



(10) 授权公告号 CN 114080796 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 02

(21) 申请号 202080049134.6

(22) 申请日 2020.06.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114080796 A

(43) 申请公布日 2022.02.22

(30) 优先权数据
2019-130101 2019.07.12 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.01.05

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/023242 2020.06.12

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/010070 JA 2021.01.21

(73) 专利权人 索尼集团公司
地址 日本东京

(72) 发明人 野村和典 猪俣诚一 築奏子

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
专利代理师 杨小明

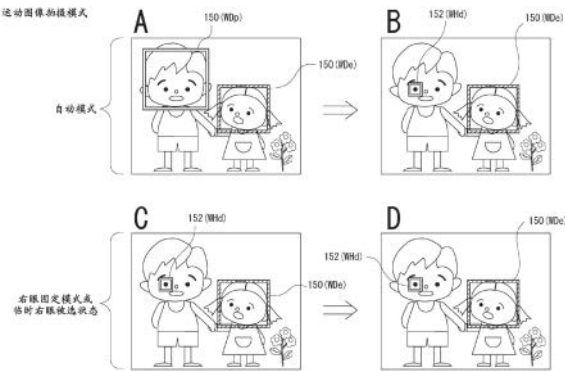
(51) Int.Cl.
H04N 23/611 (2023.01)
H04N 23/63 (2023.01)
H04N 23/667 (2023.01)
H04N 23/67 (2023.01)
G02B 7/08 (2021.01)
G02B 7/28 (2021.01)

(56) 对比文件
CN 107209345 A, 2017.09.26
审查员 盛磊

权利要求书3页 说明书40页 附图27页

(54) 发明名称
成像装置、成像方法和程序

(57) 摘要
本发明设置有：检测单元，检测单元检测拍摄的图像中的瞳孔；自动聚焦控制单元，在静止图像拍摄模式下根据预定操纵实行对由检测单元检测到的瞳孔执行自动聚焦的瞳孔自动聚焦控制，并在运动图像拍摄模式下当由检测单元检测到瞳孔时实行瞳孔自动聚焦控制；以及，显示控制单元，当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时，显示控制单元执行控制以在拍摄的监视图像上显示指示合焦的瞳孔的瞳孔框。



1. 一种成像装置,包括:

检测单元,检测单元检测拍摄的图像中的瞳孔;

自动聚焦控制单元,在静止图像拍摄模式下根据预定操作实行对由检测单元检测到的瞳孔执行自动聚焦的瞳孔自动聚焦控制,并在运动图像拍摄模式下当由检测单元检测到瞳孔时实行瞳孔自动聚焦控制;以及

显示控制单元,当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时,显示控制单元执行控制以在拍摄的监视图像上显示指示合焦的瞳孔的瞳孔框,根据成像模式是静止图像拍摄模式还是运动图像拍摄模式而不同地显示瞳孔框。

2. 根据权利要求1所述的成像装置,其中,

在静止图像拍摄模式下,当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时,显示控制单元执行控制以将瞳孔合焦框显示为瞳孔框,以及

在运动图像拍摄模式下,当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时,显示控制单元执行控制以将与瞳孔合焦框不同的显示形式的瞳孔检测框显示为瞳孔框。

3. 根据权利要求1所述的成像装置,其中,

在静止图像拍摄模式下,在自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个作为瞳孔自动聚焦控制的目标的情况下,当根据预定操作执行了瞳孔自动聚焦控制时,显示控制单元执行控制以直到实现合焦为止不显示瞳孔框。

4. 根据权利要求2所述的成像装置,其中,

瞳孔检测框和瞳孔合焦框以不同的颜色显示。

5. 根据权利要求1所述的成像装置,其中,

所述预定操作是快门按钮的半按下操作。

6. 根据权利要求1所述的成像装置,其中,

与瞳孔自动聚焦控制相关的模式能够在以下模式之间选择:

自动模式,其中自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个要作为瞳孔自动聚焦控制的目标;和

固定模式,其中通过用户操作指定的瞳孔被设置为瞳孔自动聚焦控制的目标,并且

在运动图像拍摄模式下,当在瞳孔自动聚焦控制期间瞳孔未合焦时,

显示控制单元执行控制,以:

在自动模式下不显示瞳孔框,以及

在固定模式下显示瞳孔框。

7. 根据权利要求6所述的成像装置,其中,

在自动模式下,能够设置临时被选状态以使得将目标临时固定到通过用户操作指定的瞳孔而执行瞳孔自动聚焦控制,以及

在运动图像拍摄模式下,当在瞳孔自动聚焦控制期间瞳孔未合焦时,

显示控制单元执行控制以在临时被选状态下显示瞳孔框。

8. 根据权利要求1所述的成像装置,其中,

在运动图像拍摄模式下,当已经执行瞳孔自动聚焦控制时,显示控制单元执行控制以显示瞳孔检测框作为瞳孔框直到实现合焦为止,并且当实现合焦时显示与瞳孔检测框不同的显示形式的瞳孔合焦框作为瞳孔框。

9. 根据权利要求1所述的成像装置, 其中,
关于当检测单元检测到面部时是否显示面部框的开/关设置是能够选择的, 以及
在运动图像拍摄模式下, 显示控制单元根据选择了开设置还是关设置来执行关于是否显示面部框的控制。

10. 根据权利要求9所述的成像装置, 其中,
与瞳孔自动聚焦控制相关的模式能够在以下模式之间选择:
自动模式, 其中自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个要作为瞳孔自动聚焦控制的目标; 和

固定模式, 其中通过用户操作指定的瞳孔被设置为瞳孔自动聚焦控制的目标, 并且在关于是否显示面部框选择了关设置的情况下,
显示控制单元执行控制, 以:
在自动模式下, 不显示面部框, 以及
在固定模式下, 当检测到瞳孔时, 显示瞳孔框而不显示面部框, 而不管是否实现了合焦。

11. 根据权利要求10所述的成像装置, 其中,
在自动模式下, 能够设置临时被选状态以使得将目标临时固定到通过用户操作指定的瞳孔而执行瞳孔自动聚焦控制, 以及

在关于是否显示面部框选择了关设置的情况下, 在临时被选状态下, 当检测到瞳孔时, 显示控制单元执行控制以显示瞳孔框而不显示面部框, 而不管是否实现了合焦。

12. 根据权利要求10所述的成像装置, 其中,
在关于是否显示面部框选择了关设置的情况下, 在自动模式下, 当瞳孔合焦时, 显示控制单元执行控制以显示瞳孔框而不显示面部框。

13. 根据权利要求1所述的成像装置, 其中,
作为与瞳孔自动聚焦控制相关的一种模式, 能够选择自动模式以自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个要作为瞳孔自动聚焦控制的目标,

在自动模式下, 能够设置临时被选状态以使得将目标临时固定到通过用户操作指定的瞳孔而执行瞳孔自动聚焦控制,

在静止图像拍摄模式下, 根据用于给出记录静止图像的指令的解除操作来解除临时被选状态, 以及

在运动图像拍摄模式下, 根据与所述解除操作不同的操作来解除临时被选状态。

14. 根据权利要求1所述的成像装置, 其中,
在静止图像拍摄模式下, 根据用于给出对瞳孔进行自动聚焦的指令的操作:
自动聚焦控制单元发起基于在整个拍摄的图像中检测到瞳孔的瞳孔自动聚焦控制, 以及

当实现合焦时, 显示控制单元显示瞳孔合焦框作为瞳孔框, 以及
在运动图像拍摄模式下, 根据所述操作:
自动聚焦控制单元将以面部作为目标的自动聚焦控制切换到基于在整个拍摄的图像中检测到瞳孔的瞳孔自动聚焦控制, 以及

当检测到瞳孔时, 显示控制单元显示瞳孔检测框作为瞳孔框。

15. 根据权利要求1所述的成像装置, 其中,

触摸操作在显示拍摄的监视图像的屏幕上能够检测的,

在静止图像拍摄模式下, 自动聚焦控制单元通过根据触摸操作跟踪瞳孔来执行瞳孔自动聚焦控制, 以及

在运动图像拍摄模式下, 自动聚焦控制单元对在根据触摸操作跟踪面部之后选择的瞳孔执行瞳孔自动聚焦控制。

16. 根据权利要求15所述的成像装置, 其中,

在静止图像拍摄模式下,

当对拍摄的监视图像中的面部执行触摸操作时, 自动聚焦控制单元执行瞳孔自动聚焦控制以跟踪靠近触摸位置一侧的瞳孔, 以及

当对拍摄的监视图像中的面部以外的部分执行触摸操作时, 自动聚焦控制单元跟踪靠近触摸位置的面部并对该面部执行自动聚焦控制。

17. 一种由成像装置执行的成像方法, 包括:

检测处理, 用于检测拍摄的图像中的瞳孔;

自动聚焦控制处理, 用于在静止图像拍摄模式下根据预定操作实行对在检测处理中检测到的瞳孔执行自动聚焦的瞳孔自动聚焦控制, 并且在运动图像拍摄模式下当在检测处理中检测到瞳孔时实行瞳孔自动聚焦控制; 以及

显示控制处理, 用于当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时在拍摄的监视图像上显示指示合焦的瞳孔的瞳孔框, 根据成像模式是静止图像拍摄模式还是运动图像拍摄模式而不同地显示瞳孔框。

18. 一种记录使运算处理设备实行以下处理的程序的介质:

检测处理, 用于检测拍摄的图像中的瞳孔;

自动聚焦控制处理, 用于在静止图像拍摄模式下根据预定操作实行对在检测处理中检测到的瞳孔执行自动聚焦的瞳孔自动聚焦控制, 并且在运动图像拍摄模式下当在检测处理中检测到瞳孔时实行瞳孔自动聚焦控制; 以及

显示控制处理, 用于当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时在拍摄的监视图像上显示指示合焦的瞳孔的瞳孔框, 根据成像模式是静止图像拍摄模式还是运动图像拍摄模式而不同地显示瞳孔框。

成像装置、成像方法和程序

技术领域

[0001] 本技术涉及成像装置、成像方法和程序,尤其涉及自动聚焦操作和与自动聚焦操作相关的显示。

背景技术

[0002] 自动聚焦是成像装置领域中广泛采用的功能,并且存在其中通过例如半按快门按钮来执行自动聚焦操作的成像装置。

[0003] 此外,近年来,使用用于分析拍摄的图像或识别被摄体的技术在跟踪被摄体的同时对目标被摄体执行自动聚焦。

[0004] 以下专利文献1描述了与自动聚焦操作和跟踪操作相关的技术。

[0005] 引用列表

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利申请公开No.2015-111746

发明内容

[0008] 本发明要解决的问题

[0009] 同时,最近提供了一种成像装置,诸如数码相机,其中准备了静止图像拍摄模式和运动图像拍摄模式,从而用户可以选择性地拍摄静止图像或运动图像。

[0010] 但是,用于向用户呈现信息的适当的自动聚焦操作和适当条件可能不需要在静止图像拍摄模式和运动图像拍摄模式之间一致。

[0011] 因此,本公开提出一种用于在静止图像拍摄模式和运动图像拍摄模式下执行适当的自动聚焦和显示控制的技术。

[0012] 问题的解决方案

[0013] 根据本技术的成像装置包括:检测单元,检测单元检测拍摄的图像中的瞳孔;自动聚焦控制单元,在静止图像拍摄模式下根据预定操作实行对由检测单元检测到的瞳孔执行自动聚焦的瞳孔自动聚焦控制,并在运动图像拍摄模式下当由检测单元检测到瞳孔时实行瞳孔自动聚焦控制;以及,显示控制单元,当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时,显示控制单元执行控制以在拍摄的监视图像上显示指示合焦的瞳孔的瞳孔框。

[0014] 对拍摄的图像上检测到的瞳孔(例如,人的瞳孔或动物的瞳孔)执行自动聚焦控制。在这种情况下,在静止图像拍摄模式和运动图像拍摄模式之间以不同的方式执行控制。

[0015] 在根据本技术的成像装置中,在静止图像拍摄模式下,当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时,显示控制单元可以执行控制以将瞳孔合焦框显示为瞳孔框,而在运动图像拍摄模式下,当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时,显示控制单元可以执行控制以将与瞳孔合焦框不同的显示形式的瞳孔检测框显示为瞳孔框。

[0016] 瞳孔合焦框和瞳孔检测框是指以不同形式显示的瞳孔框,并不严格限定在什么条件下以及在什么定时显示相应的瞳孔框。

- [0017] 作为示例,瞳孔合焦框是为了向用户指示瞳孔处于合焦状态而显示的瞳孔框。
- [0018] 瞳孔检测框是至少在检测到瞳孔的状态下呈现给用户的瞳孔框。即,瞳孔检测框甚至可以在瞳孔合焦之前显示,或者可以在瞳孔合焦的状态下显示。
- [0019] 在根据本技术的成像装置中,在静止图像拍摄模式下,当已经根据预定操作执行了瞳孔自动聚焦控制时,显示控制单元可以执行控制以直到实现合焦为止不显示瞳孔框。
- [0020] 即,在静止图像拍摄模式下,在瞳孔上自动聚焦期间实现合焦之后显示瞳孔框。
- [0021] 在根据本技术的成像装置中,可以以不同的颜色显示瞳孔检测框和瞳孔合焦框。
- [0022] 例如,瞳孔检测框是白色瞳孔框,而瞳孔合焦框是绿色瞳孔框,颜色不同。
- [0023] 在根据本技术的成像装置中,预定操作可以是快门按钮的半按下操作。
- [0024] 在静止图像拍摄模式下,通过半按快门按钮发起瞳孔自动聚焦控制。
- [0025] 在根据本技术的成像装置中,与瞳孔自动聚焦控制相关的模式可以在自动模式和固定模式之间选择,在自动模式下,自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个要作为瞳孔自动聚焦控制的目标,而在固定模式下,通过用户操作指定的瞳孔被设置为瞳孔自动聚焦控制的目标;并且在运动图像拍摄模式下,当在瞳孔自动聚焦控制期间瞳孔未合焦时,显示控制单元可以执行控制,以在自动模式下不显示瞳孔框,而在固定模式下显示瞳孔框。
- [0026] 例如,作为固定模式,假定其中以通过用户操作选择的右瞳孔为目标执行瞳孔自动聚焦控制的右眼固定模式和其中以通过用户操作选择的左瞳孔为目标执行瞳孔自动聚焦控制的左眼固定模式中的一种或两种。
- [0027] 在运动图像拍摄模式下,当检测到瞳孔时执行瞳孔自动聚焦控制,但是在实现合焦之前的阶段,取决于与瞳孔自动聚焦控制相关的模式,显示或不显示瞳孔框。
- [0028] 在根据本技术的成像装置中,在自动模式下,可以让能够设置临时被选状态以使得将目标临时固定到通过用户操作指定的瞳孔而执行瞳孔自动聚焦控制;并且在运动图像拍摄模式下,当在瞳孔自动聚焦控制期间瞳孔未合焦时,显示控制单元可以执行控制以在临时被选状态下显示瞳孔框。
- [0029] 甚至在自动模式下,用于瞳孔自动聚焦控制的目标也可以临时被固定。例如,可以设置临时右眼被选状态,从而通过用户操作将目标临时固定在右瞳孔而执行瞳孔自动聚焦控制,并且可以设置临时左眼被选状态,以便通过用户操作将目标临时固定在左瞳孔而执行瞳孔自动聚焦控制。
- [0030] 在这种情况下,瞳孔框的显示类似于固定模式下的显示。
- [0031] 在根据本技术的成像装置中,在运动图像拍摄模式下,当已经执行瞳孔自动聚焦控制时,显示控制单元可以执行控制以显示瞳孔检测框作为瞳孔框直到实现合焦为止,并且当实现合焦时显示与瞳孔检测框不同的显示形式的瞳孔合焦框作为瞳孔框。
- [0032] 即,在运动图像拍摄模式下,在对瞳孔自动聚焦期间实现合焦前后,将瞳孔框从瞳孔检测框切换到瞳孔合焦框。
- [0033] 在根据本技术的成像装置中,当检测单元检测到面部时,可以让关于是否显示面部框的开/关设置是可选择的;并且在运动图像拍摄模式下,显示控制单元可以根据选择了开设置还是关设置来执行关于是否显示面部框的控制。
- [0034] 例如,用户可以任意设置关于是否显示面部框的开/关设置。
- [0035] 在根据本技术的成像装置中,与瞳孔自动聚焦控制相关的模式可以在自动模式和

固定模式之间是能够选择的,在自动模式下,自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个要作为瞳孔自动聚焦控制的目标,而在固定模式下,通过用户操作指定的瞳孔被设置为瞳孔自动聚焦控制的目标;并且在关于是否显示面部框选择了关设置的情况下,显示控制单元可以执行控制以在自动模式下不显示面部框,并且,在固定模式下,不管是否实现了合焦,当检测到瞳孔时,显示瞳孔框而不显示面部框。

[0036] 在运动图像拍摄模式下,在关于是否显示面部框选择了关设置的情况下,虽然没有显示面部框,但是显示瞳孔框的条件根据模式而不同。

[0037] 在根据本技术的成像装置中,在自动模式下,可以让能够设置临时被选状态以使得将目标临时固定到通过用户操作指定的瞳孔而执行瞳孔自动聚焦控制;并且在关于是否显示面部框选择了关设置的情况下,在临时被选状态下,当检测到瞳孔时,显示控制单元可以执行控制以显示瞳孔框而不显示面部框,而不管是否实现了合焦。

[0038] 甚至在自动模式下,用于瞳孔自动聚焦控制的目标也可以临时固定到右瞳孔或左瞳孔。在这种情况下,当关于是否显示面部框选择了关设置时,瞳孔框的显示与固定模式下的相似。

[0039] 在根据本技术的成像装置中,在关于是否显示面部框选择了关设置的情况下,在自动模式下,当瞳孔合焦时,显示控制单元可以执行控制以显示瞳孔框而不显示面部框。

[0040] 即使在自动模式下,在实现合焦的情况下也会显示瞳孔框。

[0041] 在根据本技术的成像装置中,作为与瞳孔自动聚焦控制相关的一种模式,自动模式可以是能够选择的,以自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个要作为瞳孔自动聚焦控制的目标;在自动模式下,可以让能够设置临时被选状态以使得将目标临时固定到通过用户操作指定的瞳孔而执行瞳孔自动聚焦控制;在静止图像拍摄模式下,可以根据用于给出记录静止图像的指令的解除操作来解除临时被选状态;并且在运动图像拍摄模式下,可以根据与所述解除操作不同的操作来解除临时被选状态。

[0042] 例如,在静止图像拍摄模式下通过使用快门按钮的解除操作来解除临时被选状态,并且在运动图像拍摄模式下通过操作诸如回车(enter)按钮之类的另一个操作元件来解除临时被选状态。

[0043] 在根据本技术的成像装置中,在静止图像拍摄模式下,根据用于给出对瞳孔进行自动聚焦的指令的操作,自动聚焦控制单元可以发起基于在整个拍摄的图像中检测到瞳孔的瞳孔自动聚焦控制,并且当实现合焦时显示控制单元可以显示瞳孔合焦框作为瞳孔框;并且在运动图像拍摄模式下,根据所述操作,自动聚焦控制单元可以将以面部作为目标的自动聚焦控制切换到基于整个拍摄的图像中检测到瞳孔的瞳孔自动聚焦控制,并且当检测到瞳孔时显示控制单元可以显示瞳孔检测框作为瞳孔框。

[0044] 例如,用户可以使用预定的操作元件来执行用于给出用于瞳孔自动聚焦控制的指令的操作。

[0045] 在根据本技术的成像装置中,触摸操作可以在显示拍摄的监视图像的屏幕上是可以检测的;在静止图像拍摄模式下,自动聚焦控制单元可以通过根据触摸操作跟踪瞳孔来执行瞳孔自动聚焦控制;并且在运动图像拍摄模式下,自动聚焦控制单元可以对在根据触摸操作跟踪面部之后选择的瞳孔执行瞳孔自动聚焦控制。

[0046] 例如,当用户在显示单元上触摸面部等时发起跟踪。

[0047] 在根据本技术的成像装置中,在静止图像拍摄模式下,当对拍摄的监视图像中的面部执行触摸操作时,自动聚焦控制单元可以执行瞳孔自动聚焦控制以跟踪靠近触摸位置一侧的瞳孔;并且当对拍摄的监视图像中的面部以外的部分执行触摸操作时,自动聚焦控制单元可以跟踪靠近触摸位置的面部并对该面部执行自动聚焦控制。

[0048] 例如,根据用户在显示单元上触摸的位置来选择跟踪目标。

[0049] 根据本技术的由成像装置执行的成像方法包括:检测处理,用于检测拍摄的图像中的瞳孔;自动聚焦控制处理,用于在静止图像拍摄模式下根据预定操作实行对在检测处理中检测到的瞳孔执行自动聚焦的瞳孔自动聚焦控制,并且在运动图像拍摄模式下当在检测处理中检测到瞳孔时实行瞳孔自动聚焦控制;以及,显示控制处理,用于当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时在拍摄的监视图像上显示指示合焦的瞳孔的瞳孔框。

[0050] 因此,对于静止图像拍摄模式和运动图像拍摄模式中的每一个,实现了针对用户的适当自动聚焦控制和适当显示控制。

[0051] 根据本技术的程序使运算处理设备(例如,成像装置中的运算处理设备)实行与成像方法对应的处理。

[0052] 因此,可以由各种成像装置实行根据本公开的自动聚焦控制和显示控制。

附图说明

[0053] 图1是根据本技术的实施例的成像装置的外观的透视图。

[0054] 图2是根据实施例的成像装置的后视图。

[0055] 图3是根据实施例的成像装置的内部构造的框图。

[0056] 图4是根据实施例的相机控制单元的功能配置的解释图。

[0057] 图5是根据实施例的自动聚焦时的显示示例的解释图。

[0058] 图6是根据实施例的跟踪时的显示示例的解释图。

[0059] 图7是根据实施例的焦点区域图标的解释图。

[0060] 图8是根据实施例的与瞳孔AF相关的模式过渡的解释图。

[0061] 图9是根据第一实施例的在静止图像拍摄模式下显示帧的示例的解释图。

[0062] 图10是根据第一实施例的在运动图像拍摄模式下显示帧的示例的解释图。

[0063] 图11是根据第一实施例的在静止图像拍摄模式下的处理的流程图。

[0064] 图12是根据第一实施例的在静止图像拍摄模式下的处理的流程图。

[0065] 图13是根据第一实施例的在运动图像拍摄模式下的处理的流程图。

[0066] 图14是根据第一实施例的在运动图像拍摄模式下的处理的流程图。

[0067] 图15是根据第二实施例的在运动图像拍摄模式下显示帧的示例的解释图。

[0068] 图16是根据第二实施例的在运动图像拍摄模式下的处理的流程图。

[0069] 图17是根据第二实施例的在运动图像拍摄模式下的处理的流程图。

[0070] 图18是根据第三实施例的在运动图像拍摄模式下显示帧的示例的解释图。

[0071] 图19是根据第三实施例的在运动图像拍摄模式下的处理的流程图。

[0072] 图20是根据第三实施例的在运动图像拍摄模式下的处理的流程图。

[0073] 图21是根据第四实施例的在瞳孔AF操作时显示框的示例的解释图。

[0074] 图22是根据第四实施例的瞳孔AF操作时的处理的流程图。

- [0075] 图23是根据第五实施例的触摸操作时显示框的示例的解释图。
- [0076] 图24是根据第五实施例的触摸操作时显示框的示例的解释图。
- [0077] 图25是根据第五实施例的在静止图像拍摄模式下的跟踪处理的流程图。
- [0078] 图26是根据第五实施例的在静止图像拍摄模式下的跟踪处理的流程图。
- [0079] 图27是根据第五实施例的在运动图像拍摄模式下的跟踪处理的流程图。
- [0080] 图28是根据第六实施例的在运动图像拍摄模式下的处理的流程图。

具体实施方式

[0081] 在下文中,将按以下次序描述实施例。

[0082] <1.成像装置的构造>

[0083] <2.瞳孔AF模式的过渡>

[0084] <3.第一实施例>

[0085] <4.第二实施例>

[0086] <5.第三实施例>

[0087] <6.第四实施例>

[0088] <7.第五实施例>

[0089] <8.第六实施例>

[0090] <9.结论和修改>

[0091] 注意的是,在本公开中,术语“自动聚焦”也将被称为“AF”。

[0092] 此外,成像装置的基本操作模式包括“静止图像拍摄模式”和“运动图像拍摄模式”。

[0093] “静止图像拍摄模式”是成像装置拍摄/记录静止图像的操作模式。例如,在静止图像拍摄模式下,被摄体的图像作为拍摄的监视图像(所谓的直通图像)显示在显示单元上,使得用户可以确认被摄体。然后,当用户执行快门按钮操作(解除操作)时,记录静止图像数据。

[0094] “运动图像拍摄模式”是成像装置拍摄/记录运动图像的操作模式。例如,在运动图像拍摄模式下,被摄体的图像也作为拍摄的监视图像显示在显示单元上,使得用户可以确认被摄体。

[0095] 然后,在作为运动图像拍摄模式的待机状态下,当用户执行记录发起操作时,运动图像记录被发起,而当用户执行记录停止操作时,运动图像记录被终止。

[0096] 此外,当用户在静止图像拍摄模式下执行记录发起操作时,这可以被认为是运动图像拍摄模式,并且可以发起运动图像记录。

[0097] 此外,“瞳孔AF”是指用于以人等的瞳孔为目标执行AF的控制和操作。该控制也称为“瞳孔AF控制”,并且该操作也被称为“瞳孔AF操作”。

[0098] 在此,“瞳孔AF控制”是指稍后将描述的AF控制单元52基于距离测量结果等生成并传输用于驱动以瞳孔为目标的合焦透镜的控制信号的处理。

[0099] “瞳孔AF操作”指示以瞳孔为目标的整体AF操作,包括瞳孔AF控制和由此驱动的合焦透镜的操作。

[0100] 注意的是,用于以面部为目标执行AF的控制和操作可以被称为“面部AF”以区别于

瞳孔AF。

[0101] 用于瞳孔AF的模式包括“自动模式”、“右眼固定模式”和“左眼固定模式”。

[0102] “自动模式”是以瞳孔为目标执行自动聚焦的模式,并且是根据面部等的方向以适当侧的瞳孔为目标自动执行AF的模式。

[0103] “右眼固定模式”是例如基于用户的操作选择的模式,并且是以右眼的瞳孔(也可以被称为“右瞳孔”)为目标执行AF的模式。

[0104] “左眼固定模式”是例如基于用户的操作选择的模式,并且是以左眼的瞳孔(也可以被称为“左瞳孔”)为目标执行AF的模式。

[0105] 注意的是,术语“固定模式”是“右眼固定模式”和“左眼固定模式”的统称,并且是指“右眼固定模式”和“左眼固定模式”之一或两者。

[0106] 在实施例中,例示了,作为自动模式下的状态,可以通过停止左或右瞳孔的自动选择来临时固定AF目标。

[0107] 在自动模式期间将右眼(右眼的瞳孔)临时固定地选择为AF目标的状态将被称为“临时右眼被选状态”,并且在自动模式期间将左眼(左眼的瞳孔)临时固定地选择为AF目标的状态将被称为“临时左眼被选状态”。

[0108] 此外,术语“临时被选状态”是“临时右眼被选状态”和“临时左眼被选状态”的统称,并且是指“临时右眼被选状态”和“临时左眼被选状态”之一或两者。

[0109] 在假定可以在这种临时被选状态下操作成像装置的情况下,“自动模式”广义上覆盖“临时被选状态”,而狭义上不覆盖“临时被选状态”。即,狭义上的自动模式是用于自动设置瞳孔AF控制将以左瞳孔和右瞳孔中的哪一个为目标的模式。

[0110] 另一方面,在不假定成像装置可以在临时被选状态下操作的情况下,广义上的“自动模式”与狭义上的“自动模式”没有区别。

[0111] <1.成像装置的构造>

[0112] 图1图示了根据实施例的成像装置1的前透视图,并且图2图示了成像装置1的后视图。在此,成像装置1是所谓的数码相机,其能够通过切换成像模式来拍摄或者静止图像或者运动图像。

[0113] 注意的是,在本实施例中,成像装置1不限于数码相机,并且可以是主要用于拍摄运动图像并且也能够拍摄静止图像的摄像机。

[0114] 在成像装置1中,镜筒2部署在构成相机主体的主体壳体100的前侧,或者是可分离的。

[0115] 显示面板101(例如,诸如液晶显示器(LCD)或有机电致发光(EL)显示器之类的显示设备)在成像装置1的后侧(面向用户的一侧)提供。

[0116] 此外,还提供使用LCD、有机EL显示器等形成的显示单元作为取景器102。取景器102不限于电子取景器(EVF),并且可以是光学取景器(OVF)。

[0117] 用户可以通过显示面板101和取景器102可视地识别图像和各种类型的信息。

[0118] 虽然在这个示例中在成像装置1中提供了显示面板101和取景器102两者,但是成像装置1不限于此。可以仅提供显示面板101和取景器102之一,或者显示面板101和取景器102两者或其中之一可以是可分离的。

[0119] 各种操作元件110在成像装置1的主体壳体100上提供。

[0120] 例如,操作元件110以各种形式提供,诸如键、拨盘,以及组合的按压/旋转操作元件,以实现各种操作功能。例如,可以执行菜单操作、再现操作、模式选择操作、合焦操作、变焦操作、用于选择参数(诸如快门速度或F值等)的操作。虽然没有详细描述每个操作元件110,但是在本实施例中特别示出了操作元件110当中的快门按钮110S、可指派按钮110C和回车按钮110E。

