

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61M 5/142 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480031075.0

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100484580C

[22] 申请日 2004. 10. 28

[21] 申请号 200480031075.0

[30] 优先权

[32] 2003. 10. 29 [33] JP [31] 368859/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/015990 2004. 10. 28

[87] 国际公布 WO2005/039675 日 2005. 5. 6

[85] 进入国家阶段日期 2006. 4. 21

[73] 专利权人 株式会社根本杏林堂

地址 日本国东京都

[72] 发明人 根本茂 金高利雄

[56] 参考文献

JP2003 - 275303 A 2003. 9. 30

JP2003 - 290348 2003. 10. 14

JP2002 - 204828 A 2002. 7. 23

审查员 熊 茜

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 陈瑞丰

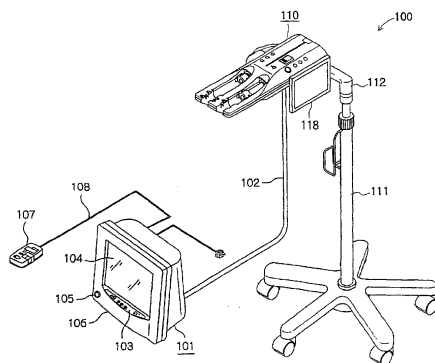
权利要求书 5 页 说明书 26 页 附图 17 页

[54] 发明名称

化学液体注射装置

[57] 摘要

一种化学液体注射装置(100)，其中在安装于注射控制单元(101)上的较大且分辨率高的主触摸面板(104)上，输入并显示有关正常注射的各种数据，从而可以准确地实行有关正常注射的复杂输入操作和数据显示。由于可以在安装于注射头(110)上的较小且分辨率低的副触摸面板(118)上输入并显示关于测试注射的各种数据，所以，在单独一个操作者在注射头(110)附近监视延长管(230)的同时，可以容易地实现有关测试注射的输入操作和数据检查。于是，可以提供一种能够使单独操作者容易且安全地实行测试注射的化学液体注射装置(100)。



1. 一种化学液体注射装置,用于在测试注射中将液体从液体注射器通过延长管注射到患者体内,然后在正常注射中注射液体,其中液体注射器包括圆筒构件以及可滑动地插入圆筒构件中的活塞构件,所述化学液体注射装置包括:

圆筒保持机构,可移动地保持液体注射器的圆筒构件;

活塞驱动机构,滑动所保持的液体注射器的活塞构件;

计算机单元,控制活塞驱动机构的操作;

主显示面板,显示从计算机单元输出的数据;

主操作面板,接受向计算机单元的数据输入动作;

副显示面板,它显示从计算机单元输出的数据,该副显示面板小于所述主显示面板;

副操作面板,它接受向计算机单元的数据输入动作,该副操作面板小于所述主操作面板;

注射控制单元,至少具有所述计算机单元、主显示面板、以及所述主操作面板;以及

注射头,形成为与注射控制单元相分离的主体,并且至少具有所述圆筒保持机构、活塞驱动机构、副显示面板以及所述副操作面板,

其中针对正常注射的数据在主操作面板上输入,并且在主显示面板上显示,并且

针对测试注射的数据在副操作面板上输入,并且在副显示面板上显示。

2. 根据权利要求1所述的化学液体注射装置,其中,将有关活塞驱动机构的专用于检查延长管连接的控制数据存储在计算机单元中,作为针对测试注射的数据,

所述副操作面板接受开始测试注射的指令的输入动作;

所述计算机单元响应开始测试注射的指令的输入动作,根据控制数据,控制活塞驱动机构的操作。

3. 根据权利要求2所述的化学液体注射装置,其中,还包括压力检测元

件，用于检测向患者注射的液体的压力；

所述副显示面板实时显示测试注射期间检测到的压力，作为有关测试注射的数据。

4. 根据权利要求3所述的化学液体注射装置，其中，所述计算机单元根据测试注射期间检测到的压力，实时产生相对于时间的曲线图的数据；

所述副显示面板实时显示测试注射期间检测到的压力相对于时间的曲线图，作为有关测试注射的数据。

5. 根据权利要求4所述的化学液体注射装置，其中，在测试注射期间测到的压力超出预定的允许范围时，所述计算机单元检测到错误的出现；

所述副显示面板显示检测到的错误的出现。

6. 根据权利要求4所述的化学液体注射装置，其中，在测试注射期间实时产生的相对于时间的曲线图超出与测试注射中压力随时间改变的允许范围对应的预定范围曲线图时，所述计算机单元检测到错误的出现；

所述副显示面板显示所检测到的错误的出现。

7. 根据权利要求3所述的化学液体注射装置，其中，所述主显示面板实时显示正常注射期间检测到的压力，作为针对正常注射的数据。

8. 根据权利要求7所述的化学液体注射装置，其中，所述计算机单元根据正常注射期间检测到的压力，实时产生相对于时间的曲线图的数据；

所述主显示面板实时显示正常注射期间检测到的压力相对于时间的曲线图，作为针对正常注射的数据。

9. 根据权利要求7所述的化学液体注射装置，其中，在正常注射期间检测到的压力超出预定的允许范围时，所述计算机单元检测到错误的出现；

所述主显示面板显示所检测到的错误的出现。

10. 根据权利要求8所述的化学液体注射装置，其中，在正常注射期间实时产生的相对于时间的曲线图超出与正常注射中压力随时间改变的允许范围相对应的预定范围曲线图时，所述计算机单元检测到错误的出现；

所述主显示面板显示所检测到的错误的出现。

11. 根据权利要求3所述的化学液体注射装置，其中，所述压力检测元件检测作用在固定到注射头以及挤压活塞构件的活塞驱动机构上的力。

12. 根据权利要求1所述的化学液体注射装置，其中，所述液体注射器包

括用于将造影剂作为液体向由成像诊断装置拍摄其图像的患者注射的造影剂注射器，以及用于将生理盐水作为液体向患者注射的生理盐水注射器；

所述造影剂注射器和生理盐水注射器通过分叉延长管连接到患者的血管；

所述圆筒保持机构包括一对分别用于保持造影剂注射器和生理盐水注射器的圆筒构件的机构；

所述活塞驱动机构包括一对分别用于滑动造影剂注射器和生理盐水注射器的活塞构件的机构；

所述计算机单元分别控制这对活塞驱动机构的动作；

所述主操作面板接受有关造影剂和生理盐水的正常注射的数据的输入动作；

所述主显示面板显示有关造影剂和生理盐水的正常注射的数据；

所述副显示面板显示有关生理盐水的测试注射的数据；

所述副操作面板接受有关生理盐水的测试注射的数据的输入动作。

13. 根据权利要求 1 所述的化学液体注射装置，其中，所述液体注射器包括用于将造影剂作为液体向由成像诊断装置拍摄其图像的患者注射的造影剂注射器，以及用于将生理盐水作为液体向患者注射的生理盐水注射器；

所述圆筒保持机构包括一对分别用于保持造影剂注射器和生理盐水注射器的圆筒构件的机构；

所述活塞驱动机构包括一对分别用于滑动造影剂注射器和生理盐水注射器的活塞构件的机构；

所述计算机单元分别控制这对活塞驱动机构的动作；

所述主操作面板接受有关造影剂和生理盐水的正常注射的数据的输入动作；

所述主显示面板显示有关造影剂和生理盐水的正常注射的数据；

所述副显示面板显示有关造影剂的测试注射的数据；

所述副操作面板接受有关造影剂的测试注射的数据的输入动作。

14. 根据权利要求 13 所述的化学液体注射装置，其中，所述造影剂注射

器通过延长管连接到患者的血管；

所述计算机单元具有针对活塞驱动机构的专用于检查造影剂到达拍摄其图像的患部所需时间段的控制数据，将所述控制数据存储为有关测试注射的数据，并且所述计算机单元根据控制数据控制活塞驱动机构的动作。

15. 根据权利要求1所述的化学液体注射装置，其中，所述主显示面板显示条件屏幕，所述条件屏幕的垂直轴表示注射速度，水平轴表示液体的注射时间，作为有关正常注射的数据；

所述主操作面板接受至少一个注射条件的输入动作，所述注射条件包括有关液体的每个注射时间段的注射速度，作为有关正常注射的数据；

所述计算机单元存储输入的注射条件；

所述主显示面板在条件屏幕上显示所存储的注射条件；

所述计算机单元至少测量从液体注射开始所经过的时间，并根据经过的时间和存储的注射条件实时地控制活塞驱动机构的动作。

16. 根据权利要求1所述的化学液体注射装置，其中，所述主显示面板显示条件屏幕，所述条件屏幕的垂直轴表示注射速度，水平轴表示液体的注射容量，作为有关正常注射的数据；

所述主操作面板接受至少一个注射条件的输入动作，所述注射条件包括有关液体的每次注射容量的注射速度，作为针对正常注射的数据，

所述计算机单元存储输入的注射条件，

所述主显示面板在条件屏幕上显示所存储的注射条件；

所述计算机单元至少测量从注射开始液体的注射容量，并根据测得的液体容量和所存储的注射条件实时地控制活塞驱动机构的动作。

17. 根据权利要求1所述的化学液体注射装置，其中，所述计算机单元彼此相关地存储人体多个身体区段的示意图和多个要成像部位的示意图，作为有关正常注射的数据；

所述主显示面板以人体形状显示多个身体区段的示意图；

所述主操作面板接受选择所显示的多个身体区段之一的输入动作；

所述主显示面板显示与选择的身体区段相关的要成像部位的示意图中至少一个；

所述主操作面板接受选择所显示的要成像部位的输入动作；

所述计算机单元根据选择的要成像部位，控制活塞驱动机构的动作。

18. 根据权利要求1所述的化学液体注射装置，其中，所述主操作面板和主显示面板一起成为单独的触摸面板，用于接受数据输入动作，并且显示数据输出。

19. 根据权利要求1所述的化学液体注射装置，其中，所述副操作面板和副显示面板一起形成为单独的触摸面板，用于接受数据输入动作，并且显示数据输出。

化学液体注射装置

技术领域

本发明涉及用以向患者注射液体的化学液体(药液)注射装置,具体地说,涉及一种用于向要由如CT(计算机断层成像)扫描仪、MRI(核磁共振成像)装置和PET(正电子发射断层成像)装置类成像诊断装置成像的患者注射造影剂的化学液体注射装置。

背景技术

目前适用的用来捕捉患者诊断图像的成像诊断装置包括CT扫描仪、MRI装置、PET装置、超声诊断装置、CT血管造影装置以及MR血管造影装置。使用这种装置时,可以向患者注射比如造影剂或生理盐水之类的液体。用于自动执行注射的化学液体注射装置已经投入实用。

例如,这种化学液体注射装置具有驱动电机、滑动机构等,并且采用可拆卸安装的液体注射器。液体注射器包括圆筒构件以及可滑动地插入所述圆筒构件中的活塞构件。圆筒构件装有诸如造影剂或生理盐水之类的液体。

通过延长管将液体注射器连接到患者,并且放置在活塞驱动机构上。活塞驱动机构单独保持活塞构件和圆筒构件,并且使它们相对移动,以从液体注射器向患者注射液体(通常是造影剂)。

操作者考虑各种条件而确定注射造影剂的速度以及要注射的造影剂总量,然后向化学液体注射装置输入表示速度和总量的数值数据。化学液体注射装置按所输入的数值数据表示的速度向患者注射造影剂,并且注射由所输入的数值数据表示的数量。所注射的造影剂改变患者的图像对比度,使得成像诊断装置能够捕捉良好的患者诊断图像。

有些化学液体注射装置能够向患者注射生理盐水以及造影剂。在这种化学液体注射装置中,并排安装着装有造影剂的造影剂注射器以

及装有生理盐水的生理盐水注射器作为液体注射器，并且通常通过单独一根分叉的延长管连接到患者。

完成注射造影剂之后，操作者按照需要，向化学液体注射装置输入注射生理盐水的指令以及表示生理盐水的注射速度和总量的数据。根据所输入的数据，化学液体注射装置首先向患者注射造影剂，然后自动注射生理盐水。随后注射的生理盐水推动先前注射的造影剂，用来减小造影剂的消耗以及减小所捕捉图像中的假象。

为了在如上所述的化学液体注射装置中从液体注射器通过延长管向患者注射液体，通常首先执行测试注射，以检查延长管的连接。在测试注射中，以比正常注射时高的压力来注射少量液体，并且监视所注射液体的压力。

例如，如果测得的压力低于预定的允许范围，则表明液体已从延长管中泄漏。另一方面，如果测到的压力高于预定的允许范围，则表明液体没有从连接管正确注射到患者的血管中。

在只安装有造影剂注射器的化学液体注射装置中，自然地会利用造影剂来执行用于检查延长管连接的测试注射，而在安装了造影剂注射器和生理盐水注射器的化学液体注射装置中，出于所涉及的成本的考虑，通常利用生理盐水来执行测试注射。

还执行用于测量造影剂到达患者患部所需时间段的测试注射，作为正常注射之前的测试注射。在这种测试注射中，以与正常注射时相同的速度来注射造影剂，用以测量从注射开始到造影剂到达患部的时间段。

当前广泛使用的化学液体注射装置具有用于安装液体注射器的注射头，以及用于数据显示和输入动作的注射控制单元，它们是分离的组件。于是，可以按照需要将注射头放置在患者附近，而可以将注射控制单元放置在成像诊断装置等的成像控制单元附近。

特别是在成像诊断装置为MRI装置时，包括微计算机的注射控制单元不能放置在MRI设备的诊断成像单元附近。上述结构是有利的，因为注射头和注射控制单元行为分离的组件，并且彼此远离。

上述类型的化学液体注射装置已由本申请的申请人等设计出来，

并且应用于临床(比如参见如下专利文献 1、2)。

参考文献列表

专利文献 1: 日本待审专利公开 No. 2002-11096;

专利文献 2: 日本待审专利公开 No. 2002-102343。

在上述化学液体注射装置中,由于响应于操作者做出的输入动作,而控制液体注射的操作,所以可以正确执行测试注射和正常注射。正常注射需要考虑多种因素来输入液体注射的操作条件,比如患者的体重和患部。在测试注射中,只需要执行标准注射操作,而不管患者的体重和患部。

然而,在传统的化学液体注射装置中,测试注射与正常注射时一样需要输入注射条件,而且输入动作是麻烦的,还有可能导致错误操作。为了解决这一问题,一些化学液体注射装置通过寄存专用于测试注射的控制数据,而无需执行麻烦的输入动作,就能测试注射。

由于当前的化学液体注射装置包括注射头和注射控制单元,它们是分离的组件,并且彼此远离,所以在测试注射中,操作者在远离注射头的注射控制单元上进行各种数据的输入动作,并观察显示的输出。然而,在用于检查延长管的连接的测试注射中,操作者自然需要目测注射头附近的延长管等。

例如,在当前的化学液体注射装置中执行测试注射时,两位操作者中之一目测注射头附近的延长管等,而另一位则应该在注射控制单元上输入数据及检查所显示的数据,这意味着需要很多人力。

单独一个操作者并非不能通过在注射控制单元和注射头之间来回移动而执行测试操作。然而,这对于操作者来说是繁重的,并且易于引起操作错误。此外,仅在测试操作中将注射控制单元移近注射头以使单独的操作者能够执行测试操作也并非不可能,但是这同样涉及沉重的工作量,比如移动此单元,而且是不切实际的。

