



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104883947 B

(45)授权公告日 2017.09.19

(21)申请号 201380067645.0

(22)申请日 2013.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104883947 A

(43)申请公布日 2015.09.02

(30)优先权数据

102012025100.9 2012.12.20 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.06.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/DE2013/000804 2013.12.12

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2014/094717 DE 2014.06.26

(73)专利权人 阿瓦特特拉医药有限公司

地址 德国耶拿

(72)发明人 胡贝图斯·万格林贝格

马塞尔·泽贝尔

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 张春水 丁永凡

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/05(2006.01) (续)

审查员 张雯

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

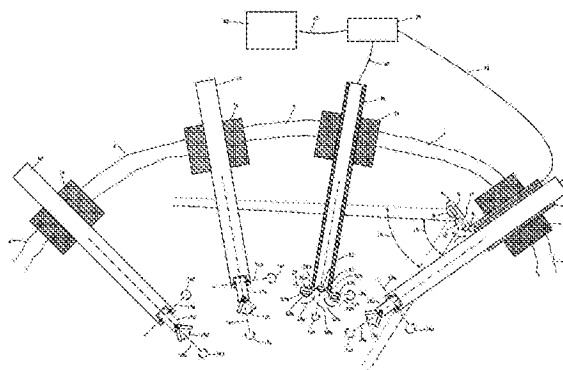
(54)发明名称

用于微创外科手术的脱耦的多相机系统

(57)摘要

本发明涉及一种具有至少两个机器人臂(45,47,49,51)的外科手术机器人系统,在所述机器人臂上分别设置有至少一个用于微创外科手术的內窥镜,其中第一机器人臂(47)上的第一內窥镜包括:主承载装置(4b),所述主承载装置基本上在整个內窥镜长度上从外部延伸到体内,并且所述主承载装置在远端上具有至少一个照明单元(23,34)和两个图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b),其中图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b)分别基本上在与主承载装置(4)相同的平面中可向外枢转地设置;和套管(1b),所述套管实现第一內窥镜进入到体内,并且其中第二机器人臂(45)上的第二內窥镜具有:主承载装置(4a),所述主承载装置基本上在整个內窥镜长度上从外部延伸到体内;套管(1a),所述套管实现第二內窥镜进入到体内;和附加承载装置(3),所述附加承载装置设置在套管(1a)和/或主承载装置(4a)上,其中附加承载装置(3)在其远端上具有附加图像采集装置(8,9,10,11),所述附加图像采集装置能够从附加承

载装置(3)向外枢转地设置,并且其中附加图像采集装置(8,9,10,11)具有附加照明单元(10,11)和至少一个附加图像传感器(8,9),所述附加图像传感器具有监控区域,所述监控区域包括第一內窥镜的图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b)的两个监控区域,其中设有显示单元(33)和与两个图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b)和附加图像采集装置(8,9,10,11)耦联的图像处理单元(31),所述显示单元示出图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b)的和/或附加图像采集装置(8,9,10,11)的2D图像数据和/或3D图像数据。



[接上页]

(51) Int. Cl.

A61B 17/34(2006.01)

A61B 1/313(2006.01)

A61B 90/00(2016.01)

A61B 1/32(2006.01)

1. 一种具有至少两个机器人臂(45,47,49,51)的外科手术机器人系统,在所述机器人臂上分别设置有至少一个用于微创外科手术的內窥镜,

其中第一机器人臂(47)上的第一內窥镜包括:第一主承载装置(4b),所述第一主承载装置基本上在整个內窥镜长度上从外部延伸到体内,并且所述第一主承载装置在远端上具有至少一个照明单元(23,24)和两个图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b),其中所述图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b)分别基本上在与所述第一主承载装置(4b)相同的平面中能向外枢转地设置;和第一套管(1b),所述第一套管实现所述第一內窥镜进入到体内,并且

其中第二机器人臂(45)上的第二內窥镜具有:用于外科手术设备的第二主承载装置(4a),所述第二主承载装置基本上在整个內窥镜长度上从外部延伸到体内;第二套管(1a),所述第二套管实现所述第二內窥镜进入到体内;和第一附加承载装置(3),所述第一附加承载装置设置在所述第二主承载装置(4a)上,其中所述第一附加承载装置(3)在其远端上具有第一附加图像采集装置(8,9,10,11),所述第一附加图像采集装置能够从所述第一附加承载装置(3)向外枢转地设置,并且其中所述第一附加图像采集装置(8,9,10,11)具有附加照明单元(10,11)和至少一个第一附加图像传感器(8,9),所述第一附加图像传感器具有第一监控区域,所述第一监控区域包括所述第一內窥镜的图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b)的两个监控区域,

其中设有显示单元(33)和与两个所述图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b)和所述第一附加图像采集装置(8,9,10,11)耦联的图像处理单元(31),所述显示单元示出所述两个图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b)和/或所述第一附加图像采集装置(8,9,10,11)的2D图像数据和/或3D图像数据,

所述第一附加承载装置(3)设置在所述第二套管(1a)和所述第二主承载装置(4a)之间。

2. 根据权利要求1所述的机器人系统,其特征在于,所述第一附加图像传感器(8,9)具有广角光学元件(8),所述广角光学元件在向外枢转的状态下靠近所述第二套管(1a)的远端设置。

3. 根据权利要求1或2所述的机器人系统,其特征在于,所述两个图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b)分别在所述第一主承载装置(4b)的远端上以能够围绕枢转轴线枢转的方式设置,其中所述枢转轴线彼此平行地位于一个平面中。

4. 根据权利要求1或2所述的机器人系统,其特征在于,所述两个图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b)借助于活节(25a,25b)分别以围绕枢转轴线和围绕正交于所述第一主承载装置(4b)的纵向延伸部的另一个转动轴线(27,28)能够翻转的方式设置,其中围绕所述枢转轴线和所述转动轴线(27,28)的转动运动彼此无关地脱耦。

