粘附在图像传感器的玻璃盖片上或布置在图像传感器附近的低通滤光器或红外截止滤光器的表面上。如果使用具有粘附灰尘的电子照相机来拍摄图片，不仅对象的图像，而且灰尘的阴影也会摄取到图像传感器上。这可能导致质量差的图像。

考虑到这个问题，已经提出了一种检测灰尘粘附状态并且向拍摄者通知除尘的必要性的技术，以及根据拍摄者对具有除尘功能的图像摄取设备进行的操作来执行除尘操作的技术。

例如，日本专利申请特开No. 2003-23563公开了以下的技术。即，数字单透镜反射照相机在反射镜盒的底面上包括照明LED。该照相机通过在反射镜向上、快门打开的状态下照射图像感测平面，从而执行图像摄取操作，并且通过灰尘检测和重量计算显示灰尘粘附量。

日本专利申请特开No. 2004-32191公开了一种技术，该技术振动设置在光学系统和图像传感器之间的防尘光学部件，以通过该防尘光

学部件生成弯曲行波，从而除去粘附在其表面上的灰尘。

日本专利申请特开No. 2004-40231公开了一种技术，该技术以人类听觉范围内的频率振动设置在光学系统和图像传感器之间的防尘光学部件，从而向拍摄者通知除尘操作正在进行中。

不幸的是，以上已知技术具有如下的问题。

即使日本专利申请特开No. 2003-23563中公开的设备显示了灰尘粘附度，但它不具有除尘机构。如果拍摄者确定除尘是必要的，他/她必须手动地将灰尘从光学元件的表面清除掉。

日本专利申请特开No.2004-32191中公开的设备不具有灰尘粘附状态检测功能。这使得拍摄者难以恰当地确定除尘的必要性。

即使日本专利申请特开No. 2004-40231中公开的设备允许拍摄者意识到除尘步骤正在进行，他/她无法知道除尘步骤的进展状态，或者除尘步骤完成所需的时间。这使得难以预测当设备变得准备好图像摄取的时间。此外，如日本专利申请特开No. 2004-32191，此设备不具有灰尘粘附状态检测功能。这使得拍摄者难以恰当地确定除尘的必要性。

发明内容

考虑到上述问题，提出本发明，而且本发明的目标是使得可能向拍摄者准确地通知除尘进展状态。

为了解决上述问题，并且实现上述目标，根据本发明的第一方面，提供了一种图像摄取设备，该图像摄取设备包括：图像摄取装置，用于对对象图像进行光电转换；光学元件，该光学元件布置得比图像摄取装置的光接收部分更加接近对象；异物除去装置，用于除去粘附到光学元件表面上的异物；以及显示装置，用于使用图像摄取装置在异物除去装置的操作期间所获取的视频图像，显示异物除去装置的异物除去状态。

根据本发明的第二方面，提供了一种用于图像摄取设备的控制方法，该图像摄取设备包括：图像摄取装置，用于对对象图像进行光电转换，以及光学元件，该光学元件布置得比图像摄取装置的光接收部

分更加接近对象，该控制方法包括：异物除去步骤，使异物除去装置除去粘附到光学元件表面上的异物，以及显示步骤，使用图像摄取装置在异物除去装置的操作期间所获取的视频图像，显示异物除去步骤中异物除去装置的异物除去状态。

本发明的其他特征将在以下示例性实施例的描述（参照附图）中变得清晰。

附图说明

图1是示出根据本发明第一实施例的照相机的结构的剖视图；

图2A到2D是用于说明根据本发明第一实施例的清洁单元的视图；

图3是示出了根据本发明第一实施例的照相机的电路布置的框图；

图4A到4D是示出根据本发明第一实施例的除尘步骤的流程图；

图5是示出了根据本发明第一实施例的当正在进行除尘步骤时照相机的操作的剖视图；

图6A和6B是用于说明根据本发明第一实施例的灰尘图像的放大处理结果的视图；

图7A到7D是用于说明根据本发明第一实施例的放大灰尘图像的方法的图表；

图8是示出根据本发明第二实施例的照相机的结构的剖视图；

图9是示出根据本发明第二实施例的除尘步骤的流程图；

图10是示出根据本发明第三实施例的照相机的结构的剖视图；

图11是用于说明根据本发明第三实施例的清洁单元的透视图；

图12A到12D是示出根据本发明第三实施例的除尘步骤的流程图；

图13A和13B是示出了根据本发明第三实施例的灰尘图像的放大处理结果的视图；

图14A到14E是用于说明根据本发明第三实施例的放大灰尘图像

的方法的图表;

图15是示出根据本发明第四实施例的照相机的结构的剖视图;以及

图16是示出根据本发明第四实施例的除尘步骤的流程图。

具体实施方式

下面将参照附图详细描述本发明的优选实施例。

(第一实施例)

图1到7D是用于说明本发明第一实施例的视图。

图1是示出根据本发明第一实施例的作为图像摄取设备的照相机的结构的剖视图。图1示出了数字单透镜反射照相机系统(其包括照相机主体和可交换透镜)准备好图像摄取的状态。

参考图1,附图标记1表示照相机主体。照相机底座2和透镜底座82将可交换透镜80以可拆卸方式固定到照相机主体1上。当照相机侧触点3与透镜侧触点84接触时,照相机控制电路和透镜控制电路(未示出)电连接,以便从照相机主体1向可交换透镜80提供功率,并且执行用于透镜控制的通信。

透射通过可交换透镜80的拍摄光学系统81的光束照射到照相机的主反射镜5上。由作为半反射镜的主反射镜5反射的光束被引导到取景器屏幕9,并且在其上形成对象图像。拍摄者可以在取景器屏幕9上通过五边形屋脊棱镜11和目镜12观察对象图像。

透射通过主反射镜5的光束通过副反射镜7向下反射,并且被引导到焦点检测单元10。焦点检测单元10检测焦点位移量,即拍摄光学系统81的离焦量,并且计算用于驱动拍摄光学系统81以使其变为对焦的透镜驱动量。所得的透镜驱动量通过触点3和84被送到可交换透镜80。透镜80控制电机(未示出)驱动拍摄光学系统81以执行焦点调整。

主反射镜保持框架6用粘接剂固定主反射镜5。铰轴6a可旋转地且轴向地关于反射镜盒100支撑主反射镜。副反射镜保持框架8用粘接剂

固定副反射镜7。铰轴8a可旋转地且轴向地关于主反射镜保持框架6支撑副反射镜保持框架8。

快门（诸如例如焦平面快门）13设置在副反射镜7的后侧。通常，快门13的快门前幕13a关闭，即，使图像传感器（以后将描述）避开光。集成了低通滤光器和红外截止滤光器的滤光器14布置在快门13的后侧。在图像摄取中，透射穿过滤光器14的光束照射到布置在更后侧的图像传感器15上。

图像传感器15包括玻璃盖片15a、传感器封装15b、传感器芯片15c、以及传感器基片15d。在此，图像传感器或图像摄取装置在狭义上指传感器芯片15c，在广义上指包括构件15a到15d的图像传感器单元，甚至指集成了图像传感器单元和滤光器14的结构。

附图标记30表示诸如LCD的显示单元，其显示与照相机的图像摄取模式相关联的信息、预览图像、以及图像摄取之后的图像、以及与除尘步骤的进展状态相关联的信息。

清洁单元20将粘附到滤光器14的表面上的灰尘除去，该清洁单元20布置在滤光器14的光学有效表面外部的空间中的快门13的后侧。附图标记27表示充当清洁单元20的一个组成构件的擦净器（以后将描述）。LED 4是照明装置，例如高亮度白色LED，其从反射镜盒100的下表面侧照射滤光器14和图像传感器15，以检测清洁单元20的操作状态和粘附到滤光器14上的灰尘。

图2A到2D是各自示出清洁单元20的结构视图。图2A是当从拍摄透镜侧观看清洁单元20时的透视图。图2B是图2A所示的清洁单元20的剖视图。图2C是当清洁单元20构建在图像传感器15附近时的透视图。图2D是图2C所示的清洁单元20的剖视图。

参考图2A，附图标记21表示框架体，其对应于清洁单元20的外壳，包括围绕着要被清洁的滤光器14的矩形盘状的部件21a、21b、21c、和21d，并且保持以下的部件。

孔洞21a1和21a2形成在上部框架21a的两端，孔洞21b1和21b2形成在下部框架21b的两端。导螺杆22可旋转地插入到孔洞21a1和孔洞

21b1中。导螺杆23可旋转地插入到孔洞21a2和孔洞21b2中。导螺杆22具有右手方向的螺纹。导螺杆23具有左手方向的螺纹。电机基底21m从其外部形成在侧框架21c的下端，并且固定电机24。孔洞21c1和21c2形成在侧框架21c和21d的下端。孔洞21c1和21c2可旋转地保持电机轴25。电机轴25将锥齿轮26a和26b固定在其两端。导螺杆22和23将锥齿轮26c和26d固定在其下端。锥齿轮26a和26c彼此啮合。锥齿轮26b和26d彼此啮合。附图标记27表示擦净器。擦净器27的中间部分的支撑体27a用粘接剂固定植绒纸28。擦净器27的两端的螺母部分27b和27c用螺纹啮合导螺杆22和23。优选地，植绒纸28是通过使用电植入方法将直径大约为 $10\mu\text{m}$ 且长度大约为 $200\mu\text{m}$ 的微纤维以小间隔植绒到厚度大约为 $50\mu\text{m}$ 的粘性片材上而获得的部件。然而，植绒纸28可以包括具有除尘能力的其他部件，诸如无纺布物或绒毛或天鹅绒状的布料。

擦净器位置检测单元31和32安装在侧框架21c的上端和下端。优选地，擦净器位置检测单元31和32中的每一个都是诸如光反射器的光电传感器。擦净器位置检测单元31和32中的每一个都使光接收部分检测从凸起部分发射并被作为对象的螺母27b反射的光束，从而检测螺母27b面朝擦净器位置检测单元31还是32。

通过以上布置，电流提供给电机24以在图2A中的箭头所指示的方向上旋转电机轴25，使得导螺杆22和23通过四个锥齿轮26a到26d，以相同的旋转速度在彼此相反的方向上旋转。此旋转驱动螺母27b和27c以恒定速度向下，以使擦净器27向下平移。

如图2C和2D所示，固定到擦净器27上的植绒纸28在与滤光器14的表面接触的同时被扫描，以确保除去粘附到滤光器14的表面上的诸如灰尘的异物。当擦净器27触及下端时，擦净器位置检测单元32检测此状态，并且在相反方向上旋转电机24，以向上移动擦净器27。当擦净器27返回初始位置，即上端时，擦净器位置检测单元31检测此状态并且停止电机24。从而，一个除尘操作完成。

将说明照相机中的清洁单元20的布置。

如图2D所示，只有作为对于除尘最不重要的部件的植绒纸28和擦

净器27的支撑体27a布置在滤光器14的光束入射表面的前侧（图2D中的左侧）上。其他主要构件，即对应于外壳的框架体21、对应于驱动单元的电机24、导螺杆22和23、螺母27b和27c等用以下方式布置。即，它们布置在滤光器14和图像传感器的传感器封装15b之外的空间中在滤光器14的光束入射表面的后侧上。此布置将快门13和传感器芯片15c之间的间隔保持在最小，以防止快门效率的下降。擦净器驱动机构布置在滤光器14和传感器封装15b之外的相对大的空间中，以便确保组成构件的充分的刚性，以及确保它们的长度足够长，以装配在滑动单元中。这使得可能为清洁单元提供高度的可靠性。

图3是示出根据本实施例的照相机的电子电路的布置的方框图。将参考图1到2D说明照相机主体1中包含的各种电路。

附图标记41表示照相机CPU，其执行对照相机主体1的各种控制，并且包括计算单元、ROM、RAM、A/D转换器、D/A转换器、以及通信接口电路。附图标记42表示照相机电源电路，其包括诸如锂离子电池的二次电池，以及调压器。附图标记43表示测光传感器驱动电路，其驱动图1所示的测光传感器16，计算测光结果，并且将输出传输到照相机CPU 41。附图标记44表示对显示单元30的显示进行控制的显示单元驱动电路。附图标记45表示操作开关驱动电路，其确定拍摄者是否已经操作了各种操作开关（未示出），例如电源开关、释放（图像摄取触发器）开关、以及图像摄取模式选择开关。附图标记46表示记录所摄取的图像的可拆卸闪存存储器。附图标记47表示对参照图2A到2D所描述的清洁单元20的驱动进行控制的清洁机构驱动电路。

附图标记54表示对LED 4接通还是关断进行控制的LED驱动电路。附图标记55表示图像传感器驱动电路，其控制图像传感器15的图像摄取操作，并且将所获取的图像信号传输到照相机CPU 41。附图标记50表示AF传感器驱动电路，其驱动包含在焦点检测单元10中的AF传感器，并且将焦点检测信号传输到照相机CPU 41。附图标记52表示反射镜驱动电路，其驱动主反射镜保持框架6，以便使主反射镜5和副反射镜7向/从图像摄取光路伸出/缩回。附图标记53表示快门驱动电

路，其基于来自照相机CPU 41的命令信号，执行快门13的前幕和后幕的驱动触发器控制，并且在曝光控制完成之后驱动压缩电机（未示出）以压缩快门帘幕移动弹簧。

将说明可交换透镜80的电路。

附图标记91表示透镜CPU，其包括计算单元、ROM、RAM、A/D转换器、D/A转换器、以及通信接口电路。透镜CPU 91与照相机CPU 41通信，以便向/从其传输/接收各种数据和命令信号，并且控制以下电路。

附图标记92表示透镜电源电路，其将照相机电源电路42提供的功率提供给各种电路和透镜中的激励器。附图标记93表示对可变光圈光阑83的孔径直径进行控制的光阑驱动电路。附图标记94表示聚焦驱动电路94，其驱动聚焦电机（未示出），以便在光轴方向上伸出/缩回焦点调整透镜。

照相机侧触点3电连接到透镜侧触点84，同时照相机主体1通过底座2和82（示于图1）与可交换透镜80耦合。

图4A到4D是用于说明根据本实施例的除尘步骤的流程图。图4A到4D在左栏示出了控制过程，在中间栏示出了由图像传感器15获取的图像，并且在右栏示出了显示单元30上显示的图像内容。每条虚线将由图像传感器15获取的图像以及显示在显示单元30上的图像中之一一连接到相应的控制步骤。将参考图1到3说明图4A到4D中示出的控制过程。

