

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410005208.9

[51] Int. Cl.

G02B 21/00 (2006.01)

A61B 19/00 (2006.01)

A61F 9/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 100347583C

[22] 申请日 2004.2.17

[21] 申请号 200410005208.9

[30] 优先权

[32] 2003.2.17 [33] JP [31] 037646/2003

[73] 专利权人 拓普康株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 子川大策 北岛延昭 冈村一幸

[56] 参考文献

US20020044256A1 2002.4.18

US4838671A 1989.6.13

US20020191280A1 2002.12.19

US5760952A 1998.6.2

US4863252A 1989.9.5

JP8-66421A 1996.3.12

JP2002-350735A 2002.12.4

审查员 张 瑜

[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 杜日新

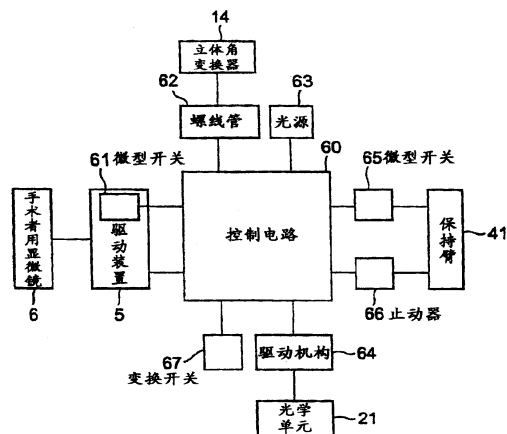
权利要求书 3 页 说明书 21 页 附图 13 页

[54] 发明名称

手术用显微镜

[57] 摘要

本发明提供了对应于被手术眼观察方法的变换,通过连动地进行操作以改进操作性的手术用显微镜。其中当控制电路(60)识别探测装置(65)操作时,控制驱动装置(5)使手术者用显微镜6上升,控制驱动机构(64)将光学单元(21)移动到倒像器接通位置,变更光源(63)的亮灯位置以使照明光束相对于观察光轴(O)构成小的角度,控制螺线管(62)移动立体角变换器(14)使之配置于光路上。



1.一种手术用显微镜，其特征在于包括：与被手术的眼相对的物镜；能借手动于上述眼与上述物镜之间进行插入/退出的、具有用于检测该插入/退出的探测装置的前置透镜；产生用于照明上述被手术眼的照明光束且可使此光束相对于观察上述被手术眼时所用的观察光束的光轴构成的角度可变的照明装置；根据上述探测装置操作产生的信号、对应上述前置透镜的插入/退出，使上述照明装置连动，进行被手术眼观察的控制装置。

2.根据权利要求1所述的手术用显微镜，其特征在于，还包括：用于沿上述被手术眼的光轴方向移动所述物镜和/或所述前置透镜的移动装置；

驱动上述移动装置的开关装置，

根据上述探测装置的操作生产的信号，上述控制装置还使上述开关装置与各装置相互连动，进行观察被手术眼。

3.根据权利要求2所述的手术用显微镜，其特征在于，此手术用显微镜还包括有：在上述前置透镜插入上述被手术眼与上述物镜之间时用于将作为倒像求得的上述被手术眼的观察像变换为正像的光学单元；用于将上述光学单元相对于上述被手术眼中出射的观察光束的光路进行插入/退出的光学单元插入/退出装置，而上述控制装置则基于上述探测装置的操作，控制上述光学单元插入/退出装置对上述光学单元在上述观察光束光路上的插入/退出。

4.根据权利要求2所述的手术用显微镜，其特征在于还包括：用于观察上述被手术眼的左右一对目镜；将上述被手术眼出射的上述观察光束分别导入上述左右一对目镜的左右一对光学系统；用以变更上述左右一对光学系统分别导引的上述观察光束光轴相对位置的光轴位置变更元件；用以将上述光轴位置变更元件相对于上述观察光束光路插入/退出的光轴位置变更元件插入/退出装置，而上述控制装置根据上述探测装置的操作，控制由上述光轴位置变更元件插入/退出装置进行的上述光轴位置

变更元件在上述观察光束光路上的插入/退出。

5.根据权利要求2所述的手术用显微镜,其特征在于,还包括:在上述前置透镜插入上述被手术眼与上述物镜之间时用于将作为倒像求得的上述被手术眼的观察像变换为正像的光学单元;用于将上述光学单元相对于上述被手术眼中出射的观察光束的光路进行插入/退出的光学单元插入/退出装置,而上述控制装置则对应于上述前置透镜的插入/退出,控制上述光学单元插入/退出装置进行的插入/退出。

6.根据权利要求2所述的手术用显微镜,其特征在于,还包括有:用于观察上述被手术眼的左右一对目镜;将上述被手术眼出射的上述观察光束分别导入上述左右一对目镜的左右一对光学系统;用以变更上述左右一对光学系统分别导引的上述观察光束光轴相对位置的光轴位置变更元件;用以将上述光轴位置变更元件相对于上述观察光束光路插入/退出的光轴位置变更元件插入/退出装置,而上述控制装置还对应于上述前置透镜的插入/退出,连动地控制上述一对目镜、一对光学系统、以及上述光轴位置变更元件在上述观察光束光路上的插入/退出。

7.根据权利要求2所述的手术用显微镜,其特征在于,上述控制装置对应于上述前置透镜的插入/退出,控制上述移动装置进行的上述物镜和/或前置透镜相对于上述被手术眼移动的方向。

8.根据权利要求2所述的手术用显微镜,其特征在于,上述控制装置在由上述移动装置使上述物镜与前置透镜沿脱离上述被手术眼的方向移动时,进行控制以禁止上述前置透镜插入上述被手术眼与物镜之间。

9.根据权利要求2所述的手术用显微镜,其特征在于,上述控制装置直到上述前置透镜从上述被手术眼与物镜之间退出之前,进行控制以禁止通过上述移动装置使上述物镜与前置透镜朝接近上述被手术眼的方向移动。

10.根据权利要求2所述的手术用显微镜,其特征在于,还包括:用于使上述前置透镜沿上述观察光束的光轴方向移动的前置透镜移动装置,上述控制装置则对应于上述前置透镜的插入/退出,控制上述前置透镜移动装置使上述前置透镜返回到预定的初始位置。

11.根据权利要求 2 所述的手术用显微镜，其特征在于，还包括：用于使上述被手术眼的观察图像的变焦倍率变化的变焦倍率变更装置，上述控制装置则对应于上述前置透镜的插入/退出，控制上述变焦倍率变更装置使上述变焦倍率返回到预定的初始倍率。

12.根据权利要求 2~11 中任一项所述的手术用显微镜，其特征在于还包括：用以检测上述前置透镜是否置纳于预定置纳位置的检测装置，上述控制装置根据此检测装置的检测结果来判断上述前置透镜的插入/退出。

手术用显微镜

发明领域

本发明涉及手术用显微镜，特别涉及到可适用于眼科手术的手术用显微镜。

背景技术

近年来随着社会的高龄化，眼科手术的需要大大增加。成为眼科手术对象的患者的眼（拟施行手术的眼）由于具有非常微细的而且是纤细的结构，通常是在用显微镜观察拟施行手术的眼的同时进行手术。

这种手术用显微镜的例子之一周知有特开 2002-350735 号公报（周知文献 1）所示的。该手术用显微镜在包含物镜的光学系统与被手术的眼之间设有用于照明被手术的眼的前置透镜，同时在上述光学系统的光路中能装卸地设有将通过上述前置透镜作为倒像观察的拟施行手术的眼变换为正像的透镜单元，根据此透镜单元是否插入上述光路中，利用微动装置使此前置透镜与上述光学系统移动而可变换它们移动方向。利用这种手术用显微镜。在过去的眼科手术中由于不需用一只手来保持光导件，手术者可自由地使用两手，故可恰当地移动前置透镜与光学系统而照样地观察拟施行手术的眼，从而可以改进手术的正确性与快捷性。

另外，特开 2001-275978 号公报（周知文献 2）所公开的眼科装置具有双眼用立体显微镜，对应于观察被检眼的眼前房的情形以及观察视网膜与玻璃体的情形，基于架台的位置，控制立体角变换部与色温度变换元件相对于左右光轴进行插入/退出。更详细地说，为了观察眼前层，当架台接近被检眼时，位置检测开关将其检测出，控制处理单元根据此检测结构将立体角变换器与色温度变换元件插入左右光轴上。而在为了观察视网膜与玻璃体等时，在架台远离开被检眼后，由位置检测开关将其检测出，而由控制处理单元根据此检测结果将立体角变换器与色温度变换元件从左右光轴上退出。

此外，周知文献 2 中记述的配备有立体显微镜的眼科装置中，检测将用以观察被检眼眼底的辅助透镜（接触透镜）是否插入被检眼与物镜之间，根据此检测结果来控制立体角变换部和/或色温度变换元件相对于左右光轴的插入/退出。

但在眼科手术中常常变换地使用各种观察方式。上述已有的手术用显微镜构成根据其使用目的通过转动保持臂能将前置透镜插入/退出光路。例如在观察被手术的眼的视网膜与玻璃体时，是将前置透镜设置于物镜与被手术的眼之间，而在观察拟施行手术的眼前房时使用接触透镜等时，则需将前置透镜旋转退出。

此外，在进行前置透镜的使用/退出的变换中，需要变更照明光束的照射角度，或是调整物镜与拟施行手术的眼的位置或是需要变换透镜单元的布置。于是手术医师需对应于前置透镜的使用/退出，进行用于照明光束照射角度的变更、透镜单元相对于光路的插入/退出、物镜位置的调整等操作。因此，不一定能保证手术中的操作性良好，而这会成为妨碍手术顺利进行的一个主要原因。

在周知文献 1 记述的已有手术用显微镜中，由于是在使物镜接近拟施行手术的眼的状态下将前置透镜插入眼与物镜之间，或是在插入前置透镜状态下令物镜与前置透镜与该眼接近，就不得不担心前置透镜会与眼碰撞。

