



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102438795 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 02

(21) 申请号 201080007445. 2

(22) 申请日 2010. 02. 08

(30) 优先权数据

10-2009-0011140 2009. 02. 11 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 08. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2010/000761 2010. 02. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02010/093152 KO 2010. 08. 19

(71) 申请人 来宝株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 崔胜旭 元钟硕 李珉奎 张培相

李遇正

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 许向彤 林锦辉

(51) Int. Cl.

B25J 9/16(2006. 01)

A61B 17/94(2006. 01)

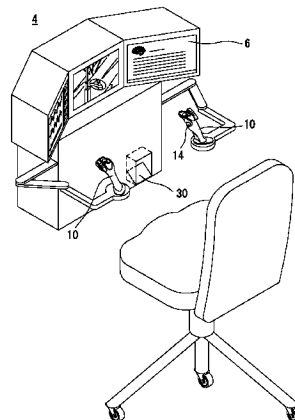
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 13 页

(54) 发明名称

手术机器人系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于手术机器人的主接口,所述主接口安装在用于控制从动机器人的主动机器人上,所述从动机器人可以包括两个或多个机器人臂,所述两个或多个机器人臂中的每个都安装有手术器械。所述主接口可以包括:屏幕显示单元,所述屏幕显示单元配置为显示与从手术内窥镜输入的画面信号对应的屏幕上图像;两个或多个臂操控单元,配备所述两个或多个臂操控单元用于分别控制所述两个或多个机器人臂;以及控制单元,所述控制单元配置为提供控制使得所述屏幕上图像根据使用者的操控在预定方向上旋转或形成镜像,并且所述控制单元配置为提供控制使得所述机器人臂的控制状况被更新,以便与旋转后的或形成镜像的屏幕上图像一致。因此,可以根据外科医生的意图适当地控制在手术监视器上的显示屏,以消除手术过程的非直观性。



1. 一种主接口,所述主接口用于手术机器人,所述主接口安装在用于控制从动机器人的主动机器人上,所述从动机器人包括两个或多个机器人臂,在所述两个或多个机器人臂中的每个上安装有手术器械,所述主接口包括:

屏幕显示单元,所述屏幕显示单元配置为显示与从手术内窥镜输入的画面信号对应的屏幕上图像;

两个或多个臂操控单元,配备所述两个或多个臂操控单元用于分别控制所述两个或多个机器人臂;以及

控制单元,所述控制单元配置为提供控制使得所述屏幕上图像根据使用者的操控在预定方向上旋转或形成镜像,并且所述控制单元配置为提供控制使得机器人臂的控制状况被更新,以便与旋转后的或形成镜像的屏幕上图像一致。

2. 根据权利要求1所述的主接口,还包括:

操控信号产生单元,所述操控信号产生单元配置为根据使用者对所述臂操控单元的操控产生操控信号,并且将所述操控信号传送到从动机器人,并且所述操控信号产生单元配置为产生操控信号,该操控信号用于对机器人臂和手术器械中一个或多个的位置调节,或用于改变分别与所述机器人臂对应的臂操控单元,以便更新所述控制状况,或者用于上述二者。

3. 根据权利要求2所述的主接口,其中,所述操控信号产生单元根据基于显示的器械控制执行臂操控改变。

4. 根据权利要求3所述的主接口,其中,所述基于显示的器械控制包括产生用于更新配置的操控信号,从而位于旋转后的屏幕上图像中的右侧的手术器械由位于操作人员的右侧的臂操控单元操控,而位于旋转后的屏幕上图像中的左侧的手术器械由位于操作人员的左侧的臂操控单元操控。

5. 根据权利要求4所述的主接口,其中,所述操控信号产生单元产生操控信号,该操控信号用于根据使用者用于位置调节的操控,在特定方向上对机器人臂和手术器械中一个或多个的位置进行调节,而不考虑所述屏幕上图像的旋转。

6. 根据权利要求2所述的主接口,其中,所述操控信号产生单元产生操控信号,该操控信号用于使所述屏幕上图像中的所述手术器械转动地移动,以便与所述屏幕上图像的转角一致。

7. 根据权利要求1所述的主接口,其中,所述使用者的操控由使用者的语音操控,并且所述控制单元接收所述使用者的语音作为输入,执行识别和分析,以及控制屏幕上图像在预定方向上旋转。

8. 根据权利要求1所述的主接口,其中,所述控制单元通过基于器械的显示控制计算转角,并且提供控制使得所述屏幕上图像被显示为与所述计算的转角一致地旋转。

9. 根据权利要求8所述的主接口,其中,所述基于器械的显示控制包括形成以两个手术器械作为斜边的虚拟梯形或四边形,和计算所述转角,使得所述梯形或四边形的上边或下边与显示屏的水平面在误差范围内平行。

10. 根据权利要求1所述的主接口,还包括:

屏幕旋转操控单元,该屏幕旋转操控单元配置为接收使用者的操控作为输入,用于在预定方向上旋转屏幕上图像。

11. 根据权利要求 10 所述的主接口,其中,所述屏幕上图像被显示为旋转了预定转角,所述预定转角与对所述屏幕旋转操控单元的操控数目成比例。

12. 根据权利要求 10 所述的主接口,其中,在对所述屏幕旋转操控单元的连续的操控保持时间期间,所述屏幕上图像被显示为以特定转速沿着预定旋转方向旋转。

13. 根据权利要求 10 所述的主接口,其中,所述屏幕旋转操控单元是踏板、离合按钮和语音识别装置中的任何一种。

14. 根据权利要求 1 所述的主接口,其中,所述手术内窥镜是腹腔镜、胸腔镜、关节镜和鼻腔镜中的一种或多种。

15. 根据权利要求 1 所述的主接口,包括位于所述机器人臂的多个位置上的位置传感器,其中所述控制单元利用通过每个所述位置传感器得到的感测值识别所述机器人臂的延伸方向,并且由此计算所述屏幕上图像的转角。

16. 根据权利要求 15 所述的主接口,其中,所述控制单元计算所述转角,使得沿着所述延伸方向的机器人臂的前面在显示屏上被定位为面对特定方向。

17. 根据权利要求 1 所述的主接口,其中,所述控制单元利用通过分析装备在天花板上的摄像头所拍摄的图像而识别的所述机器人臂的延伸方向,来计算所述屏幕上图像的转角。

18. 根据权利要求 17 所述的主接口,其中,在所述机器人臂的整个区域、上部区域和多个位置中的任意一种上涂布颜料,所述颜料具有预定颜色或预定材料,或既具有预定颜色又具有预定材料。

19. 根据权利要求 8、9、11、15 和 17 中任意一项所述的主接口,其中,所述控制单元围绕沿着手术内窥镜的延伸方向形成的轴旋转该手术内窥镜,使得该屏幕上图像被显示为旋转得与所述转角一致。

20. 根据权利要求 1 所述的主接口,其中,所述控制单元提供控制,从而通过屏幕显示单元进一步显示方向指示器,以提供与所述屏幕上图像的旋转有关的信息。

21. 根据权利要求 20 所述的主接口,其中,所述方向指示器由以下一种或多种构成:至少一个指示方向的字符、与所述屏幕上图像的旋转一致地旋转的三维形状、包括至少一个框的三维形状的展开图、以及指南针。

22. 根据权利要求 1 所述的主接口,其中,所述控制单元提供控制,从而当以形成镜像的配置显示所述屏幕上图像时,通过所述屏幕显示单元进一步显示方向指示器、警告消息和提醒信息中的一种或多种。

23. 根据权利要求 22 所述的主接口,其中,形成屏幕上图像的镜像是形成左右镜像或形成上下镜像。

24. 根据权利要求 22 所述的主接口,其中,所述提醒信息包括用于所述屏幕上图像的预定颜色的边界图像。

25. 根据权利要求 1 所述的主接口,其中,所述从动机器人和主动机器人彼此成为一体。

26. 一种用于控制手术机器人系统的方法,该方法在主动机器人中执行,用于控制从动机器人,所述从动机器人包括两个或多个机器人臂,在所述两个或多个机器人臂中的每个上安装有手术器械,所述方法包括:

显示与从手术内窥镜输入的画面信号对应的屏幕上图像；

接收操控命令作为输入，该操控命令用于指示所述屏幕上图像的旋转或对其形成镜像；以及

提供控制，使得所述屏幕上图像根据所述操控命令在预定方向上旋转或形成镜像，并且使得所述机器人臂的控制状况被更新，以便与旋转后的或形成镜像的屏幕上图像一致。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，所述提供控制使得所述机器人臂的控制状况被更新包括：

产生操控信号，该操控信号用于对机器人臂和手术器械中一个或多个的位置调节，或用于改变分别与所述机器人臂对应的臂操控单元，或者用于上述二者；以及

将所述操控信号传送到所述从动机器人。

28. 根据权利要求 27 所述的方法，其中，根据基于显示的器械控制执行所述臂操控单元的改变。

29. 根据权利要求 28 所述的方法，其中，所述基于显示的器械控制包括更新配置，从而位于旋转后的屏幕上图像中的右侧的手术器械由位于操作人员的右侧的臂操控单元操控，而位于旋转后的屏幕上图像中的左侧的手术器械由位于操作人员的左侧的臂操控单元操控。

30. 根据权利要求 29 所述的方法，其中，产生操控信号，该操控信号用于根据使用者用于位置调节的操控，在特定方向上对机器人臂和手术器械中一个或多个的位置进行调节，而不考虑所述屏幕上图像的旋转。

31. 根据权利要求 27 所述的方法，其中，所述位置调节包括使所述屏幕上图像中的所述手术器械以转动方式移动，以便与所述屏幕上图像的转角一致。

32. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，所述屏幕上图像的转角被确定为与输入所述操控命令的次数成比例。

33. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，所述屏幕上图像的转角被确定为与输入所述操控命令的保持时间成比例。

34. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，接收所述操控命令作为输入包括：

接收使用者的语音作为输入；以及

通过识别和分析所输入的使用者的语音产生所述操控命令。

35. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，通过踏板、离合按钮和语音识别装置中的任何一种来输入所述操控命令。

36. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，所述手术内窥镜是腹腔镜、胸腔镜、关节镜和鼻腔镜中的一种或多种。

37. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，所述接收所述操控命令作为输入包括：

从位于所述两个或多个机器人臂的多个位置上的位置传感器中的每个接收感测值作为输入；

通过利用所输入的感测值来识别所述机器人臂的延伸方向，计算用于旋转所述屏幕上图像的转角；以及

接收所计算出的转角作为所述操控命令。

38. 根据权利要求 37 所述的方法，其中，计算所述转角使得沿着所述延伸方向的一个或多个所述机器人臂的前面在显示屏上被定位为面对特定方向。

39. 根据权利要求 26 所述的方法,其中,所述接收所述操控命令作为输入包括:  
接收由装备在天花板上的摄像头拍摄的图像作为输入;  
利用通过分析所输入的图像而识别的所述机器人臂的延伸方向,计算用于旋转所述屏幕上图像的转角;以及  
接收所计算出的转角作为所述操控命令。
40. 根据权利要求 39 所述的方法,其中,在所述机器人臂的整个区域、上部区域和多个位置中的任意一种上涂布颜料,所述颜料具有预定颜色或预定材料,或者既具有预定颜色也具有预定材料。
41. 根据权利要求 32、33、37 和 39 中任意一项所述的方法,其中,所述手术内窥镜围绕沿着所述手术内窥镜的延伸方向形成的轴旋转,从而所述屏幕上图像被显示为与所述转角一致地旋转。
42. 根据权利要求 26 所述的方法,其中,所述提供控制包括提供控制从而显示方向指示器,所述方向指示器提供与所述屏幕上图像的旋转有关的信息。
43. 根据权利要求 42 所述的方法,其中,所述方向指示器由以下一种或多种构成:至少一个指示方向的字符、与所述屏幕上图像的旋转一致地旋转的三维形状、包括至少一个框的三维形状的展开图、以及指南针。
44. 根据权利要求 26 所述的方法,其中,所述提供控制从而所述屏幕上图像在预定方向上形成镜像包括,提供控制从而进一步显示方向指示器、警告消息和提醒信息中的一种或多种。
45. 根据权利要求 44 所述的方法,其中,所述形成屏幕上图像的镜像是形成左右镜像或形成上下镜像。
46. 根据权利要求 44 所述的方法,其中,所述提醒信息包括用于所述屏幕上图像的预定颜色的边界图像。
47. 一种用于控制手术机器人系统的方法,该方法在主动机器人中执行,用于控制从动机器人,所述从动机器人包括两个或多个机器人臂,在所述两个或多个机器人臂中的每个上安装有手术器械,所述方法包括:  
显示与从手术内窥镜输入的画面信号对应的屏幕上图像;  
通过基于器械的显示控制计算用于所述屏幕上图像的转角;以及  
提供控制使得所述屏幕上图像被显示为旋转了所述计算的转角。
48. 根据权利要求 47 所述的方法,其中,所述基于器械的显示控制包括形成以两个手术器械作为斜边的虚拟梯形或四边形,和计算所述转角,使得所述梯形或四边形的上边或下边与显示屏的水平面在误差范围内平行。
49. 根据权利要求 47 所述的方法,其中,所述手术内窥镜是腹腔镜、胸腔镜、关节镜和鼻腔镜中的一种或多种。
50. 根据权利要求 47 所述的方法,其中,所述手术内窥镜围绕沿着该手术内窥镜的延伸方向形成的轴旋转,从而所述屏幕上图像被显示为与所述转角一致地旋转。
51. 一种记录介质,该记录介质由数字处理装置可读,并且明确包含由数字处理装置可执行的命令程序,用于执行根据权利要求 26 到 50 中的任意一项所述的手术机器人系统的控制方法。

## 手术机器人系统及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及外科手术,更具体地,涉及手术机器人及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 手术机器人是指具有代替外科医生进行手术活动的功能的机器人。与人相比,手术机器人可以提供准确和精确的移动以及能够远程手术的优点。

[0003] 目前全世界正在研发的一些手术机器人包括骨科手术机器人、腹腔镜手术机器人、立体定向手术机器人等。这里,腹腔镜手术机器人是利用腹腔镜和微型手术器械进行微创手术的机器人。

[0004] 腹腔镜手术是一种前沿技术,它包括在肚脐区域穿刺大约 1cm 的孔并且插入腹腔镜,该腹腔镜是用于查看腹腔内部的内窥镜。此项技术在未来预计有更多的优势。

[0005] 当前的腹腔镜安装有计算机芯片,并且已经发展到该腹腔镜所得到的放大的画面比肉眼看到的画面还清晰的程度,并且当使用特殊设计的腹腔镜手术器械,同时看着监视器屏幕时,可以进行任何类型的手术。

[0006] 此外,尽管腹腔镜手术的手术范围几乎与剖腹手术相同,腹腔镜手术比剖腹手术带来的并发症更少,使得手术后的治疗时间更短,并且有利于手术患者保持他的/她的抵抗力或免疫功能。因此,在诸如美国和欧洲的地方,腹腔镜手术被确定为治疗结肠直肠癌等的标准手术。

[0007] 然而,因为腹腔镜手术需要使用不像剖腹手术中与之对应的手术器械那么令人熟知的腹腔镜手术器械、二维画面和镜像,并且因为不能在进行该手术时同时用手亲自触摸,因此腹腔镜手术会带来某些困难。

[0008] 发明人为了研发本发明,或者在研发本发明的过程中获得了上述背景技术中的信息。因此,应该理解,这些信息不必属于在本发明的专利申请日之前的公开领域。

### 发明内容

[0009] 本发明的一个方面提供一种手术机器人系统及控制该手术机器人系统的方法,其中可以根据外科医生的意愿合适地控制手术监视器上的显示屏,以消除手术过程的不直观性。

[0010] 另外,本发明的一个方面提供一种手术机器人系统及控制该手术机器人系统的方法,其中可以通过手术监视器将机器人臂控制为使其与显示屏的控制一致,从而操作人员可以顺利地和直观地进行手术过程。

[0011] 本发明的另一方面提供用于手术机器人的主接口,该主接口安装在用于控制从动机器人的主动机器人上,该从动机器人包括两个或多个机器人臂,每个机器人臂安装有手术器械。所述主接口包括:屏幕显示单元,所述屏幕显示单元配置为显示与从手术内窥镜输入的画面信号对应的屏幕上图像(on-screen image);两个或多个臂操控单元,配备所述两个或多个臂操控单元用于分别控制所述两个或多个机器人臂;以及控制单元,所述控制单

元配置为提供控制使得所述屏幕上图像根据使用者的操控在预定方向上旋转或形成镜像,并且所述控制单元配置为提供控制使得机器人臂的控制状况被更新,以便与旋转后的或形成镜像的屏幕上图像一致。

[0012] 所述手术内窥镜可以是腹腔镜、胸腔镜、关节镜和鼻内镜中的一种或多种。

[0013] 所述主接口还可以包括:操控信号产生单元,所述操控信号产生单元可以根据使用者对所述臂操控单元的操控产生操控信号,并且将所述操控信号传送到从动机器人,并且所述操控信号产生单元可以产生操控信号,该操控信号用于对机器人臂和手术器械中一个或多个的位置调节,或用于改变分别与所述机器人臂对应的臂操控单元,以便更新所述控制状况,或者用于上述二者。

[0014] 所述操控信号产生单元可以根据基于显示的器械控制执行臂操控改变。这里,所述基于显示的器械控制可以包括产生用于更新配置的操控信号,从而位于旋转后的屏幕上图像中的右侧的手术器械由位于操作人员的右侧的臂操控单元操控,而位于旋转后的屏幕上图像中的左侧的手术器械由位于操作人员的左侧的臂操控单元操控。

[0015] 所述操控信号产生单元可以产生操控信号,该操控信号用于根据使用者用于位置调节的操控,在特定方向上对机器人臂和手术器械中一个或多个的位置进行调节,而不考虑屏幕上图像的旋转。

[0016] 所述操控信号产生单元可以产生操控信号,该操控信号用于使所述屏幕上图像中的所述手术器械转动地移动,以便与所述屏幕上图像的转角一致。

[0017] 所述使用者的操控可以由使用者的语音操控,并且所述控制单元可以接收所述使用者的语音作为输入,执行识别和分析,然后控制屏幕上图像在预定方向上旋转。

[0018] 所述控制单元可以通过基于器械的显示控制计算转角,并且提供控制使得所述屏幕上图像被显示为与所述计算的转角一致地旋转。所述基于器械的显示控制可以用于形成以两个手术器械作为斜边的虚拟梯形或四边形,和计算所述转角,使得所述梯形或四边形的上边或下边与显示屏的水平面在误差范围内平行。

[0019] 所述主接口还可以包括屏幕旋转操控单元,该屏幕旋转操控单元配置为接收使用者的操控作为输入,用于在预定方向上旋转屏幕上图像。

[0020] 屏幕上图像可以被显示为旋转了预定转角,所述预定转角与对所述屏幕旋转操控单元的操控数目成比例。在对所述屏幕旋转操控单元上的连续的操控保持时间期间,所述屏幕上图像可以被显示为以特定转速沿着预定旋转方向旋转。所述屏幕旋转操控单元可以是踏板、离合按钮、和语音识别装置中的任何一种。

[0021] 如果在机器人臂的多个位置上有位置传感器,则所述控制单元利用通过每个所述位置传感器得到的感测值可以识别所述机器人臂的延伸方向,并且可以由此计算屏幕上图像的转角。在此情况下,所述控制单元可以计算所述转角,使得沿着所述延伸方向的机器人臂的前面在显示屏上被定位为面对特定方向(例如,向上的方向)。

[0022] 所述控制单元还可以利用通过分析装备在天花板上的摄像头所拍摄的图像而识别的所述机器人臂的延伸方向,来计算屏幕上图像的转角。在此情况下,在所述机器人臂的整个区域、上部区域和多个位置中的任意一种上可以涂布颜料,所述颜料具有预定颜色或预定材料,或既具有预定颜色又具有预定材料。

[0023] 为了使屏幕上图像可以显示为与所述转角一致地旋转,所述手术内窥镜可以被

控制为围绕沿着该手术内窥镜的延伸方向形成的轴旋转。

[0024] 所述控制单元可以提供控制,从而通过屏幕显示单元进一步显示方向指示器,以提供与屏幕上图像的旋转有关的信息。所述方向指示器可以由以下一种或多种构成:至少一个指示方向的字符、与所述屏幕上图像的旋转一致地旋转的三维形状、包括至少一个框的三维形状的展开图、以及指南针等。

[0025] 当以形成镜像的配置显示所述屏幕上图像时,所述控制单元可以提供控制,从而通过所述屏幕显示单元进一步显示方向指示器、警告消息和提醒信息中的一种或多种。所述形成屏幕上图像的镜像是形成左右镜像或形成上下镜像,所述提醒信息可以包括用于屏幕上图像的预定颜色的边界图像。所述从动机器人和主动机器人可以结合成为一体。

[0026] 本发明的又一个方面提供一种用于控制手术机器人系统的方法,该方法在主动机器人中执行,用于控制从动机器人,所述从动机器人包括两个或多个机器人臂,在所述两个或多个机器人臂中的每个上安装有手术器械。所述方法包括:显示与从手术内窥镜输入的画面信号对应的屏幕上图像;接收操控命令作为输入,该操控命令用于指示所述屏幕上图像的旋转或对其形成镜像;以及提供控制,使得所述屏幕上图像根据所述操控命令在预定方向上旋转或形成镜像,并且使得所述机器人臂的控制状况被更新,以便与旋转后的或形成镜像的屏幕上图像一致。

[0027] 所述提供控制使得所述机器人臂的控制状况被更新可以包括:产生操控信号,该操控信号用于对机器人臂和手术器械中一个或多个的位置调节,或用于改变分别与所述机器人臂对应的臂操控单元,或者用于上述二者;以及将所述操控信号传送到所述从动机器人。

[0028] 根据基于显示的器械控制可以执行所述臂操控单元的改变。

[0029] 所述基于显示的器械控制可以包括更新配置,从而位于旋转后的屏幕上图像中的右侧的手术器械由位于操作人员的右侧的臂操控单元操控,而位于旋转后的屏幕上图像中的左侧的手术器械由位于操作人员的左侧的臂操控单元操控。

[0030] 可以产生操控信号,该操控信号用于根据使用者用于位置调节的操控,在特定方向上对机器人臂和手术器械中一个或多个的位置进行调节,而不考虑屏幕上图像的旋转。

[0031] 位置调节可以包括使所述屏幕上图像中的所述手术器械以转动方式移动,以便与所述屏幕上图像的转角一致。

[0032] 所述屏幕上图像的转角可以被确定为与输入所述操控命令的次数成比例。或者,所述屏幕上图像的转角可以被确定为与输入所述操控命令的保持时间成比例。

[0033] 接收所述操控命令作为输入可以包括:接收使用者的语音作为输入;以及通过识别和分析所输入的使用者的语音产生所述操控命令。可以通过踏板、离合按钮、和语音识别装置中的任何一种来输入所述操控命令。所述手术内窥镜可以是腹腔镜、胸腔镜、关节镜和鼻内镜中的一种或多种。

