



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105307705 B

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201480033557.3

(22)申请日 2014.04.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105307705 A

(43)申请公布日 2016.02.03

(30)优先权数据
2013-083410 2013.04.11 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.12.11

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/060404 2014.04.10

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/168205 JA 2014.10.16

(73)专利权人 株式会社根本杏林堂

地址 日本东京都

(72)发明人 根本茂 渡边正和

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

A61M 5/145(2006.01)

A61B 6/00(2006.01)

A61B 6/03(2006.01)

A61M 5/00(2006.01)

审查员 马颖颖

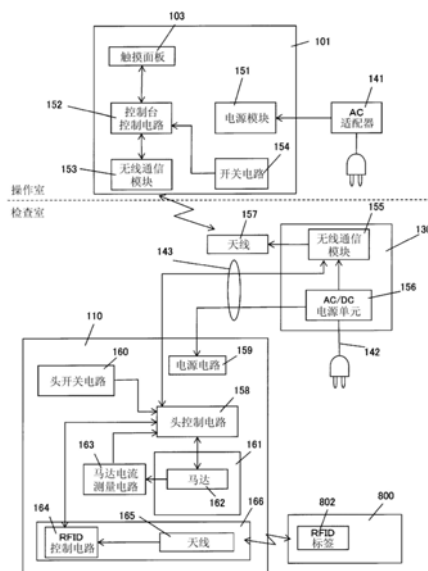
权利要求书2页 说明书29页 附图17页

(54)发明名称

药液注入装置、药液注入系统和显示方法

(57)摘要

本发明解决在使用马达电流的测量结果来计算药液的注入压力的情况下所产生的问题。药液注入装置包括：活塞驱动机构(161)，其由马达(162)驱动；马达电流测量电路(163)，用于测量马达电流；触摸面板(103)；以及注入装置控制电路(152, 158)，用于通过使用马达电流测量电路(163)的测量结果来计算药液的注入压力，并将所计算出的注入压力显示在触摸面板(103)上。注入装置控制电路在药液的注入操作期间注入压力达到预先设置的界限压力的情况下暂时停止马达(162)的操作，并且在由于注入压力达到界限压力因而马达(162)的操作停止期间，代替所计算出的注入压力而将界限压力作为注入压力显示在触摸面板(103)上。



1. 一种药液注入装置,用于注入具有缸体和活塞的注射器中所填充的药液,所述药液注入装置包括:

活塞驱动机构,其由马达进行驱动,并且用于使所述注射器的活塞相对于缸体进行前后移动;

马达电流测量电路,其被配置为测量马达电流,其中所述马达电流是流经所述马达的电流;

显示装置;以及

注入装置控制电路,其被配置为控制所述马达的操作以使得根据药液的注入协议来注入所述注射器内的药液,通过使用所述马达电流测量电路的马达电流的测量结果来计算药液的注入压力,并且将所计算出的注入压力显示在所述显示装置上,

其中,所述注入装置控制电路被配置为在药液的注入操作期间在所计算出的所述注入压力达到预先设置的界限压力的情况下暂时停止所述马达的操作,并且在由于所述注入压力达到所述界限压力而导致所述马达的操作停止期间,代替所计算出的注入压力而将预先设置的所述界限压力作为所述注入压力显示在所述显示装置上。

2. 根据权利要求1所述的药液注入装置,其中,所述马达电流测量电路按规定的的时间间隔测量所述马达电流,并且在每次进行所述马达电流的测量时,所述注入装置控制电路计算所述注入压力。

3. 根据权利要求1所述的药液注入装置,其中,所述马达电流测量电路按规定的的时间间隔测量所述马达电流,并且所述注入装置控制电路通过使用紧前的多次测量的测量值的平均值来计算所述注入压力。

4. 根据权利要求1所述的药液注入装置,其中,所述注入装置控制电路在药液的注入操作期间,将表示所述注入压力随时间经过的变化的图显示在所述显示装置上。

5. 根据权利要求1所述的药液注入装置,其中,所述注入装置控制电路在所述马达的启动时,使所述马达的转数随时间经过而增加,以使得在流经所述马达的浪涌电流不会影响所述注入压力的计算的预定时间处,药液的注入速度达到根据所述注入协议所指定的注入速度。

6. 根据权利要求1所述的药液注入装置,其中,所述药液注入装置还包括:

控制台,其配备有所述显示装置;以及

注入头,其配备有所述活塞驱动机构,并被形成成为独立于所述控制台的单元。

7. 根据权利要求6所述的药液注入装置,其中,还包括无线通信模块,所述无线通信模块用于在所述控制台和所述注入头之间进行信号和数据的发送和接收。

8. 根据权利要求1所述的药液注入装置,其中,所述注射器包括IC标签,其中在所述IC标签上记录有与所填充的药液和所述注射器有关的信息,以及所述药液注入装置还包括读取器,所述读取器用于从所述IC标签中读取所述信息。

9. 根据权利要求8所述的药液注入装置,其中,还包括以能够移除的方式保持所述注射器的保持机构,

其中,所述读取器包括天线,所述天线在所述注射器保持于所述保持机构的状态下位于面向所述IC标签的位置处。

10. 根据权利要求9所述的药液注入装置,其中,所述天线包括形成有包含导体的图案

的柔性印刷电路板,并且呈与所述注射器同心的圆弧状弯曲。

11. 根据权利要求9所述的药液注入装置,其中,所述天线在与面向所述IC标签的面相反侧的面上包括铁氧体片。

12. 根据权利要求1所述的药液注入装置,其中,还包括所述注射器。

13. 根据权利要求12所述的药液注入装置,其中,所述注射器是预先进行了填充的注射器。

14. 根据权利要求12所述的药液注入装置,其中,所述注射器在所述缸体的末端形成有缸体凸缘,并且所述缸体凸缘在所述缸体凸缘的外周部上包括缺口部。

15. 根据权利要求1所述的药液注入装置,其中,还包括没有填充药液的空注射器,其中,所述注入装置控制电路被配置为能够通过使所述活塞驱动机构进行工作以使得所述活塞相对于所述缸体后退移动,来从外部的药液容器向所述空注射器内填充药液。

16. 根据权利要求15所述的药液注入装置,其中,所述空注射器包括IC标签,以及所述药液注入装置还包括写入器,所述写入器用于将与所填充的药液有关的信息写入所述空注射器所配备的IC标签。

17. 一种药液注入系统,用于将具有缸体和活塞的注射器中所填充的药液注入到被检者中、并且拍摄注入了药液的被检者的断层图像,所述药液注入系统包括:

药液注入装置,其包括活塞驱动机构,其中所述活塞驱动机构由马达进行驱动并且用于使所述注射器的活塞相对于缸体进行前后移动;

马达电流测量电路,其被配置为测量马达电流,其中所述马达电流是流经所述马达的电流;

显示装置;

摄像单元,其被配置为拍摄注入了药液的被检者的断层图像;以及

注入装置控制电路,其被配置为控制所述马达的操作以使得根据药液的注入协议来注入所述注射器内的药液,通过使用所述马达电流测量电路的马达电流的测量结果来计算药液的注入压力,并且将所计算出的注入压力显示在所述显示装置上,

其中,所述注入装置控制电路被配置为在药液的注入操作期间在所计算出的所述注入压力达到预先设置的界限压力的情况下暂时停止所述马达的操作,并且在由于所述注入压力达到所述界限压力而导致所述马达的操作停止期间,代替所计算出的注入压力而将预先设置的所述界限压力作为所述注入压力显示在所述显示装置上。

18. 根据权利要求17所述的药液注入系统,其中,所述药液注入装置和所述摄像单元彼此连接,使得能够相互进行数据的发送和接收。

药液注入装置、药液注入系统和显示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于注入药液的药液注入装置和药液注入系统,并且更具体地涉及一种具有用于在注入药液期间监视药液的注入压力并且将该压力显示在显示器上的功能的药液注入装置。

背景技术

[0002] 当前采用的医疗用图像诊断设备包括CT(计算机断层成像)扫描器、MRI(磁共振成像)设备、PET(正电子发射断层成像)设备、血管造影设备、MRA(MR血管造影)设备和超声成像诊断设备等。在使用上述设备时,经常将诸如造影剂或生理盐水等的药液注入到被检者以提供更好的造影效果。

[0003] 通常将药液填充到具有缸体和活塞的注射器中。一般通过使用药液注入装置来注入注射器中所填充的药液。药液注入装置包括注射器保持机构和活塞驱动机构。在利用注射器保持机构保持注射器的状态下,活塞驱动机构使活塞前进移动以将注射器中所填充的药液注入到被检者。活塞驱动机构一般采用马达作为驱动源。

[0004] 注入压力是用以判断药液是否正常注入到被检者的标准其中之一。在正常注入药液的情况下,药液的注入压力落在根据药液的注入路径或药液的粘度所设置的预定范围内。然而,例如在药液注入路径内的某处药液发生泄漏的情况下,药液的注入压力降至预定范围以下。作为对比,在注入路径发生堵塞的情况下,注入压力升至预定范围以上。

[0005] 专利文献1说明了这种药液的注入压力的实时检测,并且在所检测到的注入压力在预定范围外的情况下,发出警告或停止活塞驱动机构的操作。专利文献1说明了针对活塞驱动机构所设置的测压元件、或者通过使用根据施加至活塞驱动机构的负荷而发生改变的流经马达的电流值(以下还称为马达电流)来进行检测的部件,作为用于注入该注入压力的部件,并且可以组合使用这两个部件或者可以使用这两个部件中的仅一个部件。专利文献1还说明了将所检测到的注入压力以图形式显示在显示器上。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2011-206399

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 由于基于马达电流的测量结果来检测注入压力不需要诸如测压元件等的用于检测压力的检测器,因此与使用测压元件的情况相比,这种检测可以具有需要更少数量的部件的优点。然而,在通过使用马达电流的测量结果检测到注入压力、并且如果所检测到的注入压力升至预先设置的界限压力以上则停止活塞驱动机构的操作的情况下,发生以下问题。

[0011] 第一个问题是由于注入的初始阶段的误检测因而操作可能停止的可能性。在活塞

驱动机构的操作开始时,浪涌电流流经马达。马达的负荷越高(诸如以相对较高的速度注入药液的情况等),浪涌电流越大。根据药液的注入压力的设置,在浪涌电流超过与注入压力的上限值相对应的马达电流的情况下,药液注入装置判断为超过注入压力的上限值并且停止活塞驱动机构的操作。

[0012] 第二个问题是以下事实:一旦由于通过使用马达电流的测量结果所检测到的注入压力达到预定上限值、因此活塞驱动机构的操作或马达的操作停止,在马达停止期间,没有电流流经马达,因而无法测量注入压力。在将随时间经过而发生改变的注入压力实时地显示在显示器上的情况下,即使在实际注入压力逐渐下降时,马达停止也使得在图上指示零。结果,用户误假定马达由于注入压力极低而停止,而不是由于注入压力达到预定的界限压力而停止。

[0013] 本发明的目的是提供如下一种药液注入装置和药液注入系统,其中该药液注入装置和药液注入系统可以消除在通过使用流经用于驱动活塞驱动机构的马达的马达电流的测量结果来检测药液的注入压力时发生的诸如启动时的误检测和不正确的图显示等问题。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] 本发明提供一种药液注入装置,用于注入具有缸体和活塞的注射器中所填充的药液,所述药液注入装置包括:

[0016] 活塞驱动机构,其由马达进行驱动,并且用于使所述注射器的活塞相对于缸体进行前后移动;

[0017] 马达电流测量电路,其被配置为测量马达电流,其中所述马达电流是流经所述马达的电流;

[0018] 显示装置;以及

[0019] 注入装置控制电路,其被配置为控制所述马达的操作以使得根据药液的注入协议来注入所述注射器内的药液,通过使用所述马达电流测量电路的马达电流的测量结果来计算药液的注入压力,并且将所计算出的注入压力显示在所述显示装置上,

[0020] 其中,所述注入装置控制电路被配置为在药液的注入操作期间在所述注入压力达到预先设置的界限压力的情况下暂时停止所述马达的操作,并且在由于所述注入压力达到所述界限压力而导致所述马达的操作停止期间,代替所计算出的注入压力而将所述界限压力作为所述注入压力显示在所述显示装置上。

[0021] 本发明提供一种药液注入系统,用于将具有缸体和活塞的注射器中所填充的药液注入到被检者中、并且拍摄注入了药液的被检者的断层图像,所述药液注入系统包括:

[0022] 药液注入装置,其包括活塞驱动机构,其中所述活塞驱动机构由马达进行驱动并且用于使所述注射器的活塞相对于缸体进行前后移动;

[0023] 马达电流测量电路,其被配置为测量马达电流,其中所述马达电流是流经所述马达的电流;

[0024] 显示装置;

[0025] 摄像单元,其被配置为拍摄注入了药液的被检者的断层图像;以及

[0026] 注入装置控制电路,其被配置为控制所述马达的操作以使得根据药液的注入协议来注入所述注射器内的药液,通过使用所述马达电流测量电路的马达电流的测量结果来计

算药液的注入压力,并且将所计算出的注入压力显示在所述显示装置上,

[0027] 其中,所述注入装置控制电路被配置为在药液的注入操作期间在所述注入压力达到预先设置的界限压力的情况下暂时停止所述马达的操作,并且在由于所述注入压力达到所述界限压力而导致所述马达的操作停止期间,代替所计算出的注入压力而将所述界限压力作为所述注入压力显示在所述显示装置上。

[0028] 本发明提供一种显示方法,用于在具有缸体和活塞的注射器内所填充的药液通过马达所驱动的活塞驱动机构使所述活塞前进运动而被注入的情况下,将注入压力显示在显示装置上,所述显示方法包括以下步骤:

[0029] 测量马达电流;

[0030] 通过使用所述马达电流的测量结果来计算注入压力;

[0031] 将所计算出的注入压力显示在所述显示装置上;

[0032] 在所计算出的注入压力达到预先设置的界限压力的情况下,暂时停止所述马达的操作;以及

[0033] 在所述马达的操作暂时停止期间,代替所计算出的注入压力而将所述界限压力作为所述注入压力显示在所述显示装置上。

[0034] 本发明提供一种药液注入装置所用的计算机程序,所述药液注入装置用于使具有缸体和活塞的注射器中所填充的药液通过马达所驱动的活塞驱动机构使所述活塞前移动而注入、并且将药液的注入压力显示在显示装置上,所述计算机程序使所述药液注入装置进行处理,所述处理包括以下步骤:

[0035] 测量马达电流;

[0036] 通过使用所述马达电流的测量结果来计算注入压力;

[0037] 将所计算出的注入压力显示在所述显示装置上;

[0038] 在所计算出的注入压力达到预先设置的界限压力的情况下,暂时停止所述马达的操作;以及

[0039] 在所述马达的操作暂时停止期间,代替所计算出的注入压力而将所述界限压力作为所述注入压力显示在所述显示装置上。

[0040] 发明的效果

[0041] 根据本发明,在使用流经用于驱动活塞驱动机构的马达的马达电流的测量结果来计算药液的注入压力并且将所计算出的注入压力显示在显示装置上的药液注入装置中,即使在由于注入压力到达界限压力因此停止马达的操作的情况下,也可以显示接近实际注入压力的注入压力。

附图说明

[0042] 图1是根据本发明的一个实施例的透视摄像系统的立体图。

[0043] 图2是图1所示的控制台的正视图。

[0044] 图3是图1所示的注入头在安装注射器状态下的立体图。

[0045] 图4是用于说明图3所示的注入头中的注射器如何经由适配器安装的图。

[0046] 图5是图1所示的药液注入装置的框图。

[0047] 图6是示出在注射器正常保持在缸体保持机构上的状态下的RFID标签和RFID模块

的天线之间的位置关系的截面图。

[0048] 图7是示出根据本发明的一个实施例的从注入操作开始起的时间和注入速度之间的关系图。

[0049] 图8是示出在一旦注入压力达到界限压力就停止马达的操作的情况下的时间和注入压力之间的关系图。

[0050] 图9是示出根据本发明的一个实施例的实际注入压力 (P_r)、所计算出的注入压力 (p_c) 和所显示的注入压力 (P_d) 的随时间经过的变化的示例图。

[0051] 图10A是本发明可使用的开关单元的示例的平面图。

[0052] 图10B是图10A所示的开关单元的底面图。

[0053] 图10C是图10A所示的开关单元的正面图。

[0054] 图10D是图10A所示的开关单元的背面图。

[0055] 图10E是图10A所示的开关单元的右侧面图。

[0056] 图10F是图10A所示的开关单元的左侧面图。

[0057] 图10G是示出图10A所示的开关单元的使用状态的立体图。

[0058] 图11是示出本发明可使用的注射器的示例的具体结构的立体图。

[0059] 图12是示出本发明可使用的注射器的其它示例的具体结构的立体图。

[0060] 图13是示出支撑注入头的支架的附接有注入头的状态的其它示例的立体图。

[0061] 图14是示出支架上所支撑的注入头的其它示例的立体图。

[0062] 图15是根据本发明的其它实施例的药液注入系统的框图。

[0063] 图16A是在预先设置了注入协议的情况下的显示画面的示例。

[0064] 图16B是在预先设置了注入协议的情况下的显示画面的示例。

[0065] 图16C是在预先设置了注入协议的情况下的显示画面的示例。

[0066] 图17是示出在安装并检测具有RFID标签的注射器的情况下的画面显示的示例图。

[0067] 图18是示出在安装并检测具有RFID标签的注射器的情况下的画面显示的示例图。

具体实施方式

[0068] 参考图1, 示出根据本发明的一个实施例的透视摄像系统, 其中该透视摄像系统包括透视摄像装置200和药液注入装置100。透视摄像装置200和药液注入装置100可以彼此连接以使得能够在这两者之间进行数据的发送和接收。透视摄像装置200和药液注入装置100之间的连接可以是有线连接或无线连接。

[0069] 透视摄像装置200包括被配置为进行摄像操作的扫描器201和被配置为控制扫描器201的操作的摄像控制单元(未示出), 并且可以获得利用药液注入装置100注入了药液的被检者的断层图像。该摄像控制单元可以包括监视器, 其中该监视器能够显示用于设置摄像条件的画面、所获得的断层图像和与摄像有关的其它各种信息。

[0070] 药液注入装置100包括: 注入头110, 其经由枢转臂122附接至支架121的上部; 以及控制台101, 用于控制药液注入装置100整体的操作。在本实施例中, 注入头110和控制台101被形成为单独单元。支架121可以是脚轮上的支架以便于注入头110的移动。

[0071] AC(交流)适配器141连接至控制台101,并且用于向控制台101供给从AC转换得到的DC(直流)电力。如图2所示,控制台101具有按钮组102以及兼用作输入装置和显示装置的触摸面板103,其中该按钮组102包括:停止按钮102a,用于强制停止注入;起始按钮102b,用于显示起始画面;以及电源接通/断开所用的电源按钮102c。

[0072] 如图3所示,例如填充有造影剂作为药液的注射器800能够可移除地安装在注入头110上。注射器800包括容纳药液且前端形成有导管的缸体、以及以相对于缸体可以前后移动的方式插入缸体的活塞。注入头110包括:缸体保持机构111,其被配置为保持缸体;以及加压器112,其可用于将注射器800的活塞推入到缸体保持机构111中所保持的缸体内。