[0121] 快门按钮110S被用于快门操作(解除操作)或基于半按的AF操作。

[0122] 例如,在静止图像拍摄模式下,通过半按快门按钮110S来发起AF操作。

[0123] 可指派按钮110C是也称为自定义按钮的操作元件,并且是用户可以向其指派任意操作功能的按钮。

[0124] 在本实施例中,可以将用于给出瞳孔AF的指令的操作功能指派给可指派按钮110C,使得可指派按钮110C被用作瞳孔AF操作按钮。

[0125] 此外,用于在“自动模式”、“右眼固定模式”和“左眼固定模式”之间切换的操作功能可以指派给可指派按钮110C,使得可指派按钮110C被用作模式切换操作按钮。

[0126] 此外,用于在“自动模式”迁移至“临时右眼被选状态”或“临时左眼被选状态”的操作功能可以分配给可指派按钮110C,使得可指派按钮110C被用作自动模式下的状态切换操作按钮。

[0127] 注意的是,可指派按钮110C的数量不限于一个,并且可以提供多个可指派按钮110C。例如,可以提供向其分配了上述相应功能的三个可指派按钮110C。

[0128] 此外,用于上述每个功能的操作元件可以被形成预先安装的专用操作元件,而不是可指派按钮110C。

[0129] 回车按钮110E是用于各种确定操作的按钮。例如,回车按钮110E被用于菜单屏幕上的选项确定操作。

[0130] 在本实施例中,稍后将作为示例描述用于从“临时右眼被选状态”或“临时左眼被选状态”解除临时固定并返回到正常(狭义)自动模式的操作功能被分配给回车按钮110E。

[0131] 快门按钮110S部署在主体壳体100的右上表面上,并且可以例如在用户用右手握住抓握单元103的状态下由右手的食指按压。

[0132] 此外,可指派按钮110C例如部署在主体壳体100的后侧的上部,如图2中所示,并且可以由用户用右手的拇指按压。

[0133] 即,快门按钮110S和可指派按钮110C部署在当用户通过用右手握住抓握单元103来握住主体壳体100时可以用食指和拇指操作的位置,即,可以以任意方式单独或同时按下。

[0134] 注意的是,快门按钮110S和可指派按钮110C不一定限于可用一只手同时操作。例如,可以用右手按下快门按钮110S,并且可以用左手操作可指派按钮110C。

[0135] 为此,虽然未示出,但是可指派按钮110C可以例如在例镜筒2上提供。

[0136] 图3图示了包括镜筒2的成像装置1的内部构造。注意的是,虽然这里将描述成像装置1被划分为主体壳体100和镜筒2的示例,但是与镜筒2对应的部分可以与主体壳体100集成。

[0137] 成像装置1在主体壳体100中包括成像元件(图像传感器)12、相机信号处理单元13、记录控制单元14、显示单元15、输出单元16、操作单元17、电源单元18、相机控制单元30,

以及存储器单元31。

[0138] 镜筒2包括透镜系统21、驱动单元22和透镜控制单元23。

[0139] 镜筒2中的透镜系统21包括诸如变焦透镜和聚焦透镜之类的透镜,以及光圈机构。来自被摄体的光(入射光)被透镜系统21引导并会聚在成像元件12上。

[0140] 成像元件12以例如电荷耦合器件(CCD)型、互补金属氧化物半导体(CMOS)型等构造。

[0141] 成像元件12对通过光电转换接收到的光获得的电信号实行例如相关双采样(CDS)处理、自动增益控制(AGC)处理等,并进一步执行模/数(A/D)转换处理。然后,作为数字数据的成像信号被输出到相机信号处理单元13和相机控制单元30用于后续阶段。

[0142] 相机信号处理单元13被配置为例如通过数字信号处理器(DSP)等的图像处理处理器。相机信号处理单元13对来自成像元件12的数字信号(拍摄的图像信号)执行各种类型的信号处理。例如,相机信号处理单元13执行预处理、同步处理、YC生成处理、分辨率转换处理、编解码器处理等作为相机处理。

[0143] 在预处理中,关于来自成像元件12的拍摄的图像信号执行用于将R、G和B的黑电平钳位到预定电平的处理、用于R、G和B颜色通道之间的校正的处理等。

[0144] 在同步处理中,执行颜色分离处理,使得每个像素的图像数据都具有R、G和B颜色分量。例如,在成像元件使用拜耳阵列滤色器的情况下,执行去马赛克处理作为颜色分离处理。

[0145] 在YC生成处理中,从R、G和B图像数据生成(分离)亮度(Y)信号与颜色(C)信号。

[0146] 在分辨率转换处理中,对经受各种类型的信号处理的图像数据实行分辨率转换处理。

[0147] 记录控制单元14关于记录介质(例如,非易失性存储器)执行记录和再现。例如,记录控制单元14执行用于关于记录介质记录诸如运动图像数据或静止图像数据、缩略图等等的图像文件MF的处理。

[0148] 记录控制单元14的实际形式可以有多种。例如,记录控制单元14可以被配置为内置在成像装置1中的闪存及其写/读电路,或者可以是访问可以附接到成像装置1或从成像装置1分离的记录介质(例如,存储卡(便携式闪存等))用于记录和再现的卡记录和再现单元的形式。可替代地,作为内置在成像装置1中的形式,记录控制单元14可以由硬盘驱动器(HDD)等实现。

[0149] 显示单元15是为成像人执行各种显示的显示单元,并且具体地表示图2中所示的显示面板101和取景器102。

[0150] 显示单元15基于来自相机控制单元30的指令在显示屏上实行各种显示。例如,显示单元15显示由记录控制单元14从记录介质读取的图像数据的再现图像。此外,其分辨率已被相机信号处理单元13转换用于显示的拍摄的图像的图像数据被供应给显示单元15。响应于来自相机控制单元30的指令,显示单元15通过基于拍摄的图像的图像数据执行显示来显示所谓的直通图像(基于由成像元件12接收的被摄体光的拍摄的监视图像)。

[0151] 此外,显示单元15基于来自相机控制单元30的指令在屏幕上显示各种操作菜单、图标、消息等作为图形用户界面(GUI)。

[0152] 输出单元16以有线或无线方式与外部设备执行数据通信和网络通信。

[0153] 例如,输出单元16输出用于传输到外部显示设备、记录设备、再现设备等的拍摄的图像数据(静止图像文件或运动图像文件)。

[0154] 此外,输出单元16可以用作网络通信单元,其经由各种网络(例如,互联网、家庭网络和局域网(LAN))执行通信,从而向网络上的服务器、终端等传输和从其接收各种数据。

[0155] 操作单元17集中表示供用户执行各种操作输入的输入设备。具体而言,操作单元17是指在主体壳体100中提供的各种操作元件110(包括快门按钮110S、可指派按钮110C和回车按钮110E)。

[0156] 用户的操作由操作单元17检测,并且根据输入操作的信号被传输到相机控制单元30。

[0157] 作为操作单元17,不仅可以使操作元件110,而且可以使用触摸面板。例如,触摸面板可以在显示面板101上形成,并且可以通过使用显示面板101上显示的图标、菜单等操作触摸面板来使各种操作可用。

[0158] 可替代地,操作单元17可以通过触摸垫等检测用户的轻敲操作等。

[0159] 此外,操作单元17可以被配置为诸如分离的遥控器之类的外部操作设备的接收单元。

[0160] 电源单元18从例如装载在内部的电池生成每个单元所需的电源电压Vcc,并将生成的电源电压Vcc作为操作电压供应。

[0161] 电源单元18被配置为在镜筒2附接到成像装置1的状态下也向镜筒2中的电路供应电源电压Vcc。

[0162] 注意的是,电源单元18可以由使用DC电压对电池充电的电路形成电源或生成电源电压Vcc的电路,该DC电压在由连接到商用AC电源的AC适配器转换之后输入。

[0163] 相机控制单元30由包括中央处理单元(CPU)的微型计算机(运算处理设备)构成。

[0164] 存储器单元31存储用于由相机控制单元30进行处理的信息等。如图所示的存储器单元31综合表示例如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、闪存等。

[0165] 存储器单元31可以是内置在作为相机控制单元30的微型计算机芯片中的存储器区域,或者可以由分离的存储芯片构成。

[0166] 相机控制单元30通过运行存储在存储器单元31的ROM、闪存等中的程序来整体控制成像装置1和透镜镜筒2。

[0167] 例如,相机控制单元30控制每个单元所需的操作,诸如对成像元件12的快门速度的控制、对相机信号处理单元13的处理各种信号的指令、根据用户的操作的成像操作或记录操作、用于再现所记录的图像文件的操作、透镜系统21的操作(诸如透镜镜筒2中的变焦、聚焦和光圈调整),或用户界面操作。关于光圈调整,相机控制单元30根据用户操作执行F值的可变控制或给出用于自动控制(自动光圈)的F值的指令。

[0168] 存储器单元31中的RAM被用于临时存储数据、程序等,作为相机控制单元30的CPU处理各种数据时的工作区。

[0169] 存储器单元31中的ROM和闪存(非易失性存储器)被用于存储供CPU控制每个单元的操作系统(OS)、内容文件(诸如图像文件)、用于各种操作的应用程序、固件等。

[0170] 在透镜镜筒2附接到主体壳体100的状态下,相机控制单元30与透镜控制单元23通信以给出各种指令。

[0171] 例如,在透镜镜筒2中,安装有微型计算机作为透镜控制单元23,从而使得能够与相机控制单元30进行各种数据通信。在本实施例中,相机控制单元30指示透镜控制单元23驱动变焦透镜、合焦透镜、光圈机构等。根据驱动指令,透镜控制单元23使驱动单元22操作透镜系统21。

[0172] 注意的是,相机控制单元30和透镜控制单元23被配置为在镜筒2附接到主体壳体100的状态下在它们之间执行有线通信。但是,相机控制单元30和透镜控制单元23可以被配置为能够在它们之间执行无线通信。

[0173] 驱动单元22包括例如用于驱动变焦透镜的马达的马达驱动器、用于驱动聚焦透镜的马达的马达驱动器、用于光圈机构的马达的马达驱动器等。

[0174] 根据来自透镜控制单元23的指令,驱动电流被施加到对应的驱动器,并且马达驱动器实现聚焦透镜或变焦透镜的移动、光圈机构的光圈叶片的打开或关闭等。

[0175] 图4通过提取图3的构造的一部分来图示用于执行本实施例中的操作的相机控制单元30的功能。

[0176] 对于相机控制单元30的功能,提供了AF距离测量单元51、AF控制单元52、图像识别单元53、操作识别单元54、显示控制单元55和可指派按钮设置单元56。

[0177] 注意的是,虽然这些功能通过软件在相机控制单元30中提供作为描述的示例,但是这些功能中的一些或全部可以在例如用作相机信号处理单元13的DSP或微计算机等中提供,或者可以在另一个部分(例如,作为与相机控制单元30或相机信号处理单元13分离的芯片的微型计算机等)中提供。只需要提供用于执行这些功能的配置,无论该配置在成像装置1的什么部分中提供。

[0178] AF距离测量单元51执行用于自动聚焦的距离测量处理。例如,使用图像平面相位差像素信号或由成像元件12获得的拍摄的图像信号来执行运算操作,用于在所谓的相位差检测方案、对比度检测方案、具有相位差检测方案 and 对比度检测方案两者的特点的混合AF方案等中的AF控制。

[0179] AF控制单元52基于AF距离测量单元51请求的控制值生成AF控制信号以执行用于实行AF操作的处理。来自AF控制单元52的AF控制信号被传输到透镜控制单元23。然后,透镜控制单元23基于AF控制信号使驱动单元22驱动透镜系统21中的聚焦透镜,使得执行AF操作。

[0180] 图像识别单元53关于由成像元件12获得的拍摄的图像信号执行图像分析以供图像内容识别处理。在本实施例中,识别处理特别是由面部/瞳孔检测单元61和跟踪处理单元62执行的。

[0181] 面部/瞳孔检测单元61执行用于检测作为拍摄的图像信号的框中的被摄体的人(或动物)的面部或瞳孔的处理。

[0182] 面部/瞳孔确定单元61还可以确定被摄体的面部。这是用于确定框中人的面部的区域并进一步从面部识别个人的处理的示例。例如,当多个人是被摄体时,假定目标个体的面部也被识别。

[0183] 跟踪处理单元62执行用于确定和跟踪拍摄的图像信号的框中的目标被摄体的位置的处理。注意的是,要跟踪的目标是例如AF目标被摄体。用户(成像人)也可以通过用于选择AF目标被摄体的操作来选择要跟踪的目标。

[0184] 显示控制单元55控制显示单元15的显示操作。例如,显示控制单元55表示用于在屏幕上显示拍摄的监视图像和显示各种操作菜单、图标、消息等的控制功能。

[0185] 特别地,显示控制单元55控制将稍后描述的面部框150或瞳孔框152的显示作为与瞳孔AF操作相关的显示。

[0186] 操作识别单元54识别操作单元17的操作。相机控制单元30根据由操作识别单元54识别出的用户操作执行必要的控制处理。

[0187] 特别地,关于实施例中的处理,操作识别单元54根据操作单元17中的快门按钮110S、可指派按钮110C或回车按钮110E的操作或根据由在显示单元15(在这种情况下为显示面板101)上提供的触摸面板检测到的触摸操作来识别用户操作。

[0188] 根据对操作的识别,AF控制单元52、图像识别单元53中的面部/瞳孔检测单元61和跟踪处理单元62、显示控制单元55等执行对应的处理。

[0189] 可指派按钮设置单元56表示根据用户的设置操作来设置可指派按钮110C的操作功能的功能。

[0190] 当操作识别单元54检测到可指派按钮110C的操作时,相机控制单元30基于可指派按钮设置单元56的设置来识别已执行所指派的的功能的操作。

[0191] 图5和6图示了显示单元15上的显示的示例。在这些示例中,显示各种图标以叠加在拍摄的监视图像上。

[0192] 在图5中,基本上在显示单元15的屏幕的中心(即,被拍摄的视角)处,人HM作为被摄体被拍摄。

[0193] 在此,合焦框90显示在屏幕的中心。合焦框90是指示AF目标的框,并且是指示所谓的AF测距点的框。

[0194] 显示合焦框90的位置基于各种模式而变化,并且可以显示多个合焦框90。在此,作为示例,在屏幕的中心处显示一个合焦框90。

[0195] 图6图示了执行跟踪的状态。例如,假定基于图5的合焦框90对人HM的面部执行AF控制,并且人HM的面部是跟踪的目标。

[0196] 在图6的时间点,假定人HM位于屏幕左侧附近。为人HM显示跟踪框91。跟踪框91被显示为跟随目标被摄体(人HM的面部)并与被摄体重叠。

[0197] 此外,如图5和6中所示,指示成像装置1的模式、操作状态等的各种图标和字符/数字显示在屏幕上。

[0198] 例如,ISO感光度71、曝光值72、光圈值73、快门速度74和合焦标记75显示在屏幕的下部。

[0199] 合焦标记75指示对于目标的合焦状态,并且图7图示了跟踪目标处于聚焦的状态。

[0200] 取景器帧速率76、快门方案77、合焦区域78、聚焦模式79、驱动模式80和成像模式81显示在屏幕的左侧。

[0201] 取景器帧率76被显示为指示取景器102上显示的图像的帧速率的图标。

[0202] 快门方案77被显示为指示机械快门方案、电子快门方案或自动的图标。图示了自动,并且指示根据成像情况和快门速度自动切换机械快门方案和电子快门方案的模式。

[0203] 聚焦区域78被显示为指示作为用于执行聚焦控制的区域的聚焦区域设置的图标。聚焦区域设置的示例包括“宽”、“区”、“中心”和“灵活点”。指示相应聚焦区域设置的图标的

示例包括图7中所示的图标78a、78b、78c和78d。

[0204] “宽”是其中将关于整个监视器作为直通图像执行自动聚焦的聚焦区域模式,并且例如由图标78a表示。在图6中,图标78a被显示为聚焦区域78。

[0205] “区”是其中当在监视器上选择期望被聚焦的区的位置时在该区内执行自动聚焦的聚焦区域模式,并且例如由图标78b表示。

[0206] “中心”是其中在监视器的中心附近对被摄体执行自动聚焦的聚焦区域模式,并且例如由图标78c表示。

[0207] “灵活点”是其中将聚焦框移动到监视器上的期望位置以聚焦到非常小的被摄体或狭窄区域上的聚焦区域模式,并且例如由图标78d表示。

[0208] 如上所述,根据当时的聚焦区域设置来切换聚焦区域78的图标。

[0209] 注意的是,如图5、6和7中所示的显示为聚焦区域78的图标的图像示例是用于描述的示例,并且不限于这些图像设计。

[0210] 如图5和6中所示,聚焦模式79被显示为指示AF操作模式的图标。AF操作模式的示例包括单次AF(AF-S)和连续AF(AF-C)。

[0211] 单次AF是其中当快门按钮110S被半按下时自动聚焦被激活,并且一旦实现合焦,焦点就固定在那里的模式。

[0212] 连续AF是其中在快门按钮110S被半按下的同时激活自动聚焦并继续聚焦的模式。在图5和6的示例中,显示了表示连续AF的图标。

[0213] 关于本实施例中的瞳孔AF控制,在静止图像拍摄模式下,通过半按快门按钮110S来执行瞳孔AF控制作为AF-S。

[0214] 此外,在运动图像拍摄模式下,当已经检测到瞳孔时,作为AF-C继续执行瞳孔AF控制。

[0215] 图5和6中所示的驱动模式80被显示为指示单次成像、连续成像、包围成像(bracket imaging)等的图标。

[0216] 成像模式81被显示为指示成像模式的图标,诸如“程序自动”、“光圈优先”、“快门速度优先”、“手动曝光”、“运动图像”和“慢速/快速运动”。

[0217] 在图5和6中,存储介质/图片数量82、纵横比83、图像尺寸84、相机抖动校正85、图像质量86和电池充电状态87显示在屏幕的上部。

[0218] 记录介质中保存的图片的数量、可以保存的图片的数量等被显示为存储介质/图片数量82。

[0219] 要被拍摄的图像的纵横比由纵横比83显示。

[0220] 要被拍摄的图像的尺寸由图像尺寸84显示。

[0221] 相机抖动校正功能的开/关状态和模式由相机抖动校正85显示。

[0222] 要被拍摄的图像的图像质量设置由图像质量86显示。

[0223] 电池的充电状态由电池的充电状态87指示,例如,通过显示图案和百分比。

[0224] 虽然到目前为止已经例示了显示单元15上显示的各种图标等,但是还显示用于提供各种信息的其它图标、数字、字符或图形。

[0225] 此外,这种显示是示例。

[0226] <2.瞳孔AF模式的过渡>

[0227] 将描述关于瞳孔AF的模式过渡的示例。

[0228] 图8示意性地图示了模式过渡的一方面。

[0229] 如上所述,成像装置1的操作模式大体上被划分为静止图像拍摄模式和运动图像拍摄模式。除了它们之外,例如还可以有各种设置和维护模式等,但是将省略与本公开的瞳孔AF控制和UI控制没有直接关系的模式的描述。

[0230] 根据用户的模式选择操作来切换静止图像拍摄模式和运动图像拍摄模式。可替代地,可以以另一种方式切换模式,而不是通过直接模式选择操作。例如,在提供“记录按钮”作为专用的操作元件110的情况下,即使在静止图像拍摄模式下,也通过操作“录制按钮”进行到运动图像拍摄模式的过渡以发起运动图像拍摄,同时省略模式选择操作。

[0231] 无论如何选择静止图像拍摄模式或运动图像拍摄模式,模式都是根据用户的操作来选择的。

[0232] 在静止图像拍摄模式和运动图像拍摄模式的每一个中,关于瞳孔AF控制,存在自动模式、右眼固定模式和左眼固定模式。每种模式如上所述。

[0233] 注意的是,在图8中,“自动模式”指示包括“临时被选状态”的广义和不包括“临时被选状态”的狭义两者。

[0234] 根据用户的操作选择自动模式、右眼固定模式和左眼固定模式中的每一个。例如,可以通过使用可指派按钮110C的切换操作依次选择它们。

[0235] 在自动模式下,即,在维持自动模式的状态下,可以临时设置临时右眼被选状态或临时左眼被选状态。

[0236] 当作为临时右眼被选状态或临时左眼被选状态的“临时被选状态”被解除时,模式返回到狭义的自动模式。

[0237] 在静止图像拍摄模式下,在自动模式期间设置临时被选状态的情况下,当执行解除操作时,例如通过使用快门按钮110S,临时被选状态被解除,并且模式返回到狭义的自动模式。例如,在自动模式期间,在用户期望通过关注右眼或左眼来拍摄和记录静止图像的情况下,仅要求用户设置临时被选状态。临时被选状态通过解除操作被解除,使得可以继续自动模式而无需特别执行用于返回到自动模式的另一个操作。

[0238] 另一方面,在运动图像拍摄模式下,在自动模式期间设置临时被选状态的情况下,没有用于解除操作等的适当解除定时。

[0239] 因此,例如,在用户操作回车按钮110E的情况下,这被认为是用于解除临时被选状态的操作,从而解除临时被选状态并且模式返回到狭义的自动模式。

[0240] <3. 第一实施例>

[0241] 将描述第一实施例中的瞳孔AF控制和用户界面(UI)显示。UI显示是由显示单元15根据显示控制单元55的控制执行的显示。特别地,下面将主要描述面部框150和瞳孔框152的显示。

[0242] 此外,在以下描述的每个实施例中,“自动模式”基本上被狭义地使用。当广义地使用“自动模式”时,每次都会给出解释或补充说明。

[0243] 图9图示了在静止图像拍摄模式下瞳孔AF时的UI显示的示例。

[0244] 图9A是在自动模式下检测到瞳孔时的显示的示例。

[0245] 图9B是在自动模式下通过瞳孔AF实现合焦时的显示的示例。

[0246] 图9C是在右眼固定模式或临时右眼被选状态下检测到瞳孔时的显示的示例。

[0247] 图9D是在右眼固定模式或临时右眼被选状态下通过瞳孔AF实现合焦时的显示的示例。

[0248] 注意的是,左眼固定模式或临时左眼被选状态与右眼固定模式或临时右眼被选状态的不同之处仅在于瞳孔框152中显示的眼睛是左眼,并且因此在每个实施例中省略UI显示的示例的说明。左眼固定模式或临时左眼被选状态可以被认为与右眼固定模式或临时右眼被选状态相似,区别仅在于是涉及右眼还是左眼。

[0249] 如图9A中所示,在自动模式下,当检测到瞳孔但瞳孔未合焦时,显示面部框150。

[0250] 针对每个识别出的面部显示面部框150,并且优先面部和其它面部被显示为彼此区分。优先面部是优先作为AF目标的面部。在检测到多个面部的情况下,可以考虑各种选择算法来设置哪个作为优先面部。虽然在本文不详述,但是将任何一个面部设置为优先面部。

[0251] 优先面部的面部框150例如被显示为白色框。在附图中,附图标记“WDp”用于优先面部的面部框150。

[0252] 优先面部以外的面部的面部框150例如被显示为灰色框。在附图中,图示了阴影框。附图标记“WDe”被用于优先面部以外的面部(非优先面部)的面部框150。当然,框的颜色只是示例。

[0253] 在下文中,面部框150可以可区分地被描述为“优先面部框WDp”或“非优先面部框WDe”。

[0254] 使用优先面部的瞳孔作为目标来执行瞳孔AF控制。

[0255] 在作为实现合焦之前的阶段的图9A的状态中,即使已经检测到瞳孔,左瞳孔和右瞳孔中的哪一个适合作为AF目标也不一定是稳定的。在自动模式下,根据预定算法选择右眼瞳孔或左眼瞳孔并将其设置为AF目标。

[0256] 为此,被选为AF目标的瞳孔常常根据被摄体的情况、面部的朝向等的改变而在左瞳孔和右瞳孔之间改变。在这种情况下,假定瞳孔框152的位置可以以闪烁的方式在左瞳孔和右瞳孔之间频繁改变。因此,在不执行聚焦的阶段,在不显示瞳孔框152的情况下显示面部框150(优先面部框WDp)。

[0257] 在自动模式下,如果通过瞳孔AF实现合焦,那么如图9B中所示显示瞳孔框152。作为本实施例中的瞳孔框152,存在以不同形式显示的瞳孔合焦框WHf和瞳孔检测框WHd。虽然两者都是瞳孔框,但在例如颜色方面有所不同。瞳孔合焦框WHf例如是绿色框,而瞳孔检测框WHd例如是白色框。当然,框的颜色只是示例。

[0258] 瞳孔合焦框和瞳孔检测框是指以不同形式显示的瞳孔框,并不严格限定在什么条件下、在什么时间显示相应的瞳孔框。

[0259] 作为示例,瞳孔合焦框WHf是表示合焦状态的瞳孔框152。

[0260] 此外,瞳孔检测框WHd可以表示合焦状态,但也可以甚至在瞳孔合焦之前显示。因此,瞳孔检测框WHd是至少可以在检测到瞳孔的状态下显示的瞳孔框152。

[0261] 瞳孔合焦框WHf和瞳孔检测框WHd都可以在合焦状态下显示,但是它们在达到合焦状态的过程(例如,与瞳孔AF相关的模式或操作)方面是不同的。

[0262] 在图9B中,瞳孔合焦框WHf被显示为瞳孔框152。

[0263] 没有显示所有面部框150。因此,瞳孔框152显眼,并且用户可以容易地识别出关于

与瞳孔框152对应的部分正在执行AF控制。

[0264] 在右眼固定模式或临时右眼被选状态下,当检测到瞳孔但瞳孔未合焦时,在优先面部的瞳孔周围显示瞳孔框152作为瞳孔检测框WHd,但不显示优先面部框WDp,如图9C中所示。通过不一起显示瞳孔检测框WHd和优先面部框WDp两者,简化了显示。此外,显示非优先面部框WDe。

[0265] 在这种情况下,显示瞳孔框152(瞳孔检测框WHd)的原因是AF目标固定到右眼,因而,瞳孔框152不会频繁地在左眼和右眼之间移动。通过显示瞳孔框152,有可能向用户清楚地指示正在执行瞳孔AF控制。

[0266] 如果在右眼固定模式或临时右眼被选状态下通过瞳孔AF实现合焦,那么显示瞳孔框15,如图9D中所示2。在这种情况下,瞳孔合焦框WHf被显示为瞳孔框152。

[0267] 此外,通过不显示所有面部框150,瞳孔框152是显眼的,并且用户可以容易地识别出正在以瞳孔框152为目标执行AF控制。

[0268] 图10图示了在运动图像拍摄模式下瞳孔AF时UI显示的示例。

[0269] 图10A是在自动模式下检测到瞳孔时的显示的示例。

[0270] 图10B是在自动模式下通过瞳孔AF实现合焦时的显示的示例。

[0271] 图10C是在右眼固定模式或临时右眼被选状态下检测到瞳孔时的显示的示例。

[0272] 图10D是在右眼固定模式或临时右眼被选状态下通过瞳孔AF实现合焦时的显示的示例。

[0273] 如图10A中所示,在自动模式下,当检测到瞳孔但瞳孔未合焦时,优先面部框WDp和非优先面部框WDe被显示为面部框150。

[0274] 与静止图像拍摄模式类似,在自动模式下实现合焦之前的阶段,左瞳孔和右瞳孔中的哪一个适合作为AF目标不一定是稳定的。为此,假定如果显示瞳孔框152,那么其位置可以以闪烁的方式在左瞳孔和右瞳孔之间频繁地改变。因此,在不执行聚焦的阶段,不显示瞳孔框152。

[0275] 在运动图像拍摄模式下,根据瞳孔的检测,作为AF-C连续地执行瞳孔AF控制,并且从瞳孔的检测到实现合焦的时段通常非常短。因此,甚至在瞳孔AF控制期间,当正在显示面部框150时,用户也几乎不会感到不舒服。

[0276] 在自动模式下,如果通过瞳孔AF实现合焦,那么瞳孔检测框WHd被显示为瞳孔框152,如图10B中所示。显示瞳孔检测框WHd而不是瞳孔合焦框WHf的原因是,在运动图像拍摄模式下,瞳孔AF控制作为AF-C被连续执行。即,由于始终执行AF操作,因此通过仅将瞳孔检测框WHd显示为瞳孔框152来稳定显示。此外,无论是否执行聚焦,在瞳孔AF控制期间都显示瞳孔检测框WHd,以免用户误认为除非显示瞳孔合焦框WHf,否则不执行聚焦。

[0277] 此外,通过不显示用于显示瞳孔框152的优先面部的优先面部框WDp来简化显示。

[0278] 此外,显示非优先面部框WDe。但是,可以不显示非优先面部框WDe。

[0279] 在右眼固定模式或临时右眼被选状态下,当检测到瞳孔但瞳孔未合焦时,在优先面部的瞳孔周围显示瞳孔框152作为瞳孔检测框WHd而不显示优先面部框WDp,如图10C中所示。通过不显示优先面部框WDp来简化显示。此外,显示非优先面部框WDe。

[0280] 在这种情况下,显示瞳孔框152的原因是AF目标固定到右眼,因而,瞳孔框152不会频繁地在左眼和右眼之间移动。通过显示瞳孔框152,有可能向用户清楚地指示正在执行瞳

