



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103476241 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201280015482. 7

(74) 专利代理机构 北京金思港知识产权代理有限公司 11349

(22) 申请日 2012. 02. 02

代理人 邵毓琴

(30) 优先权数据

61/439, 249 2011. 02. 03 US

(51) Int. Cl.

61/569, 199 2011. 12. 09 US

A01C 23/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 09. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2012/023676 2012. 02. 02

(87) PCT申请的公布数据

W02012/106544 EN 2012. 08. 09

(71) 申请人 拉米罗·特雷维尼奥

地址 美国内布拉斯加州

申请人 马修·托马斯·奥唐奈

布里安·弗兰克·奥唐奈

(72) 发明人 拉米罗·特雷维尼奥

马修·托马斯·奥唐奈

布里安·弗兰克·奥唐奈

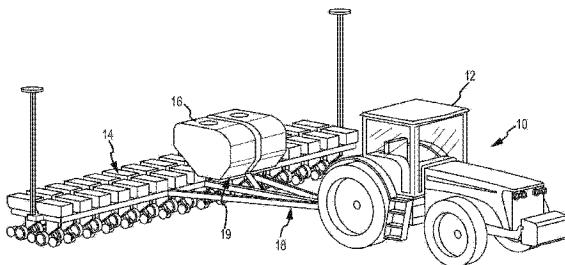
权利要求书3页 说明书10页 附图15页

(54) 发明名称

液体肥料传感器系统

(57) 摘要

一种用于大面积施肥的系统。该系统可以包括被构造成由拖拉机拖行的流体杆。该流体杆可以包括流体通路，该流体通路包括至少一个孔口和与该孔口连通的传感器或计量表。所述孔口可以被构造成容纳将流体分布到土地的软管或其他附件。该系统可以包括箱体、泵、泵控制器和过滤器。泵流速和出口流速可以显示在位于拖拉机的驾驶室内的监视设备上。泵控制器可以由农民使用来可变地调节每个孔口中的流体压力并因而调节添加到土地的肥料的流动压力。



1. 一种液体肥料设备,该液体肥料设备包括:

流体地连接至肥料源的流体杆,该流体杆能够附装至农业机械并且包括与多个孔口流体连通的流体通路;

多个传感器,每个传感器都定位在所述流体通路和所述多个孔口中的至少一个孔口之间并被构造成在所述流体从所述流体通路流到所述至少一个孔口时测量流体的特性;以及

传感器监视器,该传感器监视器与多个传感器通信并被构造成为每个传感器显示由所述传感器测量的流体的特性。

2. 如权利要求1所述的液体肥料设备,其中所述特性是流体流速。

3. 如权利要求1所述的液体肥料设备,其中所述特性是流体压力差。

4. 如权利要求1所述的液体肥料设备,该设备进一步包括流体地连接至所述流体通路和所述肥料源的泵。

5. 如权利要求4所述的液体肥料设备,该设备进一步包括泵控制器,该泵控制器操作地与所述泵相关联并被构造成允许用户选择性地可变地调节所述泵的泵送速率。

6. 如权利要求5所述的液体肥料设备,该设备进一步与所述泵和所述泵控制器通信的电池。

7. 如权利要求4所述的液体肥料设备,该设备进一步包括与所述泵和所述肥料源流体连通并位于所述肥料源和所述泵之间的第一过滤器。

8. 如权利要求7所述的液体肥料设备,该设备进一步包括与所述泵和所述肥料源流体连通并位于所述泵和所述流体通路之间的第二过滤器。

9. 如权利要求4所述的液体肥料设备,其中所述泵包括电动泵。

10. 如权利要求1所述的液体肥料设备,所述流体杆包含聚氯乙烯。

11. 如权利要求1所述的液体肥料设备,该设备进一步包括与所述流体通路流体连通的压力计。

12. 如权利要求11所述的液体肥料设备,该设备进一步包括与所述压力计通信的压力计显示器,并且所述压力计显示器指示在所述流体通路内输送的肥料的压力。

13. 如权利要求1所述的液体肥料设备,其中所述流体杆进一步包括多个支座,并且所述多个孔口中的每个孔口位于所述多个支座中的至少一个的前表面上。

14. 如权利要求1所述的液体肥料设备,该设备进一步包括操作地连接至所述流体杆并与所述多个孔口中的至少一个流体连通的软管。

15. 如权利要求14所述的液体肥料设备,该设备进一步包括操作地连接至所述软管的种子覆土器组件。

16. 如权利要求1所述的液体肥料设备,所述肥料源包括箱体。

17. 如权利要求1所述的液体肥料设备,所述农业机械包括拖拉机。

18. 如权利要求17所述的液体肥料设备,其中所述拖拉机进一步包括驾驶室,该驾驶室包含所述传感器监视器。

19. 如权利要求1所述的液体肥料设备,该设备进一步包括被构造成附装至所述农业机械的种植装置,并且该种植装置产生至少一个犁沟并将种子沉积在所述犁沟中。

20. 如权利要求19所述的液体肥料设备,该设备进一步包括操作地附装至所述流体杆的至少一个软管,所述至少一个软管中的每个软管与所述流体通路流体连通,并且对于由

所述种植装置产生的每个至少一个犁沟来说具有至少一个软管。

21. 如权利要求 20 所述的系统, 其中所述多个传感器足够多, 从而使得对于由所述种植装置产生的每个犁沟来说有至少一个传感器。

22. 一种施肥的方法, 该方法包括 :

产生至少一个犁沟;

将种子沉积在所述至少一个犁沟内;

将肥料从箱体输送到多个软管;

将肥料从所述多个软管中的每个软管分布到相关联的犁沟;

使用多个传感器监视所述多个软管中的每个软管中的肥料的流速, 其中每个软管由所述多个传感器中的至少一个监视; 以及

针对所述多个软管中的每个软管在监视器上显示肥料流速。

23. 如权利要求 22 所述的施肥的方法, 其中所述监视器位于拖拉机的驾驶室内。

24. 一种液体流计量系统, 该液体流计量系统包括 :

被构造成用于存储液体的存储器;

与肥料存储器和多个流体出口流体连通的泵, 所述多个流体出口被构造成将通过所述泵从所述存储器接收的液体输送到期望的区域;

多个传感器, 所述多个传感器被构造成监视到达所述多个流体出口中的每个的液体的流速;

所述多个传感器中的每个传感器操作地与硬件控制器相关联; 以及

所述硬件控制器操作地与软件控制器单元相关联。

25. 如权利要求 24 所述的液体流计量系统, 其中所述软件控制器单元被构造成在用户界面上显示液体的流速。

26. 如权利要求 25 所述的液体流计量系统, 其中所述软件控制器单元进一步被构造成显示关于所述多个传感器中的每个传感器的信息。

27. 如权利要求 25 所述的液体流计量系统, 所述软件控制器单元被进一步构造成在所述多个传感器中的一个测量到达所述多个流体出口中的一个的液体的位于预定流速参数之外的流速时显示警报。

28. 如权利要求 27 所述的液体流计量系统, 其中所述软件控制器单元进一步被构造成允许用户通过所述用户界面输入预定流速参数。

29. 如权利要求 25 所述的液体流计量系统, 其中所述软件控制器单元被进一步构造成当所述多个传感器中的一个传感器测量到达所述多个流体出口中的一个的液体的位于预定流速参数之外的流体时改变代表所述一个传感器从第一状态到第二状态的视觉对象。

30. 如权利要求 29 所述的液体流计量系统, 其中所述第一状态涉及所述对象以绿色颜色显示, 而所述第二状态涉及所述对象以红色颜色显示。

31. 如权利要求 30 所述的液体流计量系统, 其中所述第二状态进一步涉及显示所述一个传感器的识别号。

32. 如权利要求 24 所述的液体流计量系统, 该系统进一步包括操作地与所述硬件控制器相关联的至少一个第二传感器。

33. 如权利要求 24 所述的液体流计量系统, 其中所述至少一个第二传感器是从由种子

传感器、土壤 pH 传感器、产率传感器、全球定位系统传感器和湿度传感器构成的组中选择的。

34. 如权利要求 24 所述的液体流计量系统，其中所述液体包括肥料。
35. 如权利要求 24 所述的液体流计量系统，其中所述期望的区域包括农田。

## 液体肥料传感器系统

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 根据 U. S. 35U. S. C. § 119(e), 本申请要求 2011 年 2 月 3 日提交的名称为“Liquid Fertilizer Sensor System (液体肥料传感器系统)”的美国临时申请号 61/439, 249 以及 2011 年 12 月 9 日提交的名称为“Intelligent Pump System (智能泵系统)”的美国临时申请号 61/569, 199 的权益。由此通过参照将这些申请的全部内容结合于此。

### 技术领域

[0003] 技术领域总体上涉及农业种植设备, 更具体地涉及用于种植设备的施肥和监视系统。

### 背景技术

[0004] 使用机械播种装置将种子种植在大区域中, 例如种植在若干英亩的农田中。种植装置经常由拖拉机牵引并且可包括多个种植单元。每个种植单元保持种子并可以包括用于在拖拉机向前移动时在土地中产生犁沟的装置。当犁沟产生时, 种子通过种子分配设备沉积在土地中。农民经常想要在沉积种子时给犁沟中的种子施肥。在这种情况下, 种植机器可以包括与种植单元一起的施肥单元。施肥单元在拖拉机移动时将肥料与种子一起沉积在犁沟中。如果与种子一起包含的肥料过多或过少则出现问题。过多肥料则种子可能死亡, 生长过快或不然不健康。类似地, 过少肥料则种子可能不发芽。当前的肥料系统不精确地监视分配到每个犁沟中的肥料或不允许容易地调节所沉积的肥料水平, 并且当前系统根本无法监视液体是否流动。另外, 现有的肥料系统可能依赖于泵性能来调节和控制肥料流动, 这可能并不总是精确的测量。

### 发明内容

[0005] 肥料设备的一些实施方式可以包括被构造成由拖拉机或其他车辆拖拉的流体杆。所述流体杆可以流体地连接至肥料源。所述流体杆可以包含与用于分配肥料的孔口流体连通的流体通路。可以有用于监视经过所述孔口的流体流的传感器。可以利用传感器信息确定经过所述孔口的流体流速。该设备还可以包括传感器监视器, 该传感器监视器显示由所述传感器检测的流速。所述设备可以进一步包括泵, 该泵被构造成将肥料从所述肥料源泵送到所述通路。另外, 该系统可以包括用于调节泵送流速的泵控制器。

[0006] 液体肥料分配系统的一些实施方式可以包括拖拉机、被构造成附装至该拖拉机的肥料杆以及监视设备。所述肥料杆可以包括流体通路、用于该通路的至少一个出口、用于每个出口的传感器、用于存储肥料或其他液体的箱体、以及用于将肥料或液体从箱体泵送到所述流体通路的泵。所述监视设备可以包括传感器监视器以显示由传感器测量的经过所述出口的肥料或液体的流速。可以有多个出口, 并且每个出口可以包括一传感器。另外, 所述系统可以包括用于调节所述泵的泵送速率的泵控制器。监视显示器和泵控制器可以位于拖拉机的驾驶室内。