[0073] 加压器112固定至杆113的前端,其中该杆113可以利用诸如用于将马达的转动运动转换成直线运动的丝杠机构和齿轮齿条机构等的适当的转动运动转换机构而前后移动。在本发明中,将用于使活塞前后移动的包括马达、转动运动转换机构、杆113和加压器112的机构称为活塞驱动机构。除加压器112以外,活塞驱动机构容纳在由合成树脂制成的外壳体115内。

[0074] 可以使用DC马达作为与活塞驱动机构所用的驱动源相对应的马达,并且特别地,优选可以使用无刷DC马达。无刷马达由于无刷子因而安静且耐久。由于无刷马达允许更高速转动,因此与有刷马达相比,可以通过增加外部齿轮比以减小施加至马达的转矩来减少用于以期望的注入压力注入药液所需的电流。无刷马达通常具有用于检测内部磁体的位置的诸如霍尔传感器等的传感器。可以使用来自传感器的输出来容易地提供马达的转动量和转动速度。马达的转动量和转动速度与加压器112的位置和移动速度相对应,这意味着可以使用马达的传感器来检测药液的注入量等。这样使得在注入头110中不需要专用于检测药液的注入量等的任何传感器,由此可以简化注入头110的结构。

[0075] 除活塞驱动机构的一部分(例如,加压器112)以外,注入头110整体被由合成树脂制成的壳体115覆盖。在壳体115的上面配置多个操作按钮116以使得能够通过用户的操作使活塞驱动机构进行工作。

[0076] 本实施例的注入头110上的操作按钮116包括:为了进入注入就绪状态所操作的确认按钮116a、为了开始注入所操作的开始按钮116b、为了使加压器112(例如,以1.5ml/sec的注入速度)前进移动任意距离所操作的前进按钮116c、为了使加压器112的移动速度加速(例如,以前进或后退的方式向当前注入速度加上8ml/sec)所操作的加速按钮116d、为了使加压器112(例如,以1.5ml/sec的注入速度)后退移动任意距离所操作的后退按钮116e、为了使加压器112后退移动至初始化位置所操作的自动返回按钮116f、为了手动停止或中断操作所操作的停止按钮116g、116h、以及为了使加压器以低速(例如,0.7ml/sec)前进/后退移动所操作的路线开关116i。

[0077] 缸体保持机构111被配置为经由适配器600安装有注射器800。根据可填充的药液的容量而存在各种大小的注射器800。适配器600是针对注射器800的这些大小各自所设置的。如图4所示,适配器600被配置为保持关联的注射器800的缸体的末端所形成的缸体凸缘801,并且可移除地安装在注入头110的缸体保持机构111上。

[0078] 例如,可以通过将适配器600安装在注入头110的缸体保持机构111上、然后将注射器800的缸体凸缘801保持在适配器600上,来进行注射器800向注入头110的安装。适配器600具有用于容纳缸体凸缘801的槽,并且缸体凸缘801插入到该槽以将注射器800保持在适

配器600上。可以设置并使用锁定机构,使得在将缸体凸缘801插入到适配器600的槽之后,使注射器800绕其轴转动预定角度(例如,90度)以使缸体锁定。这样使用适配器600以使得能够将各种大小的注射器800安装在注入头110上。

[0079] 注射器800可以是已填充有药液的制药商所提供的预填充型的注射器、或者可以是能够在医疗现场填充药液的现场填充型的注射器。

[0080] 再次参考图1,药液注入装置100还可以包括与注入头110分开的被形成为单独单元电源箱130。电源箱130将经由电源线缆142所输入的AC电力转换成DC电力,并且经由使注入头110和电源箱130相连接的头线缆143供给该转换得到的DC电力。

[0081] 在向被检者注入药液并且获得图像时,上述组件中的扫描器201、注入头110和电源箱130设置在检查室中,并且透视摄像装置200的摄像控制单元和药液注入装置100的控制台101设置在经由壁与检查室分开的操作室中。因而,优选经由无线通信来进行控制台101和注入头110之间的信号和数据的发送和接收。无需说明,可以通过在使检查室与操作室分开的壁中形成线缆所用的路径并且经由该路径牵引线缆来进行有线通信。在本实施例中,电源箱130设置有无线通信功能,使得在控制台101和注入头110之间经由电源箱130来进行信号的发送和接收。

[0082] 以下将参考图5所示的框图来说明上述的药液注入装置100的功能。图5仅示出药液注入装置100的主要功能,并且本发明不限于此。

[0083] 电源箱130包括AC/DC电源单元156和无线通信模块155。AC/DC电源单元156将从商用电源所供给的AC电力经由电源线缆142转换成DC电力,并且将该DC电力供给至无线通信模块155和注入头110。无线通信模块155配备有通信所用的天线157,并且辅助控制台101和注入头110之间的信号的发送和接收。尽管本实施例被配置成电源箱130与控制台101进行无线通信并且经由头线缆143与注入头110进行有线通信,但电源箱130还可以与注入头110进行无线通信,或者无线通信模块155可以内置于注入头110以使得能够在控制台101和注入头110之间进行直接无线通信。

[0084] 控制台101包括电源模块151、控制台控制电路152、无线通信模块153、开关电路154和上述的触摸面板103。

[0085] 电源模块151将经由AC适配器141所供给的DC电力供给至控制台控制电路152、无线通信模块153、开关电路154和触摸面板103。开关电路154包括图2所示的按钮组102及其驱动电路,并且将与按钮组102的操作相关联的信号传输至控制台控制电路152。无线通信模块153包括天线(未示出),并且经由电源箱130的无线通信模块155将从注入头110传输来的信号传输至控制台控制电路152并将从控制台控制电路152传输来的信号传输至注入头110。

[0086] 响应于来自开关电路154的信号的输入(按钮组102的操作)、来自无线通信模块153的信号的输入和来自触摸面板103的信号的输入,控制台控制电路152控制触摸面板103上所显示的画面和数据等,基于从触摸面板103所输入的数据和从注入头110传输来的数据来创建药液的注入协议,并且将与所创建的注入协议有关的数据经由无线通信模块153和电源箱130传输至注入头110。

[0087] 控制台控制电路152可被形成为所谓的单片微计算机,并且可以包括诸如CPU、ROM、RAM和接口等的硬件。ROM内存储有计算机程序,并且CPU通过根据该计算机程序进行各

种类型的处理操作来控制控制台101的各个组件。

[0088] 触摸面板103是通过使用作显示装置的显示器、用作输入装置的触摸屏及其控制电路模块化所提供的,使基于从控制台控制电路152传输来的信号的预定画面和数据显示在显示器上,并且将基于利用触摸屏所检测到的信号的输入信息传输至控制台控制电路152。显示器可以通过使用包括液晶显示器和有机电致发光显示器的任何显示器来提供。

[0089] 注入头110包括头控制电路158、电源电路159、头开关电路160、具有马达162的活塞驱动机构161、马达电流测量电路163和RFID模块166。

[0090] 电源电路159将从电源箱130供给的DC电力经由头线缆143供给至头控制电路158、头开关电路160、马达162、马达电流测量电路163和RFID模块166。头开关电路160包括图3所示的操作按钮116及其驱动电路,并且将与操作按钮116的操作相关联的信号传输至头控制电路158。

[0091] RFID模块166包括RFID控制电路164和天线165。在本实施例中,注射器800具有贴附至缸体的外周面的用作数据载体的RFID标签802(参见图4)。RFID模块166读取被设置为IC标签的RFID标签802上所记录的信息,并且将所读取的信息传输至头控制电路158。RFID模块166还可以具有将从头控制电路158传输来的信息写入RFID标签802的功能。RFID控制电路164控制RFID模块166的发送/接收操作。换句话说,RFID模块166用作用于从RFID标签802读取信息的读取器、或者用作用于附加地将信息写入RFID标签802的读取器/写入器。

[0092] RFID模块166例如可以输出200mW。这样使得能够在更宽的范围内进行信息的检测并且能够经由注射器800内所填充的药液来进行信息的发送/接收。

[0093] RFID标签802上所记录的信息例如包括注射器800中所填充的药液的制药商、类型、产品编号、成分(特别地,在药液是造影剂的情况下为碘浓度)、填充量、批号和有效期限以及注射器的制药商、诸如产品编号等的唯一标识编号、容许压力值、容量、活塞行程、所需的各组件的尺寸、以及批号。可以将该信息的至少一部分经由透视摄像装置200和药液注入装置100之间的数据的发送和接收所用的有线或无线连接部件而传输至透视摄像装置200。

[0094] RFID控制电路164可以设置在注入头11的任意位置,但在注射器800正常保持在缸体保持机构111中的状态下,优选天线165位于面向RFID标签802的位置。

[0095] 特别是在本实施例中,如图4所示,RFID标签802被成形为具有长边方向,并且贴附有与注射器800的圆周方向一致的长边方向。在插入到缸体保持机构111的槽之后,注射器800转动为正常保持的特定姿势。注射器800被设计成具有以该保持状态面朝下的RFID标签802。

[0096] RFID模块166的天线165包括具有由导体制成的预定图案(例如,具有一个环路或多个环路的图案)的柔性印刷电路基板(FPC)。如图6所示,天线165以与注射器800同心的圆弧状发生弯曲并且位于面向RFID标签802的位置。这样意图在检测附贴到表面上的RFID标签802时覆盖更宽的范围。

[0097] 在本实施例中,为了确保即使在RFID标签802的贴附位置发生改变的情况下、RFID标签802也面向天线165,天线165的面积大于RFID标签802的面积。天线165的大小优选是通过考虑到RFID标签802向注射器800的贴附位置的变化所设计的。

[0098] 呈圆弧状弯曲的天线165的曲率半径越小、并且天线165的圆周方向上的长度越长,通信所用的无线电波越有可能发生干扰而导致通信灵敏度降低。为了抑制无线电波的

干扰,天线165优选在FPC的与面向RFID标签802的面相反的面具有铁氧体片165a。

[0099] 再次参考图5,头控制电路158根据来自头开关电路160的输入(操作按钮116的操作)和从控制台101的控制台控制电路152传输来的注入协议来控制注入头110的整体操作,诸如用作活塞驱动机构161的加压器112(参见图3)所用的驱动源的马达162的操作、以及RFID模块166从RFID标签802所读取的信息向控制台控制电路152的传输等。

[0100] 头控制电路158可被形成为所谓的单片微计算机,并且可以包括诸如CPU、ROM、RAM和接口等的硬件。ROM上存储有计算机程序,并且CPU通过根据该计算机程序进行各种类型的处理操作来控制注入头110的各个组件。

[0101] 利用药液注入装置100将注射器800中所填充的药液注入到被检者时的考虑其中之一是注射器800和从注射器800向被检者的注入路径(包括管和注入针)的耐压值。在药液的粘度高的情况下、在高速注入药液的情况下、以及在注入路径的直径小的情况下,向注射器800施加高压。如果药液的注入压力超过耐压值,则注射器800可能破损或者药液可能从注入路径泄漏。

[0102] 本实施例的药液注入装置100被配置为使得能够实时地检测并监视药液的注入压力,使得药液的注入压力不会超过注射器800的耐压值。通过使用作为流经马达162的电流的值的马达电流来检测注入压力。为了测量马达电流,注入头110还包括用于测量马达电流的马达电流测量电路163。

[0103] 在利用马达162作为驱动源进行操作的加压器112(参见图3)前进移动以将注射器800的活塞推入到缸体内从而注入药液的情况下,注入压力与作用于马达162的负荷的大小成比例。换句话说,注入压力越高,作用于马达162的负荷越大。为了使马达162转动而供给至马达162的电流的大小与作用于马达162的负荷的大小成比例。因而,药液的注入压力与马达电流成比例,并且可以根据马达电流来计算注入压力。

[0104] 在本实施例中,将在马达电流测量电路163中测量到的马达电流作为数据传输至头控制电路158,并且头控制电路158还具有基于从马达电流测量电路163传输来的马达电流的测量结果来计算注入压力的功能。

[0105] 注入压力的计算通过考虑马达162的无负荷电流和用于使马达电流的测量值与注入压力相关联的比例常数来进行。马达162的转数越高,无负荷电流越大。为了更正确地确定依赖于负荷的马达电流,优选从实际马达电流中减去无负荷电流。可以根据以下等式来确定注入压力P:

$$[0106] \quad P = a(C1 - C0)$$

[0107] 其中:P表示注入压力,C1表示在马达162以转数进行转动时的马达电流值,C0表示该转数的无负荷电流值,并且a表示比例常数。

[0108] 头控制电路158将所计算出的注入压力传输至控制台控制电路152,并且控制台控制电路152将所传输的注入压力的数据传输至触摸面板103以显示在触摸面板103上。控制台控制电路152的功能和头控制电路158的功能的组合与本发明中的注入装置控制电路相对应。

[0109] 接着,更详细地说明药液注入装置100的操作。在本实施例的药液注入装置100中,如传统那样进行诸如注射器800的保持和从注射器800和注入路径的空气去除等的药液注入的准备阶段的操作,使得以下说明关注于准备阶段完成之后所进行的操作。

[0110] 在准备阶段完成时,加压器112抵接到注射器800的活塞的末端,控制台控制电路152基于从RFID标签802获取到的信息和经由触摸面板103所输入的数据等,通过使用注入速度、注入量和注入时间等作为参数创建了注入协议,建立了从注射器800向被检者的注入路径,并且将界限压力设置为限制注入压力以防止将超过容许压力的压力施加至注入时所使用的设备(诸如注射器800、管和注入针等)时所使用的基准。可以将所创建的注入协议以图形或数值数据的形式显示在触摸面板103上。注入协议已得到操作员的认可。

[0111] 然后,在操作员操作注入头110上的操作按钮中的开始按钮的情况下,响应于该操作而从头开关电路160向头控制电路158传输信号。头控制电路158向控制台控制电路152发出注入协议数据传输请求命令。根据该请求命令,控制台控制电路152将注入协议数据传输至头控制电路158。在接收到注入协议数据时,头控制电路158基于该数据来驱动活塞驱动机构161的马达162,由此使得能够将注射器800内所填充的药液注入到被检者。

[0112] 注入协议指定应以多少量和多大的速度注入药液。注入速度可以是恒定的、或者可以随时间经过而发生改变。为了注入诸如造影剂和生理盐水等的多种药液,注入协议还包括表示应按何顺序注入这些类型的药液的信息。可以使用已知的注入协议作为注入协议。可以使用已知的过程作为创建注入协议的过程。

[0113] 在例如注入造影剂作为药液的情况下,造影剂所产生的造影效果针对各被检者存在个体差异。为了掌握造影效果的个体差异的程度,药液注入涉及在透视摄像装置200中的用于获得断层图像的主注入之前进行测试注入。该测试注入包括以比摄像所用的主注入量小的注入量注入药液。基于测试注入的结果来进行摄像时刻等的确定。

[0114] 在这种情况下,可以通过控制台控制电路152接收从透视摄像装置200发送来的命令来进行测试注入之后的药液注入操作。例如,透视摄像装置200可以利用CCD照相机(未示出)获得透视摄像装置200的监视器上所显示的断层图像,监视断层图像的ROI中的明度(白度),并且在明度为预定阈值以上的情况下将用于开始注入操作的命令发送至控制台控制电路152,或者测量来自连接至监视器的线缆的信号强度的强度,并且在测量结果为预定阈值以上的情况下同样地发送命令。在用于获得断层图像的注入(主注入)之前进行测试注入的情况下,可以监视测试注入期间的CT值和时间密度曲线(TDC),可以根据监视结果来确定注入协议,并且可以从药液注入装置100向透视摄像装置200发出最佳摄像开始。

[0115] 在注入操作期间,利用马达电流测量电路163按规定的间隔重复测量马达电流,并且在每次进行测量时,将该马达电流作为数据传输至头控制电路158。头控制电路158使用所传输的马达电流的数据来计算注入压力作为测量值。将所计算出的注入压力作为数据传输至控制台控制电路152。

[0116] 在控制台101中,基于经由触摸面板103所输入的数据和利用RFID模块166从RFID标签802获取到的并且经由头控制电路158传输来的数据设置了界限压力。将所设置的界限压力在注入操作之前发送至头控制电路158。将从头控制电路158发送来的注入压力以数值或注入图(例如,横轴表示时间且纵轴表示注入压力的、表示注入压力的随时间经过的变化的图)的形式显示在触摸面板103上。

[0117] 在进行药液注入操作的情况下,在头控制电路158中将所计算出的注入压力与从控制台控制电路152传输来的界限压力进行比较。如果在注入操作期间注入压力没有超过界限压力(并且在没有发生其它误差的情况下),头控制电路158根据来自控制台控制电路

152的注入协议,通过驱动马达162来进行药液注入操作。

[0118] 如果注入压力和界限压力之间的比较表明注入压力达到界限压力,则头控制电路158暂时停止马达162的操作,并且在经过了预定时间之后重新开始马达162的操作。停止马达162的操作使注入压力逐渐下降。可以将马达162暂时停止的时间设置为马达162的操作的重新开始不会使压力达到界限压力的时间,例如0.1~1秒、并且优选为0.2~0.5秒。将重新开始马达162的操作时马达162的驱动条件设置为经过了马达162停止的时间之后的驱动条件。在如上所述重复马达162的操作的暂时停止和重新开始、并且例如在5秒的这种重复之后注入压力没有下降的情况下,头控制电路158可以判断为从注射器800向被检者的注入路径发生堵塞,并且停止药液注入操作、即马达162的操作。

[0119] 在注入压力达到界限压力的情况下暂时停止马达162的操作对药液注入操作进行控制,使得注入压力不会超过界限压力。尽管操作员可以按照需要任意改变界限压力的设置值,但除界限压力以外,还经常针对药液注入装置100设置极限压力。例如,针对药液注入装置固定地设置该极限压力作为在由于某些异常而超过界限压力的情况下所使用的安全方式,并且该极限压力无法由操作员改变。将界限压力设置为比极限压力小的值。

[0120] 以上是药液注入操作的基本流程。在本实施例中,还进行以下操作。

[0121] 首先,在活塞驱动机构161启动时、即在马达162启动时(例如在药液注入开始时),头控制电路158没有紧挨在启动之后驱动马达162达到目标速度,而是随时间的经过增加马达162的转数,以在启动之后的预定时间内达到目标速度。

[0122] 在启动时比额定值大数倍的浪涌电流流经马达162,并且马达162在开始转动之后利用正常电流进行工作。马达电流测量电路163不仅测量注入操作期间的马达电流值,而且还测量浪涌电流,并且将该浪涌电流作为电流值数据输出至头控制电路158。头控制电路158基于从马达电流测量电路163输入的浪涌电流来测量注入压力。

[0123] 根据浪涌电流的大小,所计算出的注入压力可能超过界限压力,结果马达162可能在药液注入之前停止,因而可能没有注入药液。为了解决该情形,在本实施例中,如图7所示,马达162的转数随时间的经过而增加,使得实际注入速度(IR_r)在目标到达时间(T_1)处到达目标注入速度(IR_s),其中该目标到达时间(T_1)是在从开始注入起经过了预定时间之后的时间点。这样可以防止由于浪涌电流而导致注入操作停止。

