



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113577458 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 02

(21) 申请号 202110799876.7

G06T 7/90 (2017.01)

(22) 申请日 2021.07.14

G16H 20/17 (2018.01)

G16H 40/63 (2018.01)

(71) 申请人 深圳市罗湖医院集团

地址 518000 广东省深圳市罗湖区南湖街道友谊路47号

(72) 发明人 孙喜琢 宫芳芳 覃金洲 曾舒怡

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 熊永强

(51) Int. Cl.

A61M 5/20 (2006.01)

A61M 5/31 (2006.01)

A61M 5/42 (2006.01)

G06T 7/13 (2017.01)

G06T 7/73 (2017.01)

权利要求书3页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

自动注射方法、装置、电子设备和存储介质

(57) 摘要

本申请公开了一种自动注射方法、装置、电子设备和存储介质,其中,注射方法包括:根据包含有待注射对象的第一图像,确定待注射对象的注射部位,并获取注射部位的位置信息;从而将注射装置移动至注射部位,并获取包含有注射部位的第二图像,同时,确定压迫位置,对其加压力,记录所施加的压力值,并获取施加压力后的第三图像;根据第一图像、压力值和第三图像,对注射部位的皮下血管进行定位,并控制注射装置从注射部位向目标位置移动,获取注射装置在向目标位置移动的过程中注射装置头部在第一方向的作用力;根据注射装置头部在第一方向的反作用力,以及注射装置与待注射对象的皮层之间的第一角度,控制注射装置头部到达待注射对象的目标位置。



1. 一种自动注射方法,其特征在于,所述方法应用于自动注射装置,所述自动注射装置上安装有机械臂,所述机械臂末端与注射装置连接,所述注射方法包括:

获取包含有待注射对象的第一图像;

根据所述第一图像,确定所述待注射对象的注射部位,并获取所述注射部位的位置信息;

根据所述位置信息,将所述注射装置移动至所述注射部位,并获取包含有所述注射部位的所述第二图像;

根据所述第二图像,确定压迫位置;

对所述压迫位置施加压力,记录向所述压迫位置施加的压力值,并获取施加压力后的包含有所述注射部位的第三图像;

根据所述第一图像、所述压力值和所述第三图像,对所述注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置;

控制所述注射装置从所述注射部位向所述待注射对象的目标位置移动,获取所述注射装置在向所述待注射对象的目标位置移动的过程中注射装置头部在第一方向的作用力,所述第一方向为所述注射装置前进的方向;

根据所述注射装置头部在所述第一方向的反作用力,以及所述注射装置与所述待注射对象的皮层之间的第一角度,控制所述注射装置头部到达所述待注射对象的目标位置,以向所述待注射对象进行注射。

2. 根据权利要求1所述的注射方法,其特征在于,所述根据所述第一图像、所述压力值和所述第三图像,对所述注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置,包括:

对所述第三图像进行边缘提取,得到第四图像;

根据预设的静脉标准轮廓的拓扑结构,在所述第四图像中,提取所有静脉的外轮廓,以确定所述第四图像中所有静脉所在的区域;

根据所述第四图像中所有静脉所在的区域,分别对所述第三图像中的所有静脉中的每个静脉进行解析,得到所述每个静脉的颜色信息、走向信息和粗细信息;

根据所述每个静脉的走向信息和粗细信息,在所述三图像中的所有静脉中确定目标静脉;

根据所述第一图像、所述压力值和所述目标静脉的颜色信息,对所述目标静脉进行定位,得到所述目标位置。

3. 根据权利要求2所述的注射方法,其特征在于,所述根据所述第一图像、所述压力值和所述目标静脉的颜色信息,对所述目标静脉进行定位,得到所述目标位置,包括:

根据所述第一图像,确定所述待注射对象的性别、年龄和体态信息;

根据所述待注射对象的性别、年龄和体态信息,在预设的至少一个计算模型中,确定目标计算模型,其中,所述目标计算模型对应的性别与所述待注射对象的性别一致,所述目标计算模型对应的年龄范围包括所述待注射对象的年龄,所述目标计算模型对应的体态范围包括所述待注射对象的体态信息标注的体态;

将所述压力值和所述颜色信息输入所述目标计算模型,得到所述目标静脉在所述待注射对象的皮下深度信息,其中,所述皮下深度信息用于标识在所述注射部位中,所述目标静脉与所述注射对象的皮肤之间的垂直距离;

根据所述目标静脉在所述待注射对象的皮下深度信息,确定所述目标位置。

4. 根据权利要求3所述的注射方法,其特征在于,所述根据所述注射装置头部在所述第一方向的反作用力,以及所述注射装置与所述待注射对象的皮层之间的第一角度,控制所述注射装置头部到达所述待注射对象的目标位置,以向所述待注射对象进行注射,包括:

根据所述注射装置与所述待注射对象的皮肤之间的第一角度,以及所述目标静脉在所述待注射对象的皮下深度信息,确定所述注射装置从所述注射位置,按照所述注射装置前进的方向,到达所述目标静脉在所述待注射对象的皮下深度信息所标识的深度的第一距离,其中,所述第一角度小于或等于90度;

当所述第一距离与所述注射装置前进的距离之间的差值小于第一阈值时,获取所述注射装置在所述第一方向的反作用力的变化信息;

计算所述变化信息与预设的变化规则之间的相似度,当所述相似度大于第二阈值时,确定所述注射装置头部到达所述待注射对象的目标位置。

5. 根据权利要求1所述的注射方法,其特征在于,所述根据所述第一图像,确定所述待注射对象的注射部位,包括:

根据所述第一图像确定所述待注射对象的性别、年龄和体态信息;

根据所述待注射对象的性别和年龄,确定至少一个候选注射部位;

根据所述体态信息,在所述至少一个候选注射部位中,确定所述待注射对象的注射部位。

6. 根据权利要求5所述的注射方法,其特征在于,所述获取所述注射部位的位置信息,包括:

根据所述第一图像,确定所述待注射对象的多个关节点;

将所述多个关节点,按照人体形态进行连接,得到所述待注射对象的人体关节点数据;

根据所述注射部位在所述人体关节点数据中的位置分布,确定所述注射部位的位置信息。

7. 根据权利要求1-6中任意一项所述的注射方法,其特征在于,所述机械臂末端安装有激光雷达,所述获取包含有待注射对象的第一图像,包括:

确定所述待注射对象的空间位置信息和姿态信息;

根据所述空间位置信息和所述姿态信息,控制所述注射装置向所述待注射对象移动;

在控制所述注射装置移动的过程中,通过所述激光雷达向所述待注射对象发送雷达信号,并接收从所述待注射对象返回的第一激光雷达数据;

根据所述第一激光雷达数据,获取包含有所述待注射对象的第一图像。

8. 一种自动注射装置,其特征在于,所述自动注射装置上安装有机械臂,所述机械臂末端与注射装置连接,所述注射装置包括:

