



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101837869 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201010150098. 0

(22) 申请日 2010. 03. 15

(30) 优先权数据

12/405, 946 2009. 03. 17 US

(73) 专利权人 恩拉夫股份有限公司

地址 荷兰代尔夫特

(72) 发明人 F·维希特 B·赛

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 朱海煜 徐予红

US 6289728 B1, 2001. 09. 18,

WO 98/12514 A1, 1998. 03. 26,

JP 58-47219 A, 1983. 03. 18,

CN 85109432 A, 1987. 07. 08,

DE 29608551 U1, 1996. 07. 25,

US 6374187 B1, 2002. 04. 16,

DE 102005019095 A1, 2006. 10. 26,

王艳菊, 刘静, 王玉田, 王忠东. 油罐光线传感液位测量系统的研究. 《光学技术》. 2007, 第33卷(第6期),

审查员 王菊梅

(51) Int. Cl.

B65D 90/48 (2006. 01)

G01F 23/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2211065 Y, 1995. 10. 25,

US 5708424 A, 1998. 01. 13,

WO 2008/104967 A2, 2008. 09. 04,

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

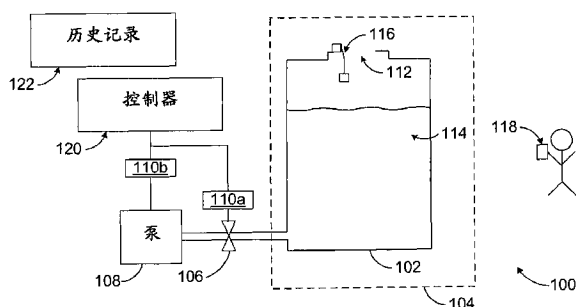
(54) 发明名称

在存量控制和管理系统中用于自动量表读数的设备

(57) 摘要

一种系统,包括配置成在能够接收材料(114、504a-504c)的罐(102、502)中升高和降低的探头(204、520)。该系统还包括耦合于探头的连接器(206、522),该连接器具有在该连接器上编码的至少一种类型的编码。该系统进一步包括主单元(202、518),其配置成:使用连接器升高和降低探头,数字捕获与在连接器上的至少一种类型的编码关联的信息,使用捕获的信息确定识别罐中材料的水平位的水平位读数,以及无线发送识别的水平位读数。主单元还可以配置成确定与识别的水平位读数关联的置信水平或区间并且无线发送置信水平或区间。连接器可以包括带子,并且至少一种类型的编码可以包括可见标记、孔眼和/或磁代码。

CN 101837869 B



1. 一种用于自动量表读数的方法,包括:

降低 (602) 探头 (204、520) 进入能够容纳材料 (114、504a-504c) 的罐 (102、502) 中,所述探头耦合于连接器 (206、522),所述连接器包括在所述连接器上编码的至少一种类型的编码;

数字捕获 (603) 与在所述连接器上的至少一种类型的编码关联的信息;

确定 (608) 识别所述罐中所述材料的水平位的水平位读数,其中确定所述水平位读数包括通过使用所述捕获的信息执行近邻跟踪过程,以补偿对所述连接器的污染或损伤;以及

无线发送 (612) 所述识别的水平位读数。

2. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

确定 (610) 与所述识别的水平位读数关联的置信水平或置信区间;以及
与所述识别的水平位读数一起无线发送 (612) 所述置信水平或置信区间。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中:

数字捕获所述信息包括捕获 (604) 所述连接器的图像;以及
识别所述水平位读数包括使用所述图像执行 (606) 图案匹配。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其中:

确定所述水平位读数包括使用指定的捕获信息;以及
补偿所述污染或损伤包括使用与所述指定的捕获信息相邻的信息。

5. 一种用于自动量表读数的系统,包括:

配置成在能够容纳材料 (114、504a-504c) 的罐 (102、502) 中升高和降低的探头 (204、520);

耦合于所述探头的连接器 (206、522),所述连接器包括在所述连接器上编码的至少一种类型的编码;以及

主单元 (202、518),其配置成:

使用所述连接器升高和降低所述探头;

数字捕获与在所述连接器上的所述至少一种类型的编码关联的信息;

确定识别所述罐中所述材料的水平位的水平位读数,其中确定所述水平位读数包括通过使用所述捕获的信息执行近邻跟踪过程,以补偿对所述连接器的污染或损伤;以及
无线发送所述识别的水平位读数。

6. 如权利要求 5 所述的系统,其中所述主单元进一步配置成:

确定与所述识别的水平位读数关联的置信水平或置信区间;以及
与所述识别的水平位读数一起无线发送所述置信水平或置信区间。

7. 如权利要求 5 所述的系统,其中:

所述主单元配置成使用指定的捕获信息确定所述水平位读数;以及

所述主单元配置成使用与所述指定的捕获信息相邻的信息补偿与所述连接器关联的污染或损伤。

8. 如权利要求 5 所述的系统,其中所述主单元包括:

配置成升高和降低所述探头的滚筒 (208),所述连接器绕所述滚筒卷绕;

配置成数字捕获所述信息的传感器 (302);

配置成确定所述水平位读数的处理器 (310); 以及
配置成无线发送所述识别的水平位读数的无线接口 (214)。

9. 一种用于自动量表读数的设备, 包括:

配置成数字捕获与在连接器 (206、522) 上编码的至少一种类型的编码关联的信息的传感器 (302), 所述连接器配置成在能够容纳材料 (114、504a-504c) 的罐 (102、502) 中升高和降低探头 (204、520);

配置成确定识别所述罐中所述材料的水平位的水平位读数的处理器 (310), 其中所述处理器配置成通过使用所述捕获的信息执行近邻跟踪过程, 以补偿对所述连接器的污染或损伤; 以及

配置成无线发送所述识别的水平位读数的无线接口 (214)。

在存量控制和管理系统中用于自动量表读数的设备

技术领域

[0001] 本公开大体上涉及存量控制和管理系统,并且更加具体地涉及在存量控制和管理系统中用于自动量表读数 (automatic gauge reading) 的设备和方法。

背景技术

[0002] 工艺过程设施和其他设施常规包括用于储存液体材料和其他材料的罐。例如,储存罐常规用于储罐场区和其他储存设施以储存油或其他材料。如另一个示例,运油船和其他液体运输船常规包括许多储存油或其他材料的罐。

