



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110505919 B

(45) 授权公告日 2022.01.14

(21) 申请号 201880021527.9

菲利普·穆勒

(22) 申请日 2018.02.02

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

(65) 同一申请的已公布的文献号

11332

申请公布号 CN 110505919 A

代理人 王瑞朋 陈琦

(43) 申请公布日 2019.11.26

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

B01L 3/02 (2006.01)

17154629.4 2017.02.03 EP

G06F 3/03 (2006.01)

G06F 3/0346 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.26

(56) 对比文件

CN 103917295 A, 2014.07.09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/052636 2018.02.02

CN 103917295 A, 2014.07.09

US 2016299577 A1, 2016.10.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02018/141898 EN 2018.08.09

CN 106102915 A, 2016.11.09

CN 102265242 A, 2011.11.30

CN 101497056 A, 2009.08.05

(73) 专利权人 埃佩多夫股份公司

地址 德国汉堡

CN 1886724 A, 2006.12.27

CN 103348248 A, 2013.10.09

(续)

(72) 发明人 延斯·格肯 克里斯蒂安·艾格特

托比亚斯·达维德

沃尔夫冈·高曼-托斯

彼得·施密特 乌韦·邓克尔

审查员 查抒言

权利要求书3页 说明书22页 附图7页

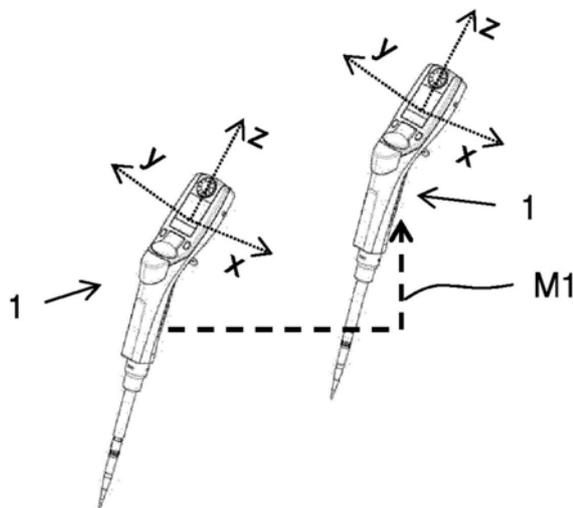
(54) 发明名称

手持流体转移设备、实验室系统及操作它们的方法

(57) 摘要

本发明涉及手持流体转移设备更具体为移液器或重复式移液器,以及包括该手持流体转移设备的实验室系统,所述手持流体转移设备包括:控制设备,其包括数据处理器,所述数据处理器能够执行控制程序以使用输入数据控制手持流体转移设备的至少一个电子可控功能;用户界面装置,其用于接收用户输入,该用户界面装置包括运动传感器装置,其用于测量手持流体转移设备的运动数据,并且用于提供包含随后测量到的运动数据的至少一个运动数据序列;运动数据存储装置,其用于存储至少一个运动数据序列;评估装置,其被构造成根据至少一个运动数据序列

的评估来确定输入数据。本发明更进一步涉及用于操作流体转移设备或实验室系统的方法。



CN 110505919 B

[接上页]

(56) 对比文件

US 2010208299 A1, 2010.08.19

US 2005255006 A1, 2005.11.17

US 4780833 A, 1988.10.25

EP 0334744 A1, 1989.09.27

US 2008269584 A1, 2008.10.30

US 6573883 B1, 2003.06.03

1. 手持流体转移设备 (1;1'), 用于对流体实验室样品执行移液过程, 所述手持流体转移设备包括:

移动装置, 该移动装置使用活塞来将待移液的流体实验室样品吸取到能连接到所述手持流体转移设备的移液容器中, 或者从所述移液容器排放流体实验室样品,

控制设备 (2), 其包括数据处理器 (3), 所述数据处理器能够执行控制程序, 用于使用输入数据来控制所述手持流体转移设备的至少一个电子可控功能,

用户界面装置 (5), 其用于接收用户输入, 所述用户界面装置包括运动传感器装置 (6), 用于通过感测整个手持流体转移设备在其执行运动的限定路径时的移动来测量所述手持流体转移设备的运动数据, 并且用于提供包含随后测量到的运动数据的至少一个运动数据序列,

运动数据存储器 (8), 其用于存储所述至少一个运动数据序列, 以及

评估装置 (4), 其构造成根据所述至少一个运动数据序列的评估来确定所述输入数据,

其中所述控制设备构造成根据所述输入数据控制与移液过程相关的至少一个电子可控功能, 通过所述评估装置 (4) 基于所述运动传感器装置 (6) 测量的所述随后测量到的运动数据来确定所述输入数据,

其特征在于,

所述电子可控功能设定以下项目:

- 待吸取到能与所述手持流体转移设备连接的移液容器中的体积或待从所述移液容器排放的体积, 或者
- 吸取或排放的序列和重复, 或者
- 吸取或排放步骤的分配上的时间参数, 或者
- 吸取或排放流体实验室样品的速度。

2. 根据权利要求1所述的手持流体转移设备, 其中, 所述控制设备 (2) 构造成使得其采用所述输入数据作为控制数据, 以控制所述手持流体转移设备的多个电子可控功能。

3. 根据权利要求1所述的手持流体转移设备, 其中, 所述流体转移设备构造成提供运动手势识别系统, 其中所述至少一个运动数据序列被评估装置 (4) 解释为手势。

4. 根据权利要求3所述的手持流体转移设备, 其中, 所述评估装置 (4) 构造成访问运动数据库存储器, 所述运动数据库存储器包含呈运动模型数据形式的预定运动模型, 所述运动模型数据被包含在运动模型的数据库中, 并且所述评估装置被构造成将至少一个运动数据序列或从其导出的任何数据与预定运动模型进行比较。

5. 根据前述权利要求1-4中任一项所述的手持流体转移设备, 其中, 所述用户界面装置包括至少一个常规输入装置 (13), 用于向所述控制设备提供进一步的输入数据, 所述至少一个常规输入装置选自包含以下项目的组: 机械按钮、触敏按钮、拨轮、选择摇杆、开关、杠杆、触摸屏; 并且

其中所述控制设备 (2) 被构造成根据所述输入数据并根据从所述至少一个常规输入装置 (13) 接收到的进一步的输入数据来确定控制数据。

6. 根据前述权利要求1-4中任一项所述的手持流体转移设备, 其中, 所述流体转移设备被构造成提供字符识别系统, 其中所述至少一个运动数据序列被所述评估装置 (4) 解释为至少一个数字和/或字符或字符串。

7. 根据权利要求6所述的手持流体转移设备,其中,所述评估装置(4)被构造成将由所述评估装置识别的至少一个字符解释为输入数据,所述输入数据然后被存储在所述流体转移设备的存储器中或者被提供为传输至外部数据处理设备。

8. 根据权利要求1所述的手持流体转移设备,其包括通信设备(9),所述通信设备用于允许所述手持流体转移设备与外部设备之间的数据传输,并且所述手持流体转移设备被构造成将所述至少一个运动数据序列发送至所述外部设备并且从所述外部设备接收根据所述至少一个运动数据序列确定的输入数据。

9. 根据前述权利要求1-4中任一项所述的手持流体转移设备,其中,所述运动传感器装置(6)被构造成用于测量由笛卡尔坐标系统的三条轴线x、y和z限定的空间中的三维运动。

10. 根据前述权利要求1-4中任一项所述的手持流体转移设备,其中,所述运动传感器装置(6)被构造成用于测量由笛卡尔坐标系统的三条轴线x、y和z限定的空间中的三维加速度。

11. 根据前述权利要求1-4中任一项所述的手持流体转移设备,其中,所述运动传感器装置(6)被构造成用于测量围绕笛卡尔坐标系统的三条旋转轴线x、y和z的角速率。

12. 根据前述权利要求1-4中任一项所述的手持流体转移设备,其中,流体转移设备具有呈细长形状的本体,该细长形状沿着穿过所述流体转移设备的本体的轴线(A)延伸,所述运动传感器装置(6)包括至少两个运动传感器(7;7'),其沿着所述流体转移设备的本体的轴线(A)布置在不同位置处。

13. 根据前述权利要求1-4中任一项所述的手持流体转移设备,其被构造成提供运动输入模式,所述运动输入模式在活动时允许经由所述流体转移设备的用户界面装置(5)的运动传感器装置(6)的用户输入被测量,而当所述运动输入模式为非活动时经由所述运动传感器装置(6)的用户输入不被测量,并且

其中所述用户界面装置(5)包括活动输入装置(14),用于使用户影响所述流体转移设备的运动输入模式的活动或非活动。

14. 用于控制至少一个手持流体转移设备(1")的实验室系统(100),

所述至少一个手持流体转移设备被构造成用于对流体实验室样品执行流体转移过程,所述手持流体转移设备包括移动装置,该移动装置使用活塞来将待移液的流体实验室样品吸取到能连接到所述手持流体转移设备的移液容器中,或者从所述移液容器排放流体实验室样品,

所述至少一个手持流体转移设备包括控制设备(2),所述控制设备包括数据处理器(3),所述数据处理器能够执行控制程序,用于使用输入数据来控制所述手持流体转移设备的至少一个电子可控功能,

所述至少一个手持流体转移设备包括用于接收用户输入的用户界面装置(5),所述用户界面装置包括运动传感器装置(6),用于通过感测整个手持流体转移设备在其执行运动的限定路径时的移动来测量所述手持流体转移设备的运动数据,并且用于提供包含随后测量到的运动数据的至少一个运动数据序列,

所述至少一个手持流体转移设备包括通信装置(9),用于将所述至少一个运动数据序列发送到至少一个外部数据处理设备,并且用于从所述至少一个外部数据处理设备接收输入数据,

所述实验室系统包括所述至少一个外部数据处理设备 (50) ,

所述至少一个外部数据处理设备包括用于存储所述至少一个运动数据序列的运动数据存储设备 (58) ,

所述至少一个外部数据处理设备包括评估装置 (54) ,所述评估装置被构造成根据所述至少一个运动数据序列的评估来确定所述输入数据,并且

所述至少一个外部数据处理设备包括通信装置 (59) ,所述通信装置用于从所述至少一个手持流体转移设备接收所述至少一个运动数据序列,并且用于将所述输入数据发送到所述至少一个手持流体转移设备,

所述流体转移设备的控制设备构造成根据所述输入数据控制所述流体转移设备的与移液过程相关的至少一个电子可控功能,通过所述评估装置 (4) 基于所述运动传感器装置 (6) 测量的所述随后测量到的运动数据来确定所述输入数据,

其特征在于,

所述电子可控功能设定以下项目:

- 待吸取到能与所述手持流体转移设备连接的移液容器中的体积或待从所述移液容器排放的体积,或者
- 吸取或排放的序列和重复,或者
- 吸取或排放步骤的分配上的时间参数,或者
- 吸取或排放流体实验室样品的速度。

15. 用于操作根据前述权利要求1至13中任一项所述的手持流体转移装置或权利要求14所述的实验室系统的方法 (200) ,包括以下步骤:

- (201) 在整个手持流体转移设备被用户移动时通过测量所述手持流体转移设备的运动的运动数据来接收用户输入,并提供包含随后测量到的运动数据的至少一个运动数据序列;
- (202) 将所述至少一个运动数据序列存储在运动数据存储设备中;
- (203) 根据所述至少一个运动数据序列的评估来确定输入数据;
- (204) 使用所述输入数据来控制所述手持流体转移设备的与手持流体转移设备的移液过程相关的至少一个电子可控功能,

其特征在于,

所述电子可控功能设定以下项目:

- 待吸取到能与所述手持流体转移设备连接的移液容器中的体积或待从所述移液容器排放的体积,或者
- 吸取或排放的序列和重复,或者
- 吸取或排放步骤的分配上的时间参数,或者
- 吸取或排放流体实验室样品的速度。

手持流体转移设备、实验室系统及操作它们的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及手持流体转移设备、包括手持流体转移设备的实验室系统、以及用于操作手持流体转移设备或该实验室系统的方法。

背景技术

[0002] 这种手持流体转移设备通常在医疗、生物、生物化学、化学和其它实验室中使用。它们在实验室中用于运输和转移具有小体积的流体样品，特别是用于样品的精确计量。在手持流体转移设备中，例如通过负压将液体样品吸取到移液器容器（例如，移液器末端）中，存储在那里并在目的地从移液器容器再次输送。手持流体转移设备使用至少一个控制参数（尤其是操作参数），其至少影响或控制该流体转移设备的至少一个功能的操作。后面也通过术语“流体转移设备”来简短地称呼手持流体转移设备。