定位模块,用于获取包含有待注射对象的第一图像,并根据所述第一图像,确定所述待注射对象的注射部位,并获取所述注射部位的位置信息;

位移模块,用于根据所述位置信息,将所述注射装置移动至所述注射部位,并获取包含有所述注射部位的第二图像,并根据所述第二图像,确定压迫位置;

加压模块,用于对所述压迫位置施加压力,记录向所述压迫位置施加的压力值,并获取施加压力后的包含有所述注射部位的第三图像;

所述定位模块,还用于根据所述第一图像、所述压力值和所述第三图像,对所述注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置;

注射模块,用于控制所述注射装置从所述注射部位向所述待注射对象的目标位置移动,获取所述注射装置在向所述待注射对象的目标位置移动的过程中注射装置头部在第一方向的作用力,所述第一方向为所述注射装置前进的方向;并根据所述注射装置头部在所述第一方向的反作用力,以及所述注射装置与所述待注射对象的皮层之间的第一角度,控制所述注射装置头部到达所述待注射对象的目标位置,以向所述待注射对象进行注射。

9. 一种电子设备,其特征在于,包括处理器、存储器、通信接口以及一个或多个程序,其中,所述一个或多个程序被存储在所述存储器中,并且被配置由所述处理器执行,所述一个或多个程序包括用于执行权利要求1-7任一项方法中的步骤的指令。

10. 一种可读计算机存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行以实现如权利要求1-7任一项所述的方法。

自动注射方法、装置、电子设备和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及自动注射技术领域，具体涉及一种自动注射方法、装置、电子设备和存储介质。

背景技术

[0002] 由于年龄、性别、体型的不同，不同人的静脉位置和深度也具有一定的差异。更甚于，即便是同一个人，注射位置的不同也会导致静脉位置和深度出现差异。因此，在进行静脉注射时，需要通过相关的手段，例如扎带或拍打的方式，对静脉进行初步定位，再通过下针后的手感判断是否成功扎进静脉。基于此，目前，对于静脉注射的自动化设备较少，基本上还是以专业的注射人员手动注射为主。

[0003] 但是，在面对突发事件或需要大量静脉注射的场景时，传统的注射方式需要大量的人力，同时，对执行注射的人员的专业需求也较高，造成大量的人力资源占用，且注射效率较低。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的上述问题，本申请实施方式提供了一种自动注射方法、装置、电子设备和存储介质，可以实现自动静脉定位和注射，减轻人力成本消耗，提升注射效率。

[0005] 第一方面，本申请的实施方式提供了一种自动注射方法，该注射方法应用于自动注射装置，自动注射装置上安装有机械臂，机械臂末端与注射装置连接，注射方法包括：

[0006] 获取包含有待注射对象的第一图像；

[0007] 根据第一图像，确定待注射对象的注射部位，并获取注射部位的位置信息；

[0008] 根据位置信息，将注射装置移动至注射部位，并获取包含有注射部位的第二图像；

[0009] 根据第二图像，确定压迫位置；

[0010] 对压迫位置施加压力，记录向压迫位置施加的压力值，并获取施加压力后的包含有注射部位的第三图像；

[0011] 根据第一图像、压力值和第三图像，对注射部位的皮下血管进行定位，得到目标位置；

[0012] 控制注射装置从注射部位向待注射对象的目标位置移动，获取注射装置在向待注射对象的目标位置移动的过程中注射装置头部在第一方向的作用力，第一方向为注射装置前进的方向；

[0013] 根据注射装置头部在第一方向的反作用力，以及注射装置与待注射对象的皮层之间的第一角度，控制注射装置头部到达待注射对象的目标位置，以向待注射对象进行注射。

[0014] 第二方面，本申请的实施方式提供了一种自动注射装置，该自动注射装置上安装有机械臂，机械臂末端与注射装置连接，注射装置包括：

[0015] 定位模块，用于获取包含有待注射对象的第一图像，并根据第一图像，确定待注射

对象的注射部位,并获取注射部位的位置信息;

[0016] 位移模块,用于根据位置信息,将注射装置移动至注射部位,并获取包含有注射部位的第二图像,并根据第二图像,确定压迫位置;

[0017] 加压模块,用于对压迫位置施加压力,记录向压迫位置施加的压力值,并获取施加压力后的包含有注射部位的第三图像;

[0018] 定位模块,还用于根据第一图像、压力值和第三图像,对注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置;

[0019] 注射模块,用于控制注射装置从注射部位向待注射对象的目标位置移动,获取注射装置在向待注射对象的目标位置移动的过程中注射装置头部在第一方向的作用力,第一方向为注射装置前进的方向;并根据注射装置头部在第一方向的反作用力,以及注射装置与待注射对象的皮层之间的第一角度,控制注射装置头部到达待注射对象的目标位置,以向待注射对象进行注射。

[0020] 第三方面,本申请实施方式提供一种电子设备,包括:处理器,处理器与存储器相连,存储器用于存储计算机程序,处理器用于执行存储器中存储的计算机程序,以使得电子设备执行如第一方面的方法。

[0021] 第四方面,本申请实施方式提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质存储有计算机程序,计算机程序使得计算机执行如第一方面的方法。

[0022] 第五方面,本申请实施方式提供一种计算机程序产品,计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质,计算机可操作来使计算机执行如第一方面的方法。

[0023] 实施本申请实施方式,具有如下有益效果:

[0024] 可以看出,在本申请实施方式中,通过视觉定位的方式对待注射对象的皮下静脉进行精准定位。具体而言,通过建立年龄、性别、体型、压力值、静脉压迫后的颜色和静脉的皮下深度之间的关系,对施加压力后的包含有注射部位的第三图像进行分析,继而对注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置。由此,实现对人体不同部位的皮下静脉的精准定位。同时,通过获取注射装置在向待注射对象的目标位置移动的过程中注射装置头部在第一方向的作用力,控制注射装置从注射部位向待注射对象的目标位置移动。具体而言,可以根据注射装置头部在第一方向的反作用力,以及注射装置与待注射对象的皮层之间的第一角度,控制注射装置头部到达待注射对象的目标位置,以实现在机器注射时可以精准确定注射装置已到达目标位置,从而可以增加注射的精确度。由此,实现了静脉注射的自动化,在保证精度的同时,极大的降低了人力资源的占用率,并提升了注射效率。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本申请实施方式中的技术方案,下面将对实施方式描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本申请的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本申请实施方式提供了一种自动注射装置的硬件结构示意图

[0027] 图2为本申请实施方式提供了一种自动注射系统的示意图;

