



[12] 发明专利申请公布说明书

〔21〕 申请号 200680047788.5

[43] 公开日 2009 年 1 月 7 日

[11] 公开号 CN 101340848A

[22] 申请日 2006.12.20

[21] 申请号 200680047788.5

[30] 优先权

[32] 2005. 12. 20 [33] US [31] 11/314,040

[86] 国际申请 PCT/US2006/062363 2006.12.20

[87] 国际公布 WO2007/142698 英 2007.12.13

[85] 进入国家阶段日期 2008.6.18

[71] 申请人 直观外科手术公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 J·奥尔班 S·C·安德

R・德文根佐 B・舍纳

M · 普林德维尔 T

W·伯班克

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司
代理人 赵葵民

代理人 赵蓉民

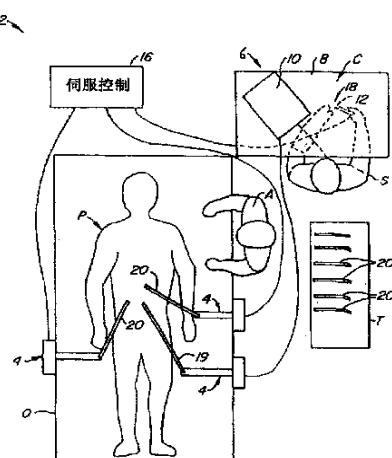
权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 28 页

[54] 发明名称

消毒手术转接器

[57] 摘要

具有 一体的消毒转接器的消毒帷帘、遥控机器人手术系统及其使用方法被提供用于覆盖遥控机器人手术系统的部分，以便在消毒手术区和非消毒机器人系统之间保持一个消毒屏障同时还提供一个接口来传递机械和电子能量及信号。



1. 一种覆盖机器人手术系统的非消毒部分的消毒帷帘，所述消毒帷帘包括：

外表面，该外表面邻近执行手术过程的消毒区域；

内表面，该内表面形成用于接收所述机器人手术系统的所述非消毒部分的空腔；以及

消毒转接器，其用于连接所述机器人手术系统的非消毒操纵器臂和所述消毒区域内的手术器械。

2. 如权利要求1所述的消毒帷帘，其中所述帷帘由从包含聚乙烯、聚亚安酯和聚碳酸酯的组中选择的材料形成。

3. 如权利要求1所述的消毒帷帘，其中所述帷帘是更大帷帘的真空形成部分或独立模制的部分。

4. 如权利要求1所述的消毒帷帘，其中所述手术器械选自由带末端受动器的铰接工具和非铰接工具组成的组，所述铰接工具如夹钳、剪刀、抓钳、持针器、微解剖器、搭扣安装器、钉钉器、吸灌工具和夹子安装器，所述非铰接工具如切割刀片、烙术探针、灌注器、导液管和吸孔。

5. 如权利要求1所述的消毒帷帘，其中所述消毒转接器包括电触头，所述电触头用于接合所述操纵器臂上的电触头以及所述手术器械上的电触头。

6. 如权利要求5所述的消毒帷帘，其中所述所述消毒帷帘的所述电触头是插物模制在所述消毒帷帘的壳体内的。

7. 如权利要求 1 所述的消毒帷帘，其中所述消毒转接器包括带孔洞和齿的盘，该盘用于啮合所述操纵器臂和所述消毒器械。

8. 如权利要求 1 所述的消毒帷帘，其中所述操纵器臂包括转接器接收部分，该转接器接收部分具有用于接合所述转接器的弹簧加载输入端。

9. 一种在消毒区域内执行过程的机器人手术系统，所述系统包括：

在非消毒区域内的操纵器臂；

在所述消毒区域内的手术器械；和

消毒帷帘，其覆盖所述操纵器臂从而将所述操纵器臂与所述消毒区域隔离开，所述消毒帷帘包括一个用于在所述操纵器臂和所述手术器械间连接的消毒转接器。

10. 如权利要求 9 所述的系统，其中所述操纵器臂是病人侧操纵器臂或内窥镜摄像机操纵器臂。

11. 如权利要求 9 所述的系统，其中所述帷帘由从包含聚乙烯、聚亚安酯和聚碳酸酯的组中选择的材料形成。

12. 如权利要求 9 所述的系统，其中所述手术器械选自由带末端受动器的铰接工具和非铰接工具组成的组，所述铰接工具如夹钳、剪刀、抓钳、持针器、微解剖器、搭扣安装器、钉钉器、吸灌工具和夹子安装器，所述非铰接工具如切割刀片、烙术探针、灌注器、导液管和吸孔。

13. 如权利要求 9 所述的系统，其中所述消毒转接器包括电触头，该电触头用于接合所述操纵器臂上的电触头以及所述手术器械上的电触头。

14. 如权利要求 13 所述的系统，其中所述所述消毒帷帘的所述电触头是插物模制在所述消毒帷帘的壳体内的。

15. 如权利要求 9 所述的系统，其中所述消毒转接器包括带孔洞和齿的盘，该盘用于啮合所述操纵器臂和所述消毒器械。

16. 如权利要求 9 所述的系统，其中所述操纵器臂包括转接器接收部分，该转接器接收部分具有用于接合所述转接器的弹簧加载输入端。

17. 一种将手术器械连接到机器人手术系统的操纵器臂上的方法，该方法包括：

提供消毒帷帘，该消毒帷帘包括：

外表面，该外表面邻近执行手术过程的消毒区域；

内表面，该内表面形成用于接收所述机器人手术系统的非消毒部分的空腔；以及

消毒转接器，其用于连接所述非消毒区域中的操纵器臂和所述消毒区域内的手术器械；

将所述消毒帷帘放置在所述操纵器臂上；

连接所述转接器与所述操纵器臂的接收部分；以及

连接所述转接器与所述手术器械。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其中所述手术器械选自由带末端受动器的铰接工具和非铰接工具组成的组，所述铰接工具如夹钳、剪刀、抓钳、持针器、微解剖器、搭扣安装器、钉钉器、吸灌工具和夹子安装器，所述非铰接工具如切割刀片、烙术探针、灌注器、导液管和吸孔。

19. 如权利要求 17 所述的方法，其中连接所述转接器与所述操纵器臂的接收部分包括将所述转接器安装在所述操纵器臂的所述接收部分之上并且将所述转接器的盘与所述操纵器臂的所述接收部分的弹簧加载输入端接合。

20. 如权利要求 17 所述的方法，其中连接所述转接器与所述手术器械包括将所述器械安装在所述转接器上并且将所述转接器的盘与所述器械的销接合。

21. 如权利要求 17 所述的方法，进一步包括用所述消毒帷帘完全覆盖所述操纵器臂。

消毒手术转接器

相关申请的交叉参考

【0001】本申请是 2004 年 8 月 19 日提交的申请号为 10/922,346 的美国未决专利申请的部分继续申请，该未决申请是 2001 年 10 月 30 日提交的申请号为 10/004,399 的美国专利申请的继续申请，该美国申请是 1999 年 9 月 28 日提交的申请号为 09/406,360 (现在的专利号为 6,346,072) 的美国专利申请的继续申请，该美国申请是 1997 年 11 月 21 日提交的申请号为 08/975,617 (现在的专利号为 6,132,368) 的美国专利申请的继续申请，该美国申请要求 1996 年 12 月 12 日提交的申请号为 60/033,321 的美国临时申请的优先权，为了所有目的上述申请的全部公开内容被并入本文作为参考。

【0002】本申请也是均在 2005 年 9 月 30 日提交的申请号为 11/240,087 和 11/240,113 的美国未决专利申请的部分继续申请，为了所有目的其全部公开内容被并入本文作为参考。

【0003】本申请涉及 2005 年 12 月 20 日提交的美国临时申请 (代理人案号为 M-16314-V1 US)，为了所有目的其全部公开内容 (包括其中包括作为参考的所有参考文献) 被并入本文作为参考。

【0004】本申请涉及 2005 年 12 月 20 日提交的美国临时申请 (代理人案号为 M-16315-V1 US)，为了所有目的其全部公开内容 (包括其中包括作为参考的所有参考文献) 被并入本文作为参考。

技术领域

【0005】本发明一般涉及手术机械人系统，且更具体地涉及覆盖手术机械人系统的部分的消毒帷帘的一次性消毒转接器 (disposable sterile adaptor)。

背景技术

【0006】在机械人辅助或遥控机械人手术中，外科医生通常在远离病人的位置 (如跨过手术室，在与病人不同的房间或完全不同的建筑物

内) 操作主控制器来远程控制手术器械在手术点的移动。主控制器通常包括一个或多个手动输入装置, 如操纵杆、外骨骼手套 (exoskeletal glove) 等, 这些都连接到带伺服马达的手术器械上从而铰接手术点的器械。这些伺服马达通常是机电装置或手术操纵器 (从装置) 的一部分, 该机电装置或手术操纵器支撑并控制手术器械, 这些手术器械直接导入开放手术点或通过穿刺套管 (trocar sleeve) 伸入体腔, 如病人腹腔。在手术过程中, 手术操纵器提供机械铰接和对多种手术器械的控制, 所述手术器械如组织抓钳、针驱动器 (needle driver)、电外科灼术探针等, 每种器械为外科医生执行不同的功能, 如持有或驱动针、抓取血管或者切断、烧灼或凝固 (coagulate) 组织。

【0007】当然, 通过遥控操纵执行遥控机械人手术的这种新方法产生了很多新的挑战。一个这样的挑战源自下述事实: 机电手术操纵器的一部分将与手术器械直接接触并邻近手术点被定位。因此, 手术操纵器可能在手术过程中被污染且通常被丢弃或在手术之间要消毒。从成本的角度看, 优选对装置进行消毒。然而, 机器人控制马达所需的伺服马达、传感器、编码器、电联接件通常不能用如蒸汽、加热和加压或化学制品的传统方法来消毒, 因为系统构件会在消毒过程中被损伤或破坏。

【0008】消毒帷帘已经用于覆盖手术操纵器并且还包括孔, 转接器 (例如腕部单元转接器或套管转接器) 通过这些孔进入消毒区域。但是, 这不利地需要在每个过程后将转接器拆下并消毒, 并且也很可能通过帷帘上的孔造成污染。

【0009】使用遥控机器人手术系统的另一个挑战是, 外科医生通常在手术过程中会使用大量不同的手术器械/工具。因为空间的约束及成本限制了操纵器臂的数量, 所以在手术中许多这些手术器械被多次从相同的操纵器臂上拆装。例如在腹腔镜手术过程中, 因为空间的约束以及为了避免病人的不必要切口, 所以在手术时一般限制进入病人腹内的进入口的数量。因此, 在手术时通常通过相同的穿刺套筒引入大量不同的手术器械。同样, 在开放手术室中, 在手术点周围通常没有足够的空间来放置多于一个或两个的手术操纵器, 所以外科医生的助手被迫要经常从操纵器臂上移除器械并且把他们更换成其它的手术工

具。

【0010】因此，需要的是远程控制在手术点的手术器械实施于病人的改进的遥控机器人系统和方法。具体地，这些系统和方法应该被配置成最小化消毒需求从而提高成本效率同时保护系统和手术病人。此外，这些系统和方法应设计成在手术过程中最小化器械的更换时间和更换难度。因此，高度需要用于机械人手术并具有改善的效率和成本率的消毒转接器和系统。

发明内容

【0011】本发明提供了与消毒帷帘一体的消毒转接器，该消毒帷帘用于覆盖遥控机器人手术系统的部分以便保持在消毒手术区域和非消毒机器人系统之间的消毒屏障同时还提供传输机械和电子的能量和信号的接口（interface）。

【0012】根据本发明的一个实施例，提供了覆盖机器人手术系统的非消毒部分的消毒帷帘，该消毒帷帘包括：邻近供执行手术过程的消毒区域的外部表面；形成接收机器人手术系统的非消毒部分的空腔的内表面；以及在机器人手术系统的非消毒操纵器臂和消毒区域内的手术器械间进行界分/连接（interfacing）的消毒转接器。

【0013】根据本发明另一个实施例，提供了在消毒区域内执行手术过程的机器人手术系统，该系统包括在非消毒区域内的操纵器臂；在消毒区域内的手术器械；以及覆盖操纵器臂从而将操纵器臂从消毒区域隔开的消毒帷帘，该消毒帷帘包括连接在操纵器臂和手术器械间的消毒转接器。

【0014】根据本发明的又一个实施例，提供了将手术器械连接到机器人手术系统的操纵器臂上的方法，该方法包括：提供消毒帷帘，该消毒帷帘包括邻近执行手术过程的消毒区域的外部表面、形成接收机器人手术系统的非消毒部分的空腔的内表面以及连接在非消毒区域内的操纵器臂和消毒区域内的手术器械间的消毒转接器；将该消毒帷帘定位在操纵器臂上；将转接器与操纵器臂的接收部分连接；以及将转接器与手术器械耦连。

【0015】有利地，通过减小帷帘的尺寸同时使其有更好的装配特性，

本发明改进了手术器械与操纵器臂的安装和连接、消毒区域的稳健性，并且增加了对病人的可视性。通过提供一次性转接器，可以使用更便宜的材料从而降低成本，同时增加设备的牢固性和可靠性。

【0016】本发明的范围是由权利要求限定的，权利要求并到本节中供参考。通过考虑下面一个或多个实施例的详细说明，本领域技术人员可更完整地理解本发明实施例，并可认识到其中的其他优点。下面简单说明附图并参考附图。

附图说明

【0017】图 1 是手术室示意图，其示出根据本发明的一个实施例的遥控机器人手术系统和方法。

【0018】图 2 是图 1 中手术室的放大图，其示出根据本发明连接到手术台的一对安装接头 (mounting joint)。

【0019】图 3A 是根据本发明的一个实施例被消毒帷帘部分覆盖的机器人手术操纵器的透视图。

【0020】图 3B 是图 3A 中机器人手术操纵器的透视图，其中无消毒帷帘从而示出连接驱动组件和腕部单元及手术工具的多自由度臂。

【0021】图 4 示出图 3A-3B 中机器人手术操纵器，包括供察看手术点的摄像机和内窥镜。

【0022】图 5 是图 3A-3B 中机器人操纵器的局部视图，其示出臂和腕部单元之间的机械和电气联接器。

【0023】图 6 是图 3A 和图 3B 中操纵器的前臂和载架 (carriage) 的部分断面图。

【0024】图 7 是根据本发明的一个实施例的腕部单元的透视图。

【0025】图 8 是机器人操纵器的一部分的侧面剖视图，其示出臂和驱动组件。

【0026】图 9A 是根据本发明的一个实施例的消毒帷帘的透视图，其完全覆盖了机器人手术操纵器并且在器械消毒转接器上安装有手术器械。

【0027】图 9B 是没有消毒帷帘部分的图 9A 中手术操纵器、已安装的手术器械以及一体的器械消毒转接器的侧视图。

【0028】图 10A 是根据本发明的另一实施例，没有手术器械和手术附件的图 9A 中消毒帷帘的透视图。

【0029】图 10B 是没有消毒帷帘的图 10A 中手术操纵器和附加夹具的透视图。

【0030】图 11A-11L 是根据本发明的一个实施例的具有一体的器械消毒转接器的 PSM 帷帘的视图。

【0031】图 12A、12B 和 12C 图示了根据本发明的一个实施例的 ISA（器械消毒转接器）相应的顶部透视图、底部透视图和截面图。

【0032】图 13 图示了根据本发明的一个实施例的 ISA 的电触头的放大视图。

【0033】图 14A 和 14B 图示了根据本发明的一个实施例的 ISA 盘相应的放大顶部透视图和放大底部透视图。

【0034】图 15A 和 15B 图示了根据本发明的一个实施例的 ISA 的顶部牵引板的顶部透视图和底部透视图。

【0035】图 16 图示了根据本发明的一个实施例的操纵器的转接器接收部分的透视图。

【0036】图 17A 至 17F 示出了根据本发明的一个实施例 ISA 安装/接合到转接器接收部分、手术器械安装/接合 ISA 以及将手术器械从 ISA 上拆下。

【0037】通过参考下面详细描述可最佳地理解本发明的实施例及它们的优点。应该意识到，相似的标识号用来表示一个或多个图中相似的元件。也应该意识到，附图不必按比例绘制。

具体实施方式

【0038】本发明提供一种对病人执行机器人辅助手术过程的多部件系统和方法，具体地包括开放手术过程、如立体定位术的神经外科手术过程和如腹腔镜术、关节内窥镜术、胸腔镜术等的内窥镜手术过程。本发明的系统和方法作为遥控机器人手术系统的部分是特别有用的，该遥控机器人手术系统允许外科医生通过伺服机构从远离病人的位置操纵手术器械。为了这个目的，本发明的操纵器设备或从装置通常由运动等效主装置 (kinematically-equivalent master) 驱动，从而形成具有

力反馈 (force reflection) 的远程呈现系统。合适的主从系统的描述可在 1995 年 8 月 21 日申请的美国专利申请 No.08/517,053 中找到, 为了所有目的其全部公开内容被并入本文以供参考。

【0039】参考附图细节, 其中相似的标识号指示相似的元件, 遥控机器人手术系统 2 是根据本发明的一个实施例被示出的。如图 1 所示, 遥控机器人系统 2 通常包括安装在手术台 O 上或其附近的一个或多个手术操纵器组件 4, 以及允许外科医生 S 察看手术点并控制操纵器组件 4 的控制组件 6。系统 2 也包括一个或多个观察器 (viewing scope) 组件 19 和多个手术器械组件 20, 这些手术器械组件 20 适于可移除地连接到操纵器组件 4 上 (如下面详细讨论)。遥控机器人系统 2 通常包括至少两个操纵器组件 4 并且优选地三个操纵器组件 4。操纵器组件 4 的准确数目取决于手术过程和手术室内空间约束以及其他因素。如下面所详细讨论的, 组件 4 之一通常操作观察器组件 19 (如内窥镜手术过程) 以便察看手术点, 同时其他操纵器组件 4 操作手术器械 20 以便对病人 P 执行不同过程。