[0003] 常常需要对罐中的材料做出各种测量。例如,已装载罐中的材料水平位常常必须非常准确地测量以确定罐中材料的总量。例如,对于涉及储油的存量管理,获得至少三个准确的测量是常见的做法:产品水平位(漏损量)、产品温度和底部水位。

[0004] 如另一个示例,当装载运油船时客户典型地想要最大量地利用储存容量,意味着船上的罐被装填到它们的最高点。准确的罐测量对于船上操作安全和稳定也常常是重要的。

[0005] 涉及这些和其他应用或操作的测量常常使用便携式量表进行。便携式量表典型地释放连接结构(例如有刻度的、磁编码的或打孔的带子等)进入罐以测量到罐中材料(产品)的距离。便携式量表的使用常常要求操作者或其他人员高度专心。这常常使人员难以获得准确读数,特别当材料水平位在连续变化时,其可以导致不足的数据采集。

发明内容

[0006] 本公开提供在存量控制和管理系统中用于自动量表读数的设备和方法。

[0007] 在第一实施例中,方法包括降低探头进入能够接收材料的罐中。该探头耦合于连接器,并且该连接器包括在连接器上编码的至少一种类型的编码(coding)。该方法还包括数字捕获与该在连接器上的至少一种类型的编码关联的信息。该方法进一步包括使用该捕获信息确定识别罐中材料的水平位的水平位读数。另外,该方法包括无线发送被识别的水平位读数。

[0008] 在特定实施例中,连接器包括带子,并且至少一种类型的编码包括可见标记、孔眼和/或磁代码。

[0009] 在第二实施例中,系统包括配置成在能够接收材料的罐中升高和降低的探头。该系统还包括耦合于探头并且具有在连接器上编码的至少一种类型的编码的连接器。该系统进一步包括主单元,其配置成:使用该连接器升高和降低探头,数字捕获与在连接器上的至少一种类型的编码关联的信息,使用该捕获信息确定识别罐中材料的水平位的水平位读数,以及无线发送被识别的水平位读数。

[0010] 在第三实施例中,设备包括配置成数字捕获与在连接器上编码的至少一种类型的编码关联的信息的传感器。连接器配置成在能够接收材料的罐中升高和降低探头。该设备还包括配置成使用捕获信息确定识别罐中材料的水平位的水平位读数的处理器。该设备进

一步包括配置成无线发送被识别的水平位读数的无线接口。

[0011] 对本领域类技术人员其他的技术特征从下列图表、说明和权利要求可是显而易见的。

附图说明

[0012] 为了更加彻底地理解本公开,现在连同附图一起参考下列说明,其中

[0013] 图 1 图示根据本公开的示例存量控制和管理系统;

[0014] 图 2 图示根据本公开的示例罐监测系统;

[0015] 图 3 图示根据本公开的在罐监测系统之中的示例数字化装置;

[0016] 图 4 图示根据本公开的在罐监测系统之中的示例传感器;

[0017] 图 5 图示根据本公开的另一个示例存量控制和管理系统;

[0018] 图 6 图示根据本公开的在存量控制和管理系统中用于自动量表读数的示例方法。

具体实施方式

[0019] 下文论述的图 1 至图 6 以及用于在本专利文件中描述本发明的原理的各种实施例仅仅通过说明的方式并且不应该以任何限制本发明的范围的方式解释。本领域内那些技术人员将认识到本发明的原理可采用任何类型的适当设置的装置或系统实现。

[0020] 图 1 图示根据本公开的示例存量控制和管理系统 100。如在图 1 中示出的,存量控制和管理系统 100 包括至少一个罐 102。罐 102 一般代表用于接收和储存至少一种液体或其他材料的任何合适的结构。罐 102 可以例如代表储油罐。罐 102 可以具有任何合适的形状和尺寸,并且罐 102 可以形成更大的结构 104 的组成部分。更大的结构 104 可以代表任何固定或可移动的结构(其包括一个或多个罐 102 或与一个或多个罐 102 关联),例如可移动运油船、有轨车或货车或固定的油罐场区。

[0021] 在该示例中,至少一个阀 106 控制材料流入或流出罐 102。并且,泵 108 用于将材料通过阀 106 抽入或抽出罐 102。阀 106 可与阀动器 110a 关联,阀动器 110a 可以打开和关闭阀 106 以调节材料流入或流出罐 102。类似地,泵 108 可与泵动器 110b 关联,泵动器 110b 可以控制泵 108 的运行以调节材料流入或流出罐 102。尽管这里阀 106 和泵 108 示为从底部装填罐 102,罐 102 可以采用任何合适的方式和在任何合适的位置被装填。此外,阀 106 和泵 108 可以协同一个或多个罐 102 一起使用。例如,如果用于装填多个罐 102,阀 106 和泵 108 可以选择性地耦合于正装填的罐 102 中的一个或多个,并且一旦装填完,阀 106 和泵 108 可以从那些罐分离并且耦合于一个或多个其他的罐 102。

[0022] 如在图 1 中示出的,罐 102 包括沿着它的顶面或上表面的开口 112。开口 112 可以代表任何合适的开口或其他提供到罐 102 内部的入口的结构。开口 112 也可以代表可以选择性地打开或关闭以提供到罐 102 的临时入口的结构。作为具体的示例,开口 112 可以代表舱口或阀。

[0023] 在该示例实施例中,罐 102 中的一个或多个材料 114 的高度或水平位可以由罐监测系统 116 监测。罐监测系统 116 代表可以用高准确度测量罐 102 中材料 114 的水平位的装置或系统。罐监测系统 116 可以例如用毫米准确度在舱顶装载(topping-off)过程期间连续地并且自动地测量罐 102 中材料 114 的水平位。以此方式,罐监测系统 116 可以一直

监测罐 102 中材料 114 的水平位,例如在接近罐 102 的最终最大装填水平位的最后几米过程中。这里注意术语“水平位”可以指代罐 102 中材料 114 的绝对水平位,例如这时,水平位代表材料 114 的顶部和罐 102 的底部之间的距离(并且罐的总高度已知)。术语“水平位”也可以指代罐 102 中材料 114 的相对水平位,例如这时,水平位代表材料 114 的顶部和罐 102 的顶部之间的距离。