- [0028] 图3为本申请实施方式提供的一种自动注射方法的流程示意图；
- [0029] 图4为本申请实施方式提供的一种获取注射部位的位置信息的方法的流程示意图；
- [0030] 图5为本申请实施方式提供的一种根据第一图像、压力值和第三图像,对注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置的方法的流程示意图；
- [0031] 图6为本申请实施方式提供的一种自动注射装置的功能模块组成框图；
- [0032] 图7为本申请实施方式提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本申请实施方式中的附图,对本申请实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本申请一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本申请中的实施方式,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方式,都属于本申请保护的范围。

[0034] 本申请的说明书和权利要求书及所述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0035] 在本文中提及“实施方式”意味着,结合实施方式描述的特定特征、结果或特性可以包含在本申请的至少一个实施方式中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施方式,也不是与其它实施方式互斥的独立的或备选的实施方式。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施方式可以与其它实施方式相结合。

[0036] 首先,参阅图1,图1为本申请实施方式提供的一种自动注射装置的硬件结构示意图。该自动注射装置100包括至少一个处理器101,通信线路102,存储器103以及至少一个通信接口104。

[0037] 在本实施方式中,处理器101,可以是一个通用中央处理器(central processing unit,CPU),微处理器,特定应用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。

[0038] 通信线路102,可以包括一通路,在上述组件之间传送信息。

[0039] 通信接口104,可以是任何收发器一类的装置(如天线等),用于与其他设备或通信网络通信,例如以太网,RAN,无线局域网(wireless local area networks,WLAN)等。

[0040] 存储器103,可以是只读存储器(read-only memory,ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备,随机存取存储器(random access memory,RAM)或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备,也可以是电可擦可编程只读存储器(electrically erasable programmable read-only memory,EEPROM)、只读光盘(compact disc read-only memory,CD-ROM)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质,但不限于此。

[0041] 在本实施方式中,存储器103可以独立存在,通过通信线路102与处理器101相连接。存储器103也可以和处理器101集成在一起。本申请实施方式提供的存储器103通常可以具有非易失性。其中,存储器103用于存储执行本申请方案的计算机执行指令,并由处理器101来控制执行。处理器101用于执行存储器103中存储的计算机执行指令,从而实现本申请下述实施方式中提供的方法。

[0042] 在可选的实施方式中,计算机执行指令也可以称之为应用程序代码,本申请对此不作具体限定。

[0043] 在可选的实施方式中,处理器101可以包括一个或多个CPU,例如图1中的CPU0和CPU1。

[0044] 在可选的实施方式中,自动注射装置100可以包括多个处理器,例如图1中的处理器101和处理器107。这些处理器中的每一个可以是一个单核(single-CPU)处理器,也可以是一个多核(multi-CPU)处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据(例如计算机程序指令)的处理核。

[0045] 在可选的实施方式中,若自动注射装置100为服务器,则自动注射装置100还可以包括输出设备105和输入设备106。输出设备105和处理器101通信,可以以多种方式来显示信息。例如,输出设备105可以是液晶显示器(liquid crystal display,LCD),发光二极管(light emitting diode,LED)显示设备,阴极射线管(cathode ray tube,CRT)显示设备,或投影仪(projector)等。输入设备106和处理器101通信,可以以多种方式接收用户的输入。例如,输入设备106可以是鼠标、键盘、触摸屏设备或传感设备等。

[0046] 上述的自动注射装置100可以是一个通用设备或者是一个专用设备。本申请实施方式不限定自动注射装置100的类型。

[0047] 其次,参阅图2,图2为本申请涉及的自动注射系统的示意图,该自动注射系统200包括机械臂201、注射装置202、摄像装置203和处理器(未示出)。其中,机械臂201的末端与注射装置202连接,用于根据处理器的指令控制注射装置202的移动;注射装置202用于根据处理器的指令进行注射操作;摄像装置203设置于机械臂201的末端,用于采集图像,并将图像传输至处理器进行分析处理。

[0048] 以下,将对本申请所公开的自动注射方法进行说明:

[0049] 参阅图3,图3为本申请实施方式提供的一种自动注射方法的流程示意图,该方法可以应用于图2所示的自动注射系统。具体而言,该自动注射方法包括以下步骤:

[0050] 301:获取包含有待注射对象的第一图像。

[0051] 在本实施方式中,该第一图像可以是带注射对象的全身图像或半身图像。示例性的,该第一图像可以通过安装在机械臂末端的激光雷达获取。具体而言,可以通过激光雷达对采集环境进行扫描,确定待采集对象的空间位置信息和姿态信息。其中,空间位置信息用于表征待采集对象在采集环境中的位置,姿态信息用于表征待采集对象目前所处的姿态,例如:站姿或者坐姿。

[0052] 然后,根据该空间位置信息和姿态信息,控制机械臂向待注册对象移动,并在移动过程中,通过同样位于机械臂末端的激光雷达持续的对待注册对象发送雷达信号,并接收从该待注射对象返回的第一激光雷达数据。

[0053] 最后,根据第一激光雷达数据,得到该待注射对象的全身图像或半身图像。

[0054] 302:根据第一图像,确定待注射对象的注射部位,并获取注射部位的位置信息。

[0055] 通常而言,静脉注射中常用到的注射部位可以分为:上肢、头部和下肢。而对于不同年龄、性别和体型的人而言,对注射部位的选择也并不相同。示例性的,对于年龄而言,由于婴幼儿的头皮下有较多的浅层静脉,同时,在此处注射易固定且不易受婴幼儿的活动影响。因此,对于婴幼儿而言,常常选择头部作为注射部位。再例如,由于老年人血液中的凝血因子活性较高,同时,小腿肌肉的泵作用减弱,使血液在静脉内瘀滞较重,导致老年人的下肢静脉血栓的发病率高于年轻人。因此,对于老年人而言,常常选择上肢作为注射部位,例如手背或前臂。而对于体型而言,肥胖症患者其上肢脂肪累积较高,对于皮下表浅静脉的遮挡较大,基于此,对肥胖症患者,可以选择脂肪累积较为困难的足部或手腕部,作为注射部位。

[0056] 因此,在本实施方式中,可以根据第一图像确定待注射对象的性别、年龄和体态信息,继而综合待注射对象的性别和年龄,确定至少一个候选注射部位,再根据体态信息,在至少一个候选注射部位中,确定待注射对象的注射部位。

[0057] 同时,在本实施方式中,在确定了待注射对象的注射部位后,需要对该部位进行定位,获取该注射部位的位置信息。示例性的,本申请提出了一种获取注射部位的位置信息的方法,如图4所示,该方法包括:

[0058] 401:根据第一图像,确定待注射对象的多个关节点。

[0059] 在本实施方式中,可以将第一图像输入卷积神经网络进行特征提取,继而得到第一图像对应的图像特征。然后,根据该第一图像的图像特征,得到该第一图像对应的关节点置信图(Part Confidence Maps)和关节点亲和场(Part Affinity Fields)。具体而言,可以将第一图像输入vgg19模型的前十层进行特征提取,将提取出的特征分为两部分,通过这两部分分别对关节点置信度和亲和度向量进行预测。

