



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104966431 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201510449619. 5

(22) 申请日 2015. 07. 28

(71) 申请人 中国医学科学院北京协和医院
地址 100730 北京市东城区帅府园 1 号

(72) 发明人 冯国栋 高志强 赵杨

(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

代理人 宋少娜

(51) Int. Cl.

G09B 9/00(2006. 01)

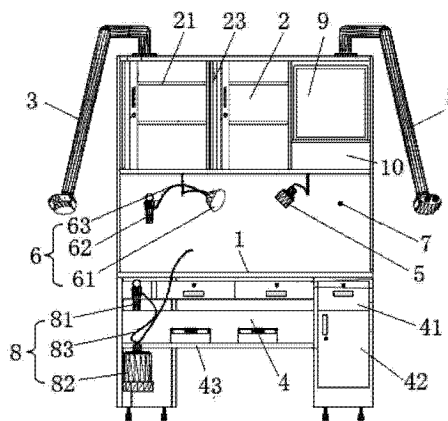
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台

(57) 摘要

本发明涉及一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其包括集成在同一架体上的操作台、搁置仓和载物臂,所述搁置仓内放置用于进行微创外科手术的各种实验器械,所述载物臂用于承载进行微创外科手术的光学仪器和检测仪器,所述操作台用于进行微创外科手术的实验操作。本发明还提供了一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台的联体结构的第一实施例和第二实施例。本发明将操作台、搁置仓和载物臂集成在同一架体上,便于集中管理,且搁置仓内放置用于进行微创外科手术的各种实验器械,载物臂用于承载进行微创外科手术的光学仪器和检测仪器,操作台用于进行微创外科手术的实验操作,便于模拟真实的手术环境。



1. 一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其特征在于:包括集成在同一架体上的操作台(1)、搁置仓(2)和载物臂(3),所述搁置仓(2)内放置用于进行微创外科手术的各种实验器械,所述载物臂(3)用于承载进行微创外科手术的光学仪器和检测仪器,所述操作台用于进行微创外科手术的实验操作。

2. 如权利要求1所述的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其特征在于:所述搁置仓(2)设置在所述操作台(1)的上方,所述载物臂(3)的一端设置在所述架体的顶部,所述载物臂(3)的另一端为自由端,所述载物臂(3)的自由端用于承载所述光学仪器和所述检测仪器,所述载物臂(3)的自由端垂向所述操作台(1),且所述载物臂(3)的自由端能够根据需要进行位置调节。

3. 如权利要求2所述的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其特征在于:位于所述操作台(1)底部的所述架体上集成设置有储物区(4)。

4. 如权利要求3所述的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其特征在于:所述架体上且位于所述操作台(1)的上方设置有照明设备(5)、用于吸引废气的第二吸引设备(6)和用于提供冲洗液的出液口(7),所述储物区(4)内设置有用于吸引固液废弃物的第二吸引设备(8)。

5. 如权利要求1所述的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其特征在于:所述载物臂(3)为多关节结构,通电状态下,所述载物臂(3)能够通过自身的多关节结构实现自由旋转和悬停。

6. 如权利要求1所述的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其特征在于:所述光学仪器为显微镜,所述检测仪器为内镜,所述载物臂(3)包括用于承载所述显微镜的显微镜臂和用于承载所述内镜的内镜臂。

7. 如权利要求1所述的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其特征在于:所述搁置仓(2)内通过隔板分成多个搁置区域,各所述搁置区域内均通过上下设置的数个置物板(21)分成多个独立区域,各所述独立区域内均能够放置实验器械,且所述置物板(21)上设置有数个用于各实验器械进行有线连接的通孔(22)。

8. 如权利要求4所述的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其特征在于:所述第一吸引设备(6)包括固定杆、吸引罩(61)和第一吸引器瓶(62),所述固定杆的一端固定连接在所述搁置仓(2)的底部,所述固定杆的另一端为自由端,所述固定杆的自由端用于设置所述吸引罩(61),且所述固定杆的自由端能够根据需要进行位置调节,所述吸引罩(61)通过第一吸引器管(63)连接所述第一吸引器瓶(62)。

9. 如权利要求4所述的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其特征在于:所述出液口(7)通过出水管连接自来水,所述出液口上设置有医用液体接口,插入液体插头后方可出水,所述出水管上设置有用于调节出水速度的调液器。

10. 一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其特征在于:由两个如权利要求1-9任一项所述的适用于微创外科技术研究和训练的实验台背靠背连接形成。