[0007] 液体流计量系统的一些实施方式可以包括存储器、泵、多个流体出口、多个传感器、硬件控制器和软件控制器单元。所述存储器可以被构造成存储液体。所述泵可以与肥料存储器和多个流体出口流体连通。所述多个流体出口可以被构造成将通过所述泵从所述存储器接收的液体输送到期望的区域。所述多个传感器可以被构造成监视到达所述多个流体出口中的每个出口的液体的流速。所述多个传感器中的每个传感器可以操作地与所述硬件控制器相关联。所述硬件控制器可以操作地与软件控制器单元相关联。

## 附图说明

[0008] 在附图的参考图中示出了示例性实施方式。这里描述的实施方式和附图的目的是示例而非限制。在不同的实施方式中使用相同的附图标记表示类似或相同的零件。

[0009] 图 1 是连接至种植杆和肥料系统的拖拉机的立体图。

[0010] 图 2 是如图 1 所示的肥料系统的框图。

[0011] 图 3 是供肥料系统使用的肥料杆的放大图。

[0012] 图 4 是肥料杆的另一个实施方式，该肥料杆包括附装于其上的一组种子覆土器。

[0013] 图 5 是示出了传感器监视器的另一个实施方式的流体杆的实施方式。

[0014] 图 6 示出了用于监视液体肥料向农田的施加的系统的示意图。

[0015] 图 7 示出了向宿主软件解决方案提供信息的可能架构和涉及的示意图示。

[0016] 图 8 示出了用于软件控制器单元的用户界面的可能导航图。

[0017] 图 9 示出了用于用户界面的潜在加载屏幕。

[0018] 图 10 示出了用于用户界面的潜在仪表盘屏幕。

[0019] 图 11 示出了用户界面的潜在计量表屏幕。

[0020] 图 12 示出了用于用户界面的潜在计量表细节。

[0021] 图 13 示出了用于用户界面的潜在设置屏幕。

[0022] 图 14 示出了用于用户界面的潜在设置屏幕。

[0023] 图 15 示出了用于软件控制器模块的潜在数据库构造。

## 具体实施方式

[0024] 尽管可以在这里参照具体肥料系统详细描述种植系统的一个或多个实施方式，但不应该将这些实施方式解释为或相反用来限制权利要求的范围。另外，本领域技术人员将理解如下描述具有广泛应用。例如，这里描述的各种系统的实施方式可能聚焦于犁沟施肥，但是这里描述的构思同样适合于其他施肥和种植技术或者将液体(诸如除草剂、杀虫剂或有益于支持和增强庄稼生长的其他液体)放置在种子、植物或田地上的其他方式。另外，这里描述的构思可以同样适合于其他形式的营养素或液体沉积，诸如浇水。此外，尽管这里描述的各种系统的实施方式可能聚焦于施肥杆，但这里描述的构思同样适合于其他类型的机械施肥设备。例如，在一些实施方式中，肥料系统可以与拖拉机结合在一起或可以在没有拖拉机的情况下使用。因而，任何实施方式的讨论仅仅意味着是示例性的，而不是为了将权利要求的范围限于这些实施方式。

[0025] 在一些实施方式中，施肥系统包括由拖拉机牵引的肥料杆。该肥料杆可以包括多个支座，所述支座具有提供软管连接的孔口或出口。每个支座都可以包括一流动传感器。

肥料杆可以流体地连接至泵和一组过滤器。它们可以用来将肥料从箱体转移到肥料杆。另外，肥料杆可以包括到达传感器监视器、泵送速率控制器和压力计中的一个或多个的电连线。传感器监视器、泵送速率控制器和压力计可以安装在拖拉机的驾驶室内。在该实现方案中，农民可以从驾驶室监视每个支座孔口，并因而监视每个软管，以确认将正确量的肥料沉积到每个犁沟内并在必要时调节肥料水平。

[0026] 在一些实施方式中，该肥料系统可以在拖拉机装置中实现，并且包括可以在拖拉机后面牵引的肥料杆。图 1 牵引肥料杆 14 的拖拉机 10 的示意性图示。拖拉机 10 可以是任何类型的拖拉机或能够拖拉杆的其他装置。拖拉机 10 可以包括供农民坐在里面的驾驶室 12。驾驶室 12 可以包括驱动设备，诸如方向盘、移位器等，还包括其他监视设备，诸如气体使用、速度、全球定位系统等。拖拉机 10 可以通过连接杆 18 连接至肥料杆 14。连接杆 18 可以与肥料杆 14 集成在一起，与拖拉机 10 集成在一起，或与拖拉机 10 和肥料杆 14 二者分离开。除了拖拉肥料杆 14 之外，连接杆 18 还提供供连接线在肥料杆 14 和驾驶室 12 之间延伸的路径。

[0027] 肥料杆 14 可以包括用于支撑箱体 16、泵设备(未示出)和其他组件的平台 19。平台 19 可以与肥料杆 14、连接杆 18 或二者集成在一起。肥料杆 14 除了包括施肥设备之外还可包括种植设备。例如，肥料杆 14 可以包括具有用于分布肥料的孔口的流体杆以及用于产生犁沟的装置(例如盘状开沟器)和用于将种子放置在犁沟内的种子分布器。然而，肥料杆 14 可以与种植设备分开，或者集成在单个杆内。肥料杆 14 可以附加地为拖拉机 10 的一部分。例如，杆 14 可以是拖拉机 10 的集成附件。

[0028] 用于监视分布到每个犁沟内的肥料量的肥料系统可以与肥料杆 14 和拖拉机 10 一起实现。图 2 示出了肥料系统 11 的一些实施方式的框图。肥料系统 11 可以包括监视和调节设备 13。该监视和调节设备 13 可以位于拖拉机 10 的驾驶室 12 内。该布置允许农民在操纵拖拉机 10 的同时监视和调节肥料系统 11。监视和调节设备 13 可以电连接至驻留在平台 19 上的部件以及驻留在肥料杆 14 上的部件。平台 19 可以进一步包括位于驻留在平台 19 和肥料杆 14 上的部件之间的流体连接。

[0029] 平台 19 可以支撑箱体 16、第一过滤器 26、泵 28、第二过滤器 30 和电池 34。箱体 16 可以通过软管或其他适当流体连接构件或系统流体连接至第一和第二过滤器 26、30 和泵 28。箱体 16 可以保持液体肥料、水或用于沉积在犁沟内的任何其他期望材料。第一和第二过滤器 26 和 30 可以对沉积在犁沟内的肥料或其他材料进行过滤。第一过滤器 26 可以从泵 28 接收液体，然后通过流体管道 58 将肥料输送到肥料杆 14。流体管道 58 可以是能够传输流体的任何类型的连线，诸如软管、管等。第二过滤器 30 可以从箱体 32 接收肥料并将其分布到泵 28。过滤器 26、30 可以是任何类型的过滤器，例如用于将大颗粒从肥料去除的单筛或用于去除有害化学化合物的更复杂化学过滤器。使用一个或多个过滤器有助于防止孔口堵塞。尽管在图 2 中示出了两个过滤器，但是在肥料系统 11 中可以包括任意数量的过滤器。另外，如果不期望过滤，过滤器 26、30 可以省去。

[0030] 泵 28 可以位于第一过滤器 26 和第二过滤器 30 之间。泵 28 将肥料从箱体 32 抽出并将抽出的肥料输送到肥料杆 14。在一些实施方式中，泵 28 可以每分钟泵送 0 至 40 加仑的范围。然而，泵 28 可以被设计成以任何期望水平泵送，例如比 30 加仑每分钟更快或更慢。泵 28 可以是电动泵，并且可以包括控制通过泵 28 的肥料流的膜片。泵 28 还可以包括

辊,这些辊挤压膜片以将肥料移动通过泵 28。泵 28 可以是任何其他类型的泵,包括但不限于离心泵、柱塞泵等等。除了连接至过滤器 26、30 之外,泵 28 还可以连接至电池 34。在一些实施方式中,电池 34 向泵 28 供应电能。例如,如果泵 28 是电动泵,则电池 34 供应操作辊或其他电气部件所需的电力。电池 34 可以是任何类型的电池,诸如 12 伏碱性电池、可再充电电池等等。电池 34 可以被省去。例如,泵 28 可以用导线连接以从拖拉机 10 的发动机或其他动力源接收动力。电池 34 和泵 28 可以附加地连接至监视和调节设备 13。在该实现方案中,电池功率水平以及泵送速率可以由农民从驾驶室 12 内监视。

[0031] 监视和调节设备 13 可以包括传感器监视器 24、泵送速率控制器 20 和压力计 22。泵送速率控制器 20 电连接至电池 34 和泵 28。泵送速率控制器 20 可以通过控制器导线 40 连接至电池 34。泵送速率控制器 20 可以用来调节泵 28 的泵送速率。泵送速率控制器 20 可以包括显示器或其他用户界面以允许拖拉机 10 的操作员从驾驶室 12 调节泵 28。显示器或界面(未示出)可以包括用于显示泵流动的当前速率的模拟或数字显示器和允许操作员改变泵流动速率的旋钮、一个或多个按钮、触摸屏或其他控制机构。在一些实施方式中,调节控制机构可以为操作员提供针对泵流动速率的预定数量的选项,诸如低速、中速和高速。显示器或界面特征允许拖拉机的操作员从驾驶室 12 方便地调节沉积在犁沟中的肥料量。这还允许操作员在系统操作的同时调节肥料输出而不必停止拖拉机 10。泵控制器 20 可以是能够控制泵的泵送速率的任何装置。例如,如果泵 28 是电动泵,则泵控制器 20 可以是连接至辊和 / 或膜片的电转盘以响应于操作员的选定输入改变辊的速度。

[0032] 压力计 22 可以电连接至泵送速率控制器 20。压力计 22 测量由肥料杆 14 分布的肥料的压力。与泵送速率控制器 20 类似,压力计 22 可以包括用户显示器和 / 或界面。用户显示器和 / 或界面(未示出)向拖拉机操作员图示当前压力,并且可以使用数字输出、针式指示器等显示。该特征给拖拉机操作员提供输出压力的当前读数,以便更好地确定泵 28 所需的调节量(如果有的话)。此外,如果泵 22 或其他部件发生故障,则压力计 22 可以警告农民。例如,如果压力计 22 显示低压,则拖拉机操作员于是可以检查泵 28 是否有潜在问题。

[0033] 现在参照图 2 和 3,传感器监视器 24 可以电连接至附装至肥料杆 14 的流体杆 46。具体地,传感器监视器 24 可以电连接至位于沿着流体杆 46 的安装孔口处的传感器 54 或计量表等。传感器 54 测量流过(包括没有流动)每个孔口的肥料流速,而传感器监视器 24 显示结果。传感器 54 可以是用于测量流体流速的任何适当传感器,诸如流动喷嘴、速度流量计、文氏管等。在一些实施方式中,传感器 54 还可以测量流体的压力。例如,传感器 54 可以放置在安装孔口内,从而确定从安装孔口的出口排出的压力以及在肥料进入附装至支座 52 的末端的软管 60 时肥料的压力。

[0034] 图 5 示出了流体杆 46 和传感器监视器 24 的另一个实施方式。现在参照图 2、3 和 5,传感器监视器 24 可以包括位于拖拉机 10 的驾驶室 12 内的用户显示器 66。显示器 66 向拖拉机驾驶员指示系统 11 正在排出的肥料量。在这些实施方式中,传感器监视器 24 可以直接连接至各支座 52 和各传感器 54。这允许传感器监视器 24 包括用于各支座孔口和各支座 52 的显示器 66。显示器 66 可以包括由各传感器 54 寄存的流速的读数。例如,显示器 66 可以具有数字化数字输出、转盘、图形显示器等。读数可以显示每分钟加仑数、每英亩加仑数、每分钟升数等。