[0060] 402:将多个关节点,按照人体形态进行连接,得到待注射对象的人体关节点数据。

[0061] 在本实施方式中,可以通过关节点亲和场设置图像中四肢位置和方向的矢量,通过关节点置信图标记每个关节点的置信度,继而通过联合学习每个关节点的位置,确定每个关节点之间的联系。最后,根据每个关节点之间的联系,通过偶匹配的方式,将同一个人的关节点进行连接,即可得到人体关节点数据。

[0062] 403:根据注射部位在人体关节点数据中的位置分布,确定注射部位的位置信息。

[0063] 在本实施方式中,确定待注射对象的人体关节点数据后,即可确定该注射部位在人体关节点数据中的位置分布。具体而言,可以通过人体关节点数据中的任意四个关节点生成对应的重心坐标系,继而获取注射部位在该重心坐标系下的重心坐标,作为该注射部位的位置信息。

[0064] 具体而言,通过空间中的四个点所建立的重心坐标系,可以使用该四个点的坐标的加权值,标识空间中的任意一个点的坐标,如公式①所示:

$$[0065] \quad x = w_1 \times x_1 + w_2 \times x_2 + w_3 \times x_3 + w_4 \times x_4 \cdots \cdots \textcircled{1}$$

[0066] 其中, x_1 、 x_2 、 x_3 和 x_4 为建立重心坐标系的四个点的重心坐标, w_1 、 w_2 、 w_3 和 w_4 为权重,且 w_1 、 w_2 、 w_3 和 w_4 满足公式②:

$$[0067] \quad w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 1 \cdots \cdots \textcircled{2}$$

[0068] 303:根据位置信息,将注射装置移动至注射部位,并获取包含有注射部位的第二

图像。

[0069] 在本实施方式中,在控制机械臂向待注射对象的注射部位移动的过程中,通过同样位于机械臂末端的激光雷达持续的对待注射对象发送雷达信号,并接收从待注射对象返回的第一激光雷达数据。因此,对第一激光雷达数据进行处理后,可以得到一组包含有该待注射对象的注射部位的第二图像。由此,在本实施方式中,可以通过不断的对最新获取的第二图像进行实时分析,动态更新注射部位的位置信息,从而使定位更加精准。

[0070] 304:根据第二图像,确定压迫位置。

[0071] 通常而言,在进行注射时,需要通过相关的手段,例如扎带或拍打的方式,对注射部位的周边进行施压,以使注射部位的皮下表浅静脉收缩,同时,拦截大血管血液回流,从而使得静脉血管充血鼓起来,更容易肉眼辨识,方便扎针。

[0072] 在本实施方式中,可以预先对不同注射部位的压迫位置进行规划,继而根据第二图像,分析确定当前最合适的压迫位置。

[0073] 305:对压迫位置施加压力,记录向压迫位置施加的压力值,并获取施加压力后的包含有注射部位的第三图像。

[0074] 306:根据第一图像、压力值和第三图像,对注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置。

[0075] 在本实施方式中,给出了一种根据第一图像、压力值和第三图像,对注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置的方法,如图5所示,该方法包括:

[0076] 501:对第三图像进行边缘提取,得到第四图像。

[0077] 在本实施方式中,可以先对第三图像进行中值滤波处理,再对中值滤波处理后的第三图像进行二值化处理,最后使用canny算子对二值化后的第三图像进行边缘提取,得到第四图像。

[0078] 此外,在本实施方式中,也可以使用其他可以实现边缘提取的方法,本申请对此不做限制。

[0079] 502:根据预设的静脉标准轮廓的拓扑结构,在第四图像中,提取所有静脉的外轮廓,以确定第四图像中所有静脉所在的区域。

[0080] 503:根据第四图像中所有静脉所在的区域,分别对第三图像中的所有静脉中的每个静脉进行解析,得到每个静脉的颜色信息、走向信息和粗细信息。

[0081] 504:根据每个静脉的走向信息和粗细信息,在第三图像中的所有静脉中确定目标静脉。

[0082] 在本实施方式中,可以选择粗细均匀且直径大于阈值,走向平坦的静脉作为目标静脉。

[0083] 505:根据第一图像、压力值和目标静脉的颜色信息,对目标静脉进行定位,得到目标位置。

[0084] 具体而言,首先可以根据第一图像,确定待注射对象的性别、年龄和体态信息。然后,根据待注射对象的性别、年龄和体态信息,在预设的至少一个计算模型中,确定目标计算模型。其中,目标计算模型对应的性别与待注射对象的性别一致,目标计算模型对应的年龄范围包括待注射对象的年龄,目标计算模型对应的体态范围包括待注射对象的体态信息标注的体态。

[0085] 具体而言,可以实现针对不同性别、年龄和体态的人群,分别统计其不同的注射部位在被施加不同的压力后,静脉呈现出的颜色,以及静脉的皮下深度。将相应的数据进行分组后,分别输入预设的初始模型中进行训练,得到一系列计算模型。基于此,在得到待注射对象的性别、年龄和体态信息后,可以根据待注射对象的性别、年龄和体态信息,匹配出对应的计算模型。

[0086] 最后,将压力值和颜色信息输入目标计算模型,得到目标静脉在待注射对象的皮下深度信息,其中,皮下深度信息用于标识在注射部位中,目标静脉与注射对象的皮肤之间的垂直距离。根据目标静脉在待注射对象的皮下深度信息,即可确定目标位置。

[0087] 307:控制注射装置从注射部位向待注射对象的目标位置移动,获取注射装置在向待注射对象的目标位置移动的过程中注射装置头部在第一方向的作用力。

[0088] 在本实施方式中,第一方向为注射装置前进的方向。

[0089] 308:根据注射装置头部在第一方向的反作用力,以及注射装置与待注射对象的皮层之间的第一角度,控制注射装置头部到达待注射对象的目标位置,以向待注射对象进行注射。

[0090] 具体而言,可以根据注射装置与待注射对象的皮肤之间的第一角度,以及目标静脉在待注射对象的皮下深度信息,确定注射装置从注射位置,按照注射装置前进的方向,到达目标静脉在待注射对象的皮下深度信息所标识的深度的第一距离。其中,第一角度为注射装置与待注射对象的皮肤之间小于或等于90度的夹角。

[0091] 当第一距离与注射装置前进的距离之间的差值小于第一阈值时,获取注射装置在第一方向的反作用力的变化信息。然后,计算变化信息与预设的变化规则之间的相似度。当所诉相似度大于第二阈值时,确定注射装置头部到达待注射对象的目标位置。

