



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103648427 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201280034169.8

(72)发明人 小室考广 饭田雅敏

(22)申请日 2012.08.06

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103648427 A

代理人 吕俊刚 刘久亮

(43)申请公布日 2014.03.19

(51)Int.Cl.

A61B 34/37(2016.01)

(30)优先权数据

2012-043487 2012.02.29 JP

(56)对比文件

61/515,203 2011.08.04 US

JP 2002272758 A, 2002.09.24, 说明书第21段, 第26-27段, 第65段, 第68段, 图1, 图2, 图5, 图12.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

US 2010228264 A1, 2010.09.09, 全文.

2014.01.09

CN 101106952 A, 2008.01.16, 全文.

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 101222882 A, 2008.07.16, 全文.

PCT/JP2012/070581 2012.08.06

WO 9729690 A1, 1997.08.21, 全文.

(87)PCT国际申请的公布数据

审查员 王维霞

W02013/018936 EN 2013.02.07

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

权利要求书3页 说明书14页 附图9页

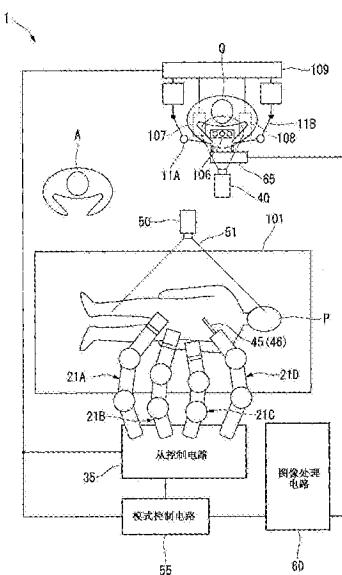
地址 日本东京都

(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CN (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模式之间切换。

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观察照相机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,并排排列由主观察照相机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G31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G16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)