5. 根据权利要求1或2所述的机器人系统,其特征在于,在第三机器人臂(51)上设有至少一个第三內窥镜,所述第三內窥镜具有:用于外科手术设备的第三主承载装置(4d),所述第三主承载装置基本上在整个內窥镜长度上从外部延伸到体内;第三套管(1d),所述第三套管实现所述第三內窥镜进入到体内;和第二附加承载装置(3d),所述第二附加承载装置设置在所述第三主承载装置(4d)上,其中所述第二附加承载装置(3d)在其远端上具有第二附加图像采集装置(8d,9d,10d,11d),所述第二附加图像采集装置以能够从所述第二附加

承载装置(3d)向外枢转的方式设置,并且其中所述第二附加图像采集装置(8d,9d,10d,11d)具有附加照明单元(10d,11d)和至少一个第二附加图像传感器(8d,9d),所述第二附加图像传感器具有第二监控区域,所述第二监控区域包括所述第一内窥镜的所述两个图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b)的两个监控区域。

6.根据权利要求5所述的机器人系统,其特征在于,所述第三内窥镜的第二附加图像采集装置(8d,9d,10d,11d)与所述图像处理单元(31)耦联,并且所述显示单元(33)示出所述两个图像采集装置(20a,21a,22a,20b,21b,22b)的和/或第一所述附加图像采集装置(8,9,10,11)的和/或所述第二附加图像采集装置(8d,9d,10d,11d)的2D图像数据和/或3D图像数据。

7.根据权利要求1或2所述的机器人系统,其特征在于,所述第一附加承载装置(3)直接贴靠在所述第二主承载装置(4a)上。

8.根据权利要求1或2所述的机器人系统,其特征在于,不仅所述第二主承载装置(4a)、而且所述附加承载装置(3)圆筒形地构成。

用于微创外科手术的脱耦的多相机系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种由至少一个内窥镜相机和至少一个套管相机构成的多相机系统，用于在微创手术中以及在相应的外科手术机器人中使用，尤其用于在微创外科手术中、例如在腹腔镜中使用。

背景技术

[0002] 微创外科手术、例如腹腔镜的手术经由使用外科器械、例如夹钳、刀具和缝合工具进行，所述外科器械经由一个或多个套管引入到患者的体内。通常，使用两个至四个、在大多数情况下三个外科器械。除了所述外科器械之外需要的是，存在显示单元，所述显示单元能够为外科医生实现观察手术区域。这种显示单元通常是相机或内窥镜，所述相机/内窥镜同样经由套管引入到患者的体内。通常，显示经由内窥镜进行，所述内窥镜将手术区域的图形以2D或3D在外部的显示器上示出。在现有技术中，已知多个内窥镜，其中显示单元、如相机集成在其远端中。然而，内窥镜通常能够在其远端上和在其近端上具有相机。借助内窥镜实现的拍摄经由图像转发系统和图像处理单元在一个或多个外部的显示器上成像。在现有技术中描述了多个内窥镜。

[0003] 因此，例如W02009/057117A2描述一种具有两个成像设备的内窥镜。成像设备经由套管引导到体内并且经由固定在套管上的折页侧向地翻转，更确切地说成角度地从套管的纵轴线朝向侧面翻转。两个成像设备能够以不同的角度向外枢转，使得能够实现两个不同的拍摄。

[0004] 在现有技术中描述的相机系统或内窥镜的缺点是，内窥镜仅设为用于显示手术区域，由于外科器械的位置和内窥镜靠近手术过程的位置以及视场角度(FoV, "Field of View")的改变，所述内窥镜然而不能够同时成像引入到腹腔中的外科器械的位置和方向，其中仅成像手术过程的附近的区域。如果将外科器械从手术视野中移除，那么其不再由内窥镜检测并且不再处于外科医生或其助手的可视控制下。

发明内容

[0005] 因此，本发明基于下述目的，提供一种用于微创外科手术、例如腹腔镜手术的改进的显示系统，所述显示系统能够向手术医生提供关于经由例如腹腔引入到患者中的器械的位置和方向的附加信息。所述目的通过本发明借助具有至少两个相应的内窥镜的外科手术机器人系统来实现。

[0006] 本发明示出一种由内窥镜和至少一个其他的套管相机构成的脱耦的多相机系统，用于在微创外科手术、如腹腔镜检查中使用。

[0007] 本发明的第一主题涉及一种用于微创外科手术、尤其用于在具有至少两个机器人臂的外科手术机器人系统之内使用的套管相机，在所述机器人臂上分别设置有至少一个用于微创外科手术的內窥镜，

[0008] 其中第一机器人臂上的第一内窥镜包括主承载装置，所述主承载装置基本上在整

个内窥镜长度上从外部延伸到体内,并且所述主承载装置在远端上具有至少一个照明单元和两个图像采集装置,其中图像采集装置分别基本上在与主承载装置相同的平面中可向外枢转地设置;和套管,所述套管实现第一内窥镜进入到体内,并且

[0009] 其中第二机器人臂上的第二内窥镜具有:主承载装置,所述主承载装置基本上在整个内窥镜长度上从外部延伸到体内,

[0010] 套管,所述套管实现第二内窥镜进入到体内,

[0011] 附加承载装置,所述附加承载装置设置在套管和/或主承载装置上,其中附加承载装置在其远端上具有附加图像采集装置,所述附加图像采集装置从附加承载装置可向外枢转地设置,并且其中附加图像采集装置具有附加照明单元和至少一个附加图像传感器,所述附加图像传感器具有监控区域,所述监控区域包括第一内窥镜的图像采集装置的两个监控区域,