[0024] 由罐监测系统 116 产生的水平位测量可以采用任何合适的方式使用。例如,水平位测量可以提供给操作人员,例如通过在罐监测系统 116 上的显示器或操作者使用的便携式或其他用户装置 118(像移动电话、个人数字助理或其他装置)提供给操作人员。操作人员可以采用任何合适的方式使用这些测量,例如用于监测材料水平位和控制材料 114 流入罐 102。水平位测量还可以提供给控制器 120,其可以通过致动器 110a 或 110b 控制阀 106 或泵 108 以控制材料 114 流入罐 102。水平位测量可以进一步提供给历史记录 122,其可以为了历史记录或其他目的而记录测量。另外,罐监测系统 116 可以使用这些测量,例如用于显示测量或发出警报(或触发其他的视觉或音频指示器)以警告操作者罐 102 中的材料水平位已经达到一个或多个规定的水平位。

[0025] 作为特定示例,在对船上的罐 102 的装载期间,舱顶装载过程一般涉及当罐 102 “几乎装满”时以较慢速率将材料 114 装载入罐 102。在该过程中,可以同时装载任意数量的罐(例如两个、四个或六个),并且舱顶装载过程一般涉及在船上和在岸上履行某些职能的人员。来自罐监测系统 116 的测量可以提供给这些人员中的任何人员以支持舱顶装载过程的成功完成。

[0026] 来自罐监测系统 116 的测量可比常规的水平位传感器更准确。例如,利用罐监测系统 116,罐 102 中材料 114 的水平位的准确测量可以自动捕获。并且,如下文更详细描述,当罐监测系统 116 在污染可能干扰常规量表的运行的环境中使用时,可以实施各种技术。例如,原油或其他材料可能遗留在被编码的连接器结构(例如带子)上,其用于测量罐 102 中材料的水平位。并且,连接器结构自身、在连接器结构上的涂层或被编码的信息可能在使用期间被损坏。尽管有这些或其他的问题,罐监测系统 116 可以执行各种功能以估计罐 102 中材料的正确水平位。此外,罐监测系统 116 可以确定与每个水平位读数关联的置信水平(confidence level)或区间。置信水平或区间限定罐监测系统 116 对于水平位读数是正确的有多确定。这在操作人员视觉上确认(或可能不能够确认)水平位读数可能有困难的情况下可以是有用的,例如在正装载危险材料的环境中。

[0027] 在一些实施例中,罐监测系统 116 代表便携式装置或系统,其可以由操作者或其他人员从一个罐 102 移动到另一个罐 102。并且,在一些实施例中,罐监测系统 116 可以用于支持舱顶装载、监测以及测量功能性,例如温度、材料和水界面和水位探测等。另外,罐监测系统 116 可以结合一个或多个测量技术与自动校准、功率管理以及无线通信。这可允许罐监测系统 116 获得高精度、低功率消耗以及实时监测和按基本安全规定的调度。

[0028] 罐监测系统 116 包括用于确定罐中材料的水平位的任何合适的结构。罐监测系统 116 的示例实施例的细节在图 2 至 5 中示出,其在下文描述。

[0029] 尽管图 1 图示存量控制和管理系统 100 的一个示例,可以对图 1 做各种改变。例如,系统可以包括任意数量的罐、阀、泵、罐监测系统、致动器、控制器、历史记录和用户装置。并且,存量控制和管理系统 100 的组成和设置仅仅用于说明。可以根据特定需求采用

任何其他合适配置来增加、省略、组合、细分或放置部件。另外，图 1 图示一个运行的环境，其中可以使用罐监测功能性。该功能性可以在任何其他合适的系统中使用。

[0030] 图 2 图示根据本公开的示例罐监测系统 116。如在图 2 中示出的，罐监测系统 116 包括主单元 202、探头 204 和连接器结构 206。一般来说，主单元 202 可以放置在罐 102 的开口 112 处或附近，并且主单元 202 可以使用连接器结构 206 在罐 102 内升高或降低探头 204。主单元 202 还可以产生识别罐 102 中材料 114 的水平位的水平位读数。例如，主单元 202 可以测量降低探头 204 到合适的位置（例如与罐 102 中的材料 114 接触）需要的连接器结构 206 的量。伺服和手动浸蘸测量常常是“接触”测量，意思是测量装置典型地要求与正被测量的材料物理接触。还可以使用其他的测量技术，例如修改的伺服测量技术，其中被发放的连接器结构的量（主单元 202 和探头 204 之间的距离）加到超声或其他测量（探头 204 和材料 114 之间的距离）。

[0031] 探头 204 在罐 102 中升高和降低并且可以执行感测或测量操作。例如，在伺服和手动浸蘸测量中，探头 204 可以感测何时它接触罐 102 中的某个材料。在修改的伺服测量中，探头 204 可以测量它自己和罐 102 中的材料之间的距离，例如通过使用超声测量。探头 204 还可以捕获与罐 102 中的材料关联的其他测量，例如材料的温度。与主单元 202 的通信可以通过在连接器结构 206 中的有线通信链路发生。

[0032] 连接器结构 206 代表耦合主单元 202 和探头 204 的任何合适的连接器。连接器结构 206 可以包括用于从主单元 202 向探头 204 供电的电源线路和用于使探头 204 和主单元 202 之间的通信成为可能的通信线路。连接器结构 206 还包括印刷或另外编码到连接器结构自身上的距离信息，例如识别英尺、码或米（及其细分单位）的可见标记等。标记或其他类型的编码可以由主单元 202 读取以测量被发放的连接器结构 206 的量，其允许主单元 202 识别它自身和探头 204 之间的距离。标记或其他类型的编码还可以允许操作者在视觉上确定已经被发放的连接器结构 206 的量。连接器结构 206 包括便于探头的升高和降低的任何合适的结构并且其包括至少一种类型的用于识别距离的编码。连接器结构 206 可以具有任何合适的尺寸和形状（例如较窄的线形或较宽的带形等）并且可以由一个或多个合适的材料（例如塑料或金属等）构成。并且，在连接器结构 206 上的至少一种类型的编码可以包括可见标记、孔眼和 / 或磁代码。