另一方面，根据周知文献 2 中记述的配备有立体显微镜的眼科装置，只能根据架台位置或辅助透镜的位置检测结果进行光学元件的插入/退出控制，而进行插入/退出控制的光学元件则限于立体角变换器与色温变换元件，因而就难以适用于手术用显微镜。

因此，上述眼科装置中架台的移动便相当于光学系统相对于手术用显微镜下拟施行手术的眼作上下移动，由于此光学系统的上下移动是以是否使用了前置透镜（观察方法的变换）作为判断基准进行，在立体角变换器与色温变换元件的插入/退出控制方面是难以充分地提供操作性的。这就是说，手术用显微镜中光学系统的上下移动多数是对应于手动操作的前置透镜的插入/退出进行。此时，除前置透镜的插入/退出外还必须以

其他方式进行光学系统上下移动的操作，因而难以有优越的操作性。

发明内容

本发明正是鉴于以上问题而提出的，目的在于提供这样的手术用显微镜，它能对应被手术的眼的观察方式的变换，通过使应进行的一系列操作连动来改进操作性。

本发明的目的还在于提供这样的手术用显微镜，它能防止前置透镜碰撞被手术的眼的事故，从而可提高安全性。

为了达到上述目的，本发明第1方面是这样的手术用显微镜，其特征在于包括有与被手术的眼相对的物镜、能借手动于上述眼与物镜之间进行插入/退出的前置透镜、产生用于照明上述被手术眼的照明光束且可使此光束相对于观察上述眼时所用的观察光束的光轴构成的角度可变的照明装置、使上述物镜与前置透镜沿上述眼的光轴方向粗动的粗动装置、产生用于驱动上述粗动装置的信号的开关装置、根据上述开关装置操作产生的信号控制上述各透镜与各部件的连动的控制装置。

本发明第2方面是使第1方面记述的手术用显微镜具备下述特征，即此手术用显微镜还包括有：在上述前置透镜插入上述被手术眼与上述物镜之间时用于将作为倒像求得的上述被手术眼的观察像变换为正像的光学单元；用于将上述光学单元相对于上述被手术眼中出射的观察光束的光路进行插入/退出的光学单元插入/退出装置，而上述控制装置则基于上述开关装置的操作，控制上述光学单元插入/退出装置对上述光学单元在上述观察光束光路上的插入/退出。

本发明第3方面是使第1方面记述的手术用显微镜具备下述特征，即此手术用显微镜还包括有：用于观察上述被手术眼的左右一对目镜；将上述被手术眼出射的上述观察光束分别导入上述左右一对目镜的左右一对光学系统；用以变更上述左右一对光学系统分别导引的上述观察光束光轴相对位置的光轴位置变更元件；用以将上述光轴位置变更元件相对于上述观察光束光路插入/退出的光束位置变更元件插入/退出装置，而上述控制装置根据上述开关装置的操作，控制由上述光轴位置变更元件插入/退出装置进行的上述光轴位置变更元件在上述观察光束光路上的插

入/退出。

本发明第 4 方面是这样的手术用显微镜。其特征在于包括有：与被手术的眼相对的物镜，能在上述被手术眼与物镜之间插入/退出的前置透镜；产生用于照明上述被手术眼的照明光束且可使此光束相对于观察上述眼时所用的观察光束的光轴构成的角度可变的照明装置；根据上述前置透镜的使用状态控制上述照明装置，改变上述照明光束相对于上述观察光束光轴所成的角度的控制装置。

本发明第 5 方面是使第 4 方面记述的手术用显微镜具备下述特征。即此手术用显微镜还包括有：在上述前置透镜插入上述被手术眼与上述物镜之间时用于将作为倒像求得的上述被手术眼的观察像变换为正像的光学单元；用于将上述光学单元相对于上述被手术眼中出射的观察光束的光路进行插入/退出的光学单元插入/退出装置，而上述控制装置则对应于上述前置透镜的使用状态，控制上述光学单元插入/退出装置对上述光学单元在上述观察光束光路上的插入/退出。

本发明第 6 方面是使第 4 方面记述的手术用显微镜具备下述特征，即此手术用显微镜还包括有：用于观察上述被手术眼的左右一对目镜；将上述被手术眼出射的上述观察光束分别导入上述左右一对目镜的左右一对光学系统；用以变更上述左右一对光学系统分别导引的上述观察光束光轴相对位置的光轴位置变更元件；用以将上述光轴位置变更元件相对于上述观察光束光路插入/退出的光束位置变更元件插入/退出装置，而上述控制装置则对应于上述前置透镜的使用状态，控制由上述光轴位置变更元件插入/退出装置进行的上述光轴位置变更元件在上述观察光束光路上的插入/退出。

本发明的第 7 方面是使第 4 方面记述的手术用显微镜具备下述特征，即此手术用显微镜还包括用：使上述物镜与前置透镜沿上述被手术眼的光轴方向粗调的粗调装置。而上述控制装置则根据上述前置透镜的使用状态，控制上述粗调装置进行的上述物镜与前置透镜相对于上述被手术眼粗调的方向。

本发明的第 8 方面是使第 7 方面记述的手术用显微镜具备下述特征，

即，上述控制装置在由上述粗调装置粗调到使上述物镜与前置透镜沿脱离上述被手术眼的方向时，进行控制以禁止上述前置透镜插入上述被手术眼与物镜之间。

本发明的第9方面是使第7方面记述的手术用显微镜具备下述特征，即上述控制装置直到上述前置透镜从上述被手术眼与物镜之间退出之前，进行控制以禁止通过上述粗调装置使上述物镜与前置透镜朝接近上述被手术眼的方向粗调。

本发明的第10方面是使第4方面记述的手术用显微镜具有下述特征，即此手术用显微镜还包括有用于使上述前置透镜沿上述观察光束的光轴方向移动的前置透镜移动装置。而上述控制装置则对应于上述前置透镜的使用状态，控制上述前置透镜移动装置使上述前置透镜返回到预定的初始位置。

本发明的第11方面是使第4方面记述的手术用显微镜具备下述特征，即此手术用显微镜还包括有用于变更上述被手术眼的观察图像的变焦倍率的变焦倍率变更装置，而上述控制装置则对应于上述前置透镜的使用状态，控制上述变焦倍率变更装置使上述变焦倍率返回到预定的初始倍率。

本发明的第12方面是使第4~11方面中任一项记述的手术用显微镜具备下述特征，即此手术用显微镜还包括用以检测上述前置透镜是否置纳于预定置纳位置的检测装置，而上述控制装置根据此检测装置的检测结果来判断上述前置透镜的使用状态。

根据具备上述结构的本发明的手术用显微镜，能够对应于观察被手术眼的方法的变换使应进行的一系列操作连动，这一系列操作在手术中不需由手动作业进行，从而可改进操作性。

此外，根据本发明的手术用显微镜，能够防止前置透镜碰撞被手术眼的事故，从而可充分保证患者的安全性。

附图说明

图1是概示本发明第一实施形式的手术用显微镜的整体结构的示意图。

图 2 是概示本发明第一实施形式的手术用显微镜的手术者用显微镜结构的透视图。

图 3A 是概示本发明的第一实施形式的手术用显微镜的物镜镜筒部中置纳的光学系统一部分结构的示意图。

图 3B 是概示本发明的第一实施形式的手术用显微镜的物镜镜筒部中置纳的光学系统一部分结构的示意图。

图 4 是概示本发明第一实施形式的手术用显微镜的倒像部内部结构的透视图。

图 5 是概示本发明第一实施形式的手术用显微镜的前置透镜的支承结构的示意图。

图 6 是概示本发明第一实施形式的手术用显微镜的保持臂显示时状态的示意图。

图 7 是概示本发明第一实施形式的手术用显微镜的控制结构的框图。

图 8 是概示本发明第一实施形式的手术用显微镜的第一控制形式的流程图。

图 9 是概示本发明第一实施形式的手术用显微镜的第一控制形式的流程图。

图 10 是概示本发明第一实施形式的手术用显微镜的第二控制形式的流程图。

图 11 是概示本发明第一实施形式的手术用显微镜的第二控制形式的流程图。

图 12A 是示明本发明的第二实施形式手术用显微镜的手术者用显微镜结构的外观侧视图。

图 12B 是示明本发明的第二实施形式手术用显微镜的手术者用显微镜结构的外观正视图。

图 12C 是示明本发明的第二实施形式手术用显微镜的手术者用显微镜结构的前置透镜收纳形式的透视侧面图。

图 13 是概示本发明第二实施形式的手术用显微镜的控制结构的框图。

图 14 是概示本发明第二实施形式的手术用显微镜的控制形式的流程图。

图 15 图 14 是概示本发明第二实施形式的手术用显微镜的控制形式的流程图。

图中各标号的意义如下:

1、101	手术用显微镜	5、105	驱动装置	6、106	手术者用显微镜
10、110	物镜镜筒部	11、111	物镜	14	立体角变换器
20、120	倒像部	21	光学单元	40、140	前置透镜
41、141	保持臂	60、160	控制电路	61、65、165	微型开关
62	螺线管	63	光源	64	驱动机构
66	止动器	67	转换开关	112	变焦距透镜
142	前置透镜操作钮	167a	上升开关	167b	下降开关
171	升降臂	173	连接钮	174	收纳部
175	驱动部	178	驱动装置	E	被手术眼

具体实施形式

下面参考附图详细说明本发明实施形式的一个例子。

[第一实施形式]

(整体结构)

图 1 示明本发明第一实施形式的手术用显微镜 1 的整体结构, 此手术用显微镜 1 主要包括: 用于支承装置的支柱 2; 以其一端连接于支柱 2 上端上的第一臂 3; 以其一端连接第一臂 3 的另一端的第二臂 4; 与第二臂 4 的另一端连接的驱动装置 5; 由驱动装置 5 悬架的手术者用显微镜 6; 手术者用显微镜 6 上附设的助手用显微镜; 用于以脚进行各种操作的脚踏开关 8。此外以 E 标明接受手术患者的眼, 即被手术眼。