【0040】控制组件 6 可位于外科医生的控制台 C 上, 控制台 C 通常和手术台 O 位于同一房间内, 以便外科医生可对他/她的助手 (们) A 说话并直接监视手术过程。然而, 应该理解外科医生 S 可位于与病人 P 不同的房间或完全不同的建筑物内。控制组件 6 通常包括支架 8、向外科医生 S 显示手术点的图像的监视器 10, 以及用于控制操纵器组件 4 的一个或多个控制器 12。控制器 (一个或多个) 12 可包括多种输入设备, 如操纵杆、手套、触发枪 (trigger-gun)、手动操纵控制器、语音识别设备等。优选地, 控制器 12 具有与相关的手术器械组件 20 相同的自由度从而向外科医生提供远程呈现或者控制器 12 与器械 20 是一体的感知, 以便外科医生有强烈的直接控制器械 20 的感觉。位置、力和触觉反馈传感器 (未示出) 也可用在器械组件 20 上, 从而在外科医生操作遥控机器人系统时, 从手术器械反馈位置、力和触觉至外科医生的双手。一种提供远程呈现给操作人员的合适系统和方法在 1995 年 8 月 21 日申请的美国专利申请 No.08/517,053 中描述, 该专利申请先前已并入本文以供参考。

【0041】监视器 10 将适当地连接到观察器组件 19 上, 以便手术点的

图像被提供在外科医生手附近的外科医生控制台 C 上。优选地，监视器 10 在显示器 18 上显示颠倒的图像，显示器 18 被定向以便外科医生感觉他或她在直接向下观看手术点。为了该目的，手术器械 20 的图像看起来基本位于操作员手所处的位置，即使观察点（即，内窥镜或察看摄像机）可能不在图像的察看点。此外，实时图像优选地转换为透视图，以便操作员可操纵末端受动器和手动控制，如同察看基本真实呈现的工作空间。通过真实呈现，意味着图像的呈现是模拟物理操纵手术器械 20 的操作员观察点的真实透视图像。因此，控制器（未示出）转换手术器械 20 的坐标至被观察位置，以便透视图像是一个人能看到摄像机或内窥镜是否直接位于手术器械 20 后面的图像。提供该虚拟图像的合适坐标转换系统在 1994 年 5 月 5 日申请的美国专利申请 No.08/239,086，即现在的美国专利 No.5,631,973 中公开，为了所有目的其全部公开内容被并入本文以供参考。

【0042】如图 1 所示，伺服机构 16 被提供来传递控制器 12 的机械运动至操纵器组件 4。伺服机构 16 可独立于操纵器组件 4 或与其一体。伺服机构 16 通常将来自手术器械 20 的力和扭矩提供至手动操作控制器 12。此外，伺服机构 16 将包括安全监视控制器（未示出），该安全监视控制器可响应识别的条件（如对病人施加过度的力、操纵器组件 4 的失控等）而冻结或至少约束所有机器人运动。伺服机构优选地具有 3dB 截止频率为至少 10hz 的伺服带宽以便系统可快速并准确地响应外科医生的快速手动运动。为了有效操作该系统，操纵器组件 4 具有相对低的惯性，且驱动马达 170（参看图 8）具有相对低传动比的齿轮或滑轮联接件。任何合适的传统或专用的伺服机构均可用来实施本发明，其中它们的合力和合扭矩反馈特别优选用于系统的远程呈现操作。

【0043】参考图 7，每个手术器械组件 20 都包括腕部单元 22 和可移除地连接到腕部单元 22 的手术工具 24（图 3A 和 3B）。如下面所详细讨论的，每个腕部 22 通常包括细长轴 56，该细长轴 56 具有近端盖 58 和可转动连接到手术工具 24 的远端腕部 60。每个腕部单元 22 基本相同，并且根据手术过程的要求，具有连接到其上的不同或同样的手术工具 24。可替换地，腕部单元 22 可以具有专门腕部 60，这些专门腕部 60 被设计用于个别手术工具 24，以便腕部单元 22 可与传统工具 24 一起

使用。如图 1 所示，器械组件 20 通常组装在工作台 T 上或其他邻近于手术台 O 的合适支架上。根据本发明的一种方法（下面说明），腕部单元 22 和它们关联的手术工具 24 可在手术过程中通过连接和分离腕部单元轴 56 与操纵器组件 4 而被快速更换。

【0044】参考图 2，每个操纵器组件 4 优选地通过安装接头 30 安装在手术台 O 上。安装接头 30 为组件 4 提供多个自由度（优选至少 5 个），并且他们包括制动器（未示出）从而组件 4 可以固定在相对病人的合适位置和方向。接头 30 安装在托座（receptacle）32 上以便将接头 30 安装到手术台 O 上，并用于连接每个操纵器组件 4 至伺服机构 16。此外，托座 32 可连接接头 30 至其他系统，如 RF 电源、吸灌（suction-irrigation）系统等。托座 32 包括可滑动地沿手术台 O 的外轨 36 设置的安装臂 34。操纵器组件 4 也可以同其他机构被设置在手术台 O 上。例如，系统可包括支架系统（连接到手术室的天花板或墙壁上），该支架系统移动或支承一个或多个操纵器组件 4 在病人上方。

【0045】参考图 3-8，下面进一步详细描述操纵器组件 4。操纵器组件 4 是三部件设备，其包括非消毒驱动和控制部件、可消毒末端受动器或手术工具（即，手术器械组件 20），以及中间连接器部件。中间连接器包括机械元件，这些机械元件用于连接手术工具 24 与驱动和控制部件，并用于传递驱动部件的运动至手术工具 24。如图 3B 所示，驱动和控制部件通常包括驱动组件 40 和连接到安装托架（bracket）44 的多自由度机器人臂 42，其适于安装到安装接头 30（图 2）上。优选地，驱动组件 40 和机器人臂 42 绕 X 轴可转动地连接到托架 44，X 轴延伸通过球形旋转（spherical rotation）45 的远中心（参看图 8，下面进一步详细讨论）。操纵器组件 4 进一步包括固定到臂 42 的远端 48 的前臂组件 46，以及腕部单元转接件 52，该腕部单元转接件 52 连接到前臂组件 46 上用以安装腕部单元 22 和手术工具 24 至操纵器组件 4。

【0046】对于内窥镜手术过程，操纵器组件 4 另外包括套管转接件 64，该套管转接件 64 连接到前臂 46 下部用以安装套管 66 至操纵器组件 4。可替换地，套管 66 可以是内置在前臂组件 46 内（即，不可移除）的一体套管（未示出）。套管 66 可包括安装到套管 66 内的环形轴承上的力感测元件（未示出），如应变仪或力感测电阻器。力感测轴承在手术

过程中支撑手术工具 24，允许该工具通过轴承的中央孔轴向旋转和移动。此外，轴承传递手术工具 24 施加的横向力至力感测元件，该力感测元件连接到伺服机构 16 以传递这些力至一个（或多个）控制器 12。以该方式，可在无来自作用于套管 66 的力干扰下，如包围手术切口的组织或作用在操纵器组件 4 上重力和惯性力，检测作用在手术工具 24 上的力。这促进在机器人系统中使用操纵器组件 4，因为外科医生将直接感测反作用于手术工具 24 上的力。

【0047】如图 3A 所示，操纵器组件 4 进一步包括尺寸适于基本覆盖整个操纵器组件 4 的消毒帷帘 70。帷帘 70 有一对孔 72、74，其尺寸被制成并配置成使得腕部单元转接件 52 和套管转接件 64 可以延伸穿过孔 72、74 从而安装腕部单元 22 和套管 66 至操纵器组件 4。消毒帷帘 70 包括一种材料，该材料被配置成有效地隔离开操纵器组件 4 与手术点，以便组件 4 的大部分部件（即臂 42、驱动组件 40 和前臂组件 46）不必在手术过程之前或之后消毒。

【0048】如图 3A 所示，腕部单元转接件 52 和套管转接件 64 延伸通过帷帘 70 的孔 72、74，以便前臂组件 46 和操纵器组件 4 的剩余部分在手术过程中保持被遮蔽在病人之外。在一个实施例中，腕部单元转接件 52 和套管转接件 64 被制造成可再用部件，这些部件将被消毒因为它们都延伸入手术点的消毒区。腕部单元和套管转接件 52、64 可通过常规方法消毒，即蒸汽、加热和加压、化学消毒等。再参考图 3B，腕部单元转接件 52 包括开口 80 以接收腕部单元 22 的轴 56。如下面的详细讨论，轴 56 可被横向推动通过开口 80 并插配到转接件 52 中，这样腕部单元转接件 52 的非暴露部分保持消毒状态（即保持在相对消毒区的帷帘 70 的消毒侧）。腕部单元转接件 52 也可包括栓件（未示出）以固定腕部单元 22 于其中。类似地，套管转接件 64 包括开口 82 以供插配套管 66 在其中，以便转接件 64 的未暴露部分在手术过程中保持消毒状态。

【0049】如图 4 所示，腕部单元转接件 52 也可被配置成接收观察器 100 以便观察手术点。对于内窥镜手术过程，观察器 100 可以是传统的内窥镜，其通常包括刚性、细长管子 102，该管子 102 包括透镜系统（未示出）和在管子 102 近端的摄像机安装座 104。小型视频摄像机 106 优

选地固定到摄像机安装座 104 并连接到视频监视器 10 以提供该过程的视频图像。优选地，观察器 100 具有远端（未示出），其被配置成允许相对管子 102 横向或成角度观察。观察器也可具有可引导尖端，可通过操纵在管子 102 近端的致动器而偏转或旋转该可引导尖端。这类观察器可从伊利诺伊州 Deerfield 的 Baxter Healthcare 公司或加利福尼亚州 Menlo Park 的 Origin Medsystems 公司购买。

【0050】如图 4 所示，观察器 100 进一步包括观察器转接件 110 以连接观察器 100 至腕部单元转接件 52。观察器转接件 110 是可消毒的、环氧乙炔 (ETO) 和可高压加热灭菌，且它包括多个运动馈通器 (motion feed-through)（未示出）以将驱动组件 40 的运动传递至观察器 100。在优选构型中，运动包括倾斜 (pitch) 和摇摆 (yaw) 运动、绕 Z 轴的旋转和沿 Z 轴的移动。

【0051】现参考图 5 和 6，前臂组件 46 将在下面更详细地说明。如图 5 所示，前臂组件 46 包括固定到臂 42 的壳体 120 和可滑动地连接到壳体 120 的可移动载架 122。载架 122 可滑动地安装腕部单元转接件 52 至壳体 120 以便在 Z 方向上移动腕部单元转接件 52 和腕部单元 20。此外，载架 122 限定大量开口 123 以传递来自前臂组件 46 的运动和电信号至腕部单元转接件 52。如图 6 所示，多个可旋转轴 124 安装在壳体 120 内以便通过开口 123 将来自臂 42 的运动传递至腕部单元转接件 52 和腕部单元 22。旋转轴 124 优选地为腕部单元 22 提供至少四个自由度，包括手术工具 24 绕腕部单元 22 的腕部 60 的摇摆和倾斜运动、腕部单元 22 绕 Z 轴的旋转和工具 24 的致动。如果需要，该系统也可被配置成提供更多或更少的自由度。工具 24 的致动可包括多种运动，如张开和关闭夹钳 (jaw)、抓钳或剪刀，应用夹子或搭扣 (staple) 等。腕部单元 22 和工具 24 在 Z 方向的运动通过一对载架缆线驱动器 126 被提供，载架缆线驱动器 126 在前臂壳体 120 每端的可旋转滑轮 128、129 之间延伸。缆线驱动器 126 用来在 Z 方向上相对前臂壳体 120 移动载架 122 和腕部单元 22。

【0052】如图 6 所示，臂 42 的远端 48 包括一个联接组件 130，该联接组件 130 具有多个运动馈通器 132 以将来自臂 42 的运动传递至前臂组件 46。此外，联接组件 130 包括大量电连接器（未示出）以传递来自

臂 42 的电信号至腕部单元 22。类似地，腕部单元转接件 52 包括多个运动馈通器（未示出）和多个电联接件（未示出）以传递运动并发送电信号至腕部单元 22 和从腕部单元 22 接收电信号（如在手术点和控制器 12 之间发送和接收力及扭矩反馈信号）。联接组件 130 和腕部单元转接件 52 的任一侧的部件均具有有限的运动范围。通常，这个运动范围是至少一个回转（revolution），并且优选地大于一个回转。当前臂组件 46 机械连接到联接组件 130 且腕部单元转接件 52 机械连接到前臂 46 时，这些运动范围彼此对齐。

【0053】下面参考图 7 详细说明腕部单元 22。如图所示，腕部单元 22 包括空心轴 56，其具有固定到其近端的盖 58 和固定到其远端的腕部 60。腕部 60 包括一个联接件（未示出）以便可移除地连接多种手术工具 24 至轴 56。轴 56 可旋转地连接到盖 58 以便提供轴 56 和工具 24 绕轴 56 的纵轴（即 Z 轴）的旋转。盖 58 容纳传递腕部单元转接件 52 的运动至轴 56 内驱动缆线（未示出）的机构（未示出）。这些驱动缆线适于连接到轴 56 内的驱动滑轮上从而绕腕部 60 转动工具 24，并启动工具 24 上的末端受动器 140。腕部 60 也可由其他机构操作，如差动齿轮、推杆等。

【0054】工具 24 可移除地连接到腕部单元 22 的腕部 60。工具 24 将优选地包括末端受动器 65（图 3A 和 3B），其具有触觉传感器阵列（未示出）以提供触觉反馈给外科医生。工具 24 可包括多种铰接工具，如夹钳、剪刀、抓钳、持针器、微解剖器、搭扣安装器、钉钉器、吸灌工具、夹子安装器，它们具有由线连接、偏心凸轮、推杆或其他机构驱动的末端受动器。此外，工具 24 可包括非铰接器械，如切割刀片、探针、灌注器、导液管或吸孔（suction orifice）。可替换地，工具 24 可包括电外科探针（electrosurgical probe）来消融、切除、切割或凝固组织。在后面的实施例中，腕部单元 22 将包括导电元件，例如连接到延伸通过轴 56 到工具 24 的引线或杆的近端香蕉插头。

【0055】下面参考图 4 和 8 进一步详细说明本发明的驱动和控制部件的特定构型（即机器人臂 42 和驱动组件 40）。如上所述，臂 42 和驱动组件 40 可绕从安装托架 44 延伸的一对插销 150 被旋转地连接。臂 42 优选地包括细长的基本刚性体 152，该刚性体 152 具有连接到前臂组件

48 的远端 48 和转动连接到驱动组件 40 和托架 44 以便绕倾斜轴和摇摆轴或 X 轴和 Y 轴旋转的近端 154 (注意 Y 轴垂直于页面并延伸通过点 45, 参看图 8)。臂 40 可具有其他构型, 如肘臂 (elbow arm) (类似于人手臂)、棱柱臂 (prismatic arm) (可直向延伸) 等。固定的摇摆马达 156 安装在安装托架 44 上以便绕 X 轴旋转臂 42 和驱动组件 40。驱动组件 40 也包括倾斜马达 158, 该倾斜马达 158 被连接到臂 42 以便绕 Y 轴旋转臂。一对基本刚性联动元件 160、124 从托架 44 延伸到机器人臂 42 从而绕 Y 轴转动地连接臂 42 至托架 44。一个联动元件 160 被转动地连接到臂 42, 另一个联动元件 124 被转动地连接到平行于臂 42 延伸的第三联动元件 164。优选地, 机器人臂 42 是沟槽形刚性元件, 其至少部分容纳第三联动元件 164。联动元件 160、124 和 164 以及臂 42 形成平行四边形联动装置, 其中这些构件以平行四边形的形式连接到一起, 以便仅在构件形成的平面内相对运动。

【0056】固定在臂 42 的远端 48 的腕部单元 22 的 Z 轴与上述平行四边形联动装置的 x 轴交叉。腕部单元 22 具有绕图 8 中标号 45 指示位置的球形旋转的远中心。因此, 腕部单元 22 的远端可绕其自身轴或 X 和 Y 轴旋转, 同时旋转 45 的远中心保持在同一位置。远中心定位装置更完整的描述可在 1995 年 7 月 20 申请的美国专利申请 No.08/504,301, 即现在的美国专利 No.5,931,832 中找到, 该专利的全部内容并入本文以供参考。应该注意, 臂 42 和驱动组件 40 可与上面所述并在图 8 中示出的装置以外的多种定位装置一起使用, 如立体定位器、固定万向节等。

【0057】再参考图 8, 驱动组件 40 进一步包括多个连接到臂 42 并随其旋转的驱动马达 170。倾斜和摇摆马达 156、158 控制臂 42 (和驱动马达 170) 绕 X 轴和 Y 轴的运动, 且驱动马达 170 控制腕部单元 22 和手术工具 24 的运动。优选地, 至少五个驱动马达 170 连接到臂 42 以便为腕部单元 22 提供至少五个自由度。驱动马达 170 优选地包括响应伺服机构 16 的编码器 (未示出) 以及传输力和扭矩反馈至外科医生 S 的力传感器 (未示出)。如上所述, 五个自由度优选地包括载架 122 和腕部单元 22 在 Z 方向的运动、腕部单元 22 绕 Z 轴的旋转、手术工具 24 绕腕部 60 的倾斜和摇摆运动, 以及工具 24 的致动。

【0058】如图所示，缆线 172 从每个马达 170 延伸出环绕马达驱动滑轮 174、臂 42 内的惰轮 176 并沿着相对大的罐式绞盘机 (pot capstan) 178，从而最小化摩擦扭矩对缆线 172 的影响。每个缆线 172 延伸绕过臂 42 远端 48 的另一个惰轮 180，绕过联接件驱动滑轮 182 并返回到马达 170。缆线 172 优选地张紧并锚定在马达驱动滑轮 174 和联接件驱动滑轮 182 上。如图 8 所示，联接件驱动滑轮 182 经多条缆线 186 连接至联接组件 130 内多个较小的滑轮 184，以便传递马达 170 的运动至腕部单元转接件 52。