发明内容

鉴于上述问题做出本发明,本发明的目的在于提供一种能使单独的操作者容易并且可靠地执行测试注射的化学液体注射装置。

按照本发明，一种化学液体注射装置具有被形成为分离组件的注射控制单元和注射头。所述注射控制单元至少具有计算机单元、主显示面板和主操作面板。所述注射头至少具有圆筒保持机构、活塞驱动机构、副显示面板和副操作面板。

所述圆筒保持机构可以移动地保持液体注射器的圆筒构件。活塞驱动机构滑动所保持的液体注射器的活塞构件。计算机单元控制活塞驱动机构的动作。主显示面板显示来自计算机单元的各种数据。主操作面板接受对计算机单元的各种数据输入动作。副显示面板比主显示面板小，显示来自计算机单元的各种数据。副操作面板比主操作面板小，并且向计算机单元的各种数据输入动作。

按照本发明的化学液体注射装置，在正常注射之前的测试注射中，通过延长管从液体注射器向患者注射液体。针对正常注射的各种数据在主操作面板上输入，并且输出为主显示面板上的显示。针对测试注射的各种数据在副操作面板上输入，并且输出为副显示面板上的显示。

本发明中提到的各种装置不必是单独独立的实体，而且可以将它们布置成：可将多个装置构成一个单独的装置，特定的装置可以是另一装置的一部分，或者特定装置的一部分与另一装置的一部分彼此重叠。

按照本发明的化学液体注射装置，针对正常注射的各种数据，在安装于注射控制单元上的主操作面板上输入，并且输出为主显示面板上的显示，从而可以正确执行针对正常注射的复杂输入动作和数据显示。另外，针对测试注射的各种数据，在安装于注射头上的副操作面板上输入，并且输出为副显示面板上的显示。因此，单独的操作者在他或她在注射头附近目测延长管等同时，可以容易地进行输入动作，以及检查针对测试注射的数据。

附图说明

图1是表示本发明实施例中成像诊断系统的化学液体注射装置的外观透视图；

图2是表示如何在化学液体注射装置的注射头上安装液体注射器

的透视图；

图 3 是表示成像诊断系统的外观透视图；

图 4 是表示注射头内部结构的截面图；

图 5 是表示成像诊断系统物理结构的方框图；

图 6 是表示成像诊断系统的逻辑机构的示意图；

图 7 是表示充当副操作面板及副显示面板的副触摸面板上的显示屏幕的示意正视图；

图 8 是表示充当主操作面板及主显示面板的主触摸面板上所显示的身体区段示意图以及没有显示数据的条件屏幕的示意正视图；

图 9 是表示其上选择身体区段的主触摸面板的示意正视图；

图 10 是表示其上显示了针对所选择的要成像部位的条件图像的主触摸面板的示意正视图；

图 11 是表示其上放大了条件图像的文本数据的主触摸面板的示意正视图；

图 12 是表示化学液体注射装置的处理序列的第一部分的流程图；

图 13 是表示处理序列的随后部分的流程图；

图 14 是表示处理序列的随后部分的流程图；

图 15 是表示处理序列的最后部分的流程图；

图 16 是表示作为成像诊断装置的 MRI 装置的处理序列的流程图；

图 17 是表示改型方式下的副触摸面板上的显示屏幕的示意正视图；以及

图 18 是表示另一改型方式下的副触摸面板上的显示屏幕的示意正视图。

参考标号描述

- 100 化学液体注射装置
- 101 注射控制单元
- 104 充当主操作面板和主显示面板的主触摸面板
- 110 注射头
- 116 圆筒保持机构

- 117 活塞驱动机构
- 118 充当副操作面板和副显示面板的副触摸面板
- 120 计算机单元
- 200 液体注射器
- 210 圆筒构件
- 220 活塞构件
- 300 充当成像诊断装置的 MRI 装置

具体实施方式

(实施例的结构)

以下将参考附图描述本发明的实施例。如图 1 至 4 所示, 本发明本实施例的化学液体注射系统 1000 包括化学液体注射装置 100、液体注射器 200 以及 MRI 装置 300 (诊断成像装置)。本系统的目的在于将作为液体的造影剂等注射到患者(未示出)体内, 稍后将详细描述。

如图 3 所示, MRI 装置 300 包括作为用于执行成像机构的诊断成像单元 301 以及成像控制单元 302, 其中诊断成像单元 301 和成像控制单元 302 通过通信网络 303 有线连接。诊断成像单元 301 拍摄患者的诊断图像。成像控制单元 302 控制诊断成像单元 301 的操作。

如图 2 所示, 液体注射器 200 包括圆筒构件 210 和活塞构件 220, 其中活塞构件 220 可滑动地插入到圆筒构件 210 中。圆筒构件 210 包括圆筒状中空主体 211, 它的闭合前端形成导管 212。

圆筒构件 210 的主体 211 的尾端是开放的, 并且活塞构件 220 从这个开口插入到主体 211 的内部。圆筒构件 210 在尾端外部四周形成了圆筒凸缘 213, 并且活塞构件 220 在尾端外部四周形成了活塞凸缘 221。

如图 1 所示, 本实施例的化学液体注射装置 100 具有注射控制单元 101 和作为注射装置主体的注射头 110, 它们被构建为分离的组件, 通过通信连接电缆 102 有线连接。注射头 110 驱动它上面安装的液体注射器 200, 以便从中将液体注射到患者体内。注射控制单元 101 控制注射头 110 的操作。

于是,如图4所示,注射控制单元101中包括计算机单元120,并且通过通信网络304有线连接到MRI装置300的成像控制单元302。

如图1所示,注射控制单元101具有主操作面板103、充当主操作面板及主显示面板的主触摸面板104,以及扬声器单元105,所有这些都位于单元外壳106的正面。注射控制单元101通过连接器108有线连接到作为分离组件的控制器单元107。

注射头110通过可移动支臂112装附于脚轮支架111的顶端。如图2所示,作为注射装置主体的头部主体113在上表面中形成了半圆筒槽形状的凹入部分114,用于可拆卸地安装液体注射器200。

每个凹入部分114在前段形成了圆筒保持机构116,用于可拆地保持液体注射器200的圆筒凸缘211,并在后段形成活塞驱动机构130,用于保持并滑动活塞凸缘221。在凹入部分114中形成变形凹角槽形状的圆筒保持机构116,圆筒凸缘211与之可拆地啮合。

因为注射头110的两个凹入部分114容纳装有作为液体的造影剂的液体注射器200C和/或装有作为液体的生理盐水的液体注射器200W,所以这两个凹入部分114和两个活塞驱动机构130构成用于注射造影剂的造影剂注射机构130C,以及用于向患者注射生理盐水的生理盐水注射结构130W。

如图4所示,活塞驱动机构130具有滑动杆131,作为在前后方向上往复动作的细长滑动构件。滑动杆131由可以前后往复地滑动但不可绕轴旋转的头部主体113支撑。

在滑动杆131的前端与其一体形成活塞挤压构件132。在活塞挤压构件132的左右两侧安装可以按需打开或闭合的一对啮合爪133。滑动杆131从背面的中间向前具有螺孔134。对充当旋转构件的螺杆轴设置要啮合到螺孔134中的阳螺纹136。

螺杆轴137在直径方向上受到头部主体113上的径向轴承138可旋转地支撑,并且在轴向上由推力轴承139可旋转地支撑。更具体地说,在螺杆轴137的尾端附近形成环状凸缘141,并且环状推力轴承139邻接凸缘141的背面。

与推力轴承139具有相同形状并充当压力检测元件的测压元件

142 邻接推力轴承 139 的背面。测压元件 142 固定在头部主体 113 上，同时推力轴承 139 由头部主体 113 支撑，从而其可以前后往复轻微移动。

如图 5 所示，活塞驱动机构 130 具有超声电机 143 作为驱动电机。超声电机 143 通过图 4 所示的皮带机构 144 连接到螺杆轴 137。更具体地，在螺杆轴 137 的尾端一体地安装有皮带轮 145，并且在超声电机 143(未示出)的电机构件上也一体地安装有皮带轮。在这些皮带轮 145 等的上面悬挂环带。

在本实施例的化学液体注射装置 100 中，由非磁性材料制成注射头 110 的各个组件，并对不能由非磁性材料制成的部分进行磁屏蔽。例如超声电机 143，它即使工作时也不会生成磁场，所以由非磁性材料，如磷青铜合金(Cu+Sn+P)、钛合金(Ti·6Al·4V)及镁合金(Mg+Al+Zn)制成。测压元件 142、螺杆轴 137 等也由非磁性材料制成，而皮带机制 144、头部主体 113 等由非磁性树脂制成。

在本实施例的化学液体注射装置 100 中，比如主操作面板 103 和测压元件 142 之类的各个组件连接到计算机单元 120，计算机单元 120 根据其中安装的计算机程序来整合并控制这些组件。计算机单元 120 响应于注射控制单元 101 的主操作面板 103、主触摸面板 104 和/或控制器单元 107 上的手动操作，控制注射头 110 的活塞驱动机构 130 的操作，而且计算机单元 120 在主触摸面板 140 上显示与操作相关的各种数据。

在注射头 110 的侧面安装副触摸面板 118，充当副操作面板和副显示面板。计算机单元 120 还响应于副操作面板 118 上的手动操作，控制注射头 110 的活塞驱动机构 130 的操作，并且在副触摸面板 118 上显示与操作相关的各种数据。

稍后将详细描述，与主触摸面板 104 相比，副触摸面板 118 具有较小的屏幕尺寸以及较少的像素，因此，可以显示较少量的数据。由于这种原因，在主触摸面板 104 上呈现要显示的所有各种数据，而只有其中一部分显示在副触摸面板 118 上。

如图 4 所示，在本实施例的化学液体注射装置 100 中，计算机单

元 120 包括硬件, 如 CPU(中央处理单元)121、ROM(只读存储器)122、RAM(随机访问存储器)123、I/F(接口)124 等。

计算机单元 120 在信息存储介质(如作为固件的 ROM 122 等)上安装有专用计算机程序, 并且, 所述 CPU 121 根据这种计算机程序来执行各种处理。

计算机单元 120 识别输入到主/副触摸面板 104 和 108 的数据, 并控制数据显示。因此, 在本实施例的化学液体注射装置 100 中, 在主触摸面板 104 上输入有关正常注射的各种数据, 然后输出为显示, 而在副触摸面板 118 上输入有关测试注射的各种数据, 然后输出为显示。

更具体地, 在计算机单元 120 中寄存专用于检查延长管 230 连接的、针对活塞驱动机构 130 的控制数据, 作为针对测试注射的各种数据之一。当向副触摸面板 118 输入开始测试注射的指令时, 计算机单元 120 根据有关测试注射的控制数据, 控制生理盐水注射机构 130W 的超声电机 143 的操作。

在这种情形下, 由测压元件 142 检测向患者注射的生理盐水的压力。如图 7 所示, 计算机单元 120 在副触摸面板 118 上显示测试屏幕, 其中垂直轴表示注射压力, 水平轴表示注射时间, 并且在测试屏幕上实时输出检测到的压力相对于时间的曲线图, 作为有关测试数据的各种数据之一。

另外, 如果在测试注射期间测压元件 142 测得的压力超出预定的允许范围, 则计算机单元 120 检测到出现错误。计算机单元 120 将错误的出现输出为副触摸面板 118 和主触摸面板 104 上的显示, 将错误的出现输出为扬声器单元 105 中的声音, 并且生理盐水注射机构 130W 强迫停止。

当计算机单元 120 控制生理盐水/造影剂注射机构 130W 和 130C 的动作, 以执行正常注射时, 则有如图 8 所示, 在主触摸面板 104 上显示条件屏幕, 其中垂直轴表示液体的注射速度, 水平轴表示注射时间, 作为有关正常注射的各种数据之一。

更具体地, 如上所述, 计算机单元 120 根据其中安装的计算机程

序来操作,以使本实施例的化学液体注射装置 100 在逻辑上能够具有各种装置(作为各种功能),包括图像存储装置 151、区段显示装置 152、区段输入装置 153、部位显示装置 154、部位输入装置 155、条件输入装置 156、条件存储装置 157、容量计算装置 158、图像产生装置 159、屏幕显示装置 161、图像显示装置 162、速度存储装置 164、警报输出装置 166、复查输入装置 167、状态检测装置 168,以及计算机单元 149,如图 6 所示那样。

存储装置 151、157…对应于 RAM 123 中建立的存储区域,以使 CPU 121 根据计算机程序识别其中存储的数据。显示装置 152、154…对应于 CPU 121 将来自 RAM 123 的存储数据显示在主触摸面板 104 上的功能。

输入装置 153、155…对应于 CPU 121 基于主/副操作面板 103 和 118 上的输入动作来识别数据的功能。其他各种功能 158、159…对应于 CPU 121 处理数据的功能。

图像存储装置 151 将人体多个身体区段的示意图数据,以及要成像的多个部位的示意图数据彼此相关联地存储起来。区段显示装置 152 以人体形状显示身体区段的示意图(其数据由图像存储装置 151 存储)。

区段输入装置 153 接受输入动作,以选择区段显示装置 152 所显示的身体区段之一。部位显示装置 154 显示与通过区段输入装置 153 所选择的身体区段相对应的、至少一个要成像部位的示意图。部位输入装置 155 接受输入动作,以选择要成像的部位(其图像已经由部位显示装置 154 显示)。

更具体地,本发明的化学液体注射装置定义“头部、胸部、腹部以及腿部”作为多个身体区段,并且作为数据在 ROM 122 中寄存与这些身体区段相对应的示意图。当对本实施例的化学液体注射装置 100 执行特定动作时,在主触摸面板 104 的上部屏幕区域上显示与身体形状相关联的“头部、胸部、腹部以及腿部”的示意图,如图 8 所示。

将“脑部、颞部和颈部”的示意图寄存为与身体区段“头部”的示意图相关的多个要成像部位。类似地,将“心脏部分和肺部”的示

意图寄存为与身体区段“胸部”的示意图相关，将“胃部、肝部…”的示意图寄存为与身体区段“腹部”的示意图相关，并且将“上部和下部”的示意图寄存为与身体区段“腿部”的示意图相关。

当对主触摸面板 104 上显示为人体形状的身体区段的示意图之一进行手动操作时，仅在被操作的示意图上方显示扫描仪机构的示意图，并且加亮这个示意图，同时还使其他示意图变暗，如图 9 所示。在所显示的身体区段示意图下方显示与加亮的图像相关的部位的示意图。当对所显示的相关部位的示意图之一进行手动操作时，加亮此示意图，同时使其他示意图变暗，如图 10 所示。

条件输入装置 156 接受注射条件的输入动作，其中，所述注射条件包括针对于由部位输入装置 155 选择的要成像部位在每一时间段的造影剂和生理盐水的注射速度。条件存储装置 157 存储由条件输入装置 156 输入的有关每个要成像部位的注射条件。

容量计算装置 158 根据条件存储装置 157 所存储的有关每个注射条件的注射时间段和注射速度，计算注射容量。图像产生装置 159 产生条件图像，这种图像的水平宽度对应于注射时间段，并且包括表示针对所存储的每个注射条件的注射速度和注射数量的文本数据。