[0003] 例如，流体转移设备包括手持移液器和分配器。移液器被理解为意指一种器械，其中与该器械相关联并且可能具有活塞的移动装置尤其可以被用于将待移液的样品吸取到连接至该移液器的移液容器中。在气垫移液器的情况下，活塞与该器械相关联，并且待移液的样品和活塞的端部在它们之间具有气垫，其在样品被接纳到移液容器中时，处于将样品吸取到移液容器中的负压下。分配器被理解为意指一种器械，其中可以具有活塞的移动装置尤其可用来将待移液的体积吸取到连接至该分配器的移液容器中，移动装置例如借助于布置在移液容器中的活塞至少部分地与移液容器相关联。在该分配器的情况下，该活塞的端部非常靠近待移液的样品或与其接触，出于这个原因，该分配器也指代为直接位移移液器。

[0004] 在流体转移设备的情况下，通过单个操作动作输送的样品的量可对应于吸取到该器械中的样品的量。替代地，可以对接纳的样品的量做出规定，该量对应于再次分步骤输送的多个输送量。另外，单通道流体转移设备和多通道流体转移设备之间的区别描述为：单通道流体转移设备仅包含单个输送/接纳通道，而多通道流体转移设备包含多个输送/接纳通道，其尤其允许多个样品被并行地输送或接纳。流体转移设备尤其可以手动操作，即可意指由用户产生对移动装置的驱动，和/或尤其可以电动操作。即使在手动操作该移动装置的情况下，例如借助于电流输送体积或至少另一电动选择的操作参数，流体转移设备也可以是电动流体转移设备。

[0005] 手持电子移液器的示例是来自德国汉堡Eppendorf AG的Eppendorf Xplorer®和Eppendorf Xplorer® plus；手持电子分配器的示例是来自德国汉堡Eppendorf AG的Multipette®E3和Multipette®E3x。

[0006] 因为能容易地实现可以增强设备的功能的多种功能，所以电动流体转移设备提供了超过非电动流体转移设备的许多优点。由控制参数控制的计算机实现的功能尤其允许使移液任务自动化。流体转移设备的任何操作都可以构造成被用户影响。可以提供操作参数以限定特定的自动或半自动操作，并且操作参数可以由用户通过流体转移设备的用户界面

装置来限定,或者至少被影响或改变。为此目的,用户界面设备可以包括一个或更多个常规输入装置,如轮、按钮、开关、触摸屏及类似物。在符合人体工程学的考虑因素下,重要的是在操作手持流体转移设备时避免用户的负担过重。在设定操作参数时,一些流体转移设备需要用户的两只手,然而通常这种设备的单手可用性优选的。本发明基于以下发现:即使当流体转移设备被构造成单手可用时,在许多情况下,对实验室样品进行加工的工作流程也可能延迟。

发明内容

[0007] 本发明的一个目的是提供手持流体转移设备以及用于操作用户可以方便地使用的手持流体转移设备的方法。

[0008] 本发明通过根据权利要求1所述的流体转移设备和根据权利要求14所述的方法实现了该目的。优选实施例尤其是由从属权利要求涵盖。

[0009] 本发明的基本构思在于,整个流体转移设备被用作输入装置,其能够至少通过用户的选择来替换一个或更多个常规输入装置(例如,拨轮和/或选取摇杆)的功能。这是通过在流体转移设备或外部数据处理设备中存储至少一个运动数据序列来实现的,从而允许对运动的详细评估,所述运动是由用户通过移动流体转移设备来执行,其旨在尤其是在手持流体转移设备的运动输入模式期间输入特定信息。在发明人执行的应用研究中发现的是,申请人意识到将流体转移设备采用为人体工程学输入装置。根据测试人员的经验,手持流体转移设备(通常是轻型装置)可以以用于执行运动的限定路径的直观方式移动。这样的路径可以被测量并存储为至少一个运动数据序列。

[0010] 根据本发明的流体转移设备的用户界面装置用作根据控制程序的需要输入信息的多功能输入装置。控制设备包括数据处理器,其能够执行控制程序,所述控制程序用于使用输入数据控制手持流体转移设备的至少一个电子可控功能,优选地用于使用输入数据控制手持流体转移设备的至少两个电子可控功能,并且最优选地用于使用输入数据控制手持流体转移设备的多个电子可控功能。这样,用户界面装置高效地替换多个常规输入装置,从而用作通用输入装置以用于根据控制程序的要求输入任何信息。

[0011] 特别地,控制设备包括数据处理器,其能够执行控制程序,所述控制程序用于根据控制数据控制手持流体转移设备的至少一个电子可控功能。输入数据可以被用于控制电子可控功能,优选地使得电子可控功能依赖于通过输入数据来限定的操作参数,从而用作控制数据。此外,电子可控功能可以被构造成使用输入数据,例如用于转化和/或存储输入数据,和/或用于将输入数据发送至外部数据处理装置,和/或用于将输入数据发送至数据存储装置。

[0012] 流体转移设备可以提供一个或更多个输入操作模式,在所述操作模式期间,控制设备被构造成经由流体转移设备的一个或更多个常规输入装置接收用户输入。在本发明的语境中,运动输入模式尤其唯一地指代经由流体转移设备的用户界面装置的运动传感器装置的用户输入的情形。用户界面装置的任何再一些输入装置优选地不受运动输入模式的激活或停用的影响。运动输入模式是流体转移设备的可选操作模式。在运动输入模式的活动的时段期间,执行了运动数据、尤其是至少一个运动数据序列的测量,并且所述至少一个运动数据序列被存储在运动数据存储装置中。流体转移设备尤其是根据控制程序可以至少临时

同时地提供操作模式和/或输入操作模式和/或运动输入模式。

[0013] 运动输入模式的开始和/或结束优选地由用户通过活动输入装置触发,所述活动输入装置可以是或包括活动按钮。触发活动输入装置可以使运动输入模式开始和/或结束。例如,用户可以通过致动活动输入装置来使运动输入模式开始,并且用户可以通过再一次致动活动输入装置来使运动输入模式结束。优选地,控制设备,尤其是控制程序,被构造成通过检测活动输入装置的状态来控制运动输入模式的活动/非活动。

[0014] 然而,运动输入模式的激活和/或停用还可以通过控制设备的控制程序来触发,特别是在不需要任何用户动作的情况下。例如,控制程序可以被构造成根据之前测量的至少一个运动数据序列自动触发停用,或者控制程序可以被构造成根据一定时间段自动触发停用,该时间段确定了运动输入模式的持续时间。

[0015] 控制程序可以被构造成根据之前测量的至少一个运动数据序列自动触发停用。评估装置可以根据至少一个运动数据序列检测任何预限定条件被满足,使得运动输入模式自动结束。预限定条件可以是由评估装置对至少一个运动数据序列(由流体转移设备测量并随后临时存储)执行的评估过程具有特定结果。预限定条件可以是至少一个运动数据序列(由流体转移设备测量并随后临时存储)与存储在运动数据库中的运动模型(特别是手势)的比较具有特定结果。这样的结果可以是所测量的至少一个运动数据序列与存储在运动数据库中的运动模型中的一个之间的匹配。结果还可能是评估过程发现了错误,例如,评估可能推断出,运动数据的信号质量不足以可靠地执行至少一个运动数据序列的比较。这可能发生在手动触发开始运动输入模式之后,根本没有检测到运动或者运动变化得太快或太慢的时候。

[0016] 控制程序可以被构造成根据时间段 T_{iom} 自动触发停用,该时间段确定了运动输入模式的持续时间。该时间段可以取决于流体转移设备的特定的电子可控功能,其将由从至少一个运动数据序列导出的输入数据控制。时间段 T_{iom} 可以从以下优选范围中的一个选择: $0.5s \leq T_{iom} < 10.0s$ 、 $0.5s \leq T_{iom} < 20.0s$ 、 $0.5s \leq T_{iom} < 30.0s$ 、 $0.5s \leq T_{iom} < 40.0s$ 、 $0.5s \leq T_{iom} < 50.0s$ 、 $0.5s \leq T_{iom} < 60.0s$ 、 $0.5s \leq T_{iom} < 5.0s$ 、 $0.5s \leq T_{iom} < 4.0s$ 、 $0.5s \leq T_{iom} < 3.0s$ 、 $0.5s \leq T_{iom} < 2.0s$,其中s是指“秒”。流体转移设备优选地被构造成接收用户输入以限定时间段 T_{iom} 。控制设备,尤其是控制程序,可以被构造成让用户经由流体转移设备的用户界面装置输入时间段 T_{iom} 。短时间段 T_{iom} 允许维持流畅的工作流程。

[0017] 优选地,活动输入装置可以包括机械地可移动的元件,例按钮、杠杆、摇杆或轮,所述机械地可移动的元件包括机械地可移动的接触表面。活动输入装置可以具有第一位置和第二位置,其中在第一位置,运动输入模式可以被停用,并且在第二位置,运动输入模式可以是活动的。活动输入装置可以具有弹簧支撑的接触表面,其可以被用户按压以从第一位置变化至第二位置。当用户释放弹簧支撑的接触表面时,弹簧将使接触表面返回到第一位置。当运动输入模式被停用时,优选地将不测量运动数据和/或优选地将不存储运动数据序列。

[0018] 还有可能和优选的是,活动输入装置不包含机械地可移动的接触表面,例如,通过触敏接触表面,其例如由电容传感器场来实现。在这种情况下,但不限于这种情况,特别有利的是提供信号装置以给予用户关于活动输入装置的手动触发的反馈。

[0019] 优选地,流体转移装置具有信号装置,其用于将活动输入装置的手动触发用信号

发送给用户,和/或用于将运动输入模式的活动和/或非活动用信号发送给用户。信号装置可以被构造成向用户呈现对应于非活动的至少一个第一信号、以及对应于运动输入模式的活动的至少一个第二信号。第二信号可以在运动输入模式的活动的开始时被发信号达一预定时间段,第一信号可以在运动输入模式的非活动的开始时被发信号达一预定时间段。或者,第二信号可以基本上在运动输入模式的活动的全部时间段期间被发信号,第一信号可以基本上在运动输入模式的非活动的全部时间段期间被发信号。信号装置可以被构造成向用户呈现光学和/或声学信号。信号装置优选地包括光学信号装置(例如,至少一个LED)和/或声输出装置(例如,扬声器)。可能的和优选的是,流体转移装置,特别是用户界面装置包括至少一个显示装置,其包括显示屏或由显示屏组成,其中显示装置被构造成至少附加地或唯一地充当信号装置。显示屏通常示出由符号(例如,字母、词语、图形图标)表示的显示在背景上的信息。背景优选地被表示为使得符号对于用户可容易地阅读。尤其是根据运动输入模式的活动和/或非活动,背景和/或符号可以具有特定的颜色和/或亮度。第一信号可以由背景和/或符号的第一颜色和/或第一亮度表示,第二信号可以由不同于第一颜色和/或第一亮度的第二颜色和/或第二亮度表示。使用显示屏的整个区域或显示屏的至少一部分作为信号装置是以直观方式通知用户输入模式的可靠方式。

[0020] 信号装置可以被构造成用于附加或替代的目的,例如用于向用户用信号发送运动手势识别系统成功识别或未识别预定手势,和/或给予对由用户施加的运动模型的实时反馈。

[0021] 在本发明的一个优选实施例中,流体转移设备被构造成使用用户界面装置实现运动识别系统,尤其是运动手势识别系统,其中,特定运动(相应的手势)尤其与流体转移设备的特定电子可控功能相链接,尤其是链接以限定或选取控制数据,尤其是限定或选取操作参数和/或例如通过使流体转移开始或终止链接以控制移液过程。在此语境下,运动识别系统被构造成通过比较至少一个运动数据序列与包含在运动数据库中的运动模型来识别运动模型,所述至少一个运动序列被测量并且被至少临时地存储在运动数据存储中,所述包含在运动数据库中的运动模型优选地被存储在运动数据库存储器中,其优选地位于流体转移设备中或者替代地位于外部数据处理设备中。优选地,评估装置被构造成访问运动数据库,所述运动数据库包含呈运动模型数据(例如,手势数据)形式的预定运动模型(例如手势),所述运动模型数据被包含在运动模型的数据库中。

[0022] 预定运动模型的数据库可以包括数据表,其将个体的预定运动模型与模型特定的预定识别代码链接,并且识别代码可以用作输入数据或控制数据。例如,控制设备可以包括另一表,其将识别代码与任何预定的再一控制数据相关联,这可以取决于控制程序的语境,尤其是取决于流体转移设备的操作模式。例如,个体的用户运动,例如“绕水平x轴线向前倾斜”,可以在第一语境中被解释为用于开始从连接至流体转移设备的样品转移容器排放液体样品的分配步骤的控制信号,并且可以在第二语境中被解释为对是或否查询响应“是”的控制信号,所述是或否查询经由示出在用户界面装置的显示屏上的图形用户界面而引导至用户。

[0023] 尤其是关于运动手势识别系统的实现,评估装置优选地包括评估程序代码,其构造成:让数据处理器访问运动数据库存储器,该运动数据库存储器优选地被流体转移设备包括并且包含运动模型(尤其是手势资料)的数据库;比较由运动传感器测量的至少一个运