【0059】下面参考图 1-8 说明根据本发明对病人执行手术过程的一种方法。如图 2 所示，安装接头 30 固定到托座 32 上，托座 32 通过沿轨道 36 的滑动安装臂 34 被固定到手术台 O。然后，每个操纵器组件 4 固定到它的相应的安装接头 30 上并铰接到相对病人 P 的适当位置和方向。然后托座 32 连接到伺服机构 16 和手术过程中可能需要的其他系统，如 RF 电源、吸/灌系统等。在病人已经麻醉前、麻醉过程中或麻醉后，消毒帷帘 70 设置在操纵器组件 4 上（图 3A）。为了准备手术过程，操纵器组件 4 可在以帷帘 70 覆盖它们之前被化学清洗或不被化学清洗。腕部单元转接件 52、套管转接件 64 和观察器转接件 110 被咬合到操纵器组件 4 的前臂组件 46 上（参看图 3B 和 5）。当然，观察器转接件 110 和腕部单元转接件 52 的数目和相对位置取决于具体手术过程（如，对于开放手术过程可能不要求套管转接件 64）。

【0060】在手术过程中，通过横向推动每个相应的腕部单元轴 56 穿过腕部单元转接件 52 的开口 80，手术器械组件 20 被连接到它们相应的操纵器组件 4。每个腕部单元 22 将具有适当的识别装置（未示出）从而快速并容易地指示连接到腕部单元 22 的工具 24 的类型。当外科医生希望改变手术工具 24 时，他或她操纵一个（或多个）控制器 12 以便载架 122 移到沿前臂组件 46 移动的顶部或近端位置（参考图 3B）。在该位置，手术工具 24 在套管 66 内，或在开放手术过程中，手术工具 24 从手术点移开。然后一名（或多名）助手 A 向上拉动腕部盖 58 从而释放栓件（未示出），因而允许腕部单元 22 进一步向上滑动并滑出套管 66。然后一名（或多名）助手 A 可横向拉动腕部单元 22 从而与腕部单元转接件 52 分开。当腕部单元 22 不再与转接件 52 连接时，

控制机构认为该系统处于“工具更换模式”，且如果外科医生没有移动载架 122 至近端位置则控制机构将其驱动至近端位置。

【0061】为了连接另一个手术器械组件 20 至操纵器组件 4，一名（或多名）助手 A 从工作台 T 抓取另一个组件 20，横向推动腕部单元轴 56 至腕部单元转接件 52 的开口 80 中，然后向下移动腕部单元 22 以便手术工具 24 驻留在套管 66 中（参考图 1 和图 3B）。腕部单元 22 的这个向下运动自动匹配电联接件以及腕部盖 58 和腕部单元转接件 52 内的运动馈通器（未示出）。系统可包括控制机构，其被配置成锁定载架 122 在顶部或近端位置处移动，例如通过启动制动器（未示出），直到联接件匹配且腕部单元 22 不再向下移动。此刻，外科医生 S 可继续手术过程。

【0062】本发明的系统和方法优选地包括计算腕部单元 22 与腕部单元转接件 52 分离和连接次数的机构。以该方式，制造商可限制腕部单元 22 被使用的次数。在特定构型中，集成电路芯片（未示出）装在腕部盖 58 内。电路芯片计算腕部单元 22 连接到腕部单元转接件 52 的次数，如 20 次，并在外科医生控制台 C 上显示警告。然后控制系统通过减小其传递的负载或增加明显的后冲或空转（backlash）来降低系统的性能。

【0063】现参考图 9A-9B 和 10A-10B，示出了根据另一实施例的机器人手术系统 200，其包括由消毒帷帘 270 完全覆盖的机器人手术操纵器 204。本发明提供与消毒帷帘一体的消毒转接器，该消毒帷帘用于覆盖遥控机器人手术系统的若干部分，以便在消毒手术区和非消毒机器人系统之间保持一个消毒屏障同时还提供在手术器械和机器人系统之间传递机械和电子能量及信号的接口。有利地，本发明允许用户多次且方便地安装并移除系统上的手术器械同时保持在消毒手术器械和非消毒机器人系统之间的消毒屏障。

【0064】图 9A 示出了根据本发明的另一实施例安装在与消毒帷帘 270 一体的器械消毒转接器（ISA）300 上的手术器械 250。ISA 300 依次可操作地被连接到操纵器 204 的转接器接收部分 500（例如，在前臂 246 上）。图 9B 是没有消毒帷帘部分（除去所示的 ISA 300）的图 9A 的机器人手术操纵器的侧视图，从而示出连接驱动组件与 ISA 300 的多自由度臂、可操作连接的手术工具或器械 250、手术副夹具 264 以及可操作

连接的手术附件 266。图 10A 和 10B 示出了没有手术器械 250 和手术附件 266 的 ISA 300 (与消毒帷帘 270 一体) 和副夹具 264, 图 10B 中没有消毒帷帘 270。在一个实施例中, ISA 300 可以通过薄膜胶粘材料被永久地固定在消毒帷帘上, 使用胶粘薄膜将其脉冲加热密封和/或固定在消毒帷帘上。

【0065】系统 200 和上面图 1-8 中图示并描述的系统相似, 只不过转接器 (例如, 腕部转接器或套管转接器) 不延伸经过帷帘 270 的孔来接合消毒区域内的手术器械。代替地, ISA 300 与消毒帷帘 270 一体, 并且帷帘 270 的一部分有效地将副夹具 264 与手术消毒区域隔离以便在手术中操纵器 204 基本被帷帘 270 完全覆盖。在一个实施例中, 帷帘是完全一次性的。有利地, 在手术过程前或后, 不需要消毒或替换 ISA 300 和副夹具 264, 因此节约了成本, 并且因为基本被消毒帷帘完全覆盖, 所以系统 200 更好地与消毒区域隔离, 从而允许了系统器械更好的隔离以及对病人更好的保护。

【0066】包括上述驱动组件 40、臂 42、前臂组件 46、腕部转接器 52、腕部 22 和工具 24 (具有相同或相似的功能) 的相同或相似的操纵器组件 4 可以被用于系统 200 并且与 ISA 300 和副夹具 264 一同使用, 这里省略了对于相同或相似零件的重复描述。然而, 图 9A-9B 和 10A-10B 图示了不同的驱动组件 240、臂 242、前臂组件 246 和接口 252 来驱动带轴 256 和末端受动器 265 的工具 224。例如美国专利 6,331,181、6,491,701 和 6,770,081 描述了驱动组件 240、臂 242、前臂 246 和其它可适用零件的实施例, 为了所有目的其全部内容 (包括其中作为参考涉及的公开内容) 被并入本文作为参考。

【0067】例如在美国专利 6,331,181、6,491,701 和 6,770,081 中也描述了可适用手术器械 250、接口 252、转接器、工具或附件的实施例, 为了所有目的其全部公开 (包括其中作为参考涉及的公开内容) 被并入本文作为参考。应该注意到, 根据本发明, 不同手术器械可被使用, 包括但不限于具有末端受动器的铰接工具以及非铰接工具, 这些铰接工具如夹钳、剪刀、抓钳、持针器、微解剖器、搭扣安装器、钉钉器、吸灌工具和夹子安装器等, 这些非铰接工具如切割刀片、烙术探针、灌注器、导液管和吸孔等。这些手术器械可从加利福尼亚的 Sunnyvale

的 Intuitive Surgical 公司购买。

【0068】现在参考图 11A-11M, 其示出病人侧操纵器 (patient side manipulator, PSM) 帷帘包 400, 该 PSM 帷帘包 400 包括 PSM 帷帘 404, 该 PSM 帷帘 404 是消毒帷帘 70 的一部分 (已参考图 3A 在上面说明)。PSM 帷帘 404 可以是与消毒帷帘 70 的连接的或断开的部件。图 11A 示出 PSM 帷帘包 400, 该 PSM 帷帘包 400 包括 PSM 帷帘袋 402, 且 PSM 帷帘 404 折叠在 PSM 帷帘袋 402 中。PSM 帷帘被设计成在非消毒 PSM 臂和手术过程中消毒区之间建立消毒屏障。PSM 帷帘 404 包括永久地固定在帷帘上的一体器械消毒转接件 406 (instrument sterile adaptor, ISA), 其中完整组件包括用来啮合手术工具的 ISA。有利地, PSM 帷帘的各种特征有助于覆盖和安装过程。

【0069】图 11B 示出从袋 402 中移除的 PSM 帷帘 404。图 11C 示出永久安装在靠近 PSM 帷帘 404 闭合端的 PSM 帷帘 404 上的 ISA 406 的例子。图 11D 示出开口条 408 和折叠襟翼 410, 其中开口条 408 限定折叠 PSM 帷帘中的主孔。图 11E 示出打开的襟翼 410, 图 11F 示出完全打开的 PSM 帷帘 404。PSM 帷帘 404 被打包以便折叠的帷帘最初可设置在 PSM 臂上, 且然后通过首先将前舌状件设置在 PSM 臂的托架上, 接着摆动消毒转接件的另一端直到其啮合 PSM 臂上的栓件, 从而永久安装的 ISA 406 被固定到 PSM 臂上。通过使用开口条 408, PSM 帷帘 404 保持在其初始位置, 这些开口条 408 允许在以必须的力拉动时通过撕扯而控制打开帷帘。通过将手放置在一体翻边 412 中 (图 11G) 并沿 PSM 臂拉动帷帘, 用户可以沿 PSM 臂的长度拉动帷帘。

【0070】图 11G1 和图 11G2 示出在 PSM 帷帘 404 开口端的一体翻边 412, 翻边 412 的边缘包括蓝带 411。在沿 PSM 臂拉动 PSM 帷帘时, 消毒擦洗护士可能将他或她的手伸入翻边, 并通过使用该翻边, 用户可确保在沿 PSM 臂工作时他们的手不接触非消毒物品。蓝带 411 作为帷帘上指示消毒和非消毒端的物理标记。通过该标记非消毒人员可在辅助消毒擦洗护士时知道拉动非消毒侧。

【0071】图 11H 示出帷帘上的绑带 414, 这些绑带 414 用来帮助控制帷帘并减小帷帘视觉尺寸 (即, 减小展开的帷帘占据的体积或空间)。一个绑带靠近套管安装区, 另一个绑带靠近 PSM 臂的“链节 3”, 还有

一个绑带沿“装配臂”（如图 4 和 5 的臂件 42），PSM 臂安装在该装配臂上。

【0072】图 11I 示出沿插入轴的条 416 和套管安装袋 418。可采用的套管安装袋在 2005 年 9 月 30 申请的共同未决的美国专利申请（代理人案号 M-15932 US）中公开，其内容先前并入本文以供参考。若干条 416 是在插入轴区中帷帘上的可延展条。这些条 416 固定到消毒转接件和套管安装区之间的帷帘上。一旦帷帘安装在 PSM 臂上，用户可改变可延展条 416 的形状从而帮助将过多的帷帘材料折起来。通过能够将过多的帷帘材料折起来并固定，帷帘可接近匹配 PSM 臂的形状。有利地，这减小系统的视觉尺寸并使得外科医生或其他用户（们）能够更好的观察病人及其周围环境。条 416 也是可充分延展从而能够展开使得系统可以实现最大范围的运动而无需撕开帷帘。

【0073】图 11J 示出在条 416 被用户弯回之前，PSM 臂 417 的一部分上的 PSM 帷帘 404 和在适当位置的消毒转接件 406。图 11K 示出条 416，此时条 416 已被用户弯回，以便 PSM 帷帘 404 更接近地匹配 PSM 臂的形状，从而减小系统的尺寸。图 11L 示出条 416 的另一个视图，这些条 416 足够柔软从而可张开供最大范围的运动，并可由用户在手术过程中按照需要再塑形。

【0074】上述帷帘 400 优选地包括足够刚性和强度的材料，从而允许适当地设置在 PSM 臂上并且抗撕扯，即使是在不同方向内施加周期载荷的情况下，但是优选地不包括足够柔性以致允许随操纵器臂的活动部件移动的材料。帷帘 400 可包括多种耐用材料，且在一个例子中包括聚乙烯、聚亚安酯、聚碳酸酯或它们的混合物。在一个实施例中，帷帘 400 可以真空形成为单个帷帘的一部分或分开的帷帘，这些分开的帷帘可由粘合剂、加热、RF 焊接或其他方法被固定到主消毒帷帘 70 上。在另一个实施例中，帷帘 400 可用作断开的帷帘（但可能彼此靠近或交叠）从而覆盖手术机器人系统的不同部分。

【0075】ISA 300、转接器接收部分 500 以及在 ISA 300 和转接器接收部分 500 之间和在手术器械 250 和 ISA 300 之间的安装/啮合将在下面更详细地描述。

【0076】参考图 12A、12B 和 12C，分别图示了根据本发明的一个实施

例的 ISA 300 的顶部透视图、底部透视图和截面图。ISA 300 包括壳体 302、盘 304、顶部牵引板 306、壳体 302 的器械止动件 308、壳体 302 的轨道件 301、触头 310 和底部牵引板 312。顶部牵引板 306 和底部牵引板 312 形成了相对壳体 302 移动的牵引板组件 313。盘 304 卡位在牵引板组件 313 的内部并且相对该组件移动。

【0077】图 13 图示了在一个实施例中被夹物模制在壳体内的触头 310 的局部放大图。

【0078】图 14A 和 14B 图示了根据本发明的一个实施例的盘 304 相应的顶部放大透视图和底部放大透视图，其包括在盘 304 的底座上的齿 314、在盘 304 体内用于接收手术器械 250 的销 253 的孔 316（如图 17D-17E）、在盘 304 底部用于接收弹簧加载输入端 504 的销 505 的孔 317（如图 16）以及将盘 304 移出死区的突舌 315。在这个实施例中，ISA 300 包括四个盘 304，其中每个盘 304 包括四个齿 314 和两个孔 316。在一个实施例中，四个齿 314 以 90 度分开。应该注意到，在其它实施例中，更多或更少的盘、齿和槽是可能的，但是必须可操作地将转接器接收部分连接到操纵器和手术器械上。

【0079】图 15A 和 15B 图示了根据本发明的一个实施例的顶部牵引板 306 的顶部和底部透视图。顶部牵引板 306 包括啮合牵引板和牵引板组件的杆 318 以及配合盘 304 的齿 314 的齿 319，其取决于相对位置。如所示，顶部牵引板 306 包括用于四个盘 304 的四个孔洞 307。

【0080】图 16 图示了根据本发明的一个实施例的操纵器 204（例如 PSM）的转接器接收部分 500 的透视图。转接器接收部分 500 包括用以隔绝电触头 510 的套罩 502、有销 505 的弹簧加载输入端 504、弹簧锁销 506 和将 ISA 300 保持在适当位置的托架 508。在这个实施例中，转接器接收部分 500 包括四个弹簧加载输入端 504 和四个弹簧锁销 506，其中每个弹簧加载输入端具有两个销 505。

【0081】现在参考图 17A 至 17F，图示了根据本发明的一个实施例的 ISA 300 与转接器接收部分 500 的安装/啮合、手术器械 250 与 ISA 300 的安装/啮合以及手术器械 250 从 ISA 300 上的移除。

【0082】图 17A 图示了安装并啮合在操纵器 204 的转接器接收部分 500 上的 ISA 300。ISA 触头 310 被连接到操纵器触头 510 上，盘 304 与弹

簧加载输入端 504 喷合，底部牵引板 312 与弹簧锁销 506 喷合，而器械定位件 308 配合托架 508。当将器械安装到 ISA 上时，如果用户错过了轨道 301，则器械止动件 308 使得器械停止（为了病人的安全）。当安装时，在顶部牵引板 306 上的杆 318 使器械完全停止。在安装前，弹簧加载输入端 504 和弹簧锁销 506 在他们的完全伸长位置，并且 ISA 的盘 304 可自由旋转到牵引板组件内的任意位置。在一个实施例中，为了将 ISA 300 安装到转接器接收部分 500 上，用户将 ISA 壳体的前部放入托架内，并且向下回转其后端，因此喷合栓件 511。

【0083】在这个已安装但预喷合的位置，盘 304 被弹簧加载输入端 504 向上压向顶部牵引板 306，而牵引板组件 313 被弹簧加载输入端 504 和弹簧锁销 506 向上压。在每个盘的位置（牵引板 306 的孔洞 307），在牵引板 306 上有一个齿 319 来喷合盘 304 的齿 314。齿的构造有多种功能，其中一个功能是将盘 304 推出“死区”，该死区是个有角度的定向，此时盘 304 底部内的孔 317 处在不能和弹簧加载输入端 504 的销 505 配合的位置，因为其不能在整个 360 度内旋转。齿构造的另一个功能是在消毒转接器接合序列期间防止盘 304 旋转超过 90 度。

【0084】在接合序列期间，当弹簧加载输入端 504 被激活从而经过销 505 和盘 304 的底部表面之间的摩擦和与突舌 315 的接触来传递盘 304 的运动时，盘齿 314 喷合牵引板齿 319。当弹簧加载输入端 504 相对盘 304 旋转时，四个齿 314 的存在阻止了盘 304 的这个旋转运动，并且销 505 可以与盘 304 的孔 317 对齐。当盘 304 底部上的孔 317 对齐弹簧加载输入端 504 的销 505 时，盘 304 落在弹簧加载输入端 504 上。在这点上，当盘 304 下落时顶部牵引板 306 的齿 319 除去了盘 304 的齿 314，因此允许盘 304 相对于牵引板 306 自由旋转过 360 度。当盘 304 喷合在弹簧加载输入端 504 上时，ISA 300 喷合转接器接收部分 500。

【0085】在一个实施例中，接合序列发生在 ISA 300 安装到转接器接收部分 500 上之后的几毫秒内。当 ISA 300 被向下回转到其位置时，电触头 310 接合电触头 510（例如，销），以便在操纵器 204 上的两个最初开路被闭合，这激活了 ISA 接合序列。应该注意到，在壳体 302 内的插物模制触头 310 可以有多个电路径（通路）来接合转接器接收部分 500 上的触头并且也用于通过器械电触头 255 与手术器械 250 连通（图

