

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03B 15/05 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410069651.2

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100447660C

[22] 申请日 2004.7.15

[21] 申请号 200410069651.2

[30] 优先权

[32] 2003.7.15 [33] JP [31] 274738/2003

[32] 2003.12.26 [33] JP [31] 435452/2003

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 一政昭司

[56] 参考文献

US6047138A 2000.4.4

EP0884694A1 1998.12.16

审查员 刘长莉

[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 李德山

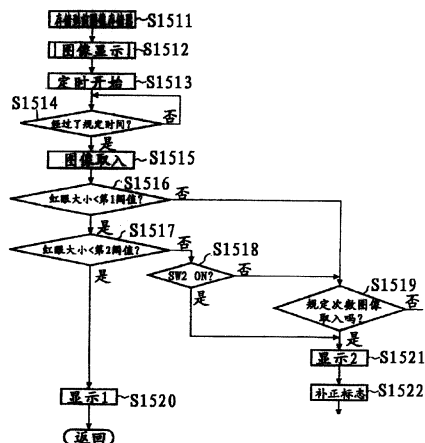
权利要求书 4 页 说明书 40 页 附图 19 页

[54] 发明名称

摄像装置及其控制方法

[57] 摘要

本发明提供一种摄像装置，可以进行能得到足够红眼缓和效果的摄影。因此，在本发明中，根据由基于照明单元的照明读取了被拍摄体图像的信号来检测红眼的量，并与其检测结果相应地控制基于照明单元的照明。



1. 一种摄像装置，包括摄像单元、红眼缓和照明单元和闪光灯单元，其特征在于：

包括：采用上述红眼缓和照明单元进行红眼缓和动作，在红眼缓和动作之后进行伴随基于上述闪光灯单元的照明的摄像的控制单元，

上述控制单元包括：

在采用上述红眼缓和照明单元的红眼缓和光的照明中进行准备性摄像，判断红眼尺寸的红眼判定单元；和

根据该红眼判定单元的判定结果，来判定是否转移到伴随基于上述闪光灯单元的照明的摄像，以及是否继续基于上述红眼缓和照明单元的红眼缓和的处理判定单元。

2. 根据权利要求1所述的摄像装置，其特征在于：上述处理判定单元把红眼尺寸超过第1阈值、且准备摄像次数比规定次数小的情况作为继续红眼缓和的条件。

3. 根据权利要求1所述的摄像装置，其特征在于：上述处理判定单元在红眼尺寸超过第1阈值、且准备摄像次数比规定次数小的情况下，把静止图像摄像和记录的指示设置为无效。

4. 根据权利要求2所述的摄像装置，其特征在于：上述处理判定单元把红眼尺寸超过比上述第1阈值小的第2阈值、且准备摄像次数比上述规定次数小、且没有静止图像的摄像和记录的指示的情况作为继续红眼缓和的进一步的条件。

5. 根据权利要求2所述的摄像装置，其特征在于：上述处理判定单元在准备摄像次数达到规定次数的情况下、或者在红眼尺寸超过比上述第1阈值小的第2阈值并且有静止图像的摄像和记录的指示的情况下，判定为进行红眼补正，允许向伴随基于上述闪光灯单元的发光的摄像进行转移。

6. 根据权利要求5所述的摄像装置，其特征在于：上述处理判定单元在红眼尺寸为上述第2阈值以下的情况下，设为没有红眼补正，

并允许向伴随基于上述闪光灯单元的发光的摄像进行转移。

7. 一种摄像装置的控制方法，是包括摄像单元、红眼缓和照明单元和闪光灯单元的摄像装置的控制方法，其特征在于，包括：

在基于上述红眼缓和照明单元的红眼缓和光的照明中进行准备性摄像，判定红眼的位置以及大小的红眼判定步骤；和

根据该红眼判定步骤的判定结果，来判定是否向伴随基于上述闪光灯单元的照明的摄像转移的处理判定步骤。

8. 一种摄像装置，包括摄像单元、红眼缓和照明单元和闪光灯单元，其特征在于，包括：

进行基于上述红眼缓和照明单元的红眼缓和的第1控制单元；和在上述第1控制单元的控制之后，进行基于上述闪光灯单元的摄像的第2控制单元；

上述第1控制单元包括：

采用上述红眼缓和照明单元开始红眼缓和光的照明，按每一规定时间在上述摄像单元中进行准备性的摄像，并存储、保持最新的第1摄像图像数据和上述规定时间前的第2摄像图像数据的存储保持单元；

比较上述第1、第2摄像图像数据的比较单元；

根据基于该比较单元的比较结果，来判定红眼位置以及大小的红眼判定单元；和

根据该判定单元的判定结果，来判定是否转移到上述第2控制单元，在转移的情况下是否补正红眼，以及是否继续上述红眼缓和照明单元进行的红眼缓和的处理判定单元；

上述第2控制单元包括：

进行基于上述闪光灯单元的闪光灯发光，用上述摄像单元进行摄像的摄像单元；和

当在上述处理判定单元中判定为进行红眼补正的情况下，补正与在上述红眼判定单元中判定的红眼位置和大小相应的区域的红成分的图像数据的补正单元。

9. 根据权利要求8所述的图像处理装置,其特征在於:上述比较单元把上述第1摄像图像数据中的红成分的数据从上述第2摄像图像数据中减去。

10. 根据权利要求8所述的摄像装置,其特征在於:上述处理判定单元把红眼大小超过第1阈值、且准备摄像次数比规定次数小的情况作为继续红眼缓和的条件。

11. 根据权利要求10所述的摄像装置,其特征在於:当红眼尺寸超过第1阈值、且准备摄像次数比规定次数小的情况下,把静止图像的摄像和记录的指示设置为无效。

12. 根据权利要求10所述的摄像装置,其特征在於:上述处理判定单元把红眼大小超过比上述第1阈值小的第2阈值、且准备摄像次数比上述规定次数小、且没有静止图像的摄像和记录的指示的情况,作为继续红眼缓和的进一步的条件。

13. 根据权利要求10所述的摄像装置,其特征在於:上述处理判定单元在准备摄像次数达到规定次数的情况下、或者在红眼的大小超过比上述第1阈值小的第2阈值且有静止图像的摄像和记录的指示的情况下,判定为进行红眼的补正,允许向上述第2控制单元进行转移。

14. 根据权利要求13所述的摄像装置,其特征在於:上述处理判定单元在红眼尺寸为上述第2阈值以下的情况下,设为没有红眼补正,并允许转移到上述第2控制单元。

15. 根据权利要求14所述的摄像装置,其特征在於:还包括报知判断为向上述第2控制单元转移时的条件判断的结果的报知单元。

16. 根据权利要求15所述的摄像装置,其特征在於:上述报知单元根据转移到上述第2控制单元的各条件,来显示不同的显示形态的标记。

17. 一种摄像装置的控制方法,是具有摄像单元、红眼缓和照明单元和闪光灯单元的摄像装置的控制方法,其特征在於:

包括:进行基于上述红眼缓和照明单元的红眼缓和的第1控制步骤和在该第1控制步骤的控制之后进行基于上述闪光灯单元的摄像的

第 2 控制步骤;

上述第 1 控制步骤包括:

开始基于上述红眼缓和照明单元的红眼缓和光的照明,按每一规定时间在上述摄像单元中进行准备性的摄像,存储、保持最新的第 1 摄像图像数据和上述规定时间前的第 2 摄像图像数据的存储保持步骤;

比较上述第 1、第 2 摄像图像数据的比较步骤;

根据该比较步骤的比较结果,来判定红眼位置以及大小的红眼判定步骤;和

根据该判断步骤的判定结果,来判定是否转移到上述第 2 控制步骤,在转移的情况下是否补正红眼,以及采用上述红眼缓和照明步骤的红眼缓和是否继续进行的处理判定步骤;

上述第 2 控制步骤包括:

进行基于上述闪光灯单元的闪光灯发光,用上述摄像单元进行摄像的摄像步骤;和

当在上述处理判定步骤中判定为红眼补正的情况下,补正与在上述红眼判定步骤中判定的红眼位置和大小相应的区域的红眼成分的图像数据的补正步骤。

摄像装置及其控制方法

技术领域

本发明涉及在使用摄像装置时发生的红眼现象的缓和和控制、程序。

背景技术

以往作为缓和在使用闪光灯（闪光）的摄影时发生的红眼现象的技术，有在摄影前预照射闪光，使人的瞳孔开度缩小的技术（例如，特公昭 58-48088 号公报）。此技术是通过在摄影前使瞳孔的开度缩小来抑制照射的闪光在视网膜上反射的量。

另外，在电子静态照相机中，还有比较闪光灯发光摄影产生的图像数据和闪光灯不发光摄影产生的图像数据，从闪光灯发光摄影产生的图像数据中检测出由于闪光灯光在眼睛的视网膜部分上反射产生的红眼位置和大小，同时对图像数据进行补正的技术（例如专利第 3114103 号公报）。

在这样的以往具有红眼缓和装置的特公昭 58-48088 号公报中，作为在红眼缓和装置中在预先确定的发光后得到红眼缓和效果的方法，可以摄影。但是在摄影前不能判定是否可以得到红眼缓和效果。

另外，在专利第 3114103 号公报中，是比较闪光灯发光摄影的图像数据和闪光灯非发光摄影的图像数据，从闪光灯发光摄影的图像数据中检测因闪光灯光在眼睛的视网膜部分上反射产生的红眼位置和大小，但 2 个图像数据的摄影条件（一方是闪光灯非发光，另一方是闪光灯发光）不一致。另外，在闪光灯发光时因为照度不足而处于瞳孔大的状态，此时的图像是图 8 的图像 111 那样，在闪光灯非发光时因为照度不足而处于瞳孔小的状态，此时的图像是图 8 的图像 113。补正红眼的对象因为是闪光灯发光时的图像 111，即，瞳孔大的状态的

图像，所以此补正结果如图像 112 那样，只是此补正对象区域大的部分容易是不自然的图像。

另外，闪光灯非发光时的图像因为亮度不足够，所以可以高精度地检测出红眼的位置和大小。

因而，为了解决上述课题，本发明的摄像装置、图像处理装置及其制造方法向着被拍摄体投射光，与光的输入相应地输出信号，根据通过上述投射光读取被拍摄体图像的信号检测红眼的量，对应此检测结果允许成为主要的摄像指示。

另外，本发明的摄像装置、图像处理装置及其控制方法向着被拍摄体投射光，与光的输入相应地输出信号，根据通过上述投射光读取被拍摄体图像的信号检测红眼的量，与此检测结果相应地控制上述照明装置的投射光。

另外，本发明的摄像装置、图像处理装置及其控制方法向着被拍摄体投射光，与光的输入相应地输出信号，存储上述信号，根据上述被存储的信号显示图像，根据通过上述投射光读取被拍摄体图像的信号检测红眼位置，与该被检测出的红眼位置相应地控制由上述显示装置放大显示规定区域的图像。

另外，本发明的一发明是提供高精度检测红眼发生的有无、红眼的位置和大小的技术。另外，另一发明是要提供在反映此检测结果，缓和红眼的同时，进行自然的红眼补正后摄像的技术。

本发明的其他优点和特征将通过下面结合附图进行的说明而变得明确，对于附图中相同或者相似的部分使用相同的附图标记。

附图说明

图 1 是本实施方式 1 的装置的方框构成图。

图 2 是本实施方式的主程序的流程图的一部分。

图 3A-B 是本实施方式的主程序的流程图的一部分。

图 4 是本实施方式的测距·测光程序的流程图。

图 5 是本实施方式的摄影程序的流程图。

图 6 是本实施方式的记录程序的流程图。

图 7A~7C 是摄像装置的概略外观图。

图 8 是展示红眼的发生状态的图。

图 9 是摄像装置的红眼显示的图。

图 10 是说明图像显示的流程图。

图 11A-B 是实施方式 1 中的红眼处理程序的流程图。

图 12A-B 是实施方式 2 中的红眼处理程序的流程图。

图 13 是实施方式 2 中的数字静态照相机的方框构成图。

图 14 是用于说明在实施方式 1 中的红眼检测原理的图。

图 15A-B 是在实施方式 3 中的红眼处理程序的流程图。

图 16 是实施方式 4 中的主程序的流程图。

图 17A-B 是实施方式 4 中的主程序的流程图。

图 18A-B 是实施方式 4 中的摄影程序的流程图。

图 19 是用于说明红眼位置和大小检测原理的图。

具体实施方式

下面, 结合附图说明本发明的实施方式。

〈关于构成〉

以下, 参照附图说明本发明的实施方式 1。图 1 是展示本发明的实施方式构成的图。

图 1 是说明适用了本发明的照相机 100 的构成的图。

10 是摄影镜头, 12 是包括光圈功能的快门, 14 是作为与被射入的光相应地输出信号的摄像装置的摄像元件, 16 是把摄像元件 14 的模拟信号输出变换为数字信号的 A/D 转换器。

18 是向摄像元件 14, 是向 A/D 转换器 16, D/A 转换器 26 提供时钟信号和控制信号的时间发生电路, 由存储器控制电路 22 以及系统控制电路 50 控制。

20 是图像处理电路, 对于来自 A/D 转换器 16 的信号或者来自存储器控制电路 22 的信号进行规定的象素插补处理和颜色变换处理。另

外,在图像处理电路 20 中,使用摄像到的图像信号进行规定的计算处理,根据得到的计算结果系统控制电路 50 进行对曝光控制单元 40、测距控制单元 42 进行控制的,TTL (through the lens) 方式的 AF (自动调焦) 处理,AE (自动曝光) 处理,EF (闪光前发光) 处理。

进而,在图像处理电路 20 中,使用摄像到的图像信号进行规定的计算处理,根据得到的计算结果还进行 TTL 方式的 AWB (自动白平衡) 处理。

22 是存储器控制电路,控制 A/D 转换器 16、时间发生电路 18、图像处理电路 20、图像显示存储器 24、D/A 转换器 26、存储器 30、压缩·伸长电路 32。

A/D 转换器 16 的信号经由图像处理电路 20、存储器控制电路 22,或者 A/D 转换器 16 的信号直接经由存储器控制电路 22 被写入图像显示存储器 24 或者存储器 30。

24 是图像显示存储器,26 是 D/A 转换器,27 是前图像显示存储器,是存储被存储在图像显示存储器 24 中的图像信号的存储器。28 是图像显示单元,被写入图像显示存储器 24 中的显示用的图像信号经由 D/A 转换器 26 有图像显示单元 28 显示。

如果逐次显示使用图像显示单元 28 摄像到的图像信号,则可以实现电子取景功能。

另外,图像显示单元 28 可以通过系统控制电路 50 的指示任意开/关显示,当关闭显示时可以大幅度降低图像处理装置 100 的电力消耗。

30 是用于存储摄像到的静止图像和运动图像的存储器,为了存储规定张数的静止图像和规定时间的运动图像准备足够的存储量。由此,即使在连续摄影多张静止图像的连续摄影和全景摄影时,也可以对存储器 30 进行高速并且大量的图像写入。

另外,存储器 30 也可以作为系统控制电路 50 的作业区域使用。

32 是通过适应离散余弦变换 (ADCT) 等压缩伸长图像信号的压缩·伸长电路,读入被存储在存储器 30 中的图像进行压缩处理或者伸长处理,把结束处理的信号写入存储器 30。

40 是控制包括光圈功能的快门 12 的曝光控制单元，通过和闪光灯单元（闪光单元）48 连动还具有闪光调光功能。

42 是控制摄影镜头 10 的调焦的测距控制单元，44 的控制摄影镜头 10 的焦距和角度的可变焦控制单元，46 是控制作为隔板的保护单元 102 动作的隔板控制单元。

48 是闪光灯单元，还具有 AF 辅助光的照明功能、闪光灯单元调光功能。

曝光控制单元 40、测距控制单元 42 用 TTL 方式控制，根据用图像处理电路 20 计算摄像到的图像信号的计算结果，系统控制电路 50 对曝光控制单元 40、测距控制单元 42 进行控制。

49 是 LED 或者灯的照明装置（投光装置），在被拍摄体亮度比规定的亮度暗的情况下进行照明（投光）。该照明装置的构成是，通过在相对摄影透镜 10 位于比闪光灯单元 48 近或者相同距离上照明，在收缩瞳孔缓和红眼的同时，在图像上发生红眼现象。

50 是控制图像处理装置 100 全体的系统控制电路，52 是存储系统控制电路 50 的动作用的常数、变量、程序等的存储器。

54 是根据在系统控制电路 50 中的程序的执行，使用文字、图像、声音等显示动作状态和信息等的液晶显示装置、扬声器等的显示单元，在图像处理装置 100 的操作单元附近的容易看到的位置上设置在单个或者多个位置上，例如通过 LCD 和 LED、发音元件等的组合构成。

另外，显示单元 54 把其一部分功能配置在光学取景器 104 内。

在显示单元 54 的显示内容中，作为在 LCD 等上显示的内容有单拍/连拍显示、自拍显示、压缩率显示、记录像素数显示、记录张数显示、剩余可拍张数显示、快门速度显示、光圈值显示、曝光补正显示、闪光显示、红眼缓和显示、低倍摄影显示、蜂鸣设定显示、表用电池剩余量显示、电池剩余量显示、错误显示、采用多行数字的信息显示、记录介质 200 以及 210 的装卸状态显示、通信 I/F 动作显示、日期·时间显示等。

另外，在显示单元 54 的显示内容中，作为显示在光学取景器 104

内的信息有对焦显示、手振动警告显示、闪光灯单元充电显示、快门速度显示、光圈值显示、曝光修正显示等。

56 是可以电气擦除·记录的非易失性存储器，例如可以使用EEPROM等。

60、62、64、65、66、68 以及 70 是用于输入系统控制电路 50 的各种动作指示的操作装置，通过组合开关和拨盘、触摸板、由视觉检测的指向、声音识别装置等的单或者多个的组合构成。

〈关于操作〉

在此，进行这些操作装置的具体的说明。

60 是模式拨盘开关，可以切换设定电源的关闭、自动摄影模式、摄影模式、全景摄影模式、再生模式、多画面再生·删除模式、PC 连接模式等的各种功能模式。

62 是快门开关 SW1，在未图示的快门键的操作过程中为开状态，指示 AF（自动调焦）处理、AE（自动曝光）处理、AWB（自动白平衡）处理、EF（闪光前发光）处理等的动作开始。

64 是快门开关 SW2，在未图示的快门按键的操作结束时为开状态，指示一连串的处理动作的开始，即，把从摄像元件 12 读出的信号经由 A/D 转换器 16、存储器控制电路 22 把图像信号写入存储器 30 的曝光处理，在图像处理电路 20 和存储器控制电路 22 中使用计算的现象处理，从存储器 30 中读出图像信号在压缩·伸长电路 32 中进行压缩，把图像信号写入记录介质 200 或者 210 中的记录处理。