11. 一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其特征在于:由至少两个如权利要求1-9任一项所述的适用于微创外科技术研究和训练的实验台串联或并联形成,或者,由至少两个如权利要求10所述的适用于微创外科技术研究和训练的实验台串联或并联形成。

12. 如权利要求 11 所述的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其特征在于:还包括中控系统,所述中控系统电连接各所述实验台的手术摄录系统,用于对手术进度进行统一调控。

一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台

技术领域

[0001] 本发明涉及可应用于医疗研究技术领域的实验装置,尤其涉及一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台。

背景技术

[0002] 近年来,随着患者对于生活质量要求的提高及对疾病认识的提高,微创外科已经成为外科手术的重要组成部分。但是目前微创外科技术尚处于较初级阶段,尖端的微创外科技术常常掌握于少部分有经验的外科医师手中,这远远不能满足临床的需求。对于外科医生而言,手术看得再多也不如亲自操刀一次所带来的提高。但既往的微创外科技术培养的平台仅仅是基于一个简单的桌子和一些简陋的器械,与真实的手术环境相去甚远。

[0003] 一个理想的手术平台应有同手术室一样良好的照明、足够的吸引系统、一应俱全的内镜设备、方便操作的显微镜等。微创外科手术的照明包括肉眼照明和显微镜照明。其中,肉眼照明要求能有具有良好的移动性,在不移动手术标本的前提下能够观察到尽可能多的部位。显微镜的照明通常通过显微镜的内置照明系统,无需额外配置,但显微镜的摆放应该不妨碍手术操作和占用过多的实验台空间,临时空置显微镜是应方便将其放置于标本的上方,这样既能省去来回大幅度搬动显微镜所带来的不便,又能在需要时迅速将显微镜恢复到需要的位置。

[0004] 实验室环境不可能如手术室有足够的辅助人员,所有器械设备均须在训练或研究者伸手可及的范围,这就需要将各种必需的和可能应用的器械设备整合于一体,各设备间又相对独立,实现“整装散用”。微创外科手术所需运用的设备,如电钻系统、内镜图像处理器、内镜光源、麻醉机等,均为独立运行的,但实际使用时又需联合使用,且各设备之间往往需要有线连接,这就造成了杂乱的连接线摆放。一旦有某一环节出现问题,对手术者和设备维护者都会造成诸多麻烦。内镜系统和显微镜系统需要各自独立的支撑臂进行支撑。

[0005] 微创外科手术过程中除了能产生液体、固体废物外,常有气体废物产生,而现有的吸引系统主要针对液体及固体废物,对气体废物的处理能力有限。气体废物除了会影响术区操作,所产生的气体还可能引起术者的不适,影响其身体健康。

[0006] 常规手术中用的冲洗吊瓶需要台下护士不定时地频繁更换,占用一定空间,而且费时。实验研究所需的冲洗不需用无菌液体,普通自来水即可满足要求,且可节约成本。如能直接接驳自来水管,并设计接头将之于输液管连接,则可省去大笔开销和更换吊瓶的烦恼。

[0007] 此外,微创外科医生由于有繁重的临床任务,时间宝贵,过多的实验准备程序会严重降低临床及科研的产出。这就为实验准备提出了更高的要求:一套完整的设备整合于一个实验台,电源开关、吸引系统、冲洗系统、标本均应在触手可及的范围内,内镜、显微镜系统随开随用等。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提出一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台,便于集中管理、较好的模拟真实的手术环境。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供了一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其包括集成在同一架体上的操作台、搁置仓和载物臂,所述搁置仓内放置用于进行微创外科手术的各种实验器械,所述载物臂用于承载进行微创外科手术的光学仪器和检测仪器,所述操作台用于进行微创外科手术的实验操作。

[0010] 在一优选或可选实施例中,所述搁置仓设置在所述操作台的上方,所述载物臂的一端设置在所述架体的顶部,所述载物臂的另一端为自由端,所述载物臂的自由端用于承载所述光学仪器和所述检测仪器,所述载物臂的自由端垂向所述操作台,且所述载物臂的自由端能够根据需要进行位置调节。

[0011] 在一优选或可选实施例中,位于所述操作台底部的所述架体上集成设置有储物区。

[0012] 在一优选或可选实施例中,所述架体上且位于所述操作台的上方设置有照明设备、用于吸引废气的第二吸引设备和用于提供冲洗液的出液口,所述储物区内设置有用于吸引固液废弃物的第一吸引设备。