孔AF控制。

[0281] 如图10D中所示,当在右眼固定模式或临时右眼被选状态下通过瞳孔AF实现合焦时,瞳孔检测框WHd被显示为瞳孔框152,与图10C类似。不显示瞳孔合焦框WHf。此外,显示非优先面部框WDe。

[0282] 即,在运动图像拍摄模式下,由于瞳孔AF控制作为AF-C被执行,并且在右眼固定模式或临时右眼被选状态下瞳孔AF目标被固定到右眼,因此无论右眼是否合焦,瞳孔检测框WHd都显示在右眼周围。此外,通过显示瞳孔框152(瞳孔检测框WHd)的不显示优先面部的优先面部框WDp来简化显示。

[0283] 例如,如在上述图9和10的示例中那样,根据情况的瞳孔框152的显示形式在静止图像拍摄模式与运动图像拍摄模式之间是不同的。特别地,如从图9D与10D之间的比较可以看出的,在静止图像拍摄模式下,瞳孔合焦框WHf被显示为通过瞳孔AF实现合焦,而在运动图像拍摄模式下,从实现合焦之前、甚至在通过瞳孔AF实现合焦之后连续显示瞳孔检测框WHd。

[0284] 而且,关于瞳孔AF操作,在静止图像拍摄模式下,根据用户的预定操作(例如,通过半按快门按钮110S),作为AF-S发起瞳孔AF控制。另一方面,在运动图像拍摄模式下,当检测到瞳孔时,作为AF-C连续执行瞳孔AF控制。

[0285] 下面将描述用于在静止图像拍摄模式和运动图像拍摄模式下执行瞳孔AF控制和显示控制的处理的示例。

[0286] 注意的是,下面基于每个实施例中的流程图描述的处理的示例可以被认为是相机控制单元30的处理。特别地,可以考虑由相机控制单元30中的AF控制单元52、面部/瞳孔检测单元61和显示控制单元55根据由操作识别单元54识别出的用户操作来执行处理。

[0287] 此外,在每个流程图中,仅图示了瞳孔AF控制和与其相关的显示控制的处理。

[0288] 图11和12图示了静止图像拍摄模式下的处理的示例。图11和12分开图示了一系列流程图,并且它们之间的连接关系用“c1”和“c2”指示。

[0289] 相机控制单元30在图11的步骤S101中执行用于检测拍摄的图像中的面部和瞳孔的处理。图11和12的处理被连续和重复地执行。因此,可以认为面部和瞳孔检测处理一直在执行。

[0290] 注意的是,将在步骤S101中检测到瞳孔的前提下描述以下处理。当没有检测到瞳孔时,这是因为没有首先执行瞳孔AF控制。

[0291] 在步骤S102中,相机控制单元30监视快门按钮110S的解除操作。在检测到解除操作的情况下,相机控制单元30在步骤S103中执行解除处理。即,执行用于记录与操作定时对应的帧的静止图像的处理。

[0292] 在步骤S104中,相机控制单元30检查模式是否处于临时被选状态(临时右眼被选状态或临时左眼被选状态)。如果模式不处于临时被选状态,那么处理返回到步骤S101。

[0293] 如果模式处于临时被选状态,那么相机控制单元30在步骤S105中解除临时被选状态。即,通过返回到步骤S101,处理返回到狭义的自动模式。

[0294] 当未检测到解除操作时,相机控制单元30从步骤S102前进到步骤S110,并根据当前模式是否是自动模式(广义)以不同方式执行处理。

[0295] 在自动模式(广义)下,在步骤S111中,相机控制单元30检查是否已经执行了用于

解除临时被选状态的操作?例如,检查是否在临时被选状态下操作了回车按钮110E。

[0296] 在检测到用于解除临时被选状态的操作的情况下,相机控制单元30在步骤S112中解除临时被选状态。然后,相机控制单元30前进到步骤S114。

[0297] 注意的是,可以不执行步骤S111和S112的处理。在静止图像拍摄模式下,由于通过如上所述的解除操作(步骤S104和S105)解除临时被选状态,因此用于解除操作的特定操作元件(例如,回车按钮110E等)可以不被操作。

[0298] 当在步骤S111中没有检测到用于解除临时被选状态的操作时,相机控制单元30在步骤S113中根据当前模式是否处于临时被选状态而以不同方式执行处理。

[0299] 在当前模式不处于临时被选状态的情况下,即,当当前模式是狭义的自动模式时,相机控制单元30前进到步骤S114。

[0300] 在步骤S114中,相机控制单元30在狭义的自动模式下设置瞳孔AF目标。即,设置左眼的瞳孔和右眼的瞳孔中的哪一个将成为AF目标。例如,在通过分析当前帧图像数据针对优先面部的被摄体检测到一只眼睛的情况下,将眼睛的瞳孔设置为AF目标。在已经针对优先面部的被摄体检测到双眼的情况下,根据预定算法被确定为优选作为AF目标的一只眼睛的瞳孔被设置为AF目标。

[0301] 在步骤S115中,相机控制单元30确定快门按钮110S是否被半按下以根据该确定而以不同方式执行处理。

[0302] 当快门按钮110S未被半按下时,相机控制单元30在步骤S116中执行控制以显示面部框150,例如,如图9A中所示。在这种情况下,优先面部框WDp和非优先面部框WDe都被显示。

[0303] 然后,相机控制单元30返回到步骤S101。

[0304] 在步骤S115中检测到半按下的情况下,相机控制单元30前进到步骤S117并且对在步骤S114中被设置为AF目标的瞳孔执行瞳孔AF控制。

[0305] 在这种情况下,根据半按下作为AF-S执行瞳孔AF控制。

[0306] 在用户继续半按下的时段期间,通过重复图11的处理来继续瞳孔AF控制以前进到步骤S117。

[0307] 在从瞳孔AF控制的发起直到实现合焦的时段期间,相机控制单元30从步骤S118前进到步骤S116并且继续控制以显示面部框150。在这种情况下,优先面部框WDp和非优先面部框WDe都被显示。

[0308] 然后,相机控制单元30返回到步骤S101。

[0309] 如果在某个时间点通过瞳孔AF操作实现合焦,那么相机控制单元30从步骤S118前进到步骤S119,并且执行控制以在瞳孔AF的目标瞳孔周围显示瞳孔合焦框WHf作为瞳孔框152,如图9B中所示。在这种情况下,所有面部框150都未显示。

[0310] 然后,相机控制单元30返回到步骤S101。

[0311] 在模式不是广义的自动模式的情况下,即,当模式是右眼固定模式或左眼固定模式时,相机控制单元30的处理从步骤S110前进到图12的步骤S130,除了在执行解除操作时。

[0312] 此外,即使在广义的自动模式下,当模式处于临时被选状态时,相机控制单元30的处理也从图11的步骤S113前进到图12的步骤S130。

[0313] 在步骤S130中,根据用于瞳孔AF控制的固定目标是右眼还是左眼而以不同方式执

行处理。

[0314] 在右眼固定模式或临时右眼被选状态下右眼是目标的情况下,相机控制单元30从步骤S130前进到步骤S141,并确定快门按钮110S是否处于半按下以根据该确定而以不同方式执行处理。

[0315] 当快门按钮110S未被半按下时,相机控制单元30在步骤S142中执行控制以显示瞳孔框152和非优先面部框WDe,例如,如图9C中所示。

[0316] 在这种情况下,瞳孔框152是瞳孔检测框WHd。此外,不显示优先面部框WDp。

[0317] 然后,相机控制单元30返回到步骤S101。

[0318] 在步骤S141中检测到半按下的情况下,相机控制单元30前进到步骤S143,并且对右眼的瞳孔执行瞳孔AF控制。在这种情况下,瞳孔AF控制根据半按下被执行为AF-S。

[0319] 在用户继续半按下的时段期间,通过重复图11和12的处理来继续瞳孔AF控制以前进到步骤S143。

[0320] 在从瞳孔AF控制的发起直到实现合焦的时段期间,相机控制单元30从步骤S144前进到步骤S142,并且执行控制以显示瞳孔框152(在这种情况下为瞳孔检测框WHd)和非优先面部框WDe。

[0321] 然后,相机控制单元30返回到步骤S101。

[0322] 当在某个时间点通过瞳孔AF操作实现合焦时,相机控制单元30从步骤S144前进到步骤S145,并且执行控制以在右瞳孔周围显示合焦框WHf作为瞳孔框152,如图9D中那样。在这种情况下,所有面部框150都未显示。

[0323] 然后,相机控制单元30返回到步骤S101。

[0324] 在左眼是左眼固定模式或临时左眼被选状态下的目标的情况下,相机控制单元30从步骤S130前进到步骤S151。

[0325] 然后,相机控制单元30确定快门按钮110S是否被半按下以便根据该确定以不同方式执行处理。

[0326] 当快门按钮110S未被半按下时,相机控制单元30在步骤S152中执行控制以显示瞳孔框152和非优先面部框WDe。

[0327] 在这种情况下,瞳孔框152作为瞳孔检测框WHd显示在左眼的位置。此外,不显示优先面部框WDp。

[0328] 然后,相机控制单元30返回到步骤S101。

[0329] 在步骤S151中检测到半按下的情况下,相机控制单元30前进到步骤S153,并且关于左瞳孔执行瞳孔AF控制。在这种情况下,也根据半按下执行瞳孔AF控制作为AF-S。在用户继续半按下的时段期间,通过重复图11和12的处理来继续瞳孔AF控制以前进到步骤S153。

[0330] 在从瞳孔AF控制的发起直到实现合焦的时段期间,相机控制单元30从步骤S154前进到步骤S152,并且执行控制以显示瞳孔框152(在这种情况下为瞳孔检测框WHd)和非优先面部框WDe。

[0331] 然后,相机控制单元30返回到步骤S101。

[0332] 如果在某个时间点通过瞳孔AF操作实现合焦,那么相机控制单元30从步骤S154前进到步骤S155,并且执行控制以在左眼的瞳孔周围显示合焦框WHf作为瞳孔框152。在这种情况下,所有面部框150都未显示。

[0333] 然后,相机控制单元30返回到步骤S101。

[0334] 图13和14图示了运动图像拍摄模式下的处理的示例。图13和14分开图示了一系列流程图,并且它们之间的连接关系用“c11”和“c12”指示。

[0335] 在图13的步骤S201中,相机控制单元30执行用于检测拍摄的图像中的面部和瞳孔的处理。此外,相机控制单元30根据瞳孔的检测来执行瞳孔AF控制作为AF-C。

[0336] 图13和14的处理被连续和重复地执行。因此,可以认为一直在执行面部和瞳孔检测处理,并且还根据瞳孔的检测执行瞳孔AF控制。

[0337] 注意的是,将在步骤S201中执行瞳孔的检测和作为与其对应的AF-C的瞳孔AF控制的前提下描述以下处理。

[0338] 在步骤S202中,相机控制单元30监视用户的记录发起操作。在检测到记录发起操作的情况下,相机控制单元30在步骤S203中执行控制以发起运动图像的记录,并返回到步骤S201。

[0339] 在步骤S204中,相机控制单元30监视用户的记录终止操作。在检测到记录终止操作的情况下,相机控制单元30执行控制以在步骤S203中终止记录运动图像,并返回到步骤S201。

[0340] 除了检测到记录发起操作或记录终止操作的定时之外,相机控制单元30前进到步骤S210,并根据当前模式是否是自动模式(广义)而以不同方式执行处理。

[0341] 在自动模式(广义)下,在步骤S211中,相机控制单元30检查是否已经执行了用于解除临时被选状态的操作?例如,检查是否在临时被选状态下操作了回车按钮110E。

[0342] 在检测到用于解除临时被选状态的操作的情况下,相机控制单元30在步骤S212中解除临时被选状态。然后,相机控制单元30前进到步骤S214。

[0343] 在运动图像拍摄模式下,优选地通过步骤S211和S212的处理解除临时被选状态。这是因为,在运动图像拍摄模式下,不可能像静止图像拍摄模式下的解除操作那样确定用于解除临时被选状态的适当定时。因此,例如,甚至在记录运动图像期间等,特定的操作元件(例如,回车按钮110E等)被提供给用户作为解除操作元件,并且临时被选状态根据用户的意图被解除。

[0344] 当在步骤S211中没有检测到用于解除临时被选状态的操作时,相机控制单元30在步骤S213中取决于当前模式是否处于临时被选状态而以不同方式执行处理。

[0345] 在当前模式不处于临时被选状态的情况下,即,当当前模式是狭义的自动模式时,相机控制单元30前进到步骤S214。

[0346] 在步骤S214中,相机控制单元30在狭义的自动模式下设置瞳孔AF目标。即,与静止图像拍摄模式下图11的步骤S114相似,设置左眼的瞳孔和右眼的瞳孔中的哪一个将成为AF目标。

[0347] 在步骤S215中,相机控制单元30确定瞳孔AF控制的目标瞳孔是否合焦。

[0348] 当瞳孔AF控制的目标瞳孔未合焦时,相机控制单元30前进到步骤S216,并且执行控制以显示面部框150,例如,如图10A中那样。在这种情况下,优先面部框WDp和非优先面部框WDe都被显示。

[0349] 然后,相机控制单元30返回到步骤S201。

[0350] 当在步骤S215中确定瞳孔AF控制的目标瞳孔合焦时,相机控制单元30前进到步骤

S217并执行控制以在瞳孔AF的目标瞳孔周围显示瞳孔框152,例如,如图10B中那样。在这种情况下,瞳孔框152是瞳孔检测框WHd。关于面部框150,不显示优先面部框WDp,而显示非优先面部框WDe。

[0351] 注意的是,也可以不显示非优先面部框WDe。

[0352] 然后,相机控制单元30返回到步骤S201。

[0353] 在模式不是广义的自动模式的情况下,即,当模式是右眼固定模式或左眼固定模式时,相机控制单元30的处理从步骤S210前进到图14的步骤S220。

[0354] 此外,即使在广义的自动模式下,当模式处于临时被选状态时,相机控制单元30的处理也从图13的步骤S213前进到图14的步骤S220。

[0355] 在步骤S220中,根据用于瞳孔AF控制的固定目标是右眼还是左眼而以不同方式执行处理。

[0356] 当在右眼固定模式或临时右眼被选状态下以右眼为目标的情况下,相机控制单元30前进到步骤S221,并执行控制以在优先面部的右眼周围显示瞳孔框152并且还显示非优先面部框WDe,例如,如图10C或10D中那样。

[0357] 在这种情况下,瞳孔框152是瞳孔检测框WHd。此外,不显示优先面部框WDp。

[0358] 然后,相机控制单元30返回到步骤S201。

[0359] 当在左眼固定模式或临时左眼被选状态下以左眼为目标的情况下,相机控制单元30前进到步骤S231,并执行控制以在优先面部的左眼周围显示瞳孔框152并且还显示非优先面部框WDe。

[0360] 在这种情况下,瞳孔框152是瞳孔检测框WHd。此外,不显示优先面部框WDp。

[0361] 然后,相机控制单元30返回到步骤S201。

[0362] <4.第二实施例>

[0363] 将描述第二实施例作为其中改变上述第一实施例的UI显示中的一些的示例。

[0364] 图15图示了在运动图像拍摄模式下瞳孔AF时UI显示的示例。

[0365] 图15A是在自动模式下检测到瞳孔时的显示的示例。

[0366] 图15B是在自动模式下通过瞳孔AF实现合焦时的显示的示例。

[0367] 图15C是在右眼固定模式或临时右眼被选状态下检测到瞳孔时的显示的示例。

[0368] 图15D是在右眼固定模式或临时右眼被选状态下通过瞳孔AF实现合焦时的显示的示例。

[0369] 图15A的UI显示与图10A的示例中的显示相似。

[0370] 如果在自动模式下通过瞳孔AF实现合焦,那么瞳孔合焦框WHf被显示为瞳孔框152,如图15B中所示。在这一点上,图15B与图10B不同。

[0371] 图15C的UI显示与图10A的示例中的显示相似。

[0372] 当在右眼固定模式或临时右眼被选状态下通过瞳孔AF实现合焦时,瞳孔合焦框WHf被显示为瞳孔框152,如图15D中所示。在这一点上,图15D也与图10D不同。

[0373] 即,在图15的示例中,当在运动图像拍摄模式下实现合焦时显示瞳孔合焦框WHf。此外,在固定模式或临时被选状态下,瞳孔框152的显示根据是否实现合焦而在瞳孔检测框WHd和瞳孔合焦框WHf之间切换。

[0374] 图16和17图示了运动图像拍摄模式下的处理的示例。注意的是,在图16和17中,与

图13和14中相似的处理步骤由相同的步骤编号表示,并且将省略对其的描述。

[0375] 图16中步骤S201到步骤S216的处理与图13中的相似。不同之处在于步骤S217A中的处理。

[0376] 在自动模式下,当在步骤S215中确定瞳孔AF控制的目标瞳孔未合焦时,相机控制单元30前进到步骤S216并执行控制以显示面部框150,例如,如图15A中那样。在这种情况下,优先面部框WDp和非优先面部框WDe都被显示。

[0377] 然后,相机控制单元30返回到步骤S201。

[0378] 在自动模式下,当在步骤S215中确定瞳孔AF控制的目标瞳孔合焦时,相机控制单元30前进到步骤S217A并执行控制以在瞳孔AF控制的目标瞳孔周围显示瞳孔框152,例如,如图15B中那样示。在这种情况下,瞳孔框152是瞳孔合焦框WHf。关于面部框150,不显示优先面部框WDp,而显示非优先面部框WDe。

[0379] 注意的是,也可以不显示非优先面部框WDe。

[0380] 然后,相机控制单元30返回到步骤S201。

[0381] 在模式不是广义上的自动模式(即,模式是右眼固定模式或左眼固定模式)的情况下,相机控制单元30的处理从图16的步骤S210前进到图17的步骤S220。

[0382] 此外,即使在广义的自动模式下,当模式处于临时被选状态时,相机控制单元30的处理从图16的步骤S213前进到图17的步骤S220。

[0383] 在步骤S220中,根据瞳孔AF控制的固定目标是右眼还是左眼而以不同方式执行处理。

[0384] 在右眼固定模式或临时右眼被选状态下以右眼为目标的情况下,相机控制单元30前进到步骤S225并确定右眼的瞳孔是否合焦。

[0385] 当右眼的瞳孔未合焦时,相机控制单元30前进到步骤S226,并执行控制以在优先面部的右眼周围显示瞳孔框152,并且还显示非优先面部框WDe,例如,如图15C中那样。在这种情况下,瞳孔框152是瞳孔检测框WHd。此外,不显示优先面部框WDp。然后,相机控制单元30返回到步骤S201。

[0386] 当右眼的瞳孔合焦时,相机控制单元30从步骤S225前进到步骤S227,并执行控制以在优先面部的右眼周围显示瞳孔框152并且还显示非优先面部框WDe,例如,如图15D中那样。在这种情况下,瞳孔框152是瞳孔合焦框WHf。此外,不显示优先面部框WDp。

[0387] 然后,相机控制单元30返回到步骤S201。

[0388] 在左眼固定模式或临时左眼被选状态下以左眼为目标的情况下,相机控制单元30前进到步骤S235并确定左眼的瞳孔是否合焦。

[0389] 当左眼的瞳孔未合焦时,相机控制单元30前进到步骤S236,并执行控制以在优先面部的左眼周围显示瞳孔框152,并且还显示非优先面部框WDe。在这种情况下,瞳孔框152是瞳孔检测框WHd。此外,不显示优先面部框WDp。

[0390] 然后,相机控制单元30返回到步骤S201。

[0391] 当左眼的瞳孔合焦时,相机控制单元30从步骤S235前进到步骤S237,并执行控制以在优先面部的左眼周围显示瞳孔框152并且还显示非优先面部框WDe。在这种情况下,瞳孔框152是瞳孔合焦框WHf。此外,不显示优先面部框WDp。然后,相机控制单元30返回到步骤S201。

[0392] <5.第三实施例>

[0393] 作为第三实施例,将描述在可以通过用户操作选择关于是否显示面部框150的开/关设置的情况下的处理的示例。

[0394] 用户可以例如通过操作菜单、操作特定的操作元件等来切换是否显示面部框的开/关设置。

[0395] 图18A、18B、18C和18D是在运动图像拍摄模式下面部框的显示被设置为“开”的情况下的UI显示的示例。此外,图18E、18F、18G和18H是在运动图像拍摄模式下面部框的显示被设置为“关”的情况下的UI显示的示例。

[0396] 图18A和18E是在自动模式下检测到瞳孔时的显示的示例。

[0397] 图18B和18F是在自动模式下通过瞳孔AF实现合焦时的显示的示例。

[0398] 图18C和18G是在右眼固定模式或临时右眼被选状态下检测到瞳孔时的显示的示例。

[0399] 图18D和18H是在右眼固定模式或临时右眼被选状态下通过瞳孔AF实现合焦时的显示的示例。

[0400] 图18A、18B、18C和18D中所示的在面部框的显示被设置为“开”的情况下的UI显示的示例与第一实施例的图10A、10B、10C和10D中的示例相似。

[0401] 在图18E、18F、18G和18H中所示的在面部框的显示被设置为“关”的情况下的UI显示的示例中,面部框150从图18A、18B、18C和18D的显示中被移除。

[0402] 如图18E中所示,在自动模式下,当检测到瞳孔但瞳孔未合焦时,面部框150和瞳孔框152都未显示。

[0403] 在自动模式下,如果通过瞳孔AF实现合焦,那么如图18F中所示,面部框150和瞳孔框152都未显示。即,实现合焦之前和之后都不显示框。

[0404] 以这种方式,在自动模式下,通过将面部框的显示设置为“关”,面部框150和瞳孔框152都未显示。可以说用户在自动模式下不需要特别注意。因此,在基于用户的意图将面部框的显示设置为“关”的情况下,用户可以优选地既不显示面部框150也不显示瞳孔框152。

[0405] 注意的是,在图18F的状态下,例如,当在自动模式下通过瞳孔AF实现合焦时,瞳孔检测框WHd可以被显示为瞳孔框152。这可以在优选地将在自动模式下已实现合焦作为UI显示通知给用户的情况下采用。

[0406] 在右眼固定模式或临时右眼被选状态下,当检测到瞳孔但是瞳孔未合焦时,在优先面部的瞳孔周围显示瞳孔框152作为瞳孔检测框WHd,如图18G中所示。

[0407] 在图18H中示出,当在右眼固定模式或临时右眼被选状态下通过瞳孔AF实现合焦时,瞳孔检测框WHd被显示为瞳孔框152,与图18G相似。

[0408] 图19和20图示了在实现如图18中的UI显示的情况下的处理的示例。注意的是,在图19和20中,与第一实施例的图13和14中的处理步骤相似的处理步骤由相同的步骤编号表示,并且将省略对其的描述。

[0409] 图19中从步骤S201到步骤S214的处理与图13中的相似。

[0410] 在图19中,执行步骤S214之后的步骤S240中的处理。

[0411] 在步骤S240中,相机控制单元30检查面部框的显示是否被设置为“关”。

[0412] 当面部框的显示被设置为“开”时,相机控制单元30前进到步骤S215并且确定瞳孔AF控制的目标瞳孔是否合焦。

[0413] 当瞳孔AF控制的目标瞳孔未合焦时,相机控制单元30前进到步骤S216,并执行控制以显示面部框150(优先面部框WDp和非优先面部框WDe),例如,如图18A中那样。

[0414] 当在步骤S215中确定瞳孔AF控制的目标瞳孔合焦时,相机控制单元30前进到步骤S217,并且在瞳孔AF的目标瞳孔周围显示瞳孔框152(瞳孔检测框WHd),例如,如图18B中那样。关于面部框150,不显示优先面部框WDp,而显示非优先面部框WDe。

[0415] 当面部框的显示被设置为“关”时,相机控制单元30从步骤S240前进到步骤S241并且确定瞳孔AF控制的目标瞳孔是否合焦。

[0416] 当瞳孔AF控制的目标瞳孔未合焦时,在步骤S242中不显示面部框150。例如,如图18E中那样,继续没有面部框150的显示。

[0417] 当在步骤S241中确定瞳孔AF控制的目标瞳孔合焦时,相机控制单元30前进到步骤S243并且执行控制以既不显示面部框150也不显示瞳孔框152,例如,如图18F中那样。

[0418] 但是,在步骤S243中,也可以执行控制以在瞳孔AF的目标瞳孔周围显示瞳孔框152(瞳孔检测框WHd),并且不显示面部框150(优先面部框WDp和非优先面部框WDe)。

[0419] 在模式不是广义的自动模式的情况下(即,当模式是右眼固定模式或左眼固定模式时),或者甚至在广义的自动模式的情况下,模式处于临时被选状态,相机控制单元30的处理从图19的步骤S210或步骤S213前进到图20的步骤S220。

[0420] 在步骤S220中,根据用于瞳孔AF控制的固定目标是右眼还是左眼而以不同方式执行处理。

[0421] 在右眼固定模式或临时右眼被选状态下右眼是目标的情况下,相机控制单元30前进到步骤S251并检查面部框的显示是否被设置为“关”。

[0422] 当面部框的显示被设置为“开”时,相机控制单元30前进到步骤S221,并且执行控制以在优先面部的右眼周围显示瞳孔框152(瞳孔检测框WHd)并且还显示非优先面部框WDe,例如,如图18C或18D中那样。

[0423] 当面部框的显示被设置为“关”时,相机控制单元30从步骤S251前进到步骤S252,并且执行控制以在优先面部的右眼周围显示瞳孔框152(瞳孔检测框WHd)并且不显示面部框150(优先面部框WDp和非优先面部框WDe),例如,如图18G或18H中那样。

[0424] 在左眼固定模式或临时左眼被选状态下以左眼为目标的情况下,相机控制单元30从步骤S220前进到步骤S261并检查面部框的显示是否被设置为“关”。

[0425] 当面部框的显示被设置为“开”时,相机控制单元30前进到步骤S231,并执行控制以在优先面部的左眼周围显示瞳孔框152(瞳孔检测框WHd)并且还显示非优先面部框WDe。

[0426] 当面部框的显示被设置为“关”时,相机控制单元30从步骤S261前进到步骤S262,并执行控制以在优先面部的左眼周围显示瞳孔框152(瞳孔检测框WHd)并且不显示面部框150(优先面部框WDp和非优先面部框WDe)。

[0427] 注意的是,虽然在这个示例中面部框的显示被设置为“关”以便不显示面部框150而不影响瞳孔框152,但是在另一个示例中也可以在自动模式下不显示瞳孔框152。

[0428] 此外,虽然图18中的UI显示的示例是基于第一实施例的UI显示不显示面部框150的示例,但是也可以基于第二实施例的UI显示(图15A、15B、15C和15D))不显示面部框150。

[0429] <6.第四实施例>

[0430] 作为第四实施例,将描述在例如可指派按钮110C或另一个特定操作元件是用于给出瞳孔AF操作的指令的操作元件的情况下的示例。

[0431] 图21A和21B图示了静止图像拍摄模式下的UI显示。

[0432] 图21A图示了关于面部以外的部分执行聚焦控制并且聚焦目标由合焦框90指示的示例。

[0433] 在此,当用户通过例如可指派按钮110C执行用于给出用于瞳孔AF的指令的操作时,瞳孔AF控制被激活,并且瞳孔框152被显示在优先面部的眼睛周围,如图21B中那样。在静止图像拍摄模式下,在实现合焦时显示瞳孔合焦框WHf。

[0434] 图21C和21D图示了在运动图像拍摄模式下的UI显示。

[0435] 图21C图示了其中关于面部以外的部分执行聚焦控制并且聚焦目标由合焦框90指示的示例。

[0436] 在此,当用户通过例如可指派按钮110C执行用于给出用于瞳孔AF的指令的操作时,瞳孔AF控制被激活,并且瞳孔框152被显示在优先面部的眼睛周围,如图21D中那样。在运动图像拍摄模式下,显示瞳孔检测框WHd。

[0437] 例如,假定瞳孔AF指令功能被指派给可指派按钮110C,在可指派按钮110C被操作的情况下相机控制单元30的处理在图22中示出。

[0438] 在步骤S301中,相机控制单元30监视瞳孔AF操作。例如,监视可指派按钮110C的操作。

[0439] 当由可指派按钮110C执行瞳孔AF操作时,相机控制单元30从步骤S301前进到步骤S302。

[0440] 在步骤S302中,监视瞳孔AF终止。例如,在用户执行瞳孔AF终止操作或瞳孔AF由于某些控制情形而被终止的情况下,相机控制单元30从步骤S302前进到步骤S304,并返回到瞳孔AF操作之前的状态。

[0441] 当瞳孔AF功能被瞳孔AF操作激活时,处理前进到步骤S303,并且根据模式是静止图像拍摄模式还是运动图像拍摄模式而以不同的方式前进到步骤S310或步骤S340。

[0442] 在静止图像拍摄模式下,相机控制单元30在步骤S310中从整个拍摄的图像中检测面部和瞳孔。

[0443] 在步骤S311中,相机控制单元30检查是否检测到面部。当没有检测到面部时,相机控制单元30以闪烁的方式例如在屏幕的中心等处显示瞳孔框152,并且向用户指示正在执行对瞳孔AF的检测。然后,相机控制单元30返回到步骤S302。

[0444] 当检测到面部时,处理从步骤S311前进到步骤S312,并检查是否检测到瞳孔。这意味着,当检测到一个人的面部时,检查是否已检测到面部的瞳孔,并且当检测到多个面部时,在多个面部当中确定优先面部,并检查是否检测到优先面部中的瞳孔。