[0034] 所述接收所述操控命令作为输入可以包括:从位于所述两个或多个机器人臂的多个位置上的位置传感器中的每个接收感测值作为输入;通过利用所输入的感测值来识别所述机器人臂的延伸方向,计算用于旋转所述屏幕上图像的转角;以及接收所计算出的转角作为操控命令。这里,可以计算所述转角,使得沿着所述延伸方向的一个或多个机器人臂的前面在显示屏上被定位为面对特定方向(例如,向上的方向)。



[0035] 所述接收所述操控命令作为输入可以包括：接收由装备在天花板上的摄像头拍摄的图像作为输入；利用通过分析所输入的图像而识别的所述机器人臂的延伸方向，计算用于旋转所述屏幕上图像的转角；以及接收所计算出的转角作为操控命令。这里，在所述机器人臂的整个区域、上部区域和多个位置中的任意一种上可以涂布颜料，所述颜料具有预定颜色或预定材料，或者既具有预定颜色也具有预定材料。

[0036] 所述手术内窥镜可以围绕沿着所述手术内窥镜的延伸方向形成的轴旋转，从而所述屏幕上图像被显示为与所述转角一致地旋转。

[0037] 在提供控制中，可以显示方向指示器，以便提供与屏幕上图像的旋转有关的信息。

[0038] 所述方向指示器可以由以下一种或多种构成：至少一个指示方向的字符、与所述屏幕上图像的旋转一致地旋转的三维形状、包括至少一个框的三维形状的展开图、以及指南针。

[0039] 在提供控制从而所述屏幕上图像在预定方向上形成镜像中，可以进一步显示方向指示器、警告消息、和提醒信息中的一种或多种。

[0040] 形成屏幕上图像的镜像可以是形成左右镜像或形成上下镜像，所述提醒信息可以包括用于屏幕上图像的预定颜色的边界图像。

[0041] 本发明的再一个方面提供了一种用于控制手术机器人系统的方法，该方法在主动机器人中执行，用于控制从动机器人，所述从动机器人包括两个或多个机器人臂，所述两个或多个机器人臂中的每个安装有手术器械。所述方法包括：显示与从手术内窥镜输入的画面信号对应的屏幕上图像；通过基于器械的显示控制计算用于屏幕上图像的转角；以及提供控制使得所述屏幕上图像被显示为旋转了所述计算的转角。

[0042] 所述基于器械的显示控制可以用于形成以两个手术器械作为斜边的虚拟梯形或四边形，和计算所述转角，使得所述梯形或四边形的上边或下边与显示屏的水平面在误差范围内平行。

[0043] 所述手术内窥镜可以是腹腔镜、胸腔镜、关节镜和鼻内镜中的一种或多种。为了使所述屏幕上图像可以被显示为与所述转角一致地旋转，所述手术内窥镜可以被控制为围绕沿着该手术内窥镜的延伸方向形成的轴旋转。

[0044] 除了以上描述外，其它方面、特征和优点将从附图、权利要求和下面书面描述而显而易见。

## 附图说明

[0045] 图 1 是示出根据本发明一个实施例的手术机器人的总体结构的平面图；

[0046] 图 2 是示出根据本发明一个实施例的用于手术机器人的主接口的概念图；

[0047] 图 3 是示意性地示出根据本发明一个实施例的主动机器人和从动机器人的构造的方框图；

[0048] 图 4 示出根据本发明一个实施例调节屏幕显示的例子；

[0049] 图 5 示出根据本发明的实施例在观看原来没有被旋转的屏幕上图像的同时操控臂操控单元的例子；

[0050] 图 6 和图 7 示出根据现有技术在观看已经旋转了 180 度的屏幕上图像的同时操控臂操控单元的例子；

[0051] 图 8 示出根据本发明的一个实施例在观看已经旋转了 180 度的屏幕上图像的同时操控臂操控单元的例子；

[0052] 图 9 到图 12 示出了根据本发明的不同实施例，按照屏幕上图像的旋转显示方向指示器的例子；

[0053] 图 13 和图 14 示出了根据本发明的不同实施例，按照屏幕上图像的镜像显示警告信息的例子；

[0054] 图 15 是示出根据本发明实施例的控制显示屏的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0055] 由于本发明允许各种变型和多个实施例，因此将在附图中示出并在书面说明书中详细描述具体的实施例。然而，这不意在将本发明限制在具体的实施方式中，并且应该理解，所有不脱离本发明的精神和技术范围的变型、同等物和替换都包括在本发明中。在书面说明书中，当现有技术的某些详细说明被视为不必要地使本发明的实质不清楚时，省略这些详细说明。

[0056] 尽管诸如“第一”和“第二”之类的术语可以用于描述各种元件，但是这些元件不一定限于上述术语。上述术语仅用于将一个元件和其它元件区分开来。

[0057] 在本说明书中使用的术语仅用于描述具体的实施例，并且不意在限制本发明。单数表达包括复数表达，除非它在上下文中具有明确的不同含义。在本说明书中，应该理解，诸如“包括”或“具有”之类的术语意在表示公开在说明书中的特征、数量、步骤、操作、元件、部件或其结合的存在，并且不意图排除可以存在或增加一个或多个不同的特征、数量、步骤、操作、元件、组件或其结合的可能。

[0058] 将在下文中参照附图详细描述本发明的一些实施例。在所有附图中使用相同的附图标记表示相同或相对应的元件，并且省略对相同元件的重复描述。

[0059] 虽然可以将本发明的精神一般性地应用于使用手术内窥镜（例如，腹腔镜、胸腔镜、关节镜、鼻腔镜等）的手术操作上，但是为了方便，将利用使用腹腔镜的例子描述本发明的实施例。

[0060] 图 1 是示出根据本发明一个实施例的手术机器人的总体结构的平面图；图 2 是示出根据本发明一个实施例的用于手术机器人的主接口的概念图。

[0061] 参考图 1 和图 2，用于腹腔镜手术的机器人系统可以包括从动机器人 2 和主动机器人 1，从动机器人 2 对躺在操作台上的患者进行手术，操作人员通过该主动机器人 1 远程地控制从动机器人 2。主动机器人 1 和从动机器人 2 不是必须在物理上分离为独立的单个设备，而是可以一体形成成为单个主体，此时主接口 4 可以与一体的机器人的接口部分对应。

[0062] 主动机器人 1 的主接口 4 可以包括监视器 6、手柄 10 和显示屏控制按钮。显示屏控制按钮可以以离合按钮 14 或踏板 30 的形式实现，并且如果离合按钮 14 或踏板 30 实现为执行相同的功能，则可以仅仅在主接口 4 中包括离合按钮 14 和踏板 30 中的一种。从动机器人 2 可以包括机器人臂 3 和腹腔镜 5。

[0063] 主接口 4 可以包括两个手柄 10，从而操作人员可以通过用两手握住手柄来进行操作，并且从操作人员操控手柄 10 得到的操控信号可以传送到从动机器人 2，以控制机器人臂 3。

[0064] 在主接口 4 的监视器 6 上,腹腔镜 5 输入的图像可以显示为屏幕上图像。监视器 6 还可以额外地显示患者的心电图等,如例子中所示。

[0065] 通过操作人员操控显示屏控制按钮,可以控制监视器 6 上显示的屏幕上图像沿顺时针或逆时针方向旋转指定的旋转角度。这是为了在图像被输入到具有固定位置的腹腔镜 5 并且传送到主接口 4 的情况下,免除因为操作人员相对于手术位置进行手术的方向与屏幕上图像的方向不一致,因而在观看不直观的屏幕上图像的同时进行手术的不便。当然,即使在可以通过操控装备在手柄 10 上的离合按钮等来调节腹腔镜 5 的位置的情况下,如果显示在监视器 6 上的屏幕上图像是特殊布置的,通过操控踏板 30 也可以控制显示方向在顺时针或逆时针方向上转动。

[0066] 另外,如果通过操作显示屏控制按钮来操控而改变显示在监视器 6 上的屏幕上图像的显示布置,则可以相应地调节机器人臂 3 的位置或功能,以使得操作人员进行的手术过程更直观。

[0067] 如上所述,该实施例的特征是,无论从动机器人 2 在什么位置,使得操作人员能够通过操控显示屏控制按钮来使屏幕上图像变为希望的显示布置(例如,转动特定角度等)。另一个特征是调节从动机器人 2 上的机器人臂 3 的位置或功能,从而使得操作人员能够有直观认识。

[0068] 从动机器人 2 和主动机器人 1 可以通过有线或无线网络互联以便互相交换操控信号等。如果有必须同时和/或在相近时间传送的从装备在主接口 4 上的两个手柄 10 发出的两个操控信号和/或用于调节腹腔镜 5 的位置的操控信号,则每个操控信号可以独立于另一个传送到从动机器人 2。这里,要说明“独立地”传送每个操控信号意思是操控信号之间没有干扰并且一个操控信号不影响其它信号。可以使用将操控信号独立于另一个信号传送的各种方法,诸如通过在生成操控信号的过程中为每个操控信号添加头信息后传送该操控信号、通过以操控信号生成的次序、或预设定传送操控信号的优先顺序来传送该操控信号等。也可以通过具有可以分别传送操控信号的独立的传送路径来从根本上防止操控信号之间的干扰。

[0069] 从动机器人 2 的机器人臂 3 可以实现为具有高自由度。机器人臂 3 可以包括例如,将插入患者的手术位置的手术工具、用于根据操作位置在偏转(yaw)方向上旋转手术工具的偏转驱动单元、用于在与偏转驱动单元的旋转驱动垂直的倾斜(pitch)方向上旋转手术工具的倾斜驱动单元、用于使手术工具沿着纵向移动的运送驱动单元、用于旋转手术工具的旋转驱动单元、以及安装在手术工具的端部上以便切开或切掉外科病变的手术工具驱动单元。然而,机器人臂 3 的组成不限于此,并且可以理解该实例不限制本发明的权利要求的范围。本文将不详细描述实际控制机器人臂 3 响应操作人员操控手柄 10 而进行旋转、移动等的过程,因为这些过程与本发明的实质没有直接联系。

[0070] 可以使用一个或多个从动机器人 2 给患者进行手术,用于将监视器 6 上的手术位置显示为屏幕上图像的腹腔镜 5 可以在单独的从动机器人 2 上实现。

[0071] 图 3 是示意性地示出根据本发明一个实施例的主动机器人和从动机器人的构造的方框图,图 4 示出根据本发明一个实施例调节屏幕显示的例子。图 5 示出根据本发明的实施例在观看原来没有被旋转的屏幕上图像的同时操控臂操控单元的例子,图 6 和图 7 示出根据现有技术在观看已经旋转了 180 度的屏幕上图像的同时操控臂操控单元的例子,图

8 示出根据本发明的一个实施例在观看已经旋转了 180 度的屏幕上图像的同时操控臂操控单元的例子。

[0072] 参考图 3, 主动机器人 1 可以包括画面输入单元 310、屏幕显示单元 320、臂操控单元 330、操控信号产生单元 340、屏幕旋转操控单元 350、以及控制单元 360。从动机器人 2 可以包括机器人臂 3 和腹腔镜 5。

[0073] 画面输入单元 310 可以通过有线或无线网络接收通过从动机器人 2 的腹腔镜 5 上配备的摄像头输入的图像。

[0074] 屏幕显示单元 320 可以输出与通过画面输入单元 310 接收的画面对应的屏幕上图像, 作为视觉信息。屏幕显示单元 320 可以以监视器 6 等的形式实现, 用于将通过屏幕显示单元 320 接收的画面输出为屏幕上图像的画面处理过程可以通过控制单元 360 或画面处理单元 (未示出) 执行。