[0012] 其中设有显示单元和与两个图像采集装置和附加图像采集装置(8、9、10、11)耦联的图像处理单元,所述显示单元示出图像采集装置的和/或附加图像采集装置的2D图像数据和/或3D图像数据。

[0013] 本发明具有下述优点:通过提供和同时使用至少两个成像系统,即一个内窥镜上的至少一个至少2D的概观相机和另一个内窥镜上的3D细节相机,其中为了输送2D概观相机,将组合套管连同外科器械一起使用并且引入到患者的体内,可能的是,不仅以高的视场角(典型为 $>90^\circ$ 的广角)生成至少一个2D概观图像、而且以小于 70° 的常见的视场角生成3D细节图。这能够实现,在微创外科手术、例如内窥镜手术的整个持续时间期间,成像直接的手术区域以及其更宽的周围。以所述方式,能够同时成像全部外科器械,即使当所述外科器械由于其改变的位置和由于内窥镜的位置以及由于视场角(FoV, "Field of View")的位置处于内窥镜的手术视野之外时也如此,因为附加图像采集装置也能够检测位于内窥镜的手术视野之外的器械。这例如能够是下述情况:外科器械暂时不需要“停放”。所述“停放”在大多数情况下在直接的手术过程之外并且在操作视野之外进行,借此其在手术中不妨碍。根据本发明,这种“停放的”外科手术元件由根据本发明的2D概观相机检测进而持续地处于外科医生的或其助手的可视控制下。

[0014] 此外,通过附加承载装置上的尤其用于3D图形的附加照明单元,实现改进的照亮,使得3D细节相机的图像能够在质量方面改进地示出。

[0015] 根据本发明的一个优选的实施方式,附加图像传感器具有广角光学元件,所述广角光学元件在向外枢转的状态下靠近套管的远端设置。

[0016] 本发明的第三主题涉及一种外科手术机器人系统,所述机器人系统具有至少两个机器人臂,在所述机器人臂上能够设置用于微创外科手术的外科器械和内窥镜,其中在用于外科器械的套管上附加地设置有附加承载装置以及附加图像采集装置,

[0017] 套管,所述套管实现内窥镜进入到体内,并且

[0018] 其中附加承载装置在其远端上具有附加图像采集装置,所述附加图像采集装置从附加承载装置可向外枢转地设置,并且其中附加图像采集装置具有附加照明单元和至少一个附加图像传感器,所述附加图像传感器具有监控区域,所述监控区域包括全部例如经由腹腔引入的外科器械和/或内窥镜的位置和方向,

[0019] 其中设有显示单元和图像处理单元,所述图像处理单元不仅与内窥镜、而且也与

附加图像采集装置耦联,所述显示单元示出内窥镜的和/或附加图像采集装置的2D图像数据和/或3D图像数据,

[0020] 其中对于控制单元已知机器人臂的和固定在其上的器械或内窥镜的当前的位置和方向并且将所述信息传递给图像处理单元,所述图像处理单元不仅与内窥镜、而且与附加图像采集装置耦联,并且设有显示单元,所述显示单元示出内窥镜的和/或附加图像采集装置的2D图像数据和/或3D图像数据,并且附加地从机器人臂的和固定在其上的器械或内窥镜的位置计算其运动轨迹并且作为覆盖图连同2D图像数据和/或3D图像数据一起示出。

[0021] 根据本发明的外科手术机器人系统尤其具有下述优点,图像数据能够为外科医生根据需要作为2D图像数据和/或3D图像数据示出,即概观相机的图像数据与3D细节相机的图像数据能够借助于图像处理单元耦联,以便因此能够为外科医生通过唯一的图像次序在显示单元上实现大程度改进的概观。

[0022] 因此,尤其有利的是,附加图像传感器具有广角光学元件,所述广角光学元件在向外枢转的状态下靠近套管的远端设置。

[0023] 尤其有利的是,两个图像采集装置分别在主承载装置的远端上围绕转动轴线可枢转地设置,其中枢转轴线彼此平行地位于一个平面中,由此使构造耗费最小化。

[0024] 另一个构造上的简化方案在于,附加承载装置贴靠在套管和主承载装置之间、尤其直接贴靠在主承载装置上,其中尤其不仅主承载装置、而且附加承载装置圆筒形地构成。

[0025] 此外,有利的是,图像采集装置借助于活节分别不仅围绕枢转轴线、而且围绕正交于承载装置的纵向延伸部的另一个转动轴线可翻转地设置,其中围绕枢转轴线和转动轴线的转动运动彼此无关地脱耦。

[0026] 本发明的另一个优选的实施方式的特征在于,在第三机器人臂上设有至少一个第三内窥镜,所述第三内窥镜具有:主承载装置,所述主承载装置基本上在整个内窥镜长度上从外部延伸到体内;套管,所述套管实现第三内窥镜进入到体内;和附加承载装置,所述附加承载装置设置在套管和/或主承载装置上,其中附加承载装置在其远端上具有附加图像采集装置,所述附加图像采集装置从附加承载装置可向外枢转地设置,并且其中附加图像采集装置具有附加照明单元和至少一个附加图像传感器,所述图像传感器具有监控区域,所述监控区域包括第一内窥镜的图像采集装置的两个监控区域。

[0027] 此外,有利的是,第三内窥镜的附加图像采集装置与图像处理单元耦联,并且显示单元显示图像采集装置的和/或附加图像采集装置的和/或附加图像采集装置的2D图像数据和/或3D图像数据。

[0028] 本发明的全部公开内容因此相同地涉及由3D细节相机和至少一个其他的2D概观相机构成的组合,所述2D概观相机优选经由一个其他的用于外科器械的套管引入到体内并且在此定位成,使得由2D概观相机光学地检测所有经由其他的套管引入到身体中的外科器械或内窥镜相机,也涉及3D细节相机与至少两个2D概观相机的组合,所述2D概观相机优选经由两个其他的用于外科器械的套管引入到体内并且在此定位成,使得由2D概观相机光学检测所有的经由其他的套管引入到身体中的外科器械或内窥镜相机。

