



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110624152 A

(43)申请公布日 2019.12.31

(21)申请号 201910810929.3

(22)申请日 2019.08.28

(71)申请人 中国福利会国际和平妇幼保健院
地址 200030 上海市徐汇区衡山路910号

(72)发明人 杨泽勇 刁雪红

(51)Int.Cl.

A61M 5/00(2006.01)

A61M 5/158(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

A61B 8/13(2006.01)

A61B 17/34(2006.01)

A61B 34/00(2016.01)

A61B 34/10(2016.01)

A61B 34/30(2016.01)

A61B 50/30(2016.01)

A61B 90/14(2016.01)

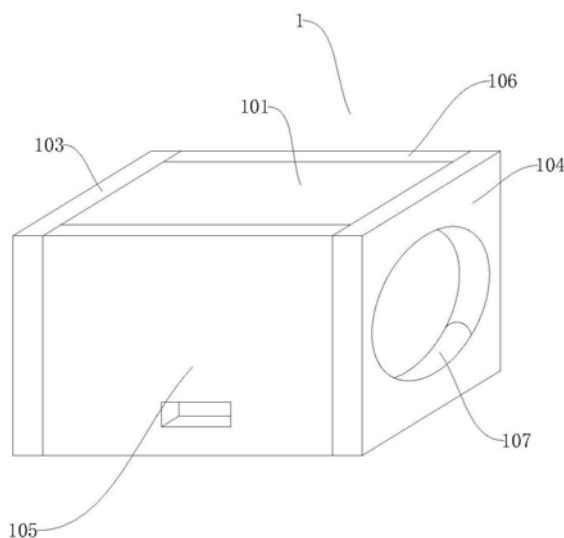
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种静脉套管针智能穿刺设备及穿刺方法

(57)摘要

本发明公开了一种静脉套管针智能穿刺设备及穿刺方法,该设备包括箱体和布设在箱体内部的穿刺装置,所述穿刺装置包括:控制终端、超声波成像机构和穿刺机构;所述超声波成像机构包括超声波探头装置和驱动超声波探头装置移动的第一滚珠丝杠副,所述穿刺机构包括第二滚珠丝杠副、第三滚珠丝杠副、六轴机器人和对静脉套管针进行推进的推进机构。本发明其解决了患者因为肥胖、严重休克等原因使得人工穿刺不能保证一次成功的问题,本发明实现了机器自动穿刺,降低了医护人员的工作负担。



1. 一种静脉套管针智能穿刺设备,其特征在于:包括箱体和布设在箱体内部的穿刺装置,所述箱体包括上侧板、下侧板、左侧板、右侧板、前侧板和后侧板,所述左侧板和右侧板上均开设有通孔,两个所述通孔构成供患者的小臂穿设的通道,沿所述通孔的内壁布设有环形气囊;

所述穿刺装置包括:控制终端、超声波成像机构和穿刺机构;

所述超声波成像机构包括超声波探头装置和驱动超声波探头装置移动的第一滚珠丝杠副,所述第一滚珠丝杠副沿上侧板内壁布设,所述第一滚珠丝杠副的两端分别朝向左侧板和右侧板,所述第一滚珠丝杠副包括第一丝杠和第一螺母,所述第一螺母的下侧布设有第一气缸,所述第一气缸的活塞杆的自由端朝下,所述超声波探头装置布设在第一气缸的活塞杆的自由端,所述超声波探头装置的两端分别朝向前侧板和后侧板;

所述穿刺机构包括第二滚珠丝杠副、第三滚珠丝杠副、六轴机器人和对静脉套管针进行推进的推进机构;所述第二滚珠丝杠副与第一滚珠丝杠副平行布设且安装在上侧板内壁上,所述第二滚珠丝杠副包括第二丝杠和第二螺母,所述第二螺母的底部安装有一横梁,所述横梁与第二丝杠垂直,所述横梁上安装第三滚珠丝杠副,所述第三滚珠丝杠副的两端分别朝向前侧板和后侧板,所述第三滚珠丝杠副的两端各设置有滑块,所述前侧板的内壁和后侧板的内壁均设置有平行于第二丝杠的滑道,两个所述滑块分别与前侧板上的滑道和后侧板上的滑道配合;所述第三滚珠丝杠副包括第三丝杠和第三螺母,所述六轴机器人的基部固定在第三螺母的底部,所述推进机构安装于六轴机器人的自由端;

所述超声波探头装置与控制终端数据通信,所述第一滚珠丝杠副、第二滚珠丝杠副、第三滚珠丝杠副、六轴机器人和推进机构均受控制终端控制。

2. 按照权利要求1所述的一种静脉套管针智能穿刺设备,其特征在于:所述环形气囊通过第一管路与电动充气设备连通,所述第一管路上设置有第一电磁阀,所述环形气囊通过第二管路与电动抽气设备连通,所述第二管路上设置有第二电磁阀;电动充气设备、第一电磁阀、电动抽气设备和第二电磁阀均受控制终端控制。

3. 按照权利要求2所述的一种静脉套管针智能穿刺设备,其特征在于:所述推进机构包括第四滚珠丝杠副和第二气缸,所述第四滚珠丝杠副通过安装架固定在六轴机器人的自由端;所述第四滚珠丝杠副包括第四丝杠和第四螺母;

所述第二气缸通过第一安装块固定在第四螺母底部,所述第一安装块上开设有供第二气缸的活塞杆通过的第一通道和供导杆通过的第二通道,所述第一通道和第二通道平行,所述第二气缸的活塞杆自由端安装有第二安装块,所述第二安装块与第一安装块相对布设,所述导杆的一端与第二安装块固定连接;

所述第一安装块和第二安装块的底部各安装有夹紧块,两个所述夹紧块相对布设,两个所述夹紧块之间构成对静脉套管针的针座夹持的空间。

第四滚珠丝杠副和第二气缸均受控制终端控制。

4. 按照权利要求3所述的一种静脉套管针智能穿刺设备,其特征在于:所述前侧板上开设有供抽屉穿设的抽屉通道,所述抽屉的一端可通过抽屉通道伸入至箱体内部,所述抽屉包括长条板,所述长条板与左侧板平行,所述长条板上开设有供静脉套管针放置的容置腔,所述容置腔靠近长条板伸入箱体内部的一端;所述容置腔的形状和尺寸与静脉套管针的针管部位的形状和尺寸相适配;

所述长条板上还开设有供静脉套管针针座插设的豁口,所述豁口布设在容置腔的上方,所述豁口呈竖向布设,所述豁口的深度为针座长度的 $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{3}$ 。

5.按照权利要求3所述的一种静脉套管针智能穿刺设备,其特征在于:所述安装架包括长方体结构的壳体和设置在壳体内部的摄像机,所述摄像机的摄像头布设在壳体的一端,所述壳体的另一端与六轴机器人的自由端固定连接,所述摄像机与控制终端数据通信。

6.一种利用如权利要求4所述穿刺设备的穿刺方法,其特征在于:包括以下步骤:

通过超声波成像机构对伸入箱体内部的患者小臂进行超声波断层图像数据采集,并将采集到的超声波断层图像传输到控制终端;