65 是闪光灯模式 SW，设定强制发光模式/自动模式发光/红眼缓和自动模式发光/发光关闭等的闪光发光模式。

66 是图像显示开/关开关，可以设定图像显示单元 28 的开/关。

通过此功能在使用光学取景器 104 进行摄影时，通过切断对图像显示单元的电流供给，可以谋求省电。

68 是快速查看开/关开关，设定在摄影之后自动再生摄影到的图像信号的快速查看功能。进而，在本实施例中假设特别包括在把图像显示单元 28 设定为关闭时进行快速查看功能设定的功能。

70是由各种键和触摸板等组成的操作单元，有菜单键、设置键、低倍率键、多画面再生改页键、单拍/连拍/自拍切换键、菜单移动+(正)键、菜单移动-(负)键、再生图象移动+(正)键、再生图象移动-(负)键，摄影画质选择键、曝光补正键、进行红眼缓和时的显示放大设定的放大键、日期/时间设定键等。

80是电源控制单元，由电池检测电路、DC-DC转换器、切换通电的组件的开关电路等构成，进行电池有无安装、电池种类、电池余量的检测，根据检测结果以及系统控制电路50的指示控制DC-DC转换器，把需要的电压在需要的期间向包含记录介质的各单元提供。

82是连接器，84是连接器，86是由碱性电池和锂电池等的一次电池和NiCd电池和NiMH电池、Li电池等的二次电池、AC转接器等组成的电源单元。

90以及94是和存储卡和硬盘等记录介质的接口，92以及96是和存储卡和硬盘等的记录介质进行连接的连接器，98是检测在连接器92以及或者96上是否安装着记录介质200或者210的记录介质装卸检测单元。

进而，在本实施例中说明安装记录介质的接口以及具有2系统连接器的情况。当然，安装记录介质的接口以及连接器可以是包括单个或者多个，或者包括某个系统数的构成。另外，其构成也可以是包括组合不同规格的接口以及连接器。

作为接口以及连接器其构成可以使用依据PCMCIA卡和CF(小型闪存(R))卡等标准。

进而，在使用依据PCMCIA卡和CF(型闪存(R))卡等标准的器件构成接口90以及94、连接器92以及96时，通过连接LAN卡和调制解调卡、USB卡、IEEE1394卡、P1284卡、SCSI卡、PHS等的通信卡等的各种通信卡，可以在和其他的计算机和打印机等的外围设备之间转送图像信号和属于图像信号的管理信息。

102是通过遮盖包含图像处理装置100的透镜10的摄像单元，作为防止摄像单元受到污染和破坏的隔板的保护单元。

104 是光学取景器,可以不使用图像显示单元 28 的电子取景器功能,而只使用光学取景器进行摄影。另外,在光学取景器 104 内设置显示单元 54 的一部分的功能,例如对焦显示、手振动警告显示、闪光灯单元充电显示、快门速度显示、光圈值显示、曝光修正显示等。

110 是通信单元,具有 RS232C 和 USB、IEEE1394、P1284、SCS I、调制解调器、LAN、无线通信等的各种通信功能。

112 是用通信单元 110 把图像处理装置 100 和其他的机器连接的连接器或者在无线通信的情况下是天线。

200 是存储卡和硬盘等的记录介质。

记录介质 200 包括由半导体存储器和磁盘等构成的记录单元 202、和图像处理单元 100 的接口 204、和图像处理装置 100 进行连接的连接器 206。

210 是存储卡和硬盘等的记录介质。

记录介质 210 包括由半导体存储器和磁盘等构成的记录单元 212、和图像处理装置 100 的接口 214、和图像处理装置 100 进行连接的连接器 216。

图 7A~7C 展示照相机的外观,图 7A 是从照相机的正面看的图,301 是照相机主体,302 是光学取景器,303 是包含摄影镜头的变焦距以及使镜头对焦的镜筒,304 是通过灯或者 LED 等照明(投光)进行红眼位置的检测以及红眼的缓和的红眼照明器(红眼投光器),305 是闪光灯单元的闪光部分。

图 7B、7C 是从照相机背面看的图,306 是开/关上述的图像显示的开/关开关 66 的图像显示键,307 是开/关上述快速查看开/关开关 68 的快速查看键,308 是进行上述模式拨盘开关 60 的设定的模式拨盘。309 是在上述图像显示单元 28 上的外部 LCD,310 是开/关闪光灯模式 SW65 的闪光灯模式键。

为了容易理解本实施方式,以下根据图 2 至图 6、图 10、图 11A-B 说明。

〈关于动作处理流程〉

图 2 以及图 3A-B 展示本实施方式中的装置 100 的主程序流程图。以下，使用图 2 以及图 3A-B 说明装置 100 的动作。

如果有电池更换等的电源接入，则系统控制电路 50 初始化标志和控制变量等（步骤 S101），把图像显示单元 28 的图像显示初始设定在关状态（步骤 S102）。

系统控制电路 50 判断模式拨盘 60 的设定位置，如果把模式拨盘 60 设定在电源关（步骤 S103），则把各显示单元的显示变更为结束状态，关闭保护单元 102 的隔板保护摄像单元，把包含标志和控制变量等的必要的参数和设定值、设定模式记录在非易失性存储器 56 中，在由电源控制单元 80 进行了切断包含图像显示单元 28 的装置 100 的各部分的不需要的电源等的规定的结束处理后（步骤 S105），返回步骤 S103。

另外，在步骤 S103 中，当判定为模式拨盘 60 是电源开，被设定在摄影模式的情况下，进入步骤 S106。另外，当判定为模式拨盘 60 被设定在其他的模式（例如已摄影后存储的图像阅览、图像的选择删除等）的情况下，系统控制电路 50 执行与被选择出的模式相应的处理（步骤 S104），如果结束此处理则返回步骤 S103。

如果在步骤 S106 中进入处理，则系统控制电路 50 由电源控制单元 80 判断由电池等构成的电源 86 的余量和动作情况在装置 100 的动作中是否有问题，如果有问题则使用显示单元 54 通过图像和声音进行规定的警告显示（步骤 S108），并返回步骤 S103。

当判断为在电源 86 中没有问题时，系统控制电路 50 判断记录介质 200 或者 210 的动作状态在装置 100 的动作中，特别是在对记录介质的图像数据的记录再生动作中是否存在问题（步骤 S107），如果有问题则使用显示单元 54 通过图像和声音进行规定的警告显示（步骤 S108），并返回步骤 S103。

当判断为在记录介质 200 或者 210 的动作状态中没有问题时，进入步骤 S109，使用显示单元 54 通过图像和声音进行装置 100 的各种设定状态的显示。进而，如果图像显示单元 28 的图像显示是开，则也

使用图像显示单元 28 通过图像和声音进行装置 100 的各种设定状态的显示。

如果处理进入步骤 S110, 则系统控制电路 50 调查快速查看开/关开关 68 的设定状态, 如果快速查看设定在开则设定快速查看标志 (步骤 S111), 如果快速查看设定在关则解除快速查看标志 (步骤 S112)。进而, 快速查看标志的状态被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中。

接着, 系统控制电路 50 判定图像显示开/关开关 66 的设定状态 (步骤 S113)。如果图像显示设定在开则设定图像显示标志 (步骤 S114), 同时把图像显示单元 28 的图像显示设定在开状态 (步骤 S115), 进而设定在逐个显示已摄影的图像数据的从头至尾显示状态 (步骤 S116), 在步骤 S119 中进入处理。

在从头至尾显示状态中, 经由摄像元件 12、A/D 转换器 16、图像处理电路 20、存储器控制电路 22, 把逐次写入图像显示存储器 24 的数据经由存储器控制电路 22、D/A 转换器 26 由图像显示单元 28 逐次显示, 由此实现电子取景功能。

另一方面, 在步骤 S113 中, 当判定为图像显示开/关开关 66 被设定在图像显示关时, 处理进入步骤 S117, 在解除图像显示标志的同时, 在步骤 S118 中把图像显示单元 28 的图像显示设定为关状态, 进入步骤 S119。

在图像显示单元关的情况下, 不使用图像显示单元 28 的电子取景器功能, 使用光学取景器 104 进行摄影。这种情况下, 可以削减电力消耗量大的图像显示单元 28 和 D/A 转换器 26 等的消耗电力。进而, 图像显示标志的状态, 存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中。

如果处理进入步骤 S119 (图 3A), 则判断快门开关 SW1 是否处于开。即, 判断快门开关是否是半按下状态。当判断为未按下时返回步骤 S103, 重复上述处理。

当判断为快门开关 SW1 处于开状态时, 处理从步骤 S119 进入步

步骤 S120. 系统控制电路 50 判断被存储在内部存储器或者存储器 52 中的图像显示标志的状态 (步骤 S120), 如果设定了图像显示标志则把图像显示单元 28 的显示状态设定为保持显示状态 (步骤 S121), 进入步骤 S122.

在保持显示状态中, 禁止经由摄像元件 12、A/D 转换器 16、图像处理电路 20、存储器控制电路 22 对图像显示存储器 24 的图像数据改写, 把最后写入的图像数据经由存储器控制电路 22、D/A 转换器 26 由图像显示单元 28 显示, 由此作为保持的影像显示在电子取景器中。另外, 如果解除了图像显示标志, 则跳过步骤 S121 的处理, 进入步骤 S122.

在步骤 S122 中, 系统控制电路 50 进行测距处理在把摄影接头 10 的焦点距离与被拍摄体对焦的同时, 进行测光处理确定光圈值以及快门开放时间 (快门速度)。进而, 在测光处理中, 当闪光灯单元被设定在自动的情况下, 还进行是否进行闪光的设定。进而, 在步骤 S122 中的测距·测光处理的详细用图 4 后述。

如果测光·测距处理结束则处理进入步骤 S123。与闪光模式的设定状态和上述测光结果相应地进行红眼处理。该步骤 S123 中的在本实施方式中的红眼处理的详细用图 11A-B 后述。

如果红眼处理 (步骤 S123) 结束, 则系统控制电路 50 判断被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中的图像显示标志的状态 (步骤 S124), 如果设定了图像显示标志则把图像显示单元 28 的显示状态设定在从头至尾显示状态 (步骤 S125), 进入步骤 S126。进而, 在步骤 S125 中的从头至尾显示状态是和前面说明的在步骤 S116 中的从头至尾状态同样的动作状态。

接着, 在步骤 S126 中, 判断快门开关 SW2 是否处于开, 即, 快门键是否被全部按下。如果不是则在步骤 S127 中, 判断快门开关 SW1 是否也被解除, 如果快门 SW1 也被解除 (关) 则返回步骤 S103。

当判断为快门开关 SW2 处于开的情况下, 处理进入步骤 S128, 判断与在前面的步骤 S123 中设定的摄影条件相应的照明装置 49 是否

进行照明（投光）（步骤 S128），如果判断为进行了照明则在步骤 S129 中停止其照明（投光），进入步骤 S130。如果还没有进行照明则跳过步骤 S129 在步骤 S130 中进入处理。

在步骤 S130 中，系统控制电路 50 判断被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中的图像显示标志的状态，如果设定了图像显示标志则在步骤 S131 中在图像显示单元 28 中显示固定图像，并进入步骤 S132。

该固定图像显示处理是对用户进行摄影，在进行编码、记录处理期间，显示表示进行此处理的规定的标记（符号）的处理。该标记通过经由存储器控制电路 22、D/A 转换器 26 由图像显示单元 28 显示，把固定颜色的影像显示在电子取景器中。

另外，在步骤 S130 中，当判断为图像显示标志被解除的情况下，跳过步骤 S131 的处理进入步骤 S132。

如果在步骤 S132 中进入处理，则系统控制电路 50 经由摄像元件 12、A/D 转换器 16、图像处理电路 20、存储器控制电路 22，或者从 A/D 转换器直接经由存储器控制电路 22 在存储器 30 中写入摄影到的图像数据（曝光处理）。另外，使用存储器控制电路 22 并且根据需要使用图像处理电路 20，进行读出被写入到存储器 30 的图像数据进行各种处理的现象处理。通过该曝光处理和图像处理，执行摄影处理。有关该摄影处理（步骤 S132）的详细用图 5 后述。

如果摄影处理结束，则系统控制电路 50 进入步骤 S133，判断被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中的图像显示标志的状态。而后，当判定为已设定图像显示标志的情况下进行快速查看显示（步骤 S136）。这种情况下，即使在摄影中也是图像显示单元 28 处于作为电子取景器始终显示的状态，还进行摄影之后的快速查看显示。

另外，在步骤 S133 中，当判定为图像显示标志被解除的情况下，判断被存储在系统控制电路 50 内部的存储或者存储器 52 中的快速查看标志的状态（步骤 S135），如果设定为了快速查看标志，则把图像

显示单元 28 的图像显示设定在开状态（步骤 S135），进行快速查看显示（步骤 S136）。

如上所述，为了省电或者因为使用光学取景器 104 进行摄影所以不需要电子取景器功能，因而即使把图像显示单元 28 的图像显示设定在关，只要用快速查看开关设定快速查看功能，就可以在进行摄影后自动地把摄影图像再生在图像显示单元 28 上，可以提供在省电并且在摄影图像的确认方面方便的功能。

进而，当在步骤 S133 中判断为图像显示标志被解除，在步骤 S134 中快速查看标志也被解除的情况下，在图像显示单元 28 处于关状态下进入步骤 S137。这种情况下，即使进行了摄影也是图像显示单元 28 处于熄灭的状态，也不进行快速查看。这是如使用光学取景器 104 连续摄影的情况那样，不需要摄影后的摄影画面的确认，不使用图像显示单元 28 的电子取景器功能重视省电的使用方法。

如果在步骤 S137 中进入处理，则系统控制电路 50 读出被写入存储器 30 的摄影图像数据，使用存储器控制电路 22 并且根据需要使用图像处理电路 20 进行各种图像处理，另外在使用压缩·伸长电路 32 进行与已设定的模式相应的图像压缩处理后，执行对记录介质 200 或者 210 进行图像数据的写入的记录处理（步骤 S137）。此记录处理（步骤 S137）的详细使用图 6 后述。

如果记录处理结束则处理进入步骤 S138，判断快门开关 SW2 是否处于被按下的状态。当判断为快门开关 SW2 处于开状态的情况下进入步骤 S139，系统控制电路 50 判断被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中的连拍标志的状态（步骤 S139）。而后，当判断为已设定了(ON)连拍标志的情况下，因为连续进行摄影所以返回步骤 S129 进行下一摄影。

另外，在步骤 S139 中当判断为连拍标志未设定的情况下，在步骤 S138 中直至判断为快门开关 SW2 被放开之前等待。

在记录处理结束时快门开关 SW2 处于被放开的状态，或者持续按压快门开关 SW2 继续快速检测显示进行摄影图像的确认后，如果快

门开关 SW2 处于放开状态, 则处理进入步骤 S140。

在步骤 S140 中等待经过规定时间, 在步骤 S141 中, 系统控制电路 50 判断是否设定了图像显示标志, 当判断已设定的情况下时, 在步骤 S143 中把图像显示单元 28 的显示状态设定为从头至尾显示状态, 并进入步骤 S144。这种情况下, 当通过在图像显示单元 28 中的快速查看显示确认了摄影图像后, 可以设置在逐次显示为了下一摄影而摄像的图像数据的从头至尾显示状态。

另外, 在步骤 S141 中, 当判断为图像显示标志已被解除的情况下, 在步骤 S142 中, 把图像显示单元 28 的图像显示设定为关状态, 并进入步骤 S144。这种情况下, 在通过在图像显示单元 28 中的快速检测显示确认了摄影图像后, 为了省电停止图像显示单元 28 的功能, 由此可以削减电力消耗量大的图像显示单元 28 和 D/A 转换器 26 等的消耗电力。

在步骤 S144 中, 判断快门开关 SW1 是否是开状态。当判断为是开状态的情况下, 返回步骤 S126 准备下一摄影。另外, 当判断为快门开关 SW1 已打开一次时, 因为系统控制电路 50 结束一连串的摄影动作, 所以从步骤 S144 返回步骤 S103。

以上, 说明了实施方式中的主处理。以下, 详细说明图 3A-B 中的步骤 S122、S123、S132、S137 的各处理。

〈关于测距·测光处理 (步骤 S122)〉

图 4 展示在图 3A 的步骤 S122 中的测距·测光处理的详细流程图。以下, 根据同一图进行说明。

系统控制电路 50 从摄像元件 14 读出电荷信号, 经由 A/D 变换器 16 向图像处理电路 20 逐次读出摄影图像数据 (步骤 S201)。使用该逐次读入的图像数据, 图像处理电路 20 进行 TTL 方式的 AE (自动曝光) 处理, EL (闪光预发光) 处理, 在 AF (自动聚焦) 处理中使用的规定的计算。

进而, 在此的各处理根据需要位置切出在摄影的全像素数中与需要相应的特定的部分抽出, 在计算中使用。由此在 TTL 方式的 AE、

EF、AWB、AF的各处理中，可以在中央重点模式、平均模式、评价模式的各模式等的不同模式进行最佳的计算。

使用在图像处理电路 20 中计算结果，在系统控制电路 50 判断为曝光（AE）适宜前（步骤 S202），使用曝光控制单元 40 进行 AE 控制（步骤 S203）。

另外，使用在 AE 控制中得到的测定数据，系统控制电路 50 判断是否需要闪光（步骤 S204），如果需要闪光则设置闪光标志，充电闪光灯单元 48（步骤 S205）。进而，步骤 S204 是闪光自动的情况。当明确地设定不驱动闪光的主旨时，步骤 S204 通常判断为 No。

在步骤 S202 中，当判断为曝光（AE）适宜的情况下，把测定数据以及或者设定参数存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中。

使用在图像处理电路 20 中的计算结果以及在 AE 控制中得到的测定数据，当系统控制电路 50 判断为白平衡（AWB）适宜前（步骤 S206），使用图像处理电路 20 调节颜色处理的参数进行 AWB 控制（步骤 S207）。

另外，在步骤 S206 中，当判断为白平衡（AWB）适宜的情况下，把测定数据以及或者设定参数存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中。

而后，此次使用在 AE 控制以及 AWB 控制中得到的测定数据，直至系统控制电路 50 判定为测距（AF）对焦前（步骤 S208），使用测距控制单元 42 进行 AF 控制（步骤 S209）。

在步骤 S208 中，如果判断为测距（AF）对焦，则把测定数据以及或者设定参数存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中，结束该测距·测光处理程序（图 3A 的步骤 S122），恢复到主程序。