17C)。

【0086】图 17B 示出了部分安装的手术器械 250, 图 17C 示出了完全安装并且接合 ISA 300 的手术器械 250。最初, 当用户将手术器械 250 安装在 ISA 300 上时, 当顶部牵引板 306 被器械 250 压向下接合中心杆 318 时牵引板组件 313 被向下推向转接器接收部分 500。在器械 250 和 ISA 300 电接合之前, 杆 318 上的斜面接合器械 250 底部的斜面, 并且当两个斜面对齐时由于弹簧加载输入端和弹簧锁销的弹簧力, 器械被拉入其固有位置。当器械被拉入其固有位置时, 牵引板组件 313 开始上升进入手术器械, 并且以基本相同的运动, 器械 250 的电触头 255 开始和 ISA 300 的电触头 310 接触。当器械 250 被安装在 ISA 300 上时, 顶部牵引板 306 压向器械的底部, 并且杆 318 在器械壳体内的空隙槽内。在器械接合之前, 因为器械上的输入端没有接合盘 304 顶部的孔 316, 所以盘 304 和弹簧加载输入端 504 被压离器械。

【0087】图 17D 和 17E 图示了盘 304 和器械 250 的接合序列。图 17D 中, 盘 304 没有接合器械 250 直到盘 304 旋转到与器械盘 251 对齐, 其最初在一个任意位置。如前面关于 ISA 300 和转接器接收部分 500 间的接合序列所提及的, 当器械的电触头接合 ISA 300 的电触头时, ISA 上的常开电路被闭合, 这就激活器械的接合序列。弹簧加载输入端 504 和盘 304 与组件一起旋转直到盘 304 的孔 316 接合器械盘 215 的销 253。当孔和销对齐时, 盘 304 和弹簧加载输入端 504 可以向上运动。图 17E 示出了器械盘 251, 其具有接合 ISA 盘 304 的孔 316 的销 253。在这点上, 器械 250 被认为与 ISA 300 接合。应该注意到, ISA 300 上的其它触头可以在手术系统和器械 RTI 板之间传递电信号。

【0088】当器械被完全安装时, 其被沿其壳体三点支撑在合适位置。其中两个点沿器械的侧面在轨道轨道件 301 上, 第三个点沿器械的前部中心在中心限制突舌 309 上。有利地, 通过将器械限制在三个位置, 器械不会被过多约束并且安装和移除变得简单。

【0089】图 17F 示出了器械 250 (未示出) 从 ISA 300 上的移除。当用户希望移除器械时, 挤压任一侧的杠杆, 并且器械从 ISA 中被拉出。器械上的杠杆作用于顶部牵引板的中心杆 318, 其依次将牵引板向下推离器械。当牵引板远离后, 盘 304 脱离器械的销从而移除器械。

【0090】有利地，通过减小帷帘的尺寸同时使其有更好的装配特性，本发明的帷帘提供了手术器械和操纵器臂之间改进的安装和连接、消毒区域的改进的稳健性，并且增加了对病人的可视性。

【0091】上述实施例说明但不限制本发明。也可以理解的是，根据本发明的原理，可以有多种修改和变化。例如，销、槽、盘和齿的数量可以改变，但必须考虑 ISA、操纵器臂和手术器械之间的可操作连接。因此，本发明的范围仅由所附权利要求限定。

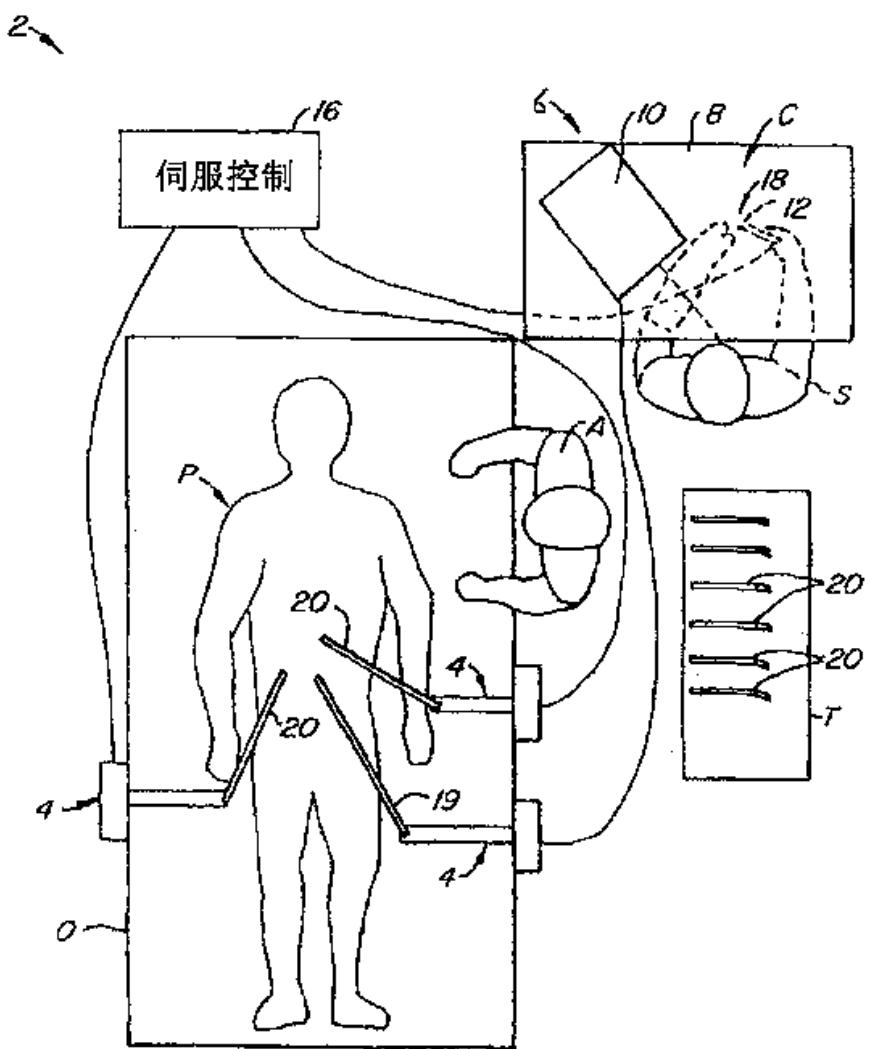
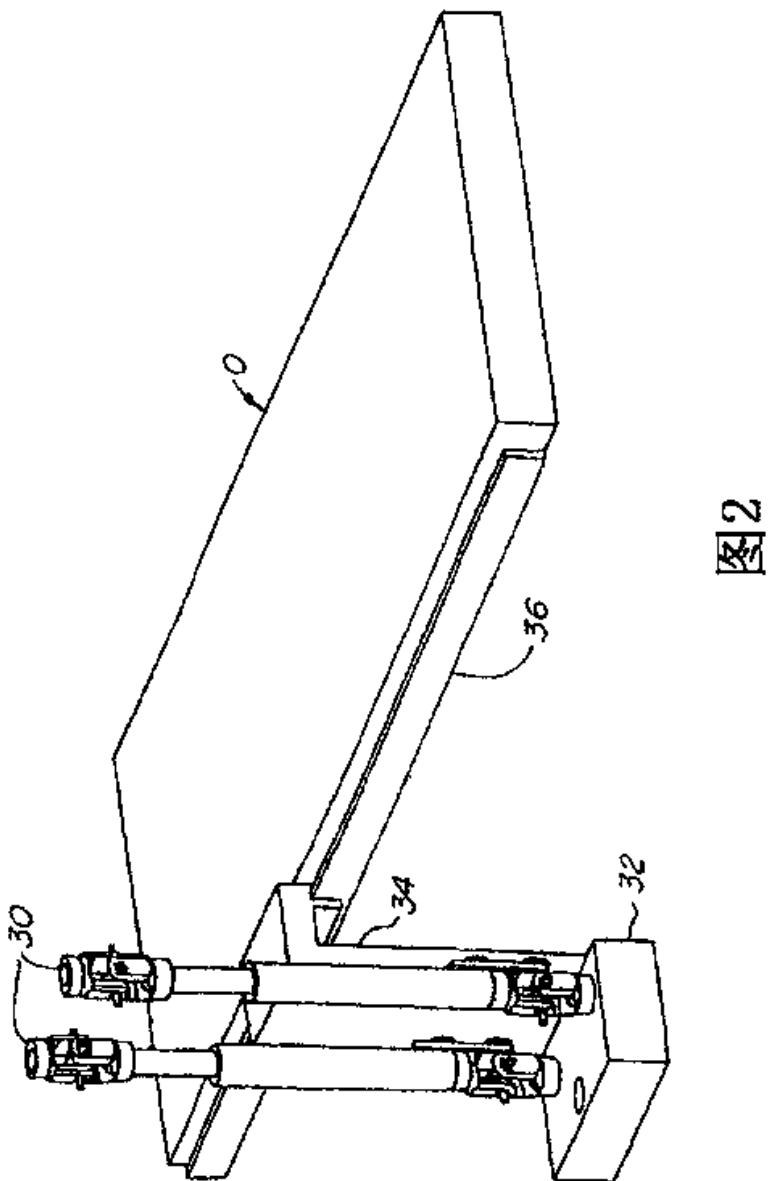