当拍摄者看着附着到照相机主体1的背面上的显示单元30的同时对操作开关（未示出）进行操作以选择除尘模式时，在步骤S101中开始除尘程序。显示单元30显示用于确定是否确认灰尘级别的窗口。附图标记DSP-11表示此时的显示内容。

如果拍摄者在步骤S103中进行操作，不确认灰尘级别，则处理前进到步骤S155以结束除尘程序。如果拍摄者在步骤S103中进行操作，确认灰尘级别，则处理从步骤S103前进到步骤S111。

在步骤S111中，使主反射镜5和副反射镜7退却到图像摄取光束之

外。使光阑83变狭窄为最小光阑孔径直径。焦平面快门的前幕移动以使其打开。

在步骤S113中，LED 4接通。来自LED 4的光通过滤光器14和图像传感器15的玻璃盖片15a照射传感器芯片15c。图5示出了此状态下的照相机的剖视图。使光阑83变狭窄为最小的孔径直径，以便几乎完全为反射镜盒遮挡外部光。LED 4具有非常小的光源区域。当灰尘粘附到滤光器14的表面上时，来自LED 4的照明光产生的灰尘的阴影投影到传感器芯片15c上。

在步骤S115中，图像传感器15积累并读出图像，以获取由标记IMG-12表示的图像。此图像表示一种状态，在该状态中，具有对应于粘附到滤光器14的表面的灰尘微粒阴影的各种形状的黑点在由LED 4几乎均匀照射的光区域中散开。

在步骤S117中，从步骤S115中获取的图像中提取灰尘区域，并且增强显示图像。更具体地，读出参考图像（由标记IMG-11表示，未示出），该参考图像是在照相机主体1的制造过程中，即在当照相机主体1没有粘附任何灰尘时获取的，并且存储在ROM中。计算在步骤S115中获取的参考图像IMG-11和图像IMG-12之间的差别，以便提取在制造之后粘附的灰尘。接着计算灰尘级别（表达灰尘量的值，诸如灰尘部分的数量）。由于本申请人所申请的日本专利申请特开No. 2003-23563中公开的技术可作为实际方法使用，因此将省略其详细描述。所提取的灰尘图像经过灰尘部分放大和对比度放大。下面将参照图6A到9描述这些处理的实际方法。

在步骤S119中，显示单元30使放大图像中的灰尘部分闪烁，以向拍摄者通知灰尘粘附状态（DSP-12）。

在步骤S121，显示单元30显示在步骤S117中计算的灰尘级别（DSP-13）。在本实施例中，显示单元30利用条形图和/或数值在数量上显示先前识别的灰尘级别和当前识别的灰尘级别。显示单元30还在显示窗口的较低部分显示用于选择是否执行清洁的按钮。即，拍摄者比较先前和当前的灰尘级别，并且通过选择按钮指令是否执行清洁步

骤。

如果拍摄者选择清洁操作不必要(步骤S123中的(否)),则处理前进到步骤S155以结束除尘程序。如果拍摄者选择执行清洁步骤(步骤S123中的(是)),则处理前进到步骤S131。

在步骤S131中,清洁单元20的擦净器27开始驱动。在步骤S133中,获取擦净器驱动器期间的运动图像(IMG-13)。在步骤S135中,显示单元30顺序显示所获取的运动图像(DSP-14)。擦净器27的阴影在窗口上移动。拍摄者可以容易地和视觉上地识别清洁步骤的进展状态,并且查看通过擦净器27的经过进行的除尘处理。当拍摄者使用可交换透镜80拍摄对象的图片时,在图像传感器15上形成翻转的图像。显示单元30将图像上下翻转以显示普通的正立的对象图像。然而在此实施例中,擦净器27从照相机的上侧开始扫描,因此显示单元30显示非反转的图像。拍摄者可以恰当地识别擦净器在被向下驱动。

在步骤S137中,在确定擦净器27已经完成了向下扫描之后,擦净器27返回初始状态,即图2A到2D中的上侧。

在步骤S139中,以与步骤S115中相同的方式获取灰尘图像(IMG-14)。在步骤S141中,以与步骤S117中相同的方式识别和增强灰尘图像。在步骤S143中,显示单元30在清洁步骤之后以与步骤S119中相同的方式显示灰尘粘附状态(DSP-15)。此窗口允许拍摄者确定剩余灰尘的区域和量。

在步骤S145中,显示单元30以与步骤S121中相同的方式显示步骤S141中识别的灰尘级别(DSP-16)。在本实施例中,显示单元30利用条形图和/或数值在数量上显示清洁之前和清洁之后的灰尘级别。当清洁之后的灰尘级别等于或高于预定值时,通过显示闪烁或显著颜色的条形图来给出警告是有效的。显示单元30还在显示窗口的较低部分显示用于选择是否再执行清洁的按钮。即,拍摄者比较清洁之前和清洁之后的灰尘级别,以便在数量上查看清洁效果,使得他可以通过选择按钮指令是否再执行清洁步骤。可以使用除尘效果或警告信息作为用于确定拍摄者自身是否应该使用商业上可获得的清洁工具(诸如棉签、

清洁布、或者吹气刷)来擦净光学元件的前表面的判断标准。

如果拍摄者在步骤S147中选择再执行清洁,则处理返回到步骤S131,以重复步骤S131到S151。如果拍摄者在步骤S147中选择再清洁不必要,则处理前进到步骤S151。

在步骤S151中,LED 4被关断。在步骤S153中,快门的后幕移动以将其关闭。光阑返回到打开状态。使主反射镜和副反射镜返回图像摄取光束。压缩电机压缩快门帘幕移动弹簧,以使快门的前幕和后幕返回到移动准备状态。在步骤S155中,除尘程序完成。

将参考图6A到7D说明步骤S117和S141中的灰尘图像放大处理。

在此实施例中,例如,图像传感器15获取大小为水平方向3,000像素且垂直方向2,000像素的图像,即总共6,000,000像素。当拍摄者使用大面积的PC监视器或高分辨率打印输出观察摄取的图像时,他/她可以容易地且视觉上识别甚至是约10平方像素那么小的灰尘。拍摄者可以识别图像质量的降低。通过对比,照相机主体1的显示单元30可以显示大小为水平方向600像素且垂直方向400像素的图像,即总共240,000像素。由于显示单元30以1/5的尺寸缩小比率显示摄取的图像,它以10像素水平显示灰尘,以便具有大约2平方像素的大小。拍摄者很难在显示单元30上确定灰尘是否存在。为了避免这个问题,必须单独放大灰尘本身,而不改变总体显示图像的大小(像素数量)。

图6A和6B是用于说明灰尘部分放大处理的效果的视图。图6A示出了当注意在图4A的步骤S115中获取的图像IMG-12的一个部分时的原始图像。在所关心的区域中,两个灰尘微粒(一个大一个小)彼此相邻。图6B示出了由图7A到7D示出的方法放大的灰尘图像。

将参考图7A到7D说明灰尘区域放大/增强方法。

图7A是示出了图6A的中间部分上的水平线A-A上的图像信号电平。在图7A中,横坐标表示图像在水平线A-A上的位置(像素数量),并且纵坐标表示相应像素的信号电平(输出值)。参考图7A,左侧的大灰尘部分的大小为15像素,并且右侧的小灰尘部分的大小为7像素。参考图5,照射图像传感器的LED 4的光源区域不是零。因此,

灰尘图像中灰尘阴影的轮廓轻微模糊。此外，来自LED 4的光束不仅直接地而且间接地，即在反射镜盒中反射时被散射之后，到达并照射图像传感器。因此，如图7A中所示，灰尘图像表现出灰尘阴影，每个灰尘阴影都具有模糊的边界部分和并不完全黑暗（完全黑暗的输出值为“0”）的中间部分，即并不是浓重实心的黑色。

图7B示出了一种状态，在该状态中，图7A中所示的图像的两份复制图通过偏移预定量而布局，该预定量例如是关于原始图像向左和向右偏移 ± 7 像素。图7C是这种状态下使用了每个像素的最小输出电平的图。图7D是通过扩展（规范化）输出，使得所有像素的最小输出像素的电平变为“0”，且最大输出像素的电平变为“1”，以消除不佳的实心黑色而获得的图表。图7D示出，所处理的两个灰尘部分在其本身之间维持了相同的间隔，但是尺寸各自增大了14像素。

由于灰尘图像是二维图像，因此在实际中，图7B所示的操作也在其垂直方向上执行。即，对原始图像的四份复制图执行图7B之后的操作，该四份复制图通过垂直和水平地偏移 ± 7 像素来布局。图6B示出了所得的图像。图6A和6B之间的比较显示出，两个灰尘部分的间隔保持相同，但是左侧的大灰尘部分放大大约2倍。右侧的小灰尘部分的四份复制图像围绕原始小灰尘部分的外围。然而可以说，当忽略细节时，原始小灰尘部分已经被放大了大约3倍。在执行上述灰尘放大操作时，即使当获得的图像作为显示图像减小时，灰尘在显示单元30上的可视性也不下降。为了进一步改善可视性，参考图7B所述的复制图像的数量增加，并且以更小的水平偏移程度布局就可以了。这使得可能进一步提高灰尘放大比率，或者在图6B的右侧填充灰尘部分的图像忽略，因而获得更清楚的放大图像。

虽然LED 4被用作照明装置以摄取灰尘和擦净器的阴影图像，但是即使没有LED 4也可能进行图像摄取。在这种情况下，使主反射镜5和副反射镜7向图像摄取光束之外退却。使光阑83变狭窄为适当的孔径直径。焦平面快门的前幕移动以使其打开。当拍摄者在室内将可交换透镜80对准光源，或者在室外对准天空时，照相机主体可以接收到外

部光，以获取灰尘和擦净器的阴影图像。

根据上述实施例，可以通过为照相机主体提供除尘装置、图像摄取装置、和显示装置，并且显示灰尘粘附状态和除尘步骤的进展状态，从而获得以下效果。

(1) 图像传感器识别除尘装置的驱动操作，并且显示单元显示该操作。拍摄者可以确定地识别完成了除尘步骤。这提高了装置操作的可靠性。

(2) 显示单元显示除尘装置进行的除尘步骤的进展状态。拍摄者可以预测直到照相机变得准备好图像摄取操作的时间，使得他/她可以避免错过拍照机会。

(3) 放大并增强了灰尘区域，以允许拍摄者容易地且在视觉上在甚至是小显示单元上识别微小灰尘的粘附状态。

(4) 显示单元在数量上显示除尘装置获得的除尘效果。拍摄者可以恰当地确定对另一除尘操作的必要性。这使得可能避免对滤光器的任何损坏或者由于不必要的除尘操作导致的功率消耗增加。

(第二实施例)

在第一实施例中，图像传感器摄取除尘部件即擦净器部件的操作的图像，并且显示单元显示所摄取的图像，以向拍摄者通知除尘步骤的进展状态。在后面所述的第二实施例中，显示单元显示事先存储的图像，以便向拍摄者通知除尘步骤的进展状态。下面将参考图8和9说明根据第二实施例的操作。

图8是示出根据第二实施例的照相机的结构的剖视图，并且对应于示出了第一实施例的图1。根据第一实施例的照相机主体1在反射镜盒的底面上具有照明LED 4。然而，根据第二实施例的照相机主体201不具有照明装置，并且不获取任何灰尘图像或擦净器图像。其他机构与第一实施例中的几乎相同。即，清洁单元20具有与第一实施例的图2A到2D中所示相同的布置。电子电路的布置与第一实施例的几乎相同，除了第一实施例中图3所示的LED驱动电路54被省略。

图9是示出根据第二实施例的除尘步骤的流程图。下面将参照图2A至3以及图8说明图9的过程。

当拍摄者看着附着到照相机主体201的背面上的显示单元30的同时对操作开关（未示出）进行操作以选择除尘模式时，在步骤S201中开始除尘程序。同时，显示单元30显示用于确定是否执行清洁的窗口。标记DSP-21表示此时的显示内容。

如果拍摄者在步骤S223中选择不执行清洁，则处理前进到步骤S255以结束除尘程序。如果拍摄者在步骤S223中选择执行清洁，则处理前进到步骤S231。

在步骤S231中，清洁单元20的擦净器27开始驱动。

在步骤S235中，显示单元30顺序显示事先存储在照相机CPU 41中的擦净器图标（表达功能或操作的小图像）（DSP-22）。在此实施例中，显示单元30在较上部分显示表达擦净器往复运动的场景的图标。显示单元30在中间部分利用条形图显示清洁步骤的进展状态。在较下部分，显示单元30显示表示清洁步骤正在进行中的消息，并且还显示清洁步骤取消按钮。

在步骤S237中，在确定擦净器27已经完成了向下扫描之后，擦净器27返回初始位置。在步骤S255中，完成除尘程序。

根据上述实施例，可以通过为照相机主体提供除尘装置、图像摄取装置、和显示装置，并且在除尘步骤进行时显示事先准备的图像和除尘步骤的进展状态，从而获得以下效果。

（1）可能清楚地向拍摄者通知照相机正在执行的步骤，以减轻对他/她的激怒。

（2）拍摄者可以预测直到照相机变得准备好图像摄取操作的时间，使得他/她可以避免错过任何拍照机会。

（3）用于摄取除尘装置图像的照明装置不必要。与第一实施例相比，照相机主体可以在尺寸上更小，并且不那么昂贵。

（第三实施例）

根据第一和第二实施例中的每个实施例的除尘装置都包括擦净器部件，该擦净器部件擦净滤光器的表面。然而，以下将要描述的根据第三实施例的机构使用超声波振动光学部件以除去灰尘。下面将参考图10到13B说明根据第三实施例的操作。

图10是示出根据第三实施例的照相机的结构的剖视图，并且对应于示出了第一实施例的图1。根据第一实施例的照相机主体1紧接在滤光器14之前包括擦净器类型的清洁单元20。然而，根据第三实施例的照相机主体301具有超声波振动类型的清洁单元310，其通过弹性密封部件311布置在紧接着滤光器14之前。其它的组成构件与第一实施例中的相同，因而省略对其说明。