动数据序列;并且确定是否存在匹配。可以使用各种算法和模型来高效地匹配手势数据和手势资料。优选地,使用隐马尔可夫模型(“HMM”)来识别手势。本文中,手势数据可以分解为顺序符号。HMM是一种数学模型,其按照可能的系统状态的有限集合来描述复杂系统,其中统计信息表示从一个状态到另一状态的每个可能的转变的概率。因此,使用HMM系统,数据处理器可以将手势数据分解成子部分并将它们与手势资料信息比较以确定匹配的概率。

[0024] 运动模型(特别是手势)的各种方案理想地用于使用户能够通过流体转移设备准确地产生可识别的手势,并使数据处理器能够正确地解释至少一个运动数据序列。例如,可以使用对应于用户可能执行的自然响应的自然手势。例如,将流体转移设备的倾斜角度移向竖直,尤其是在固定流体转移设备的本体的下端部时,可以模仿从容器中倾倒入液体的手势,并且在移液过程期间,可以用于开始从安装在流体转移设备处的样品转移容器中排放液体样品。可以使用相反的运动在移液过程期间吸取样品。

[0025] 优选地,运动数据库包含这样的预定运动模型,其可以通过运动手势识别系统容易地区分。

[0026] 优选地,预定运动模型包含运动的一个或多个子模型。例如,预定运动模型可以包括第一子模型,其包括平移运动,接着是第二子模型,其包括不同方向上的平移运动,或者反之亦然。

[0027] 优选地,预定运动模型或子模型对应于至少一个运动传感器优选地围绕单个旋转轴线的旋转。该旋转也可以定特征在于旋转所围绕的角度。优选地,预定运动模型或子模型对应于至少一个运动传感器优选地沿着单个轴线的平移。优选地,预定运动模型对应于至少一个运动传感器的曲线运动,优选地在平面内或在所有三个维度中的曲线运动。手势移动可以在一个、两个或三个维度内进行。用户可以从空间中的中心点处朝向侧部、顶部、底部和角落并可选地然后再次回到中心点而做出手势。

[0028] 优选地,用户可能需要以数字响应、字符响应或任何其它记号的形式向控制设备提供输入。运动手势识别系统可以被构造成识别数字和/或字符。

[0029] 在其中需要呈二进制响应(即“1”或“0”,比如“是”或“否”)形式的手势的实施例中,可以使用简单且易于再现和解释的运动模型。在一个示例中,流体转移设备的简单的上下运动可以用于产生“1”响应。附加地,可以使用一侧至另一侧的运动来指示“0”响应。替代地,流体转移设备在正旋转方向上的倾斜可以用于指示“1”信息,而在相反方向上的倾斜运动可以用于指示“0”信息。这种响应是对应于典型的是或否的自然响应。因此,它们是直观的,而且还易于准确地产生和有益于高准确性的恰当解释。

[0030] 信息“1”或“0”可以由控制设备解释为对查询的响应,所述查询经由用户界面装置的显示屏而引导至用户。二进制信息适用于在显示屏中示出的图形用户界面中选取或取消选取推荐的参数,或者以由图形用户界面的结构所限定的方式在方向“上”、“下”、“左”、“右”上移动,例如,移动穿过操作参数的可能值的列表,这是由用户所限定的。在流体转移设备的某些操作模式中,二进制信息可以直接开始或终止与移液过程相关的功能,例如,开始吸取或排放样品,或者终止吸取或排放样品。

[0031] 此外,用户经由运动传感器装置的输入可以被控制设备结合来自用户界面装置的常规输入装置的输入来解释,用于确定用于影响电子可控功能的控制数据。这样,例如,可以实现操作参数的微调。

[0032] 在某些操作模式中,沿着完整或部分圆形路径的手势可以用于逐步地浏览图形用户界面中示出的用户菜单或列表,其中单个圆形运动可以被解释为“下一”操作。

[0033] 在某些操作模式中,在第一方向上倾斜或绕第一旋转轴线倾斜的手势可以用于通过图形用户界面中示出的用户菜单或列表在第一屏方向上滚动,其中在与第一方向相反的方向上倾斜可以用于在相反的屏方向上滚动。

[0034] 在某些操作模式中,包括摇动运动的手势可以被解释成擦除先前的输入并准备新的输入。

[0035] 优选地,由运动传感器装置测量的运动是由用户实行的沿着轴线(尤其是非水平或竖直轴线)在笛卡尔坐标系统的平面中的流体转移设备或一个或多个运动传感器的运动,或者是由笛卡尔坐标系统的三个轴线x、y和z限定的空间中的三维度运动。优选地,运动传感器装置构造用于测量所述类型的运动。

[0036] 控制设备可以被构造成通过流体转移设备的信号装置发信号:运动模型被识别或未被识别。这进一步改善了基于手势识别的流体转移设备的用户界面装置的可用性。由信号装置发出的特定信号可以取决于至少一个运动数据序列的评估的结果。

[0037] 控制设备可以被构造成通过流体转移设备的信号装置发信号:子运动模型被识别或未被识别。由信号装置发出的特定信号可以取决于至少一个运动数据序列的评估的结果。这样,用户可以训练以正确的方式模仿预定运动模型。

[0038] 控制设备可以被构造成优选地通过流体转移设备的信号装置实时地发信号:包含在至少一个测量到的运动数据序列中的运动数据符合预定标准,例如,流体转移装置的加速度、速率或速度匹配加速度或速度的预定范围,或者流体转移装置的加速度、速率或速度优选实时超过预定的下限或上限。这样,可以为用户提供定性反馈以允许在运动期间估计用户表现,并且用户可以训练以正确的方式模仿预定运动模型。

[0039] 运动数据库存储器优选地位于流体转移设备中-或者替代地,位于外部数据处理设备中。运动数据库存储器优选地是用于临时存储至少一个运动数据序列的易失性存储器。然而,还可以且优选的是,运动数据库存储器是非易失性存储器,以用于允许运动数据序列的永久存储,或者除了易失性存储器之外还提供非易失性存储器。非易失性存储器可以是流体转移设备或外部数据处理设备的一部分。流体转移设备可以包括至少一个物理数据存储单元,尤其是易失性存储器,其用作运动数据存储单元、输入数据存储单元、用于任何其它数据的存储器。流体转移设备可以包括至少一个物理数据存储单元,尤其是非易失性存储器(例如,闪存存储器),其用作运动数据存储单元、输入数据存储单元、运动数据库存储器、用于任何其它数据的存储器。

[0040] 优选的是将控制设备构造成使得用户被认证,尤其是通过使用用户界面装置的认证过程,或者通过任何其它认证装置,例如,集成到流体转移装置的本体(尤其是手柄部段)中的指纹传感器。优选地,通过该认证生成了用户识别代码(用户ID)。识别用户允许监测用户活动,尤其是用户执行的运动数据序列。优选地,用户ID由控制设备永久存储,尤其是存储在运动数据序列的永久存储器中,并且尤其是与由相应用户所执行的运动数据序列存储在一起。

[0041] 在本发明的优选实施例中,流体转移设备被构造成使用用户界面装置实现字符识别系统,其中将被解释为字符的至少一个运动数据序列或手势是由用户采用作为指向装置

的流体转移设备绘制的。字符识别可以是流体转移设备的集成功能,或者至少一个运动数据序列可以传输到外部设备(也称为外部数据处理设备),流体转移设备可以通过无线或有线数据连接而连接至该外部设备。字符识别系统可以包括根据运动数据库已知的任何字母表识别已知的数字和/或字符。

[0042] 当实现字符识别系统时,控制设备可以被构造成将用户的至少一个运动数据序列解释为操作参数的值的限定。例如,用户界面装置的显示屏可以查询操作参数的值,例如示出文本“体积?”,并且用户可以通过执行流体转移设备的运动(例如,通过在空气中绘制字符串,尤其是数字“100”)来响应该查询。在控制程序的相应语境中,尤其是在流体转移设备的特定操作模式期间,该字符串可以由控制设备解释为意指:操作参数“体积”被限定为100 μ l。

[0043] 更进一步,替代地或者除了将由用户录入的相应操作参数的值之外,当实现字符识别系统时,控制设备可以被构造成将用户的至少一个运动数据序列解释为操作参数本身的限定。例如,流体转移设备可以处于操作模式,其中期望用户输入限定至少一个操作参数,该操作参数与相应的操作模式相关,尤其是与链接到相应的操作模式的一组操作参数相关。例如,用户界面装置的显示屏可以查询来自用户的输入,例如,示出文本“等待参数”,并且用户可以通过执行流体转移设备的运动(例如,通过在空气中绘制字符串“V100”)而响应该查询。控制设备期望限定作为相应的操作参数的别名的字符,这里“V”是“体积”的别名。在控制程序的相应语境中,尤其是在流体转移设备的特定操作模式期间,该字符串“V100”可以由控制设备解释为意指:操作参数“体积”被限定为100 μ l。

[0044] 更进一步,当实现字符识别系统时,控制设备可以被构造成将用户的至少一个运动数据序列解释为使用流体转移设备自动执行移液过程的方法的限定。由用户提供并识别的字符串可以是用于对使用流体转移设备自动执行移液过程的方法进行编程的脚本代码。脚本代码必须为控制设备和用户所知。特别是对于这种相对大量的信息,当与其它常规输入装置比较,基于运动检测的用户界面装置相当高效。

[0045] 在将至少一个运动数据序列解释为字符串的情况下,控制设备可以被构造成检测由至少一个运动数据序列的中止表示的字符串的结束。当处于预定时间段(例如,1秒或更多)内时,这种中止可以被认为基本没有检测到运动。

[0046] 更进一步,实现字符识别系统还允许从用户处读取较大量的信息并将信息存储在流体转移设备的非易失性存储器中,或者将这种信息传输到外部数据处理设备。例如,通过用户界面装置,用户可能被提出要录入较大的信息,包含消息、通知或协议,这些信息然后被永久存储。永久存储的信息还可以由用户使用流体转移设备编辑。

[0047] 测量的至少一个运动数据序列可以被解释为直接开始或终止移液过程,尤其是开始或终止从安装在流体转移设备的连接部段的流体转移容器(例如,移液器末端或分配器末端)吸取或排放液体样品。例如,当向下移动流体转移设备并且直接在目标样品容器或孔板的目标样品孔内或上方终止该运动时,例如,通过抵接在该样品容器的底部或壁上,可以自动地触发将预定量的样品排放到样品容器或样品孔中。

[0048] 流体转移设备可以包括数据接口装置,例如用于电缆连接或通信设备的插孔,以提供与外部数据处理设备的有线或无线数据连接。这种数据连接可以用于将信息(尤其是所述较大信息)传递到优选地在使用流体转移设备的同一实验室中的LIMS(实验室信息管

理系统)或ELN(电子实验室笔记本)中。

[0049] 用户界面装置被构造成接收用户输入。用户界面装置可以提供一个或多个输入装置,以允许用户将信息输入到流体转移设备。输入装置可以是或者包括机械式或电容式按钮、开关、拨轮、选择摇杆、触摸屏或其它常规输入设备。此外,用户界面可以包括用于向用户呈现信息的一个或多个输出装置。输出装置可以是或包括一个或多个显示装置,尤其是基于任何合适的技术(例如,LCD或OLED)的显示屏。

[0050] 根据本发明,在流体转移设备中实现了运动检测系统,运动检测系统优选地包括运动传感器装置和评估算法(优选地为评估程序代码)。用户界面装置包括至少一个运动传感器装置,用于测量手持流体转移设备的运动数据。在流体转移设备中完全实现了运动数据的测量,这意味着测量不涉及任何外部数据处理设备来参与测量。可以远离流体转移设备执行运动检测系统的功能和部件的部分。在优选实施例中,在流体转移设备中完全实现运动检测系统,这意味着运动检测系统的功能或部件不强制远离流体转移设备执行,例如,使用外部数据处理设备。运动检测系统可以包括:用于测量运动数据的功能和部件,尤其是包括运动传感器装置;以及用于评估(特别是变换、转化、比较和/或识别)至少一个运动数据序列的功能和部件。

[0051] 至少一个运动数据序列至少临时存储在流体转移设备的运动数据存储设备中。至少一个运动数据序列可以附加地传输至外部数据处理设备,例如,出于评估的目的。流体转移设备可以被构造成从外部数据处理装置接收第二输入数据。该第二输入数据可以通过采用外部数据处理设备通过变换、转化、比较和/或识别运动数据或至少一个运动数据序列来获得。流体转移设备和外部数据处理设备之间的数据的传输可以使用无线数据连接来执行。出于此目的,流体转移设备可以包括通信设备,其可以基于用于无线数据交换的任何技术,例如,WLAN(无线局域网)或无线个域网(WPAN),尤其是Wi-Fi、蓝牙。

