

[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 200410003785.4

[51] Int. Cl.

A61B 19/00 (2006.01)

G02B 21/00 (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 100346751C

[22] 申请日 2004.1.30

[21] 申请号 200410003785.4

[30] 优先权

[32] 2003.1.30 [33] JP [31] 022832/2003

[73] 专利权人 拓普康株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 秋山宏 高木和俊

[56] 参考文献

US2002191280A1 2002.12.19

EP1227355A 2002.7.31

EP1199591A 2002.4.24

CN1110864A 1995.10.25

审查员 赵 鑫

[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 张会华

权利要求书 1 页 说明书 27 页 附图 15 页

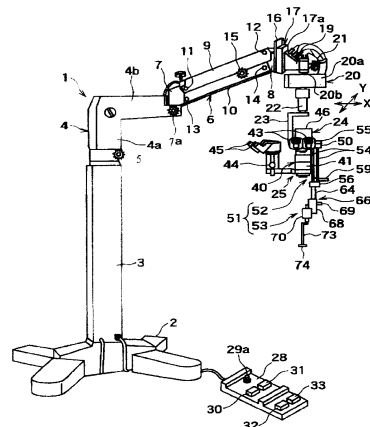
[54] 发明名称

手术用显微镜装置

[57] 摘要

本发明提供一种能够在确保十分安全的状态下进行手术用显微镜的上下移动的手术用显微镜装置。具有：通过粗动用的电动升降装置(第1电动上下微动装置17)支撑在支柱2上的手术用显微镜25、在下方展开的使用位置和在上方收纳的收纳位置之间可以移动地支撑在上述手术用显微镜的支撑部侧的透镜支撑臂51、保持在上述透镜支撑臂上的前置透镜74、对上述电机升降装置进行动作控制的控制机构(演算控制回路27)及上下粗动用的开关(30、31或94、95)。手术用显微镜装置设置有检测上述透镜支撑臂51的收纳状态并输出检测信号的检测机构(微开关91)，同时上述控制机构(演算控制回路27)仅在收到上述检测信号时，通过上述开关(30、31或94、95)的操作对上述电动升降装置(第1电动上下微动装置17)进行动作控制，使上述

手术用显微镜25可以上下移动。



1. 一种手术用显微镜装置，具有手术用显微镜、设置在上述手术用显微镜上的支撑部、透镜支撑臂、前置透镜、控制机构及上下移动用开关，该手术用显微镜通过电动升降装置支撑在支柱上，该透镜支撑臂支撑在上述支撑部上，在下方展开的使用位置和在上方收纳的收纳位置之间可以移动，该前置透镜被保持在上述透镜支撑臂上，该控制机构对上述电机升降装置进行动作控制，其特征在于，设置有检测机构，该检测机构检测上述透镜支撑臂的上述收纳状态并输出检测信号，同时上述控制机构仅在接收到表示上述收纳状态的检测信号时，通过操作上述开关对上述电动升降装置进行动作控制，使上述手术用显微镜上下移动。

2. 如权利要求 1 所述的手术用显微镜装置，其特征在于，上述透镜支撑臂可以升降地被保持在上述支撑部。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的手术用显微镜装置，其特征在于，设置有卡合机构，该卡合机构使上述透镜支撑臂在收纳位置卡合在上述手术用显微镜上。

手术用显微镜装置

技术领域

本发明涉及一种手术用显微镜装置，该手术用显微镜装置设置有前置透镜，该前置透镜可以配置在手术用显微镜的物镜的前面，同时，该手术用显微镜通过电动升降装置可升降驱动地支撑在显微镜支撑部上。

背景技术

作为以往的手术用显微镜系统已被公知的是摆动式显微镜，该摆动式显微镜是可水平旋转地将第1臂安装在支柱的上端部，同时，在第1臂的自由端部上可水平转动且可上下摆动地安装第2臂（显微镜支撑部）的一端部，在该第2臂的另一端部上通过电动上下微动装置安装手术用显微镜（例如参照特开平6-22980号）。

另外，作为该手术用显微镜已被公知的有，通过在观察光学系统的物镜的前面配设前置透镜，通过观察光学系统和前置透镜观察被检查的眼睛（例如参照特开2002-350735号）。

但是，在上述的手术用显微镜系统中，在不使用手术用显微镜的情况下，要使手术用显微镜从观察部位附近向上方进行很大地退避。在该情况下，若将前置透镜配置在物镜的前侧（下侧），则因为该前置透镜也成为阻碍，所以需要通过保持臂来支撑前置透镜，以便从物镜的前侧（下侧）将其拆下而退避到上方。

在具有这样的前置透镜的手术用显微镜的装置中，在前置透镜处于使用位置的状态下，在上下大幅粗动操作手术用显微镜的情况下，必须确保充分地安全。

在此，所谓“粗动”指的是粗略的移动，“微动”是指细微的移动。

因此，本发明的目的是提供一种能够在确保十分安全的状态下进

行手术用显微镜的上下移动的手术用显微镜装置。

发明内容

为了达到该目的，权利要求 1 的发明是一种手术用显微镜装置，具有手术用显微镜、透镜支撑臂、前置透镜、控制机构及上下移动用开关，该手术用显微镜通过电动升降装置支撑在支柱上，该透镜支撑臂支撑在上述手术用显微镜的支撑部侧，在下方展开的使用位置和在上方收纳的收纳位置之间可以移动，该前置透镜被保持在上述透镜支撑臂上，该控制机构对上述电机升降装置进行动作控制，其特征在于，设置有检测机构，该检测机构检测上述透镜支撑臂的收纳状态并输出检测信号，同时上述控制机构仅在接收到上述显示收纳状态的检测信号时，通过操作上述开关对上述电动升降装置进行动作控制，使上述手术用显微镜可以上下移动。

另外，权利要求 2 的发明是在权利要求 1 所述的手术用显微镜装置中，其特征在于，上述透镜支撑臂在规定范围内可以升降地被保持在上述支撑部。另外，权利要求 3 的发明是在权利要求 1 或 2 所述的手术用显微镜装置中，其特征在于，设置有卡合机构，该卡合机构使上述透镜支撑臂在收纳位置卡合在上述手术用显微镜上。

附图说明

图 1 是有关本发明的手术用显微镜装置的立体图。

图 2 (A) 是图 1 的透镜支撑臂的放大立体图。

图 2 (B) 是沿图 2 (A) 的 A1-A1 线的剖视图。

图 3 是图 1、图 2A 的折叠透镜支撑臂状态的局部放大侧视图。

图 4 是使图 3 的透镜支撑臂卡合在手术用显微镜的状态的局部放大侧视图。

图 5 是通过第 2 微动装置使图 4 的手术用显微镜最大限度上升时的局部放大侧视图。

图 6 是沿图 4 的 A2-A2 线的剖视图。

图 7 是图 1 所示的手术用显微镜装置的控制回路图。

图 8 是有关本发明的实施方式 2 的手术用显微镜装置的局部侧视

图。

图 9 是图 8 所示的手术用显微镜装置的正视图。

图 10 是图 9 的主要部位的放大图。

图 11A 是图 8 所示的手术用显微镜装置的折叠透镜支撑臂状态的侧视图。

图 11B 是沿图 11A 的 A3-A3 线的剖视图。

图 12 是图 11A 的主要部位的放大图。

图 13 是沿图 12 的 A4-A4 线的剖视图。

图 14A 是附图标记 85 的主要部位的放大说明图。

图 14B 是图 14A 的俯视图。

图 15 是表示图 1 所示的脚踏操作装置的其他例的放大立体图。

图 16 是图 8 所示的手术用显微镜装置的控制回路图。

具体实施方式

下面，根据附图，说明本发明的实施方式 1。

[构成]

在图 1 中，1 是手术用显微镜装置，2 是手术用显微镜装置 1 的支撑基座，3 是朝向上下方向的与支撑基座 2 一体设置的支柱，4 是安装在支柱 3 的上端部的第 1 臂。

该第 1 臂 4 是由在垂直的旋转轴线（垂直轴）的周围可以旋转地安装在支柱 3 的上端部的支撑部 4a、和水平地与支撑部 4a 连续设置的臂部 4b 形成为略 L 字状。5 是将支撑部 4a 固定在支柱 3 的上端部的固定螺丝。

另外，6 是平行连杆式的第 2 臂（摆臂）。该第 2 臂 6 具有第 1 支撑部件 7、第 2 支撑部件 8 和一对连杆 9、10，该第 1 支撑部件 7 通过上下延伸的旋转轴（无图示）可以水平旋转地安装在第 1 臂 4 的臂部 4b 的自由端部（前端部）上，该第 2 支撑部件 8 与该第 1 支撑部件 7 隔开间隔配设，该一对连杆 9、10 平行配设在第 1、第 2 支撑部件 7、8 之间。7a 是固定第 1 支撑部件 7 的旋转轴（无图示）的固定螺丝。

另外，第 2 臂 6 具有支撑轴（横轴）11、12 和支撑轴（横轴）13、

14, 该支撑轴 11、12 将连杆 9 的两端部可以自由转动地安装在第 1、第 2 支撑部件 7、8 上, 该支撑轴 13、14 将连杆 10 的两端部可以自由转动地安装在第 1、第 2 支撑部件 7、8 上。根据该构成, 连杆 9、10 能够以支撑轴 11、12 为中心上下摆动(摇动)。

而且, 在连杆 9、10 之间, 夹装有使连杆 9、10 向上方转动弹压的转动弹压机构(无图示)。15 是将向连杆 9、10 的上下方向的转动固定在任意位置的固定螺丝。由于在这些构成中, 可以采用已被公知的结构, 所以省略其详细说明。

在第 2 支撑部件 8 上, 固定有朝上下(垂直)延伸的支撑板(导板)16, 在支撑板 16 上, 可以自由上下移动地保持有第 1 电动上下移动装置(电动升降装置)17 的装置主体 17a, 该第 1 电动上下移动装置 17 也兼作粗动装置以及微动装置。

在该装置主体 17a 内, 内置有图 16 的第 1 驱动马达 18 以及进给机构, 或是第 1 驱动马达 18 以及移动机构等的已被周知的微动机构, 该进给机构利用了通过该第 1 驱动马达 18 旋转驱动的进给螺丝(无图示), 该移动机构使用了通过该第 1 驱动马达 18 旋转驱动的齿轮和齿条。

支撑部件 19 安装在该装置主体 17a 上, 在支撑部件 19 的下方, 配设有 X-Y 微动装置(水平驱动机构)20。该 X-Y 微动装置(水平驱动机构)20 具有壳体 20a 以及与壳体 20a 一体的支撑轴 20b。于是, 壳体 20a 通过支撑轴 20b, 可以水平转动调整地安装在支撑部件 19 上。21 是将支撑轴 20b 固定在支撑部件 19 上的固定螺丝。

该 X-Y 微动装置 20 可以使在上下方向延伸的支撑轴 22 在水平方向(X-Y 方向)微动。在该支撑轴 22 的下端部, 安装有 L 字状的支撑支架 23, 在该支撑支架(显微镜支撑部)23 的下端部, 安装有微动用的第 2 电动上下移动装置(电动升降装置)24 的壳主体 24a(参照图 1、图 2)。

在该壳主体 24a 内, 内置有图 16 所示的第 2 驱动马达 26 以及进给机构, 或是第 2 驱动马达 26 以及移动机构等的已被周知的微动机构,

该进给机构利用了通过该第2驱动马达26旋转驱动的进给螺丝(无图示),该移动机构使用了通过该第2驱动马达26旋转驱动的齿轮和齿条。

在该第2电动上下移动装置(电动上下微动装置)24的下方,配设有手术用显微镜25。该手术用显微镜25具有显微镜主体40。该显微镜主体40具有一端侧的透镜镜筒41,和与透镜镜筒41连续设置的内置有照明装置的箱体部42(参照图2A)。这样,在透镜镜筒41的上端部,设置有手术者用的接目镜43、43。

在从该透镜镜筒41到接目镜43、43的部分,设置有省略了图示的观察光学系统。还有,在透镜镜筒41的下端部内,配设有无图示的物镜。

另外,在图1中,在显微镜主体40的一侧面上,安装有助手用的透镜镜筒44以及接目镜45、45。而且,如图2所示,在显微镜主体40的透镜镜筒41和箱体部42的排列方向的中央上端部,一体设置有支撑板46,该支撑板46可上下移动地被保持在第2电动上下移动装置24上。