图11是示出了根据第三实施例的清洁单元的结构透视图。

参考图11，附图标记15表示与第一实施例中相似的图像传感器。滤光器14也与第一实施例中的相似。粘接剂或者耦合部件（未示出）集成地耦合图像传感器15和滤光器14。附图标记310表示清洁单元，其包括三个部件310a、310b、和310c。附图标记310a表示用不具有任何光焦度的透明光学玻璃制成的透明板。附图标记310b表示压电式换能器，其用粘接剂固定到透明板310a的在图像摄取光束路径之外的前表面上。压电式换能器310b已经接受了预定的极化处理。附图标记310c表示柔性的印刷电路板，其具有对应于压电式换能器310b的极化图案的导电图案，并且用导电的粘接剂接合到压电式换能器310b。

密封部件311由诸如带状橡胶片的弹回或弹性部件形成，其中心部分具有窗口。滤光器14通过接合经由密封部件311与清洁单元310耦合。密封部件311和清洁单元310的透明板310a的背面围绕滤光器14的前表面，以形成被围绕的空间。这防止灰尘进入此空间，因此从没有灰尘粘附到滤光器14的该表面上。相反，透明板310a的前表面暴露在照相机中的空间中，因此粘附灰尘。

通过以上布置，当预定频率的交流信号通过柔性的印刷电路板310c提供到压电式换能器310b时，根据压电式换能器310b的伸展和收缩，弯折力作用于透明板310a上。这使得可能除去粘附在透明板310a

的前表面上的灰尘。由于弹性密封部件311用柔性结构将清洁单元310耦合到滤光器14，因此清洁单元310不会遭受对振动的禁止。

图12A到12D是示出根据第三实施例的除尘步骤的流程图。图12A到12D在左栏示出了控制过程，在中间栏示出了由图像传感器15获取的图像，并且在右栏示出了显示单元30上显示的图像内容，正如第一实施例的图4一样。每条虚线将所获取的图像和显示的图像中之一连接到相应的控制步骤。将参考图10和11说明图12A到12D中示出的过程。

当拍摄者看着附着到照相机主体301的背面上的显示单元30的同时对操作开关（未示出）进行操作以选择除尘模式时，在步骤S301中开始除尘程序。显示单元30显示用于确定是否确认灰尘级别的窗口。标记DSP-31表示此时的显示内容。

如果拍摄者在步骤S303中选择不确认灰尘级别，则处理前进到步骤S355以结束除尘程序。如果拍摄者在步骤S303中选择确认灰尘级别，则处理前进到步骤S311。

在步骤S311中，使主反射镜5和副反射镜7向图像摄取光束之外退却。使光阑83变狭窄为最小光阑孔径直径。焦平面快门的前幕移动以使其打开。

在步骤S313中，LED 4接通。来自LED 4的光通过清洁单元310中的透明板310a、滤光器14、和图像传感器15的玻璃盖片15a照射传感器芯片15c。这产生了与第一实施例中相似的效果，将粘附到透明板310a的表面上的灰尘的阴影投影到传感器芯片15c上。

在步骤S315中，图像传感器15积累并读出图像，以获取由标记IMG-32表示的图像。此图像表示一种状态，在该状态中，具有对应于粘附到透明板310a的表面上的灰尘微粒的阴影的各种形状的黑点在由LED 4几乎均匀照射的光区域中散开。

在步骤S317中，从步骤S315中获取的图像中提取灰尘区域，并且增强显示图像。由于本申请人所申请的日本专利申请特开No. 2003-23563中公开的技术可作为实际方法使用，因此将省略其详细描述。所提取的灰尘图像经过灰尘部分放大和对比度放大。下面将参照

图13A到14E描述这些处理的实际方法。

在步骤S319中,显示单元30使放大图像中的灰尘部分闪烁,以向拍摄者通知灰尘粘附状态(DSP-32)。

在步骤S321中,显示单元30显示在步骤S317中计算的灰尘级别(表达灰尘量的值,诸如灰尘部分的数量)(DSP-33)。在此实施例中的显示格式与在第一实施例中的相同。显示单元30利用条形图和/或数值在数量上显示先前时间识别的灰尘级别和当前时间识别的灰尘级别。显示单元30还在显示窗口的较低部分显示用于选择是否执行清洁的按钮。即,拍摄者比较先前时间和当前时间的灰尘级别,并且通过选择按钮指令是否执行清洁步骤。

如果拍摄者在步骤S323中选择清洁操作不必要,则处理前进到步骤S355以结束除尘程序。如果拍摄者在步骤S323中选择执行清洁步骤,则处理前进到步骤S331。

在步骤S331中,清洁单元310的压电式换能器(PZT)310b开始驱动(振动)。

在步骤S333中,获取在驱动压电式换能器310b时从透明板310a的表面分离出的灰尘的运动图像(IMG-33)。在此,运动图像表示一组在预定时间间隔获取,并且以例如每秒30图像(30帧/秒)的帧速率记录的静态图像。在步骤S335中,所获取的运动图像的各个图像(静态图像)接受与步骤S317中的相同的增强处理。

在步骤S337中,在步骤S335中增强的运动图像接受放慢处理。这是因为,当压电式换能器310b在步骤S331中开始振动时,灰尘在例如0.1秒内的极短时间内从透明板310a分离。此时,当显示单元30以相同的帧显示所获取的运动图像时,拍摄者难以视觉上识别灰尘分离过程。考虑到这一点,所获得的运动图像在时间轴上被放大至例如10倍,即转换为如3帧/秒那么慢的图像。

在步骤S339中,显示单元30顺序显示步骤S337中生成的慢图像(DSP-34和DSP-35)。以透明板310a的法线方向分离的灰尘逐渐具有模糊的轮廓,并消失。显示单元30显示一个场景,其中在振动时已失

去粘附力的灰尘不能从透明板310a分离，并且由于重力而下落。在本实施例中，显示单元30利用条形图在灰尘显示窗口的较低端显示灰尘级别。这种显示允许拍摄者基于两条信息来查看除尘步骤的进展状态，该两条信息即灰尘本身的图像和灰尘级别。

在步骤S341中，压电式换能器310b在步骤S331中开始振动之后停止振动一段预定时间。

在步骤S345中，以与步骤S315中相同的方式获取灰尘图像。在步骤S345中，显示单元30以与步骤S321中相同的方式显示灰尘级别（DSP-36）。在本实施例中，如同第一实施例，显示单元30利用条形图和/或数值在数量上显示清洁之前和清洁之后的灰尘级别。显示单元30还在显示窗口的较低部分显示用于选择是否再执行清洁的按钮。拍摄者比较清洁之前和清洁之后的灰尘级别，以便在数量上查看清洁效果，使得他/她可以通过选择按钮指令是否再执行清洁步骤。

如果拍摄者在步骤S347中选择再执行清洁步骤，则处理返回到步骤S331，以重复步骤S331到S345。如果拍摄者在步骤S347中选择再清洁不必要，则处理前进到步骤S351。

在步骤S351中，LED 4被关断。在步骤S353中，快门的后幕移动以将其关闭。光阑返回到打开状态。使主反射镜和副反射镜返回图像摄取光束。压缩电机压缩快门帘幕移动弹簧，以使快门的前幕和后幕返回到移动准备状态。在步骤S355中，完成除尘程序。

将参考图13A到14E说明步骤S317和S335中的灰尘图像增强（放大处理）。

图13A和13B是用于说明灰尘部分放大处理的效果的视图，并且对应于第一实施例中的图6A和6B。图13A示出了当注意在图12A中的步骤S315中获取的图像IMG-32的一个部分时的原始图像。在该所关心的区域中，一个大灰尘微粒和一个小灰尘微粒彼此相邻。图13B示出了由图14A到14D示出的方法放大的灰尘图像。

将参考图14A到14E说明灰尘区域放大/增强方法。

图14A是示出了图13A的中间部分上的水平线A-A上的图像信号

电平的图。在图14A中，横坐标表示图像在水平线A-A上的位置（像素数量），并且纵坐标表示相应像素的信号电平（输出值）。参考图14A，如同第一实施例中的图6A，左侧的大灰尘部分的大小为15像素，并且右侧的小灰尘部分的大小为7像素。

图14B是当图14A所示的图像输出反转时的图表。

参考图14C，计算灰尘阴影图像的翻转输出与每单位高度具有预定宽度的矩形信号的卷积。所计算的卷积在此意味着通过矩形信号的宽度来模糊和放大原始图像。

图14D示出了作为卷积计算结果的图像信号。

图14E是当输出再次反转时的图表。图14E示出，所处理的两个灰尘部分在其本身之间维持了相同的间隔，但是通过卷积计算，尺寸各自增大了图14C中所用的矩形函数的宽度。

由于灰尘图像是二维图像，因此在实际中，图14C所示的操作也在其垂直方向上执行。即，原始图像接受二维卷积计算。图13B示出了作为结果所得到的图像。

图13A和13B之间的比较示出，该两个灰尘部分在其本身之间维持了相同的间隔，但是增大了对应于图14C中所示的矩形函数的宽度的量。通过上述灰尘放大操作，即使当获得的图像作为显示图像减小时，灰尘在显示单元30上的可视性也不下降。为了进一步改善可视性，参考图14C所述的矩形函数的宽度增大就可以了。

根据上述实施例，可以通过为照相机主体提供除尘装置、图像摄取装置、和显示装置，并且显示灰尘粘附状态和除尘的进展状态，从而获得以下效果。

(1) 在除尘步骤中，显示单元获取和显示灰尘图像。拍摄者可以视觉上检查灰尘离开光学部件的场景。这提高了装置操作的可靠性和除尘效果。

(2) 显示单元以慢动作回放运动图像，该运动图像是通过记录灰尘分离状态而获得的。拍摄者可以视觉上识别瞬间分离的灰尘。

(3) 放大并增强了灰尘区域，以允许拍摄者容易地且在视觉上

在甚至是小显示单元上识别微小灰尘的粘附状态。

(4) 显示单元在数量上显示除尘装置获得的除尘效果。拍摄者可以恰当地确定对另一除尘操作的必要性。这使得可能避免由于不必要的除尘操作引起的功耗浪费。

(第四实施例)

在第三实施例中, 图像传感器在压电式换能器的振动期间摄取灰尘从光学部件表面除去的分离处理的图像, 并且显示单元准实时地显示所摄取的图像, 以向拍摄者通知除尘步骤的进展状态。在后面所述的第四实施例中, 显示单元显示事先存储的图像, 以便向拍摄者通知除尘步骤的进展状态。下面将参考图15和16说明根据第四实施例的操作。

图15是示出根据第四实施例的照相机的结构的剖视图, 并且对应于第三实施例的图10。根据第三实施例的照相机主体301在反射镜盒的底面上具有照明LED 4。然而, 根据第四实施例的照相机主体401不具有照明装置, 并且不获取任何灰尘图像。其他机构与第三实施例中的几乎相同。即, 清洁单元310具有与第三实施例的图11中所示相同的布置。

图16是示出根据第四实施例的除尘步骤的流程图。下面将参照图11和15说明图16的过程。

当拍摄者看着附着到照相机主体401的背面上的显示单元30的同时对操作开关(未示出)进行操作以选择除尘模式时, 在步骤S401中开始除尘程序。显示单元30显示用于确定是否执行清洁的窗口。标记DSP-41表示此时的显示内容。

如果拍摄者在步骤S423中选择不执行清洁, 则处理前进到步骤S455以结束除尘程序。如果拍摄者在步骤S423中选择执行清洁, 则处理前进到步骤S431。

在步骤S431中, 清洁单元310的压电式换能器(PZT) 310b开始驱动。

在步骤S435中, 显示单元30顺序显示事先存储在照相机CPU 41中的落下的灰尘的图像(DSP-42)。在此实施例中, 显示单元30在较上部分显示运动图像, 该运动图像作为表达灰尘落下并被去除的场景的动画。显示单元30在中间部分利用条形图显示清洁步骤的进展状态。在较下部分, 显示单元30显示表示清洁步骤正在进行中的消息, 并且还显示清洁步骤取消按钮。

在预定清洁执行时间过去之后, 处理前进到步骤S437。压电式换能器310b停止驱动。在步骤S455中, 完成除尘程序。

根据上述实施例, 可以通过为照相机主体提供除尘装置、图像摄取装置、和显示装置, 并且在除尘步骤进行时显示事先准备的图像和除尘步骤的进展状态, 从而获得以下效果。

(1) 可能清楚地向拍摄者通知照相机正在执行的步骤, 以减轻他/她的激怒。

(2) 拍摄者可以预测直到照相机变得准备好图像摄取操作的时间, 使得他/她可以避免错过任何拍照机会。

(3) 用于摄取除尘装置图像的照明装置不必要。与第三实施例相比, 照相机主体可以在尺寸上更小, 并且不那么昂贵。

(其它实施例)

即使通过以下方法也可以实现每个实施例的目标。即, 将记录了用于实施上述实施例的功能的软件程序代码的存储介质(或者记录介质)提供给该系统或设备。该系统或设备的计算机(或CPU或MPU)读出并且执行存储在存储介质中的程序代码。在这种情况下, 从存储介质读出的程序代码独立地实现上文所描述的实施例的功能, 并且存储了程序代码的存储介质构成了本发明。除了当读出的程序代码由计算机执行时实施上述实施例的功能的情况, 本发明还包含下述情况。即, 当在计算机上运行的操作系统(OS)基于程序代码的指令执行部分或全部实际处理时, 实施了上文所描述的实施例的功能。

本发明还包含如下情况。即, 从存储介质读出的程序代码写入插

入到计算机的功能扩展卡或连接到计算机的功能扩展单元的存储器中。在此之后，当功能扩展卡或功能扩展单元的CPU基于程序代码的指令执行部分或全部实际处理时，实施了上文所描述的实施例的功能。

当本发明应用到存储介质时，该存储介质存储对应于上述过程的程序代码。

虽然本发明已经参考示例性实施例进行描述，但是应当理解，本发明并不局限于公开的示例性实施例。对所附权利要求的范围要做最宽的解释，以便包括所有的修改、等效结构和功能。

