

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1878509 B

(45) 授权公告日 2010.10.06

(21) 申请号 200480033419.1

代理人 张兆东

(22) 申请日 2004.11.05

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 19/00 (2006.01)

10353110.6 2003.11.12 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 5078140 A, 说明书第3栏第30行至第4栏第34行,附图1.

2006.05.12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/DE2004/002442 2004.11.05

(87) PCT申请的公布数据

W02005/046499 DE 2005.05.26

(73) 专利权人 微型-E 测量技术有限公司
地址 德国奥尔滕堡

US 5971976 A, 1999.10.26, 说明书第1栏第10行至17行.

(72) 发明人 H·福伊斯纳 E·扎梅赖尔
M·泽伦 J·M·克纳普 R·盖格尔
L·基尔申霍费尔

CN 1216454 A, 1999.05.12, 说明书第5页第25行至第7页第13行,附图1.

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

US 6547782 B1, 2003.04.15, 说明书第5栏第50行至第7栏第47行,附图1.

W0 01/89405 A1, 2001.11.29, 说明书第7页第1—10行.

审查员 许敏

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

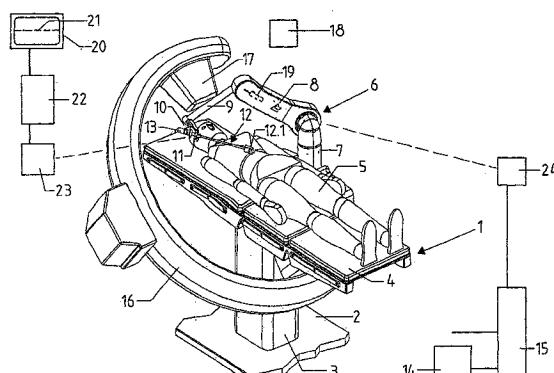
(54) 发明名称

用于在微创介入时导引末端执行器的促动平
台

(57) 摘要

本发明涉及一种用于在微创介入时导引构成
为带有照相机的内窥镜的末端执行器的通用的促
动平台，其中，相应的末端执行器在一个进入点处
导入到身体内腔里，所述促动平台包括一个具有
至少一个用于固定至少一个末端执行器的接口的
运动装置、至少一个用于运动装置的驱动装置和
一个驱动控制装置。运动装置允许末端执行器绕
着进入点 360° 的运动以及相对于进入点的平面的
铅垂线至少 75° 地倾斜，至少在一个分区域内
由系统中性的材料制成，具有用于固定在手术台
上或者固定在那里的固定元件上的装置以及具有
封闭的、可杀菌的结构形式；其可以手动脱开或
分离；驱动控制装置具有一个输入端用于形成理
论值并且构成为用于补偿干扰量。设有机械的装
置和 / 或软件，以便至少使得在屏幕上再现的照
相机图像的位置和 / 或定向保持恒定。

CN 1878509 B



1. 一种用于在微创介入时导引末端执行器(12)的通用的促动平台,末端执行器构成为带有照相机(13)的内窥镜,其中,相应的末端执行器(12)在一个进入点处导入到身体内腔里,所述促动平台包括一个具有至少一个用于固定末端执行器(12)的接口的运动装置(6)、至少一个用于运动装置(6)的驱动装置(19)和一个驱动控制装置(15),其特征在于:

-运动装置(6)允许所述至少一个末端执行器(12)绕着进入点360°的运动以及相对于进入点的平面的铅垂线至少75°地倾斜;

-运动装置(6)或其元件(7、8、9、10、19)至少在一个在病人支承面(4)的由手术台(1)构成的平面上方的分区域内由一种对于成像的和/或确定位置和/或定向的装置的介质为系统中性的材料制成;

-运动装置(6)具有用于固定在手术台(1)上或者固定在那里的固定元件上的装置;

-运动装置(6)具有封闭的、可杀菌的结构形式;

-运动装置(6)可以手动脱开或分离;

-驱动控制装置(15)具有一个输入端(14)用于形成理论值;

-驱动控制装置(15)构成为用于补偿机械的、电的或温度相关的干扰量;