[0013] 在一优选或可选实施例中,所述载物臂为多关节结构,通电状态下,所述载物臂能够通过自身的多关节结构实现自由旋转和悬停。

[0014] 在一优选或可选实施例中,所述光学仪器为显微镜,所述检测仪器为内镜,所述载物臂包括用于承载所述显微镜的显微镜臂和用于承载所述内镜的内镜臂。

[0015] 在一优选或可选实施例中,所述搁置仓内通过隔板分成多个搁置区域,各所述搁置区域内均通过上下设置的数个置物板分成多个独立区域,各所述独立区域内均能够放置实验器械,且所述置物板上设置有数个用于各实验器械进行有线连接的通孔。

[0016] 在一优选或可选实施例中,其中一所述独立区域内设置有显示器,所述显示器下方的所述独立区域为临时储物仓。

[0017] 在一优选或可选实施例中,所述储物区包括设置在所述操作台底部的数个抽屉,所述抽屉的底部设置有数个储物柜,相邻两个所述储物柜之间设置有搁物板。

[0018] 在一优选或可选实施例中,所述第一吸引设备包括固定杆、吸引罩和第一吸引器瓶,所述固定杆的一端固定连接在所述搁置仓的底部,所述固定杆的另一端为自由端,所述固定杆的自由端用于设置所述吸引罩,且所述固定杆的自由端能够根据需要进行位置调节,所述吸引罩通过第一吸引器管连接所述第一吸引器瓶。

[0019] 在一优选或可选实施例中,所述出液口通过出水管连接自来水,所述出液口上设置有医用液体接口,插入液体插头后方可出水,所述出水管上设置有用于调节出水速度的调液器。

[0020] 为实现上述目的,本发明还提供了一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其由两个上述任一实施例中的适用于微创外科技术研究和训练的实验台背靠背连接形成。

[0021] 为实现上述目的,本发明还提供了一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台,其由至少两个上述任一实施例中的适用于微创外科技术研究和训练的实验台串联或并联形成。

[0022] 在一优选或可选实施例中,还包括中控系统,所述中控系统电连接各所述实验台中的手术摄录系统,用于对手术进度进行统一调控。

[0023] 基于上述技术方案,本发明至少具有以下有益效果:

[0024] 本发明将操作台、搁置仓和载物臂集成在同一架体上,便于集中管理,且搁置仓内放置用于进行微创外科手术的各种实验器械,载物臂用于承载进行微创外科手术的光学仪器和检测仪器,操作台用于进行微创外科手术的实验操作,便于模拟真实的手术环境。

附图说明

[0025] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0026] 图1为本发明提供的实验台的主视示意图;

[0027] 图2为本发明提供的实验台去除垂直板后的主视示意图;

[0028] 图3为本发明提供的实验台的侧视示意图;

[0029] 图4为本发明提供的实验台的可活动置物板的示意图;

[0030] 图5为本发明提供的多个实验台串联使用的示意图。

[0031] 附图中标号:

[0032] 1-操作台;2-搁置仓;3-载物臂;4-储物区;5-照明设备;6-第一吸引设备;7-出液口;8-第二吸引设备;9-显示器;10-临时储物仓;11-金属软管;12-T型金属管;13-负压吸引金属管;14-负压吸引接口;15-电源插座;16-金属卡;17-可拆卸面板;18-可调节桌垫;19-水路总阀;20-气路总阀;

[0033] 21-置物板;22-通孔;23-卷帘百叶门;

[0034] 41-抽屉;42-储物柜;43-搁物板;

[0035] 61-吸引罩;62-第一吸引器瓶;63-第一吸引器管;

[0036] 81-第二吸引器瓶;82-第三吸引器瓶;83-第二吸引器管;84-吸引管。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图,对实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0039] 如图1所示,为本发明提供的适用于微创外科技术研究和训练的实验台的示意性实施例,在该示意性实施例中,实验台包括集成在同一架体上的操作台1、搁置仓2和载物臂3,搁置仓2内放置用于进行微创外科手术的各种实验器械,例如:电钻系统、内镜图像处理器、内镜光源、小型麻醉机等,载物臂3用于承载进行微创外科手术的光学仪器和检测仪