<透镜支撑臂>

另外,在显微镜主体40的另一侧面上,通过没有图示的固定机构,固定有在上下延伸的轴引导部件50。在该轴引导部件50上,如图2(b)所示,形成上下贯通且相互平行设置的一对轴导孔50a、50b。透镜支撑臂51保持在该轴引导部件50上。

该透镜支撑臂51如图1-图5所示,具有向上下延伸的上臂部52,和一端部保持在上臂部52的下端部,可以在沿该上臂部52的方向折叠的下臂部53。

(上臂部52)

上臂部52如图2(a)所示,具有一对支撑轴54、54和连结固定部件55及倒U字状的连结固定部件56,该一对支撑轴54、54可上下自由移动且无间隙地与轴引导部件50的一对轴导孔50a、50b嵌合,该连结固定部件55一体固定该支撑轴54、54的上端部,该倒U字状

的连结固定部件 56 一体固定支撑轴 54、54 的下端部。

该连结固定部件 56 是由一体固定支撑轴 54、54 的下端部的连结部 56a, 和向下方突出设置在连结部 56a 上的一对对向支撑片 56b、56b 形成为倒 U 字状。而且, 若将透镜镜筒 41 侧作为近前侧, 将箱体部 42 侧作为后侧, 则在连结部 56a 上, 一体设置有沿箱体部 42 的侧面, 向后方延伸的安装片 56c。另外, 支撑片 56b、56b 隔开间隔, 设置在侧方。还有, 连结部 56a 的一部分为了使下臂部 53 接近显微镜主体 40 的下方空间, 而位于箱体部 42 的下方。

另外, 在安装片 56c 上, 如图 6 所示, 相对于箱体部 42 的侧面, 形成在直行方向延伸的轴插通孔 57, 在轴插通孔 57 上, 插通作为被卡合机构的卡合销 58。在该卡合销 58 的一端部上, 位于箱体部 42 的反向侧的操作轴 59 作为操作旋钮 (操作部) 被螺合固定。

另外, 在卡合销 58 的中间部形成法兰 58a, 螺旋弹簧 60 作为弹压机构, 夹装于法兰 58a 和安装片 56c 之间。该螺旋弹簧 60 对卡合销 58 向箱体部 42 侧弹压。据此, 卡合销 58 的前端部向箱体部 42 的下方突出。

再有, 在该箱体部 42 上, 使卡合板 61 位于上臂部 52 侧的侧面的下端部, 作为卡合部件而安装。作为卡合部的卡合孔 61a 形成在该卡合板 61 上。而且, 通过拉操作轴 59, 平衡螺旋弹簧 60 的弹力, 使与操作轴 59 一体的卡合销 58 从箱体部 42 的下方以及卡合板 61 的下方, 脱离到侧方。

在此基础上, 通过拉操作轴 59, 平衡螺旋弹簧 60 的弹力, 使卡合销 58 从卡合板 61 的下方脱离到侧方, 同时在该状态下, 使操作轴 59 上升, 可以使上臂部 52 全体上升到卡合板 61 的侧方。而且, 通过该上升操作, 可以使卡合销 58 的前端与卡合孔 61a 对向。在该对向位置, 可以将上述的卡合销 58 的前端部嵌合到卡合孔 61a 上。

(下臂部 53)

该下臂部 53 具有两端部可旋转地保持在连结固定部件 56 的支撑片 56b、56b 上的旋转轴 62, 和一端部一体设置在旋转轴 62 上的连结

轴 63, 以及与连结轴 63 呈直角 (垂直) 设置, 且可在该轴线周围转动地安装在连结轴 63 上的引导轴 64, 及嵌合在连结轴 63 的外周, 且夹装在引导轴 64 和支撑片 56b、56b 之间的螺旋弹簧 (弹压机构) 65。而且, 旋转轴 62 相对于显微镜主体 40 的侧面, 向正交的方向 (横方向) 延伸。

另外, 螺旋弹簧 65 在连结轴 63 相对于支撑片 56b、56b 的前面或者后面呈直角 (垂直) 时, 具有保持使连结轴 63 相对于支撑片 56b、56b 的前面或者后面呈直角 (垂直) 的功能, 同时, 具有将引导轴 64 摩擦固定在连结轴 63 上的功能。

而且, 手动的粗动调整机构 66 安装在引导轴 64 上。该粗动调整机构 66 具有在长度方向 (滑动方向) 隔开间隔, 设置在引导轴 64 上的多个卡合孔 67, 和可在轴线方向移动调整地嵌合在引导轴 64 上的筒状的滑动部件 68, 及保持在滑动部件 68 上, 且与多个卡合孔 67 中的任意一个可以插拔地设置的卡合轴 69。

另外, 手动的微动机构 (微调整机构) 70 安装在滑动部件 68 上。该微动机构 70 通过旋转操作操作轴 71, 具有在滑动部件 68 的移动方向微动的滑动部件 72。

这样, 被弯曲为曲柄状的支撑臂 (弯曲臂部) 73 设置在该滑动部件 72 上。前置透镜 74 安装在该支撑臂 73 的前端部。该支撑臂 73 如图 1、图 2 (a) 所示, 在下臂部 53 在下方展开时, 位于箱体部 42 的下方, 同时, 前置透镜 74 配置在物镜的下方。

另外, 第 1、第 2 驱动马达 18、26 通过来自演算控制回路 (控制机构) 27 的驱动脉冲信号进行动作控制。另外, 通过脚踏操作装置 28, 可以操作 X-Y 微动装置 20 或第 1、第 2 驱动马达 18、26。

该脚踏操作装置 28 具有操纵杆装置 29, 该操纵杆装置 29 具有可以向任意方向倾斜操作的操纵杆 29a。这样, 操纵杆 29a 的倾斜操作信号从操纵杆装置 29 输入到演算控制回路 27, 演算控制回路 27 根据操纵杆装置 29 的倾斜操作信号, 使支撑轴 22 在 X-Y 方向微动。

另外, 脚踏操作装置 28 具有上升粗动开关 30、下降粗动开关 31、

上升微动开关 32、下降微动开关 33。而且，在显微镜主体 40 的侧部，在操作上升微动开关 32、下降微动开关 33 时，设置有助于使第 1、第 2 电动上下移动装置 17、24 的一方有选择地动作的微动转换开关 34。来自该各个开关 30-34 的操作信号被输入到演算控制回路 27。

该演算控制回路 27 在通过微动转换开关 34，选择第 1 电动上下移动装置 17 时，若来自上升微动开关 32 的操作信号被输入，则对第 1 电动上下移动装置 17 的第 1 驱动马达 18 进行动作控制，使手术用显微镜 25 上升微动。另外，演算控制回路 27 在通过微动转换开关 34，选择第 1 电动上下移动装置 17 时，若来自下降微动开关 33 的操作信号被输入，则对第 1 电动上下移动装置 17 的第 1 驱动马达 18 进行动作控制，使手术用显微镜 25 下降微动。

该演算控制回路 27 在通过微动转换开关 34，选择第 2 电动上下移动装置 24 时，若来自上升微动开关 32 的操作信号被输入，则对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制，使手术用显微镜 25 上升微动。另外，演算控制回路 27 在通过微动转换开关 34，选择第 2 电动上下移动装置 24 时，若来自下降微动开关 33 的操作信号被输入，则对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制，使手术用显微镜 25 下降微动。

再有，若来自上升粗动开关 30 的操作信号被输入演算控制回路 27，则由于对第 1 电动上下移动装置 17 的第 1 驱动马达 18 进行动作控制，使支撑部 19 相对于第 2 臂 6 上升微动，同时对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制，使手术用显微镜 25 相对于支撑支架 23 上升微动，所以作为结果，使手术用显微镜 25 相对于第 2 臂 6 上升粗动。

另外，若来自下降粗动开关 31 的操作信号被输入演算控制回路 27，则由于对第 1 电动上下移动装置 17 的第 1 驱动马达 18 进行动作控制，使支撑部 19 相对于第 2 臂 6 下降微动，同时对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制，使手术用显微镜 25 相对于支撑支架 23 下降微动，所以作为结果，使手术用显微镜 25 相对于

第2臂6下降粗动。

[作用]

接着,说明这样的构成的手术用显微镜装置的作用。

<粗略的位置对合>

在这样的构成中,透镜支撑臂51的下臂部53在下方展开,前置透镜74配设在显微镜主体40的无图示的观察光学系统的物镜的下方。

一方面,拧松固定螺丝5,通过水平旋转操作第1臂4的臂部4b,可以将第2臂6较大地朝向目的方向。这样一来,在使第2臂6大致朝向目的方向后,拧紧固定螺丝5,使第1臂4不会水平转动地被固定(锁止)。

在该状态下,若拧松固定螺丝7a、15,握住手术用显微镜25,在左右上下移动操作,则第2臂6以第1支撑部件7的无图示的旋转轴为中心水平转动,同时使第2臂6上下摇摆,可以将手术用显微镜25移动到目标位置。另外,通过拧松固定螺丝21,可以使手术用显微镜25与支撑轴20b一体在其轴线周围进行转动操作,通过该转动操作,可以改变手术用显微镜25的水平方向的朝向。

通过这样的操作,可使手术用显微镜25以及前置透镜74移动到可以大致观察手术部位的位置,通过拧紧固定螺丝7a、15、21,来完成手术用显微镜25的粗略位置设定。

在该状态下,手术者通过倾斜操作脚踏操作装置28的操纵杆29a,将该操纵杆29a的倾斜操作信号输入到演算控制回路27。然后,演算控制回路27对X-Y微动装置20进行动作控制,使支撑轴22向与操纵杆29a的倾斜操作方向相同的方向微动。因此,手术者通过倾斜操作该操纵杆29a,在水平方向驱动操作支撑轴22,使支撑在该支撑轴22上的手术用显微镜25在水平方向微动,可以将目标手术部位全体(例如被检查眼的前眼部)调整到进入手术用显微镜25的视野内。

<对焦操作>

即使是上述的调整,在上下方向的粗略对合位置仍不充分的情况下,手术者交互操作上升粗动开关30或下降粗动开关31,将来自上

升粗动开关 30 或下降粗动开关 31 的操作信号输入到演算控制回路 27。

此时，若来自上升粗动开关 30 或下降粗动开关 31 的操作信号被输入演算控制回路 27，则通过对第 1 电动上下移动装置 17 的第 1 驱动马达 18 进行动作控制，使支撑部 19 相对于第 2 臂 6，以速度 v_1 进行上升微动或下降微动，同时对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制，使手术用显微镜 25 相对于支撑支架 23，以速度 v_2 进行上升微动或下降微动，作为其结果是，使手术用显微镜 25 相对于第 2 臂 6 以速度 (v_1+v_2) 进行上升粗动或下降粗动。此时，若速度 $v_1=v_2$ ，则使手术用显微镜 25 以 $2v_1$ 的速度进行上升粗动或下降粗动。

这样，使手术用显微镜 25 以及前置透镜 74 相对于被检查者的被检查眼等的观察部位（手术部位），进行上下粗动操作，可使手术用显微镜 25 以及前置透镜 74 相对于观察部位，在上下方向粗略对合。

此后，手术者通过微动转换开关 34，选择第 1 电动上下移动装置 17 或第 2 电动上下移动装置 24，交互操作上升微动开关 32 和下降微动开关 33。

此时，演算控制回路 27 在通过微动转换开关 34 选择第 1 电动上下移动装置 17 时，若来自上升微动开关 32 的操作信号被输入，则对第 1 电动上下移动装置 17 的第 1 驱动马达 18 进行动作控制，使手术用显微镜 25 以及前置透镜 74 一体进行上升微动。另外，演算控制回路 27 在通过微动转换开关 34 选择第 1 电动上下移动装置 17 时，若来自下降微动开关 33 的操作信号被输入，则对第 1 电动上下移动装置 17 的第 1 驱动马达 18 进行动作控制，使手术用显微镜 25 以及前置透镜 74 一体进行下降微动。

另一方面，演算控制回路 27 在通过微动转换开关 34 选择第 2 电动上下移动装置 24 时，若来自上升微动开关 32 的操作信号被输入，则对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制，使手术用显微镜 25 相对于前置透镜 74 进行上升微动。另外，演算控制