[0445] 当没有检测到瞳孔时,相机控制单元30前进到步骤S330并且执行面部AF控制作为AF-S。即,以检测到的面部(优先面部)为目标执行AF控制。

[0446] 然后,相机控制单元30在步骤S331中检查合焦状态。当检测到的面部未合焦时,相机控制单元30前进到步骤S333以执行控制以显示面部检测框,并返回到步骤S302。

[0447] 当通过面部AF控制实现合焦时,相机控制单元30从步骤S331前进到步骤S332并且

执行控制以显示面部合焦框。然后,相机控制单元30返回到步骤S302。

[0448] 虽然未示出面部检测框和面部合焦框,例如,白色优先面部框WDp可以是面部检测框,绿色优先面部框WDp可以是面部合焦框。

[0449] 注意的是,不仅在从检测到面部到检测到瞳孔的时段期间,而且在以小到无法检测到眼睛的情况下拍摄到面部时,当作为被摄体的人在检测到该人的面部之后面朝后并且因而人的眼睛不出现时,等等,即使检测到面部,也无法检测到瞳孔。

[0450] 在这种情况下,以面部为目标执行AF控制。

[0451] 当检测到瞳孔时,相机控制单元30的处理从步骤S312前进到步骤S313以执行瞳孔AF控制作为AF-S。即,以检测到的瞳孔为目标执行AF控制。

[0452] 然后,相机控制单元30在步骤S314中检查合焦状态。当检测到的瞳孔未合焦时,相机控制单元30前进到步骤S316以执行控制以显示瞳孔检测框WHd。然后,相机控制单元30返回到步骤S302。

[0453] 当通过瞳孔AF控制实现合焦时,相机控制单元30从步骤S314前进到步骤S315并且执行控制以显示瞳孔合焦框WHf,如图21B中那样。然后,相机控制单元30返回到步骤S302。

[0454] 在运动图像拍摄模式下,相机控制单元30的处理从步骤S303前进到步骤S340,并从整个拍摄的图像中检测面部和瞳孔。注意的是,在运动图像拍摄模式下,AF控制作为AF-C继续。

[0455] 在步骤S341中,相机控制单元30检查是否检测到面部。当没有检测到面部时,相机控制单元30以闪烁的方式例如在屏幕的中心等处显示瞳孔框152,并且向用户指示正在执行对瞳孔AF的检测。然后,相机控制单元30返回到步骤S302。

[0456] 当检测到面部时,处理从步骤S341前进到步骤S342,并检查是否检测到瞳孔。

[0457] 当没有检测到瞳孔时,相机控制单元30前进到步骤S344并且执行面部AF控制作为AF-C。即,以检测到的面部(优先面部)为目标执行AF控制。此外,相机控制单元30执行控制以显示面部检测框。然后,相机控制单元30返回到步骤S302。

[0458] 当检测到瞳孔时,相机控制单元30的处理从步骤S342前进到步骤S343以执行瞳孔AF控制作为AF-C。即,以检测到的瞳孔为目标执行AF控制。此外,相机控制单元30执行控制以显示如图21D中的瞳孔检测框WHd。然后,相机控制单元30返回到步骤S302。

[0459] 在上述处理示例中,执行以下操作。

[0460] • 通过操作可指派按钮110C等来激活瞳孔AF操作(步骤S301)。

[0461] • 从整个屏幕检测面部和瞳孔,并执行瞳孔AF控制(步骤S310和S340)。此时,可以优先搜索靠近由用户设置的聚焦区域的位置。聚焦区域设置的示例包括如上所述的“宽”、“区”、“中心”、“灵活点”等,并且根据设置执行优先搜索。

[0462] • 即使无法检测到瞳孔,如果可以检测到面部,那么也对面部执行AF并在实现时显示合焦(步骤S330、S331、S332、S333和S344)。

[0463] • 当没有检测到面部时,不执行AF操作而显示闪烁(步骤S320)。

[0464] • 作为聚焦模式,在静止图像拍摄模式下采用AF-S并且在运动图像拍摄模式下采用AF-C。

[0465] 注意的是,在AF-S模式下,指示实现合焦的瞳孔框和面部框也可以显示为一个框。

[0466] 在静止图像拍摄模式或运动图像拍摄模式下,“在当前AF模式(AF-C或AF-S)下对

瞳孔执行AF”。

[0467] 但是,在静止图像拍摄模式下,AF操作是通过触发可指派按钮110C来发起的,并且在实现合焦之后显示瞳孔合焦框WHf。另一方面,在运动图像拍摄模式下,由于一直在执行AF操作,因此根据瞳孔AF操作仅将聚焦目标改变为瞳孔,并且瞳孔框152也被显示为瞳孔检测框WHd。

[0468] <7.第五实施例>

[0469] 作为第五实施例,将描述瞳孔AF操作和跟踪的组合的示例。

[0470] 在这个示例中,在静止图像拍摄模式下根据触摸操作执行瞳孔AF控制以跟踪瞳孔,并且对在运动图像拍摄模式下根据触摸操作跟踪面部之后选择的瞳孔执行瞳孔AF控制。

[0471] 图23和24图示了在静止图像拍摄模式下通过触摸操作做出跟踪指令的情况下的UI显示的示例。

[0472] 如图23A中那样,在显示面部框150时,用户用手指F等对图像中的面部执行触摸操作。对图像中面部的触摸可以被视为面部框150中的触摸。

[0473] 这个操作被相机控制单元30解释为做出跟踪作为用户触摸的面部中的目标的更靠近触摸位置的一侧的瞳孔的指令。

[0474] 在图23A的情况下,在靠近左眼的位置处执行触摸操作。因此,相机控制单元30执行用于跟踪作为目标的左瞳孔的处理。在UI显示中,如图23B中那样,在左眼周围显示瞳孔框152(例如,瞳孔检测框WHd)。此外,当发起跟踪时显示跟踪图标155。

[0475] 即使在跟踪期间,也可以通过预定的用户操作在右眼和左眼之间切换跟踪目标。例如,可以通过切换某个操作元件在右眼和左眼之间交替切换跟踪目标。

[0476] 例如,在用户从图23B的状态执行右眼/左眼切换操作的情况下,相机控制单元30将跟踪目标切换到右眼,并且瞳孔框152显示在右眼周围,如图23C中那样。

[0477] 此外,通过切换显示157指示跟踪目标已经被切换到右眼/左眼。注意,图中的“右眼自动”表示自动模式下的临时右眼被选状态。

[0478] 图24A图示了没有对图像中的面部执行触摸操作。在这种情况下,当被触摸的图像已被确定为是人时,这被解释为来自用户的跟踪人的指令,并且相机控制单元30执行用于跟踪作为目标的人的面部的处理。

[0479] 为此,在进行图24A的触摸的情况下,面部框150(例如,面部检测框)仅在被触摸的人的面部周围显示以发起面部的跟踪,如图24B中所示。此外,当发起跟踪时显示跟踪图标155。

[0480] 此外,例如,在用户从图24B的状态执行右眼/左眼切换操作的情况下,相机控制单元30将跟踪目标从面部切换到或者左瞳孔或者右瞳孔。瞳孔。例如,在跟踪目标被切换到右眼的情况下,在右眼周围显示瞳孔框152,如图24C中那样。

[0481] 在用户从面部跟踪状态开始执行右眼/左眼切换操作的情况下,可以根据操作方案确定将哪一侧的瞳孔设置为跟踪目标,或者适当侧的瞳孔可以与上述自动模式处理类似地自动选择。

[0482] 此外,在用户从图24C的状态开始执行右眼/左眼切换操作的情况下,相机控制单元30将跟踪目标切换到左眼。

[0483] 图23和24是如上所述的静止图像拍摄模式下的UI显示的示例,但是在运动图像拍摄模式下,当用户触摸靠近面部或身体部分的部分时难以区分触摸操作。因此,在运动图像拍摄模式下,通过检测面部上的触摸来选择适当的瞳孔并将其设置为跟踪目标。

[0484] 将参考图25、26和27描述相机控制单元30针对这种操作的处理的示例。

[0485] 图25和26图示了静止图像拍摄模式下的一系列处理步骤的示例,它们之间的连接关系用“c31”、“c32”、“c33”、“c34”、“c35”、“c36”和“c37”指示。

[0486] 在静止图像拍摄模式下,当检测到触摸操作时,相机控制单元30针对自动模式下的瞳孔AF从图25的步骤S401前进到步骤S402。

[0487] 然后,在步骤S403中,相机控制单元30确定触摸位置与图像之间的关系。即,确定用户触摸的位置是面部还是面部以外的部分,当面部被触摸时左眼和右眼中的哪一个离被触摸的位置更近,等等。

[0488] 当确定用户触摸了图像中某个面部的靠近右眼的部分时,相机控制单元30从步骤S410前进到步骤S411,并发起跟踪作为跟踪目标的右眼的瞳孔。

[0489] 此外,在步骤S412中,相机控制单元30在临时右眼被选状态下以设置为自动模式的瞳孔AF控制的模式执行瞳孔AF控制。

[0490] 在步骤S413中,相机控制单元30执行控制以将作为跟踪目标的右眼周围的瞳孔框152(例如,瞳孔检测框WHd)与跟踪图标155一起显示为UI显示。

[0491] 随后,相机控制单元30前进到图26的步骤S415并检查是否已经执行了用于切换到左眼的操作。

[0492] 此外,在步骤S416中,相机控制单元30确定跟踪是否已经被解除。例如,在用户执行了用于终止跟踪的操作的情况下,或者在被摄体人处于框外且变得不可跟踪的情况下,确定跟踪已被解除。

[0493] 如果没有切换操作或者如果没有解除跟踪,那么相机控制单元30返回到图25的步骤S411并继续跟踪右瞳孔的处理和瞳孔AF控制。

[0494] 在步骤S403中确定用户对图像中某个面部靠近左眼的部分执行了触摸操作的情况下,相机控制单元30从步骤S420前进到步骤S421,并发起跟踪作为跟踪目标的左眼的瞳孔。

[0495] 此外,在步骤S422中,相机控制单元30在临时左眼被选状态下以设置为自动模式的瞳孔AF控制的模式执行瞳孔AF控制。

[0496] 在步骤S423中,相机控制单元30执行控制以将作为跟踪目标的左眼周围的瞳孔框152(例如,瞳孔检测框WHd)与跟踪图标155一起显示为UI显示。

[0497] 随后,相机控制单元30前进到图26的步骤S425并检查是否已经执行了用于切换到右眼的操作。

[0498] 此外,在步骤S426中,相机控制单元30确定跟踪是否已经被解除。

[0499] 如果没有切换操作或者跟踪没有被解除,那么相机控制单元30返回到图25的步骤S421并继续跟踪左瞳孔的处理和瞳孔AF控制。

[0500] 在步骤S403中确定用户对面部以外的部分执行了触摸操作的情况下,相机控制单元30前进到步骤S430并检查触摸位置是否是人的区域(即,人的身体图像的区域),如图24A中那样。

[0501] 在被触摸的位置是人的区域的情况下,相机控制单元30前进到步骤S431并且发起跟踪作为跟踪目标的被触摸的人的面部。

[0502] 此外,在步骤S432中,相机控制单元30以面部为目标发起面部AF控制。

[0503] 然后,在步骤S433中,相机控制单元30执行控制以将作为跟踪目标的面部周围的面部框150与跟踪图标155一起显示为UI显示。

[0504] 随后,相机控制单元30前进到图26的步骤S425并检查是否已经执行了用于切换到右眼的操作。

[0505] 此外,在步骤S426中,相机控制单元30确定跟踪是否已经被解除。

[0506] 如果没有切换操作或者跟踪没有被解除,那么相机控制单元30返回到图25的步骤S421并继续跟踪左瞳孔的处理和瞳孔AF控制。

[0507] 相机控制单元30的处理前进到图26的步骤S433以检查用于选择左眼的操作是否已经被执行或者左眼是否已经被自动选择。例如,这是通过用户的右眼/左眼切换操作选择左眼的情况,或者通过自动模式下的处理选择左眼作为瞳孔AF目标的情况。

[0508] 当没有选择左眼时,相机控制单元30在步骤S434中检查是否已经执行了用于选择右眼的操作或者是否已经自动选择了右眼。例如,这是通过用户的右眼/左眼切换操作选择右眼的情况,或者通过自动模式下的处理选择右眼作为瞳孔AF目标的情况。

[0509] 如果尚未选择左眼或右眼,那么相机控制单元30在步骤S435中确定跟踪是否已被解除。

[0510] 如果没有选择左眼或右眼的操作或自动确定,或者如果没有解除跟踪,那么相机控制单元30返回到图25的步骤S431并继续用于跟踪面部的处理和面部AF控制。

[0511] 注意的是,在这个处理示例中,当确定用户触摸的位置在人的区域中时,执行面部的跟踪和面部AF。

[0512] 在用户触摸的位置不在人的区域中的情况下,处理从步骤S430返回到步骤S401。即,处理不前进到步骤S431、S432和S433,并且不发起跟踪和AF操作。

[0513] 但是,在触摸位置不在人的区域中的情况下,处理可以通过指定最接近触摸位置的人前进到步骤S431、S432和S433。

[0514] 在关于右瞳孔执行跟踪和瞳孔AF控制的同时通过用户的右眼/左眼切换操作指定了左眼的情况下,相机控制单元30从图26的步骤S415前进到图25的步骤S421、S422、S423,发起关于左瞳孔的跟踪和瞳孔AF控制,并执行UI显示控制以在左眼周围显示瞳孔框152。

[0515] 此外,在执行面部跟踪和面部AF控制的同时检测到选择了左眼的情况下,相机控制单元30从图26的步骤S433前进到图25的步骤S421、S422和S423,发起关于左瞳孔的跟踪和瞳孔AF控制,并执行UI显示控制以在左眼周围显示瞳孔框152。

[0516] 在关于左瞳孔执行跟踪和瞳孔AF控制的同时通过用户的右眼/左眼切换操作指定了右眼的情况下,相机控制单元30从图6的步骤S425前进到图25的步骤S411、S412、S413,发起关于右瞳孔的跟踪和瞳孔AF控制,并执行UI显示控制以在右眼周围显示瞳孔框152。

[0517] 此外,在执行面部跟踪和面部AF控制的同时检测到选择了右眼的情况下,相机控制单元30从图26的步骤S434前进到图25的步骤S411、S412和S413,发起关于右瞳孔的跟踪和瞳孔AF控制,并执行UI显示控制以在右眼周围显示瞳孔框152。

[0518] 在图26的步骤S416、S426和S435中的任一个中检测到跟踪被解除的情况下,相机

控制单元30前进到步骤S440并返回到跟踪之前的状态。

[0519] 接下来,将参考图27描述运动图像拍摄模式下的处理。

[0520] 在运动图像拍摄模式下,相机控制单元30在步骤S450中监视面部触摸操作。在此,仅将面部的区域内(例如,面部框150内)的触摸识别为跟踪操作。

[0521] 注意的是,由于可能难以准确地触摸图像中面部的区域,因此在一定程度上靠近面部的位置处的触摸可以被确定为面部触摸,而不必严格地确定触摸。可替代地,在有面部图像的情况下,任何触摸都是面部触摸,并且可以被确定为关于最接近触摸的面部的触摸操作。

[0522] 当检测到面部触摸操作时,相机控制单元30针对自动模式下的瞳孔AF从步骤S450前进到步骤S451。这是狭义的自动模式。此时,如果自动模式处于临时被选状态,那么临时被选状态被解除。

[0523] 然后,在步骤S452中,相机控制单元30发起跟踪作为跟踪被摄体的人的被触摸的面部。

[0524] 在步骤S453中,相机控制单元30执行用于选择作为跟踪目标的面部的左瞳孔和右瞳孔中的哪一个作为瞳孔AF控制的目标的处理。这个处理与图13的步骤S214中的处理相似。然后,用于作为AF-C的瞳孔AF控制的目标被切换(或维持)到所选择的瞳孔。

[0525] 在步骤S453中选择了右眼的情况下,相机控制单元30从步骤S460前进到步骤S461,并且执行控制以在被跟踪的面部的右眼周围显示瞳孔检测框WHd并且还显示跟踪图标155。

[0526] 此外,在步骤S453中选择了左眼的情况下,相机控制单元30从步骤S470前进到步骤S471,并且执行控制以在被跟踪的面部的左眼周围显示瞳孔检测框WHd并且还显示跟踪图标155。

[0527] 在步骤S453中,可以既不选择右眼也不选择左眼。这是被跟踪的面部的朝向改变的情况,面部变得远离成像装置1、使面部尺寸小的情况,等等。在这种情况下,相机控制单元30前进到步骤S480,以面部为目标执行AF控制,并执行控制以显示面部框150和跟踪图标155。

[0528] 在步骤S440中,相机控制单元30检查跟踪是否已经被终止。当跟踪已经被终止时,相机控制单元30前进到步骤S491并返回到跟踪之前的状态。

[0529] 当继续跟踪时,相机控制单元30的处理返回到步骤S452。

[0530] 如上所述,在检测到跟踪指令的情况下,相机控制单元30在静止图像拍摄模式下执行图25和26的处理,并且在运动图像拍摄模式下执行图27的处理。因而,执行以下操作。

[0531] • 在静止图像拍摄模式下,在用户触摸的位置是面部的情况下,选择更靠近触摸位置的一侧的眼睛。在选择了右眼的情况下,跟踪右眼,并且在临时右眼被选状态下关于右眼执行瞳孔AF控制。在选择了左眼的情况下,跟踪左眼,并且在临时左眼被选状态下关于左眼执行瞳孔AF控制。

[0532] • 在静止图像拍摄模式下,在用户触摸的位置是面部以外的部分的情况下,跟踪人的面部,并执行面部AF控制。

[0533] • 跟踪和AF目标可以根据用户的操作在右眼和左眼之间切换。

[0534] • 在运动图像拍摄模式下,通过检测用户的面部触摸操作来跟踪面部。关于在狭

义的自动模式下被跟踪的面部的右眼或左眼执行瞳孔AF。

[0535] 注意的是,可以以各种其它方式执行控制处理。

[0536] 例如,可以基于面部尺寸来选择跟踪目标。在这个处理中,当在面部上检测到触摸操作时,如果面部尺寸大于图像上的预定尺寸,那么选择瞳孔以跟踪瞳孔并执行瞳孔AF控制,而如果面部尺寸等于或小于预定尺寸,那么选择面部以跟踪面部并执行面部AF控制。

[0537] <8.第六实施例>

[0538] 将参考图28描述第六实施例中的处理的示例。

[0539] 在上述针对第一实施例的图13和针对第二实施例的图16的示例中,已经描述了在步骤S201中在拍摄的图像中检测面部和瞳孔,并且根据瞳孔的检测执行瞳孔AF控制作为AF-C。

[0540] 在图13和16中,已经在步骤S201中检测到瞳孔并执行AF-C的前提下给出了描述。在第六实施例中,将描述从通过瞳孔的检测的面部的检测到瞳孔AF直到前提完成的流程的示例。

[0541] 在图28中,步骤S202至S217与图13中的步骤相似。此外,图28与图13的相似之处还在于结合图14构成了处理流程链。

[0542] 与图13中的步骤S201对应的处理在图28中被示为步骤S10至S17。

[0543] 此外,添加了步骤S18。

[0544] 在步骤S10中,相机控制单元30根据当前是否正在执行瞳孔AF控制而以不同的方式执行处理。

[0545] 如果正在执行瞳孔AF控制,这意味着已经检测到面部和瞳孔。因此,处理前进到步骤S202和随后的步骤,类似于上述图13的处理。

[0546] 如果没有执行瞳孔AF控制,那么相机控制单元30从步骤S10前进到步骤S11并执行面部检测。例如,在整个框的范围内搜索人(或动物)的面部图像。

[0547] 在没有检测到面部的时段期间,相机控制单元30从步骤S12前进到步骤S202和S204。在已经有用于发起记录或终止记录的操作的情况下,执行上述对应处理(步骤S203或S205)。然后,相机控制单元30返回到步骤S10。

[0548] 特别地,除非执行这种处理,否则意味着还没有检测到瞳孔,因此相机控制单元30从步骤S18返回到步骤S10。

[0549] 当检测到面部时,相机控制单元30从步骤S12前进到步骤S13,并且执行控制以显示面部框150。例如,优先面部框WDp和非优先面部框WDe都被显示。

[0550] 此外,相机控制单元30在步骤S14中发起面部AF作为AF-C。

[0551] 相机控制单元30在步骤S15中执行瞳孔检测。例如,检测所检测到的面部当中的优先面部的瞳孔。

[0552] 在未检测到瞳孔期间,相机控制单元30从步骤S16前进到步骤S202。

[0553] 当检测到瞳孔时,相机控制单元30从步骤S16前进到步骤S17,并将用于AF-C的目标从面部切换到瞳孔。即,发起瞳孔AF。

[0554] 在这种情况下,在自动模式下,在步骤S214中确定左眼和右眼中的哪一个作为瞳孔AF的目标,并且在固定模式或临时固定状态下,左眼或右眼被用户指定为瞳孔AF的目标。

[0555] 通过如上所述以逐步的方式执行面部检测、面部AF、瞳孔检测和瞳孔AF,每次例如

根据被摄体和拍摄的图像的情况灵活地执行适当的AF操作。

[0556] <9. 结论和修改>

[0557] 根据上述实施例,可以获得以下效果。

[0558] 如第一、第二和第三实施例中所述,成像装置1包括:面部/瞳孔检测单元61,其检测拍摄的图像中的瞳孔;AF控制单元52,其执行瞳孔AF控制以在静止图像拍摄模式下根据预定操作对由面部/瞳孔检测单元61检测到的瞳孔执行AF,并在运动图像拍摄模式下当由面部/瞳孔检测单元61检测到瞳孔时执行瞳孔AF控制;以及显示控制单元55,其执行控制以在通过瞳孔AF控制实现合焦时在拍摄的监视图像上显示指示合焦的瞳孔的瞳孔框152。

[0559] 因此,在拍摄静止图像时根据用户的操作来执行瞳孔AF操作,并且在拍摄运动图像时自动激活瞳孔AF,从而可以向用户提供根据成像模式的具有良好可用性的瞳孔AF操作。特别地,在运动图像的情况下,当假定连续执行AF操作作为AF-C时,对于拍摄高质量运动图像,在检测到瞳孔的定时自动执行瞳孔AF操作是非常有效的控制。

[0560] 如第一实施例中所述,在静止图像拍摄模式下,当通过瞳孔AF控制实现合焦时,显示控制单元55显示瞳孔合焦框WHf作为瞳孔框152(图11的步骤S119以及图12的步骤S145和S155)。另一方面,在运动图像拍摄模式下,即使当通过瞳孔AF控制实现合焦时,显示控制单元55也将瞳孔检测框WHd显示为瞳孔框152(图13的步骤S217以及图14的步骤S221和S231)。

[0561] 在运动图像拍摄模式下,由于连续执行AF控制(AF-C),因此即使显示瞳孔合焦框WHf,显示也趋于不稳定。在这种情况下,担心用户可能难以理解呈现信息的屏幕。因此,通过继续显示瞳孔检测框WHd,可以稳定拍摄到的监视器图像,从而提供易于用户观看的屏幕。

[0562] 此外,在运动图像拍摄模式下,当实现合焦时,可以稳定地显示瞳孔框152。因此,作为用于用户的信息的显示,优选的是将瞳孔框152显示为瞳孔检测框WHd。

[0563] 如第一实施例中所述,在静止图像拍摄模式下,在自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个作为瞳孔AF控制的目标的情况下,即,在狭义的自动模式下,当根据预定操作执行瞳孔AF控制时,显示控制单元55直到实现合焦为止不显示瞳孔检测框WHd作为瞳孔框152(图9A、图9B以及图11的步骤S118和S116)。

[0564] 在自动模式下,在实现合焦之前的阶段,尽管检测到了瞳孔,左瞳孔和右瞳孔中的哪一个适合作为AF目标也不一定是稳定的。在那种情况下,假定瞳孔框152的位置会以闪烁的方式在左瞳孔和右瞳孔之间频繁地改变。因此,在不执行聚焦的阶段,不显示瞳孔框152而显示面部框150,从而防止不稳定的显示。

[0565] 此外,瞳孔框152的显示使用户能够在通过半按下操作执行瞳孔AF控制之后识别出瞳孔处于合焦状态。

[0566] 注意的是,在极短的时间内完成瞳孔AF操作的情况下,瞳孔框152不出现的时间极短,并且假定用户实际上无法识别出瞳孔框152没有出现。

[0567] 但是,在假定在瞳孔AF操作期间由于某种原因难以实现合焦并且实现合焦需要很长时间的条件下,作为处理示例,显示瞳孔检测框WHd也是优选的,例如,在实现合焦之前。

[0568] 此外,在右眼固定模式、左眼固定模式或临时被选状态下,瞳孔框152的位置不会以闪烁的方式在左瞳孔和右瞳孔之间频繁地改变。在这种情况下,当根据诸如半按下之类的预定操作执行瞳孔AF控制时,瞳孔检测框WHd被显示为瞳孔框152,直到实现合焦为止(图

12的步骤S145和S155)。因此,用户可以在例如半按下操作期间确认正在执行瞳孔AF控制但瞳孔尚未合焦的状态。

[0569] 注意的是,在极短的时间内完成瞳孔AF操作的情况下,用户可以识别瞳孔检测框WHd的时间极短,并且也假定用户实际上无法识别出瞳孔检测框WHd。但是,在瞳孔AF操作期间由于某种原因难以实现合焦的情况下,即,在瞳孔AF操作期间合焦失败的时间长的情况下,显示瞳孔检测框WHd是有用的。

[0570] 在本实施例中,瞳孔检测框WHd和瞳孔合焦框WHf以不同的颜色显示(参见图9和10等)。

[0571] 颜色的差异使用户能够容易地识别瞳孔检测框WHd与瞳孔合焦框WHf之间的差异。

[0572] 此外,瞳孔检测框WHd和瞳孔合焦框WHf的形状基本相同,诸如围绕瞳孔的方形。在许多情况下,从瞳孔AF操作的发起到实现合焦需要短的时间。在一些情况下,出于某种原因,在合焦状态和离焦状态之间会频繁切换。此时,如果瞳孔检测框WHd与瞳孔WHf之间框的形状不同,那么瞳孔框152在拍摄的监视图像上频繁改变,这可能难以观看。此时,通过在瞳孔检测框WHd与瞳孔WHf之间采用仅颜色改变的显示形式,有可能使用户容易视觉识别它们。

[0573] 在本实施例中,在静止图像拍摄模式下,通过半按下快门按钮110S来发起瞳孔AF控制。

[0574] 因此,一般用于成像装置的AF操作可以被应用为瞳孔AF操作。即,用户可以激活瞳孔AF操作,这更适合对人等进行成像,与常规的AF操作相似。

[0575] 如第一实施例中所述,在狭义的自动模式下,其中在运动图像拍摄模式下执行瞳孔AF控制,使得自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个将作为瞳孔AF控制的目标,显示控制单元55不显示瞳孔框152(图13的步骤S216)。另一方面,在瞳孔自动聚焦控制的目标是由用户操作指定的瞳孔的固定模式下,例如,在右眼固定模式或左眼固定模式下,瞳孔框152(瞳孔检测框WHd)即使在瞳孔未合焦时也被显示(图14的步骤S221和S231)。

[0576] 在运动图像拍摄模式下,当检测到瞳孔时自动执行瞳孔AF控制。但是,在自动模式下,在瞳孔未合焦的状态下,存在关于在左瞳孔和右瞳孔之间闪烁等的顾虑。为此,拍摄的监视图像的显示质量通过不输出瞳孔框而得以维持。

[0577] 另一方面,在右眼固定模式或左眼固定模式下,瞳孔框152的显示固定到或者左眼侧或者右眼侧,并且即使没有实现合焦,也不出现左眼侧和右眼侧之间的闪烁。此外,优选的是清楚地指示由用户指定的聚焦目标是左侧还是右侧。因此,瞳孔框152在右眼固定模式下显示在右眼周围,而瞳孔框152在左眼固定模式下显示在左眼周围,从而在不损害显示质量的情况下向用户提供适当的信息。

[0578] 在本实施例中,可以通过用户操作来选择自动模式、右眼固定模式和左眼固定模式。但是,例如,可以仅选择自动模式和右眼固定模式,或者可以仅选择自动模式和左眼固定模式。

[0579] 如第一实施例中所述,在自动模式下,有可能设置临时被选状态,其中目标被临时固定到由用户操作指定的瞳孔而执行瞳孔AF控制。在临时被选状态下,例如,在临时右眼被选状态或临时左眼被选状态下,即使当瞳孔不合焦时,显示控制单元55也显示瞳孔框152(瞳孔检测框WHd),与右眼固定模式或左眼固定模式相似(图14的步骤S221和S222)。

[0580] 在临时右眼被选状态或临时左眼被选状态下,瞳孔框152的显示固定到左眼侧或右眼侧,与右眼固定模式或左眼固定模式相似。即,不会发生左眼侧和右眼侧之间的闪烁。此外,优选的是清楚地指示瞳孔AF控制的目标,因为它是根据用户操作来选择的。因此,在临时选择右眼的状态下,瞳孔框152显示在右眼周围,而在临时选择左眼的状态下,瞳孔框152显示在左眼周围,从而向用户提供适当的信息而不会损害显示质量。

[0581] 注意的是,在本实施例中,临时右眼被选状态和临时左眼被选状态都被设置为可由用户操作选择,但仅临时右眼被选状态和临时左眼被选状态之一可以被设置为可由用户操作选择。

