



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103648427 A

(43) 申请公布日 2014.03.19

(21) 申请号 201280034169.8

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22) 申请日 2012.08.06

代理人 吕俊刚 刘久亮

(30) 优先权数据

2012-043487 2012.02.29 JP

(51) Int. Cl.

61/515, 203 2011.08.04 US

A61B 19/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014.01.09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/070581 2012.08.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/018936 EN 2013.02.07

(71) 申请人 奥林巴斯株式会社

权利要求书3页 说明书14页 附图9页

地址 日本东京都

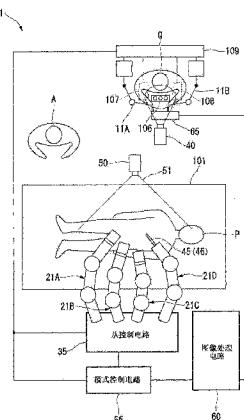
(72) 发明人 小室考广 饭田雅敏

(54) 发明名称

手术辅助系统

(57) 摘要

一种手术辅助系统(1)包括操作单元，该操作单元被构造为给予输入；臂单元(21A至21D)，在所述臂单元(21A至21D)上安装治疗工具；操作摄像单元，该操作摄像单元被构造为获取操作图像，该操作图像作为包括操作单元的图像；内窥镜(45)，该内窥镜(45)被构造为获取包括患者体内的图像的体内图像；模式控制单元(55)，该模式控制单元(55)具有多个操作模式并且被构造为能够将所述多个操作模式中的一个设置为设置操作模式；驱动单元(35)，该驱动单元(35)被构造为能够基于由操作单元给予的输入和设置操作模式，来操作臂单元；合成图像生成单元(60)，该合成图像生成单元(60)被构造为基于设置操作模式，至少利用操作图像来合成图像，以生成合成图像；以及显示单元(65)，该显示单元(65)被构造为显示合成图像。



1. 一种手术辅助系统,该手术辅助系统包括 :

操作单元,该操作单元被构造为给予输入;

臂单元,在所述臂单元上安装有治疗工具;

操作摄像单元,该操作摄像单元被构造为获取操作图像,该操作图像为包括所述操作单元的图像;

内窥镜,该内窥镜被构造为获取包括患者体内的图像的体内图像;

模式控制单元,该模式控制单元具有多个操作模式并且被构造为能够将所述多个操作模式中的一个设置为设置操作模式;

驱动单元,该驱动单元被构造为能够基于由所述操作单元给予的输入和所述设置操作模式,来操作所述臂单元;

合成图像生成单元,该合成图像生成单元被构造为基于所述设置操作模式,至少利用所述操作图像来合成图像,以生成合成图像;以及

显示单元,该显示单元被构造为显示所述合成图像。

2. 根据权利要求 1 所述的手术辅助系统,还包括 :

模式切换单元,该模式切换单元被构造为切换所述操作模式,

其中,所述操作模式包括 :

就绪模式,在该就绪模式中,所述臂单元处于能够由所述操作单元操作之前的状态,并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像的合成图像;以及

驱动模式,在该驱动模式中,所述驱动单元能够基于所述操作单元给予的输入来操作所述臂单元,并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像和所述体内图像的合成图像,并且

所述模式切换单元通过向所述模式控制单元发送信号,将被设置为所述设置操作模式的操作模式在所述就绪模式与所述驱动模式之间切换。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的手术辅助系统,该手术辅助系统还包括 :

臂摄像单元,该臂摄像单元被构造为获取臂图像,该臂图像为包括臂单元的图像,

其中,所述合成图像生成单元使用所述臂图像来合成图像,以生成所述合成图像。

4. 根据权利要求 3 所述的手术辅助系统,该手术辅助系统还包括 :

定位切换单元,该定位切换单元被构造为切换所述操作模式,

其中,所述就绪模式包括 :

待机模式,在该待机模式中,所述臂单元处于该臂单元在能够由所述操作单元操作之前的状态下进行等待的待机状态,并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像的合成图像;以及

定位模式,在该定位模式中,能够调节所述臂单元的位置,并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像和所述臂图像的合成图像,并且

所述定位切换单元通过向所述模式控制单元发送信号,将被设置为所述设置操作模式的操作模式在所述待机模式与所述定位模式之间切换。

5. 根据权利要求 3 所述的手术辅助系统,该手术辅助系统还包括 :

待机更换切换单元,该待机更换切换单元被构造为切换所述操作模式,

其中,所述臂单元使得所述治疗工具能够拆卸,

所述就绪模式包括：

待机模式，在该待机模式中，所述臂单元处于该臂单元在能够由所述操作单元操作之前的状态下进行等待的待机状态，并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像的合成图像；以及

待机手术装置更换模式，在该待机手术装置更换模式中，所述臂单元处于能够由所述操作单元操作之前的状态，并且在能够更换所述治疗工具的状态下，所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像、所述体内图像和所述臂图像的合成图像，并且

所述待机更换切换单元通过向所述模式控制单元发送信号，将被设置为所述设置操作模式的操作模式在所述待机模式与所述待机手术装置更换之间切换。

6. 根据权利要求 5 所述的手术辅助系统，其中，在所述待机手术装置更换模式中，所述合成图像生成单元生成如下合成图像：在该合成图像中，所述操作图像和所述体内图像置于所述臂图像的边缘。

7. 根据权利要求 3 所述的手术辅助系统，该手术辅助系统还包括：

紧急停止切换单元，该紧急停止切换单元被构造为切换所述操作模式，

其中，所述就绪模式包括：

待机模式，在该待机模式中，所述臂单元处于该臂单元在能够由所述操作单元操作之前的状态下进行等待的待机状态，并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像的合成图像；以及

紧急停止模式，在该紧急停止模式中，强制停止所述臂单元的操作，并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像、所述体内图像和所述臂图像的合成图像，并且

所述紧急停止切换单元通过向所述模式控制单元发送信号，将被设置为所述设置操作模式的操作模式在所述待机模式与所述紧急停止模式之间切换。

8. 根据权利要求 3 至 7 中任意一项所述的手术辅助系统，该手术辅助系统还包括：

驱动更换切换单元，该驱动更换切换单元被构造为切换所述操作模式，

其中，所述臂单元使得所述治疗工具能够拆卸，

所述驱动模式包括：

驱动正常手术装置模式，在该驱动正常手术装置模式中，在所述臂单元由所述操作单元操作的状态下，所述合成图像生成单元利用所述操作图像和所述体内图像来生成所述合成图像；以及

驱动手术装置更换模式，在该驱动手术装置更换模式中，能够更换所述治疗工具，并且在所述臂单元由所述操作单元操作的状态下，所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像、所述体内图像和所述臂图像的合成图像，并且

所述驱动更换切换单元通过向所述模式控制单元发送信号，将被设置为所述设置操作模式的操作模式在所述驱动正常手术装置模式与所述驱动手术装置更换模式之间切换。

9. 根据权利要求 8 所述的手术辅助系统，其中，在所述驱动手术装置更换模式中，所述合成图像生成单元生成如下合成图像：在该合成图像中，所述操作图像和所述臂图像置于所述体内图像的边缘。

10. 根据权利要求 3 至 7 中任意一项所述的手术辅助系统，该手术辅助系统还包括：

电能切换摄像单元，该电能切换摄像单元被构造为所述操作摄像单元的一部分；以及

驱动电气模式切换单元，该驱动电气模式切换单元被构造为切换所述操作模式，其中，所述治疗工具被划分为不使用电能的非电气式手术装置和使用电能的电气式手术装置，

所述操作单元具有电能切换单元作为所述操作单元的一部分，该电能切换单元对是否向所述电气式手术装置供应电能进行切换，

所述电能切换摄像单元获取电能切换图像，该电能切换图像为包括所述电能切换单元的图像，

所述操作图像包括所述电能切换图像，

所述驱动模式包括：

驱动正常手术装置模式，在该驱动正常手术装置模式中，在所述臂单元由所述操作单元操作的状态下，所述合成图像生成单元利用所述操作图像和所述体内图像生成所述合成图像；以及

驱动电治疗工具模式，在该驱动电治疗工具模式中，所述合成图像生成单元生成包括所述体内图像和所述电能切换图像的合成图像，并且

所述驱动电气模式切换单元通过向所述模式控制单元发送信号，将被设置为所述设置操作模式的操作模式在所述驱动正常手术装置模式与所述驱动电治疗工具模式之间切换。

## 手术辅助系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及手术辅助系统。

[0002] 本申请要求 2011 年 8 月 4 日提交的美国专利临时申请 No. 61/515203 和 2012 年 2 月 29 日提交的日本专利申请 No. 2012-043487 的优先权，此处以引用的方式并入上述美国专利临时申请和日本专利申请这两者的内容。

### 背景技术

[0003] 常规地，为了使外科医生容易地对患者执行手术，已经开发了各种手术辅助系统。

[0004] 例如，专利文献 1 中公开了一种手术显微镜装置。在专利文献 1 的手术显微镜装置中，操作开关置于保持内窥镜的持镜器中。这些操作开关使得经由持镜器来检测装置的使用状态，并且使内窥镜图像或内窥镜观察图像被切换并显示在显微镜视场(显示单元)上。根据专利文献 1 的手术显微镜装置的构造，可以减轻外科医生的疲劳或者缩短手术时间。另外，在专利文献 1 的手术显微镜装置中，外科医生可以在不移动视线的情况下移动持镜器。

[0005] 另外，通常地，在使用臂或机械手的主从式手术辅助系统中，操作主侧臂的外科医生坐在操纵台前面，并且在观看显示来自操纵台中布置的内窥镜的图像的沉浸式监视器(显示单元)的同时操作臂。根据该操作，外科医生移动治疗患者的从侧臂。

[0006] 作为输入装置的多个臂或脚踏开关置于操纵台中。例如，多个脚踏开关对系统的操作模式进行切换，并且控制诸如安装在臂上的电刀等的手术能量装置的输出。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献 1：日本特开 No. 2002-14287 号第一次公报

### 发明内容

[0010] 发明所要解决的问题

[0011] 在上述主从式手术辅助系统中，当外科医生观看沉浸式监视器时，外科医生仅看见监视器上显示的患者体内的图像。出于该原因，外科医生难以识别臂或患者的状态、脚踏开关的排布等。在这种情况下，即使在外科医生握住主侧臂时，因为臂是不可见的，所以也会花时间。

[0012] 本发明提供一种即使在外科医生仔细注视显示单元时也能够容易地执行操作单元的操作的手术辅助系统。

[0013] 用于解决问题的方法

[0014] 根据本发明的第一方面，手术支持装置包括操作单元、臂单元、操作摄像单元、内窥镜、模式控制单元、驱动单元、合成图像生成单元和显示单元。操作单元给予输入。治疗工具安装在臂单元上。操作摄像单元获取操作图像，该操作图像为包括所述操作单元的图像。内窥镜获取包括患者体内的图像的体内图像。模式控制单元被构造为具有多个操作模

式并且能够将多个操作模式中的一个设置为设置操作模式。驱动单元被构造为能够基于由所述操作单元给予的输入和所述设置操作模式,来操作所述臂单元。合成图像生成单元基于所述设置操作模式,至少利用所述操作图像来合成图像,以生成合成图像。显示单元显示所述合成图像。

[0015] 根据本发明的第二方面,所述手术辅助系统还包括模式切换单元。在手术辅助系统中,所述操作模式包括就绪模式和驱动模式。在就绪模式中,所述臂单元处于可由所述操作单元操作之前的状态,并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像的合成图像。在驱动模式中,所述驱动单元能够基于由所述操作单元给予的输入来操作所述臂单元,并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像和所述体内图像的合成图像。模式切换单元通过向所述模式控制单元发送信号,将被设置为所述设置操作模式的操作模式在所述就绪模式与所述驱动模式之间切换。

[0016] 根据本发明的第三方面,在第一方面或第二方面中,所述手术辅助系统还包括臂摄像单元。臂摄像单元获取臂图像,该臂图像为包括臂单元的图像。所述合成图像生成单元使用所述臂图像来合成图像,以生成所述合成图像。