[0029] 在微创外科手术、例如腹腔镜手术中,经由套管实现进入到患者的体内(通常穿过腹壁或进入到腹腔中)。通过这种套管,能够将外科器械或相机或内窥镜引导到体内。如所提到的那样,根据本发明经由套管同时引入外科器械和套管相机。因为通常对于手术需要2

至4个手术器械和至少一个相机,所以需要3至5个套管。

附图说明

[0030] 纯示例性地,本发明根据所附的附图阐述。附图示出:

[0031] 图1示出在利用呈3D细节相机的优选的实施方式的常规的内窥镜和至少一个2D概观相机进行微创手术期间的优选的套管装置的示意图,所述3D细节相机设置在根据本发明的内窥镜上,所述2D概观相机设置在另一个套管的单独的承载件上,所述另一个套管与外科手术机器人系统的图像处理单元和显示单元连接,并且

[0032] 图2示出用于在微创手术、例如腹腔镜学中使用的外科手术机器人系统中使用由3D细节相机和一个2D概观相机组成的显示解决方案的示意整体图,并且

[0033] 图3示出在利用呈3D细节相机的优选的实施方式的常规的内窥镜和至少两个2D概观相机进行微创手术期间的优选的套管装置的示意图,所述3D细节相机设置在根据本发明的内窥镜上,所述2D概观相机设置在两个不同的其他的套管的单独的承载件上,所述其他的套管与外科手术机器人系统的图像处理单元和显示单元连接,并且

[0034] 图4示出用于在微创手术、例如腹腔镜学中使用的外科手术机器人系统中使用由3D细节相机和两个2D概观相机组成的显示解决方案的示意整体图。

具体实施方式

[0035] 图1示出根据本发明的多相机系统。经由套管1a实现穿过身体组织2进而进入到患者的体内。通过套管1a,能够将用于2D概观相机的附加承载件3引入到身体中。附加承载件3构造成,使得所述附加承载件能够实现用于供外科器械用的旋转对称的、棒状地构造的其他的主承载件4a的管形的穿引部。在附加承载件3上经由活节6固定相机支架5,使得所述相机支架在穿过套管1a之后能够基本上相对于旋转轴线通过枢转运动7向外翻转90°。相机支架5承载附加图像传感器,所述附加图像传感器由图像传感器9和具有开口角18的广角成像光学元件8构成。为了照亮视域,相机支架5此外配设有附加照明单元,所述附加照明单元由光源11和相应的具有开口角19的广角成像光学元件10构成。所述光学成像光学元件10构造成,使得除了广角成像光学元件8和广角光学成像元件10之间的视差之外,照亮整个由图像传感器9和与其连接的广角成像光学元件8检测的视域。相机支架5与附加图像传感器和附加照明单元一起形成用于产生2D概观图像的2D概观相机。优选地,图像传感器9表现为分辨率是1920×1080像素或更高的CCD或CMOS传感器。通过2D概观相机在外部的套管1a上的适当的定位,所有其他经由套管1b、1c、1d引入到身体中的外科器械或内窥镜处于2D概观相机的视域中并且能够通过所述2D概观相机光学地检测并且在图像传感器9上成像。

[0036] 将采集的图像数据经由数据线29输送给处理单元31,所述处理单元处理用于显示的图像数据并且经由另一个数据线32输送给显示单元33。显示单元33能够显示2D和3D图像数据,例如分开地显示,然而也能够以组合的方式在唯一的图像或唯一的图像序列中。

[0037] 在旋转对称的主承载件4b的端部上存在2个相机模块或两个图像采集装置20a、21a、22a、20b、21b、22b,其尤其由各2个安装在2个相机支架20a和20b上的成像光学元件22a和22b构成。相机支架20a和20b经由形成枢转轴线的活节25a和25b与主承载件4b连接,使得其在引入到身体中之后能够沿枢转方向26a或26b相对于主承载件4b的旋转轴线向外翻转

90°。为了照亮视域,在主承载件4b的、也固定有可向外翻转的相机支架20a和20b的端部上安装由光源23和成像光学元件24构成的照明单元。相机支架20a和20b此外承载图像采集器,所述图像采集器由图像传感器21a和21b以及成像光学元件22a和22b构成。这两个图像采集装置20a、21a、22a、20b、21b、22b共同形成3D细节相机。由光源23和成像光学元件24构成的照明单元优选能够作为直接的LED光源构造成,使得与适当的成像光学元件24连接的LED的放射角选择成,使得完全照亮由两个图像传感器21a和21b和与其连接的成像光学元件22a和22b成像的视域。

[0038] 所采集的图像数据经由数据线30输送给处理单元31,所述处理单元整理用于显示的图像数据并且经由另一个数据线32输送给指示单元33。指示单元33能够示出2D和3D图像数据,例如分开地,然而也能够以组合的方式在唯一的图像或唯一的图像序列中。