[0052] 控制设备优选地包含用于评估运动数据的评估装置,该评估装置尤其采用电子电路,所述电子电路可以是控制设备的一部分。评估装置优选地由评估程序代码实现,其被构造成根据运动数据的评估(尤其是通过选取压缩、过滤或简单地移位或传输运动数据中的部分,或者通过变换、转化、比较和/或识别运动数据,后者尤其是手势识别或字符识别)提供输入数据。评估装置也可以是专用装置,尤其是除了控制设备的数据处理器之外还包含数据处理器或微处理器。这可以使控制设备免于评估运动检测的任务的负担,并且运动检测可以变得更高效。

[0053] 优选地,运动传感器装置包括一个或多个运动传感器,所述运动传感器能够沿着坐标系统的至少一个直线方向(优选地沿着坐标系统的至少两个不同方向,或者优选地沿着坐标系统的三个不同方向)检测流体转移设备的运动。优选地,运动传感器装置包括一个或多个运动传感器,所述运动传感器能够绕着坐标系统的至少一个直线方向(优选地,绕着坐标系统的至少两个不同方向,或者优选地绕着坐标系统的三个不同方向)测量流体转移设备的角速率。所述坐标系统优选地是笛卡尔坐标系统,并且所述坐标系统的方向优选地是笛卡尔坐标系统的正交方向 x 、 y 和 z 。

[0054] 优选地,运动传感器装置包括一个单个运动传感器。优选地,运动传感器装置包括两个运动传感器,所述运动传感器可以被构造成测量不同的运动数据。这可以包括沿着不同的运动的方向测量和/或测量不同的物理量,例如,流体转移设备的加速度与角速率的组

合测量。此外,运动传感器可以放置在流体转移装置的不同位置处,以提供关于运动的不同信息或补充信息。运动传感器装置可以包括不同的传感器,优选地为2或3个传感器,或者更多的传感器,以用于测量不同的物理量,例如,与手持流体转移设备相对于开始位置的平移或旋转相关的物理量,或者涉及测量地磁场的物理量。

[0055] 优选地,流体转移设备具有有细长形状的本体,其中,尤其是活塞沿着沿柱形气密套筒的长度延伸的虚拟轴线平移,以提供流体样品的吸取和处置。流体转移设备的本体的一部分还用作手柄,其适于由用户的一只手握持。流体转移设备通常具有本体的一个端部,在该端部处,设置有用于连接样品转移容器(例如,移液器末端或分配器末端)的连接部段(例如,工作锥体)。所述端部也称为下端,而相对端也称为流体转移设备的上端。手柄部分通常位于流体转移设备的本体的沿轴线测量的中心或上半部。

[0056] 在操作期间,包括连接部段的流体转移设备的端部必须由用户在向下的方向而不是在向上的方向上(即在重力的方向上而不是逆重力的方向)对齐,以确保流体实验室样品不会流动到连接部段的方向上。使流体转移设备移动可以包括平移运动和/或旋转运动,并且提供了一个用于测量平移运动的运动传感器(例如,加速度传感器)和一个用于提供旋转运动的运动传感器(例如,角速率传感器),与单个运动传感器相比较,这有益于检测具有增强细节的运动。替代地或附加地,可以提供两个同一类型(例如,检测加速度或角速率)的运动传感器以提供冗余或补充信息。这样,实现了运动数据的改善。

[0057] 优选地,至少一个运动传感器、一个单个运动传感器或第一运动传感器、或两个运动传感器,被定位在中心区、上半部中,优选地定位在上三分之一,优选地定位在上四分之一,并且最优选地定位在流体转移设备的上端处,其中所述位置是沿着通过流体转移设备的本体的所述轴线测量的。当流体转移设备的下端的用户限定点(尤其是安装在其上的连接部段或样品转移容器)几乎或可能被用户固定而不移动该点时,这种定位允许使来自运动传感器的信号最大化。这可以期望用于使包含在样品转移容器(其连接至连接部段)中的样品的运动最小化,而同时使运动传感器的运动、尤其是运动传感器的加速度最大化。使运动传感器的运动最大化导致了改善的测量信号以及改善的运动的检测和/或识别。

[0058] 优选地,至少一个运动传感器、一个单个运动传感器或第二运动传感器、或两个运动传感器定位在下半部中,优选地定位在下三分之一中,优选地定位在下四分之一中,和/或定位在流体转移设备的下端处。这种第二运动传感器可以与至少一个第一运动传感器替代地或补充地使用。

[0059] 提供至少一个第一运动传感器和至少一个第二运动传感器允许检测流体转移设备的上半部和下半部的相对运动。至少一个第一运动传感器和至少一个第二运动传感器的信号可以通过评估装置比较,尤其是可以提供信号的加或减。这样,运动检测的质量可以改善。

[0060] 当测量加速度或角速率时,用户可以执行使流体转移设备围虚拟轴线枢转的运动,所述虚拟轴线穿过流体转移设备的某一点(例如,穿过流体转移设备的中心)延长。沿着流体转移设备的本体在不同位置提供两个运动传感器可以更精确地检测运动。

[0061] 优选地,第一和第二运动传感器两者或相应地多个每一者的信号被单独地评估,以用于分析流体转移设备的相同运动。这样,通过提供至少一个第一运动传感器和至少一个第二运动传感器,可以检测更复杂的运动。例如,流体转移装置的上端或下端或中心的点

可以由用户固定,而流体转移装置绕所述点旋转。这样,更多数量的运动可以被识别并彼此区分。

[0062] 运动传感器装置可以基于能够在流体转移装置中实现的任何技术。运动数据可以例如通过使用基于加速度、振动信号、磁、射频能量、光学辐射或声音的检测的运动传感器装置来获得。例如,角速率测量可以通过使用一个或更多个机电传感器、振动结构陀螺仪(包括MEMS陀螺仪)或电化学传感器来实现。

[0063] 运动传感器优选地是通过微机电系统(MEMS)实现的传感器,从而节省了用于实现的空间和成本。

[0064] 优选地,运动检测装置包括至少一个加速度传感器。优选地,加速度传感器检测由笛卡尔坐标系统限定的六个方向上的加速度,所述笛卡尔坐标系统具有x、y和z轴线,每个轴线都具有正方向和负方向。通常,在水平表面上处于稳定状态的这种加速度传感器将在x轴线上测量为0g并且在y轴线上测量为0g,而z轴线将测量为1g,其中 $g=9.8\text{m/s}^2$ 。这种加速度传感器的示例是可从瑞士STMicroelectronics商购的LIS331DLH。

[0065] 优选地,运动检测装置包括至少一个陀螺仪传感器。优选地,陀螺仪传感器检测围绕由笛卡尔坐标系统限定的六个方向的角速率,所述笛卡尔坐标系统具有x、y和z轴线,每个轴线都提供了旋转的正方向和负方向。这种陀螺仪传感器的示例是可从瑞士STMicroelectronics商购的L3GD20。

[0066] 优选地,运动检测装置包括至少一个磁场传感器,尤其是用于检测地理方向(罗盘功能)的地磁传感器。磁场传感器可以与加速度传感器和/或陀螺仪传感器组合使用,以相应地改善运动检测或位置检测的准确性。这种地磁传感器的示例是可从德国Bosch商购的BMM150或组合传感器BMC150。

[0067] 优选地,运动检测装置包括至少一个组合传感器,其测量以下参数中的至少两个:加速度(1D、2D和/或3D)、角速率(绕一个、两个或三个正交轴线)、位置(1D、2D和/或3D)或地磁场。组合运动传感器改善了运动数据的质量,并因此改善了使用根据本发明的流体转移设备时的工作流程。

[0068] 控制设备具有电子电路(尤其是集成电路),和/或具有数据处理器(尤其是微处理器(CPU)和/或微控制器(MCU))、数据存储器和/或程序存储器。控制设备可以构造成处理程序代码。根据在本发明范围内描述的流体转移设备的优选实施例,程序代码可以被构造成实现或执行用于评估至少一个运动数据序列的评估程序代码。控制设备优选地具有用于存储控制程序的控制程序存储器。

[0069] 控制数据被理解为影响或确定流体转移设备的至少一个电子可控功能的任何数据。使用输入装置“包括运动传感器装置的用户界面装置”生成控制数据的概念类似于也用于生成控制数据的常规输入装置的功能。控制数据可以表示操作参数的值并由控制设备相应地解释;可以表示用户选择或选取显示屏的图形用户界面中示出的元素(即屏上的用户限定的标记);或者可以表示对选择或选取的确认,即与计算机键盘的常规功能“回车”相当。流体转移设备的电子可控功能可以是与移液过程(例如,控制活塞以吸取和/或排放样品)或限定移液过程(例如,通过设定操作参数)相关的功能。流体转移设备的电子可控功能也可以是与移液过程不相关的功能,例如,从包含以下项目的组中选择的功能:{在操作模式之间切换、切换图形用户界面的页面、设定待存储在控制设备中的绝对时间和/或日期、

通过从流体转移设备的运动触发的待机模式中唤醒、用户认证、在流体转移设备内的装置之间或在流体转移设备和外部数据处理设备或实验室网络(特别是LIMS或ELN)之间传输数据}。

[0070] 特别地,控制设备被构造成根据至少一个,尤其是根据多个操作参数来控制移液过程,尤其是自动或半自动地控制移液过程。移液过程也称为流体转移过程,并且包括流体样品的吸取和/或处置。自动控制意味着,为了实行移液过程,基本上仅由用户通过移液装置的用户界面设备录入开始信号,和/或尤其是可以实行至少一种流体样品到至少一个运输容器(连接至移液装置)中的接收过程,或者所述接收过程在不需要用户输入的情况下实行,和/或尤其是可以实行至少一个流体样品的从至少一个运输容器(连接至移液装置)中的分配过程,或者所述分配过程在不需要用户输入的情况下实行。在半自动控制的情况下,除了开始信号的录入(例如,在录入开始信号之后或在实行移液过程之前用户利用其确认了待使用的至少一个操作参数的录入)之外,还需要至少一个再一用户录入来实行接收或分配过程。两种控制(自动和半自动控制)都可以受至少一个运动数据序列的影响,该运动数据序列由用户执行以输入信息。

[0071] 流体转移设备可以构造成在一种操作模式或多种操作模式下操作。一种操作模式可以实现具有流体转移设备的一个或更多个操作参数的组被自动地查询、设定和/或应用,所述操作参数影响或控制流体转移设备的一个移液过程。当使用流体转移设备时,通常由用户相应地做出关于操作值的值应该是什么的决定,并因此设置操作参数。该组操作参数中的至少一个操作参数(尤其是该速度参数中的至少一个速度值)由控制设备设定。控制参数或操作参数的限定或选取,尤其是操作模式的选择优选地通过经由在流体转移设备的用户界面装置的显示屏上显示的图形用户界面查询用户来执行。优选地,控制参数或操作参数的限定或选择由用户通过执行流体转移设备的至少一个预限定运动(尤其是通过实现手势识别)来执行。

[0072] 根据移液程序,可编程的移液装置的移液过程通常可以设置成从开始容器中将特定量的样品吸取在连接至移液装置的移液容器中,并且尤其在随后再次分配至(尤其是以计量的方式排出到)目标容器。根据应用,(多个)样品的接收和/或分配可以遵循接收和分配步骤的特定次序(尤其是序列),可以以时间依赖的方式实行并且可以在时间上匹配。移液过程可以优选地通过一组操作参数来控制,通过该组操作参数,可以按照期望来影响前述过程。

[0073] 用于控制移液过程的操作参数优选地与将样品抽吸到移液容器(连接至移液装置)中的步骤中或从该移液容器中分配样品的步骤中的设定待移液的体积相关,可选地与该步骤的序列和重复相关,并且可选地与这些过程在时间上的分布的时间参数相关,尤其是还与这种过程(尤其是在样品的分配或抽吸进入的速度值和/或加速度的基础上的速度)在时间上的变化相关。根据本发明,对于由控制设备设定的速度参数的至少一个速度值做出了规定。

[0074] 移液过程优选地由该组操作参数唯一设定。该组操作参数优选地由用户至少部分地且优选地完全地选取和/或录入,尤其是通过移液装置的操作设备。用于实行所期望的移液过程的控制程序优选地通过一组操作参数来控制。控制程序可以相应地以控制设备的电子电路的形式构造和/或通过可执行程序代码构造,所述程序代码适用于控制该控制设备,

所述控制设备优选地可由程序代码控制并且优选地是可编程的。

[0075] 移液装置优选地构造成自动检查由用户录入的参数值并将这些参数值与相应的操作参数的允许范围进行比较。如果用户录入的参数值位于准许范围外,则优选地不接受该录入或设定为默认值,该默认值例如可以是录入的最小值或最大值或最后可准许的值。