如图 8 所示，屏幕显示装置 161 显示水平的矩形条件屏幕，其中垂直轴表示液体的注射速度，水平轴表示注射时间段。如图 10 所示，在条件屏幕中与注射速度相关联的垂直位置、以及与注射时间段相关联的水平位置处，图像显示装置 162 显示由图像产生装置 159 所产生的条件图像。

在本实施例的化学液体注射装置 100 中，如上所述单独输入有关造影剂和生理盐水的注射条件，从而以不同的色彩(如蓝色和绿色)产生它们的条件图像，在条件屏幕中水平排列，并显示条件图像。

当水平排列并显示多个条件图像时，在它们之间的边界位置处显示线段，并且在此线段的下端将表示注射时间的数字值显示为文本数据。例如，当第一注射时间段为“20(sec)”并且第二注射时间段为“30(sec)”时，第一注射时间和第二注射时间分别显示为“20(sec)”和“50(sec)”。

作为有关条件输入装置 156 没有输入注射条件情形的准备, 条件存储装置 157 预先有关每个要成像部位存储默认注射条件。所述装置还存储条件输入装置 156 先前输入的有关每个要成像部位的注射条件。

于是, 在本实施例的化学液体注射装置 100 中, 当如上所述选择了要成像的部位时, 即使没有输入有关当前注射的注射条件, 也产生并显示带有先前注射条件(如果存储了的话)的条件图像。如果没有存储先前的注射条件, 则显示带有默认注射条件的条件图像。

例如, 通过在操作面板 103 输入数字值, 另外, 通过在主触摸面板 104 上所显示的条件图像上直接操作, 以执行条件输入装置 156 的注射条件输入动作。在这种情形中, 操作者可以用指尖来触摸所显示的条件图像的中央, 以利用指尖来向上和/或向下移动条件图像, 以便增加和/或减小注射条件的注射速度。

另外, 操作者可以利用指尖触摸所显示的条件图像的横向两端中的至少一端, 并且向左和/或向右移动指尖, 以增加和/或减小注射条件的注射时间段和/或注射容量。当操作者利用指尖触摸所显示的条件图像的注射速度或注射容量的数字值时, 在此处显示数字键盘的图像(未示出), 并且操作者可以通过手动操作此数字键盘来增加和/或减小注射速度和/或注射容量。响应于如上所述对条件图像的手动操作, 更新所存储的注射条件的数据, 并且实时更新所显示的条件图像的数据。

速度存储装置 164 预先存储液体注射的上限速度。当条件存储装置 167 所存储的注射条件的注射速度超过上限速度时, 警报输出装置 166 输出警报。更具体地, 针对每个要成像部位以及每种液体类型, 寄存上限速度作为数据, 并读出与所选择的要成像部位及液体类型相关联的上限速度。包括以专用色彩(如红色)闪烁超过上限速度的注射速度的条件图像, 并且提供预定指导消息(如“临界速度”)作为警报显示。

复查输入装置 167 接受复查指令的输入动作。当输入复查指令时, 图像显示装置 162 放大条件图像的文本数据, 如图 11 所示。复查指令可以在显示有注射条件的主触摸面板 104 上输入, 但是, 通常在与主

触摸面板 104 相分离的注射头 110 的副操作面板 118 上输入。

如图 10 所示, 在本实施例中, 条件图像显示为两端为半圆形的水平矩形。一般地, 比如“速度”、“容量”之类的项目名称在矩形内上部预定位置处显示为文本数据, 而比如“2.0mL/sec”、“4.0ml”之类的数字值及其单位在相关项目名称之下显示为文本数据。

当如上所述输入复查指令时, 如图 11 所示, 表示项目名称(如“速度”)和单位(如“mL/sec”)的文本数据显示在条件图像之上, 并在条件图像中只有表示数字值(如“2.0”)的文本数据放大。

当响应于主操作面板 104 等上面的手动操作而执行液体注射时, 状态检测装置 168 测量从注射开始经过的时间。计算机单元 149 基于状态检测装置 168 所测量的经过时间以及所存储的多个注射条件, 实时顺序控制多个生理盐水/造影剂注射机构 130W 和 130C 的操作。

虽然化学液体注射装置 100 的上述各种装置是按照需要, 通过比如主触摸面板 104 之类的硬件实现的, 但是它们主要 CPU 121 来实现, 其中 CPU 121 是根据资源以及信息存储介质(如 ROM 122)上存储的计算机程序运行的硬件。

例如, 由如下各项形成这种资源: 包含彼此相关的人体多个身体区段的示意图以及多个要成像部位的示意图的数据文件; 包含有关人体多个要成像部位中每一个的造影剂/生理盐水注射机构 130C 和 130W 的注射条件的数据文件; 包含有关每个要成像部位的造影剂/生理盐水注射机构 130C 和 130W 的上限速度的数据文件等。

上述计算机程序存储在比如 RAM 123 之类的信息存储介质上, 作为使 CPU 121 等执行处理操作的软件。所述处理操作包括: 在主触摸面板 104 上以人体形状显示 RAM 123 等中寄存为数据的多个身体区段的示意图, 并且在这些示意图之下显示水平矩形的条件屏幕, 其中垂直轴表示液体的注射速度, 水平轴表示注射时间段; 接收主触摸面板 104 上的输入动作, 以选择显示为图像的多个身体区段之一, 显示与所选择的身体区段相关联的至少一个要成像部位的示意图; 接收输入动作, 以选择显示为图像的要成像部位, 与条件屏幕一起显示与所选择的要成像部位相关联的、寄存为数据的注射条件; 从 RAM 123 等中

读取针对所选择部位的造影剂和生理盐水的先前注射条件，在没有存储先前注射条件时读取默认注射条件，根据针对每个所存储注射条件的注射时间段和注射速度来计算注射容量；产生条件图像，其中水平宽度对应于注射时间段，并且包括针对每个所存储注射条件的注射速度和注射容量作为文本数据；在条件屏幕中，在与注射速度相关的垂直位置处并且在与注射时间段相关的水平位置处显示所产生的条件图像；接收注射条件的输入动作作为对所显示条件图像的编辑操作，存储新输入的注射条件，以将其反映在针对条件图像及其显示的数据产生上；当所存储的注射条件的注射速度超过上限速度时输出警报；当在副操作面板 118 等上输入复查指令时，放大主触摸面板 104 上所显示的条件图像的文本数据；响应于主触摸面板 104 等上的手动操作，执行液体注射；测量从注射开始经过的时间；以及基于经过时间和多个所存储的注射条件，实时顺序控制多个生理盐水/造影剂注射机构 130W 和 130C 的操作。

(实施例的工作情况)

为了使用上述构造的本实施例化学液体注射装置 100，将化学液体注射装置 100 的注射头 110 置于 MRI 装置 300 的成像单元 301 附近，并且将注射控制单元 101 置于远离成像单元 301 的预定位置处，如图 3 所示。

在这种状态下，比如操作者(未示出)移动到注射头 110 附近，并将造影剂和生理盐水的液体注射器 200C 和 200W 通过有如图 2 所示的分叉延长管 230 连接到位于成像单元 301 处的患者(未示出)。液体注射器 200 的圆筒构件 210 保持在注射头 110 的凹入部分 114 中，并且活塞构件 220 由活塞驱动机构 130 保持。

接着，操作者从注射头 110 附近移动到注射控制单元 101 附近，以通过主操作面板 103 等上的输入动作，激活化学液体注射装置 100。然后，如图 8 和 12 所示，在主触摸面板 104 的上部以人体形状显示多个身体区段的示意图，并且在这些示意图之下，显示水平的矩形条件屏幕，其中垂直轴表示液体的注射速度，水平轴表示注射时间

段(步骤 S1)。

一旦操作者利用指尖按压主触摸面板 104 上所显示的身体区段示意图之一(步骤 S2), 则如图 9 所示, 仅加亮所选择的身体区段示意图, 同时使其他示意图变暗, 并且在所选择的身体区段示意图之上显示扫描仪机构的示意图。

同时, 读取与所选择身体区段相关的多个要成像部位的示意图, 并且显示于所显示的身体区段示意图之下(步骤 S3、S4)。如果操作者按压这些部位的示意图之一(步骤 S5), 仅加亮所选择的部位示意图, 同时使其他示意图变暗, 如图 10 所示。

当如上所述选择了要成像的部位时, 本实施例的化学液体注射装置 100 检查与所选择的要成像部位相关的先前注射条件是否作为数据寄存在 RAM 123 中(步骤 S6)。如果没有寄存数据, 则读出默认注射条件(步骤 S7)。如果寄存了数据, 则读出先前注射条件(步骤 S8)。在本实施例的化学液体注射装置 100 中, 基本上顺序注射造影剂和生理盐水, 从而造影剂和生理盐水的注射条件与要成像的部位相关联地寄存, 并且读出这些注射条件。

由于如此读出的注射条件包括设置为数据的注射时间段和注射速度, 于是, 将注射时间段乘以注射速度, 计算每一注射条件的注射容量(步骤 S9)。然后, 针对每一注射条件产生条件图像, 这种条件图像的水平宽度对应于注射时间段, 并且包括注射速度和注射容量作为文本数据(步骤 S10)。如图 10 所示, 在条件屏幕中, 在与注射速度相关联的垂直位置处以及与注射时间段相关联的水平位置处显示条件图像(步骤 S12、S13)。

由于有如上所述那样根据造影剂和生理盐水的注射条件产生条件图像, 所以分别以绿色和蓝色显示条件图像, 并且水平排列它们。对于每一注射条件, 确定注射速度是否超过上限速度(步骤 S11)。对于具有过大注射速度的注射条件, 以红色闪烁条件图像, 以输出速度警报(步骤 S12)。

在本实施例的化学液体注射装置 100 中, 即使在这种状态下, 也可以按需改变注射条件(步骤 S13、S14)。在这种情况下, 比如操作者

可以利用指尖触摸主触摸面板 104 上所显示的条件图像中央, 以用指尖向上和/或向下移动条件图像, 以便增大和/或减小注射条件的注射速度。

另外, 操作者可以利用指尖触摸所显示的条件图像横向两端中至的少一端, 并且向左和/或向右移动指尖, 以增大和/或减小注射条件的注射时间段和/或注射容量。当操作者利用指尖触摸所显示的条件图像的注射速度和/或注射容量的数字值时, 在此处显示数字键盘的图像(未示出), 并且操作者可以通过手动操作数字键盘来增大和/或减小注射速度和/或注射容量。

当手动操作条件图像, 以便按这种方式输入注射条件时(步骤 S14), 将此存储为当前注射条件(步骤 S15), 并且实时执行条件图像的数据产生(步骤 S8 至 S14)。

在利用本实施例的化学液体注射装置 100 进行的普通操作中, 在如上所述完成对正常注射的数据设置之后, 操作者从控制单元 101 附近移向注射头 110 附近, 然后执行测试注射。

由于操作者远离注射控制单元 101, 所以他或她不能很容易地目测到主触摸面板 104 上显示的条件图像中的注射条件。于是, 当操作者希望复查注射条件时, 操作者在注射头 110 的副操作面板 118 上输入复查指令, 如图 13 所示(步骤 S16)。

然后, 如图 11 所示, 放大条件图像中所显示的注射速度和注射容量的数字值的文本数据(步骤 S17)。操作者可以容易地复查在远离操作者的注射控制单元 101 的主触摸面板 104 上所显示的条件图像的注射条件。

当靠近注射头 110 的操作者在副触摸面板 118 上做出输入动作, 以开始测试注射时(步骤 S18), 计算机单元 120 首先在不驱动生理盐水/造影剂注射机构 130W 和 130C 的情况下, 从测压元件 142 获得电阻作为电信号(步骤 S19), 并且执行初始设置, 其中, 假设这个电阻表示“零”作用力(步骤 S20)。

接下去, 计算机单元 120 读出针对测试注射的控制数据(步骤 S21), 并且根据控制数据, 仅在生理盐水注射机构 130W 中通过激活超

声电机 143 执行测试注射(步骤 S22)。

使通过皮带机构 144 连接到超声电机 143 的螺杆轴 137 受到驱动, 进行旋转。由于螺杆轴 137 在轴向通过推力轴承 139 由固定在头部主体 113 上的测压元件 142 支撑, 所以通过螺旋机构连接到螺杆轴 137 的滑动杆 131 滑动。

滑动杆 131 将活塞构件 220 压到圆筒构件 210 中, 并且液体从圆筒构件 210 注射到患者体内。这里, 作用在挤压活塞构件 220 的滑动杆 131 上的力也作用在螺杆轴 137 上, 从而作用在螺杆轴 137 上的压力通过推力轴承也作用在测压元件 142 上。

如图 13 所示, 计算机单元 120 获得在上述液体注射期间测压元件 142 所检测到的力(步骤 S23), 并且根据所检测到的力以及液体的初始设置粘度、圆筒构件 210 的内径等, 计算注射压力(步骤 S24)。

检查所计算的注射压力是否正常(步骤 S25)。如图 7 所示, 如果正常, 则在副触摸面板 118 上显示注射压力(步骤 S26)。操作者在他或她位于注射头 110 附近时可以实时检查测试注射中生理盐水的压力。

如果化学液体注射装置 100 中所计算的注射压力不正常(步骤 S25), 则强制停止超声电机 143 的动作(步骤 S27), 并且利用主/副触摸面板 104 和 118 上的显示输出以及来自扬声器单元 105 的声音输出来通知出现异常(步骤 S28)。

更具体地, 计算机单元 120 存储在液体从圆筒构件 210 正常注射到患者时的注射压力的数据、当液体中混合了空气时的注射压力的数据、以及当空气从圆筒构件 210 中注射到患者时的注射压力的数据。计算机单元 120 如果没有检测到表示液体正常注射的数据、表示空气混合到液体中的数据、以及表示注射空气的数据, 则强迫停止生理盐水注射机构 130W。

利用主/副触摸面板 104 和 118 上的显示输出以及来自扬声器单元 105 的声音输出来通知出现异常, 作为异常警报, 例如“检测到异常压力。请检查注射器和连接管”、“检测到混合了空气。请检查注射器和连接管”、“检测到注射空气。请检查患者”等。操作者迅速且正

确地认识到并处理异常的出现。

在初始设置操作模式时, 设置最优注射压力的数据。当如上所述执行测试注射时(步骤 S22 至 S29), 反馈控制超声电机 143 的输出, 以使所计算的注射压力等于设置的最优压力(步骤 S22)。

重复上述操作(步骤 S22 至 S29), 直至根据生理盐水注射机构 130W 的操作距离与活塞机构 220 的有效距离之间的比较等检测到注射完成(S29)。如果测试注射没有问题地完成(步骤 S29), 则停止超声电机 143 的操作(步骤 S30), 并且本实施例的化学液体注射装置 100 准备好正常注射, 如图 14 所示。

操作者从注射头 110 附近移向注射控制单元 101 附近, 并且在主触摸面板 104 上进行输入动作, 以开始正常注射。在检测到此动作时(步骤 S31), 化学液体注射装置 100 向 MRI 装置 300 发送指示操作开始的数据(步骤 S31 和 S34)。