手术者用显微镜 6 由驱动装置 5 (移动装置) 作上下前后左右的三维驱动, 特别是沿上下方向进行大移动 (粗调)。驱动装置 5 内设有后述的微型开关 (图 7 中所示的 61), 可以识别手术者用显微镜 6 的配置, 特别是可以识别手术者用显微镜 6 的上升或下降。

(手术者用显微镜的结构)

再来参看手术者用显微镜 6 的放大透视图图 2, 以说明手术用显微镜 1 更详细的结构。如图 1 与 2 所示, 手术者用显微镜 6 具有物镜镜筒部 10、倒像部 20、左右一对目镜 30、前置透镜 40 以及保持它的保持臂 41。保持臂 41 通过后述的各种部件与物镜镜筒部 10 连接。

(物镜镜筒部)

图 3A 与 3B 示明物镜镜筒部 10 内设的光学系统一部分的结构。图 3A 为侧视图, 图 3B 为正视图。图 3B 中省除了照明棱镜 13 而示明了后述的立体角变换部 14 配置于光轴上的状态。物镜镜筒部 10 内设置有与被手术眼 E 相对的物镜 11、变焦距透镜 12、未图示的光源 (图 7 中作为光源 63 表示)、照明棱镜 13 与立体角变换器 14。照明棱镜 13 设于偏离物镜 11 的光轴的位置, 是使光源发出的光束偏转以照明被手术眼的光学元件。此外, 变焦距透镜 12 由以物镜 11 的光轴 O 为中按对称定位的变焦距透镜 12L 与 12R 这样的左右一对组成, 是用于将照明 3 的被手术眼的反射光束 (观察光束) 分别导入左右目镜中的左右一对光学系统。立体角变换器 14 是用于将左右变焦距透镜 12L 与 12R 分别导引的观察光束 OL 与 OR 的相对位置加以变更的光轴位置变更元件, 通过后述的螺旋线管 (光轴位置变更元件的插入/退出装置) 可沿观察光束上作插入/退出的移动 (沿图 3 (A) 所示的箭头方向驱动)。在此, 光源 63 与照明棱镜 13 构成了本发明中所谓的照明装置, 能够变更照明被手术眼的照明光束相对于光轴 OL 与 OR 构成的角度。

物镜 11 和前置透镜 40 应配置成使物镜 11 的前侧焦点位置和前置透镜 40 的后侧焦点位置一致 (参看图 3A 的点 F)。

(倒像部)

在图 4 中示明了它内部结构的倒相部 20 的箱体 20A 中存储有改变观察图像正反的光学单元 21, 能沿设于箱体 20A 内底部上的滑轨 22 之上移动。光学单元 21 通过倒像部 20 中所设的后述驱动机构 (光学单元插入/退出装置) 驱动而沿滑轨 22 移动。

如图 2 所示, 在倒像部 20 的上面设有用以安装目镜 30 的连接部 20a。连接部 20a 之中设有用于使导入左眼用目镜 30 的光束通过的孔口 20b 和

使导入右眼用目镜 30 的光束通过的孔口 20c。

另一方面，从图 4 可见，在光学单元 21 的上面设有使导向左眼用目镜 30 的光束通过的孔口 21b 和使导向右眼用目镜 30 的光束通过的孔口 21c。孔口 20b 与孔口 21b 的位置设于一条直线上且孔口 20c 与孔口 21c 的位置也在一直线上时的光学单元 21 的位置称为倒像器接通位置，配置于不是倒像器接通位置的位置上时的光学单元 21 的位置则称为倒像器断开位置，当光学单元 21 设于倒像器接通位置时，观察图像的正反变换，而当位于倒像器断开位置时，观察图像可按原样认识。图 4 所示为光学单元 21 置于倒像器接通位置的状态。

（保持臂等）

下面参看图 2、5 与 6 说明保持前置透镜 40 将其插入/退出被手术眼 E 与物镜 11 之间的结构，在保持臂 41 的前端处形成有保持板 41a，而前置透镜 40 则安装于此保持板 41a 之上。

安装于物镜镜筒部 10 中的固定托架 42 之上设有以转动轴 42a 为轴的支承棒 43。支承托架 44 由固定螺栓 45 固定于支承棒 43 之上。支承托架 44 的保持筐部 46 形成具有下板 47 与上板 48 的“J”字形，下板 47 上设有用于使前置透镜 40 的位置沿上下方向（图 2 所示箭头方向）微调的微调钮 49。此外左下板 47 与上板 48 之间设有回动螺旋 50 将可动板 51 固定于保持框部 46 上。保持臂 41 的底端则插过支承托架 44 中形成的通孔（未图示）。

如图 5 所示，可动板 51 具有臂部 52，保持臂 41 则与此臂部 52 结合。可动板 51 通过转动微调钮 49 而沿上下方向位移。保持臂 41 也沿上下方向位移。由此，对前置透镜 40 的位置进行微调整。

支承托架 44 上设有旋转标 53，保持臂 41 握持该旋转杆 53 可绕转动轴 42a 的中心旋转。图 6 示明保持臂 41 转动至竖立时的状态。这时，通过使保持臂 41 竖立，例如在进行观察被手术眼 E 的眼前房或是应用目镜时等情形下，能使前置透镜 40 从被手术眼处退避开，让保持臂 41 取竖立状态，而能配置于收纳位置。此外在支承棒 43 上设有作为弹性件的螺旋簧 54 用以保持前置透镜 40 使用时的状态与退出时的状态。

再如图 6 所示, 在支承转动轴 42a 的固定托架 42 的轴承部 42b 中设有作为探测装置的后述的微型开关 (图 7 中以 65 表示), 在保持臂下降而前置透镜 40 成为使用状态时此开关接通, 而在保持臂 41 转动而前置透镜 40 成为退出状态时此开关断开, 由此可以探测前置透镜 40 的使用/退出。

(控制结构)

再来参考图 7 所示的框图说明用于控制手术用显微镜 1 各部分操作的结构。

手术用显微镜 1 通过控制电路 60 (控制装置) 对其整体进行控制。此控制电路 60 包括存储控制程序等的 ROM 等非易失性存储装置, 根据此存储装置中存储的上述控制程序生成控制信号发送给与控制有关各部, 还包括有识别装置各部分状态的 CPU 等的运算控制装置, 而此控制电路则存储于手术者用显微镜 6 的例如倒像部 20 之中。

在将手术者用显微镜 6 作三维驱动的驱动装置 5 中设有上述的微型开关 61, 对手术者用显微镜 6 的上下方向的配置进行判断, 立体角变换器 14 上连接着能驱动它相对于光路进行插入/退出的上述螺线管 62。此外还设有发射出通过照明棱镜 13 以照明被手术眼的照明光束的前述光源 63。此光源 63 能根据来自控制电路 60 的控制信号变更亮灯位置, 照明光束相对于观察光轴的角度 (图 3B 所示角度 2) 例如能在 2° 与 4° 间变换。螺线管 62 与光源 63 接受未图示的电源装置供给的电源而工作。倒像部 20 的光学单元 21 上连接着将其沿滑轨 22 驱动, 在倒像器接通位置与倒像器断开位置间变换的前述驱动机构 64。在固定托架 42 的轴承部 42b 中设有上述的微型开关 65 (探测装置), 用以通过保持臂 41 的配置状态进行前置透镜 40 的使用/退出的检测。由微型开关 65 进行的前置透镜 40 使用状态的检测, 可通过将保持臂 41 竖立而前置透镜 40 配置于收纳位置时设定为接通而当从收纳位置退出时设定为断开来进行。

在轴承部 42a 上设有用于进行保持臂 41 的转动的禁止/解除的止动器 66。在采用后述的第二控制形式时, 止动器 66 构成为以两个阶段禁止保持臂 41 向下方转动。具体地说, 止动器 66 在将前置透镜 40 从退出状态

变换为使用状态的中途位置（称之为转动限制位置）时，一旦限制了转动就在预定的处理结束后解除此限制，而可以使保持臂 41 转动到使用状态。

控制电路 60 根据微型开关 61 的判断，识别手术者用显微镜 6 上下方向的配置，还根据微型开关 65 的判断来识别前置透镜是在使用状态还是在退出状态。控制电路 60 还分别控制驱动装置 5、螺线管 62、光源 63、驱动机构 64 与止动器 66 的操作。

再如图 2 与图 6 所示，手术者用显微镜 6 的物镜镜筒部 10 中设有构成本发明所谓的开关装置的变换开关 67。此变换开关 67 是用于使驱动装置 5 进行的手术者用显微镜 6 的上下方向的移动作变换的开关。在使用前置透镜 40 时使手术者用显微镜 6 上升，而在不使用前置透镜 40 让其退出时让该显微镜 6 下降。这里由于物镜 11 与前置透镜 40 安装在物镜镜筒部 10 中，在由上述驱动装置 5 使手术用显微镜 6 进行移动操作的同时，物镜 11 与前置透镜 40 也自然移动。

[作用]

现说明具有上述结构的手术用显微镜 1 所起的作用。如以下所详述，这种手术用显微镜 1 的特征在于构成为能对应于前置透镜 40 的使用或退出应进行的操作实行自动控制。

（第一控制形式）

（从退出状态到使用状态）

首先据图 8 所示的流程图说明，将前置透镜 40 从退出状态变换到使用状态而从观察被手术眼 E 的眼前房转移到观察视网膜与玻璃体时的手术用显微镜 1 的操作。在前置透镜 40 取退出状态来观察被手术眼 E 的眼前房的情形中，分别将手术用显微镜 6 配置于下方，将立体角变换器 14 设于光路之外，而光源 63 于照明光束相对于观察光轴 O 以小角度 α (2°) 投影的位置处亮灯，光学单元 21 则设置于倒像器断开位置。此外，使止动器 66 接通而禁止保持臂 41 向下方转动。而变换开关 67 则如图 6 所示成为变换到下侧的状态。