[0582] 如第二实施例中所述,在运动图像拍摄模式下,当执行瞳孔AF控制时,显示控制单元55显示瞳孔检测框WHd作为瞳孔框152,直到实现合焦为止(图17的步骤S226和S236)。然后,当实现合焦时,瞳孔合焦框WHf被显示为瞳孔框152(图17的步骤S227和S237以及图16的步骤S217A)。

[0583] 因此,用户可以在拍摄运动图像的同时确认瞳孔合焦的状态。

[0584] 注意的是,在狭义的自动模式下,在离焦时段期间不显示瞳孔检测框WHd(图16的步骤S216)。这意味着防止瞳孔框152在自动模式下在左侧和右侧之间闪烁。

[0585] 如第三实施例中所述,当面部/瞳孔检测单元61检测到面部时,可以选择关于是否显示面部框150的开/关设置,并且显示控制单元55可以根据运动图像拍摄模式下的开/关设置的选择执行关于是否显示面部框的控制(参见图18、19和20)。

[0586] 特别地,在拍摄运动图像时,面部框可以使屏幕上的显示复杂化。此时,用户可以选择开/关设置,从而使显示易于观看。

[0587] 在第三实施例的示例中,在运动图像拍摄模式下,在选择用于面部框显示的“关”设置的情况下,显示控制单元55在狭义的自动模式下不显示面部框150(图19的步骤S242)。此外,在右眼固定模式或左眼固定模式下,当检测到瞳孔时,无论是否实现合焦,都执行控制以显示瞳孔框而不显示面部框150(图20的步骤S252和S262)。

[0588] 即,在任何模式下,用户都可以选择用于面部框显示的关设置。

[0589] 在狭义的自动模式下,在未实现合焦的状态下存在左侧和右侧之间闪烁等的顾虑,因此通过不显示瞳孔框或通过至少在实现合焦之后显示瞳孔框152可以维持拍摄的监视图像的显示质量152。

[0590] 在右眼固定模式或左眼固定模式下,瞳孔框152的显示固定到或者左眼侧或者右眼侧,从而防止左眼侧和右眼侧之间的闪烁。此外,优选的是清楚地指示用户指定的目标。因此,通过显示瞳孔框152,可以在不损害显示质量的情况下向用户提供适当的信息。

[0591] 如第三实施例中所述,在选择面部框150的显示的“关”设置的情况下,在临时右眼被选状态或临时左眼被选状态下,显示控制单元55不显示面部框150并且即使在瞳孔未合焦时也显示瞳孔框152(瞳孔检测框WHd),与右眼固定模式或左眼固定模式相似(图20的步骤S221和S231)。

[0592] 在临时右眼被选状态或临时左眼被选状态下,瞳孔框152的显示固定到或者左眼侧或者右眼侧,与右眼固定模式或左眼固定模式相似,从而防止瞳孔框152在左眼侧和右眼侧之间闪烁。此外,优选的是清楚地指示瞳孔AF控制的目标,因为它是根据用户操作来选择的。因此,通过显示瞳孔框152,可以在不损害显示质量的情况下向用户提供适当的信息。

[0593] 在第三实施例的示例中,已经描述了,在自动模式下,在选择面部框150的显示的“关”设置的情况下,执行控制以便不显示面部框150并且当瞳孔合焦时显示瞳孔框(图19的步骤S242)。

[0594] 甚至在自动模式下,瞳孔框152也被显示以向用户指示合焦状态,因为假定合焦状态稳定了瞳孔框152的显示。

[0595] 在第一、第二和第三实施例的示例中,已经描述了在静止图像拍摄模式下,根据用于给出记录静止图像的指令的解除操作来解除临时右眼被选状态或临时左眼被选状态(图11的步骤S105),并且在运动图像拍摄模式下,根据与解除操作不同的操作来解除临时右眼被选状态或临时左眼被选状态(通过操作回车按钮110E)(图13、16和19的步骤S212)。

[0596] 在静止图像拍摄模式下,可以根据用户的意图通过解除操作拍摄解除临时被选状态的定时。但是,在记录运动图像时没有用于这种解除的触发。作为与解除操作不同的操作,为用户提供解除临时被选状态的特定操作,并且优选地在用户期望返回到狭义的自动模式的情况下使用。例如,有可能在不执行用于停止运动图像的记录等操作的情况下返回到自动模式。

[0597] 此外,由于可以在任何时间使用诸如回车按钮110E之类的固定键来解除临时被选状态,因此该装置易于用户使用。

[0598] 注意的是,在图11中,即使在静止图像拍摄模式下,也可以使用诸如回车按钮110E之类的固定键来解除临时被选状态(步骤S111和S112)。以这种方式,可以在任何时间任意解除临时被选状态,从而提供用户易于理解的操作环境。

[0599] 例如,如第四实施例中所述,可指派按钮110C被设置为用于给出瞳孔AF操作的指令的操作元件。在静止图像拍摄模式下,当可指派按钮110C被操作时,AF控制单元52基于整个拍摄的图像中检测到瞳孔来发起瞳孔AF控制,并且当实现合焦时显示控制单元55显示瞳孔合焦框WHf作为瞳孔框152。在运动图像拍摄模式下,当可指派按钮110C被操作时,AF控制单元52将以面部作为目标的AF控制切换到基于整个拍摄的图像中检测到瞳孔的瞳孔AF控制,并且当检测到瞳孔时,显示控制单元55显示瞳孔检测框WHd作为瞳孔框152(参见图22)。

[0600] 因此,基于用户操作的瞳孔AF控制以不同方式执行,并且分别在静止图像拍摄模式和运动图像拍摄模式下以不同方式显示合适的瞳孔框152。即,在静止图像拍摄模式下,瞳孔AF控制作为AF-S被执行以指示瞳孔合焦。在运动图像拍摄模式下,AF-C目标被切换到瞳孔以指示已经检测到瞳孔的瞳孔检测框WHd。因此,有可能呈现用户容易理解的信息。

[0601] 注意的是,可以以各种其它方式执行用于给出瞳孔AF操作的指令的操作,以及通过可指派按钮110C的操作。该操作可以通过诸如特定操作按钮之类的操作元件的操作,或者可以通过用户的触摸、行为、语音等的操作。

[0602] 如第五实施例中所述,例如,显示拍摄的监视图像并且可以在显示面板101上执行触摸操作。然后,AF控制单元52在静止图像拍摄模式下根据触摸操作执行瞳孔AF控制以跟踪瞳孔,并且在运动图像拍摄模式下关于根据触摸操作跟踪面部之后选择的瞳孔执行瞳孔AF控制。

[0603] 在拍摄运动图像时,由于用户难以执行精确的操作,因此通过跟踪由触摸指定的面部并自动选择面部的左瞳孔或右瞳孔来执行瞳孔AF控制。因此,可以便利于用户的操作。

[0604] 如第五实施例中所述,在静止图像拍摄模式下,当对拍摄的监视图像中的面部执

行触摸操作时,AF控制单元52可以执行瞳孔AF控制,以跟踪靠近触摸位置的一侧的瞳孔,并且当对拍摄的监视图像中的面部以外的部分执行触摸操作时,AF控制单元52可以执行AF控制,以跟踪触摸位置附近的面部。

[0605] 假定在许多情况下,用户在静止图像拍摄模式下比在运动图像拍摄模式下有更多充足的时间来执行更准确的触摸操作。因此,可以根据触摸位置在右眼、左眼和面部当中指定跟踪目标。因此,用户仅通过执行触摸操作就可以具体指定跟踪目标。

[0606] 根据实施例的程序是用于使例如CPU、DSP等或包括它们的设备执行图10、11、13、14、16、17、19、20、25、26和27中任何一个的处理。

[0607] 即,根据本实施例的程序使运算处理设备执行:图像检测处理,用于检测拍摄的图像中的瞳孔;AF控制处理,用于在静止图像拍摄模式下实行根据预定操作对在图像识别处理中检测到的瞳孔执行AF的瞳孔AF控制,并且在运动图像拍摄模式下实行当在图像识别处理中检测到瞳孔时的瞳孔AF控制;以及用于当通过瞳孔AF控制实现合焦时在拍摄的监视图像上显示指示合焦的瞳孔的瞳孔框的显示控制处理。

[0608] 运算处理设备是例如作为相机控制单元30的运算处理设备(微处理器)。

[0609] 通过使用这种程序,可以实现用于实施根据本实施例的成像装置1的操作的设备。

[0610] 这种程序可以预先记录在作为记录介质的HDD中,该记录介质内置于诸如计算机设备、具有CPU的微型计算机中的ROM等设备中。

[0611] 可替代地,程序可以临时或永久地存储(记录)在可移动记录介质中,诸如软盘、光盘只读存储器(CD-ROM)、磁光(MO)盘、数字多功能碟(DVD)、蓝光碟(注册商标)、磁盘、半导体存储器或存储卡。这种可移动记录介质可以作为所谓的包软件提供。

[0612] 此外,这种程序可以从可移动记录介质安装在个人计算机等中,或者可以经由诸如局域网(LAN)或互联网之类的网络从下载站点下载。

[0613] 此外,这种程序适于在广泛的范围内提供根据本实施例的成像装置1。例如,根据实施例的成像装置1可以应用于个人计算机、诸如智能电话或平板电脑之类的便携式信息处理设备、移动电话、游戏设备、视频设备、个人数字助理(PDA)等。通过将程序下载到具有成像功能的设备,该设备可以用作根据本公开的成像装置1。

[0614] 注意的是,本说明书中描述的效果仅仅是示例而非限制,并且还可以存在其它效果。

[0615] 注意的是,本技术还可以采用以下配置。

[0616] (1)

[0617] 一种成像装置,包括:

[0618] 检测单元,检测单元检测拍摄的图像中的瞳孔;

[0619] 自动聚焦控制单元,在静止图像拍摄模式下根据预定操作实行对由检测单元检测到的瞳孔执行自动聚焦的瞳孔自动聚焦控制,并在运动图像拍摄模式下当由检测单元检测到瞳孔时实行瞳孔自动聚焦控制;以及

[0620] 显示控制单元,当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时,显示控制单元执行控制以在拍摄的监视图像上显示指示合焦的瞳孔的瞳孔框。

[0621] (2)

[0622] 根据(1)所述的成像装置,其中,

[0623] 在静止图像拍摄模式下,当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时,显示控制单元执行控制以将瞳孔合焦框显示为瞳孔框,以及

[0624] 在运动图像拍摄模式下,当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时,显示控制单元执行控制以将与瞳孔合焦框不同的显示形式的瞳孔检测框显示为瞳孔框。

[0625] (3)

[0626] 根据(1)或(2)所述的成像装置,其中,

[0627] 在静止图像拍摄模式下,在自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个作为瞳孔自动聚焦控制的目标的情况下,当根据预定操作执行了瞳孔自动聚焦控制时,显示控制单元执行控制以直到实现合焦为止不显示瞳孔框。

[0628] (4)

[0629] 根据(2)或(3)所述所述的成像装置,其中,

[0630] 瞳孔检测框和瞳孔合焦框以不同的颜色显示。

[0631] (5)

[0632] 根据(1)至(4)中的任一项所述的成像装置,其中,

[0633] 所述预定操作是快门按钮的半按下操作。

[0634] (6)

[0635] 根据(1)至(5)中的任一项所述的成像装置,其中,

[0636] 与瞳孔自动聚焦控制相关的模式能够在以下模式之间选择:

[0637] 自动模式,其中自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个要作为瞳孔自动聚焦控制的目标;以及

[0638] 固定模式,其中通过用户操作指定的瞳孔被设置为瞳孔自动聚焦控制的目标,以及

[0639] 在运动图像拍摄模式下,当在瞳孔自动聚焦控制期间瞳孔未合焦时,

[0640] 显示控制单元执行控制,以:

[0641] 在自动模式下不显示瞳孔框,以及

[0642] 在固定模式下显示瞳孔框。

[0643] (7)

[0644] 根据(6)所述的成像装置,其中,

[0645] 在自动模式下,能够设置临时被选状态以使得将目标临时固定到通过用户操作指定的瞳孔而执行瞳孔自动聚焦控制,以及

[0646] 在运动图像拍摄模式下,当在瞳孔自动聚焦控制期间瞳孔未合焦时,

[0647] 显示控制单元执行控制以在临时被选状态下显示瞳孔框。

[0648] (8)

[0649] 根据(1)所述的成像装置,其中,

[0650] 在运动图像拍摄模式下,当已经执行瞳孔自动聚焦控制时,显示控制单元执行控制以显示瞳孔检测框作为瞳孔框直到实现合焦为止,并且当实现合焦时显示与瞳孔检测框不同的显示形式的瞳孔合焦框作为瞳孔框。

[0651] (9)

[0652] 根据(1)至(8)中的任一项所述的成像装置,其中,

- [0653] 关于当检测单元检测到面部时是否显示面部框的开/关设置是可选的,以及
- [0654] 在运动图像拍摄模式下,显示控制单元根据选择了开设置还是关设置来执行关于是否显示面部框的控制。
- [0655] (10)
- [0656] 根据(9)所述的成像装置,其中,
- [0657] 与瞳孔自动聚焦控制相关的模式能够在以下模式之间选择:
- [0658] 自动模式,其中自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个要作为瞳孔自动聚焦控制的目标;以及
- [0659] 固定模式,其中通过用户操作指定的瞳孔被设置为瞳孔自动聚焦控制的目标,以及
- [0660] 在关于是否显示面部框选择了关设置的情况下,
- [0661] 显示控制单元执行控制,以:
- [0662] 在自动模式下,不显示面部框,以及
- [0663] 在固定模式下,当检测到瞳孔时,显示瞳孔框而不显示面部框,而不管是否实现了合焦。
- [0664] (11)
- [0665] 根据(10)所述的成像装置,其中,
- [0666] 在自动模式下,能够设置临时被选状态以使得将目标临时固定到通过用户操作指定的瞳孔而执行瞳孔自动聚焦控制,以及
- [0667] 在关于是否显示面部框选择了关设置的情况下,在临时被选状态下,当检测到瞳孔时,显示控制单元执行控制以显示瞳孔框而不显示面部框,而不管是否实现了合焦。
- [0668] (12)
- [0669] 根据(10)或(11)所述的成像装置,其中,
- [0670] 在关于是否显示面部框选择了关设置的情况下,在自动模式下,当瞳孔合焦时,
- [0671] 显示控制单元执行控制以显示瞳孔框而不显示面部框。
- [0672] (13)
- [0673] 根据(1)至(12)中的任一项所述的成像装置,其中,
- [0674] 作为与瞳孔自动聚焦控制相关的一种模式,能够选择自动模式以自动设置左瞳孔和右瞳孔中的哪一个要作为瞳孔自动聚焦控制的目标,
- [0675] 在自动模式下,能够设置临时被选状态以使得将目标临时固定到通过用户操作指定的瞳孔而执行瞳孔自动聚焦控制,
- [0676] 在静止图像拍摄模式下,根据用于给出记录静止图像的指令的解除操作来解除临时被选状态,以及
- [0677] 在运动图像拍摄模式下,根据与所述解除操作不同的操作来解除临时被选状态。
- [0678] (14)
- [0679] 根据(1)至(13)中的任一项所述的成像装置,其中,
- [0680] 在静止图像拍摄模式下,根据用于给出对瞳孔进行自动聚焦的指令的操作:
- [0681] 自动聚焦控制单元发起基于在整个拍摄的图像中检测到瞳孔的瞳孔自动聚焦控制,以及

- [0682] 当实现合焦时,显示控制单元显示瞳孔合焦框作为瞳孔框,以及
- [0683] 在运动图像拍摄模式下,根据所述操作:
- [0684] 自动聚焦控制单元将以面部作为目标的自动聚焦控制切换到基于整个拍摄的图像中检测到瞳孔的瞳孔自动聚焦控制,以及
- [0685] 当检测到瞳孔时,显示控制单元显示瞳孔检测框作为瞳孔框。
- [0686] (15)
- [0687] 根据(1)至(14)中的任一项所述的成像装置,其中,
- [0688] 触摸操作在显示拍摄的监视图像的屏幕上是可以检测到的,
- [0689] 在静止图像拍摄模式下,自动聚焦控制单元通过根据触摸操作跟踪瞳孔来执行瞳孔自动聚焦控制,以及
- [0690] 在运动图像拍摄模式下,自动聚焦控制单元对在根据触摸操作跟踪面部之后选择的瞳孔执行瞳孔自动聚焦控制。
- [0691] (16)
- [0692] 根据(15)所述的成像装置,其中,
- [0693] 在静止图像拍摄模式下,
- [0694] 当对拍摄的监视图像中的面部执行触摸操作时,自动聚焦控制单元执行瞳孔自动聚焦控制以跟踪靠近触摸位置一侧的瞳孔,以及
- [0695] 当对拍摄的监视图像中的面部以外的部分执行触摸操作时,自动聚焦控制单元跟踪靠近触摸位置的面部并对该面部执行自动聚焦控制。
- [0696] (17)
- [0697] 一种由成像装置执行的成像方法,包括:
- [0698] 检测处理,用于检测拍摄的图像中的瞳孔;
- [0699] 自动聚焦控制处理,用于在静止图像拍摄模式下根据预定操作实行对在检测处理中检测到的瞳孔执行自动聚焦的瞳孔自动聚焦控制,并且在运动图像拍摄模式下当在检测处理中检测到瞳孔时实行瞳孔自动聚焦控制;以及
- [0700] 显示控制处理,用于当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时在拍摄的监视图像上显示指示合焦的瞳孔的瞳孔框。
- [0701] (18)
- [0702] 一种使运算处理设备实行以下处理的程序:
- [0703] 检测处理,用于检测拍摄的图像中的瞳孔;
- [0704] 自动聚焦控制处理,用于在静止图像拍摄模式下根据预定操作实行对在检测处理中检测到的瞳孔执行自动聚焦的瞳孔自动聚焦控制,并且在运动图像拍摄模式下当在检测处理中检测到瞳孔时实行瞳孔自动聚焦控制;以及
- [0705] 显示控制处理,用于当通过瞳孔自动聚焦控制实现合焦时在拍摄的监视图像上显示指示合焦的瞳孔的瞳孔框。
- [0706] 附图标记列表
- [0707] 1 成像装置
- [0708] 2 镜筒
- [0709] 12 成像元件

[0710]	13	相机信号处理单元
[0711]	14	记录控制单元
[0712]	15	显示单元
[0713]	16	输出单元
[0714]	17	操作单元
[0715]	18	电源单元
[0716]	21	透镜系统
[0717]	22	驱动单元
[0718]	23	透镜控制单元
[0719]	24	操作单元
[0720]	30	相机控制单元
[0721]	31	存储器单元
[0722]	51	AF距离测量单元
[0723]	52	AF控制单元
[0724]	53	图像识别单元
[0725]	54	操作识别单元
[0726]	55	显示控制单元
[0727]	56	可指派按钮设置单元
[0728]	61	面部/瞳孔检测单元
[0729]	62	跟踪处理单元
[0730]	71	ISO感光度
[0731]	72	曝光值
[0732]	73	光圈值
[0733]	74	快门速度
[0734]	75	合焦标记
[0735]	76	取景器帧速率
[0736]	77	快门方案
[0737]	78	聚焦区域
[0738]	79	聚焦模式
[0739]	80	驱动模式
[0740]	81	成像模式
[0741]	82	存储介质/图片数量
[0742]	83	纵横比
[0743]	84	图像尺寸
[0744]	85	相机抖动校正
[0745]	86	图像质量
[0746]	87	电池充电状态
[0747]	90	合焦框
[0748]	91	跟踪框

[0749]	150	面部框
[0750]	152	瞳孔框
[0751]	155	跟踪图标
[0752]	157	切换显示
[0753]	100	主体壳体
[0754]	101	显示面板
[0755]	102	取景器
[0756]	103	抓取单元
[0757]	110	操作元件
[0758]	110S	快门按钮
[0759]	110C	可指派按钮
[0760]	110E	回车按钮
[0761]	WDp	优先面部框
[0762]	WDe	非优先面部框
[0763]	WHf	瞳孔合焦框
[0764]	WHd	瞳孔检测框