〈关于红眼处理（步骤 S123）〉

以下，根据图 11A-B 所示的流程图说明在图 3A 的步骤 S123 中的在本实施方式中的红眼处理的详细。

首先，系统控制电路 50 在步骤 S1501 中，判断闪光灯模式开关

65 的闪光灯设定状态是否被设定在“红眼缓和模式”。当判断为此结果不是红眼缓和模式时,结束本处理,恢复主程序,在图 3A 的步骤 S124 中进入处理。

另外,当判断为被设定在红眼缓和模式时,根据在图 3A 的步骤 S122 中进行的测光结果,判断红眼缓和是否在所规定的亮度以下。当判断为摄影图像具有比规定亮度还高的亮度时,判断为不需要红眼处理,恢复到图 3A 的步骤 S124。另外,当判断为在规定的亮度以下时,处理从步骤 S1502 进入步骤 S1503。

在步骤 S1503 中,开始用照明装置 49 从红眼照明器照明。而后,在该照明(投光)开始后,进行图像取入并经由摄像元件 12、A/D 转换器 16、图像处理电路 20、存储器控制电路 22 被写入图像显示存储器 24(步骤 S1504),进行保持的图像显示(步骤 S1505)。而后,把记录在图像显示存储器 24 中的数据转送到前图像显示存储器 27(步骤 S1506)。

如果进行此转送则进入步骤 S1507 开始计时,在步骤 S1508 中判断其经过了规定时间(在实施方式中是 0.2 秒)前等待。如果判断为经过了规定时间,则在再次进行图像取入的同时写入图像显示存储器 24(步骤 S1509)。而后比较图像显示存储器 24 的图像数据,和被存储在前图像显示存储器 27 中的规定时间前(0.2 秒前)的图像数据判断有无红眼的发生(步骤 S1510)。

在此,更详细地说明步骤 S1510 的处理。

在前图像显示存储器 27 中因为在红眼处理中存储照明(投光)开始后的摄像图像,所以被拍摄体(人物等)的瞳孔直径是最大状态,为图 14 的符号 1141 那样的状态,在到达视网膜的光量最多(红眼的亮度最大)的同时,有可能红眼直径最大。与此相反,被存储在图像显示存储器 24 中的图像因为是在红眼照明(红眼投光)开始后经过了规定时间的图像,所以图像中的被拍摄体的瞳孔直径变小,显现颜色变化。是图 14 的符号 1142 所示的状态。在上述步骤 S1510 中,通过比较这些图像 1141 和图像 1142,判定红眼发生的有无。

即，在图像显示存储器 24 的图像数据和前图像显示存储器 27 的图像数据中，因为在瞳孔直径中产生差异所以在红眼的亮度和直径中产生差异，在图像数据中也出现差异。因而，产生此差异的象素可以特定为是红眼发生的部分。另外，根据红眼的程度，在瞳孔部分的图像的 RGB 数据的 R 成分的亮度中产生差异。因而，通过比较图像数据中的 R 成分的数据可以检测红眼的发生。

因而，在本实施方式中，从图 14 的图像数据 1141 中通过存储器控制 22 生成抽出 R 成分的数据后的图像数据 1141R，另外，还可以从图像数据 1142 中生成抽出了 R 成分的图像数据 1142R，从图像数据 1141R 中减去图像数据 1142R，生成差分图像 1143R。

图 14 的图像 1143 单纯表示图像 1141 和图像 1142 的差分，而如看图像 1143 所明白的那样，在差分中产生与瞳孔以外的部分有关的差，或者产生的可能性高。即，特定眼睛的位置精度不高，还掩盖了错误地判断眼睛的可能性。与此相反，当只有 R 成分的差分图像 1143R 的情况下，因为红眼以外的部分被除去，所以可以高精度检测其指标位置和眼睛大小。

以上，说明了步骤 S1510 的处理，在同一步骤中，当未检测到红眼的情况下结束本处理，恢复到图 3A 的步骤 S124。

另外，如果检测出红眼，则在步骤 S1511 中，把记录在图像显示存储器 24 中的数据改写到前图像显示存储器 27。而后在步骤 S1512 中以在前面的步骤 S1509 中读取的，被存储在图像存储器 24 中的图像数据为基础进行规定的图像显示。该图像显示用图 10 在后面详细叙述。

此后，处理进入步骤 S1513，而后再次开始规定时间（在实施方式中是 0.2 秒）的计时，在步骤 1514 中在经过此规定时间前等待，如果判断为经过了规定的时间则在步骤 S1515 中再次进行图像取入，把此图像写入图像显示存储器 24。其结果在图像显示存储器 24 中存储最新的摄像图像，在前图像显示存储器 27 中存储规定时间前的图像。

在步骤 S1516 中，根据在前面步骤 S1510 中检测出的红眼区域的

坐标位置(图像内的坐标位置),进行在图像显示存储器 24 中的红眼(R 成分值比规定值大的部分)区域的直径是否比第 1 规定的大小(第 1 阈值)缩小的判定。作为此判定基准的阈值是表示可以摄影的值,并且即使这样摄影也没有红眼发生后的照片的不舒服感。

例如,对于虹彩是 1/2 左右的直径,或者在红眼的直径 4mm 以下,是在图 8 的图像 113 所示的程度。虹彩的检测可以从上述的红眼区域的检测结果中检测出红眼周围的图像特征,白眼珠部分(亮):从虹彩部分(暗)检测出。另外,红眼的直径可以从焦点距离和测距结果中预测(当考虑到处理的简便性的情况下时,并不是如上述那样计算,也可以以红眼照明开始后的红眼直径(或者面积)为基准)。

如果红眼直径缩小到比第 1 阈值小,则在步骤 S1517 中,进行红眼直径是否缩小到第 2 规定的大小(第 2 阈值)小的判定。此第 2 阈值是否需要进行红眼补正处理的判断基准,也是用于结束红眼处理的判断基准。在本实施方式中,作为第 2 阈值假设是虹彩的直径(红眼检测的初始直径)的 1/3(面积是 1/9)。

在步骤 S1516 中当是 No 时,即补正了红眼时,当判断为发生不舒服感的可能性高的情况下,处理进入步骤 S1519,判断是否进行了规定次数的图像的取入,当不是的情况下,重复步骤 S1511 以后的处理。虽然是规定次数,但红眼缓和效果被设置成一般如果约有 1.2 秒左右的时间则有效果。在本实施方式中,因为把摄像图像的取入间隔(上述规定时间)设置在 0.2 秒左右,所以是 6 次,但为了提高效果设置为 10 次,即,把红眼缓和照明的最长上时间设置为 2 秒。即,即使步骤 S1516 是 No 的情况下,也在最大 2 秒钟进行红眼缓和照明。

当此步骤 S1516 的判断为 No 的情况连续 10 次时,处理进入步骤 S1521,把表示进行补正红眼处理的信息的图 9 所示的标记(符号图像)显示在图像显示单元 28 中,向用户报告进行红眼补正处理,在步骤 S1522 中把表示进行红眼补正的补正标志设定为 ON 并结束本处理。进而,此补正标志在初始状态,以及红眼处理结束时被设定在 OFF。

另外，当步骤 S1516 的判断为“是”，即，虽然红眼的直径在虹彩直径的 $1/2$ 以下，但在步骤 S1517 中判断为 No，即，红眼的直径比虹彩直径的 $1/3$ 大的情况下，在步骤 S1518 中，判断快门开关 SW2 是否是 ON。即，判断用户是否进行了静止图像拍摄和记录的指示。当判断为快门开关 SW2 是 OFF 的情况下，进入步骤 S1519，直至判断为进行了规定次数的图像取入前重复上述处理（最大 10 次）。但是在步骤 S1517 中，当判断为快门开关 SW2 是 ON 的情况下，需要使此用户的请求优先，处理进入步骤 S1521，把补正的主旨的标记（图 9）显示在图像显示单元 28 上，在步骤 S1522 中把补正标志设定为 ON。

在此，从图 14 可知，当红眼直径在第 1 阈值以上的情况下并不进行 SW2 是否在 ON 的判断，只要未判断为已进行了规定次数的图像的取入就不允许摄影。

进而，至步骤 S1521 的路线有在步骤 S1516 中判断为 No 的情况下的路线，和在步骤 S1517 中判断为 No 的情况的 2 种。前者的情况下，表示在红眼的直径比较大的状态下，即，在补正时容易成为图 8 的图像 112，后者表示红眼的直径通过补正没有不舒服感可以摄影，即如图 8 的图像 114 那样不显著。因而，在这些线路的差异中，区别图 9 的标记表示。例如，在步骤 S1516 中判断为 No 而在步骤 S1521 中处理已进入情况下的标记用红色表示，在步骤 S1517 中判断为 No 在步骤 S1521 中处理已进入情况下的标记用黄色表示。

另外，在步骤 S1517 中，当红眼直径在虹彩直径的 $1/3$ 以下的情况下，在补正标记是 OFF 状态下，用绿色表示不需要红眼补正的图 9 的标记。这种情况下，可以得到图 8 的图像 115 那样的结果。

进而，在上述中虽然设置成改变标记颜色报告进行什么水平的处理的方法，但采用改变标记的形状等的方法也可以。另外，也可以只在红眼补正时显示，也可以组合它们。

另外，在上述实施方式中，把红眼直径设置为虹彩直径的 $1/2$ 、 $1/3$ ，但这只是一例，并不由此限定本发明。这是因为在把处理设置成简便的情况下，不以彩虹的直径为基准，也可以以在红眼处理的初始

阶段中的红眼直径为基准的缘故。进而，也可以代替求直径通过计数2个图像的R成分的差值比规定值大的像素数判断红眼缩小的程度。

如上所述，本实施方式中的红眼处理在快门键SW1是ON时，开始用于红眼缓和的照明，在该红眼缓和照明持续期间，通过以0.2秒钟间隔重复摄影，把最新的2个图像数据存储在图像显示存储器24、前图像显示存储器27中，通过比较它们的R成分检测红眼的位置和大小。因而，因为2个图像都在同样的照明环境下摄影的图像，所以2个图像间的亮度实际上被限制在相同的状态，可以高精度地检测红眼位置、红眼大小从照明开始时的变化。进而，还可以使用户知道是否进行红眼补正，以及在红眼补正的情况下该补正产生的影响的程度。

另外，在上述说明中，根据图10的流程图说明步骤S1512的图像显示处理。

系统控制电路50首先在步骤S701中调查操作单元70的放大显示的设定状态，如果被设定为放大显示，则进行放大显示区域设定（步骤S702）。该放大显示区域的设定假设是包含由上述的红眼检测处理检测出的红眼的发生部分的区域。如果设定了此放大显示区域，则停止已设定的区域的图像显示（步骤S703）。图7C展示这种情况下的显示例子。另外当没有进行放大显示设定的情况下，进行整个图像的保持图像显示（步骤S704）。这种情况下的显示例子是图7B。

在此，有关在实施方式中的红眼处理中的红眼有无的判定，以及红眼大小的判定，用图19更详细地说明。

图中，2901表示包含开始了红眼缓和照明后的红眼部分的图像的R部分，2902表示包含进行红眼缓和照明的正在进行的 Δt 后的红眼处理的图像的R成分（进而，在此为了方便用斜线表示R成分高的部分）。

如果在减法器（减法处理）2903中从图像2901中减去图像2902，则得到差分图像2904。因为图像2901和图像2902的红眼部分的R成分的差小，所以如果用规定的阈值2值化差分图像则可以如图像2904

那样得到环形图像。通过看图像 2904 可知，用内侧直径 r 表示的圆形区域是现在的红眼区域（也可以成为瞳孔的大小）。因为在红眼缓和照明开始后的 2 个图像显示的红眼大小不同，所以 R 成分间的差分因为如图所示那样显著显现，所以其位置可以正确地确定。另外，如果继续照明，虽然人的瞳孔逐渐减小，但收敛在某一尺寸。即，在时间上连续的 2 个图像的红眼区域相同。换句话说，在作为图 19 的差分图像的环形图像的外径减小的同时，其环形的粗细也逐渐减小，如果瞳孔缩小结束则环形图像的检测不能进行。因而，把在各阶段中的“ r ”作为红眼直径（红眼尺寸），把其中心位置作为红眼的坐标位置确定。但是，当红眼收缩结束不能检测差分图像的情况下，把在此前阶段的红眼直径和位置作为最终的位置确定。

进而，如果把处理设置成简单处理，计数图 19 的环形的斜线部分的面积（象素数），则在图 14 的步骤 S1516 和步骤 S1517 中可以通过把计数后的象素数和各个阈值比较进行。

〈关于摄影处理（步骤 S132）〉

以下，根据图 5 的流程图说明图 3B 中的步骤 S132 的摄影处理。此处理注意是在图 3A 的步骤 S126 中判断为快门开关 SW2 是 ON 的情况下的处理。

系统控制电路 50 根据被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中的测光数据，由曝光控制单元 40 根据光圈值打开具有光圈功能的快门 12 开始摄像元件 10 的曝光（步骤 S301，S302）。

另外，在步骤 S303 中，通过闪光标志判断是否需要闪光 48，当需要的情况下使闪光灯单元（闪光灯）48 发光（步骤 S304）。

系统控制电路 50 在步骤 S305 中，根据测光数据等待摄像元件 12 的曝光结束。而后，当判定为曝光结束的情况下关闭快门 12（步骤 S306），从摄像元件 14 中读出电荷信号，经由 A/D 转换器 16、图像处理电路 20、存储器控制电路 22，或者从 A/D 转换器 16 直接经由存储器控制电路 22，向存储器 30 写入摄影图像的数据（步骤 S307）。

而后，在步骤 S308 中，根据已设定的摄影模式，判断是否需要

进行帧处理，当判断为进行此处理的情况下，系统控制电路 50 使用存储器控制电路 22 并且根据需要使用图像处理电路 20，读出被写入到存储器 30 的图像数据，顺序进行垂直加法处理（步骤 S309），颜色处理（步骤 S310），再次存储在存储器 30 中。

以下，进入步骤 S311，通过调查在前面说明过的红眼处理中补正标志是否是 ON，判断是否进行红眼补正。当红眼补正标志是 ON 的情况下进入步骤 S312，对于被存储在存储器 30 中的摄像图像进行红眼补正。红眼补正处理是根据在前面的红眼处理中得到的红眼的坐标位置以及大小信息，使红眼发生的瞳孔部分的图像数据的 R 成分的亮度下降的补正。

如果在步骤 S313 中进入处理，则系统控制电路 50 从存储器 30 中读出图像数据，经由存储器控制电路 22 向图像显示存储器 24 进行显示图像数据的转送，结束本处理。

〈关于记录处理（步骤 S137）〉

以下，根据图 6 的流程图说明图 3B 的步骤 S137 中的记录处理。

首先，系统控制电路 50 在步骤 S401 中，控制存储器控制电路 22 并且根据需要控制图像处理电路 20，读出被写入到存储器 30 中的摄影图像数据进行把摄像元件 14 的纵横像素比率间拔为 1:1 的像素正方化处理，再次写入存储器 30。

而后，在步骤 S402 中读出被写入存储器 30 的图像数据，控制压缩·伸长电路 32 进行与已设定的模式相应的图像压缩处理。而后，在步骤 S403 中，进行把该被压缩编码后的数据（一般是 JPEG 数据）经由接口 90 或者 94、连接器 92 或者 96 压缩到存储卡和小型闪存等的记录介质 200 或者 210 的图像数据的写入。

如果对记录介质的写入结束，则结束此记录处理（步骤 S137），恢复到图 3B 的步骤 S138。

如上所述，如果采用本实施方式，则在 2 级式快门键处于第 1 级的按下状态时，重复一边进行红眼缓和的照明，一边进行红眼位置和大小检测的预备性摄像。因而，因为可以把各准备摄像的条件实际

上设置在同一条件下,所以可以高精度地检测红眼位置和大小推移。另外,通过此红眼缓和照明,在使被拍摄体的瞳孔大小在减小的方向上作用的同时,还可以让用户知道最终是否进行红眼补正,以及,在补正了红眼的情况下的某种程度的画质的影响。

另外,当快门键在第2级被按下的状态下,即,被全按下的情况下,判断是否需要在第1级中得到的红眼补正,当需要的情况下补正基于补正对象位置和大小区域的R成分。因而,只对需要的最小的区域进行R成分的率减处理(补正处理)。换句话说,因为不需要进行超过需要的大区域的红眼补正,所以没有不舒服感,可以记录自然的图像。

另外,如果采用本实施方式,则进行采用照明装置49的红眼缓和照明,检测得到了红眼缓和效果的信息(红眼直径比第1阈值小的情况)允许释放。在未得到红眼缓和效果中由于其构成是不允许释放,因而可以进行红眼缓和效果足够的摄影。

另外,通过把红眼状态显示在图像显示单元28上可以一边确认红眼状态一边摄影。通过进行这样的红眼处理,在可以把摄影后的图像的红眼补正设置成适宜状态的同时,即使在此补正区域大的情况下,由于事前知道其主旨,因而也不会给予用户不快感。进而,通过把检测出红眼的区域放大显示在图像显示单元28上,可以使其效果更显著。

另外,在上述实施方式中,是在红眼处理时把最新的2个图像存储在图像显示存储器24、前图像显示存储器27中,但在前图像显示存储器27中存储红眼处理开始之后的图像数据,在图像显示存储器24中存储顺序在每隔规定时间摄影的图像并比较两者,即使相对当初的红眼大小是缩小率也可以判断。

在上述实施方式中设置成,在把彩虹的大小设置为1时,即使红眼直径是其 $1/2$ 或者 $1/3$ 等,也检测红眼缓和的状况。这种情况下,假设是彩虹的尺寸也可以用被拍摄体和照相机的距离求得,但一般是照相机和被拍摄体之间的距离越大,测距精度越差。因而,在上述实

施方式中，可以是只在预先设定的距离以内具有此功能，也可以在超过此距离的情况下显示警告标记等。

（实施方式2）

以下，说明本发明的实施方式2。

图13是本实施方式2中的数字照相机装置的方框构成图。是以图1的构成（实施方式1的构成）为标准。因而，以下只说明不同的构成以及特征。

在本实施方式2的构成中的不同点是，相对图1设置图像偏差检测单元29。图像偏差检测单元29，用在时间上前后2张图像，检测出由摄影者的手振动等产生的图像的坐标移动量，以及被拍摄体的坐标移动量。

〈关于动作处理流程〉

实施方式1中的红眼处理（图3A的步骤S123）按照图1A-B所示的顺序进行，但本实施方式2中的红眼处理根据图12A-B的流程图进行处理。以下参照同一图说明。

系统控制电路50调查闪光灯模式开关65的闪光灯的设定状态是否是红眼缓和模式（步骤S1601）。如果此结果是红眼缓和模式，则结束红眼处理，恢复到图3A的步骤S124。另外，当已设定了红眼缓和模式的情况下，以在图3A的步骤S122中进行的测光结果为基础，判断红眼缓和是否在所需要的规定亮度以下（步骤S1602）。在此如果在规定亮度以上，则判断为不需要红眼处理，恢复图3A的步骤S124。