[0076] 移液装置的操作状态尤其表示移液装置的就绪状态,其中实行移液过程所需的操作参数具有使得移液过程可以在这些值的基础上实行的值。

[0077] 流体转移设备可以设计成以在一种操作模式(操作模式)或多种操作模式中操作。一种操作模式可以实现包含流体转移设备的一个或更多个操作参数的组被自动地请求、选择和/或应用,所述操作参数影响或控制流体转移设备的移液过程。

[0078] 移液过程通常提供移液程序,以使特定量的样品从开始容器转移到移液容器(其连接至流体转移设备)中,并且然后被输送回到目的容器中,尤其是以计量方式输送。根据应用,(多种)样品的接纳和/或输送步骤可以遵循转移和输送的特定有序模型(尤其是次序),可以基于时间进行,并且可以按照时机协调。移液过程可以优选地通过一组操作参数来控制,其可以用于以期望的方式影响所述过程。用户可以通过提供流体转移设备的预定运动来影响或修改至少一个操作参数,该操作参数可以是一组操作参数的一部分,所述预定运动然后由流体转移设备测量并评估。

[0079] 用于控制移液过程的操作参数优选地在将样品吸取到移液容器(连接至流体转移设备)中的步骤的情况下或者在从该移液容器中输送样品的步骤的情况下,与待移液体积的选取相关;可能与这些步骤的次序和重复相关;并且可能与这些过程的时序分布的时序参数相关;尤其是还与这种过程随时间的改变相关;尤其是与样品被吸取或输送的速度和/或加速度相关。

[0080] 移液过程优选地由操作参数组明确规定。该操作参数组(尤其是使用流体转移设备的用户界面装置)优选地至少部分地并且优选地完全地由用户选取和/或输入。

[0081] 然而,移液过程可以不由操作参数组明确规定。也可以并且优选的是,至少一个操作参数不由用户规定,而是由流体转移设备指定,例如借助于将所述操作参数存储在其中的例如如先前已知的(多个)参数。流体转移设备可以设计成自动确定至少一个操作参数。

[0082] 下面描述操作模式和优选地与之相关联的操作参数,每个都优选地被提供成用于流体转移设备:

[0083] 优选地,提供了用于限定待移液的移液体积的操作参数。可以提供用于限定在吸取步骤期间待吸取的吸取体积的操作参数,和/或可以提供用于限定在输送步骤期间待输送的输送体积的操作参数。

[0084] 优选地,提供用于规定直接连续或间接连续移液体积的数量的至少一个操作参数,优选地用于规定吸取步骤和/或输送步骤的数量的至少一个操作参数,并且在每种情况下,优选地还有用于规定相应相关联的移液体积、相应相关联的移液速度和/或加速度、和/或相应相关联的步骤之间的时间的间隔的至少一个操作参数。

[0085] 优选地,一种操作模式与样品的“分配”(DIS)相关。在每种情况下,相关联的操作参数优选地是:个体样品的体积,其与多个输送步骤之一期间的移液体积相关;输送步骤的数量;样品被接纳的速度;(多个)样品被输送的速度。分配功能尤其适用于用试剂液体快速填充微量滴定板,并且例如可以用于执行ELISA。

[0086] 优选地,一种操作模式与样品的“自动分配”(ADS)相关。在每种情况下,相关联的操作参数优选地是:个体样品的体积,其与多个输送步骤之一期间的移液体积相关;输送步骤的数量;时段的持续时间,输送步骤根据所述时段的持续时间自动以恒定的时间的间隔连续地执行,该时段可以规定这些时间的间隔,或者举例来说,连续输送步骤的结束与开始之间的延迟;(多个)样品被接纳的速度;(多个)样品被输送的速度。这种分配功能甚至更方便地适用于填充微量滴定板,因为用户不需要通过操作动作(例如,按压按键)重复地启动输送步骤,而是在开始自动分配之后在时间控制下进行输送。与操作模式中的任何其它操作程序一样,自动分配可以至少在操作元件不间断操作时(例如,当按键保持不间断按压时)相关程序生效的条件下进行。这在例如其中需要精确注意时间窗的长分配操作或反应的情况下是有利的。自动分配功能甚至更方便地适用于填充微量滴定板,因为在这种情况下用户不需要自己启动单个输送步骤,而是其自动完成,例如,其可以用于执行ELISA。

[0087] 优选地,一种操作模式与样品的“移液”(Pip)相关。在每种情况下,相关的操作参数优选为:待移液的样品的体积;样品被接纳的速度;样品被输送的速度。

[0088] 优选地,一种操作模式与样品的“随后混合的移液”(P/Mix)相关。在每种情况下,相关的操作参数优选地是:待吸取的样品的体积和/或待输送的样品的体积;混合体积;混合循环的数量;样品被接纳的速度;样品被输送的速度。例如,“随后混合的移液”功能建议用于移液非常小的体积。如果选择的计量体积 $<10\mu\text{L}$,建议将其冲到相应的反应液体中。这可以借助于输送液体之后混合运动的自动开始。混合体积还有混合循环是预先限定的。用于这种操作模式的一个应用是输送一种比水更难以计量(由于其物理特性)的液体,例如,后来使用已经存在的液体冲洗出移液容器(或移液器末端)的移液容器(尤其是移液器末端)中的该液体的残留物。再一应用是将输送的液体与存在的液体立即混合。例如,当使DNA与PCR混合溶液掺合时,这种操作模式是有利的。

[0089] 优选地,一种操作模式与样品的“多次接纳”相关,其也称为“反向分配”或表示吸取的“ASP”。在每种情况下,相关的操作参数优选为:待吸取的(多种)样品的体积;样品的数量;接纳的速度;输送的速度。该功能用于一定量的液体的多次接纳和全部量的输送。在这种情况下,没有规定在一个过程中多次填充移液容器。该速度对于所有样品都相同。在执行期间优选地进行以下步骤:从基本位置开始,由于对操作员控制装置的第一类型的操作,流体转移设备接纳相应的部分体积。当最后部分的体积被接纳时,流体转移设备优选地输出警告消息,该警告消息优选地需要由用户借助于对操作员控制装置的第二类型的操作来确认。当接下来操作员控制装置被以第二方式操作时,再次输送全部体积。对于第一或第二类型的操作,操作员控制装置优选地具有至少两个控制按钮,一个用于将“第一类型”的操作员控制信号输入到控制装置中,而一个用于将“第二类型”的操作员控制信号输入到控制装置中。操作员控制装置尤其可以具有摇杆,该摇杆可以绕垂直于流体转移设备的纵向轴线的轴线枢转,尤其是在用于第一类型的操作的第一信号启动位置“摇杆上”和用于第二类型的操作的第二信号启动位置“摇杆下”之间。

[0090] 优选地,一种操作模式与样品的“稀释”(Dil)相关,其也称为“淡化”。在每种情况下,相关的操作参数优选为:样品体积;气泡体积;稀释剂体积;接纳的速度;输送的速度。最大稀释剂体积=标称体积-(样品+气泡)。该功能用于样品和通过气泡分开的稀释剂的接纳以及全部量的输送。该速度对于所有部分体积都相同。在执行期间优选地进行以下步骤:从

基本位置开始,流体转移设备首先接纳稀释剂体积,然后是气泡而最后是样品。每次接纳优选地分别通过第一类型的操作员控制装置的操作来启动。然后一次输送全部量。

[0091] 优选地,一种操作模式与样品的“顺序分配”(SeqD)相关。在每种情况下,相关的操作参数优选地是:样品的数量(优选地高达明确规定的最大数量 N_{max} ,优选地 $5 \leq N_{max} \leq 15$,优选地 $N_{max} = 10$);个体样品的个体体积;接纳的速度;输送的速度。该功能用于顺序分配 N_{max} 个用户可选体积,在这种情况下,优选不设想多次填充移液容器。该速度对于所有样品都相同。样品的数量优选地是用于输入个体体积的主要参数。当输入体积时,移液器优选总是需要检查是否未超过流体转移设备的最大体积;如果符合,输出警告消息。当已输入所有参数时,流体转移设备在操作员控制装置已经以第一方式操作时接纳全部体积,并且当操作员控制装置已经以第二方式操作时输送相应的个体体积。所有再一些循环优选表现为正常分配的方式。

[0092] 优选地,一种操作模式与样品的“顺序移液”(SeqP)相关。在每种情况下,相关的操作参数优选地是:样品的数量(优选地高达明确规定的最大数量 N_{max} ,优选地 $5 \leq N_{max} \leq 15$,优选地 $N_{max} = 10$);个体样品的个体体积;接纳的速度;输送的速度。该功能用于对 N_{max} 个用户可选体积中的最大者进行移液,所述用户可选体积在开始之前就被编程并具有固定的序列。速度优选地对于所有样品都是相同的,以便允许这种操作模式的简单的操作员控制。替代地,速度可以以不同方式选择。功能的循环对应于移液的循环。先前输入的体积按编程顺序处理。在输送之后,操作员控制元件的操作(例如按压按键)用于决定下一样品是否旨在被接纳;或者,在下一样品之前,“喷出”,即移液容器仍包含的样品的完全、安全喷出首先需要通过过量移动而执行;和/或移液容器是否需要更换。

[0093] 优选地,一种操作模式与样品的“反向移液”(rPip)相关。在每种情况下,相关的操作参数优选地是:个体样品的体积;接纳的速度;输送的速度;计数器的激活。在这种“rPip”功能的情况下,接纳超过待计量的体积。这是例如通过以下方式实现的,即在液体的接纳(即通过第二类型的操作,即通过按键被按压或“向下摇动”)之前向下移动活塞,直到活塞到达用于喷出的下部位置(也就是说用于活塞的过量移动),其超出了活塞在移液移动期间的位置。在开始接纳一定体积时,流体转移设备接纳用于喷出的体积和所选择的体积。为了在输送方向上移除推进中的游隙,流体转移设备执行立即再次输送的附加移动。这类似于分配,但优选地以最大速度进行自动输送抛弃移动。

[0094] 在“rPip”操作模式的执行期间,优选地进行以下步骤:首先,操作员控制装置以第二方式操作:流体转移设备的活塞行进以喷出并在下部位置保持静止。其次,操作员控制装置以第一方式操作:活塞通过喷出部段并且向上通过用于移液体积的移动而行进。第三,操作员控制装置以第二方式操作:活塞向上通过用于移液体积的移动而行进,并且在喷出之前保持静止。第四,操作员控制装置再次以第二方式操作:活塞执行喷出并在下部位置保持静止。作为“第四”的替代,操作员控制装置以第一方式操作:活塞向上通过移液移动而行进。“rPip”模式特别适用于移液血浆、血清和其它具有高蛋白质含量的液体。对于水溶液,“移液”模式是尤其适用的。“rPip”模式尤其适用于包含润湿剂的溶液,以便在输送到目的器皿时使泡沫的形成最小化。液体尤其是以过量移动(喷出体积)被接纳。在这种情况下,过量移动通常不是输送体积的一部分,并且优选地不被输送到目的器皿。尤其是当再次使用相同的样品时,过量移动可以保留在末端中。当使用另一种液体时,过量移动和/或优选地

移液容器优选地被抛弃。

[0095] 操作参数组优选地控制了控制程序以执行期望的移液过程。控制程序可以相应地以控制装置的电子电路的形式产生,和/或可以通过适用于控制控制装置的可执行程序代码来产生,所述控制装置可以被程序代码控制并且优选地是可编程的。

[0096] 优选地,流体转移设备,尤其是用户界面装置,具有可以用于向用户显示信息的显示装置。显示装置优选地是显示屏,优选地为彩色显示屏。显示屏可以具有输入功能,尤其是它可以是触摸屏。控制设备可以被构造成优选地根据当前操作模式显示一个或更多个页面的集合中的特定页面,其相应地向用户呈现图形用户界面。图形用户界面用于向用户提供信息并查询来自用户的输入。该输入可以从图形用户界面中显示的可能项目的集合中选择,例如操作参数的可能值的列表。使用根据本发明的流体转移设备的用户界面装置,还可以让用户以一个或更多个数字或字符的形状录入手势,以用于限定操作参数的值。

[0097] 优选地,操作员控制装置具有具有至少一个可变功能的操作员控制元件,其也被称为软按键。操作员控制元件,尤其是软按键,可以尤其是可编程的操作员控制元件,其功能可以尤其是由用户编程。优选地,软按键具有特定于操作模式的功能,其取决于流体转移设备的所选择的操作模式。

[0098] 优选地,流体转移设备具有显示装置和多个至少部分预限定的显示页面,所述显示页面存储在流体转移设备中并且可以优选地显示在显示装置中以便填充所述屏,其中具有可变功能的操作员控制元件基于所显示的显示页面具有相应的预定功能,所述预定功能优选地在预定位置处表示和显示在显示页面上。