回路 27 在通过微动转换开关 34 选择第 2 电动上下移动装置 24 时,若来自下降微动开关 33 的操作信号被输入,则对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制,使手术用显微镜 25 相对于前置透镜 74 进行下降微动。

因此,手术者交互操作上升微动开关 32 和下降微动开关 33,使手术用显微镜 25 以及前置透镜 74 一体微动,或是使手术用显微镜 25 相对于前置透镜 74 相对上下微动,进行相对于手术用显微镜 25 的观察部位(手术部位)的对焦操作。于是,手术者在进行该对焦的状态下,通过手术用显微镜 25,一边观察手术部位,一边进行手术。

<透镜支撑臂 51 的折叠>

另外,在手术时,在不需要前置透镜 74 的情况下,使透镜支撑臂 51 的下臂部 53 以旋转轴 62 为中心向后方转动,使连结轴 3 朝向连结固定部件 56 的支撑片 56b、56b 的后方侧。

这样,通过使引导轴 64 以连结轴 63 为中心向上方转动,可以使下臂部 53 如图 3 所示,沿上臂部 52 向上方折叠。

在该状态下,抵抗螺旋弹簧 60 的弹力拉起操作轴 59,使卡合销 58 从卡合板 61 的下方向侧方脱离,同时在该状态下,使操作轴 59 上升。此时,上臂部 52 的支撑轴 54、54 被引导至引导部件 50,相对于第 2 电动上下移动装置 24 相对地上升。这样一来,可使上臂部 52 的全体上升到卡合板 61 的侧方。于是,通过该上升操作,使卡合销 58 的前端与卡合孔 61a 对向,使卡合销 58 的前端嵌合到卡合孔 61a 上。

据此,连结固定部件 56 的一侧部在最接近箱体部 42 下端的状态下,由于将透镜支撑臂 51 如图 4 所示,卡合在手术用显微镜 25 上,所以连结固定部件 56 不会从手术用显微镜 25 向下方较大地突出。因此,在不使用前置透镜 74 时,可以防止透镜支撑臂 51 对手术等造成妨碍。

<退避粗动操作>

另一方面,在进行这样的手术时,在使手术用显微镜 25 从手术部位的附近向上方进行某种程度的较大移动,从而使手术用显微镜 25 从

手术部位的附近向上方进行较大退避的情况下，手术者操作上升粗动开关 30，将来自上升粗动开关 30 的操作信号输入到演算控制回路 27。

于是，若来自上升粗动开关 30 的操作信号被输入该演算控制回路 27，则通过对第 1 电动上下移动装置 17 的第 1 驱动马达 18 进行动作控制，使支撑部 19 相对于第 2 臂 6，以速度 v_1 进行上升微动，同时对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制，使手术用显微镜 25 相对于支撑支架 23，以速度 v_2 进行上升微动，作为结果是，使手术用显微镜 25 相对于第 2 臂 6，以速度 (v_1+v_2) 进行上升粗动。此时，若速度 $v_1=v_2$ ，则使手术用显微镜 25 以 $2v_1$ 的速度进行上升粗动。

另外，通过对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制，使手术用显微镜 25 相对于支撑支架 23，以速度 v_2 进行上升微动，从而可以使透镜支撑臂 51 也与手术用显微镜 25 一体上升。因此，通过第 1 电动上下移动装置 17 以及第 2 电动上下移动装置 24，使手术用显微镜 25 最大地上升，从而可以使手术用显微镜 25 以及透镜支撑臂 51 退避到上方的退避位置（参照图 5）。

这样的手术用显微镜 25 的上升粗动控制也可以只在上升粗动开关 30 被按压的瞬间，通过演算控制回路 27 实行。

另外，也可以是在上升粗动开关 30 被按压一次后，即使不继续按压上升粗动开关 30，演算控制回路 27 也对第 1、第 2 驱动马达 18、26 进行动作控制，使手术用显微镜 25 达到最大限度的上升位置，从而使手术用显微镜 25 最大限度地上升。

<下降粗动操作>

另外，象这样从手术用显微镜 25 处于退避位置的状态，使手术用显微镜 25 返回到手术部位的附近的观察位置时，手术者操作下降粗动开关 31，将来自下降粗动开关 31 的操作信号输入到演算控制回路 27。

这样，若来自下降粗动开关 31 的操作信号被输入演算控制回路 27，则通过对第 1 电动上下移动装置 17 进行动作控制，使支撑部 19 相对于第 2 臂 6 进行下降微动，同时对第 2 电动上下移动装置 24 进行

动作控制，使手术用显微镜 25 相对于支撑支架 23 进行下降微动，作为结果是，使手术用显微镜 25 相对于第 2 臂 6 进行下降粗动。

此时，演算控制回路 27 使手术用显微镜 25 仅以上升粗动的量，反向进行下降粗动，从而使手术用显微镜 25 返回到可以观察手术部位的位置。

即，在为了使手术用显微镜 25 退避而进行上升粗动时，驱动脉冲数通过演算控制回路 27 被记忆在无图示的内存中，该驱动脉冲数驱动用于该粗动的第 1、第 2 电动上下移动装置 17、24 的第 1、第 2 驱动马达 18、26。该记忆操作可以通过设置记忆开关等进行记忆。这样，若来自下降粗动开关 31 的操作信号被输入演算控制回路 27，则从内存（无图示）中读取用于为了上升粗动的第 1、第 2 驱动马达 18、26 的驱动脉冲数，通过使第 1、第 2 驱动马达 18、26，在上升粗动时，仅以该读取的驱动脉冲数进行反向旋转，可以使手术用显微镜 25 仅以上升粗动的量反向进行降下粗动，从而使手术用显微镜 25 返回到可以观察手术部位的位置。

然后，通过拉操作轴 59，平衡螺旋弹簧 60 的弹力，将卡合销 58 的前端从卡合孔 61a 中拔出，使透镜支撑臂 51 相对于手术用显微镜 25，相对地向下方降下。此时，因为支撑轴 54、54 被引导部件 50 引导，向下方降下，所以使连结固定部件 5 降下，直至与引导部件 50 的上端接触。

接着，通过使引导轴 64 以连结轴 63 为中心向下方转动，同时使下臂部 53 以旋转轴 63 为中心，向前侧转动，将下臂部 53 在下方展开，从而使前置透镜 74 配置在手术用显微镜 25 的观察光学系统的物镜的下方。

如上所述，手术用显微镜 25 通过第 1 电动上下移动装置 17，在同一轴线上沿垂直方向上下移动。

另外，在本发明的实施方式 1 中，也可以是如下的构成，在上述的透镜支撑臂 51 的折叠状态，和连结固定部件 56 的一侧部最接近箱体部 42 下端的状态下，设置开关或传感器等的检测机构（收纳检测机

构)，该检测机构检测如图4所示，由透镜支撑臂51卡合在手术用显微镜25上的状态构成的收纳状态，仅在来自该检测机构的检测信号被输入演算控制回路27时，才可以通过第1、第2电动上下移动装置17、24进行上述的粗动操作。还有，粗动操作也可以是仅通过第1电动上下移动装置17进行。

<设定用于向前置透镜使用位置的上升粗动等>

另外，通过折叠透镜支撑臂51，同时使卡合销58的前端与卡合孔61a嵌合，使透镜支撑臂51以及前置透镜74为收纳状态，使前置透镜74为不使用状态，在该状态下，也有进行被检查眼等的手术的情况。在该状态下，手术用显微镜25与使用前置透镜74的情况相比，为更接近被检查眼的位置。

因此，从该状态转换为使用前置透镜74的手术，作为用于所使用情况的第1电动上下移动装置17的控制的设定，也可以按下述方法进行。

即，将第1电动上下移动装置17设定为可以作为粗动装置使用。另外，在按压上升粗动开关30时，为使前置透镜74可以仅以规定的量上升粗动，达到可以使用的位置，而通过演算控制回路27，对第1电动上下移动装置17进行动作控制。

根据该构成，在不使用前置透镜74，仅通过手术用显微镜25，一边观察被检查眼等的观察部位（手术部位）一边进行的手术中，在想转换到使用前置透镜74的手术的情况下，只要按压上升粗动开关30即可。据此，演算控制回路27对第1电动上下移动装置17进行动作控制，使X-Y微动装置20、支撑轴22、支撑支架23、第2电动上下移动装置24以及手术用显微镜25仅以规定的量一体上升粗动，即使手术用显微镜25上升到可以在下方展开透镜支撑臂51的位置。这样，通过该展开，使前置透镜74配置在手术用显微镜25的物镜（无图示）的下方，就可以使用手术用显微镜25和前置透镜74，一边观察被检查眼等的观察部位（手术部位），一边进行手术。

另外，在使用前置透镜74时，在想转换到不使用前置透镜74，仅

通过手术用显微镜 25 进行观察的情况下，通过折叠透镜支撑臂 51，同时使卡合销 58 的前端与卡合孔 61a 嵌合，使透镜支撑臂 51 以及前置透镜 74 为收纳状态，使前置透镜 74 为不使用状态，只要按压下降粗动开关 31 即可。据此，演算控制回路 27 对第 1 电动上下移动装置 17 进行动作控制，使 X-Y 微动装置 20、支撑轴 22、支撑支架 23、第 2 电动上下微动装置 24 以及手术用显微镜 25 仅以规定的量一体下降粗动，即可以使手术用显微镜 25 下降到可以仅使用手术用显微镜 25，一边观察被检查眼等的观察部位（手术部位），一边进行手术的位置。

根据这样的构成，与 X-Y 微动装置 20、支撑轴 22、支撑支架 23、第 2 电动上下移动装置 24 以及手术用显微镜 25 等的上升粗动操作或下降粗动操作相伴随的行程，与使这些更大地或是退避或是回复的行程相比要小即可。其结果是，因为在第 1 电动上下移动装置 17 上可以使用小型的装置，所以通过紧凑的构成，即可以进行用于前置透镜 74 的手术用显微镜 25 的上升粗动操作，以及用于仅通过手术用显微镜 25 进行观察的下降粗动操作。

象这样，因为可以用电动上下移动装置 17，从平行连杆式支撑臂（第 2 臂 6）开始，上下粗动操作刚才的手术用显微镜 25，所以不需很大的驱动能，即可将手术用显微镜 25 迅速且正确地粗动到前置透镜 74 的使用位置。

另外，因为在利用这样的第 1 电动上下移动装置 17 来使手术用显微镜 25 上升时，手术用显微镜 25 在接近观察光轴的位置，可以使同一轴线在垂直方向直线移动，所以可以正确且迅速地将手术用显微镜 25 移动操作到前置透镜 74 的使用位置。

再有，因为重量大，长度长的平行连杆式支撑臂（第 2 臂 6）没有上下粗动，所以也不会产生伴随着在手术中的上升粗动或者下降粗动的平行连杆式支撑臂（第 2 臂 6）向上下方向以及左右方向的振动等，从而可以稳定手术用显微镜 25，使其上升粗动或者下降粗动。其结果为，由于对手术用显微镜 25 的上下粗动之后的手术部位等的观察也不会产生振动，可以稳定地观察，所以在对手术用显微镜 25 的上下粗动

之后，可以迅速地再次开始手术等。

〈其他〉

另外，通过设置使第 1、第 2 电动上下移动装置 17、24 相互反向以不同的速度动作的模式，可以对手术用显微镜 25 进行上下的超微动操作。在该情况下，通过预先可以调整使第 1、第 2 电动上下移动装置 17、24 动作的速度，从而可以根据使用者的喜好的速度，可以对手术用显微镜 25 进行微动操作。

（变形例 1）

在上述说明的实施例中，若来自上升粗动开关 30 的操作信号输入到演算控制回路 27，则通过对第 1 电动上下移动装置 17 的第 1 驱动马达 18 进行动作控制，使支撑部 19 相对于第 2 臂 6，以速度 v_1 进行上升微动，同时对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制，使手术用显微镜 25 相对于支撑支架 23，以速度 v_2 进行上升微动，作为结果是使手术用显微镜 25 相对于第 2 臂 6，以速度 (v_1+v_2) 进行上升粗动。但是，并非仅限于该构成。

即，在输入来自上升粗动开关 30 的操作信号时，由于演算控制回路 27 通过第 1 电动上下移动装置 17，使支撑部 19 相对于第 2 臂 6，以速度 V ($V \gg v_1$) 进行上升粗动，从而可以使手术用显微镜 25 在一个第 1 电动上下移动装置 17 上进行上升粗动。另外，在该情况下，第 1 电动上下移动装置 17 没有必要具有作为微动装置的功能。