器,操作台 1 用于进行微创外科手术的实验操作,操作台 1 顶部设置为凹形结构,避免术中液体外漏。

[0040] 本发明将操作台 1、搁置仓 2 和载物臂 3 集成设置,且将多个微创外科手术中所需要的实验器械收纳于一个实验台中,所有实验器械均能够处于训练或研究者伸手可及的范围,能够较好的模拟真实的手术环境,便于医护人员进行实验研究,并且极大的方便了操作和管理。

[0041] 上述本发明提供的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,搁置仓 2 可以设置在操作台 1 的上方,搁置仓 2 与操作台 1 之间设置有中部的垂直板和两侧的侧板,载物臂 3 的一端可以设置在架体的顶部,载物臂 3 的另一端部为自由端,载物臂 3 的自由端用于承载光学仪器和检测仪器,载物臂 3 的自由端垂向操作台 1,且载物臂 3 的自由端的位置可以调节,便于术中光学仪器和 / 或检测仪器位置的改变。

[0042] 进一步的,载物臂 3 可以为多关节结构,由电力进行驱动,在通电状态下,载物臂 3 能够通过自身的多关节结构实现自由旋转和悬停。光学仪器可以为显微镜,例如可以为双目显微镜或内镜,检测仪器可以为高清摄像机,载物臂 3 可以包括用于承载显微镜的显微镜臂和用于承载内镜的内镜臂。显微镜臂的固定端和内镜臂的固定端分别固定于实验台的顶板两端,显微镜臂的自由端和内镜臂的自由端分别垂向操作台 1。

[0043] 本发明将光学仪器和检测仪器设置在载物臂 3 上,不会妨碍手术操作和占用过多的操作台空间,且省去了来回大幅度搬动光学仪器和检测仪器所带来的不便,又能在需要时,迅速将光学仪器和 / 或检测仪器设置到位。

[0044] 在本发明提供的适用于微创外科技术研究和训练的实验台的示意性实施例中,支架的上半部为搁置仓 2,搁置仓 2 内通过隔板分成多个搁置区域,各搁置区域内均通过上下设置的数个置物板 21 分成多个独立区域,且各个置物板 21 能够在搁置区域内上下升降,以便于调节各个独立区域的空间大小,各独立区域内均用于放置不同的实验器械等,各实验器械间相对独立,实现“整装散用”。其中一独立区域内可以设置有显示器 9,显示器 9 可以通过支柱固定在独立区域内,显示器 9 下方的独立区域可以作为临时储物仓 10。

[0045] 如图 4 所示,本发明将置物板 21 上设置有数个用于各实验器械进行有线连接的通孔 22,通过在置物板 21 上设置通孔 22 能够方便各实验器械、仪器之间的有线连接,避免电源线、连接线的杂乱摆放。

[0046] 图 4 所示的置物板 21 的一优选或可选实施例中,置物板 21 上等间距打孔 25 个(并不限于此),使之既能承载实验器械,又能完成各实验器械的电源供给和各实验器械间的有线连接以及散热。

[0047] 在一优选或可选实施例中,各搁置仓 2 的前方可以设置卷帘百叶门 23,卷帘百叶门 23 上可以设置门把手和门锁,卷帘百叶门 23 可以通过门把手水平滑动,通过门锁用于锁住卷帘百叶门 23。

[0048] 上述本发明提供的适用于微创外科技术研究和训练的实验台的示意性实施例中,架体上且位于操作台 1 的上方可以设置有照明设备 5,照明设备 5 包括灯杆和照明灯,灯杆的一端连接搁置仓 2 的底部,灯杆的另一端连接照明灯。

[0049] 上述本发明提供的适用于微创外科技术研究和训练的实验台的示意性实施例中,架体上且位于操作台 1 的上方还可以设置用于吸引废气的第二吸引设备 6,第二吸引设备

6 可以包括固定杆、吸引罩 61 和第一吸引器瓶 62, 固定杆的一端固定连接在搁置仓 2 的底部, 固定杆的另一端为自由端, 固定杆的自由端用于设置吸引罩 61, 且固定杆的自由端能够根据需要进行位置调节, 随需要在立体空间内随意移动, 吸引罩 61 通过第一吸引器管 63 连接第一吸引器瓶 62。吸引罩 61 为碗状结构, 吸引罩 61 吸引气体后通过第一吸引器管 63 流入第一吸引器瓶 62 内, 第一吸引器瓶 62 为负压吸引器瓶, 负压吸引器瓶后方固定于负压吸引接口 14(如图 2 所示), 负压吸引器接口 14 穿过实验台的垂直板设置。