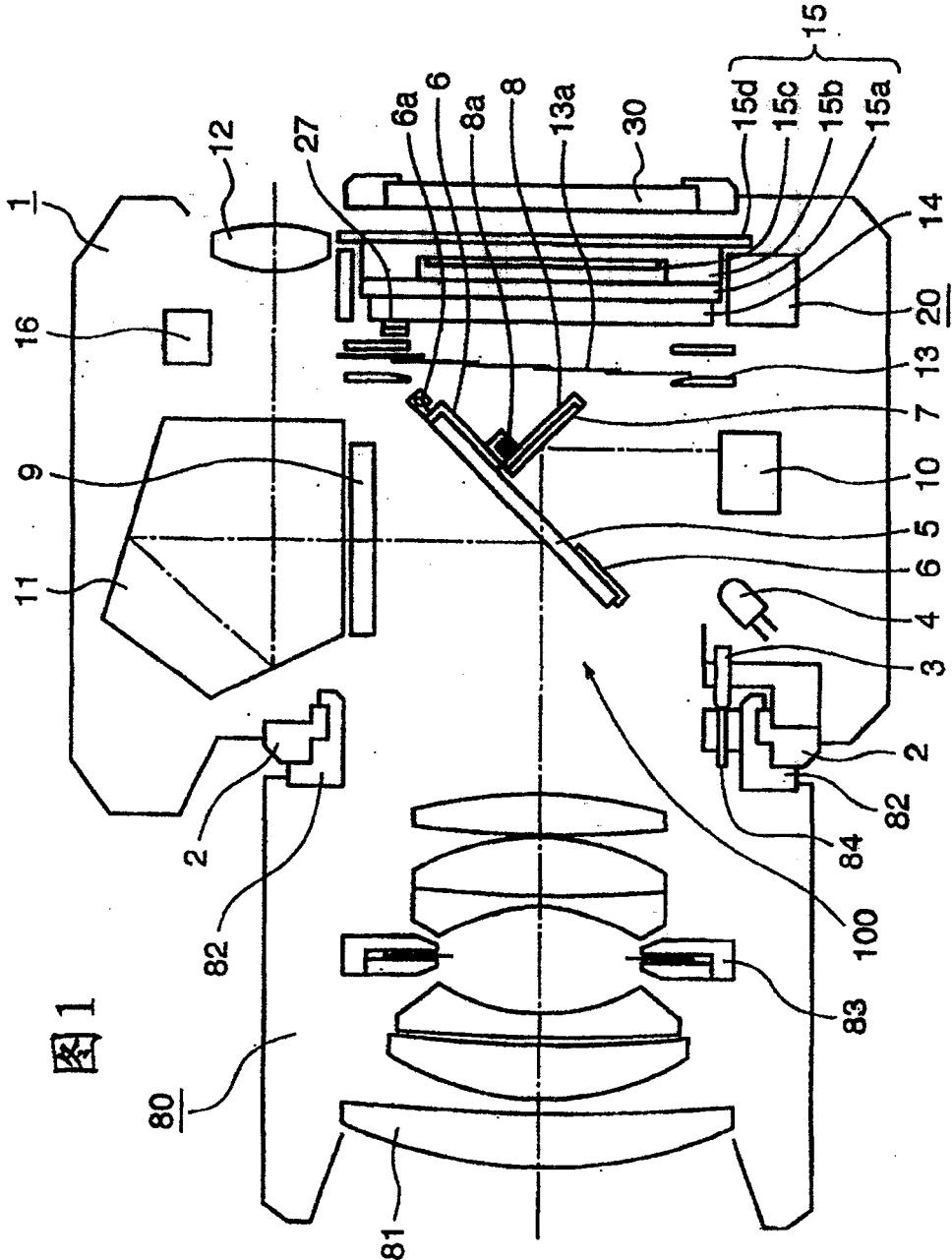
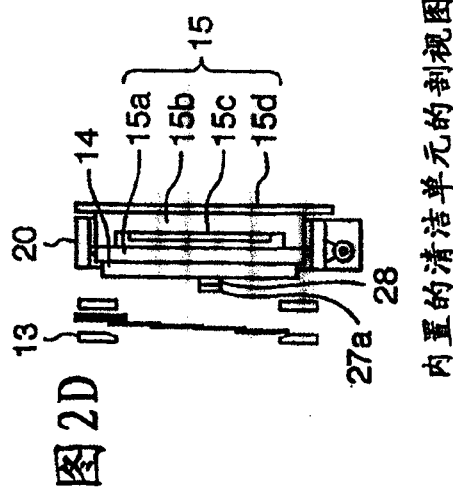
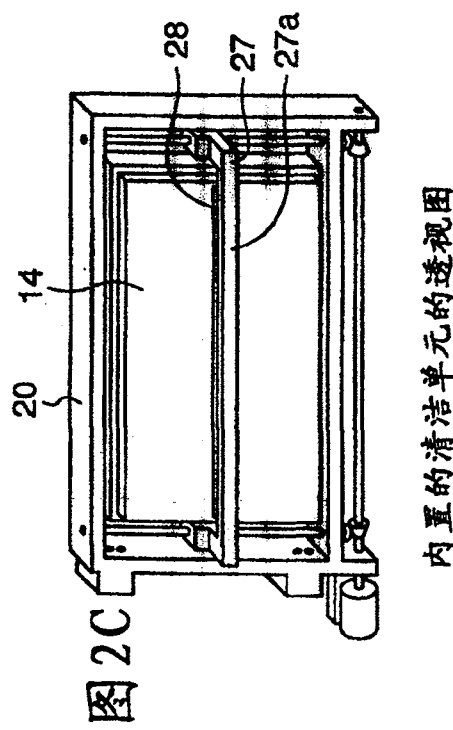
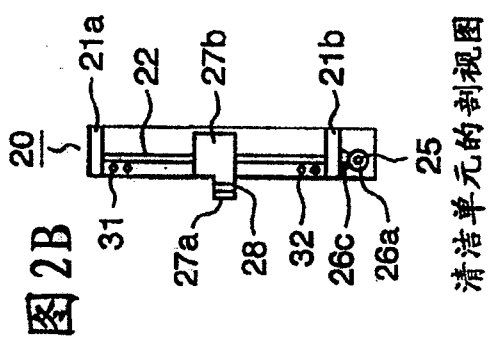
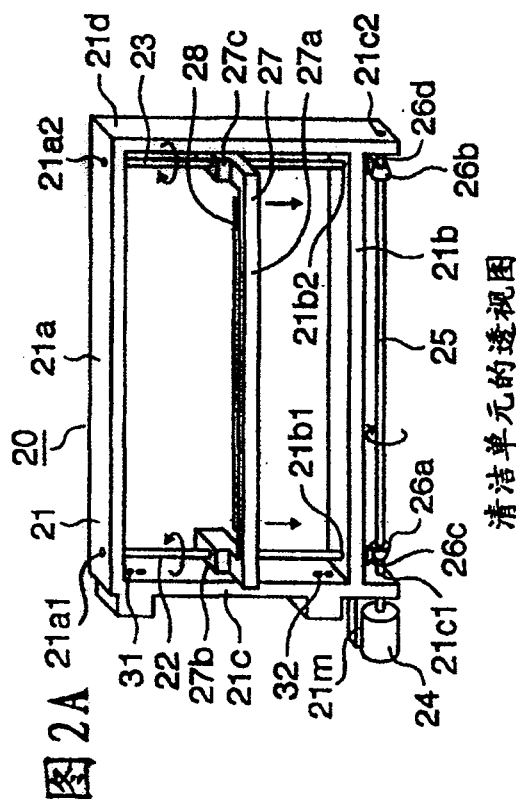
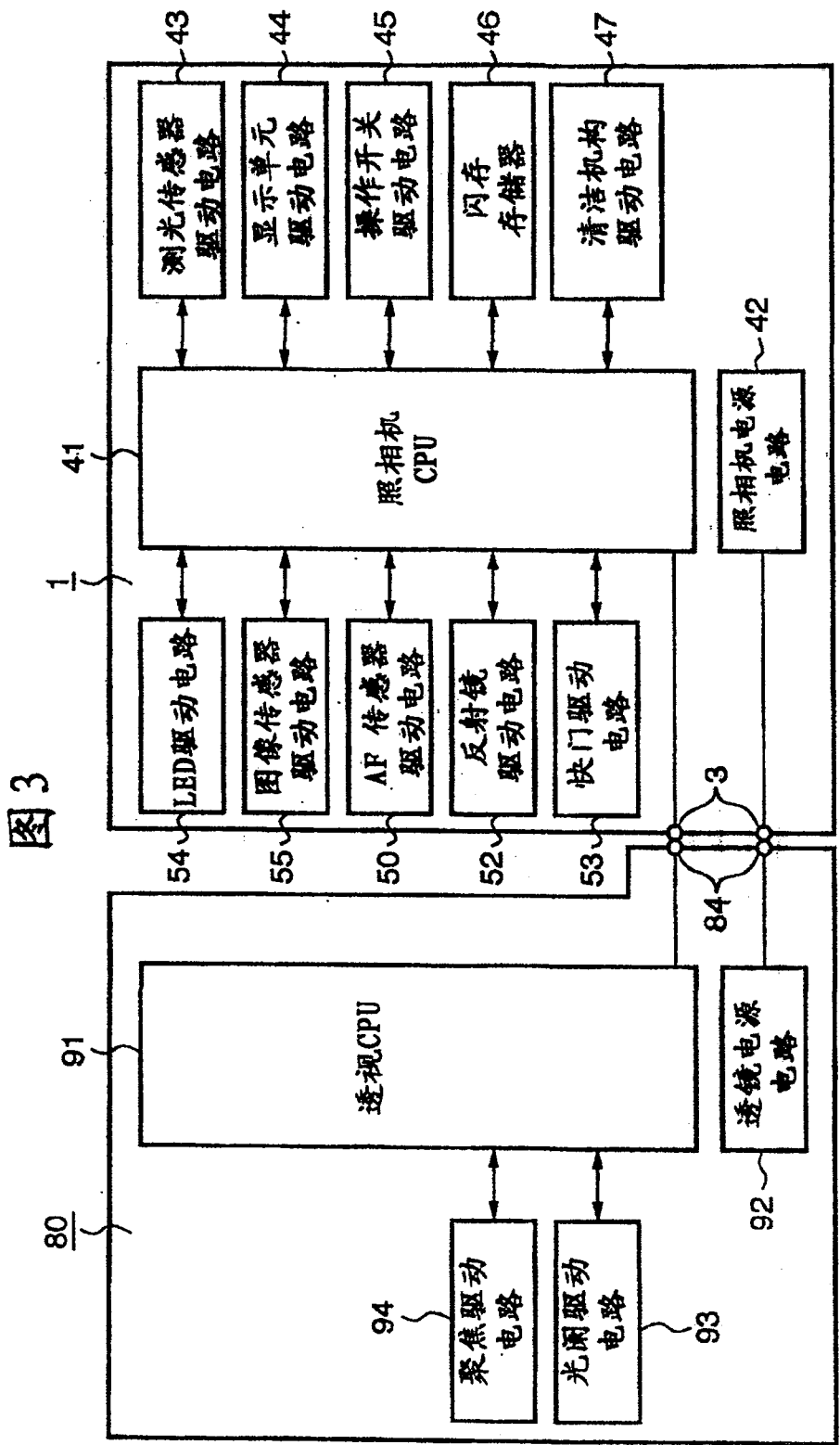
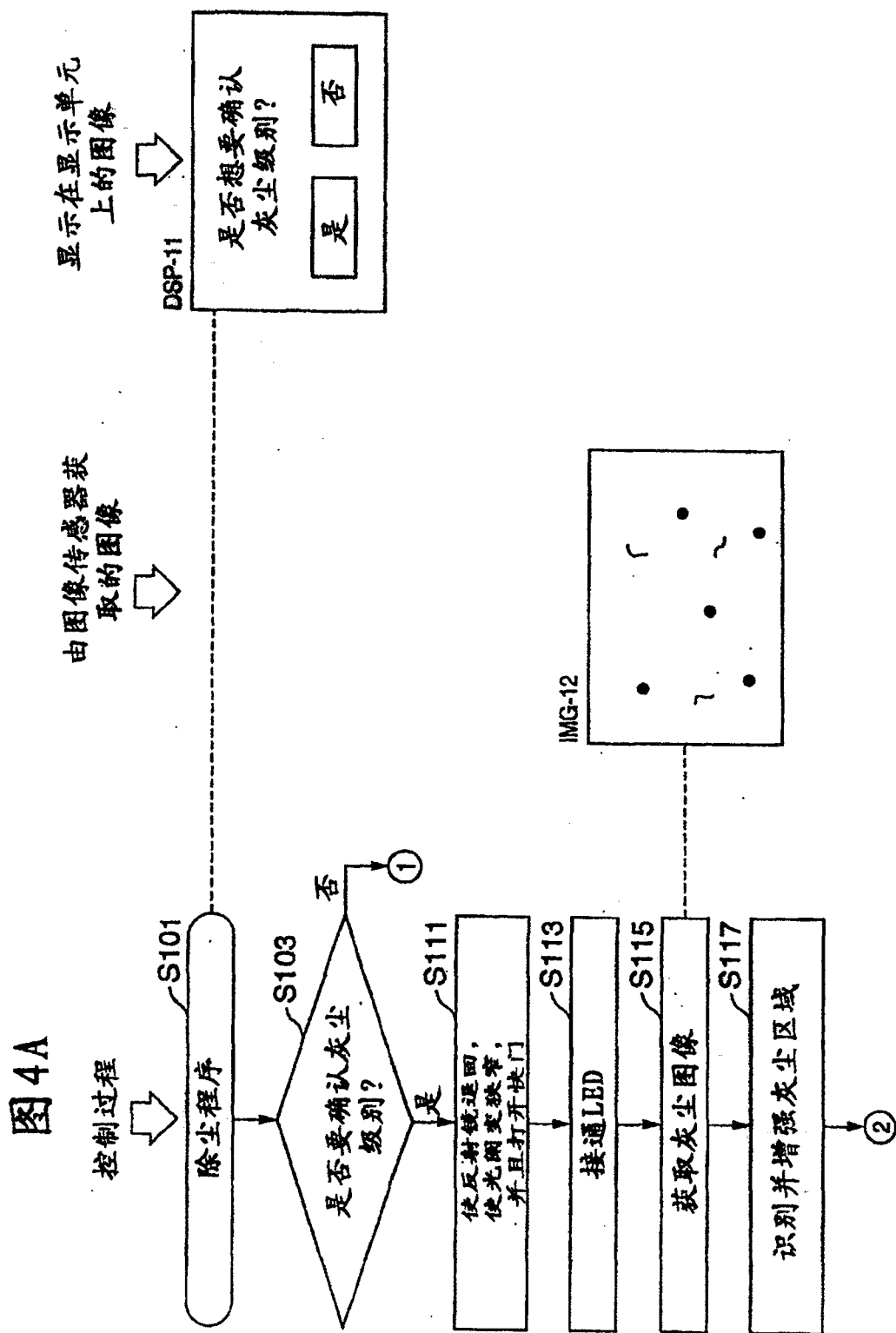
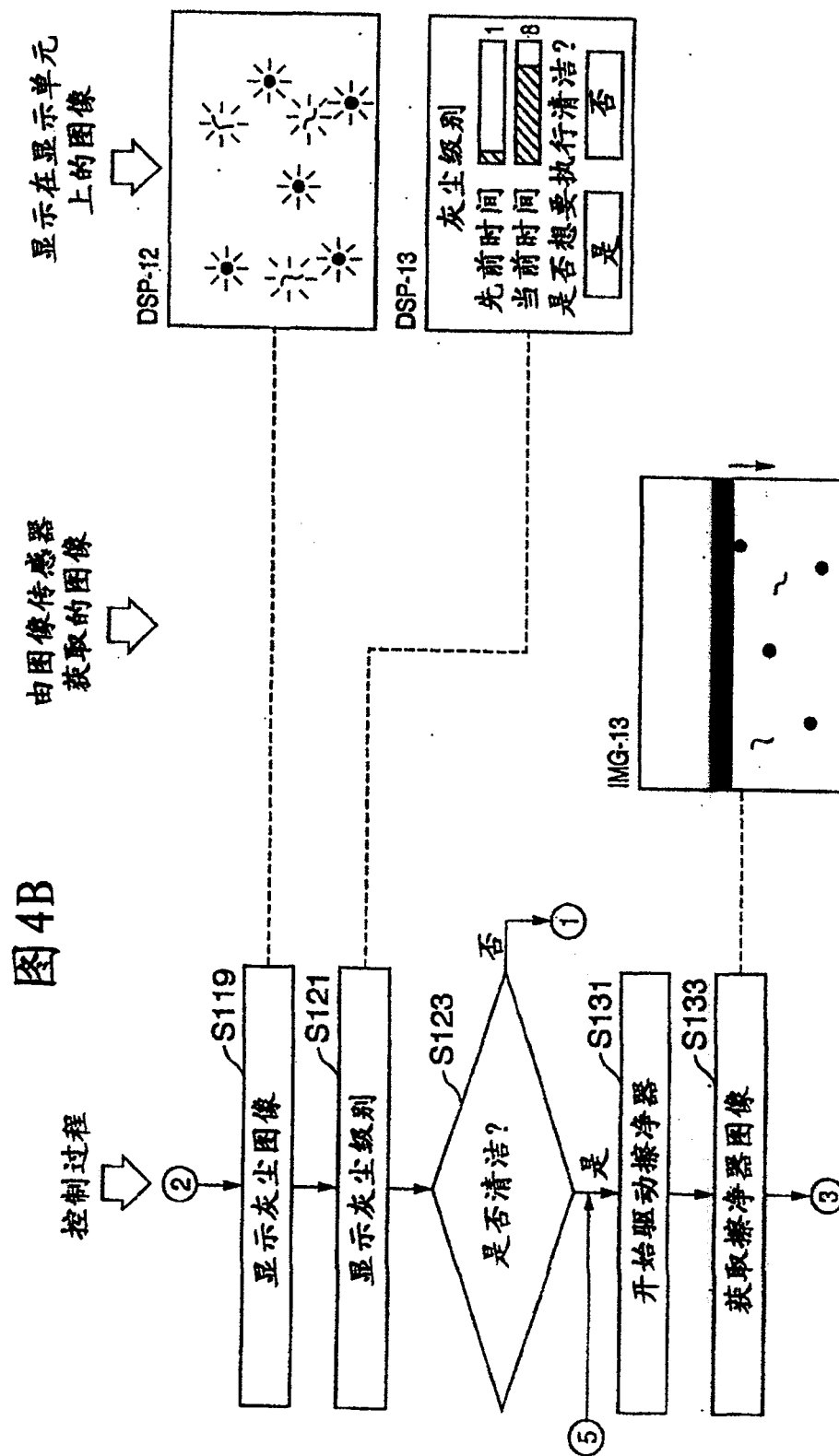