据此，因为重量大，长度长的平行连杆式支撑臂（第 2 臂 6）没有上下粗动，所以也不会产生伴随着上升粗动的平行连杆式支撑臂（第 2 臂 6）向上下方向的振动等，从而可以稳定地使手术用显微镜 25 进行上升粗动。这一点与控制下降粗动的情况也相同。

在该情况下，因为没有使第 2 电动上下移动装置 24 动作，所以第 2 电动上下移动装置 24 可以处在保持只剩下朝向用于上下微动操作的上下方向的行程的状态，从而在通过第 1 电动上下移动装置 17 进行的手术用显微镜 25 的上下粗动操作后，通过第 2 电动上下移动装置 24，可以使手术用显微镜 25 进行上下微动操作。

[发明的实施方式 2]

[构成]

在本发明的实施方式 2 中，省略了在发明的实施方式 1 中的粗动调整机构 66 以及微动机构 70。还有，对于与发明的实施方式 1 相同的部分或类似的部分，赋予与在发明的实施方式 1 中使用的符号相同的符号，省略说明。还有，在说明作用等时，使用在发明的实施方式 1 中所用的部件进行说明。

另外，在本发明的实施方式 2 中，代替在发明的实施方式 1 中的连结固定部件 56，如图 8-图 11(a)、图 12 所示，用连结固定部件 56' 连结固定支撑臂部 52 的支撑轴 54、54 的下端部。该连结固定部件 56' 具有在箱体部 42 的下方水平突出的支撑板部（支撑部）80，在该支撑板部 80 的前端部，如图 13 所示，一体形成朝向后方以及下方开放的口字状的安装部 81。

该口字状的安装部 81 具有前壁 81a 以及左右的侧壁 81b、81b。于是，在该侧壁 81b、81b 上，与连结轴 63 一体的旋转轴 62 可自由旋转地被支撑。据此，连结轴 63 在向下方的位置和后上方转动，可以在沿箱体部 42 的下面的位置的 2 个位置上转动。

而且，如图 13 所示，下臂部 53 的垫圈 63a 以及螺旋弹簧 65 按该顺序嵌合在连结轴 63 上，螺母部件 82 螺合在前端部。据此，螺旋弹簧 65 受到压缩，垫圈 63a 呈与侧壁 81b、81b 的下面或后面弹性接触的状态。

另外，与连结轴 63 的轴线一致的下臂部 53 的支撑臂 83 一体设置在螺母部件 82 上，同时作为操作部件的操作杆 84 一体设置在螺母部件 82 上。还有，螺母部件 82 最终通过粘接或者焊接等，与连结轴 63 一体设置。

这样，该支撑臂 83 的前端部配设在透镜保持部件 85 的一端的槽 85a 上，在该支撑臂 83 的前端部上，如图 14 所示，透镜保持部件 85 以支撑轴 86 为中心可前后转动地被保持。即，在支撑臂 83 朝向下方状态下，使透镜保持部件 85 相对于支撑臂 83，以向直角（垂直）

的状态,可以保持在支撑臂 83 上,且在支撑臂 83 沿箱体部 42 的下面的状态下,可以将透镜保持部件 85 沿支撑臂 83 的方向折叠。在该透镜保持部件 85 上,保持有前置透镜 74。

另外,在发明的实施方式 1 中,轴引导部件 50 固定在第 2 电动上下微动装置 24 的壳主体 24a 上,但在本发明的实施方式 2 中,没有象发明的实施方式 1 那样,将轴引导部件 50 固定在壳主体 24a 上。即,在该发明的实施方式 2 中,在壳主体 24a 上,安装第 3 电动上下微动装置(电动上下微动装置) 90,同时通过该第 3 电动上下微动装置 90,可以使引导部件 50 在规定范围内上下微动。

再有,在连结固定部件 56 的支撑板部 80 上,如图 12 所示,在折叠支撑臂 83,使其沿箱体部 42 的下面时,检测支撑臂 83 的折叠的微型开关 91 作为折叠检测机构(收纳检测机构)而设置。

另外,如作为其它的实施例所表示的图 15 所示,上升粗动开关 92、下降粗动开关 93 设置在脚踏操作装置 28 的左右端部。在该开关 92、93 中使用叉簧开关,保持开关 92、93 常时为非倾斜状态。这样,开关 92、93 通过左右倾倒,使其各自的触点(无图示)为开。

另外,在手术用显微镜 25 上,如图 9 所示,设置有使第 1 电动上下移动装置 17 动作、使手术用显微镜 25 上升粗动的上升粗动开关 94,和使第 1 电动上下移动装置 17 动作、使手术用显微镜 25 下降粗动的下降粗动开关 95。另外,在本发明的实施方式 2 中,第 1 电动上下移动装置 17 作为电动粗动装置而使用。

再有,演算控制回路 27 如图 16 所示,对第 3 电动上下微动装置 90 进行动作控制。另外,由微型开关 91、开关 92、93、上升粗动开关 94、下降粗动开关 95 等构成的开·关信号可以输入到该演算控制回路 27。

于是,演算控制回路 27 在微型开关 91 处于 ON 状态时,若按压上升粗动开关 94,则使第 1 电动上下移动装置 17 动作,使手术用显微镜 25 仅上升粗动规定的量(例如 57mm),若按压下降粗动开关 95,则使第 1 电动上下移动装置 17 动作,使手术用显微镜 25 仅下降粗动

规定的量（例如 57mm）。另外，演算控制回路 27 在微型开关 91 处于 OFF 状态时，不对第 1 电动上下移动装置 17 进行动作控制。

[作用]

接着，对通过这样构成的演算控制回路 27 的手术用显微镜装置的控制作用进行说明。

<通过透镜支撑臂 51 的展开而使用前置透镜时>

在这样的构成中，在使用前置透镜 74 时，透镜支撑臂 51 的下臂部 53 在下方展开，将前置透镜 74 配设在显微镜主体 40 的无图示的观察光学系统的物镜的下方。

即，手术者操作操作杆 84，使支撑臂 83 以旋转轴 62 为中心向下方转动，通过依靠螺旋弹簧 65 的弹力（弹性力），使垫圈 63a 与侧壁 81b、81b 的下面弹性接触，使支撑臂 83 朝向上下。另外，手术者在支撑臂 83 朝向上下状态下，通过使支撑臂 83 的前端的透镜保持部件 85 相对于支撑臂 83 垂直展开，从而使透镜保持部件 85 的前置透镜 74 配置在手术用显微镜 25 的无图示的物镜的下方，使前置透镜 74 的光轴与物镜（无图示）的光轴一致。

在该状态下，关闭微型开关 91。

<由于前置透镜 51 的折叠，而不使用前置透镜时>

另外，在这样的构成中，在不使用前置透镜 74 时，向上方转动操作透镜支撑臂 51 的下臂部 53，使前置透镜 74 从显微镜主体 40 的无图示的观察光学系统的物镜的下方向上方退避。

即，手术者操作操作杆 84，使支撑臂 83 以旋转轴 62 为中心在上方转动，通过依靠螺旋弹簧 65 的弹力（弹性力），使垫圈 63a 与侧壁 81b、81b 的后面弹性接触，沿箱体部 42，配设支撑臂 83。另外，手术者通过沿支撑臂 83 折叠支撑臂 83 的前端的透镜保持部件 85，而使透镜保持部件 85 沿着箱体部 42。

在该状态下，微型开关 91 通过与支撑臂 83 一体的螺母部件 42 开启，该开启信号被输入到演算控制回路 27，演算控制回路 27 检测出透镜支撑臂 51 被折叠。

<手术用显微镜的粗略位置对合>

另一方面，通过拧松固定螺丝 5，水平旋转操作第 1 臂 4 的臂部 4b，可以使第 2 臂 6 较大地朝向目的方向。这样一来，在第 2 臂 6 大致朝向目的方向后，拧紧固定螺丝 5，使第 1 臂 4 不会水平转动地被固定（锁止）。

若在该状态下，拧松固定螺丝 7a、15，握住手术用显微镜 25，在左右上下移动操作，则第 2 臂 6 以第 1 支撑部件 7 的无图示的旋转轴为中心水平转动，同时第 2 臂 6 上下摆动，可以使手术用显微镜 25 移动到目的位置。另外，通过逐渐拧松固定螺丝 21，可以操作手术用显微镜 25 使其与支撑轴 20b 一体在其轴线周围转动，通过该转动操作，可以改变手术用显微镜 25 在水平方向的朝向。

通过这样的操作，可以使手术用显微镜 25 以及前置透镜 74 移动到大致可以观察手术部位的位置，通过拧紧固定螺丝 7a、15、21，完成手术用显微镜 25 的粗略位置设定。

在该状态下，手术者通过倾斜操作脚踏操作装置 28 的操纵杆 29a，将该操纵杆 29a 的倾斜操作信号输入到演算控制回路 27。这样，演算控制回路 27 对 X-Y 微动装置 20 进行动作控制，使支撑轴 22 向与操纵杆 29a 的倾斜操作方向相同的方向微动。因此，手术者通过对该操纵杆 29a 进行倾斜操作，在水平方向驱动操作支撑轴 22，可以使支撑在该支撑轴 22 上的手术用显微镜 25 在水平方向微动，将目的手术部位全体（例如被检查眼的前眼部）调整到进入手术用显微镜 25 的视野内。据此，进行水平方向（X-Y 方向）的粗略位置对合。

这样进行粗略位置对合，不论在使用前置透镜 74 时，还是不使用时，均可进行。

<使用前置透镜时>

但是，在使用前置透镜 74 时，透镜支撑臂 51 的支撑臂 83 从折叠状态展开，朝向下方，微型开关 91 为关。因此，在使用前置透镜 74 时，演算控制回路 27 其微型开关 91 没有检测出支撑臂 83 的折叠状态。

在该状态下，即使演算控制回路 27 操作上升粗动开关 94 以及下

降粗动开关 95, 也无法对第 1 电动上下微动装置 17 进行动作控制。

另外, 在该状态下, 演算控制回路 27 若其微型开关 91 为关状态, 则在操作脚踏操作装置 28 的开关 92 时, 即在使开关 92 向左或右倾倒时, 可以调整从手术用显微镜 25 投影到被检查眼等的观察部位的狭缝照明光束的狭缝光圈的宽度, 使其增大或减小。

另一方面, 在使用该前置透镜 74 时, 将卡合销 58 从卡合板 61 的卡合孔 61a 上拔出, 利用自重, 使透镜支撑臂 51 的连结固定部件 55 与引导部件 50 的上端接触。因此, 透镜支撑臂 51 可以追从引导部件 50 的上下移动。

另外, 演算控制回路 27 在其微型开关 91 为关状态, 在操作脚踏操作装置 28 的开关 93 时, 对第 3 电动上下微动装置 91 进行动作控制, 对引导部件 50 进行上下微动操作, 使透镜支撑臂 51 全体上下微动, 可以使前置透镜 74 相对于手术用显微镜 25 的无图示的物镜在上下进行微动。据此, 可以调整前置透镜 74 与物镜的间隔。

另外, 若输入来自上升微动开关 32 的操作信号, 则演算控制回路 27 对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制, 使手术用显微镜 25 相对于前置透镜 74 进行上升微动。另外, 若输入来自下降微动开关 33 的操作信号到演算控制回路 27, 则对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制, 使手术用显微镜 25 相对于前置透镜 74 进行下降微动。

伴随着该手术用显微镜 25 的上下微动, 前置透镜 74 一边确保与手术用显微镜 25 的物镜的间隔, 一边也与手术用显微镜 25 一体进行上下微动操作。

因此, 手术者交互操作上升微动开关 32 和下降微动开关 33, 使手术用显微镜 25 以及前置透镜 74 一体上下微动, 从而可以进行相对于手术用显微镜 25 的观察部位(手术部位)的对焦操作。这样, 手术者在进行该对焦后的状态下, 通过手术用显微镜 25, 一边观察手术部位, 一边进行手术。

〈不使用前置透镜时〉

在不使用该前置透镜 74 时, 将卡合销 58 卡合到卡合板 61 的卡合孔 61a。另外, 在不使用前置透镜 74 时, 将支撑臂 83 沿箱体部 42 的下面, 向后方折叠, 同时将透镜保持部件 85 沿支撑臂 83 以及箱体部 42 的下面折叠。