[0124] 实际注入速度(IR_r)到达目标注入速度(IR_s)的实际到达时间(T_1)可以是经过马达162的浪涌电流没有影响注入压力的计算的时间,并且可以是根据马达162的特性以及药液的诸如注入量和注入时间等的注入条件任意设置的。具体地,目标到达时间(T_1)可以为1~2秒。头控制电路158在马达启动时所进行的控制不仅是在开始注入时进行的,而且还是在从停止状态起启动马达162的所有情况下进行的。例如,在注入协议包括暂时停止药液注入的时间间隔的情况下,在该间隔之后重新开始药液注入的情况下该控制同样适用。在注入协议包括随时间经过而发生改变的注入速度的情况下,将目标注入压力(IR_s)设置为目标到达时间(T_1)处的注入压力。

[0125] 其次,控制台控制电路152响应于马达162的ON/OFF(接通/断开)来控制注入操作期间触摸面板103上的药液注入速度的显示。

[0126] 在使用马达电流的测量结果来计算药液注入压力、并且如果所计算出的注入压力达到预先设置的界限压力则暂时停止马达162的操作的情况下,在马达162的操作停止期间

没有马达电流流动,因而注入压力的计算得到零。在将注入操作期间的注入压力作为图或数值实时地显示在触摸面板103上的情况下,发生以下现象。

[0127] 例如,如图8所示,在注入开始之后在时间 t_1 注入压力到达界限压力 P_1 、并且马达162的操作停止的情况下,注入压力逐渐下降。然而,如图9所示,通过使用马达电流的测量结果所计算出的注入压力 P_c 响应于马达162的操作停止而变为零,并且相对于实际注入压力大幅偏离。

[0128] 在本实施例中,如图9所示,控制台控制电路152控制触摸面板103上的显示,使得在所计算出的注入压力(P_c)到达界限压力(P_1)之后暂时停止马达162的操作的时间段(时间 t_1 ~时间 t_2 的时间段)内,代替所计算出的注入压力(P_c),显示界限压力(P_1)作为注入压力,并且在重新启动马达162之后,显示通过使用马达电流的测量结果所计算出的注入压力(P_c)。在图9中, P_r 表示实际注入压力,并且 P_d 表示触摸面板103上所显示的注入压力。

[0129] 由于在重新启动马达162时浪涌电流流动,因此头控制电路158在重新启动马达162时,通过如上所述考虑到浪涌电流来控制马达162。控制台控制电路152在注入速度到达目标注入压力时将触摸面板103上的注入压力的显示从界限压力(P_1)切换为所计算出的注入压力(P_c)。关于注入图看上去如何,可以利用曲线来补充切换前后的边界,以避免注入图在显示的切换前后看上去不自然。尽管图9示出触摸面板103显示用于表示注入压力随时间经过的变化的横轴示出时间且纵轴示出注入压力的注入图的示例,但在适用的情况下,上述说明优选适用于显示注入压力作为数值的情况。

[0130] 由于这样控制触摸面板103上的显示,因此即使在马达162暂时停止期间,也可以显示更接近实际压力的注入压力。结果,操作员可以容易地判断为进行注入操作期间的马达162的操作的停止,以防止注入压力超过界限压力。

[0131] 尽管利用代表实施例说明了本发明,但本发明不限于上述实施例,并且可以在没有背离本发明的技术思想的精神或范围的情况下进行任意改变。

[0132] 例如,上述实施例包括:按规定的時間间隔测量马达电流,并且针对各次测量计算注入压力。可选地,可以累积紧前的多次(例如,5~10次)测量的测量值,然后可以根据多次测量的累积值的平均值来计算注入压力。这样可以通过降低测量值的误差或变化的影响来计算更接近实际注入压力的注入压力。

[0133] 所计算出的注入压力可用于在如下情况下所发出的警报:将不包含药液的空注射器800误安装在注入头110上并且进行注入操作的情况、或者在没有安装注射器800的情况下进行注入操作的情况。在这些情况下,测量到极小的压力。例如,在将注入速度设置为 $3.0\text{ml}/\text{sec}$ 以上、并且利用 $49 \times 10^3\text{Pa}$ 以下的测量压力进行约 15ml 以上的注入操作的情况下,头控制电路158或控制台控制电路152判断为利用空的注射器800来进行注入操作、或者在无需安装任何注射器的情况下进行注入操作,并且可以进行关联处理。关联处理例如包括:停止注入操作,在触摸面板103(参见图2)上显示安装了空的注射器或者没有安装注射器这一事实,以及从诸如蜂鸣器等的发声装置(未示出)发出声音或语音的警报。

[0134] 上述实施例包括控制台控制电路152和头控制电路158,并且在这两者之间分配与药液注入装置100整体的控制有关的功能。可以根据控制台101和注入头110的角色来适当改变控制电路之间的功能的分配。可选地,控制台控制电路152和头控制电路158可以集成于用于控制药液注入装置100整体的操作的单个控制电路。该集成式控制电路在使用的情

况下可以包括在控制台101或注入头110中。

[0135] 可以将包括注入协议的确定(计算)的头控制电路158的功能的一部分或全部以及/或者控制台控制电路152的功能的一部分或全部内置于诸如透视摄像装置200等的独立于药液注入装置100的单元。特别是在将确定(计算)注入协议的功能内置于透视摄像装置200的情况下,不必将针对摄像条件的设置和注入条件的设置共通的数据重复地输入至透视摄像装置200和药液注入装置100这两者。在控制台控制电路152的所有功能都内置于透视摄像装置200的情况下,不需要药液注入装置100的控制台101并且可以简化系统整体。相反,可以将与透视摄像装置200中的摄像条件的设置有关的功能内置于药液注入装置100,使得不需要透视摄像装置200的控制台。

[0136] 可以通过根据需要使用各种硬件来实现控制台控制电路152的功能和头控制电路158的功能,并且通过CPU根据计算机程序进行工作来实现主要部分。

[0137] 计算机程序可被实现为用于进行如下处理的软件,其中该处理至少包括:测量与流经用作活塞驱动机构166所用的驱动源的马达162的电流相对应的马达电流的步骤;基于马达电流的测量结果来计算注入压力的步骤;将所计算出的注入压力显示在显示装置上的步骤;在所计算出的注入压力达到预先设置的界限压力的情况下暂时停止马达162的操作的步骤;以及在马达162的操作暂时停止期间,代替所计算出的注入压力而是将界限压力作为注入压力显示在显示装置上的步骤。

[0138] 在结构方面,注入头110和电源箱130可以是一体形成的;另外,控制台101也可以是一体形成的。在控制台101和注入头110一体形成的情况下,还将控制台配置在检查室中。为了开始和停止注入操作,优选使用远程控制器。远程控制器的使用使得操作员能够在操作室内控制注入操作的开始和停止。例如,如后面详细所述,可以使用如图10A~图10G所示的远程控制器。

[0139] 尽管上述实施例将无线通信技术用于信号和数据的发送和接收的一部分,但可以通过有线通信来进行所有的信号和数据的发送和接收。

[0140] 药液注入装置100还可以包括用以使得能够在操作室内进行注入操作的开始和停止的用作远程控制器的开关单元。

[0141] 图10A~图10G示出本发明中可以使用的开关单元的示例。图10A~图10G所示的开关单元300可以经由线缆305连接至控制台101(参见图1)。开关单元300包括为了开始注入所操作的开始按钮301和为了停止注入所操作的停止按钮303。开始按钮301的一部分被滑盖302覆盖以防止误操作。如图10G所示,滑盖302可以通过手动滑动来打开或关闭,并且在操作开始按钮301打开且在其它时间关闭。开关单元300可以包括显示器304。显示器304可以显示药液的注入状态和注入时间等。开关单元300向控制台101的连接可以如图所示利用线缆305来进行或者通过无线连接来进行。

[0142] 具体地,可以使用如图11(a)和图11(b)所示的注射器,并且例如该注射器用于100ml。该注射器包括缸体构件501和活塞构件502。缸体构件501的末端所形成的缸体凸缘501a具有I切口形状的轮廓形状,并且凸缘501a在外周部上具有两个缺口部505(仅示出这两者其中之一)。缸体构件501的前端的导管部501b可用于鲁尔锁连接,并且具有同心状地配置在内侧和外侧的两个筒状部。如图11(b)所示,缸体凸缘501a可以具有后面上所形成的环状突起部501c。

[0143] 作为其它示例,可以使用如图12(a)和图12(b)所示的注射器。该注射器例如用于200ml。与上述注射器相同,该注射器可以包括缸体构件501和活塞构件502,并且缸体构件501的末端所形成的缸体凸缘501a可以具有I切口形状的轮廓形状。缸体凸缘501a在外周面上具有两个缺口部505(仅示出这两者其中之一)。缸体构件501的前端的导管部501b可用于鲁尔锁连接,并且具有同心状地配置在内侧和外侧的两个筒状部。如图12(b)所示,缸体凸缘501a在后面上可以具有环状突起部501c和从突起部501c向外侧延伸的多个肋部501d。

[0144] 尽管图12示出形成有缺口部505和肋部501b这两者的缸体凸缘501a,但可以仅形成这两者其中之一(例如,可以不形成缺口部505)。在图12(a)和图12(b)中垂直排列的肋部501d中,可以仅剩余上部和下部的两个肋部并且可以省略其它肋部。注射器可以具有凸缘部的左右两侧中的仅一侧上所形成的一组肋部。

[0145] 安装有如图11和图12所示在缸体凸缘501a中形成有缺口部505的注射器的适配器优选具有缸体凸缘501a以图示姿势从上方所插入的槽,并且具有在该注射器绕其轴转动了90度之后与缺口部505接合的突起。这样更加牢固地保持了缸体。即使在注入操作期间发生注入压力控制的故障而向注射器施加了过大压力的情况下,由于牢固地保持了注射器,因此缸体凸缘501a不太可能破损。另外,几乎不会发生由于注射器的倾斜安装所引起的不平衡负荷,并且可以防止从活塞和缸体之间的间隙发生液漏。

[0146] 与上述的注射器800相同,图11和图12所示的注射器可以在缸体的外周面上包括RFID标签。

[0147] 尽管图1示出用于支撑注入头110的支架具有大致S字状曲线,但如图13所示,可以使用诸如直线状支架124等的任何支架。在使用任何支架的情况下,电源箱130(参见图1)可以固定至该支架。由于注入头110和电源箱130始终一起使用,因此将电源箱130固定至支架可以便于这两者在房间之间的移动。可选地,可以在固定至天花板的多关节支撑臂组件上支撑注入头110。

[0148] 注入头110还可被配置为同时支撑其所安装的两个以上的注射器800。例如,图14示出可以同时安装两个注射器的注入头110。图14所示的注入头110包括可以彼此独立地进行工作的活塞驱动机构。各个活塞驱动机构包括在马达用作驱动源的情况下可工作的加压器112。由于可以同时安装两个注射器,因此可以实现各种注入过程,其中这些注入过程包括:将填充有造影剂的注射器和填充有生理盐水的注射器安装在注入头110上;注入造影剂,然后注入生理盐水;并且利用生理盐水推动造影剂、或者利用生理盐水按期望浓度稀释造影剂以进行注入。

[0149] 上述的马达162的启动时的速度控制不仅适用于药液注入操作,而且还适用于涉及马达162的操作的所有操作。在药液注入之前,通常进行“除去空气”以从注射器内和使注射器与被检者相连接的管内除去气泡。“除去空气”是通过在注射器安装在注入头上的状态下使马达162进行工作以使活塞重复前后移动来进行的。在这种情况下,进行如上所述的控制,以使马达162的转数随时间的经过而增加,由此可以防止由于浪涌电流所引起的误操作。

[0150] 另外,与马达162的启动时的控制相比,在马达162的停止时,头控制电路158可以使马达162的转数随时间的经过而减少。这样可以实现更稳定的操作并且减少对驱动机构造成的损坏。在这种情况下,可以将停止以当前速度进行工作的马达162所需的时间设置为

1~2秒。该操作适用于停止转动中的马达162的所有情况,并且在通过同时按下注入头110上的前进按钮116c和加速按钮116d来使加压器12以最大速度前进移动之后、通过同时释放这些按钮来停止加压器112的情况下特别有效。

[0151] 药液注入装置还可以包括用于检测注入压力的测压元件。测压元件例如可以是针对加压器112所设置的。在如图14所示包括多个加压器112的情况下,这些加压器112至少之一包括测压元件。在设置有测压元件的情况下,通常利用测压元件来检测注入压力,并且仅在测压元件发生故障的情况下,才可以使用马达电流的测量结果来测量注入压力。

[0152] 透视摄像装置可以是诸如CT扫描器、MRI设备、PET设备、血管造影设备和超声波成像诊断设备等的任意透视摄像装置,只要该透视摄像装置可以与药液注入装置100共同使用即可。

[0153] 如图15所示,除药液注入装置100和透视摄像装置200外,药液注入系统还可以包括:加温器900,用于将使用之前的注射器800加温至预定温度;以及废弃箱910,用于容纳要丢弃的已使用的注射器800。加温器900和废弃箱910可以是独立于药液注入装置100和透视摄像装置200的设备,或者可以经由网络连接至这两者至少之一以使得能够进行数据通信。加温器900和废弃箱910可以彼此独立,或者可以经由网络彼此连接以使得能够进行数据通信。加温器900和废弃箱910分别可以包括读取器/写入器902和912,其中读取器/写入器902和912用于读取RFID标签802上所记录的信息或者向RFID标签802写入信息。在利用加温器900对注射器800加温的情况下,读取器/写入器902将表示加温这一事实的信息写入注射器800上的RFID标签802。在将已使用的注射器800容纳在废弃箱910中时,读取器/写入器912将表示丢弃了该注射器800的信息记录到RFID标签802上。

[0154] 药液注入系统还可以包括药液填充装置920。药液填充装置920是可以支持未填充任何药液的空注射器并且向该注射器填充药液的设备。药液填充装置920可以是独立于药液注入装置100、透视摄像装置200、加温器900和废弃箱910的设备,或者可以经由网络连接至这些组件至少之一以使得能够进行数据通信。活塞位于最前位置的空注射器经由管等连接至容纳药液的诸如袋或瓶子等的任何形式的药液容器930,以实现这两者之间的液体连通。在使空注射器与药液容器930相连接之后,药液填充装置920可以使活塞后退移动以向该空注射器填充药液。优选空注射器贴附有用作数据载体的RFID标签。假定空注射器是填充药液之前的贴附有RFID标签802的注射器800来进行以下说明。

[0155] 药液容器930也贴附有用作数据载体的RFID标签932。RFID标签932记录有与所容纳的药液有关的信息作为数据,其中该信息包括类型、量、制药商、产品编号、粘度、有效期限和在药液是造影剂的情况下的碘浓度。药液填充装置920包括能够从RFID标签932读取数据的读取器922a和能够向贴附至注射器800的RFID标签802写入数据的写入器922b。

[0156] 在上述结构中利用药液填充装置920从药液容器930向注射器800填充药液时,利用读取器922a读取贴附至药液容器930的RFID标签932上所记录的数据。药液填充装置920包括诸如存储器等的存储装置,并且将所读取的数据临时存储在该存储装置中。然后,操作员在药液填充装置920中设置填充量,并且使药液填充装置920进行工作。

[0157] 因而,将所设置的量的药液填充到注射器800内。可以根据药液填充装置920的预定操作过程来设置填充量。在药液的填充之后,写入器922b将药液的填充量以及填充日期和时间连同存储装置中临时存储的数据一起写入注射器800上的RFID标签802。通过这些操

作,向注射器800填充了药液,并且将与所填充的药液有关的数据记录在RFID标签802上。

[0158] RFID标签802上可以预先记录有如上所述的与注射器有关的数据。用于从药液容器930上的RFID标签932读取数据的读取器922a可以是能够附加地写入数据的读取器/写入器。在这种情况下,读取器/写入器可以将从填充之前药液容器930内所容纳的量中减去填充量所计算出的当前量(剩余量)写入RFID标签932。剩余量的计算可以由药液填充装置920中所包括的CPU来进行。

[0159] 药液注入装置100可以具有用于对当前日期和时间进行计时的内置计时电路。在这种情况下,在RFID模块166(参见图5)中读取RFID标签932上所记录的填充日期和时间,在头控制电路158(参见图5)中将所读取的填充日期和时间与计时电路计时得到的当前日期和时间进行比较,并且在该比较表示当前日期和时间是自填充日期和时间起经过了预定时间段之后、即超过了有效期限的情况下,头控制电路158可以进行防止药液的注入的处理。防止药液的注入的处理例如包括以下操作:禁用活塞驱动机构161(参见图5)的操作;将表示超过了药液的有效期限的信号发送至控制台控制电路152(参见图5),并且使控制台控制电路152将超过了药液的有效期限这一事实显示在触摸面板103(参见图5)上;以及从诸如蜂鸣器等的发声装置(未示出)发出声音或语音的警报。药液的有效期限是预先设置在药液注入装置100中的,但操作员可以任意改变所设置的有效期限。如上所述针对药液的填充日期和时间的管理可以确保要注入的造影剂的安全性。

[0160] 诸如药液注入装置100、透视摄像装置200、加温器900、废弃箱910和药液填充装置920等的构成药液注入系统的各个组件可以连接至医疗网络。这样使得能够简单地存储并跟踪针对被检者的治疗历史、药液的使用历史和注射器的使用历史等。

[0161] 至少包括药液注入装置100和透视摄像装置200的药液注入系统可以连接至医疗网络。这样使得能够将药液注入装置100所注入的药液的注入速度、注入时间和注入量、包括通过使用基于马达电流的测量结果所计算出的注入压力而形成的注入图的注入结果、以及透视摄像装置200中的摄像条件(包括摄像时间和在摄像设备是CT扫描器的情况下的管电压)作为注入数据经由医疗网络存储在透视摄像装置、RIS、PACS和HIS中。使用所存储的注入数据来管理注入历史,并且特别地,例如可以使用注入量来进行记账。另外,可以从RIS、PACS和HIS等获取被检者的诸如体重等的身体信息、ID、姓名、检查部位和检查方法,并且显示在药液注入装置上以进行适合所获取的信息的注入。

[0162] 可以将利用药液填充装置920的药液的填充量设置为向被检者的药液的注入量。这样使得能够无浪费地使用所填充的药液。可以利用考虑到被检者的诸如体重等的身体特征、摄像部位和摄像时间等的因素的等式来计算注入量,或者可以由医生等直接确定注入量的值。计算注入量时所考虑的因素或者医生等所确定的注入量的值可以由操作员输入的、或者可以从经由网络或直接通道所连接的RIS、HIS、PACS、外部服务器或云中的外部数据库所获得的。在从外部数据库获得计算注入量时所使用的因素的情况下,可以避免操作员所进行的误输入。

[0163] 在控制台控制电路中进行利用等式的注入量的计算。控制台控制电路的功能可以包括在诸如药液注入装置、透视摄像装置或药液填充装置内所包含的控制电路等的任何计算机设备中。换句话说,药液的注入量可以不是由药液注入装置所计算出的,而是由其它计算机设备所计算出的。控制台控制电路的功能不仅包括在药液注入装置中而且还包括在其