[0050] 上述本发明提供的适用于微创外科技术研究和训练的实验台的示意性实施例中, 操作台 1 底部的架体上还可以集成设置有储物区 4。储物区 4 可以包括设置在操作台底部的数个抽屉 41, 各抽屉 41 均可以上锁, 抽屉 41 的底部可以设置有数个储物柜 42, 相邻两个储物柜 42 之间还可以设置有搁物板 43, 搁物板 43 上可以用于放置控制踏板。

[0051] 上述本发明提供的适用于微创外科技术研究和训练的实验台的示意性实施例中, 储物区 4 内可以设置有用于吸引固液废弃物的第二吸引设备 8, 第二吸引设备 8 可以包括第二吸引器瓶 81 和第三吸引器瓶 82, 第二吸引器瓶 81 上设置有吸引器口, 第二吸引器瓶 81 通过第二吸引器管 83 连接第三吸引器瓶 82, 第三吸引器瓶 82 还连接用于吸引废气的吸引管 84。吸引器口可以设置在图 1 中抽屉 41 的左侧, 第二吸引器瓶 81 插入吸引器口后可通过第二吸引器管 83 连接位于图 1 中实验台左下方的第三吸引器瓶 82。

[0052] 上述本发明提供的适用于微创外科技术研究和训练的实验台的示意性实施例中, 架体上且位于操作台 1 的上方还可以设置用于提供冲洗液的出液口 7, 出液口 7 设置在图 1 中实验台的垂直板的右侧, 由于实验研究所需的冲洗不需用无菌液体, 普通自来水即可满足要求, 因此, 本发明提供的出液口 7 可以通过出水管连接自来水, 冲洗液来源于自来水, 可节约成本, 且出水管上设置有调液器, 通过出水管上的调液器调节出水速度。出液口 7 上还可以设置有医用液体接口, 插入液体插头后方可出水。医用液体接口与输液软管匹配, 无需额外转换即可直接给钻头供水, 可省去大笔开销和解决更换吊瓶的问题。

[0053] 上述示意性实施例中, 通过设置出液口和吸引器, 能够方便术中持续冲洗和吸引废弃物, 其中, 废弃物包括产生的液体废物、固体废物和气体废物。

[0054] 本发明还提供了一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台的联体结构的第一示意性实施例, 在该第一示意性实施例中, 实验台的联体结构由两个上述任一实施例中提供的实验台背靠背连接形成, 各实验台之间设置传输管道和电力管线。

[0055] 在一优选或可选实施例中, 由于实验台背靠背设置, 去除操作台 1 与搁置仓 2 之间的垂直板后可见其内部结构, 如图 2 所示, 实验台左右两侧均设置金属软管 11, 金属软管 11 进水端接自来水管, 出水端连接 T 型金属管 12。在实验台左右两侧均通过 T 型金属管 12 与医用液体接口相连。负压吸引金属管 13 接医用负压管道, 负压吸引金属管 13 左侧与负压吸引接口 14 相通, 右侧与背侧实验台的负压吸引接口 14 相连。金属软管 11 分别通过数个金属卡 16 固定于实验台侧壁。负压吸引金属管 13 也通过数个金属卡 16 固定于实验台侧壁。实验台的左右两侧均设置有电源插座 15。

[0056] 如图 3 所示, 为实验台的联体结构的侧视示意图, 实验台侧面中部下方为可拆卸面板 17, 拆除后可用于实验台间管道的维护。搁置仓 2 内的两侧分别布满等间距的数个金属卡槽, 例如设置 12 个金属卡槽, 左右、前后共 4 排, 用以固定置物板 21。

[0057] 进一步的, 整个实验台的联体结构的底部可以设置可调节桌垫 18, 例如, 一共可以

设置有 12 个,以保证能平稳支撑整个实验台。

[0058] 本发明还提供了一种适用于微创外科技术研究和训练的实验台的联体结构的第二示意性实施例,在第二示意性实施例中,实验台的联体结构由至少两个上述任一实施例中的适用于微创外科技术研究和训练的实验台串联或并联形成,或者,由至少两个上述第一示意性实施例中的适用于微创外科技术研究和训练的实验台的联体结构串联或并联形成。

[0059] 如图 5 所示,为多个实验台串联使用的示意图,其水路、气路、电路可以用串联或并联方式连接,在各路线的近端设置有气路总闸 52、水路总阀 53,减少空间占用和方便水路、气路、电路的管理。