这样, 演算控制回路 27 其透镜支撑臂 51 的支撑臂 83 向上方折叠, 前置透镜 74 为不使用状态时, 微型开关 91 为开。因此, 演算控制回路 27 其微型开关 91 检测到支撑臂 83 的折叠状态。

在该状态下, 若演算控制回路 27 其微型开关 91 检测到支撑臂 83 的折叠状态, 则在或左或右操作开关 92 时, 增减控制箱体部 42 内的照明光学系统的光源的光量。

再有, 若或左或右操作开关 93, 则控制箱体部 42 内的照明光学系统的光源的开·关。

而且, 演算控制回路 27 为通过第 1 电动上下移动装置 17, 使支撑部件 19 移动到下端的状态, 同时微型开关 91 在检测到支撑臂 83 的折叠状态的状态中, 若使在手术用显微镜 25 上设置的上升粗动开关 94 为开, 则使第 1 电动上下移动装置 17 动作, 通过多个部件, 支撑在支撑部件 19 上的第 2 电动上下移动装置 24 以及手术用显微镜 25 仅上升粗动规定的量。据此, 可使手术用显微镜 25 以及前置透镜 74 位于退避位置。

另外, 演算控制回路 27 为通过第 1 电动上下移动装置 17, 使支撑部件 19 移动到上端的状态, 同时微型开关 91 在检测到支撑臂 83 的折叠状态的状态中, 若使在手术用显微镜 25 上设置的下降粗动开关 95 为开, 则使第 1 电动上下移动装置 17 动作, 使第 2 电动上下移动装置 24 以及手术用显微镜 25 仅下降粗动规定的量。据此, 可使手术用显微镜 25 以及前置透镜 74 从退避位置返回到使用位置。

在通过这样的第 1 电动上下移动装置 17 使手术用显微镜 25 上升粗动以及下降粗动时, 因为是使手术用显微镜 25 在同一轴线上沿垂直方向直线移动, 所以可以在退避位置和使用位置之间, 正确地粗动操作手术用显微镜 25。

另外,演算控制回路 27 其透镜支撑臂 51 的支撑臂 83 向上方折叠,同时在使卡合销 58 卡合在卡合板 61 的卡合孔 61a 的状态下,若输入来自上升微动开关 32 的操作信号,则对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制,使手术用显微镜 25 与前置透镜 74 一体上升微动。

另外,演算控制回路 27 其透镜支撑臂 51 的支撑臂 83 向上方折叠,同时在使卡合销 58 卡合在卡合板 61 的卡合孔 61a 的状态下,若输入来自下降微动开关 33 的操作信号,则对第 2 电动上下移动装置 24 的第 2 驱动马达 26 进行动作控制,使手术用显微镜 25 与前置透镜 74 一体下降微动。

因此,手术者在手术用显微镜 25 以及前置透镜 74 从退避位置返回到使用位置的状态下,通过交互操作上升微动开关 32 和下降微动开关 33,使手术用显微镜 25 以及前置透镜 74 一体在上下微动,可以在不使用前置透镜 74 的状态下,进行相对于手术用显微镜 25 的观察部位(手术部位)的对焦操作。这样,手术者在进行该对焦后的状态下,通过手术用显微镜 25 一边观察手术部位,一边进行手术。

〈用于向前置透镜使用位置的上升粗动的设定等〉

另外,通过使透镜支撑臂 51 的支撑臂 83 沿箱体部 42 的下面折叠,同时使卡合销 58 的前端与卡合孔 61a 嵌合,可使透镜支撑臂 51 以及前置透镜 74 呈收纳状态,使前置透镜 74 为非使用状态,在该状态下,也可以进行被检查眼等的手术。在该状态下,手术用显微镜 25 与使用前置透镜 74 的情况相比,位于更接近被检查眼的位置。因此,作为设定也可以按下述方法进行,该设定为在从该状态转换到使用前置透镜 74 的手术而使用的情况,用于第 1 电动上下移动装置 17 的控制。

即,演算控制回路 27 为通过第 1 电动上下移动装置 17,使支撑部件 19 移动到下端的状态,同时微型开关 91 在检测到支撑臂 83 的折叠状态的状态中,若使在手术用显微镜 25 上设置的上升粗动开关 94 为开,则使第 1 电动上下移动装置 17 动作,通过多个部件,支撑在支撑部件 19 上的第 2 电动上下移动装置 24 以及手术用显微镜 25 仅使前置

透镜 74 上升粗动规定的量。此时的手术用显微镜 25 的上升粗动量，是可以使透镜支撑臂 51 的支撑臂 83 朝向下方、使前置透镜 74 位于手术用显微镜 25 的物镜（无图示）的下方的量（行程）。

另外，演算控制回路 27 为通过第 1 电动上下移动装置 17，使支撑部件 19 移动到上端的状态，同时微型开关 91 在检测到支撑臂 83 的折叠状态的状态中，若使在手术用显微镜 25 上设置的下降粗动开关 95 为开，则使第 1 电动上下移动装置 17 动作，使第 2 电动上下移动装置 24 以及手术用显微镜 25 仅下降粗动规定的量。据此，可使手术用显微镜 25 回复到不使用前置透镜 74，也可以观察被检查眼等的观察部位（手术部位）的位置。

根据该构成，在不使用前置透镜 74，仅通过手术用显微镜 25，一边观察被检查眼等的观察部位（手术部位）一边进行的手术中，在想转换到使用前置透镜 74 的手术的情况下，只要在将支撑臂 83 沿箱体部 42 折叠，使微型开关 91 为开的状态下，按压上升粗动开关 94 即可。据此，演算控制回路 27 对第 1 电动上下移动装置 17 进行动作控制，使 X-Y 微动装置 20、支撑轴 22、支撑支架 23、第 2 电动上下微动装置 24 以及手术用显微镜 25 仅一体上升粗动规定的量，就可以使手术用显微镜 25 可以在下方展开透镜支撑臂 51。这样，通过该展开，使前置透镜 74 配置在手术用显微镜 25 的物镜（无图示）的下方，可以使用手术用显微镜 25 和前置透镜 74，一边观察被检查眼等的观察部位（手术部位），一边进行手术。

另外，在使用前置透镜 74 时，在不使用该前置透镜 74，仅通过手术用显微镜 25 想观察被检查眼等的情况下，只要使支撑臂 83 沿箱体部 42 折叠，在使微型开关 91 为开的状态下，按压下降粗动开关 95 即可。据此，演算控制回路 27 对第 1 电动上下移动装置 17 进行动作控制，使 X-Y 微动装置 20、支撑轴 22、支撑支架 23、第 2 电动上下微动装置 24 以及手术用显微镜 25 仅一体下降粗动规定的量，即可仅通过手术用显微镜 25，一边观察被检查眼等的观察部位（手术部位），一边进行手术。还有，在该下降粗动操作之前，通过使卡合销 58 的前

端嵌合到卡合孔 61a, 使透镜支撑臂 51 以及前置透镜 74 为收纳状态, 使前置透镜 74 为非使用状态。

根据这样的构成, 与 X-Y 微动装置 20、支撑轴 22、支撑支架 23、第 2 电动上下移动装置 24 以及手术用显微镜 25 等的上升粗动操作或下降粗动操作相伴的行程, 与使这些或是更大地退避或是回复的行程相比要小即可完成。其结果为由于在第 1 电动上下移动装置 17 上, 可以使用小型的装置, 所以通过紧凑的构成, 即可以进行用于前置透镜 74 的手术用显微镜 25 的上升粗动操作以及用于仅通过手术用显微镜 25 进行观察的下降粗动操作。

这样, 因为可以用电动上下移动装置 17, 从平行连杆式的支撑臂 (第 2 臂 6) 开始, 在上下粗动操作刚才的手术用显微镜 25, 所以不需要很大的驱动能, 即可将手术用显微镜 25 迅速且准确地粗动到前置透镜 74 的使用位置。

另外, 因为在利用这样的第 1 电动上下移动装置 17 提升手术用显微镜 25 时, 在接近观察光轴的位置, 手术用显微镜 25 可以在同一轴线上在垂直方向直线移动, 所以可以正确且迅速地将手术用显微镜 25 移动操作到前置透镜 74 的使用位置。

再有, 因为重量大, 长度长的平行连杆式支撑臂 (第 2 臂 6) 没有上下粗动, 所以也不会产生伴随着在手术中的上升粗动或者下降粗动的平行连杆式支撑臂 (第 2 臂 6) 向上下方向以及左右方向的振动等, 从而可以稳定手术用显微镜 25, 使其上升粗动或者下降粗动。其结果为, 由于对手术用显微镜 25 的上下粗动之后的手术部位等的观察也不会产生振动, 可以稳定地观察, 所以在对手术用显微镜 25 的上下粗动之后, 可以迅速地再次开始手术等。

如上述说明, 本发明的实施方式的手术用显微镜装置具备有: 显微镜支撑部 (第 2 臂 6 侧的支撑支架 23)、具有物镜的手术用显微镜 25、电动升降装置 (第 2 电动上下移动装置 24)、透镜支撑臂 51 和前置透镜 74; 该电动升降装置可升降驱动地将上述手术用显微镜 25 支撑在上述显微镜支撑部 (支撑支架 23) 上; 该透镜支撑臂 51 具有

上臂部 52 以及下臂部 53, 该上臂部 52 向上下延伸且支撑在显微镜支撑部 (支撑支架 23) 侧的臂支撑部 (壳主体 24a) 上, 该下臂部 53 沿上述上臂部 52 的方向可以折叠、一端部被保持在上述上臂部 52 的下端部; 该前置透镜 74 保持在上述下臂部 53 的另一端部。另外, 上述下臂部 52 具有弯曲臂部 (弯曲臂 73), 该弯曲臂部在向下方展开时, 配设在上述手术用显微镜 25 的下方, 将上述前置透镜 74 配置在上述物镜的下方。进而, 上述上臂部 52 在规定的范围内, 可升降地保持在上述臂支撑部 (壳主体 24a) 上, 在上述手术用显微镜 25 的侧部上, 设置有卡合部 (卡合孔 61a), 同时在上述上臂部 52 上, 设置有被卡合机构 (卡合销 58), 该被卡合机构在使上述上臂部 52 的下端部上升到上述手术用显微镜 25 的下端部附近的位置, 卡合在上述卡合部 (卡合孔 61a) 上。

根据该构成, 在没有使上臂部 52 的被卡合机构 (卡合销 58) 卡合在上述卡合部 (卡合孔 61a) 的状态下, 透镜支撑臂 51 的上臂部 52 为相对于电动升降装置 (第 2 电动上下移动装置 24) 以及手术用显微镜 25 的可以相对上下移动的状态。因此, 通过在该状态下, 使电动升降装置 (第 2 电动上下移动装置 24) 动作, 使手术用显微镜 25 上下移动, 手术用显微镜 25 相对于透镜支撑臂 51 以及前置透镜 74 可以相对上下移动。据此, 通过电动升降装置 (第 2 电动上下移动装置 24), 可以进行手术用显微镜 25 的物镜与前置透镜 74 的间隔的调整。

另外, 通过沿上臂部 52 的方向向上方折叠透镜支撑臂 51 的下臂部 53, 在使上述上臂部 52 的下端部上升到上述手术用显微镜 25 的下端部附近的位置, 使上臂部 52 的被卡合机构 (卡合销 58) 卡合在上述卡合部 (卡合孔 61a) 上, 可以使支撑前置透镜 74 的透镜支撑臂 51 退避到最合适的位置。即, 可使透镜支撑臂 51 呈基本不从手术用显微镜 25 的下端突出的状态。据此, 在不需要前置透镜 74 的情况下, 可以防止透镜支撑臂 51 或前置透镜 74 对手术等的妨碍。

在该状态下, 通过使电动升降装置 (第 2 电动上下移动装置 24) 动作, 使手术用显微镜 25 上下移动, 手术用显微镜 25 由于与透镜支

撑臂 51 以及前置透镜 74 可以一体上下移动，所以通过利用电动升降装置（第 2 电动上下移动装置 24），使手术用显微镜 25 上升到最大，可以在折叠状态，使透镜支撑臂 51 以及前置透镜 74 退避到最适当的位置。