控制终端利用采集到的超声波断层图像建立患者手臂的三维模型;

控制终端计算出患者手臂的三维模型网格细化后的每个像素块的空间坐标;

选取静脉血管内一点作为静脉套管针扎入血管后针尖的最终位置,选取该静脉血管附近皮肤上一点作为穿刺点,依据患者手臂的三维模型网格细化后的每个像素块的空间坐标,提取出针尖的最终位置的空间坐标和穿刺点的空间坐标;以针尖的最终位置的空间坐标和穿刺点的空间坐标规划出穿刺路径;

控制终端依据穿刺路径控制穿刺机构执行穿刺动作,完成穿刺。

7.按照权利要求6所述的穿刺方法,其特征在于:控制终端计算患者手臂的三维模型网格细化后的每个像素块的空间坐标时包括以下步骤:

控制终端提取预先存储的箱体的内部空间的三维模型,以及内部空间的三维模型各个点的空间坐标数据;

对内部空间的三维模型进行网格细化操作,通过各个点的空间坐标数据,计算出内部空间的三维模型网格细化后的每个像素块的空间坐标;

将网格细化后的患者手臂的三维模型置入网格细化后的内部空间的三维模型;

通过识别出内部空间的三维模型与患者手臂的三维模型重合的每个像素块的空间坐标,得到患者手臂的三维模型每个像素块的空间坐标。

8.按照权利要求6所述的穿刺方法,其特征在于:选取静脉血管内一点作为静脉套管针扎入血管后针尖的最终位置,以及选取该静脉血管附近皮肤上一点作为穿刺点时包括以下步骤:

通过患者手臂的三维模型识别出静脉血管的三维模型;

将静脉血管划分为多个节段静脉血管,每个所述节段静脉血管的长度大于静脉套管针套管的长度;

对多个所述节段静脉血管进行筛选,剔除掉管径小于预设阈值的节段静脉血管,然后选取出剩余的多个节段静脉血管中距离患者小臂上侧皮肤的净距小于阈值的多个节段静脉血管;以选取出多个节段静脉血管中任一节段静脉血管作为目标节段静脉血管;

取目标节段静脉血管一端面的中心点作为针尖最终位置;

计算出与目标节段血管外侧接触的小臂皮肤上各点和针尖最终位置间的距离,若一点与针尖最终位置的距离与静脉套管针针管的长度相适应,则该点为穿刺点。

一种静脉套管针智能穿刺设备及穿刺方法

技术领域

[0001] 本发明属于医疗设备技术领域,尤其涉及一种静脉套管针智能穿刺设备及穿刺方法。

背景技术

[0002] 静脉留置针(Vein Detained Needle),是由不锈钢的芯,软的外套管及塑料针座组成。穿刺时将外套管和针芯一起刺入血管中、当套管送入血管后,抽出针芯,仅将柔软的外套管留在血管中进行输液的一种输液工具。因为需要将外套管留在血管中,所以必须要有很好的穿刺质量。但在临床危急重症患者抢救过程中,有些患者因为肥胖、严重休克等原因,使得人工穿刺不能保证一次决定成功。

[0003] 中国发明专利“CN201611265078.1一种自动穿刺方法”,公开了利用双目视觉的红外图像获取血管信息;根据所述血管信息选择穿刺点并设置穿刺路径;控制针头沿所述穿刺路径执行穿刺操作。该专利中还公开了一种六轴穿刺机器人设备,其在对患者穿刺时有局限性,使用不够方便。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种静脉套管针智能穿刺设备及穿刺方法,其解决了患者因为肥胖、严重休克等原因,使得人工穿刺不能保证一次成功的问题,以及实现了全自动穿刺,降低了医护人员的工作负担。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明公开了一种静脉套管针智能穿刺设备,包括箱体和布设在箱体内部的穿刺装置,所述箱体包括上侧板、下侧板、左侧板、右侧板、前侧板和后侧板,所述左侧板和右侧板上均开设有通孔,两个所述通孔构成供患者的小臂穿设的通道,沿所述通孔的内壁布设有环形气囊;

[0006] 所述穿刺装置包括:控制终端、超声波成像机构和穿刺机构;

[0007] 所述超声波成像机构包括超声波探头装置和驱动超声波探头装置移动的第一滚珠丝杠副,所述第一滚珠丝杠副沿上侧板内壁布设,所述第一滚珠丝杠副的两端分别朝向左侧板和右侧板,所述第一滚珠丝杠副包括第一丝杠和第一螺母,所述第一螺母的下侧布设有第一气缸,所述第一气缸的活塞杆的自由端朝下,所述超声波探头装置布设在第一气缸的活塞杆的自由端,所述超声波探头装置的两端分别朝向前侧板和后侧板;

[0008] 所述穿刺机构包括第二滚珠丝杠副、第三滚珠丝杠副、六轴机器人和对静脉套管针进行推进的推进机构;所述第二滚珠丝杠副与第一滚珠丝杠副平行布设且安装在上侧板内壁上,所述第二滚珠丝杠副包括第二丝杠和第二螺母,所述第二螺母的底部安装有一横梁,所述横梁与第二丝杠垂直,所述横梁上安装第三滚珠丝杠副,所述第三滚珠丝杠副的两端分别朝向前侧板和后侧板,所述第三滚珠丝杠副的两端各设置有滑块,所述前侧板的内壁和后侧板的内壁均设置有平行于第二丝杠的滑道,两个所述滑块分别与前侧板上的滑道和后侧板上的滑道配合;所述第三滚珠丝杠副包括第三丝杠和第三螺母,所述六轴机器人

的基部固定在第三螺母的底部,所述推进机构安装于六轴机器人的自由端;

[0009] 所述超声波探头装置与控制终端数据通信,所述第一滚珠丝杠副、第二滚珠丝杠副、第三滚珠丝杠副、六轴机器人和推进机构均受控制终端控制。

[0010] 上述的一种静脉套管针智能穿刺设备,所述环形气囊通过第一管路与电动充气设备连通,所述第一管路上设置有第一电磁阀,所述环形气囊通过第二管路与电动抽气设备连通,所述第二管路上设置有第二电磁阀;电动充气设备、第一电磁阀、电动抽气设备和第二电磁阀均受控制终端控制。

[0011] 上述的一种静脉套管针智能穿刺设备,所述推进机构包括第四滚珠丝杠副和第二气缸,所述第四滚珠丝杠副通过安装架固定在六轴机器人的自由端;所述第四滚珠丝杠副包括第四丝杠和第四螺母;

[0012] 所述第二气缸通过第一安装块固定在第四螺母底部,所述第一安装块上开设有供第二气缸的活塞杆通过的第一通道和供导杆通过的第二通道,所述第一通道和第二通道平行,所述第二气缸的活塞杆自由端安装有第二安装块,所述第二安装块与第一安装块相对布设,所述导杆的一端与第二安装块固定连接;