而后，当判断为在规定亮度以下的情况下，进入步骤S1603，驱动照明装置49，开始来自红眼缓和照明器304（参照图7A）的照明。以下，是进行此照明期间的处理。

在步骤S1604中，经由摄像元件14、图像处理电路20、存储器控制电路22，写入摄像到图像显示存储器24的数字图像数据。而后进行保持的图像显示（步骤S1605）。而后，把记录在图像显示存储器24中的数据转送到前图像显示存储器27（步骤S1606）。而后开始

计时(步骤 S1607)。而后,在步骤 S1608 中,等待经过规定时间(在实施方式中是 0.2 秒)。如果经过了规定时间,则再次进行图像取入,把该图像写入图像显示存储器 24(步骤 S1609)。而后在图像偏移检测单元 29 中从图像显示存储器 24 的图像数据和前图像显示存储器 27 的图像数据中检测因手振动和被拍摄体移动引起的,图像显示存储器 24 的图像数据相对前图像显示存储器 27 的图像数据(规定时间前的图像数据)的坐标偏移(步骤 S1610)。图像偏移检测单元 29 的构成假设是,用公知的匹配法和在浓度梯度法中有代表性的运动向量检测法求各个图像移动体的移动量以及方向,在此的详细内容后述。

而后进入步骤 S1611,在以图像显示存储器 24 的图像数据相对前图像显示存储器 27 的图像数据的偏移量为基准,对照图像显示存储器 24 的图像数据和前图像显示存储器 27 的图像数据的象素的坐标,比较这 2 个图像,判断红眼发生的有无。

在此,有关步骤 S1611 的处理详细后述。

在前图像显示存储器 27 中,因为在红眼处理中存储着照明开始后的摄像图像,所以在被拍摄体(人物等)的瞳孔直径最大的状态下,是图 14 的符号 1141 那样的状态,有可能是红眼的程度最大。与此相反,在被存储在图像显示存储器 24 中的图像因为在红眼照明开始后经过了规定时间,所以图像中的被拍摄体的瞳孔直径小,显现颜色变化。成为图 14 的符号 1142 所示的状态。在上述步骤 S1510 中,通过比较图像 1141 和图像 1142,判定红眼发生的有无。

即,在图像显示存储器 24 的图像数据和前图像显示存储器 27 的图像数据中,因为在瞳孔直径中产生差异所以在红眼亮度和直径中产生差异,在图像数据中也显现出差异。因而,产生此差异的象素可以特定为产生红眼的部分。另外,根据红眼的程度,在瞳孔部分图像的 RGB 数据的 R 成分的亮度中产生差异。因而通过比较图像数据中的 R 成分的数据可以检测红眼的发生。

因而,在本实施方式中,从图 14 的图像数据 1141 中生成用存储器控制单元 22 抽出了 R 成分的数据的图像数据 1141R,另外,还生

成从图像数据 1142 中抽出了 R 成分的图像数据 1142R, 从图像数据 1141R 中减去图像数据 1142R, 生成差分图像 1143R。在图像 1141R、1142R 中, 因为图像全体的亮度没有差异相等, 所以在其差分图像 1143R 中, 可以只产生瞳孔位置部分的 R 成分的差。即, 可以根据此差分图像 143R, 即使是具有规定值以上的位置(红眼发生位置), 也可以为特定发生红眼的图像上的坐标位置。

图 14 的图像 1143 单纯展示图像 1141 和图像 1142 的差分, 通过看图像 1143 可知, 在差分中产生与瞳孔以外的部分有关的差, 或者产生的可能性高。即, 因为特定眼睛的位置所以精度高, 错误判断眼睛的可能性也小。与此相反, 当只是 R 成分的差分图像 1143R 的情况下, 因为红眼以外的部分被除去, 所以可以高精度地检测其坐标位置和眼睛的大小。另外, 不只是 RGB 全成分, 也可以只把 R 成分的计算部分设置成高速处理。

但是, 因为在图像 1141 和图像 1142 之间存在时间差(在实施方式中是 0.2 秒), 所以对于图像显示存储器 24 的图像数据在前图像显示存储器 27 的图像数据中, 考虑了发生摄影者的手振动或者被拍摄体的偏差。因而, 在从图像 1141R 中减去图像 1142R 时, 根据在图像偏移检测处理(步骤 S1610)中进行的摄影者的手振动或者被拍摄体偏移在图像上的坐标偏移量, 使一方相对偏移后减算, 进行红眼区域有无的判定。进而, 代替使图像全体偏移, 在比较 2 个图像的像素时, 通过在一方读出的像素坐标上加上偏移(偏移量)进行有无红眼区域的判定。

以上说明了步骤 S1611 的处理, 但在同一步骤中, 当没有检测出红眼的情况下, 结束本处理, 恢复到图 3A 的步骤 S124。

另外, 当判断为红眼现象发生的情况下, 在步骤 S1612 中, 把记录在图像显示存储器 24 中的数据写入前图像显示存储器 27。而后在步骤 S1613 中, 以存储在前图像显示存储器 27 中的图像数据为基础进行规定的图像显示。

如果处理进入步骤 S1614, 则再次开始计时, 在步骤 S1615 中等

待经过规定时间（在实施方式中是 0.2 秒）。而后，如果经过了该规定时间，则在步骤 S1616 中，再次进行图像取入，写入图像显示存储器 24，在步骤 S1617 中，和前面的步骤 S1610 一样，进行从此次摄像的图像（被存储在图像显示存储器 24 中的图像）的，相对被存储在前图像显示存储器 27 中的图像的偏移量的检测。

如果进行偏移量检测，则处理进入步骤 S1618，判断被存储在图像显示存储器 24 中的图像上的红眼位置和大小，判断此大小是否在第 1 阈值以下。当判断为比第 1 阈值大的情况下，直至在步骤 S1621 中判断为进行了规定次数的图像取入前，重复上述处理。

另外，被检测出的红眼区域的大小当在第 1 阈值以下的情况下，在步骤 S1619 中判断其是否在第 2 阈值（第 2 阈值 < 第 1 阈值）以下。当判断为其大小在第 2 阈值以上的情况下，进入步骤 S1602，判断快门开关 SW2 是 ON/OFF 的哪个，如果是 OFF 则进入步骤 S1621，如果是 ON 因为优先进行用户的摄影·记录，所以进入步骤 S1623。

在步骤 S1623 中，显示进行红眼补正的主旨的标记（参照图 9）。但是，当在步骤 S1618 中判断为 No 进入步骤 S1623 的情况下，标记用红色表示，如果步骤 S1619 判断为是 No 进入步骤 S1623 的情况下，标记用黄色表示。

无论哪种情况处理都进入步骤 S1624，需要进行红眼补正处理，把补正标志设置为 ON。

另一方面，在步骤 S1619 中，当判断为是第 2 阈值以下的情况下，判断为不需要红眼补正处理（补正标志是 OFF），在步骤 S1622 中用绿色表示图 9 所示的标记。

进而，在上述说明中，假设红眼检测（红眼）和根据被存储在图像显示存储器 24、前图像显示存储器 27 中的图像数据的 R 成分的差分检测这一点相同，以及在步骤 S1618、S1619 中的判定处理和实施方式 1 中的图 11B 的步骤 S1516、S1517 一样。

以上，说明了本实施方式 2 的主要部分，此外请注意和实施方式 1 相同的点。即，在本实施方式 2 中，和在前面说明的实施方式 1 比

较，还考虑手振动等的影响，可以进行红眼位置的判定，可以进行高精度的红眼检测和没有不舒服感的高精度的红眼补正。

（实施方式3）

以下，说明实施方式3。假设本实施方式3中的装置构成和图13相同。而且，其特征在于在红眼缓和处理中的发光模式中增加了作为第1模式的红眼缓和效果优先模式（是和实施方式1、2相同的处理，以下称为红眼缓和模式1），和作为第2模式的红眼缓和速度优先模式（虽然是红眼缓和，但是简化其处理，是快门键SW2的指示优先的模式，以下称为红眼缓和模式2）的设定。这2个模式的选择假设是通过操作被设定在操作单元70上的开关确定的。

〈关于动作处理流程〉

根据图15A-B的流程图说明本实施方式3的红眼处理（图3A的步骤S123）。

系统控制电路50调查由闪光灯模式开关65设定的闪光灯的设定状态是红眼缓和模式吗（步骤S1901）。如果此结果不是红眼缓和模式，则结束此红眼处理，恢复到图3A的步骤S124。另外，当设定了红眼缓和模式的情况下，以在图3A的步骤S122中进行的测光结果为基础判定红眼缓和是否在所需要的规定亮度以下（步骤S1902）。在此如果在规定的亮度以上，则判断为不需要红眼处理，恢复到图3A的步骤S124。

而后，当判断为在规定亮度以下的情况下进入步骤S1903，驱动照明装置49，从红眼缓和照明器304（参照图7A）开始照明。以下是在进行该照明期间的处理。

在步骤S1904中，经由摄像元件14、图像处理电路20、存储器控制电路22，向图像显示存储器24写入摄像后的数字图像数据。而后进行保持后的图像显示（步骤S1905）。而后，把记录在图像显示存储器24中的数据转送到前图像显示存储器27（步骤S1906）。此后，为了取得摄像下一图像的时刻而开始计时（步骤S1907）。而后，在步骤S1908中，等待经过规定时间（在实施方式中是0.2秒）。如果

经过了规定时间，则再次进行图像取入，把此图像写入图像显示存储器 24（步骤 S1909）。而后从图像显示存储器 24 的图像数据和前图像显示存储器 27 的图像数据中在图像偏移检测单元 29 中检测出由手振动和被拍摄体移动引起的，图像显示存储器 24 的图像数据相对前图像显示存储器 27 的图像数据（规定时间前的图像数据）的坐标偏移（步骤 S1910）。图像偏移检测单元 29 的构成假设是用公知的匹配法和在浓度梯度法中有代表性的运动向量检测法求各个图像移动体的移动量以及方向，在此的详细叙述省略。

而后进入步骤 S1911，在把图像显示存储器 24 的图像数据的相对前图像显示存储器 27 的图像数据的偏移量作为基础，核对图像显示存储器 24 的图像数据和前图像显示存储器 27 的图像数据的象素的坐标，比较这 2 个图像，判定红眼发生的有无（坐标位置和大小信息被存储在存储器 30 中）。该红眼有无的判定因为和实施方式 2 一样，所以省略其说明。

在步骤 S1911 中，当未检测到红眼的情况下结束本处理，恢复到图 3A 的步骤 S124。

另外，在步骤 S1911 中，当判断为红眼现象发生的情况下，处理进入步骤 S1912。判断设定了红眼缓和模式 1、2 的哪个。如果判断为是红眼缓和模式 2 的情况下，进入步骤 S1927，判断快门键 SW2 是否为 ON。在此，当判断为快门键 SW2 为 ON 的情况下进入步骤 S1926，把需要无条件地进行红眼补正的补正标志设置为 ON 后结束本处理。另外当在步骤 S1927 中判断为快门键 SW2 是 OFF 的情况下进入步骤 S1913。进而，在步骤 S1912 中，即使判断为已设定为红眼缓和模式 1 的情况下，也进入步骤 S1913。

于是，当设定为红眼缓和模式 2 的情况下，适宜地进行判断快门键 SW2 是否为 ON 的处理，当有来自用户的摄像·记录的指示的情况下立即结束本红眼处理。换句话说，当快门键 SW2 是 OFF 的情况下，在模式 1 和 2 中其动作一样。

如果处理进入步骤 S1913 则把记录在图像显示存储器 24 中的数

据写入前图像显示存储器 27。而后在步骤 S1914 中，进行基于被存储在前图像显示存储器 27 中的图像数据的显示。

处理如果进入步骤 S1915，则再次开始计时，在步骤 S1916 中等待经过规定时间（在实施方式中是 0.2 秒）。而后如果经过此规定时间，则在步骤 S1917 中，再次进行图像取入，写入图像显示存储器 24，在步骤 S1918 中，和前面的步骤 S1910 一样，进行此次摄像的图像（被存储在图像显示存储器 24 中的图像）的，相对被存储在前图像存储器 27 中的图像的偏移量的检测。

如果进行偏移量检测则处理进入步骤 S1919，把被存储在图像显示存储器 24 中的图像上的红眼位置和大小和前图像显示存储器 27 比较判定，判断其大小是否在第 1 阈值以下。当判断为比第 1 阈值大的情况下，在步骤 S1922 中，判断设定为红眼缓和模式 1、2 的哪种，当判断为是模式 1 的情况下进入步骤 S1924，在判断为进行了规定次数的图像取入（经过 2 秒）前，重复上述处理。

另外，被检测出的红眼区域的大小当在第 1 阈值以下的情况下，在步骤 S1920 中，判断其是否在第 2 阈值（第 2 阈值 < 第 1 阈值 = 以下。当判断为大于第 2 阈值的情况下，或者在步骤 S1922 中判断为设定为红眼缓和模式 2 的情况下，处理进入步骤 S1923，判断快门键 SW2 是 ON/OFF 的哪种。如果是 OFF 则进入步骤 S1924，如果是 ON 则使用户进行的摄影·记录优先，进入步骤 S1925。

在步骤 S1925 中，表示进行红眼补正的主旨的标记（参照图 9）。但是，当在步骤 S1919 中判断为 No 进入步骤 S1925 的情况下，标记用红色表示，当在步骤 S1920 中判断 No 进入步骤 S1925 的情况下，标记用黄色表示。

无论在哪种情况下处理都进入步骤 S1926，需要进行红眼补正处理，把补正标志设置为 ON。

另一方面，在步骤 S1921 中，当判断为在第 2 阈值以下的情况下，判断为不需要红眼补正处理（补正标志是 OFF），在步骤 S1912 中用绿色表示图 9 所示的标记。

进而在上述说明中,假设红眼检测(红眼)和根据被存储在图像显示存储器 24、前图像显示存储器 27 中的图像数据的 R 成分的差分检测这一点相同,以及在步骤 S1919、S1920 中的判定处理和实施方式 1 中的图 11B 的步骤 S1516、S1517 一样。

以上,说明了本实施方式 3 的主要部分,如果采用本实施方式 3,则除了第 2 实施方式的作用效果外,还可以起到以下那样的效果。

红眼区域的大小在第 1 阈值以上,进而并且因为在经过 2 秒以前,容许用户优先摄像·记录指示进行摄像·记录,所以当选择了此模式的情况下,可以降低丧失快门时机的可能性。

(实施方式 4)

说明实施方式 4。本实施方式 4 中的装置构成和图 13 一样,有关装置构成的说明省略。

在上述第 1 至第 3 实施方式中,是在闪光灯摄影前进行红眼缓和照明,但在本实施方式 4 中,是在闪光灯摄影后等待经过规定时间,进一步进行闪光灯摄影,从各个图像的比较结果中检测红眼的位置。

(关于动作处理流程)

根据图 16 至图 18A-B 说明本实施方式 4 的处理顺序。进而,图 16、图 17A-B 展示本实施方式 4 中的主处理,图 18A-B 是展示图 16 中的步骤 S2132 的摄影处理的详细。

在图 16 中,如果有电池交换等的电源接入,则系统控制电路 50 初始化标志和控制变量等(步骤 S2101),把图像显示单元 28 的图像显示初始设定为 OFF 状态(步骤 S2102)。

系统控制电路 50 判断模式拨盘 60 的设定位置,如果模式拨盘 60 被设定在电源 OFF(步骤 S2103),则把各显示单元的显示变更为结束状态,关闭保护单元 102 的隔板保护摄像单元,把包含标志和控制变量等的必要的参数和设定值、设定模式存储在非易失性存储器 56 中,用电源控制单元 80 进行切断包含图像显示单元 28 的装置 100 的各单元不需要的电源等的规定的结束处理(步骤 S2105),之后返回步骤 S2103。

另外，在步骤 S2103 中，当模式拨盘 60 在电源 ON，判断为设定为摄影模式的情况下进入步骤 S2106。另外当判断为模式拨盘 60 被设定在另一模式（例如已摄像存储着的图像的阅览、图像的选择删除等）的情况下，系统控制电路 50 执行与被选择的模式相应的处理（步骤 S2104），如果结束此处理则返回步骤 S2103。

如果在步骤 S2106 中进入处理，则系统控制电路 50 由电源控制单元 80 判断由电池等构成的电源 86 的剩余容量和动作情况在装置 100 的动作中是否有问题，如果有问题则使用显示单元 54 通过图像和声音进行规定的警告显示（步骤 S2108），返回步骤 S2103。

当判断为在电源 86 中没有问题的情况下，系统控制电路 50 判断记录介质 200 或者 210 的动作状态在装置 100 的动作中，特别是在图像数据对记录介质的记录再生动作中是否有问题（步骤 S2107），如果有问题则使用显示单元 54 通过图像和声音进行规定的警告显示（步骤 S2108），返回步骤 S2103。

当判断为在记录介质 200 或者 210 的动作状态中没有问题的情况下，进入步骤 S2109，使用显示单元 54 通过图像和声音进行装置 100 的各种设定状态的显示。进而，如果图像显示单元 28 的图像显示是 ON，则还使用图像显示单元 28 通过图像和声音进行装置 100 的各种设定状态的显示。

如果处理进入步骤 S2110，则系统控制电路 50 调查快速查看 ON/OFF 开关 68 的设定状态，如果快速查看开关设定在 ON 则设定快速查看标志（开关 S2111），如果快速查看设定在 OFF 则解除快速查看标志（步骤 S2112）。进而，快速查看标志的状态被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中。

接着，系统控制电路 50 判定图像显示 ON/OFF 开关 66 的设定状态（S2113）。如果图像显示被设定在 ON，则在设定图像显示标志（步骤 S2114）的同时，把图像显示单元 28 的图像显示设定在 ON 状态（步骤 S2115），进而设定在逐次显示已摄像的图像数据的从头至尾显示状态（步骤 S2116），在步骤 S2119 中进入处理。

在从头至尾显示状态中，经由摄像元件 12、A/D 转换器 16、图像处理电路 20、存储器控制电路 22，把逐次写入到图像显示存储器 24 中的数据经由存储器控制电路 22、D/A 转换器 26 由图像显示单元 28 逐个显示，由此实现电子取景器功能。

另一方面，在步骤 S2113 中，当判断为图像显示 ON/OFF 开关 66 被设定在图像显示 OFF 的情况下，处理进入步骤 S2117，在解除图像显示标志的同时，在步骤 S2118 中把图像显示单元 28 的图像显示设定为 OFF 状态，进入步骤 S2119。