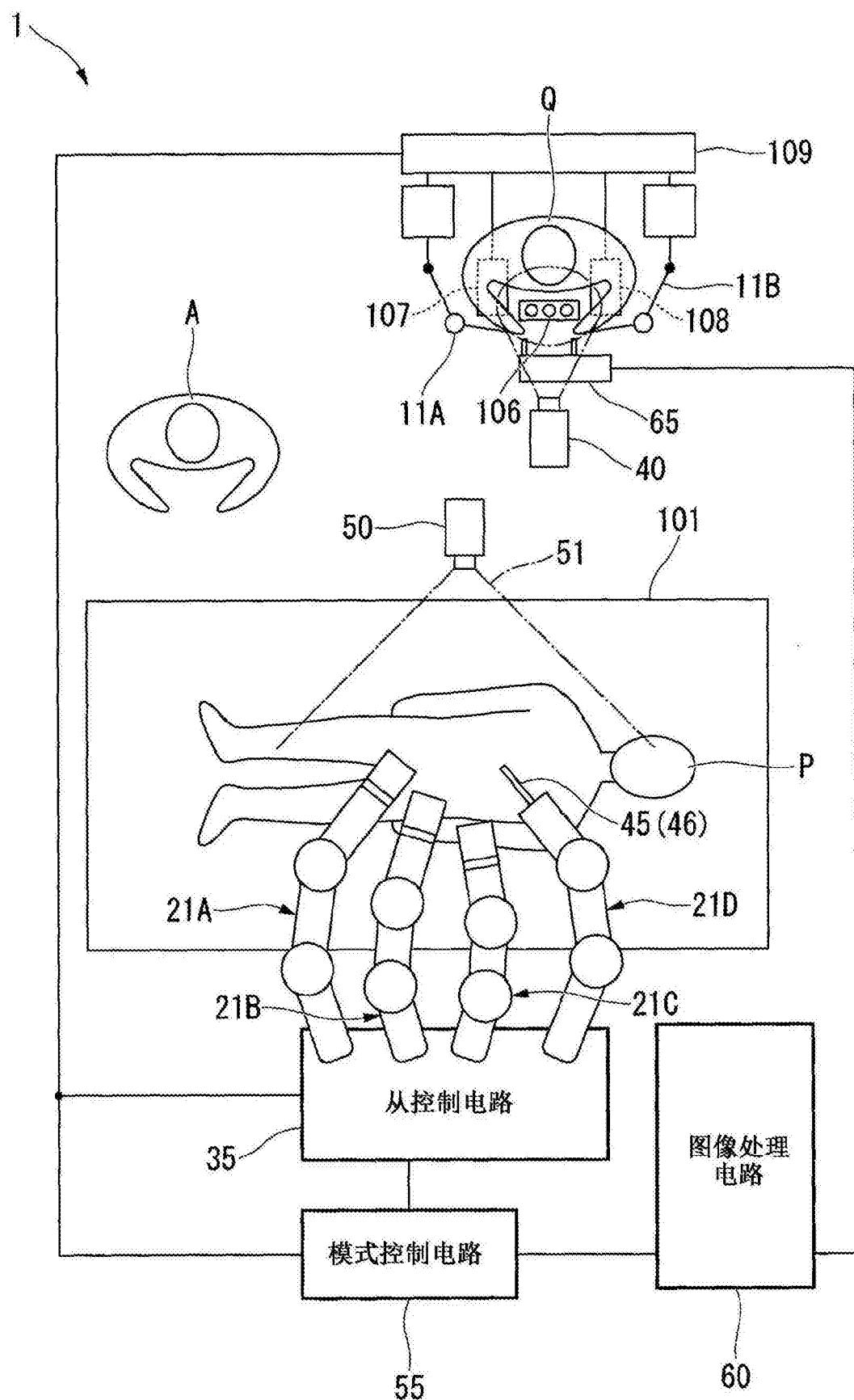


图1

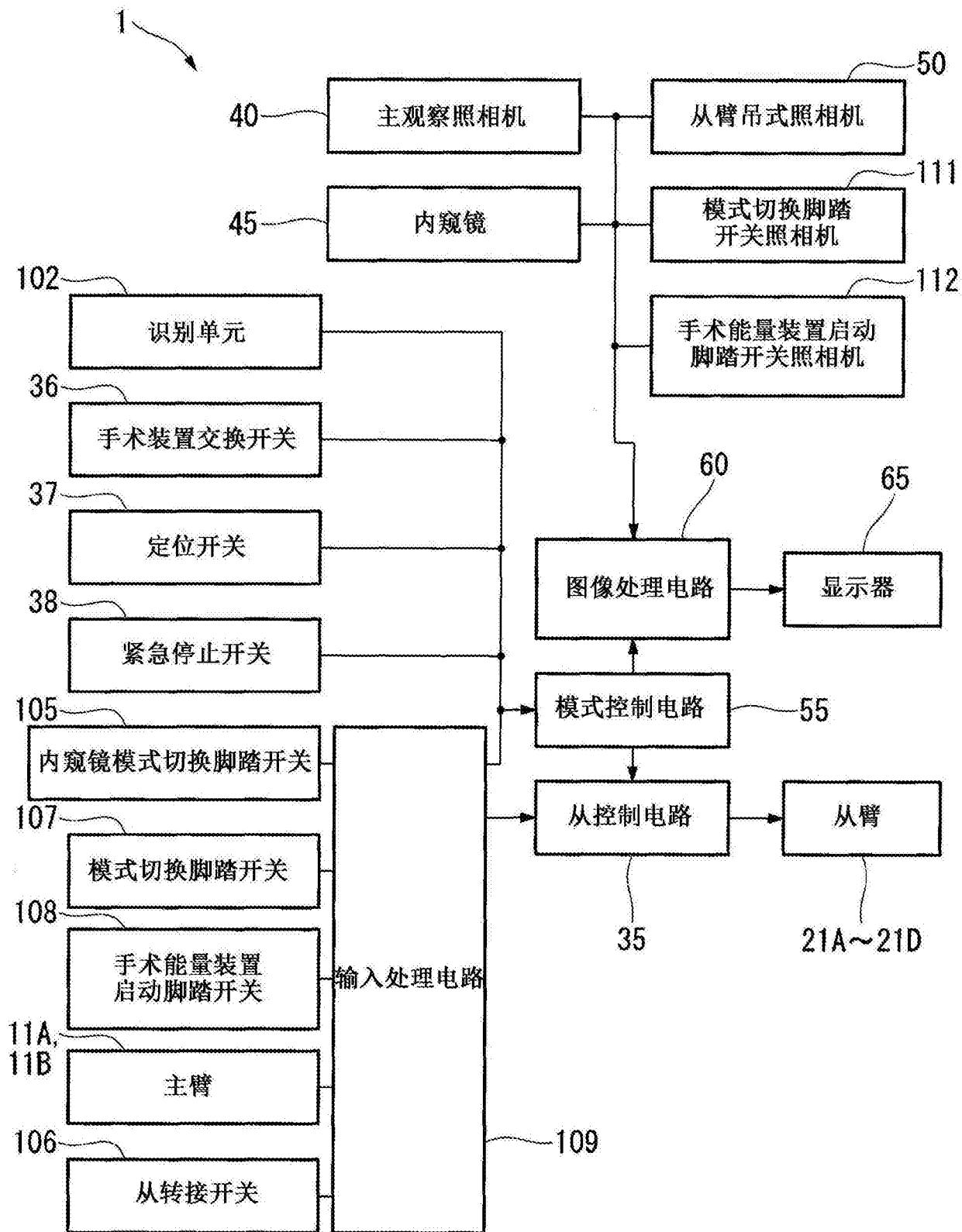


图2

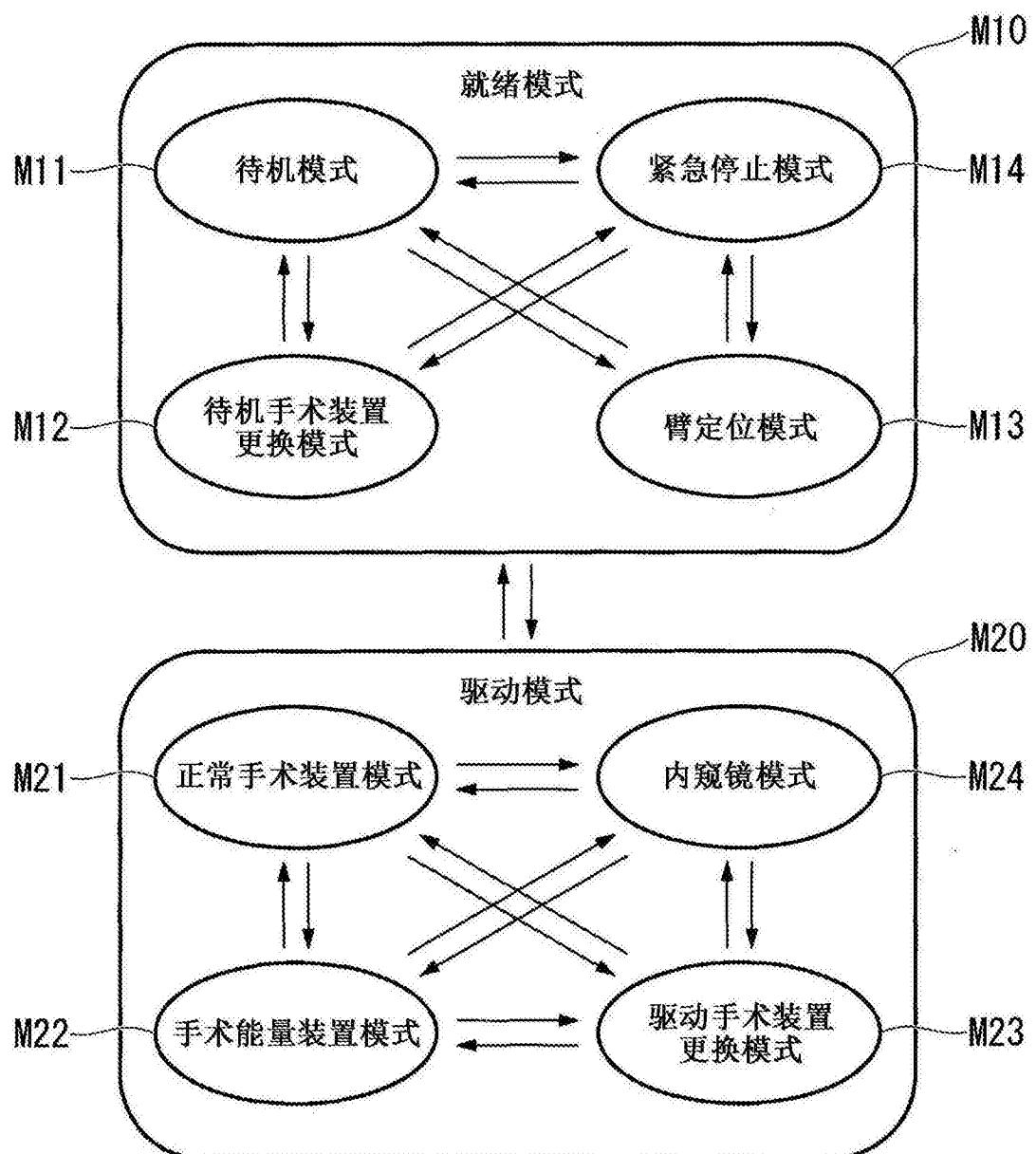


图3

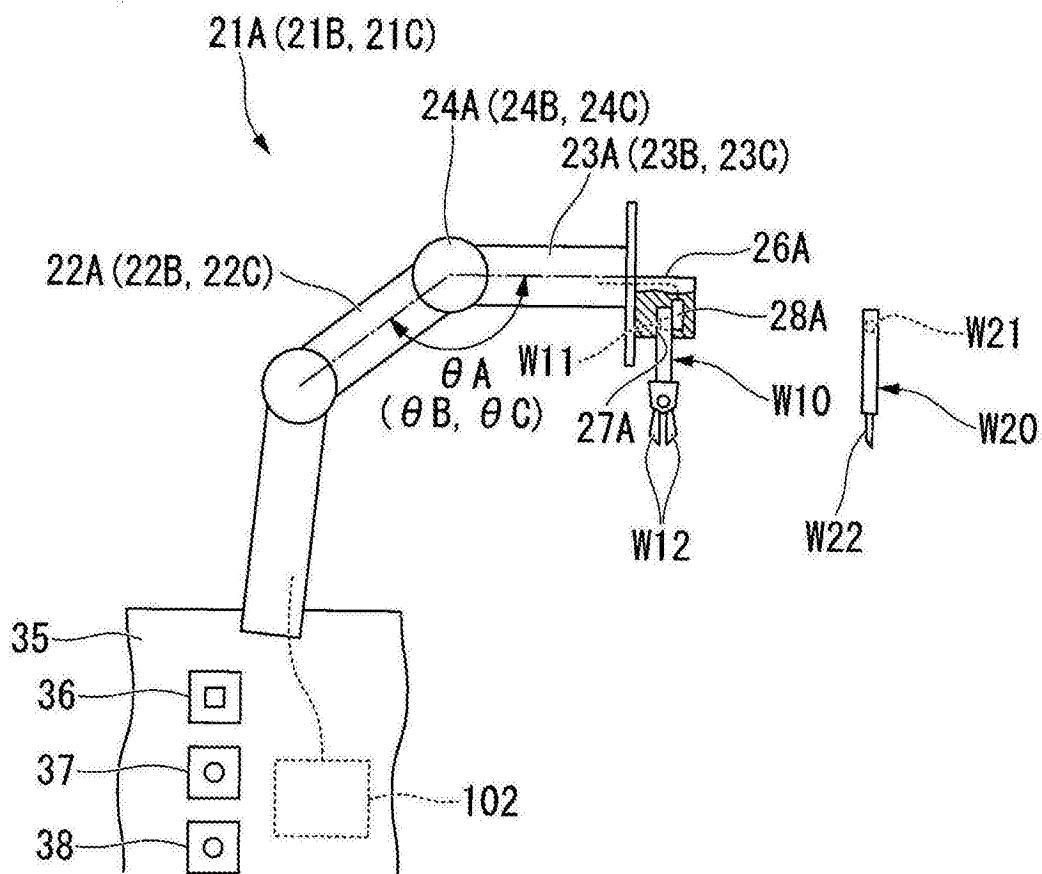