另外，在本发明的实施方式的手术用显微镜装置中，具备有：通过粗动用的电动升降装置（第 1 电动上下微动装置 17），支撑在支柱 2 上的手术用显微镜 25；透镜支撑臂 51，该透镜支撑臂 51 支撑在上述手术用显微镜的支撑部侧，在下方展开的使用位置与在上方收纳的收纳位置之间可以移动；保持在上述透镜支撑臂上的前置透镜 74；对上述电动升降装置进行动作控制的控制机构（演算控制回路 27）；上下粗动用的开关（30、31 或 94、95）。另外，手术用显微镜装置设置有检测机构（微型开关 91），该检测机构检测上述透镜支撑臂 51 的收纳状态并输出检测信号，同时上述控制机构（演算控制回路 27）仅在收到上述表示收纳状态的检测信号时，通过操作上述开关（30、31 或 94、95），对上述电动升降装置（第 1 电动上下微动装置 17）进行动作控制，使上述手术用显微镜 25 可以上下粗动。

根据该构成，在确保十分安全的状态下，可以进行手术用显微镜 25 的上下粗动操作。

另外，在本发明的实施方式的手术用显微镜装置中，上述透镜支撑臂 51 在规定范围内，可以升降地被保持在上述支撑部（壳主体 24a）上。同时，设置有卡合机构（卡合销 48），该卡合机构使上述透镜支撑臂 51 在收纳位置，卡合在上述手术用显微镜 25 上。

根据该构成，在收纳有透镜支撑臂 51 以及前置透镜 74 的状态下，可以使透镜支撑臂 51 以及前置透镜 74 与手术用显微镜 25 一体在上下进行移动操作。

因为是以上说明那样的构成，本发明可在确保充分安全的状态下，进行手术用显微镜的上下移动。

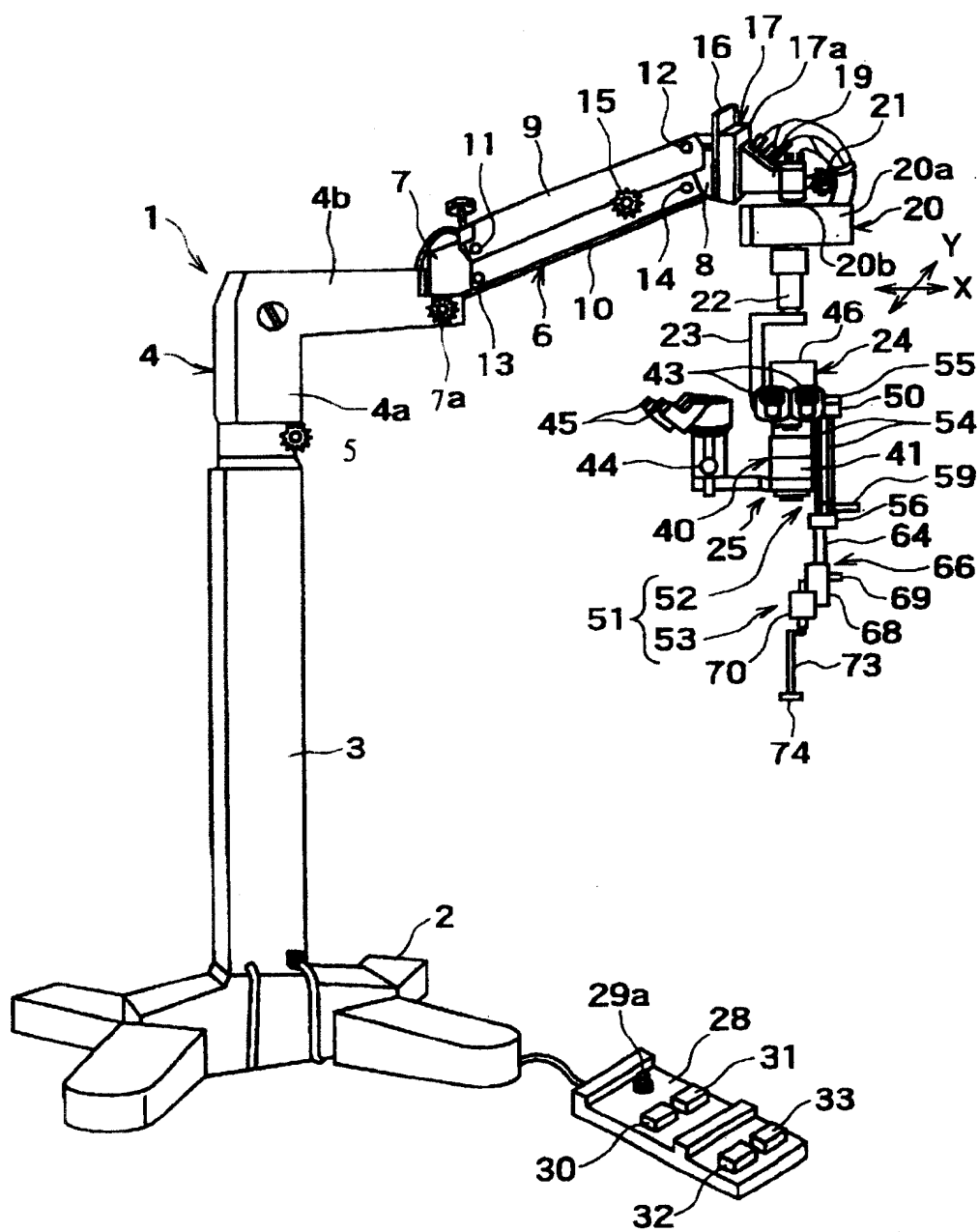
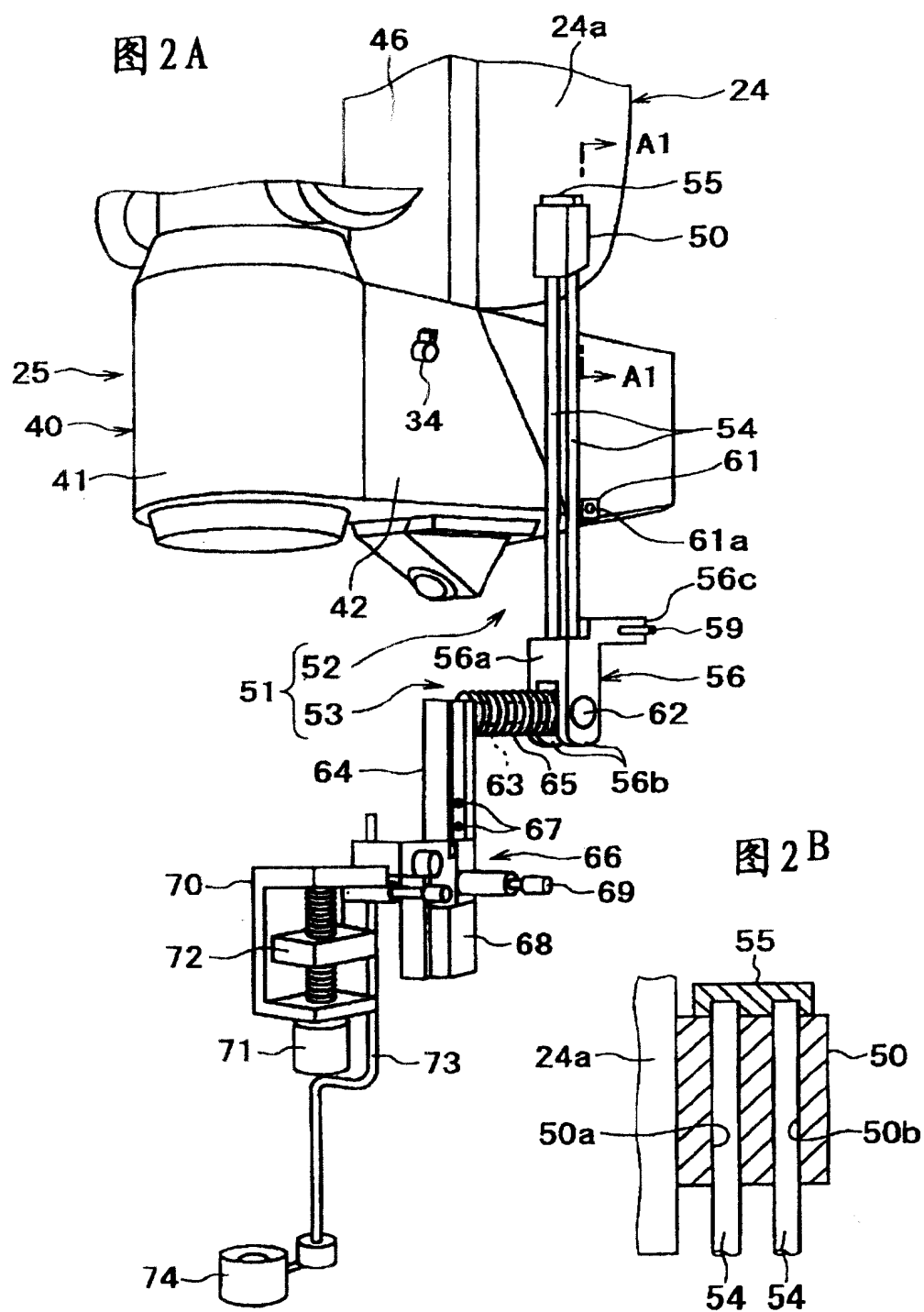