当图像显示是 OFF 的情况下，不使用图像显示单元 28 的电子取景器功能，而使用光学取景器 104 进行摄影。这种情况下，可以削减电力消耗量大的图像显示单元 28 和 D/A 转换器 26 等的消耗电力。进而，图像显示标志的状态存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中。

如果处理进入步骤 S2119（图 17A），则判断快门开关 SW1 是否为 ON。即，判断快门开关是否是半按压状态。当判断为不是按下状态的情况下返回步骤 S2103 重复上述处理。

当判断为快门开关 SW1 是 ON 的情况下，处理从步骤 S2119 进入步骤 S2120。系统控制电路 50 判断被存储在内部存储器或者存储器 52 中的图像显示标志的状态（步骤 S2120），如果设定了图显示标志则把图像显示单元 28 的显示状态设定在保持显示状态（步骤 S2121），之后进入步骤 S2122。

在保持显示状态中，禁止经由摄像元件 12、A/D 转换器 16、图像处理电路 20、存储器控制电路 22 的图像显示存储器 24 的图像数据改写，通过把最后写入的图像数据经由存储器控制电路 22、A/D 转换器 26 由图像显示单元 28 显示，由此作为已保持的影像显示在电子取景器中。另外，如果图像显示标志被解除，则跳过步骤 S2121 的处理，进入步骤 S2122。

在步骤 S2122 中，系统控制电路 50 在进行测距处理把摄影镜头 10 的焦点距离对准被拍摄体的同时，进行测光处理确定光圈值以及快

门开放时间（快门速度）。进而，在测光处理中，当闪光被设定在自动的情况下，还进行是否进行闪光的设定。进而，在步骤 S2122 中的测距·测光处理的详细因为已在实施方式 1 中说明，所以省略其说明。

如果测光·测距处理结束，则处理进入步骤 S2124，系统控制电路 50 判断被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中的图像显示标志的状态。如果已设定图像显示标志，则把图像显示单元 28 的显示状态设定为从头到尾显示状态（步骤 S2125）。进入步骤 S2126。进而，在步骤 S2125 中的从头到尾显示状态，是和在前面说明的步骤 S2116 中的从头到尾状态相同的动作状态。

接着，在步骤 S2126 中，判断快门开关 SW2 是否处于 ON，即快门键是否已全部按下。如果不是，则在步骤 S2127 中，判断快门开关 SW1 是否已解除，如果快门 SW1 也被解除（OFF），则返回步骤 S2103。

当判断未快门开关 SW2 已是 ON 的情况下，处理进入步骤 S2130。在此步骤 S2130 中，系统控制电路 50 判断被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中的图像显示标志的状态，如果已设定图像显示标志则在步骤 S2131 中在图像显示单元 28 中显示固定图像显示并进入步骤 S2132。

此固定图像显示处理是对用户进行摄像，在进行编码、记录处理期间，显示表示正在进行此规定处理的主旨的规定的标记（符号）。此标记通过经由存储器控制电路 22、D/A 转换器 26 由图像显示单元 28 显示，把固定颜色的影象显示在电子取景器中。

另外，在步骤 S2130 中，当判断为图像显示标志已解除的情况下，跳过步骤 S2131 的处理，进行步骤 S2132 的摄影处理，但有关内容后述。

如果结束步骤 S2132 的处理，则系统控制电路 50 进入步骤 S2133，判断被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中的图像显示标志的状态。而后，当判断为图像显示标志已被设定的情况下进行快速查看显示（步骤 S2136）。这种情况下，在摄影中也是图像显

示单元 28 作为电子取景器始终处于显示的状态,还进行摄影后的快速查看显示。

另外,在步骤 S2133 中,当判断为图像显示标志已解除的情况下,判断被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中的快速查看标志的状态(步骤 S2135),如果已设定了快速查看标志,则把图像显示单元 28 的图像显示设定为 ON 状态(步骤 S2135),进行快速查看显示(步骤 S2136)。

如上所述,为了省电或者因为使用光学取景器 104 进行摄影所以不需要电子取景器功能,因此即使把图像显示单元 28 的图像显示设定为 OFF,只要用快速查看开关设定了快速查看功能,就可以在进行摄影后自动地把摄影图像再生在图像显示单元 28 上,可以提供省电并且摄影图像的确认便利的功能。

进而,当在步骤 S2133 中判断为图像显示标志已被解除,在步骤 S2134 中判断为快速查看标志也被解除的情况下,图像显示单元 28 在 OFF 状态下进入步骤 S2137。这种情况下,即使在进行摄影后也是图像显示单元 28 熄灭的状态,也不进行快速查看显示。这是如使用光学取景器 104 连续摄影那样,不需要摄影后的摄影图像的确认,不使用图像显示单元 28 的电子取景器功能重视省电的使用方法。

如果处理进入步骤 S2137 则系统控制电路 50 读出被写入存储器 30 的摄影图像数据,在使用存储器控制电路 22 并且根据需要使用图像处理电路 20 进行各种图像处理,另外,使用压缩·伸长电路 32 进行与已设定的模式相应的图像压缩处理后,执行对记录介质 200 或者 210 的图像数据的写入的记录处理。此记录处理因为和在实施方式 1 中说明的一样,所以省略其说明。

如果记录处理结束,则处理进入步骤 S2138,判断快门开关 SW2 是否是被按下的状态。当判断为快门开关 SW2 是 ON 状态的情况下,进入步骤 S2139,系统控制电路 50 判断被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中的连拍标志的状态(步骤 S2139)。而后,当判断为连拍标志已设定(ON)的情况下,为了连续进行摄影而返回

步骤 S2132, 进行下一摄影。

另外, 在步骤 S2139 中, 当判断为连拍标志未设定的情况下, 等待在步骤 S2138 中判断为快门开关 SW2 已放开。

在记录处理结束时快门开关 SW2 处于被放开的状态, 或者在连续按压快门开关 SW2 继续快速检查显示进行摄影图像的确认后处于放开快门开关 SW2 的状态时, 处理进入步骤 S2140。

在步骤 S2140 中, 等待经过规定时间, 在步骤 S2141 中, 系统控制电路 50 判断是否已设定图像显示标志, 当判断为已设定的情况下, 在步骤 S2142 中把图像显示单元 28 的显示状态设定为从头到尾显示状态, 并进入步骤 S2144。这种情况下, 在通过在图像显示单元 28 中的快速检查显示确认了摄影图像后, 可以设置成为了下一摄影逐个显示已摄影的图像数据的从头到尾显示状态。

另外, 在步骤 S2141 中, 当判断为图像显示标志已被解除的情况下, 在步骤 S2142 中, 把图像显示单元 28 的图像显示设定为 OFF 状态并进入步骤 S2144。这种情况下, 在通过在图像显示单元 28 中的快速查看显示确认了摄影图像后, 为了省电停止图像显示单元 28 的功能, 可以削减电力消耗量大的图像显示单元 28 和 D/A 转换器 26 等的消耗电力。

在步骤 S2144 中, 判断快门开关 SW1 是否是 ON 状态。在判断为是 ON 状态则的情况下, 返回步骤 S2126 准备下一摄影。另外, 当判断为快门开关 SW1 已放开一次的情况下, 系统控制电路 50 因为结束一连串的摄影动作, 所以从步骤 S2144 返回步骤 S2103。

以上, 说明了实施方式中的主处理。以下, 根据图 18A-B 的流程图说明图 17B 中的步骤 S2132 的处理。

系统控制电路 50 首先根据被存储在系统控制电路 50 的内部存储器或者存储器 52 中的测光数据, 由曝光控制电路 40 根据光圈值打开具有光圈功能的快门 12 使摄像元件 10 开始本曝光 (步骤 S2301、S2302)。

以下, 在步骤 S2303 中, 根据闪光标志判断是否需要闪光 48,

当需要的情况下使闪光灯发光（步骤 S2304）。进而，在闪光发光的条件下，存在由用户明确指示闪光发光的情况，和根据测光处理判断为需要闪光这 2 种情况，步骤 S2304 的处理是执行满足某一条件的情况。

系统控制电路 50 在步骤 S2305 中，根据测光数据等待摄像元件 14 的曝光结束（摄像元件 14 的电荷蓄积结束）。当判断为曝光结束的情况下，关闭快门 12（步骤 S2306），从摄像元件 14 读出电荷信号，经由 A/D 转换器 16、图像处理电路 20、存储器控制电路 22，或者从 A/D 转换器 16 直接经由存储器控制电路 22 向存储器 30 写入摄影图像的数据（步骤 S2307）。

以下，进入步骤 S2308，系统控制电路 50 是采用闪光灯模式开关 65 的闪光灯的设定状态，调查是否被设定为红眼缓和模式。如果不是红眼模式，或者在步骤 S2304 没有使闪光灯发光，则跳过以下的步骤 S2309 至 S2316 的处理，进入步骤 S2317。

另外，当已设定红眼缓和模式，并且进一步在步骤 S2304 中判断为进行了闪光发光的情况下进入步骤 S2309。

在步骤 S2309 中，使计时开始，在步骤 S2310 中等待经过规定时间。如果判断为经过了此规定时间则进入步骤 S2311，再次使用前面的测光数据，用曝光控制单元 40 根据光圈值打开具有光圈功能的快门 12 使摄像元件 14 曝光（步骤 S2311、S2312），进而并且还使闪光灯发光（步骤 S2313）。而后，系统控制电路 50 根据测光数据等待摄像元件 12 的曝光结束（步骤 S2314），关闭快门 12（步骤 S2315），从摄像元件 14 中读出电荷信号，经由 A/D 转换器 16、图像处理电路 20、存储器控制电路 22，或者从 A/D 转换器 16 直接经由存储器控制电路 22，向存储器 30 写入摄影图像的数据（步骤 S2316）。因而，在存储器 30 中存储 2 个摄像到的图像数据。

以下，进入步骤 S2317，根据已设定的摄影模式判断是否需要进行帧处理。如果判断为需要的情况下，系统控制电路 50 在步骤 S2318 中，使用存储器控制电路 22 并且根据需要使用图像处理电路 20，读

出被写入到存储器 30 中的图像数据顺序进行垂直加法处理（步骤 S2318）、颜色处理（步骤 S2319）。

以下，在步骤 S2320 中，比较被写入存储器 30 中的本曝光以及比较用曝光各自的图像数据判定有无红眼的发生（步骤 S2317）。此图像数据的比较是把本曝光时（步骤 S2302 至 S2305）的图像数据（在瞳孔直径最大的状态下相当于图 14 的图像 1141）、通过存储器控制单元 22 把在本曝光后经过规定时间的比较用曝光时的图像数据（相当于图 14 的图像 1142）取入系统控制单元 50 比较。从本曝光到经过规定时间后的比较用曝光时的瞳孔直径显现比本曝光时的瞳孔直径缩小以及颜色变化。即，在本曝光以及比较用曝光各自的图像数据中，因为瞳孔直径有差异所以在图像数据中产生差异。因而，产生此差异的象素可以特定为红眼发生的部分。另外，根据红眼的程度在瞳孔部分的图像 RGB 数据的 R 成分中产生差异。因而通过比较图像数据 1141、1142 中的 R 成分数据（图示的图像 1141R、1142R）可以检测红眼的发生。具体地说，从作为图像数据 1141 的 R 成分的图像 1141R 中，减去作为图像数据 1142 的 R 成分的图像 1142R，根据进行此减算的差分图像 1143R 判定红眼位置和大小。进而，在差分图象 1143R 中，差分值不产生规定值以上的象素，或者当其象素的数不满足规定数的情况下，判断为检测到红眼。

通过这样只比较 R 成分，比用全部图像成分（RGB 数据）进行比较检测可以更高速度地得到检测结果。以在以上红眼检测（步骤 S2320）中进行的检测结果为基础，如果未检测出红眼，则把在本曝光中的图像转送到图象显示存储器 24 进行显示（步骤 S2322）。

另外，如果检测出红眼，则根据可以得到的坐标位置和大小，对本曝光图像数据进行规定的红眼补正（步骤 S2321），向存储器 30 写入结束了处理的图像数据。而后，进入步骤 S2322 显示补正后的图像数据。

进而，比较用图像因为在此时不需要，所以从存储器 30 中删除，或者设定成可以写在上面。

如果这样结束了一连串处理,则结束摄影处理程序(步骤 S2132)。

如上所述,如果采用本实施方式 4,则当有采用闪光(闪光灯)发光的摄像·记录指示的情况下,通过进行在根据用户指示的时刻采用闪光发光的本曝光,以及为了得到随之连续再次采用闪光发光的比较图像的曝光,把这 2 个摄像图像的摄影条件实际上设置在相同的环境下,可以高精度检测红眼并补正。另外,在用户的指示和本摄影的时刻的时间标志实际上没有时也可以进行摄像以及存储。

进而,在上述实施方式中,以数字静态照相机为例子说明,但因为包括静止图像摄像功能的数字视频照相机和内置照相机功能的手机等也可以适用,所以本发明并不被限定于上述实施方式。

另外,在上述实施方式中,进行红眼检测以及红眼缓和的照明,是以照明装置 49 把 LED 或者灯作为光源连续点亮为前提,但也可以用闪光灯 48 代行。在闪光灯 48 的情况下,是间歇点亮,而在图 11B 的步骤 S1504、S1515 等中曝光时,只要进行闪光发光即可。

另外,通过把照明单元配置在从摄影透镜光轴相对闪光灯发光单元的距离相同或者短的距离上,可以使红眼的发生状态比闪光灯发光时的发生状态更可靠地发生,可以提高检测红眼的可靠性。

另外,步骤 S2313 的比较用曝光时的发光并不限于闪光的发光,例如也可以是 LED 或者灯。

另外,判定红眼的大小的第 1 规定的大小、第 2 规定的大小在实施方式中是以第 1 规定大小是彩虹直径的 $1/2$ 和 $1/3$ 等的条件说明,但此判定水平不是固定的量,还可以根据焦点距离或者至被拍摄体的距离(测距距离)变更。

另外,如可以根据红眼的缓和状态足够地得到红眼缓和效果那样,可以使照明装置的照明光的亮度鲜明地变化。通过根据红眼直径在时间上改变照明光的亮度,可以得到有效的红眼缓和效果。

另外,虽然把红眼缓和时的摄像间隔,即把图像的取入设置为 0.2 秒间隔,但此规定时间并不限于 0.2 秒,例如只要根据可以得到红眼效果的时间(越亮时间越短,越暗时间越长)或者,可以发光的闪光

灯的发光间隔和图像数据的处理速度等照相机具有的各种能力任意设定即可。

另外，假设规定时间是 0.2 秒，规定次数是 10 次，照明时间是 2 秒左右，但根据进行照明的光源的强度红眼缓和效果也变化。因而此时间（规定次数）并不限于 2 秒左右。

另外，上述图像比较 29 不是固有的图像比较单元，如果系统控制 50 的图像比较的处理能力足够高，并且可以没有摄影时间滞后地进行偏移检测以及红眼检测，则也可以在系统控制 50 中进行图像比较。

另外，在实施方式（特别是实施方式 1）中，存储进行比较的对象图像的假设是存储为了显示摄像图像而进行了插补处理的图像的图像显示存储器 24、前图像显示存储器 27。这在使进行比较计算时的像素数减少的观点看是所希望的方法，但如果计算速度足够快，则希望比较计算不进行间拔的图像。这是因为不仅行间拔可以判断更高精度的红眼坐标和大小。

本发明并不局限于上述的各个实施例，对本领域技术人员来说，可以对上述实施例进行各种各样的变形或者修改，但只要这样的变形或者修改不超出本发明的精神和范围，就应该认为属于本发明的保护范围。