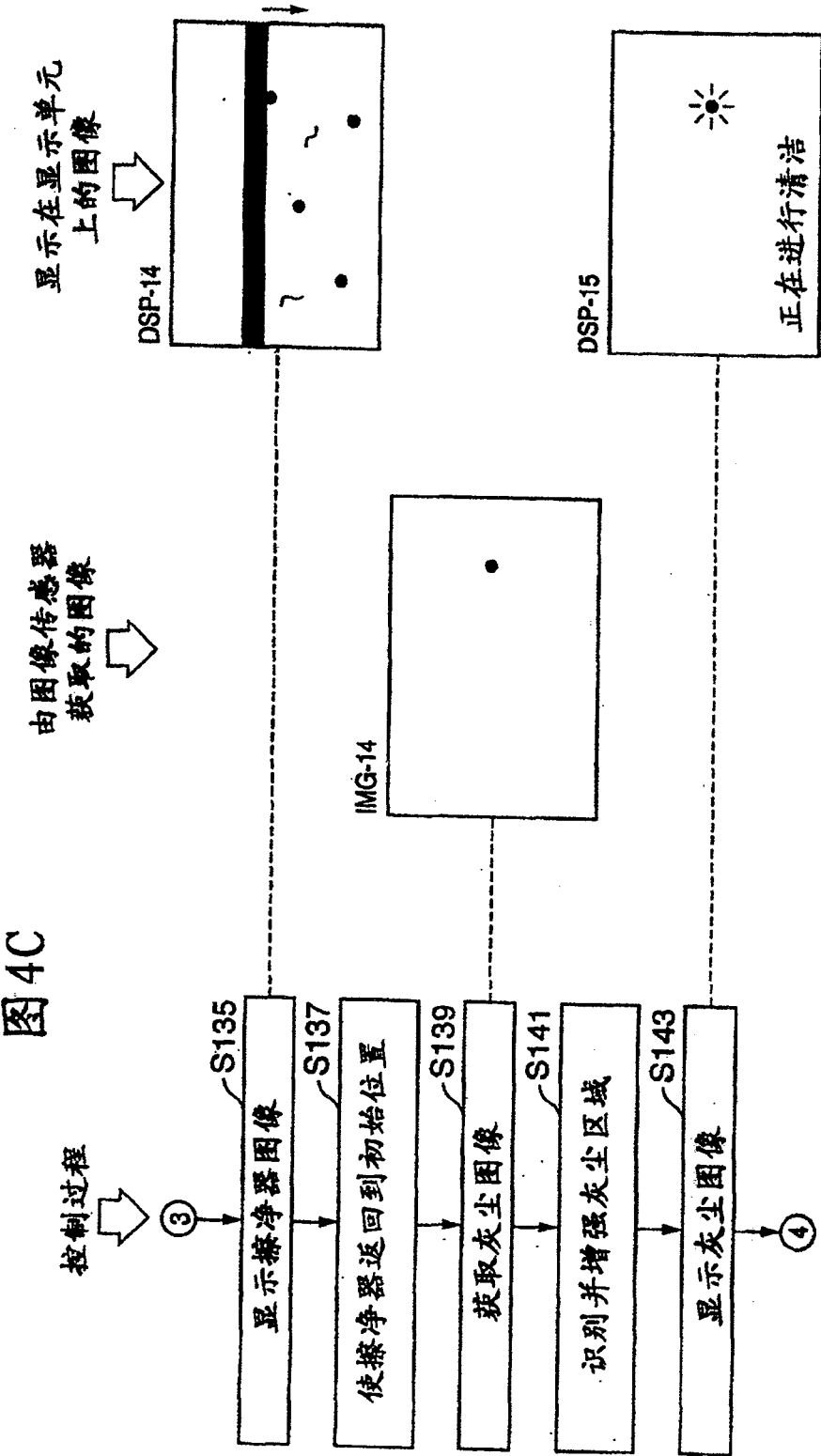
图1

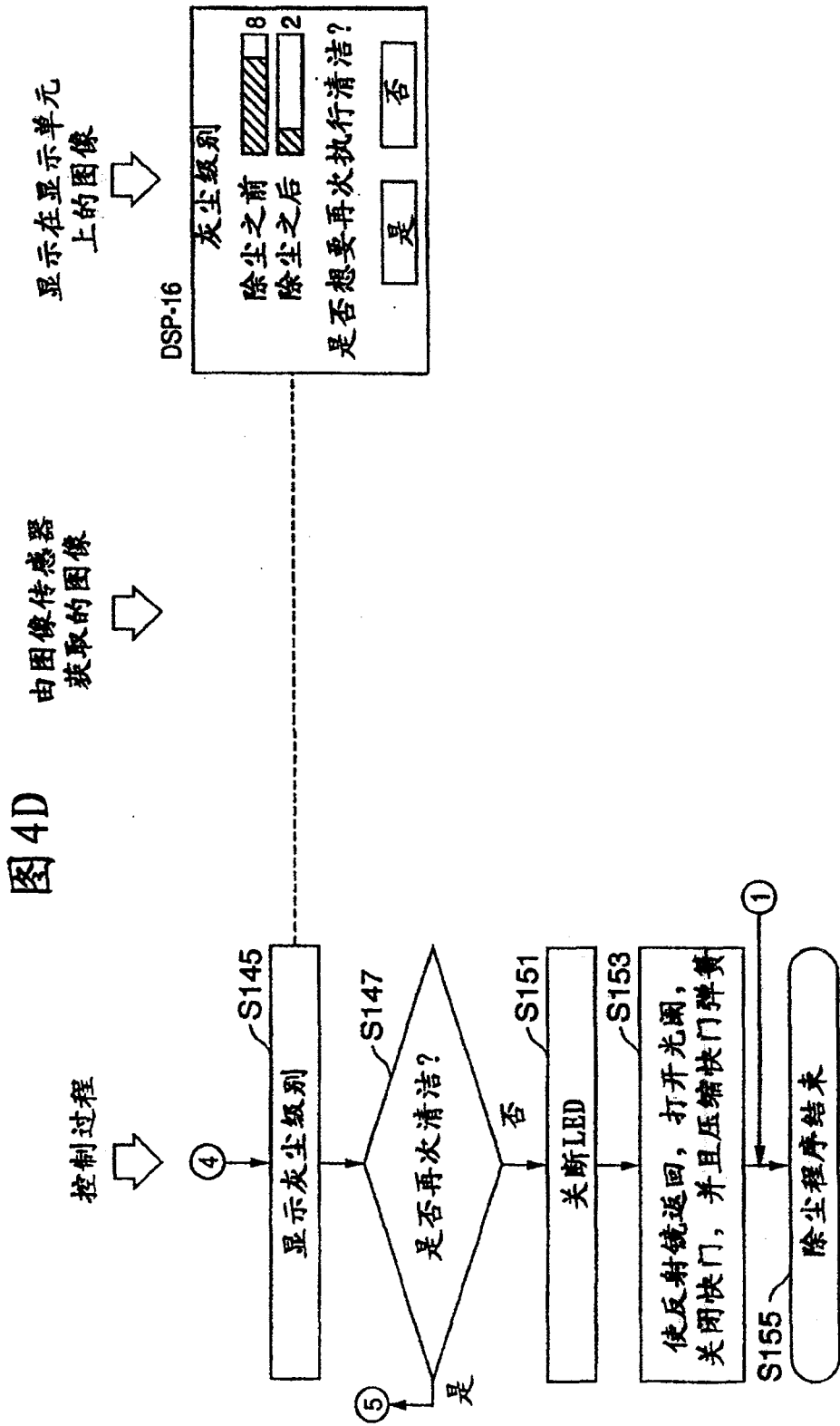


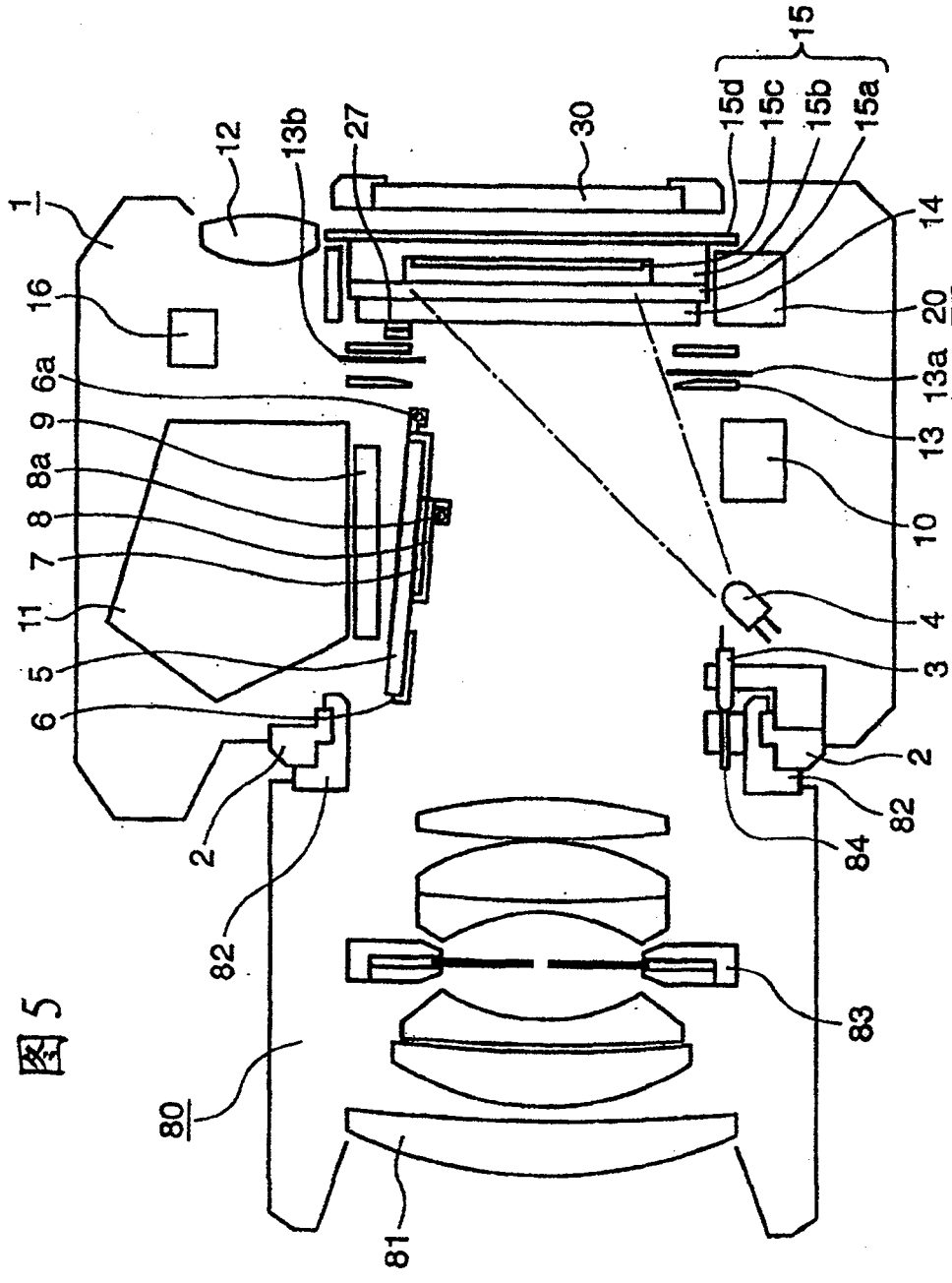












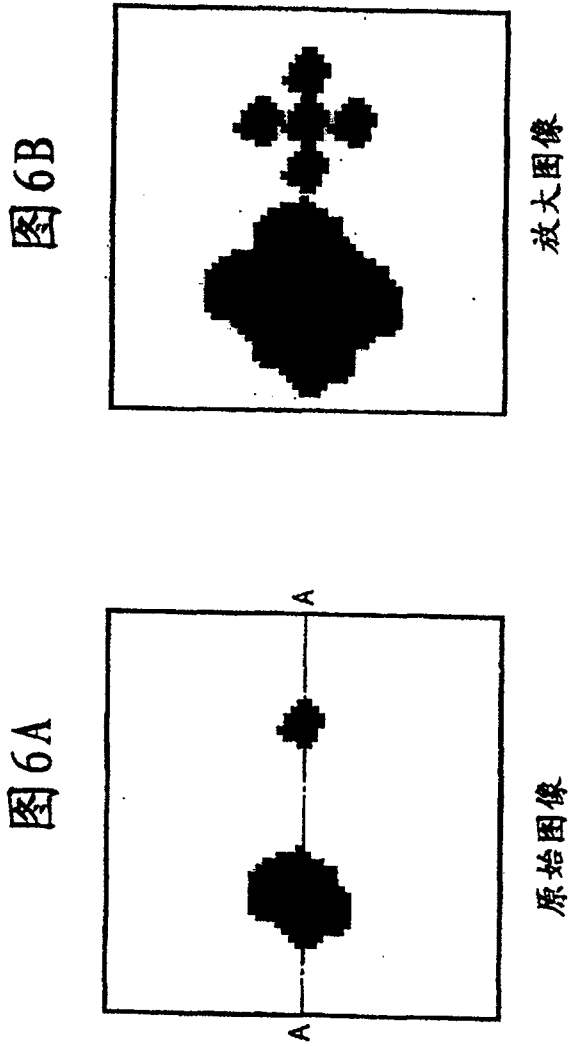


图 7A

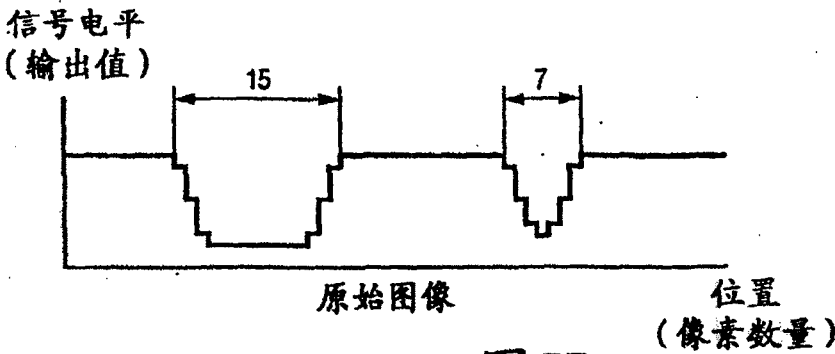