图4

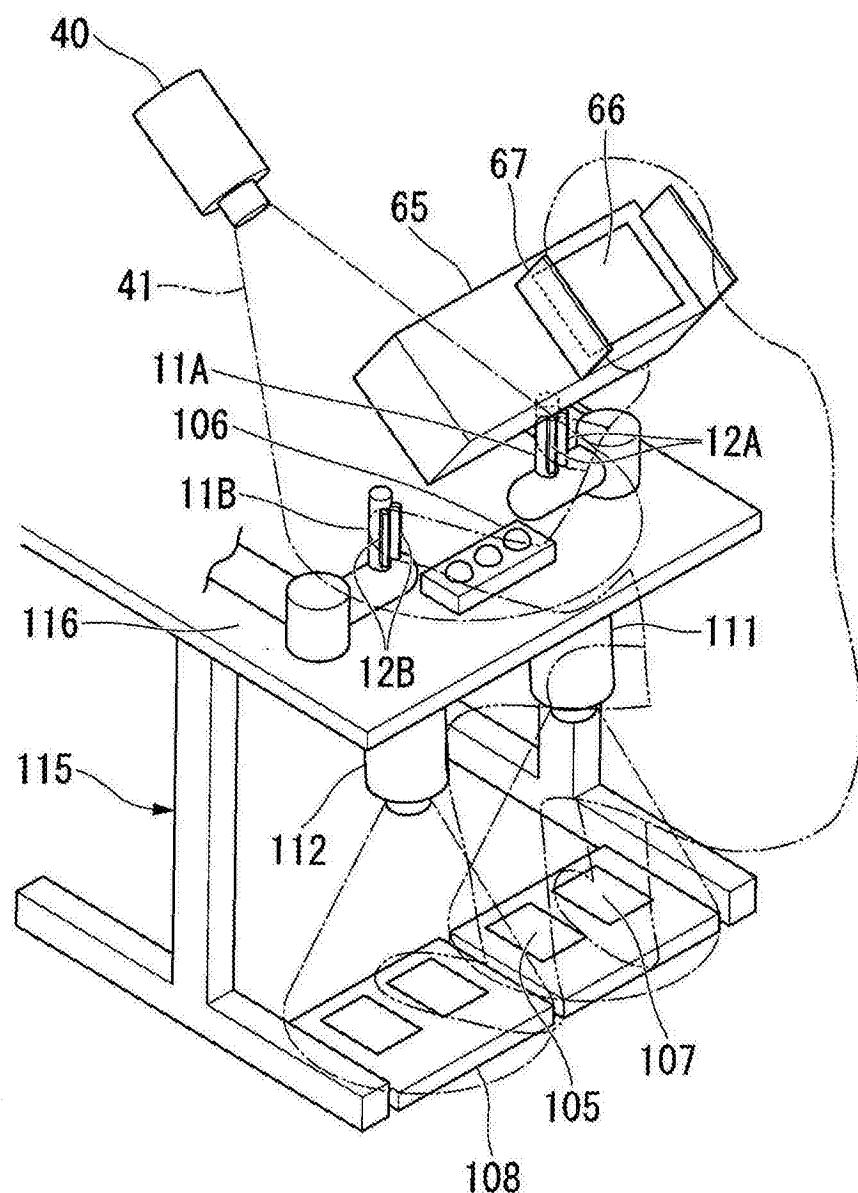


图5

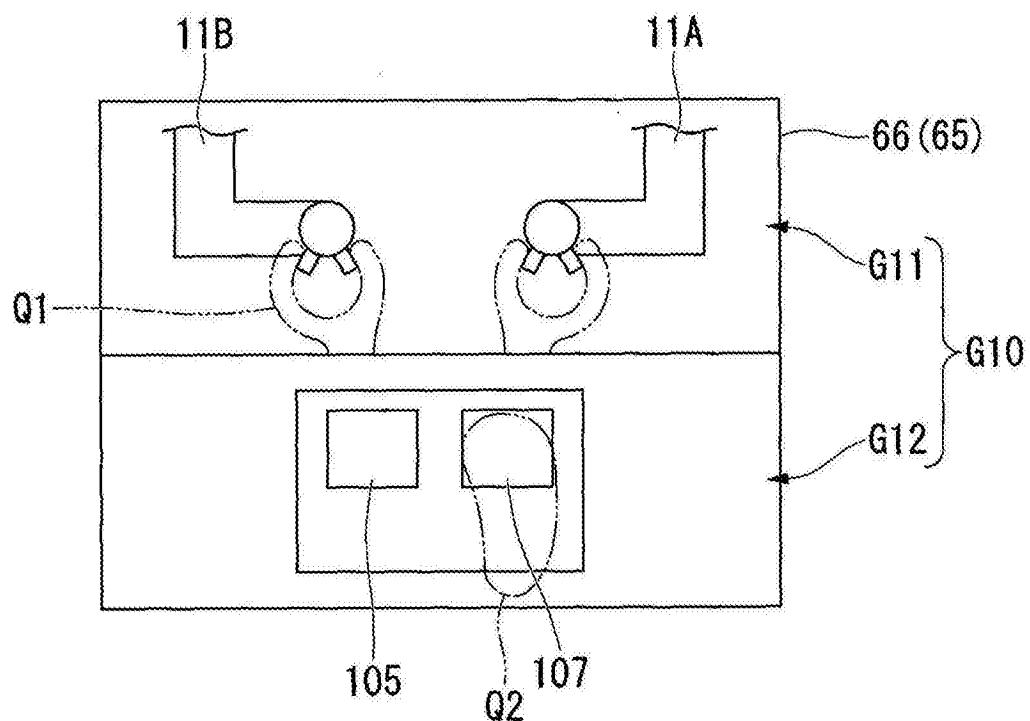


图6

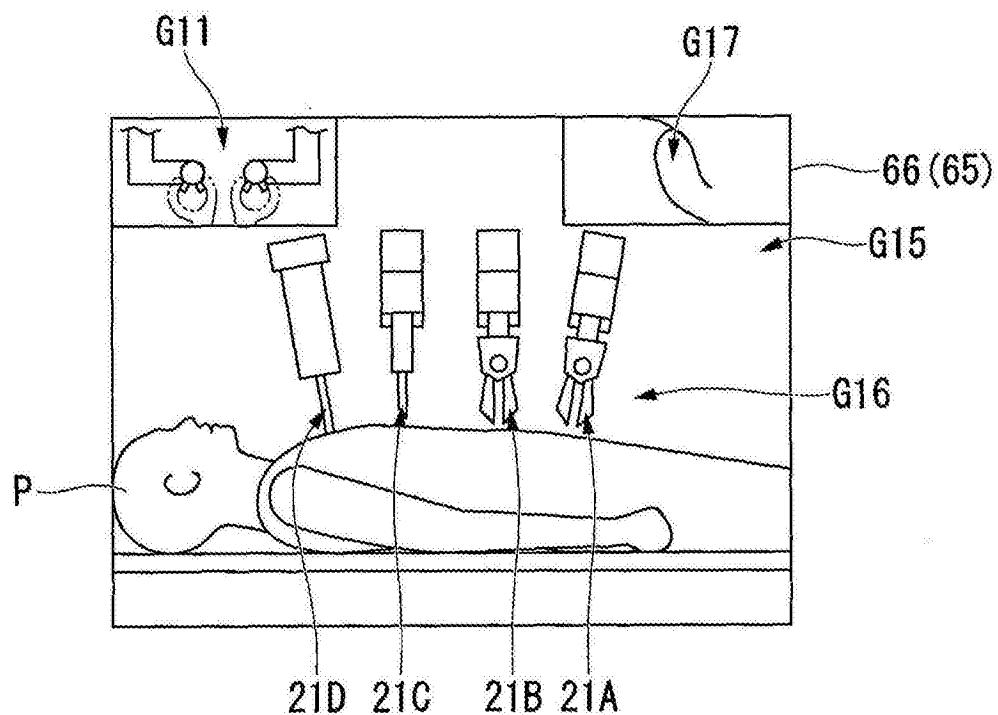


图7

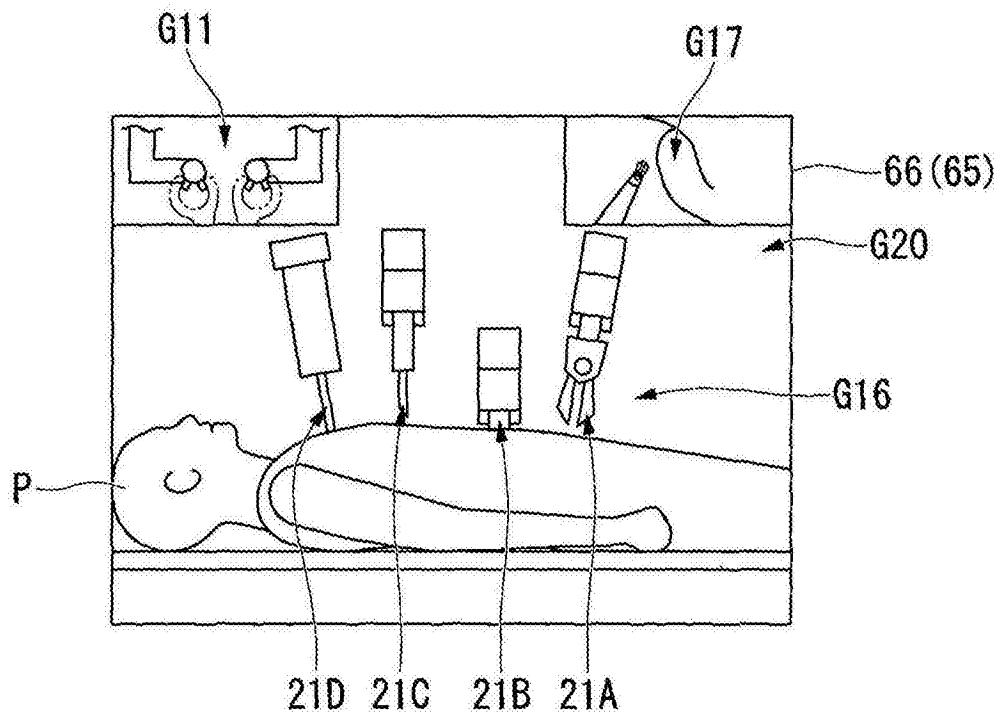