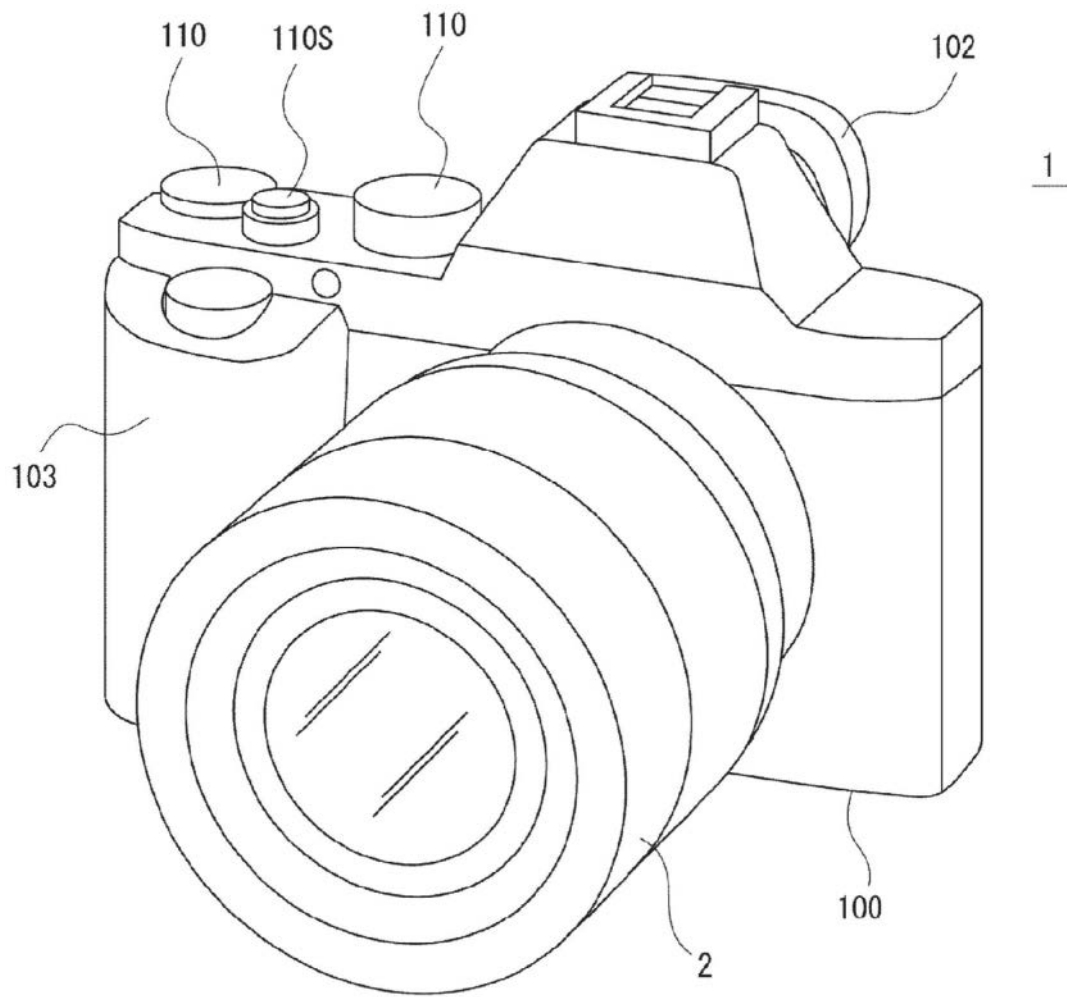


图1

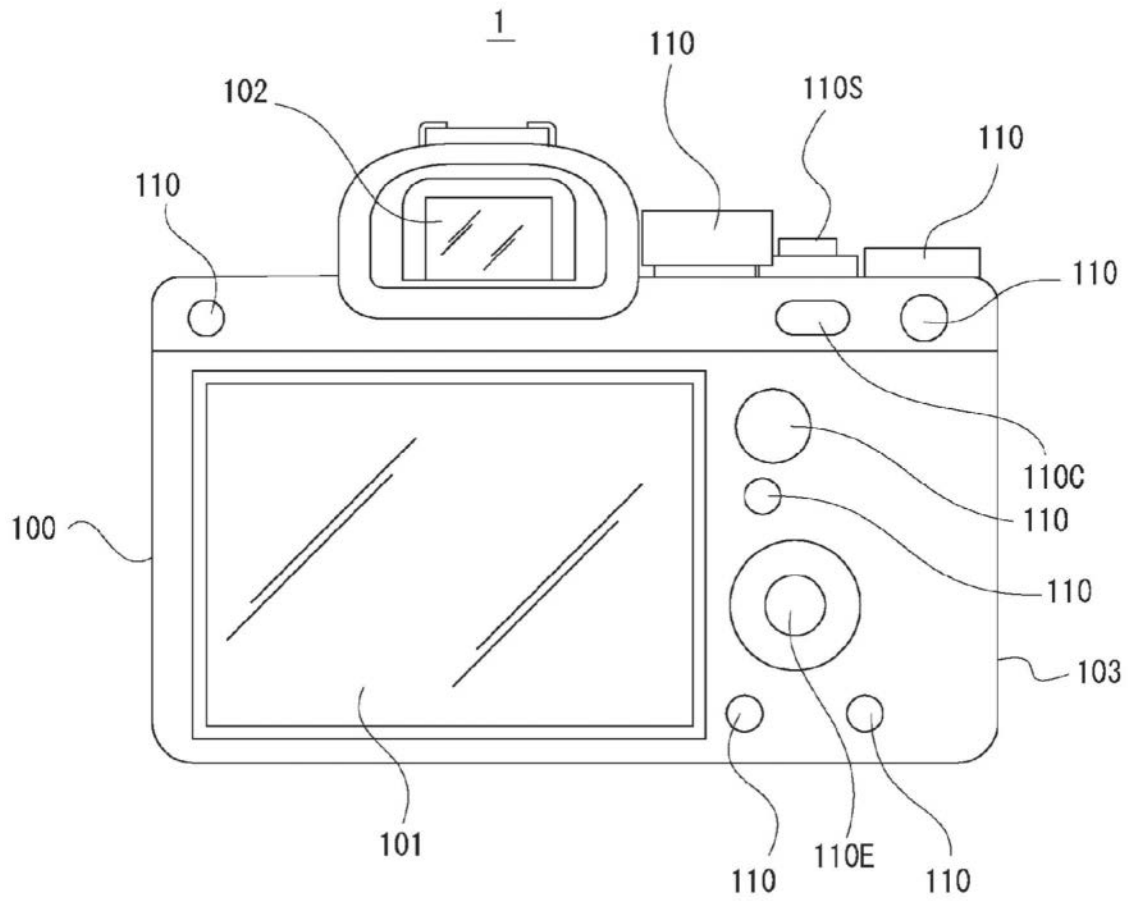


图2

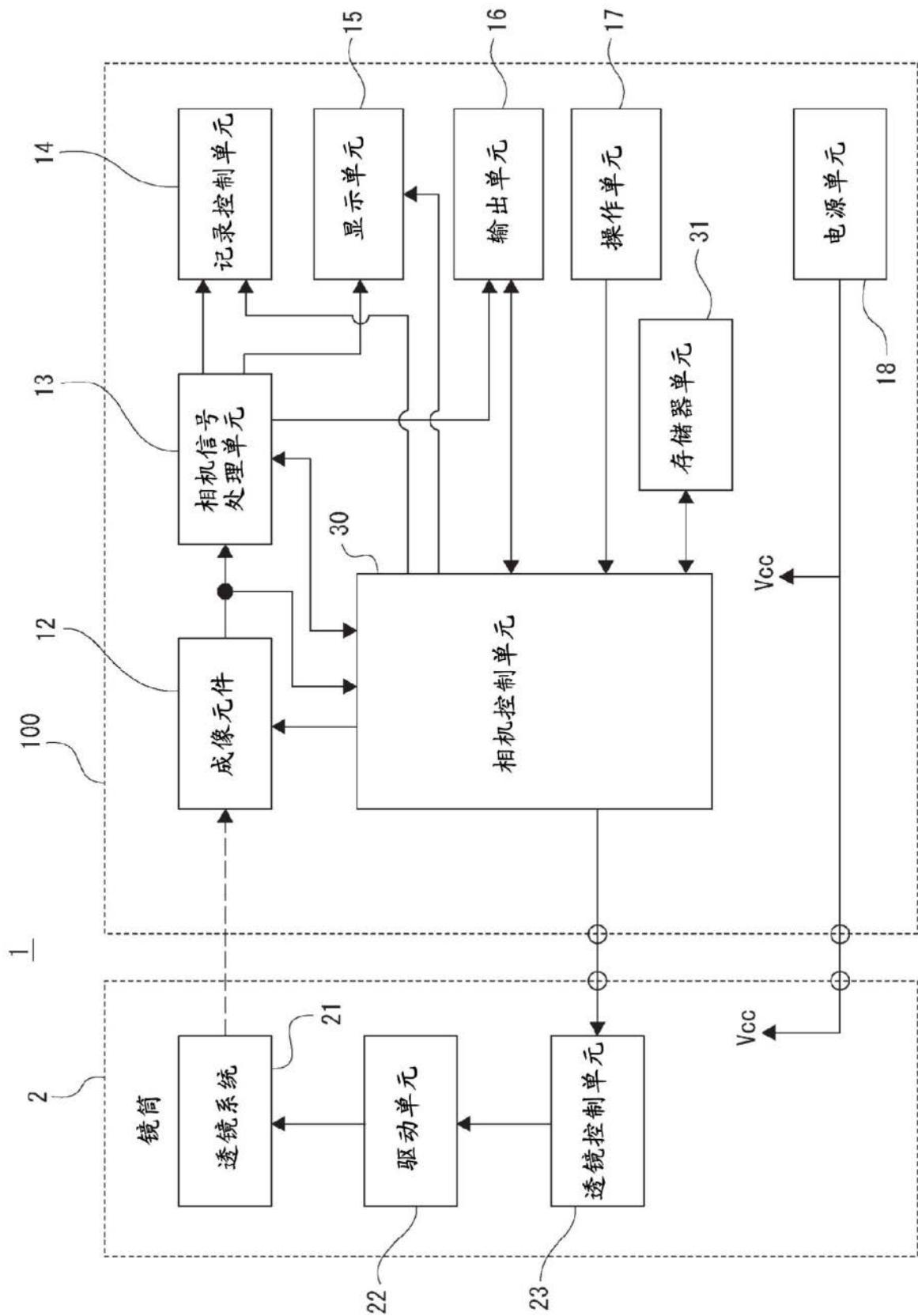


图3

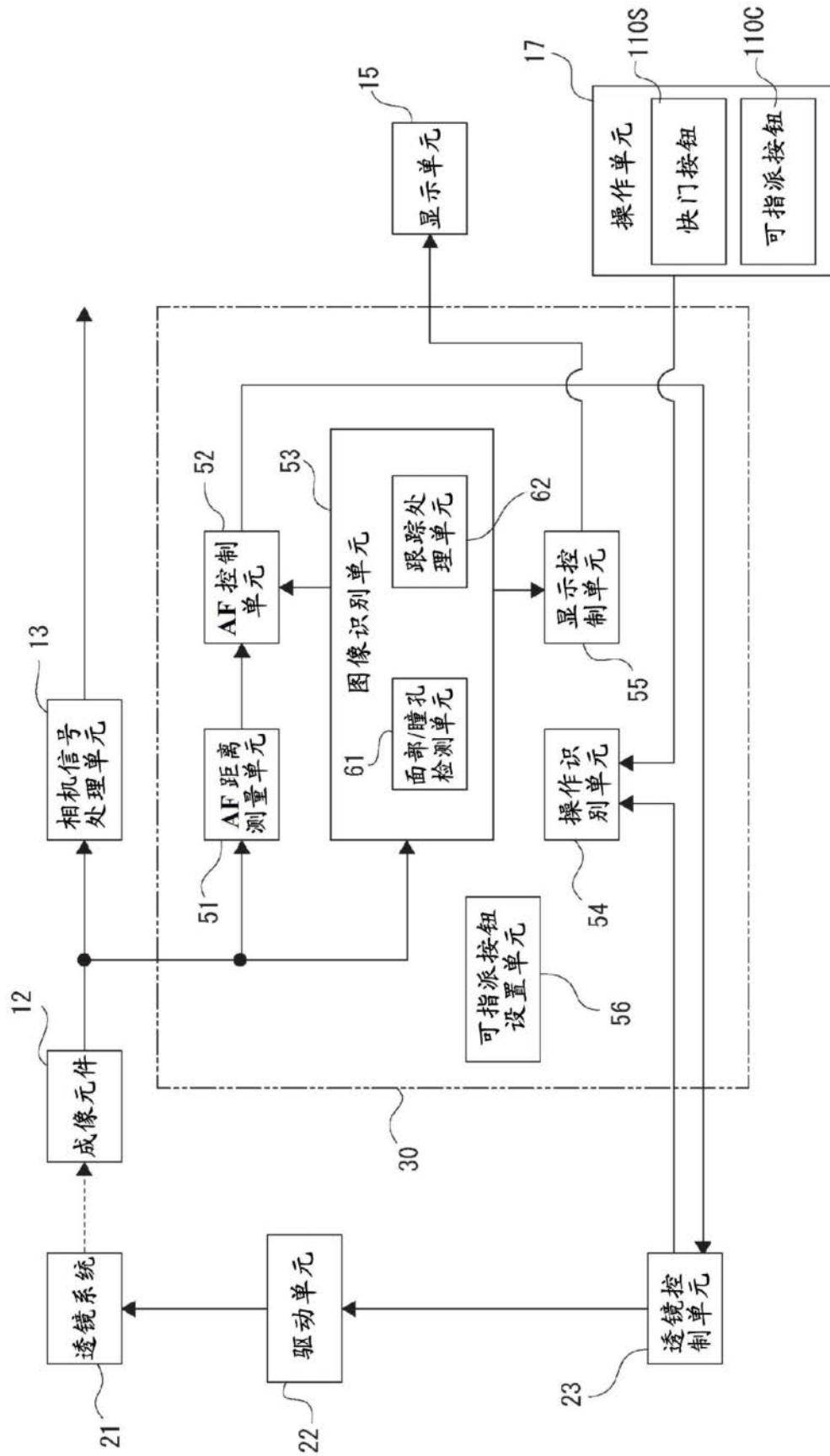


图4

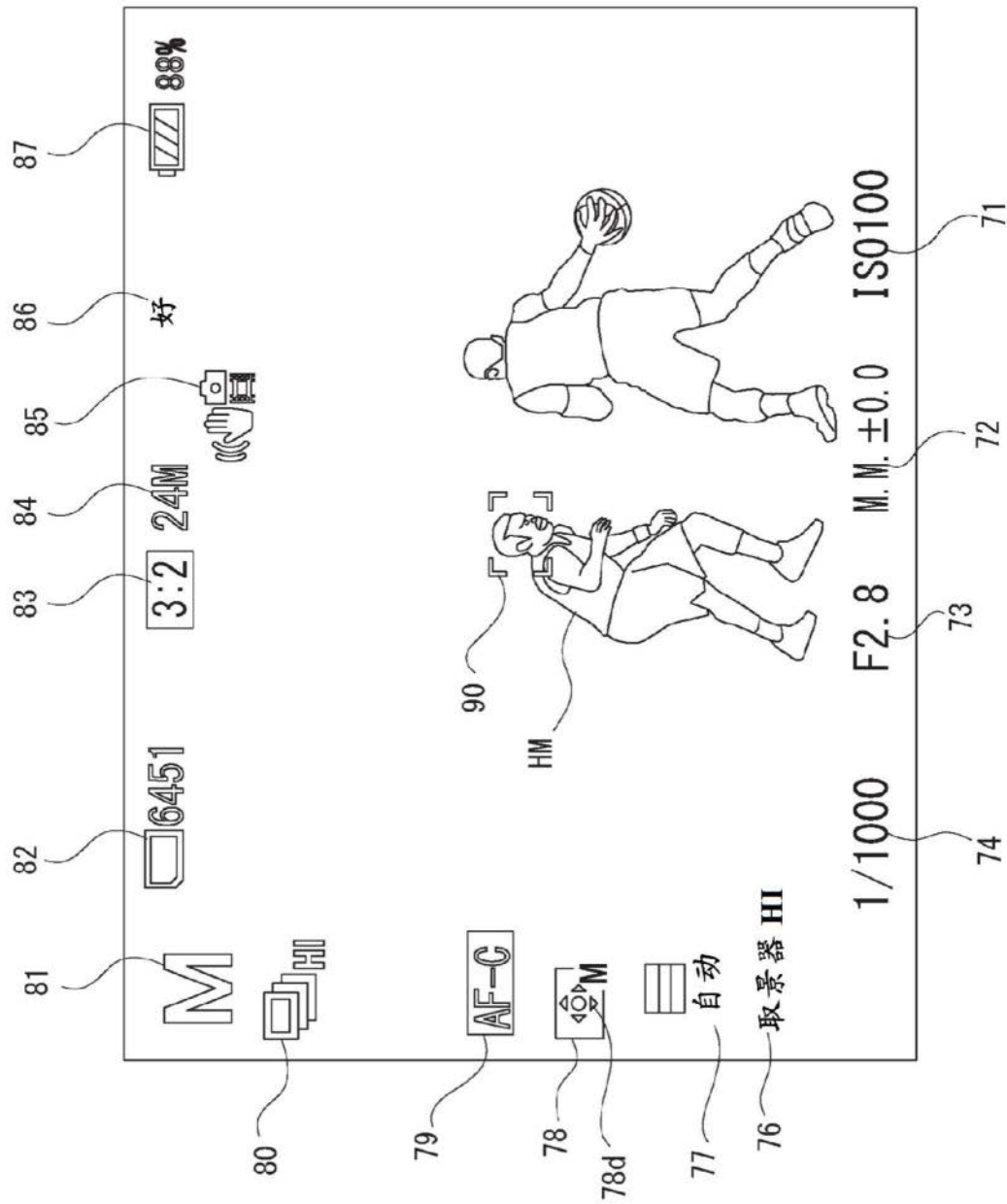


图5

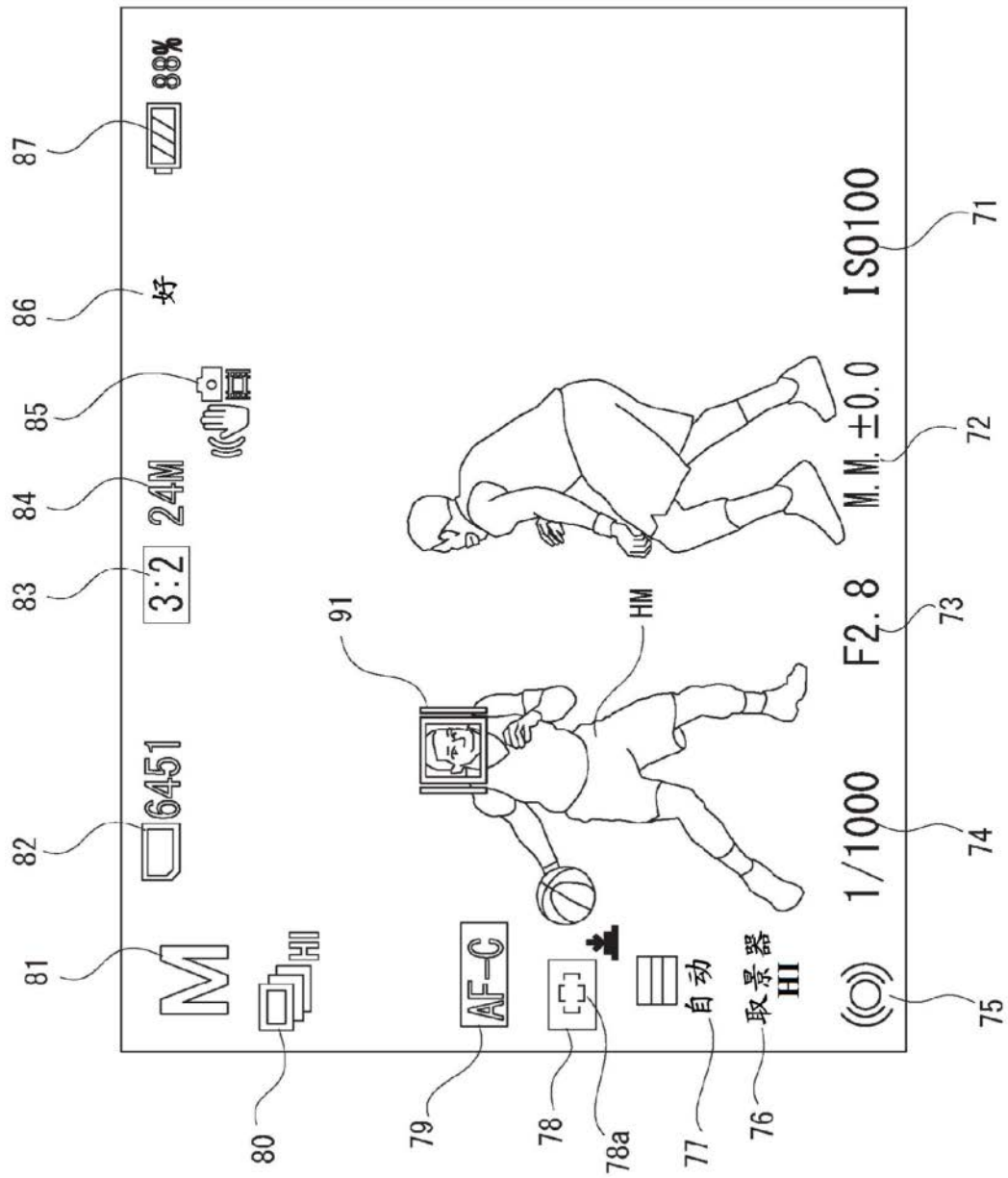


图6

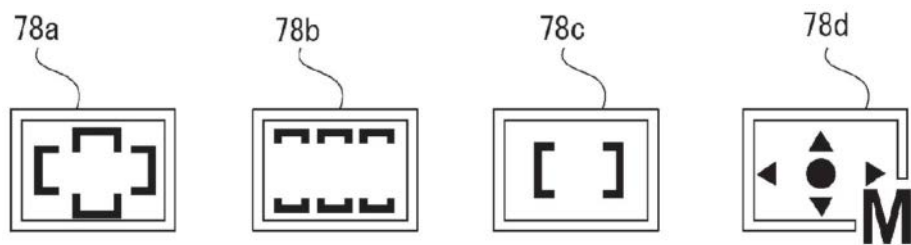


图7

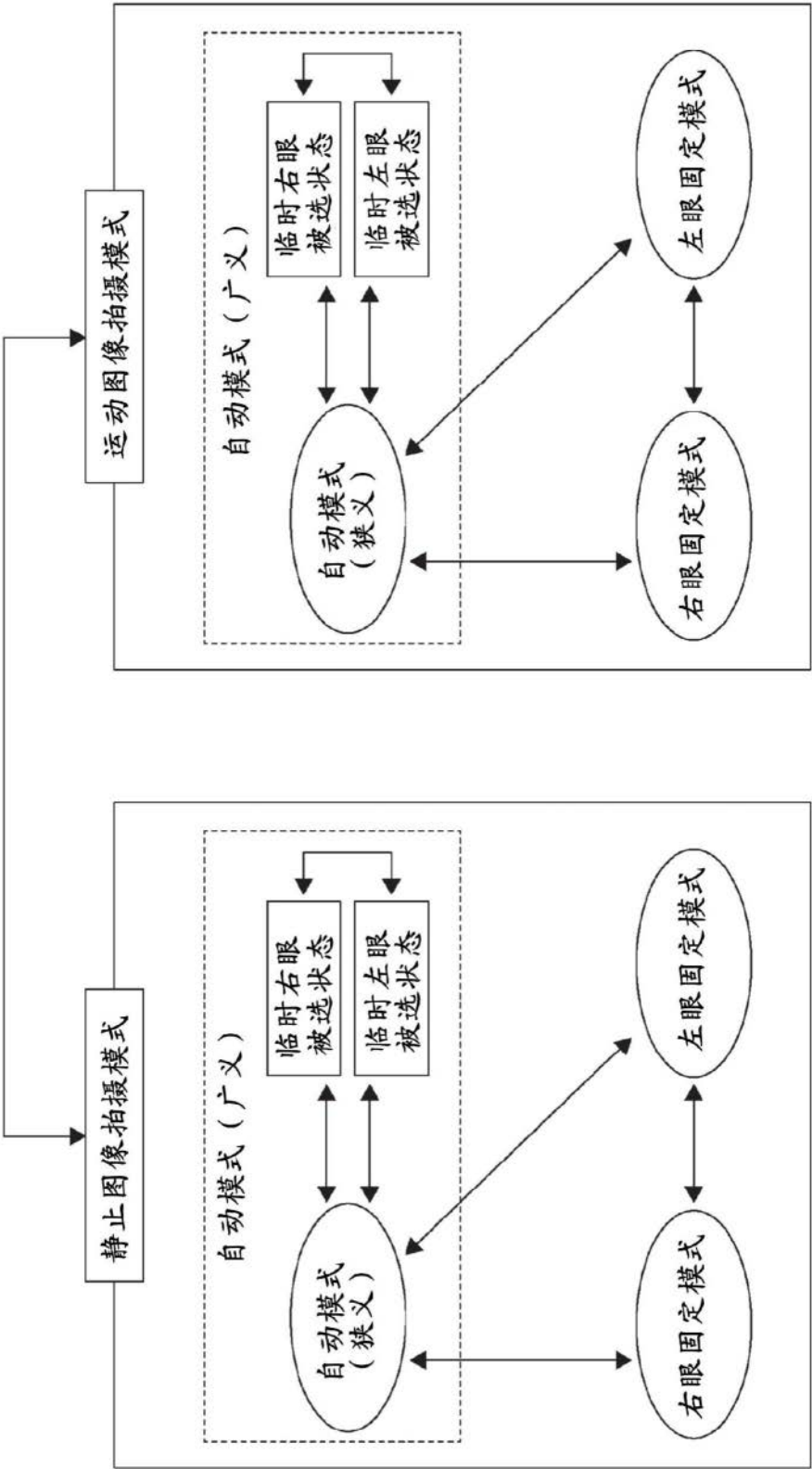


图8

静止图像拍摄模式

自动模式

右眼固定模式或
临时右眼被选状态



图9

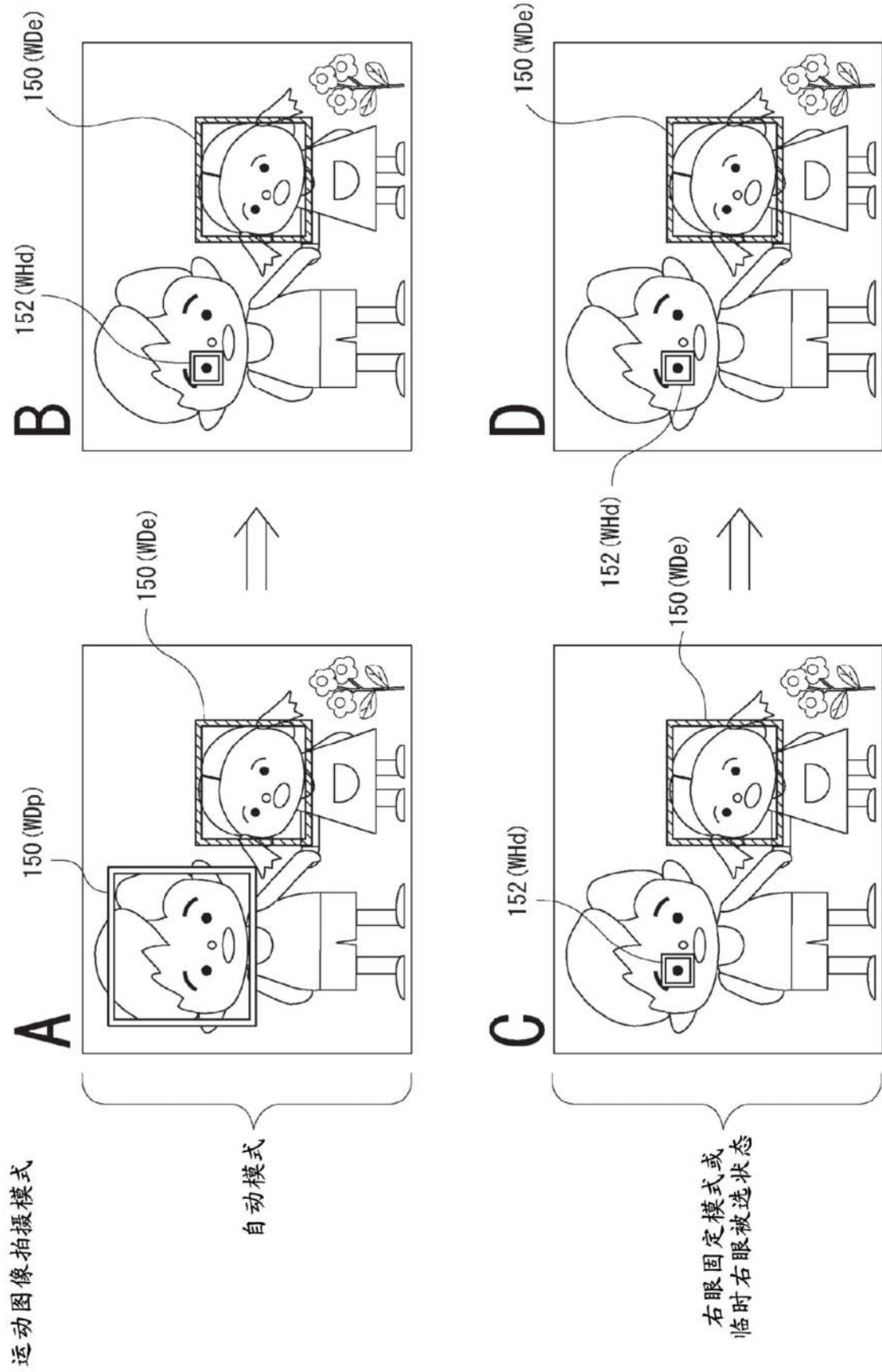


图10

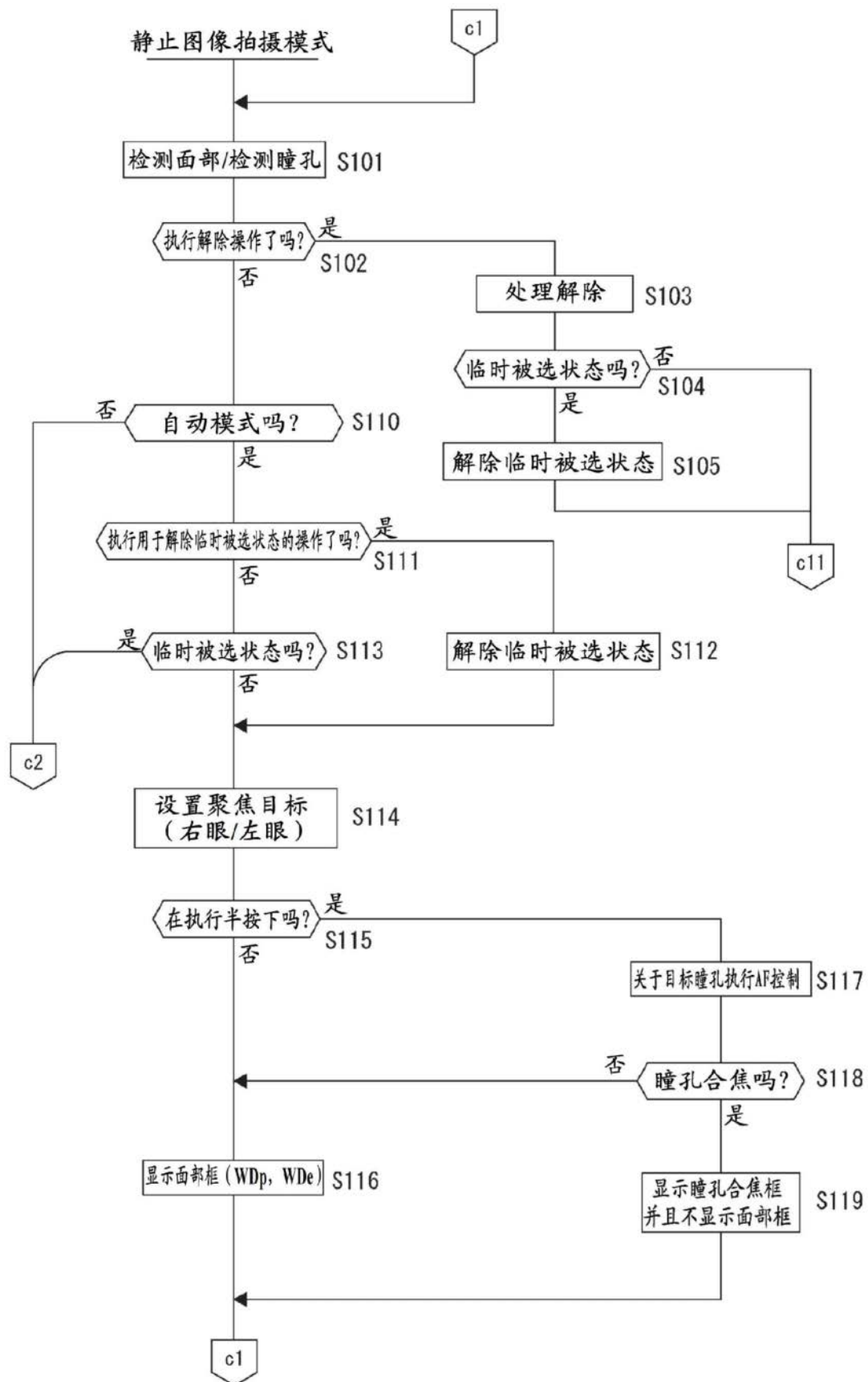


图11

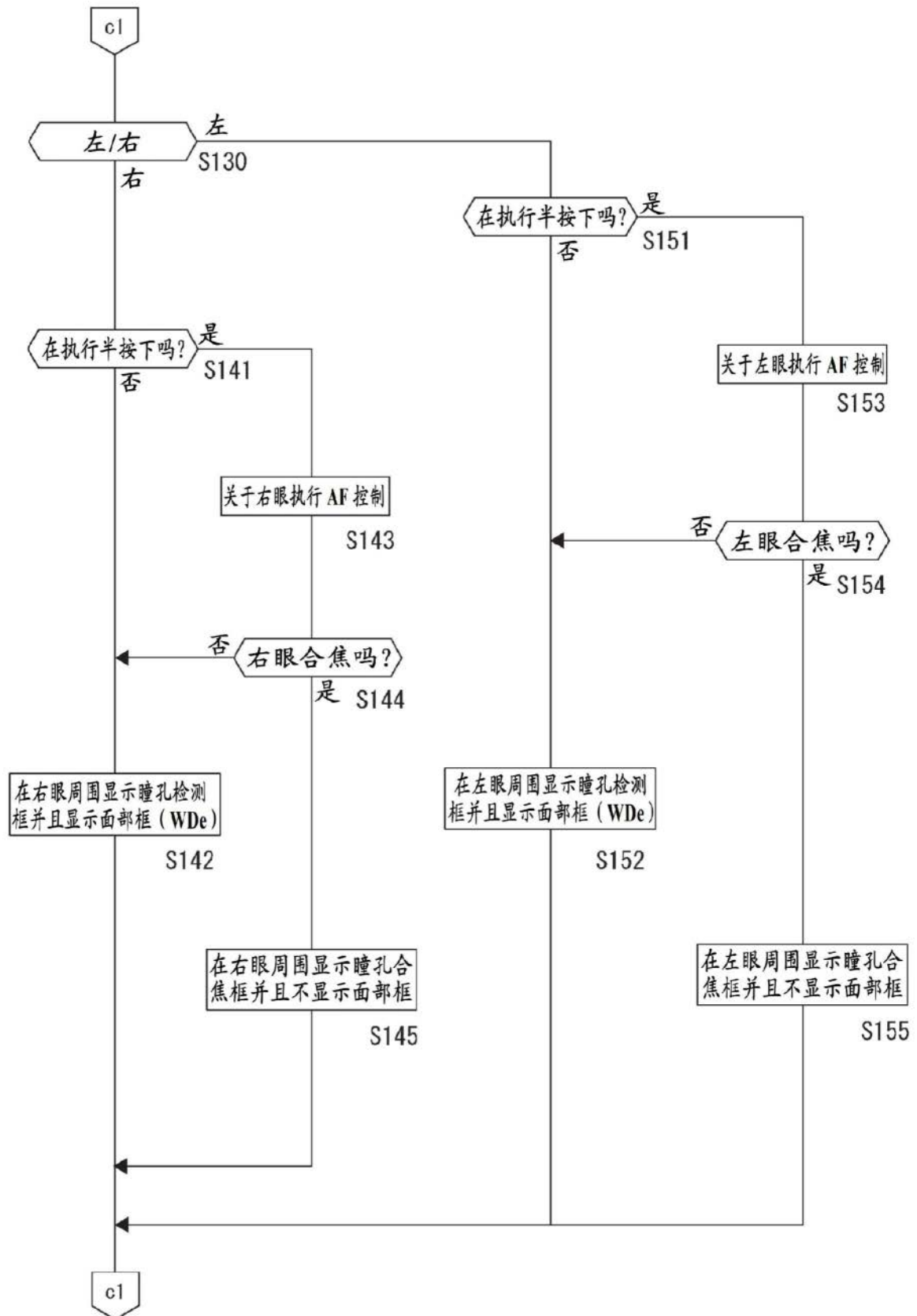


图12

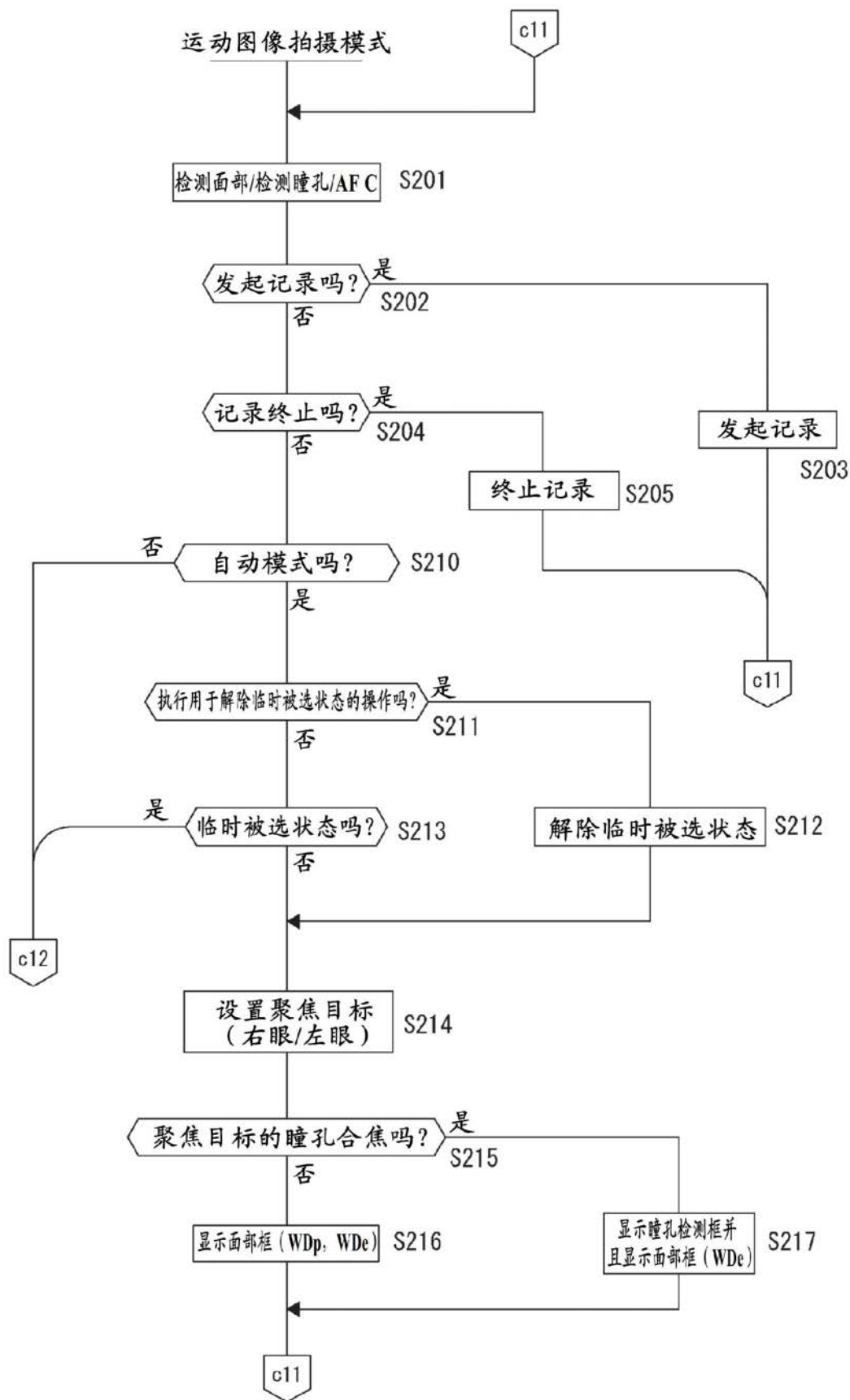


图13

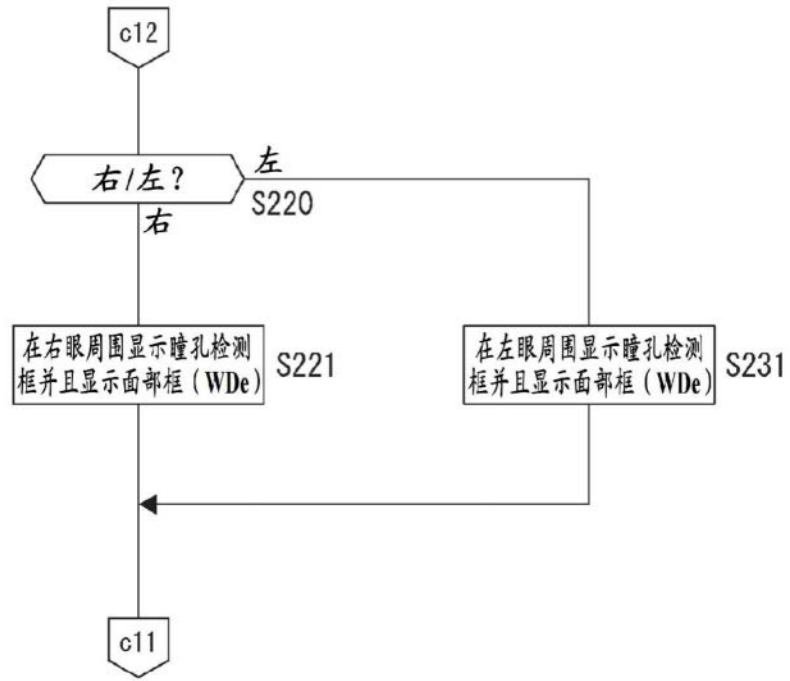
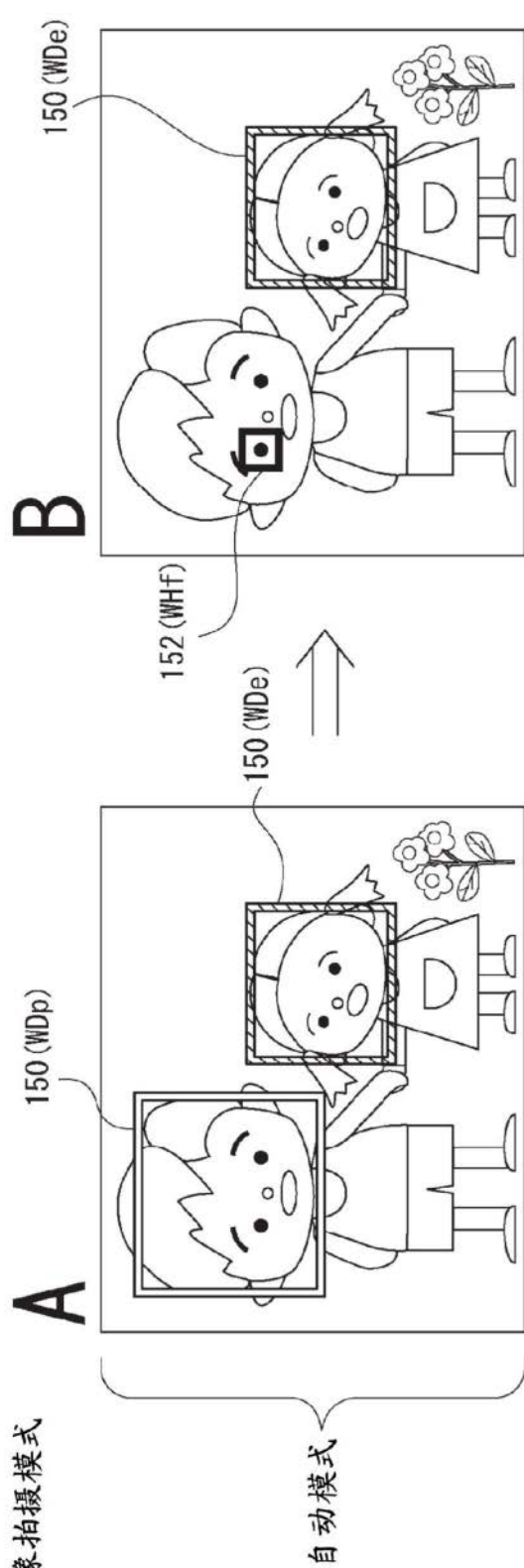