[0075] 臂操控单元 330 可以使得操作人员操控从动机器人 2 的机器人臂 3 的位置和功能。虽然臂操控单元 330 可以形成为如图 2 示例的手柄形状, 但是该形状不限于此, 只要达到相同的目的, 臂操控单元 330 可以实现为各种形状。此外, 在另一个实例中, 一部分可以形成为手柄形状, 而另一部分可以形成为其它形状, 诸如离合按钮等。

[0076] 如上所述, 臂操控单元 330 可以装备离合按钮 14, 该离合按钮可以用作显示屏控制按钮。或者, 如果腹腔镜 5 没有被固定在特定位置来接收画面, 而是可以使其位置和 / 或画面输入角根据操作人员的调节而移动或变化, 则也可以将离合按钮 14 设定为能够调节腹腔镜 5 的位置和 / 或画面输入角。

[0077] 当手术单元操控臂操控单元 330 以便通过机器人臂 3 和 / 或腹腔镜 5 实现位置移动或手术操作时, 操控信号产生单元 340 可以生成并且向从动机器人 2 发送响应的操控信号。该操控信号可以通过有线或无线通信进行传送和接收, 如以上所述。

[0078] 在通过屏幕显示单元 320 输出的屏幕上图像对于操作人员不直观的情况下, 屏幕旋转操控单元 350 可以用于从操作人员接收命令以便在顺时针或逆时针方向上旋转屏幕上图像。

[0079] 如图 4 所示例的, 屏幕显示单元 320 上的屏幕上图像可以显示为根据对屏幕旋转操控单元 350 的操控次数被旋转了预定转角 (例如 15 度、90 度、180 度等)。虽然操作人员一般会输入使屏幕上图像以 180 度为单位而转动 (即, 诸如图 4(a) 和 (c) 所示的转动) 的控制, 但是参考图 4 容易理解旋转屏幕上图像的转角不限于此。

[0080] 在此情况下, 每次屏幕上图像旋转, 机器人臂 3 可以使自己的控制状态自动更新, 从而由适当的臂操控单元 330 控制每个机器人臂 3, 但是由于屏幕上图像的旋转导致机器人臂 3 和臂操控单元 330 之间的匹配关系对于操作人员来说不直观, 也可想到根据操作人员的指示更新控制状态 (例如, 通过点击开关按钮等)。

[0081] 此外, 也可以使屏幕显示单元 320 上显示的屏幕上图像在对屏幕旋转操控单元 350 的操控一直持续 (例如, 只要踏板 30 被踏住) 时显示的是被在预定旋转方向连续旋转的屏幕上图像, 并且当停止操控时, 屏幕上图像显示的是与停止时的旋转转角相同的屏幕上图像。

[0082] 如果操作人员使用屏幕操控单元 350 来改变在希望的方向上的屏幕显示图像的显示形式, 则机器人臂 3 的位置或功能可以被相应地调节, 从而使得操作人员以直观的方式

式进行手术。

[0083] 例如,如果操作人员进行操控来改变屏幕上图像的显示形式,则如图 4 所示例的,将会显示手术位置和手术器械一同旋转了一定转角(例如,180 度)。这里,也可以提供位置调节以总是使手术器械 410 保持在某一位置(例如,图 4(a)所示的手术器械的位置),以便操作人员可以直观地识别哪个臂操控单元 330 控制各个手术器械 410。这是为了控制机器人臂和/或手术器械 410 的位置,以便与屏幕显示单元 320 上显示的屏幕上图像旋转的角度一致,从而操作人员的右手总是可以操控位于显示屏右侧的手术器械 410。

[0084] 如果将屏幕上图像指定为根据对屏幕旋转操控单元 350 的操控每次旋转 180 度,则位于先前的屏幕上图像右侧并且因而被用右手操控的手术器械 410 现在位于当前的屏幕上图像的左侧,导致手术不直观。在此情况下,通过使控制权在相对于所显示的屏幕上图像分别位于右侧和左侧的手术器械之间变换,也可以将配置设定为位于屏幕上图像右侧的手术器械总是由操作人员的右手操控。在此情况下,与移动手术器械来匹配屏幕上图像的转角的方法相比,从仅仅变换对每个机器人臂 3 的控制权可以预计得到相同的结果,而不用提供对机器人臂 3 的位置控制。

[0085] 屏幕旋转操控单元 350 可以实现为例如离合按钮 14、踏板 30 等的形式,但是其形式不限于此。例如,屏幕旋转操控单元 350 可以接收操作人员的声音和分析所输入的声音,以使屏幕上图像显示为在顺时针或逆时针方向上旋转。这里,语音识别技术等可以用于分析操作人员的语音。

[0086] 控制单元 360 可以控制每个构成部件的动作,从而可以实现上述功能。控制单元 360 也可以用于将通过画面输入单元 310 输入的画面转换为将要通过屏幕显示单元 320 显示的屏幕上图像。另外,当利用屏幕旋转操控单元 350 输入操作人员的操控时,控制单元 360 可以提供控制使得通过屏幕显示单元 320 输入的屏幕上图像显示为在顺时针或逆时针方向上转动。这里,控制单元 360 可以以保持操作人员直观地进行手术的方式来控制机器人臂 3 的位置,或可以提供控制使得对各个机器人臂 3 的控制权能互相交换,并且可以控制操控信号产生单元 340 来产生和发送相应的操控信号。

[0087] 现在参考图 5 到 8 提供根据屏幕上图像的旋转操控对臂操控单元 330 进行操控的方法的简要描述。

[0088] 图 5 示出了未经旋转的原来的屏幕上图像的示例,以及与对臂操控单元 330 的操控对应的每个手术器械 410a 和 410b 的移动方向。在该示例中,假定臂操控单元 330 包括两个手柄,用于分别控制各个手术器械 410a 和 410b 的移动,并且假定根据所述手柄各自的位置将它们区分为手柄 L(左)和手柄 R(右)。

[0089] 手柄 L 可以控制位于屏幕上图像的左侧的手术器械 410a 的移动,而手柄 R 可以控制位于屏幕上图像的右侧的手术器械 410b 的移动。因此,如 420a 和 420b 所示,向前推手柄 L 或手柄 R 控制相应的手术器械在屏幕上图像的向上方向上移动。

[0090] 然而,如图 6 到图 8 所示的示例,在原来的屏幕上图像转动 180 度的情况下,甚至可以显示手术器械 410a 和 410b 从先前的布置旋转 180 度的布置。

[0091] 如果用与前面相同的控制条件在此状态下通过手柄 L 或手柄 R 分别控制手术器械的移动,则操作人员不可能以直观的方式进行手术。这是因为位于原来画面右侧的手术器械 410b 会位于旋转了 180 度后的屏幕上图像的左侧,从而操作人员不得不预计与使用者的

操控相反的结果。因此,如果如图 6 所示屏幕上图像仅仅显示为旋转了 180 度,则当操作人员希望移动位于当前的屏幕上图像的右侧的手术器械 410a 时,操作人员不得不朝向操作人员的身体拉动位于左侧的手柄 L,使得能够以直观的方式进行手术。

[0092] 常规的手术机器人系统可以具有交换功能,以在进行手术时向操作人员提供更多便利。然而,即使当采用了交换功能时,也仅仅包括使设置在显示屏的右侧的手术器械 410a 被手柄 R 控制,和使设置在显示屏的左侧的手术器械 410b 被手柄 L 控制。它并不包括以直观方式改变手术器械 410a 和 410b 的移动或控制方向。也就是,在图 7 所示的示例中,可以由手柄 R 控制在显示屏右侧设置的手术器械 410a,但是当手术器械 410a 向着显示屏的上方移动时,不得不朝向操作人员拉动手柄 R,从而操作人员还是以不直观的方式进行手术。

[0093] 相反,通过根据本发明的实施例的手术机器人系统,不仅手柄 L 和手柄 R 以与显示屏中的手术器械的设置方向相一致的方式实施控制权,如图 8 所示的示例,而且也可以以对操作人员来说是直观的方式控制手术器械的移动或操控方向。

[0094] 图 9 到图 12 示出了根据本发明的不同实施例,按照屏幕上图像的旋转显示方向指示器的例子。

[0095] 如每幅图所示,可以在屏幕显示单元 320 上显示的屏幕上图像的上、下、左、右、左上、左下、右上、右下等位置中的某些位置显示方向指示器。

[0096] 如图 9 所示的示例,例如,方向指示器可以由用于指示方向的一个或多个字母组成,诸如 H(头)、F(脚)、L(左)、R(右)、A(在前的)、P(在后的)等。

[0097] 可以在显示屏(或屏幕上图像)的四个位置(例如,上、下、左、右)或两个位置(例如,右、下)等显示包括字母的方向指示器。

[0098] 在如图 9 所示的示例中,在四个方向指示器 450a 被显示在它们各自的位置的情况下,当显示原来的屏幕上图像时,所述方向指示器可以包括在上侧的 H(头)、在下侧的 F(脚)、在右侧的 L(左)和在左侧的 R(右)。

[0099] 然而,在旋转 180 度后的屏幕上图像中,原来的屏幕上图像旋转了 180 度后显示,方向指示器 450a 可以包括在上侧的 F(脚)、在下侧的 H(头)、在左侧的 L(左)和在右侧的 R(右)。

[0100] 此外,如在图 10 或 / 和图 11 所示的示例中,也可以通过旋转在每侧上放置有方向指示器的六面体形状 450b,或者通过展开在每个框上放置有方向指示器的三维形状的展开图 450c,来示出屏幕上图像的旋转方向。

[0101] 另外,如在图 12 所示的示例中,方向指示器也可以构造为指南针 450d 等的形式,以显示相对于基本位置的旋转方向和 / 或转角。

[0102] 当然,可以使用显示方向指示器的各种方法,而限于以上示例,只要操作人员能够识别屏幕显示单元 320 上显示的屏幕上图像已经旋转的方向和转角即可。

[0103] 图 13 和图 14 示出了根据本发明的不同实施例,按照屏幕上图像的镜像显示警告信息的例子。

[0104] 虽然如上所述在屏幕显示单元 320 上可以显示在某个方向旋转后的屏幕上图像,但是在如图 13 和 14 所示的例子中,根据操作人员的操控或本说明书描述的自动识别方法,在屏幕显示单元 320 上也可以显示屏幕上图像的上 - 下或左 - 右的镜像。

[0105] 也在该情况下,可以控制机器人臂 3,使得位于所显示的屏幕上图像的左侧的手术

器械由操作人员的左手控制（例如，位于操作人员的左侧的臂操控单元），位于屏幕上图像的右侧的手术器械由操作人员的右手控制（例如，位于操作人员的右侧的臂操控单元）。

[0106] 然而，与画面图像的旋转不同，上-下或左-右镜像可能使操作人员感到困惑，这是因为身体的实际位置被改变。为了防止这种情况，可能需要通过在显示屏上显示警告消息 470 或提醒信息来通知操作人员示出的是形成镜像的画面图像。

[0107] 在图 13 和图 14 中，如提醒信息的一个例子，围绕画面显示了特定颜色的边界 480。提醒信息也可以应用为声音信息等。

[0108] 此外，也可以显示方向指示器 450a，以便操作人员可以清楚地识别和被提醒有关屏幕上图像的镜像。

[0109] 由于上述警告消息 470 和 / 或边界 480 会遮盖手术位置和妨碍手术进行，所以可以进一步采用使警告消息 470 和 / 或边界 480 半透明的方法。