[0099] 优选地,流体转移设备具有显示装置和时间记录装置。时间记录装置可以具有石英振荡器。优选地,存储器装置为FIFO存储器(先入先出)的形式,这意味着首先录入的数据也首先被再次抛弃,尤其是被覆盖。特别地,时间记录装置可以是控制装置的一部分。

[0100] 优选地,流体转移设备具有计数器装置,其可以用于计数反复出现的过程的数量,例如,样品的重复输送、样品的反复吸取或操作模式的反复使用。计数器装置也被称为计数器。

[0101] 优选地,流体转移设备和/或控制设备构造成这样的方式,使得任何数据,尤其是控制数据,可以在流体转移设备和外部数据处理设备(例如,PC)之间相互交换,和/或在控制设备和外部数据处理设备(例如,PC)之间相互交换,即尤其是从流体转移设备传输到外部数据处理设备和/或从外部数据处理设备传输到流体转移设备。特别地,移液装置可以构造成能够以有线或无线方式进行这种数据相互交换。

[0102] 根据本发明的流体转移设备可以是单通道移液器或多通道移液器。此外,更进一步,它可以是移液器或重复式移液器(分配器)。优选地,流体转移设备是无线操作装置,其包含用于为流体转移设备供电的电池或蓄电池。流体转移设备是便携式装置,其可以由用户的一只手容易地运输和/或操作。

[0103] 运动数据可以包括多个数据点(尤其是数字),所述数据点表示测量数据,尤其是加速度或速率数据。运动数据序列可以至少包含数据点,优选地连同其它信息,例如时间信息。运动数据可以是例如由运动传感器测量的加速度的值或速率的值。可以根据时间记录这些值,例如,包括每个运动数据的时间戳或包括关于测量数据点的时间上的变化的信息。例如,至少对于某个(些)运动数据序列,测量可以在时间上等距地进行,并且(多个)相关运

动数据序列的恒定时间段可以与数据点组合以形成运动数据。

[0104] 在运动传感器装置能够提供位置数据的情况下,运动数据也可以是位置数据。然后,至少一个运动数据序列可以分别表示运动传感器或流体转移设备的运动路径的轨迹。加速度或速度/速率值可以用于通过相对于经过时间进行积分来确定位置数据。此外,可以使用来自多个运动传感器的信息来提供位置数据。

[0105] 本发明还涉及一种用于控制至少一个手持流体转移设备的实验室系统,所述至少一个手持流体转移设备被构造用于在流体实验室样品上执行流体转移过程,并且更具体地是一种移液器或重复式移液器,所述至少一个手持流体转移设备包括控制设备,所述控制设备包括数据处理器,所述数据处理器能够执行控制程序,用于使用输入数据控制手持流体转移设备的至少一个电子可控功能;所述至少一个手持流体转移设备包括用户界面装置,其用于接收用户输入,所述用户界面装置包括运动传感器装置,其用于测量手持流体转移设备的运动数据并用于提供至少一个运动数据序列,所述运动数据序列包含随后测量到的运动数据;所述至少一个手持设备流体转移设备包括通信装置,所述通信装置用于将至少一个运动数据序列发送到至少一个外部数据处理设备并且用于从至少一个外部数据处理设备接收输入数据。

[0106] 此外,实验室系统包括至少一个外部数据处理设备,所述至少一个外部数据处理设备包括运动数据存储器,所述运动数据存储器用于存储至少一个运动数据序列;所述至少一个外部数据处理设备包括评估装置,所述评估装置被构造成根据至少一个运动数据序列的评估来确定输入数据;并且所述至少一个外部数据处理设备包括通信装置,所述通信装置用于从所述至少一个手持流体转移设备接收所述至少一个运动数据序列,并且用于将输入数据发送到至少一个手持流体转移设备。

[0107] 评估装置优选地包括数据处理器,其处理运动数据,尤其是至少一个运动数据序列,并且根据运动数据、尤其是至少一个运动数据序列确定输入数据。优选地,至少一个外部数据处理设备,尤其是评估装置,被构造成提供运动手势识别系统,其中至少一个运动数据序列被评估装置解释为一手势。

[0108] 至少一个外部数据处理设备还可以包括运动数据库存储器。

[0109] 根据本发明的实验室系统提供的优点是,运动数据(尤其是至少一个运动数据序列)的处理的步骤至少部分地,或者大部分或完全不由手持流体转移设备执行,和/或优选地,至少部分地,或者大部分地或完全地由至少一个外部数据处理设备执行。因此,与处理的步骤相关的硬件需要、能量消耗以及散热就从手持流体转移设备上外包出去。因此,手持流体转移设备可以构造得轻量化,并且数据处理对要处置的流体样品的物理影响(例如,热)可以最小化。此外,由于外部数据处理设备的能量供应不必是电池,而优选地是有线电源,因此用于数据处理的硬件可以选择为更强大的。

[0110] 根据本发明的实验室系统的优选实施例可以从根据本发明的手持流体转移设备的优选实施例和特征的描述中导出,反之亦然。

[0111] 关于尤其是实验室系统的优选实施例,手持流体转移设备的通信装置(例如,网络适配器)和外部数据处理设备的通信装置分别可以被构造成通过由通信装置实现的无线数据连接来交换数据(尤其是至少一个运动数据序列和/或输入数据)。无线数据连接可以实现无线网络,尤其是无线局域网(WLAN)。无线网络特别是根据IEEE 802.11WLAN标准可以实

现以太网网络。

[0112] 实验室系统可以包括本地计算机网络,其包括至少一个外部数据处理设备和/或至少一个手持流体转移设备,本地计算机网络优选地实现为以太网网络。本地计算机网络(尤其是连接在计算机网络中的设备和可能的其它本地计算机)优选地是位于使用本实验室系统的公司或个人的前提下的。本地计算机网络可以使用本地的硬件和软件在本地设置在企业防火墙之后。本地计算机网络可以是局域网(LAN),即在有限区域(比如住宅、学校、实验室或办公楼)内使计算机互相连接的计算机网络。优选地,以太网(尤其是通过电缆和/或Wi-Fi)被用来实现局域网。

[0113] 优选地,一个或一定数量($N1 > 1$)外部数据处理设备可以是该实验室系统的一部分,以用于生成一定数量($N2$)的手持流体转移设备的输入数据,其中优选地 $N2 > N1$ 。这样,只需要一个(或较少数量 $N1$)的外部数据处理设备就实现了高效的实验室系统。 $N1 = N2 = 1$ 也是可能的并且是优选的,这从而减少了设备之间所需要的数据流量。

[0114] 更进一步优选地,实验室系统的至少一个外部数据处理设备可以位于本地计算机网络的远程位置,并且可以通过另一数据网络(例如,全球网络,优选地为互联网)连接到本地计算机网络。实验室系统可以被构造成远离手持流体转移设备例如经由其它数据网络(例如,全球网络,优选地为互联网)接收输入数据。这样,可以实现特别高效的实验室系统,其中远程实例(即至少一个远程外部数据处理设备)为位于多个本地实例(例如,实验室)中的手持流体转移设备提供数据评估。

[0115] 提供了一种根据本发明的方法,所述方法用于操作电动流体转移设备(尤其是根据本发明的流体转移设备)以操作流体转移设备,所述方法优选地具有以下步骤:

[0116] • 在手持流体转移设备被用户移动时通过测量手持流体转移设备的运动的运动数据来接收用户输入,并提供包含随后测量到的运动数据的至少一个运动数据序列,

[0117] • 将至少一个运动数据序列存储在运动数据存储器中,

[0118] • 根据至少一个运动数据序列的评估来确定输入数据,以及

[0119] • 使用输入数据控制手持流体转移设备的至少一个电子可控功能。

[0120] 提供了用于在流体转移设备中实现根据本发明的方法的根据本发明的程序代码,所述程序代码可被流体转移设备以这种方式使用:即后者为具有根据本发明的特征的流体转移设备,并且所述程序代码在执行时实现了根据本发明的方法。

[0121] 根据本发明的方法的再一优选实施例可以在流体转移设备和实验室系统以及其优选实施例的描述中找到。

附图说明

[0122] 根据本发明的实验室系统和流体转移设备以及根据本发明的方法的再一些优选实施例可以结合附图和其描述在下文的示例性实施例的描述中找到。除非针对此给出不同的描述或者语境另外揭示,否则示例性实施例的相同部件基本上由相同的附图标记表示。在附图中:

[0123] 图1a示出了根据本发明的手持流体转移设备的示例性实施例的透视图,所述手持流体转移设备被构造成检测3D中的平移或曲线运动,其用于确定输入数据。

[0124] 图1b示出了图1a的手持流体转移设备的透视图,所述手持流体转移设备被构造成

通过检测围绕三个正交轴线的旋转来检测旋转运动,所述旋转运动被用来确定输入数据。

[0125] 图1c示出了用于检测3D运动的运动传感器的透视图,所述运动传感器可用于图1a中的实施例。

[0126] 图1d示出了用于检测相对于三个正交旋转轴线的旋转运动的运动传感器的透视图,所述运动传感器可用于图1b中的实施例。

[0127] 图2a示出了根据本发明的手持流体转移设备的示例性实施例的侧视图。

[0128] 图2b示出了图2a的手持流体转移设备的前视图。

[0129] 图3示出了图2a、2b的手持流体转移设备的示意图。

[0130] 图4a示出了沿着笛卡尔坐标系统的y-z平面的曲线图,其中示意性地示出了运动数据序列MDS1的进程,所述进程为根据本发明的流体转移设备内部的运动传感器的位置曲线,其被用户应用来模仿预定手势G1。

[0131] 图4b示出了图4a的运动数据序列MDS1,其被设置为运动数据的序列,所述运动数据被示出为曲线的点。

[0132] 图5a至图5c分别示出了绕着笛卡尔坐标系统的x轴线、y轴线和z轴线的旋转运动,其可以被采用为通过根据本发明的流体转移设备的优选实施例识别的预定手势。

[0133] 图5d至图5f分别示出了沿着笛卡尔坐标系统的x轴线、y轴线和z轴线的平移运动,其可以被采用为通过根据本发明的流体转移设备的优选实施例识别的预定手势。

[0134] 图5g示出了笛卡尔坐标系统的y-z平面中的更长的运动,其可以被采用为通过根据本发明的流体转移设备的优选实施例实现的字符识别系统识别的手势。

[0135] 图6示出了图形用户界面的页面,其可以由根据本发明的流体转移设备的优选实施例的显示屏显示,以用于从用户处查询信息的目的,用户可以通过流体转移设备的运动来响应,从而将所请求的信息输入至所述流体转移设备。

[0136] 图7示出了包括根据本发明的流体转移设备的优选实施例的根据本发明优选实施例的实验室系统。

[0137] 图8示出了根据本发明的用于操作手持流体转移装置、尤其是根据本发明的手持流体转移装置的方法的实施例。

具体实施方式

[0138] 在图2a和2b的实施例中,手持流体转移设备是实验室移液器,下文为移液器1、1'。如图2a中所示,移液器构造成在移液器的本体10的手柄部段10a处由用户的一只手握持。手柄10a从中心线C周围延伸到移液器的上半部中,所述中心线指示了移液器沿A轴线的几何中心点。移液器的本体10具有沿轴线A延伸的细长形状,并具有沿轴线A测量的长度L。线C标记了移液器沿轴线A的中心。轴线A也是活塞(未示出)的对称轴线,所述活塞位于移液器内部,其被电驱动器(未示出)驱动以吸取和/或排放液体样品,所述液体样品包含在样品转移容器(这里为移液器末端30)中。以常规方式形成气密连接,末端30塞在移液器1的工作锥体11上,从而位于移液器1的下端并形成移液器的最下端。移液器具有推出器套筒16,用于通过套筒16的向下运动使末端30从工作锥体释放和落下,所述套筒由被用户推动的按钮15驱动。这里示出的移液器1、1'沿着重力方向g对齐。

[0139] 如图3中所示,移液器1、1'具有控制设备2,所述控制设备可以包括包括数据处理

器3的微处理器。控制设备2被构造成用于控制手持流体转移设备的至少一个电子可控功能。控制设备2包括用于存储计算机程序的程序存储器,其控制移液器1、1',并且其特别地包含用于控制手持流体转移设备的至少一个电子可控功能的控制程序。电子可控功能包括控制参数(例如速度、加速度、时间进程),以用于控制使活塞移动的电驱动器。这种电子可控功能包括在用户界面装置5的显示屏12中进一步显示如例如图6所示的图形用户界面的一个页面40或更多页面。在移液器的操作期间,控制设备(特别是数据处理器3)执行用于使用输入数据控制手持流体转移设备的多个电子可控功能的控制程序。

[0140] 输入数据被移液器1、1'用来控制电子可控功能,使得一些电子可控功能取决于由输入数据限定的一个或更多个操作参数,从而用作用于控制电子可控功能的控制数据。此外,移液器1、1'的电子可控功能中的一些被构造成使用输入数据,并且被构造成将输入数据移位到非易失性存储器和/或经由通信设备9将输入数据发送至外部设备。例如,移液器被构造成实现字符识别系统,其用于识别由用户执行的用于描述一个或更多个字符的移液器的运动。以这种方式识别的字符或字符串可以表示输入数据,并且可在移液器1的某些操作模式中被存储或发送。