图1



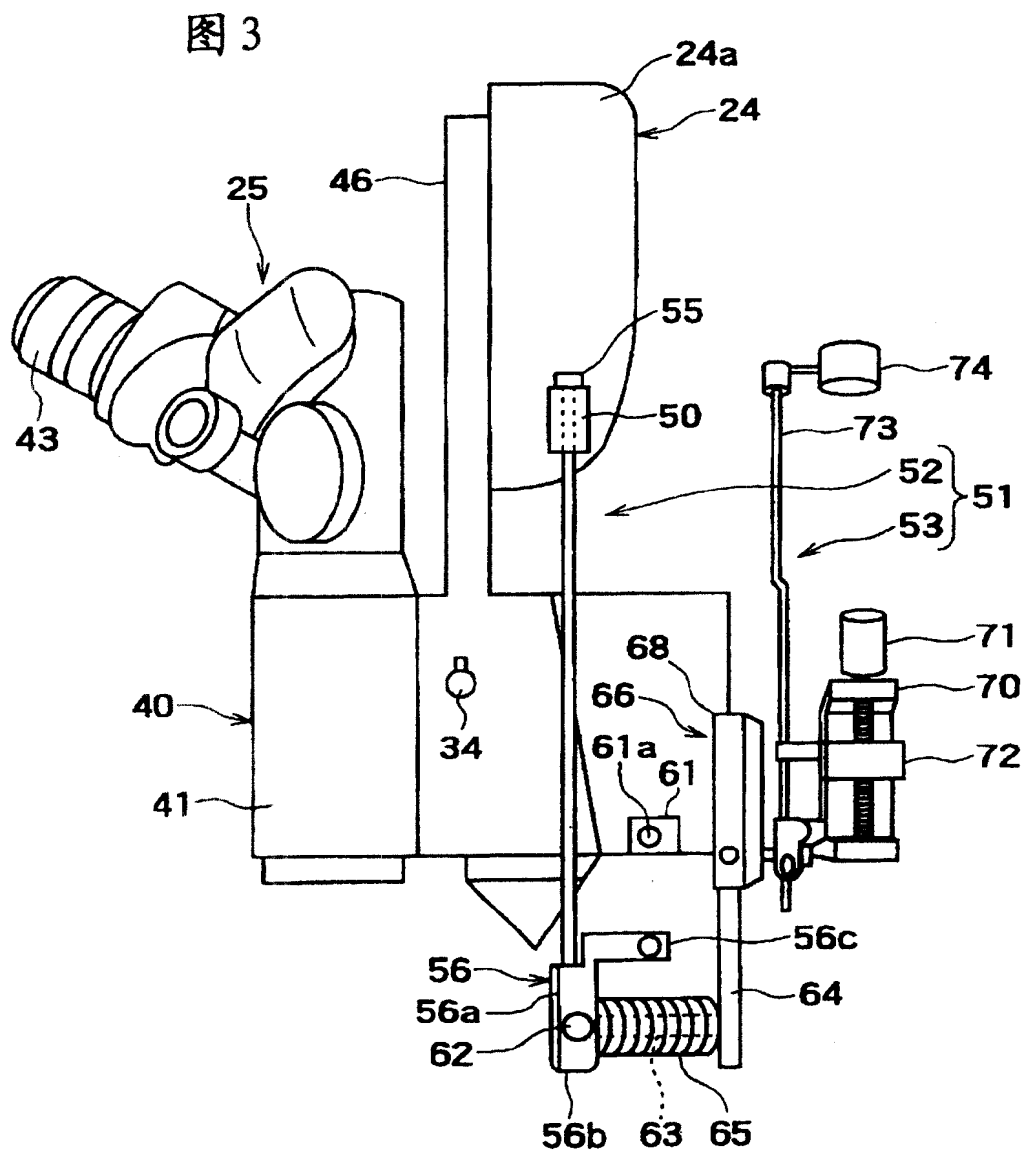


图 4

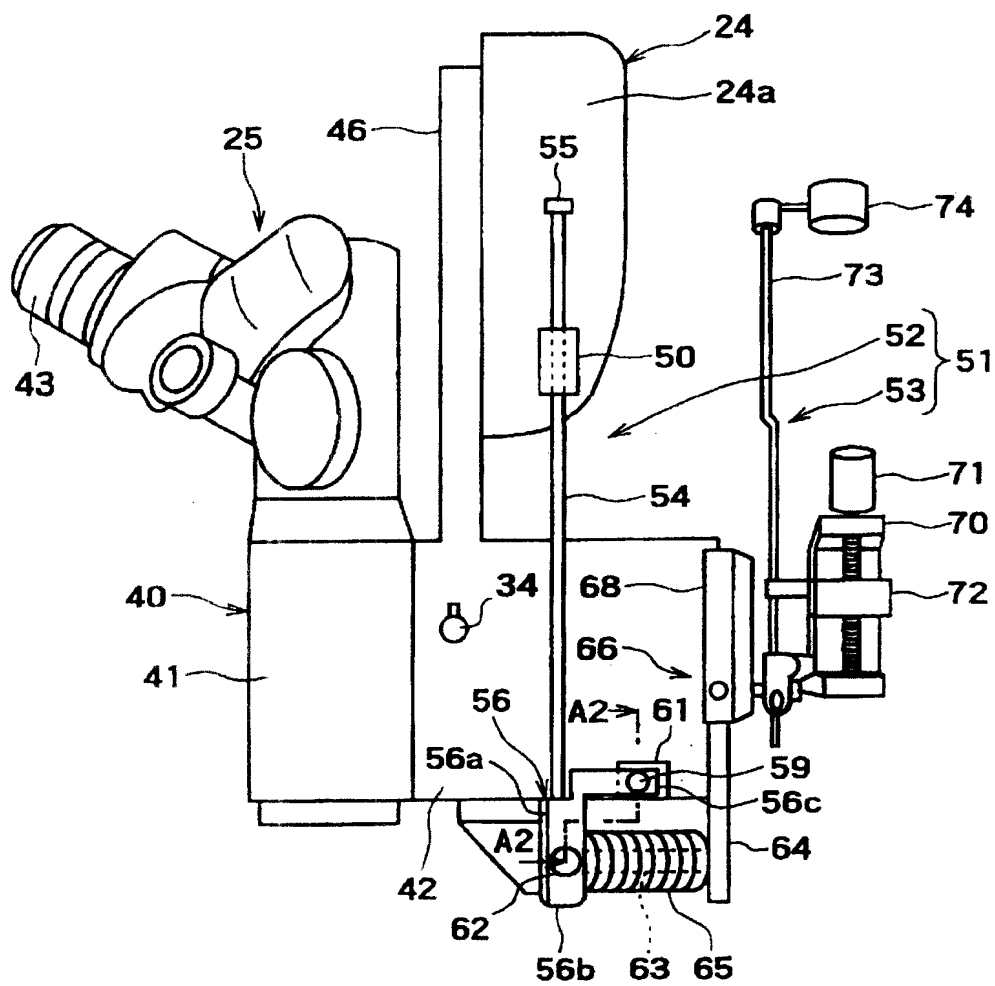


图5

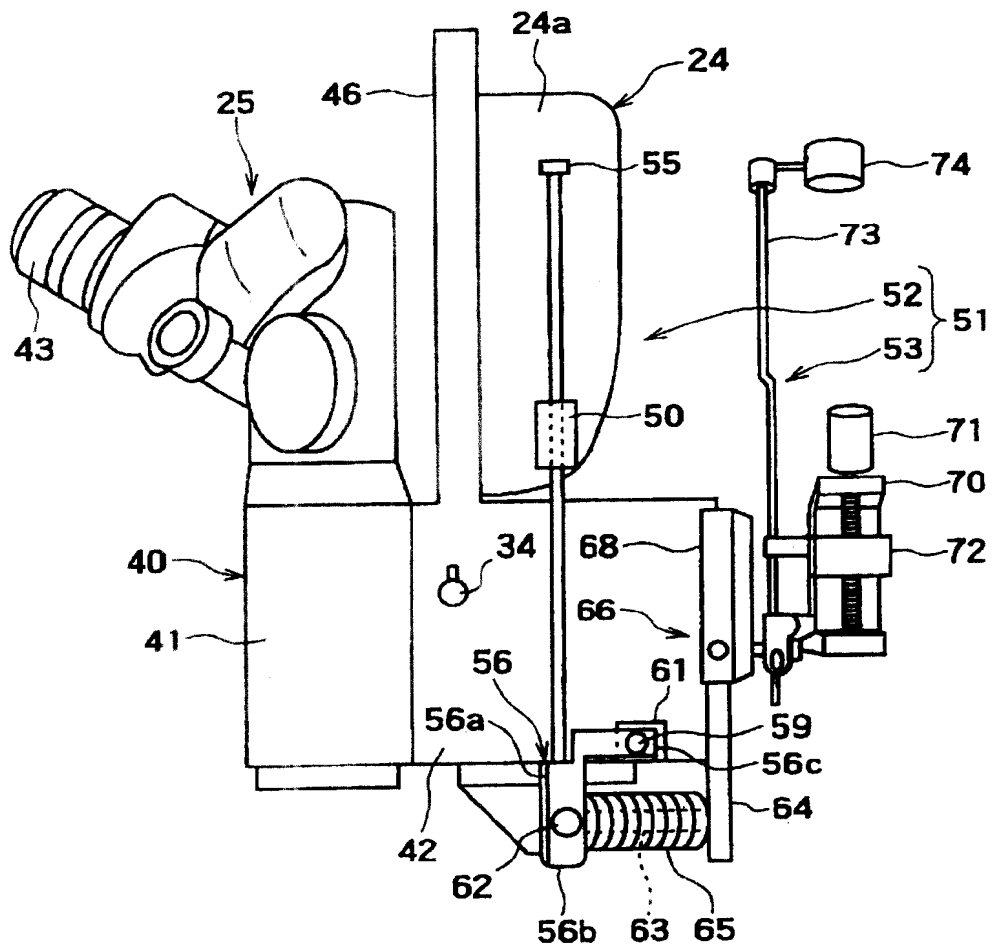


图6

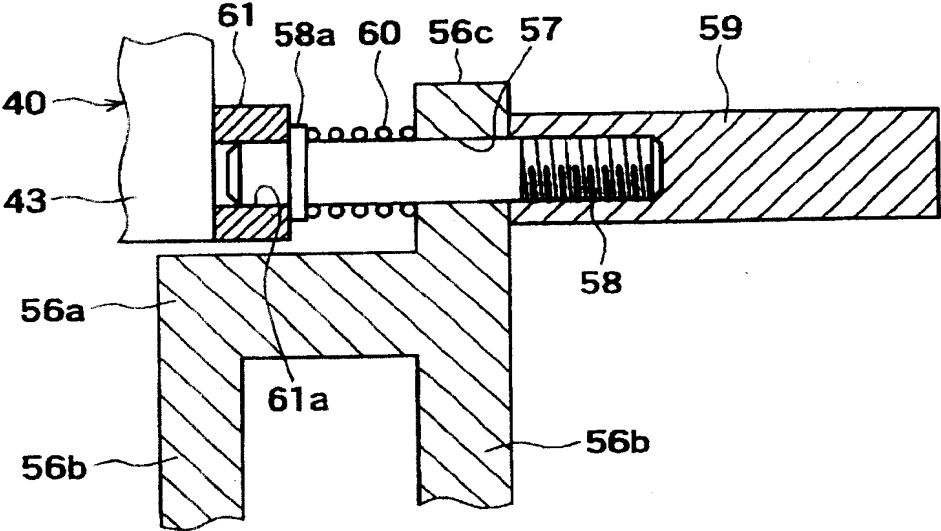


图7

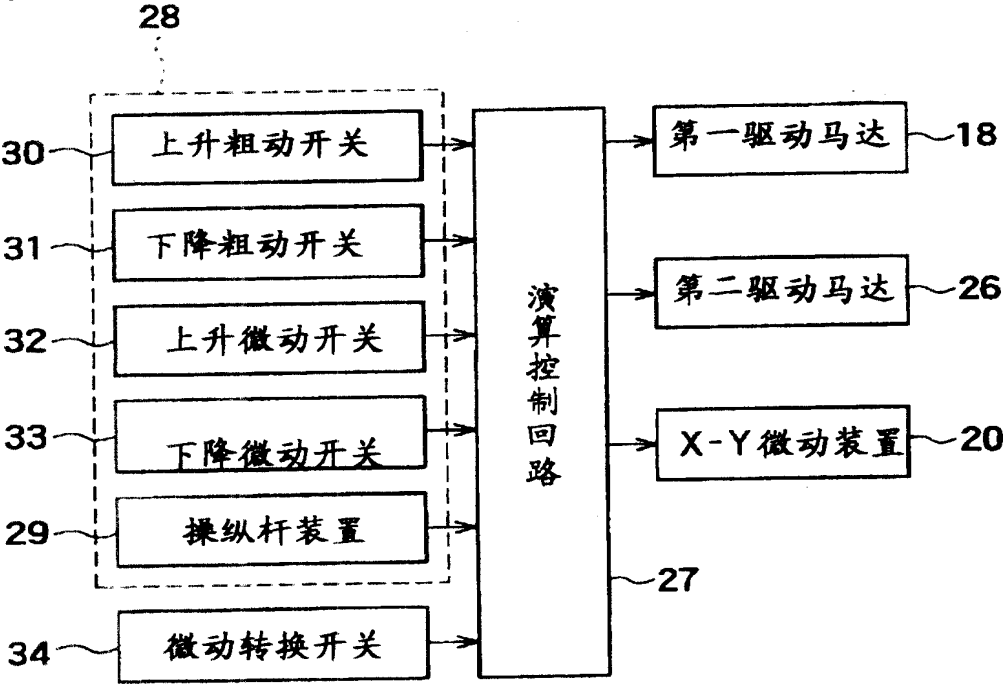


图 8

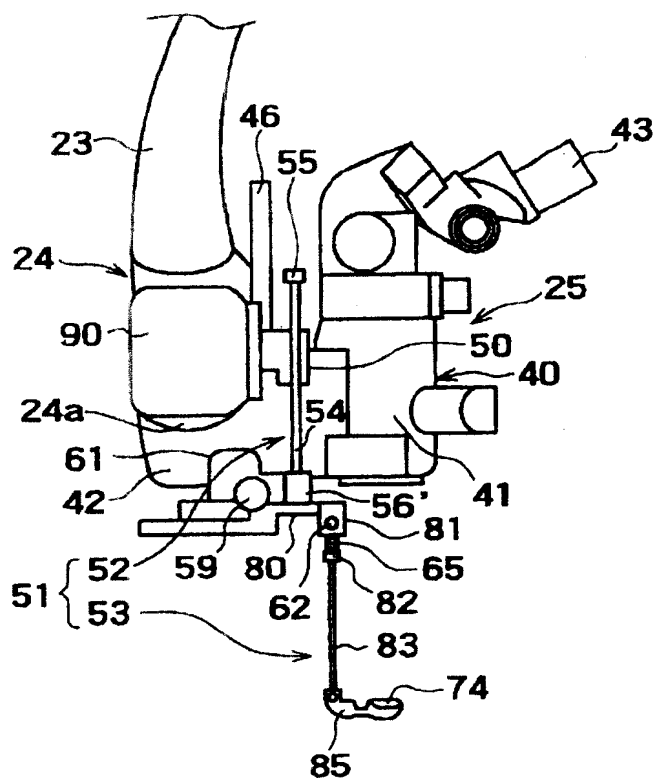


图9

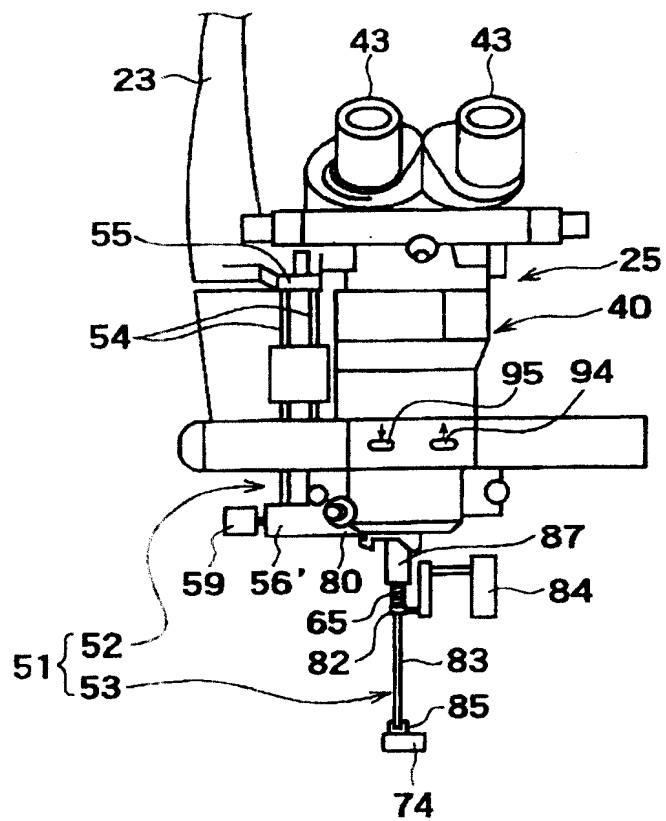


图 10