[0110] 此外，警告信息 470 可以被显示在屏幕显示单元 320 上由手术内窥镜拍摄的画面被显示的区域以外的区域中，从而警告消息 470 在与手术位置不重叠的位置显示。另外，也可以使警告消息 470 按照某种循环闪烁，从而操作人员可以清楚地识别画面镜像。

[0111] 为了方便，如以上详细描述的使用操作人员根据屏幕显示的状态直观地控制手术器械的所述控制方式在本文中称为“基于显示的器械控制”。

[0112] 为了提供基于显示的器械控制的简要说明，无论显示屏的屏幕上图像处于何种状态（例如，旋转后状态，形成镜像的状态等），手术器械的移动与其在显示屏中的布置都保持一致。也就是，无论旋转屏幕上图像还是使屏幕上图像形成镜像，操作人员都一致地用右手控制在屏幕右侧看到的手术器械，和用左手控制在屏幕左侧看到的手术器械。

[0113] 图 15 是示出根据本发明实施例的控制显示屏的方法的流程图。

[0114] 在对根据本实施例的显示屏的控制方法的描述中，通过参考图 3 描述的每个构成部件可以单独执行每个步骤，但是为了方便描述和理解，一般假定主动机器人 1 执行所述步骤。

[0115] 参考图 15，在步骤 510，主动机器人 1 可以通过有线或无线网络接收来自腹腔镜 5 的画面，并且在步骤 520，可以输出与通过屏幕显示单元 320 接收的画面对应的屏幕上图像。

[0116] 在步骤 530，主动机器人 1 可以判断操作人员是否利用屏幕旋转操控单元 350 输入了旋转操控命令。

[0117] 如果没有输入旋转操控命令，过程返回到步骤 520，并且通过参考屏幕显示单元 320 所显示的屏幕上图像，操作人员可以对手术位置进行手术。

[0118] 然而，如果输入了旋转操控命令，过程进行到步骤 540 以便提供控制，从而通过屏幕显示单元 320 显示的屏幕上图像被显示为旋转了一定转角。这里，主动机器人 1 可以产生操控信号，该操控信号使得机器人臂 3 以与屏幕上图像的旋转一致的方式被操作人员控制，并且可以将该操控信号传送到从动机器人 2。

[0119] 现在将对这样的过程提供简要描述，通过该过程，主动机器人 1 根据操控人员对屏幕旋转操控单元 350 的操控，控制屏幕上图像和机器人臂 3 的旋转。

[0120] 首先，可以提供控制，从而通过屏幕显示单元 320 显示的屏幕上图像被旋转预定转角，该预定转角与对屏幕旋转操控单元 350 的操控数目成比例。

[0121] 这里,可以控制手术器械而使其位于旋转了对应的转角后的位置,并且可以由操控信号产生单元 340 产生用于提供所述控制的操控信号并将该信号传送到从动机器人 2。当然,即使当手术器械被保持在目前位置时,如参考图 4 等所描述的,可以转移每个手术器械的控制权,以便使其与可以由操作人员直观地识别的臂操控单元对应,并且机器人臂或/和手术器械的移动和操控方向可以通过由操控人员输入到臂操控单元的直观操控方向进行控制。以此方式,操作人员可以利用被旋转以能够直观识别的屏幕上图像和由直观方法操控和控制的手术器械对患者进行手术。

[0122] 如果将屏幕上图像设定为以 180 度为单位与对屏幕旋转操控单元 350 的操控数目成比例地旋转,则当屏幕上图像显示为旋转了 180 度时,由操作人员的右手和左手分别操控的手术器械可以显示为左右相反。这里,控制单元 360 或操控信号产生单元 340 可以使得各个手术器械(即,机器人臂 3)的控制权相互交换,从而位于屏幕上图像右侧的手术器械(即,原来由操作人员左手操控的手术器械)被操作人员的右手操控,或者控制单元 360 或操控信号产生单元 340 可以产生提供相同结果而无需真正交换控制权的操控信号(例如,操作人员的右手进行操控所利用的操控信号控制位于屏幕上图像右侧的臂,而所述臂实际位于患者的左侧),并且将所述操控信号传送到从动机器人 2。无论转角是多少,这都可以按照相同方式应用到位于在被旋转后显示的屏幕上图像中的中心垂直线的左侧和右侧的手术器械上。因此,即使当手术器械(即,机器人臂 3)实际分别位于患者的右侧和左侧时,位于目前显示的屏幕上图像的右侧的手术器械可以总是由操作人员的右手操控,使得可以基于操作人员的直观认识容易地进行手术。

[0123] 接下来,通过屏幕显示单元 320 显示的屏幕上图像可以以一定转速旋转,该转速与对屏幕旋转操控单元 350 的操控保持时间成比例,并且可以控制屏幕上图像使得屏幕上图像通过屏幕显示单元 320 被显示为旋转了在操控停止时被旋转的转角。这里,代替通过软件方式根据对屏幕旋转操控单元 350 的操控来控制屏幕上图像的旋转,也可以通过使沿着一个方向延伸的手术内窥镜围绕沿着其延伸方向形成的轴机械地旋转来得到相同的效果。

[0124] 还在该情况下,如上所述,可以使手术器械旋转相应的转角,或可以以直观方式使用操作人员的左手和右手分别控制位于屏幕上图像的中心线的左侧和右侧的手术器械。

[0125] 如上所述,通过观看直观识别的屏幕上图像,远程控制对患者进行手术的从动机器人 2 的操作人员可以顺利地进行手术。

[0126] 以上描述的重点在于操作人员手动地或通过语音识别操控屏幕旋转操控单元 350 来旋转所显示的屏幕上图像,以及相应地控制机器人臂 3 的方法的例子。

[0127] 然而,本发明还可以包括自动处理屏幕上图像的显示状况的应用和机器人臂 3 的控制的实施例。

[0128] 也就是,可以设置为基于屏幕上图像的转角可以被自动计算和应用,可以识别通过屏幕显示单元 320 显示的屏幕上图像中的手术器械的布置。这里,图像分析技术可以用于分析通过画面输入单元 310 输入和处理的屏幕上图像。为了方便,所述旋转屏幕上图像的技术在本文中将被称为“基于器械的显示控制”。

[0129] 为了提供对基于器械的显示控制的简要说明,标识了手术器械的位置,并且屏幕上图像的显示形式被改变(例如,被旋转),以便显示最佳屏幕。换句话说,无论操作人员如



何操作手术器械,屏幕上图像都能被最佳地显示在显示屏上。

[0130] 基于器械的显示控制的例子可以包括以两个手术器械作为斜边形成虚拟梯形或四边形,然后旋转屏幕上图像,从而梯形或四边形的上边或下边与显示屏的水平面在误差范围内平行。

[0131] 另外,可以在机器人臂 3 的多个位置(例如,机器人臂 3 可以弯曲的关节部分上的某些位置)上安装位置传感器,并且可以利用通过位置传感器得到的测量值识别机器人臂 3 的延伸方向,以便自动地判断机器人臂 3 的控制状况(例如,使得位于所识别的延伸方向右侧的臂由操作人员的右手控制),和指定屏幕显示状况使得屏幕上图像显示为延伸方向的前面位于屏幕显示单元 320 的上侧。

[0132] 除了以上所述,臂的延伸方向还可以通过从手术室的天花板拍摄机器人臂并且分析拍摄的图像来识别。在此情形中,可以在整个机器人臂或机器人臂的多个位置涂布特定颜色的颜料或 / 和材料,以利于对所拍摄图像的分析。

[0133] 以上描述重点在于以下方法的例子,在该方法中,显示通过软件方式显示旋转后的屏幕上图像,同时机器人臂、手术器械、内窥镜摄像头等保持其位置,以便使得操作人员直观地进行手术。此外,通过使机器人臂围绕沿着内窥镜摄像头延伸方向形成的轴旋转内窥镜摄像头,也可以得到相同的效果。由于以对于此情况基本相同的方式应用本发明的精神,所以省略详细的描述。

[0134] 上述控制腹腔镜手术机器人系统的方法也可以用软件程序等实现。相关领域的计算机程序员可以容易地推导构成这些程序的代码和代码断。另外,可以在计算机可读介质中存储所述程序,并且可以通过计算机读取和执行该程序,以便实现以上方法。计算机可读介质可以包括磁性存储介质、光学存储介质和载波介质。

[0135] 尽管参照了具体的实施例来描述本发明,但是应该理解,在不脱离由所附的权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下,本领域技术人员可以对本发明进行各种变型和改进。