[0092] 具体而言,针头在刺破血管壁进入静脉时,在第一方向的反作用力会有一个明显的减弱。基于此,可以采集不同部位中针头刺破血管壁时第一方向的反作用力的变化,提取其变化特征作为预设的变化规则。同时,通过计算第一距离,可以对该第一方向的反作用力的变化的时机做出一定的预测,继而在注射装置前进的距离接近第一距离时,即说明针头即将达到血管壁开始刺穿,此时,对在第一方向的反作用力进行全力检测,同时,放缓推进力度,从而保证被注射对象的安全性,以及注射的精准度。

[0093] 综上所述,在本申请实施方式中,通过视觉定位的方式对待注射对象的皮下静脉进行精准定位。具体而言,通过建立年龄、性别、体型、压力值、静脉压迫后的颜色和静脉的皮下深度之间的关系,对施加压力后的包含有注射部位的第三图像进行分析,继而对注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置。由此,实现对人体不同部位的皮下静脉的精准定位。同时,通过获取注射装置在向待注射对象的目标位置移动的过程中注射装置头部在第一方向的作用力,控制注射装置从注射部位向待注射对象的目标位置移动。具体而言,可以根据注射装置头部在第一方向的反作用力,以及注射装置与待注射对象的皮层之间的第一角度,控制注射装置头部到达待注射对象的目标位置,以实现在机器注射时可以精准确定注射装置已到达目标位置,从而可以增加注射的精确度。由此,实现了静脉注射的自动化,在保证精度的同时,极大的降低了人力资源的占用率,并提升了注射效率。

[0094] 参阅图6,图6为本申请实施方式提供的一种自动注射装置的功能模块组成框图。如图6所示,该自动注射装置600包括:

[0095] 定位模块601,用于获取包含有待注射对象的第一图像,并根据第一图像,确定待注射对象的注射部位,并获取注射部位的位置信息;

[0096] 位移模块602,用于根据位置信息,将注射装置移动至注射部位,并获取包含有注射部位的第二图像,并根据第二图像,确定压迫位置;

[0097] 加压模块603,用于对压迫位置施加压力,记录向压迫位置施加的压力值,并获取施加压力后的包含有注射部位的第三图像;

[0098] 定位模块601,还用于根据第一图像、压力值和第三图像,对注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置;

[0099] 注射模块604,用于控制注射装置从注射部位向待注射对象的目标位置移动,获取注射装置在向待注射对象的目标位置移动的过程中注射装置头部在第一方向的作用力,第一方向为注射装置前进的方向;并根据注射装置头部在第一方向的反作用力,以及注射装置与待注射对象的皮层之间的第一角度,控制注射装置头部到达待注射对象的目标位置,以向待注射对象进行注射。

[0100] 在本发明的实施方式中,在根据第一图像、压力值和第三图像,对注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置方面,定位模块601,具体用于:

[0101] 对第三图像进行边缘提取,得到第四图像;

[0102] 根据预设的静脉标准轮廓的拓扑结构,在第四图像中,提取所有静脉的外轮廓,以确定第四图像中所有静脉所在的区域;

[0103] 根据第四图像中所有静脉所在的区域,分别对第三图像中的所有静脉中的每个静脉进行解析,得到每个静脉的颜色信息、走向信息和粗细信息;

[0104] 根据每个静脉的走向信息和粗细信息,在三图像中的所有静脉中确定目标静脉;

[0105] 根据第一图像、压力值和目标静脉的颜色信息,对目标静脉进行定位,得到目标位置。

[0106] 在本发明的实施方式中,在根据第一图像、压力值和目标静脉的颜色信息,对目标静脉进行定位,得到目标位置方面,定位模块601,具体用于:

[0107] 根据第一图像,确定待注射对象的性别、年龄和体态信息;

[0108] 根据待注射对象的性别、年龄和体态信息,在预设的至少一个计算模型中,确定目标计算模型,其中,目标计算模型对应的性别与待注射对象的性别一致,目标计算模型对应的年龄范围包括待注射对象的年龄,目标计算模型对应的体态范围包括待注射对象的体态信息标注的体态;

[0109] 将压力值和颜色信息输入目标计算模型,得到目标静脉在待注射对象的皮下深度信息,其中,皮下深度信息用于标识在注射部位中,目标静脉与注射对象的皮肤之间的垂直距离;

[0110] 根据目标静脉在待注射对象的皮下深度信息,确定目标位置。

[0111] 在本发明的实施方式中,在根据注射装置头部在第一方向的反作用力,以及注射装置与待注射对象的皮层之间的第一角度,控制注射装置头部到达待注射对象的目标位置,以向待注射对象进行注射方面,注射模块604,具体用于:

[0112] 根据注射装置与待注射对象的皮肤之间的第一角度,以及目标静脉在待注射对象的皮下深度信息,确定注射装置从注射位置,按照注射装置前进的方向,到达目标静脉在待

注射对象的皮下深度信息所标识的深度的第一距离,其中,第一角度小于或等于90度;

[0113] 当第一距离与注射装置前进的距离之间的差值小于第一阈值时,获取注射装置在第一方向的反作用力的变化信息;

[0114] 计算变化信息与预设的变化规则之间的相似度,当所述相似度大于第二阈值时,确定注射装置头部到达待注射对象的目标位置。

[0115] 在本发明的实施方式中,在根据第一图像,确定待注射对象的注射部位方面,定位模块601,具体用于:

[0116] 根据第一图像确定待注射对象的性别、年龄和体态信息;

[0117] 根据待注射对象的性别和年龄,确定至少一个候选注射部位;

[0118] 根据体态信息,在至少一个候选注射部位中,确定待注射对象的注射部位。

[0119] 在本发明的实施方式中,在获取注射部位的位置信息方面,定位模块601,具体用于:

[0120] 根据第一图像,确定待注射对象的多个关节点;

[0121] 将多个关节点,按照人体形态进行连接,得到待注射对象的人体关节点数据;

[0122] 根据注射部位在人体关节点数据中的位置分布,确定注射部位的位置信息。

[0123] 在本发明的实施方式中,机械臂末端安装有激光雷达,因此,在获取包含有待注射对象的第一图像方面,定位模块601,具体用于:

[0124] 确定待注射对象的空间位置信息和姿态信息;

[0125] 根据空间位置信息和姿态信息,控制注射装置向待注射对象移动;

[0126] 在控制注射装置移动的过程中,通过激光雷达向待注射对象发送雷达信号,并接收从待注射对象返回的第一激光雷达数据;

[0127] 根据第一激光雷达数据,获取包含有待注射对象的第一图像。

[0128] 参阅图7,图7为本申请实施方式提供的一种电子设备的结构示意图。如图7所示,电子设备700包括收发器701、处理器702和存储器703。它们之间通过总线704连接。存储器703用于存储计算机程序和数据,并可以将存储器703存储的数据传输给处理器702。

[0129] 处理器702用于读取存储器703中的计算机程序执行以下操作:

[0130] 获取包含有待注射对象的第一图像;