图8

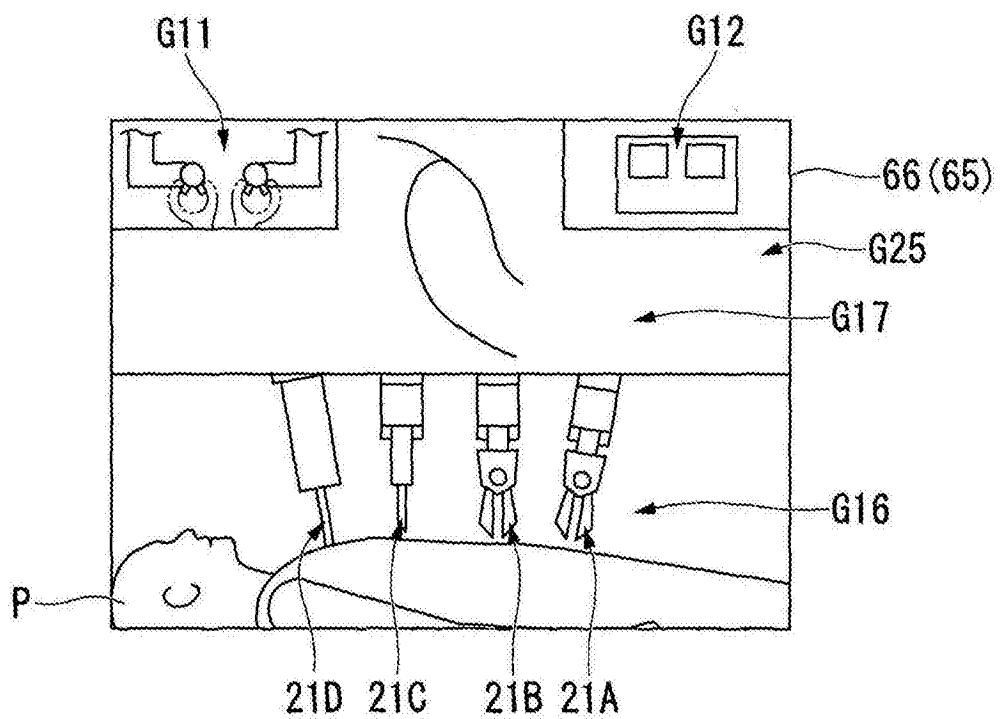


图9

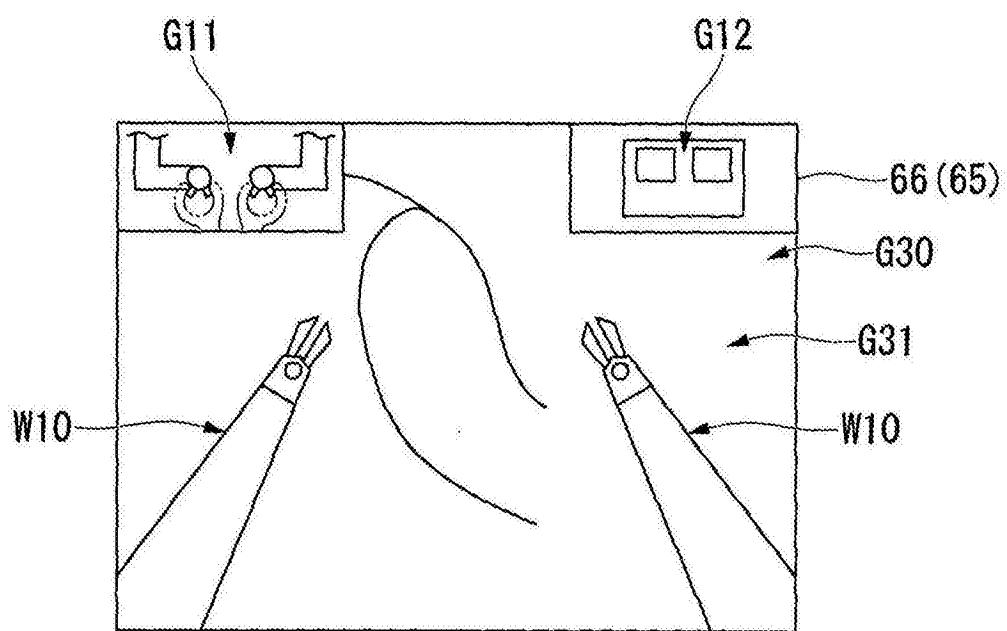


图10

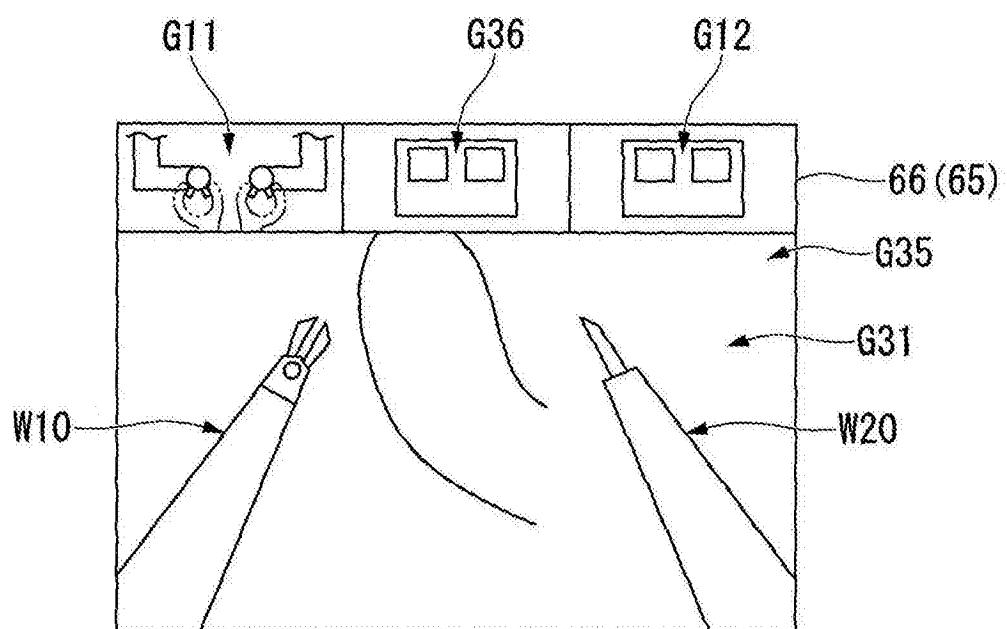


图11

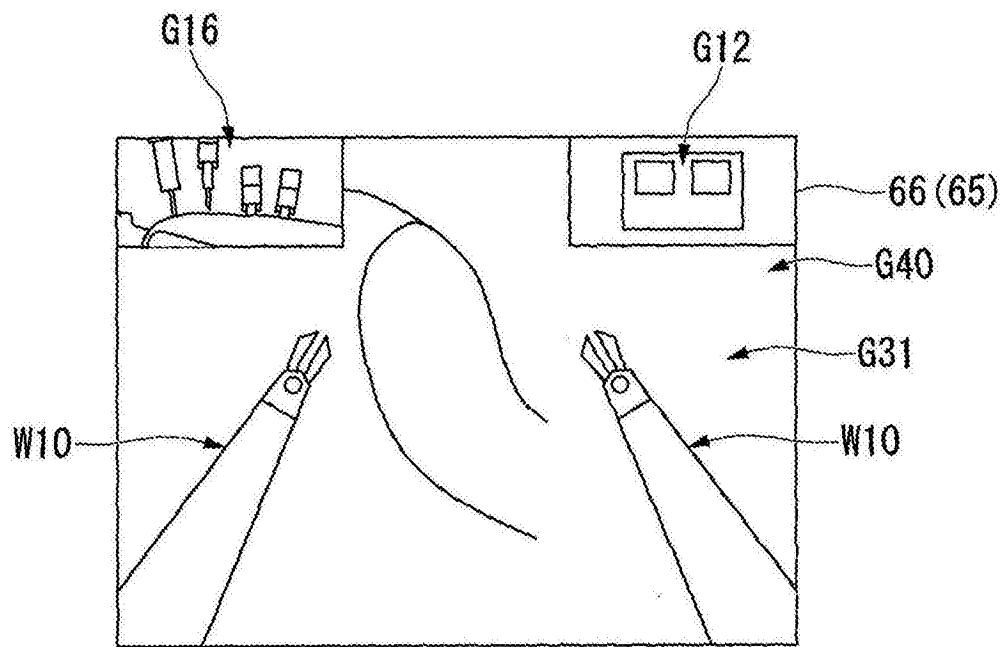