-设有机械的装置和/或软件,以便至少使得在屏幕(20)上再现的照相机图像的位置和/或定向保持恒定。

2. 按权利要求1的促动平台,其特征在于:运动装置(6)可以在至少一个铰链处手动脱开或分离。

3. 按权利要求1或2的促动平台,其特征在于:运动装置(6)构成为小的,具有小的空间需求,和/或具有小于15kg的重量。

4. 按权利要求1或2的促动平台,其特征在于:运动装置(6)可以固定在手术台(1)的一个侧面的一侧或者可以固定在那里的固定元件上。

5. 按权利要求1或2的促动平台,其特征在于:为了实现高精度和安全性,驱动控制装置(15)是一个封闭的调节回路的一部分,其中,通过将由至少一个传感器提供的并且表示运动装置(6)实际状态的实际值与理论值进行比较对驱动装置(19)进行调节。

6. 按权利要求1或2的促动平台,其特征在于:驱动控制装置构成为使得所述至少一个末端执行器(12)的运动的控制通过驱动控制装置(15)在考虑真实性检验的情况下和/或在限定的运动空间内进行。

7. 按权利要求1或2的促动平台,其特征在于:驱动控制装置构成为使得所述至少一个末端执行器(12)的运动通过驱动控制装置(15)在一条优化的运动轨迹上进行。

8. 按权利要求1或2的促动平台,其特征在于:运动装置(6)通过至少一个快速夹紧锁合机构可以固定在手术台(1)或病人支承面(4)上。

9. 按权利要求1或2的促动平台,其特征在于:运动装置(6)的所述至少一个驱动装置(19)是一个流体-驱动装置。

10. 按权利要求9的促动平台,其特征在于:所述流体-驱动装置是一个具有至少一个主动元件和从动元件的流体-驱动装置。

11. 按权利要求1或2的促动平台,其特征在于:设有用于手动输入控制命令的装置。

12. 按权利要求1或2的促动平台,其特征在于:设有用于通过成像元件和/或传感器元件自动输入或控制运动装置(6)的装置。

13. 按权利要求 1 或 2 的促动平台,其特征在于:设有用于语音控制驱动控制装置(15)或运动装置(6)的装置。

14. 按权利要求 1 或 2 的促动平台,其特征在于:驱动控制装置构成为在末端执行器(12)不运动时用于跟踪优化运动装置(6),并且对于跟踪优化可以通过驱动控制装置(15)这样控制运动装置(6),使得在末端执行器(12)不运动时调整运动装置(6)的各个运动轴线,使得在调整之后每个运动轴线处于一种状态,从该状态出发允许配属于相应轴线的运动的尽可能大的运动行程。

15. 按权利要求 1 或 2 的促动平台,其特征在于:所述固定元件是导轨。

16. 按权利要求 4 的促动平台,其特征在于:运动装置(6)可以固定在手术台(1)的纵侧面的一侧。

17. 按权利要求 7 的促动平台,其特征在于:驱动控制装置构成为使得所述至少一个末端执行器(12)的运动通过驱动控制装置(15)在尽可能短的路径和 / 或在尽可能小的运动空间内进行。

18. 按权利要求 11 的促动平台,其特征在于:所述控制命令可以通过可手动操纵的在医疗工具上的输入装置输入。

用于在微创介入时导引末端执行器的促动平台

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于导引末端执行器例如照相机、工具等的机器人或通用的促动平台 (Aktorplattform)，对于微创介入，所述末端执行器在进入口或手术口导入到人或动物的身体的身体空间内。

背景技术

[0002] 用于使用在医疗介入或手术中的手术辅助机器人或者促动平台例如用于导引辅助器械例如照相机等原则上是已知的。

[0003] 也已知一些微创介入 (intervention)，其中将一个器械例如外科器械、或光学或成像的器械例如内窥镜通过一个小型的手术口导入到病人身体的内腔里。

发明内容

[0004] 本发明的目的是，提出一种用于在微创介入时导引末端执行器的通用的机器人系统或通用的促动平台，所述促动平台使得实际临床应用的多方面的并且部分也矛盾的要求完全合理，并且另外即使在较小的和紧凑的结构形式的情况下也在高强度的同时具有较小的重量，它不受干扰地允许使用完全不同类型的成像系统用于检查和 / 或监控人的或动物的身体内部，并且它的驱动装置和控制装置保证即使在外部的干扰影响下也精确地使末端执行器运动。