[0141] 移液器1、1'包括用于接收用户输入数据的用户界面装置5。用户界面装置5包括常规输入装置(如按钮13、14、拨轮和选择摇杆)以用于在移液器1、1'的预限定的输入操作模式下接收来自用户的输入。用户界面装置5包括显示屏12,其用于在显示屏12中显示如例如图6所示的图形用户界面的一个页面40或更多页面。这些页面包含信息和/或查询掩码,以用于请求来自用户的用户输入。

[0142] 移液器1、1'(尤其是用户界面装置5)包括运动传感器装置6,其用于测量移液器1、1'的运动数据,并用于提供至少一个运动数据序列,所述运动数据序列包含随后测量的运动数据。包括运动数据或运动数据点的这种运动数据序列分别在图4b中示例性地示出。

[0143] 移液器具有运动数据存储单元8,这里为易失性存储器,其用于存储至少一个运动数据序列。

[0144] 移液器1、1'具有评估装置4,其被构造成根据至少一个运动数据序列的评估来确定输入数据。特别地,取决于通过控制程序施加到移液器1、1'和/或由用户选择的输入操作模式,控制设备以预定方式解释输入数据。在一种(或多种)操作模式中,输入数据可以形成用于控制一个或更多个电子可控功能的控制数据。在另一种(或多种)操作模式中,输入数据可以不形成控制数据,而是存储或转移到任何其它设备或存储器。

[0145] 在用于移液器1、1'的实施例中,运动传感器装置6包括两个传感器。一个传感器7可以是如图1c中所示的加速度传感器,其测量图1c中所示的3D加速度,参见可从美国的STMicroelectronics处商业获得的传感器LIS331DLH的表示。一个传感器7'可以是陀螺仪传感器,其参考相对于运动传感器中/处的点固定的坐标系统测量如图1d所示的围绕三个正交旋转轴线的角速率 Ω_x 、 Ω_y 、 Ω_z ,参见可从美国的STMicroelectronics处商业获得的传感器L3GD20的表示。

[0146] 传感器7、7'中的一个或两个可以是组合传感器,其参考相对于运动传感器中/处的点固定的坐标系统测量3D加速度并且用陀螺仪测量围绕三个正交旋转轴线的旋转。一个传感器7、7'也可以包括地磁场传感器,即罗盘传感器,以用于改善运动数据的物理测量。传感器中的一个定位在移液器1、1'的本体的上半部中及在上端处。传感器中的一个定位在移

液器1、1'的本体的下半部中及在下端处。使用运动传感器的这种空间分布,流体转移设备的运动可以被更精确地测量,这对于检测更复杂的运动(例如,用于字符识别或用于改善运动数据的质量)特别有利。运动数据可以包括指示运动数据点的测量时间的的时间戳或至少指示相对或绝对开始时间和/或结束时间,只要运动数据点之间的时间段是已知的即可,例如在后续运动数据点之间的时间距离恒定或以其它方式已知的情况下。可以关于测量两个不同运动传感器7、7'的运动数据点对时的时间点组合地评估两个不同运动传感器7、7'的运动数据。或者,可以独立地评估两个不同运动传感器7、7'的运动数据。

[0147] 评估装置4由控制设备的电子电路和由控制设备相应执行的评估算法或评估程序代码实现。评估装置4使用存储在运动数据存储单元8中的至少一个运动数据序列,并根据移液器1、1'的相应输入操作模式确定输入数据。运动手势识别系统可以被实现成参考与运动数据存储单元8中的至少一个运动数据序列相关联的具体控制数据来确定输入数据。字符识别系统可以被实现成参考具体的用户限定的字符串来确定输入数据,所述输入数据被用于从其中导出控制数据或者可以被用于存储在非易失性存储器中。

[0148] 图1a、1b示出了用作实验室移液器的手持流体转移设备1,其被构造成检测用于确定输入数据的运动M1或M2。运动M1被示出为包括第一子模型和第二子模型的运动模型,所述第一子模型为沿着第一直线然后转折的平移运动,所述第二子模型为沿着垂直于第一直线的第二直线的平移运动。运动M1、M2可以被解释为运动手势识别系统的手势,用户界面装置因此用作手势控制的输入系统。

[0149] 图1a和1b中示出的笛卡尔坐标系统x-y-z对应于图2a、2b中更清楚地示出的笛卡尔坐标系统x-y-z。特别地,轴线z平行于轴线A,所述轴线A为活塞的移动的方向,所述活塞控制移液器1的吸取/释放体积。

[0150] 由用户界面装置5和评估装置4实现的运动识别系统设置成(首先)捕获运动数据序列,例如如图4a所示的运动数据序列MDS1。为此目的,用户必须使用作为指针装置的移液器1、1'在空中“绘制”运动MDS1。通常在用户开始绘制运动之前,控制设备必须知道运动输入模式被激活,这意味着用户准备好开始执行运动,例如绘制MDS1。为此目的,控制设备可以包括信号装置,尤其是显示在屏12中的闪烁图形记号和/或声音,其向用户指示运动检测的开始和/或结束。这样,避免了手持流体转移设备的任何其它移动(其是用户不打算表示用于输入的手势)被错误地解释为输入数据,然后错误地执行手持流体转移设备的可能与错误检测到的手势相关联的电子可控功能。

[0151] 这里,移液器1、1'附加地设置有用作活动输入装置的按钮14。用户通过弹簧支撑的按钮14来触发运动输入模式的开始和结束。触发活动输入装置使运动输入模式开始,释放按钮14使运动输入模式结束。更长时段(例如大于2秒)将(根据控制程序的语境,例如,需要输入的具体的操作模式)通过控制设备解释,从而完成用户的输入。例如,用户可以通过致动活动输入装置来使运动输入模式开始,并且用户可以通过释放活动输入装置来使运动输入模式结束。控制设备,尤其是控制程序,被构造成通过检测活动输入装置的状态来控制运动输入模式的活动/非活动。

[0152] 在对存储在运动数据存储单元8中的至少一个运动数据序列执行手势识别的情况下,评估装置访问作为存储在运动数据库存储器中的数据库的运动数据库,并执行比较操作以确定曲线MDS1是否与如图4a所示的预限定的手势G1匹配。在匹配被确定的情况下,评

估装置确定具体的输入数据,所述输入数据至少在控制程序的具体语境中与检测到的手势G1相关联。这种关联可以取自关联的手势、输入数据和语境的表,其可以存储在运动数据库存储器或另一存储器中。

[0153] 当通过图形用户界面的具体的查询页面查询用户时,手势G1将导致相同的动作,例如,操作参数的选择。例如,当呈现查询页面40(见图6)时执行的如图5a中所示的移液器1、1'绕x轴线的倾斜运动(在用户的实践中为朝向用户旋转)将一直使页面40中示出的下部镖状物41高亮,并且使操作参数“速度值”以预定增量减小(动作1),当呈现查询页面40(见图6)时执行的在与图5a相比相反方向上的移液器1、1'绕x轴线的倾斜运动(在用户的实践中为远离用户旋转)将一直使页面40中示出的上部镖状物41高亮,并且使操作参数“速度值”以预定增量增加(动作1)。替代地,当呈现查询页面40时执行的如图5b示出的移液器1、1'绕y轴线的倾斜运动将一直使下部镖状物42(在此,其在页面40中以非高亮的颜色示出)高亮并且使操作参数“速度值”以预定增量减小(动作2)。结束操作参数“速度值”的输入(动作3)可以由用户通过平移运动来指示,当所述平移运动开始和结束时,该平移运动可以通过加速度计的值来检测。

[0154] “根据语境”尤其意味着相同的手势(例如,图5a中的手势)与相同查询页面40中的相同动作相关联,但是也与例如在另一查询页面的语境中的另一动作相关联。例如,当显示另一查询页面时,图5a中的手势可以在另一语境中被解释为操作参数“体积”的增加。

[0155] 图5g示出了通过在笛卡尔坐标系统的y-z平面中绘制的编码更大量信息的更长的运动,其可以被采用为由移液器1、1'实现的字符识别系统识别为字符串的手势。在此,用户被查询要输入字符串。用户在空中绘制了“V100”。触发按钮14的每个用户动作(在此绘制为圆点)使运动数据序列的测量开始,所述每个用户动作指示了单个字符的开始。释放被按压的按钮14的每个用户动作(在此绘制为三角点)使运动数据序列的测量结束,所述每个用户动作指示了单个字符的结束。在大于例如2秒的时段之后,控制设备推断出此语境中的用户输入完成。替代地,或者通过显示屏中所示的确认对话屏,手持流体转移设备可以被构造成请求来自用户的确认动作以确认输入模式的完成。所述确认动作可以是用户对常规输入装置的致动,例如,按压按钮。评估装置将多个运动数据序列识别为字符串,其中先导字母“V”被控制设备解释成指选择操作参数“体积”,而随后的数字“100”被解释为用户以微升(或任何其它合适的单位)录入的体积的值“100”。

[0156] 字符识别系统还可以被构造成在不使用活动输入装置14来标记个体字符的开始和结束的情况下通过为字符/字符串或脚本识别选择合适的算法而工作。

[0157] 图7示出了用于控制至少一个手持流体转移设备1”的实验室系统100。对于用户来说,手持流体转移设备1”表现为输送与流体转移设备1'相同的功能,因为运动数据存储器 and 评估装置也被提供了,但是位于外部设备50上,所述外部设备经由建立在通信装置(这里为网络适配器9、59)之间的数据连接(这里为WIFI)从手持流体转移设备1”接收至少一个运动数据序列,通过将至少一个运动数据序列与整个运动数据库进行比较来计算输入数据,并且将输入数据发送至手持流体转移设备1”,其中手持流体转移设备1”的控制设备执行使用输入数据控制手持流体转移设备1”的至少一个电子可控功能的控制程序。

[0158] 实验室系统100包括至少一个手持流体转移设备,其构造用于在流体实验室样品上执行流体转移过程,并且更具体地是移液器或重复式移液器,所述至少一个手持流体转

移设备包括控制设备2,所述控制设备包括数据处理器3,所述数据处理器能够执行使用输入数据控制手持流体转移设备的至少一个电子可控功能的控制程序,所述至少一个手持流体转移设备包括用于接收用户输入的用户界面装置5,所述用户界面装置包括运动传感器装置6,其用于测量手持流体转移设备的运动数据并且用于提供包含随后测量到的运动数据的至少一个运动数据序列,所述至少一个手持流体转移设备包括通信装置9,其用于将向至少一个外部数据处理设备发送至少一个运动数据序列,并且用于从至少一个外部数据处理设备接收输入数据。

[0159] 此外,实验室系统100包括至少一个外部数据处理设备50,所述至少一个外部数据处理设备包括运动数据存储单元58,所述运动数据存储单元用于存储至少一个运动数据序列,所述至少一个外部数据处理设备包括评估装置54,所述评估装置被构造成根据至少一个运动数据序列的评估来确定输入数据,并且所述至少一个外部数据处理设备包括通信装置59,所述通信装置用于从所述至少一个手持流体转移设备接收所述至少一个运动数据序列,并且用于将输入数据发送到至少一个手持流体转移设备。

[0160] 在图8中,用于操作手持流体转移装置(尤其是移液器1;1')的方法200包括以下步骤:

[0161] • (201) 在手持流体转移设备被用户移动时通过测量手持流体转移设备的运动的运动数据来接收用户输入,并提供包含随后测量到的运动数据的至少一个运动数据序列;

[0162] • (202) 将至少一个运动数据序列存储在运动数据存储单元中;