[0131] 根据第一图像,确定待注射对象的注射部位,并获取注射部位的位置信息;

[0132] 根据位置信息,将注射装置移动至注射部位,并获取包含有注射部位的第二图像;

[0133] 根据第二图像,确定压迫位置;

[0134] 对压迫位置施加压力,记录向压迫位置施加的压力值,并获取施加压力后的包含有注射部位的第三图像;

[0135] 根据第一图像、压力值和第三图像,对注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置;

[0136] 控制注射装置从注射部位向待注射对象的目标位置移动,获取注射装置在向待注射对象的目标位置移动的过程中注射装置头部在第一方向的作用力,第一方向为注射装置前进的方向;

[0137] 根据注射装置头部在第一方向的反作用力,以及注射装置与待注射对象的皮层之间的第一角度,控制注射装置头部到达待注射对象的目标位置,以向待注射对象进行注射。

[0138] 在本发明的实施方式中,在根据第一图像、压力值和第三图像,对注射部位的皮下血管进行定位,得到目标位置方面,处理器702,具体用于执行以下操作:

[0139] 对第三图像进行边缘提取,得到第四图像;

[0140] 根据预设的静脉标准轮廓的拓扑结构,在第四图像中,提取所有静脉的外轮廓,以确定第四图像中所有静脉所在的区域;

[0141] 根据第四图像中所有静脉所在的区域,分别对第三图像中的所有静脉中的每个静脉进行解析,得到每个静脉的颜色信息、走向信息和粗细信息;

[0142] 根据每个静脉的走向信息和粗细信息,在三图像中的所有静脉中确定目标静脉;

[0143] 根据第一图像、压力值和目标静脉的颜色信息,对目标静脉进行定位,得到目标位置。

[0144] 在本发明的实施方式中,在根据第一图像、压力值和目标静脉的颜色信息,对目标静脉进行定位,得到目标位置方面,处理器702,具体用于执行以下操作:

[0145] 根据第一图像,确定待注射对象的性别、年龄和体态信息;

[0146] 根据待注射对象的性别、年龄和体态信息,在预设的至少一个计算模型中,确定目标计算模型,其中,目标计算模型对应的性别与待注射对象的性别一致,目标计算模型对应的年龄范围包括待注射对象的年龄,目标计算模型对应的体态范围包括待注射对象的体态信息标注的体态;

[0147] 将压力值和颜色信息输入目标计算模型,得到目标静脉在待注射对象的皮下深度信息,其中,皮下深度信息用于标识在注射部位中,目标静脉与注射对象的皮肤之间的垂直距离;

[0148] 根据目标静脉在待注射对象的皮下深度信息,确定目标位置。

[0149] 在本发明的实施方式中,在根据注射装置头部在第一方向的反作用力,以及注射装置与待注射对象的皮层之间的第一角度,控制注射装置头部到达待注射对象的目标位置,以向待注射对象进行注射方面,处理器702,具体用于执行以下操作:

[0150] 根据注射装置与待注射对象的皮肤之间的第一角度,以及目标静脉在待注射对象的皮下深度信息,确定注射装置从注射位置,按照注射装置前进的方向,到达目标静脉在待注射对象的皮下深度信息所标识的深度的第一距离,其中,第一角度小于或等于90度;

[0151] 当第一距离与注射装置前进的距离之间的差值小于第一阈值时,获取注射装置在第一方向的反作用力的变化信息;

[0152] 计算变化信息与预设的变化规则之间的相似度,当所述相似度大于第二阈值时,确定注射装置头部到达待注射对象的目标位置。

[0153] 在本发明的实施方式中,在根据第一图像,确定待注射对象的注射部位方面,处理器702,具体用于执行以下操作:

[0154] 根据第一图像确定待注射对象的性别、年龄和体态信息;

[0155] 根据待注射对象的性别和年龄,确定至少一个候选注射部位;

[0156] 根据体态信息,在至少一个候选注射部位中,确定待注射对象的注射部位。

[0157] 在本发明的实施方式中,在获取注射部位的位置信息方面,处理器702,具体用于执行以下操作:

[0158] 根据第一图像,确定待注射对象的多个关节点;

[0159] 将多个关节点,按照人体形态进行连接,得到待注射对象的人体关节点数据;

[0160] 根据注射部位在人体关节点数据中的位置分布,确定注射部位的位置信息。

[0161] 在本发明的实施方式中,机械臂末端安装有激光雷达,因此,在获取包含有待注射对象的第一图像方面,处理器702,具体用于执行以下操作:

[0162] 确定待注射对象的空间位置信息和姿态信息;

[0163] 根据空间位置信息和姿态信息,控制注射装置向待注射对象移动;

[0164] 在控制注射装置移动的过程中,通过激光雷达向待注射对象发送雷达信号,并接收从待注射对象返回的第一激光雷达数据;

[0165] 根据第一激光雷达数据,获取包含有待注射对象的第一图像。

[0166] 应理解,本申请中自动注射装置可以包括智能手机(如Android手机、iOS手机、Windows Phone手机等)、平板电脑、掌上电脑、笔记本电脑、移动互联网设备MID(Mobile Internet Devices,简称:MID)或穿戴式设备等。上述自动注射装置仅是举例,而非穷举,包括但不限于上述自动注射装置。在实际应用中,上述自动注射装置还可以包括:智能车载终端、计算机设备等等。

[0167] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件结合硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明的技术方案对背景技术做出贡献的全部或者部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施方式或者实施方式的某些部分所述的方法。

[0168] 因此,本申请实施方式还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行以实现如上述方法实施方式中记载的任何一种自动注射方法的部分或全部步骤。例如,所述存储介质可以包括硬盘、软盘、光盘、磁带、磁盘、优盘、闪存等。

[0169] 本申请实施方式还提供一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质,所述计算机程序可操作来使计算机执行如上述方法实施方式中记载的任何一种自动注射方法的部分或全部步骤。

[0170] 需要说明的是,对于前述的各方法实施方式,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本申请并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本申请,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施方式均属于可选实施方式,所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

[0171] 在上述实施方式中,对各个实施方式的描述都各有侧重,某个实施方式中没有详述的部分,可以参见其他实施方式的相关描述。

[0172] 在本申请所提供的几个实施方式中,应该理解到,所揭露的装置,可通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施方式仅仅是示意性的,例如所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连

接,可以是电性或其它的形式。

[0173] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施方式方案的目的。

[0174] 另外,在本申请各个实施方式中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件程序模块的形式实现。

[0175] 所述集成的单元如果以软件程序模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储器中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储器中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可为个人计算机、服务器或者网络设备)执行本申请各个实施方式所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储器包括:U盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0176] 本领域普通技术人员可以理解上述实施方式的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读取存储器中,存储器可以包括:闪存盘、只读存储器(英文:Read-Only Memory,简称:ROM)、随机存取器(英文:Random Access Memory,简称:RAM)、磁盘或光盘等。