它计算机设备中,使得其它计算机设备可以创建除药液的注入量外还具有注入速度和注入时间作为参数的注入协议。

[0164] 以下参考图5的框图等,结合使用如图14所示的能够支撑两个注射器的注入头110来注入造影剂和生理盐水作为药液的示例来说明药液注入装置的具体操作。

[0165] 触摸面板103可以显示用于进行正常药液注入的画面和用于以其它注入方法进行注入或进行预定编辑的画面。可以通过针对控制台101上的开关的操作或针对触摸面板103上所显示的图标的操作来切换这些模式。

[0166] 首先,说明进行正常药液注入的模式。

[0167] 在进行正常药液注入的模式中,操作员首先将填充有造影剂的注射器和填充有生理盐水的注射器安装到注入头110上。各个注射器均贴附有RFID标签802。在安装了注射器的情况下,利用RFID控制电路164读取RFID标签802上所记录的信息。所读取的信息例如包括与造影剂的量、碘浓度和造影剂的产品名称以及注射器的耐压有关的信息。与注入协议有关的信息也记录在RFID标签802上并且可以从RFID标签802读取。控制台控制电路152可以具有存储从RFID标签802所读取的信息的存储部。

[0168] 造影剂的量例如为100ml、150ml或200ml。碘浓度例如为240mg/ml、300mg/ml、320mg/ml、350mg/ml或370mg/ml。注射器的耐压例如为15kgf/cm²。

[0169] 与“注射器的耐压”相关联的数值意味着以超过该数值的压力进行注入可能导致注射器被损坏。该数值可以是从小RFID标签802自动读取的并被设置为活塞驱动机构161的耐压值,或者可以通过用户输入来设置与耐压值不同的数值。例如,在从小RFID标签802所读取的数值为15kg/cm²并且用户所输入的数值为20kg/cm²的情况下,优选地,优先设置作为较小的值的15kg/cm²。

[0170] 将所读取的信息发送至控制台控制电路152,并且根据需要显示在触摸面板103上。

[0171] 正常药液注入模式

[0172] 在正常药液注入模式中,例如,在触摸面板103的画面的中央显示呈横向取向的人体形状的图像。人体图像可以包括表示头部、胸部、腹部和腿部的多个图标。可以通过触摸关联图标来选择摄像部位。

[0173] 可以在人体图像的下方显示其它的图标组,但在初始画面上,没有显示这些图标而是仅显示人体图像。尽管初始画面可被配置为示出人体图像和其它的图标组这两者,但仅显示人体图像简化了画面上的显示项,以使得用户能够进行更直观的操作。

[0174] 在用户触摸人体图像中的图标其中之一(例如,表示腹部的图标)的情况下,显示出与腹部相关联的摄像部位(在这种情况下包括“肿瘤部”、“肝脏”、“肾脏”和“血管”)的图标。这些图标可以在人体图标的下方沿横向排成一行显示。各个图标仅具有表示关联器官的图片并且不具有诸如“肿瘤部”、“肝脏”、“肾脏”或“血管”等的字符。可以显示这些字符或者可以不显示这些字符,但在图标仅具有图片而无字符的情况下,显示更加简化。可以对是否显示字符进行切换。优选突出显示所选择的图标。这样使得用户能够识别出选中身体部分。

[0175] 接着,选择摄像部位。例如,在触摸肝脏的图标的情况下,肝脏的图片可以仿佛被吸入一样移动至人体图像的腹部,然后显示在腹部内。

[0176] 在这样选择摄像部位之后,从控制台控制电路152的存储部读取与摄像部位相关联的药液注入时间并且将该时间显示在触摸面板103上。例如,肝脏的注入时间为30秒,并且可以在画面的下部显示出“0:30秒”的图标。

[0177] 可以将多个体重图标显示在触摸面板103上以选择被检者的体重。可以将多个体重图标沿横向排成一行显示在人体图像的下方。体重例如可被分类成表示小于40kg的体重的轻体重图标、表示40kg以上且小于70kg的体重的中体重图标和表示70kg以上的体重的重体重图标这三个范围。

[0178] 体重范围的数量是可改变的。可以任意改变各范围的体重的值。可以响应于针对体重图标的预定操作来显示数字小键盘,并且使用该数字小键盘来直接输入数值。

[0179] 可以在体重图标和人体图像之间显示出体重计的图片的体重计图标和示出注射器的图片的注射器图标。在触摸体重计图标的情况下,可以具体输入体重(后面进行详细说明)。在触摸注射器图标的情况下,切换为可以任意选择注射速度的“流速模式”(后面进行详细说明)。可以将注射器图标显示在初始画面上。

[0180] 接着,操作员触摸多个体重图标其中之一以输入被检者的体重。以下说明触摸体重为40kg以上且小于70kg的中体重图标的情况。

[0181] 在触摸体重图标以确定体重范围的情况下,突出显示所选择的一个图标。作为显示形式的示例,注入时间的图标可以从画面的下部移动至靠近体重计图标的左侧的位置并且显示在该位置。

[0182] 将从RFID标签802所读取的信息显示在图6的画面上。例如,在图标处,将注射器的耐压显示为“15.0kgf/cm²”。在另一图标处,将对肝脏进行造影所需的每单位体重的碘量显示为“540mgI/kg”。将这些图标显示在人体图像上。

[0183] 此时,可以显示表示“A100ml”和“B60ml”的注入量图标。这表示造影剂的注入量为100ml并且生理盐水的注入量为60ml。可以将表示“量调整”的量调整图标显示在注入量图标的下方。

[0184] 在注射器的剩余药液量(例如,70ml)小于设置注入量(例如,76ml)的情况下,可以触摸量调整图标173d以将剩余药液设置为注入量。

[0185] 接着,说明确定造影剂的注入量的过程。在本实施例中,基于(i)被检者的体重、(ii)造影剂的碘浓度和(iii)与摄像部位相关联的每单位体重所需的碘量来计算注入量。具体地,例如假定被检者的体重是与40kg~70kg的范围的中间值相对应的55kg来进行计算。基于体重和所需碘量来计算要注入到被检者的总碘量,并且基于该总碘量和造影剂的碘浓度来计算要注入的造影剂的量。

[0186] 尽管在该示例中使用55kg作为40kg~70kg的范围的代表值,但该值在初始设置中是可改变的。体重范围(例如,40kg~70kg的范围)的边界在初始设置中也是可改变的。

[0187] 在传统的药液注入装置中,基于患者的体重来确定造影剂的量,这通常需要用户手动输入例如体重信息和造影剂信息,这样使作业复杂化。然而,根据本发明,仅通过触摸一个体重图标来输入体重信息,并且从RFID标签802读取造影剂信息以明显简化作业。

[0188] 接着,说明造影剂的注入速度的计算。

[0189] 在本实施例中,例如在选择肝脏作为摄像部位时,确定输入时间“0:30秒”。将在上述步骤中所计算出的要注入的造影剂的量除以该注入时间以自动确定造影剂的注入速度。

[0190] 上述一系列步骤确定造影剂的注入时间[秒]、造影剂的注入量[m1]和造影剂的注入速度[m1/sec]，由此设置造影剂的注入条件。由于可以利用已知方法来确定生理盐水的注入条件，因此省略了针对这些注入条件的详细说明。

[0191] 可以将如此确定的造影剂的注入条件和生理盐水的注入条件显示为示意性示出横轴表示经过时间且纵轴表示注入速度的注入图的缩略图图像。可选地，可以在体重的输入和注入速度的确定之前显示这种缩略图图像。例如，在选择一个摄像部位时，可以选择默认的体重范围，可以选择关联的注入速度，并且可以自动显示关联的缩略图图像。

[0192] 缩略图图像示出横轴表示经过时间且纵轴表示注入速度的图。在该图中，可以表示横长矩形形状的条件图像以示出药液的注入速度和注入量。该条件图像例如具有与注入时间相对应的宽度，并且显示在与注入速度相对应的高度位置。该条件图像包括以数值示出的注入速度和注入量。

[0193] 传统的装置通常在设置注入条件时将注入时间、注入速度和注入量的信息简单地显示为数值。用户在直观地知晓设置了什么注入条件方面可能存在困难。然而，根据本实施例的装置，用户可以通过缩略图图像来更直观地理解注入条件。

[0194] 可以将所设置的注入条件显示为采用缩略图图像的放大版本的注入图，这是有可能的。然而，在这种情况下，用以显示用于设置注入条件的各种图标（例如，注入时间图标、体重图标和人体图像）的空间明显受限。作为对比，利用显示缩略图图像的结构，可以无任何改变地显示这些图标和人体图像，并且可以根据需要使用这些图标来容易地进行修正。

[0195] 缩略图图像中的条件图像的宽度和高度位置根据所设置的条件可能改变、或者可能不改变。

[0196] 例如，在触摸缩略图图像的情况下，可以将图像的放大版显示在触摸面板103上。例如，在将生理盐水设置成在注入造影剂之后注入的情况下，放大版可以示出造影剂的条件图像和生理盐水的后续条件图像，并且在图的右上部示出注射器的耐压。可以在造影剂的条件图像的横侧显示向上箭头和向下箭头，并且操作这两者以修正注入条件。可以同样修正生理盐水的注入条件。

[0197] 代替上述方法，例如，可以通过操作员在触摸条件图像的同时向上或向下移动该条件图像来改变注入速度。可以通过利用数字小键盘输入数值来改变条件图像内的数值。可以通过按下预定的“上”按钮和“下”按钮来改变条件图像。

[0198] 一旦确定了注入条件，触摸面板103示出用于确认最终设置的条件的画面。在画面中央显示通过放大上述的缩略图图像并且示意性示出横轴表示经过时间且纵轴表示注入速度的图所提供的图像。在该图像上显示横长窗口，并且该窗口包括诸如被检者的体重、每单位体重所需的碘量和注入时间等的信息。在窗口的右侧显示注入量图标，并且可以使用该注入量图标来确认造影剂(A)和生理盐水(B)的量。

[0199] 窗口可以显示诸如所选择的体重范围等的附加信息。窗口可以显示每单位体重的碘量或每单位体重和单位时间的碘量。

[0200] 在该画面上确认了注入条件之后，操作员例如按下触摸面板103上所显示的“确认”按钮或注入头110上的确认按钮116a（参见图3）以使注入装置准备开始药液注入。在该示例中，按首先造影剂然后生理盐水的顺序进行药液注入。

[0201] 在开始造影剂注入的情况下，触摸面板103示出横轴表示经过时间且纵轴表示注

入压力的压力图。该图实时地示出注入期间的药液的注入压力。如上所述,利用马达电流的测量结果来计算注入压力。

[0202] 压力图不仅可以包括所检测到的药液的实时压力,而且还可以包括从在注入条件下进行的注入所实现的理想图案(可以显示为单个线或者可以显示为具有特定宽度的带)。

[0203] 提供上述的体重计图标和注射器图标以切换用于设置注入条件的模式。在选择体重计的状态下,在“体重输入模式”下进行设置(上述的设置过程)。在本实施例中默认使用该模式。在选择注射器图标的情况下,可以在“流速模式”下进行设置。在体重输入模式中,注入时间(例如,0:30秒)具有较高的优先级,并且基于该注入时间来计算注入速度。作为对比,在流速模式中,可以设置诸如1.5ml/sec或2.0ml/sec等的任意注入速度。例如在造影中注入速度是重要因素的情况下使用该模式。

[0204] 上述的一系列操作基本包括以下操作:

[0205] (a) 将多个摄像部位的图像显示在显示装置上的处理;

[0206] (b) 在选择摄像部位其中之一的情況下读取与该摄像部位相关联的注入时间的处理;

[0207] (c) 确定要注入到被检者的造影剂的量的处理;

[0208] (d) 基于所确定的造影剂量和注入时间来确定造影剂的注入速度的处理;

[0209] (e) 将示出注入时间和注入速度之间的关系的注入条件的图作为缩略图图像显示在显示装置上的处理;以及

[0210] (f) 在处理(e)之后按下显示装置上的预定图标和/或注入头上的预定按钮的情况下、进入准备进行与注入条件相对应的注入的状态的处理。各个处理操作可以由控制台控制电路152来进行。

[0211] 根据如上所述的一系列处理操作,在设置注入条件的情况下,将这些条件作为缩略图图像显示在触摸面板103上。操作员可以通过观看缩略图图像来确认设置。由于代替大图像而是将图像显示作为相对较小的缩略图图像,因此用于设置注入条件的其它图标可以继续显示在原本的位置,并且可用于容易地进行修正。

[0212] 本实施例的药液注入装置使得能够通过包括以下操作的简单步骤来进行注入条件的设置:(i) 将注射器安装在注入头上;(ii) 选择摄像部位;以及(iii) 选择患者的体重。为了实现该简单设置,例如在选择摄像部位时,优选确定关联的造影剂的注入时间(例如,0:30秒)。另外,为了省略手动输入造影剂的信息的工作,优选从注射器RFID标签802自动读取造影剂的碘浓度的信息和造影剂的量的信息等。

[0213] 尽管可以通过数字小键盘利用具体数值输入患者的体重,但如本实施例那样,可以通过选择多个体重图标其中之一来使操作更加简单。

[0214] 在本实施例的装置中,利用所选择的摄像部位来确定造影剂的注入时间(在上述示例中为0:30秒),并且原则上该时间与被检者的体重无关地是固定的。根据这种结构,即使在一个被检者经过多次检查(同一摄像部位)的情况下、或者即使在多个被检者经过检查(同一摄像部位)的情况下,也使用相同的注入时间。这样使得不必调整在CT设备等中开始扫描的时刻。

[0215] 本发明不限于上述,并且以下也是适用的。

[0216] 例如,为了使用没有贴附RFID标签802的注射器,触摸面板103可以显示“产品名

称”图标。可以触摸该图标以示出下拉列表。可以选择列表中的产品其中之一以输入产品名称和碘量等的信息。

[0217] 在本实施例的装置中,针对各个摄像部位(例如,肿瘤部、肝脏、肾脏和血管),记录预定的注入时间(例如,30秒、45秒或60秒)。可以将这些数据存储在控制台控制电路152的存储部上,或者可以存储在外部装置中并且经由网络读入到控制台控制电路152中。

[0218] 用于测量被检者的体重的装置或具有被检者的体重信息的装置可以连接至控制台101,并且可以从该装置输入体重信息以自动选择患者的体重范围。这样可以省略选择体重的步骤。

[0219] 可以显示两个或四个以上的体重图标。代替选择体重范围,可以默认自动选择一个体重值(例如,60kg)。

[0220] 在开始药液注入的过程中,可以在无需如上所述在示意性示出的图上显示放大后的条件图像的情况下,继续显示缩略图图像,并且可以在仍显示缩略图图像的状态下按下预定按钮(画面上的图标和/或注入头上的按钮),由此使注入装置准备开始注入。例如,在将缩略图图像显示在画面上的状态下,可以对触摸面板103上的确认按钮或注入头110上的确认按钮116a进行操作。然后,将画面上的确认按钮的显示切换为“开始OK”并且注入装置进入准备开始注入的状态。

[0221] 尽管以上举例说明了呈横向取向的人体图像,但本发明不限于此,并且可以显示呈纵向取向的人体图像。人体图像中所包括的身体部分的数量不限于四个,而且可以为三个以下或五个以上。

[0222] 接着,说明触摸面板103上所显示的示例性图像。

[0223] 不同的注入方法的选择或预定编辑所用的模式

[0224] 以下说明可以在控制台101上简单地设置或改变注入模式和条件设置方法(以下简称为注入模式等)从而以各种方法进行注入的造影剂注入装置。以下还说明即使在多个医生使用注入装置的情况下、也可以根据各医生的偏好来设置注入模式等的造影剂注入装置。

[0225] 触摸面板103可以显示起始画面。例如,可以通过操作控制台101所配备的起始按钮102b(参见图2)来显示起始画面。可选地,可以通过按下触摸面板103上的预定图标等来显示起始画面,或者可以在经过了预定时间(空闲时间)之后自动显示起始画面。

[0226] 在起始画面上,多个图标呈矩阵形式(例如,包括3行×4列)配置。在该示例中,各图标通常为具有圆角的正方形,但图标也可以具有诸如矩形、多边形或圆形等的不同形状。尽管没有特别限制起始画面上所显示的图标的数量,但过多图标可能防止用户进行直观操作。例如,由于可以在不损坏可操作性的情况下显示足够量的信息,因此优选为包括3~5行和3~6列(即,3×3的矩阵~5×6的矩阵)的图标数量。

[0227] 例如,在起始画面的最上行中,四个图标沿横向排成一行显示。这些图标是针对“儿童模式”、“急救模式”、“标示注入模式”和“团注测试跟踪(test bolus tracking,TBT)注入模式”所设置的。

[0228] 在起始画面的中间行显示用于选择应使用该造影剂注入装置的医生1~4其中的四个图标。没有特别限制图标的数量,并且例如可以显示仅一个、两个或三个图标。

[0229] 在起始画面的最下行显示用于进行药液注入装置的各种功能的多个图标。例如,

显示用于显示药液注入的结果的图标、用于进行协议设置的图标、用于进行各种环境设置的图标和用于进行用户(诸如医生等)编辑的图标。

[0230] 优选起始画面上的图标的配置可适当改变。基本上,可以进行图标的重排并且可以任意改变各图标的显示/不显示。然而,可以将这些图标中的一部分设置成始终显示在画面上(即,该部分图标无法被设置成“不显示”)。例如,可以将急救模式所用的图标设置成始终显示以适当地进行急救时的药液注入。

[0231] 接着,说明各图标的功能。以下首先说明“急救模式”,然后说明“儿童模式”或其它模式。

[0232] 急救模式

[0233] 例如,在夜间的诊所中专业医生不在的情况下,使用“急救模式”以使得其它医生能够进行造影剂的注入。一旦在起始画面上选择了急救模式图标,就开始急救模式以在(后面详细说明了)预定操作之后将急救模式画面显示在触摸面板103上。

[0234] 在该画面上部显示状态栏,并且该状态栏示出表示选中当前急救模式的ER显示和某些其它图标。

[0235] 其它图标例如包括用于进行用以确认在药液注入时是否正常建立直到患者的路线的操作的“路线图标”和用于进行传统上已知的“计时测试”的图标。另外,状态栏可以示出表示注射器内的药液的产品名称和/或制药商的识别标记。在状态栏的右侧显示开始按钮。

[0236] 在画面中央显示大窗口,并且该大窗口示出急救模式所用的注入条件图像和用于引导用户进行操作的引导图像。

[0237] 注入条件图像是纵轴表示药液的注入速度且横轴表示药液的注入时间的图,并且在该图内显示条件条形图像。由于在急救模式中迅速设置注入条件很重要,因此条件条形图像示出包括预先设置的注入速度和预先设置的注入时间(例如,速度为1.0ml/sec和量为100ml)的注入条件。注入条件可由用户改变或者不能由用户改变。

[0238] 引导图像向用户提供用于引导用户的信息(应对注入头110和/或控制台101进行操作)。例如,将表示应操作控制台101的操作装置(图10A~图10G所示的开关单元300)的信息显示为图像。

[0239] 急救模式画面可以包括具有“i”标记的按钮。可以通过操作该按钮来显示引导图像。在替代实施例中,在无需操作i按钮的情况下,可以在经过了预定时间之后自动显示引导图像。