[0060] 本发明提供的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,还包括中控系统,中控系统电连接各实验台的手术摄录系统,手术摄录系统也设置在搁置仓 2 内,且电连接线路可以穿设在各实验台之间的间隙中,通过中控系统能够控制手术摄录系统,对手术进度进行统一调控。

[0061] 各试验台中的所有实验器械所需的电力供应并联,供水和负压吸引串联,可通过设置一键开关控制所有动力供应,省去逐一查看的繁琐。

[0062] 综上所述,本发明提供的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,将多个微创外科设备集中于一个实验台中,提供包括光源、吸引、显微镜、设备搁置、动态显示、储物的功能。多个实验台串联或者并联,便于对手术录像和手术进度的集中调控。能将多个实验设备集中管理,减少空间占用,方便各个设备之间的有线连接,各个试验操作者之间互相不干扰,方便术者和设备管理者进行操作和管理维护。照明系统可自由调节位置,方便观察标本各个部位,气体吸引系统能够有效吸除手术过程中的废气,减少对手术的干扰和对术者造成的不适。利用自来水作为术中供水,既可减少成本又省去更换冲洗液的繁琐。

[0063] 本发明提供的适用于微创外科技术研究和训练的实验台,能够真实模拟手术环境,提供良好的光照、多方面的吸引、自动显微镜手臂、多用途设备置物板、显示器、储物柜等,为医护人员提供了一个既模拟真实手术环境又方便实验研究的实验台。