如图 15 所示, MRI 装置 300 从化学液体注射装置 100 接收到指示操作开始的数据(步骤 T2), 向化学液体注射装置 100 回发指示操作开始的数据, 并且执行成像操作(步骤 T8)。于是, 在本实施例的成像诊断系统 1000 中, MRI 装置 300 的成像跟随在化学液体注射装置 100 的液体注射之后。

在本实施例的成像诊断装置 1000 中, 如图 16 所示, 当化学液体注射装置 100 如上所述已经就绪时(步骤 S31 至 S33), 如果操作者在 MRI 装置 3000 上做出输入动作以开始成像(步骤 T1), 则化学液体注射装置 100 的液体注射跟随在 MRI 装置 300 的成像之后(步骤 T4、T6 及其后, S32、S37 及其后)。

如图 14 所示, 当化学液体注射装置 100 执行一系列针对液体注射的操作时(步骤 S38 及之后), 测量从注射开始经过的时间(步骤 S38)。根据经过时间以及所读取的注射条件, 实时顺序控制造影剂注射机构 130C 和生理盐水注射机构 130W 的操作(步骤 S39)。

再者, 计算机单元 120 获取测压元件 142 检测到的力(步骤 S40), 根据所检测到的力以及液体的初始设置粘度或者圆筒构件 210 的内径, 计算注射压力(步骤 S41), 并且检查注射压力是否正常(步骤 S42)。

在本实施例的化学液体注射装置 100 或 MRI 装置 300 中，如果在上述就绪状态下检测到出现异常(步骤 S33、T3)，或者在操作期间检测到出现异常(步骤 S42、T9)，则通知出现异常(步骤 S45、T16)，并且停止操作(步骤 S48、T18)。

由于还向其他装置通知出现异常(步骤 S44、T15)，接收到通知(步骤 T10、S43)的其他装置也提供出现异常的通知(步骤 T16、S45)。由于还向其他装置通知一个装置的操作停止(步骤 S47、T17)，所以接收到此通知(步骤 T13、S51)的其他装置也停止其操作(步骤 T18、S48)。

当在一个装置中做出停止操作的输入动作时(步骤 S49、T11)，停止此装置中的操作(步骤 S48、T18)，并且向其他装置通知此事(步骤 S47、T17)。结果，接收到此通知(步骤 T13、S51)的其他装置停止其操作(步骤 T18、S48)。

此外，当在一个装置中检测到注射完成时(步骤 S52、T14)，完成此装置中的操作(步骤 S53、T19)，并且向其他装置通知此事(步骤 S54、T20)。结果，接收到此通知(步骤 T12、S51)的其他装置停止其操作(步骤 T18、S48)。

(实施例的效果)

在本实施例的化学液体注射装置 100 中，有如上所述那样，在安装于注射控制单元 101 上的较大且分辨率高的主触摸面板 104 上，输入有关正常注射的各种数据，然后输出为显示。于是，可以正确地执行有关正常注射的复杂输入操作和数据显示。

另外，因为在安装于注射头 110 上的较小且分辨率低的副触摸面板 118 上，输入有关测试注射的各种数据，然后输出为显示，所以单独的操作者在他或她目测注射头 110 附近的延长管 230 等的同时，可以容易地输入有关测试注射的数据，并检查数据。

在本实施例的化学液体注射装置 100 中，由测压元件 142 检测测试注射时向患者注射的生理盐水的压力，并且实时地显示在副触摸面板 118 上。操作者可以容易且可靠地检查测试注射中向患者注射的生理盐水的压力。

如果在测试注射期间检测到的压力超出预定的允许范围,计算机单元 120 检测到错误的出现,然后将其显示在副触摸面板 118 上,从而,操作者可以迅速看到并处理测试操作中的异常压力。

在本实施例的化学液体注射装置 100 中,活塞驱动机构 130 可移动地支撑在头部主体 113 上,并且,用于检测作用在活塞驱动机构 130 上的力的测压元件 142 也固定在头部主体 113 上。因为测压元件 142 不是位于活塞驱动机构 130 的可移动部分,所以,这种结构简单,并能提供优越的可制造性和可靠性。

特别是,在活塞驱动机构 130 中,挤压活塞构件 220 的滑动杆 131 被可滑动但不可旋转地支撑,并且,测压元件 142 检测沿轴向作用于通过螺纹机构连接到滑动杆 131 的可旋转但不可滑动的螺杆轴 137 上的力。测压元件 142 可以利用简单的结构可靠地检测作用在活塞挤压构件 220 上的力。

由于螺杆轴 137 在直径方向上由径向轴承 138 支撑,并且在轴向上由推力轴承 139 支撑,所以,它可以利用简单的结构平稳地旋转。测压元件 142 检测沿轴向作用于推力轴承 139 上的力,从而测压元件 142 可以检测作用在活塞挤压构件 220 上的力,而无需禁止螺杆轴 137 的旋转。

超声电机 143 和螺杆轴 137 通过皮带机构 144 彼此连接,从而螺杆轴 137 可以沿轴向移动,而不会阻止动力传送,并且,测压元件 142 可以有利地检测作用在螺杆轴 137 上的力。

如图 10 所示,在本实施例的化学液体注射装置 100 中,在主触摸面板 104 上,在条件屏幕中与注射速度相关的垂直位置处以及在与注射时间段相关的水平位置处,显示有关注射条件的条件图像。所述条件图像包括作为文本数据的注射速度,并且,水平宽度对应于注射时间段,其中,条件屏幕的垂直轴代表注射速度,水平轴代表注射时间段。

利用较大且分辨率高的主触摸面板 104 上所显示的图像,操作者容易根据条件图像的水平宽度和位置,直观地理解注射条件。此外,由于条件图像中包括注射速度的文本数据,所以,操作者可以迅速复

查数字值。

另外，根据注射条件和经过时间，实时地控制活塞驱动机构 130 的工作过程，从而可以在适当的时间段内以适当的速度向患者注射液体。特别是，由于自动地顺序安排造影剂和生理盐水的注射条件，所以，可以自动地顺序操作造影剂/生理盐水注射机构 130C 和 130W，从而以适当的顺序向患者注射造影剂和生理盐水。

由于对于注射条件的输入动作而言只有注射时间段和注射速度是必须的，所以输入动作简单容易。特别是，可以针对人体每个要成像部位将注射条件寄存为数据，并且，当通过输入动作选择要成像部位时，自动地读出先前注射条件，以显示包括该注射条件的条件图像。而无需每次都输入注射条件，并且可以在针对每个要成像的部位适当的条件下来注射液体。

当没有把先前注射条件寄存为数据时，读出默认注射条件，以显示包括默认条件的条件图像。即使不输入注射条件，也能在针对每个要成像部位适当的注射条件下来注射液体。可以通过在所显示的先前条件图像或默认条件图像上进行手动操作来执行注射条件的输入动作，从而输入动作极其简单容易。

特别是，由于在主触摸面板 104 上显示条件图像并对其手动操作，所以操作者可以直接对条件图像进行手动操作。此外，由于操作者可以利用指尖触摸所显示的条件图像的中央，以利用指尖向上和/或向下移动条件图像，从而增大和/或减小注射条件的注射速度，所以，可以简单且容易地改变注射速度。

操作者可以利用指尖触摸被显示的条件图像的横向两端的至少一端，以便向左和/或向右移动指尖，从而增大和/或减小注射条件的注射时间段和注射容量。于是，可以简单且容易地改变注射时间段。当操作者利用指尖触摸所显示的条件图像的注射速度和注射容量的数字值时，在此处显示数字键盘的图像，并且操作者可以手动操作数字键盘，以兼容且容易地改变注射速度和注射容量。

另外，当如上所述输入注射速度和注射时间段时，自动计算注射容量，并给出作为条件图像中的文本数据，从而操作者仅通过输入注

射速度和注射时间段，就可以看到注射容量。当操作者向化学液体注射装置 100 输入复查指令时，放大条件图像的文本数据，这就使操作者能够方便地复查注射速度和注射容量。

特别是，在本实施例的化学液体注射装置 100 中，该装置上显示条件图像的注射控制单元 101 与其上执行检查操作的注射头 110 是分开的。但是，当向注射头 110 输入复查指令时，使注射控制单元 101 上显示的条件图像的文本数据得以被放大。在注射头 110 上执行测试注射中的各种操作的操作者，可以方便地复查注射控制单元 101 上显示的注射条件的注射速度和注射容量。

如图 10 所示，产生条件图像的文本数据，作为数字值及其单位的组合。然而，如图 11 所示，只放大数字值的文本数据，并且在条件图像外显示单位的文本数据。于是，可以只放大所需的信息，而无需放大整个条件图像。

由于本实施例的化学液体注射装置 100 以单独的专用色彩显示造影剂和生理盐水的条件图像，所以，操作者可以清楚区分造影剂和生理盐水的注射条件。另外，由于在注射条件中的注射速度超过上限速度时，会发出输出速度的警报，所以，能够防止以临界速度向患者注射液体。

由于通过以警报色彩显示条件图像并使其闪烁来执行速度警报，所有可以简单且可靠地向操作者通知注射速度处于临界速度。另外，通常以蓝色和绿色显示造影剂和生理盐水的注射条件，而当其速度处于临界速度时则以互补的色彩或者红色来显示，因此，能够清楚地向操作者通知注射速度处于临界速度。

在本实施例的化学液体注射装置 100 中，在主触摸面板 104 上以人体形状显示多个身体区段的示意图。当操作者按照需要对其中之一进行手动操作时，显示与被操作的身体区段相关联的多个要成像部位。当操作者按照需要对其中之一进行手动操作时，选择要成像的单个部位。于是，可以通过简单的操作，可靠地执行要成像部位的选择，以便在有关注射条件的数据寄存或数据读取时使用。

由于以人体形状显示多个身体区段的示意图，所以操作者可以容

易且可靠地选择任意身体区段。由于在主触摸面板 104 上显示身体区段和要成像部位的示意图，并且可以直接对其手动操作，所以可以容易且可靠地选择它们。

在本实施例的化学液体注射装置 100 中，由于化学液体注射装置 100 所执行的液体注射，以及 MRI 装置 300 所进行的图像拍摄自动地彼此链接，所以，可以以适当的定时从以适当定时顺序注射了造影剂和生理盐水的患者那里获得诊断图像。

(实施例的改型)

本发明决不受限于上述实施例，而是在不脱离本发明范围的前提下可以做出各种变化或改型。例如，虽然上述实施例的化学液体注射装置 100 具有造影剂/生理盐水注射结构 130C 和 130W，分别用于注射造影剂和生理盐水，但是，本发明也适用于具有一个仅用于注射造影剂的活塞驱动机构 130 的化学液体注射装置(未示出)。

在上述实施例的具有造影剂/生理盐水注射结构 130C 和 130W 的化学液体注射装置 100 中，虽然利用生理盐水实行测试注射，但是，也可利用造影剂实行测试注射。在这种情况下，比如可以把有关活塞驱动机构 130 的专用于检查造影剂到达要成像的患部所需时间段的控制数据，在计算机单元 120 中寄存为有关测试注射的各种数据之一，以便根据这种控制数据控制活塞驱动机构 130 的操作。

另外，在上述实施例中，使用主/副触摸面板 104 和 118 实现有关正常/测试注射的输入动作和数据显示。作为选择，比例可以使用独立的主/副显示面板和主/副操作面板(未示出)，分别实现有关正常/测试注射的输入动作和数据显示。

在上述实施例的化学液体注射装置 100 中，对于单独一种液体输入单独的注射条件。可以针对单独一种液体输入多个注射条件。在这种情形中，由于造影剂的注射速度可以在多个级别中为可变的，所以可以更精确地实行注射操作。另外，通过在多个注射条件中设置“零”注射速度，可以在预定的时间段内自动地暂时停止液体注射。

在上述实施例中，在主触摸面板 104 上显示被以电子方式寄存为

数据的条件屏幕和/或身体区段示意图。然而，可以固定地形成条件屏幕和/或身体区段示意图，例如通过在处触摸面板 104 表面上的预定位置处予以绘制。

在上述实施例中，针对每个要成像部位寄存注射条件的数据，然后，在控制液体注射时，读取有关所需要成像部位的注射条件的数据。存在多种选择要成像部位之外的其他条件，以实现液体（例如，造影剂）的最佳注射。

例如，在 MRI 装置 300 中使用的实际造影剂包含碘的有效成分，它的浓度在各个产品之间是不同的。成像条件根据要成像的患者的体重而不同。如本申请所属领域的日本专利申请 No. 2003-039756 中所公开的那样，可以向化学液体注射装置输入患者的体重，以及所用造影剂的类型，并且可以根据所输入的数据调整注射条件。

在上述实施例中，根据注射条件，顺序注射造影剂和生理盐水。然而，有如日本专利申请 No. 2002-363675 中所公开的那样，可以利用生理盐水稀释造影剂，并且根据注射条件注射稀释的造影剂。

在上述实施例中，向化学液体注射装置 100 手动输入注射条件。可以将注射条件的数据预先寄存在信息存储介质（如 PC 卡）上，并且可以从信息存储介质将注射条件下载到化学液体注射装置 100。

可以将注射条件的数据寄存在外部数据库服务器中，并且化学液体注射装置 100 可以在线地从外部数据库服务器下载所寄存的注射条件。同样地，可以将注射条件的数据寄存在化学液体注射装置 100 的制造商的主计算机中，并且可以通过因特网从主计算机将所寄存的注射条件下载到医疗设施中所安装的化学液体注射装置 100。

在上述实施例中，将制造商推荐的默认注射条件的数据寄存在化学液体注射装置 100 中。然而，可以制造并销售没有寄存注射条件的化学液体注射装置 100。另外，虽然在上述实施例中化学液体注射装置 100 存储并自动显示先前注射条件，但是，也可以不执行这种数据存储，而可以存储从数次注射所提供的注射条件的数据，并且通过手动操作选择性地显示。

在上述实施例中，条件屏幕的水平轴代表注射速度，并且注射条

件包括注射速度和注射时间段。条件屏幕的水平轴可以代表注射容量，注射条件可以包括注射速度和注射容量，并且条件图像可以具有与注射容量相对应的水平宽度，并且包括作为文本数据的注射速度。在这种情形中，化学液体注射装置可以根据注射速度和注射容量自动计算注射时间段，并且在条件图像中提供注射时间段作为文本数据。

在上述实施例中，当在正常注射中注射速度超过上限速度时，改变条件图像的色彩，并使其闪烁，从而输出速度警报。比如，可以在条件图像中提供诸如“临界速度，请检查设置”等指导消息，作为警报显示，和/或可以提供专用图标，作为警报图像。

如图7所示，在上述实施例中，在副触摸面板118上将测试注射中的压力实时显示为相对于时间的曲线图，并且，如果压力超出预定的允许范围，则检测到错误的出现。在相对于时间的曲线图中在所检测的压力达到设置压力并保持在相同水平之后，执行这种错误检测。然而，假设压力可能剧烈变化，并且在所检测的压力向着设置压力增加的过程中应予停止测试注射。

为此，最好预先寄存预定范围曲线图的数据，它代表在测试注射中压力随时间改变的允许范围，有如图17所示者；而且，在测试注射期间，所实时产生的相对于时间的曲线图超出范围曲线图时，检测到错误的出现，有如图18所示者。