[0005] 为了解决这个目的，提出一种用于在微创介入时导引末端执行器的通用的促动平台，末端执行器构成为带有照相机的内窥镜，其中，相应的末端执行器在一个进入点处导入到身体内腔里，所述促动平台包括一个具有至少一个用于固定末端执行器的接口的运动装置、至少一个用于运动装置的驱动装置和一个驱动控制装置，其特征在于：运动装置允许所述至少一个末端执行器绕着进入点 360° 的运动以及相对于进入点的平面的铅垂线至少 75° 地倾斜；运动装置或其元件至少在一个在病人支承面的由手术台构成的平面上方的分区域内由一种对于成像的和 / 或确定位置和 / 或定向的装置的介质为系统中性的材料制成；运动装置具有用于固定在手术台上或者固定在那里的固定元件上的装置；运动装置具有封闭的、可杀菌的结构形式；运动装置可以手动脱开或分离；驱动控制装置具有一个输入端用于形成理论值；驱动控制装置构成为用于补偿机械的、电的或温度相关的干扰量；设有机械的装置和 / 或软件，以便至少使得在屏幕上再现的照相机图像的位置和 / 或定向保持恒定。

[0006] 按本发明，“成像的或产生图像的介质”例如是基于 X 射线、磁场或者电磁波的应用在医疗领域的成像方法或系统例如 X 射线仪的 X 射线、磁场或者电磁波，是基于 X 射线、核自旋或磁共振的计算机断层摄影系统或装置，是电磁的位置确定装置或系统等。

[0007] “中性的材料”在本发明的意义上是一种材料，它对于成像的或者产生图像的介质是中性的或者接近中性的，也就是说，尤其对于相关的介质是通透的并且与成像或产生图像的介质没有或至少没有明显的反应。

[0008] 例如塑料适用为中性材料,但是也适用无机材料例如陶瓷,也可能适用软金属的合金例如铝合金。

[0009] 如果按本发明的手术辅助系统使用在手术台上,那么优选系统的至少这样的元件,而且包括驱动装置和铰链等,由一种或多种中性材料制成,所述元件位于手术台平面的上方。

附图说明

[0010] 下面借助于实施例的附图详细解释本发明。附图 1 以简化的形式显示了一个手术台,它具有一个带有成像装置的 C 形臂以及具有在微创介入时用于导引末端执行器的促动平台。

具体实施方式

[0011] 在附图中总体上标记为 1 的手术台按已知的方式包括一个底脚部分 2、一个升降柱 3 和真正的台元件 4,该台元件在手术或微创介入期间构成病人 5 用的支承面。

[0012] 在所示实施形式中,与手术台 2 连接的是一个通用的促动平台(机器人系统)的在附图中总体上标记为 6 的运动装置。在所示的实施形式中,运动装置主要包括一个支承柱 7 和多个臂 8、9、10,其中的臂 10 在其自由端部上构成一个接口或夹具 11,一个末端执行器 12 可以通过电机绕着多条轴线运动地固定在该夹具上,该末端执行器在所示实施形式中是一个带有照相机 13 的内窥镜。运动装置 6 构成多条运动轴线,夹具 11 可绕着运动轴线摆动或者可以沿着运动轴线运动。

[0013] 为了手术(微创介入),末端执行器 12 以其头部或以其器械尖端或末端执行器尖端 12.1(例如内窥镜的透镜)通过手术口导入到病人 5 的身体内的手术区域并且可以由外科医生通过促动平台或运动装置 6 的相应驱动装置运动,而且经由驱动控制装置或控制电子装置的任意结构的输入装置 14。控制电子装置是促动平台的一部分,通过控制电子装置 15 这样控制运动装置,使得器械尖端或末端执行器尖端 12.1 按期望的方式在病人 5 的身体空间内运动,而在作为不变的点的手术口处的末端执行器区域在这种运动时不改变或不明显改变其位置。

[0014] 在手术台 1 上另外有一个所谓的 C 形臂 16,其上设有一个成像装置 17,例如在 X 射线基础上的成像装置的射线源,而且用于病人的手术区域的成像检查和 / 或监控。