[0240] 在急救模式画面上,在画面中央的窗口和画面上部的状态栏之间显示横长的信息显示栏,并且例如,该信息显示栏示出患者的身体图像和药液注入时间。例如,患者的身体图像包括多个身体部分,并且可以突出显示所选择的身体部分(后面详细说明)。这样使得用户能够观看选中哪个身体部分。

[0241] 在横长的信息显示栏的右侧显示用于显示注射器的药液量的药液量显示部。例如,在注射器包含150ml的造影剂的情况下,在药液量显示部中显示“150ml”。

[0242] 一旦在急救模式画面上确认注入条件等并且对画面上的开始按钮或控制台101的操作装置(未示出)进行操作,画面上的显示就发生改变。在改变后的画面上,开始按钮包括改变为“确认”的字符,并且引导图像包括改变后的指示。具体地,将表示应按下注入头110

上的确认按钮116a(参见图2)的信息显示为图像。然后,在操作了画面上的确认按钮116a或开始按钮的情况下,开始急救模式下的药液注入。

[0243] 根据本实施例的结构,操作员可以通过以下操作来安全且迅速地开始急救模式下的注入:(1)在起始画面上选择急救模式;(2)确认注入条件,然后在画面或控制台上输入“开始OK”;然后(3)按下注入头上的(示例性)预定按钮。

[0244] 为了进行急救模式,可以首先显示用于示出预先设置的多个注入条件的选择画面以使得能够选择多个注入条件候选其中之一。预先设置的注入条件的示例包括各自显示摄像部位、注入速度和注入量的“头部CTA”、“胸部/腹部CTA”、“腹部急性腹症(条件1)”、“腹部急性腹症(条件2)”和“腹部急性腹症(条件3)”。根据这种结构,即使在急救模式下,也可以通过考虑到部位和患者特性来适当地注入造影剂。例如,一旦选择了多个注入条件其中之一,就显示上述的急救模式画面。

[0245] 除上述示例外,可以如下所述显示图像。具体地,在如上所述在起始画面上选择急救模式的情况下,显示预先设置的注入条件所用的选择画面。选择该选择画面上的注入条件候选其中之一以显示上述的急救模式画面。在按下急救模式画面上的确认按钮或注入头上的确认按钮的情况下,画面上的图标的显示从“确认”改变为“开始OK”。然后,按下注入头上的开始按钮或开关单元上的开关以开始注入。这样,画面上的显示形态根据需要可改变。

[0246] 儿童模式

[0247] 在起始画面上选择儿童模式图标的情况下,开始儿童模式以将儿童模式画面显示在触摸面板103上。在儿童模式画面上,在左部显示表示儿童的(例如)呈纵向取向的人体图像。该人体图像包括表示可选择的多个身体部分(例如,头部、胸部、腹部和腿部)的图标。可以突出显示所选择的部分。

[0248] 与所选择的身体部分相关联地,将预先设置的预定注入条件显示在缩略图图像中。例如,缩略图图像示出表示应以1.5ml/sec的速度注入20ml的造影剂、然后应以1.5ml/sec的速度注入10ml的生理盐水的注入条件。在儿童模式画面的中央,可以显示用于设置儿童的体重的体重显示部和示出注入时间的注入时间显示部。

[0249] 根据如上所述的本实施例的结构,可以不仅针对成人而且还针对儿童设置适合各被检者的注入条件。在儿童模式中,可以显示如在急救模式中所述的预先设置的多个注入条件候选。然而,对于儿童,与成人相比,可能不必进行详细的注入条件的设置,由此可以省略这些功能以使得能够进行更迅速且更简单的设置。

[0250] 儿童的人体图像不限于纵向取向,而且可以是横向取向。例如,可以在将小型注射器(例如,20ml)所用的适配器安装在注入头上的情况下开始儿童模式。具体地,在安装适配器的情况下,可以自动切换为儿童的人体图像的画面。

[0251] 其它注入模式

[0252] 在起始画面上选择标示注入图标或团注测试跟踪注入图标的情况下,开始标示注入模式或团注测试跟踪注入模式。这些模式是传统上已知的,并且省略了详细说明。根据本实施例,可以在起始画面上直观地选择各种注入模式,以节省用户在设置注入条件时的一些时间和精力。

[0253] 起始画面上所显示的图标的详情决没有限制本发明。应当注意,优选可以根据用户的偏好来将其它条件设置方法(例如,体重输入模式、去脂体重模式、体表面积模式和血

液量模式)所用的图标显示在起始画面上。

[0254] 可以使用传统的方法来设置这些注入模式/条件,并且例如,可以针对去脂体重模式显示去脂体重模式画面。该画面优选示出被检者的体重、身高、药液信息和注入条件、以及用于选择被检者是男性还是女性的图标。去脂体重模式画面具有示出表示选中去脂体重模式的“LBW”和每单位体重的碘量(540mg1/Kg)的窗口。

[0255] 在各注入模式中,可以向用户发出传统上已知的预定警报。例如,在所设置的注入速度、注入量或注入压力高于或低于预定基准值的情况下,可以发出警报。在这种情况下,除发出警报外,还可以强制停止关联的操作。

[0256] 医生选择图标

[0257] 在起始画面上所显示的医生选择所用的图标上,选中标记可以表示选择了哪个医生。在没有进行医生选择的情况下,默认将选中标记置于医生1上。

[0258] 各医生可以预先设置与偏好相对应的注入条件。医生可以详细设置以下内容:(i)例如,在摄像部位选择模式中响应于选择了各身体部分而显示哪个摄像部位;(ii)使用何种注入时间和何种注入速度;以及(iii)使用哪个注入模式。

[0259] 根据该结构,医生可以使用与偏好相对应的条件设置模式。

[0260] 根据各医生的偏好,其它设置(例如,将哪个图标显示在起始画面上并且图标以哪种配置进行显示)可以是任意可改变的。例如,可以任意改变起始画面上的图标的配置。

[0261] 一些图标可被设置成无法将这些图标从起始画面删除。例如,在任何医院中急救模式相对较为重要的情况下,可以如上所述始终显示急救模式图标并且可以仅将其它图标改变为优选图标。

[0262] 用于进行各种功能的图标等

[0263] 起始画面可以包括“协议设置”图标。“协议设置”图标用于设置新的注入协议或改变现有的注入协议。没有特别限制注入协议,但优选可以设置各种类型,诸如被称为药液的注入速度随时间的经过而发生改变的可变注入的协议、或者用于首先进行造影剂的注入然后进行生理盐水的注入的协议等。

[0264] 在协议设置模式中,可以显示引导以便于注入协议的新登记或改变。引导的示例可以是示出排成一行以设置在注入协议中的一些项的设置画面。可以将具体的数值范围等输入至各项以完成登记或改变。这些项可以是沿垂直方向或水平方向排列的。

[0265] 起始画面可以包括“环境设置”图标。“环境设置”图标是为了进行诸如日期和时间的设置、音量的设置、与其它医疗设备的协作(连动)所用的设置和泄漏检测的设置等的各种设置所配置的。

[0266] 起始画面可以包括“用户编辑”图标。“用户编辑”图标是为了设置并登记新医生并且改变已登记项所配置的。

[0267] 起始画面可以包括“注入结果”图标。“注入结果”图标是为了显示药液的结果所配置的,并且例如可以示出一次药液注入的注入图、或者可以示出来自过去所进行的多次药液注入的数据(例如,日期和时间、注入模式、注入速度、注入量、注入压力和造影剂的产品名称)的列表。例如,可以将示出药液注入的结果的图(例如,包括表示以何种压力注入何种药液并持续了多长时间的信息)输出至外部,并且连同摄像装置所获得的诊断图像一起进行显示。

[0268] 触摸面板103可以显示诸如示出控制台101连接至摄像设备200的状态的画面等的各种画面。在这种情况下,可以从摄像设备200读取预定的注入协议,并且可以将该注入协议设置为注入条件。画面上的消息窗口例如显示“从扫描器设置了协议”的消息。

[0269] 在本实施例的造影剂注入装置中,可以首先显示默认登记的部位画面,然后例如响应于按下了起始按钮(控制台上的硬键),可以显示起始画面。代替按下起始按钮,可以设置计时器,使得在预定时间自动显示起始画面。

[0270] 注入装置的其它功能

[0271] 自我检查

[0272] 药液注入装置可被配置为进行以下操作。

[0273] 在接通主电源(例如,控制台101上的电源按钮102c)的情况下,根据本发明的一个实施例的药液注入装置可以自动进行被称为“自我检查”的一系列操作。在“自我检查”中,使注入头110的活塞驱动机构以及预定的开关或传感器等进行工作,以检查注入装置是否正常进行工作。例如,对于活塞驱动机构,实际使得用作驱动源的马达转动以检查是否进行正常操作。在这种情况下,马达的转动量可能小。例如,可以利用比药液注入(造影所用的主注入或主注入之前的预定预注入)所需的转动量小的转动量来进行检查。

[0274] 对于开关或传感器等,例如,进行检查,以确认这些组件的通电状态或确认输出值是否落在预定范围内。还可以进行检查以确认是否正常进行了装置之间的连接。

[0275] 可以将自我检查的结果顺次显示在显示器上。例如,可以顺次检查包括“速度”、“量”、“压力”、“停止”、“开关”和“连接”的项。

[0276] 根据该结构,可以在启动注入装置时所进行的自我检查确认了注入装置的正常功能之后,开始注入装置的使用,由此防止由于注入装置的故障或连接不良所引起的任何麻烦。

[0277] 协议设置时的引导功能

[0278] 尽管说明了在急救模式下响应于按下“i”按钮来显示预定的引导图像,但例如,在设置注入协议(即,注入条件)的过程期间,可以显示这种引导图像。例如,在需要输入一些项以设置注入协议的情况下,在输入一个项完成之后进行示出要输入的下一项的引导显示。这种引导可以是自动显示的,或者可以在用户进行预定输入的情况下进行显示。

[0279] TBT模式

[0280] 例如,传统上提出了使用测试注入法或团注跟踪法以确定摄像装置的摄像时刻。例如,在本申请人以前提交的W02011/136218中说明了团注跟踪法的详情,并且省略了针对该方法的详细说明。概述如下所述。在团注跟踪法中,摄像装置监视在造影剂的注入期间预定关注部位的CT值的上升,使用CT值达到预定值作为触发,并且在预定的延迟时间之后,开始主扫描。本实施例的注入装置如上所述被配置成将团注测试跟踪注入模式所用的图标显示在起始画面上、并且触摸该图标以进入团注测试跟踪模式。

[0281] 在团注跟踪测试中,如W02011/136218所述,在造影剂的最初注入之后的延迟时间内,患者屏住呼吸以使心率稳定。在这一系列注入操作中,例如,控制台上的触摸面板可以显示造影剂和生理盐水的注入条件的窗口以及团注跟踪的时间线的窗口。时间线的窗口具有可以显示诸如“延迟”、“屏住呼吸”和“心率稳定”等的字符信息的间隔(延迟时间)部分。可以与各字符信息相关联地显示秒数(在这种情况下,各自为5秒)。

[0282] 在开始药液的注入的情况下,可以显示当前注入状况。具体地,画面上部的状态栏可以显示表示正进行哪个处理的多个指示符。第一个指示符表示正进行“团注测试”注入,第二个指示符示出操作处于间隔中,并且第三个指示符示出正进行“团注”注入。可以突出显示示出当前进行中的操作的指示符。

[0283] 向外部记录介质的数据写入

[0284] 在本发明的一个实施例的注入装置中,在注入完成之后,注入结果的信息等可写入外部存储介质。该存储介质可以是可插入控制台的预定槽(未示出)的存储器介质。没有特别限制所写入的信息,并且可以写入与注入结果有关的任何信息。可以以CSV格式写入数据,以便于将这些注入结果用在其它个人计算机等中。然而,数据的格式不限于此,并且可以使用各种格式。注入结果的写入不限于诸如存储器等的存储介质,而且例如可以将注入结果经由网络发送至预定系统(例如,医院管理系统)并且保存在内部存储装置中。

[0285] 头显示器上的信息的显示

[0286] 本发明还可以包括以下功能。例如,可以包括与控制台101的触摸面板103不同的副显示器(还被称为头显示器)。副显示器可以是与注入头一体的、或者可以附接至用于支撑注入头的机构(例如,支架或天花板安装所用的多关节臂)。副显示器例如可以示出表示注入期间的压力的图。具体地,可以通过控制台和头同步地进行工作,来将压力图实时地显示在主显示器和副显示器至少之一上。例如,可以将表示“路线确认”期间的压力的图显示在副显示器上。主要进行“路线确认”以确认是否正常建立药液路线(例如,注入针是否正确地穿刺、或者在管中是否形成扭结)。用以在被检者附近的副显示器上确认路线确认期间的压力图的能力在发现注入针的异常穿刺或解除管的扭结方面是有利的。

[0287] 可以将路线确认所用的药液注入中的注入速度自动设置为与主注入中的注入速度相同。可选地,可以独立于主注入中的注入速度来设置路线确认所用的注入速度。

[0288] 预先设置的注入协议

[0289] 注入协议可以是预先设置的。预先设置注入协议可以简化注入协议设置过程。在预先设置注入协议的情况下,可以预先设置仅一个注入协议,但优选预先设置多个注入协议以使得操作员能够选择这些注入协议其中之一。

[0290] 接着,参考图16A~图16C来说明在可以预先设置多个注入协议的情况下触摸面板上所显示的示例性画面。

[0291] 图16A~图16C分别示出在选择具有预设编号1~3的图标的情况下所显示的示例。例如,可以通过触摸画面上所显示的图标来选择预设编号。可以通过使所选择的图标的颜色相对于其它图标的颜色发生改变,来从视觉上将所选择的图标与未选择的图标区分开。

[0292] 在选择预设编号的情况下,显示关联的注入图、注射器中所填充的药液的量和压力界限等。如图所示,注入图可以用数值示意性示出注入速度和注入量。在图示示例中,注入图是纵轴表示注入速度且横轴表示时间的注入图。注入图中的纵轴和横轴优选适当具有刻度。在操作员确认注入图等并且判断为应使用所选择的注入协议的情况下,操作员可以进行重新触摸所选择图标或者触摸画面上所显示的“确认”图标的附加操作,以确定所选择的注入协议。

[0293] 为了在无需显示注入图的情况下向操作员给出与预设编号相关联的注入协议的概述,可以在示出预设编号的图标的下部显示点。在图示示例中,注入图标的下部所显示的

点表示阶段的数量和间隔的有无。具体地,点数表示注入阶段的数量,并且在注入协议包括多个注入阶段的情况下,间隔较窄的点表示间隔紧密的阶段,并且间隔较宽的点表示在这些阶段之间存在一定间隔的阶段。无点的图标表示没有预先设置注入协议。以上是显示的示例,并且任何其它显示也是可以的。

[0294] 双筒型的情况的注入压力显示的示例

[0295] 在药液注入装置中,例如如图14所示,可以同时安装两个以上的注射器,并且可以单独或同时注入所安装的注射器内的药液。在同时注入多个注射器内的药液的情况下,优先将所有药液的注入压力图显示在显示装置(例如,在存在的情况下为控制台的触摸面板和/或其它显示器)上。然而,例如由于画面上可用于注入压力图的显示的区域有限,因此可以显示仅一个注入压力图。接着,说明在上述情况下、在药液的注入期间通过第一活塞驱动机构和第二活塞驱动机构的操作使得注入压力达到界限压力而暂时停止马达的情况下如何进行显示。

[0296] 首先,在正常注入操作期间,可以显示来自第一活塞驱动机构和第二活塞驱动机构任意一个的数据的注入压力图。要显示的注入压力图可以是来自预先设置的活塞驱动机构的注入图或者可以是由操作员任意设置的。例如,可以显示包括较高的注入压力或较低的注入压力的注入图。在这种情况下,优选显示注入压力较高的注入图。可选地,可以计算这两个注入压力的平均值并且可以显示由此得到的平均注入压力图。

[0297] 在利用第一活塞驱动机构或第二活塞驱动机构的药液的注入压力达到界限压力、并且停止活塞驱动机构所用的马达的驱动的情况下,可以显示来自停止的活塞驱动机构的注入压力图或来自正常工作的活塞驱动机构的注入压力图。为了向操作员通知发生异常,优选显示来自停止的活塞驱动机构的注入压力图。具体地,在停止之前所显示的注入压力图是来自停止的活塞驱动机构的注入压力的情况下,继续注入压力图的显示,并且在停止之前所显示的注入压力图不是来自停止的活塞驱动机构的注入压力的情况下,将显示切换为来自停止的活塞驱动机构的注入压力图。

[0298] 在开始注入之后,可以将基于马达电流所测量到的注入压力数据累积在存储器(例如,头控制电路158的RAM)中。为了显示来自停止的活塞驱动机构的注入压力图,可以显示所累积的注入开始之后的注入压力数据以使得操作员能够查看压力上升的过程。

[0299] 在第一活塞驱动机构和第二活塞驱动机构这两者都停止的情况下,与上述情况相同,可以显示来自任一活塞驱动机构的注入压力。操作员可以切换显示注入压力图的活塞驱动机构。这两个活塞驱动机构都停止的情况:包括这两者同时停止的情况;以及这两者其中之一停止期间另一个停止而使得这两者都停止的情况。

[0300] 如上所述,可以显示来自任一活塞驱动机构的注入压力图。然而,在利用活塞驱动机构其中之一注入造影剂作为药液并且利用另一活塞驱动机构注入生理盐水的情况下,优选地,优先显示来自用于注入造影剂的活塞驱动机构的注入压力图。

[0301] 作为填充装置的应用

[0302] 在如下情况下,药液注入装置可以用作药液填充装置:安装有未填充药液且最前位置具有活塞的空注射器,并且在安装之前或之后,使该空注射器经由管等与包含药液的外部药液容器(采用诸如袋或瓶子等的任意形式)流体连通,并且在这种状态下,使活塞驱动机构进行工作以使活塞后退移动。空注射器可以具有与参考图11和图12所述的结构相

同的结构。

[0303] 在使用药液注入装置作为药液填充装置的情况下,加压器112(参见图3)包括不仅可以按压注射器的活塞而且还可以保持并使活塞的凸缘后退移动的、如同多个爪那样的活塞凸缘保持结构。因而,通过活塞驱动机构的操作使加压器112后退移动,这能够使活塞后退移动。

[0304] 例如,通过操作员按下注入头110所配备的后退按钮116e(参见图3),可以进行加压器112的后退移动。操作员可以将任意量的药液填充到注射器内。

[0305] 可选地,上述的起始画面可以包括“填充模式”所用的附加图标,使得可以触摸(选择)该图标以切换为填充模式。在填充模式中,设置填充量,并且控制活塞驱动机构的操作,以将所设置的量的药液填充到注射器中。如以下所述的填充模式中的填充量的设置、触摸面板103上所显示的画面的设置和活塞驱动机构161(参见图5)的操作控制可被实现为控制台控制电路152(参见图5)和头控制电路158(参见图5)所执行的计算机程序。

[0306] 以下说明在切换为填充模式之后的处理的示例。

[0307] 在填充模式中,至少可以设置填充量,并且可以适当地预先设置填充速度以不影响活塞驱动机构的操作。可以根据所安装的注射器的内径和加压器112的后退移动距离来计算药液的填充量。一旦经由诸如触摸面板103等的输入装置输入了注射器的内径或型号(可以根据型号指定注射器的内径)以及填充量,控制台控制电路152就基于所输入的值来计算加压器112的后退移动距离,并且将所计算出的数据发送至头控制电路158。头控制电路158基于从控制台控制电路152发送来的数据来驱动活塞驱动机构161。这样使得向注射器填充了所输入的量的药液。