[0039] 图2示出用于在微创手术、例如腹腔镜学中使用的外科手术机器人系统中使用由3D细节相机和2D概观相机组成的显示解决方案。示出根据本发明的机器人系统的一个实施方式,所述机器人系统具有4个机器人臂45、47、49、51和4个套管入口44、46、48、50,其中44包含套管1a上的在图1中示出的2D概观相机,46包含套管1b上的在图1中示出的3D细节相机,并且48和50包含用于两个其他的外科器械4c、4d的进口的套管1c、1d。用于2D概观相机的入口44借助于预定位装置45与弯曲引导装置43连接。用于3D细节相机的入口46借助于预定位装置47与弯曲引导装置43连接。用于外科器械的入口48借助于预定位装置49与弯曲引导装置43连接。用于外科器械的入口50借助于预定位装置51与弯曲引导装置43连接。预定位装置能够无源地、即通过手动的调整或也能够有源地实现。预定位装置本身借助于适当的固持件、例如作为弯曲引导装置43固持。所述弯曲引导装置43能够借助于活节42相对于患者定位。悬臂41与可移动的承载系统40连接进而能够实现整个承载系统相对于手术台39的定位。经由操作和指示单元34,能够为操作者输出预定位装置的当前的状态。经由操作和指示单元34,操作者能够输入控制指令,所述控制指令经由适当的数据连接装置35发送给控制单元36并且由所述控制单元发送给用于2D概观相机44的入口、用于3D细节相机46的入口、入口48、50、预定位装置45、47、49、51以及发送给弯曲引导装置43以进行继续处理。控制单元36经由适当的数据连接装置37与承载系统连接。手术台39能够在控制方面经由数据连接装置38同样与控制单元36连接,以便在手术台的位置、例如高度改变的情况下,将所述位置改变在控制单元中处理和信令化。借此,患者位置的改变能够基于手术台39的位置改变来评估。

[0040] 将所采集的图像数据经由数据线29、30输送给处理单元31,所述处理单元整理用于显示的图像数据并且经由另一个数据线32输送给显示单元33。显示单元33能够示出2D的和3D的图像数据,例如分开地示出,然而也能够组合地以唯一的图像或唯一的图像序列示出。

[0041] 操作和指示单元34经由适当的数据连接装置52与处理单元31耦联。外科医生能够经由操作和指示单元34将控制指令发送给处理单元31以选择、处理和显示图像数据。处理单元31借助于适当的数据连接装置32与指示单元33连接。指示单元33能够示出由2D概观相机和3D细节相机提供的图像/图像序列以及附加的在处理单元31中产生的信息、例如外科器械的轨迹,要么作为单独的图像/图像序列示出,要么作为借助2D概观相机和/或3D细节相机的图像信息计算的图像和/或图像序列示出。

[0042] 图3示出根据本发明的多相机系统。经由套管1a实现穿过身体组织2进而进入到患者的体内。通过套管1a,能够将用于第一2D概观相机的附加承载件3a引入到身体中。附加承载件3a构造成,使得所述附加承载件能够实现用于供外科器械用的旋转对称的、棒状地构造的其他的主承载件4a的管形的穿引部。在附加承载件3a上经由活节6a固定相机支架5a,使得所述相机支架在穿过套管1a之后能够基本上相对于旋转轴线通过枢转运动7a向外翻转 90° 。相机支架5a承载附加图像传感器,所述附加图像传感器由图像传感器9a和具有开口角18a的广角成像光学元件8a构成。为了照亮视域,相机支架5a此外配设有附加照明单元,所述附加照明单元由光源11a和相应的具有开口角19a的广角成像光学元件10a构成。所述光学成像光学元件10a构造成,使得除了广角成像光学元件8a和广角光学成像元件10a之间的视差之外,照亮整个由图像传感器9a和与其连接的广角成像光学元件8a检测的视域。相机支架5a与附加图像传感器和附加照明单元一起形成用于产生第一2D概观图像的第一2D概观相机。优选地,图像传感器9a表现为分辨率是 1920×1080 像素或更高的CCD或CMOS传感器。通过第一2D概观相机在外部的套管1a上的适当的定位,所有其他经由套管1b、1c、1d引入到身体中的外科器械或内窥镜处于第一2D概观相机的视域中并且能够通过所述第一2D概观相机光学地检测并且在图像传感器9a上成像。

[0043] 将采集的图像数据经由数据线29a输送给处理单元31,所述处理单元整理用于显示的图像数据并且经由另一个数据线32输送给显示单元33。显示单元33能够显示2D和3D图像数据,例如分开地显示,然而也能够以组合的方式在唯一的图像或唯一的图像序列中显示。

[0044] 经由套管1d实现穿过身体组织2进而进入到患者的体内。通过套管1d,能够将用于第二2D概观相机的附加承载件3d引入到身体中。附加承载件3d构造成,使得所述附加承载件能够实现用于供外科器械用的旋转对称的、棒状地构造的其他的主承载件4d的管形的穿引部。在附加承载件3d上经由活节6d固定相机支架5d,使得所述相机支架在穿过套管1d之后能够基本上相对于旋转轴线通过枢转运动7d向外翻转 90° 。相机支架5d承载附加图像传感器,所述附加图像传感器由图像传感器9d和具有开口角18d的广角成像光学元件8d构成。为了照亮视域,相机支架5d此外配设有附加照明单元,所述附加照明单元由光源11d和相应的具有开口角19d的广角成像光学元件10d构成。所述光学成像光学元件10d构造成,使得除了广角成像光学元件8d和广角光学成像元件10d之间的视差之外,照亮整个由图像传感器9d和与其连接的广角成像光学元件8d检测的视域。相机支架5d与附加图像传感器和附加照明单元一起形成用于产生第二2D概观图像的第二2D概观相机。优选地,图像传感器9d表现为分辨率是 1920×1080 像素或更高的CCD或CMOS传感器。通过第二2D概观相机在外部的套管1d上的适当的定位,所有其他经由套管1a、1b、1c引入到身体中的外科器械或内窥镜处于第二2D概观相机的视域中并且能够通过所述第二2D概观相机光学地检测并且在图像传感器9d上成像。

[0045] 将采集的图像数据经由数据线29d输送给处理单元31,所述处理单元整理用于显示的图像数据并且经由另一个数据线32输送给显示单元33。显示单元33能够显示2D和3D图像数据,例如分开地显示,然而也能够以组合的方式在唯一的图像或唯一的图像序列中显示。