[0015] 除了这些在 X 射线基础上的装置或方法之外,也可以考虑其他成像方法或系统作为成像装置或方法,例如核自旋、磁共振等。另外还存在如下可能性,即为了精确定和 / 或检验器械尖端或末端执行器尖端 12.1 的位置,设有一个电磁的位置确定装置 18。

[0016] 为了能够在所有通常采用的方法和系统中不受干扰地成像地检查,运动装置 6 的至少在台元件 4 的平面上方的所有功能元件,尤其是所有的臂 8-10、铰链以及驱动元件由一种对于所采用的成像的方法或系统或其介质为中性的材料制成,即尤其由不导电的材料和也不由铁磁的或抗磁性的材料制成。

[0017] 合适的材料例如是绝缘的并且同时也磁中性的材料,例如具有足够强度的塑料例如 PA(聚酰胺)、POM 或 PE(聚乙烯)。在一定程度上铝合金也是合适的。

[0018] 对于运动装置 6 至少在台元件 4 的平面上方的功能元件不合适的是,任何情况下

所有磁性的和 / 或金属的材料例如钢,也尤其是不锈钢;以及具有高密度的材料。

[0019] 在本发明中,作为驱动机构或调节机构适用调节缸例如液压调节缸,如这在附图中以 19 表示。调节机构同样由一种对于成像介质为中性的材料制成。

[0020] 器械尖端或末端执行器尖端 12.1 例如这样构成,使得它由成像系统检测,因此通过成像系统同样显示该尖端的位置。

[0021] 下面描述通用的促动平台 6 或其组成部分的其他具体的特征。

[0022] 运动装置 6

[0023] 运动装置 6 构成为使得它允许末端执行器 12 或其头部或尖端 12.1 绕着末端执行器 12 的由相应手术口构成的进入点 360° 地运动进入到病人 5 的身体内腔里,而且如已经描述的,末端执行器 12 的那个区域的位置不改变或者不明显改变,末端执行器 12 在所述区域在进入点或在手术口处进入到身体内。另外,运动装置 6 构成为使其允许末端执行器 12 以相对于铅垂线至少 75° 在进入面上倾斜,手术口或进入口设在该进入面上。

[0024] 除了它由中性材料制造之外,对运动装置 6 还要求如下:它较小并且紧凑地构成并且不会使围绕手术台 1 或台元件 4 的空间狭窄,也就是说,即使在极端运动的情况下,运动装置 6 的空间需求也仅基本上相当于人的外科医生的空间需求,但是优选小于人的外科医生所要求的空间。

[0025] 另外对于运动装置要求较小的重量,即小于 15kg 的总重量,因此运动装置可以毫无问题地并且轻易地固定在台元件上,或者必要时也在使用快速锁合机构 (Schnellverschluß) 或快速夹紧机构的情况下固定在那里的固定轨道(例如导轨)上,并且又可以从手术台上取下。

[0026] 运动装置 6 的另一重要的特征也在于,它在紧急情况下可以快速脱开,因此然后相应的末端执行器 12 可以手动地从病人 5 的身体中除去。例如在运动装置 6 的至少一个在两个相邻臂之间的铰链处进行所述脱开。

[0027] 为了允许对运动装置 6 有效地清洁和杀菌,运动装置 6 具有一个相应的封闭的结构形式,这例如可以如下实现,即运动装置的外表面至少在铰链的区域内由一种柔性的软管构成。

[0028] 用于运动装置 6 的驱动装置优选是流态的例如液态的驱动装置,他们在较小结构尺寸的情况下允许较高的力和力矩并且尤其也保证运动装置 6 的较高刚性。另外,流体 - 驱动装置使得缓慢的且精确的运动成为可能。

[0029] 为了可以将运动装置 6 安装在系统中,所述系统基于磁共振和 / 或 X 射线和 / 或电磁场,在运动装置中的驱动装置优选是次级驱动装置或从动装置,它由初级驱动装置或主动装置在磁共振、X 射线或电磁场之外设置。主动驱动装置例如是泵或主动缸。从动驱动装置例如是缸。