图1



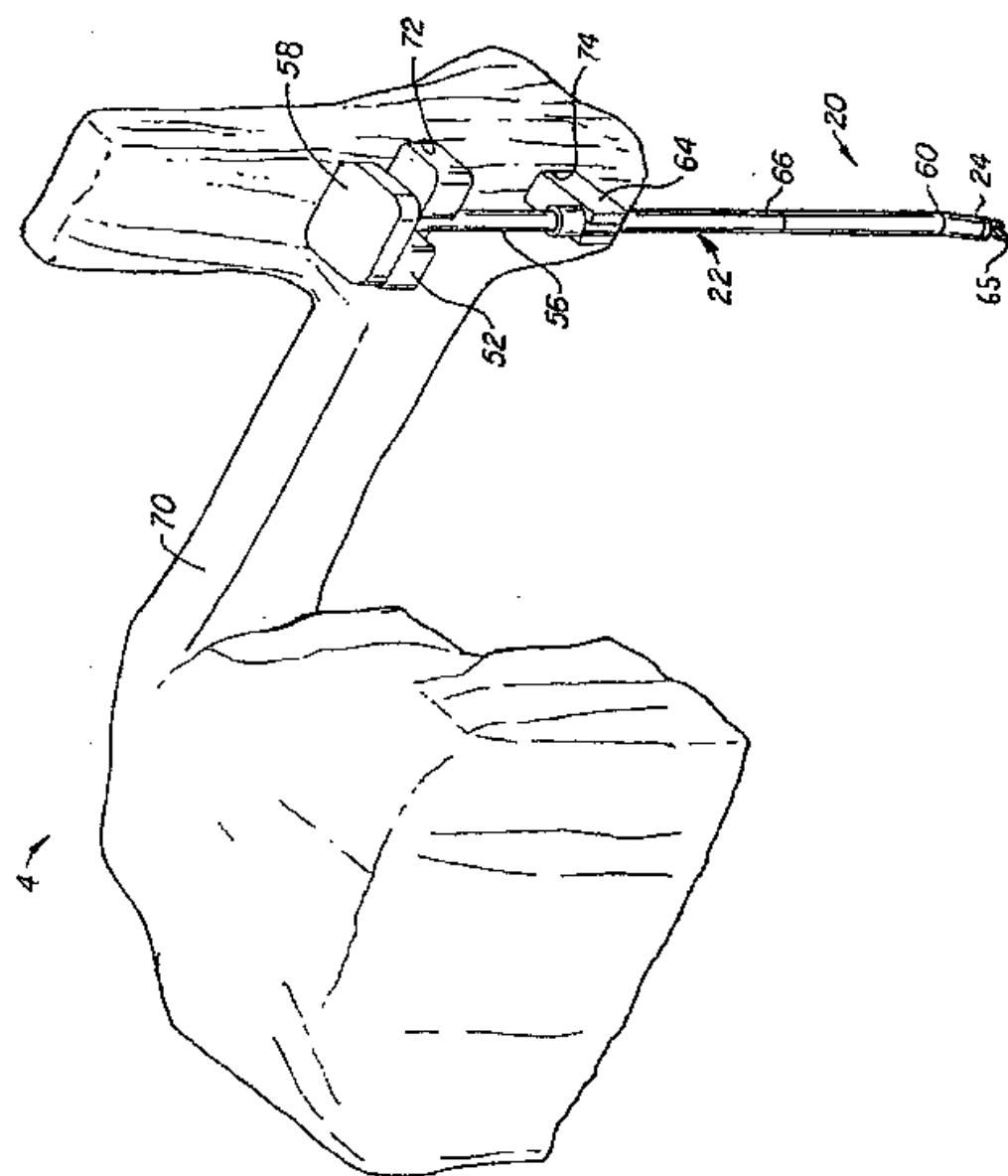


图3A

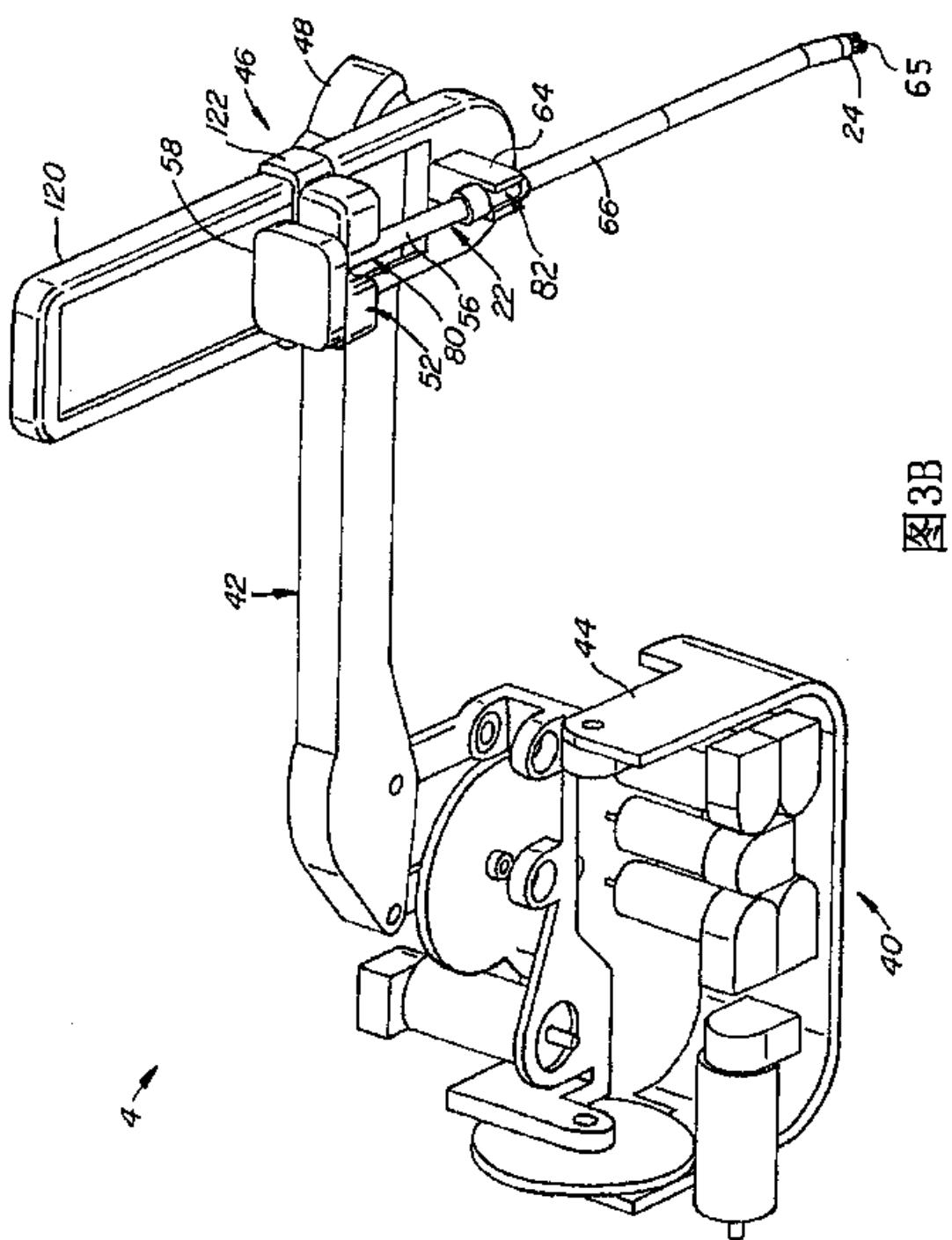


图3B

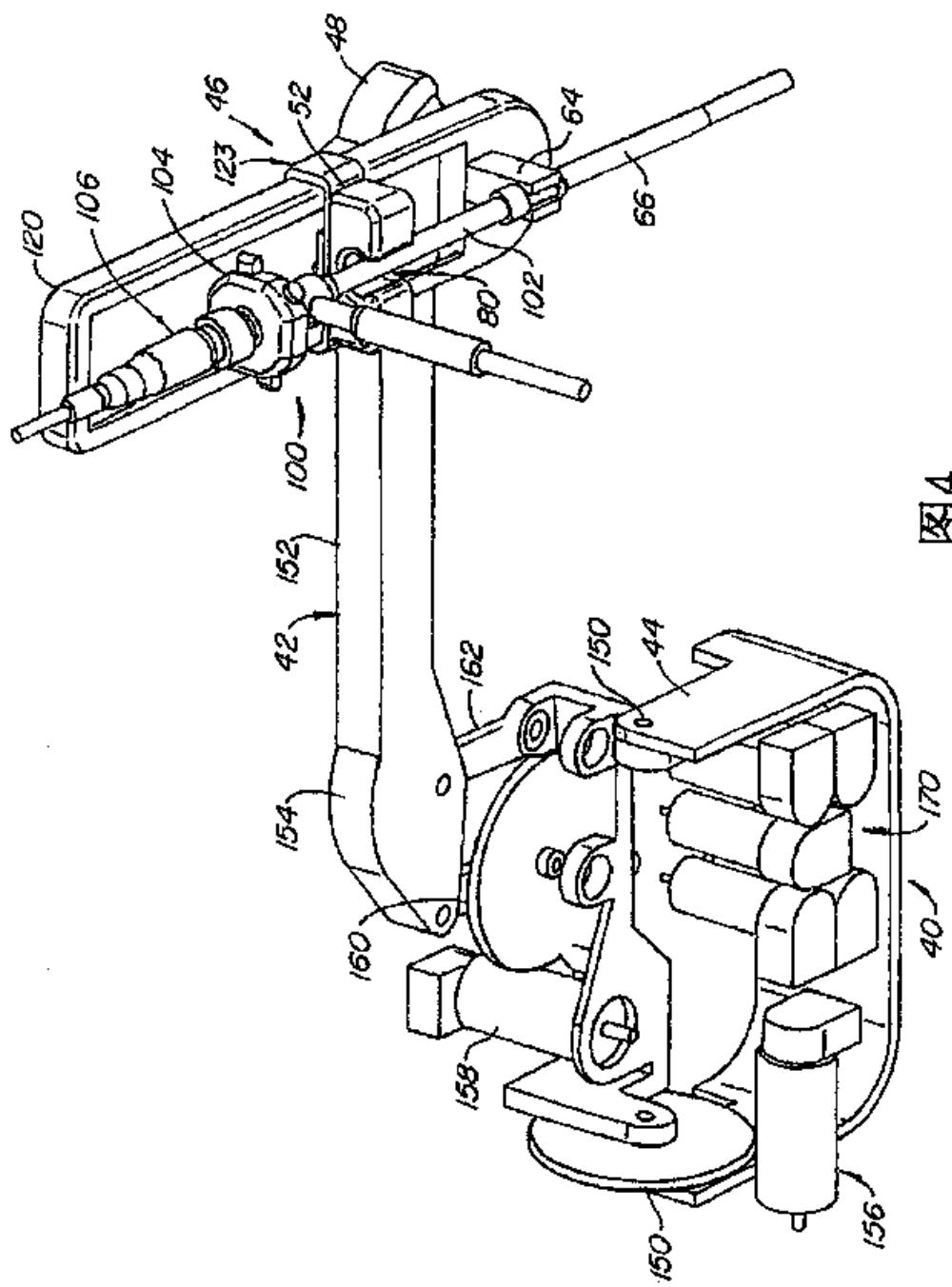
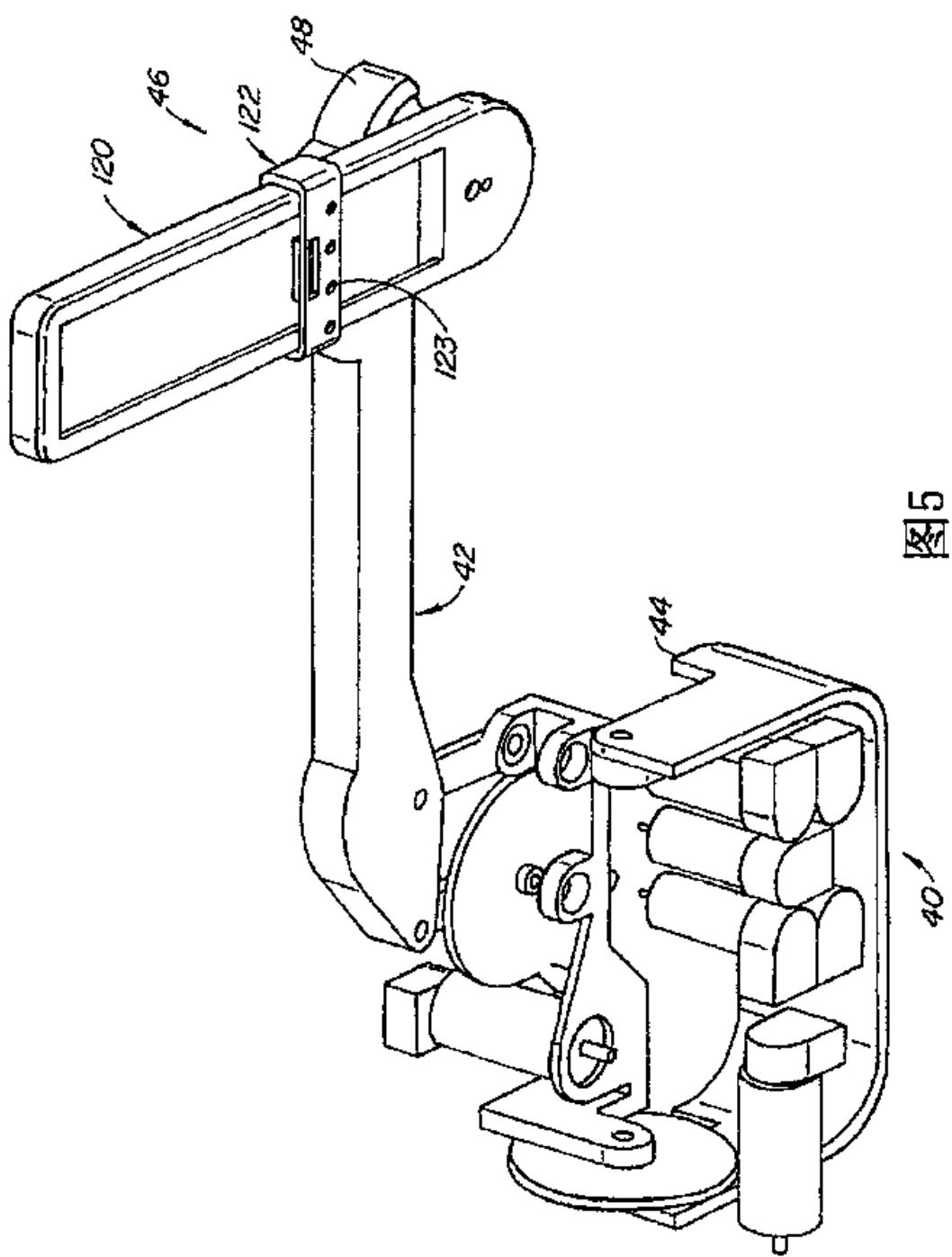


图4



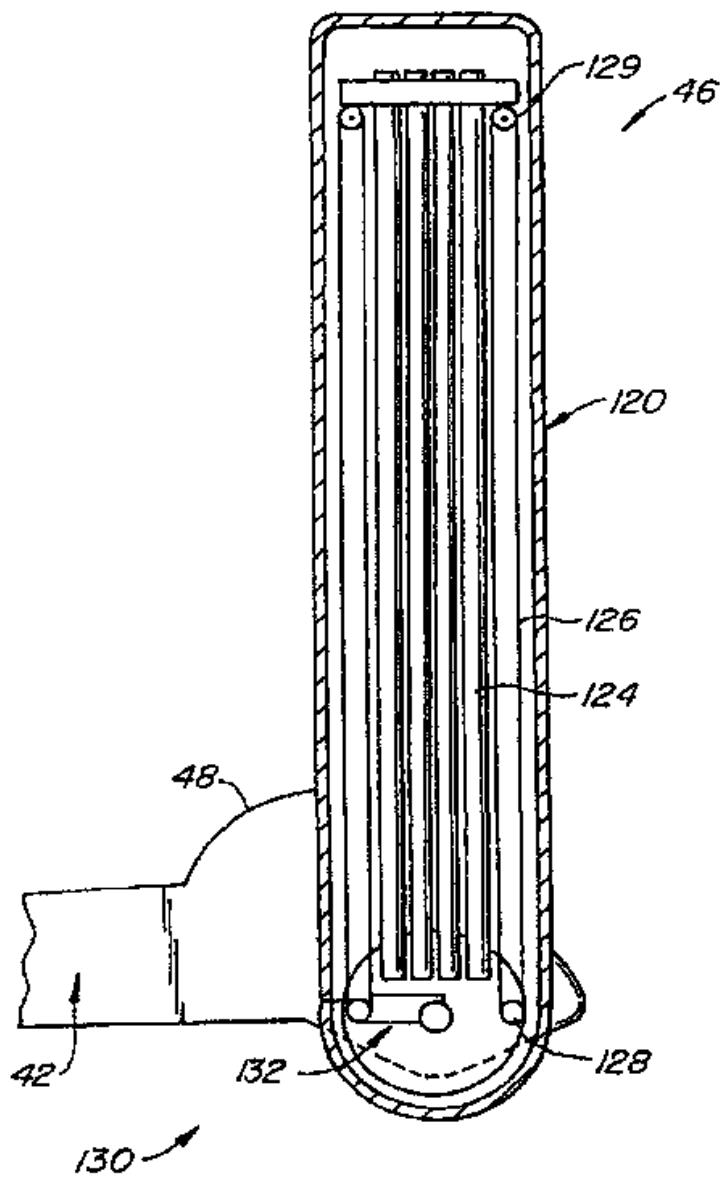


图6

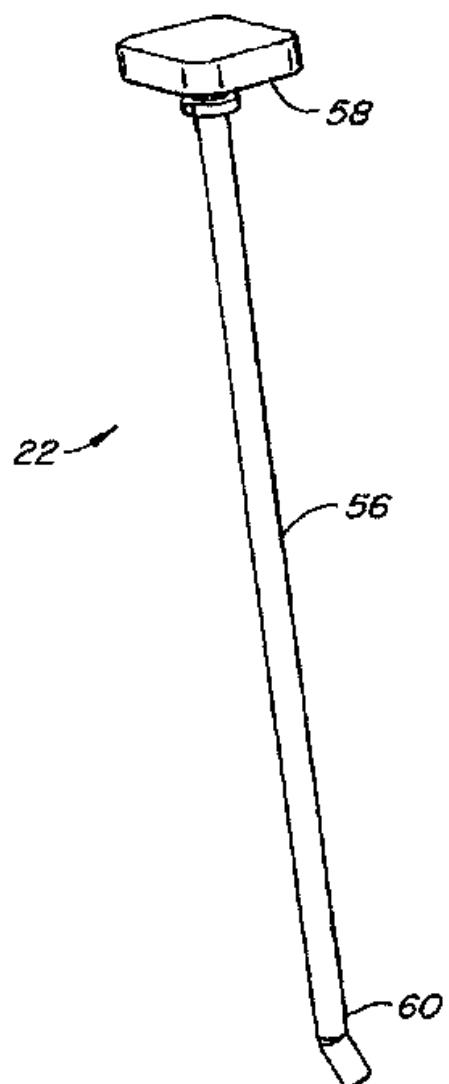
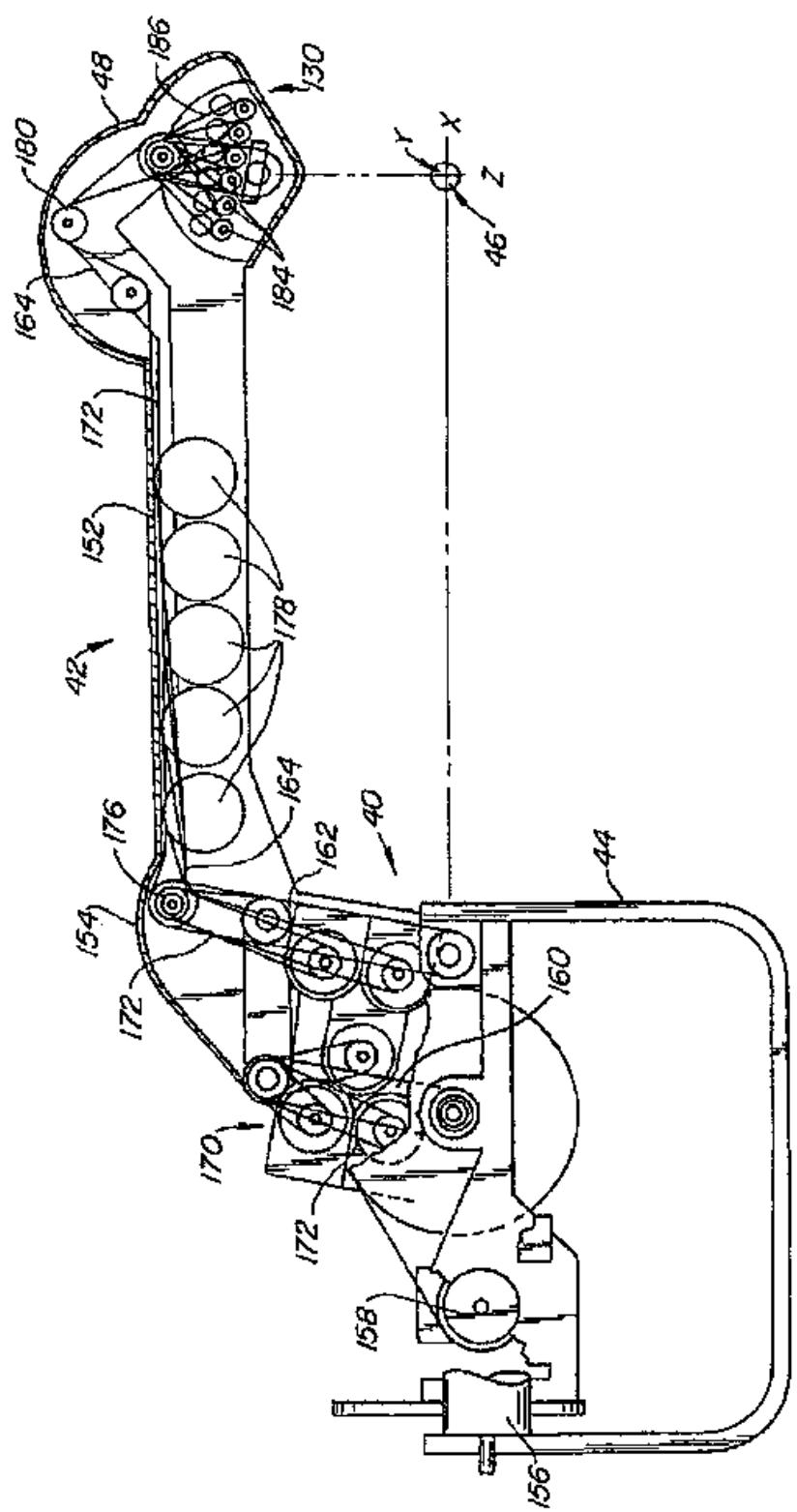