控制电路 60 首先识别保持臂 41 竖立而前置透镜 40 成为退开的状态

(S1)。控制电路 60 当识别到通过手术者的操作使变换开关 67 变换到上侧后 (S2)，控制驱动装置 5 使手术者用显微镜 6 上升 (S3)。此外，控制电路 60 根据驱动装置 5 的微型开关 61 的信号，识别手术者用显微镜 6 上升后，进行控制解除止动器 66 的保持臂 41 的转动禁止 (S4)。结果，手术者能在以下的任意时刻转动保持臂 41 将前置透镜 40 配置于使用状态。

然后，控制电路 60 控制驱动机构 64 将光学单元 31 移动到倒像器接通位置 (S5)，变动光源 63 的亮灯位置使照明光束相对于观察光轴形成大的角度 α (4°) (S6)，控制螺线管 62 移动立体角变换器 14 而配置于光路上 (S7)，结束控制处理 (S8)。螺线管 62、光源 63 与驱动机构 64 的控制未必需要按图 8 中流程图所示的顺序而是可以按任意的顺序进行。而且，可以没有立体角变换器 14 的连动移动 (步骤 7)。

在此，保持臂 41 由于止动器 66 的作用，手术者用显微镜 6 除非上升就不能向下方转动。这可能是担心由于当把手术者用显微镜 6 配置于下方的情形下让保持臂 41 转动到下方后，前置透镜 40 会碰撞被手术眼。

代之以由止动器 66 来禁止保持臂 41 的转动 (或是在止动器 66 之外)，还可以构成为在将手术者用显微镜 6 配置于下方的情形下而保持臂 41 转动时，输出报警信号以告知手术者的结构。

(以使用状态到退出状态)

为了从观察视网膜与玻璃体转移到观察眼前房，现据图 9 所示的流程图来说明会使用状态下的前置透镜 40 退出时的手术用显微镜 1 的操作。当把前置透镜 40 配置于使用状态下观察视网膜与玻璃体时，从图 8 所示的控制方式可知，将手术者用显微镜 6 配置于上方，将立体角变换器 14 配置于光路上，光源 63 于照明光束相对于观察光轴 O 以大的角度 (4°) 投影的位置处亮灯。光学单元 21 则配置于倒像器接通位置。此外，变换开关 67 如图 2 所示成为变换到上侧的状态。在此，照明光束相对于观察光轴以大的角度投影是为了避免角膜对照明光束的反射光会影响观察光束。

控制电路 60 首先识别保持臂 41 下降而前置透镜 40 进入使用状态的

情形 (S11)。控制电路 60 当识别手术者将变换开关 67 变换到下侧时 (S12), 控制螺线管 62 让立体角变换器 14 从光路上退出 (S13), 变更光源 63 的亮灯位置以使照明光束相对于观察光轴 O 成为小的角度 (2°) (S14), 控制驱动机构 64 将光学单元 12 移动到倒像器断开位置 (S15)。这样的螺线管 62、光源 63 与驱动机构 64 的控制也同样不必按上述顺序而是可以以任意顺序进行。

随后控制电路 60 根据来自微型开关 65 的信号, 识别手术者是否使保持臂 41 转动向上方而前置透镜 40 成为退出状态 (S16)。在前置透镜 40 保持使用状态的期间, 控制电路 60 成为等待状态 (S16, 否)。当保持臂 41 转动成为竖立状态 (S16; 是) 时, 控制电路 60 控制驱动装置 5 让手术者用显微镜 6 下降 (S17)。最后, 控制电路 60 将止动器 66 变换到接通, 禁止保持臂 41 向下方转动 (S18)。由以上, 结束了控制处理 (S19)。

保持臂 41 是否转动的识别也可不由该步骤 (S16) 来进行, 而于驱动机构 64 的控制过程中进行。此外, 手术者用显微镜 6 控制成除非保持臂 41 转动就不会下降。这是由于担心在把前置透镜 40 保持于使用状态而手术者用显微镜 6 下降时, 前置透镜 40 会碰撞被手术眼 E。

保持臂 41 虽可由手术者本人以手转动, 但也可以设置对保持臂 41 作旋转驱动的驱动机构进行自动的旋转操作。但是自动旋转的定时要依据上述的由手动进行的转动定时。

这样, 第一控制形式中, 对应于手术者用显微镜 6 进行上下移动的变换开关 67 的变换, 能进行恰切的调节对装置的各部分进行自动的控制与观察, 从而能简便地进行用于变换观察方法的操作。不让手术者的手感到烦忙。

(第二控制方式)

以下说明可由手术用显微镜 1 能实现的其他控制形式。在此第二控制形式中可不使用变换开关 67, 而是如以后所述构成为, 把产生用于识别保持前述前置透镜 40 中保持臂 41 配置的信号的微型开关 65 用作变换装置。若采用此控制形式时, 则能构成略去变换开关 67 的结构。此外, 禁止保持臂 41 转动的止动器 66 是按上述指出的两阶段进行作用。根据

以上所述, 继续参考图 7 的框图。

(从退出状态到使用状态)

下面参考图 10 所示的流程图, 说明在使用退出状态下的前置透镜 40 时手术用显微镜 1 的操作。

手术者在把竖起状态下的保持臂 41 转动到前述的转动限制位置后 (S21), 根据用作探测装置的微型开关 65 的解除退出状态的信号, 控制电路 60 控制驱动装置 5 使手术者用显微镜 6 的控制 (S22)。然后, 控制电路 60 根据驱动装置 5 的微型开关 61 的信号识别手术者用显微镜 6 上升后, 解除止动器 66 对保持臂 41 的转动的限制 (S23)。然后, 控制电路 60 控制驱动机构 64 使光学单元移至倒像器接通位置 (S24), 变更光源 63 的亮灯位置以使照明光束相对于观察光轴 O 构成大的角度 (S25), 控制螺线管 62 移动立体角变换器 14 到光路上 (S26), 结束控制处理 (S27)。

这里的螺线管 62、光源 63 与驱动机构 64 的控制也不必按上述顺序而是可按任意顺序进行。此外通过如 S21 所示设定到转动限制位置, 就能避免保持臂 41 不经意地转动到下方而发生碰撞被手术眼的事件。但也可以构成为以报警信号通知手术者用显微镜 6 已完全上升以避免这种事故。

(从使用状态到退出状态)

现在根据图 11 所示的流程图来说明将处于使用状态的前置透镜 40 退出时的手术用显微镜 1 的操作。

手术者将保持臂 41 转动到上方竖立起使前置透镜 40 取退出状态 (S31) 时, 控制电路 60 根据微型开关 65 的信号识别此成为退出的状态 (S32), 控制螺线管 62 使立体角变换器 14 从光路上退出 (S33), 变更光源 63 的亮灯位置以使照明光束相对于观察光轴 O 构成小的角度 (S34), 控制驱动机构 64 使光学单元 21 移动到倒像器断开位置 (S35), 控制驱动装置 5 使手术者用显微镜 6 下降 (S36), 将止动器 66 变换为接通而禁止保持臂 41 的转动 (S37)。按以上各步骤结束控制处理 (S38)。这里的螺线管 62、光源 63 与驱动机构 64 的控制也可不必按上述顺序而可以以

任意顺序进行。

如上所述，在此控制形式中，用作认识保持臂 41 的配置的微型开关 65，是作为根据前置透镜 40 的使用状态也即前置透镜 40 的使用/退出变换配置的探测装置。

此外，本发明的手术用显微镜也可构成为实现以上详述的第一控制形式与第二控制形式中之一的控制形式，还可构成通过手术者等的操作有选择地采用双方的控制形式。

[第二实施形式]

(整体结构)

下面说明本发明的第二实施形式的手术用显微镜，图 12A-12C 概示第二实施形式的手术用显微镜 101 的特征部分即手术者用显微镜 106 的结构。图 12A 是手术者用显微镜 106 的外观侧视图，图 12B 是其外观正视图。图 12C 是示明前置透镜收纳状态的透视侧面图，只要不是特别指出的不同处，手术用显微镜 101 与第一实施形式的手术用显微镜 1 具有同样的结构。特别是手术者用显微镜 106 可由与第一实施形式中的驱动装置 5 相同的驱动装置进行上下移动。此外，显然可以将下面说明的手术用显微镜 101 的各种功能追加到第一实施形式的手术用显微镜 1 之上。

本实施形式的手术用显微镜 106 与第一实施形式的手术用显微镜 1 的手术者用显微镜相同，具有物镜镜筒部 110、倒像部 120、目镜 130，前置透镜 140、配备有保持板 141a 的保持臂 141。

物镜镜筒部 110 可通过操作未图示的脚踏开关，相对于立体部 106a 于例如 $\pm 10\text{mm}$ 范围内作上下微调，上下微调的速度例如约 1mm/sec 。物镜镜筒部 110 中设有物镜 111 与变焦距透镜 112 变焦距透镜 112 可通过后述的驱动装置（图 13 中的标号 178，变焦距倍率变更装置）变更其位置而变更观察图像的变焦距倍率。在此预先设定了变焦距透镜 112 的初始位置（变焦距的初始倍率）。变焦距的初始倍率能够确定为实际应用中最为频繁使用的倍率或可以使用的变焦距倍率范围的中央倍率等所希望的倍率。设定的变焦距的初始倍率存储于后述的控制电路 160（参考图 13）的存储装置中。

在物镜镜筒部 110 的正面侧上配置有构成本发明中读到的变换装置的用于使手术者用显微镜 106 向上方粗调的可下压的上升开关 167a, 以及用于向下方粗调的可下压的下降开关 167b, 对应于这些开关的下压而使手术者用显微镜 106 粗调的则是后述的图 13 中所示的驱动装置 105。上升开关 167a 与下降开关 167b 以能装卸的灭菌罩覆盖, 以防手术中感染患者。

保持臂 141 与保持板 141a 由枢轴 141b 作可转动地连接。保持板 141a 上设有倾斜部 141c。保持臂 141 上设有用于使其转动的前置透镜操作钮 142。