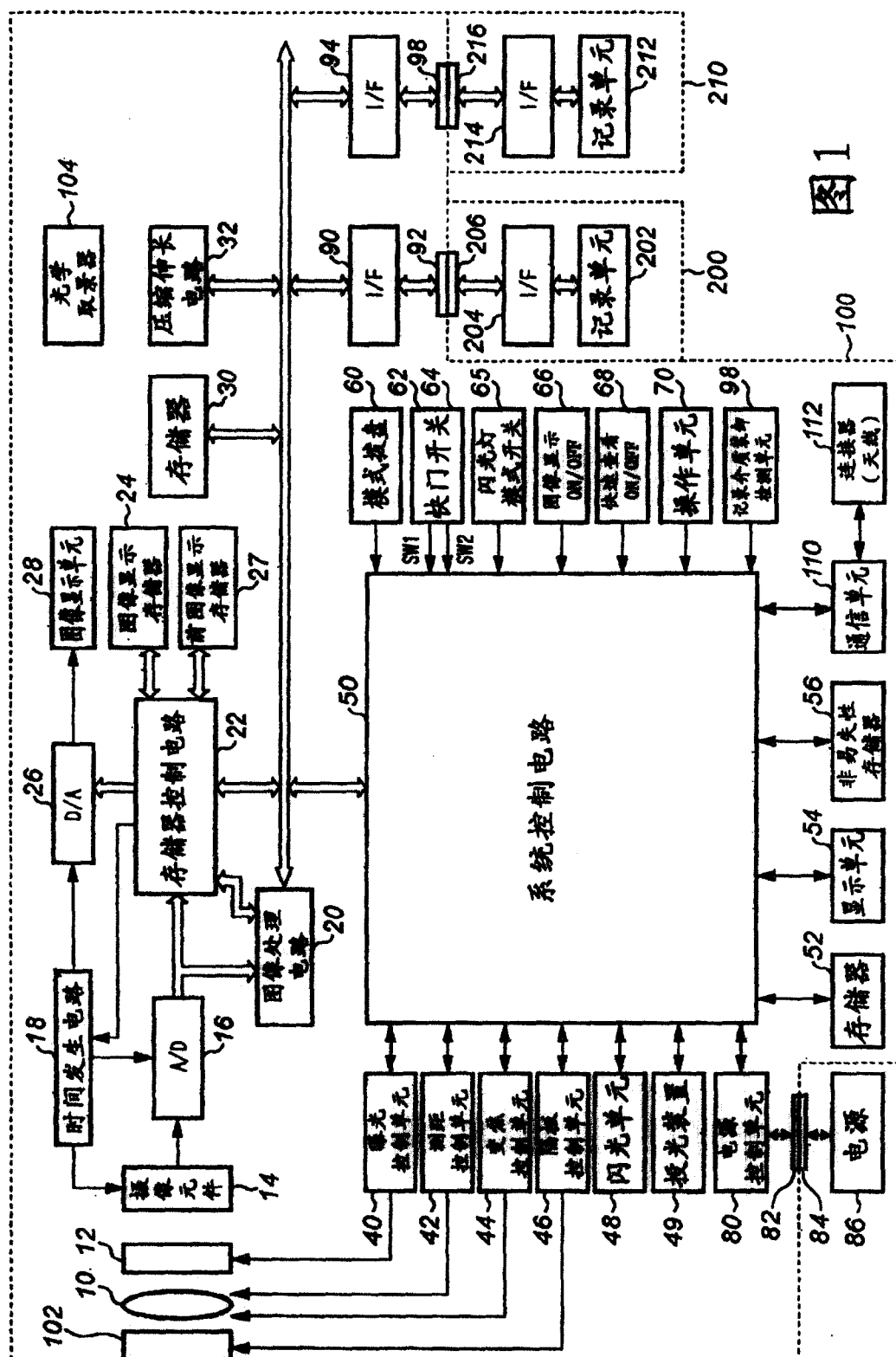


图1

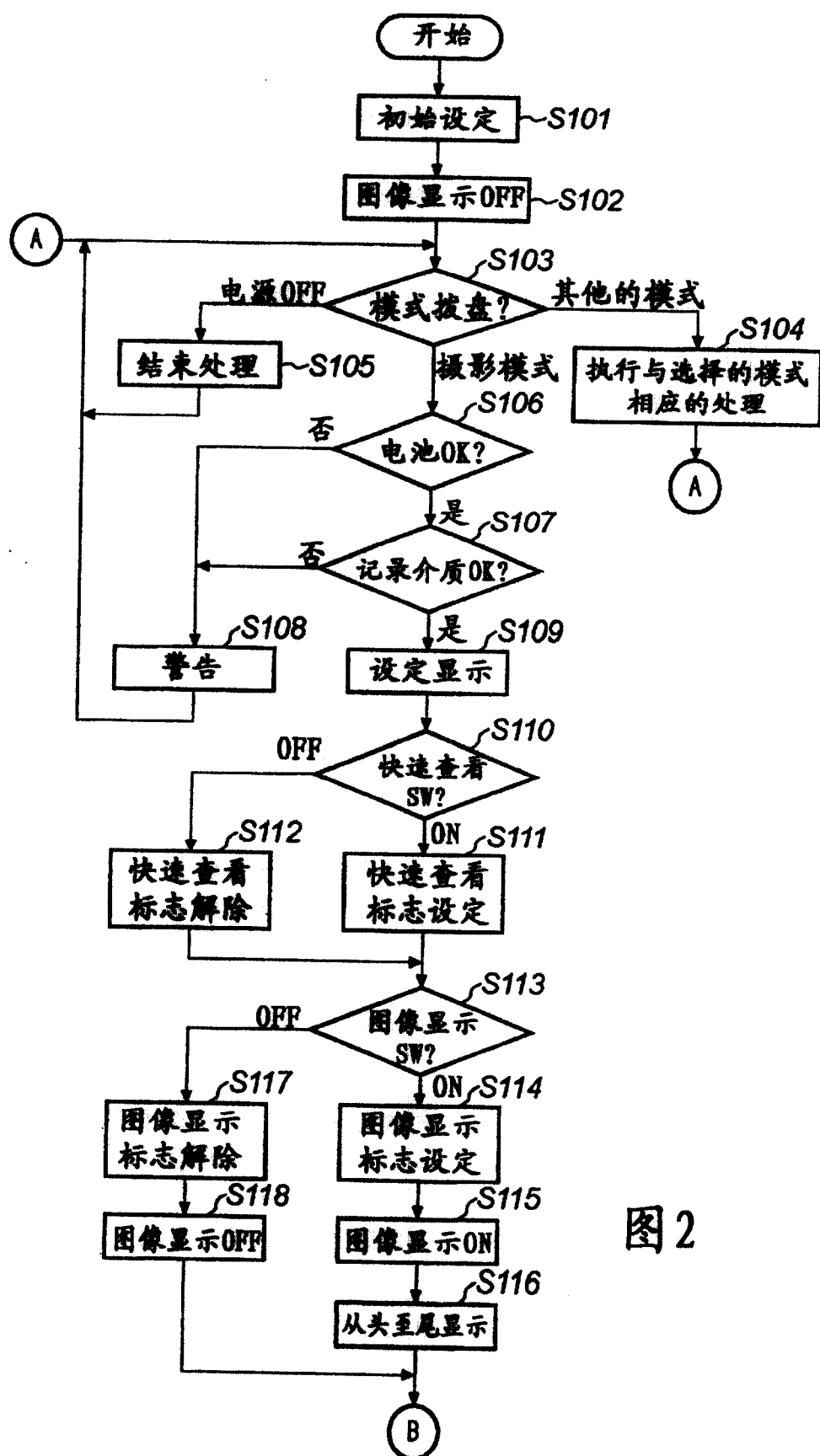
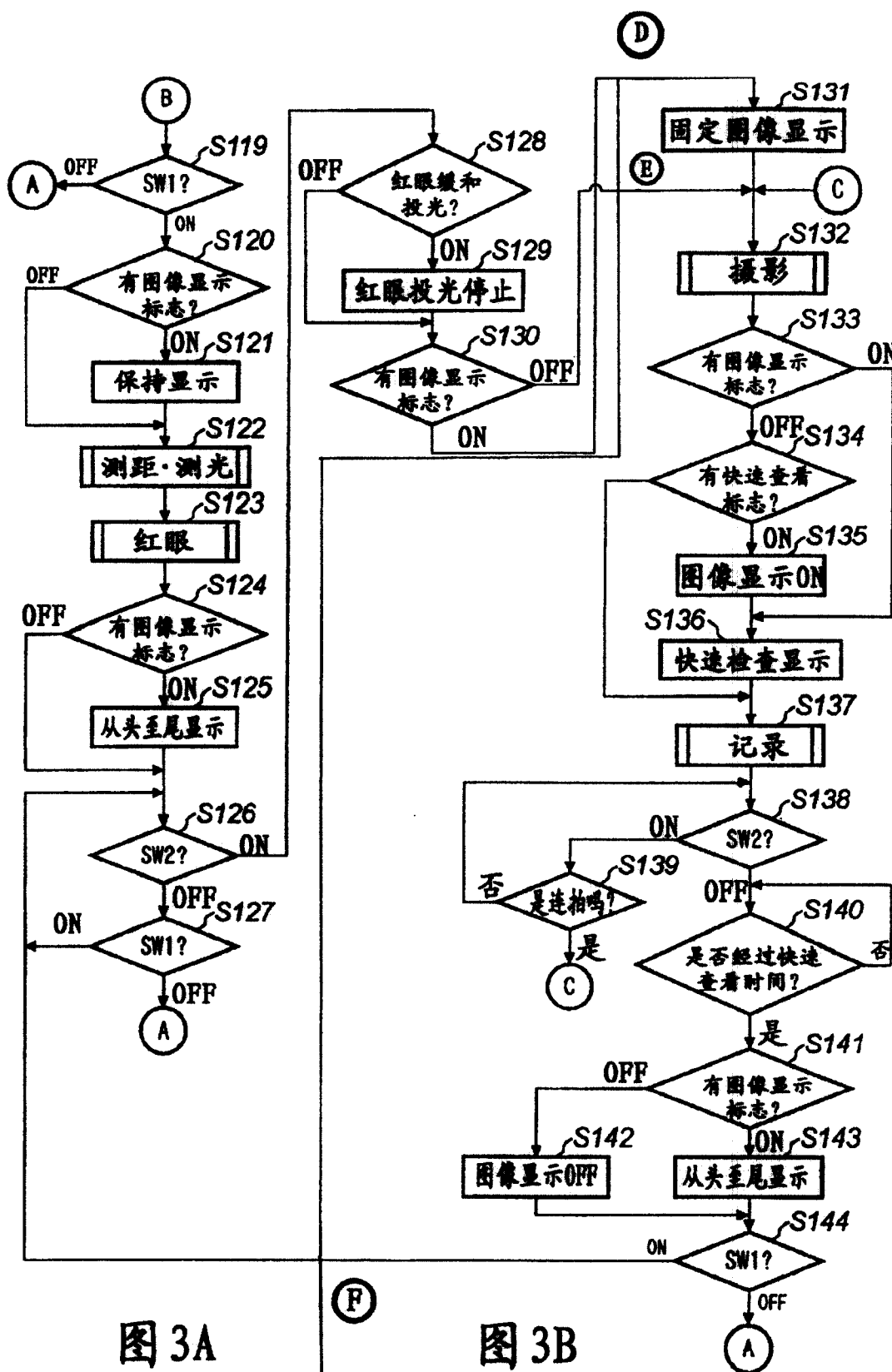