图7



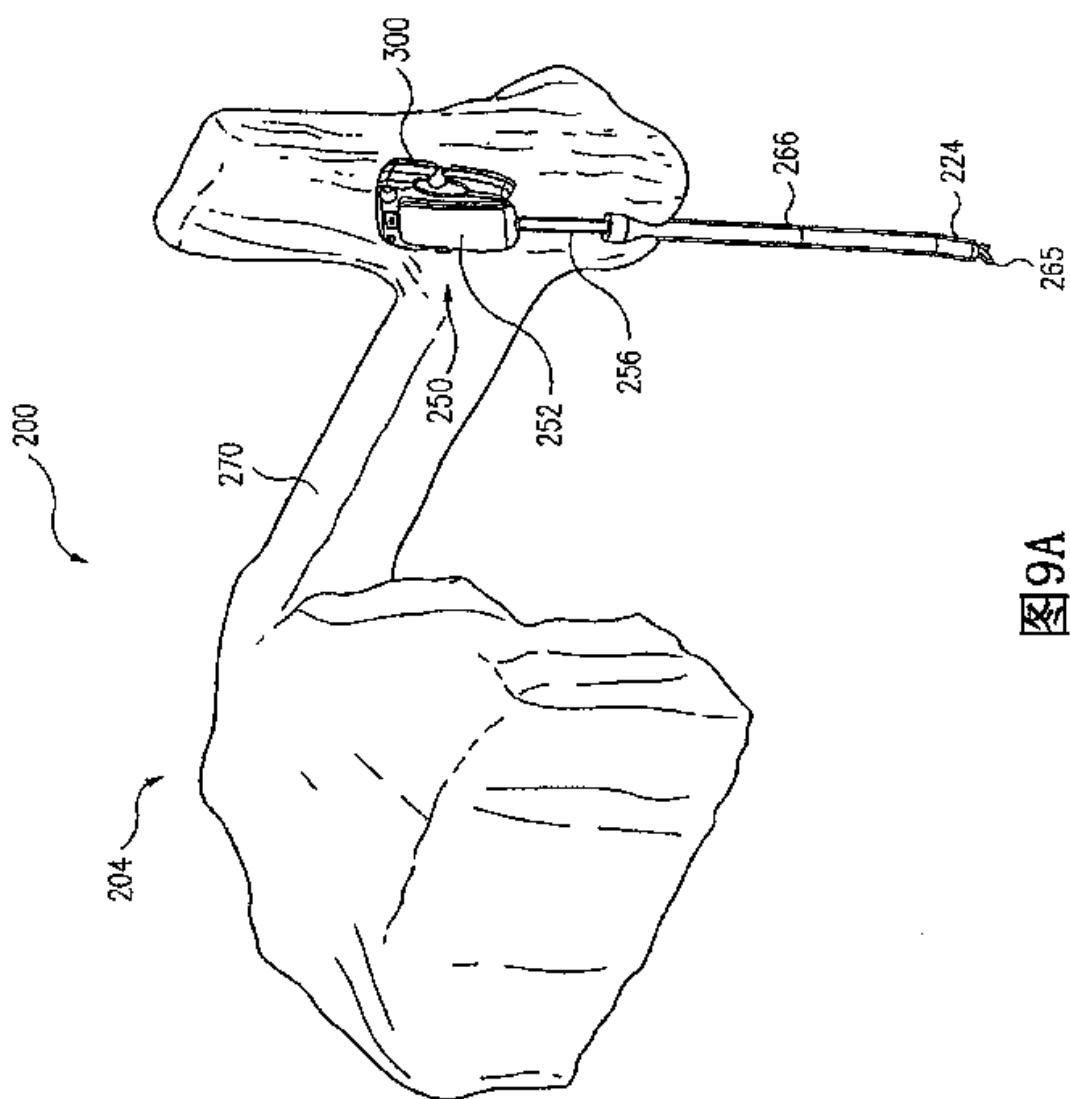


图9A

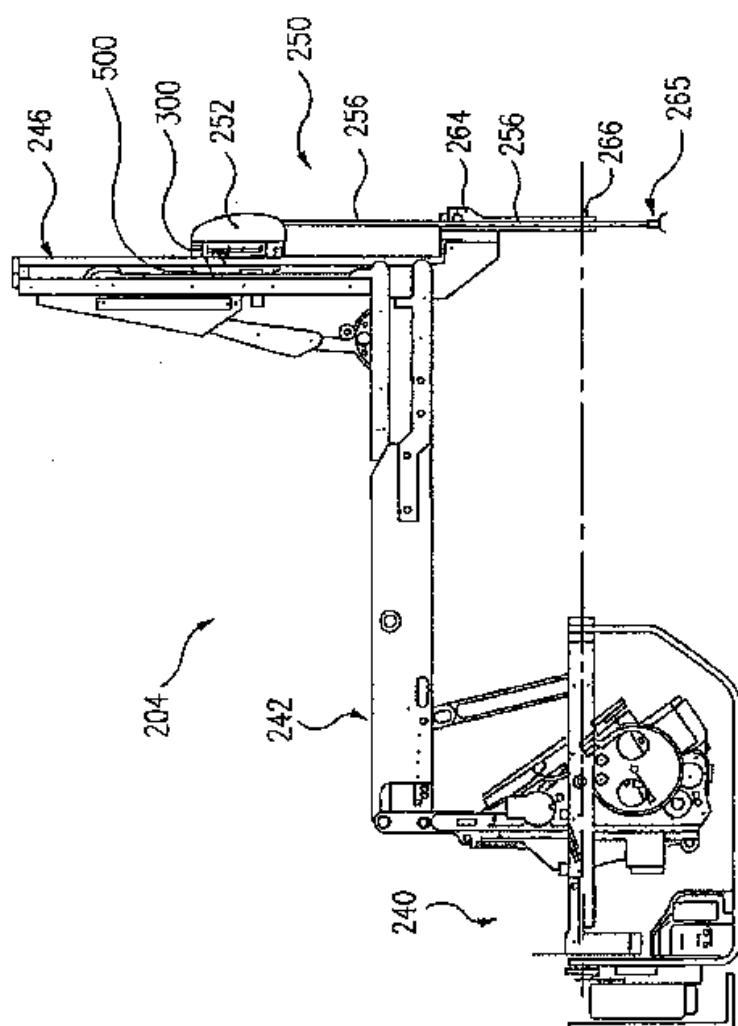


图9B

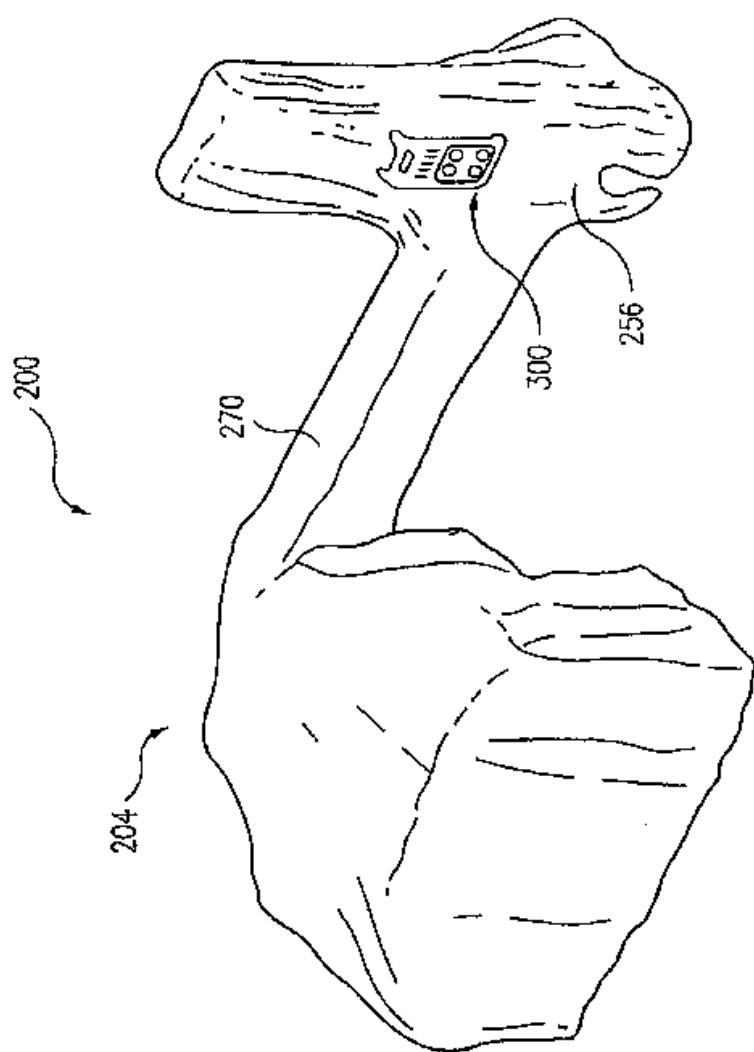


图10A

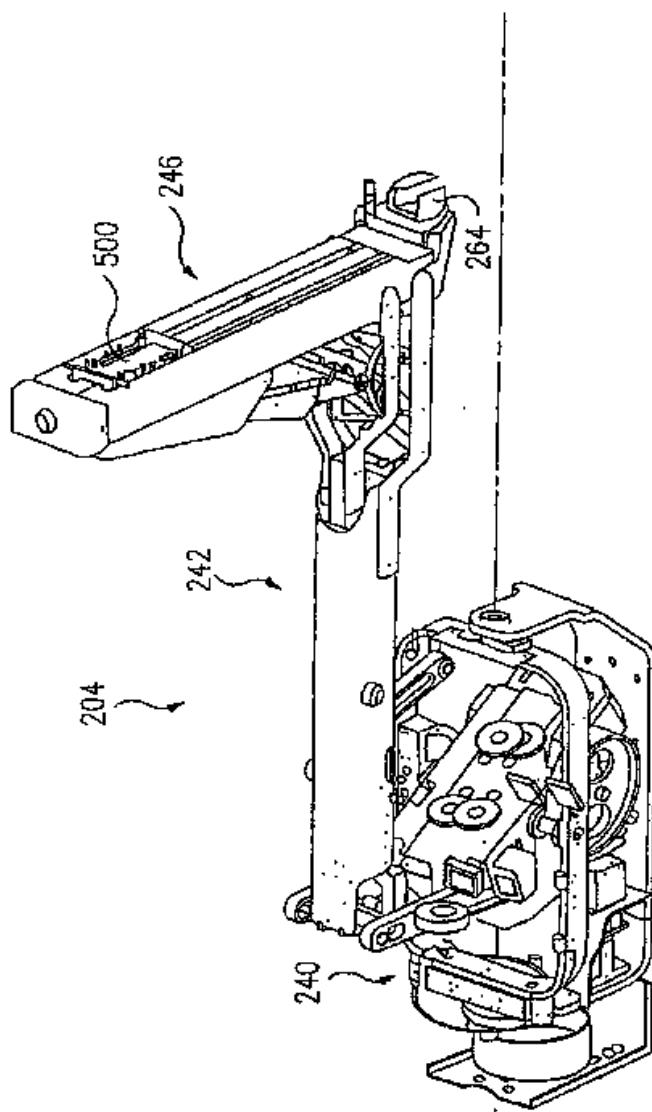


图10B

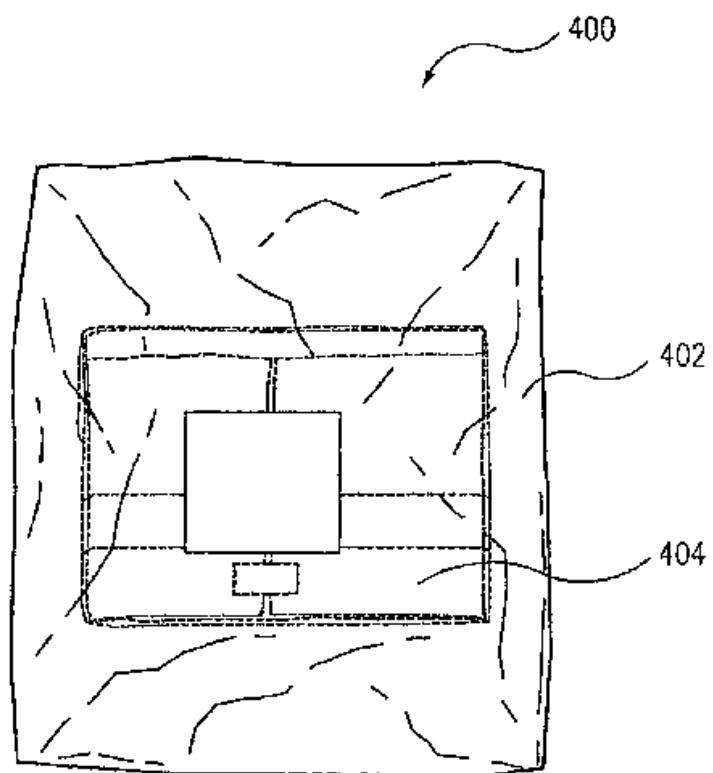


图11A

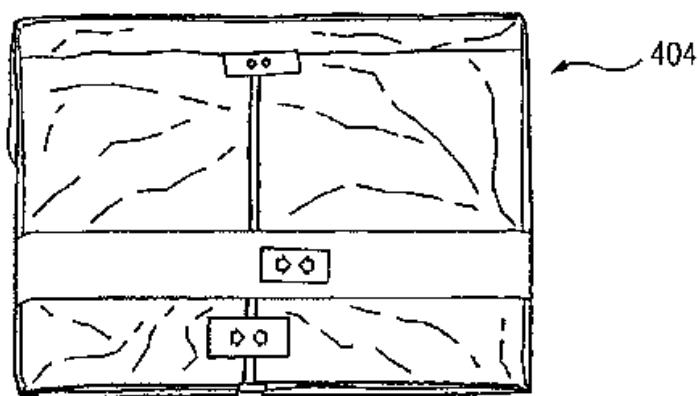


图11B

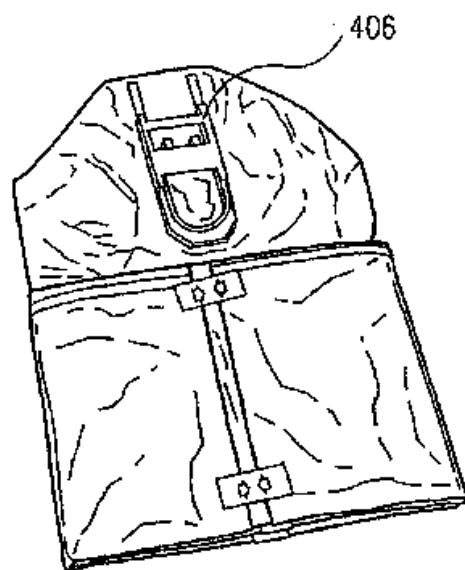


图11C

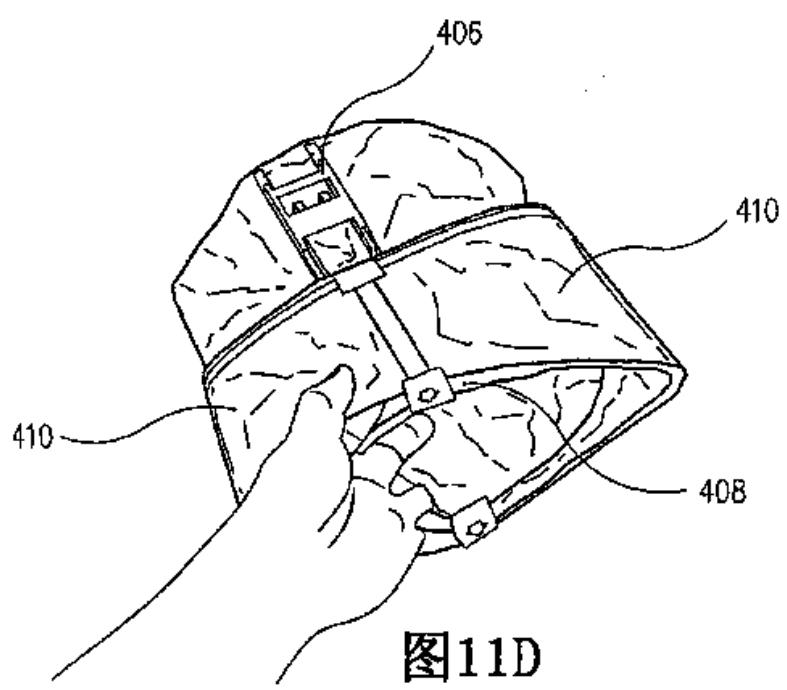


图11D

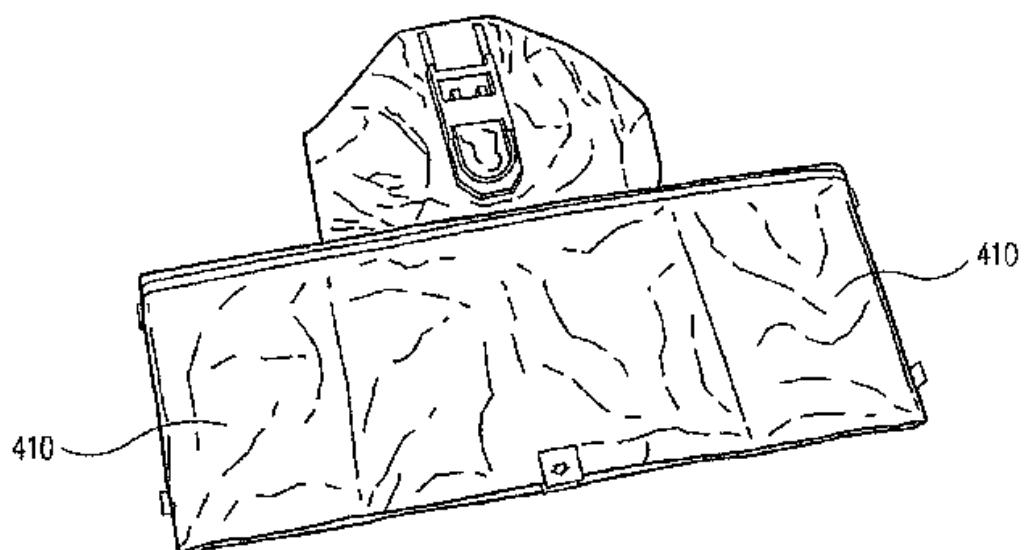


图11E

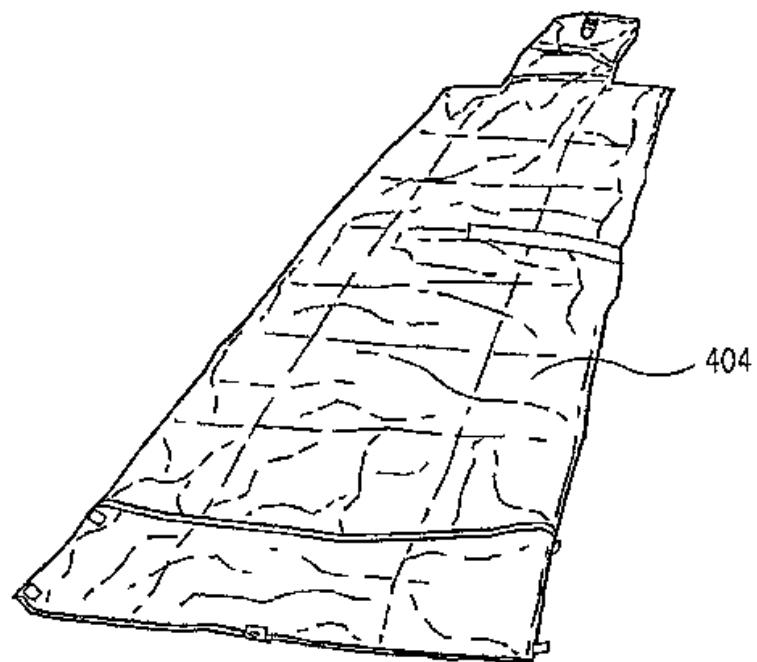


图11F

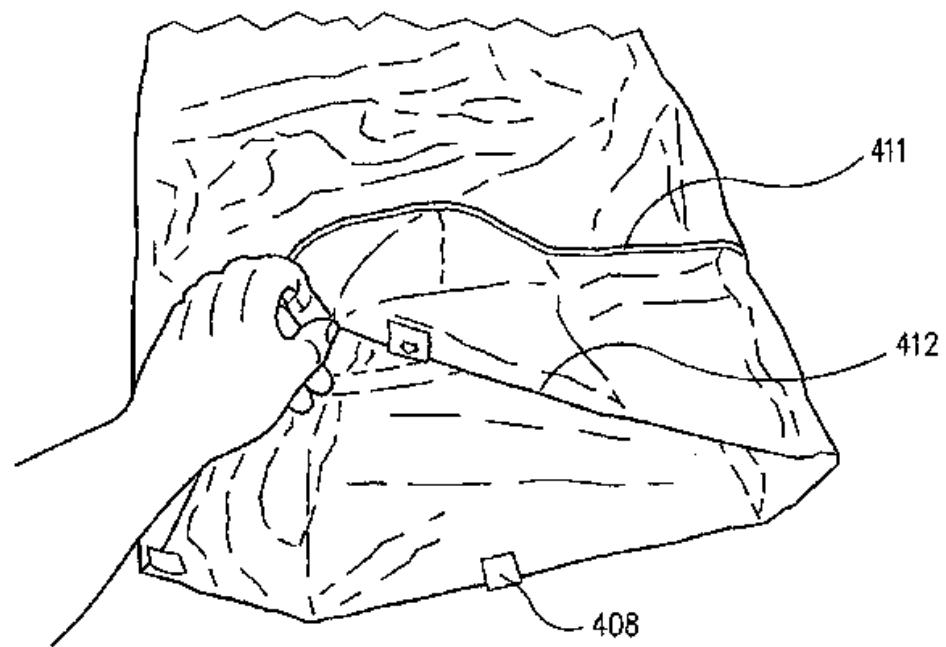


图11G1

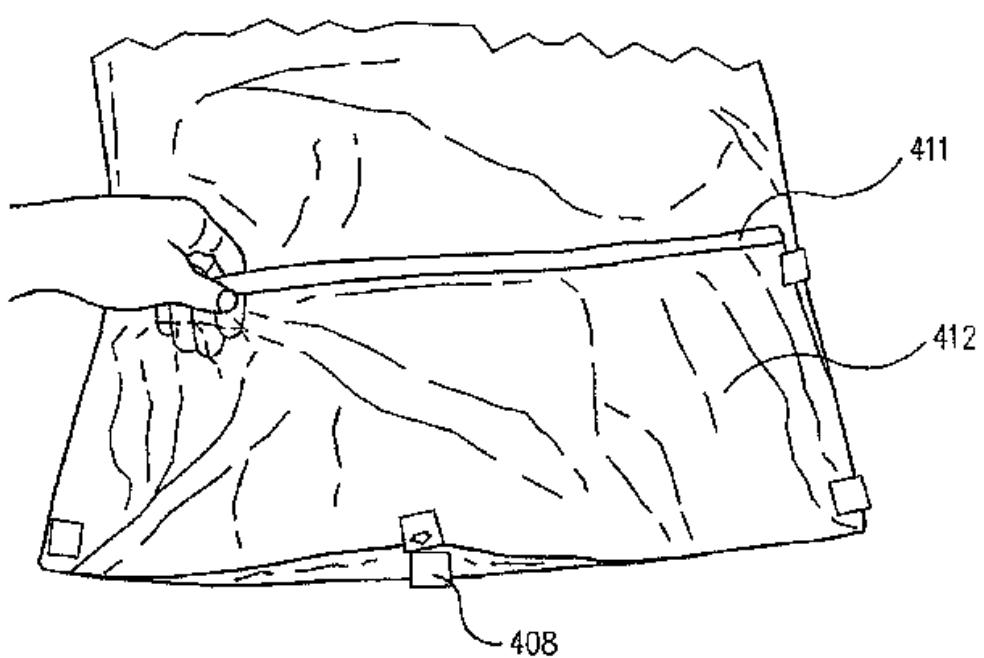


图11G2

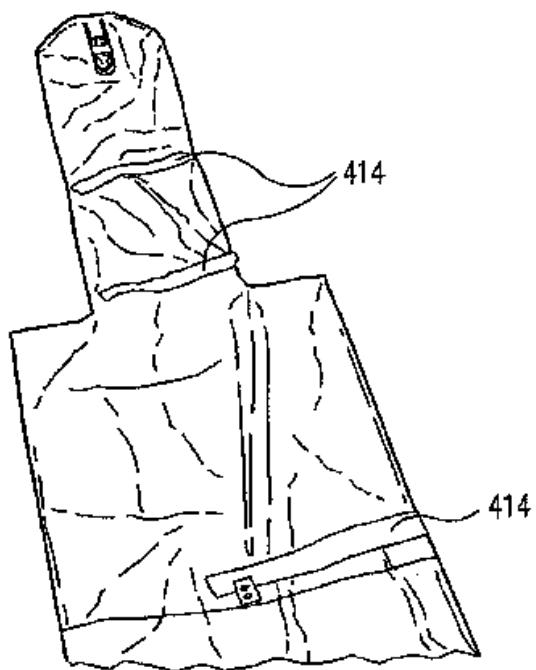


图11H

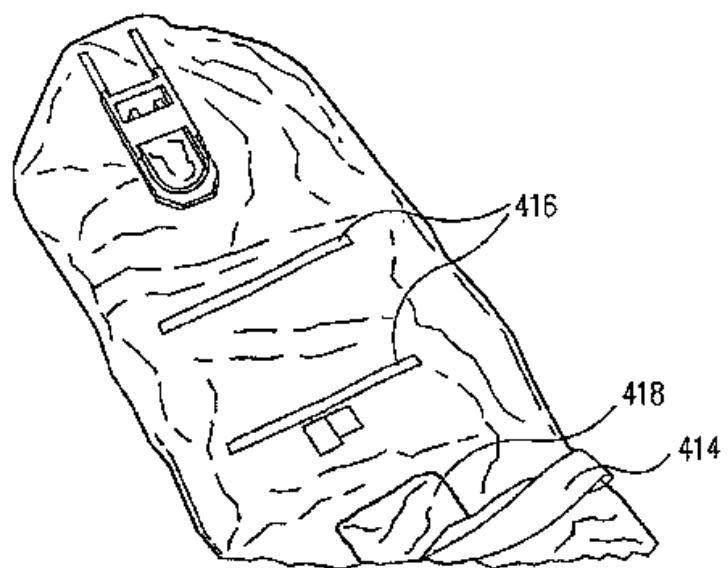


图11I

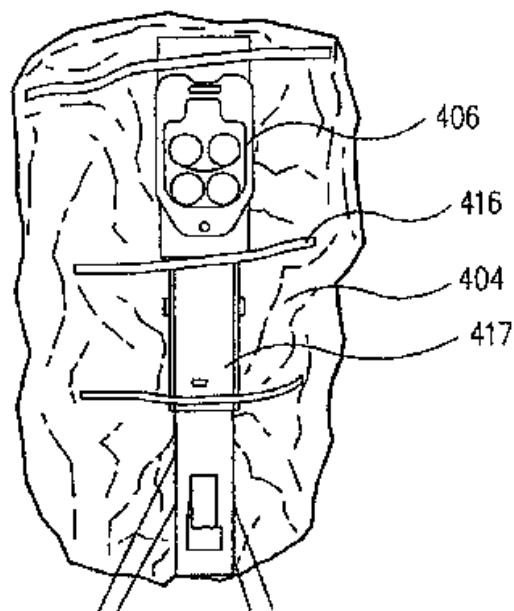


图11J

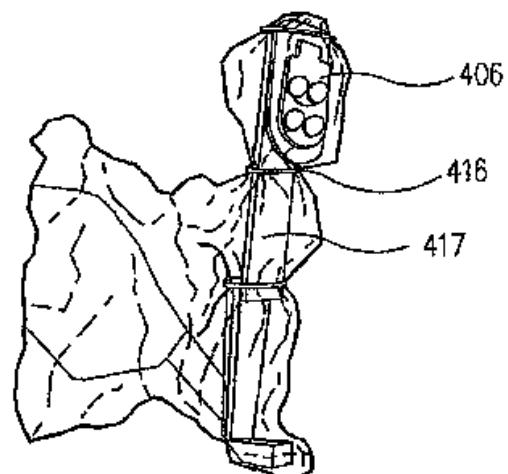