[0035] 这些实施方式允许拖拉机驾驶员确定对泵 28 可能必须的调节类型。例如,如果从

系统 11 正在排出过多肥料，则拖拉机操作员可能担心损坏种子并可能随后通过泵控制器 20 调节泵 28 以降低流速。另外，传感器 54 可以指示拖拉机驾驶员系统是否正常操作。例如，如果一个支座孔口被堵塞或堵住，则传感器 54 将测量到低流速或零流速。这将警告拖拉机操作员与传感器 54 相关联的孔口可能存在问题。

[0036] 传感器监视器 24 可通过传感器导线 44 连接至各种传感器 54，诸如如图 4 中所示，或者可以与各种传感器 54 无线连接。传感器导线 44 可以在传感器监视器 24 和传感器 54 之间延伸。传感器导线 44 可以安装在连接杆 18 和平台 19 上。传感器导线 44 可以附加地由单独导线 56 形成，这些单独导线 56 会聚而形成连接至传感器监视器 24 的单个导线线路。这些单独导线 56 均从传感器 54 接收电子信号，然后将这些信号通过传感器导线 44 发送回到传感器监视器 24。传感器导线 44 可以是提供用于每个单独导线 56 的信号路径的单个电气总线，或者传感器导线 44 可以简单地为所有单独导线 56 的延伸和组合。在其他实施方式中，传感器导线 44 可以被省去，使得每个单独导线 56 直接连接至传感器监视器 24，如图 5 中所示。系统的部件之间的连接可以是无线的。

[0037] 再次参照图 2 和图 3，压力计 22 除了电连接至泵控制器之外还可以布置在流体杆 46 内。压力计 22 测量从第一过滤器 26 流动到流体杆 46 的肥料的压力。压力计 22 可以通过压力计导线 42 连接至流体杆 46。压力计导线 42 在其从压力计 22 到流体杆 46 的过程中沿着连接杆 18 和 / 或平台 19 安装。压力计 22 可以位于第一过滤器 26 的出口处、流体杆 46 的入口处、或者可以位于泵 28 的出口处。定位的多样性允许将压力计 22 定位成确定流体流内的任意期望位置处的压力。另外，尽管示出了单个压力计 22，但是可以使用多个压力计。拖拉机驾驶员可能希望知道离开泵 28 的肥料的压力以及当流体进入流体杆 46 时的流体压力。在这些情况下，可以在流体流内实现两个或更多个压力计 22 以给出在不同位置的流体压力的精确读数。压力计 22 可以包括用于测量流体杆 46 内的压力的传感器(未示出)。传感器可以是能够确定压力变化的任何装置，例如弹簧、液压流体等。压力计的目的是帮助诸如以每英亩加仑数来调节流速。通过监视压力计，可以实现这种调节。压力计可以与传感器相呼应地工作以便帮助调节流体的流动。

[0038] 图 3 是流体杆 46 的一个实施方式的放大图。肥料杆 14 可以包括流体杆 46。流体杆 46 可以是圆柱形形状并且是中空的，或者可以是任何其他期望形状。流体杆 46 限定供肥料在借助于流体通道 58 从第一过滤器 26 输送时流动的通路。在一些实施方式中流体杆 46 是聚氯乙烯(PVC)，然而，流体杆 46 可以是任何适当材料，诸如金属、其他类型的塑料等。另外，在一些实施方式中，流体杆 46 可以采取 3/4 英寸 PVC 的形式，然而，在其他实施方式中，根据肥料要求，流体杆 46 可以是其他尺寸或材料。例如，如果待施肥的田地需要大量肥料，则流体杆 46 可以具有较大直径以容纳更多流体。流体杆 46 可以被附装至肥料杆 14，可以附装至种植工具杆(未示出)，或者可以是分开的装置。该附装特征使得流体杆 46 用途广泛，因为其可以增加至现有的种植或施肥杆，或者可以独立地操作。在一些实施方式中，流体杆 46 可以附装至作为拖拉机 10 组件的一部分设置的肥料杆 14 上。这允许将肥料系统 11 增加到拖拉机操作员的现有设备上，这可以降低费用支出。

[0039] 流体杆 46 可以包括支座 52，支座 52 具有孔口(未示出)，并且可以附装至软管 60 或其他流体输送设备。每个支座 52 都可以被构造成将各自软管 60 附装并固定至流体杆 46。另外，支座 52 可以被构造成提供各种不同附装。例如，支座 52 可以与喷洒喷嘴一起使用以

将肥料喷洒到犁沟内。类似地，支座 52 可以与喷雾器一起使用以将水喷洒在土地上方，而不将水直接沉积到犁沟内。然而，根据软管 60 的类型或与流体杆 46 一起使用的其他附件，可以将支座 52 省略。例如，软管 60 可以包括允许直接附装至流体杆 46 的另一个附件机构。在一些实施方式中，软管 60 可以是 1/4 英寸管，然而，在其他实施方式中，软管 60 可以是其他尺寸。支座孔口可以位于支座 52 上的任何位置，并且附加地可以具有任何直径。孔口的尺寸和位置取决于拖拉机操作员的需要。例如，为了增加沉积在软管 60 上的肥料量，支座孔口可以较大。另一方面，如果拖拉机操作员想要在每个犁沟内沉积较少肥料，则支座孔口可以较小。

[0040] 压力计导线 42 可以位于流体杆 46 内，从而压力计导线 42 可以测量流过通路的肥料的压力。如上所述，压力计 22 可以包括用于测量流体杆 46 内的压力的传感器或其他装置。这样，压力计导线 42 可以包括传感器，并且可以将读数从流体杆 46 输送到压力计，或者压力计 22 可以位于插入在流体杆 46 内的压力计导线 42 的末端。在一些实施方式中，压力计导线 42 是 1/4 英寸的管。然而，压力计导线 42 可以具有任何直径并且可以由用于输送压力数据的任何适当材料构造而成。

[0041] 在操作时，在到达通路之前，肥料可以从箱体 32 开始，行进经过第二过滤器 30，经过泵 28，经过第一过滤器 26 并经过流体管道 58。一旦到达流体杆 46 的通路，则肥料可以通过支座孔口排出流体杆 46。由于支座孔口可以连接至软管 60，因此肥料于是可以进入各软管 60 以被引导到适当的位置。例如，各软管 60 可以被指向具体犁沟，从而肥料将被沉积在各犁沟内。

[0042] 图 4 示出了包括附装至软管的种子覆土器组件的流体杆 46 的实施方式。现在参照图 3 和 4，软管 60 可以作为种子覆土器组件 64 的一部分来包括。种子覆土器组件 64 可以与种植装置一起使用。在这些实施方式中，种子覆土器组件 64 将种子从种植装置引导到犁沟内。另外，种子覆土器组件 64 还可以包括软管 60，并且可以用来将各软管 60 定位在犁沟内。在该实施方式中，种子和肥料可以在基本相同的时间沉积在犁沟中的相同位置。这有助于确保种子将能够被肥料接触，这是因为肥料将位于与种子相同深度的位置。例如，软管 60 可以由框架支撑，该框架以特定角度将软管引导到特定的犁沟内。另外，软管 60 可以包括各种不同喷嘴或端件，以将肥料适当地引导到土地中。当然，对于该系统无需使用任何种子覆土器组件。

[0043] 在一个实施方式中，系统监视是否有流动，如果感测到流动，则其还可能监视和 / 或测量速率如何。系统可以将每英亩施加的量(诸如加仑)存储在存储器中以便稍后可能调用和使用。当在给定区域(诸如农场)内这种应用数据与映射应用系统的运动的 GPS (全球定位系统)数据采集交叉参考时，该数据可以用来确定每英亩施加的平均量，或者可以用来确定在英亩中的何处(位置)施加了液体。

[0044] 图 6 示出了用于监视液体肥料向农田的施加的系统的示意图。该系统可以被构造成通过电传感器提供液体肥料施加的自动监视。该系统可以进一步被构造成监视如下情形中的一种或多种：液体肥料管或行单元的插入；液体肥料管或行单元何时插入和插入何处；液体肥料的需求流率或流速；以及液体肥料的温度。通过监视这些参数，该系统提供了一种机构，该机构有助于确保在庄稼种植过程中适当地施加液体肥料，以增加获得良好植株和庄稼产率的可能性。另外，在一些实施方式中，该系统可以进一步被构造成捕获关于宿

主解决方案 (hosted solution) 的信息,这允许将该数据与其他信息覆盖在一起,诸如但不限于土壤的 pH、雨水或其他天气事件、和市场情况。

[0045] 参照图 6,系统 100 可以包括电源 102、液体肥料或其他肥料源 104、泵 28、泵控制器 108、一个或多个压力传感器 110、硬件控制器 112、软件控制器单元 114、宿主软件解决方案 116。可以利用电源 102 向泵 28、泵控制器 108、硬件控制器 112 和软件控制器单元 114 中的一个或多个提供电力。电源 102 可以是 12 伏电池或任何其他适当的电源。如以上更详细地描述的,泵 28 可以流体连接至液体源 104,并且被构造成将流体从液体源 104 输送到与泵 28 流体连通的软管 60。泵 28 可以使用泵控制器 108 来控制。泵控制器 108 给操作员提供了操作泵 28 以从液体源 104 将期望的液体量输送到软管 60 的能力。

[0046] 压力传感器 110 可以位于泵 28 和软管 60 之间。在一些实施方式中,每个压力传感器 110 都可以安装在每行肥料歧管或流体杆 46 上。在这些实施方式中,每个压力传感器 110 可以被构造成基于两个绝对传感器的读数来测量不同压力。该信息可以然后被利用来确定经过相应软管 60 的液体流速。压力传感器 110 可以被构造成以高达每秒 50 次或以任何其他期望的采用速率来对流速进行采样。该信息可以使用连接至压力传感器 110 的串行端口等取回。该串行端口可以是硬件控制器 112 的一部分,并且可以是 RS485 串行端口或任何其他适当的串行端口。

[0047] 硬件控制器 112 可以连接至压力传感器 110 和软件控制器单元 114。硬件控制器 112 可以采取在压力传感器 110 和 USB 标准输出之间接口的硬件总线 (BUS) 的形式。该硬件控制器可以被通电以增强 USB 信号以允许将信号传送更大距离。

[0048] 软件控制器单元 114 可以包括如下模块中的一个或多个:管理软件、接口层、处理逻辑和用户界面。管理软件可以包含询问总线上的传感器和配置 / 存储每个传感器的唯一总线地址所需的管理功能。管理软件于是可以用来通过适当的协议(例如 RS485 协议)来询问总线以取回压力信息。接口层可以包含用于在移动操作系统所用的命令和压力装置内部 RS485 协议之间进行翻译的所需接口逻辑。处理逻辑模块可以包含在可配置间隔上通过接口查询传感器装置和将压力 / 流速信息存储到内部数据库中所需的逻辑。处理逻辑模块可以进一步被构造成接收并记录其他相关信息,诸如使用 GPS 设备获得的拖拉机或其他农业设备的经度和纬度、软件或农业设备的操作员的识别信息、液体的温度、时间戳信息、以及其他配置数据。用户接口可以被构造成显示从传输传感器获得的压力读数。在一些实施方式中,可以显示每个传感器的测量结果,并且在来自一个或多个传感器的读数落入可配置的最大和最小读数之外的情况下可以触发警报。