[0013] 所述第一安装块和第二安装块的底部各安装有夹紧块,两个所述夹紧块相对布设,两个所述夹紧块之间构成对静脉套管针的针座夹持的空间。

[0014] 第四滚珠丝杠副和第二气缸均受控制终端控制。

[0015] 上述的一种静脉套管针智能穿刺设备,所述前侧板上开设有供抽屉穿设的抽屉通道,所述抽屉的一端可通过抽屉通道伸入至箱体内部,所述抽屉包括长条板,所述长条板与左侧板平行,所述长条板上开设有供静脉套管针放置的容置腔,所述容置腔靠近长条板伸入箱体内部的一端;所述容置腔的形状和尺寸与静脉套管针的针管部位的形状和尺寸相适配;

[0016] 所述长条板上还开设有供静脉套管针针座插设的豁口,所述豁口布设在容置腔的上方,所述豁口呈竖向布设,所述豁口的深度为针座长度的 $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{3}$ 。

[0017] 进一步地,所述安装架包括长方体结构的壳体和设置在壳体内部的摄像机,所述摄像机的摄像头布设在壳体的一端,所述壳体的另一端与六轴机器人的自由端固定连接,所述摄像机与控制终端数据通信。

[0018] 本发明还公开了一种利用如上述穿刺设备的穿刺方法,包括以下步骤:

[0019] 通过超声波成像机构对伸入箱体内部的患者小臂进行超声波断层图像数据采集,并将采集到的超声波断层图像传输到控制终端;

[0020] 控制终端利用采集到的超声波断层图像建立患者手臂的三维模型;

[0021] 控制终端计算出患者手臂的三维模型网格细化后的每个像素块的空间坐标;

[0022] 选取静脉血管内一点作为静脉套管针扎入血管后针尖的最终位置,选取该静脉血管附近皮肤上一点作为穿刺点,依据患者手臂的三维模型网格细化后的每个像素块的空间坐标,提取出针尖的最终位置的空间坐标和穿刺点的空间坐标;以针尖的最终位置的空间坐标和穿刺点的空间坐标规划出穿刺路径;

[0023] 控制终端依据穿刺路径控制穿刺机构执行穿刺动作,完成穿刺。

[0024] 上述的穿刺方法,控制终端计算患者手臂的三维模型网格细化后的每个像素块的

空间坐标时包括以下步骤：

[0025] 控制终端提取预先存储的箱体的内部空间的三维模型，以及内部空间的三维模型各个点的空间坐标数据；

[0026] 对内部空间的三维模型进行网格细化操作，通过各个点的空间坐标数据，计算出内部空间的三维模型网格细化后的每个像素块的空间坐标；

[0027] 将网格细化后的患者手臂的三维模型置入网格细化后的内部空间的三维模型；

[0028] 通过识别出内部空间的三维模型与患者手臂的三维模型重合的每个像素块的空间坐标，得到患者手臂的三维模型每个像素块的空间坐标。

[0029] 上述的穿刺方法，选取静脉血管内一点作为静脉套管针扎入血管后针尖的最终位置，以及选取该静脉血管附近皮肤上一点作为穿刺点时包括以下步骤：

[0030] 通过患者手臂的三维模型识别出静脉血管的三维模型；

[0031] 将静脉血管划分为多个节段静脉血管，每个所述节段静脉血管的长度大于静脉套管针套管的长度；

[0032] 对多个所述节段静脉血管进行筛选，剔除掉管径小于预设阈值的节段静脉血管，然后选取出剩余的多个节段静脉血管中距离患者小臂上侧皮肤的净距小于阈值的多个节段静脉血管；以选取出的多个节段静脉血管中任一节段静脉血管作为目标节段静脉血管；

[0033] 取目标节段静脉血管一端面的中心点作为针尖最终位置；

[0034] 计算出与目标节段血管外侧接触的小臂皮肤上各点和针尖最终位置间的距离，若一点与针尖最终位置的距离与静脉套管针针管的长度相适应，则该点为穿刺点。

[0035] 本发明与现有技术相比具有以下优点：

[0036] 1、本发明通过设置箱体，利用环形气囊将患者的手臂固定在箱体内，防止了穿刺时患者手臂突然移动导致的扎偏问题。

[0037] 2、本发明通过设置超声波成像机构，实现了对患者手臂进行三维建模操作，其建立的三维模型相比机器视觉建立的模型更加精确。

[0038] 3、本发明通过设置第二滚珠丝杠副、第三滚珠丝杠副，增加了六轴机器人可作用空间，使对患者进行穿刺点选择时，可选范围更大，也使穿刺角度更容易调节。

[0039] 4、本发明通过以内部空间三维模型解算患者小臂三维模型，使患者小臂的三维模型的各个像素块的空间坐标更精确。

[0040] 5、本发明通过对静脉血管进行分段，然后通过血管节段长度、管径和距离皮肤外表面距离三个参数来选取出合适的血管节段，保证了静脉留置针的套管扎入血管后能够有效的长期留置在血管内。

[0041] 下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0042] 图1为本发明箱体的结构示意图。

[0043] 图2为本发明箱体的分解结构示意图。

[0044] 图3为本发明的电路原理框图。

[0045] 图4为本发明穿刺装置的结构示意图。

[0046] 图5为本发明推进机构的结构示意图。

- [0047] 图6为静脉套管针的结构示意图。
- [0048] 图7为第二模型置入第一模型后的结构示意图。
- [0049] 图8为目标节段静脉血管、针尖最终位置和穿刺点的关系示意图。
- [0050] 图9为抽屉的结构示意图。
- [0051] 图10为静脉套管针安装在抽屉后的结构示意图。
- [0052] 图11为抽屉安装于箱体后的结构示意图。
- [0053] 附图标记说明：
- | | | |
|-------------------|--------------|------------|
| [0054] 1—箱体； | 101—上侧板； | 102—下侧板； |
| [0055] 103—左侧板； | 104—右侧板； | 105—前侧板； |
| [0056] 106—后侧板； | 107—环形气囊； | |
| [0057] 2—控制终端； | 201—第一电机； | 202—第一减速机； |
| [0058] 203—第二电机； | 204—第二减速机； | 205—第三电机； |
| [0059] 206—第三减速机； | 207—第四电机； | 208—第四减速机； |
| [0060] 3—超声波成像机构； | 301—超声波探头装置； | 302—第一丝杠； |
| [0061] 303—第一螺母； | 304—第一气缸； | |
| [0062] 4—穿刺机构； | 401—第二丝杠； | 402—第二螺母； |
| [0063] 403—横梁； | 404—滑块； | 405—第三丝杠； |
| [0064] 406—第三螺母； | 407—六轴机器人； | |
| [0065] 5—推进机构； | 501—第二气缸； | 502—安装架； |
| [0066] 503—第四丝杠； | 504—第四螺母； | 505—第一安装块； |
| [0067] 506—第二安装块； | 507—导杆； | 508—夹紧块； |
| [0068] 6—静脉套管针； | 601—针座； | 602—针管； |
| [0069] 7—抽屉； | 701—长条板； | 702—容置腔； |
| [0070] 703—豁口。 | | |