[0017] 根据本发明的第四方面,所述手术辅助系统还包括定位切换单元。在所述手术辅助系统中,所述就绪模式包括待机模式和定位模式。在所述待机模式中,所述臂单元处于该臂单元在可由所述操作单元操作之前的状态下进行等待的待机状态,并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像的合成图像。在所述定位模式中,能够调节所述臂单元的位置,并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像和所述臂图像的合成图像。所述定位切换单元通过向所述模式控制单元发送信号,将被设置为所述设置操作模式的操作模式在所述待机模式与所述定位模式之间切换。

[0018] 根据本发明的第五方面,所述手术辅助系统还包括待机更换切换单元。在手术辅助系统中,所述臂单元被构造为使得所述治疗工具能够拆卸。所述就绪模式包括待机模式和待机手术装置更换模式。在待机模式中,所述臂单元处于该臂单元在可由所述操作单元操作之前的状态下进行等待的待机状态,并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像的合成图像。在待机手术装置更换模式中,所述臂单元能够由所述操作单元操作,并且在可以更换所述治疗工具的状态下,所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像、所述体内图像和所述臂图像的合成图像。所述待机更换切换单元通过向所述模式控制单元发送信号,将被设置为所述设置操作模式的操作模式在所述待机模式与所述待机手术装置更换之间切换。

[0019] 根据本发明的第六方面,在手术辅助系统中,在所述待机手术装置更换模式中,所述合成图像生成单元生成如下合成图像:在该合成图像中,所述操作图像和所述体内图像置于所述臂图像的边缘。

[0020] 根据本发明的第七方面,所述手术辅助系统还包括紧急停止切换单元。在手术辅助系统中,所述就绪模式包括待机模式和紧急停止模式。在待机模式中,所述臂单元处于该臂单元在可由所述操作单元操作之前的状态下进行等待的待机状态,并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像的合成图像。在紧急停止模式中,强制性停止所述臂单元的操作,并且所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像、所述体内图像和所述臂图像的合成图像。所述紧急停止切换单元通过向所述模式控制单元发送信号,将被设置为所述设

置操作模式的操作模式在所述待机模式与所述紧急停止模式之间切换。

[0021] 根据本发明的第八方面，所述手术辅助系统还包括驱动更换切换单元。在手术辅助系统中，所述臂单元被构造为使得所述治疗工具可拆卸。所述驱动模式包括驱动正常手术装置模式和驱动手术装置更换模式。在所述驱动正常手术装置模式中，在所述臂单元由所述操作单元操作的状态下，所述合成图像生成单元利用所述操作图像和所述体内图像生成所述合成图像。在驱动手术装置更换模式中，所述臂单元能够由所述操作单元操作，并且在可以更换所述治疗工具的状态下，所述合成图像生成单元生成包括所述操作图像、所述体内图像和所述臂图像的合成图像。所述驱动更换切换单元通过向所述模式控制单元发送信号，将被设置为所述设置操作模式的操作模式在所述驱动正常手术装置模式与所述驱动手术装置更换模式之间切换。

[0022] 根据本发明的第九方面，在手术辅助系统中，在所述驱动治疗更换模式中，所述合成图像生成单元生成如下合成图像：在该合成图像中，所述操作图像和所述臂图像置于所述体内图像的边缘。

[0023] 根据本发明的第十方面，所述手术辅助系统还包括电能切换摄像单元和驱动电气模式切换单元。在手术辅助系统中，所述治疗工具被划分为不使用电能的非电气式手术装置和使用电能的电气式手术装置。所述操作单元具有电能切换单元作为所述操作单元的一部分，该电能切换单元对是否向所述电气式手术装置供应所述电能进行切换。所述电能切换摄像单元获取电能切换图像，该电能切换图像为包括所述电能切换单元的图像。所述电能切换摄像单元被构造为所述操作摄像单元的一部分。所述操作图像包括所述电能切换图像。所述驱动模式包括驱动正常手术装置模式和驱动电治疗工具模式。在所述驱动正常手术装置模式中，在所述臂单元由所述操作单元操作的状态下，所述合成图像生成单元利用所述操作图像和所述体内图像生成所述合成图像。在所述驱动电治疗工具模式中，所述合成图像生成单元生成包括所述体内图像和所述电能切换图像的合成图像。所述驱动电气模式切换单元通过向所述模式控制单元发送信号，将被设置为所述设置操作模式的操作模式在所述驱动正常手术装置模式与所述驱动电治疗工具模式之间切换。

[0024] 发明效果

[0025] 根据上述手术辅助系统，即使在外科医生仔细注视显示单元时，也可以容易地执行操作单元的操作。

## 附图说明

[0026] 图 1 是示意性地例示根据本发明的一个实施方式的手术辅助系统的平面视图；

[0027] 图 2 是例示根据本发明的实施方式的手术辅助系统的框图；

[0028] 图 3 是例示根据本发明的实施方式的手术辅助系统的模式控制电路的操作模式的图；

[0029] 图 4 是例示根据本发明的实施方式的手术辅助系统的从臂的图；

[0030] 图 5 是例示根据本发明的实施方式的手术辅助系统的操作台周边的立体图；

[0031] 图 6 是例示在根据本发明的实施方式的手术辅助系统的待机模式中显示器上所显示的合成图像的图；

[0032] 图 7 是例示在根据本发明的实施方式的手术辅助系统的待机手术装置更换模式

中显示器上所显示的合成图像的图；

[0033] 图 8 是例示在根据本发明的实施方式的手术辅助系统的臂定位模式中显示器上所显示的合成图像的图；

[0034] 图 9 是例示在根据本发明的实施方式的手术辅助系统的紧急停止模式中显示器上所显示的合成图像的图；

[0035] 图 10 是例示在根据本发明的实施方式的手术辅助系统的正常手术装置模式中显示器上所显示的合成图像的图；

[0036] 图 11 是例示在根据本发明的实施方式的手术辅助系统的手术能量装置模式中显示器上所显示的合成图像的图；

[0037] 图 12 是例示在根据本发明的实施方式的手术辅助系统的驱动手术装置更换模式中显示器上所显示的合成图像的图；以及

[0038] 图 13 是例示在根据本发明的实施方式的手术辅助系统的内窥镜模式中显示器上所显示的合成图像的图。

## 具体实施方式

[0039] 下文中，将参照图 1 至图 13 来描述根据本发明的一个实施方式的手术辅助系统。下文中，例如，将描述手术辅助系统是主从式手术辅助系统的情况。主从式手术辅助系统包括后面将描述的主臂 11A 和 11B 以及从臂 21A 至 21D。主从式手术辅助系统是远程控制从臂 21A 至 21D、以便遵循主臂 11A 和 11B（由外科医生向主臂 11A 和 11B 给予输入）的操作的装置。

[0040] 如图 1 和图 2 所示，手术辅助系统 1 包括主臂 11A 和 11B；四个从臂 21A 至 21D（臂单元）；从控制电路 35（驱动单元），该从控制电路 35 能够驱动从臂 21A 至 21D；主观察照相机 40，该主观察照相机 40 获取操作图像，该操作图像为包括主臂 11A 和 11B 的图像；内窥镜 45，该内窥镜 45 能够观察患者 P 的体内；从臂吊式照相机 50（臂摄像单元），该从臂吊式照相机 50 获取臂图像，该臂图像为包括从臂 21A 至 21D 的图像；模式控制电路 55（模式控制单元），该模式控制电路 55 具有多个操作模式；图像处理电路 60（合成图像生成单元），该图像处理电路 60 响应于操作模式根据操作图像和臂图像生成合成图像；以及显示器 65（显示单元），该显示器 65 显示合成图像。

[0041] 另外，因为主臂 11A 和 11B 具有相同构造，所以它们的符号具有共同的参考标号。因为除了从臂 21D 的一部分，从臂 21A 至 21D 也具有相同构造，所以它们的符号也具有共同的参考标号。例如，在从臂 21A 的构造中，字母“A”添加于参考标号。在从臂 21B 的构造中，字母“B”添加于参考标号。

[0042] 首先，将描述模式控制电路 55 的各个操作模式的构造。

[0043] 如图 3 所示，操作模式主要分为就绪模式 M10 和驱动模式 M20。在就绪模式 M10 中，从臂 21A 至 21D 在可由主臂 11A 和 11B 操作之前的状态下等待。即，就绪模式 M10 是即使在操作主臂 11A 和 11B 时也不由从控制电路 35 操作从臂 21A 至 21D 的模式。另一方面，驱动模式 M20 是从控制电路 35 基于给予主臂 11A 和 11B 的输入，使从臂 21A 至 21D 中的一些从臂遵循输入并进行操作的模式。主臂 11A 和 11B 的操作包括经由置于主臂 11A 和 11B 的远端的抓握单元 12A 和 12B（参见图 5）对安装在从臂 21A 至 21D 上的治疗工具的操作（例

如,打开或关闭治疗工具远端的一对抓握片的操作)。

[0044] 就绪模式 M10 包括待机模式 M11、待机手术装置更换模式 M12、臂定位模式(定位模式)M13 和紧急停止模式 M14。同时,驱动模式 M20 包括正常手术装置模式(驱动正常手术装置模式)M21、手术能量装置模式(驱动电治疗工具模式)M22、驱动手术装置更换模式 M23 和内窥镜模式 M24。

[0045] 后面将描述模式的细节,并且可以如下执行模式之间的切换。另外,驱动模式 M20 中包括的任何模式被切换为就绪模式 M10 中包括的任意模式。类似地,就绪模式 M10 中包括的任何模式被切换为驱动模式 M20 中包括的任意模式。

[0046] 在就绪模式 M10 中,除了在待机手术装置更换模式 M12 与臂定位模式 M13 之间的情况之外,在待机模式 M11、待机手术装置更换模式 M12、臂定位模式 M13 和紧急停止模式 M14 之间任意切换设置操作模式。在驱动模式 M20 中,在正常手术装置模式 M21、手术能量装置模式 M22、驱动手术装置更换模式 M23 和内窥镜模式 M24 之间任意切换设置操作模式。

[0047] 将参照图 1 和图 2 继续进行描述。

[0048] 患者 P 在被载置于手术台 101 上的同时被观察和治疗。从臂 21A 和 21D 置于手术台 101 附近。

[0049] 虽然从臂 21A 被配置为通常具有多自由度关节,但是下文中为了进行简单说明,将重点描述从臂 21A 至 21D 的某些元件。即,当从臂 21A 至 21D 各具有一个关节时,将主要描述如图 4 所示从臂 21A 具有近端侧支撑轴(近端侧支撑体)22A、远端侧支撑轴(远端支撑体)23A 和关节单元 24A 的情况。近端侧支撑轴 22A 被固定到从控制电路 35 的容纳壳体。关节单元 24A 连接近端侧支撑轴 22A 和远端侧支撑轴 23A。.