[0308] 要填充药液的空注射器优选贴附有如上所述的RFID标签802。将包括注射器的内径的与注射器有关的各种数据记录在RFID标签802上,并且该RFID标签上所记录的数据由RFID模块166获取并被发送至控制台控制电路152,这样使得操作员可以不必输入注射器的内径。

[0309] 另外,在填充药液之后,可以利用RFID模块166将诸如药液的填充量、类型、制药商、产品编号、粘度、在药液是造影剂的情况下的碘浓度、有效期限、以及填充日期和时间等的与药液有关的信息写入RFID标签802。还可以将与注射器上的RFID标签802相同的RFID标签贴附至包括要填充的药液的药液容器,并且可以将除与填充量有关的信息以外的与药液有关的信息记录在该RFID标签上,由此可以使用该信息作为要写入注射器上的RFID标签802的信息。为了使用贴附至药液容器的RFID标签上所写入的信息作为要写入贴附至注射器的RFID标签802的信息,与注入头110所配备的RFID模块166不同的RFID模块(RFID读取器)可以连接至注入头110,并且用于从贴附至药液容器的RFID标签读取信息,将所读取的信息临时保持在头控制电路158上,并且可以利用RFID模块166将所保持的信息写入RFID标签802。该信息的写入可以与同填充量以及填充日期和时间有关的信息的写入同时或分开进行。

[0310] 尽管操作员例如根据注射器的容量可以任意设置药液的填充量,但由于药液的经济使用,因而优选与向被检者的注入量相同的量。为了将药液的填充量设置为与向被检者的注入量相同,例如根据上述的过程,可以基于被检者的体重、摄像部位和从贴附至药液容器的RFID标签所获取到的与药液有关的信息来在控制台控制电路152中计算注入量,并且

可以使用所计算出的注入量作为填充量并设置在控制台控制电路152中。

[0311] 如上所述,将与所填充的药液有关的信息写入RFID标签802。例如,在不是立即使用填充有药液的注射器而是将该注射器从注入头110移除一次并暂时保管的情况下,由于RFID标签802上写入有所需信息,因此与具有RFID标签的预填充型的注射器相同地处理该注射器。

[0312] 在药液的填充期间,优选将药液的填充状况显示在触摸面板103上以使得操作员能够从视觉上识别出正进行填充。这种情况下的显示的示例包括通过动画来表示正向注射器填充药液的图像、示出表示药液的填充量的数值与活塞驱动机构161的操作相关联地逐渐增加的图像、或者这些图像的组合。

[0313] 为了在药液的填充期间检测气泡向注射器内的混入,优选在使药液容器与注射器相连接的管上配置气泡检测传感器。该气泡检测传感器可以是能够检测在管中是否存在任何气泡的光学型、超声波型或静电容量型的任何检测传感器。这些类型中的任何类型通过检测在混入气泡的情况下的特性变化(例如,针对光学型的诸如折射率、反射率和透射率等的光学特性的变化、针对超声波型的谐振特性的变化、以及针对静电容量型的静电容量的变化),来检测管内的气泡的有无。

[0314] 数据载体

[0315] 尽管上述实施例示出了注射器和药液容器所用的数据载体是RFID标签的示例,但除RFID标签外,本发明还可采用诸如条形码和二维码等的各种类型的数据载体。在使用除RFID标签以外的数据载体的情况下,使用适用于该数据载体的读取器。

[0316] 由于条形码和二维码不支持数据的附加写入或重写,因此仅在不必附加写入或重写数据的应用中,才可以使用条形码或二维码作为数据载体。由于条形码仅可以记录少量的数据,因此代替数据记录,可以使用条形码作为用于区分各注射器等的识别码。可以将与药液等有关的各种数据与各个注射器等相关联地存储在药液注入系统的内部或外部的数据库中,并且在利用读取器读取识别码的情况下,可以从数据库获取与该识别码相关联的数据。

[0317] 在检测到安装了具有数据载体的注射器的情况下的画面显示的示例

[0318] 将注入头所配备的读取器(读取器/写入器)安装于在将贴附有数据载体的注射器安装在注入头上的情况下读取器可以自动读取该数据载体上所记录的数据的位置。

[0319] 在将贴附有数据载体的注射器安装在注入头上、并且启动读取器以读取该数据载体上所记录的数据的情况下,头控制电路可以将表示读取器开始从数据载体检测数据的数据载体检测开始信号发送至控制台控制电路。该控制台控制电路可以将数据载体检测期间的图像显示在控制台或其它显示装置上。

[0320] 图17示出在数据载体是RFID标签的情况下所显示的数据载体检测期间画面作为示例。在图17所示的示例中,将示意性示出注射器的图像作为数据载体检测期间的图像连同表示RFID标签的标记一起显示在画面中央。优选地,将具有与该标记相同的标记的密封件贴附至注射器,或者将与该标记相同的标记印制在注射器上。这样使得用户能够立即看到将具有RFID标签的注射器安装在注入头上并且正读取该数据。如图17所示,可以将示意性示出注射器的图像与原本显示的图像一起叠加显示。

[0321] 可选地,在从数据载体读取数据之后,控制台控制电路可以基于从头控制电路发

送来的数据来将与所读取的数据的至少一部分有关的信息显示在控制台或其它显示装置上。

[0322] 图18示出读取之后的显示画面的一个示例。在图18所示的示例中,在画面的中央部显示包括表示药液类型的信息、示意性示出注射器的图像和注射器中所填充的药液量的注射器信息图像。如图18所示,可以将注射器信息图像以与原本显示的图像叠加的方式进行显示。表示药液的信息可以是药液的制药商、类型和产品名称至少之一。显示从数据载体所读取的信息中的至少一部分使得能够立即确认所安装的注射器是否是填充有后续操作中应注入的药液的注射器。

[0323] 图17和图18示出画面显示的示例,并且所显示的图像不限于此并且可以根据期望适当改变。所显示的图像可以仅是如图17所示的检测期间的图像,可以仅是如图18所示的显示所读取的信息的图像,或者可以是这两个图像。在显示这两个图像的情况下,可以在检测期间(例如,在1.5秒内)显示如图17所示的数据载体检测期间的图像,并且在数据读取正常完成之后,例如可以在3秒内显示如图18所示的注射器信息图像,然后可以关闭注射器信息图像。