图14

运动图像拍摄模式



右眼固定模式或
临时右眼被选状态

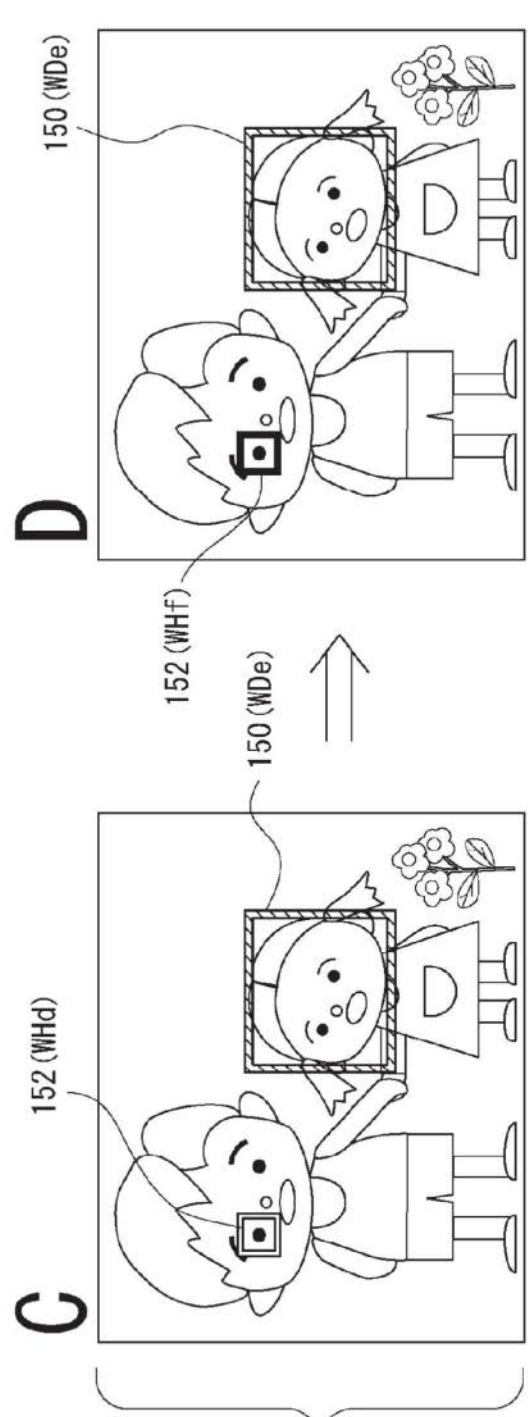


图15

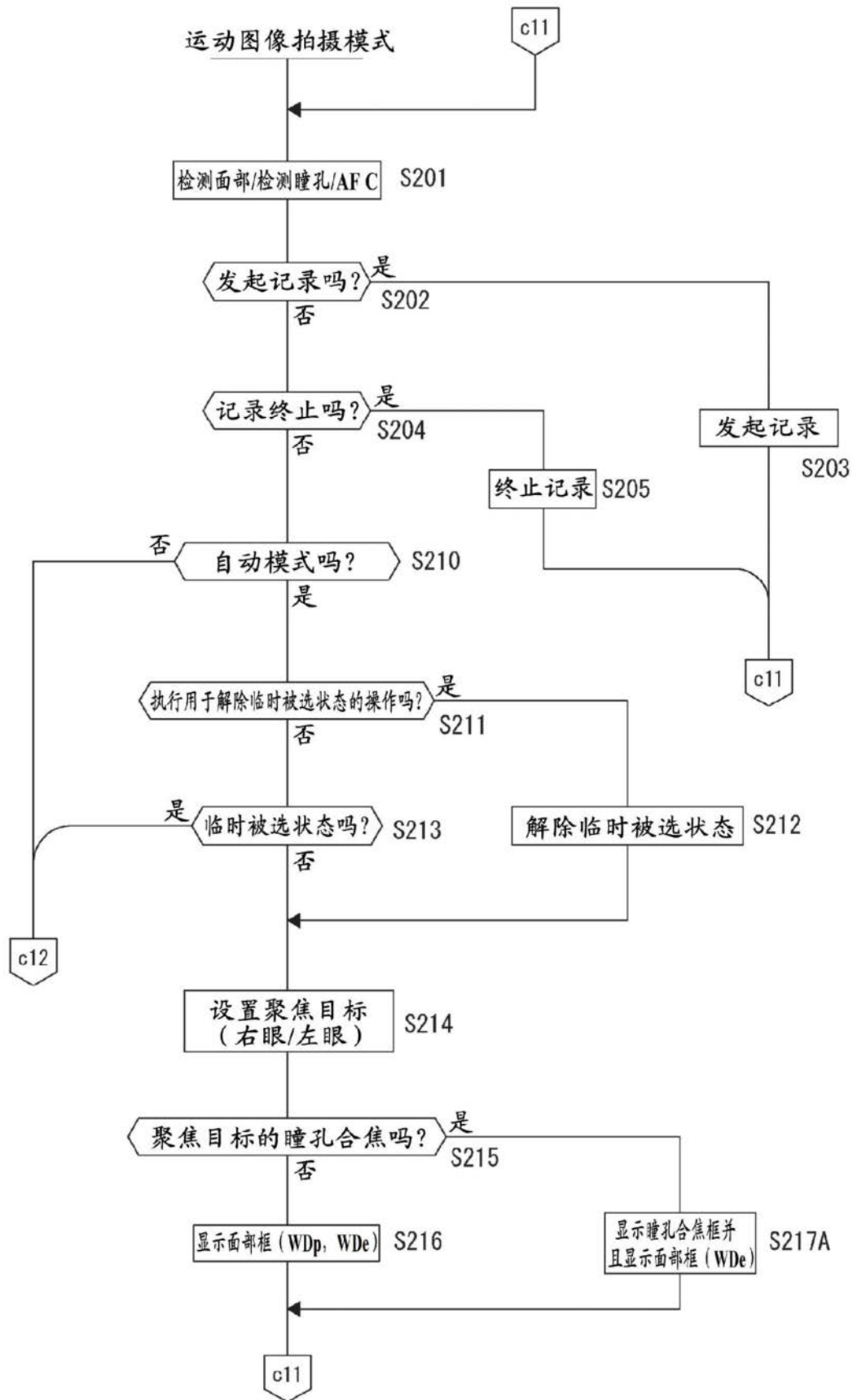


图16

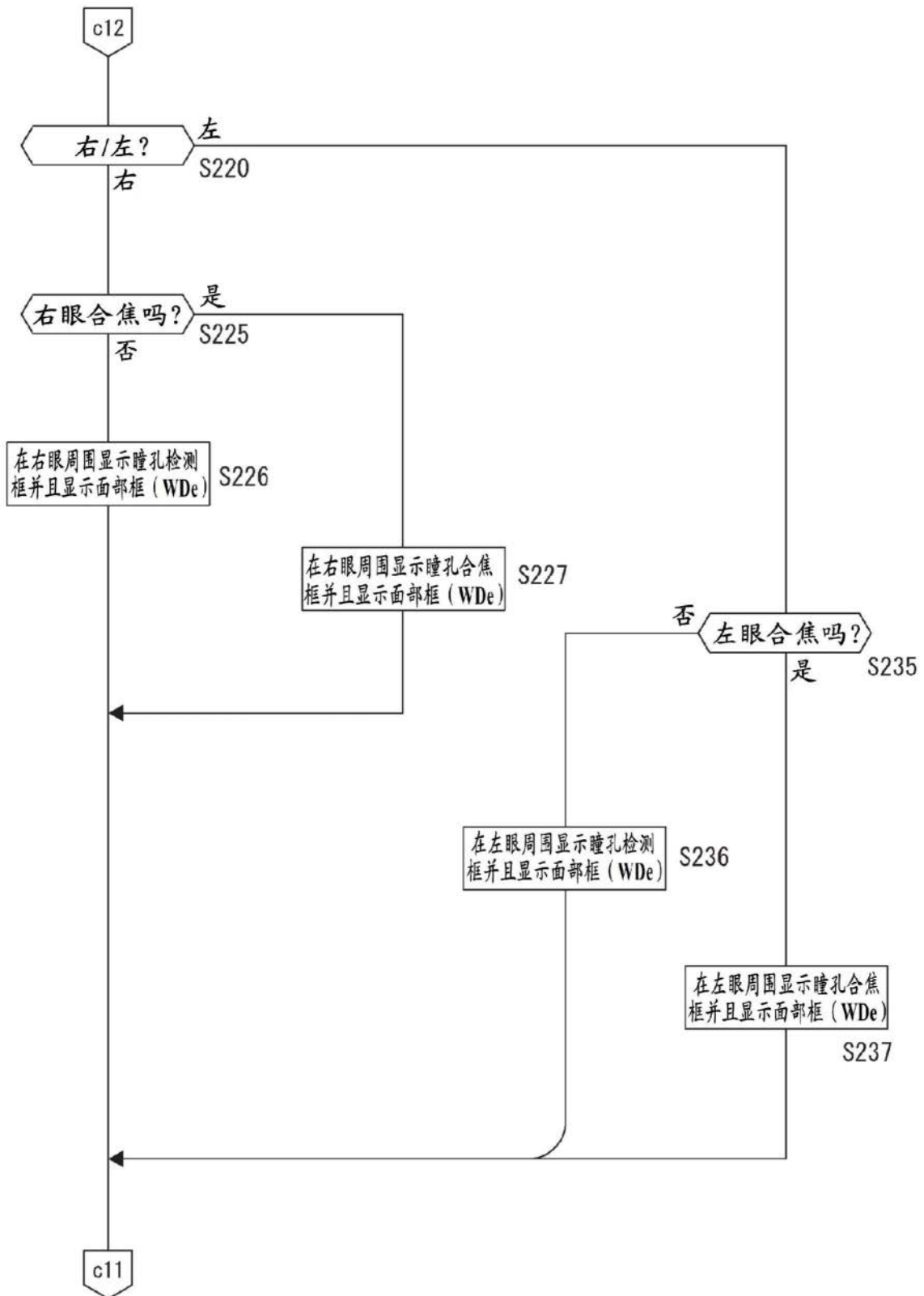


图17

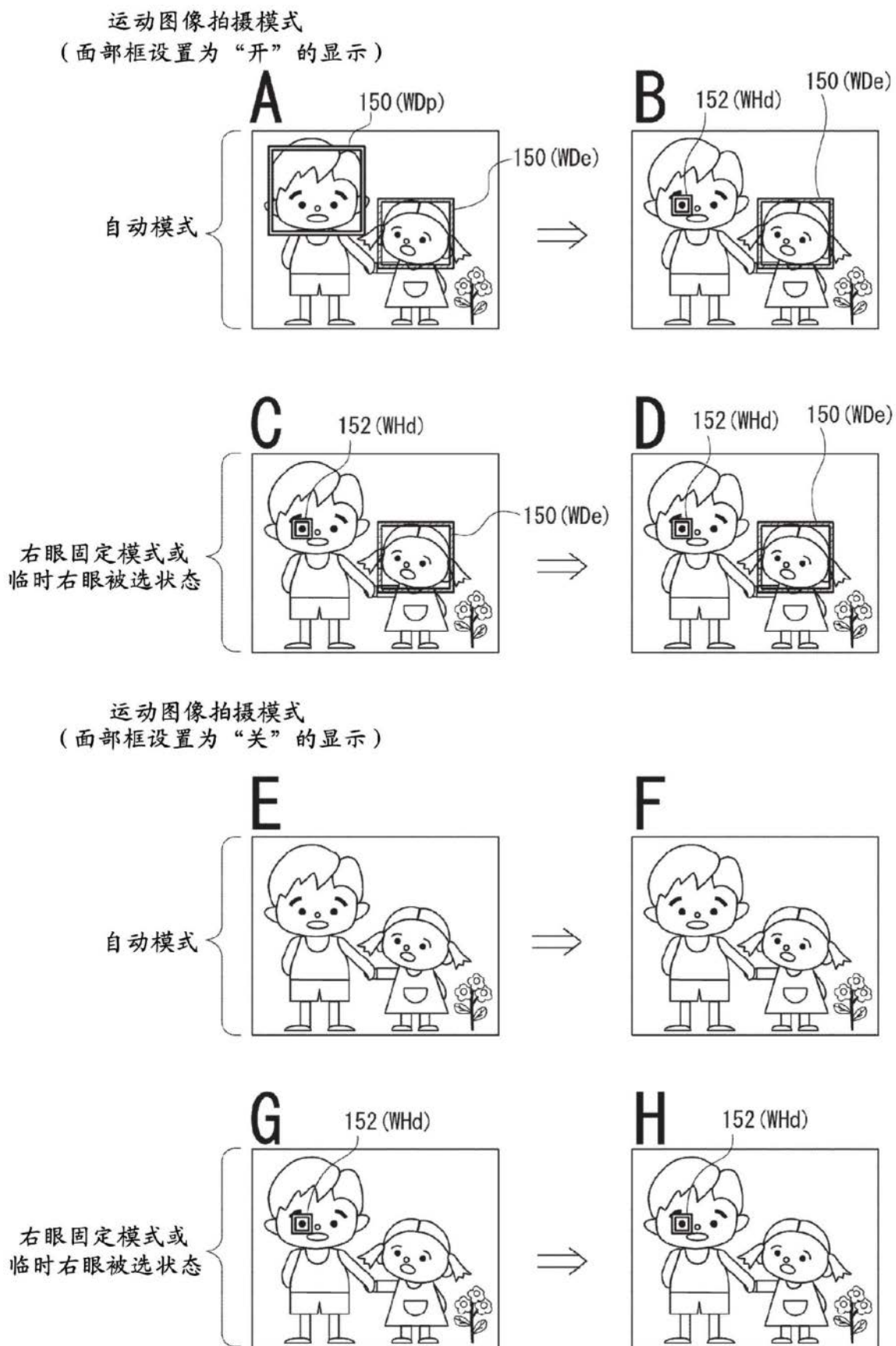


图18

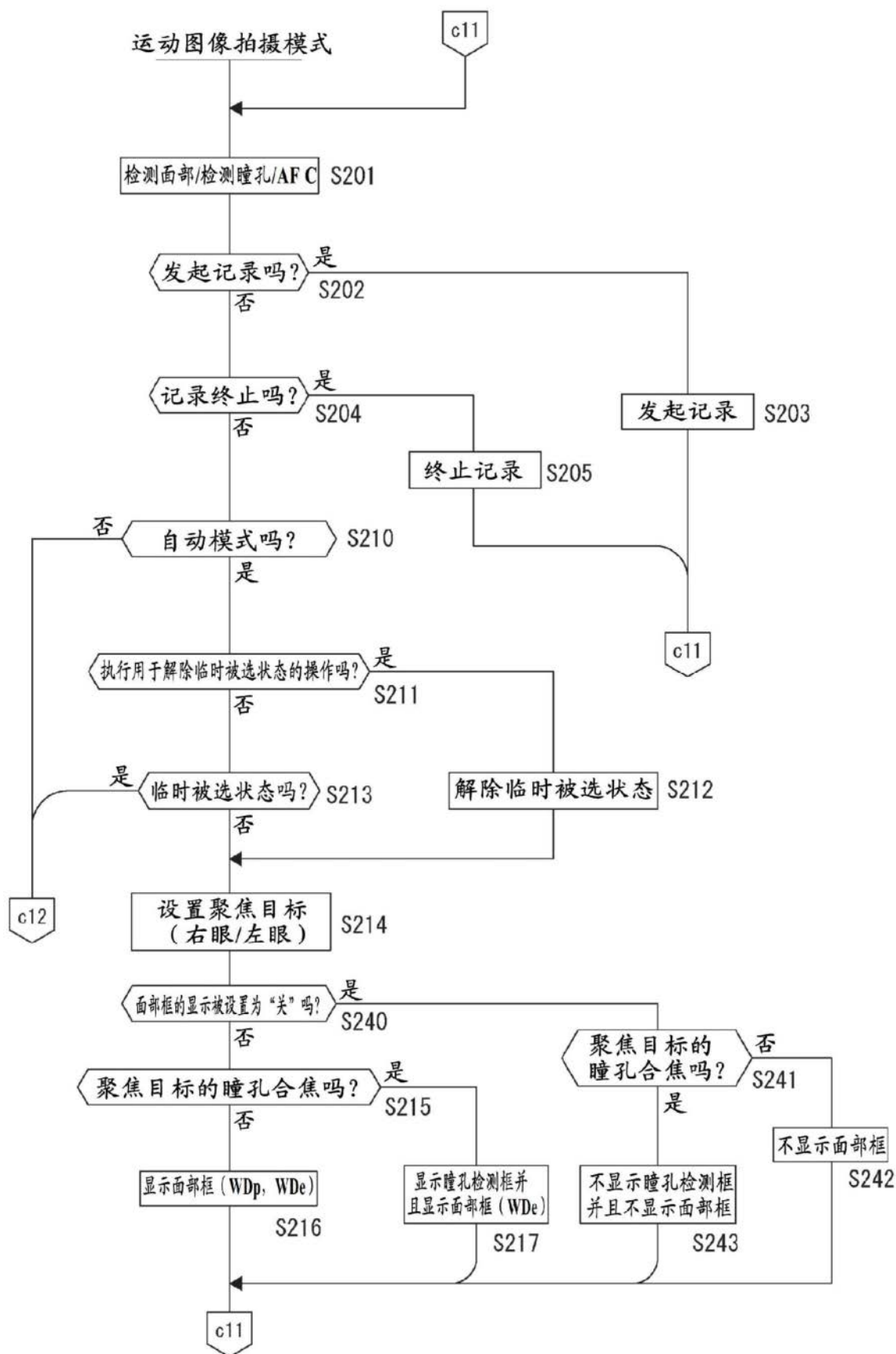


图19

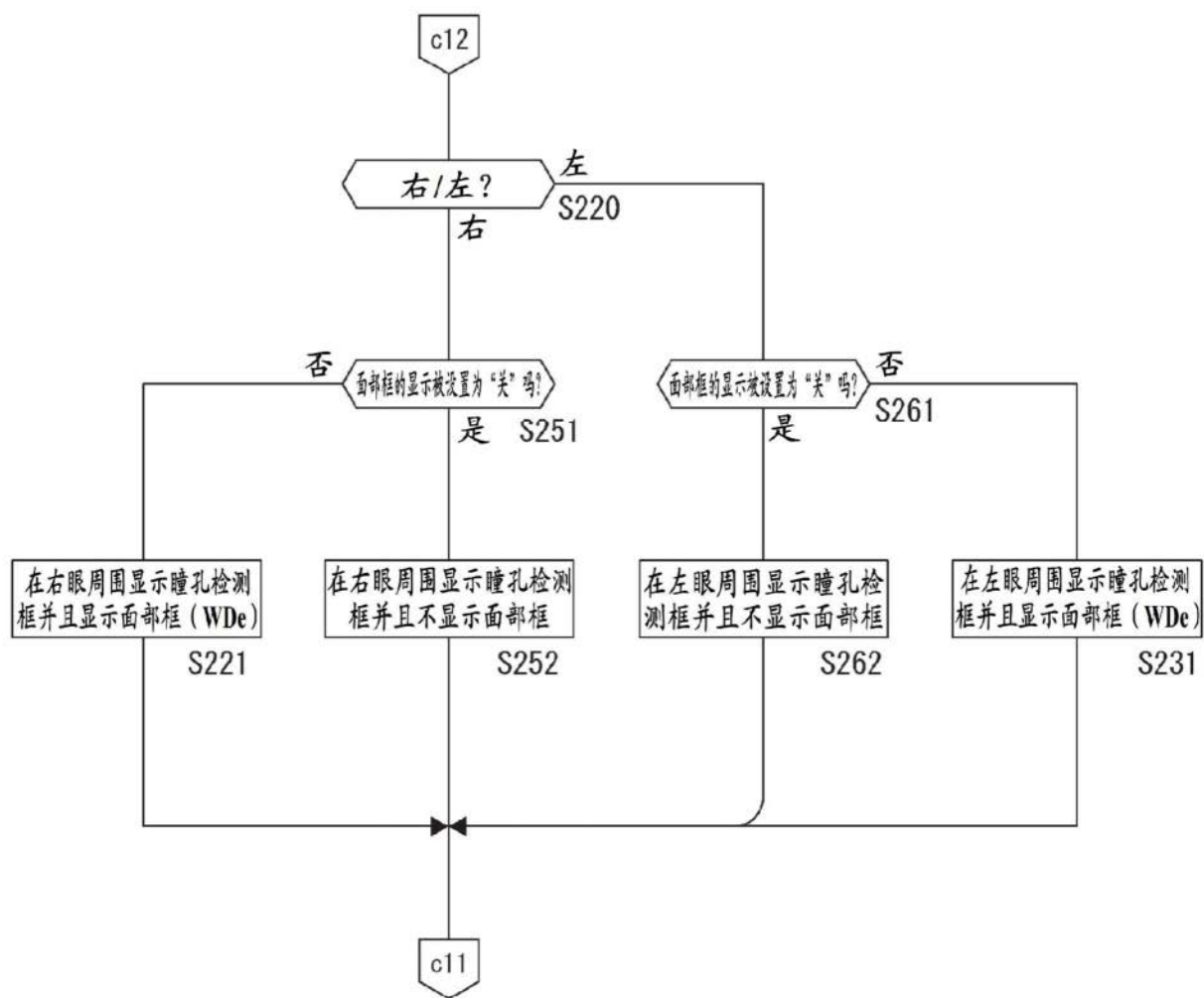


图20

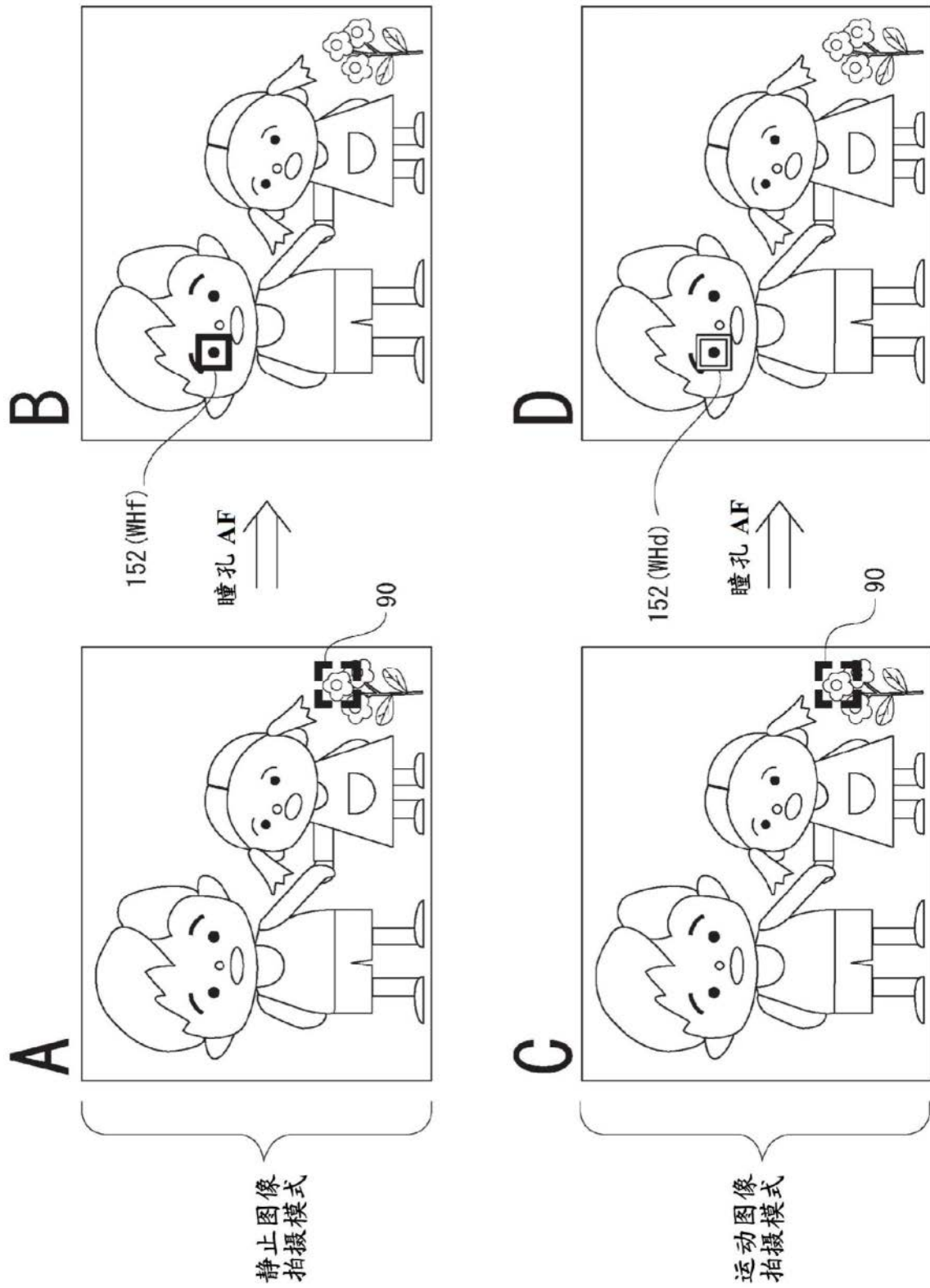