[0064] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

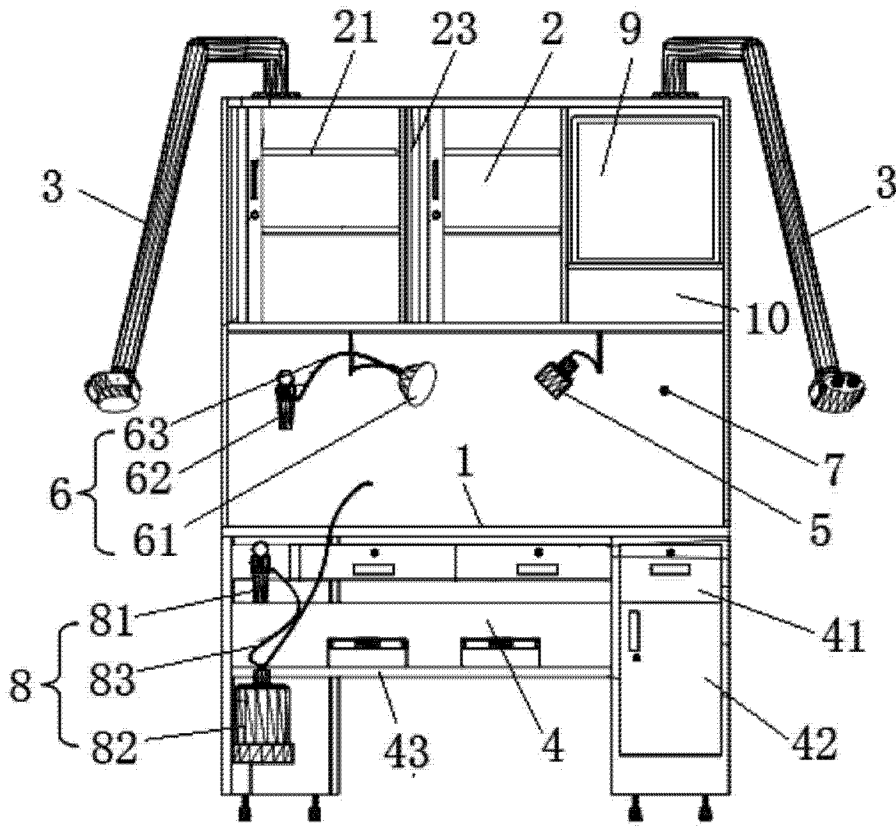


图 1

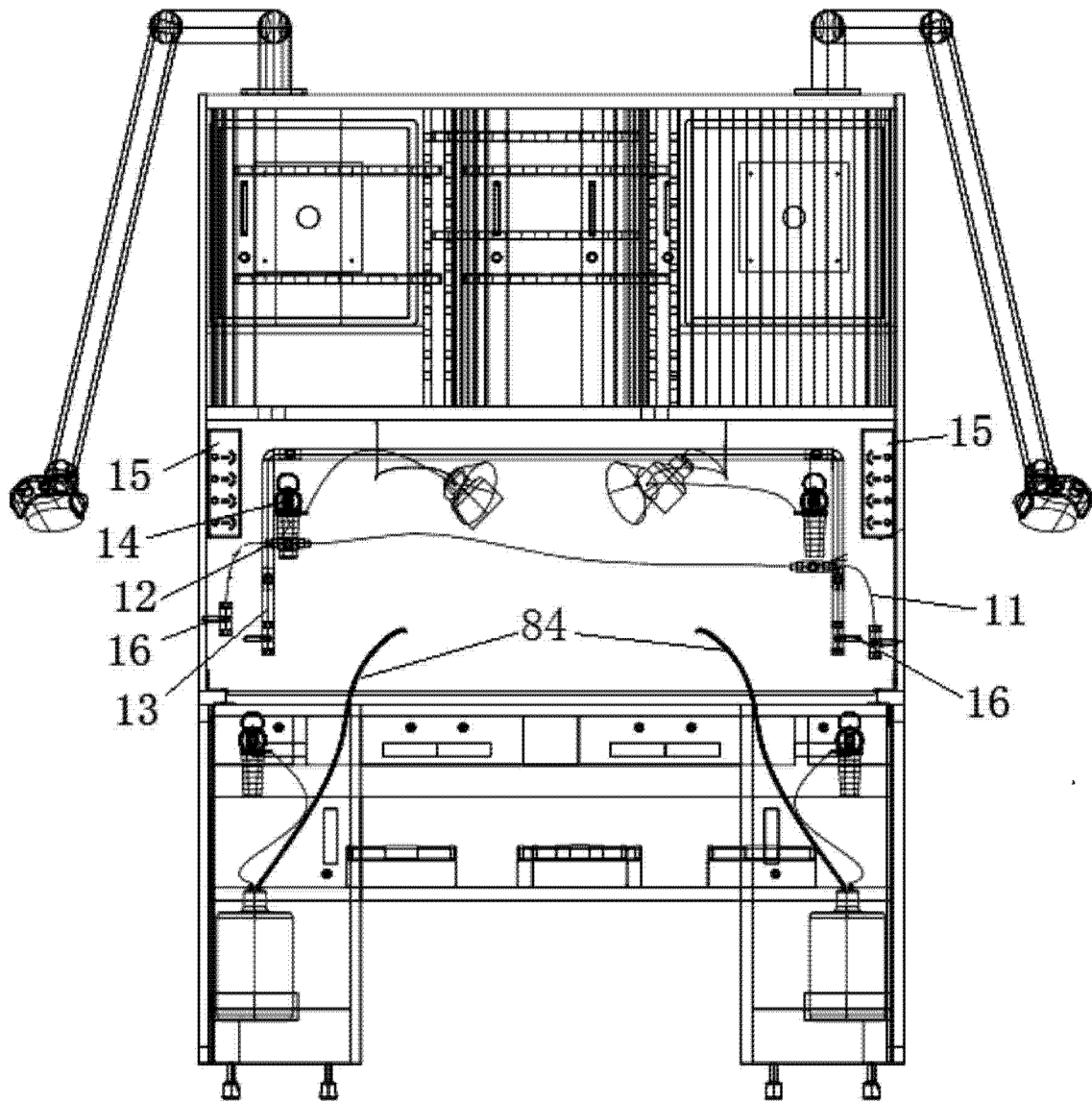