具体实施方式

[0071] 如图1和图2所示,本发明包括箱体1和布设在箱体1内部的穿刺装置,所述箱体1包括上侧板101、下侧板102、左侧板103、右侧板104、前侧板105和后侧板106,所述左侧板103和右侧板104上均开设有通孔,两个所述通孔构成供患者的小臂穿设的通道,沿所述通孔的内壁布设有环形气囊107,沿所述环形气囊107的内圈至少布设有一个压力传感器,该压力传感器用于采集环形气囊107与患者皮肤间的压力。

[0072] 需要说明的是,实际使用时,患者的小臂通过左侧板103上的通孔伸入箱体1内部,患者的手部可以从右侧板104上的通孔伸出至箱体1外部,也可以置于箱体1内部不伸出。然后,左侧板103上通孔和右侧板104通孔内的环形气囊107充气,患者的小臂至少被一个环形气囊107挤压固定,并且小臂上的静脉血管因为挤压的缘故呈鼓胀状态,有利于穿刺。因为不同患者小臂的粗细不同,所以在环形气囊107上设置至少一个压力传感器,以采集到的压力数据判断环形气囊107是否膨胀到合适的状态。压力传感器采集到的压力数据上传至控制终端2。

[0073] 所述环形气囊107通过第一管路与电动充气设备连通,所述第一管路上设置有第

一电磁阀,所述环形气囊107通过第二管路与电动抽气设备连通,所述第二管路上设置有第二电磁阀。

[0074] 如图3所示,电动充气设备、第一电磁阀、电动抽气设备和第二电磁阀均受控制终端2控制。控制终端2依据压力传感器采集到的压力数据来控制电动充气设备、第一电磁阀、电动抽气设备和第二电磁阀的动作,以此实现操作环形气囊107至合适状态。

[0075] 所述穿刺装置包括:控制终端2、超声波成像机构3和穿刺机构4。

[0076] 如图3和图4所示,所述超声波成像机构3包括超声波探头装置301和驱动超声波探头装置301的第一滚珠丝杠副,所述第一滚珠丝杠副沿上侧板101内壁布设,所述第一滚珠丝杠副的两端分别朝向前侧板103和右侧板104,所述第一滚珠丝杠副包括第一丝杠302和第一螺母303,所述第一螺母303的下侧布设有第一气缸304,所述第一气缸304的活塞杆的自由端朝下,所述超声波探头装置301布设在第一气缸304的活塞杆的自由端,所述超声波探头装置301的两端分别朝向前侧板105和后侧板106。

[0077] 如图4所示,此处为更清楚的对本发明进行说明,取一空间坐标系 X, Y, Z ,其中以自左向右为 X 轴的方向,以自后向前为 Y 轴的方向,以自下向上为 Z 轴的方向。

[0078] 需要说明的是,实际使用时,超声波探头装置301的初始位置在靠近左侧板103与上侧板101夹角的位置处,当环形气囊107对患者的小臂固定后,超声波探头装置301在气缸的驱动下,向下运动至贴近患者小臂的上侧皮肤,然后超声波探头装置301采集出此处患者小臂的处于 $Y-Z$ 平面的截面的超声波断层图像,随后在第一螺母303的驱动下超声波探头装置301沿 X 轴方向移动,超声波探头装置301采集到沿 X 轴方向的一系列超声波断层图像,并将该一系列超声波断层图像发送至控制终端2。在超声波探头装置301采集完成后,其返回初始位置。

[0079] 如图4和图5所示,所述穿刺机构4包括第二滚珠丝杠副、第三滚珠丝杠副、六轴机器人407和对静脉套管针6进行推进的推进机构5;所述第二滚珠丝杠副与第一滚珠丝杠副平行布设且安装在上侧板101内壁上,所述第二滚珠丝杠副包括第二丝杠401和第二螺母402,所述第二螺母402的底部安装有一横梁403,所述横梁403与第二丝杠401垂直,所述横梁403上安装第三滚珠丝杠副,所述第三滚珠丝杠副的两端分别朝向前侧板105和后侧板106,所述第三滚珠丝杠副的两端各设置有滑块404,如图2所示,所述前侧板105的内壁和后侧板106的内壁均设置有平行于第二丝杠401的滑道,两个所述滑块404分别与前侧板105上的滑道和后侧板106上的滑道配合。所述第三滚珠丝杠副随第二螺母402沿 X 轴正向或反向移动。所述第三滚珠丝杠副包括第三丝杠405和第三螺母406,所述第三螺母406沿 Y 轴正向或反向移动,所述六轴机器人407的基部固定在第三螺母406的底部,所述推进机构5安装于六轴机器人407的自由端。

[0080] 如图4和图5所示,所述推进机构5包括第四滚珠丝杠副和第二气缸501,所述第四滚珠丝杠副通过安装架502固定在六轴机器人407的自由端。优选地,所述第四滚珠丝杠副与六轴机器人407的自由端所处机械臂平行。所述第四滚珠丝杠副包括第四丝杠503和第四螺母504。

[0081] 所述安装架502包括长方体结构的壳体和设置在壳体内部的摄像机,所述摄像机的摄像头布设在壳体的一端,所述壳体的另一端与六轴机器人的自由端固定连接,所述摄像机与控制终端2数据通信。设置摄像机的目的在于,当推进机构5进行推进动作时,摄像机可

以直观的采集到静脉套管针6的穿刺图像,以便医生观察。

[0082] 如图4和图5所示,所述第二气缸501通过第一安装块505固定在第四螺母504底部,所述第一安装块505上开设有供第二气缸501的活塞杆通过的第一通道和供导杆507通过的第二通道,所述第一通道和第二通道平行,所述第二气缸501的活塞杆自由端安装有第二安装块506,所述第二安装块506与第一安装块505相对布设,所述导杆507的一端与第二安装块506固定连接。

[0083] 所述第一安装块505和第二安装块506的底部各安装有夹紧块508,两个所述夹紧块508相对布设,两个所述夹紧块508之间构成对静脉套管针6的针座601夹持的空间。静脉套管针6如图6所示。

[0084] 两个所述夹紧块508相对的两个面均开设有多个竖向槽,以增大夹持时所述针座601与夹紧块508之间的摩擦力。

[0085] 需要说明的是,如图3和图4所示,所述第一丝杠302通过第一减速机202受第一电机201驱动旋转,所述第二丝杠401通过第二减速机204受第二电机204驱动旋转,所述第三丝杠405通过第三减速机206受第三电机205驱动旋转,所述第四丝杠503通过第四减速机208受第四电机207驱动旋转,所述第一电机201、第二电机203、第三电机205和第四电机207均受控制终端2控制。

[0086] 需要说明的是,所述控制终端2为电脑,所述箱体1内部空间的三维模型预先存储于控制终端2中,箱体1内部空间的三维模型的各个点空间坐标预先存储于控制终端2内部。此处以所述箱体1内部空间的三维模型为第一模型。利用超声波探头装置301采集到的一系列超声波断层图像生成处于箱体1内部空间内的患者小臂的三维模型。此处以处于箱体1内部空间内的患者小臂的三维模型为第二模型。