图11K

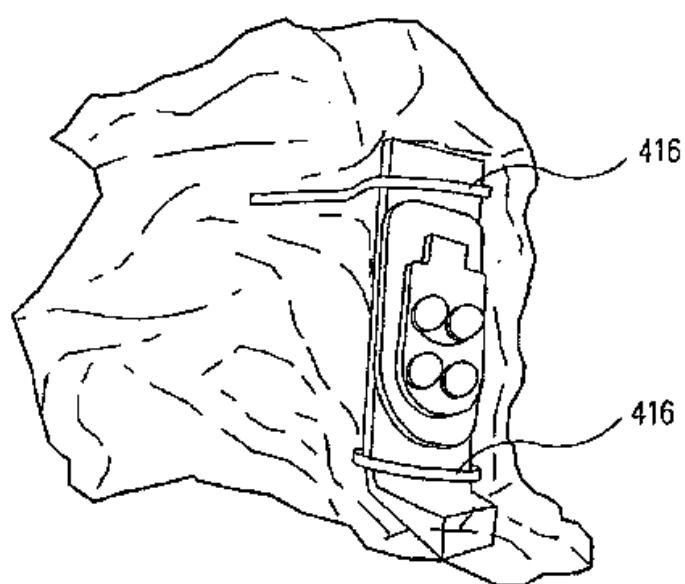


图11L

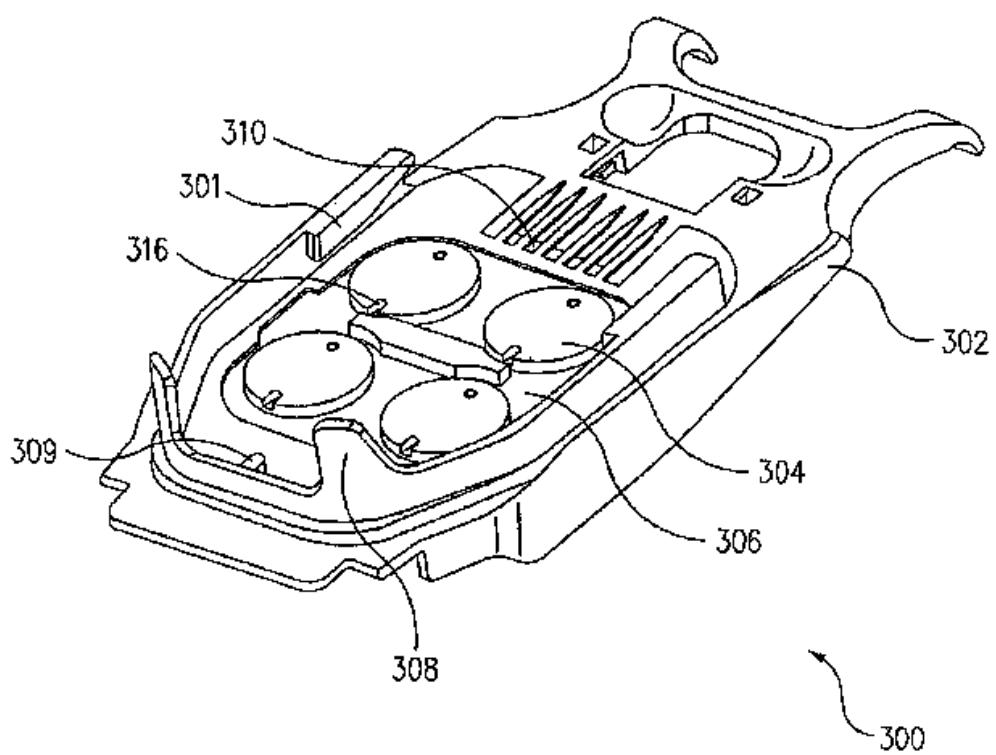


图12A

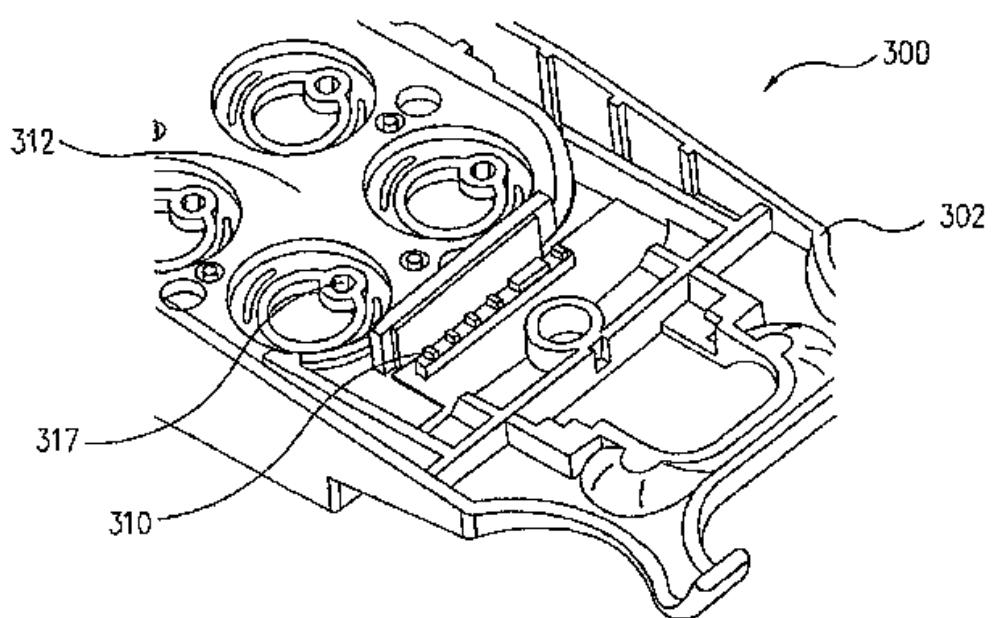


图12B

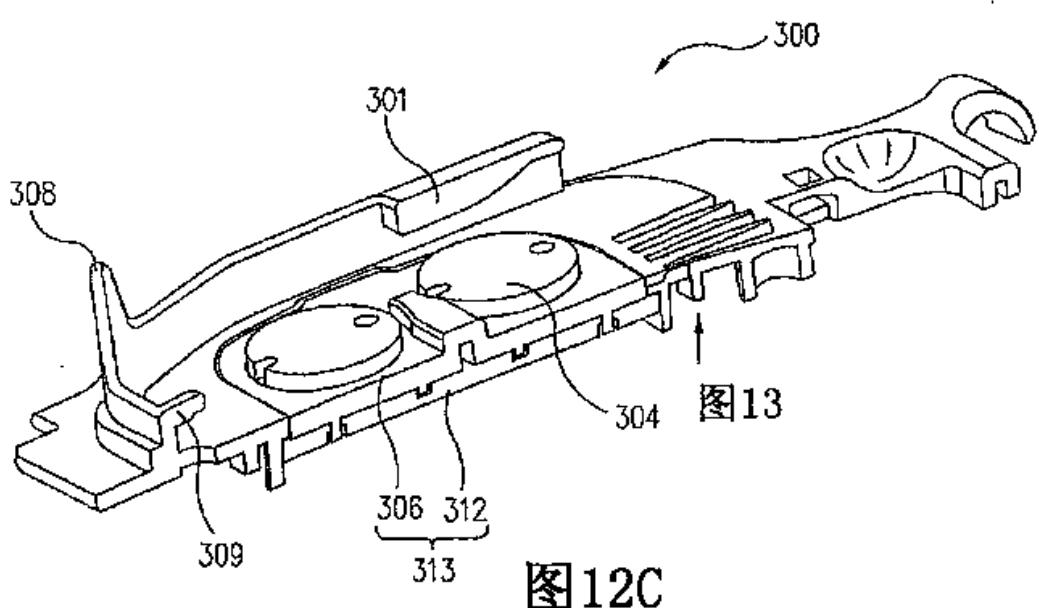


图 12C

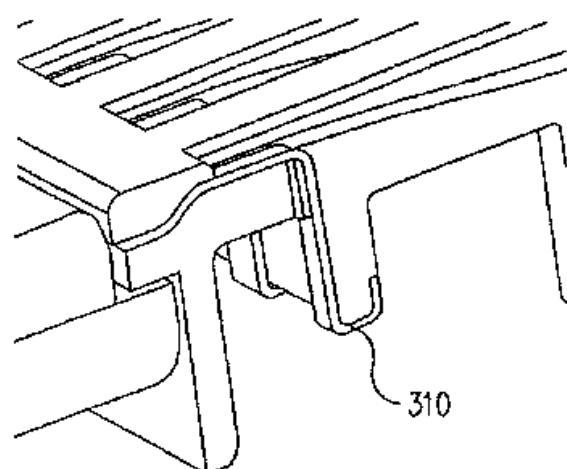


图13

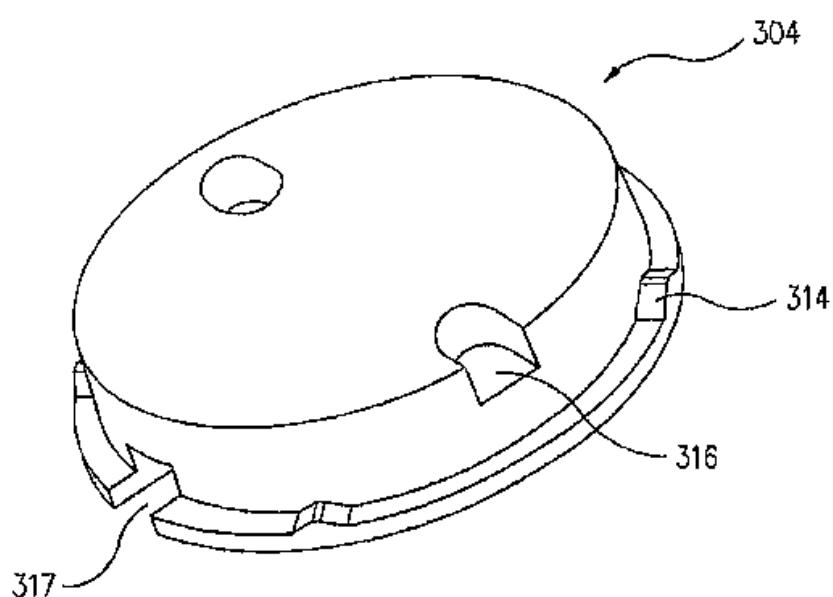


图14A

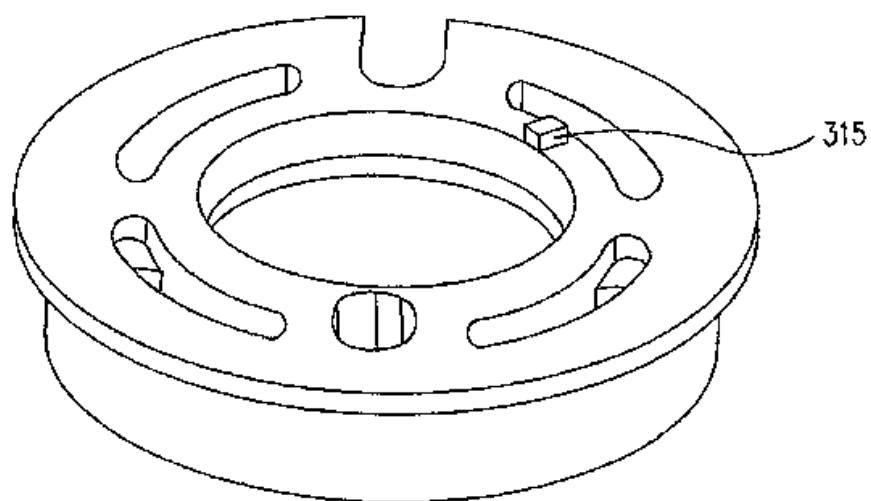


图14B

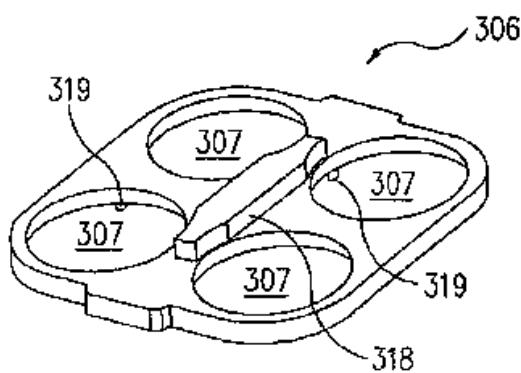


图15A

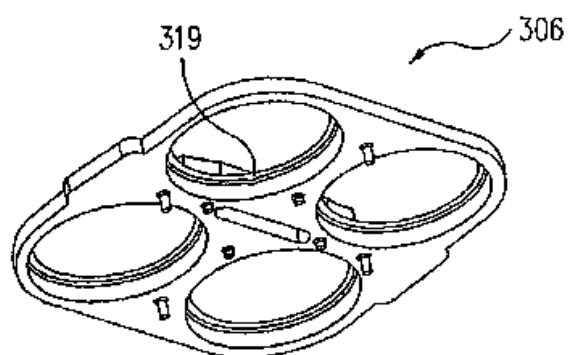


图15B

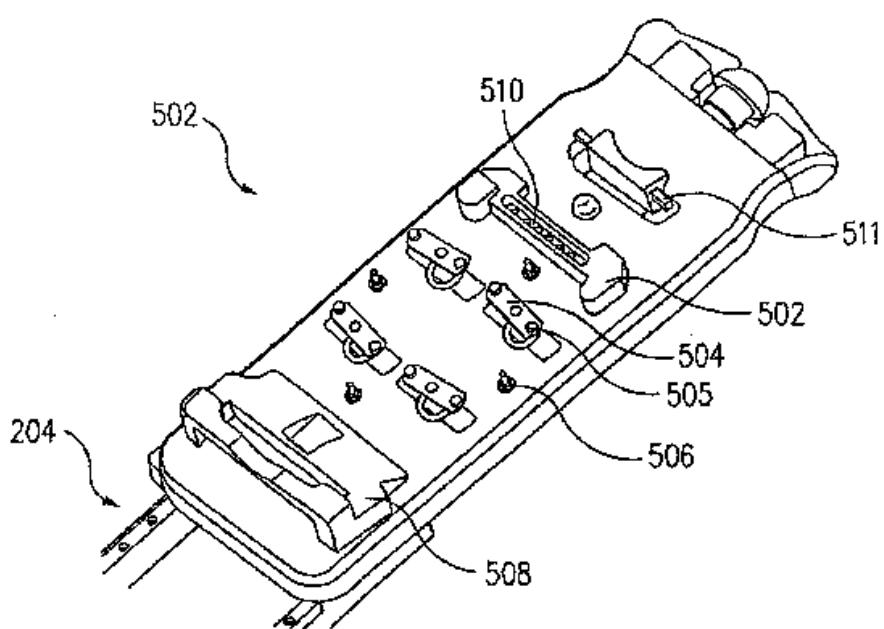


图16

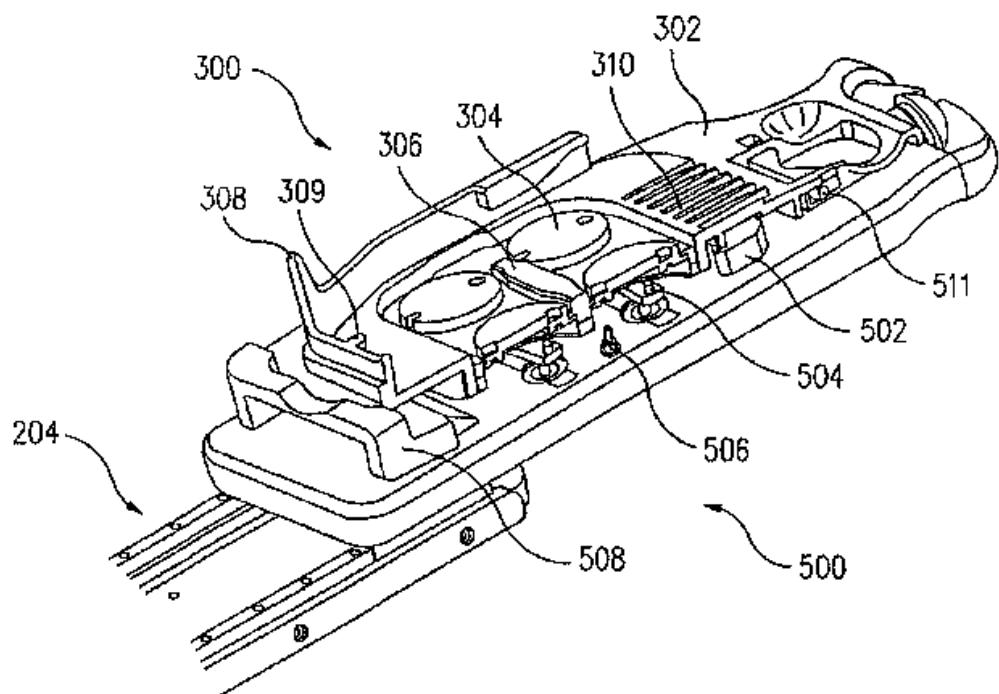


图17A

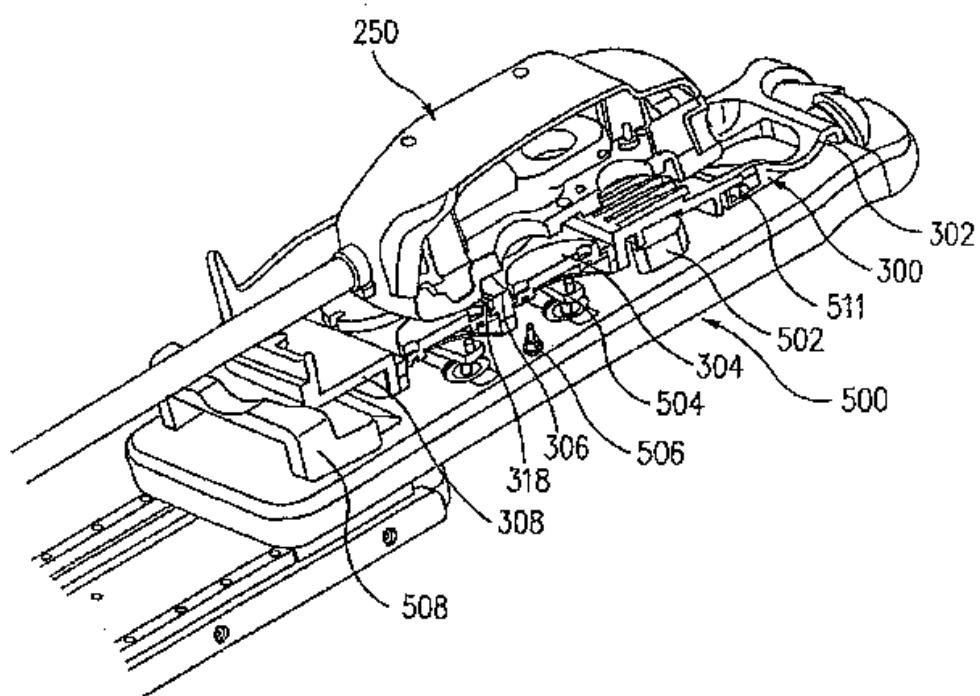


图17B

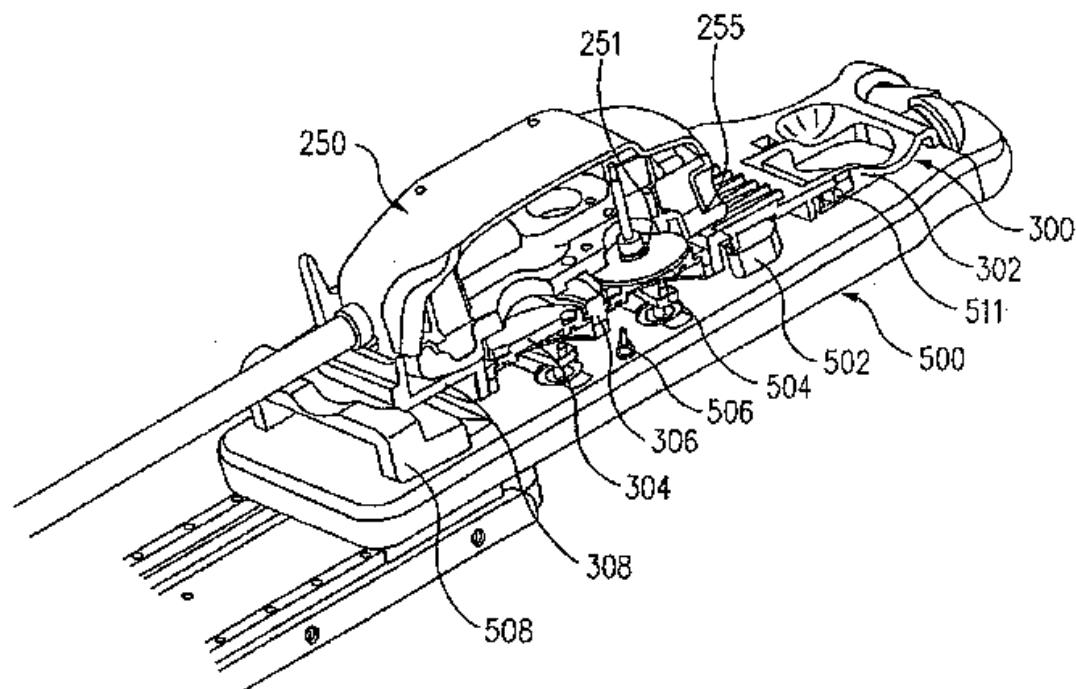


图17C

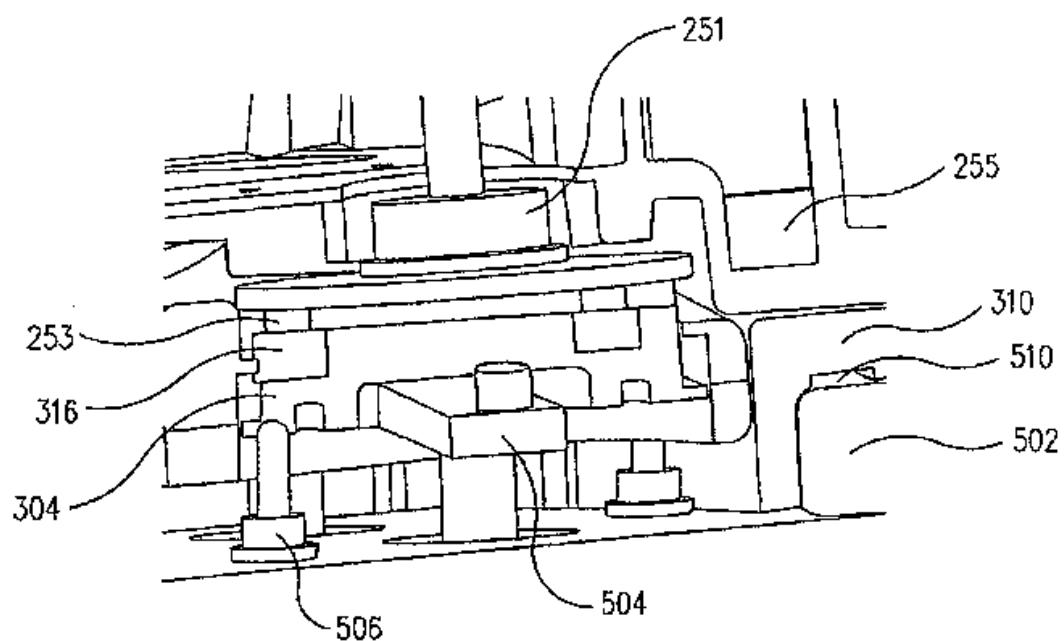


图17D

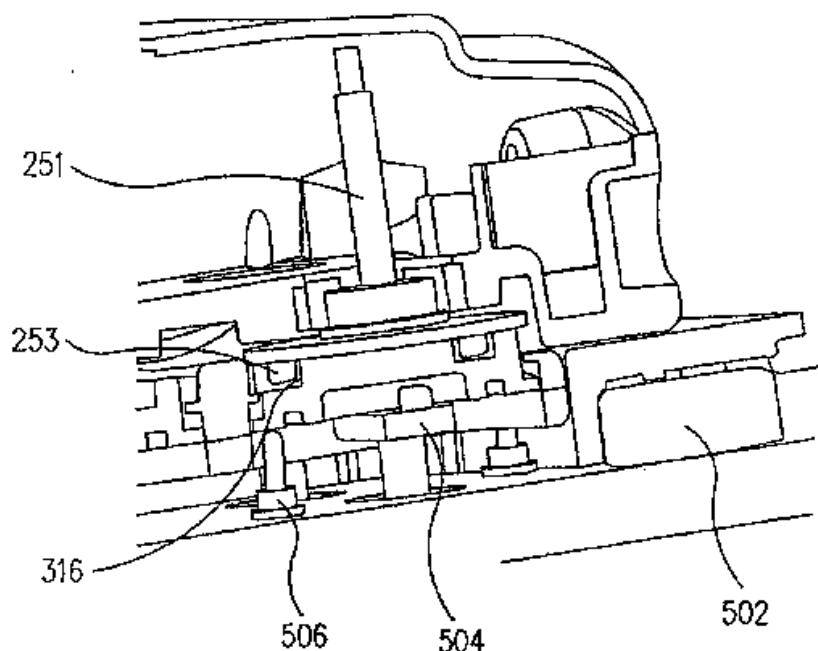


图17E

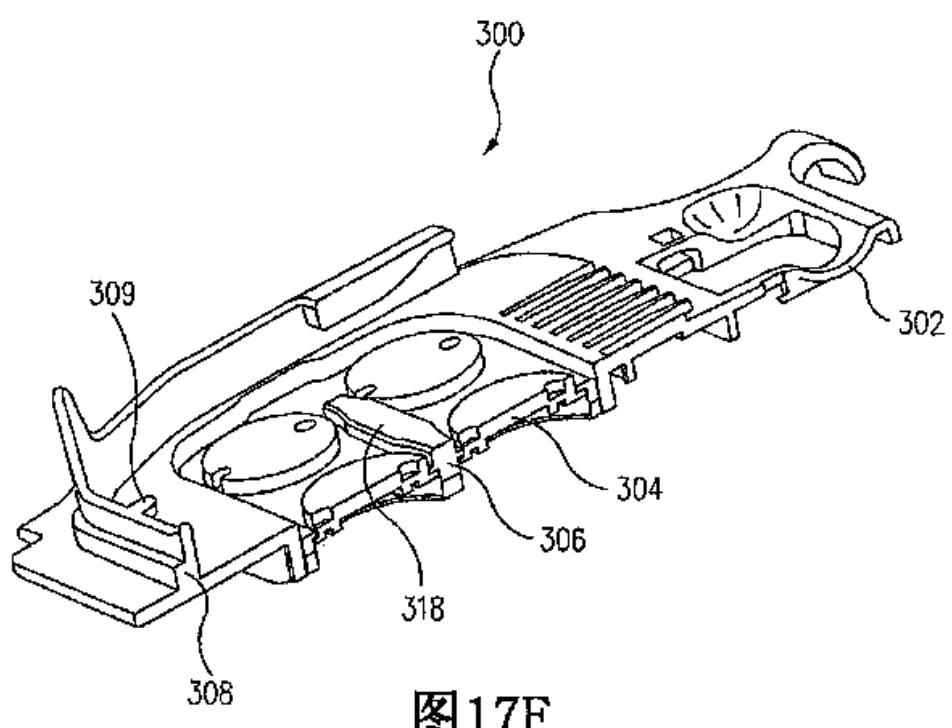