图 2

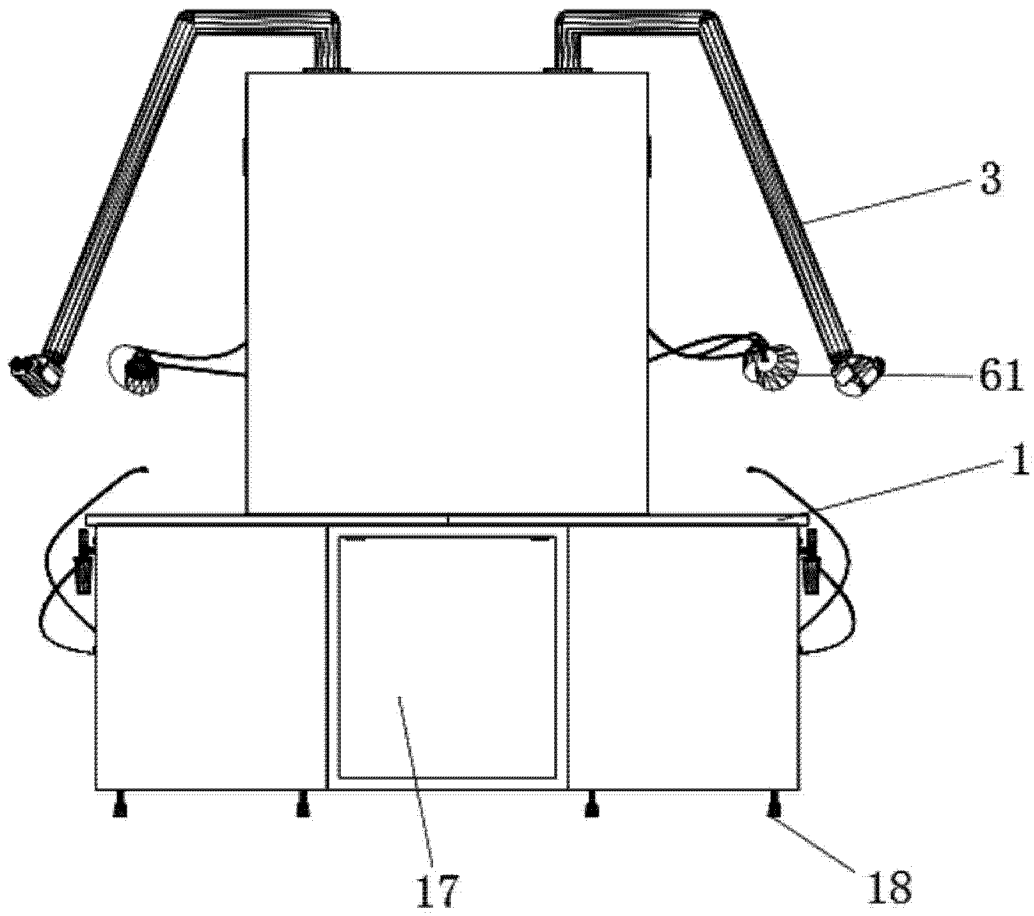


图 3

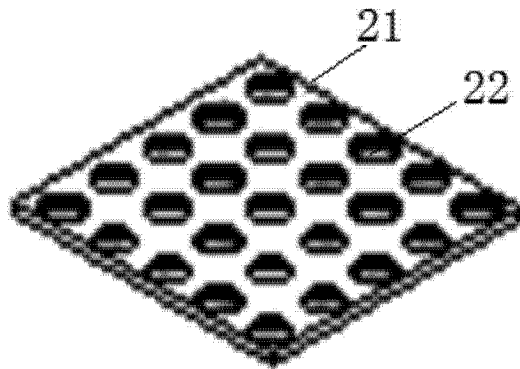


图 4

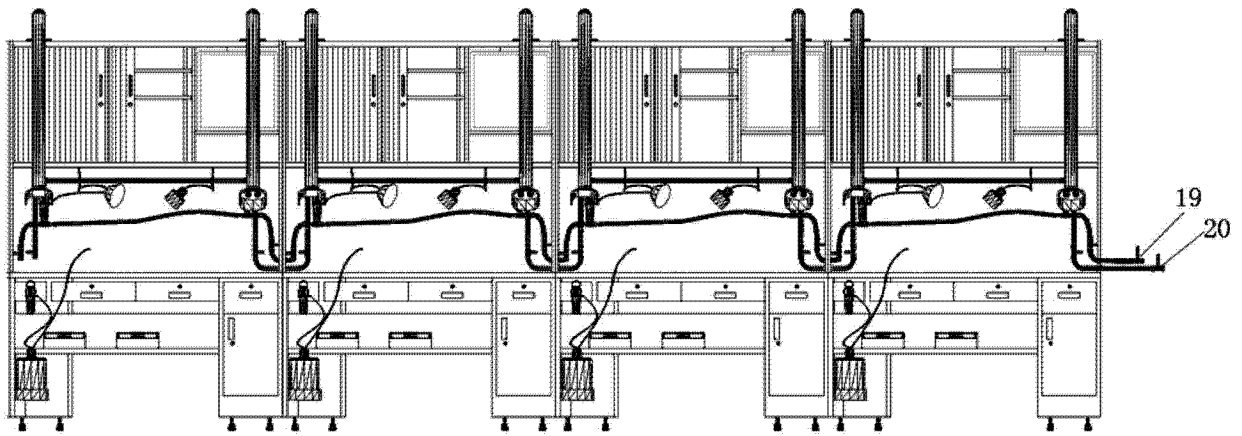


图 5