[0046] 在旋转对称的主承载件4b的端部上存在2个相机模块或两个图像采集装置20a、

21a、22a、20b、21b、22b,其尤其由各2个安装在2个相机支架20a和20b上的成像光学元件22a和22b构成。相机支架20a和20b经由形成枢转轴线的活节25a和25b与主承载件4b连接,使得其在引入到身体中之后能够沿枢转方向26a或26b相对于主承载件4b的旋转轴线向外翻转90°。为了照亮视域,在主承载件4b的、也固定有可向外翻转的相机支架20a和20b的端部上安装由光源23和成像光学元件24构成的照明单元。相机支架20a和20b此外承载图像采集器,所述图像采集器由图像传感器21a和21b以及成像光学元件22a和22b构成。这两个图像采集装置20a、21a、22a、20b、21b、22b共同形成3D细节相机。由光源23和成像光学元件24构成的照明单元优选能够作为直接的LED光源构造成,使得与适当的成像光学元件24相关联,LED的放射角选择成,使得完全照亮由两个图像传感器21a和21b和与其连接的成像光学元件22a和22b成像的视域。

[0047] 所采集的图像数据经由数据线30输送给处理单元31,所述处理单元整理用于显示的图像数据并且经由另一个数据线32输送给显示单元33。显示单元33能够示出2D和3D图像数据,例如分开地示出,然而也能够以组合的方式在唯一的图像或唯一的图像序列中示出。

[0048] 图4示出用于在微创手术、例如腹腔镜学中使用的外科手术机器人系统中使用由3D细节相机和两个2D概观相机组成的显示解决方案。示出根据本发明的机器人系统的一个实施方式,所述机器人系统具有4个机器人臂45、47、49、51和4个套管入口44、46、48、50,其中44包含套管1a上的在图3中示出的第一2D概观相机,46包含套管1b上的在图1中示出的3D细节相机,50包含套管1d上的在图3中示出的第二2D概观相机并且48包含用于另一个外科器械4c的入口的套管1c。用于第一2D概观相机的入口44借助于预定位装置45与弯曲引导装置43连接。用于3D细节相机的入口46借助于预定位装置47与弯曲引导装置43连接。用于外科器械的入口48借助于预定位装置49与弯曲引导装置43连接。用于第二2D概观相机的入口50借助于预定位装置51与弯曲引导装置43连接。预定位装置能够无源地、即通过手动的调整或也能够有源地实现。预定位装置本身借助于适当的固持件、例如作为弯曲引导装置43的固持件固持。所述弯曲引导装置43能够借助于活节42相对于患者定位。悬臂41与可移动的承载系统40连接进而能够实现整个承载系统相对于手术台39的定位。经由操作和指示单元34,能够为操作者输出预定位装置的当前的状态。经由操作和指示单元34,操作者能够输入控制指令,所述控制指令经由适当的数据连接装置35发送给控制单元36并且由所述控制单元发送给用于2D概观相机44和50的入口、用于3D细节相机46的入口、入口48、预定位装置45、47、49、51以及发送给弯曲引导装置43以进行继续处理。控制单元36经由适当的数据连接装置37与承载系统连接。手术台39能够在控制方面经由数据连接装置38同样与控制单元36连接,以便在手术台的位置、例如高度改变的情况下,在控制单元中处理和信令化所述位置改变。借此,患者位置的改变能够基于手术台39的位置改变来评估。

[0049] 将所采集的图像数据经由数据线29a、29b、30输送给处理单元31,所述处理单元整理用于显示的图像数据并且经由另一个数据线32输送给显示单元33。显示单元33能够示出2D的和3D的图像数据,例如分开地示出,然而也能够组合地以唯一的图像或唯一的图像序列示出。

[0050] 操作和指示单元34经由适当的数据连接装置52与处理单元31耦联。外科医生能够经由操作和指示单元34将控制指令发送给处理单元31以选择、处理和显示图像数据。处理单元31借助于适当的数据连接装置32与指示单元33连接。指示单元33能够示出由2D概观相

机和3D细节相机提供的图像/图像序列以及附加的在处理单元31中产生的信息、例如外科器械的轨迹,要么作为单独的图像/图像序列示出,要么作为借助2D概观相机和/或3D细节相机的图像信息计算的图像/图像序列示出。

[0051] 因此,本发明描述了一种外科手术机器人系统,其中外科器械的或照明装置的轨迹在指示单元中在显示器上示出,使得为外科医生除了器械的各个元件的当前的位置之外也还能够视觉地示出,在哪个方向存在其他的器械或照明装置。由此,本发明能够实现,外科医生始终能够使所有器械协调并且不必盲目地引导至3D相机的视野范围。