[0049] 图 7 示出了用于向宿主软件解决方案 116 提供信息的可能架构和设计的示意图。参照图 7,各种传感器都可以通过硬件控制器连接至软件控制器单元。传感器可以包括肥料流速或压力传感器或计量表 110、种子传感器 118、土壤 pH 传感器 120、产率传感受 122、GPS 传感器 124、雨水传感器 126 以及测量期望信息的任何其他传感器。如以上针对压力传感器 110 更详细描述的那样,这些传感器中的每个传感器都可以连接至硬件控制器 112,该硬件控制器 112 可以被构造成从传感器接收信号等,并将这些信号传输到软件控制器单元 114 供分析和存储。该软件控制器单元 114 又可以被构造成将通过硬件控制器 112 从传感器接收到的信息传送到宿主软件解决方案 116。该信息可以无线传输,或者可以通过导线等将软件控制器单元 114 连接至含有宿主软件解决方案 116 的硬件来传输。宿主软件解决方

案 116 可以进一步被构造成从各种数据库接收用户数据 128、天气数据 130、市场数据 132 和其他感兴趣的信息。该数据可以驻留在存储于用于宿主软件解决方案 116 的硬件上的数据库中，或者可以存储在远程数据库中，在该数据库中，信息通过适当的有线或无线连接传送到宿主软件解决方案 116。

[0050] 图 8 示出了用于软件控制器单元 114 的用户界面的可能导航图 134。该导航图 134 可以包括加载屏幕 136、仪表盘屏幕 138、计量表屏幕 140、设置屏幕 142、帮助屏幕 144 和计量表细节屏幕 146。另外，用户可以访问“后退”按钮，该后退按钮将用户返回到除了加载屏幕 136 之外的任何之前浏览的屏幕。还可以给用户提供菜单，该菜单允许用户从其他屏幕导航到仪表盘屏幕 138、计量表屏幕 140、设置屏幕 142 和帮助屏幕 144 中的任一个。另外，用户可以通过显示在仪表盘屏幕 138 上的事件选择而从仪表盘屏幕 138 导航至计量表屏幕 140 或计量表细节屏幕 146。此外，用户可以从计量表屏幕 140 导航到展示关于所选择的具体计量表的详细信息的计量表细节屏幕 146。

[0051] 图 9 示出了潜在的加载屏幕 136。当用户开始软件应用时，该加载屏幕 136 可以展示给用户。加载屏幕 136 可视地展示给用户，直到该应用已经预加载所有配置信息和预设应用设置。加载屏幕 136 可以包括加载图标 148。加载屏幕 136 可以进一步包括应用名称或识别该应用的其他视觉特征。如果期望的话，还可以在加载屏幕 136 上显示时钟 150。

[0052] 图 10 显示了潜在的仪表盘屏幕 138。在应用加载之后，加载屏幕 136 可以被替换为仪表盘屏幕 138。仪表盘屏幕 138 的作用是将涉及压力监视或流动传感器或计量表的视觉活动概要展示给用户。因而，仪表盘屏幕 138 可以显示关于当前实现信息的信息，诸如当前期望的肥料或其他液体施加速率 152、正被施肥或处理的行数 154、肥料或其他液体的平均流速 156、以及拖拉机或其他农业设备的平均速度 158。仪表盘屏幕还可以显示燃料箱量规 160，燃料箱量规示出了在液体供应源中剩余的液体量。仪表盘屏幕 138 可以进一步显示由应用提出的预定数量的警告或其他通知 162。

[0053] 仪表盘屏幕 138 还可以显示传感器或计量表的全局“热图”164 以及传感器或计量表的状态。热图 164 可以被设计成向用户提供视觉信息，使得用户溜一眼就可以评估是否有任何问题需要解决。例如，每个传感器或计量表可以用正方形或其他符号代表，所述正方形或其他符号被着色成特定颜色（例如绿色、红色或白色）以通知用户传感器或计量表是否在规定细节内操作。例如，当代表传感器或计量表的正方形是绿色时，该颜色可以通知用户传感器或计量表正在测量在预定参数内的流速或其他测量信息。类似地，如果代表传感器或计量表的正方形是白色，则该颜色可以通知用户传感器或计量表表明流速或其他测量信息没有在预定参数内，因而可能需要引起注意。显示器还可以被构造成显示在该正方形内的传感器或计量表的数量，以指示哪个传感器或计量表正示出问题。例如，假定经过传感器或计量表 5 的流速有问题，并且经过传感器或计量表 21 的流速存在潜在问题。在这种情景下，可以将数字“5”和“21”显示在它们各自的正方形或其他物体中，从而用户可以容易地识别出哪个传感器或计量表指示经过该传感器或计量表的流动存在问题。

[0054] 菜单 166 可以位于仪表盘屏幕 138 的顶部或位于仪表盘屏幕 138 上的任何期望位置。菜单 166 可以允许用户直接导航到计量表屏幕 140、设置屏幕 142 或帮助屏幕 144。另外，用户可以通过选择其中一个行标签而导航到计量表屏幕 140。此外，用户可以通过选择代表传感器或计量表的正方形或其他物体而导航到用于具体传感器或计量表的计量表细

节屏幕 146。

[0055] 在仪表盘屏幕 138 的底部或任何适当位置处,可以显示后退按钮图标 168、时钟 150 和任何其他希望信息或图标。后退按钮图标 168 允许用户返回到任何之前刚显示的屏幕(除了加载屏幕 136)。时钟 150 可以提供当前时间的视觉表示。其他图标可以包括允许用户返回到预定主页屏幕的主页图标 170。

[0056] 图 11 示出了潜在的计量表屏幕 140。计量表屏幕 140 可以显示用于预定数量的传感器或计量表的流速。参照图 11,示出了由传感器或计量表 1-12 测量的当前流速。为了选择另一组传感器或计量表进行显示,可以设置跳格键 172 以指示可供显示的各组传感器或计量表。选择这些跳格键 172 中的一个将导致该组传感器或计量表被显示。除了显示由所选择的一组传感器或计量表测量的当前流速之外,可以显示代表上和下流速阈值 174、176 的线,以提供由传感器或计量表测量的具体流速是否在该上和下流速阈值 174、176 的范围内的视觉指示。还可以在计量表屏幕 140 上显示用于任一个传感器或计量表的警报或警告 162。

[0057] 类似于仪表盘屏幕 138,菜单 166 可以显示在计量表屏幕 140 的顶部处或任意期望位置以允许用户导航至其他主屏幕。此外,返回按钮图标 168 和其他图标或信息可以显示在计量表屏幕 146 的底部处或任意其他期望位置。最后,用户可以通过选择与期望计量表相关的图形条导航到用于具体计量表的计量表细节屏幕 146。

[0058] 图 12 示出了潜在的计量表细节屏幕 146。该计量表细节屏幕 146 可以提供给用户关于具体传感器或计量表的详细信息。所提供的信息可以包括所发生的测量的时间 178、流速 180、目标流速 182、温度 184 和任意其他期望信息。可以对信息进行组织以在特定时间显示流速 180、目标流速 182 和温度 184。计量表细节屏幕 146 还可以被构造成显示正被显示的传感器或计量表的标识 186 以及在特定时间段上由传感器或计量表测量的平均流速 188。同样,像仪表盘屏幕 138 和计量表屏幕 140 一样,计量表细节屏幕 146 可以包括菜单 166、后退图标按钮 168、时钟 150 和其他图标或信息。

[0059] 图 13 和 14 示出了潜在的设置屏幕。具体地说,设置屏幕可以至少包括实现屏幕 190 和登记屏幕 192。实现屏幕 190 可以在选择设置屏幕 142 时初始显示。登记屏幕 192 可以借助于实现屏幕 190 上的跳格键 194 来访问。参照图 13,实现屏幕 190 可以提供一显示器,该显示器允许用户输入用于肥料或其他液体应用的预定信息。该信息可以包括肥料杆的宽度 196、拖拉机或其他农业设备的平均速度 198、液体供应源的尺寸 200、液体的期望流速 202、由肥料杆将液体输送到的行的行数 204、利用液体处理的估计英亩数 206 和流速的上下阈值目标 208、210 的百分比差异。参照图 14,登记屏幕 192 可以包括供用户输入或选择的用户信息(诸如用户的名字 212 和地址 214、用于显示信息的语言 216、产品名称 218 和产品钥匙 220)的字段。另外,像其他屏幕一样,实现和登记屏幕 190、192 可以包括菜单 166、返回按钮图标 168、时钟 150 和其他图标。

[0060] 图 15 示出了用于软件控制模块 114 的潜在数据库结构。数据库 222 可以被构造成记录和追踪关键计量表和结构信息。例如,数据库 222 可以包括消费者表 224,该消费者表 224 存储消费者信息,诸如关于一个用户或多个用户的个人信息、产品钥匙和软件产品的名称。数据库 222 可以还包括季节表 226,该季节表 226 允许将一定日期范围内的各种时间一起编组。这种编组可以允许对记录数据进行年度比较。数据库 222 可以还包括工作表 228,

该工作表 228 可以被构造成保持液体到田地的具体施加,以便比较一种处理施加与不同的处理施加之间的有效性。例如,如果用户选择将肥料施加速率从 5 加仑每英亩改变到 6 加仑每英亩,在可以在工作表 228 中标识出新工作以便允许比较 5 加仑每英亩的处理与 6 加仑每英亩的处理的有效性。

[0061] 另一个数据库表可以是计量表表 230,该计量表表 230 可以被构造成追踪关于每个传感器或计量表的信息。又一个数据库表可以是读数表 232,该读数表 232 存储关于传感器或计量表活动的信息。可以对读数表 232 和工作表 228 和计量表表 230 进行交叉参考。再一个数据库表可以是记录输入设置屏幕中的实现信息的实现表 234。实现表 234 可以与工作表 228 进行交叉参考。还可以有通知和通知类型表 236、238 以记录在系统的监视过程中发生的通知或警报。最后,可以有元表 240,该元表 240 存储可以在由系统执行的各种计算中使用的信息(例如粘度)。

[0062] 尽管针对数据库 222 示出并描述了具体的表,但数据库 22 可以包括不同的或其他的表。此外,尽管各种表被示出或描述为交叉参照具体的表,但是这些表可以以不同方式建立,或者可以交叉参考附加的或不同的表。再者,这些表可以被组合或分离,以便在具体表中存储不同或附加的信息。

[0063] 所有方向参照(例如,上、下、向上、向下、左、右、向左、向右、顶部、底部、下方、下方、竖直、水平、顺时针和逆时针)都仅仅用于标识目的以帮助读者理解本发明的实施方式,而不形成限制,特别是不对位置、取向或本发明的用途而产生限制,除非在权利要求中明确阐述。连接参照(例如,附装、联接、连接和结合等)应该广泛地解释,并且可以包括元件联接之间的中间构件和元件之间的相对运动。这样,连接参照不必然地推导出两个元件直接相连并且处于相对于彼此固定的关系。