图17F

专利名称(译)	消毒手术转接器		
公开(公告)号	CN101340848A	公开(公告)日	2009-01-07
申请号	CN200680047788.5	申请日	2006-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	直观外科手术公司		
申请(专利权)人(译)	直观外科手术公司		
当前申请(专利权)人(译)	直观外科手术公司		
[标]发明人	J·奥尔班 SC·安德森 R·德文根佐 B·舍纳 M·普林德维尔 T·库珀 W·伯班克		
发明人	J·奥尔班 S·C·安德森 R·德文根佐 B·舍纳 M·普林德维尔 T·库珀 W·伯班克		
IPC分类号	A61B17/00		
CPC分类号	A61B2019/2234 A61B19/2203 A61B2019/223 A61B2017/00477 A61B2019/2242 A61B19/26 A61B2019/2223 A61B2019/2273 A61B19/081 B25J19/0075 A61B19/0248 A61B34/30 A61B34/35 A61B34/37 A61B34/71 A61B46/10 A61B50/10 A61B90/50 A61B2034/305 A61B2034/741		
优先权	11/314040 2005-12-20 US		
其他公开文献	CN101340848B		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

具有一体的消毒转接器的消毒帷幕、遥控机器人手术系统及其使用方法被提供用于覆盖遥控机器人手术系统的部分，以便在消毒手术区和非消毒机器人系统之间保持一个消毒屏障同时还提供一个接口来传递机械和电子能量及信号。