[0177] 以上对本申请实施方式进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施方式的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

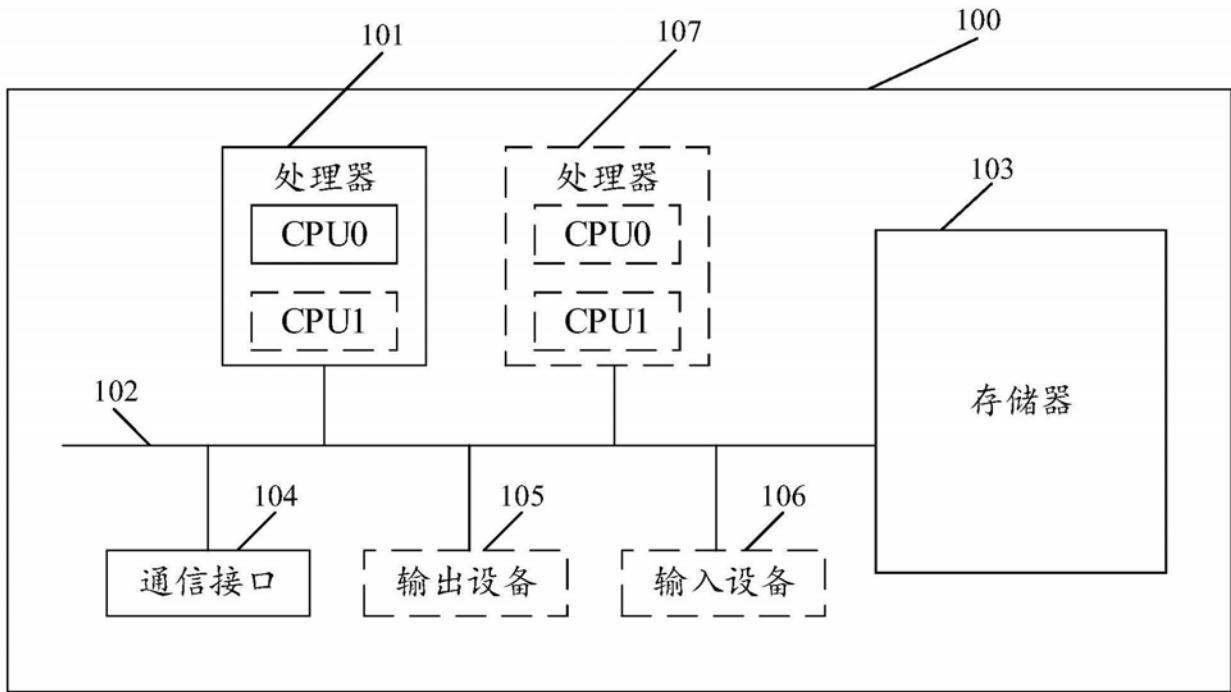


图1

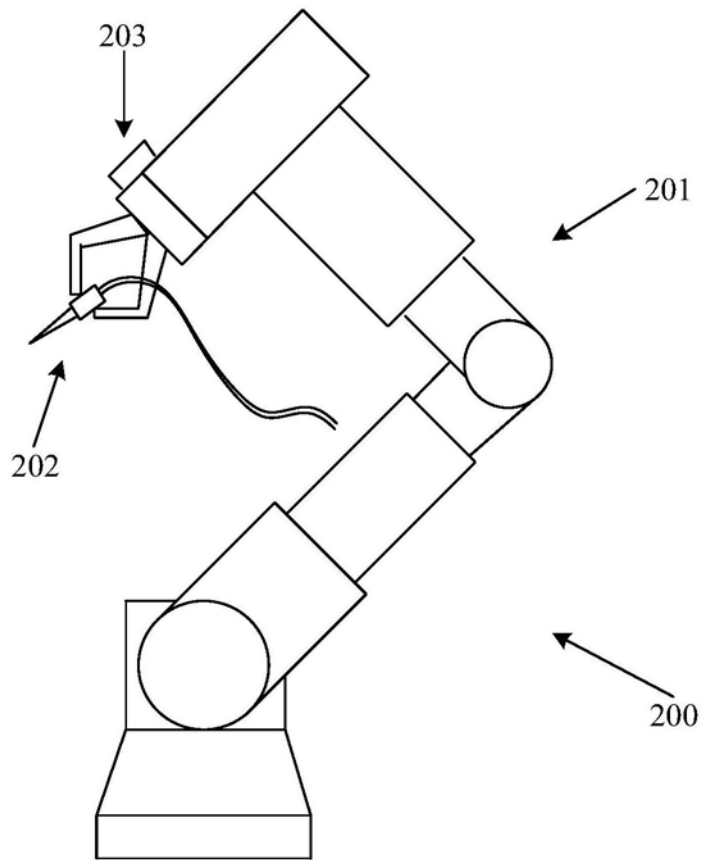