图 2



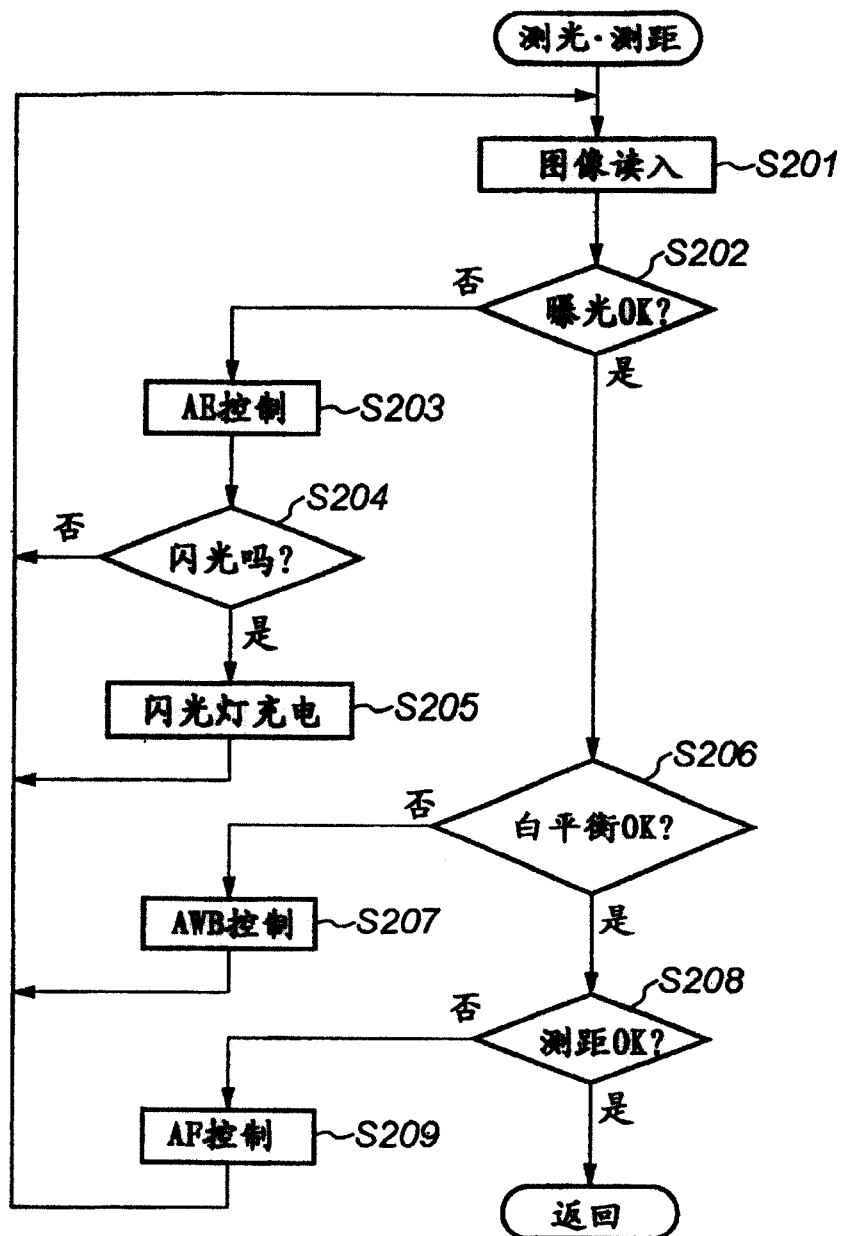


图 4

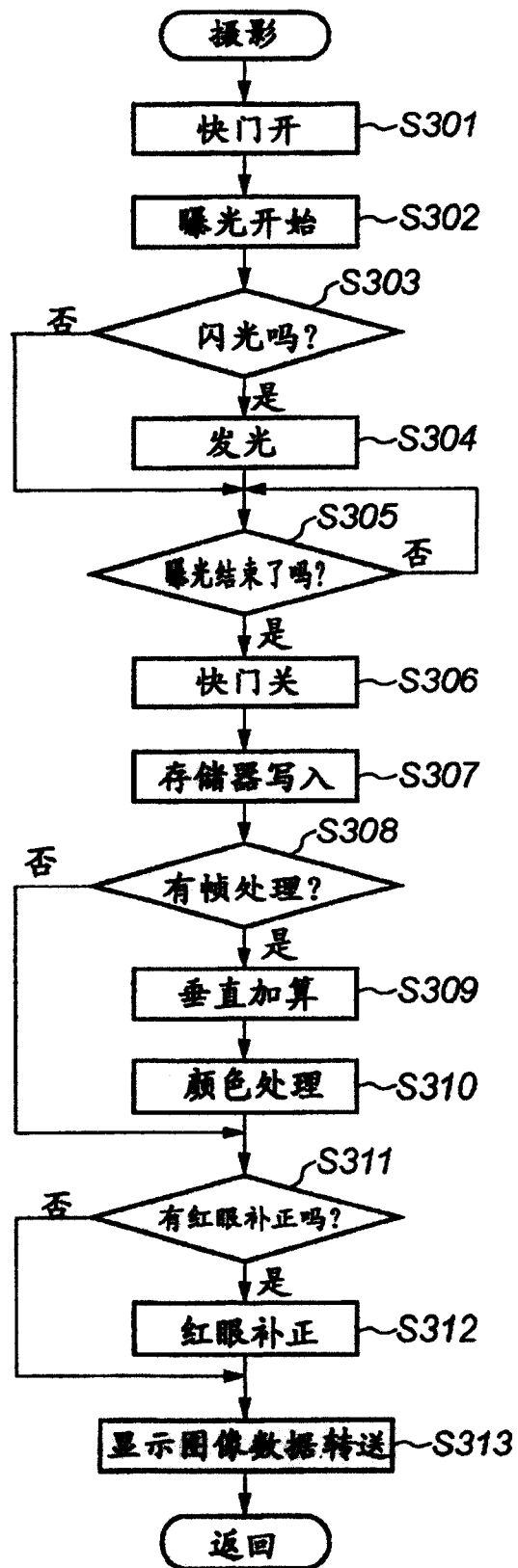


图5

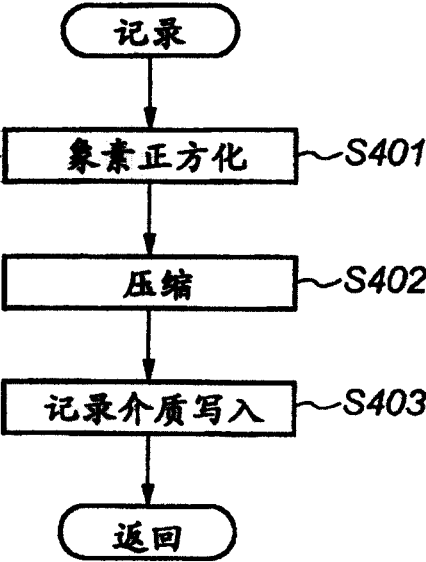


图 6

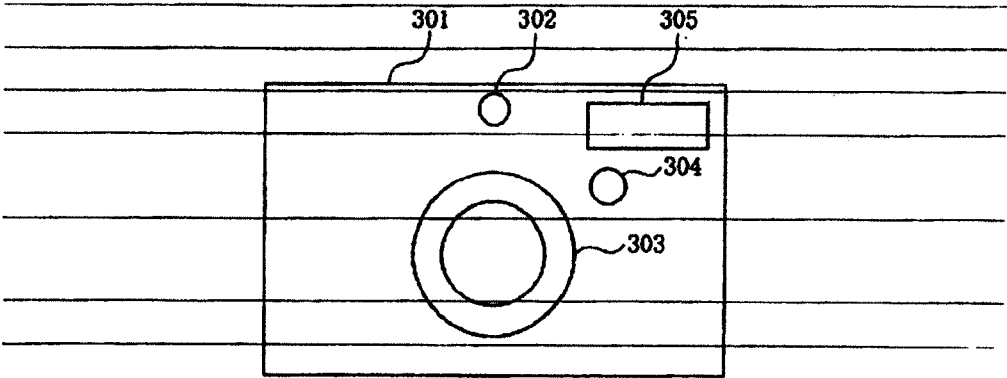


图 7A

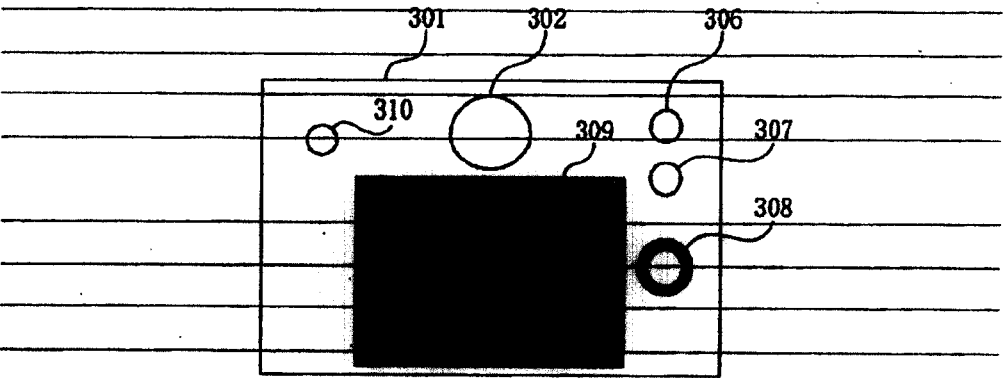


图 7B

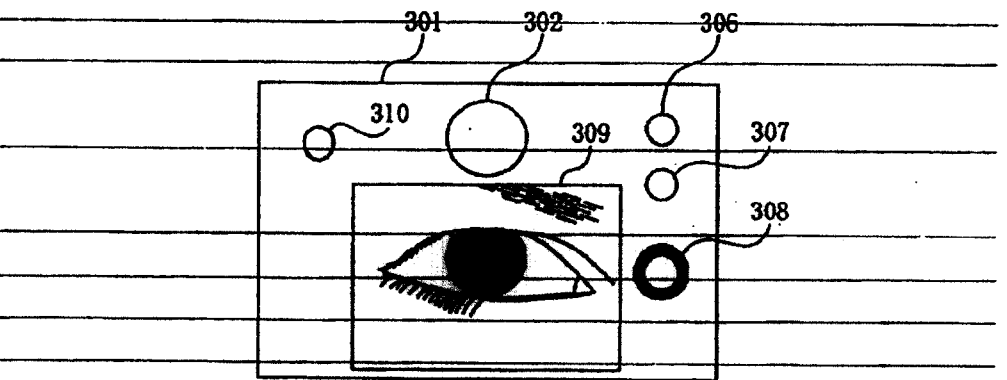


图 7C

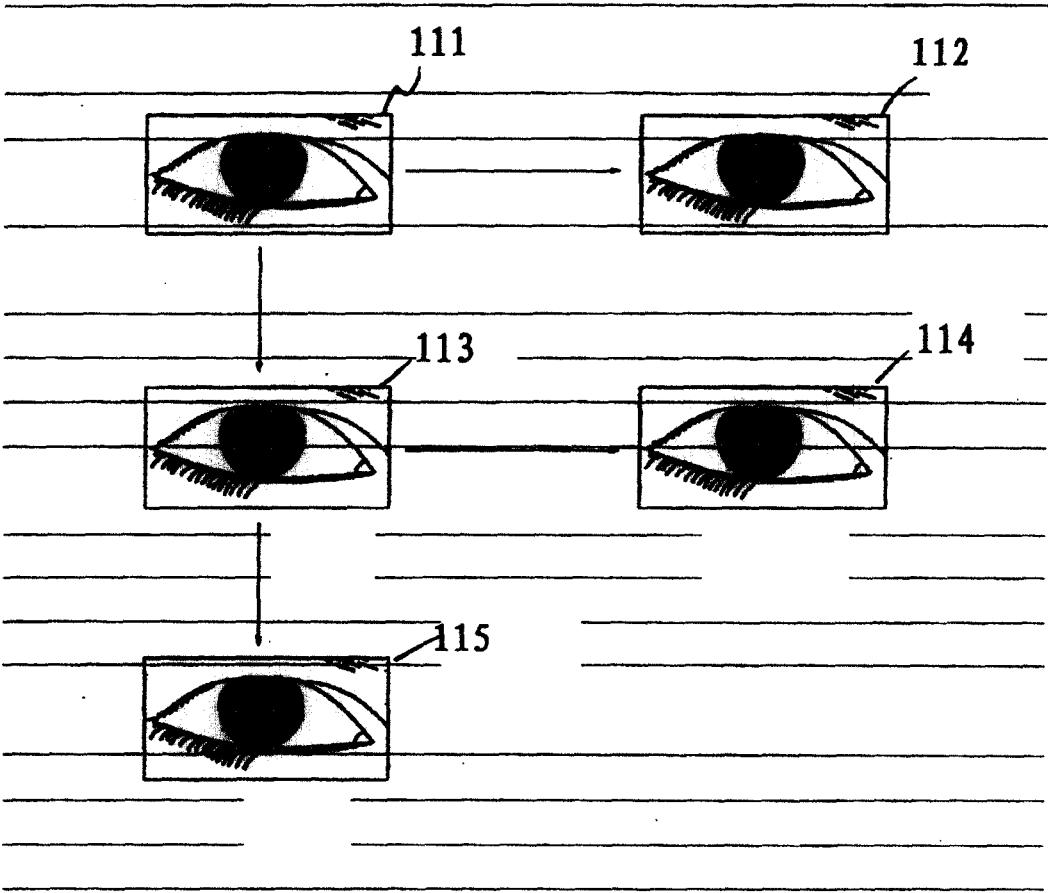


图 8

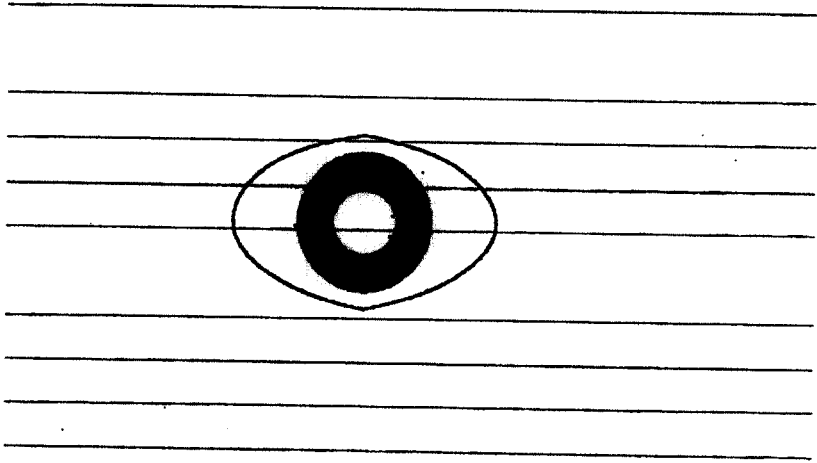


图9

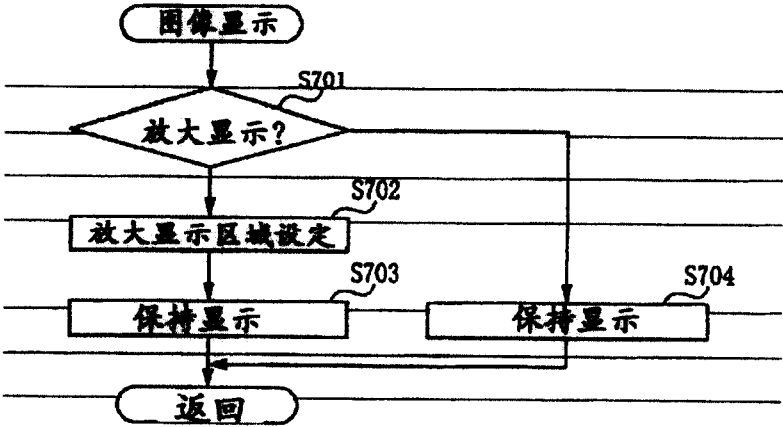
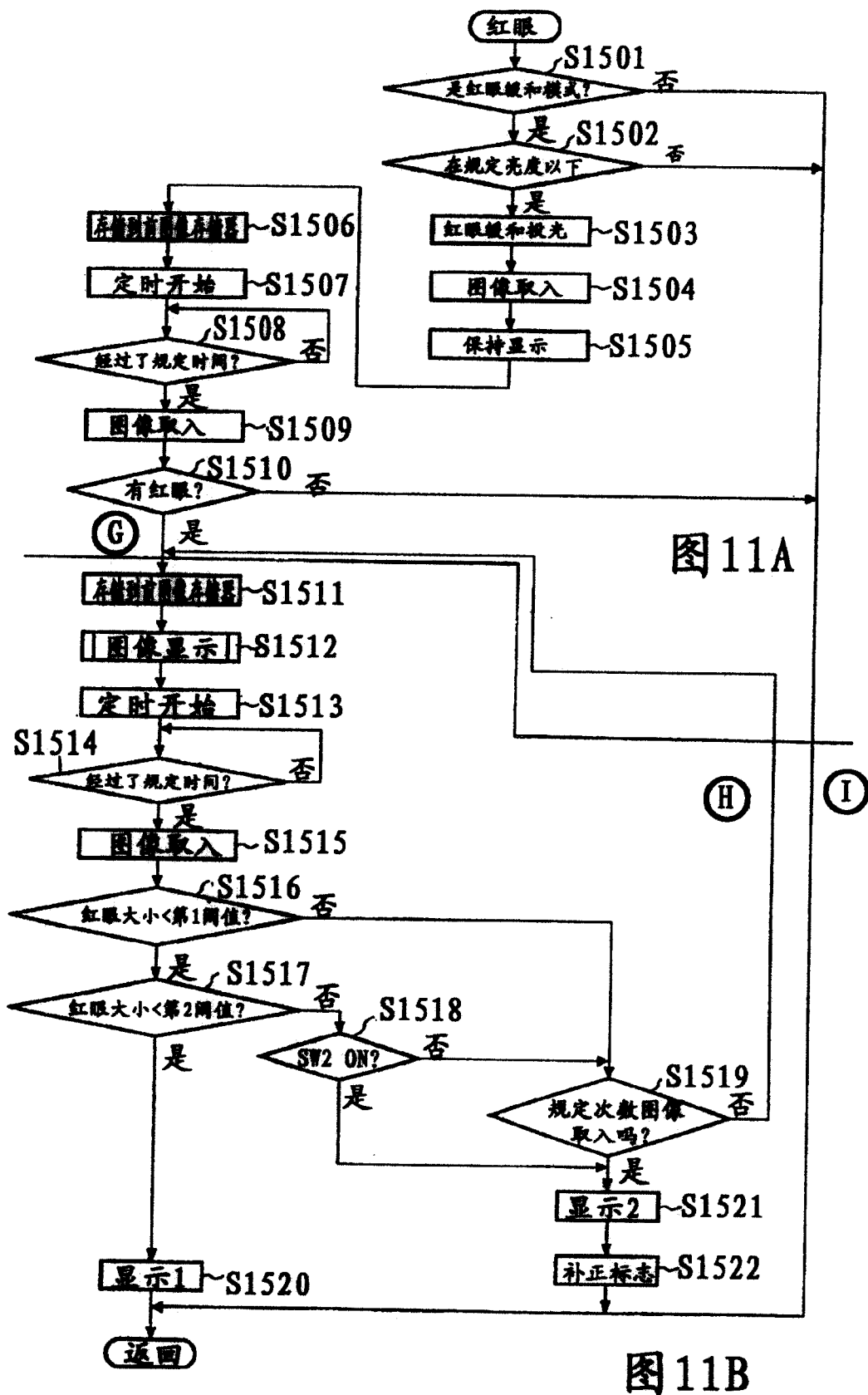