[0087] 所述第二模型的生成方法可参见中国发明专利“超声波图像装置和使用超声波图像的三维图像显示方法”授权公告号CN103068315B。应当理解,所述第二模型的生成方法还可以是其他方法。

[0088] 将第二模型与第一模型匹配,匹配出第二模型的各个点空间坐标,匹配方法如下:

[0089] S1:将第一模型网格细化为若干像素块,并记录每个像素块中心点的空间坐标;将第二模型网格细化为若干像素块,所述第二模型的像素块与第一模型的像素块大小相同;

[0090] S2:沿超声波探头装置301采集一系列超声波断层图像时的移动路径,如图7所示,将第二模型置入第一模型内,然后通过所述第二模型的像素块与第一模型的像素块的重合,来解算出第二模型的各个像素块的点空间坐标。

[0091] 应当理解,求出第二模型的各个点空间坐标还可以采用其他方法。

[0092] 在得到第二模型的各个像素块的空间坐标点后,选取静脉血管内一点作为静脉套管针6扎入血管后针尖的最终位置,选取该静脉血管附近皮肤上一点作为穿刺点,以针尖的最终位置的空间坐标和穿刺点的空间坐标规划出穿刺路径。

[0093] 选取针尖的最终位置和穿刺点时,可以人工通过控制终端2进行选择,第一模型和第二模型的图像在控制终端2的显示器显示,用户可以直观的通过第二模型的图像判断出合适的针尖最终位置和穿刺点。

[0094] 选取针尖的最终位置和穿刺点时,还可以通过预设于控制终端2内的操作方法自动进行,该操作方法如下所述:

[0095] 步骤一、通过第二模型的点云和像素块,识别出患者小臂内静脉血管的三维模型,将静脉血管划分为多个节段静脉血管,每个所述节段静脉血管的长度大于静脉套管针6套管的长度;

[0096] 步骤二、对多个所述节段静脉血管进行筛选,剔除掉管径小于预设阈值的节段静脉血管,然后选取出剩余的多个节段静脉血管中距离患者小臂上侧皮肤的净距小于阈值的多个节段静脉血管;

[0097] 步骤三、对步骤二完成后的多个节段静脉血管任选其一作为目标节段静脉血管,取目标节段静脉血管一端面的中心点作为针尖最终位置;

[0098] 步骤四、计算出与目标节段血管外侧接触的小臂皮肤上各点和针尖最终位置间的距离,若一点与针尖最终位置的距离与静脉套管针6针管602的长度相适应,则该点为穿刺点。图8为目标节段静脉血管、针尖最终位置和穿刺点的关系示意图。

[0099] 应当理解,选取针尖的最终位置和穿刺点时还可以采用其他操作方法。

[0100] 在将穿刺路径规划完成后,通过第二滚珠丝杠副和第三滚珠丝杠副的作用,将六轴机器人407移动至穿刺点的上方,最后通过六轴机器人407调整推进机构5的位置,使推进机构5上夹持的静脉套管针6的针管602处于穿刺路径向斜上方的延长线上,且使静脉套管针6的针尖部位靠近穿刺点。再最后静脉套管针6在推进机构5的作用下,沿穿刺路径进行穿刺动作。穿刺完成后,推进机构5松开对静脉套管针6的夹持,然后六轴机器人407及推进机构5返回初始位置。

[0101] 如图9、图10和图11所示,所述前侧板105上开设有供抽屉7穿设的抽屉通道,所述抽屉7的一端可通过抽屉通道伸入至箱体1内部,所述抽屉7包括长条板701,所述长条板701与左侧板103平行,所述长条板701上开设有供静脉套管针6放置的容置腔702,所述容置腔702靠近长条板701伸入箱体1内部的一端。

[0102] 本实施例中,所述容置腔702的形状和尺寸与静脉套管针6的针管602部位的形状和尺寸相适配。

[0103] 所述长条板701上还开设有供静脉套管针6针座601插设的豁口703,所述豁口703布设在容置腔702的上方,所述豁口703呈竖向布设,所述豁口703的深度为针座601长度的 $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{3}$ 。

[0104] 实际使用时,所述静脉套管针6通过抽屉7送入至箱体1内部的预定位置,供推进机构5从抽屉7上将静脉套管针6夹持取下。

[0105] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何限制,凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