[0324] 附图标记说明

[0325] 100 药液注入装置

[0326] 101 控制台

[0327] 103 触摸面板

[0328] 110 注入头

[0329] 112 加压器

[0330] 152 控制台控制电路

[0331] 153,155 无线通信模块

[0332] 158 头控制电路

[0333] 162 马达

[0334] 163 马达电流测量电路

[0335] 164 RFID控制电路

[0336] 165 天线

[0337] 166 RFID模块

[0338] 130 电源箱

[0339] 200 透视摄像装置

[0340] 600 适配器

[0341] 800 注射器

[0342] 802 RFID标签

检查室

操作室

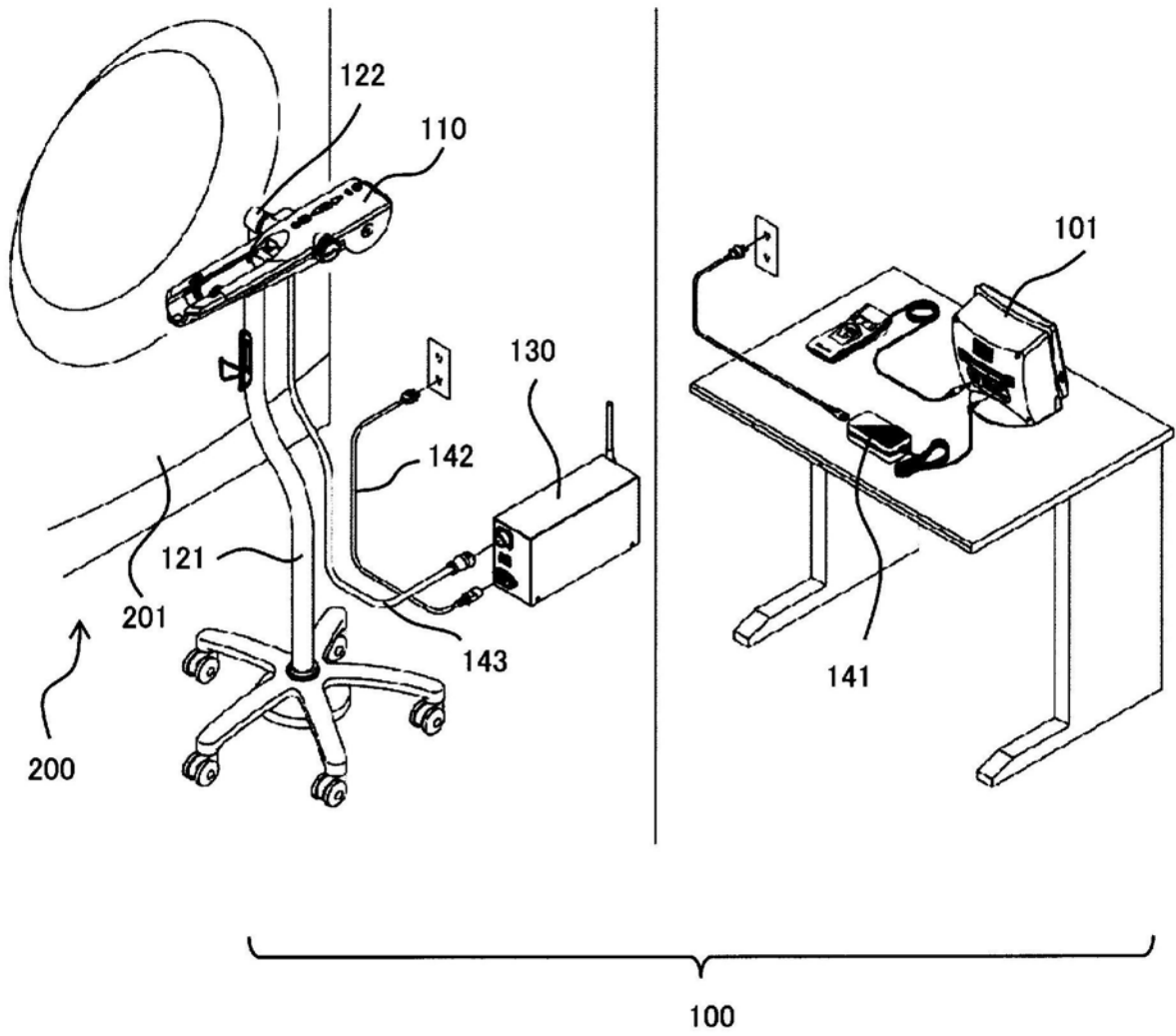


图1

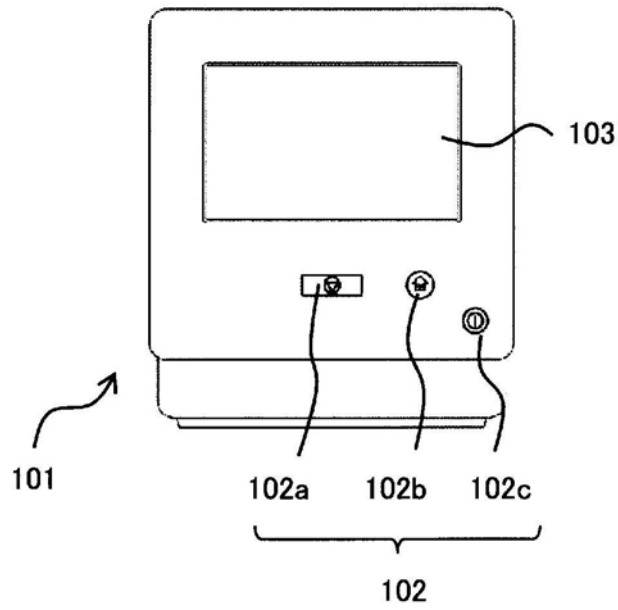


图2

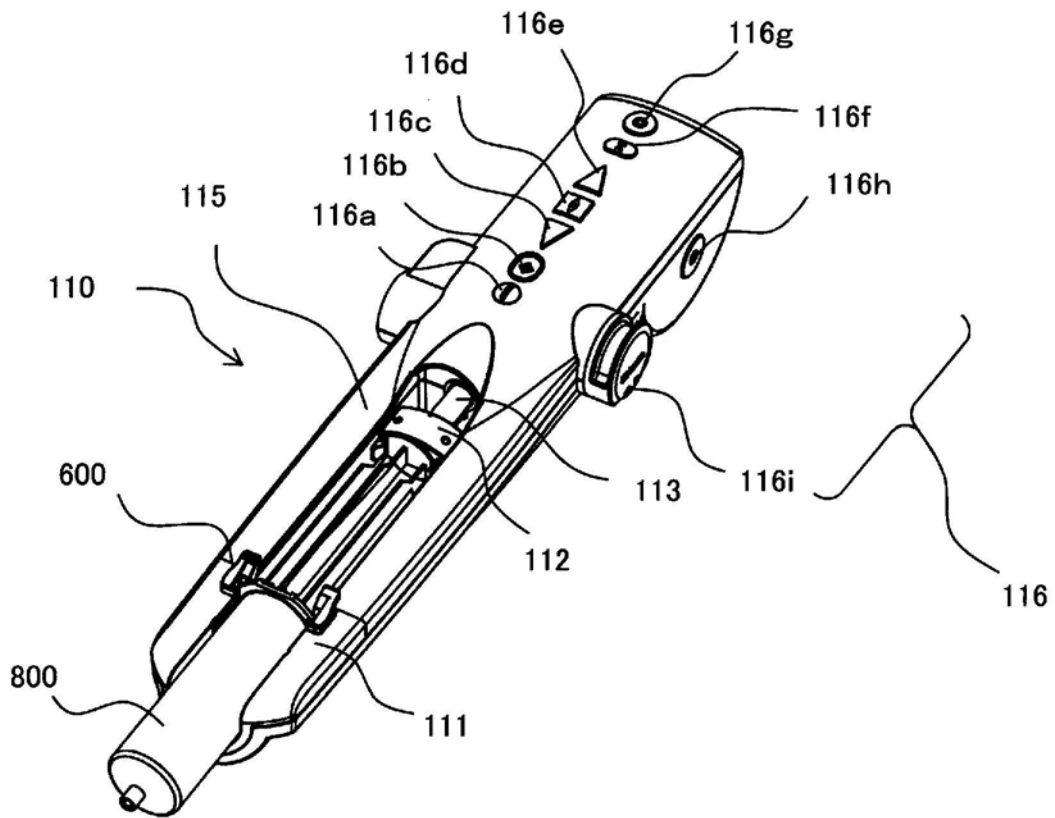


图3

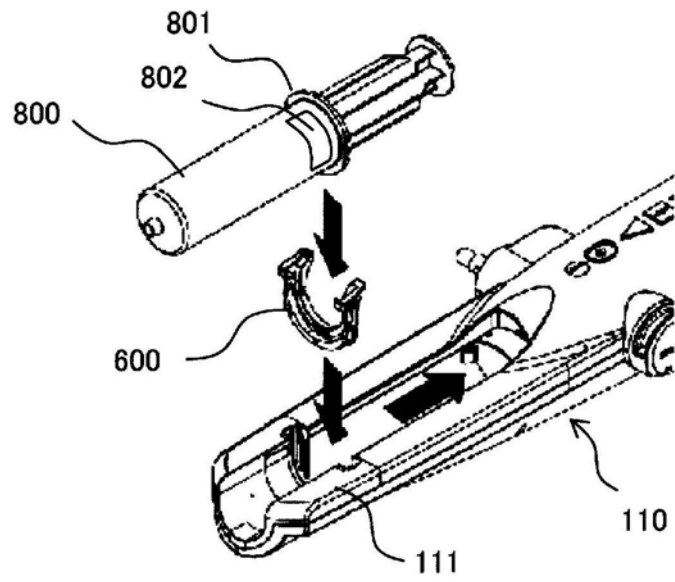


图4

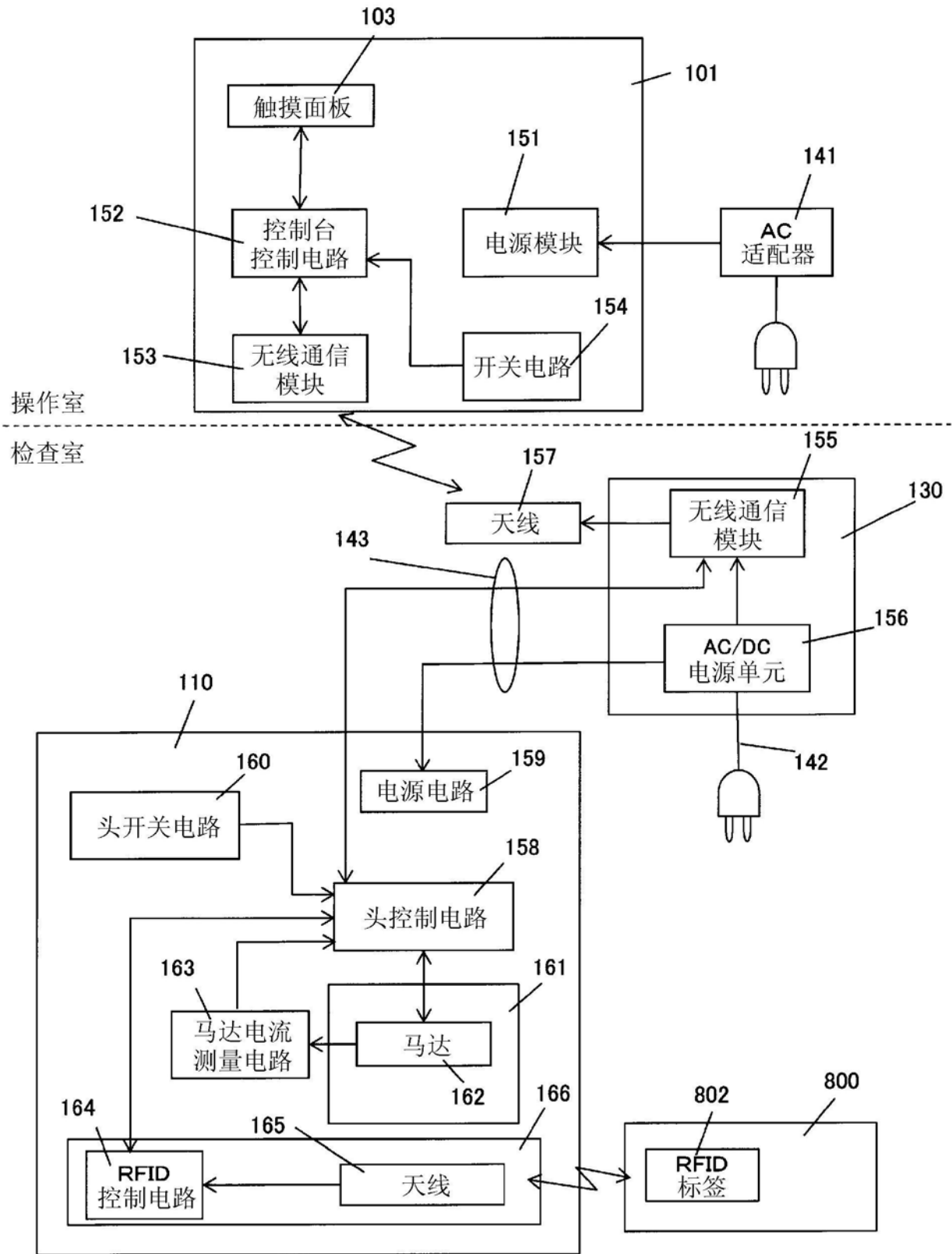


图5

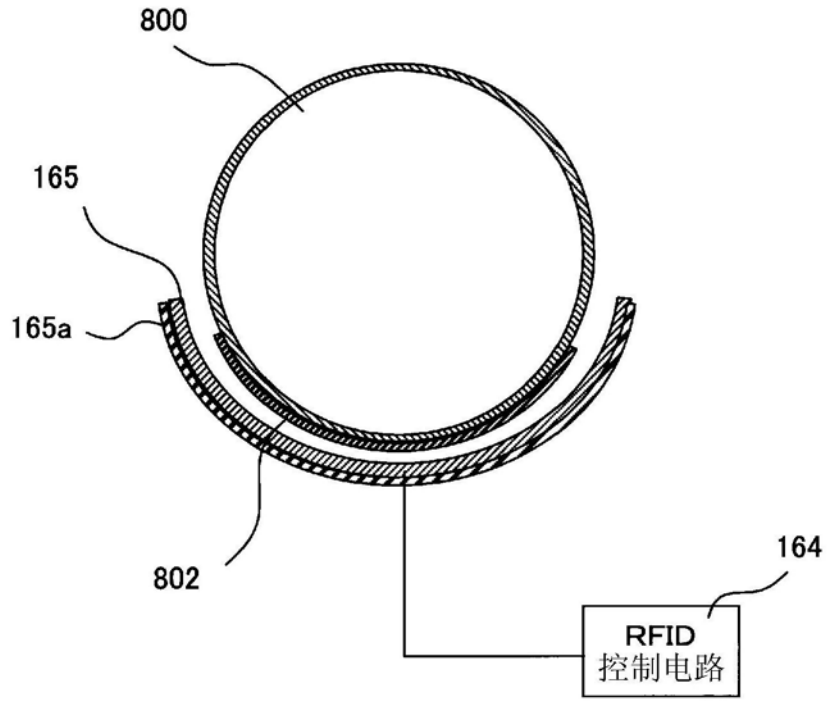


图6

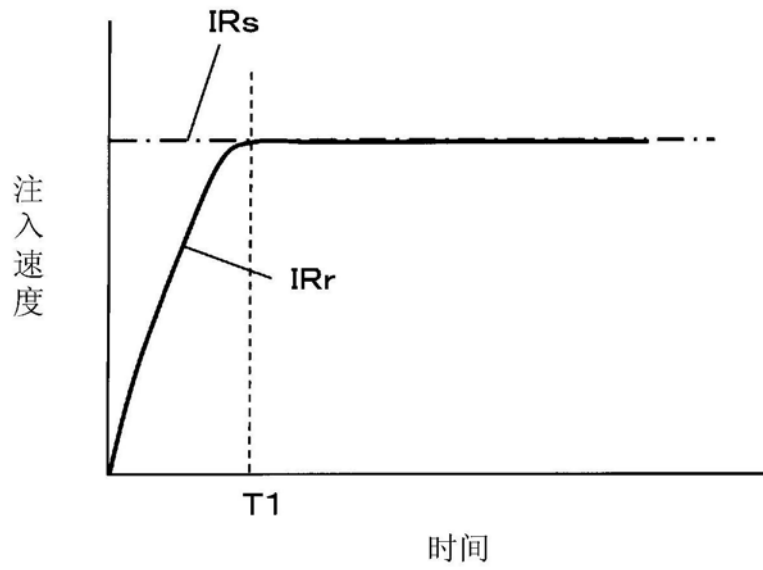


图7

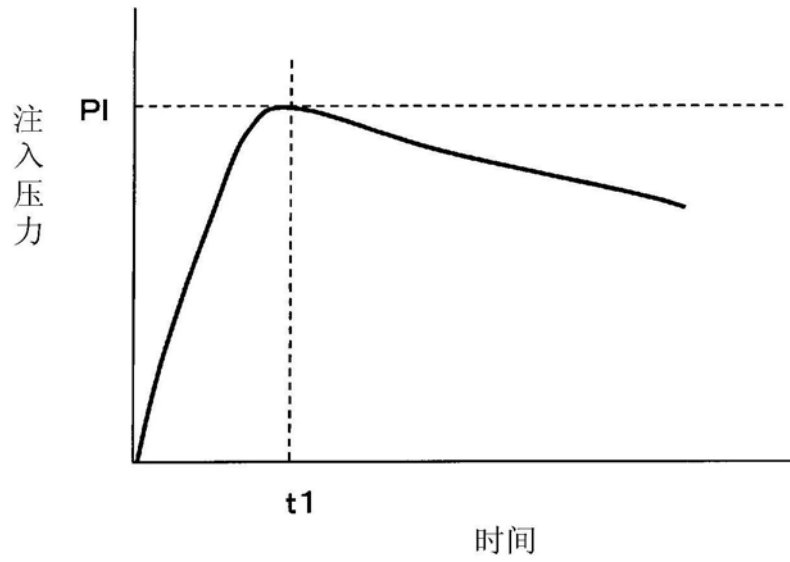


图8

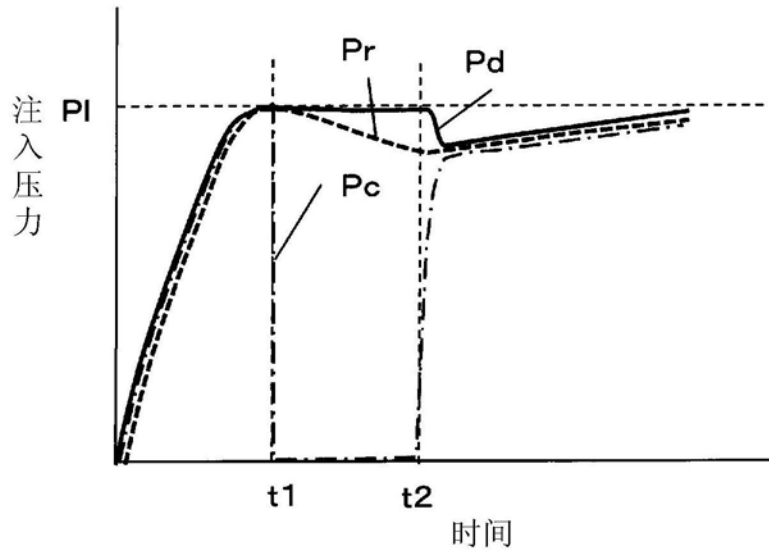


图9

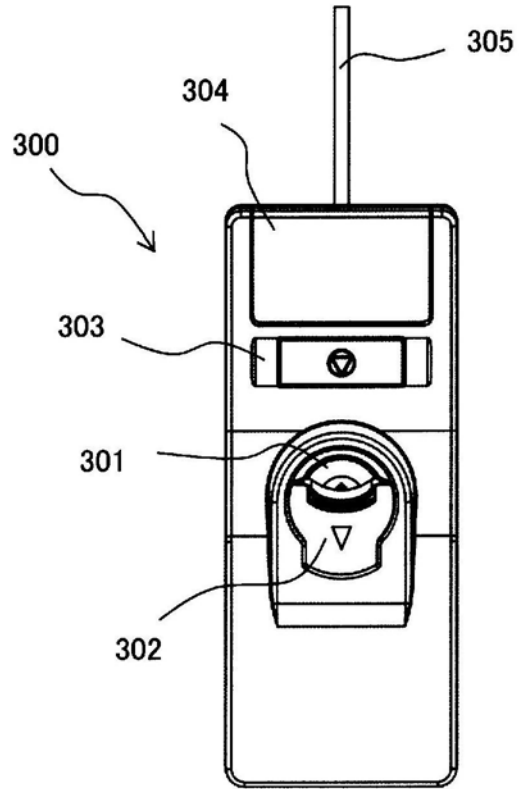