[0050] 可沿与远端侧支撑轴 23A 的纵向正交的方向滑动的保持单元 26A 置于远端侧支撑轴 23A 的远端部。插入孔 27A 形成在保持单元 26A 中。一对臂侧电极 28A 露出并置于插入孔 27A 内。插入孔 27A 被构造为使得后面将描述的治疗工具(诸如抓钳 W10 或高频电刀 W20 等)能够可拆卸。

[0051] 治疗工具被划分为不使用电能的诸如抓钳 W10 等的非电气式手术装置和使用电能的诸如高频电刀 W20 等的电气式手术装置。将电阻器(第一识别单元)W11 置于抓钳 W10 中,同时露出一对治疗工具侧电极。一对抓片 W12 置于抓钳 W10 的远端侧。

[0052] 将具有与电阻器 W11 的电阻值(电气性能)不同的电阻值的电阻器(第二识别单元)W21 置于高频电刀 W20 中,同时露出那一对治疗工具侧电极。刀 W22 置于高频电刀 W20 的远端部。

[0053] 当抓钳 W10 的近端部被插入到插入孔 27A 中时,保持单元 26A 的臂侧电极 28A 和抓钳 W10 的治疗工具侧电极彼此电连接。在该情况下,将恒定电压施加到臂侧电极 28A 之间,以凭借识别单元 102 测量电阻器 W11 的电阻值。进一步地,通过利用机械结构和嵌入从臂 21A 中但未示出的动力单元操作从臂 21A,来使一对抓片 W12 朝向彼此移动或彼此远离。可以针对这一对抓片 W12 进行所谓的打开和闭合操作。上述动力单元例如可以使用伺服马达。

[0054] 当将高频电刀 W20 的近端部插入到插入孔 27A 中时,保持单元 26A 的臂侧电极 28A 和高频电刀 W20 的治疗工具侧电极彼此电连接。在该情况下,电阻器 W21 的电阻值由识别单元 102 来测量。进一步地,高频电流(电能)可以经由未示出的电极从从臂 21A 侧提供给

高频电刀 W20。

[0055] 这样,识别单元 102 通过测量电阻值可以检测保持单元 26A 上安装的治疗工具具有电阻器 W11 和电阻器 W21 中的哪一个。识别单元 102 向模式控制电路 55 发送指示被检测的治疗工具的种类的信号。

[0056] 关节单元 24A 具有未示出的电磁离合器、动力单元等。例如,动力单元可以包括装配有具有增量编码器或减速器的伺服机构的马达(伺服马达)。通过从控制电路 35 向关节单元 24A 发送控制信号并向关节单元 24A 提供电能,关节单元 24A 可以将近端侧支撑轴 22A 与远端侧支撑轴 23A 之间形成的排布角度  $\theta_A$  调节为期望值。

[0057] 例如,从控制电路 35 被构造为具有 CPU 或存储控制程序的存储器。另外,通过检测当后面将描述的助手(助理医生或护士)等已经调节了远端侧支撑轴 23A 的位置时的排布角度  $\theta_A$ ,该从控制电路 35 可以在存储器中存储调节后的排布角度  $\theta_A$ ,作为从臂 21A 的初始位置。

[0058] 另外,除了保持单元 26A 之外,如上所述上面可拆卸地安装内窥镜 45 的从臂 21D 具有与从臂 21A 相同的构造(未示出)。从臂 21D 的保持单元被构造为允许安装内窥镜 45。

[0059] 从控制电路 35 还控制建于从臂 21A 中的动力单元。从控制电路 35 通过指定后面将描述的从转接开关 106 来选择从臂 21A 至 21D 中的所有臂或一些臂。进一步地,从控制电路 35 可以基于由模式控制电路 55 设置的设置操作模式,来听从给予主臂 11A 和 11B 的输入并且被驱动。

[0060] 手术装置更换开关(待机更换切换单元和驱动更换切换单元)36、定位开关(定位切换单元)37 和紧急停止开关(紧急停止切换单元)38 置于从控制电路 35 中。

[0061] 如图 2 所示,手术装置更换开关 36、定位开关 37 和紧急停止开关 38 连接到模式控制电路 55。

[0062] 通过操作手术装置更换开关 36,向模式控制电路 55 发送信号。

[0063] 模式控制电路 55 基于该信号将设置操作模式切换为待机手术装置更换模式 M12,同时当前设置操作模式基于该信号是就绪模式 M10 中的任意模式。另外,在当前设置操作模式是驱动模式 M20 内的任意模式时,模式控制电路将设置操作模式切换为驱动手术装置更换模式 M23。

[0064] 通过操作定位开关 37,向模式控制电路 55 发送信号,然后将设置操作模式切换为臂定位模式 M13。通过操作紧急停止开关 38,向模式控制电路 55 发送信号,然后将设置操作模式切换为紧急停止模式 M14。

[0065] 从控制电路 35 通过调节由从臂 21A 的关节单元 24A 形成的排布角度  $\theta_A$ ,可以相对于手术台 101 上载置的患者 P 对保持单元 26A 上安装的抓钳 W10 进行定位。

[0066] 如图 1 所示,上述从臂吊式照相机 50 的视程 51 被设置为使得可以获取这样驱动的从臂 21A 至 21D 的整个图像。从臂吊式照相机 50 可以被布置为俯瞰整个手术室以及从臂 21A 至 21D。

[0067] 虽然主臂 11A 被构造为小于从臂 21A,但是主臂 11A 基本上具有与从臂 21A 类似的构造。即,主臂 11A 具有这样的构造:检测由支撑轴形成的排布角度的传感器(诸如增量编码器)置于该一对支撑轴之间。

[0068] 如图 5 所示,上述主观察照相机 40 的视程 41 被设置为使得可以获取主臂 11A 和

11B 的图像。

[0069] 用于切换由主臂 11A 和 11B 操作的从臂 21A 至 21D 的从转接开关 106、内窥镜模式切换脚踏开关 105、模式切换脚踏开关 107 (模式切换单元和驱动电气模式切换单元)、手术能量装置启动脚踏开关 108 (电能切换单元) 和显示器 65 置于主臂 11A 和 11B 附近。另外，操作单元被构造为包括主臂 11A 和 11B、内窥镜模式切换脚踏开关 105、模式切换脚踏开关 107 和手术能量装置启动脚踏开关 108。

[0070] 如图 2 所示，主臂 11A 和 11B、从转接开关 106、模式切换脚踏开关 107 和手术能量装置启动脚踏开关 108 连接到输入处理电路 109。输入处理电路 109 用于收集要从主臂 11A 和 11B 侧发送到从臂 21A 至 21D 侧的信号的电线。输入处理电路 109 具有已知构造。由主臂 11A 和 11B 的传感器检测到的角度和从从转接开关 106 和手术能量装置启动脚踏开关 108 发送的信号经由输入处理电路 109 发送到从控制电路 35。另一方面，从内窥镜模式切换脚踏开关 105 和模式切换脚踏开关 107 发送的信号经由输入处理电路 109 被发送到模式控制电路 55。

[0071] 从转接开关 106 可以在从臂 21A 至 21D 当中设置由从控制电路 35 操作的从臂。

[0072] 刚供电之后，设置操作模式是待机模式 M11。通过对模式切换脚踏开关 107 进行操作，信号从模式切换脚踏开关 107 发送到模式控制电路 55。当发送信号时，被设置为设置操作模式的操作模式被切换为待机模式 M11、正常手术装置模式 M21 或手术能量装置模式 M22。在对内窥镜模式切换脚踏开关 105 进行操作时，被设置为设置操作模式的操作模式被切换为内窥镜模式 M24。通过对手术能量装置启动脚踏开关 108 进行操作，来对是否向各个从臂 21A 至 21C 的保持单元 26A 至 26C 中的由从转接开关 106 所选择的从臂上安装的高频电刀 W20 提供高频电流进行切换，可以调节要提供的高频电流量。

[0073] 作为显示器 65，使用显示面 66 比主体 67 的外表面更加凹入的沉浸式监视器。液晶板等可以适当用于显示面 66。显示器 65 在显示面 66 上显示经由电路(未示出)从后面将描述的图像处理电路 60 发送的信号转换的图像。

[0074] 为了获取包括模式切换脚踏开关 107 和内窥镜模式切换脚踏开关 105 的图像，将模式切换脚踏开关照相机 111 置于模式切换脚踏开关 107 和内窥镜模式切换脚踏开关 105 上方。类似地，为了获取作为包括手术能量装置启动脚踏开关 108 的图像的手术能量装置启动脚踏开关图像(电能切换图像)，将手术能量装置启动脚踏开关照相机 112(电能切换摄像单元)置于手术能量装置启动脚踏开关 108 上方。另外，操作摄像单元被构造为包括主观察照相机 40 和手术能量装置启动脚踏开关照相机 112。

[0075] 主臂 11A 和 11B、从转接开关 106 和内窥镜模式切换脚踏开关 105 置于操作台 115 的顶板 116 上。模式切换脚踏开关照相机 111 和手术能量装置启动脚踏开关照相机 112 被附接到顶板 116 的底部。主观察照相机 40 被附接到操作台 115 的支撑体(未示出)。

[0076] 内窥镜 45 可以包括从具有带有图 1 所示的长插入单元 46 的已知构造的内窥镜中适当选择的内窥镜。照明单元或摄像单元(未示出)置于插入单元 46 的远端。通过将插入单元 46 插入到患者 P 的身体中，可以获取作为患者 P 体内的图像的体内图像。在这种情况下，内窥镜 45 安装在从臂 21D 上。

[0077] 如图 2 所示，主观察照相机 40、内窥镜 45、从臂吊式照相机 50、模式切换脚踏开关照相机 111 和手术能量装置启动脚踏开关照相机 112 连接到图像处理电路 60，并且向图像

处理电路 60 发送各自获取的图像。

[0078] 图像处理电路 60 可以包括具有已知构造的图像处理电路。图像处理电路 60 基于由模式控制电路 55 设置的设置操作模式来生成合成图像，将关于所生成的合成图像的信息转换成信号，并且向显示器 65 发送该信号。合成图像被生成为使得从主观照相机 40 等发送的图像被排列或重叠。

[0079] 另外，在显示面 66 上显示的图像中，虽然附图中适当校正了内窥镜 45 和从臂 21A 至 21D 的治疗工具的位置以及体内图像的治疗工具的位置，但是这旨在简化描述。

[0080] 接下来，将描述模式操作电路 55 的各个模式的细节。首先，将描述就绪模式 M10 内的各个模式。在就绪模式 M10 内的待机模式 M11、待机手术装置更换模式 M12、臂定位模式 M13 和紧急停止模式 M14 中的任意模式中，操作图像 G11 显示在显示面 66 上。

[0081] 当模式控制电路 55 的设置操作模式是待机模式 M11 时，从臂 21A 至 21D 处于能够经由操作单元的操作来操作从臂之前的待机状态。具体地，从控制电路 35 基于设置操作模式，将由关节单元 24A 至 24C 形成的排布角度  $\theta_A$  至  $\theta_C$  设置为期望的角度，以固定从臂 21A 至 21C。进一步地，如图 6 所示，图像处理电路 60 基于设置操作模式，生成合成图像 G10，该合成图像 G10 中，并排排列由主观照相机 40 获取的包括主臂 11A 和 11B 的操作图像 G11 和作为包括模式切换脚踏开关 107 和内窥镜模式切换脚踏开关 105 的图像的模式切换脚踏开关图像 G12。图像处理电路 60 将合成图像 G10 转换为信号并且发送该信号。所发送的信号由显示器 65 内的电路（未示出）进行转换，并且合成图像 G10 显示在显示面 66 上。

[0082] 当外科医生用其手抓握主臂 11A 和 11B 时，手 Q1 显示在操作图像 G11 中。另外，当外科医生用其脚踩在模式切换脚踏开关 107 或内窥镜模式切换脚踏开关 105 上时，脚 Q2 显示在模式切换脚踏开关图像 G12 中。

[0083] 当设置操作模式是待机手术装置更换模式 M12 时，从控制电路 35 将由关节单元 24A 至 24C 形成的排布角度  $\theta_A$  至  $\theta_C$  设置为期望的角度，并且固定从臂 21A 至 21C。进一步地，如图 7 所示，图像处理电路 60 生成合成图像 G15，该合成图像 G15 中，操作图像 G11 和由内窥镜 45 获取的体内图像 G17 置于由从臂吊式照相机 50 获取的包括从臂 21A 至 21D 的臂图像 G16 的边缘。所生成的合成图像 G15 显示在显示面 66 上。另外，图 7、图 8、图 9 和图 12 中仅示意性地例示了从臂 21A 至 21D 的远端侧。

[0084] 当设置操作模式是臂定位模式 M13 时，从控制电路 35 使关节单元 24A 至 24C 施加力，以逆着重力支撑近端侧支撑轴 22A 至 22C。从控制电路 35 允许助手等直接并手动移动从臂 21A 至 21C，以调节前端侧支撑轴 23A 至 23C 的位置。即，由关节单元 24A 至 24C 施加比用于维持排布角度  $\theta_A$  至  $\theta_C$  的力弱的保持力。进一步地，如图 8 所示，图像处理电路 60 生成合成图像 G20，该合成图像 G20 中，操作图像 G11 和体内图像 G17 置于臂图像 G16 的边缘。所生成的合成图像 G20 显示在显示面 66 上。