[0030] 驱动控制装置或控制电子装置 15

[0031] 另外,控制电子装置 15 是通用的促动平台的组成部分,该控制电子装置通过输入端 14(用于形成理论值)允许也以小的步长 (Schritt) 以及非常简单地控制运动装置 6。输入端 14 可以任意构成并且例如允许手动控制或手动输入控制命令。原则上存在如下可能性,即输入端 14 设置在医疗工具上,外科医生除了使用安装在运动装置 6 上的末端执行器 12 之外还使用这些医疗工具。其他的控制装置或输入端也是可能的,例如经由成像元件

或系统或经由传感器元件（例如在末端执行器 12 的头部 12.1 上）的自动控制。语音控制也是可能的。

[0032] 通过输入端 14 输入的值然后例如作为理论值与由传感器提供的实际值进行比较，所述实际值确定运动装置 6 的相应实时状态或相应实时位置，因此然后通过一个封闭的调节回路可以使末端执行器 12 精确地定位和运动。

[0033] 控制电子装置 15 的特点优选还在于其他的特征。因此通过控制电子装置（必要时与外面的传感器共同作用），在控制运动装置 6 时也实现干扰量补偿，而且尤其补偿在手术台 1 上的外面的机械的冲击和振动以及补偿电的或电磁的干扰量和 / 或温度影响。

[0034] 另外，运动装置 6 的控制通过控制电子装置 15 以如此方式进行，即在运动的导入或位置改变之前首先进行真实性检验(**Plausibilitätsprüfung**)，例如通过比较末端执行器 12 或头部 12.1 的实时位置与相应输入，其中也自动识别障碍并且例如通过末端执行器的运动而在“弯路”上绕行。另外原则上限制末端执行器 12 或头部 12.1 的运动空间。

[0035] 在本发明的一种优选的实施形式中，这样构成控制电子装置，使得运动装置 6 的跟踪优化良好进行。在此通过运动装置的运动，而末端执行器 12 不运动，即在保持末端执行器的实时位置的情况下，运动装置 6 的各运动轴线的状态进行优化，使得从这样实现的状态每个运动轴线在相应的命令下可以没有限制地实施与其配属的运动，也就是说，例如在末端位置没有运动轴线。

[0036] 另外控制电子装置优选构成为使得通过输入端引起的末端执行器 12 的运动在一条优化的、尽可能短的运动轨迹上和 / 或在运动装置的较小的运动空间内进行，使得对于运动装置 6 的空间需求也因此保持较小。

[0037] 控制电子装置 15 通过可适配的接口可以与其他外部的装置连接，例如用于语音控制等。

[0038] 在所示实施形式中，带有照相机 13 的器械 12 可以自由地或者几乎自由地绕着器械纵轴线旋转地固定在臂 10 或器械夹具 11 的自由端部上，使得例如倾斜地放置的器械 12 在绕着不变点或身体口的轴线摆动时以其圆周在身体口的边缘上滚动并且因此绕其轴线旋转，器械 12 在不变点或身体口处导入到病人 5 的身体内。这使得通过照相机 13 检测的并且在监视器 20 上再现的照相机图像或者照相机图像的在附图中表示为 21 的图像水平线也会旋转，并且从而外科医生极其难以视觉评价照相机图像。

[0039] 为避免这一点，由照相机 13 提供的图像在一个图像处理器 22 中处理，使得即使在器械 12 绕着身体口的轴线摆动时并且器械 12 绕着其器械轴线相关地旋转时，至少图像或图像水平线 21 的定向保持不变化或基本上不变化。为此图像处理器 22 与一个传感器 23 连接，图像处理器当然也是控制电子装置 15 或相应计算机或那里的软件的组成部分，所述传感器设置在臂 10 或器械夹具 11 上并且提供传感器信号，所述传感器信号对应于器械 12 或照相机 13 绕着器械轴线相对于臂 10 的旋转位置。然后通过传感器信号如此处理或旋转由照相机 13 提供的图像，使得至少图像水平线 21 保持其定向。

[0040] 另外可能的是，通过智能的图像处理器进行这种校正，而且使得由照相机 13 提供的图像在图像处理器 22 中的位置校正例如依据突出的图像组成部分和 / 或依据在照相机内产生的辅助的图像点进行，所述图像点在照相机 13 的图像平面内具有固定的预先确定的位置。