手术者用显微镜 106 还包括: 在上部具有边缘部 171a 的升降臂 171; 与升降臂 171 的下部连接的连接部 171b; 与此连接部 171b 连接的上升约束部件 172; 能穿过连接部 171b 设置的连接钮 173; 可装卸地设于上升约束部件 172 上用于收纳前置透镜 40 与保持臂 141 的收纳部 174。保持臂 141 通过枢轴 174a 可旋转地设于收纳部 174 中。保持臂 141 上安装着螺簧 154。收纳部 174 之所以要相对于上升约束部件 172 能够装卸, 是由于在手术后等对前置透镜 140 与保持臂 141 进行灭菌时需要卸下。此外, 在将前置透镜 140 等取下的状态下也可用作通常的手术用显微镜。以下将本段中出现的各部件组成的结构总合到一起称为前置透镜的支承件。

手术者用显微镜 106 具有用来将支承升降臂 171 的升降臂支承件 176 沿上下方向驱动的驱动部 175。升降臂 171 设置成穿过升降臂支承件 176。升降臂 171 通过边缘部 171a 防止其从升降臂支承件部 176 上落下。结果, 前置透镜 140 能随驱动部 175 所致升降臂支承部件 176 的上下移动而上下移动, 与物镜 111 的距离成相对的变位。这里将前置透镜 140 的初始位置预定为上下移动的基准位置。此初始位置, 考虑患者的安全性要设定为使前置透镜 140 与被手术眼隔开充分的距离。所设的前置透镜的初始位置存储于后述的控制电路 160 (参考图 13) 的存储装置中。驱动部 175 构成了本发明中所谓的前置透镜移动装置。通过这样的结构, 能使物镜镜筒部的上下微调独立而只让前置透镜 140 上下移动。前置透镜 140 朝上下移动的位置宽度相对于上述初始位置例如约为 $\pm 10\text{mm}$ 。移动速度

例如约 1mm/sec.

在主体部 106 的下部设有上升限制件 172 以及限制上述透镜支承部 50 上方的移动范围的上升限制件 177. 在此上升限制件 177 上形成有用于操作连接钮 173 将前置透镜支承部连接到主体部 106a 上的连接孔 177a. 此前置透镜支承部到主体部 106a 的连接是在由驱动部 175 使前置透镜支承部上升之后(此时, 连接钮 173 的凸部 173a 与连接孔 177 的位置相合), 将连接钮 173 按预定方向旋转操作而让凸部 173 嵌入连接孔 177 中来实现. 也就是, 在图 12c 所示的前置透镜 140 的收藏状态, 上升前置透镜支承部, 使主体部的限制部件 177 与前置透镜支承部的上部设的限制部件 172 对接, 成为凸部 173a 嵌入连接孔 177 的状态.

图 12A 与 12B 中所示的手术者用显微镜 106 的前置透镜 140 表明的是插入在被手术眼 E 与物镜 111 之间的状态, 亦即使用状态. 手术者在中止前置透镜 140 的使用并将其退出时, 是通过握持住前置透镜操作钮 142, 以枢轴 174a 为轴将保持臂 141 朝上方旋转, 而将前置透镜 140 与保持臂 141 收纳于收纳部 174 中. 另一方面, 为了将收纳于收纳部 174 中的前置透镜 140 进入使用状态, 则按相同的精神将保持臂 141 转动向下方.

图 12c 中示明了前置透镜 140 收纳于收纳部 174 (收纳位置) 中的状态. 根据图 12c, 以枢轴 174a 为轴朝上方旋转的前置透镜 140 与保持臂 141 是沿着收纳部 174 收纳的. 同时, 保持板 141a 则是以枢轴 141b 为轴转动, 以弯曲的状态被收纳. 这是通过保持板 141a 的倾斜部 141c 与安装在收纳部 174 的端部上的接触件 174b 的作用, 当保持臂 141 向上方旋转后, 倾斜部 141c 与接触件 174b 接触, 通过倾斜部 141c 的斜坡导向, 保持板 141a 即以枢轴 141b 为轴转动, 而得以自动地弯曲收纳.

在保持板 141a 收纳在的收纳部 174 的部分中设有依为探测装置的微型开关 165, 通过收纳保持板 141a, 微型开关接通, 通过解除这种收纳, 微型开关断开.

(有关控制的结构)

图 13 的框图概示了用于控制手术用显微镜 101 各部分操作的结构.

手术用显微镜 101 中设有进行装置各部分控制的控制电路 160。控制电路 160 中连接有设于主体部 106a 侧面上的驱动部 175 以及设于收纳部 174 中的微型开关 165 (检测装置), 探测前置透镜 140 的使用状态 (使用/退出), 据此来控制各有关部分。控制电路 160 上连接有用于驱动变焦距透镜 112 变更变焦距倍率的驱动装置 178, 此外还连接有用于使手术者用显微镜 106 上下粗调的驱动装置 105 以及用于操作此驱动装置 105 的可压下的上升开关 167a 与下降开关 167b, 通过这种结构, 手术用显微镜 101 便具有图 14 与图 15 的流程图中所示的作用。

将用于驱动倒像部 120 内的光学单元的驱动机构与可以变更照明光束的照射角度的光源等, 此外还有驱动立体角变换器的螺线管等, 连接到控制电路 160 上, 则显然可以构成能实行与第一实施形式的手术用显微镜 1 作相同控制的结构。

(作用)

(从退出状态到使用状态)

参考图 14 说明将前置透镜 140 从退出状态转移到使用状态时的控制方式。控制电路 160 首先通过使微型开关 165 变为接通状态来识别前置透镜 140 处于退出状态 (S101)。应用前置透镜操作钮 142 使保持臂 141 向下方转动解决退出状态 (S102), 微型开关 165 成为断开状态而控制电路 160 识别此状态 (S103)。这样, 控制电路 160, 给驱动部 175 发送控制信号使光学单元移动到倒像部开的位置 (S104)。控制电路 160 还变更光源亮灯位置, 使照明光束相对观察光轴成大角度。(S105)。然后, 将立体角变换器移动到光路上, 由此结束了控制处理 (S106)。此外, 这些步骤可不必按以上顺序进行而也可取与此相反的顺序或同时进行。

(从使用状态到退出状态)

再来参考图 15 说明将前置透镜 140 从使用状态转移到退出状态时的控制方式。控制电路 160 首先通过微开关 165 成为断开状态来识别前置透镜 140 处于使用状态 (S111)。应用前置透镜操作钮 142 让前置透镜 140 收纳于收纳部 174 中 (S112), 微型开关 165 检测到上述状态, 同时控制电路 160 识别这种状态 (S113)。根据微型开关 165 的检测结果显示前置

透镜 140 呈退出状（收纳状态）的控制电路 160，给驱动部 175 发送控制信号，算出并设定前置透镜 140 的上述初始位置。也就是，在前置透镜被收纳时，确定接眼镜和下次使用时的前置透镜之间的距离，将其作为初始位置算出，同时驱动上述驱动部 175，上下移动升降臂支承部 176，设定初始位置（S114）。这样，经手动使辅助透镜支承部上升，象上述那样与主体部的限制部件 177 对接。按以上结束控制处理。（S115）。

采用这种手术用显微镜 101，伴随前置透镜 140 的插入/退出所致的使用状态的变化，会自动地算出前置透镜 140 的初始位置。因此，根据手术内容等对上述初始位置与初始倍率作出恰切的设定，能在手术中改变观察方法时节省进行这种操作的手续，可以改进操作性。

同样地，还能够对应于上升开关 167a 与下降开关 167b 的压下，使前置透镜 140 初始位置的计算与设定连动。此外，在微型开关 165 成为断开状态时（识别了前置透镜 140 处于使用状态时），即使压下降开关，也能控制住手术者用显微镜 106 不粗调向下方，而当手术者用显微镜 106 朝下方粗调时，当识别到解除了前置透镜 140 的收纳，微型开关 165 成为断开状态时，也能进行发出报警声音的控制而保证患者的安全性。

下面将简述具有上述结构与作用的手术用显微镜 101 的应用步骤。此外，在此手术用显微镜 101 中可以附加相对于第一手术用显微镜 1 所说明的连动功能则如以前所述。

在从观察眼前房转移到观察眼底与玻璃体的情形，首先压下上升开关 167 让手术者用显微镜 106 按预定程度（例如 57mm）向上方粗调。然后，使保持臂 141 转动，将收纳于收纳部 174 中的前置透镜 140 配置于使用状态。此时，将照光束的照射角度设定到大的角度（例如 4° ），在立体角变换器与光学单元配置于观察光轴上时，前置透镜 140 返回初始位置。此外，上述连动也可根据上升开关 167a 的下压进行。此时，视情况而定，有时也不设置立体角变换器。在这种连动前后，可转动连接钮解除连接，由驱动部 175 使前置透镜 140 下降到下限位置（在初始位置下方例如 10mm）。

在被手术眼的观察图像中产生有光斑时，可由驱动部 175 将前置透

镜 140 作上下移动以调整到合适的位置。此外，为了消除光斑，调手术开始时的水平方向的准直度也是个重要因素。然后使物镜镜筒 110 相对于立体部 106 作上下微调，使焦点对合观察位置。这样，手术用显微镜 101 由于在其中能将前置透镜 140 与物镜镜筒部 110 分别独立地上下驱动。故能可靠地进行调节，此外，当还残存有光斑时，也可进入照明视野光阑之内进行对位。

在通过前置透镜观察眼底周边时，将观察眼底周边的棱镜配置于前置透镜 140 的上面，通过驱动装置 105 进行水平方向的准直，进行调整以使照明光束入射到被手术眼 E 内。当还有需要时，可按上述步骤进行光斑的消除与对焦。

在眼底周边的观察中，当对眼前房作暂时观察时，助手从通道将眼前房观察透镜取出，在以手握持住的状态下，置入于前置透镜的上方。置入眼前房观察透镜的位置则由助手在进行观察的同时确定。