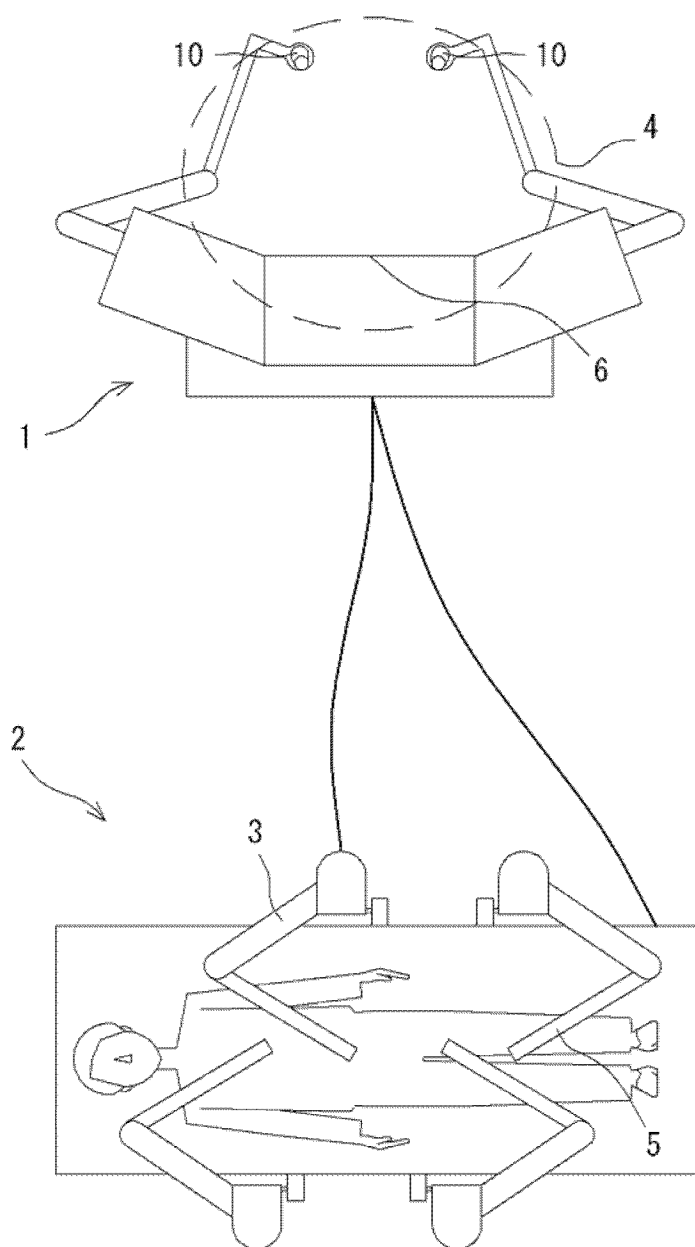


图 1

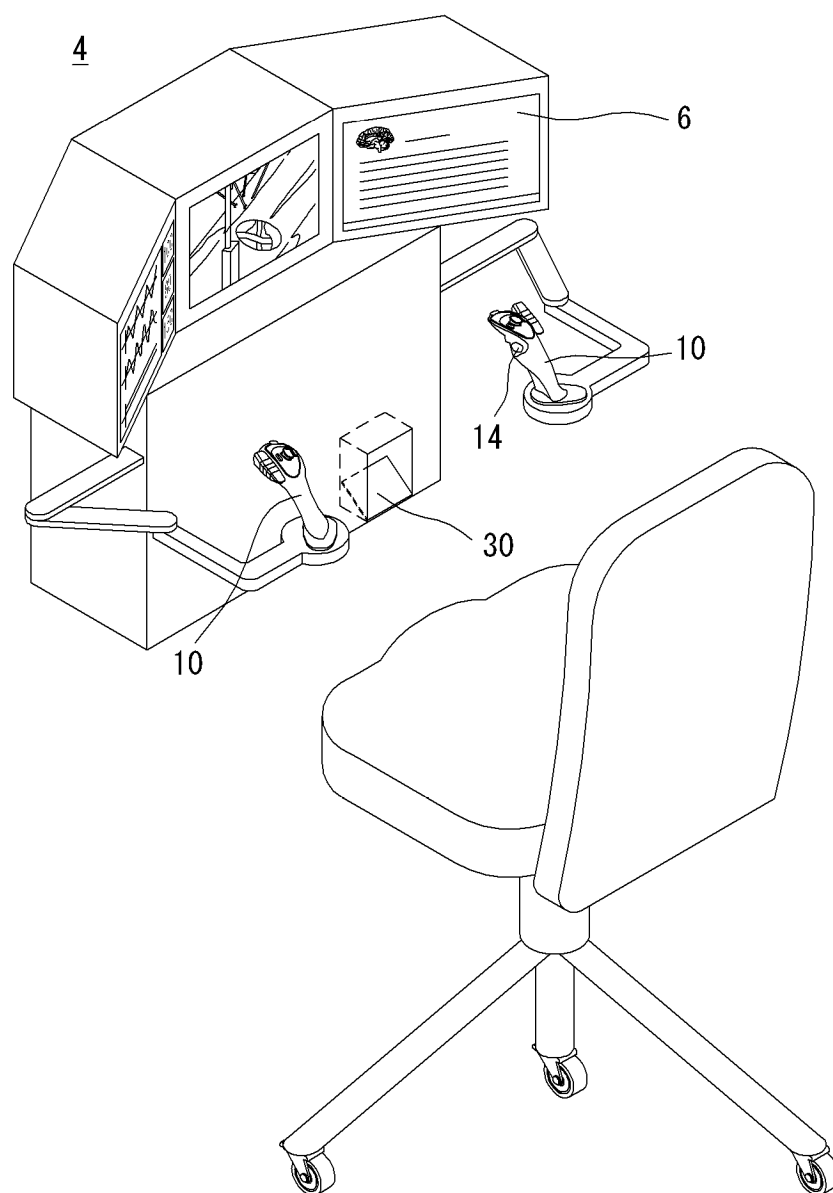


图 2

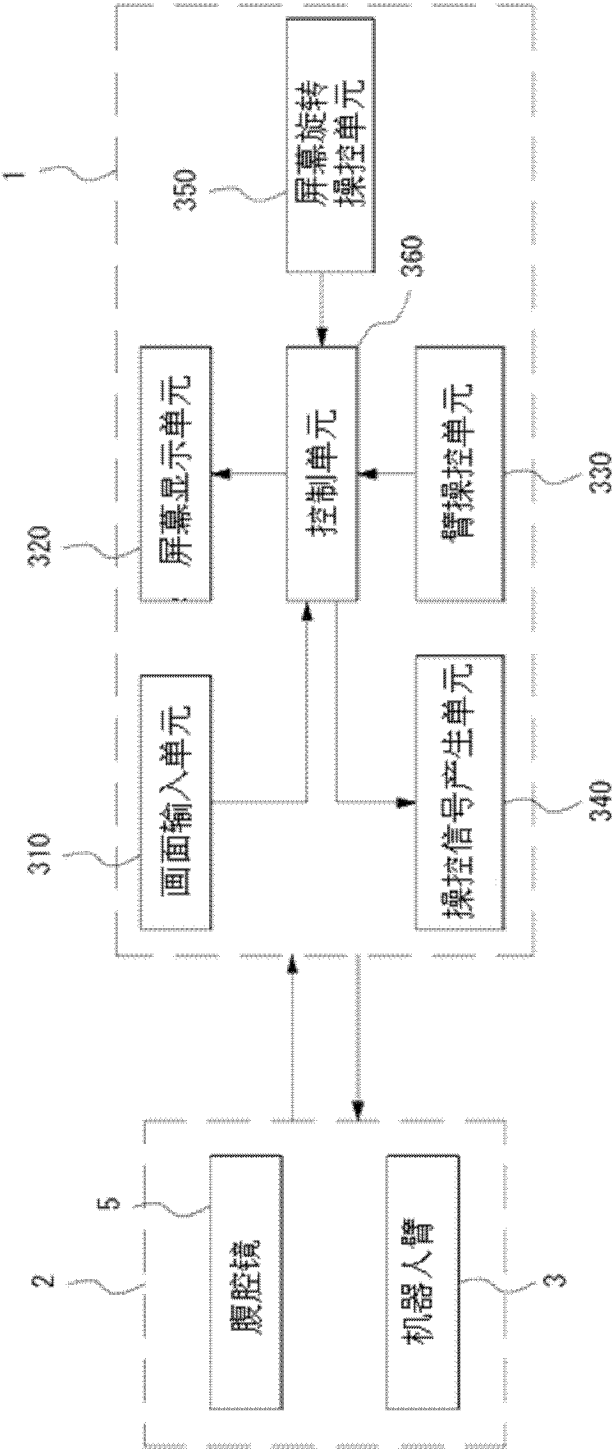


图 3

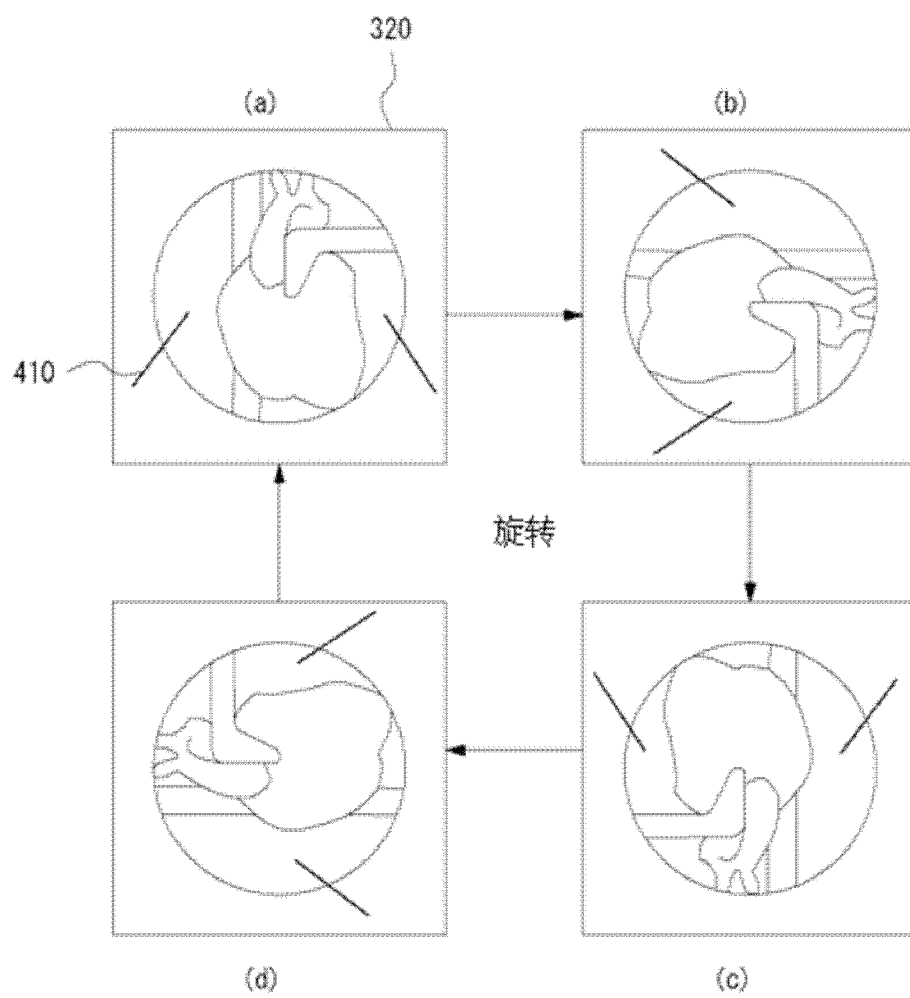


图 4

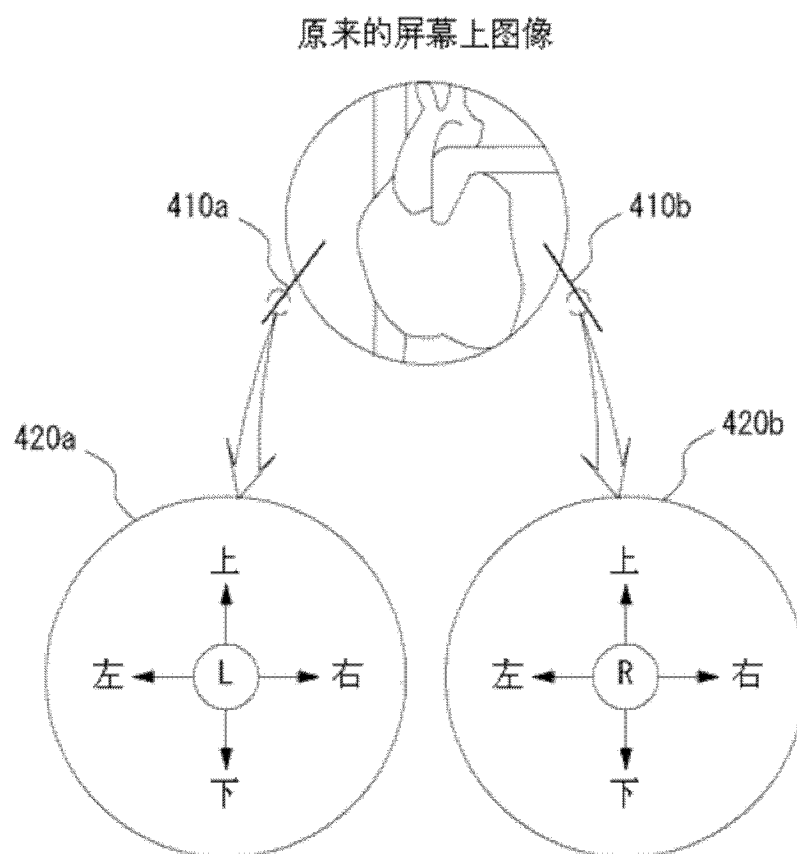


图 5

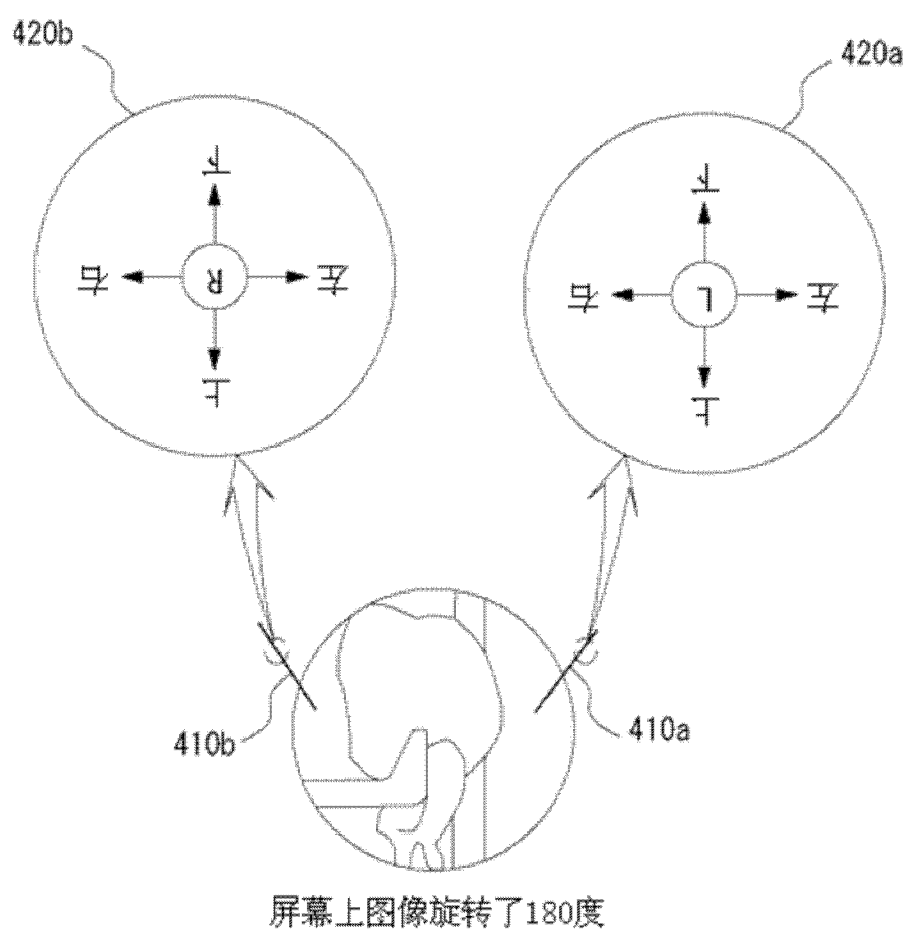


图 6

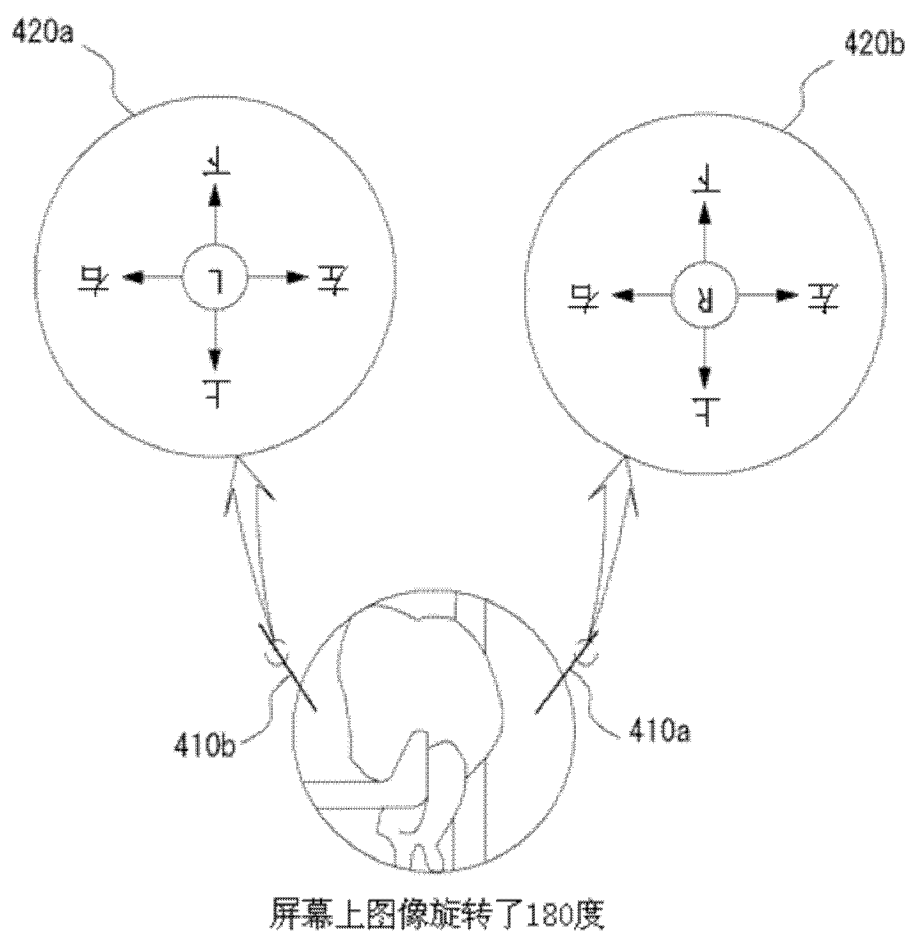


图 7



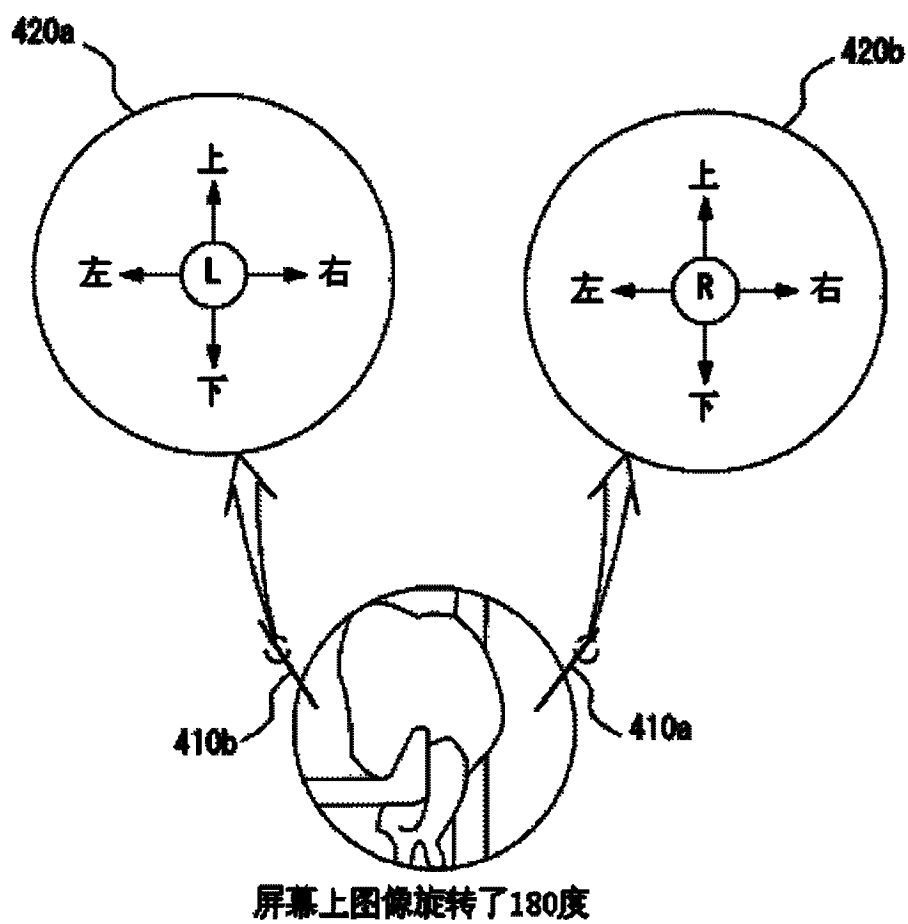


图 8

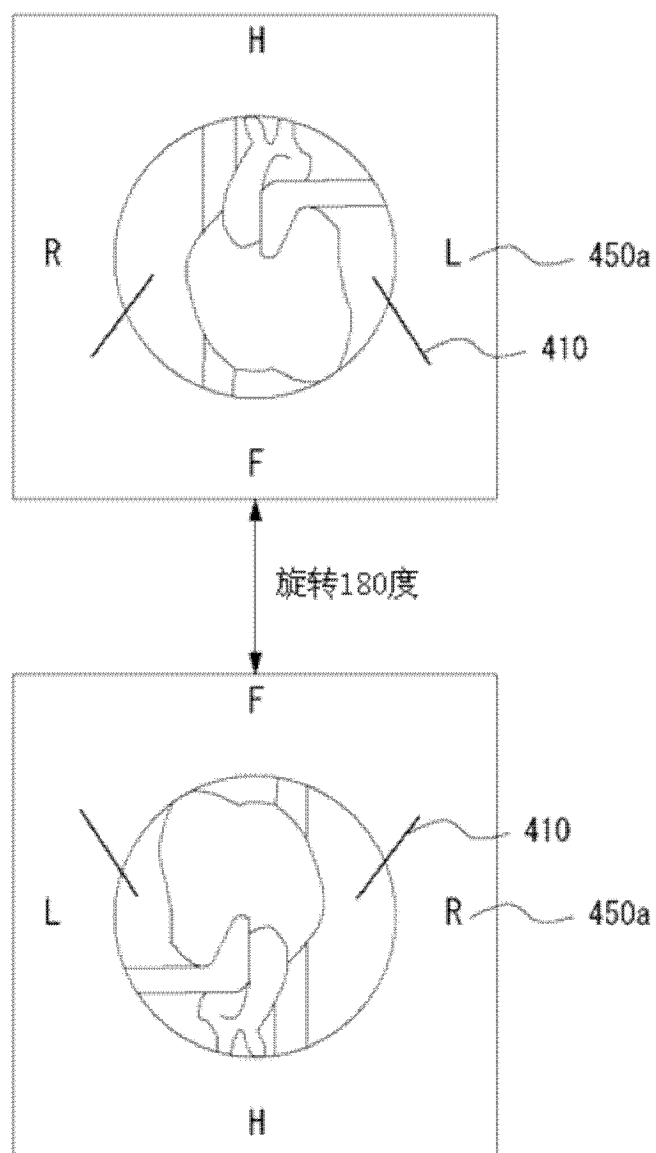


图 9

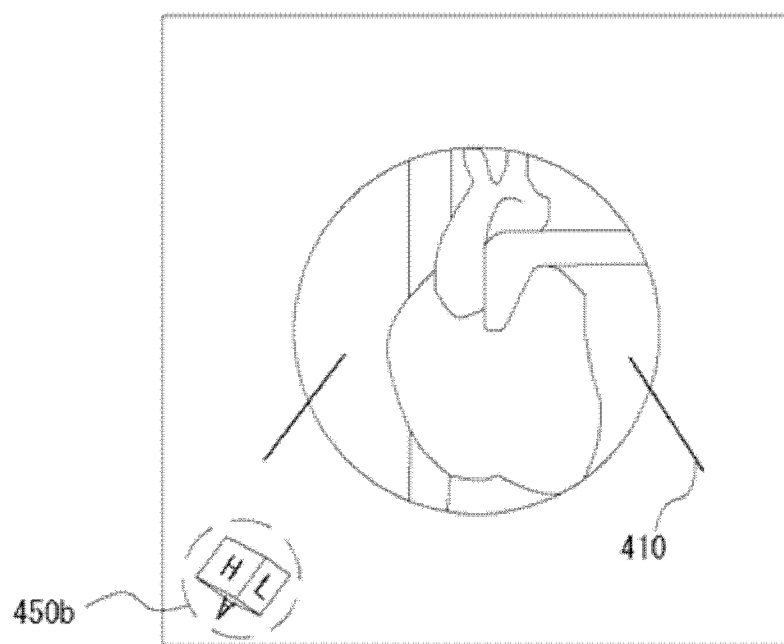


图 10

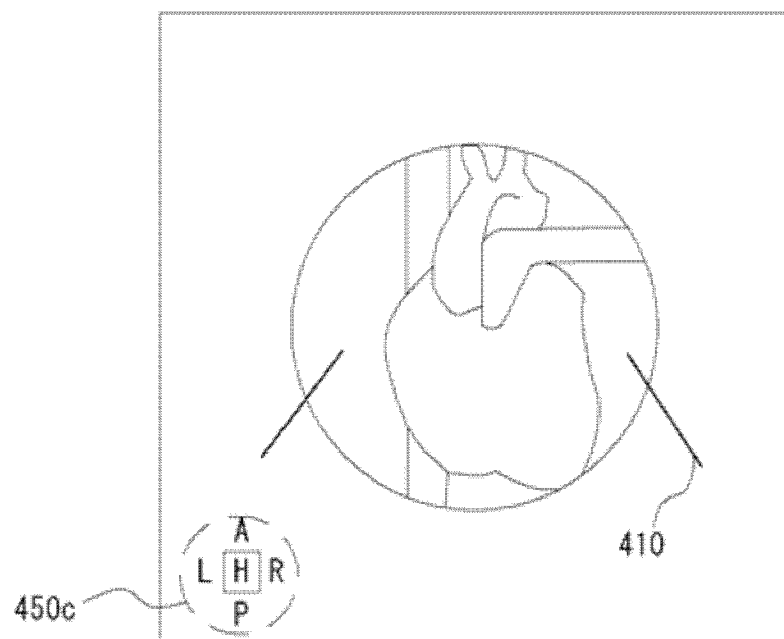


图 11