[0064] 在某些情况下,参照具有具体特征和 / 或与另一零件相连的“端部”描述部件。然而,本领域技术人员应认识到,本发明不限于超过它们与其他零件的连接点就立即终止的部件。因而,术语“端部”应该以如下方式宽泛地解释,即包括与具体元件、连杆、部件、零件或构件等相邻、向后、向前或否则附近界标的区域。在这里直接或间接地阐述的方法中,以一种可能的操作顺序描述了各种步骤和操作,但是本领域技术人员将认识到这些步骤和操作可以重新布置、替换或省略,而不会必然地脱离本发明的精神和范围。在以上描述中包含或在附图中示出的所有内容都应该解释为仅仅是示例性而非限制性的。在不脱离如所附权利要求限定的本发明的精神的情况下可以进行细节或结构上的改变。

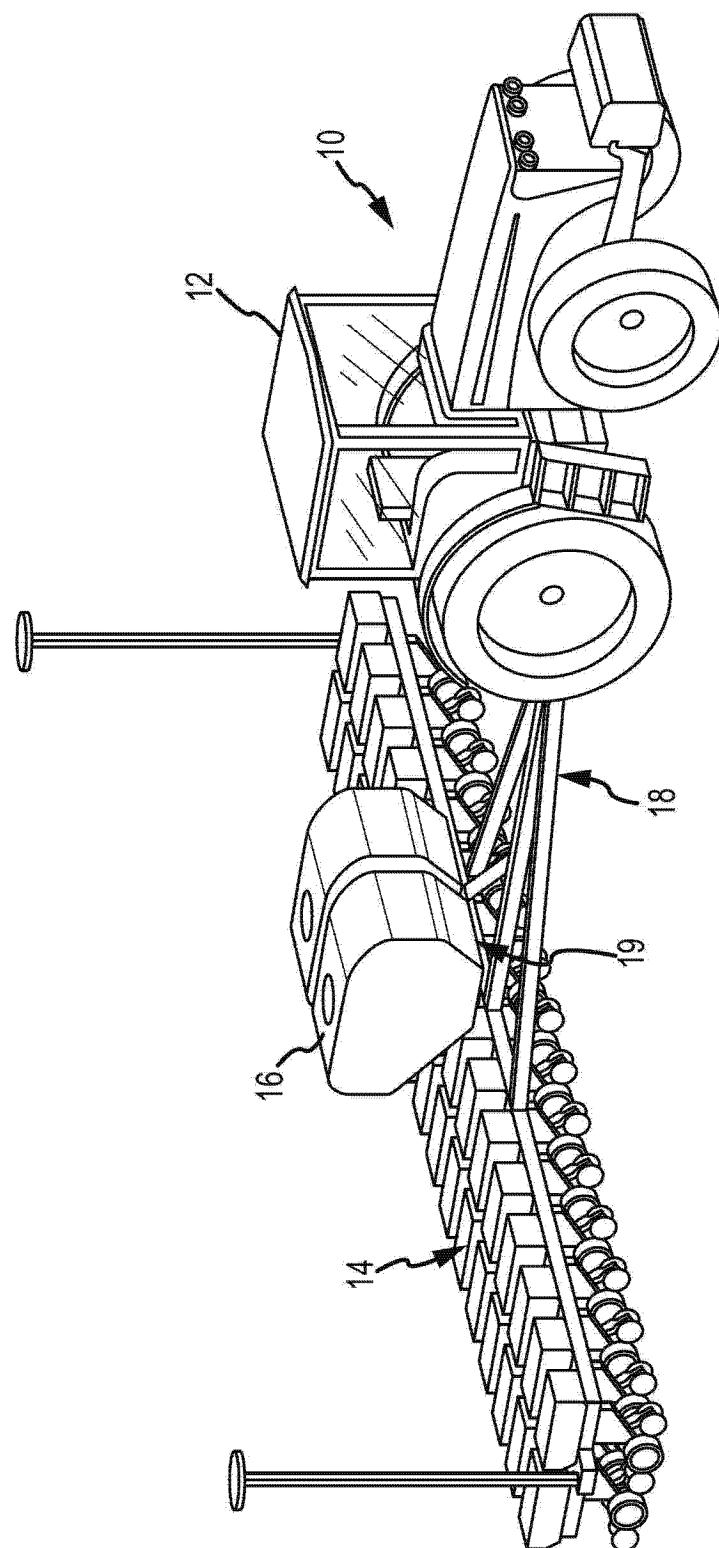


图 1

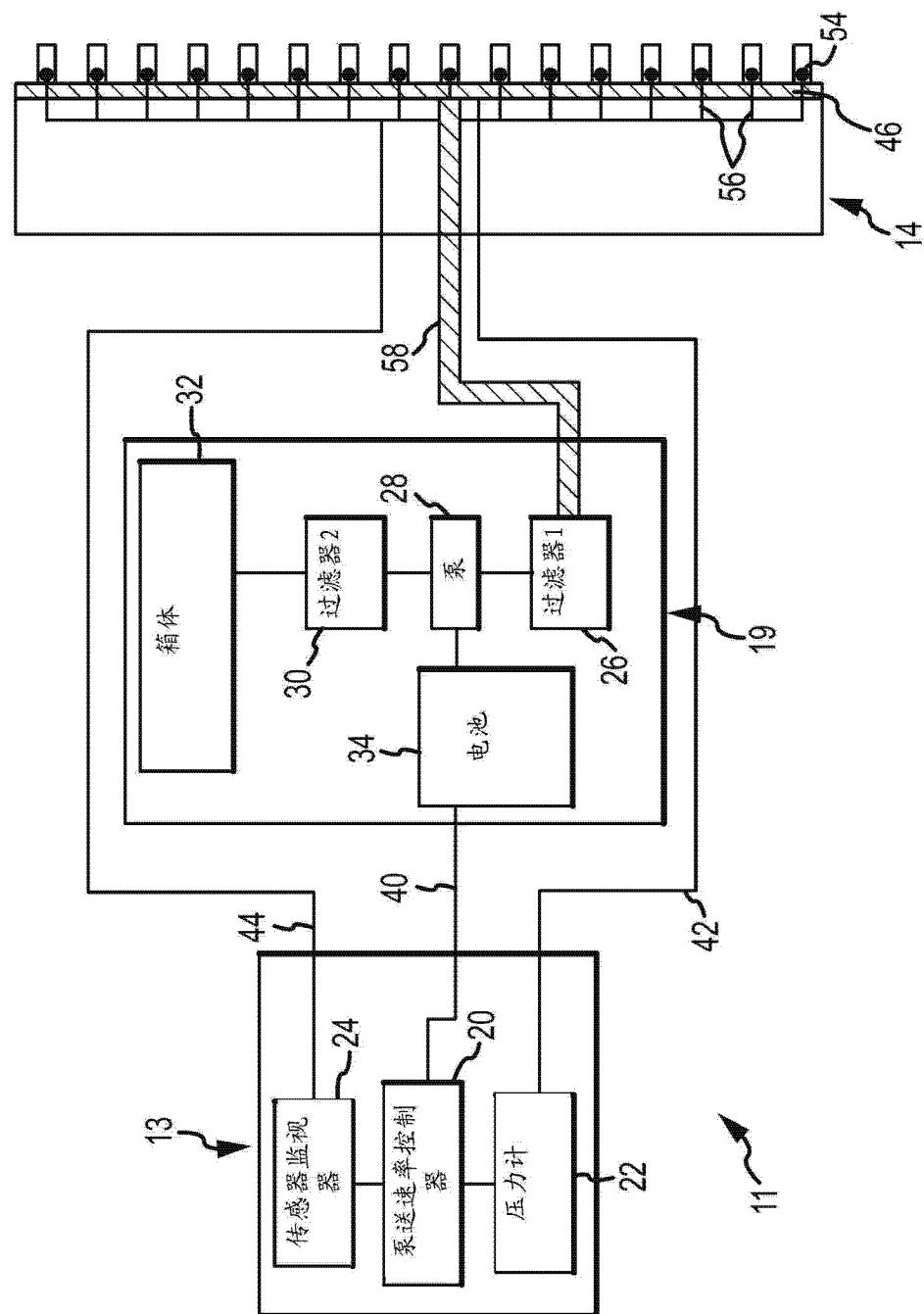


图 2

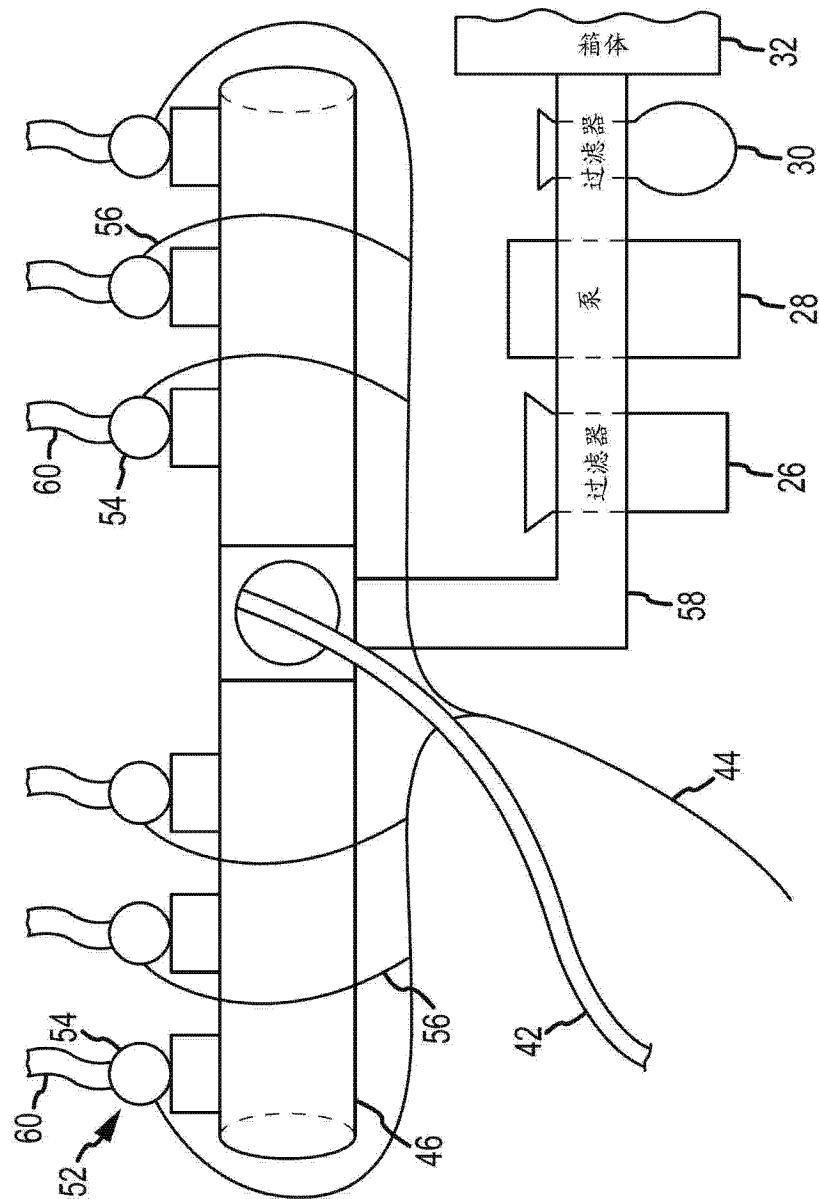


图 3