图 7B

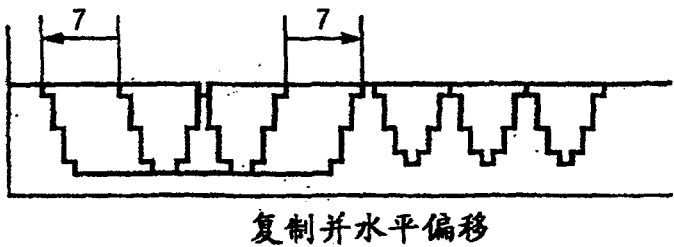


图 7C

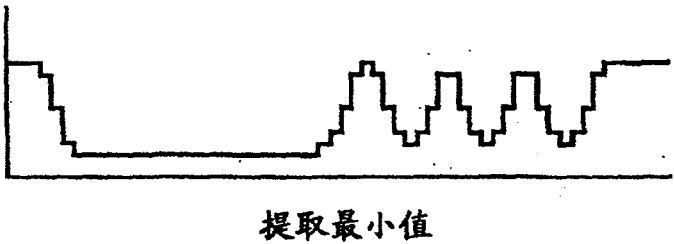
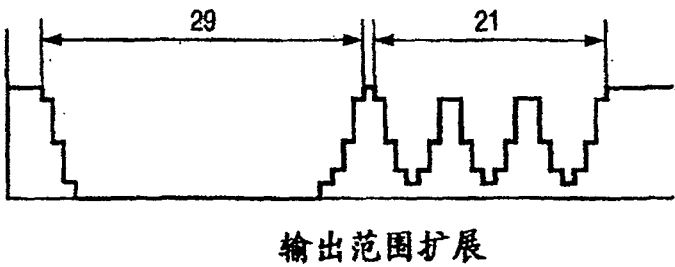
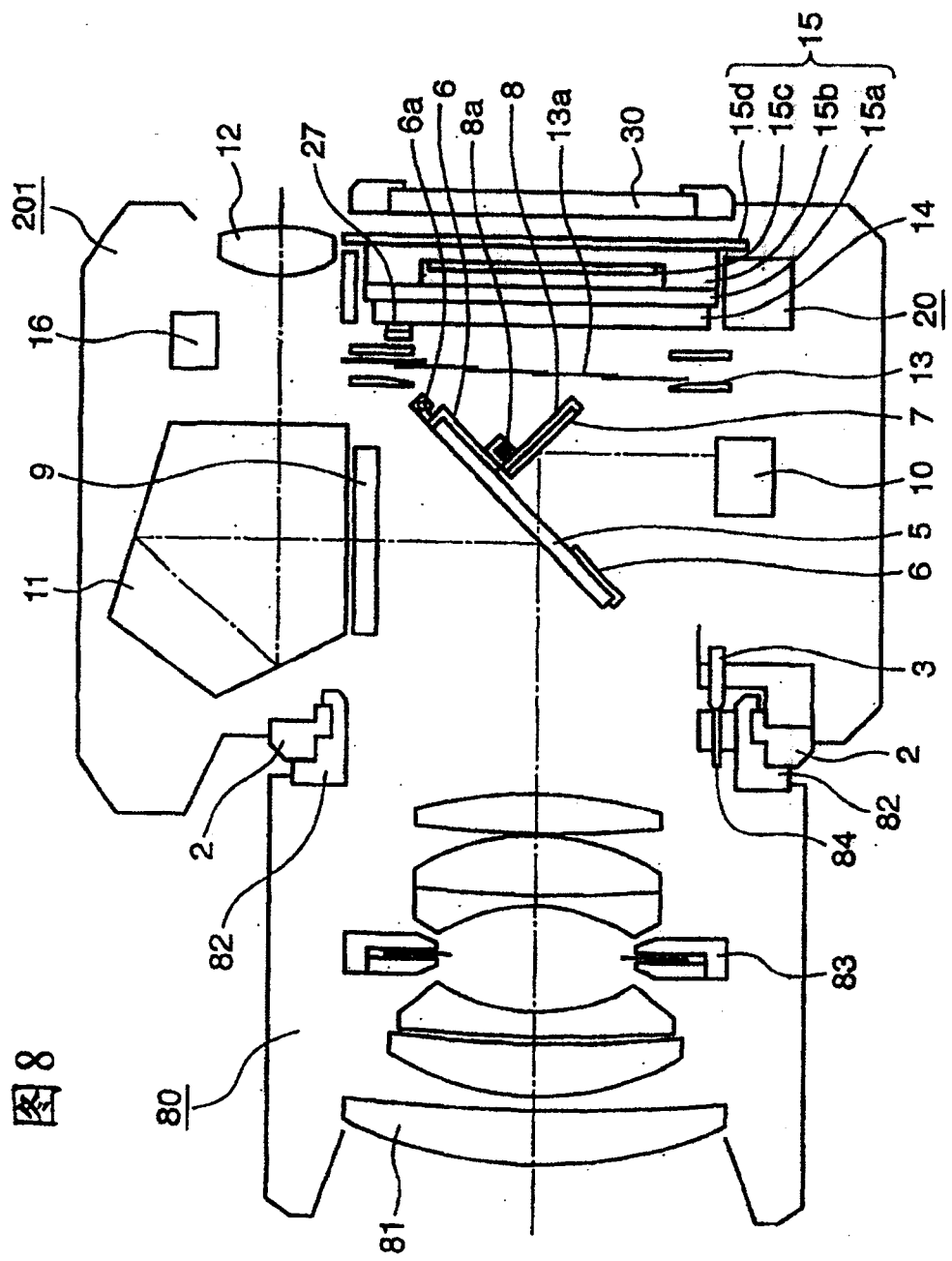
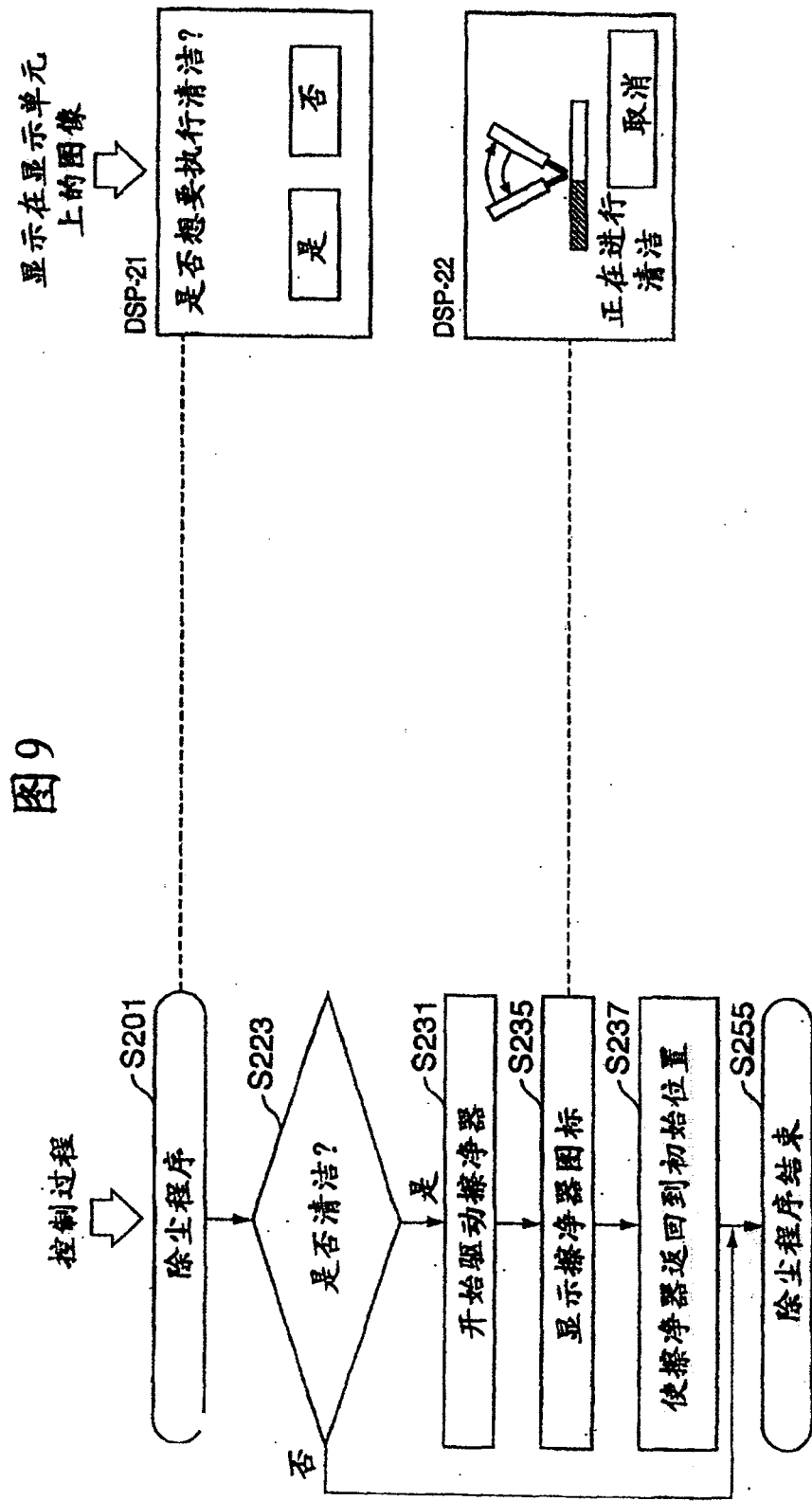