在正常注射中，可以在主触摸面板104等上面实时显示上述注射压力，并在其超出允许范围时检测到错误的出现，或者实时显示注射压力相对于时间的曲线图(未示出)，并在其超出范围曲线图时检测到错误的出现。

在本实施例的化学液体注射装置100中，如图8至11所示，在正常注射中在主触摸面板104上显示有关造影剂和生理盐水的每个注射时间段的注射速度。当还显示上述注射压力和相对于时间的曲线图时，则最好是，比如将主触摸面板104的屏幕一分为二，用以并排地显示注射速度和注射压力；或者在有关注射速度的曲线图屏幕之上，叠加注射压力(未示出)。

在上述实施例中，使用MRI装置300作为成像诊断装置，而且，

所述化学液体注射装置 100 将 MRI 装置中用的造影剂注射给患者。可以使用 CT 扫描仪或 PET 装置作为成像诊断装置,并且化学液体注射装置 100 可以向患者注射这种装置中所用的造影剂。

在上述实施例中,CPU 121 根据 RAM 123 等中存储的计算机程序来操作,以逻辑执行作为化学液体注射装置 100 的各种功能的各种装置。上述装置可以通过硬件来实现,或者其中某些装置作为软件存储在 RAM 123 等中,而其他装置由硬件实现。