图10A

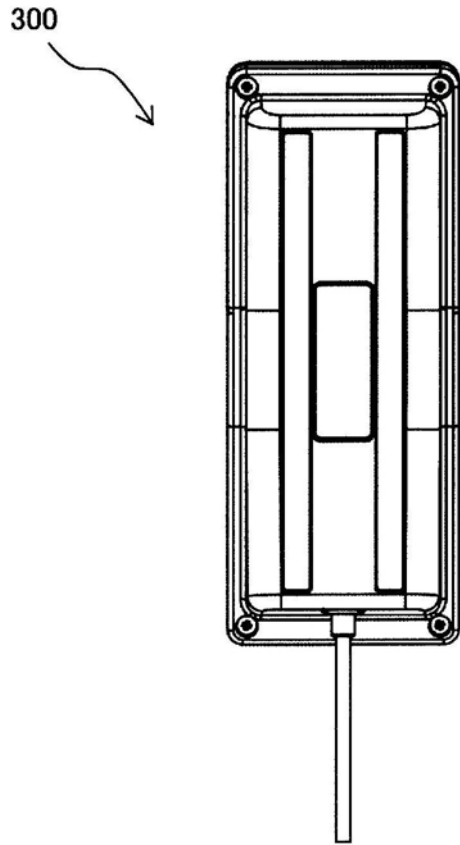


图10B

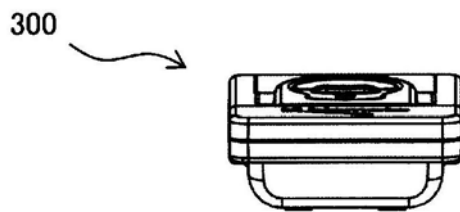


图10C

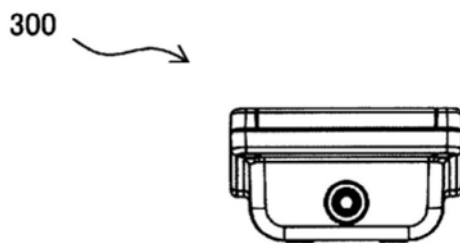


图10D

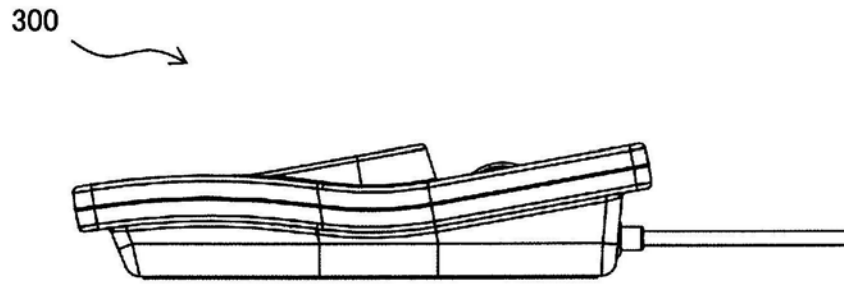


图10E

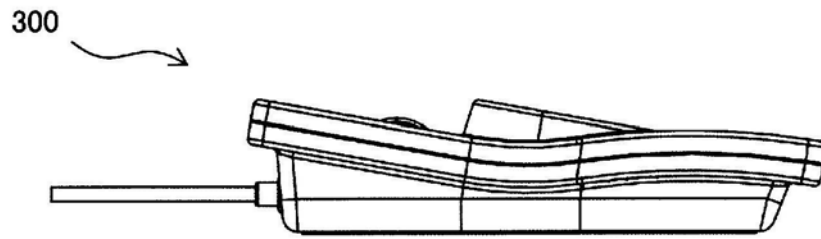


图10F

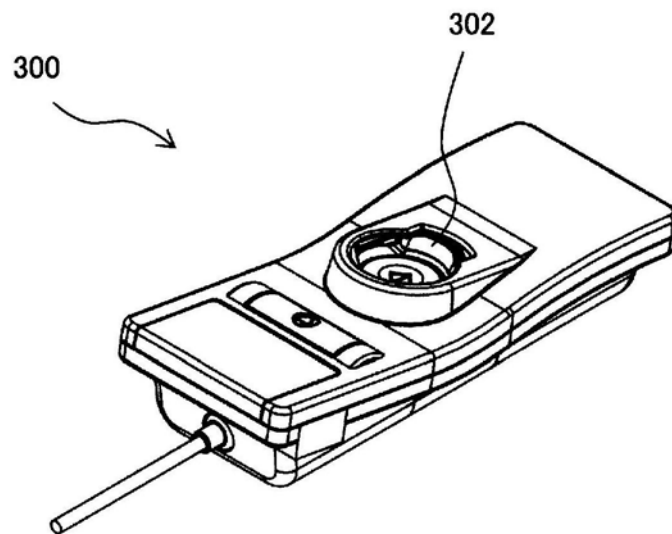


图10G

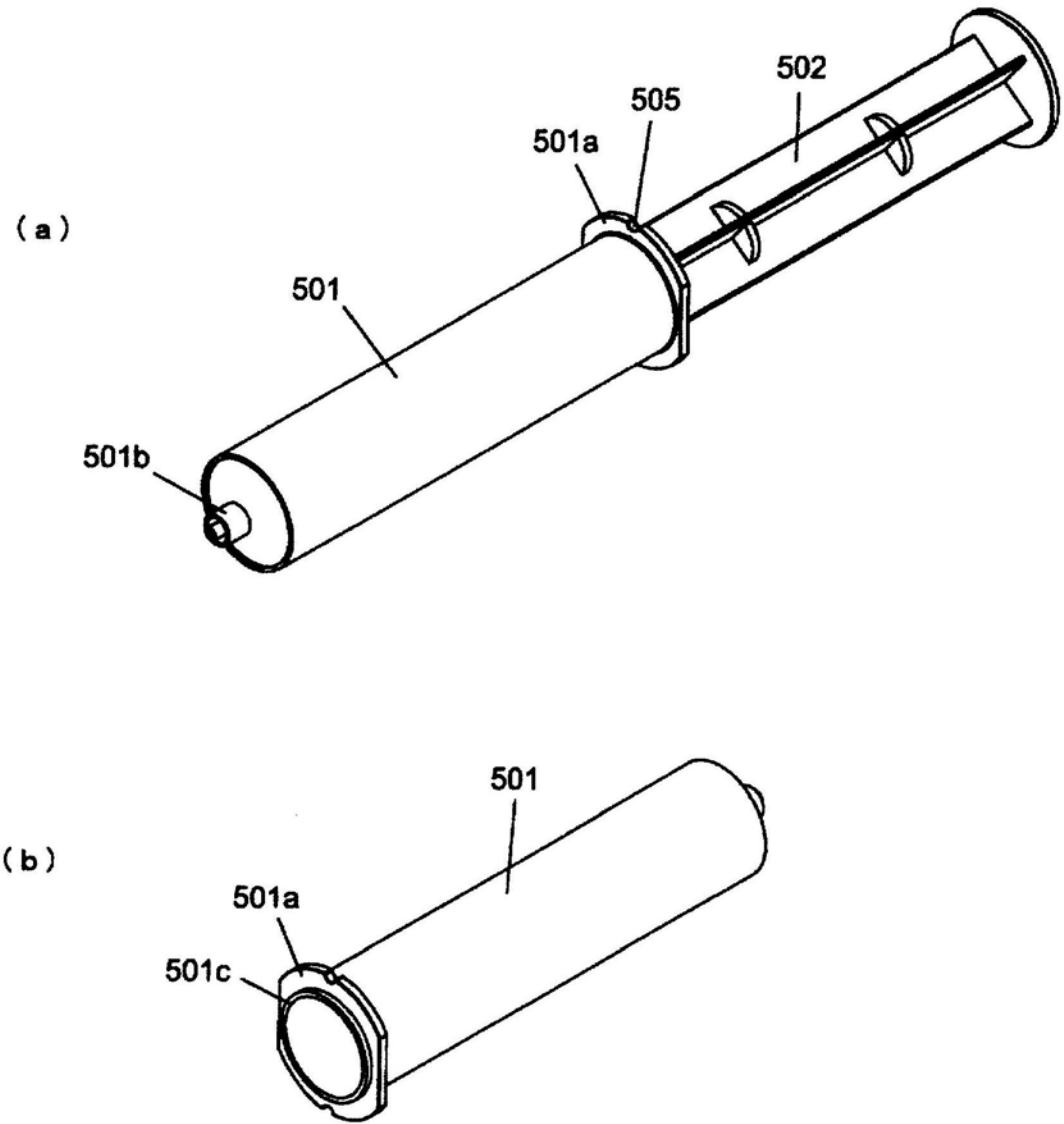


图11

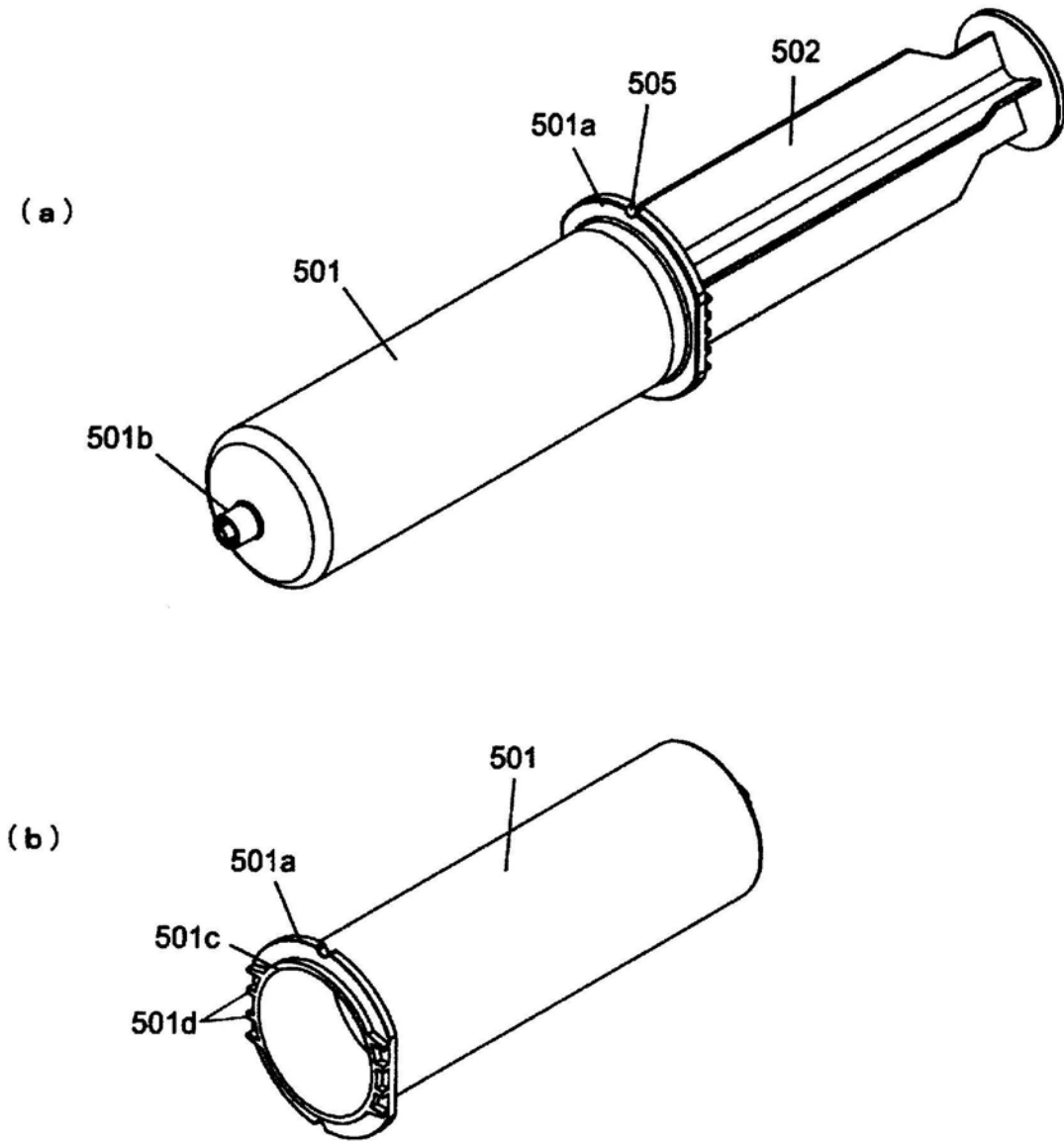


图12

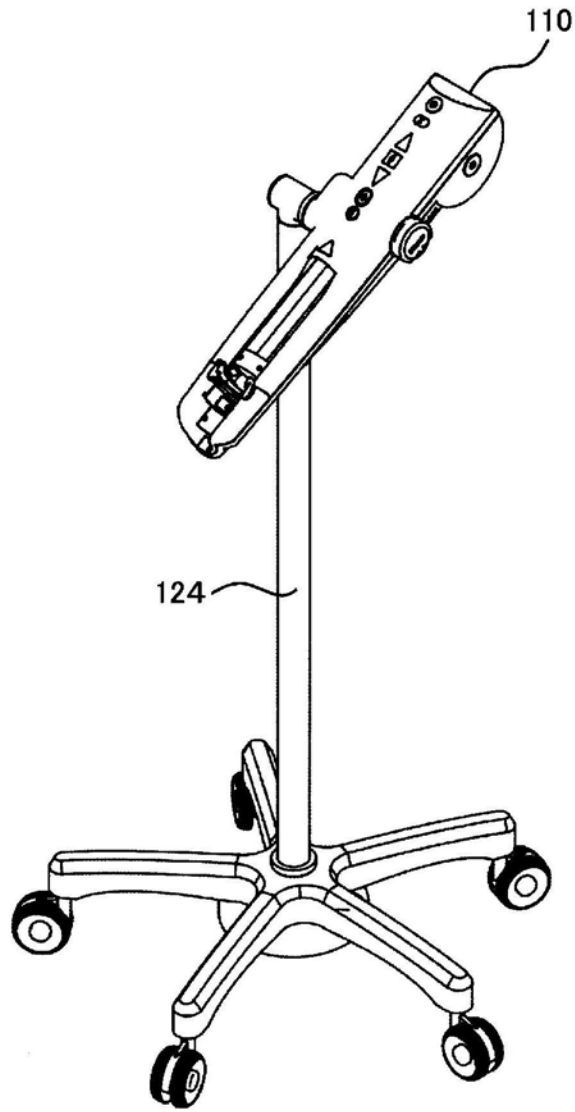


图13

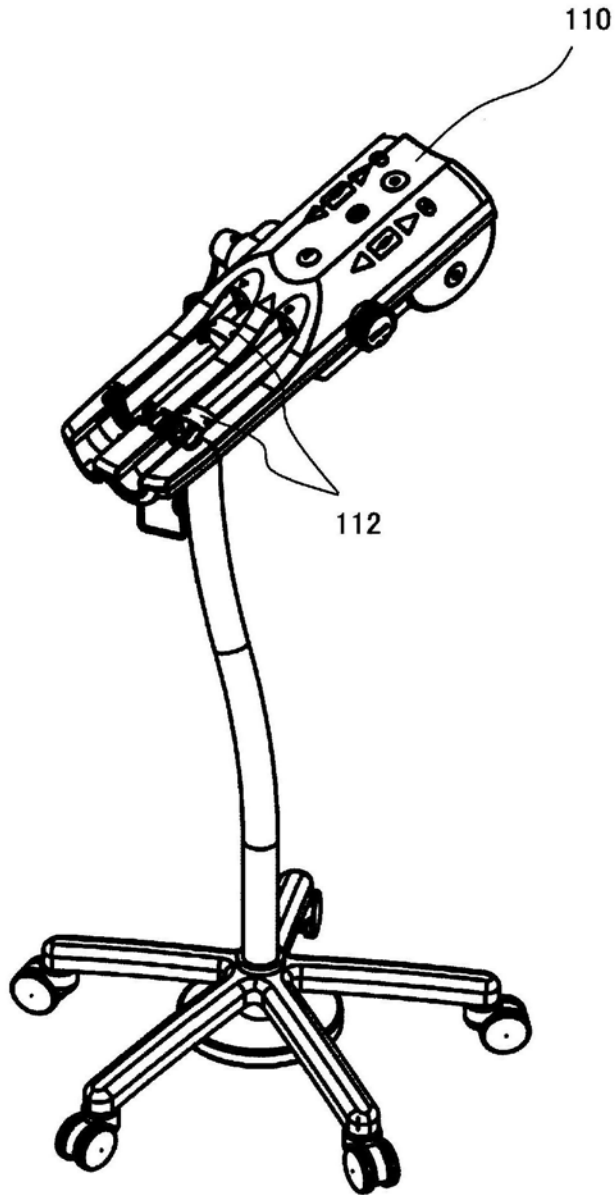


图14

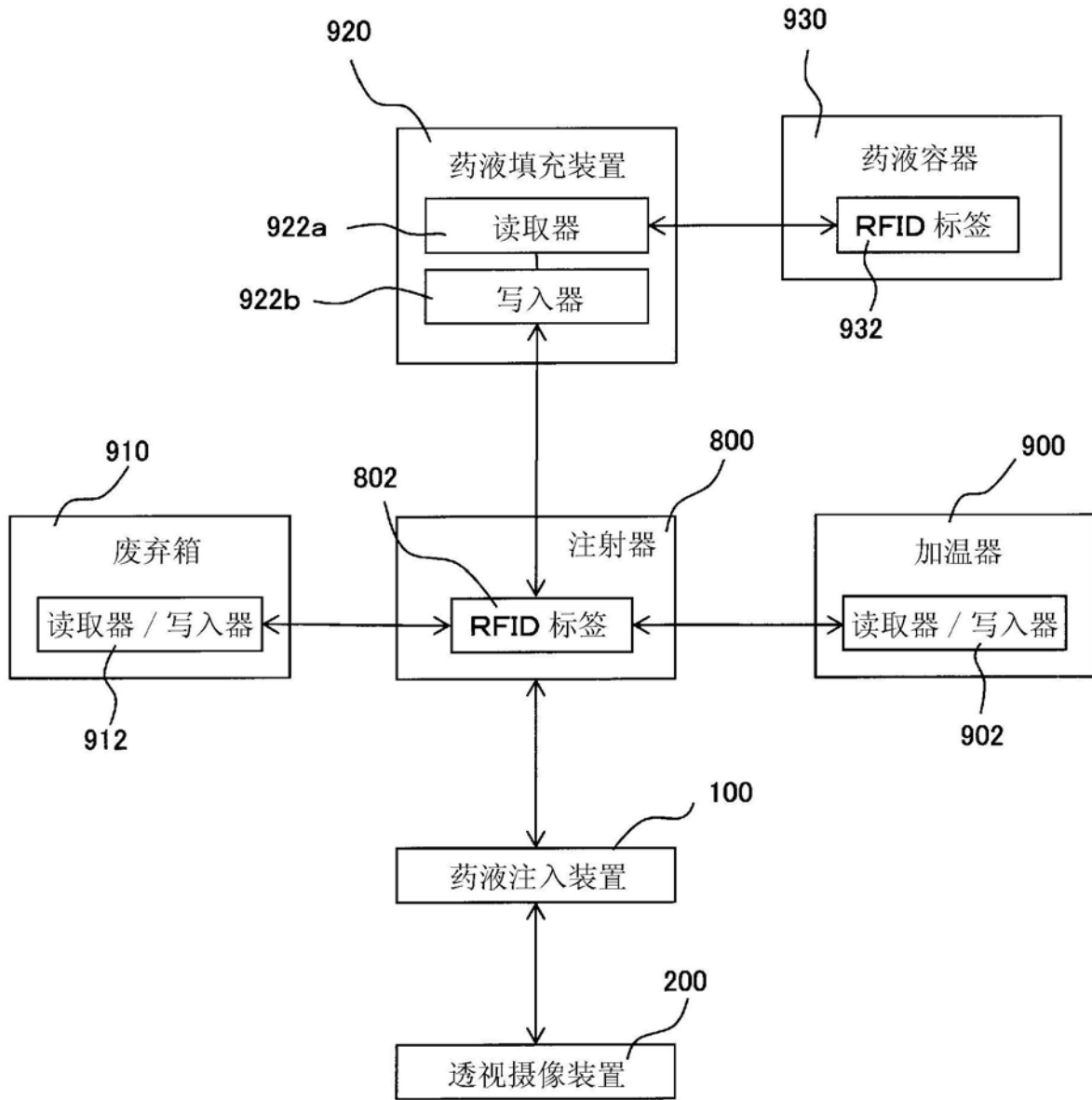


图15

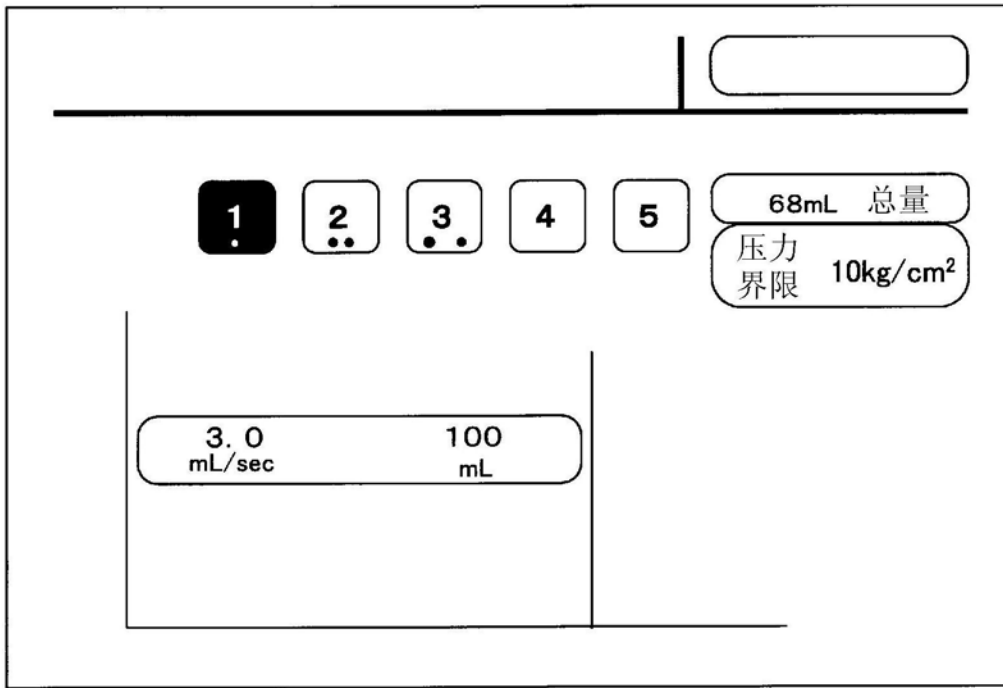


图16A

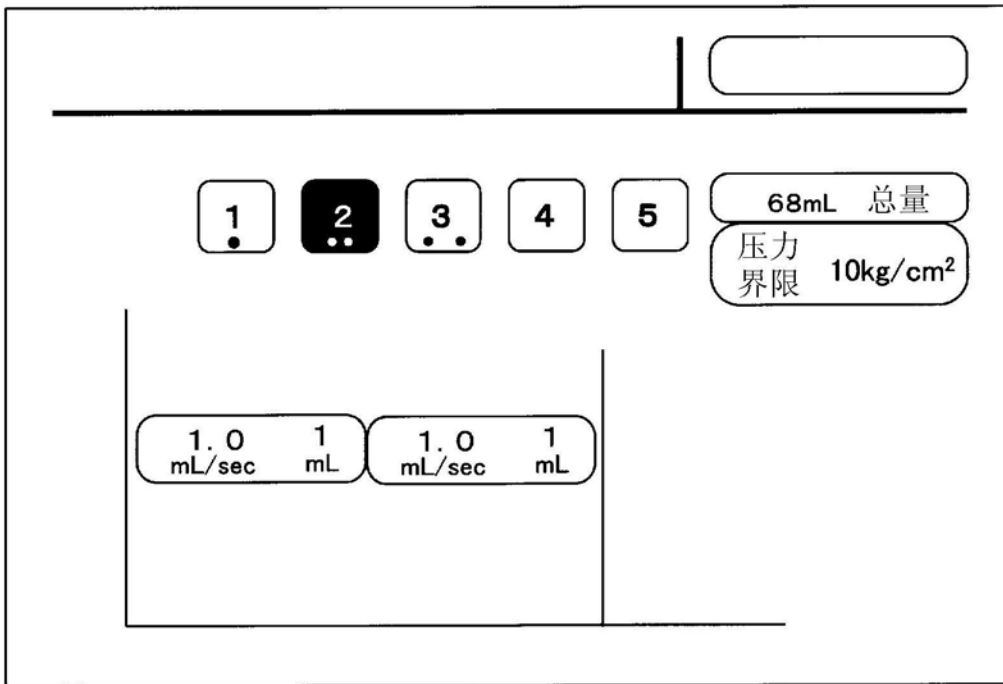


图16B

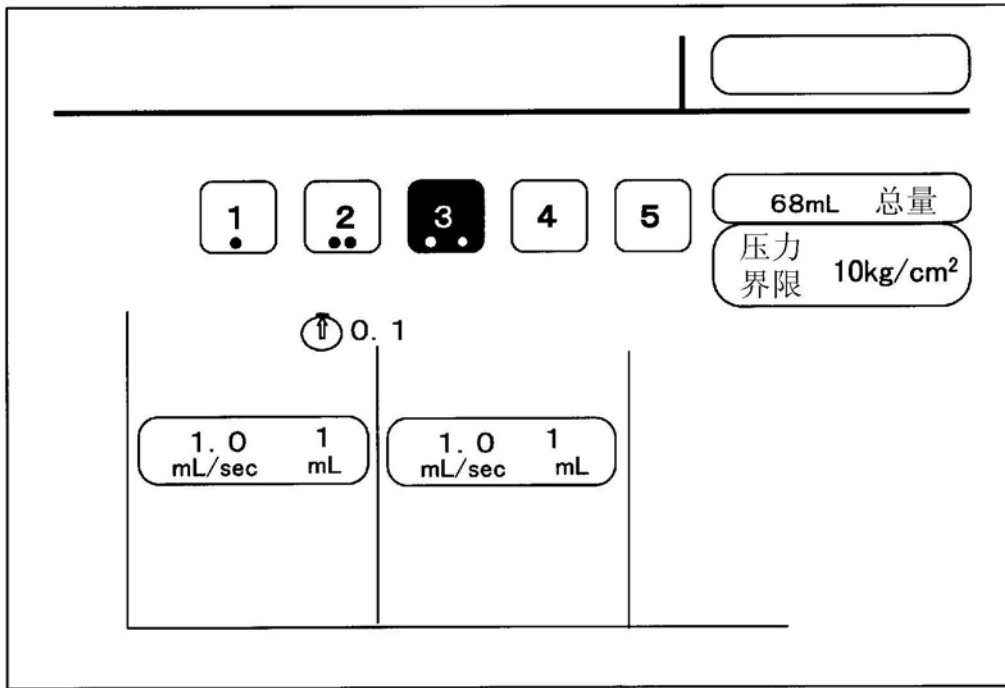


图16C

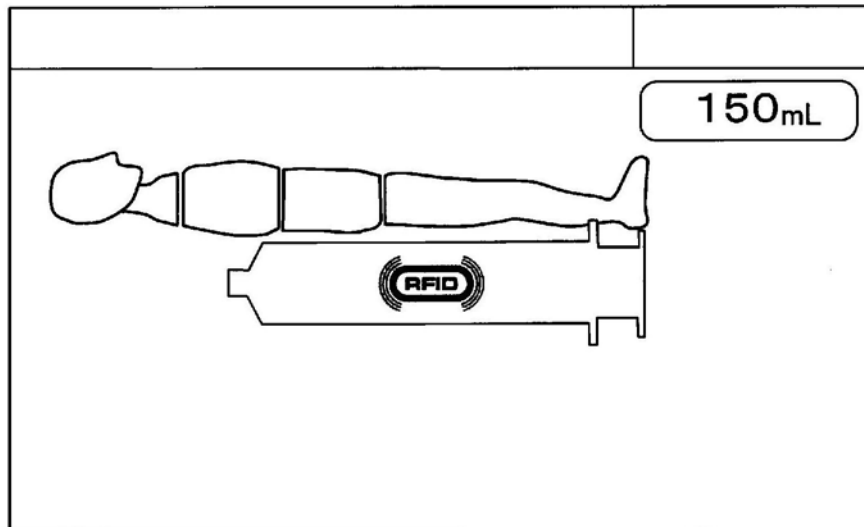


图17

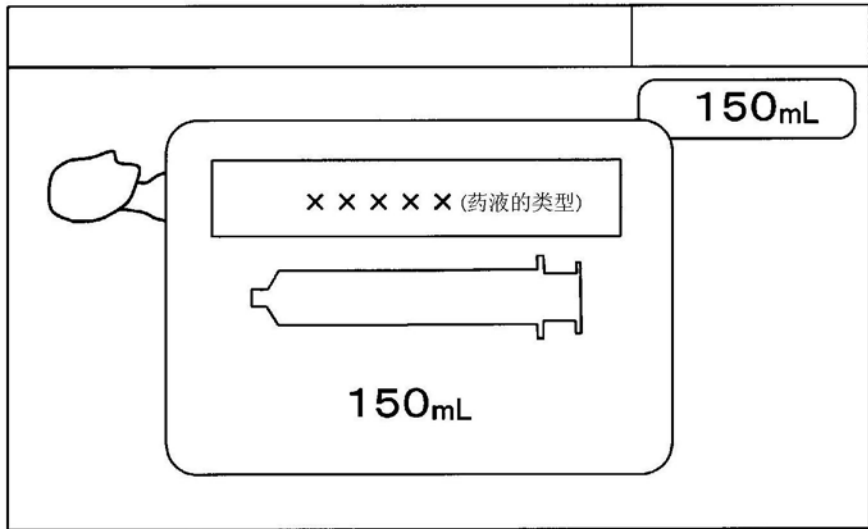


图18