[0163] • (203) 根据至少一个运动数据序列的评估来确定输入数据;以及

[0164] • (204) 使用输入数据来控制手持流体转移设备的至少一个电子可控功能。

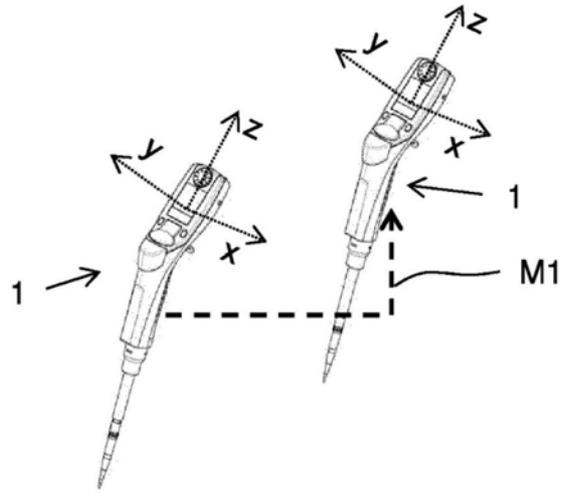


图1a

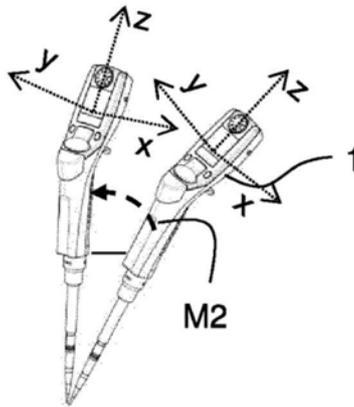


图1b

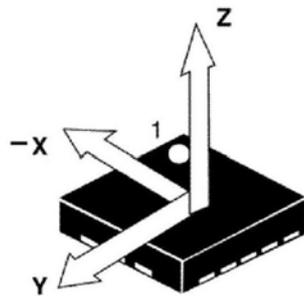


图1c

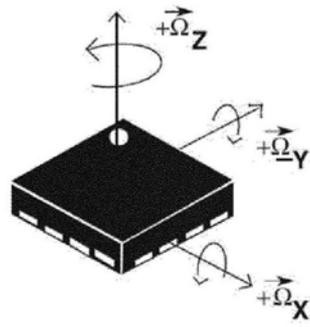


图1d

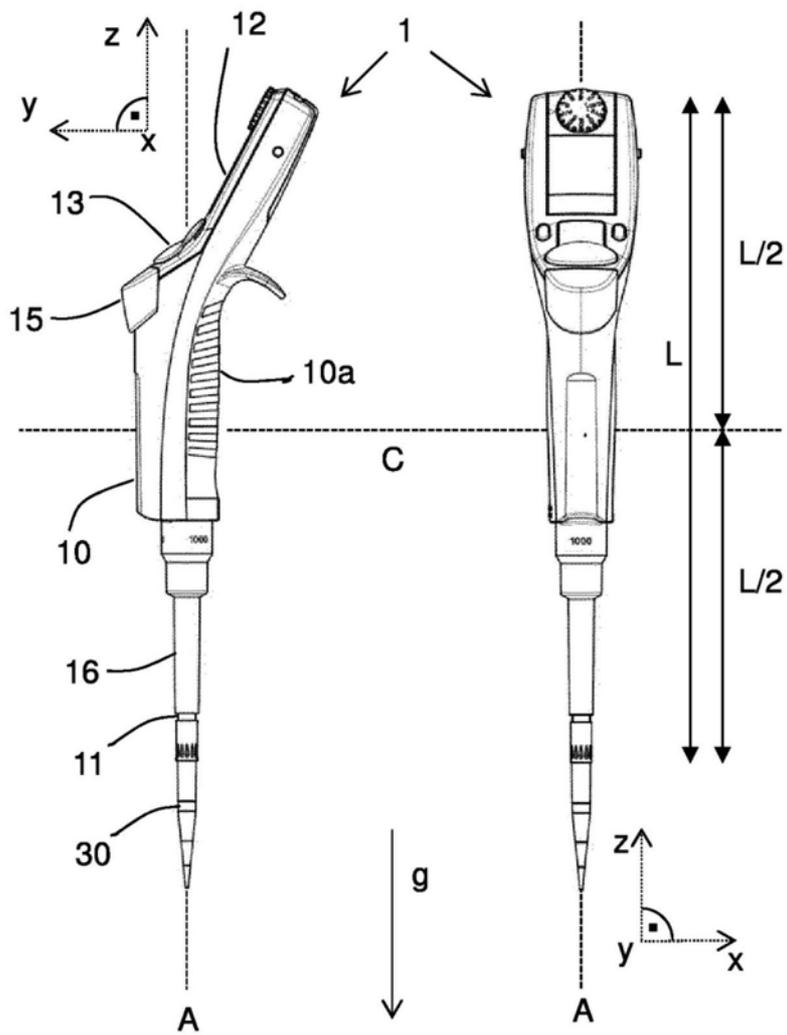


图 2a

图 2b

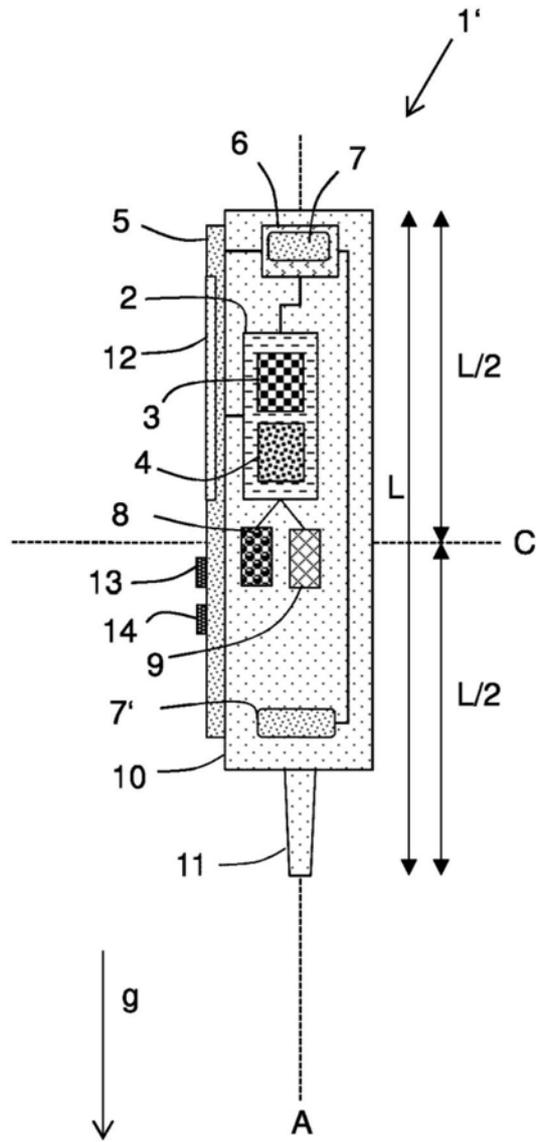


图3

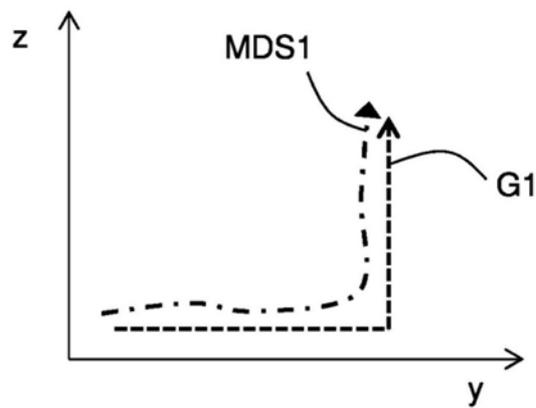


图4a

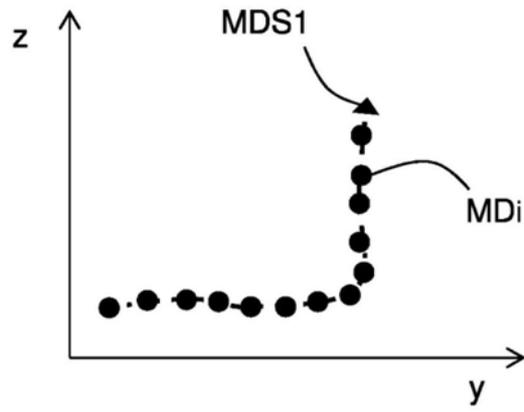


图4b

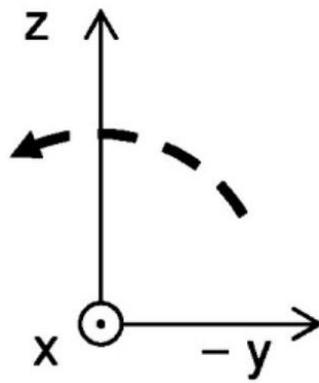


图5a

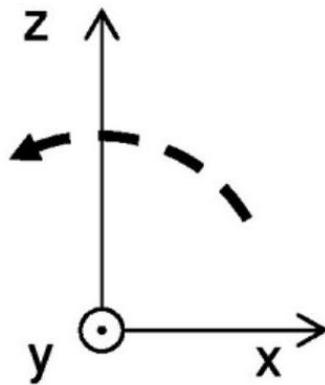


图5b

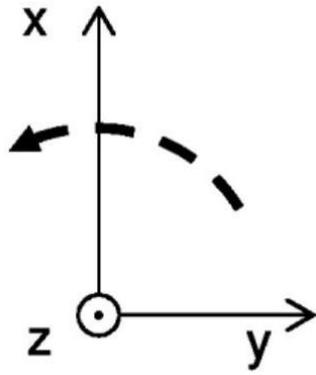


图5c

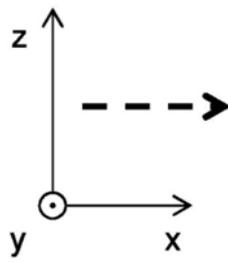


图5d

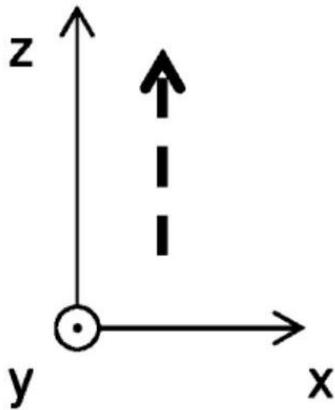


图5e

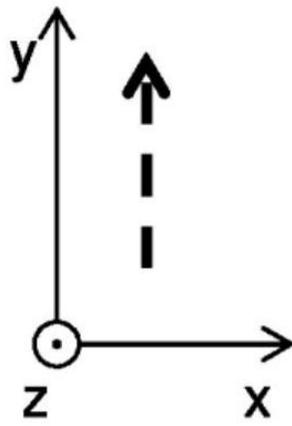


图5f

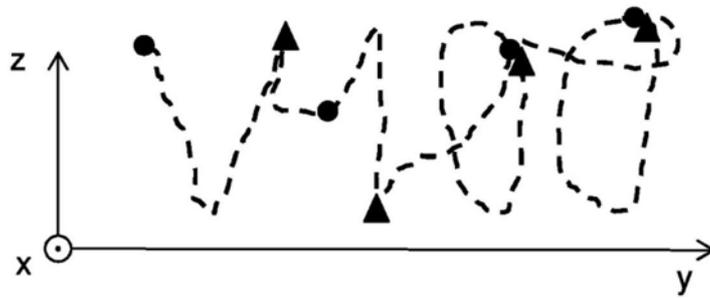


图5g



图6

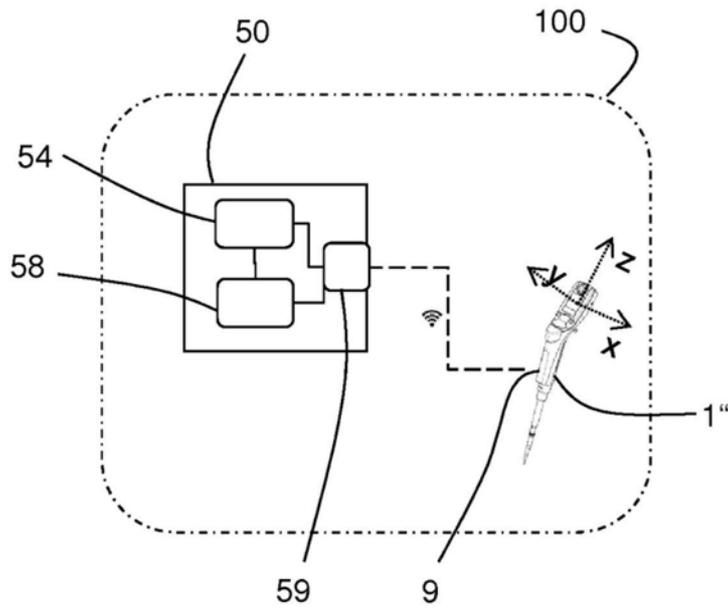


图7

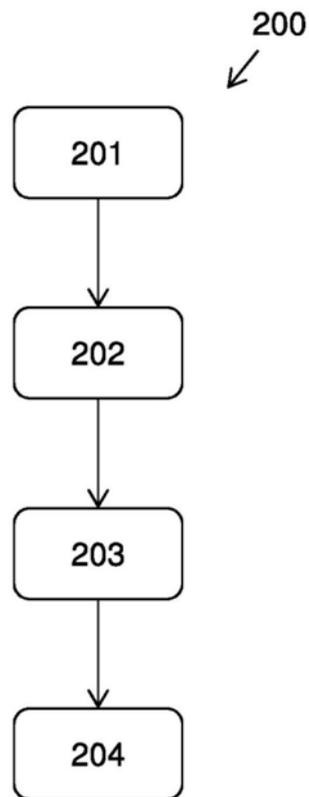


图8