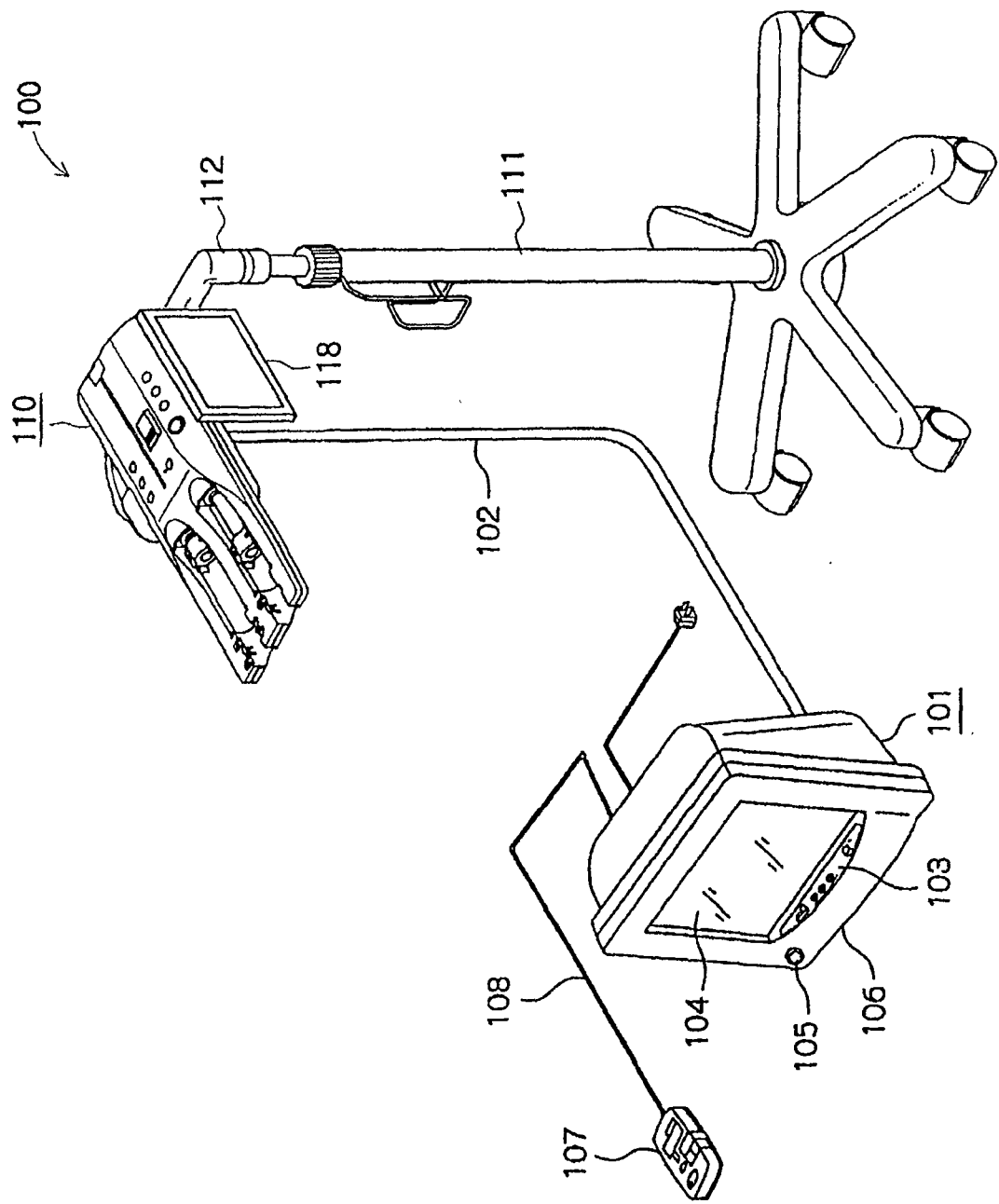


图 1

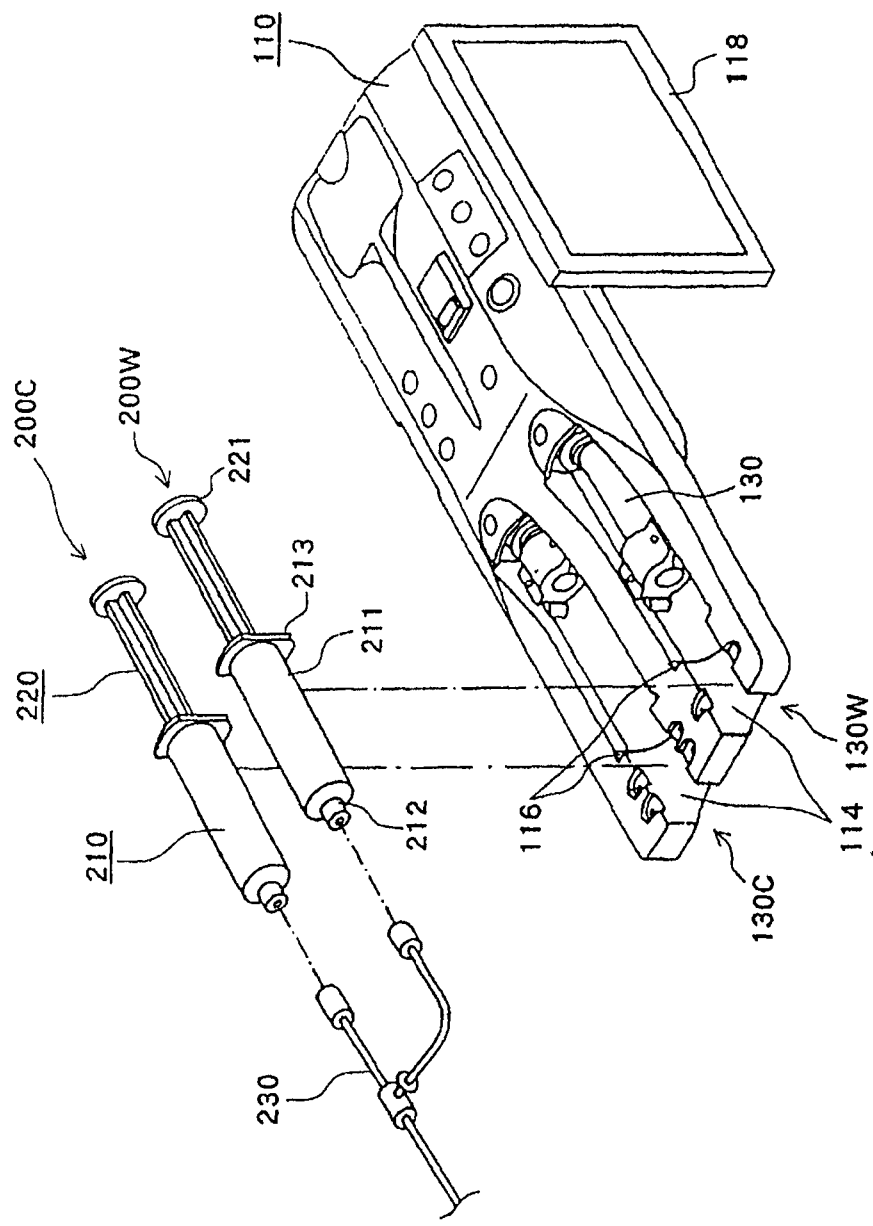


图 2

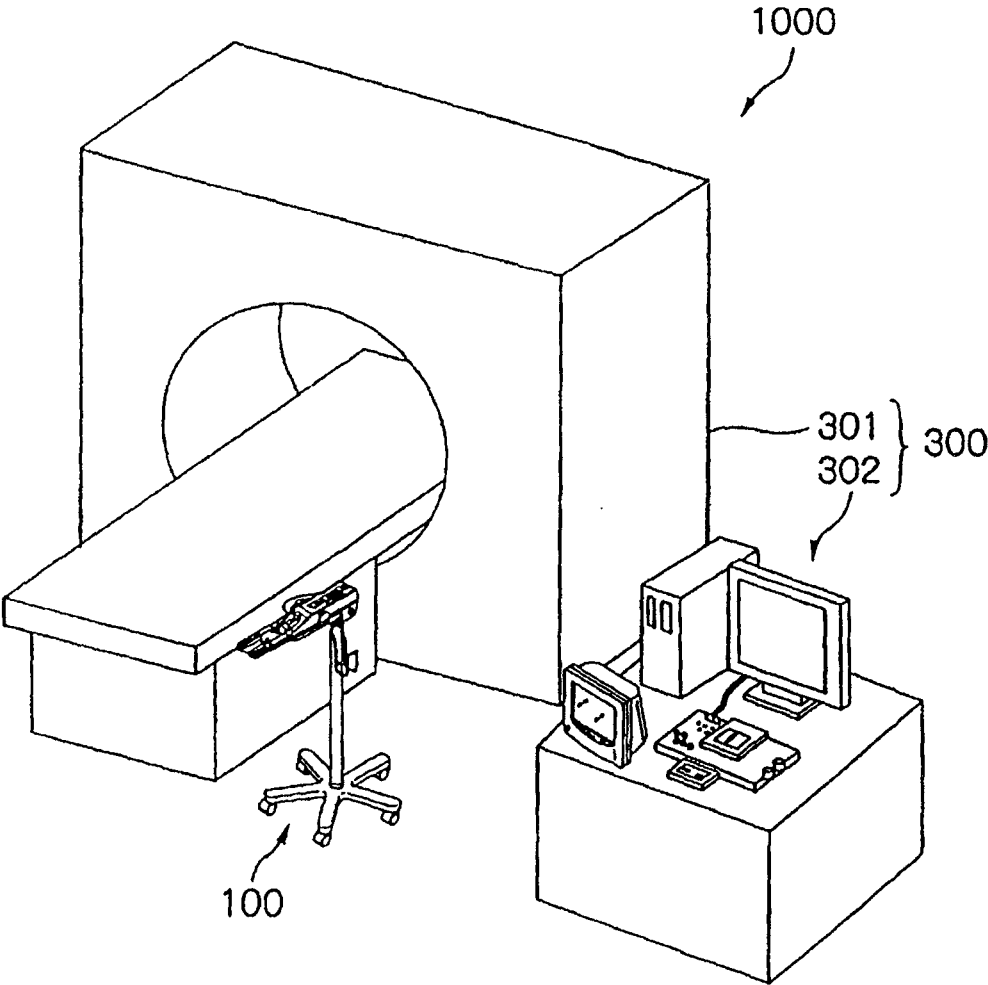


图 3

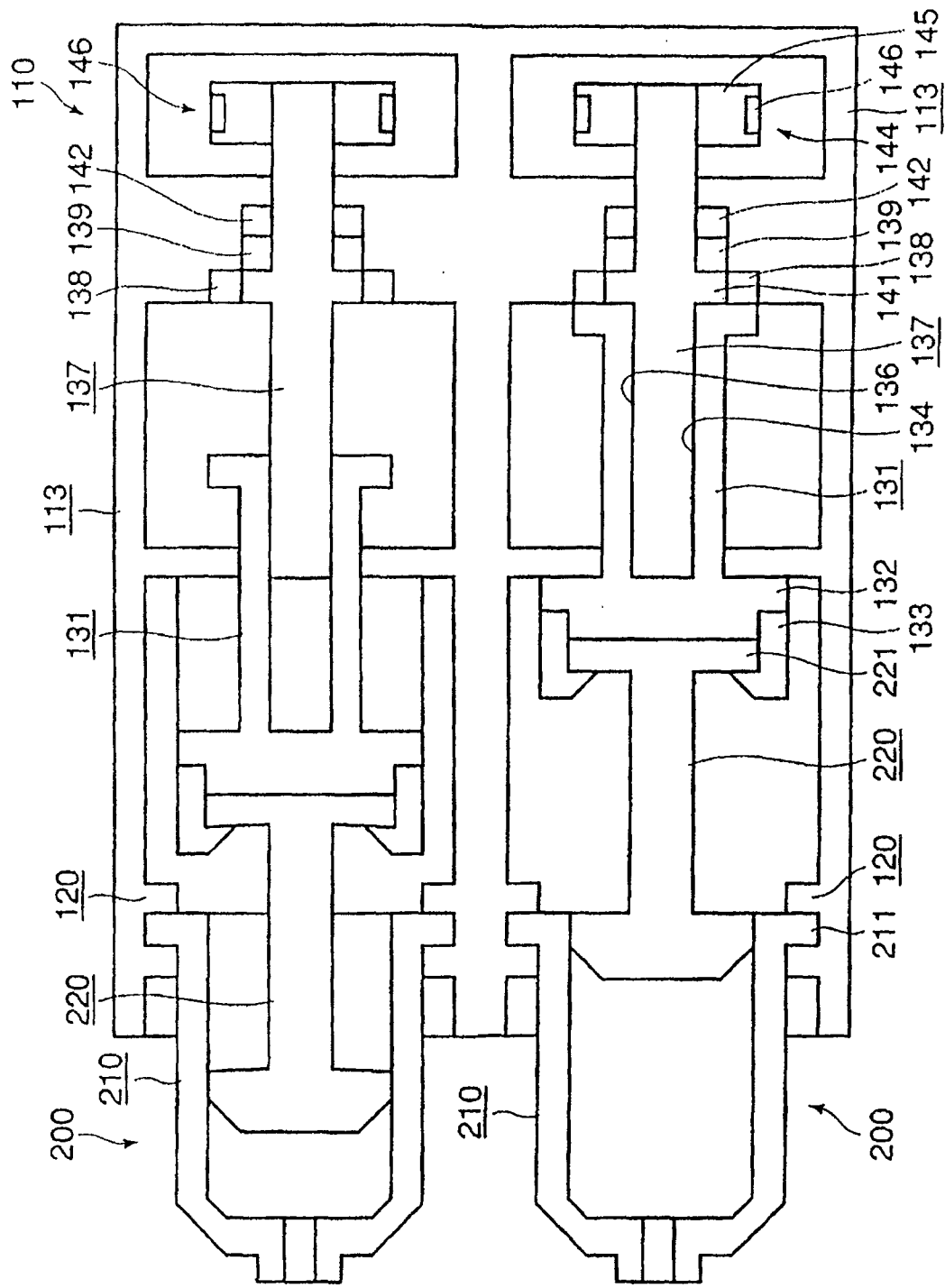


图 4

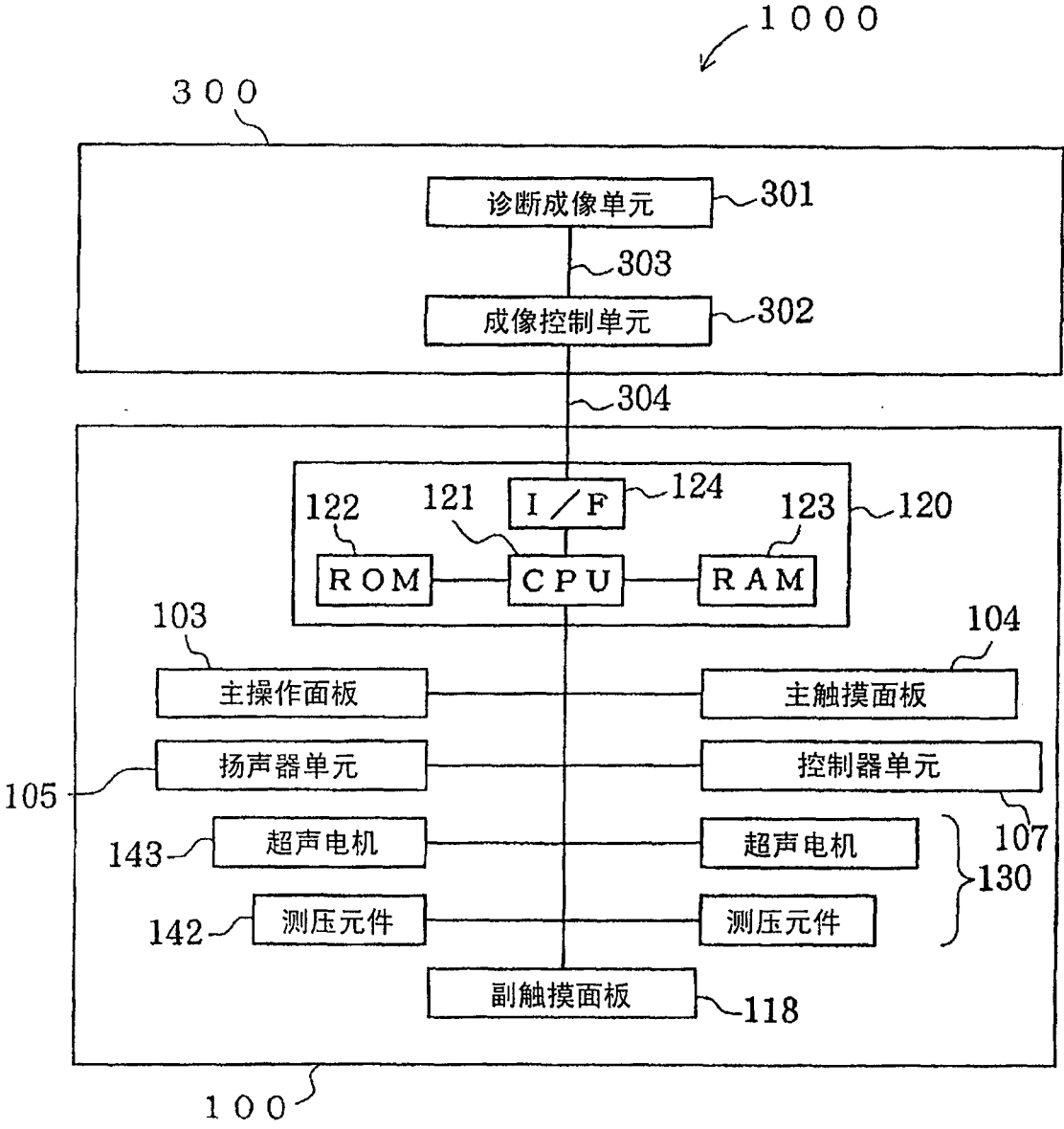


图 5

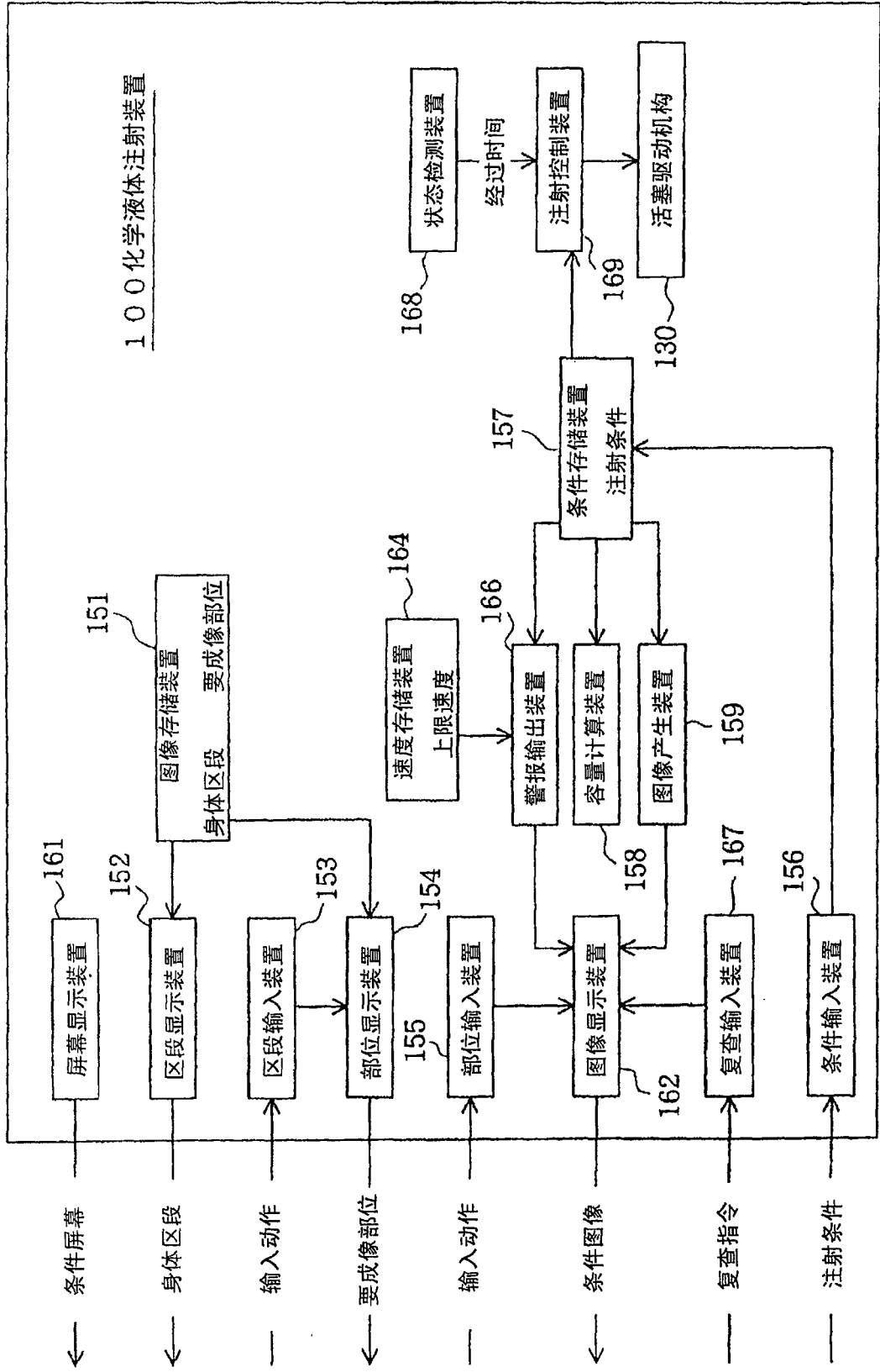


图 6