当眼底周边的观察结束后，旋转保持臂 141 将前置透镜 140 收纳于收纳部 174 中。此时将照明光束的照射角度设定为小的角度（例如 2° ），在立体角变换器与光学单元等从观察光轴上退出的同时，计算出前置透镜 140 的初始位置。然后压下下降开关 167b 使手术用显微镜 106 向下方粗调，用连接钮 173 将前置透镜等连接到主体部 106a 上。此外，眼底周边观察结束时的连动也可构成为基于下降开关 167b 的压下来进行。

本实施形式的手术者用显微镜 106 中，微型开关 165 是设于收纳部 174 内，但也可将其设置于其他位置来检测前置透镜 140 的使用状态，即前置透镜 140 是处于使用状态抑或是处于非使用的收纳状态。例如可将微型开关设置于为驱动部 175 使保持臂 141 上升时的上升限制件 172 与上升限制件 177 的接触部分（上升限制件 172 的上表面部或上升限制件 177 的下表面部）中，当此双方接触时为接通，离开时为断开。然后可根据这种接通/断开，判断前置透镜 140 的使用状态，而连动地控制的各部分。在此情形下，上升限制件 172、177 接触时便作为前置透镜 140 的收纳位置。这样，通过构成为在使用之际禁止向下方粗调，就可避免前置透镜 140 碰撞非手术眼 E 的事件而提高了安全性。除此也可按从前置透

镜 140 开始退出非手术眼 E 与物镜 111 之中至完全收纳到收纳位置这段时间所希望的定时进行控制。此外，检测前置透镜 140 插入/退出状态的检测装置显然不局限于微型开关，而使可以使用具有同样作用的探测部件的。

以上详述的各种控制形式只是应用本发明的手术用显微镜时进行控制的一个例子。例如显然也可以进行上述各控制过程中任一过程之外形式的控制。此外，当前已可应用具有种种功能的手术用显微镜，但也可将发挥这种功能的部件对应于前置透镜的使用/退出进行控制。

还可以设置用于选择眼前房观察方式与目镜使用方式、视网膜与玻璃体观察方式等用于观察被手术眼的种种方式的操作部，对应于变换到所选择的方式时前置透镜配置的移动，来准备该方式下所使用的部件。这样，不论是否使用前置透镜，都能自动地进行对应于各种观察方式的配置，而可在更现实的使用中进行即时的控制。

此外，在本发明的精神范围内显然可以进行结构的变形与增补。

图1

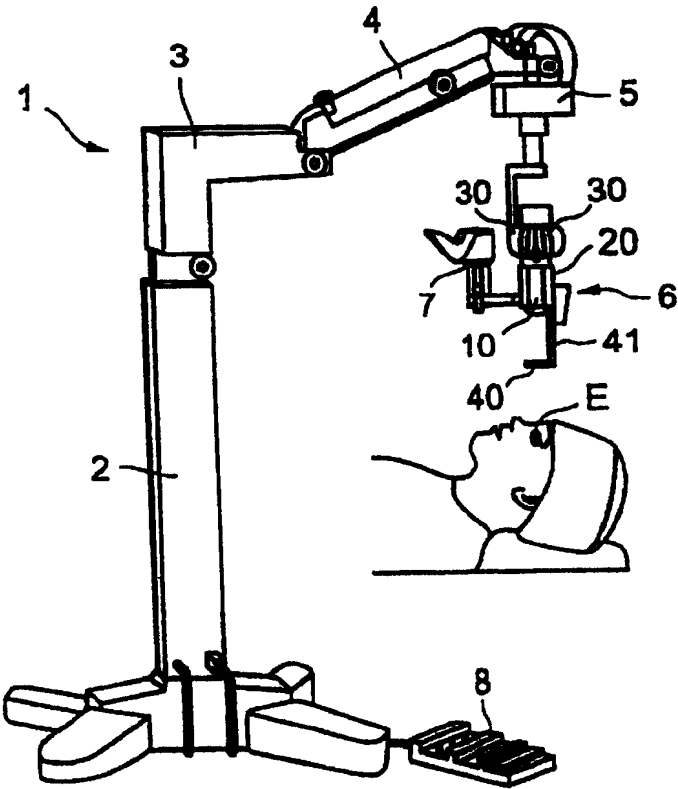


图 2

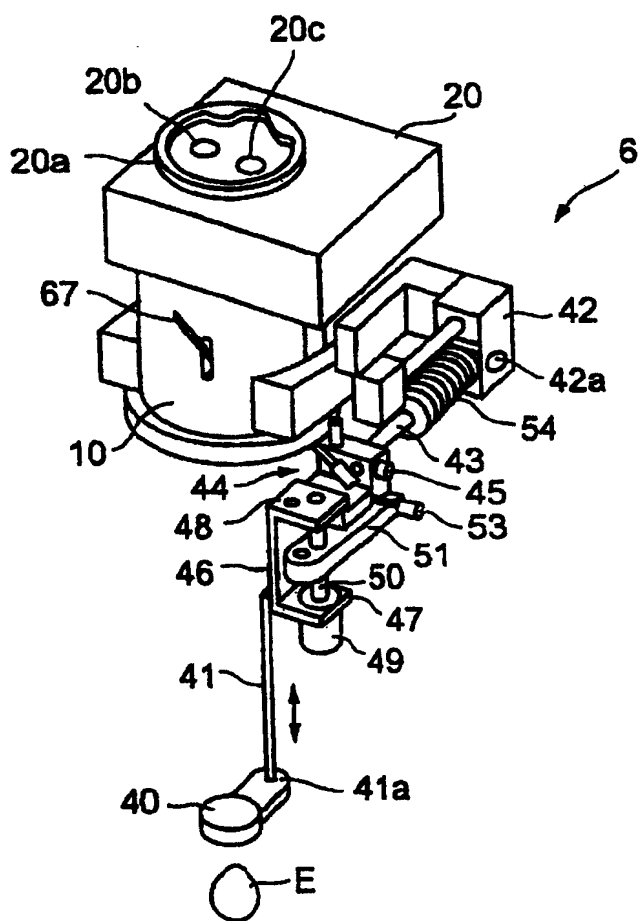


图 3A

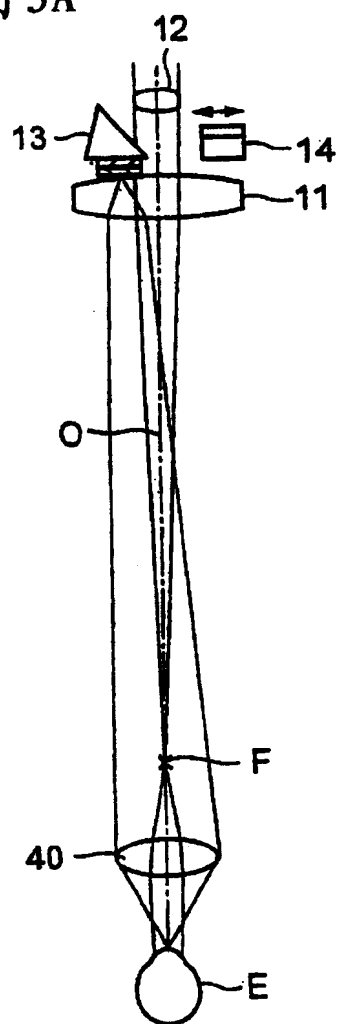


图 3B

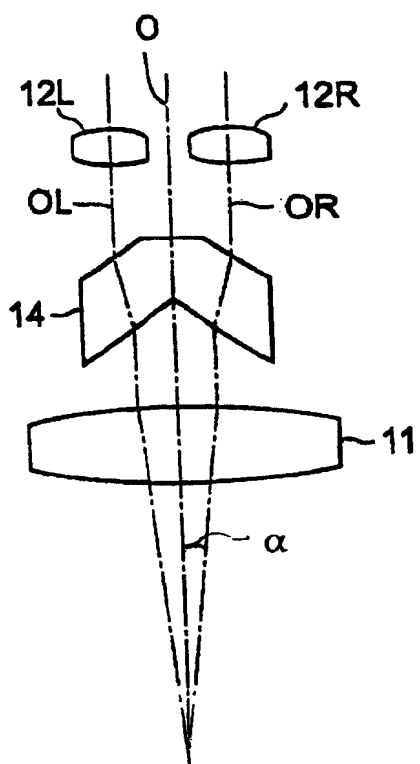


图 4

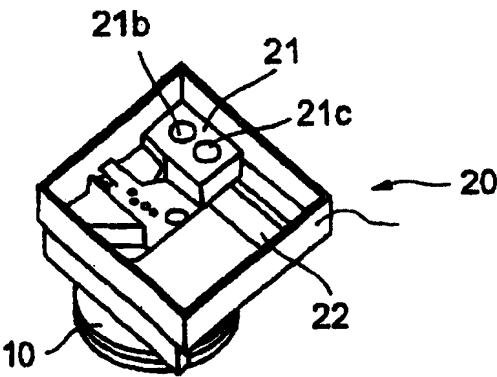
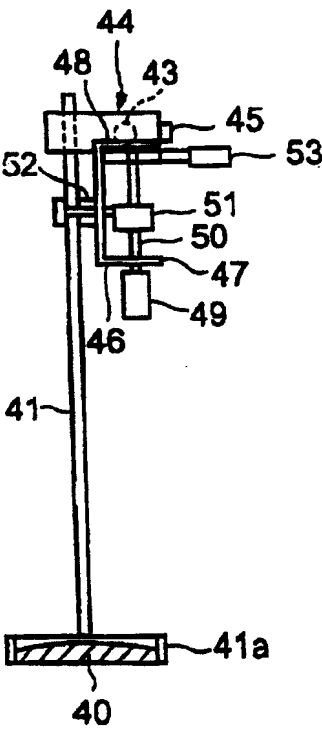