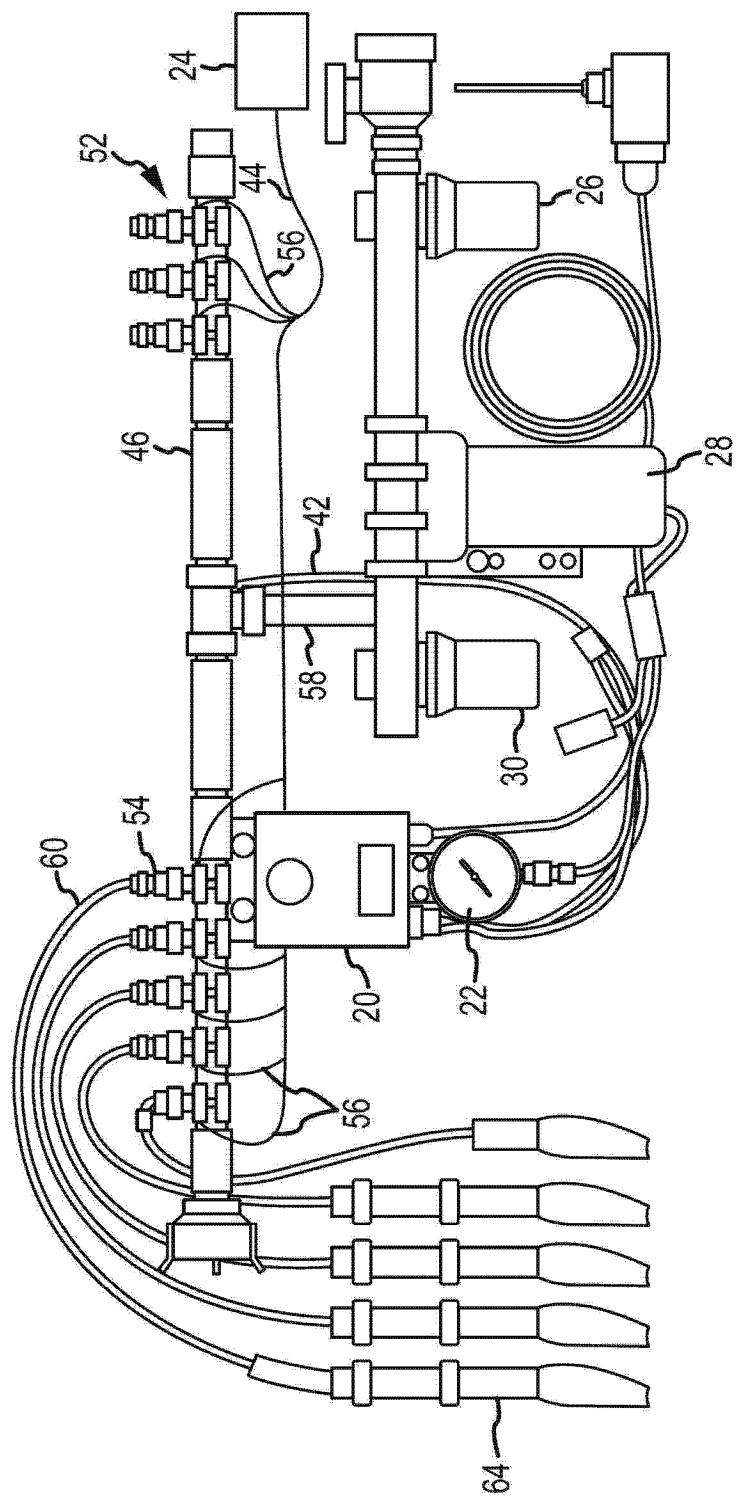


图 4

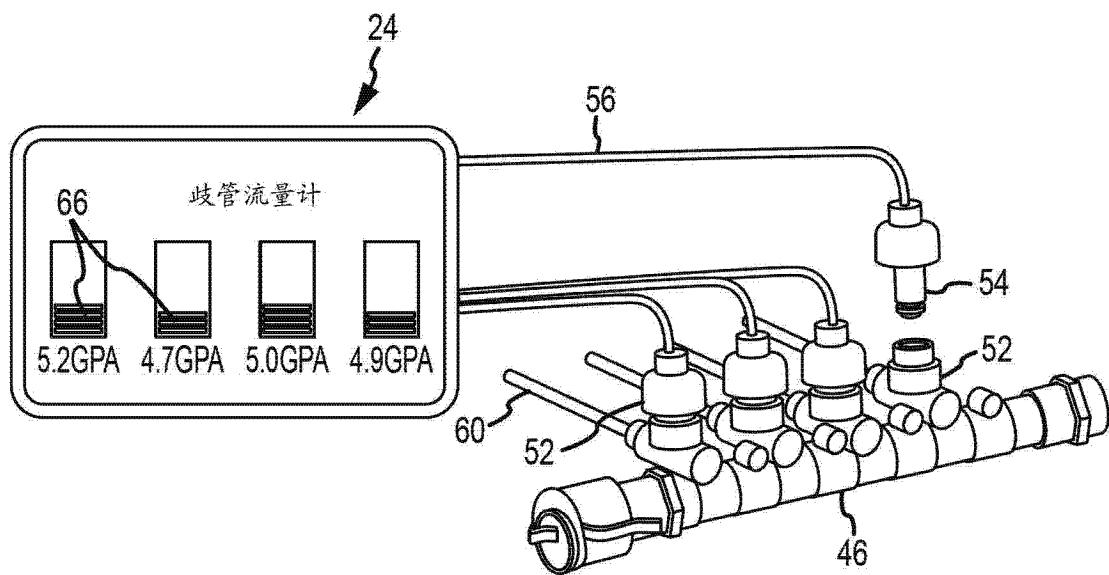


图 5

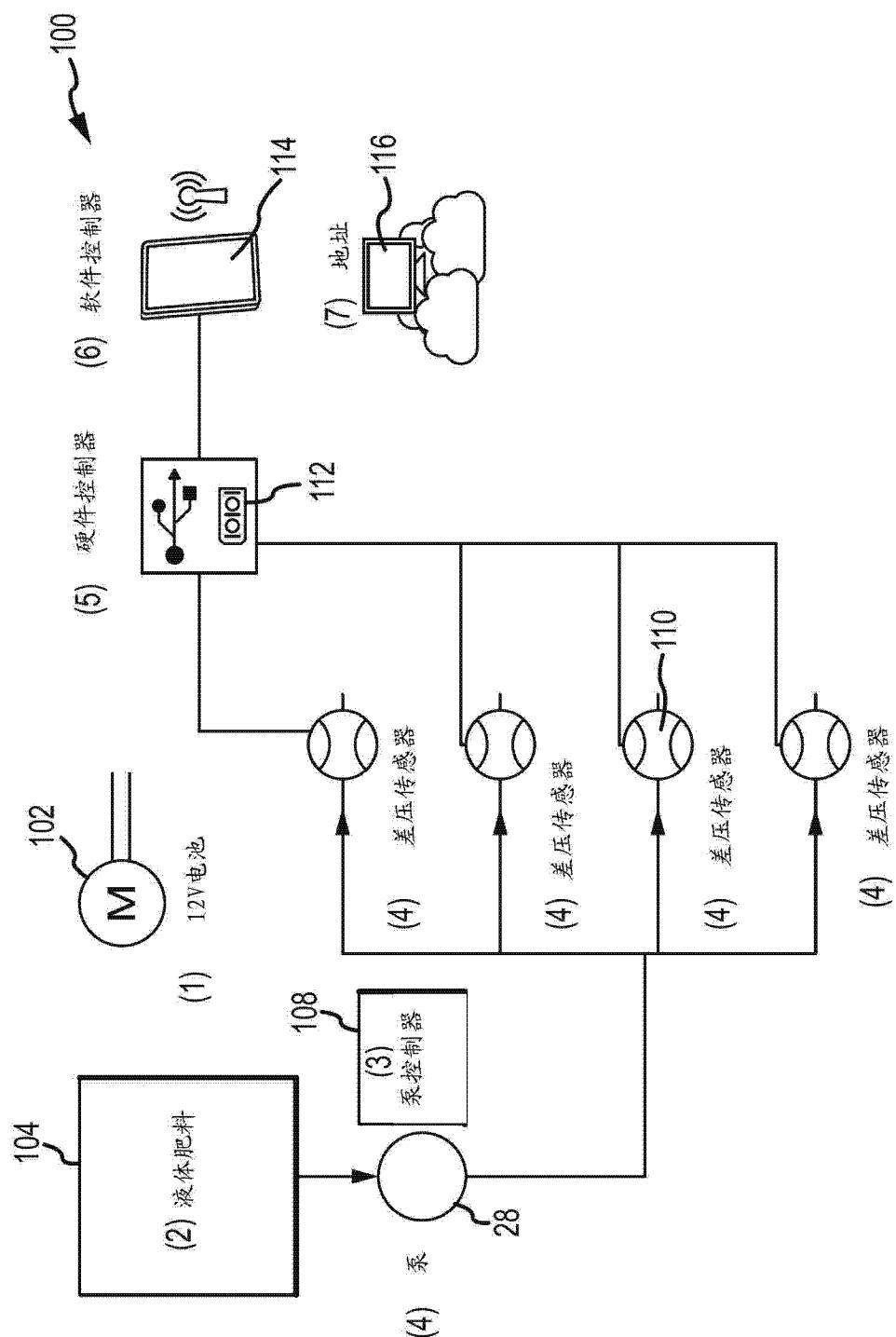


图 6

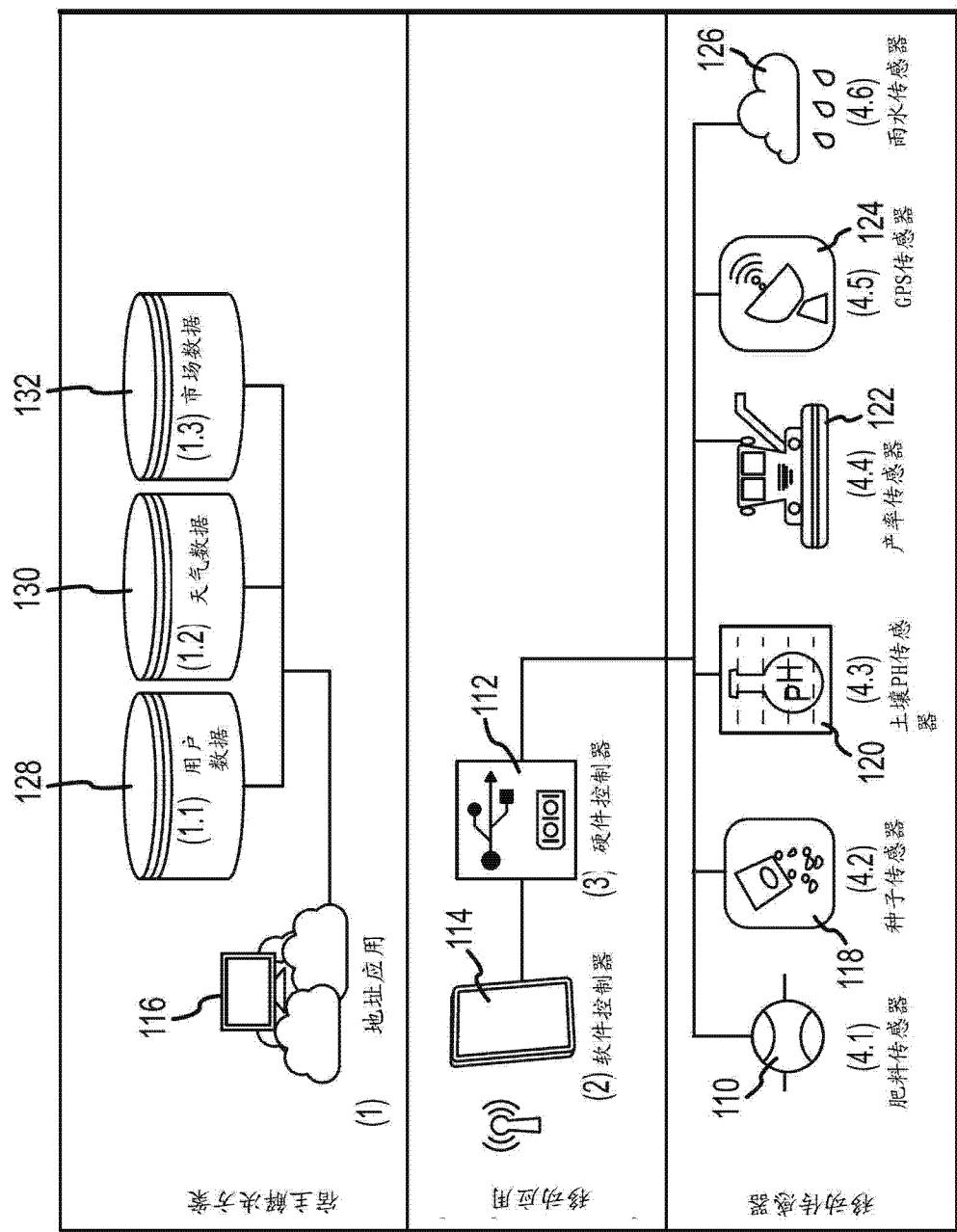


图 7

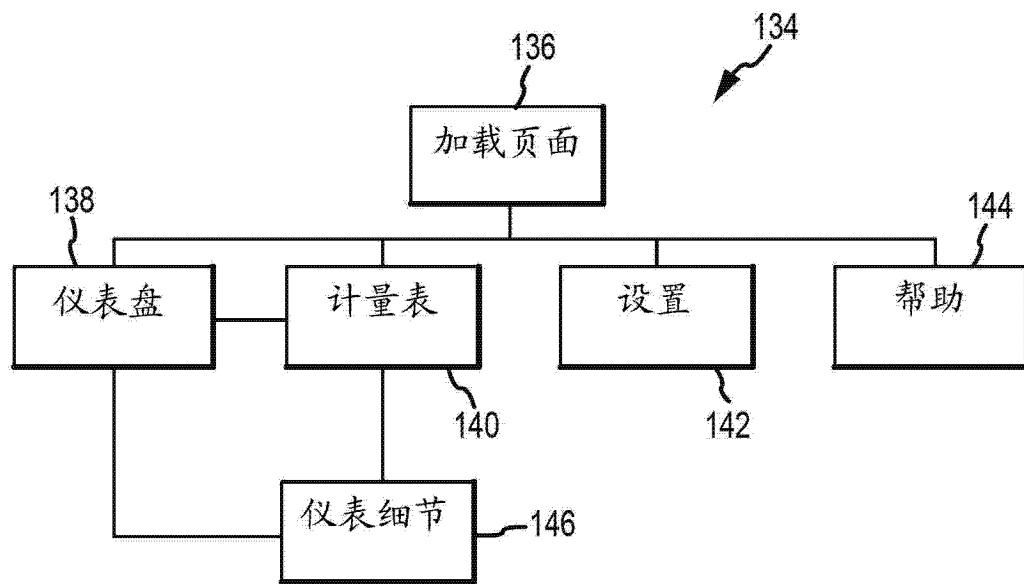


图 8