图2

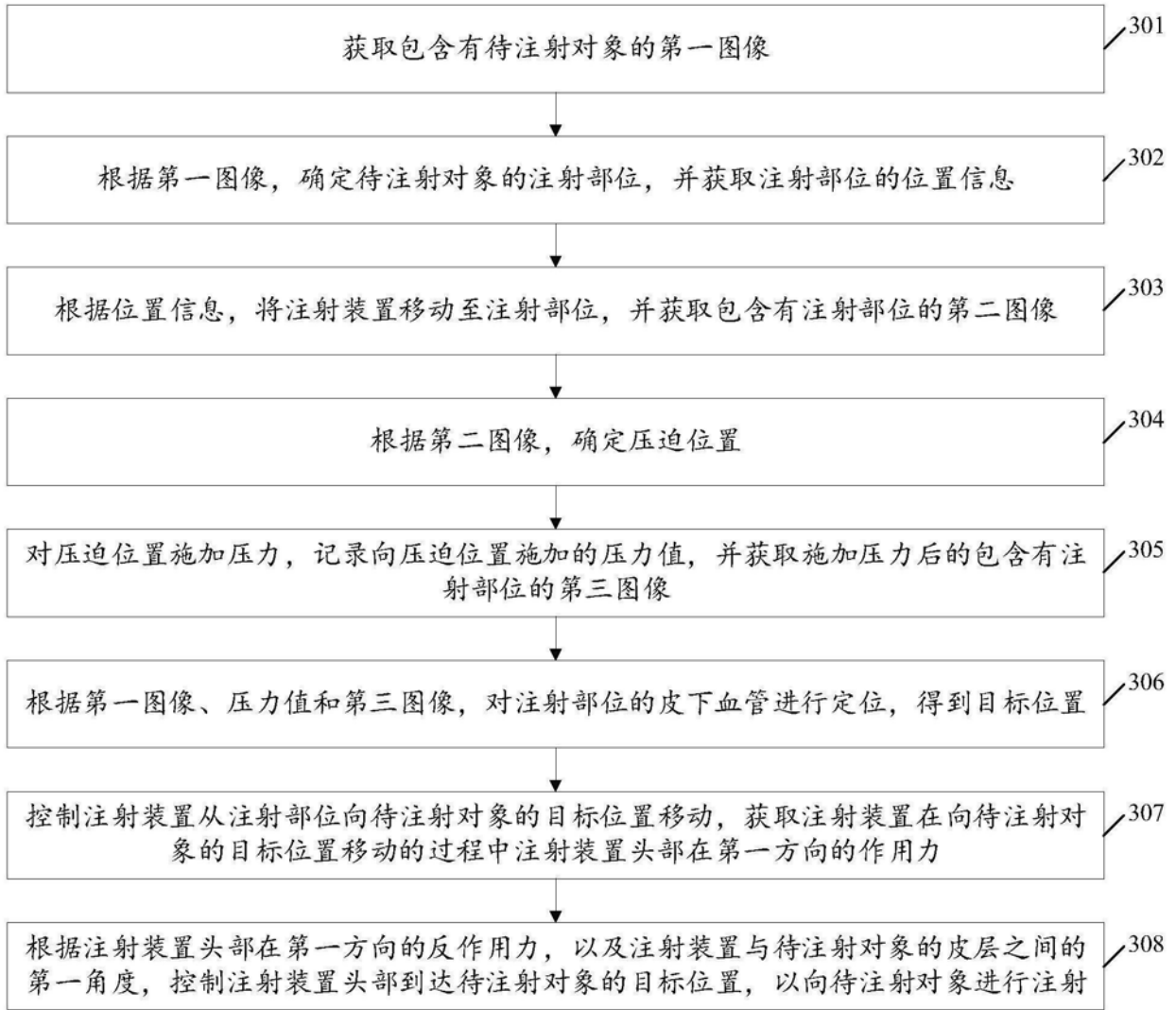


图3



图4

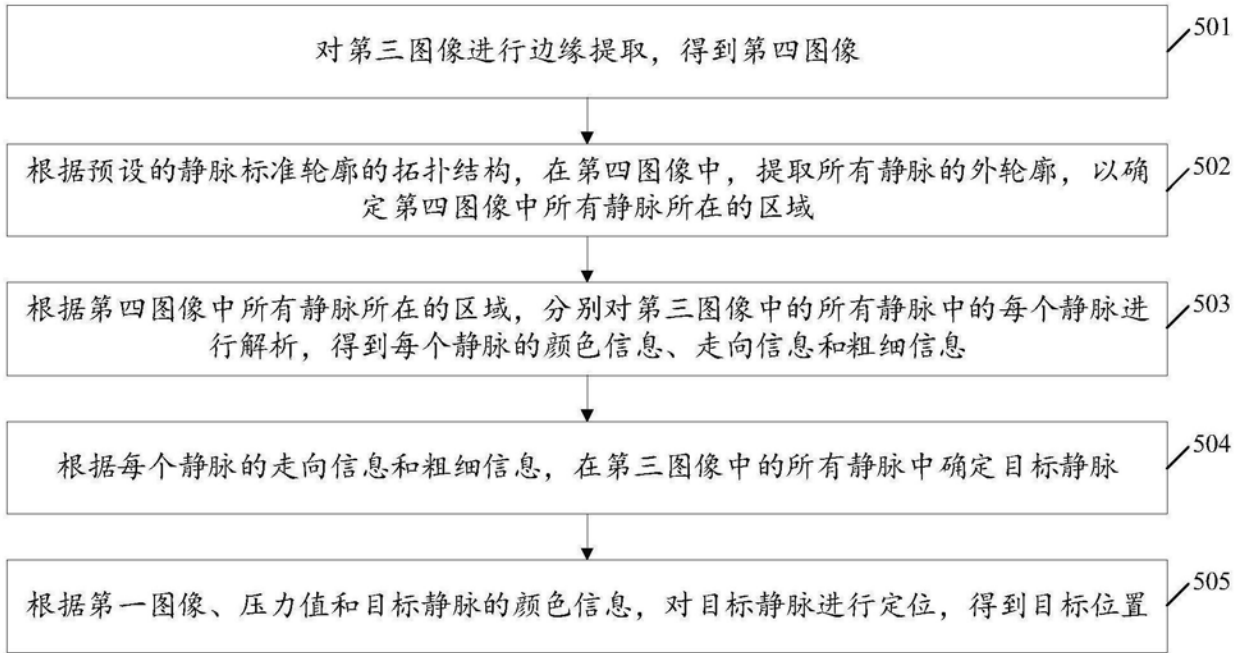


图5

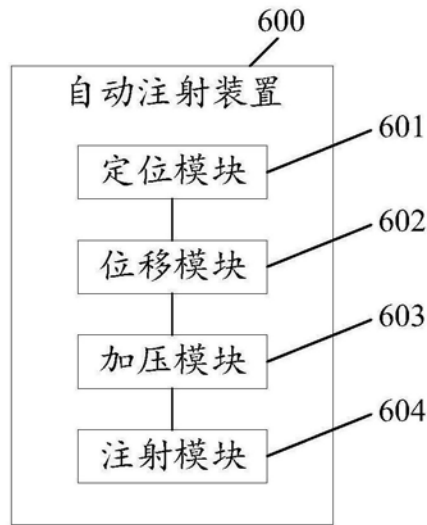


图6

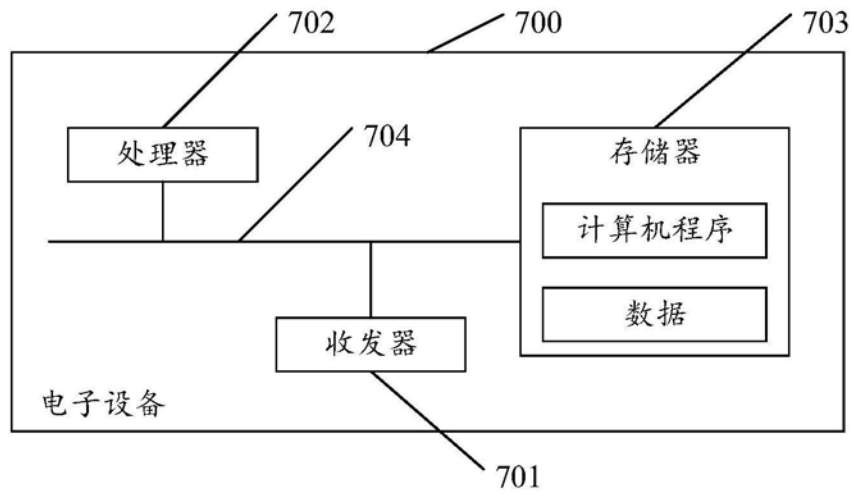


图7