图 7D







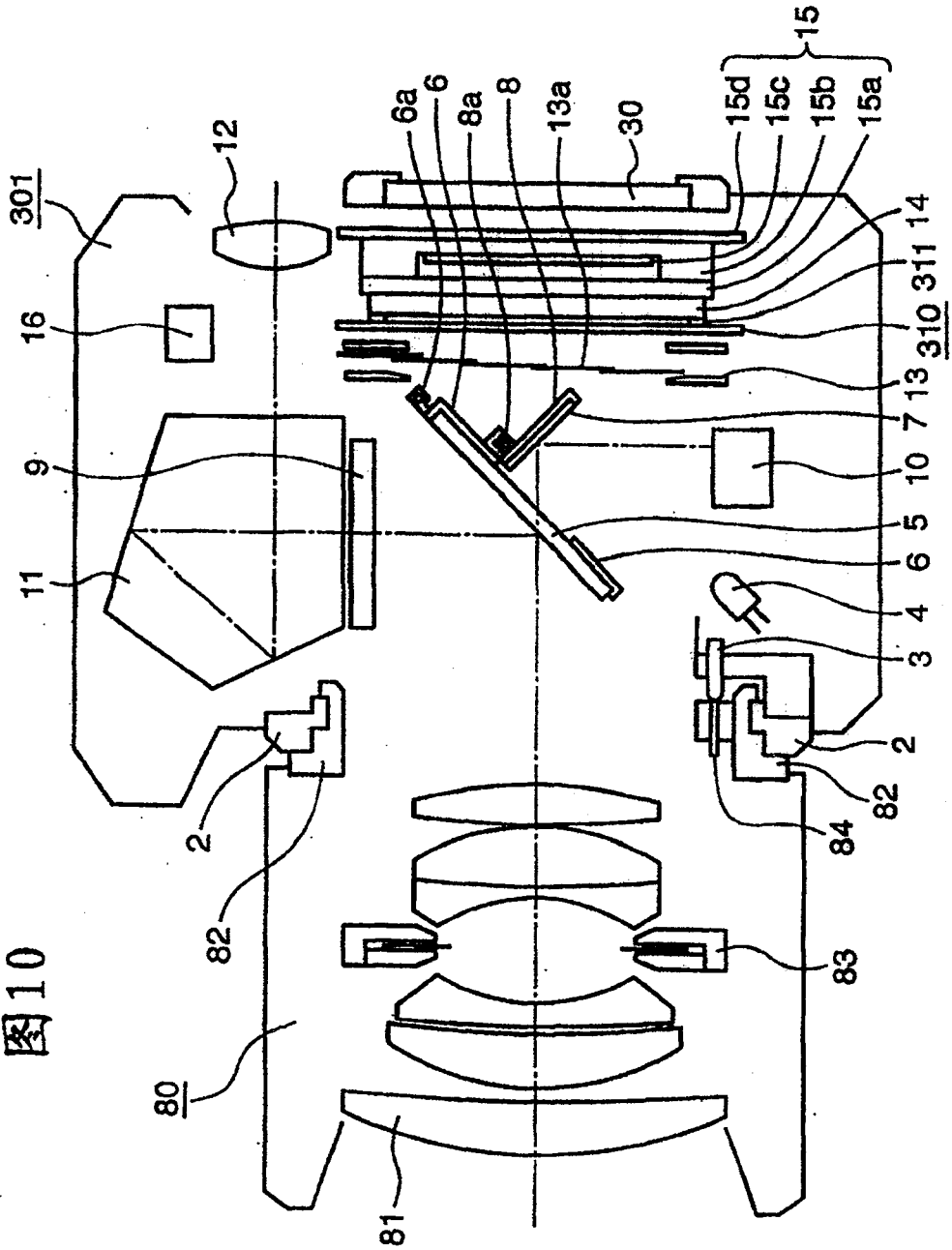


图10

图11

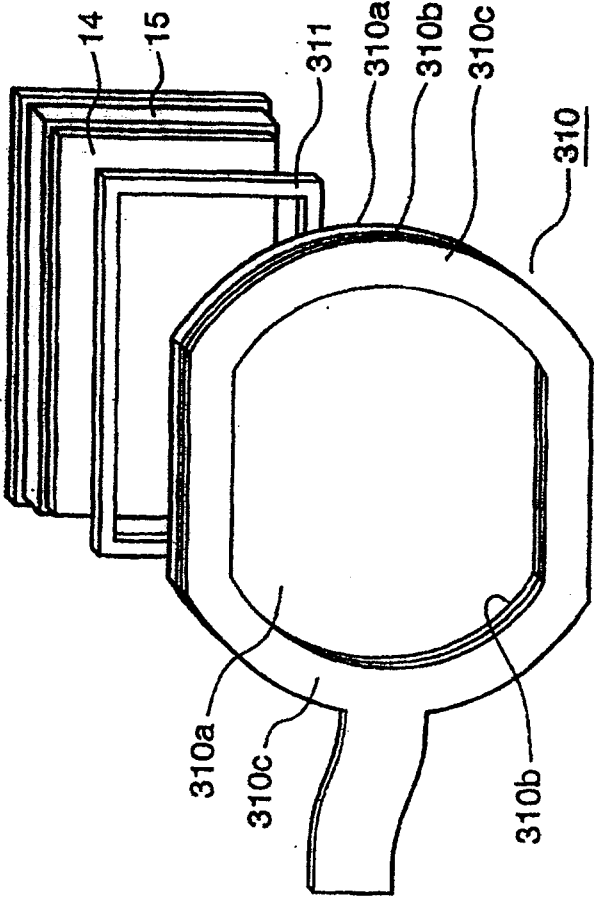


图12A

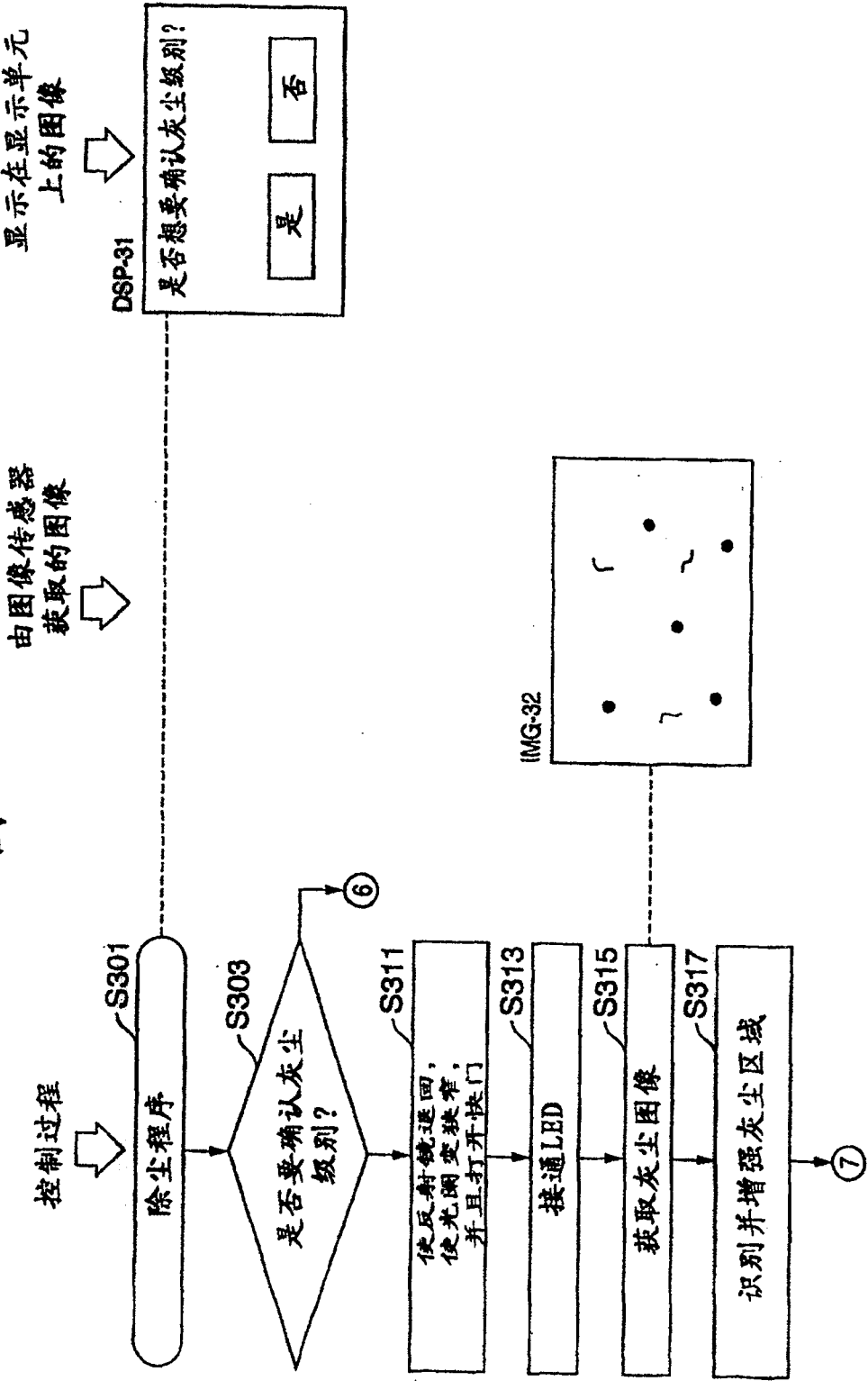


图12B

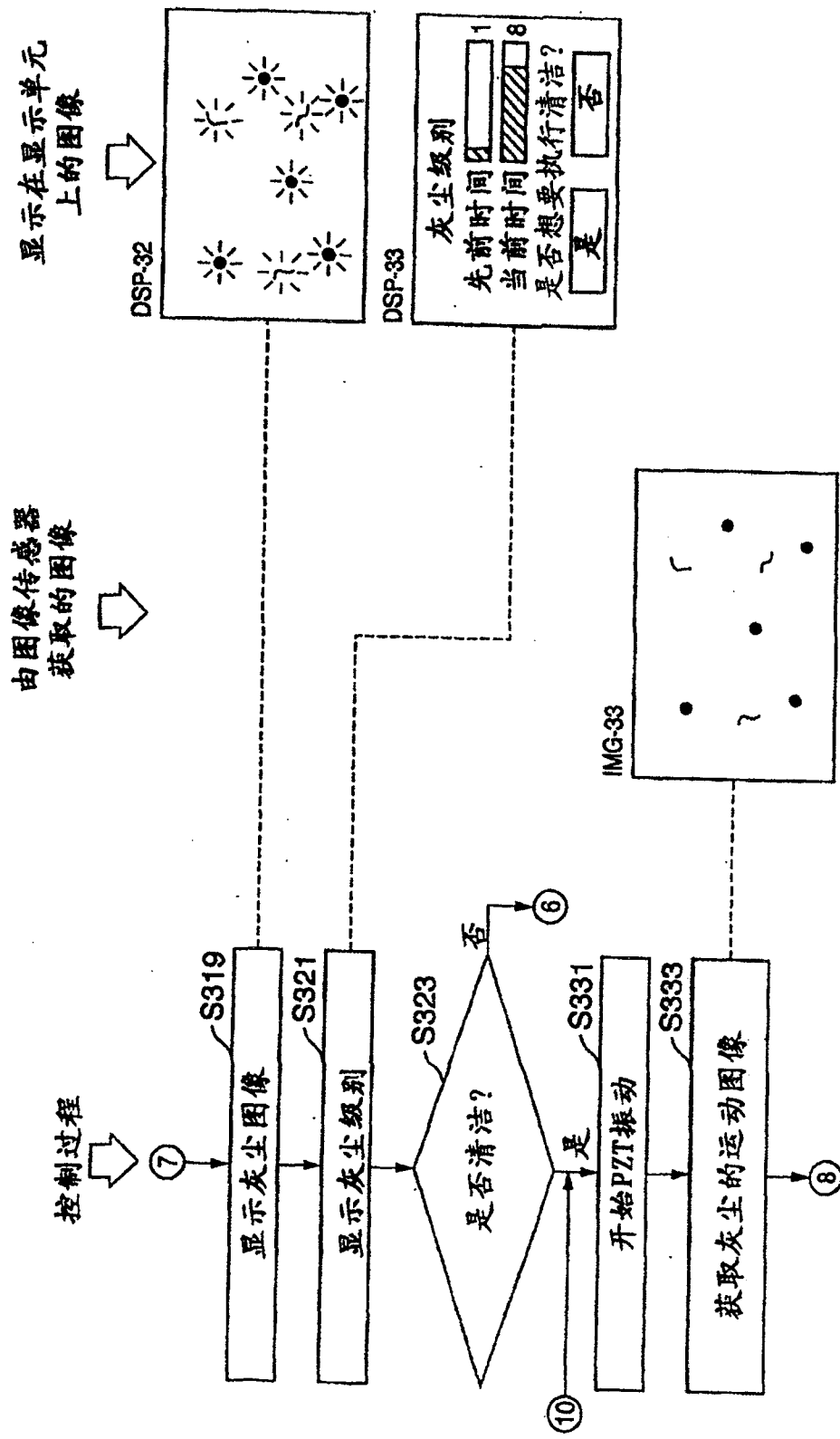


图12C

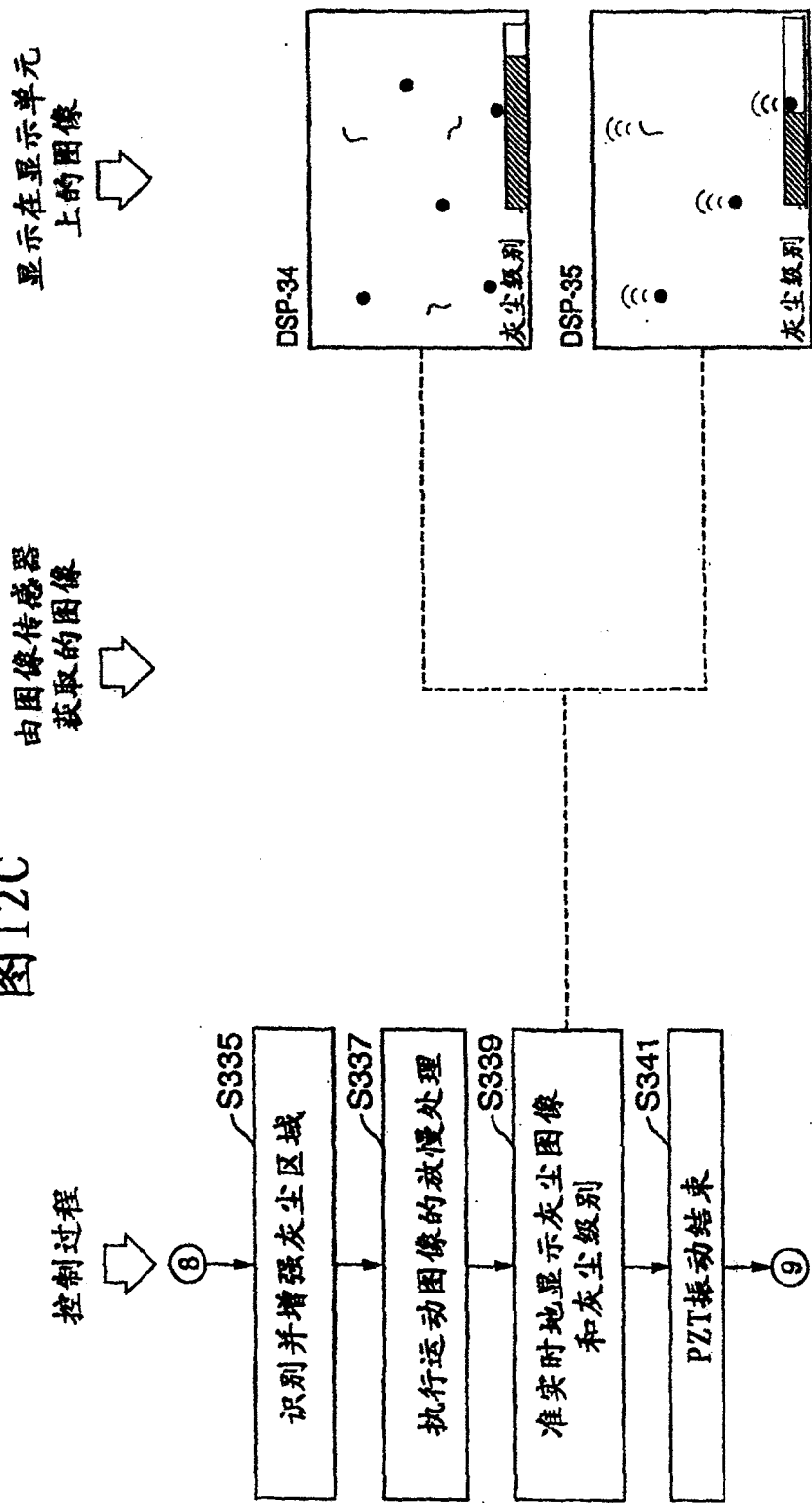
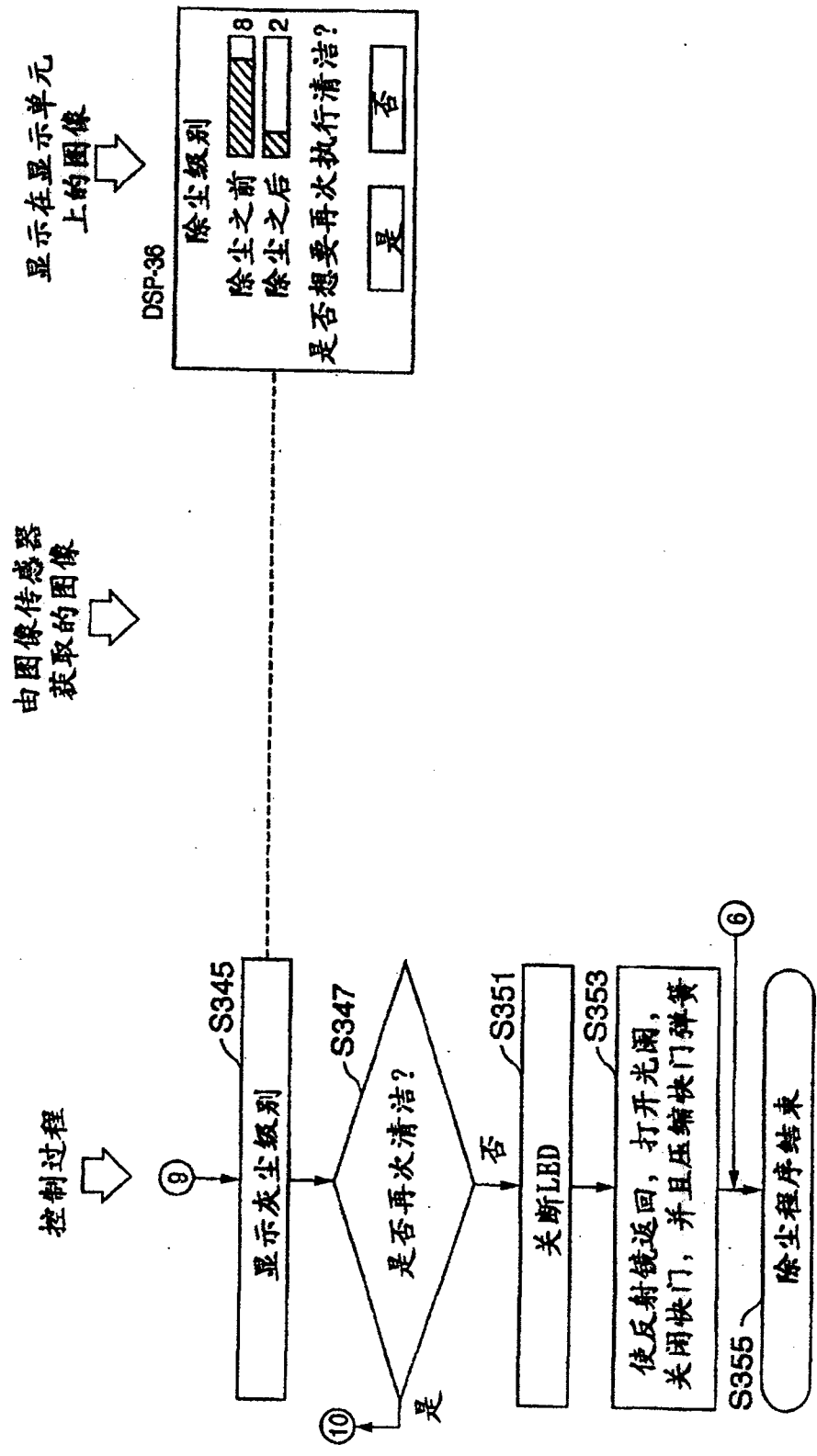