[0041] 因为运动装置 6 具有传感器,运动装置 6 的相应位置及其沿着运动装置 - 轴线或绕着运动装置 - 轴线的运动可以通过这些传感器进行检测,并且另外由此也可以例如由控制装置 15 计算出器械 12 和照相机 13 的位置和定向,所以存在其他用于至少保持图像水平线 21 的定向的可能性,由照相机 13 提供的图像根据由这些传感器提供的信号进行校正。这些传感器在附图中仅示意地用 24 表示。

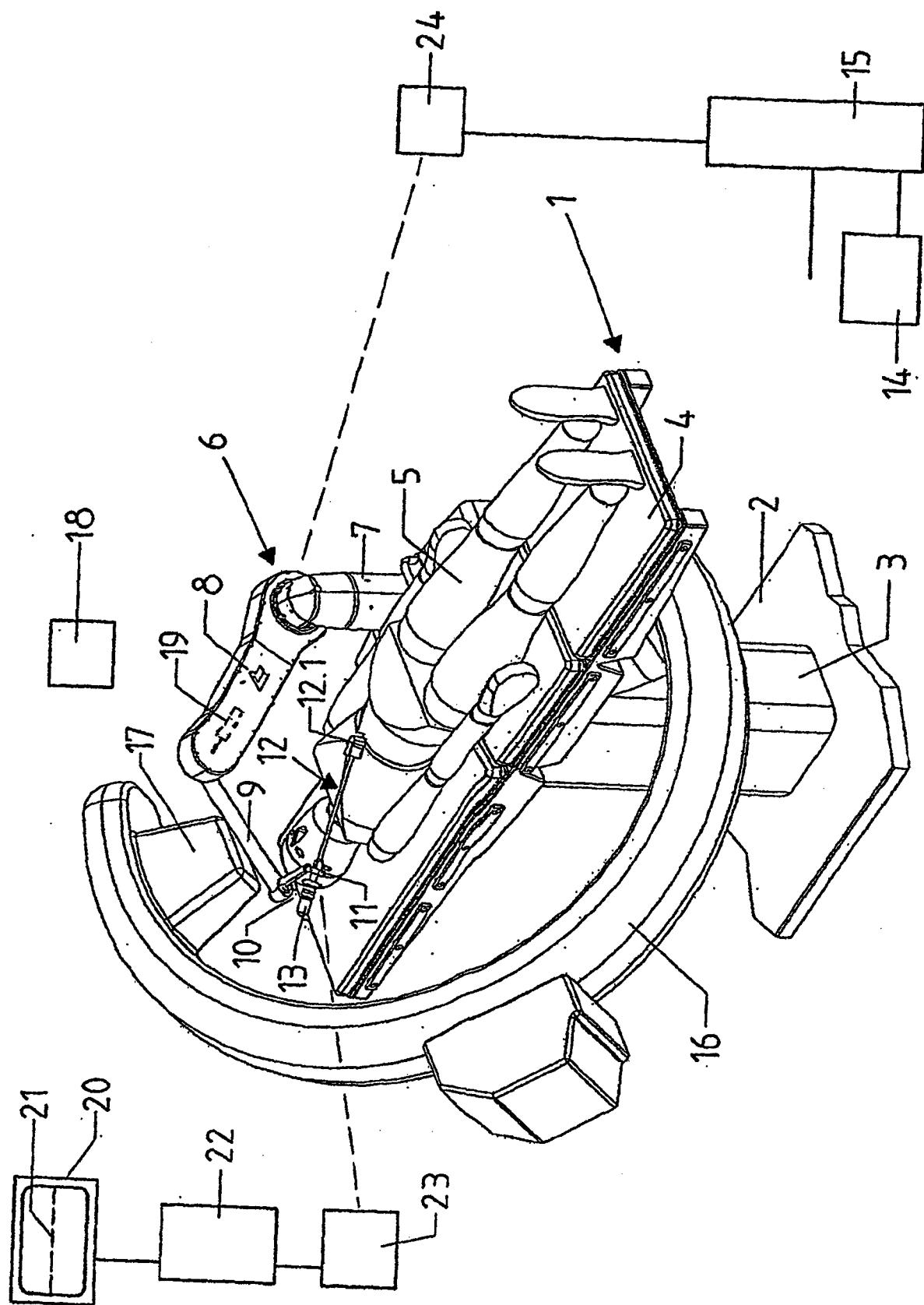
[0042] 如果如上已经提到的调节缸 19 分别是相应的从动 - 主动 - 系统 (Nehmer-Geber-System) 的从动缸,其中每个调节缸 19 通过一个控制缸经由流体连接 (液压连接) 控制,那么传感器 24 与控制缸一样位于磁共振、X 射线和 / 或电场的影响区域之外。