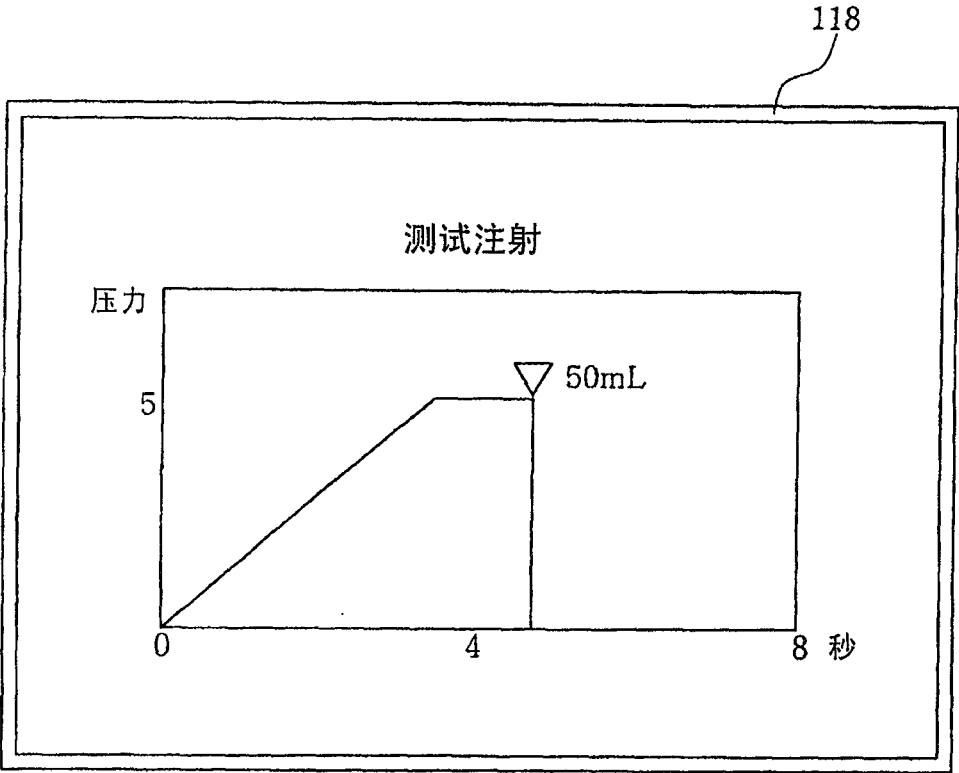


图 7

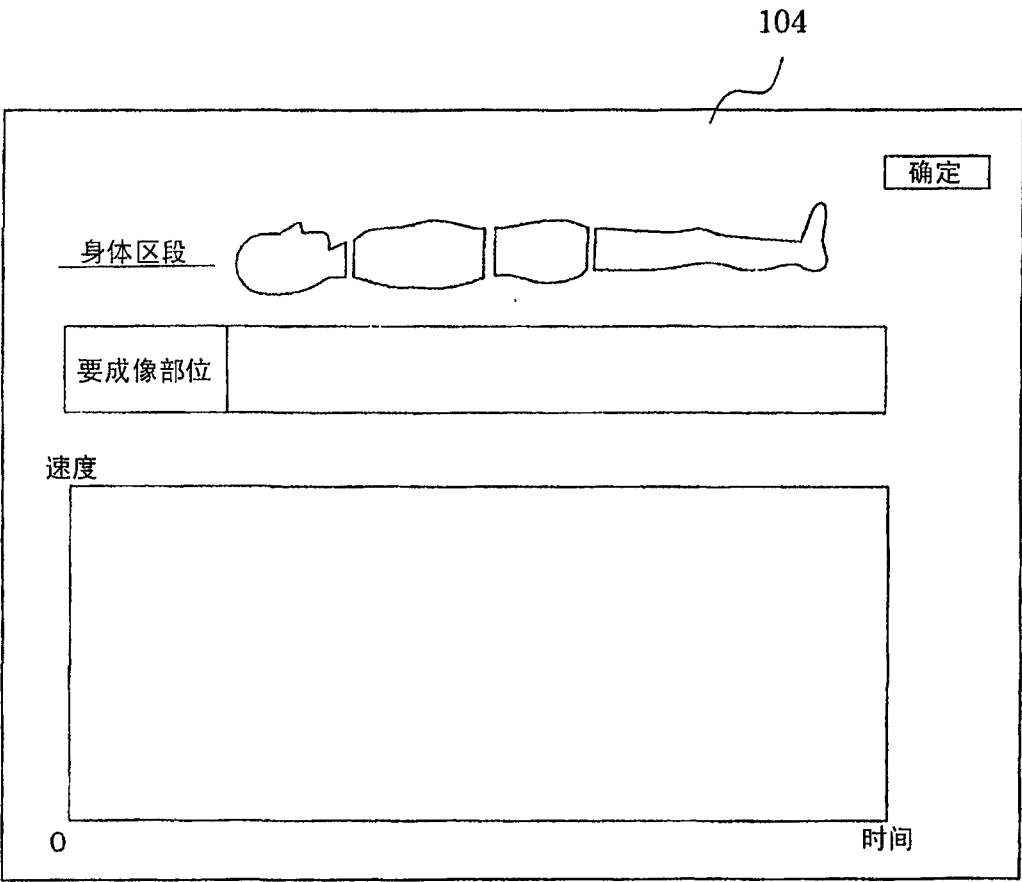


图 8

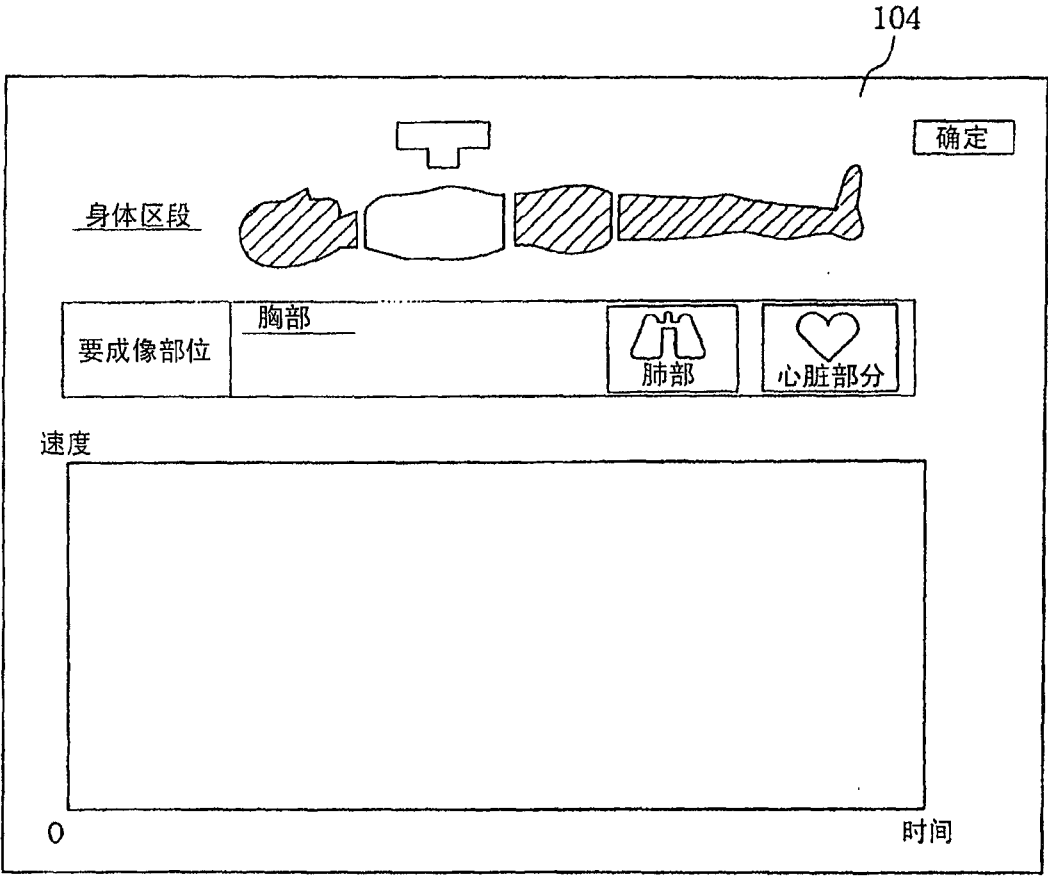


图 9

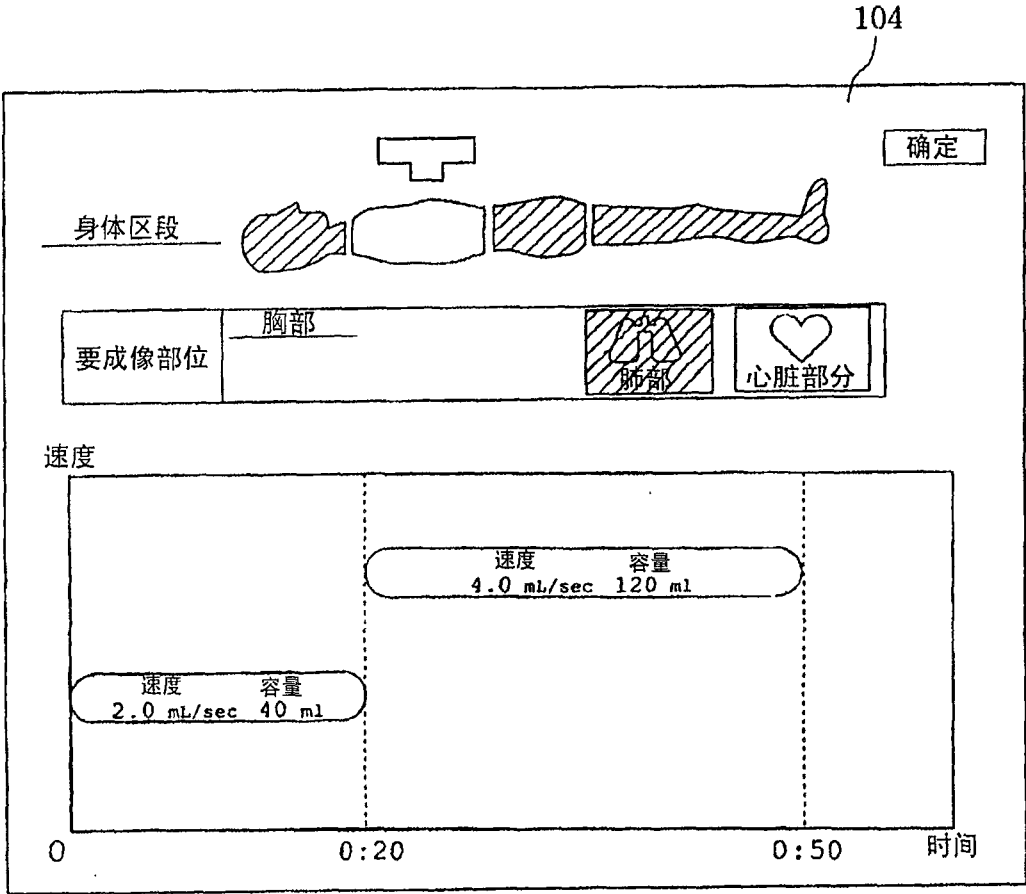


图 10

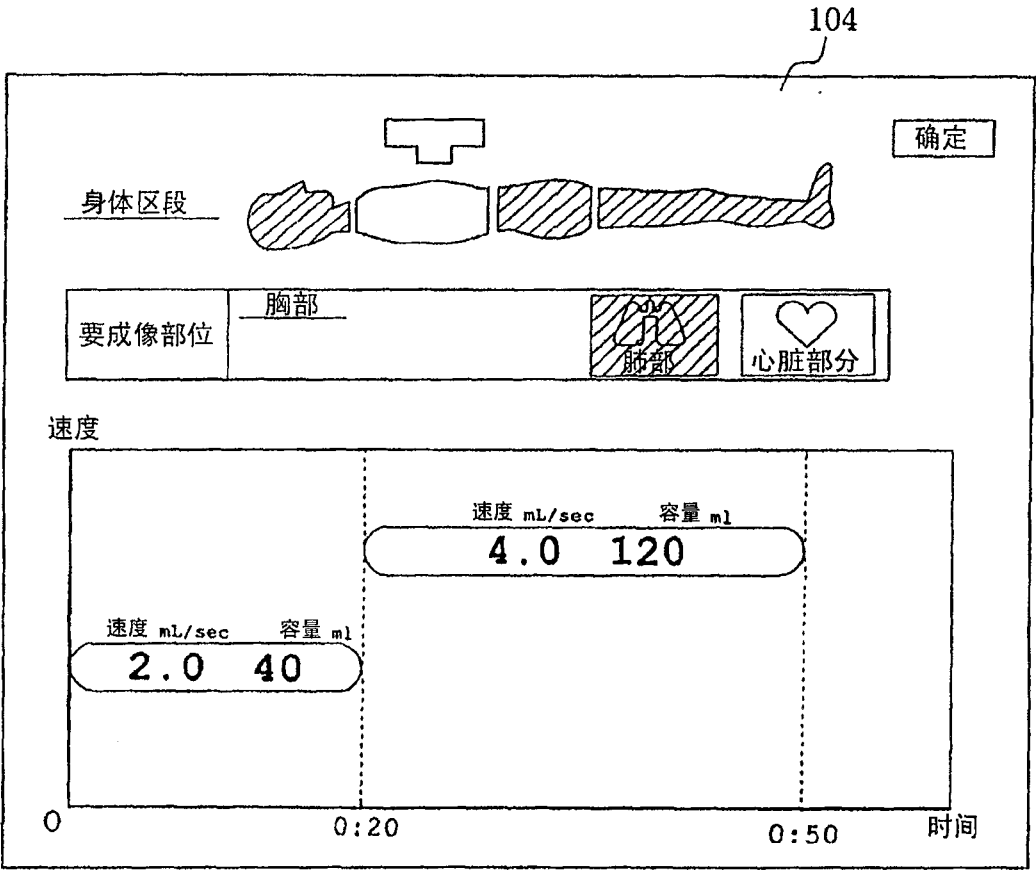


图 11

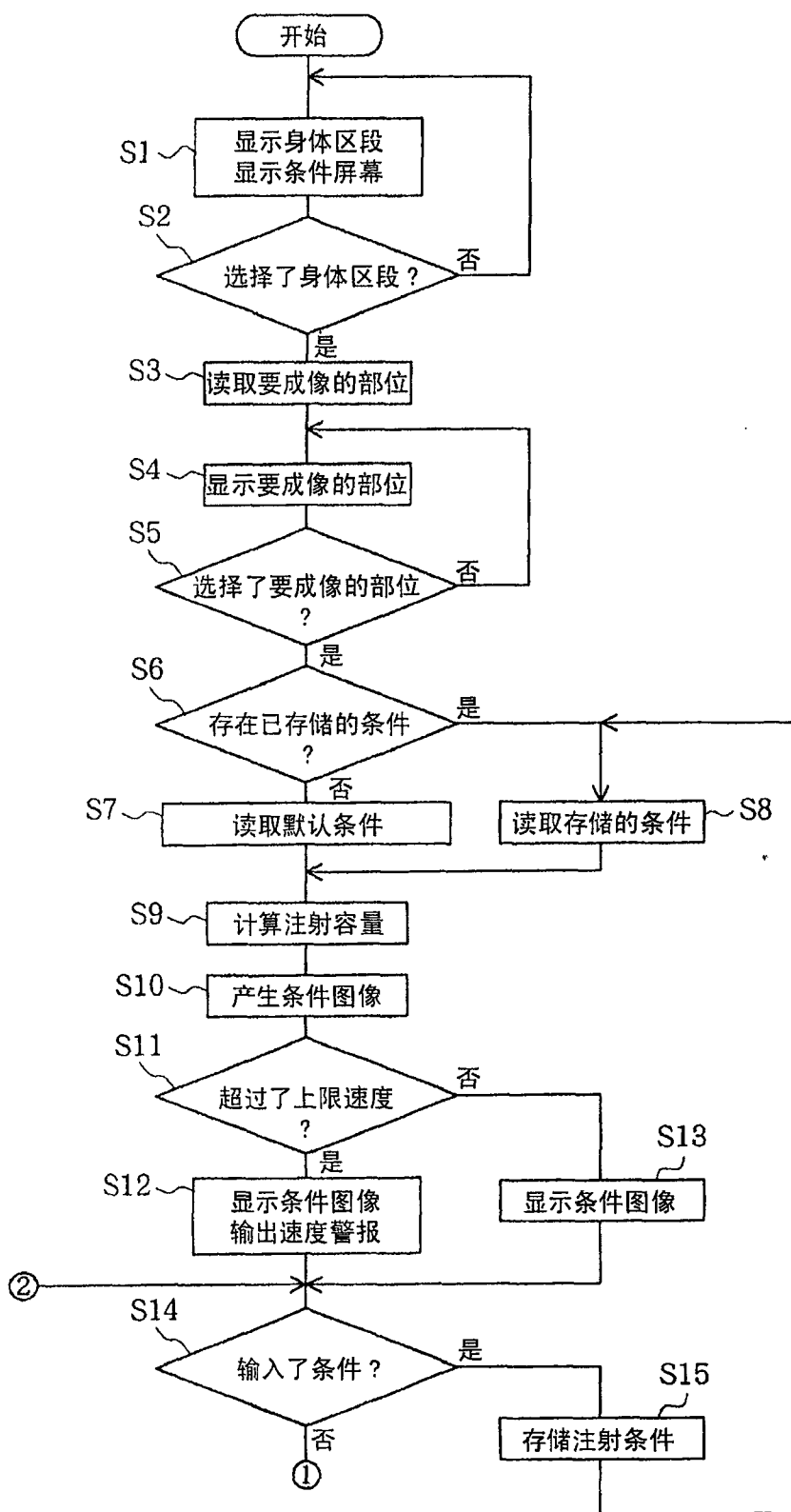


图 12