[0033] 在该示例中，主单元 202 包括滚筒 208。连接器结构 206 可以围绕滚筒 208 缠绕或卷绕，并且滚筒 208 可以转动以升高和降低探头 204。例如，滚筒 208 可以在一个方向上转动以降低探头 204 并且在另一个方向上转动以升高探头 204。滚筒 208 包括任何合适的结构用于通过发放和收回连接器结构（例如圆柱形物体等）而升高和降低探头。

[0034] 数字化装置 210 通过读取在连接器结构 206 上的标记或其他类型的编码测量主单元 202 和探头 204 之间的距离。数字化装置 210 可以使用任何合适的技术以读取在连接器结构 206 上的标记或其他类型的编码。例如，如果在连接器结构 206 上使用文本标记，数字化装置 210 可以执行图案匹配。如果在连接器结构 206 上使用磁代码，数字化装置 210 可以执行磁感测。数字化装置 210 包括用于读取在连接器结构上的标记或其他类型编码的任何合适的结构。数字化装置 210 的示例实施例的细节在图 3 中示出，其在下文描述。

[0035] 用户界面 212 便于罐监测系统 116 和操作人员或其他人员之间的通信。用户界面 212 可以例如显示由数字化装置 210 获得的当前水平位读数。用户界面 212 包括用于与一

个或多个用户互动的任何合适的界面,例如液晶显示器或其他显示器等。

[0036] 无线接口 214 便于数据向或从主单元 202 的通信。例如,无线接口 214 可以从数字化装置 210 接收水平位读数并且将读数(与类似时间戳或置信区间的相关数据)发送一个或多个外部终点。外部终点可以包括用户装置 118、控制器 120、历史记录 122 或无线信号可以到达的任何其他位置。并且,无线通信可以是单向或双向的。单向通信允许罐监测系统 116 向外部终点提供水平位读数和相关数据。双向通信还允许罐监测系统 116 从一个或多个外部源接收例如命令等的的数据。无线接口 214 包括支持无线通信的任何合适的结构,例如射频(RF)或其他无线收发器和天线等。

[0037] 尽管图 2 图示罐监测系统 116 的一个示例,可对图 2 做出各种改变。例如,探头 204 可以采用任何其他合适的方式升高和降低。并且,在图 2 中示出的功能划分仅用于说明。根据特定需要各种部件可以组合、细分、或省略并且可以增加附加的部件。另外,如正由罐监测系统 116 执行的所描述的功能可以由罐监测系统 116 的任何其他合适的部件执行。

[0038] 图 3 图示根据本公开的在罐监测系统 116 中的示例数字化装置。如在图 3 中示出的,数字化装置 210 包括传感器 302,其捕获与在连接器结构 206 上的至少一种类型的编码关联的信息。例如,当使用文本标记时,传感器 302 可以捕获连接器结构 206 的图像。该图像然后可以被处理(如下文描述的)以确定罐 102 中材料的水平位。当使用磁代码时,传感器 302 可以从连接器结构 206 捕获磁代码。传感器 302 包括用于捕获与在连接器结构上的至少一种类型的编码关联的信息的任何合适的结构。传感器 302 的示例实施例的细节在图 4 中示出,其在下文描述。

[0039] 照明源 304 可以用于照射连接器结构 206。这可进行以例如提高由传感器 302 捕获的连接器结构 206 的图像的质量。作为特定的示例,照明源 304 可以使用红外、可见或其他光照射连接器结构 206 以提高由传感器 302 捕获的图像的对比度。照明源 304 包括用于照射连接器结构的任何合适的结构。

[0040] 逻辑电路 306 和可编程逻辑装置(PLD)308 控制传感器 302 和照明源 304 的运行。例如,逻辑电路 306 和可编程逻辑装置 308 可以打开和关闭照明源 304 以及触发由传感器 302 对信息的捕获,从而使这些部件的运行同步。逻辑电路 306 和可编程逻辑装置 308 还可以执行其他操作,例如功率管理功能和校准操作。取决于实现,这些功能中的每个可以涉及逻辑电路 306 和可编程逻辑装置 308 中的一个或这两个。逻辑电路 306 包括任何合适的电路并且可编程逻辑装置 308 包括任何合适的可编程逻辑装置(例如复杂的 PLD 等)用于执行期望的功能。

[0041] 处理器 310 处理由传感器 302 捕获的信息以确定罐 102 中材料的水平位读数。例如,处理器 310 可以执行图案匹配以识别包含在连接器结构 206 的被捕获图像中的文本标记。在一些实施例中,为了识别图像中的文本标记,处理器 310 使用图像的训练数据库。训练图像可以帮助处理器 310 更准确地执行图案匹配。处理器 310 可以执行其他分析,其取决于例如与连接器结构 206 一起使用的编码类型。例如,当使用磁代码时,处理器 310 可以识别对应于磁代码的距离值。

[0042] 处理器 310 可以执行各种其他操作以识别水平位读数,例如近邻跟踪。在近邻跟踪中,处理器 310 可以使用与正被处理的信息相邻的信息以确定当前水平位读数。例如,当试图确定在图像的指定位置处的文本标记时,处理器 310 可以使用图像中的近邻的文本

标记。作为特定的示例,如果图像示出在部分遮蔽的标记的一侧上的递增的文本标记是“115”、“116”和“117”,那么该部分遮蔽的标记将可能是“118”(而不是“113”或“123”)。例如如果多个文本标记被连接器结构 206 上的污染破坏(其遮蔽了连接器结构 206 上的编码),还可以使用更复杂的可以是必须的近邻跟踪算法。

[0043] 另外,处理器 310 执行计算以确定与确定的水平位读数关联的置信水平或区间。例如,连接器结构 206 可以在使用期间被损坏,或来自罐 102 的材料 114 可以遗留在连接器结构 206 上并且污染该连接器结构 206。这些或其他问题可以阻止获得具有绝对准确度的水平位读数,并且置信水平或区间识别由处理器 310 获得的水平位读数的确定性。作为示例,处理器 310 当执行基于匹配质量的图案匹配时可以确定置信水平或区间。作为另一个示例,如上文论述的近邻跟踪可以帮助增加置信水平或区间(因为附加的信息正用于增加关于当前水平位读数的确定性水平)。