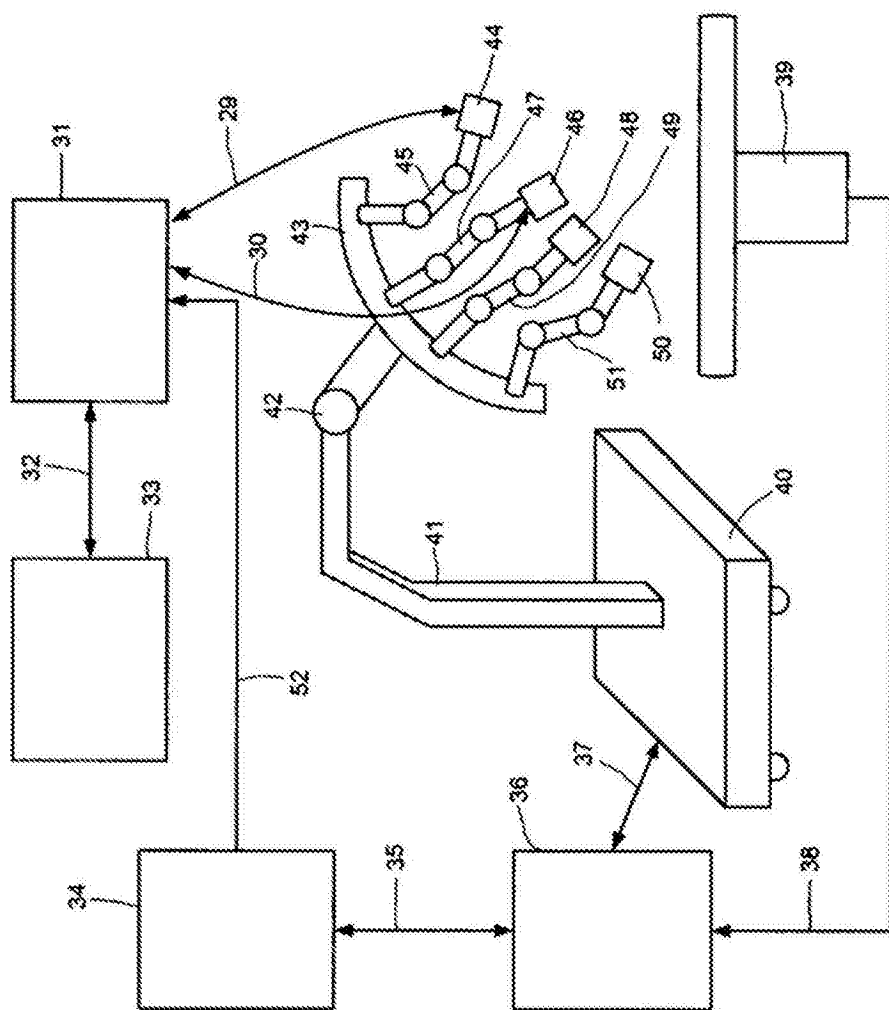


图2

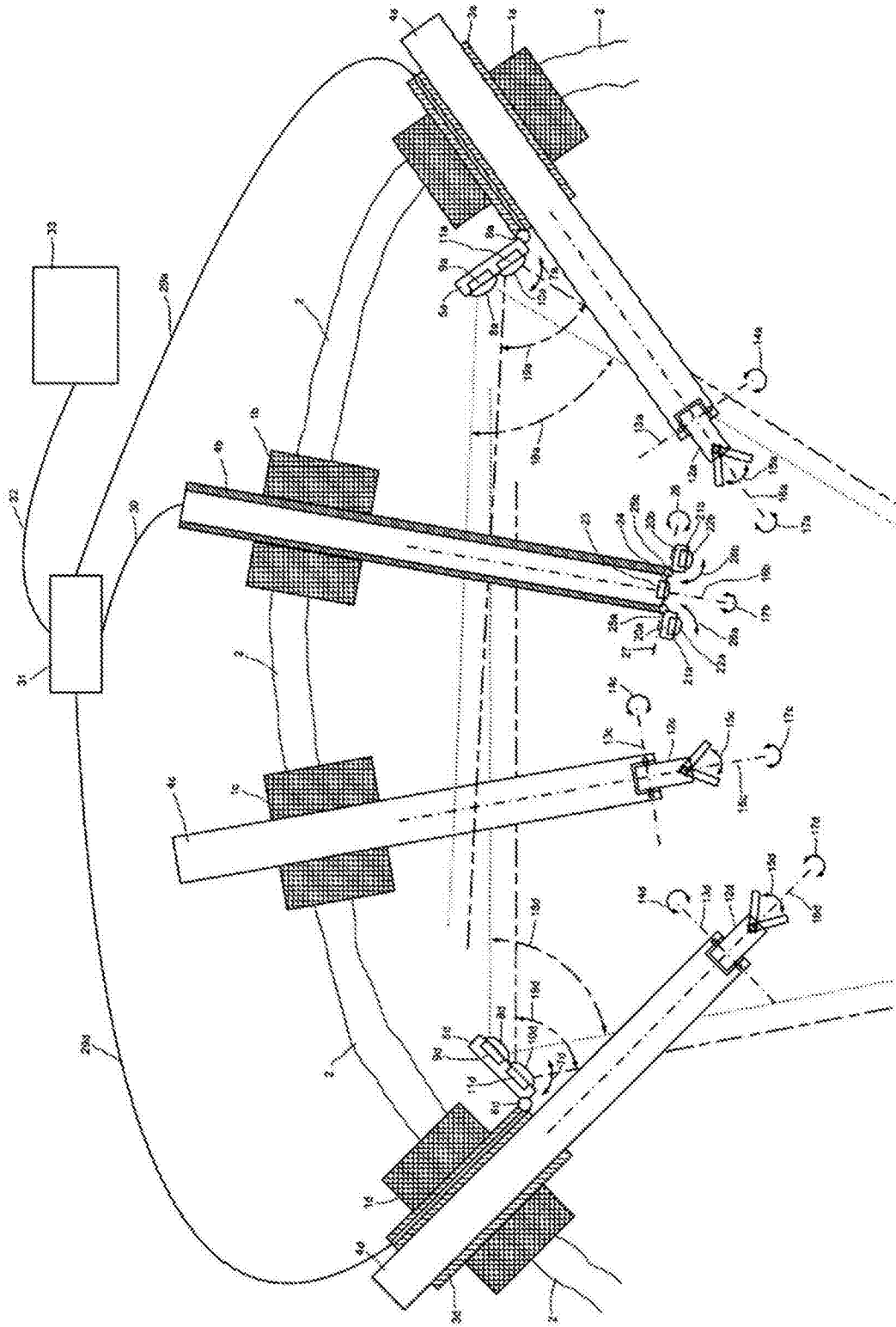


图3

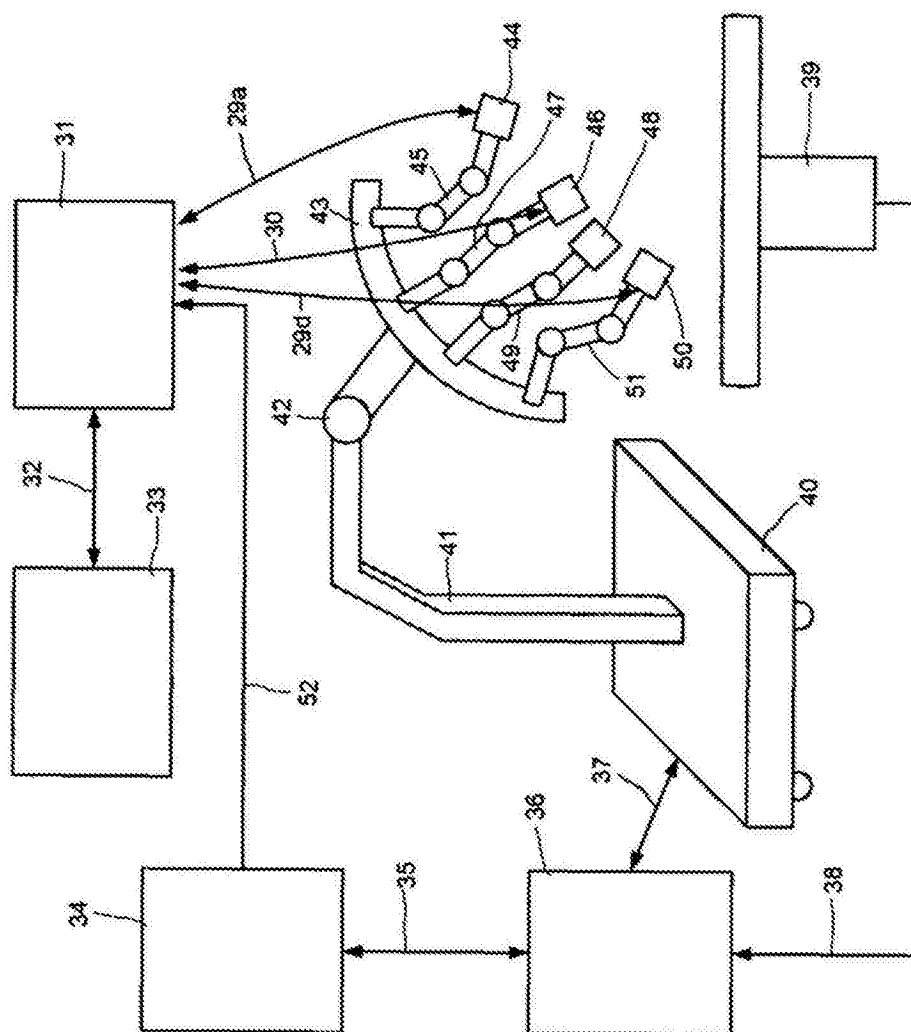


图4

专利名称(译)	用于微创外科手术脱耦的多相机系统		
公开(公告)号	CN104883947B	公开(公告)日	2017-09-19
申请号	CN201380067645.0	申请日	2013-12-12
[标]发明人	胡贝图斯·万格林贝格 马塞尔·泽贝尔		
发明人	胡贝图斯·万格林贝格 马塞尔·泽贝尔		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/05 A61B1/313 A61B1/32 A61B17/34 A61B90/00		
CPC分类号	A61B1/00183 A61B1/05 A61B1/313 A61B1/32 A61B17/3421 A61B34/30 A61B90/30 A61B2090/371 A61B1/00149 A61B1/042 A61B1/06		
代理人(译)	张春水		
审查员(译)	张雯		
优先权	102012025100 2012-12-20 DE		
其他公开文献	CN104883947A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种具有至少两个机器人臂(45, 47, 49, 51)的外科手术机器人系统, 在所述机器人臂上分别设置有至少一个用于微创外科手术的内窥镜, 其中第一机器人臂(47)上的第一内窥镜包括: 