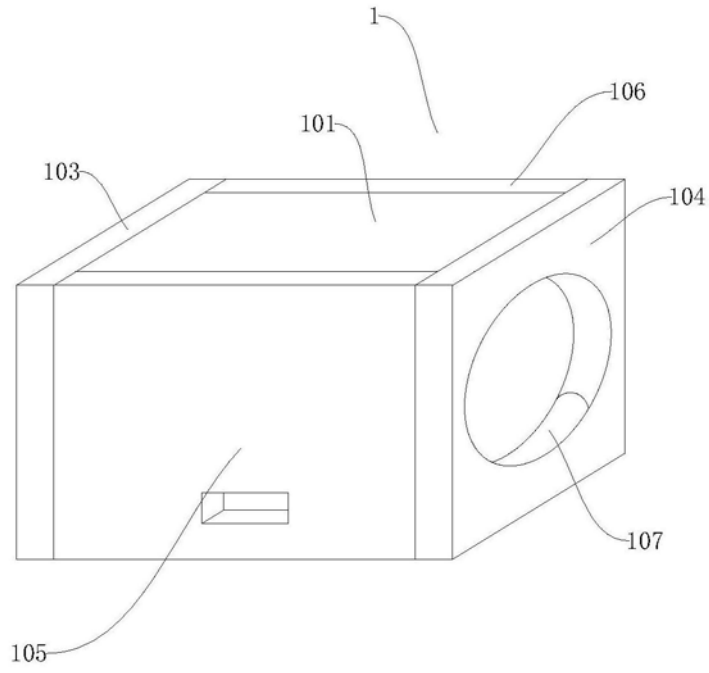


图1

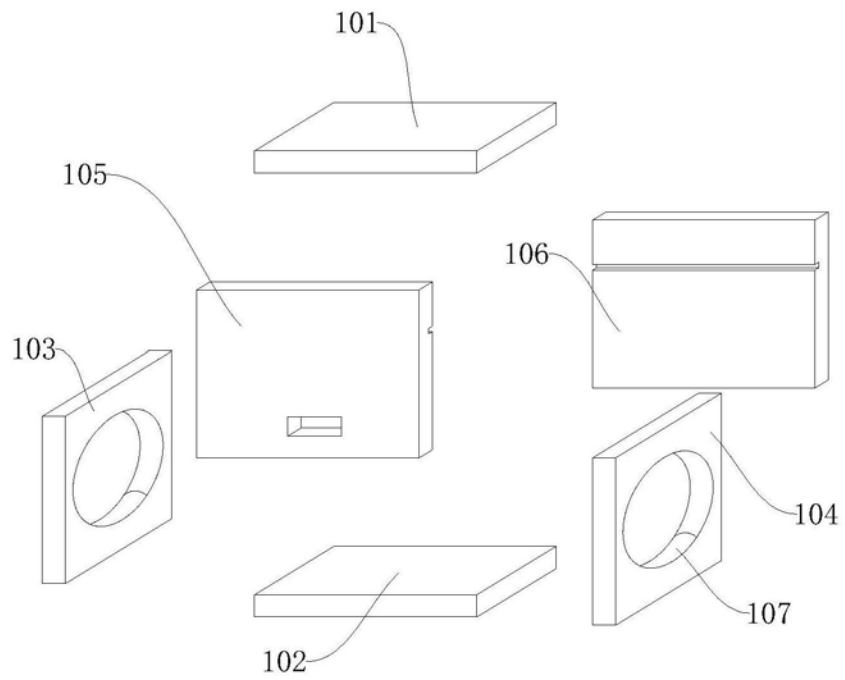


图2

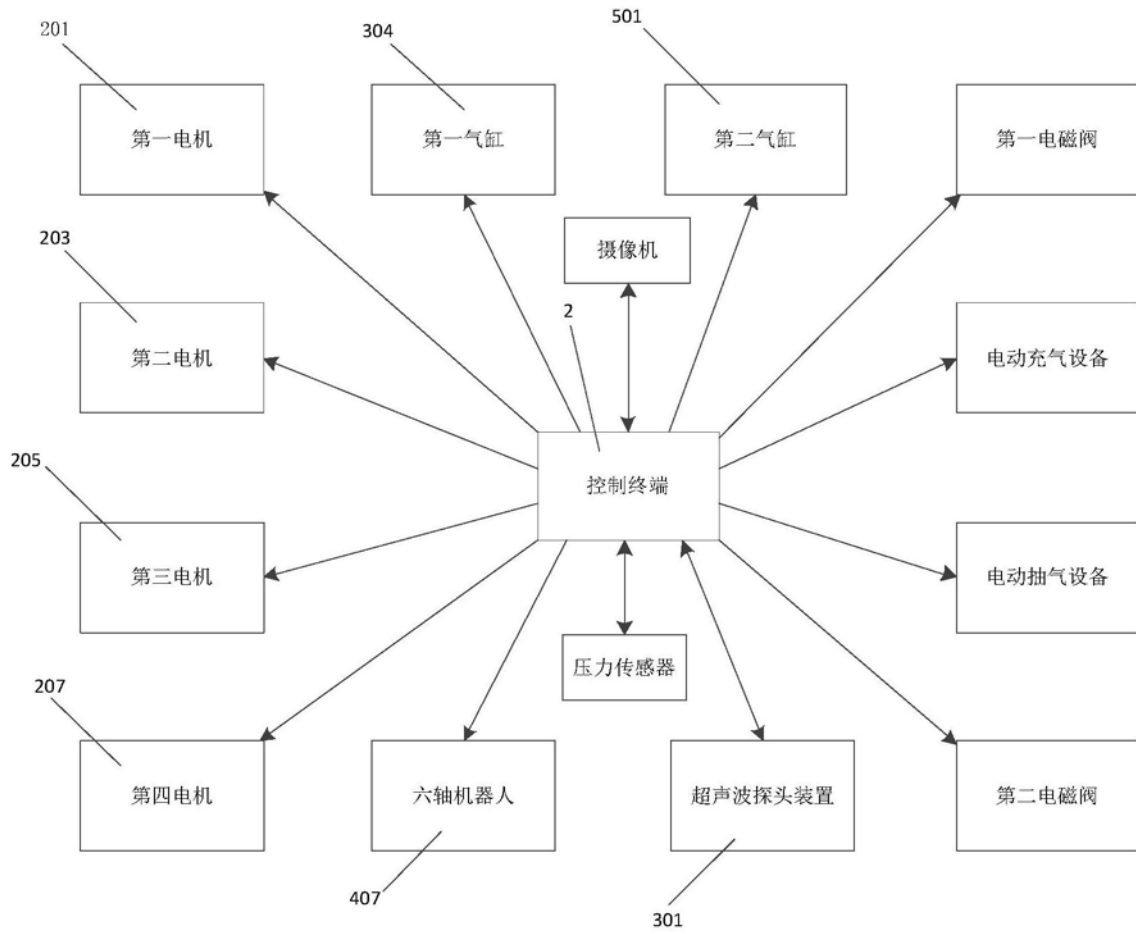


图3

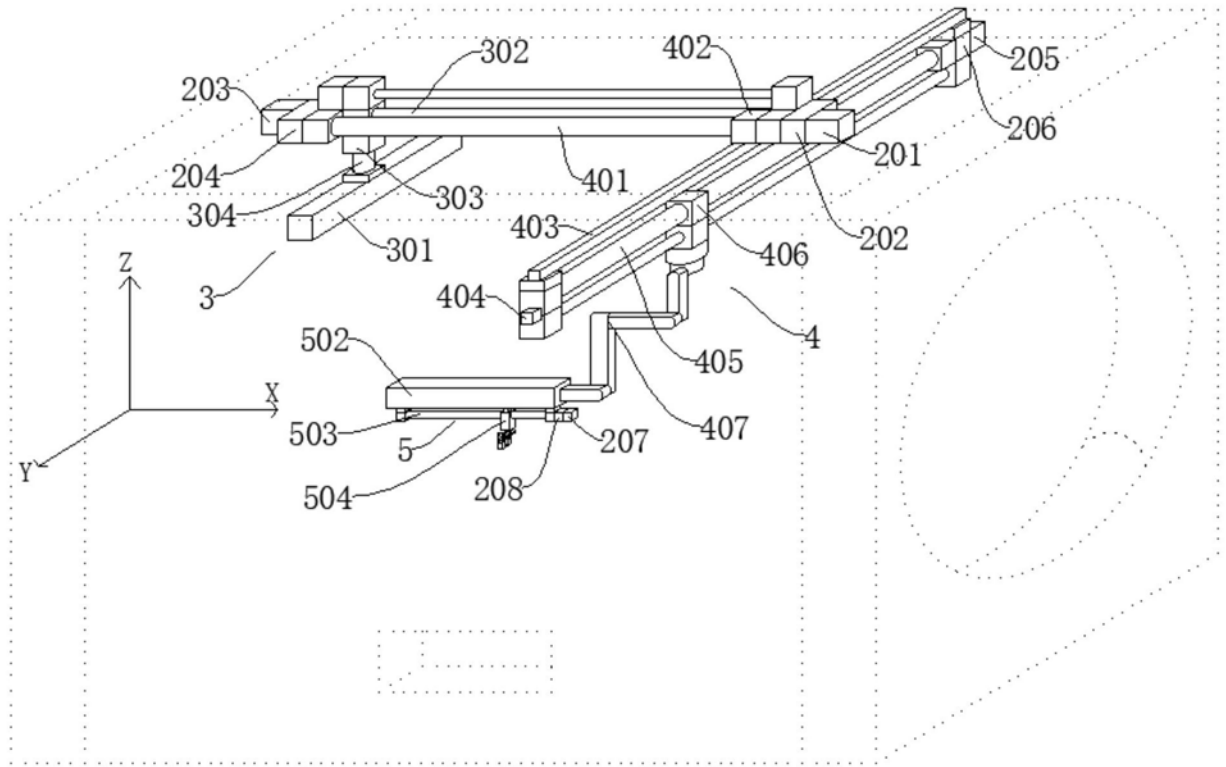


图4

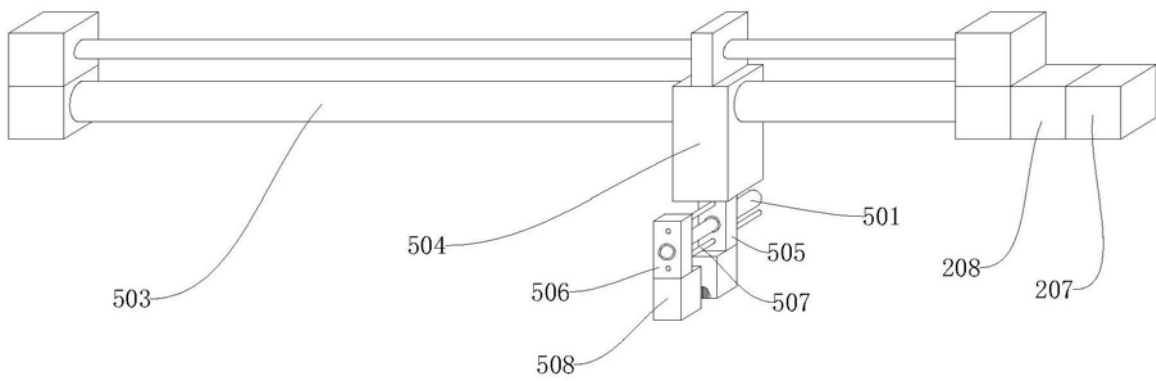


图5

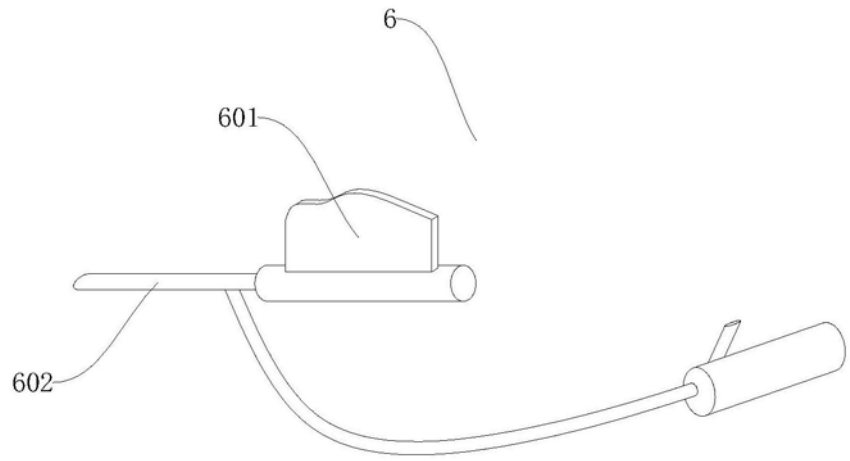


图6

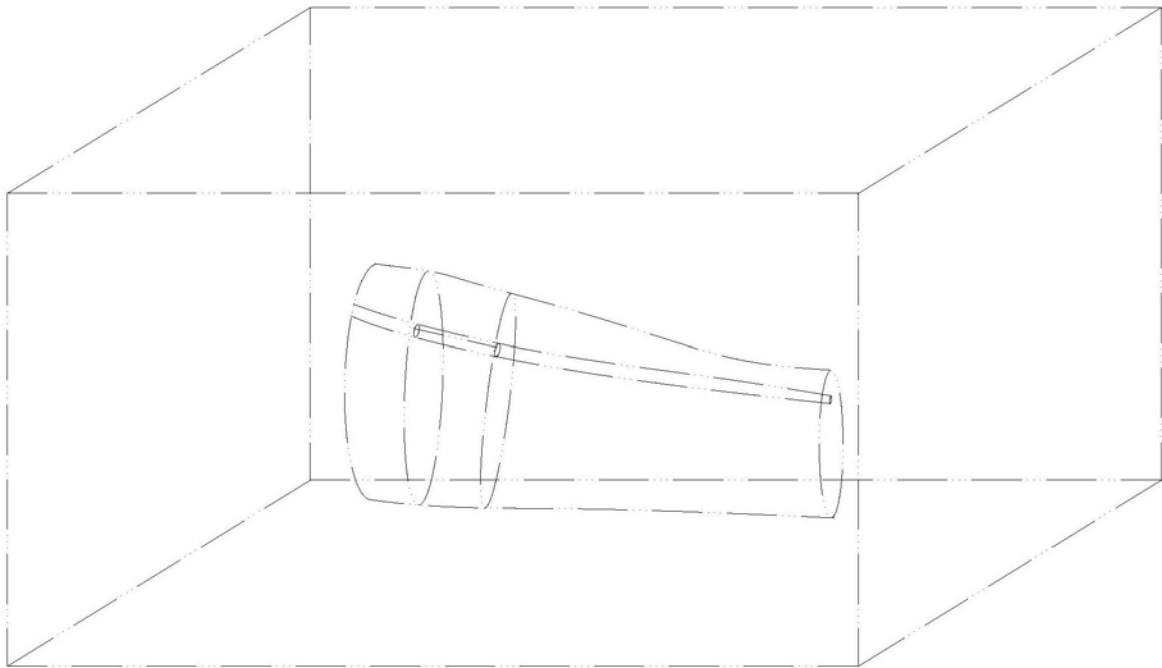


图7

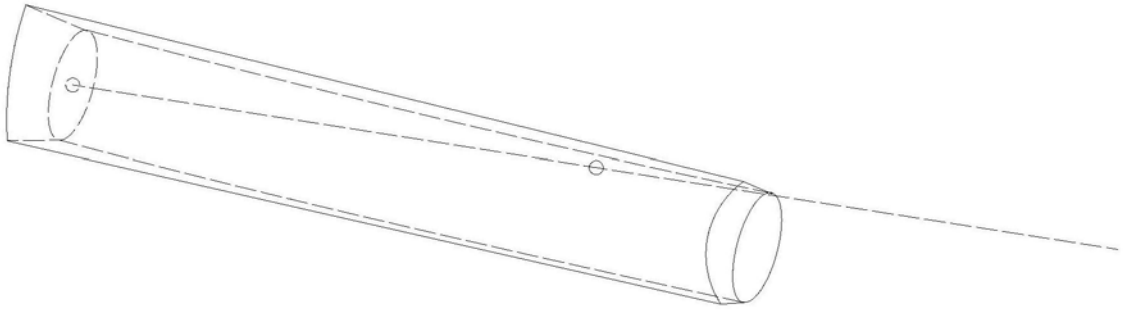


图8

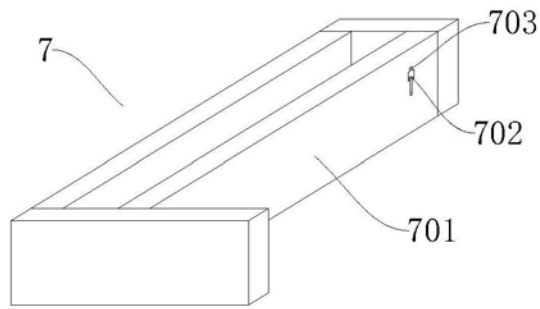


图9

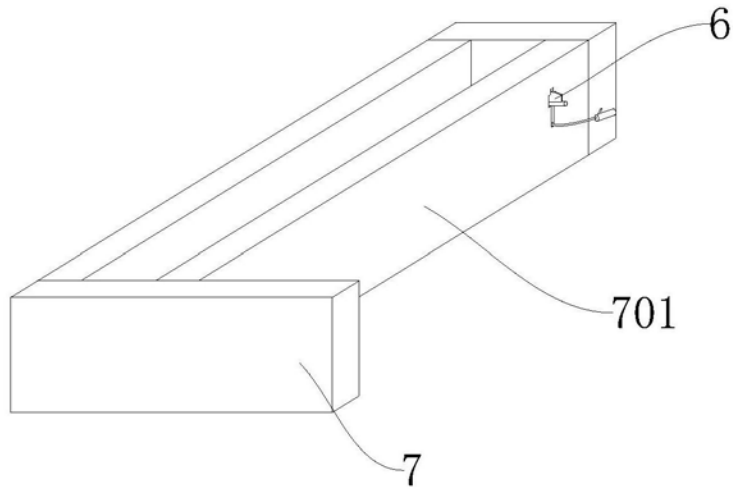