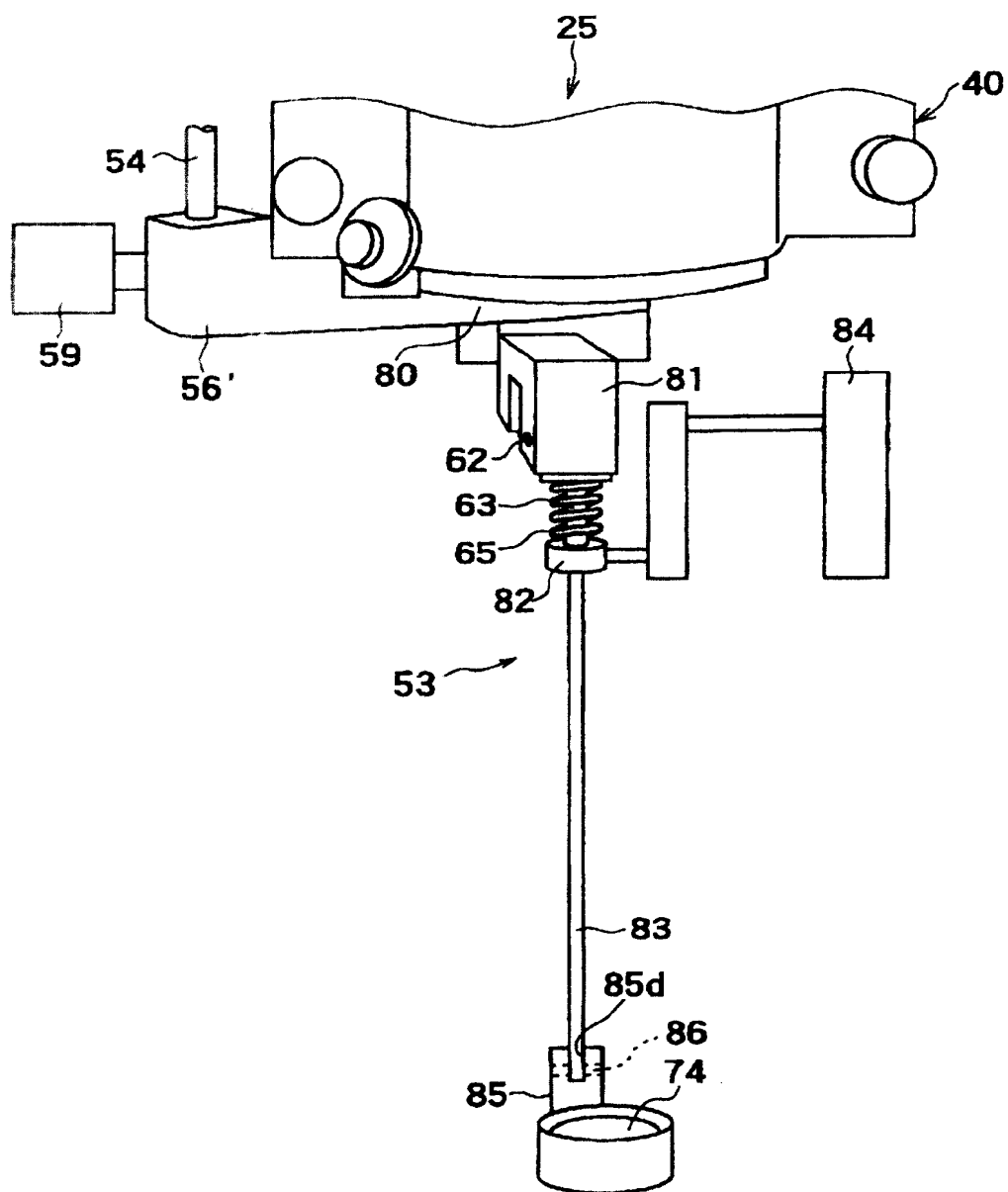


图 11A

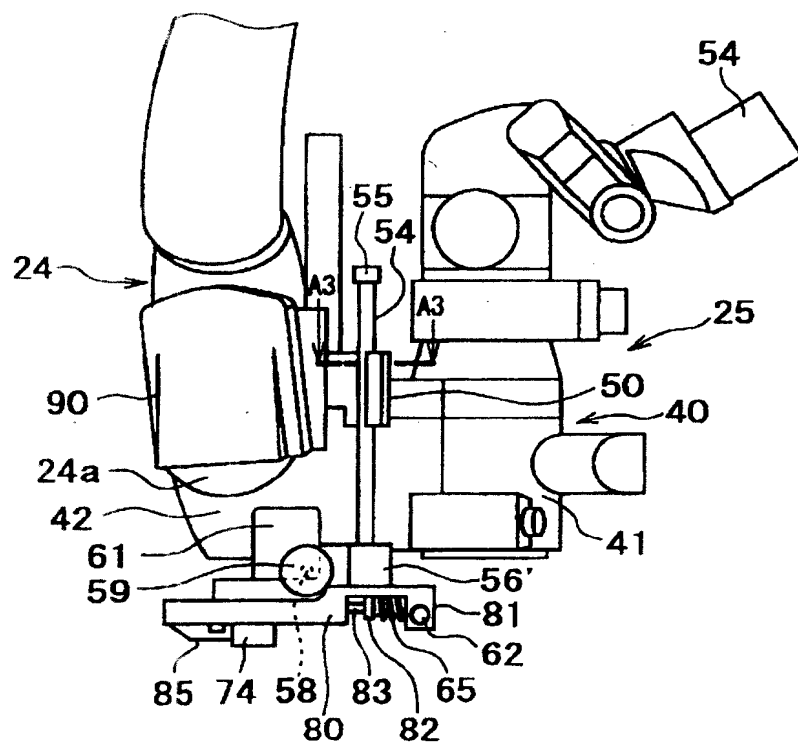


图 11B

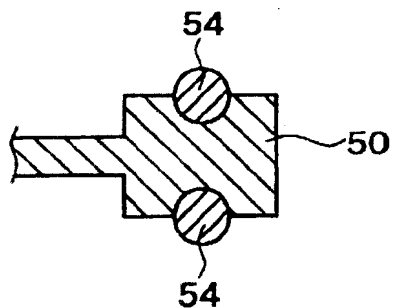


图 13

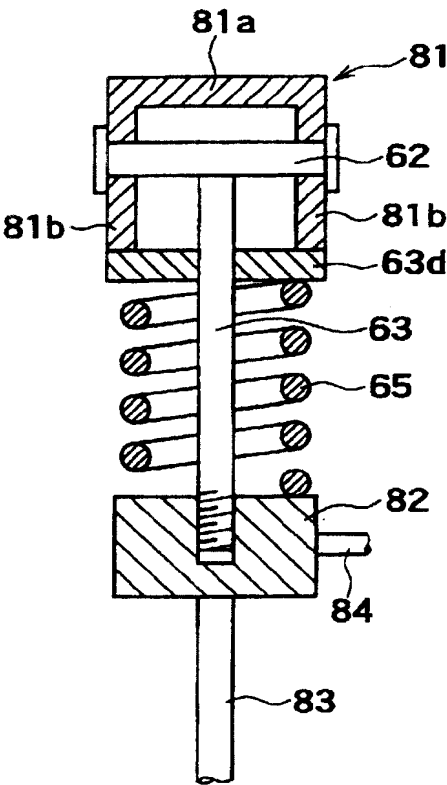


图 14A

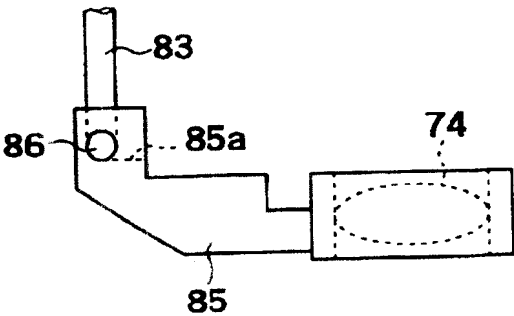


图 14B

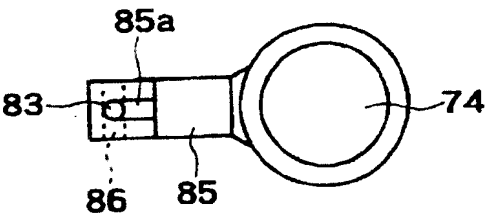


图 15

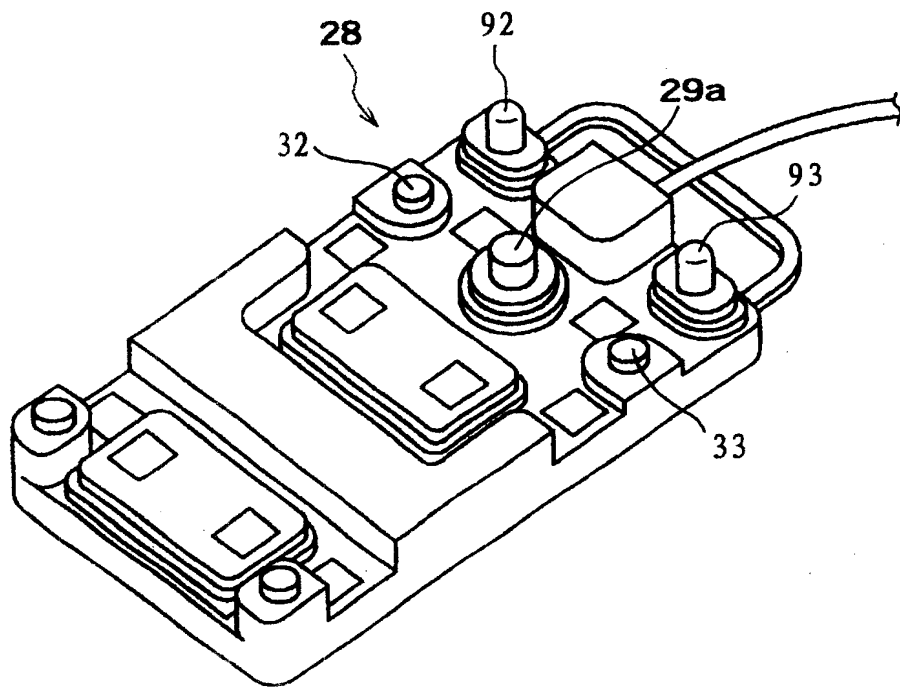


图16