图21

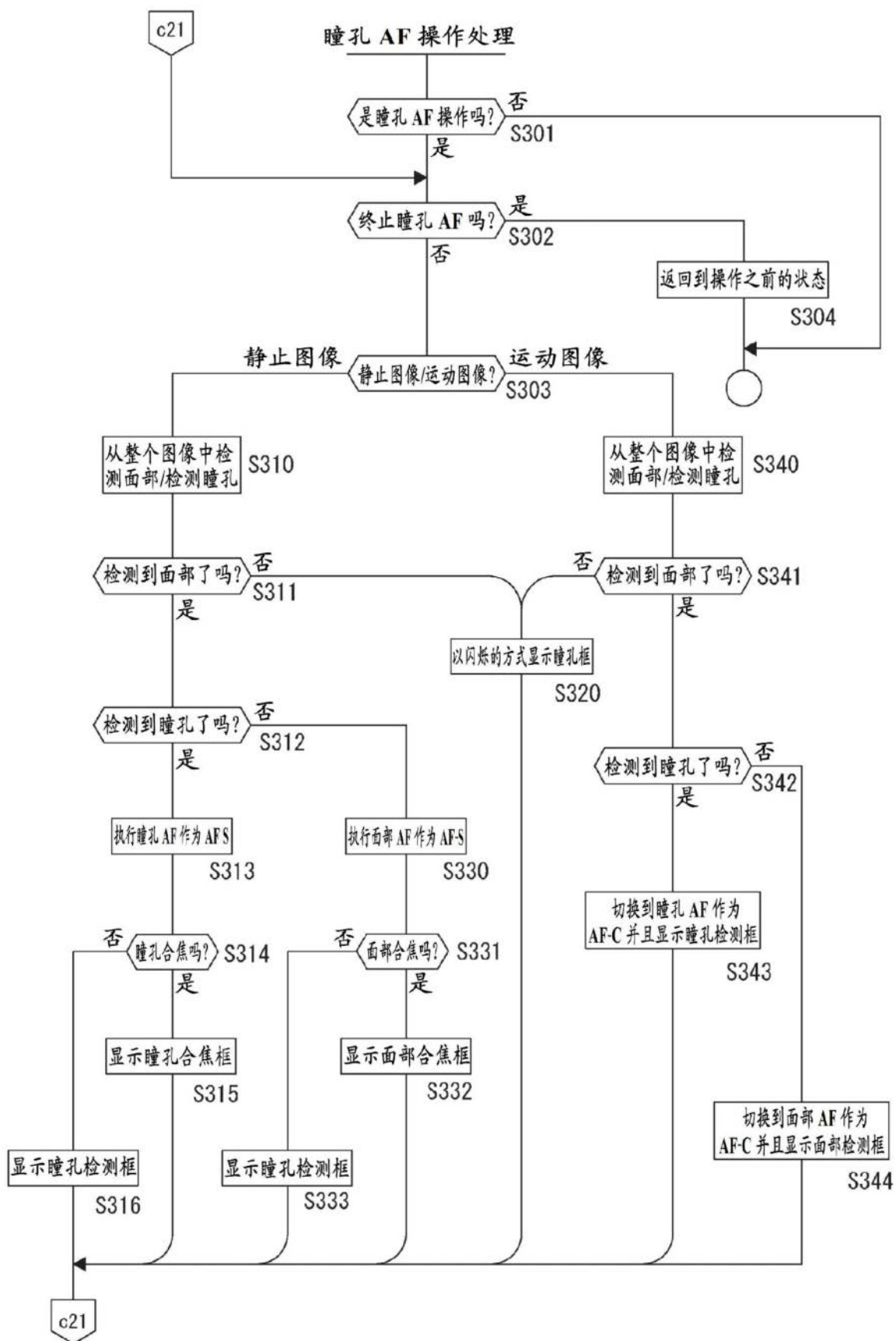


图22

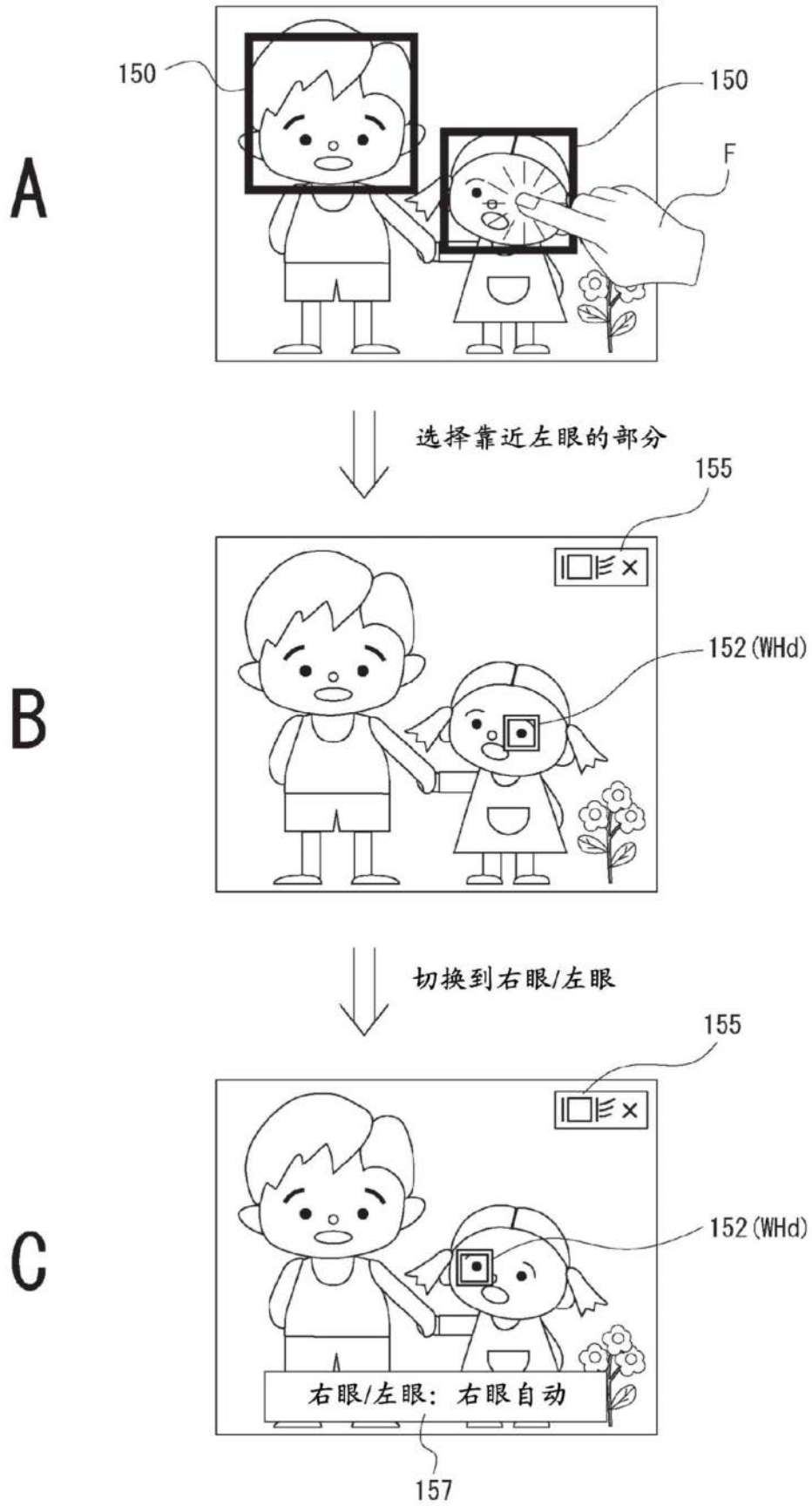


图23

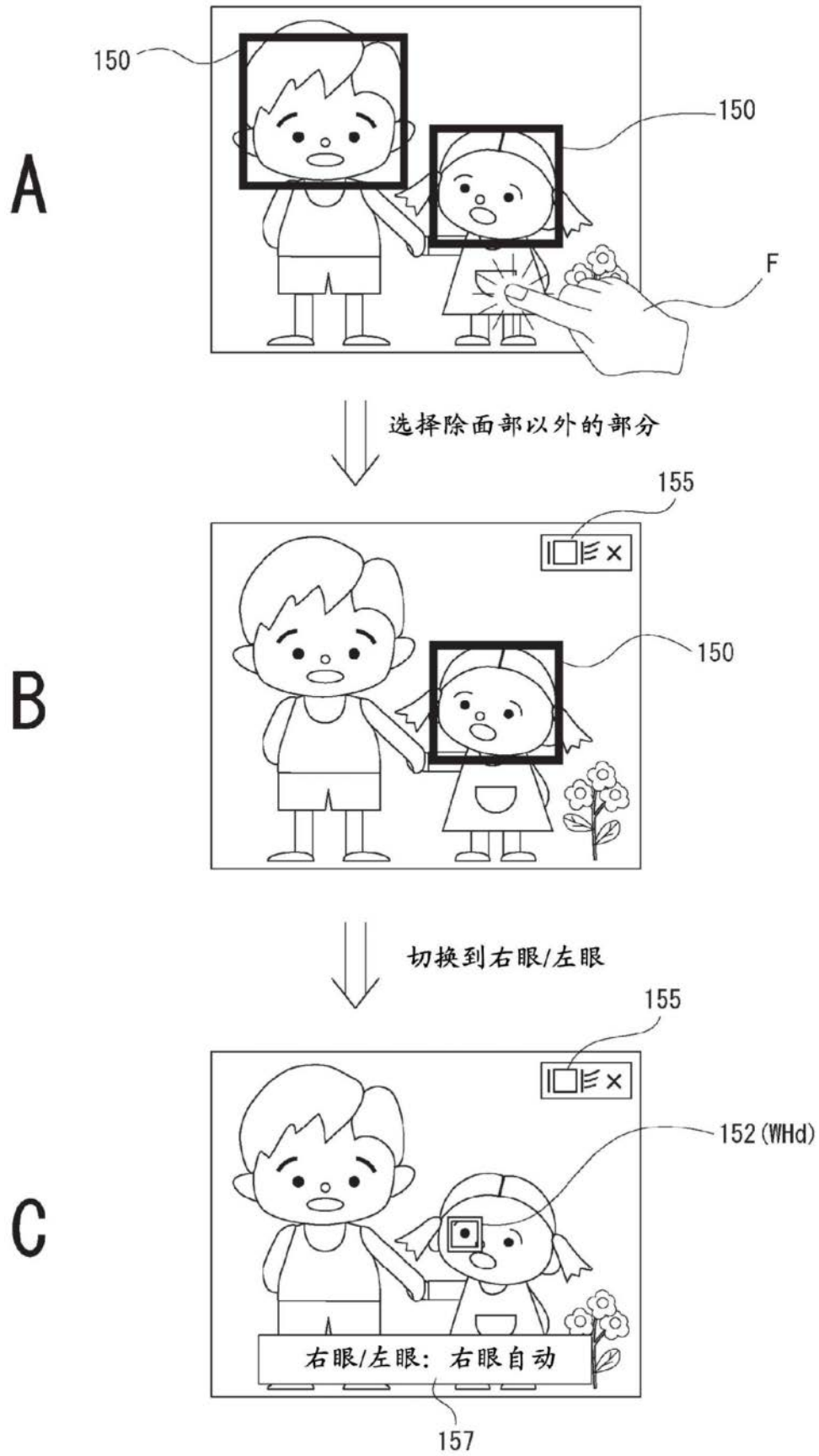


图24

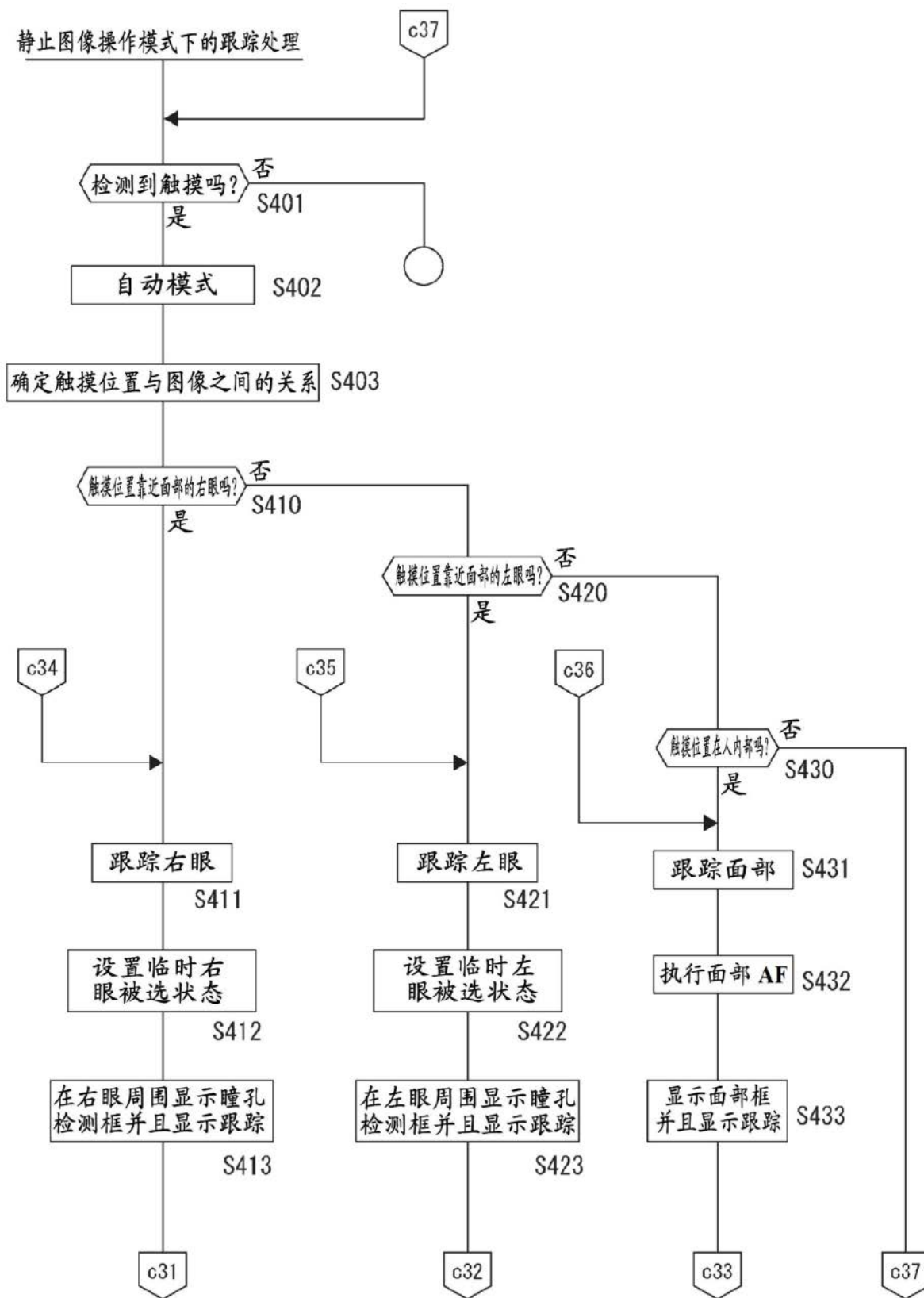


图25

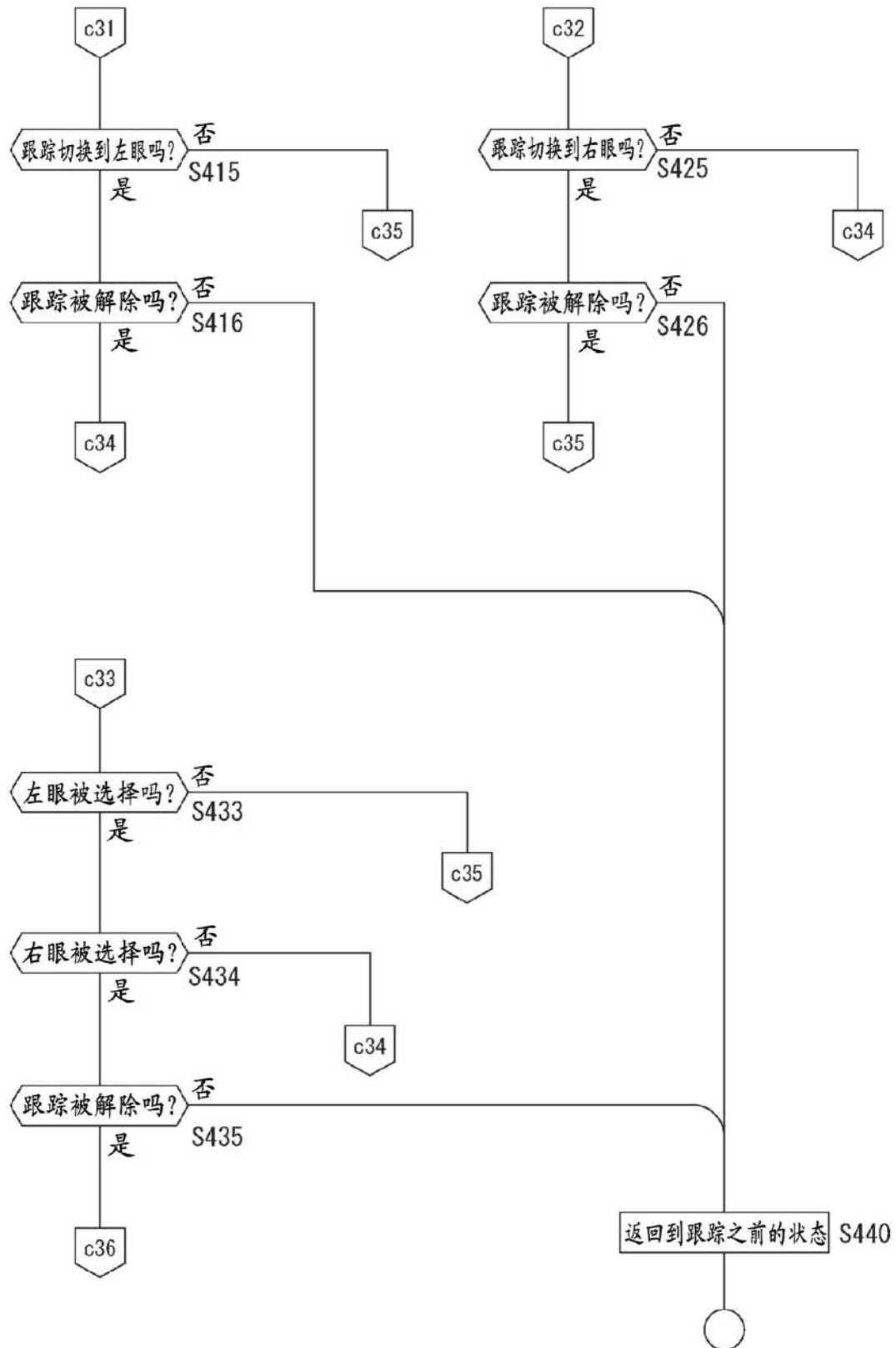


图26

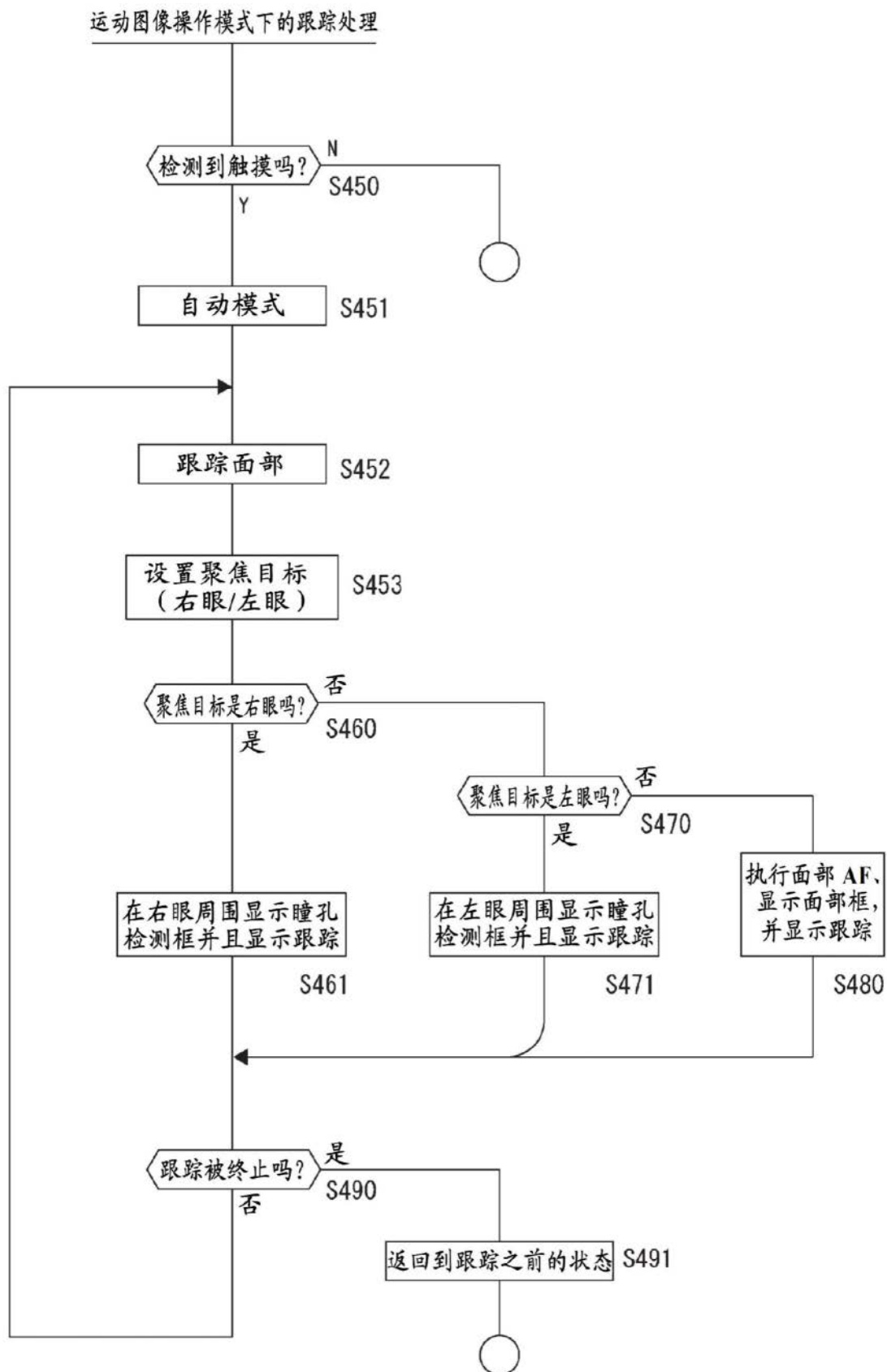


图27

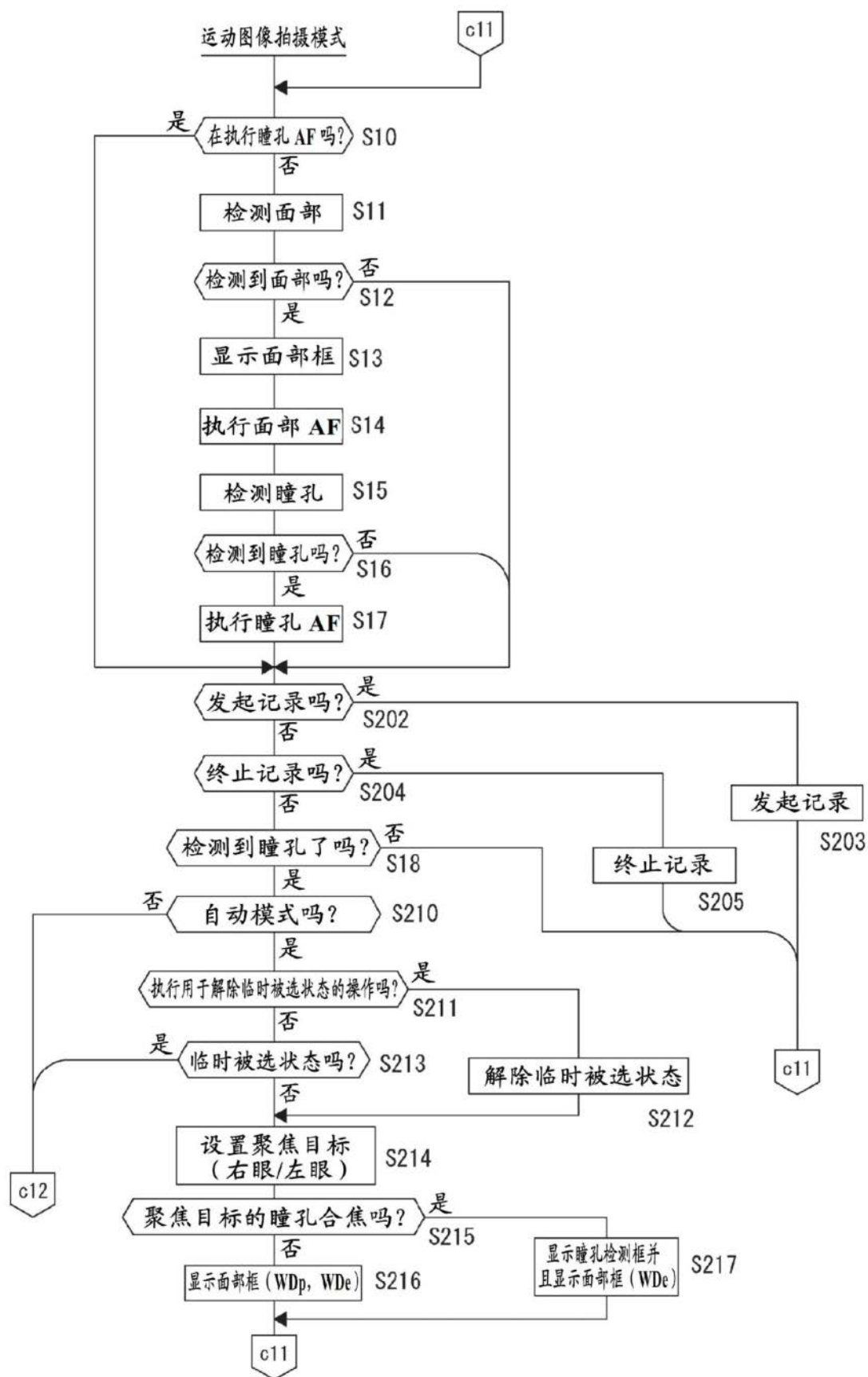


图28