[0044] 处理器 310 包括任何合适的处理或计算装置。例如,处理器 310 可以代表微处理器、微控制器、现场可编程门阵列、专用集成电路或数字信号处理器。

[0045] 处理器 310 耦合于输入/输出(I/O)端口 312,其便于处理器 310 和数字化装置 210 的外部部件(例如用户界面 212 和无线接口 214)之间的通信。I/O 端口 312 代表任何合适的接口,例如串行接口。

[0046] 存储器 314 耦合于可编程逻辑装置 308。存储器 314 存储由数字化装置 210 使用、生成或收集的指令和数据。例如,存储器 314 可以存储与在连接器结构 206 上的编码关联的图像或其他捕获的信息,以及计算的水平位读数和置信水平或区间。存储器 314 包括任何合适的易失和/或非易失存储和检索装置。

[0047] 尽管图 3 图示罐监测系统 116 中的示例数字化装置 210,可对图 3 做出各种改变。例如,在图 3 中示出的功能划区仅仅用于说明。根据特定需要可以组合、细分、或省略各种部件并且可以增加附加的部件。并且,如正由数字化装置 210 的一个部件执行的所描述的功能可以由数字化装置 210 的任何其他合适的部件执行。

[0048] 图 4 图示根据本公开的罐监测系统 116 中的示例传感器 302。如在图 4 中示出的,传感器 302 捕获关于在连接器结构 206 的指定感测位置处的至少一种类型的编码的信息。在该示例中,传感器 302 包括照相机 402,其捕获该连接器结构 206 的至少在感测位置处的图像。照相机 402 可以代表任何合适的图像捕获装置,例如使用 CCD、CMOS 或其他装置实现的可见或红外照相机。照相机 402 还可以包括用于捕获连接器结构 206 的图像的合适光学器件。

[0049] 逻辑电路 404 耦合于数字化装置 210 的照相机 402 和其他部件。逻辑电路 404 执行涉及由照相机 402 捕获的图像的各种功能。例如,在一些实施例中,逻辑电路 404 可以简单地串行化图像数据或另外使图像数据对处理器 310 或其他部件可用。在其他实施例中,逻辑电路 404 可以执行图像处理操作,例如增强图像或改变图像分辨率的操作。在另外其他实施例中,逻辑电路 404 可以执行更复杂的图像处理操作,例如图案识别或光学字符识别,以识别水平位读数。在这些实施例中,逻辑电路 404 可以执行上文描述的正由处理器 310 执行的操作中的一些。

[0050] 逻辑电路 404 通过信号线路 406 与数字化装置 210 的其他部件通信。信号线路 406 可以代表传送时钟信号、电力和命令到逻辑电路 404 和从逻辑电路 404 传送图像或水平

位数据的线路。还可以使用其他或附加信号线路。信号线路 406 代表任何合适的连接。

[0051] 尽管图 4 图示罐监测系统 116 中的示例传感器 302, 可对图 4 做出各种改变。例如, 传感器 302 可以运行以捕获与在连接器结构 206 上的其他类型的编码 (例如磁代码) 关联的信息并且不必包括照相机。

[0052] 图 5 图示根据本公开的另一个示例存量控制和管理系统 500。如在图 5 中示出的, 存量控制和管理系统 500 包括包含各种材料 504a-504c 的罐 502。作为示例, 材料可以包括水 (材料 504a)、油或其他液体 (材料 504b) 以及蒸汽 (材料 504c)。机械耦合装置 512 允许罐监测系统 516 安装到罐 502 上。机械耦合装置 512 包括任何合适的结构, 罐监测系统可以安装在其上。支承结构 513 耦合于机械耦合装置 512 和罐监测系统 516。支承结构 513 可以被用于例如当探头不使用时容纳探头 520。支承结构 513 可以固定到或可移除式地连接到机械耦合装置 512。到罐 502 的入口可以通过球阀 514 (其可以打开或关闭以提供到罐 502 中材料的入口) 获得。

[0053] 在该示例中, 罐监测系统 516 包括通过连接器结构 522 耦合于探头 520 的主单元 518。主单元 518、探头 520 和连接器结构 522 可以与图 2 中示出的以及上文描述的对应的部件相同或类似。这里主单元 518 包括具有将水平位读数呈现给操作者的显示器的电子单元 524。电子单元 524 可以包括任何合适的显示器并且由任何合适的电源 (例如电池) 供电。主单元 518 还包括人工读数窗口 526, 其代表允许操作者手动查看连接器结构 522 的清晰的或另外非不透明的窗口。这在例如如果电子单元 524 中的电源失效或另外电子单元 524 停止显示水平位读数时可以有用的。另外, 主单元 518 包括装置 528, 其从连接器结构 522 捕获水平位读数并且无线发送水平位读数。装置 528 可以例如包括图 2 的数字化装置 210 和无线接口 214。装置 528 可以使用用于捕获水平位读数的任何合适的技术, 例如图案匹配或光学字符识别。

[0054] 尽管图 5 图示另一个示例存量控制和管理系统 500, 可对图 5 做出各种改变。例如, 主单元 518 和探头 520 的尺寸和形状仅仅用于说明。并且, 任何其他合适的机械装置可以用于将罐监测系统 516 安装到罐上。

[0055] 在上文描述的罐监测系统系统中的任何系统中, 罐监测系统可以包括下列特征中的任何特征。罐监测系统可以数字捕获具有高准确度 (例如毫米级准确度等) 的水平位测量。罐监测系统可以将水平位量表无线连接至计算机、控制服务器站、远程显示器或其他终端用于实时测量监测。水平位测量可以可靠地和稳定地被数字捕获, 即使连接器结构被污染或损坏是也这样。水平位测量可以提供有置信水平, 并且警戒水平位可以用于触发听觉或视觉警报。过程 (例如罐装载等) 的实时控制可以使用水平位读数来支持, 并且罐监测系统可以在危险区域中使用。

[0056] 图 6 图示根据本公开的在存量控制和管理系统中用于自动量表读数的示例方法。如在图 6 中示出的, 在步骤 602 探头降低进入罐中。这可包括例如退绕耦合于探头的连接器结构直到探头探测到罐中的指定材料或多个材料。这还可包括退绕耦合于探头的连接器结构直到探头处于适当的位置以对罐中材料进行超声或其他测量。

[0057] 在步骤 603 获得与在连接器结构上编码的至少一种类型的编码关联的信息。在该示例中, 信息通过在步骤 604 捕获在连接器结构上的至少一种类型的可见编码的图像并且在步骤 606 执行图像处理而获得。这可以包括, 例如使用照相机以捕获在连接器结构上的