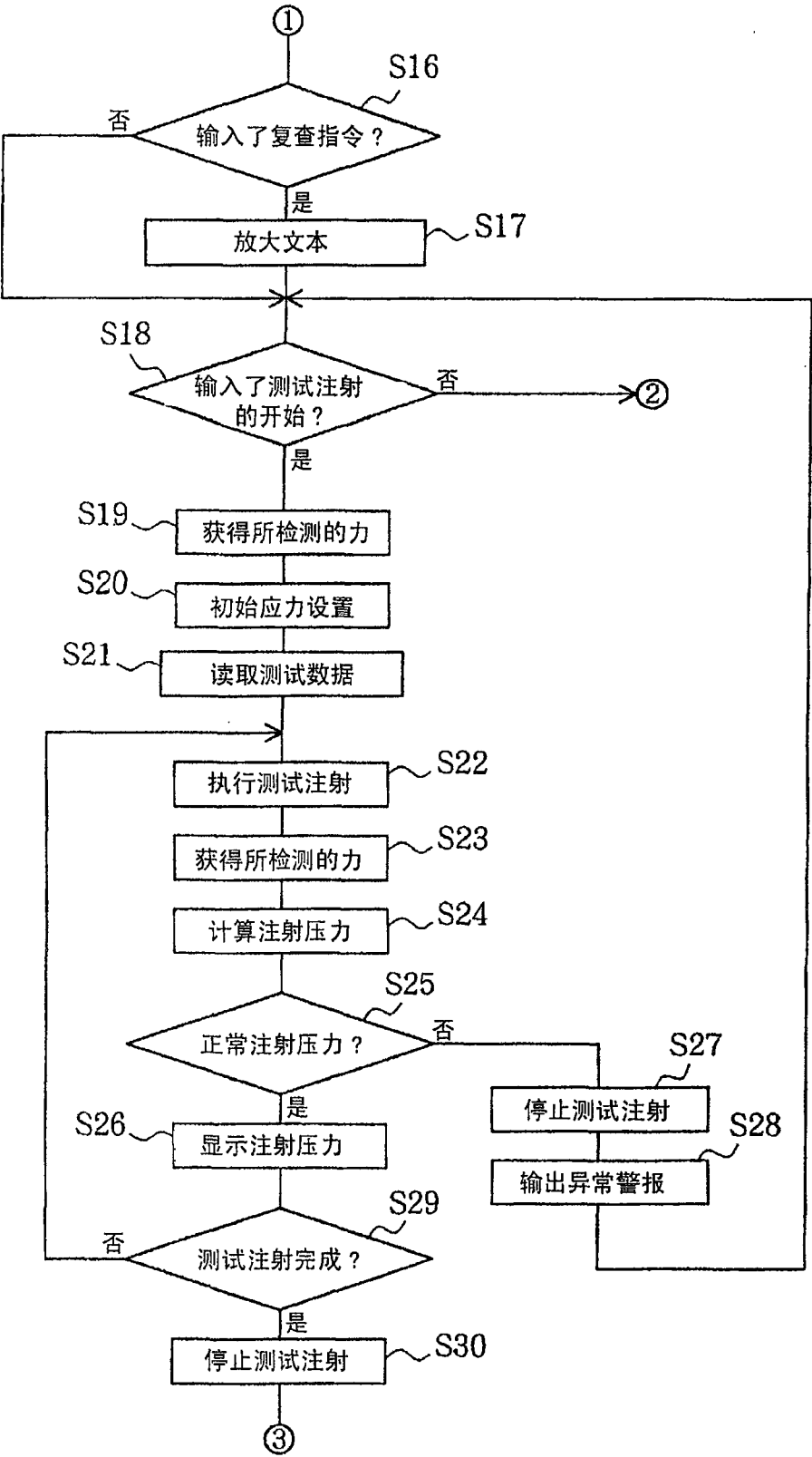


图 13

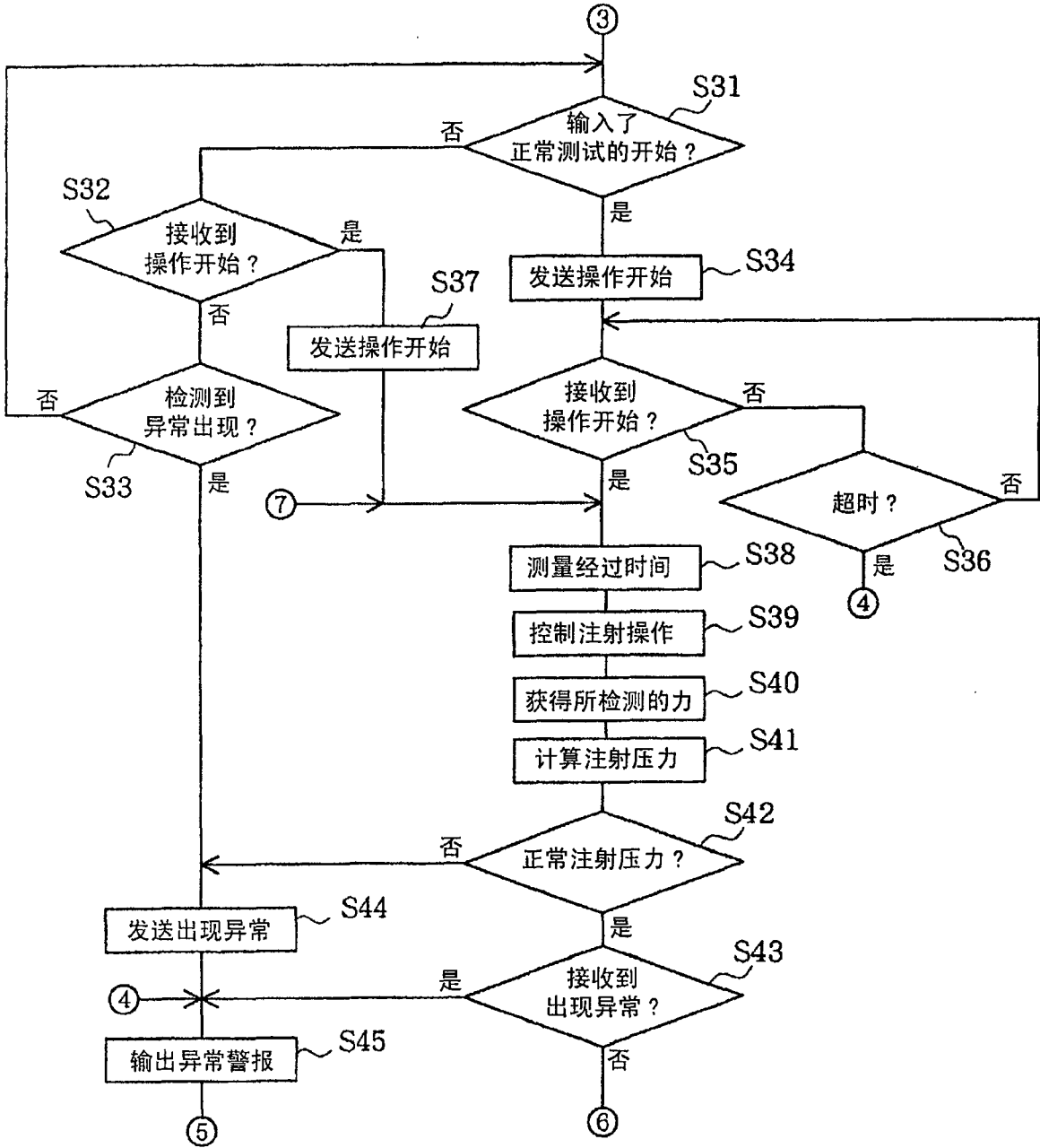


图 14

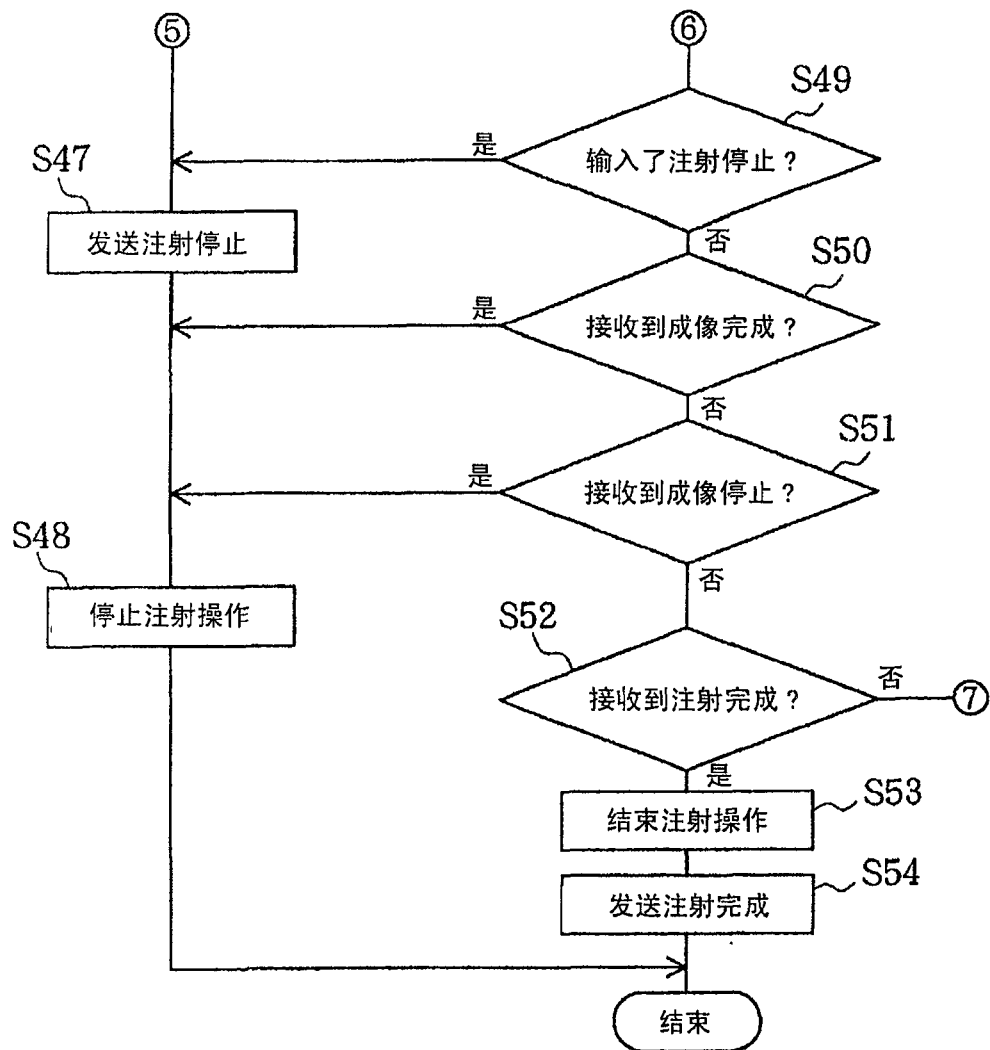


图 15

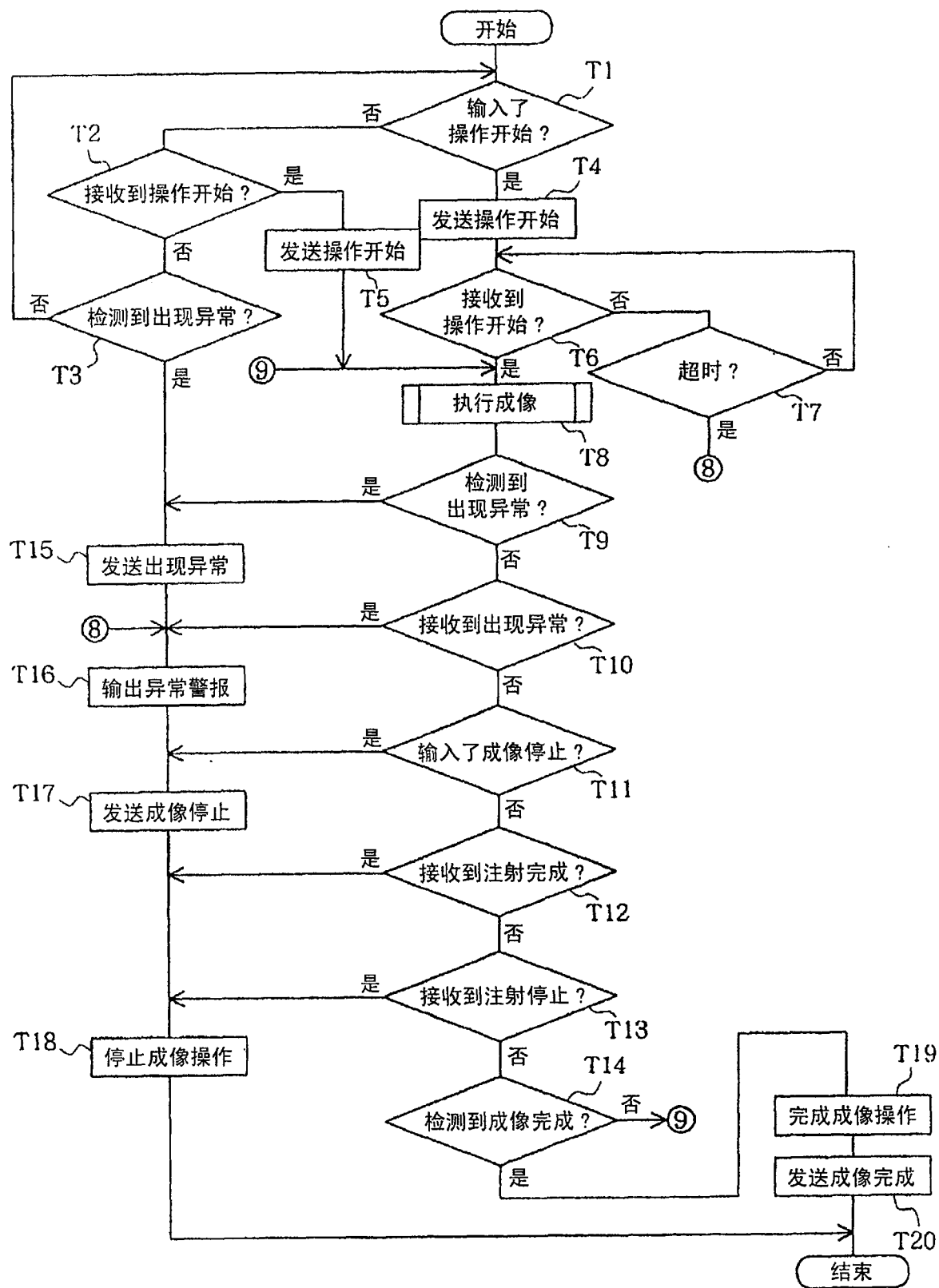


图 16

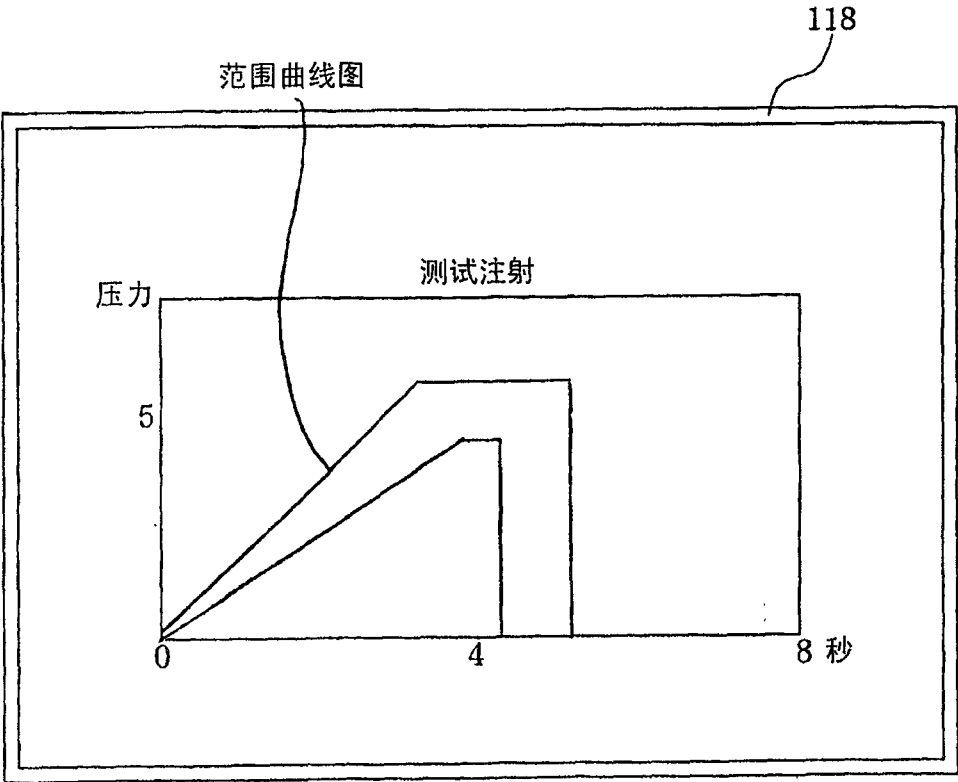


图 17

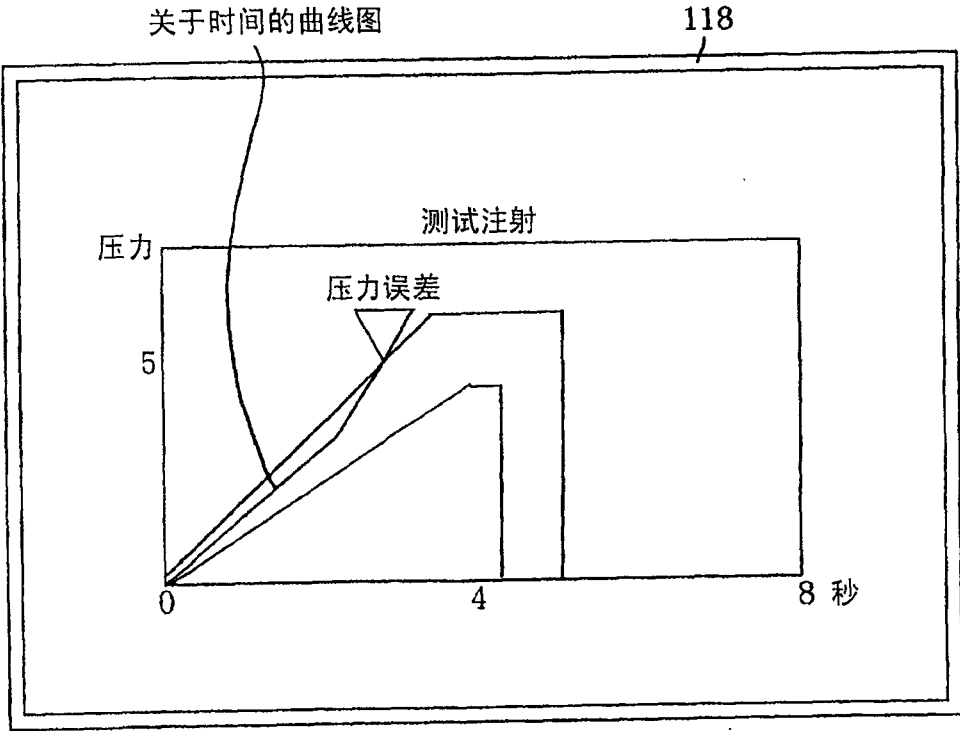


图 18