图 5



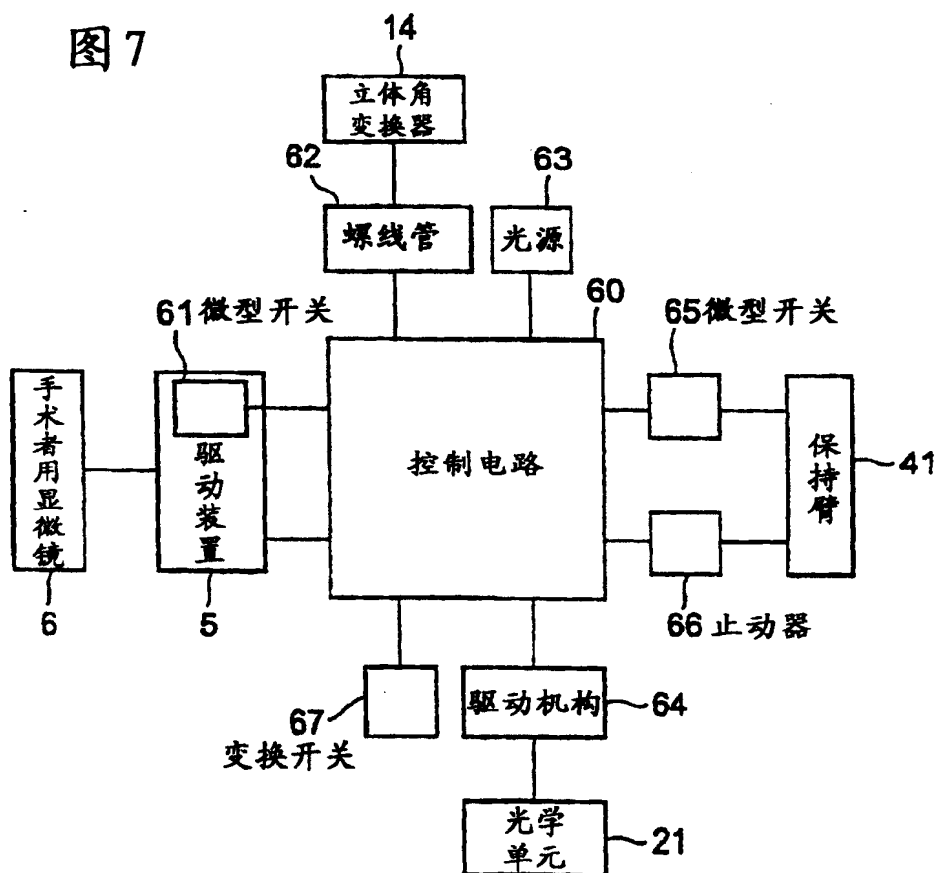
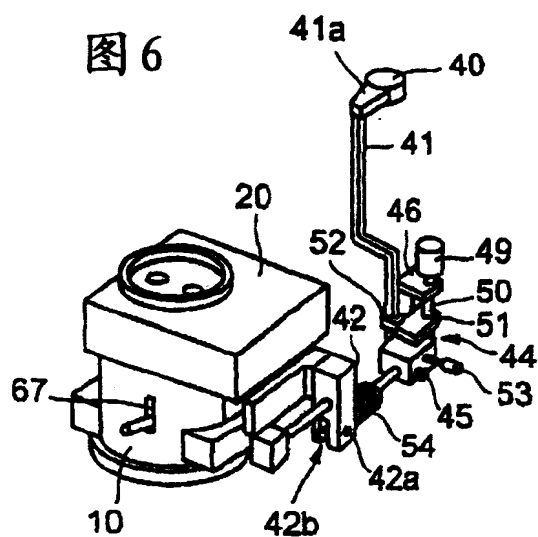