[0085] 当设置操作模式是紧急停止模式 M14 时，从控制电路 35 强制性停止从臂 21A 至 21D。具体地，停止向关节单元 24A 提供电能和并停止发送控制信号。进一步地，如图 9 所示，图像处理电路 60 生成合成图像 G25，该合成图像 G25 中，操作图像 G11 和模式切换脚踏开关图像 G12 置于并排布置有体内图像 G17 和臂图像 G16 的图像的边缘。所生成的合成图像 G25 显示在显示面 66 上。

[0086] 接着，将描述驱动模式 M20 内的各个模式。在驱动模式 M20 内的正常手术装置模

式 M21、手术能量装置模式 M22、驱动手术装置更换模式 M23 和内窥镜模式 M24 中的任意模式中,从控制电路 35 基于给予主臂 11A 和 11B 的输入,使从臂 21A 至 21D 中的所选从臂被操作。体内图像显示在显示面 66 上。

[0087] 当设置操作模式是正常手术装置模式 M21 时,如图 10 所示,图像处理电路 60 生成合成图像 G30,该合成图像 G30 中,操作图像 G11 和模式切换脚踏开关图像 G12 置于体内图像 G31 的边缘。所生成的合成图像 G30 显示在显示面 66 上。

[0088] 当设置操作模式是手术能量装置模式 M22 时,如图 11 所示,图像处理电路 60 生成合成图像 G35,该合成图像 G35 中,操作图像 G11、模式切换脚踏开关图像 G12 和由手术能量装置启动脚踏开关照相机 112 获取的手术能量装置启动脚踏开关图像 G36 置于体内图像 G31 的边缘。所生成的合成图像 G35 显示在显示面 66 上。

[0089] 当设置操作模式是驱动手术装置更换模式 M23 时,如图 12 所示,图像处理电路 60 生成合成图像 G40,该合成图像 G40 中,臂图像 G16 和模式切换脚踏开关图像 G12 置于体内图像 G31 的边缘。所生成的合成图像 G40 显示在显示面 66 上。

[0090] 当设置操作模式是内窥镜模式 M24 时,如图 13 所示,图像处理电路 60 生成合成图像 G45,该合成图像 G45 中,模式切换脚踏开关图像 G12 置于体内图像 G31 的边缘。所生成的合成图像 G45 显示在显示面 66 上。

[0091] 另外,当启动手术辅助系统 1 时,设置操作模式被设置为待机模式 M11。

[0092] 接着,将描述如上进行构造的手术辅助系统 1 的操作。

[0093] 因为在启动手术辅助系统 1 时设置操作模式是待机模式 M11,所以从臂 21A 至 21C 被从控制电路 35 固定。由图像处理电路 60 生成的图 6 所示的合成图像 G10 显示在显示器 65 的显示面 66 上。

[0094] 助手 A 将患者 P 放在手术台 101 上,并且进行诸如消毒或麻醉等的适当处理。

[0095] 外科医生 Q 坐在置于操作台 115 前面的椅子(未示出)上,并且分别用其右手和左手抓握主臂 11A 和 11B。外科医生的脸朝着显示面 66。

[0096] 因为操作图像 G11 和模式切换脚踏开关图像 G12 显示在显示面 66 上,所以即使在外科医生仔细观看显示面 66 时,外科医生 Q 也可以确认正在显示面 66 上操作主臂 11A 和 11B、内窥镜模式切换脚踏开关 105 和模式切换脚踏开关 107 的状态。

[0097] 当助手 A 按压手术装置更换开关 36 以将设置操作模式从待机模式 M11 变更为待机手术装置更换模式 M12 时,图 7 所示的包括从臂 21A 至 21D 的图像的合成图像 G15 显示在显示面 66 上。例如,助手 A 响应于根据外科医生 Q 的指示的过程的内容,将抓钳 W10 安装在从臂 21A 至 21C 的保持单元 26A 至 26C 中的每一个上。外科医生 Q 凭借显示面 66 确认治疗工具安装在从臂 21A 至 21C 上。在这种情况下,识别单元 102 确认被附接到从臂 21C 的治疗工具的类型。

[0098] 当安装治疗工具,以完成治疗工具更换时,设置操作模式被切换为待机模式 M11。例如,优选地,当通过具有检测治疗工具安装在治疗工具装置上的检测单元来检测到安装了治疗工具时,自动执行切换。然而,通过将诸如手术装置更换开关 36 等的要被切换为待机模式 M11 的开关置于视程 41 内并且按压该开关,可以执行切换。

[0099] 当助手 A 按压定位开关 37 以将设置操作模式切换为臂定位模式 M13 时,图 8 所示的包括从臂 21A 至 21D 的合成图像 G20 显示在显示面 66 上。

[0100] 助手 A用自己的力量移动从臂 21A 的远端侧支撑轴 23A，并且将治疗工具从插入到患者 P 中的套管针(未示出)的或内窥镜 45 的插入单元 46 引入到身体中。因为助手 A 移动远端侧支撑轴 23A 的图像显示在显示面 66 上，所以外科医生 Q 确认正在适当执行从臂 21A 的定位。

[0101] 当完成臂的定位时，设置操作模式被切换为待机模式 M11。例如，优选地，当按压置于从臂 21A 至 21D 中的开关以执行定位并且定位之后关闭该开关时，自动执行切换。然而，诸如定位开关 37 等的要被切换为待机模式 M11 的开关可以置于视程 41 内，并且可以按压开关，以执行如上所述的切换。

[0102] 当手术辅助系统 1 出现某种紧急问题时，外科医生 Q 或助手 A 按压紧急停止开关 38，以切换为紧急停止模式 M14。这使得能够停止向关节单元 24A 至 24D 提供电能。进一步地，图 9 示出的包括体内图像 G17 和臂图像 G16 的合成图像 G25 显示在显示面 66 上。

[0103] 当该是利用治疗工具对患者 P 实际实施治疗的时候时，外科医生 Q 用其脚 Q2 按压模式切换脚踏开关 107。当模式控制电路 55 未接收到指示手术能量装置安装在从臂 21A 至 21C 上的信号时，模式控制电路将设置操作模式切换为正常手术装置模式 M21。然后，合成图像 G30 (该合成图像 G30 中，操作图像 G11 和模式切换脚踏开关图像 G12 置于图 10 所示的体内图像 G31 的边缘处) 显示在显示面 66 上。体内图像 G31 是由内窥镜 45 的摄像单元获取的图像。

[0104] 对从转接开关 106 进行操作，以在从臂 21A 至 21D 中选择将听从主臂 11A 和 11B 的从臂 21A 和 21B。通过对主臂 11A 和 11B 进行操作，使用抓钳 W10 对患者 P 执行适当治疗。同时，停止从臂 21C 和 21D。

[0105] 因为包括体内图像 G31 的合成图像 G30 显示在显示面 66 上，所以外科医生 Q 可以在借助合成图像 30 确认患者 P 的体内的状态的同时执行治疗。

[0106] 当外科医生 Q 确定使用高频电刀 W20 执行治疗时，外科医生指示助手 A 按压手术装置更换开关 36 并且将设置操作模式从正常手术装置模式 M21 切换为驱动手术装置更换模式 M23。然后，合成图像 G40 (该合成图像 G40 中，臂图像 G16 和模式切换脚踏开关图像 G12 置于图 12 所示的体内图像 G31 的边缘处) 显示在显示面 66 上。

[0107] 助手 A 将抓钳 W10 从当前停止的从臂 21C 移走，并且将高频电刀 W20 安装在从臂 21C 的保持单元 26C 上。外科医生 Q 借助显示面 66 上显示的从臂 21C 的图像，确认适当的治疗工具安装在了从臂 21C 上。

[0108] 当识别单元 102 检测到高频电刀 W20 安装在从臂 21C 上时，可以操作从转接开关 106，以将设置操作模式切换为手术能量装置模式 M22。具体地，当检测到高频电刀 W20 安装在可以通过听从主臂 11A 和 11B 而进行操作的从臂上时，可以操作从转接开关 106，以将设置操作模式切换为手术能量装置模式 M22。

[0109] 外科医生 Q 操作从转接开关 106，以将能够通过听从主臂 11B 而操作的从臂从从臂 21B 切换为从臂 21C。在这种情况下，因为检测到高频电刀 21C 安装在从臂 21C 上，所以将设置操作模式切换为手术能量装置模式 M22。然后，合成图像 G35 (该合成图像 G35 中，操作图像 G11、模式切换脚踏开关图像 G12 和手术能量装置启动脚踏开关图像 G36 置于图 11 所示的体内图像 G31 的边缘处) 显示在显示面 66 上。

[0110] 外科医生 Q 操作主臂 11B，以将高频电刀 W20 置于患者 P 附近。

[0111] 外科医生在确认显示面 66 上显示的合成图像 G35 内的体内图像 G31 和手术能量装置启动脚踏开关图像 G36 时,操作手术能量装置启动脚踏开关 108,以向安装在从臂 21C 上的高频电刀 W20 提供高频电流并且切开被感染部位。

[0112] 外科医生 Q 在试图操作从臂 21D 上安装的内窥镜 45 时,操作内窥镜模式切换脚踏开关 105。然后,设置操作模式被切换为内窥镜模式 M24。然后,合成图像 G45(该合成图像 G45 中,模式切换脚踏开关图像 G12 置于图 13 所示的体内图像 G31 的边缘处)显示在显示面 66 上。

[0113] 这样,外科医生 Q 在总是观看显示面 66 并且给予助手 A 指示的同时,通过操作主臂 11A 和 11B、从转接开关 106、模式切换脚踏开关 107 和手术能量装置启动脚踏开关 108,来实施对患者 P 的治疗。

[0114] 如上所述,根据本实施方式的手术辅助系统 1,在就绪模式 M10 内的任意模式中,操作图像 G11 显示在显示器 65 上。因此,即使在外科医生 Q 仔细观看显示器 65 时,借助显示器 65 上显示的操作图像 G11 也可以识别主臂 11A 和 11B 的位置。由此,外科医生 Q 可以抑制找到主臂 11A 和 11B 所需的时间。

[0115] 在待机模式 M11 中,因为一起显示操作图像 G11 和模式切换脚踏开关图像 G12,所以可以在防止错误地操作主臂 11A 和 11B、内窥镜模式切换脚踏开关 105 和模式切换脚踏开关 107 的同时,抑制外科医生 Q 找到主臂 11A 和 11B、内窥镜模式切换脚踏开关 105 和模式切换脚踏开关 107 所需的时间。

[0116] 当操作定位开关 37,以将设置操作模式切换为臂定位模式 M13 时,外科医生 Q 通过确认显示器 65 上显示的臂图像 G16,可以快速响应于紧急事件。

[0117] 通过操作手术装置更换开关 36,设置操作模式被切换为待机手术装置更换模式 M12。通过在显示器 65 上显示包括从臂 21A 至 21D 的臂图像 G16,仔细观看显示器 65 的外科医生 Q 借助助手 A 可以确认被附接到从臂 21A 至 21D 或从从臂 21A 至 21D 拆卸的治疗工具。另外,通过确认臂图像 G16,外科医生 Q 可以快速响应于紧急出现。

[0118] 在待机手术装置更换模式 M12 中,图像处理电路 60 生成合成图像 G15,该合成图像 G15 中,操作图像 G11 和体内图像 G17 置于臂图像 G16 的边缘。因此,即使在仔细观看显示器 65 的外科医生 Q 主要观察臂图像 G16 时,外科医生也可以确认外科医生抓握主臂 11A 和 11B 的状态或由内窥镜 45 获取的体内图像 G17。

[0119] 通过操作紧急停止开关 38,设置操作模式被切换为紧急停止模式 M14。在紧急停止模式 M14 中,停止向关节单元 24A 至 24D 提供电能。包括体内图像 G17、臂图像 G16 和模式切换脚踏开关 G12 的合成图像 G25 显示在显示面 66 上。外科医生 Q 通过确认患者 P 的体内图像以及从臂 21A 至 21D 周围的情况,可以确认患者 P 和手术辅助系统 1 的安全性,并且还可以快速响应于紧急事件。