文本标记或其他类型的编码的可见或红外图像。这还可以包括在图像上执行图案识别或光学字符识别。然而,注意与在连接器结构上的至少一种类型的编码关联的信息可以采用任何其他合适的方式获得。例如,如果在连接器结构上使用磁类型编码,关于磁代码的信息可以使用合适的磁传感器获得。

[0058] 在步骤 608 确定罐中材料的水平位。这可以包括,例如当在图像中连接器结构上的可见标记被遮住时执行近邻跟踪或其他技术以在图像中识别水平位读数。并且,在步骤 610 确定置信水平或区间。这可以包括,例如基于图案匹配的质量确定置信水平或区间。然后在步骤 612 存储、显示、无线传送或另外使用确定的水平位读数和置信水平或区间。确定的水平位读数和置信水平或区间可以采用任何合适的方式使用。例如,如果水平位超过指定的阈值水平位则确定的水平位读数可以用于触发听觉或视觉警报。

[0059] 尽管图 6 图示在存量控制管理系统中用于自动量表读数的示例方法 600,可以对图 6 做出各种改变。例如,尽管示为一系列步骤,各种步骤可以重叠、并行发生、以不同的顺序发生或发生多次。

[0060] 在一些实施例中,上文描述的各种功能由用计算机可读程序代码形成并且在计算可读介质中体现的计算机程序实现或支持。短语“计算机可读程序代码”包括任何类型的计算机代码,包括源代码、目标代码和可执行代码。短语“计算机可读介质”包括任何类型的能够由计算机访问的介质,例如只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM)、硬盘驱动器、压缩盘 (CD)、数字视频盘 (DVD) 或任何其他类型的存储器。

[0061] 阐述在整个本专利文件中使用的某些单词和短语的释义可以是有利的。术语“耦合”和它的派生词指两个或更多元件之间的任何直接或间接通信,不管这些元件是否彼此物理接触。术语“程序”指一个或多个计算机程序、软件组件、指令集、规程、函数、对象、类、程、事例、相关数据或适用于采用合适的计算机代码(包括源代码、目标代码或可执行代码)实现的其中的一部分。术语“发送”、“接收”和“传送”以及其的派生词,涵盖直接和间接通信。术语“包括”和“包含”以及其的派生词意思是非限制性地包括。术语“或”是包括的,意思是和 / 或。术语“与关联”和“与其关联”以及其的派生词可意味包括、包括在内、与互连、包含、包含在内、连接到或与连接、耦合于或与耦合、与通信、与合作、交错、并列、接近、结合到或与结合、具有、具有性质或类似的。

[0062] 尽管本公开已经描述某些实施例和大体上关联的方法,这些实施例和方法的改动和置换将对于本领域内那些技术人员是明显的。因此,示例实施例的上文说明不限定或约束本公开。其他的变化、替换和改动也是可能的而不偏离本公开的精神和范围,如由下列权利要求限定的。