图 8

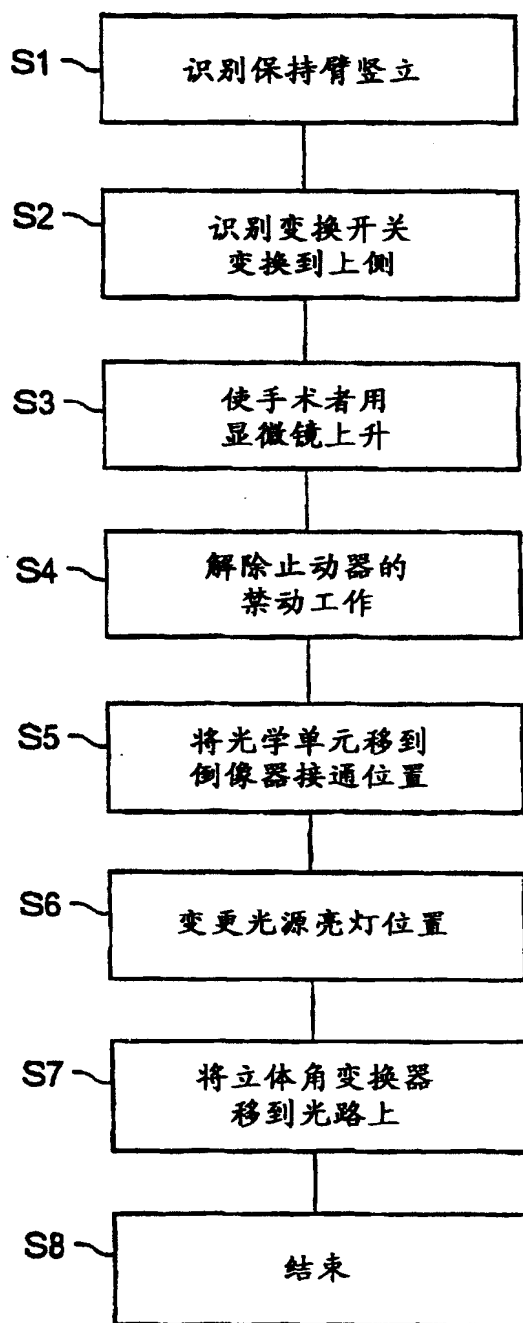


图9

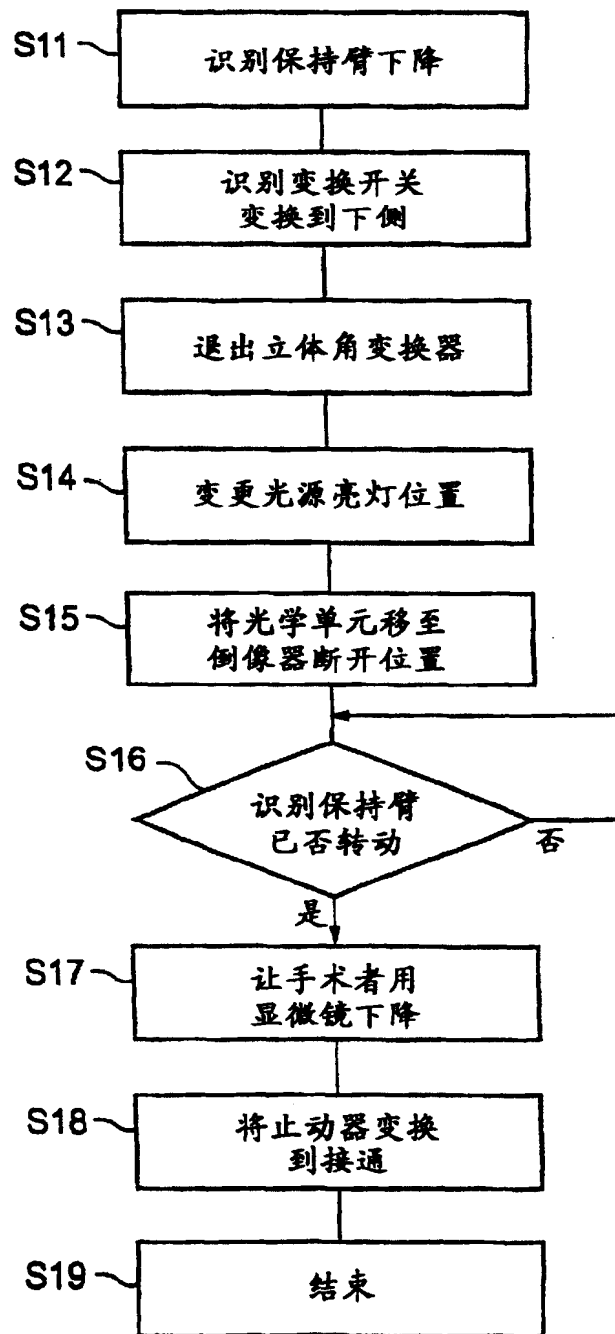


图10

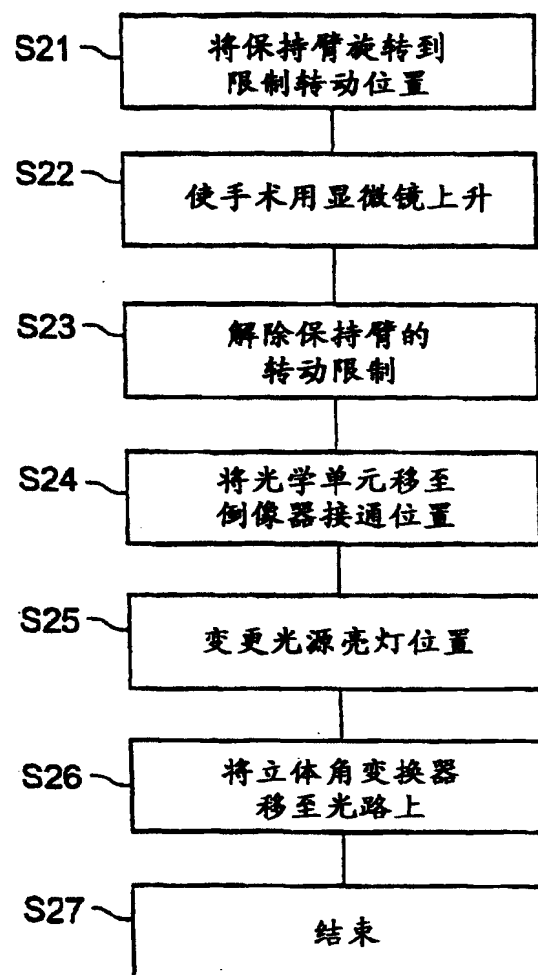


图 11

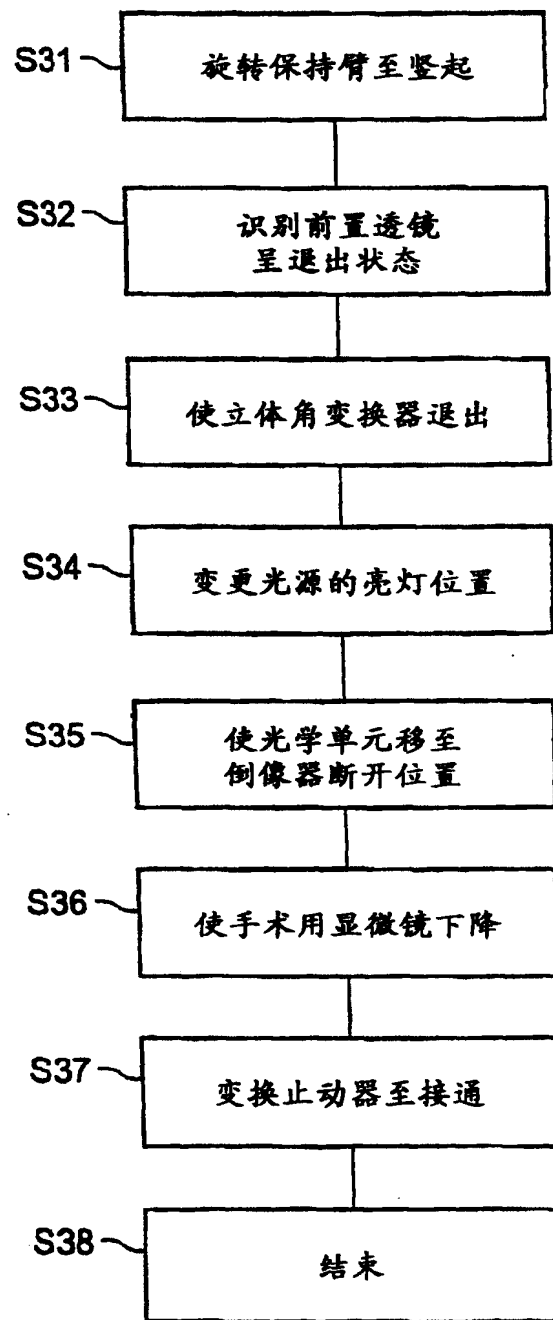


图 12A

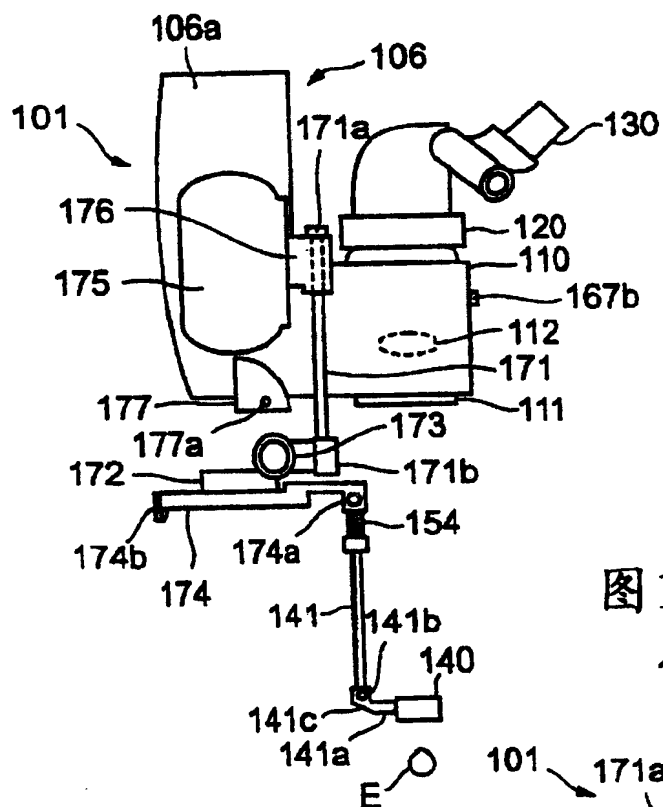


图 12B

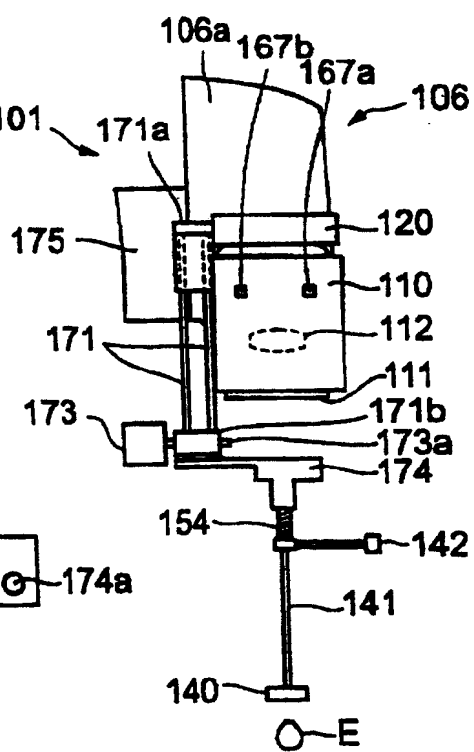


图 12C

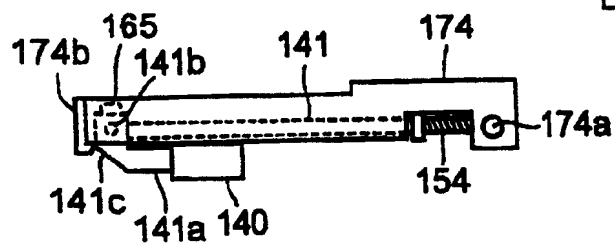


图13

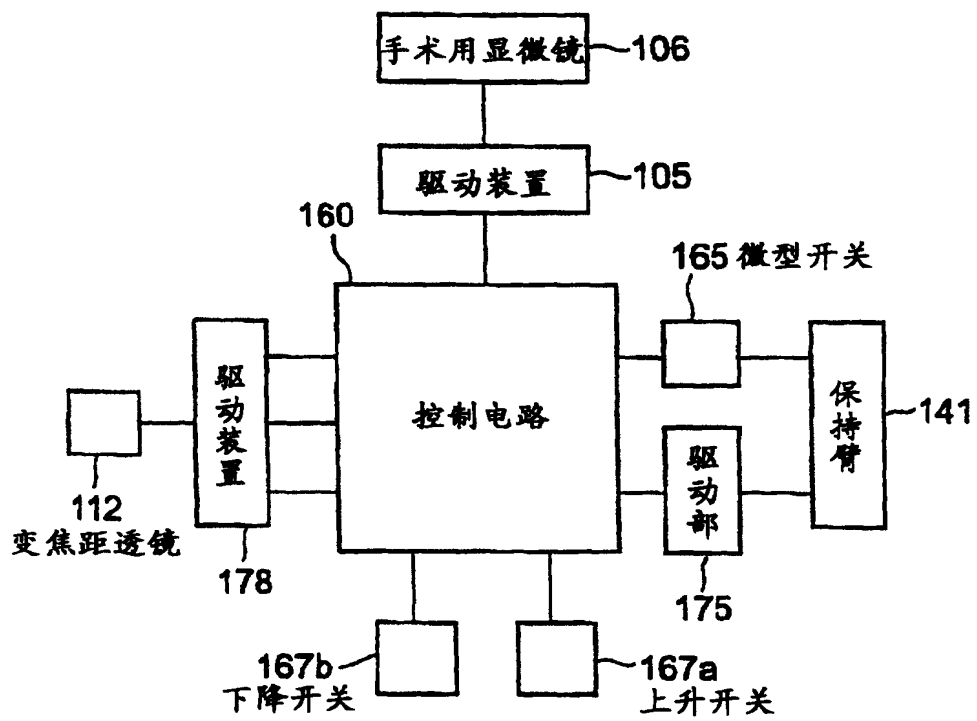


图14

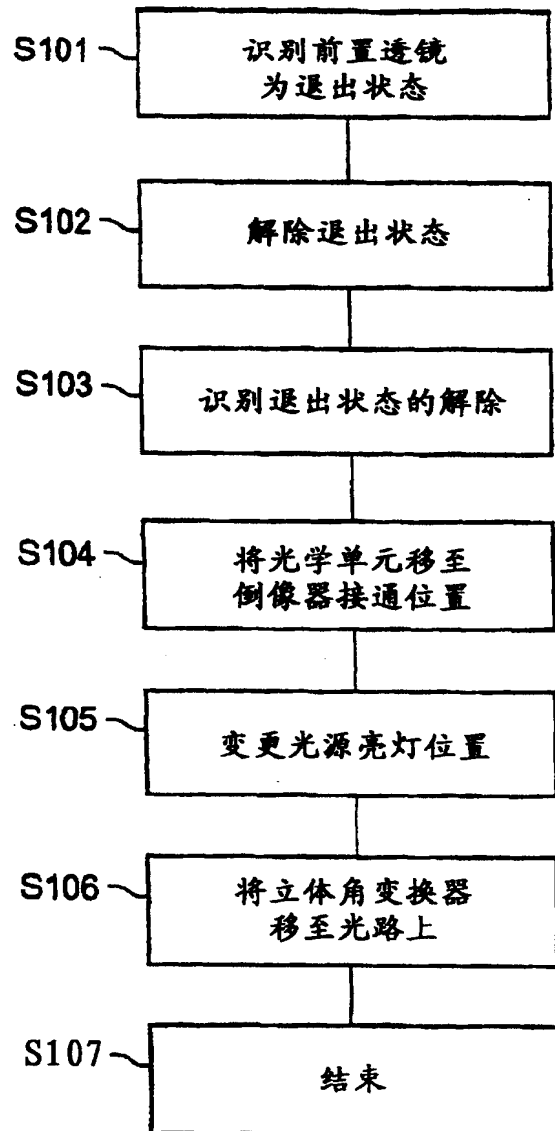


图15