[0120] 通过操作手术装置更换开关 36,设置操作模式被切换为驱动手术装置更换模式 M23。因为显示器 65 上不仅显示体内图像 G31 还显示包括从臂 21A 至 21D 的臂图像 G16,所以仔细观看显示器 65 的外科医生 Q 可以确认治疗工具(经由助手 A 附接到从臂 21A 至 21D 或从从臂 21A 至 21D 拆卸的治疗工具)。

[0121] 在驱动手术装置更换模式 M23 中,合成图像 G40(该合成图像 G40 中,臂图像 G16 和模式切换脚踏开关图像 G12 置于体内图像 G31 的边缘处)显示在显示器 65 上。外科医生

Q即使在主要观察体内图像 G31 并且操作主臂 11A 和 11B 以实施治疗的同时,也可以借助臂图像 G16 确认被附接到从臂 21A 至 21C 或者从臂 21A 至 21C 拆卸的治疗工具。

[0122] 通过在高频电刀 W20 安装在保持单元 26A 至 26C 上时操作模式切换脚踏开关 107, 将设置操作模式切换为手术能量装置模式 M22。

[0123] 在手术能量装置模式 M22 中, 因为手术能量装置启动脚踏开关图像 G36 显示在体内图像 G31 的边缘, 所以外科医生 Q 即使在主要观察体内图像 G31 的同时, 也可以确认手术能量装置启动脚踏开关图像 G36。进一步地, 模式切换脚踏开关图像 G12 和手术能量装置启动脚踏开关图像 G36 显示在显示器 65 上。

[0124] 因此, 可以防止外科医生 Q 在多个脚踏开关 107 和 108 中选择期望开关时迟疑, 或者错误地操作脚踏开关 107 和 108。

[0125] 参照附图描述了本发明的实施方式。然而, 具体构造不限于实施方式, 并且还包括不偏离本发明的范围的构造的变化。例如, 在本实施方式中, 可以响应于手术辅助系统的规格来适当设置主臂和从臂的数量。操作单元是主臂 11A 和 11B。然而, 操作单元可以是具有不同构造的操作单元, 诸如所谓的操纵杆等。

[0126] 在本实施方式中, 在待机手术装置更换模式 M12 中, 图像处理电路 60 生成合成图像 G15, 该合成图像 G15 中, 操作图像 G11 和体内图像 G17 置于臂图像 G16 的边缘。然而, 待机手术装置更换模式 M12 中生成的合成图像不限于此。例如, 合成图像可以是仅操作图像 G11 置于臂图像 G16 的边缘的图像。合成图像可以被构造为使得具有彼此相同尺寸的臂图像 G16、操作图像 G11 和体内图像 G17 被排列。

[0127] 在正常手术装置模式 M21 中, 图像处理电路 60 生成合成图像 G30, 该合成图像 G30 中, 操作图像 G11 和模式切换脚踏开关图像 G12 置于体内图像 G31 的边缘。然而, 图像处理电路 60 可以仅使用体内图像 31 来生成并显示合成图像。

[0128] 在驱动手术装置更换模式 M23 中, 图像处理电路 60 生成合成图像 G40, 该合成图像 G40 中, 臂图像 G16 和模式切换脚踏开关图像 G12 置于体内图像 G31 的边缘。然而, 可以生成排列有体内图像 G31 和臂图像 16 的合成图像。

[0129] 另外, 在驱动模式 M20 以及就绪模式 M10 内的各个模式中, 操作图像 G11 可以被设置为显示在显示面 66 上。

[0130] 即使在驱动手术装置更换模式 M23 或内窥镜模式 M24 中, 还可以将手术能量装置启动脚踏开关图像 G36 设置为进行显示。

[0131] 在本实施方式中, 第一识别单元和第二识别单元被构造为具有电阻值彼此不同的电阻器并且使得识别单元能够检测电阻器的电阻值。然而, 第一识别单元、第二识别单元和识别单元不限于此, 并且可以采用下面将描述的各种构造。

[0132] 例如, 在 N 对治疗工具侧电极露出并被置于治疗工具中时, 针对各种治疗工具改变关于具有恒定电阻值的电阻器是否相对于全部 N 对治疗工具侧电极而连接在各对治疗工具侧电极之间的连接状态。在各对治疗工具侧电极经由电阻器连接时识别单元识别为接通, 并且在各对治疗工具侧电极未经由电阻器连接时识别单元识别为断开。通过组合 N 个接通或断开, 以二进制系统的方式识别治疗工具的类型。

[0133] 排布将凸部置于治疗工具的外表面上的 N 个位置。所有 N 个位置与凸部是否置于各个设置位置相关联地组合, 即, 针对各种治疗工具改变治疗工具的外形。通过使置于识别

单元侧中的 N 个开关检测凸部是否置于相应的设置位置, 来识别治疗工具的类型。

[0134] 另外, 作为识别单元的不同构造, 诸如条形码等的识别信息置于治疗工具中, 并且针对各种治疗工具改变识别信息中包括的信息。通过识别单元检测并读取识别信息来识别治疗工具的类型。

[0135] 在本实施方式中, 设置操作模式被构造为在待机模式 M11、待机手术装置更换模式 M12、臂定位模式 M13 和紧急停止模式 M14 之间、以及在正常手术装置模式 M21、手术能量装置模式 M22、驱动手术装置更换模式 M23 和内窥镜模式 M24 之间任意切换(除了在待机手术装置更换模式 M12 与臂定位模式 M13 之间)。然而, 在就绪模式 M10 中, 设置操作模式可以只在待机模式 M11 与待机手术装置更换模式 M12 之间、待机模式 M11 与臂定位模式 M13 之间、以及待机模式 M11 与紧急停止模式 M14 之间切换。这还以相同方式应用于驱动模式 M20。

[0136] 在就绪模式 M10 和驱动模式 M20 中, 上述所有模式不限于某些情况, 并且适当的模式由装置构造适当设置。例如, 当难以在从臂 21A 至 21C 中更换治疗工具(例如, 从臂和治疗工具的一体结构)时, 就绪模式 M10 和驱动模式 M20 中可以省略治疗工具更换模式。另外, 当未使用手术能量装置时, 驱动模式 M20 中可以省略手术能量装置模式 M22。当待机模式 M11 包括在就绪模式 M10 中时, 可以适当设置其它模式。即使在驱动模式 M20 中, 也可以适当设置除了正常手术装置模式 M21 之外的模式。

[0137] 另外, 操作单元的构造不限于主臂, 并且可以采用操纵杆。另外, 当手术能量装置不用于如上所述手术辅助系统的构造中时, 可以省略手术能量装置启动脚踏开关等。操作单元的构造由手术辅助系统的构造、要设置的模式的数量等适当设置。以类似的方式, 操作摄像单元由手术辅助系统的构造、要设置的模式的数量等适当设置。

[0138] 除了抓钳 W10 之外, 非电气式手术装置可以包括正确选择的诸如持针器或剪刀等的治疗工具。另一方面, 除了高频电刀 W20 之外, 电气式手术装置可以包括超声手术装置或剥除器。

[0139] 在本实施方式中, 如图 4 所示, 手术装置更换开关 36、定位开关 37 和紧急停止开关 38 置于从臂的基台中。然而, 这些开关 36、37 和 38 可以置于主观观察照相机 40 的视程 41 内的位置。另外, 这些开关 36、37 和 38 可以置于基台和视程 41 内的位置这两者中。

[0140] 在本实施方式中, 通过操作从转接开关 106 来切换从臂。然而, 可以通过操作模式切换脚踏开关 107 来切换从臂。例如, 当在就绪模式 M10 中短时间按压模式切换脚踏开关 107 时, 从臂 21A 和 21B 被分配给各个主臂 11A 和 11B, 并且转换到驱动模式 M20, 由此可以被操作。接着, 当短时间按压模式切换脚踏开关 107 时, 从臂 21C 被分配给主臂 11A, 该情况下停止从臂 21A, 由此能够操作从臂 21C。预先设置将从臂 21A 至 21D 中的哪一个分配给主臂 11A 和 11B。当将模式从驱动模式 M20 转换到就绪模式 M10 时, 长时间按压模式切换脚踏开关 107。在这种情况下, 因为定时器嵌入在模式控制电路 55 中并且测量从模式切换脚踏开关 107 持续发送信号所需的时间, 所以识别出, 即, 长时间还是短时间按压模式切换脚踏开关 107。

[0141] 工业实用性

[0142] 根据该手术辅助系统, 即使在外科医生仔细观看显示单元时, 也可以容易地执行操作单元的操作。

[0143] 标记说明

- [0144] 1 :手术辅助系统
- [0145] 21A、21B、21C、21D :从臂(臂单元)
- [0146] 35 :从控制电路(驱动单元)
- [0147] 36 :手术装置更换开关(待机更换切换单元和驱动更换切换单元)
- [0148] 37 :定位开关(定位切换单元)
- [0149] 38 :紧急停止开关(紧急停止切换单元)
- [0150] 45 :内窥镜
- [0151] 50 :从臂吊式照相机(臂摄像单元)
- [0152] 55 :模式控制电路(模式控制单元)
- [0153] 60 :图像处理电路(合成图像生成单元)
- [0154] 65 :显示器(显示单元)
- [0155] 107 :模式切换脚踏开关(模式切换单元)
- [0156] 108 :手术能量装置启动脚踏开关(电能切换单元)
- [0157] 112 :手术能量装置启动脚踏开关照相机(电能切换摄像单元)
- [0158] G10、G15、G20、G25、G30、G35、G34、G45 :合成图像
- [0159] G11 :操作图像
- [0160] G16 :臂图像
- [0161] G17、G31 :体内图像
- [0162] G36 :手术能量装置启动脚踏开关(电能切换图像)
- [0163] M10 :就绪模式
- [0164] M11 :待机模式
- [0165] M12 :待机手术装置更换模式
- [0166] M13 :臂定位模式(定位模式)
- [0167] M14 :紧急停止模式
- [0168] M20 :驱动模式
- [0169] M21 :正常手术装置模式(驱动正常手术装置模式)
- [0170] M22 :手术能量装置模式(驱动电治疗工具模式)
- [0171] M23 :驱动手术装置更换模式
- [0172] P :患者
- [0173] W10 :抓钳(非电气式手术装置)
- [0174] W20 :高频电刀(电气式手术装置 )