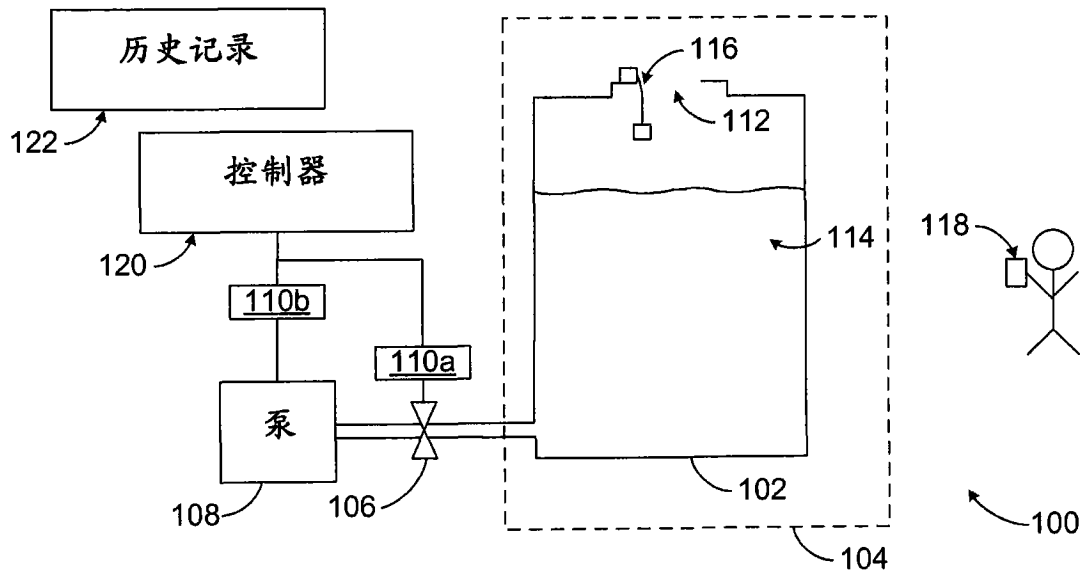


图 1

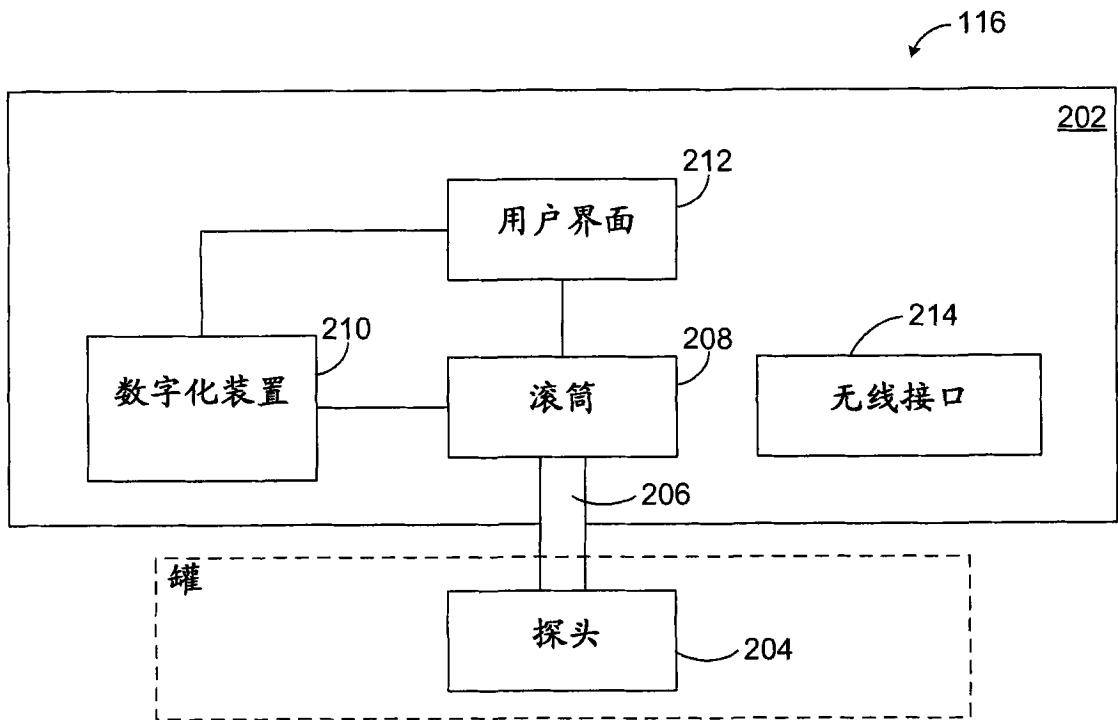


图 2

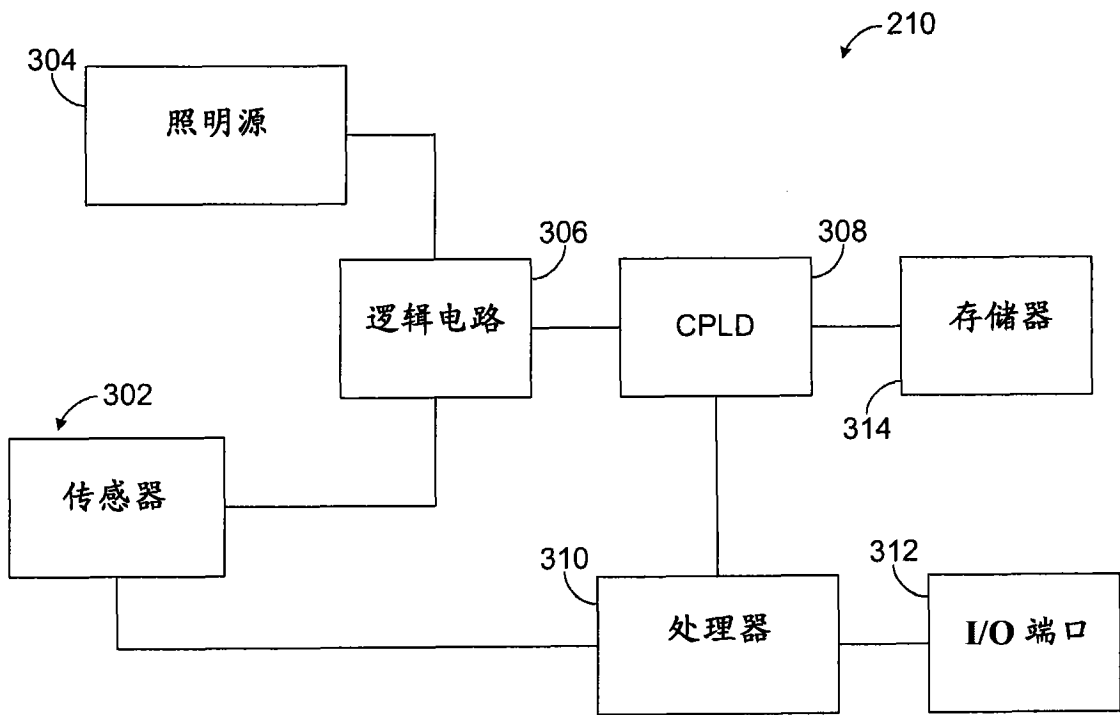


图 3