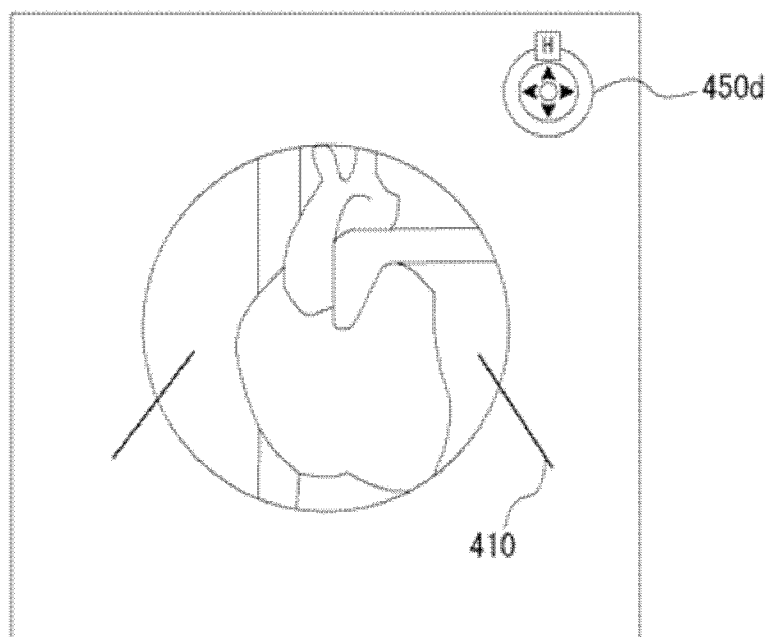


图 12

屏幕上图像形成左右镜像

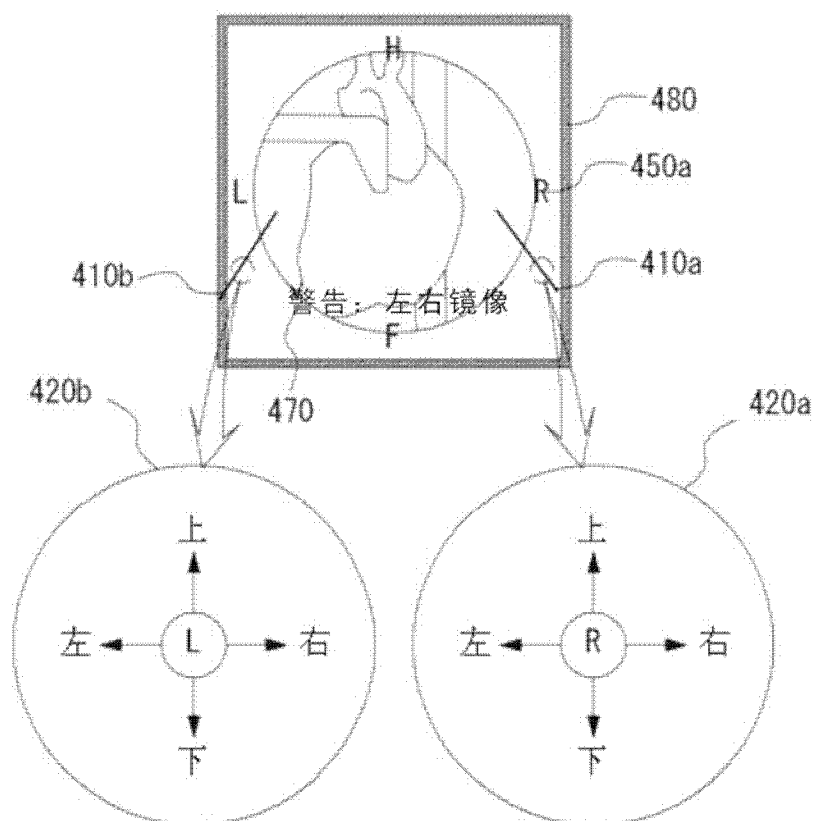


图 13

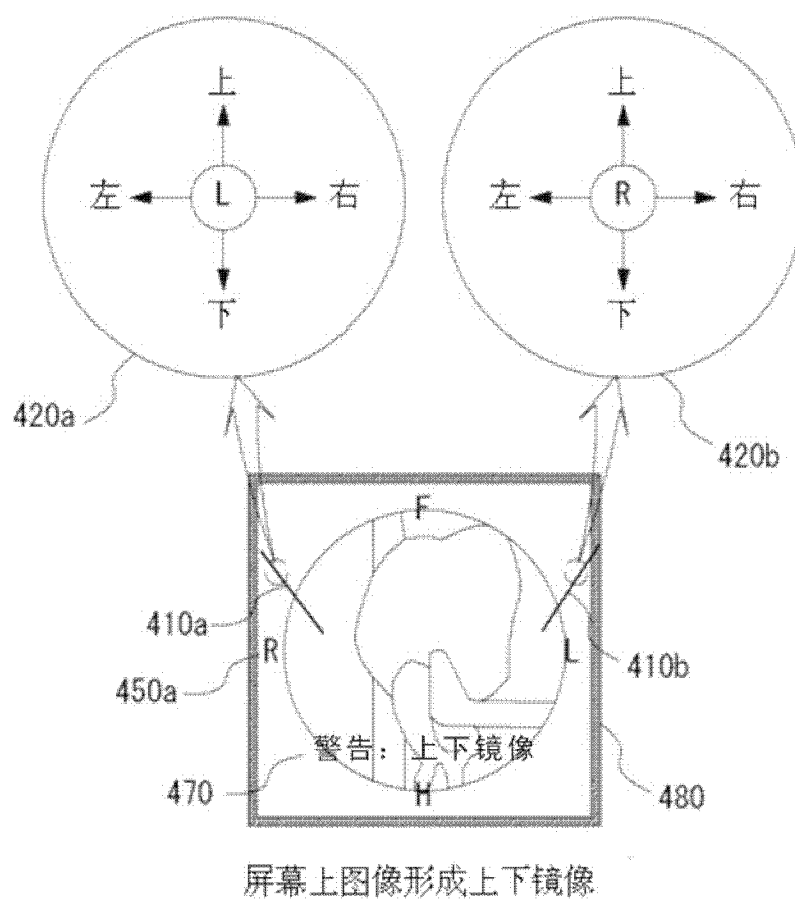


图 14

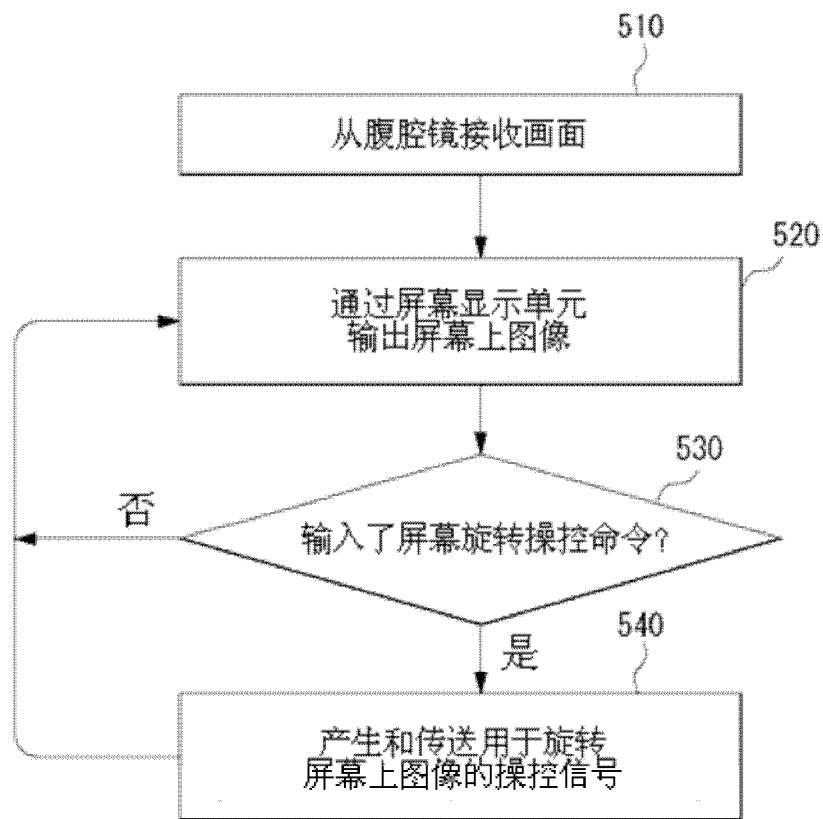


图 15

专利名称(译)	手术机器人系统及其控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102438795A</a>	公开(公告)日	2012-05-02
申请号	CN201080007445.2	申请日	2010-02-08
[标]发明人	崔胜旭 元钟硕 李珉奎 张煊相 李遇正		
发明人	崔胜旭 元钟硕 李珉奎 张煊相 李遇正		
IPC分类号	B25J9/16 A61B17/94		
CPC分类号	B25J9/1671 A61B2019/2223 G05B2219/40195 G05B2219/45123 A61B2019/5229 A61B19/2203 G05B2219/40168 A61B19/56 B25J9/1689 G05B2219/39389 A61B34/25 A61B34/30 A61B34/37 A61B2090/372		
代理人(译)	林锦辉		
优先权	1020090011140 2009-02-11 KR		
其他公开文献	CN102438795B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种用于手术机器人的主接口，所述主接口安装在用于控制从动机器人的主动机器人上，所述从动机器人可以包括两个或多个机器人臂，所述两个或多个机器人臂中的每个都安装有手术器械。所述主接口可以包括：屏幕显示单元，所述屏幕显示单元配置为显示与从手术内窥镜输入的画面信号对应的屏幕上图像；两个或多个臂操控单元，配备所述两个或多个臂操控单元用于分别控制所述两个或多个机器人臂；以及控制单元，所述控制单元配置为提供控制使得所述屏幕上图像根据使用者的操控在预定方向上旋转或形成镜像，并且所述控制单元配置为提供控制使得所述机器人臂的控制状况被更新，以便与旋转后的或形成镜像的屏幕上图像一致。因此，可以根据外科医生的意图适当地控制在手术监视器上的显示屏，以消除手术过程的非直观性。