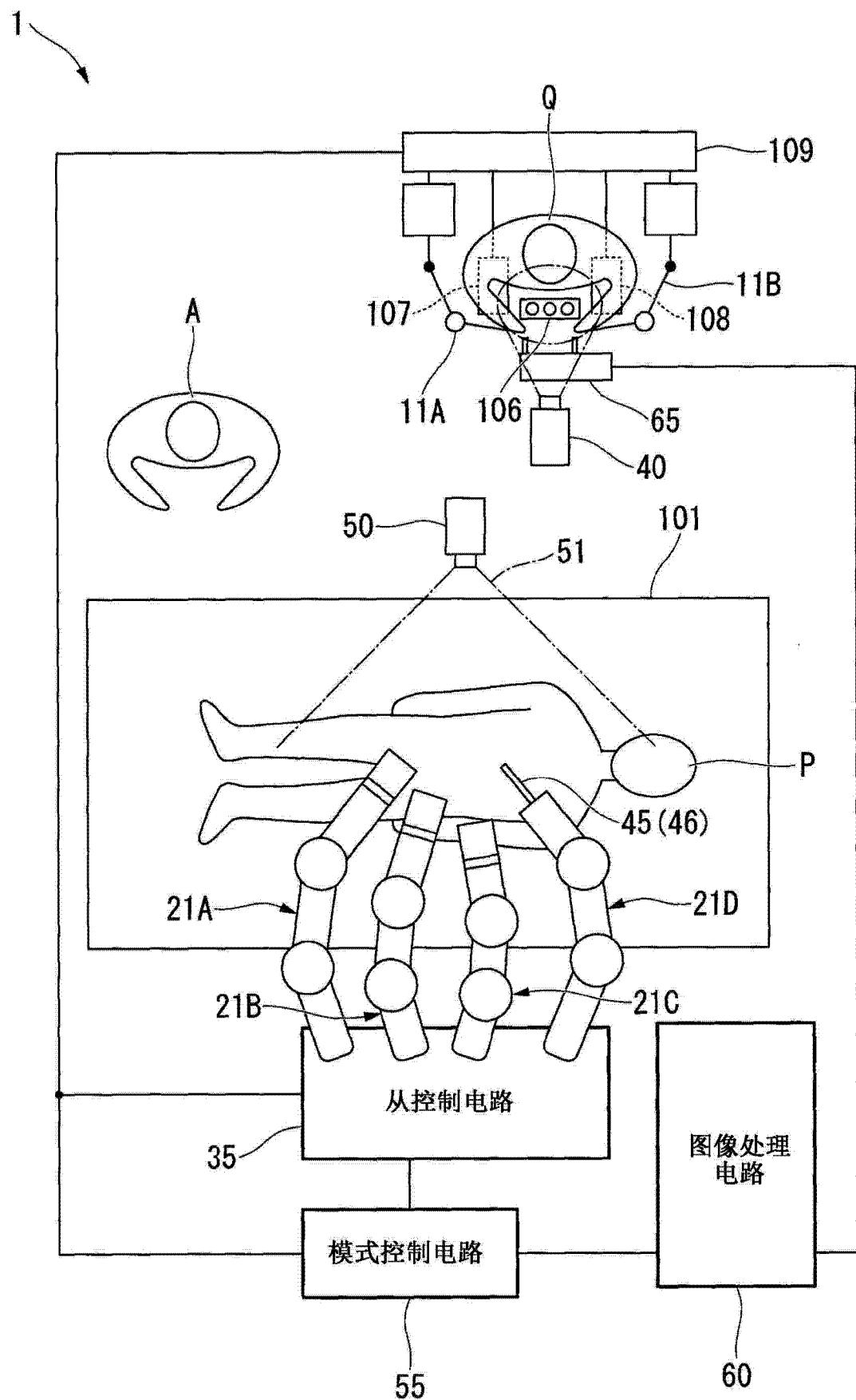


图 1

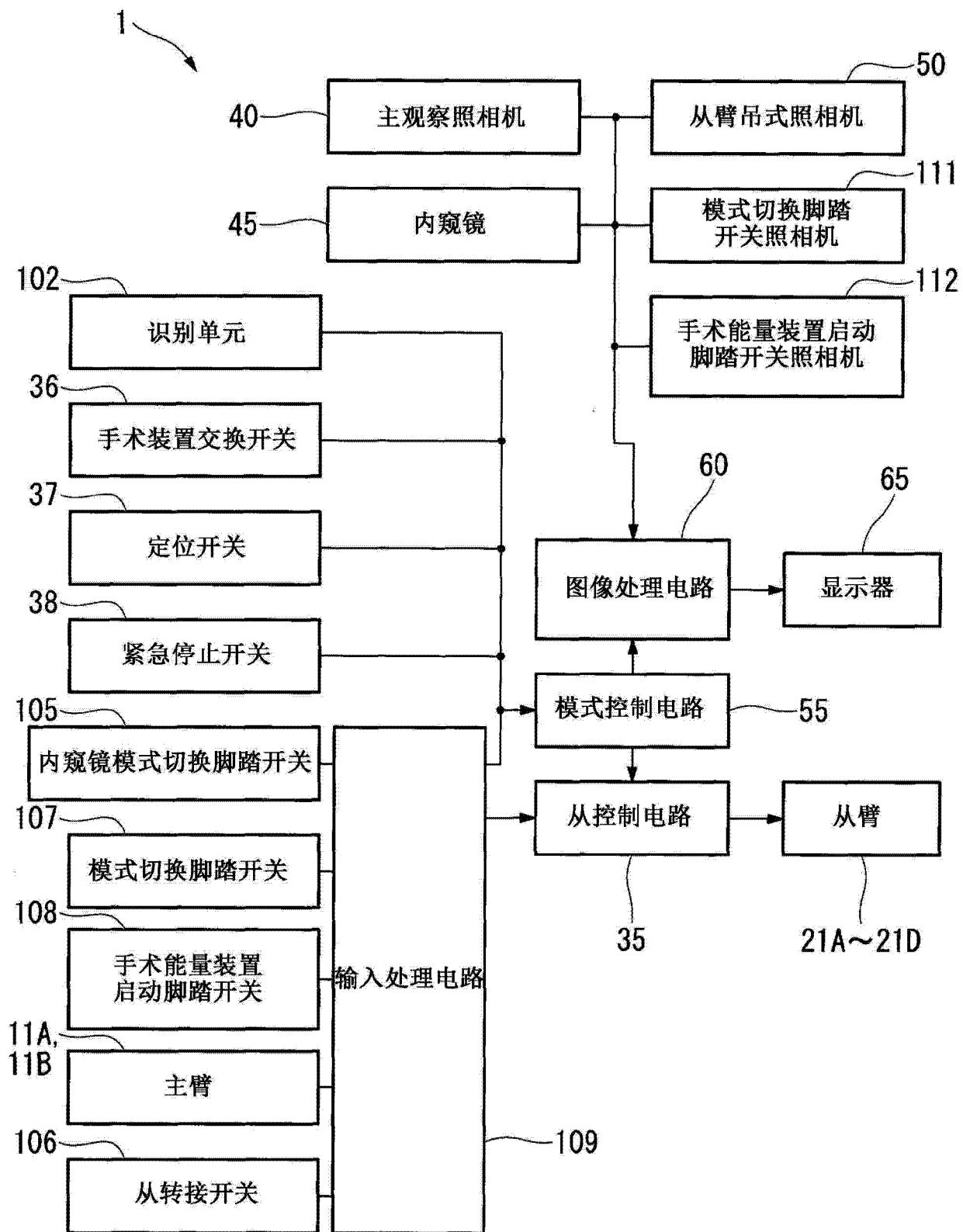


图 2

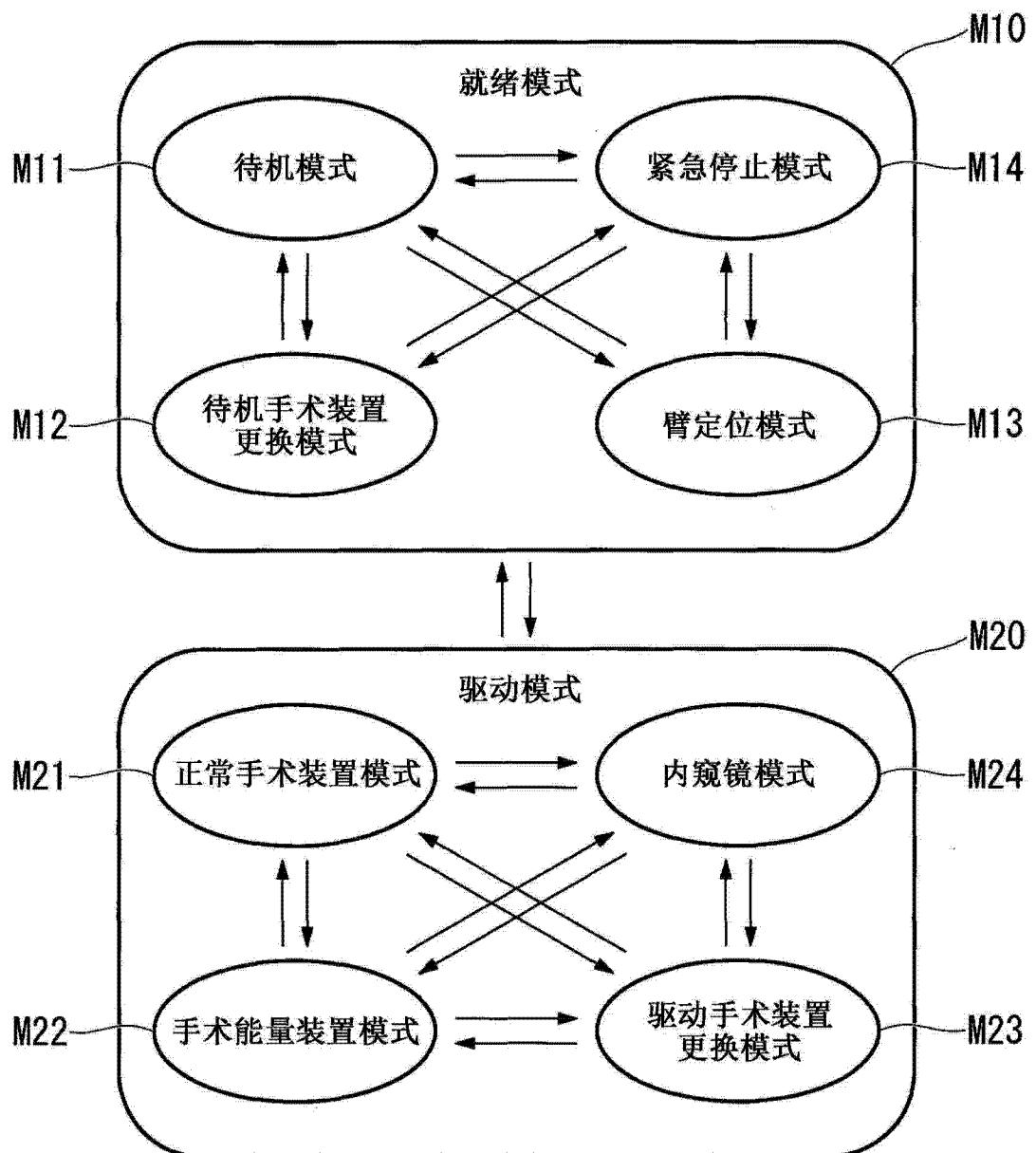


图 3

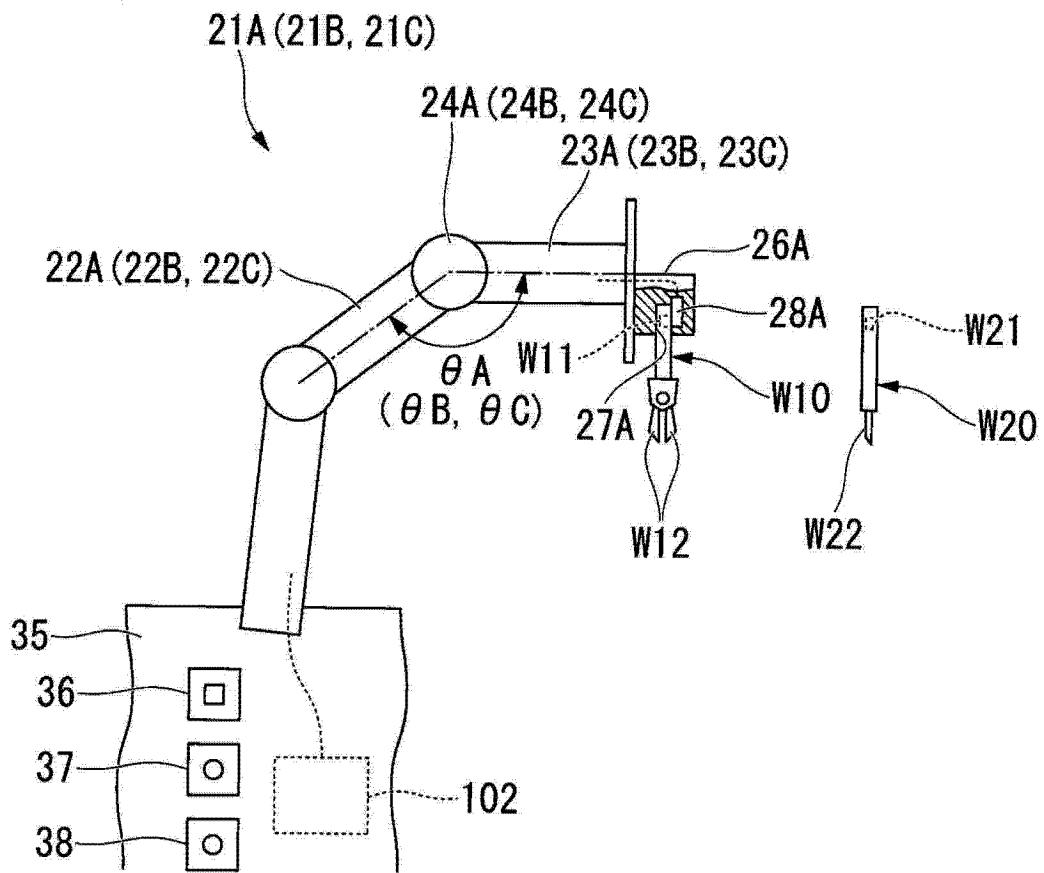


图 4

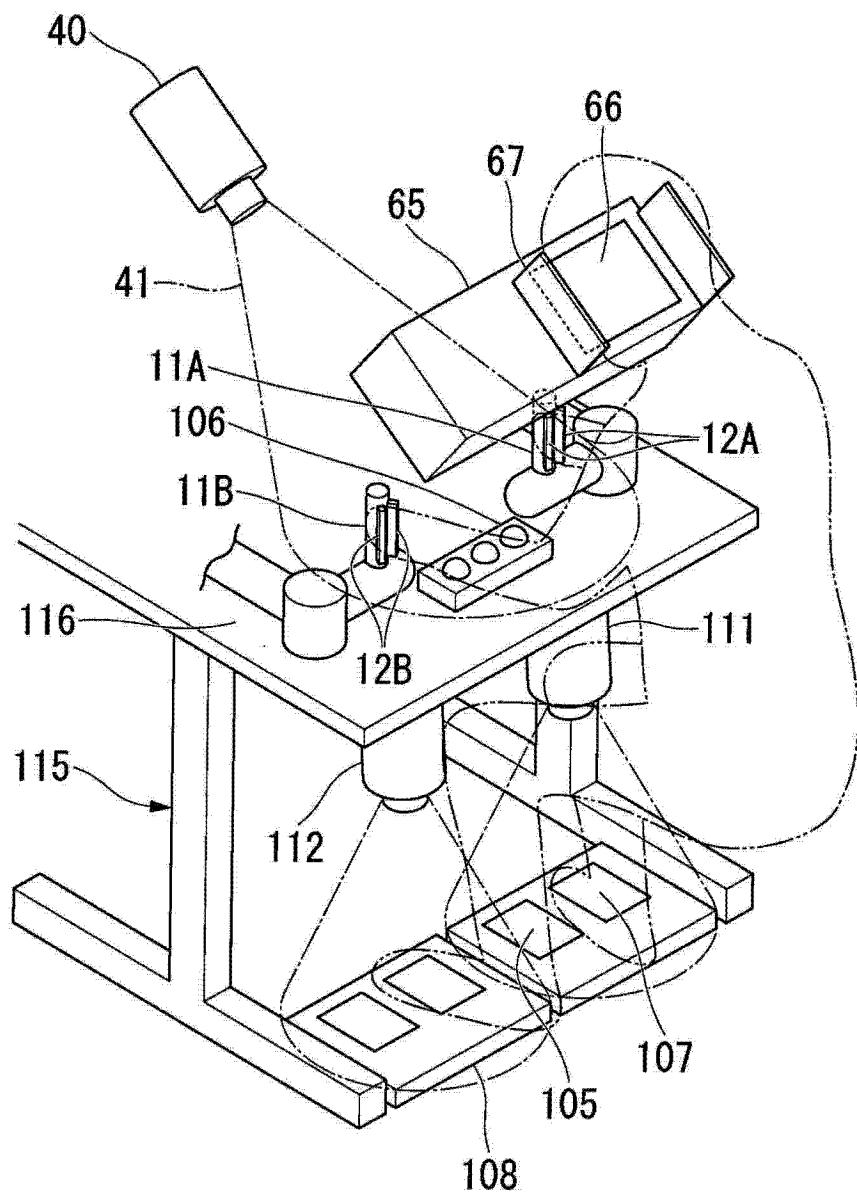


图 5

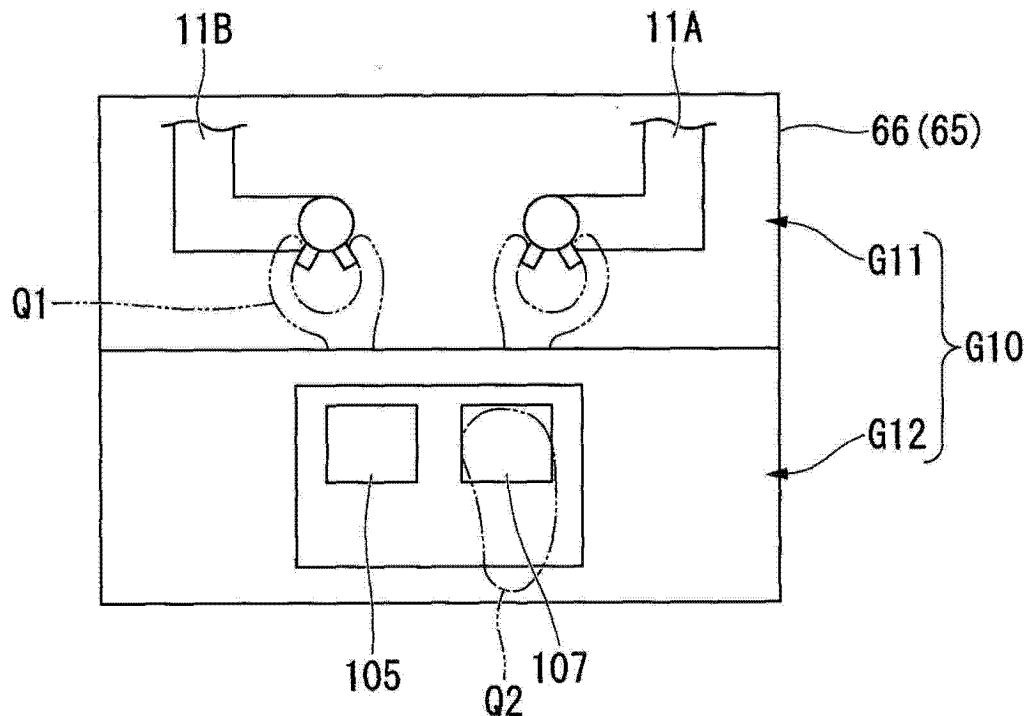


图 6

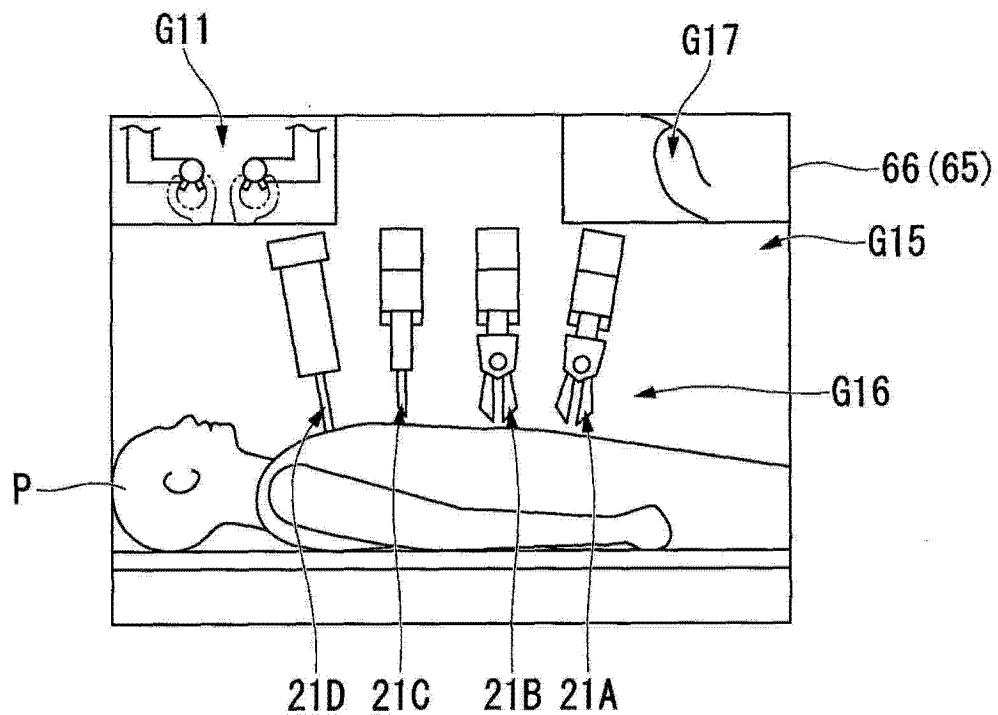


图 7

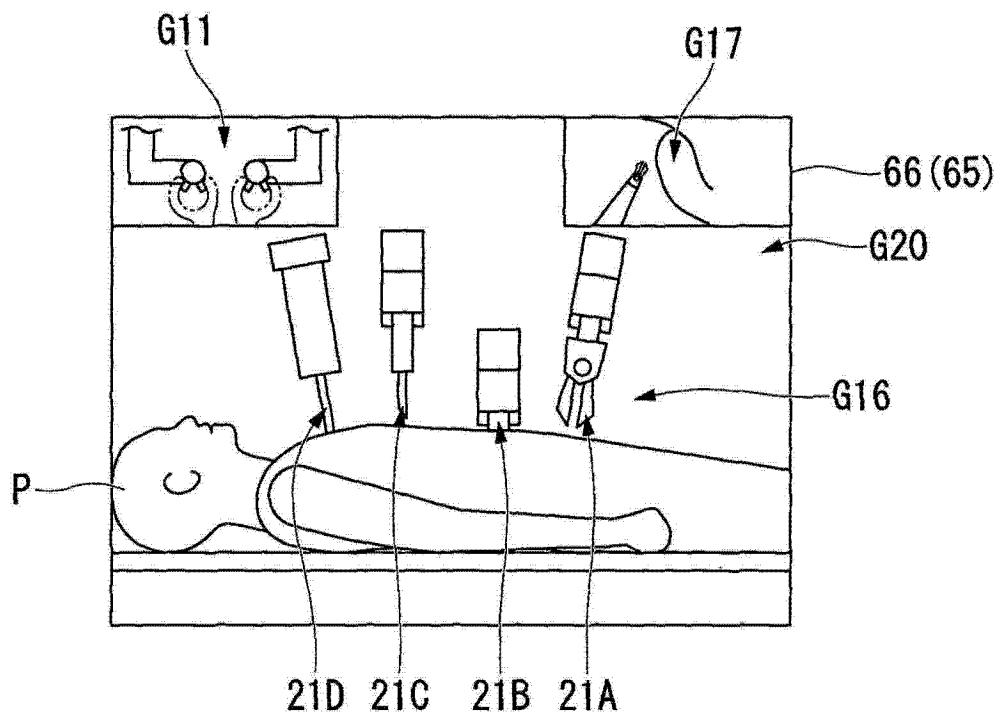


图 8

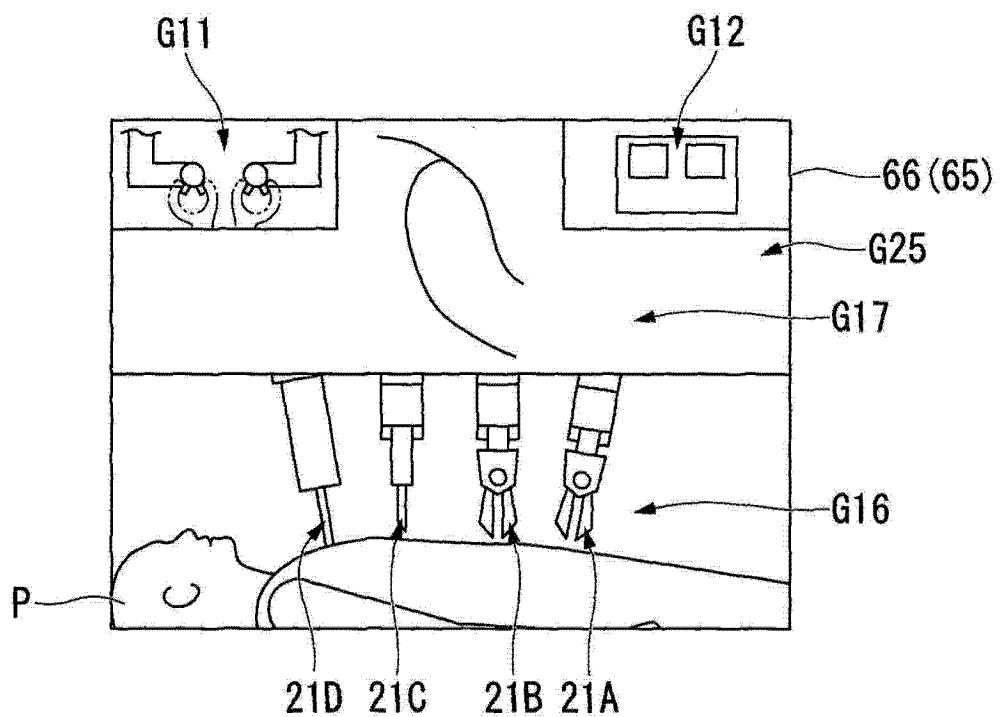


图 9

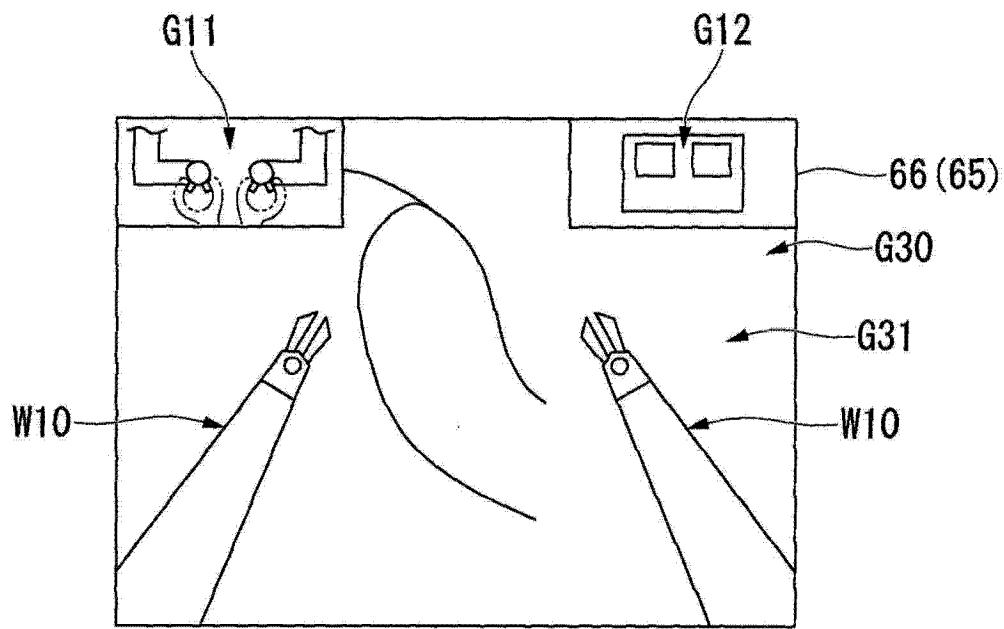


图 10

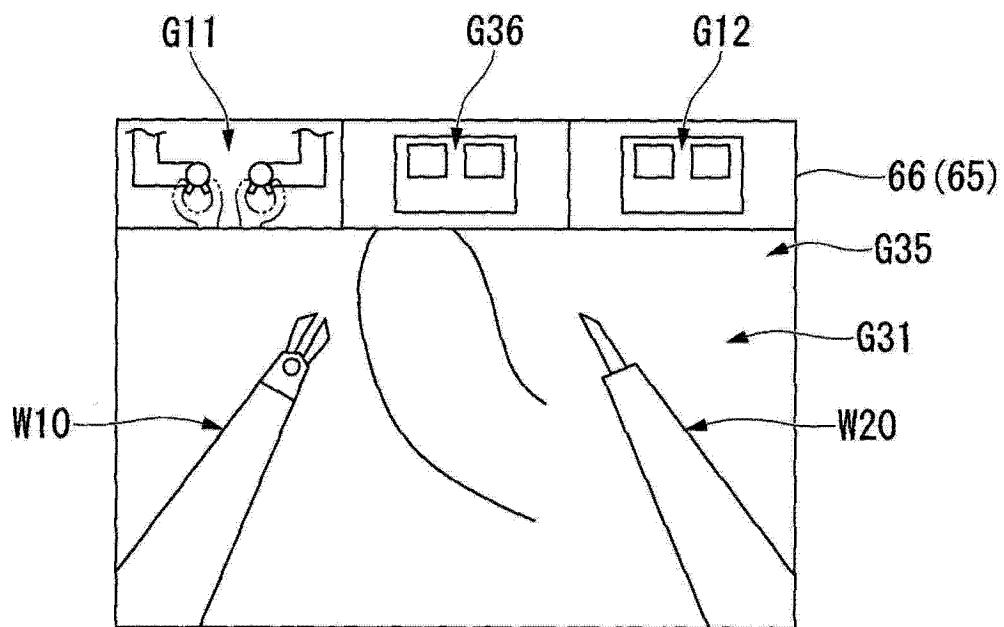


图 11

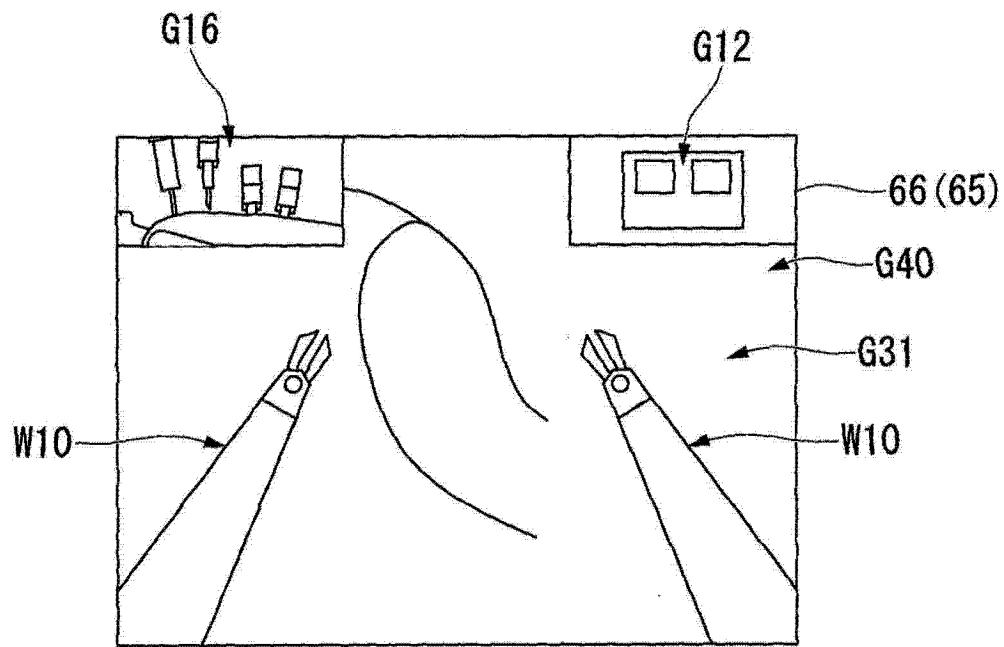


图 12

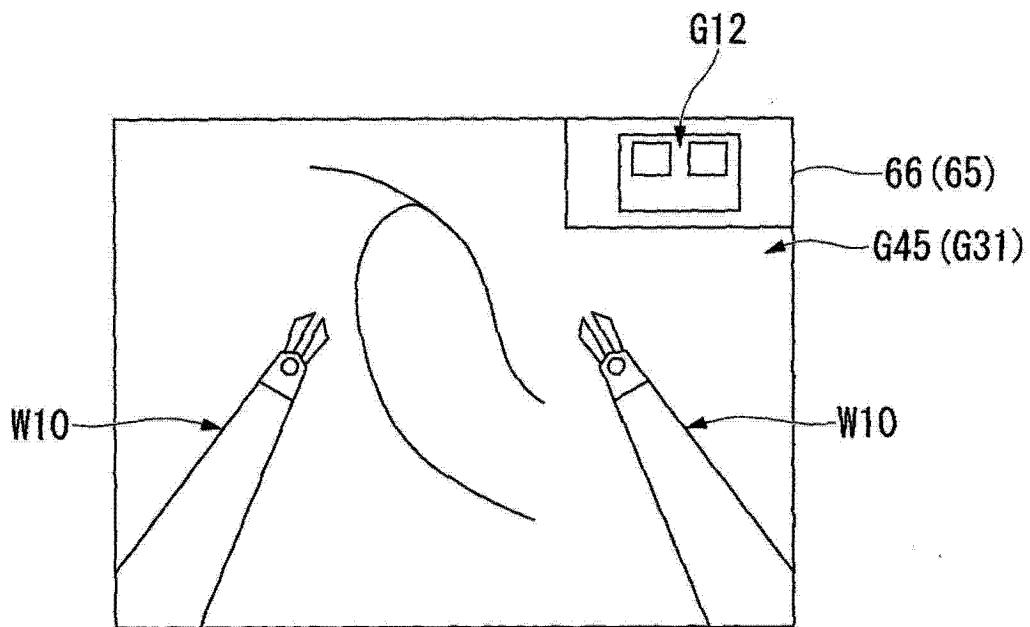


图 13