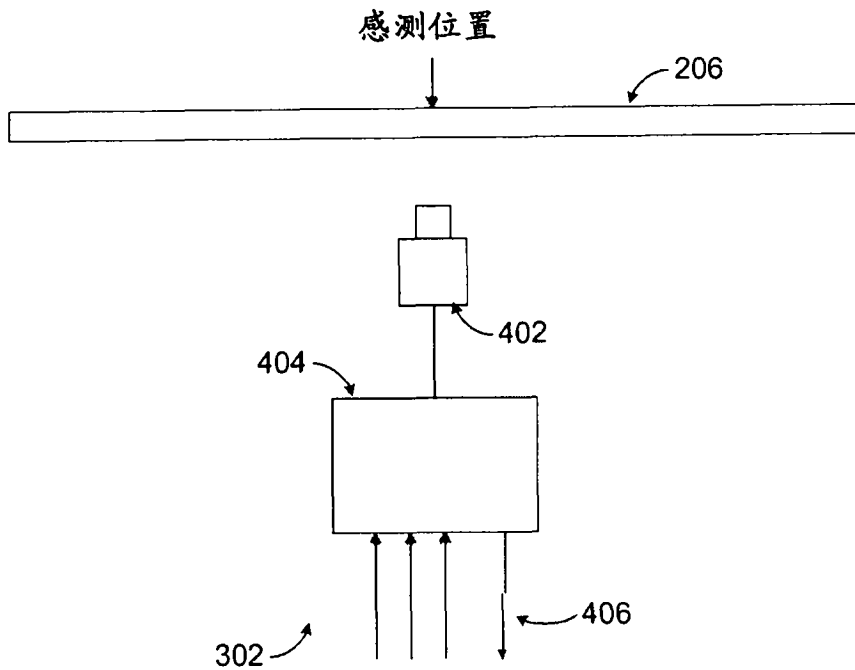


图 4

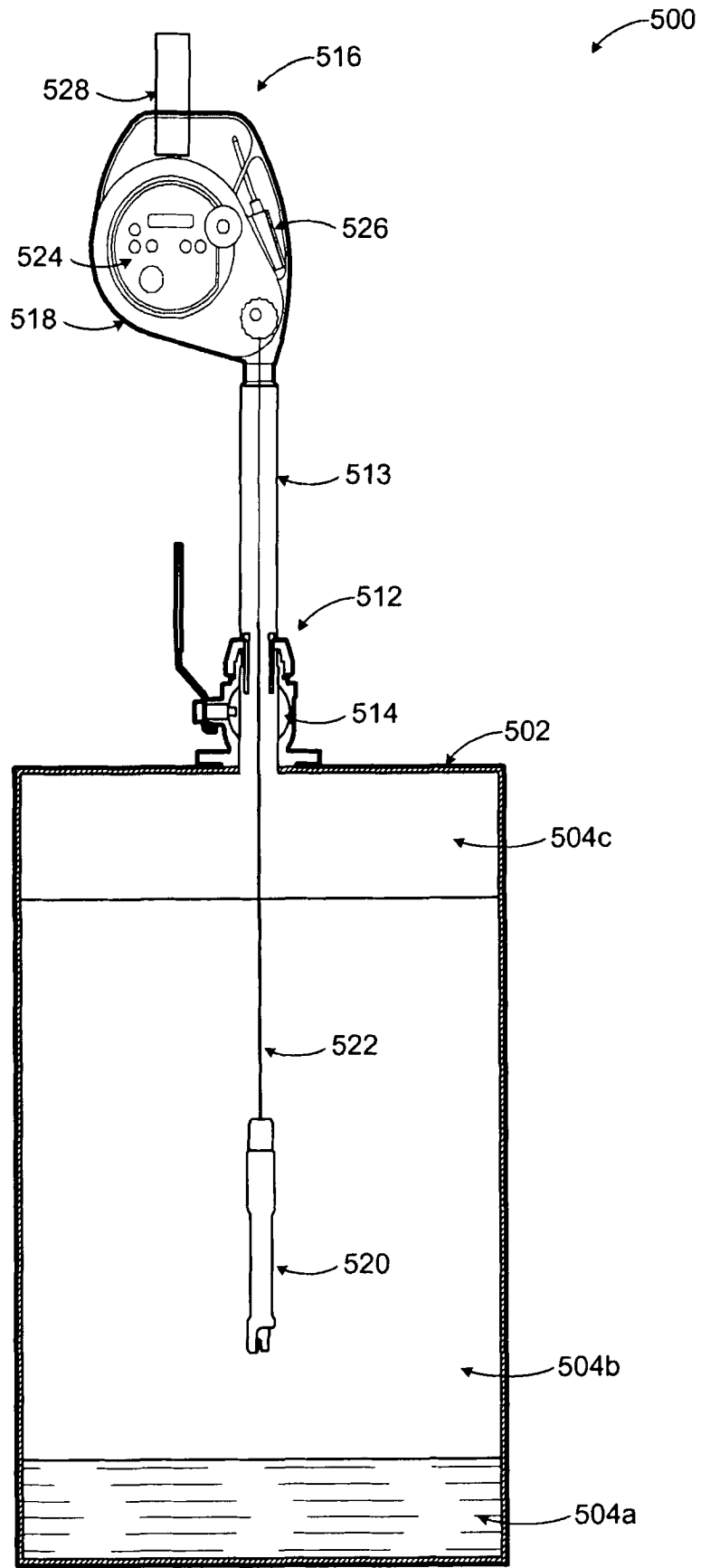


图 5

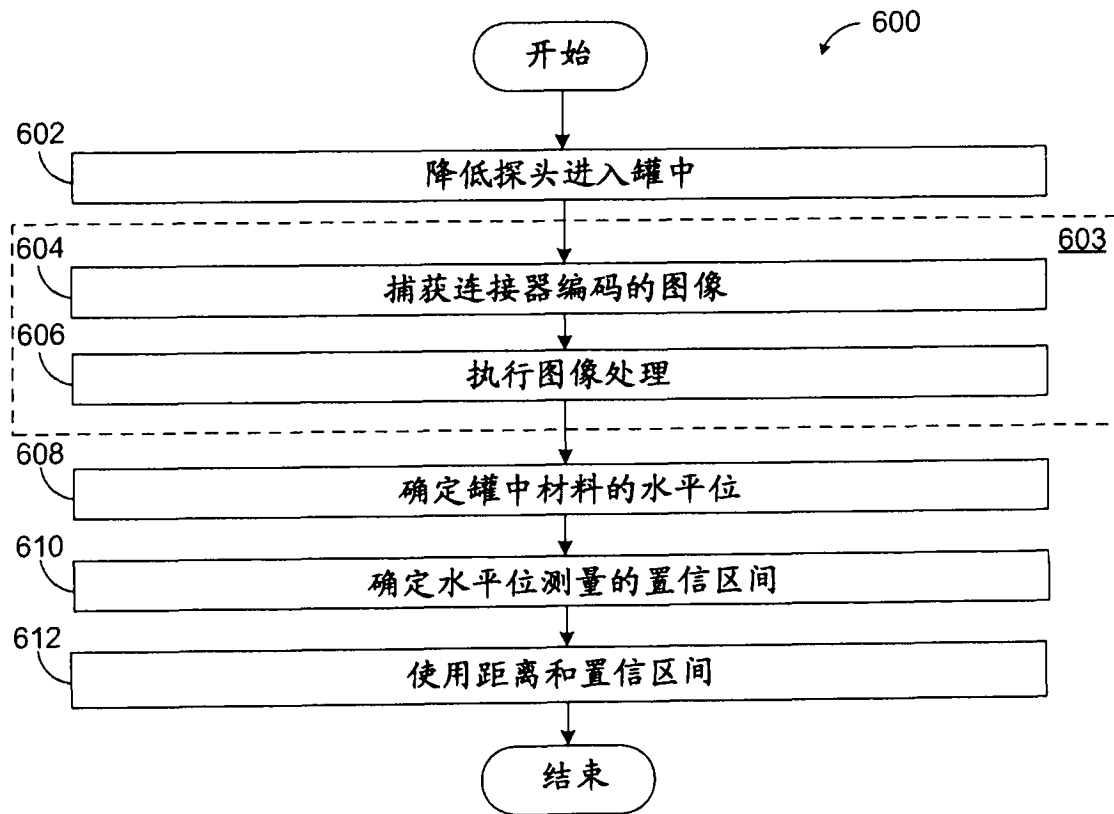


图 6