[0043] 由上述出发,为了保持图像水平线 21 的定向,由照相机 13 提供的图像或者图像信号被校正。另外也存在如下可能性,即图像水平线 21 的定向的保持以如下方式实现,即照相机 13 例如与器械 12 一起通过一个调节驱动装置绕着器械的轴线旋转,而且优选自动地例如在使用由运动装置提供给传感器 24 的信号的情况下进行。

[0044] 本发明在上面借助于一个实施例进行描述。不言而喻,可以有大量的修改以及变型,而不因此脱离本发明的发明构思。

[0045] 附图标记列表

- [0046] 1 手术台
- [0047] 2 底脚部分
- [0048] 3 升降柱
- [0049] 4 台元件
- [0050] 5 病人
- [0051] 6 运动装置
- [0052] 7 支承柱
- [0053] 8-10 臂
- [0054] 11 器械夹具
- [0055] 12 器械
- [0056] 12. 1 棱镜
- [0057] 13 照相机
- [0058] 14 输入端
- [0059] 15 控制电子装置
- [0060] 16 C 形臂
- [0061] 17 用于成像装置的元件或射线源
- [0062] 18 电磁的位置测量装置,调节机构
- [0063] 19 调节缸
- [0064] 20 监视器
- [0065] 21 图像水平线
- [0066] 22 图像处理器
- [0067] 23、24 传感器



专利名称(译)	用于在微创介入时导引末端执行器的促动平台		
公开(公告)号	CN1878509B	公开(公告)日	2010-10-06
申请号	CN200480033419.1	申请日	2004-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	德尔塔工程公司 微型-E测量技术有限及两合公司		
申请(专利权)人(译)	德尔塔工程公司 微型-E测量技术有限及两合公司		
当前申请(专利权)人(译)	微型-E测量技术有限及两合公司		
[标]发明人	H福伊斯纳 E扎梅赖尔 M泽伦 JM克纳普 R盖格尔 L基尔申霍费尔		
发明人	H·福伊斯纳 E·扎梅赖尔 M·泽伦 J·M·克纳普 R·盖格尔 L·基尔申霍费尔		
IPC分类号	A61B19/00		
CPC分类号	A61B2019/4868 A61B2017/00902 A61B19/2203 A61B19/5212 A61B19/22 A61B2017/00911 A61B19/26 A61B90/50 A61B34/30 A61B34/70 A61B90/361 A61B2090/0813		
代理人(译)	张兆东		
审查员(译)	许敏		
优先权	10353110 2003-11-12 DE		
其他公开文献	CN1878509A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明涉及一种用于在微创介入时导引构成为带有照相机的内窥镜的末端执行器的通用的促动平台，其中，相应的末端执行器在一个进入点处导入到身体内腔里，所述促动平台包括一个具有至少一个用于固定至少一个末端执行器的接口的运动装置、至少一个用于运动装置的驱动装置和一个驱动控制装置。运动装置允许末端执行器绕着进入点360°的运动以及相对于进入点的平面的铅垂线至少75°地倾斜，至少在一个分区域内由系统中性的材料制成，具有用于固定在手术台上或者固定在那里的固定元件上的装置以及具有封闭的、可杀菌的结构形式；其可以手动脱开或分离；驱动控制装置具有一个输入端用于形成理论值并且构成为用于补偿干扰量。设有机械的装置和/或软件，以便至少使得在屏幕上再现的照相机图像的位置和/或定向保持恒定。