主承载装置(4b), 所述主承载装置基本上在整个内窥镜长度上从外部延伸到体内, 并且所述主承载装置在远端上具有至少一个照明单元(23, 34)和两个图像采集装置(20a, 21a, 22a, 20b, 21b, 22b), 其中图像采集装置(20a, 21a, 22a, 20b, 21b, 22b)分别基本上在与主承载装置(4)相同的平面中可向外枢转地设置; 和套管(1b), 所述套管实现第一内窥镜进入到体内, 并且其中第二机器人臂(45)上的第二内窥镜具有: 主承载装置(4a), 所述主承载装置基本上在整个内窥镜长度上从外部延伸到体内; 套管(1a), 所述套管实现第二内窥镜进入到体内; 和附加承载装置(3), 所述附加承载装置设置在套管(1a)和/或主承载装置(4a)上, 其中附加承载装置(3)在其远端上具有附加图像采集装置(8, 9, 10, 11), 所述附加图像采集装置能够从附加承载装置(3)向外枢转地设置, 并且其中附加图像采集装置(8, 9, 10, 11)具有附加照明单元(10, 11)和至少一个附加图像传感器(8, 9), 所述附加图像传感器具有监控区域, 所述监控区域包括第一内窥镜的图像采集装置(20a, 21a, 22a, 20b, 21b, 22b)的两个监控区域, 其中设有显示单元(33)和与两个图像采集装置(20a, 21a, 22a, 20b, 21b, 22b)和附加图像采集装置(8, 9, 10, 11)耦联的图像处理单元(31), 所述显示单元示出图像采集装置(20a, 21a, 22a, 20b, 21b, 22b)的和/或附加图像采集装置(8, 9, 10, 11)的2D图像数据和/或3D图像数据。