图10

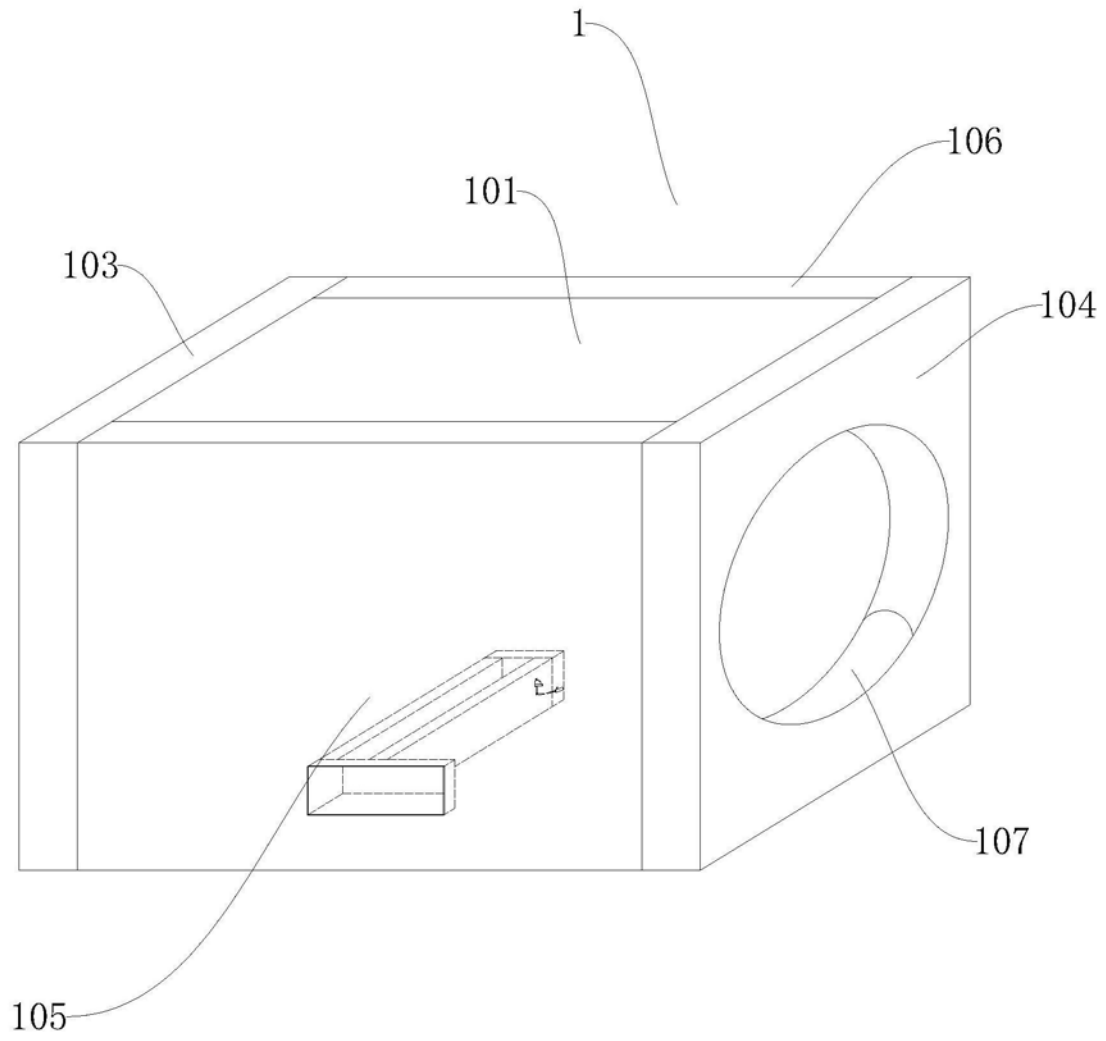


图11

专利名称(译)	一种静脉套管针智能穿刺设备及穿刺方法		
公开(公告)号	CN110624152A	公开(公告)日	2019-12-31
申请号	CN201910810929.3	申请日	2019-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	中国福利会国际和平妇幼保健院		
申请(专利权)人(译)	中国福利会国际和平妇幼保健院		
当前申请(专利权)人(译)	中国福利会国际和平妇幼保健院		
[标]发明人	杨泽勇		
发明人	杨泽勇 刁雪红		
IPC分类号	A61M5/00 A61M5/158 A61B8/00 A61B8/13 A61B17/34 A61B34/00 A61B34/10 A61B34/30 A61B50/30 A61B90/14		
CPC分类号	A61B8/13 A61B8/483 A61B8/5215 A61B17/3403 A61B34/10 A61B34/30 A61B34/70 A61B50/30 A61B50/3001 A61B90/14 A61B2017/3413 A61B2034/105 A61B2034/107 A61B2034/108 A61M5/002 A61M5/158 A61M2005/1585 A61M2005/1587 A61M2205/50 A61M2210/083 A61M2210/005		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种静脉套管针智能穿刺设备及穿刺方法，该设备包括箱体和布设在箱体内部的穿刺装置，所述穿刺装置包括：控制终端、超声波成像机构和穿刺机构；所述超声波成像机构包括超声波探头装置和驱动超声波探头装置移动的第一滚珠丝杠副，所述穿刺机构包括第二滚珠丝杠副、第三滚珠丝杠副、六轴机器人和对静脉套管针进行推进的推进机构。本发明其解决了患者因为肥胖、严重休克等原因使得人工穿刺不能保证一次成功的问题，本发明实现了机器自动穿刺，降低了医护人员的工作负担。