专利名称(译)	手术辅助系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN103648427A</a>	公开(公告)日	2014-03-19
申请号	CN201280034169.8	申请日	2012-08-06
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	小室考广 饭田雅敏		
发明人	小室考广 饭田雅敏		
IPC分类号	A61B19/00 A61B46/23		
CPC分类号	A61B2019/2296 A61B2019/4873 B25J15/04 B25J13/02 A61B17/29 Y10S901/09 Y10S901/30 B25J3/00 A61B2019/2292 A61B2019/2223 Y10S901/08 A61B19/5244 A61B19/081 A61B2017/00119 A61B19/00 A61B19/22 A61B2019/465 A61B19/2203 A61B2019/4868 A61B19/10 G06F3/01 A61B19/26 A61B2019/467 A61B2019/5255 A61B17/32002 A61B17/068 A61B19/56 A61B18/1402 A61B19/44 A61B2019/5289 A61B2017/00477 A61B2017/00482 A61B2019/2269 A61B2019/4815 A61B34/20 A61B34/25 A61B34/30 A61B34/37 A61B46/10 A61B46/23 A61B90/50 A61B2034/2055 A61B2034/2065 A61B2090/364 A61B2090/3937 G16H20/40 Y10T29/49826 Y10T74/18056		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	2012043487 2012-02-29 JP 61/515203 2011-08-04 US		
其他公开文献	CN103648427B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

## 摘要(译)

一种手术辅助系统 (1) 包括操作单元，该操作单元被构造为给予输入；臂单元 (21A至21D)，在所述臂单元 (21A至21D) 上安装治疗工具；操作摄像单元，该操作摄像单元被构造为获取操作图像，该操作图像作为包括操作单元的图像；内窥镜 (45)，该内窥镜 (45) 被构造为获取包括患者体内的图像的体内图像；模式控制单元 (55)，该模式控制单元 (55) 具有多个操作模式并且被构造为能够将所述多个操作模式中的一个设置为设置操作模式；驱动单元 (35)，该驱动单元 (35) 被构造为能够基于由操作单元给予的输入和设置操作模式，来操作臂单元；合成图像生成单元 (60)，该合成图像生成单元 (60) 被构造为基于设置操作模式，至少利用操作图像来合成图像，以生成合成图像；以及显示单元 (65)，该显示单元 (65) 被构造为显示合成图像。