图10



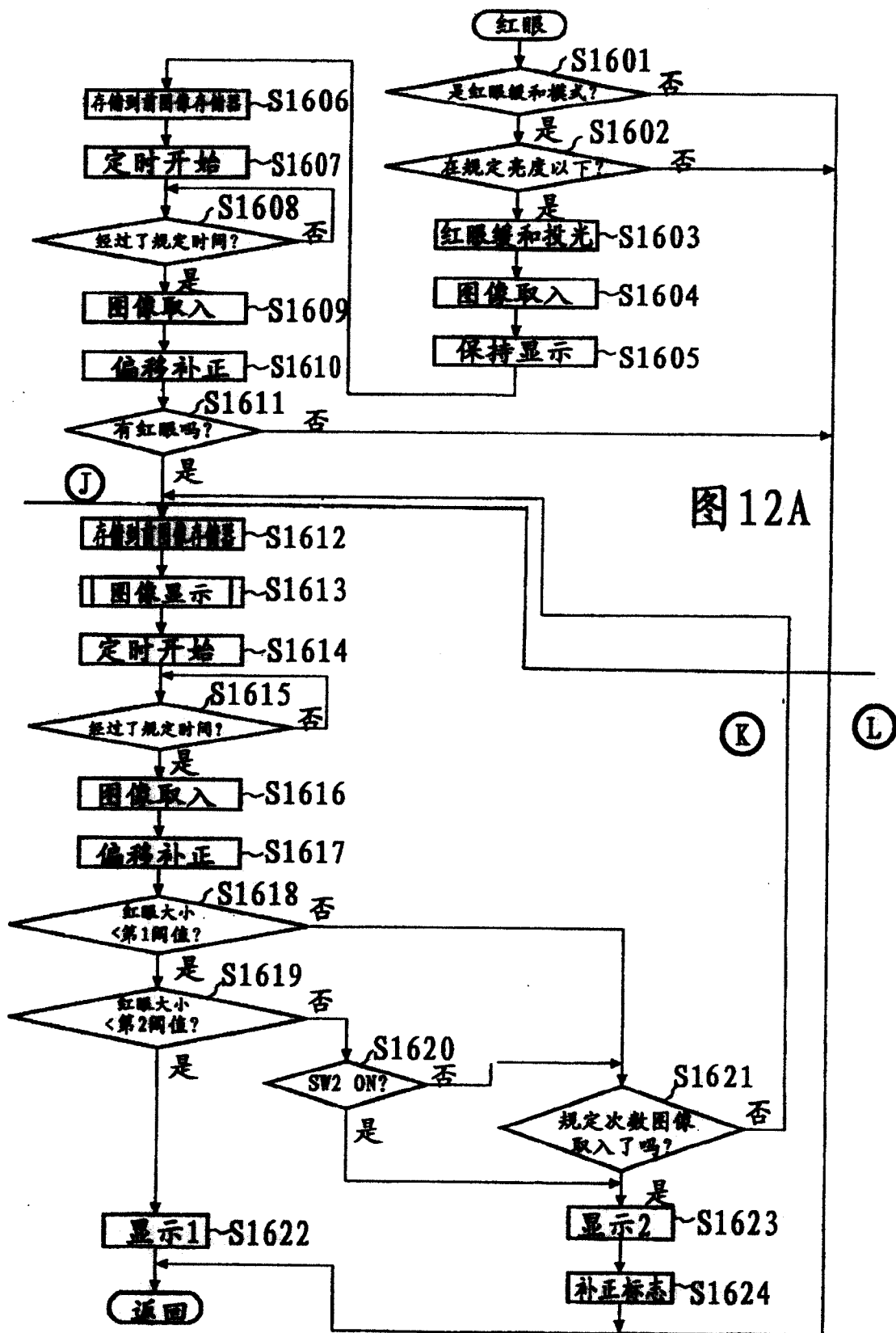


图12B

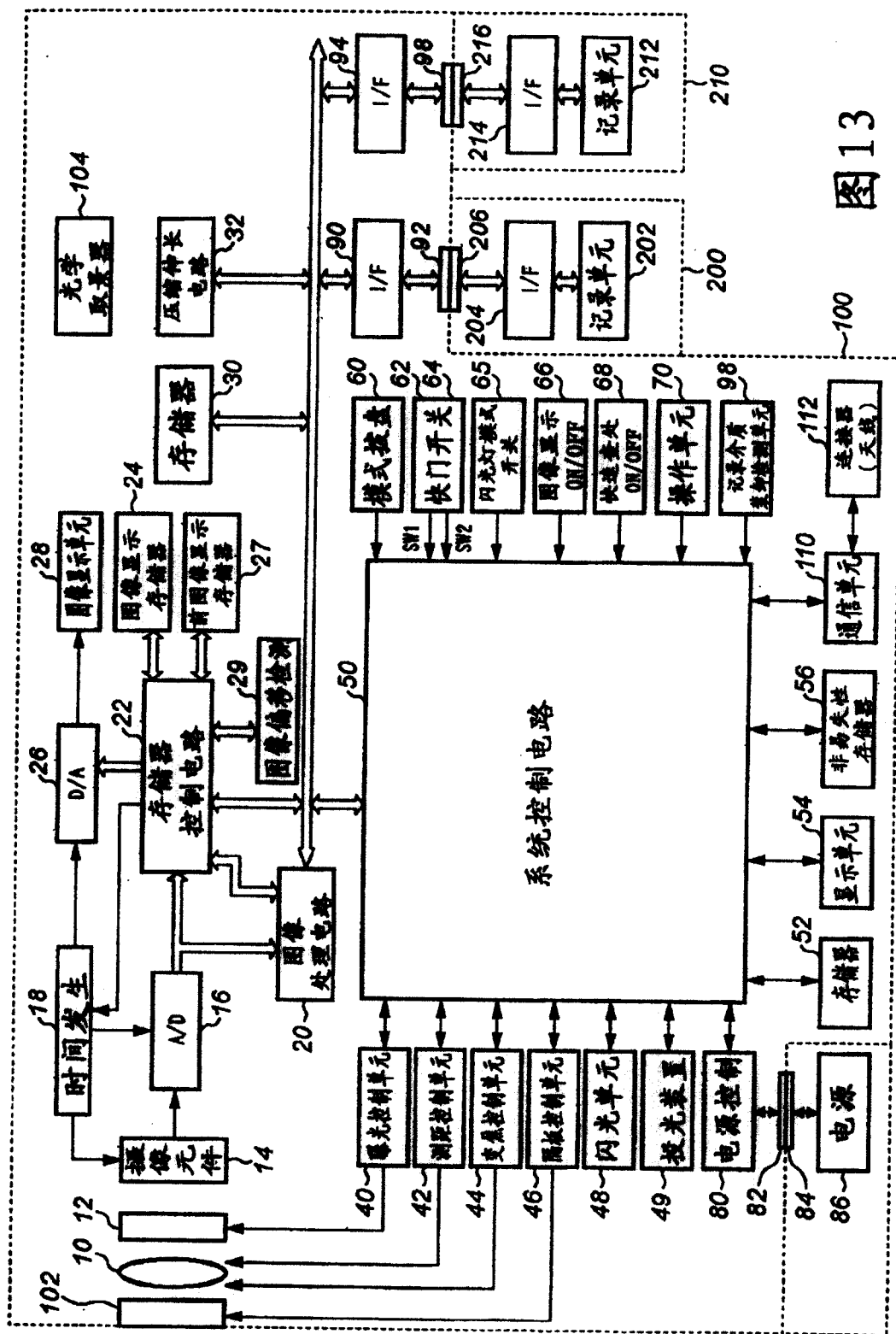


图13

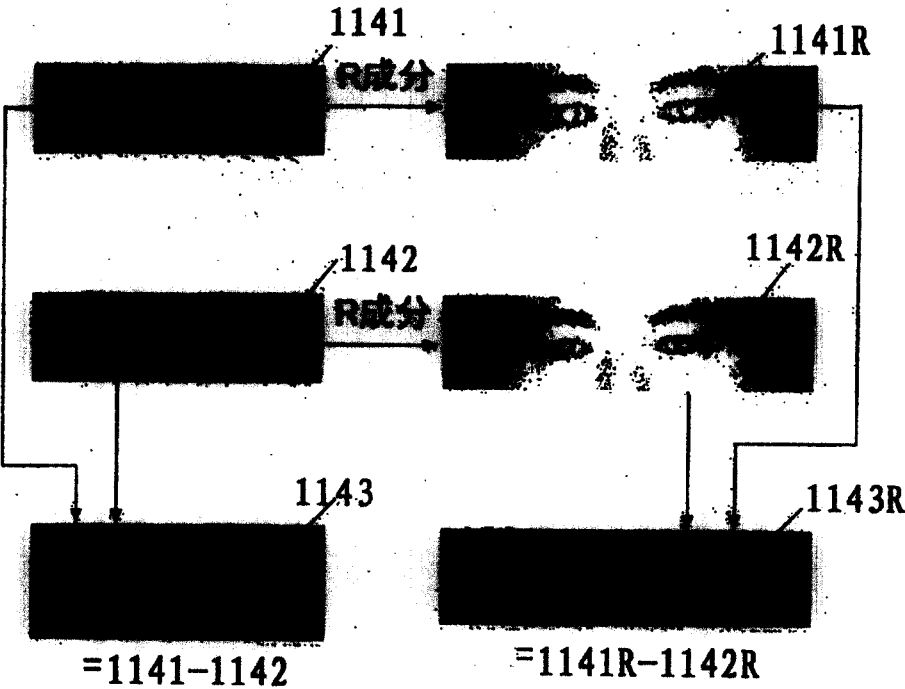


图 14

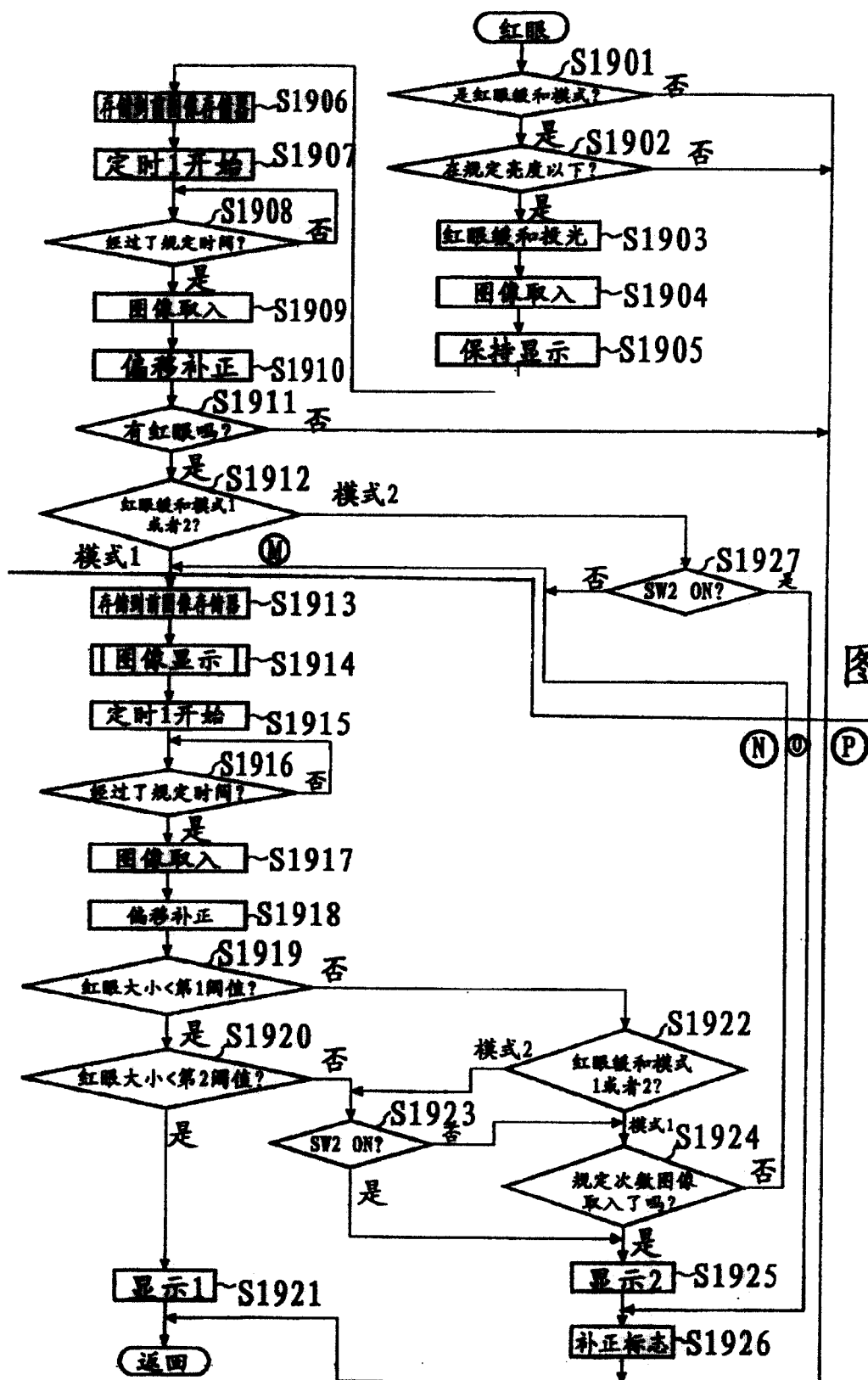


图 15B

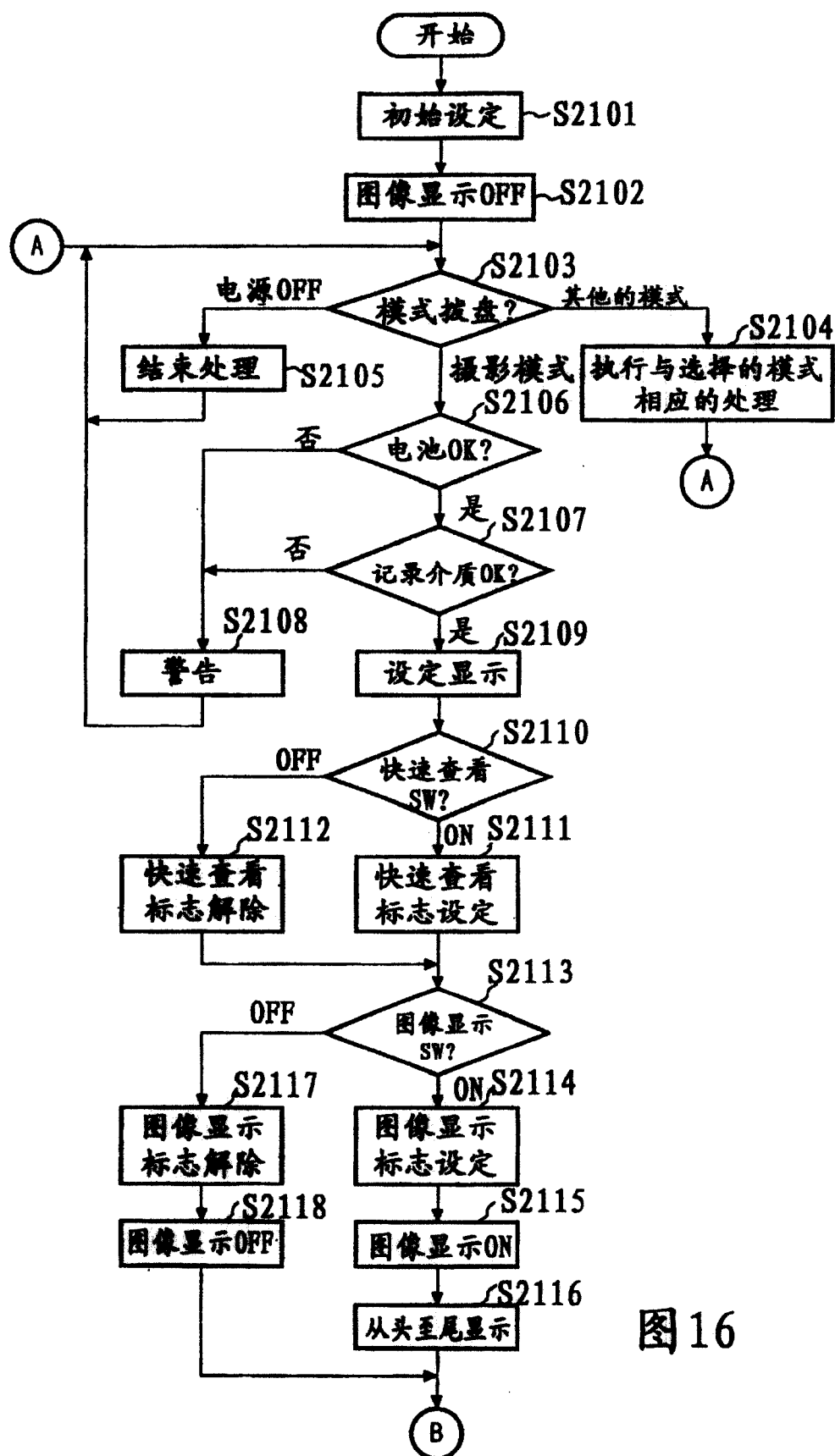
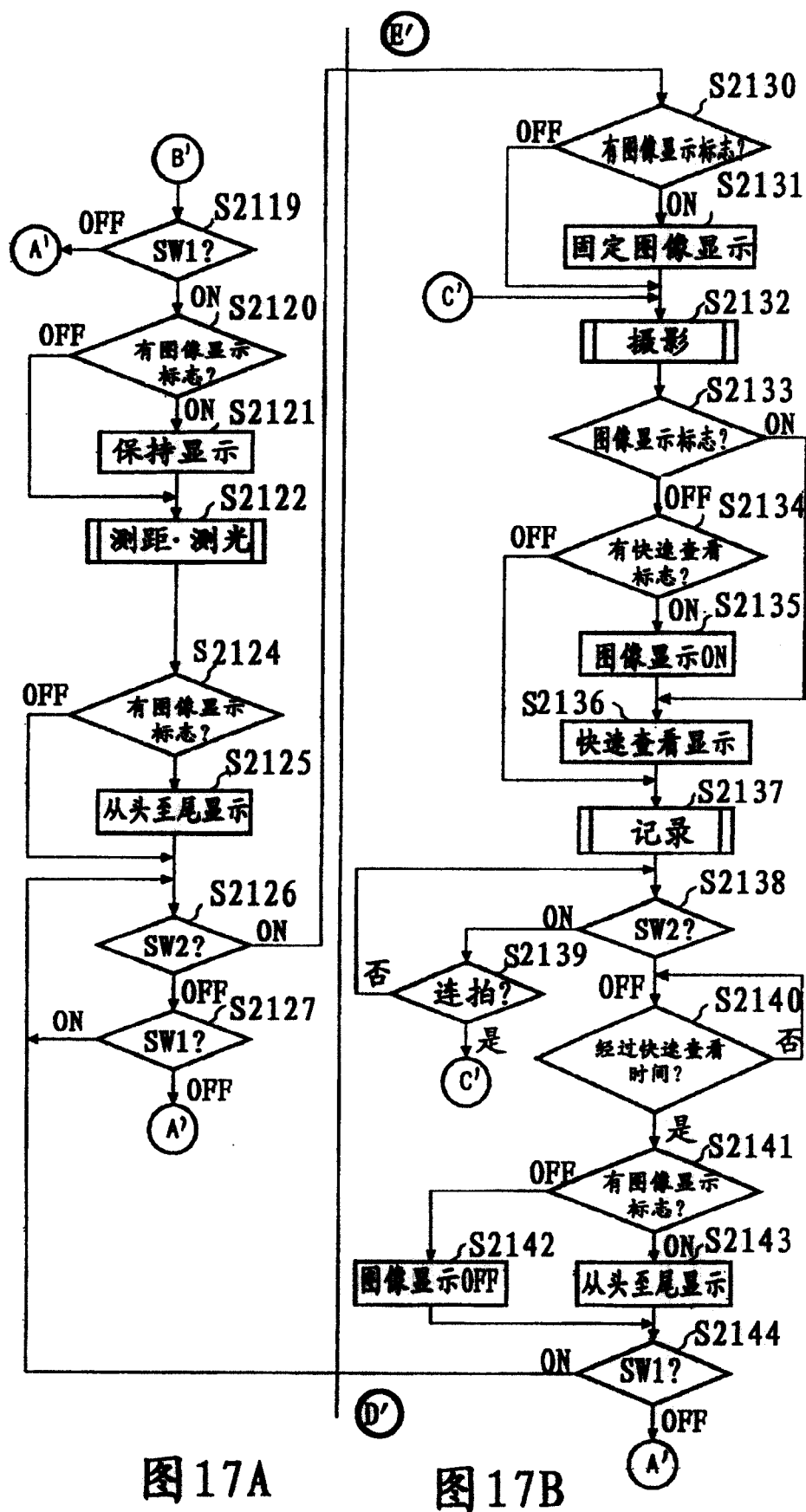
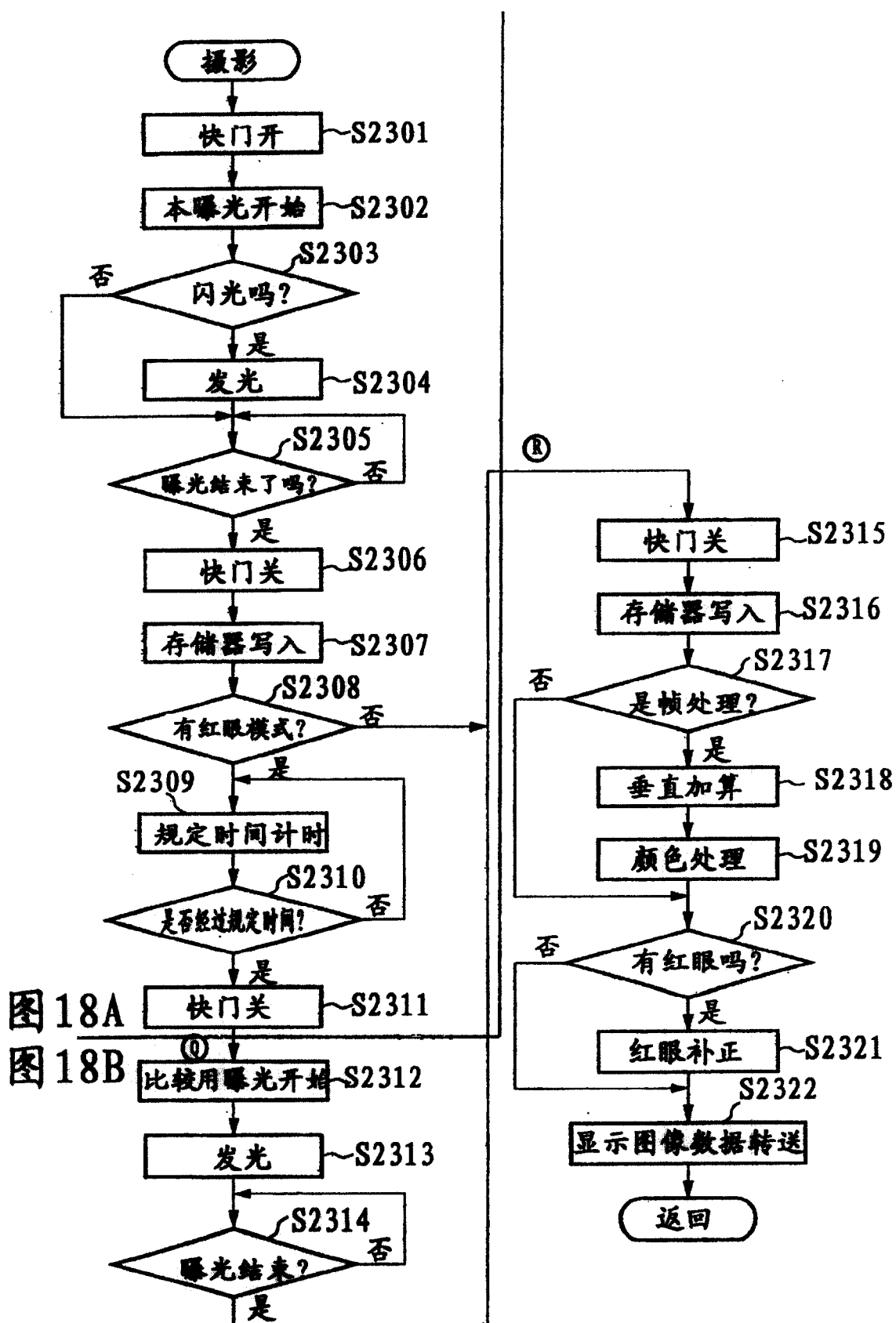


图 16





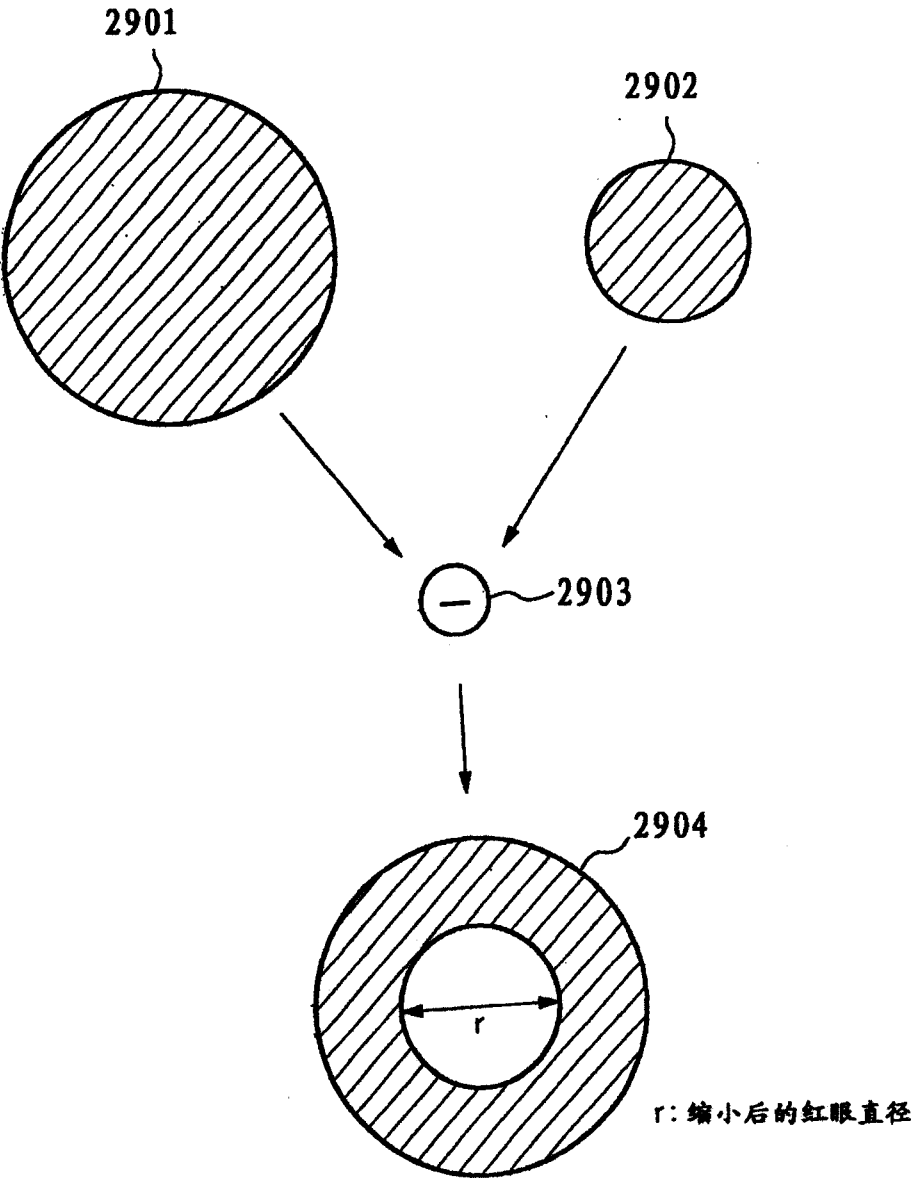


图19