图12

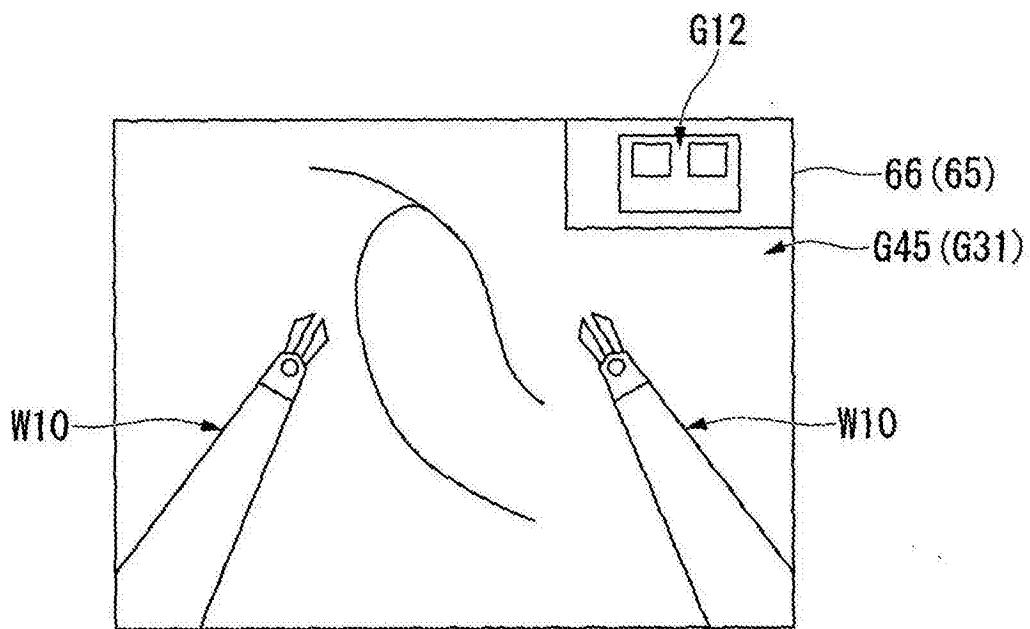


图13

专利名称(译)	手术辅助系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN103648427B</a>	公开(公告)日	2016-09-28
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	A61B34/37 A61B46/23		
CPC分类号	A61B17/29 A61B34/20 A61B34/25 A61B34/30 A61B34/37 A61B46/10 A61B46/23 A61B90/50 A61B2034/2055 A61B2034/2065 A61B2090/364 A61B2090/3937 G16H20/40 Y10S901/08 Y10S901/09 Y10S901/30 Y10T29/49826 Y10T74/18056 A61B17/068 A61B17/32002 A61B18/1402 A61B2017 /00119 A61B2017/00477 A61B2017/00482 B25J13/02 G06F3/01		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	王维霞		
优先权	2012043487 2012-02-29 JP 61/515203 2011-08-04 US		
其他公开文献	CN103648427A		
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。