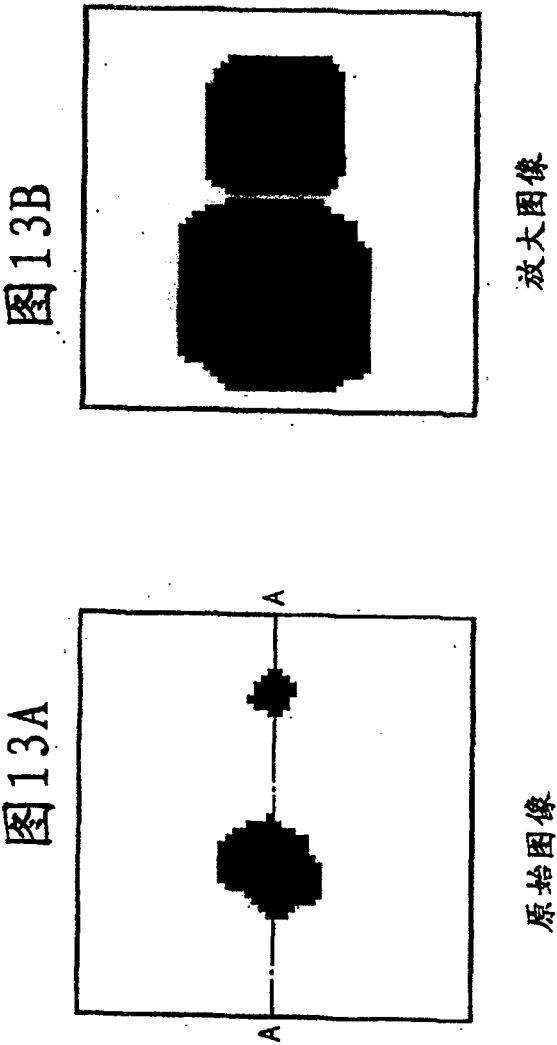
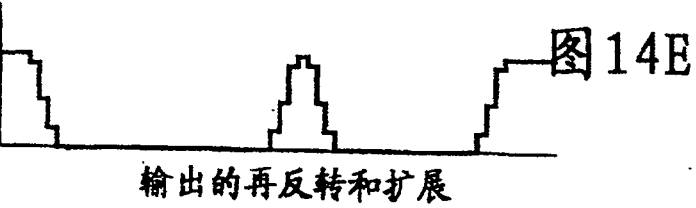
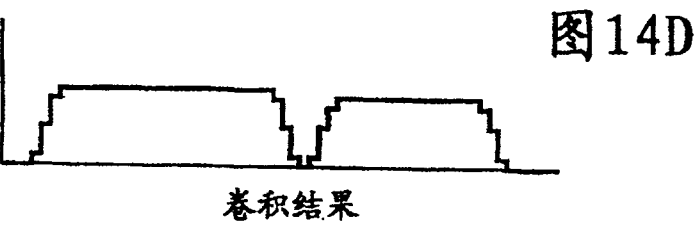
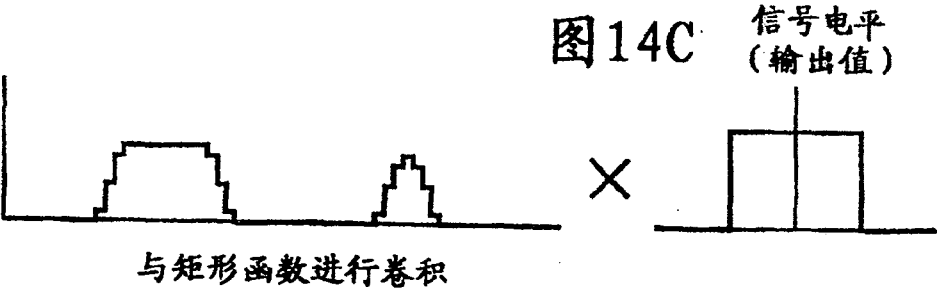
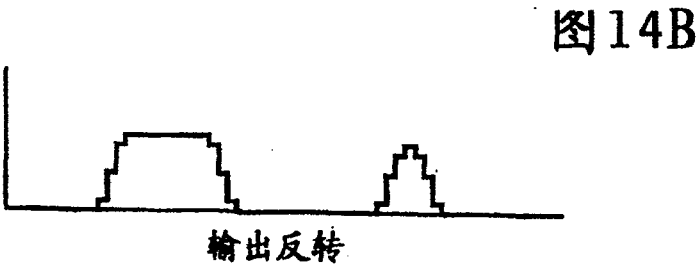
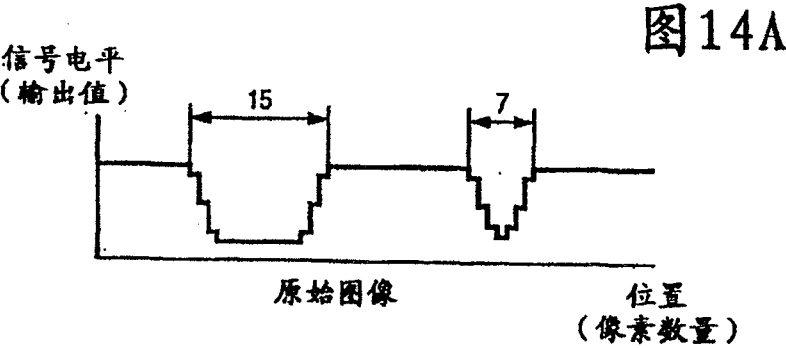


图12D







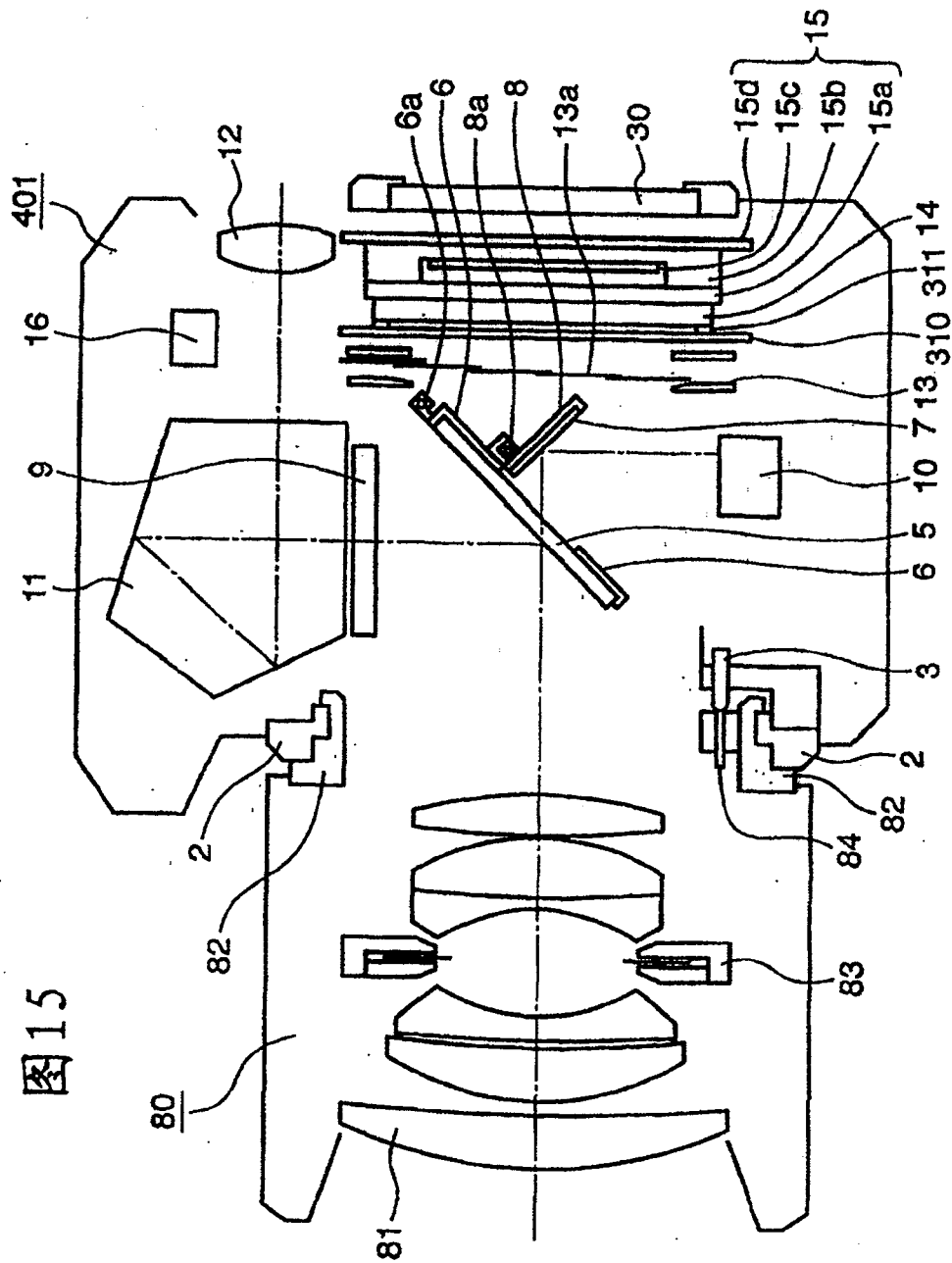


图15