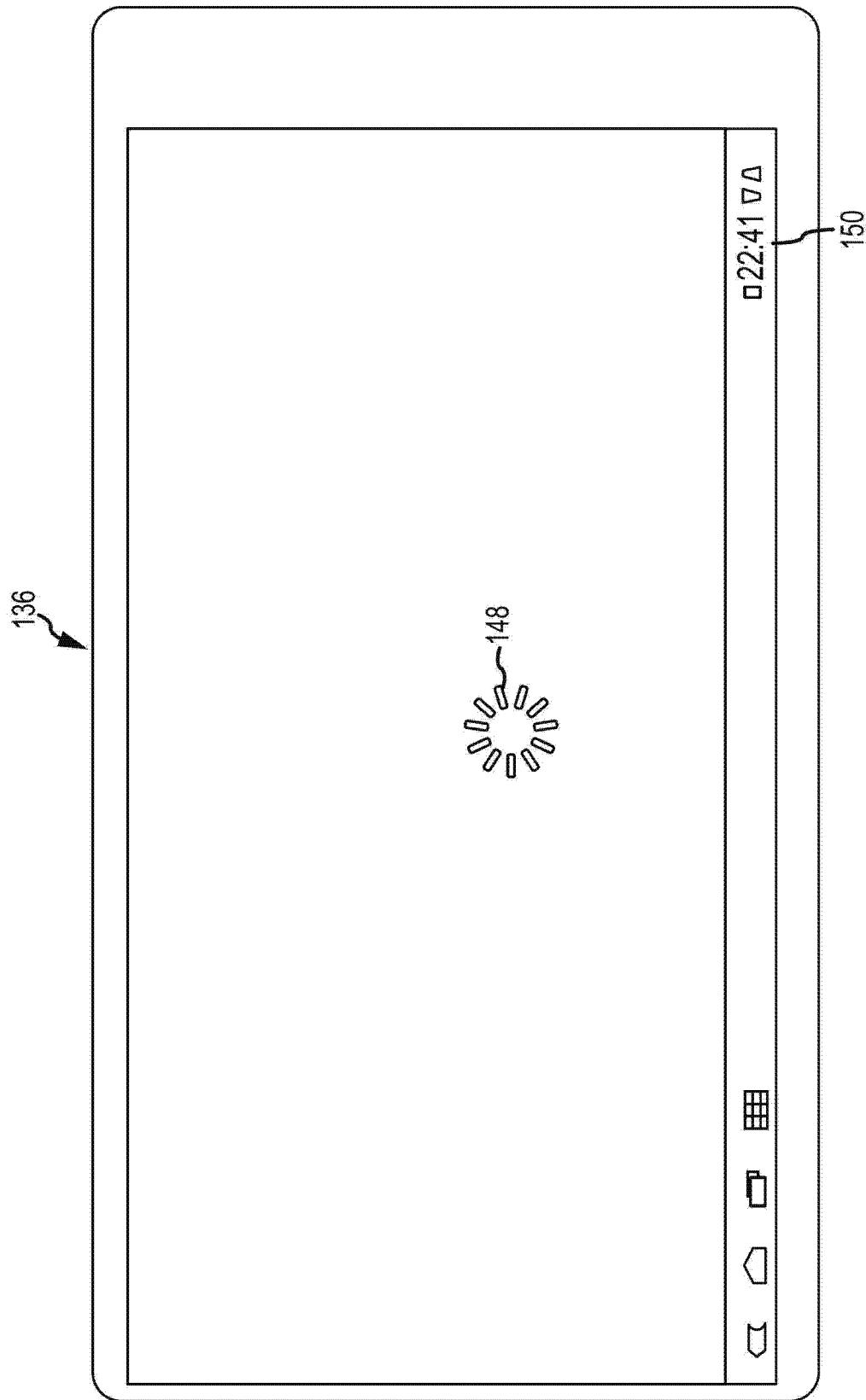


图 9

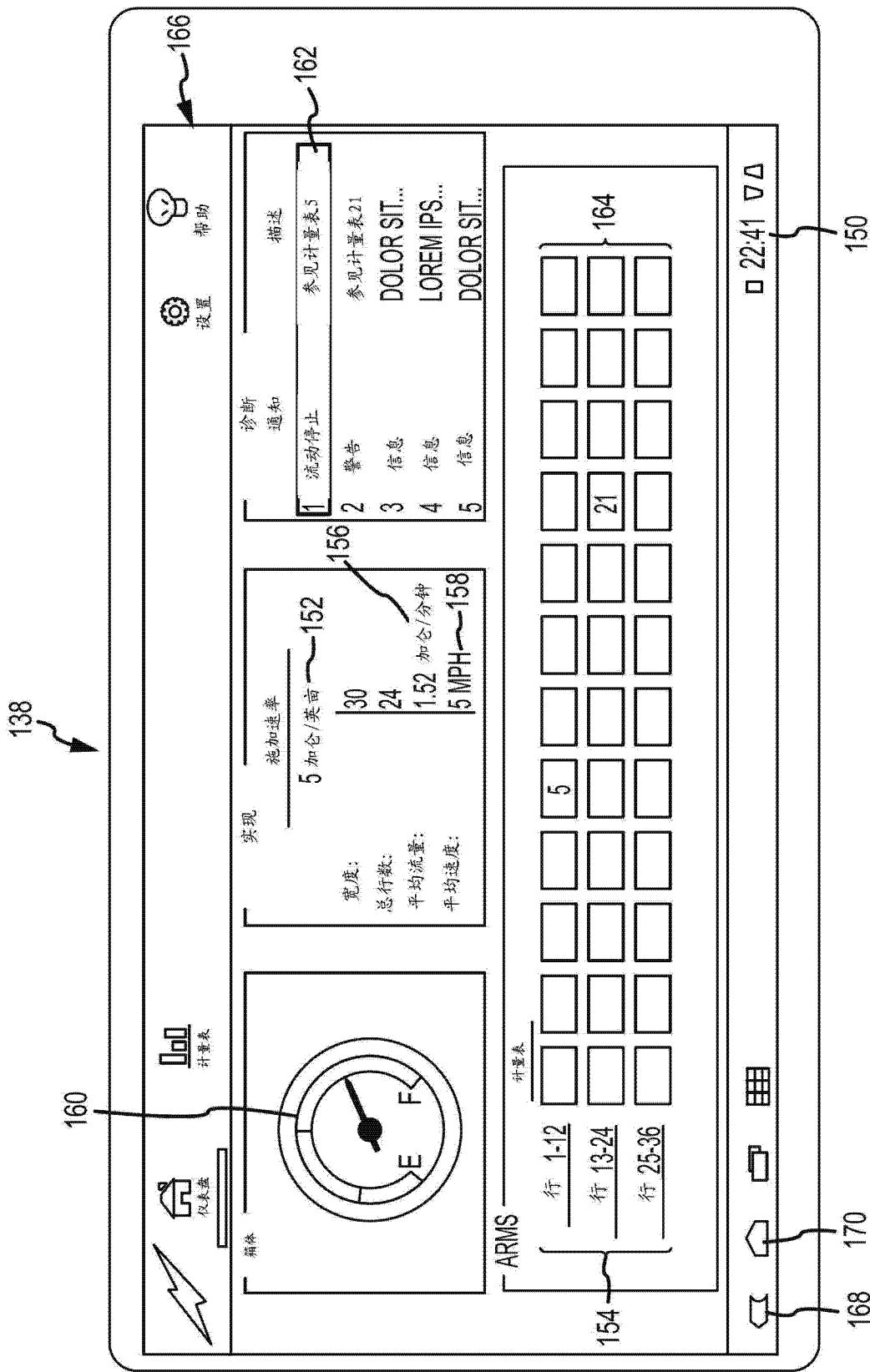


图 10

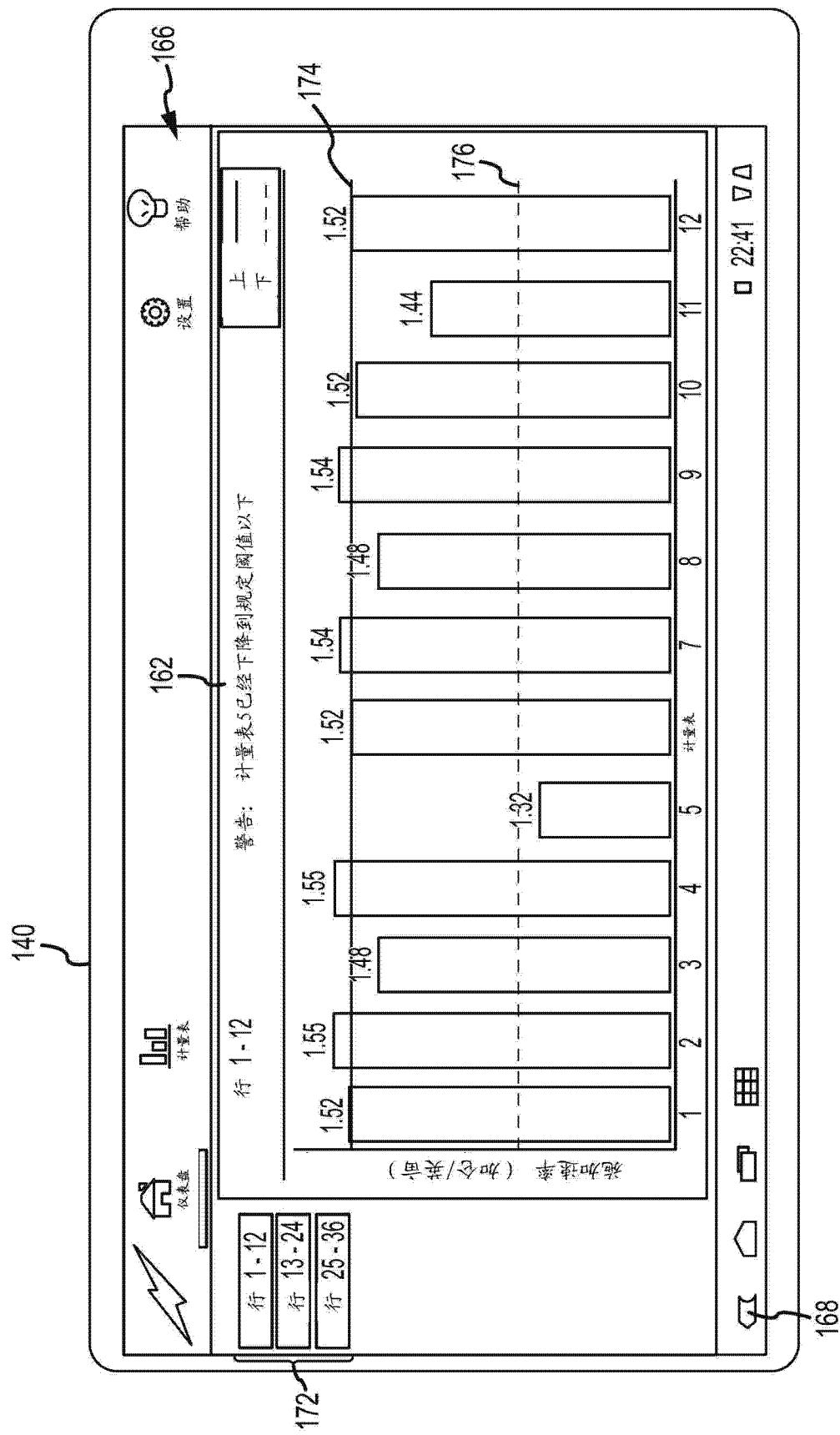


图 11

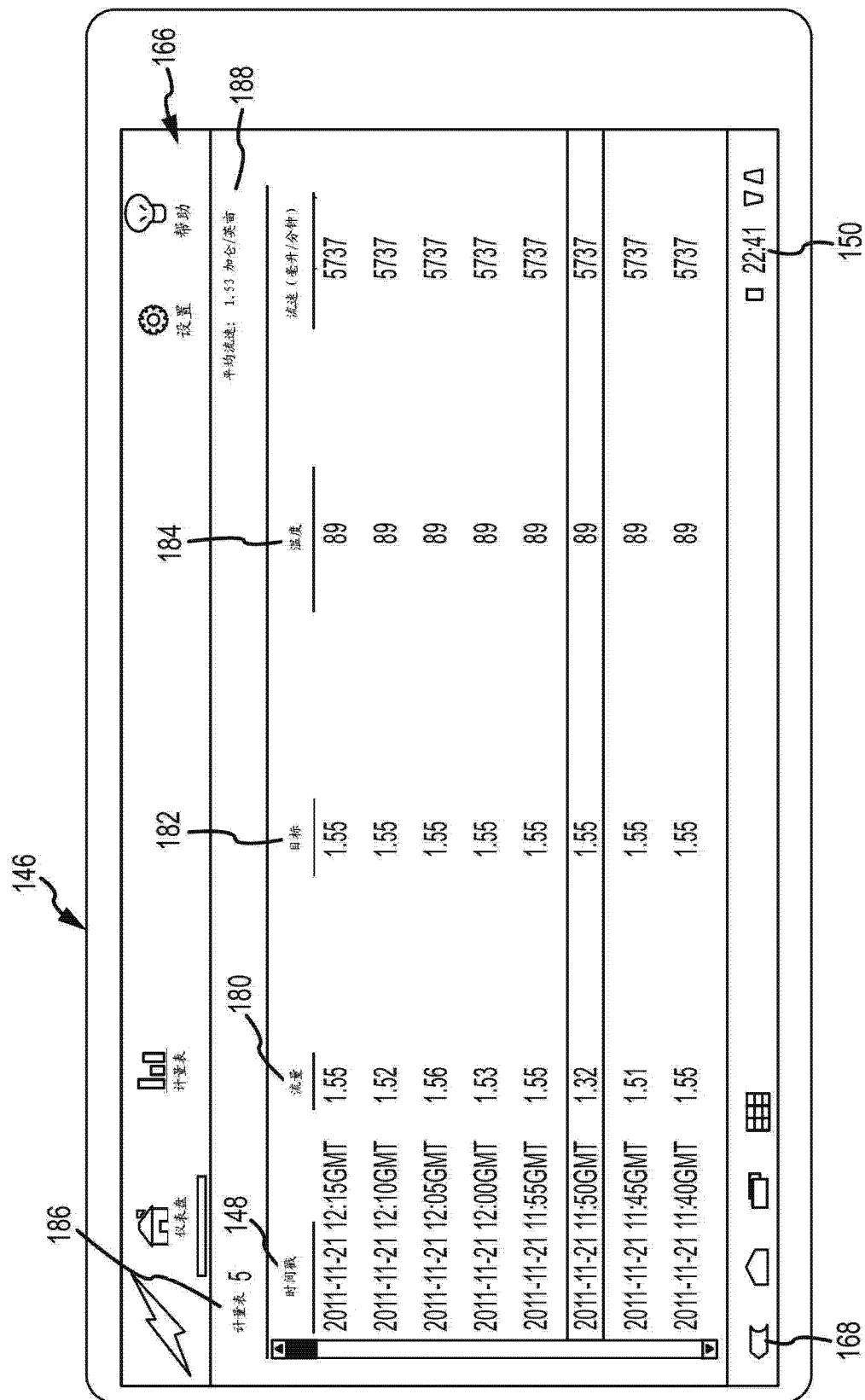


图 12

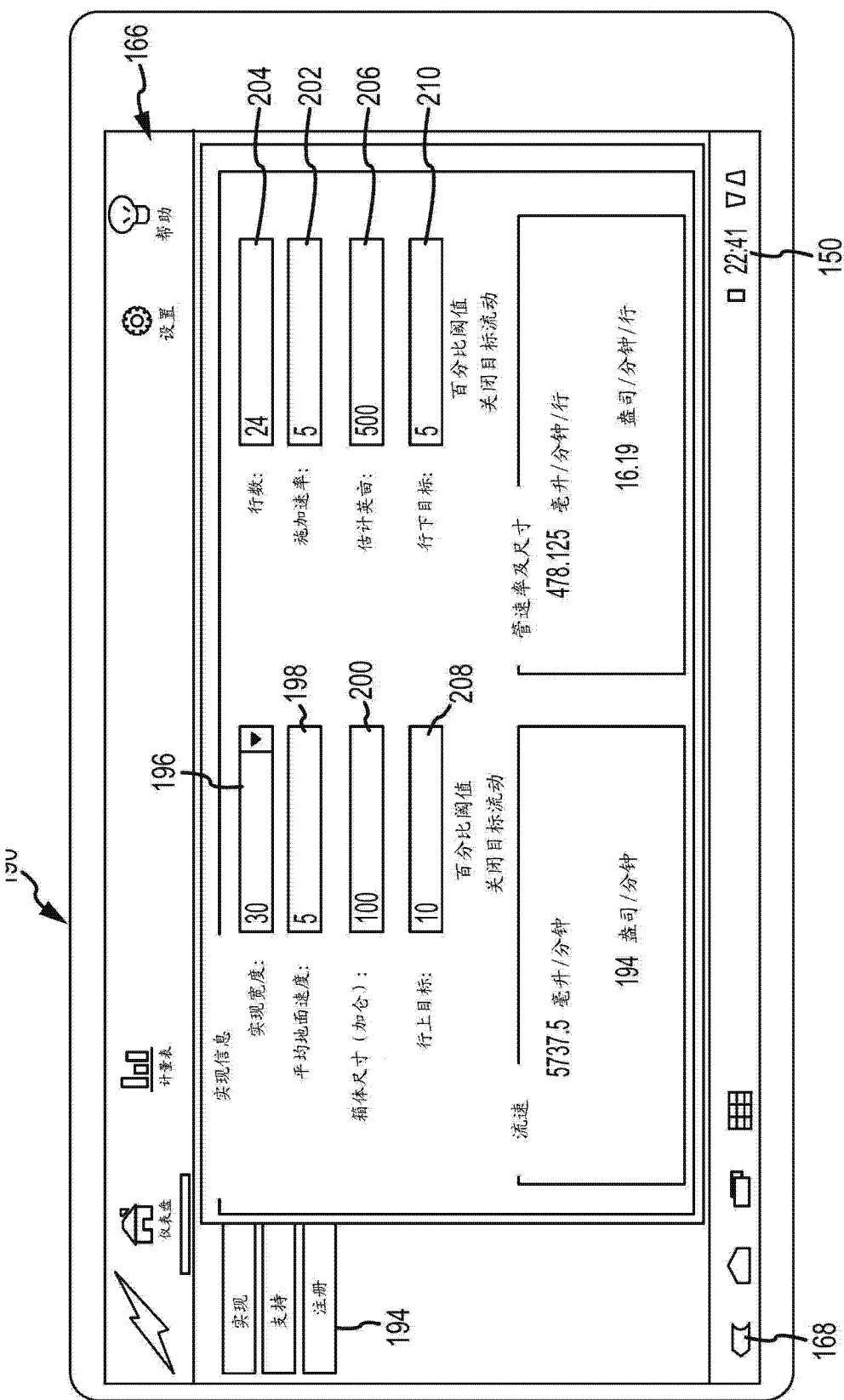


图 13

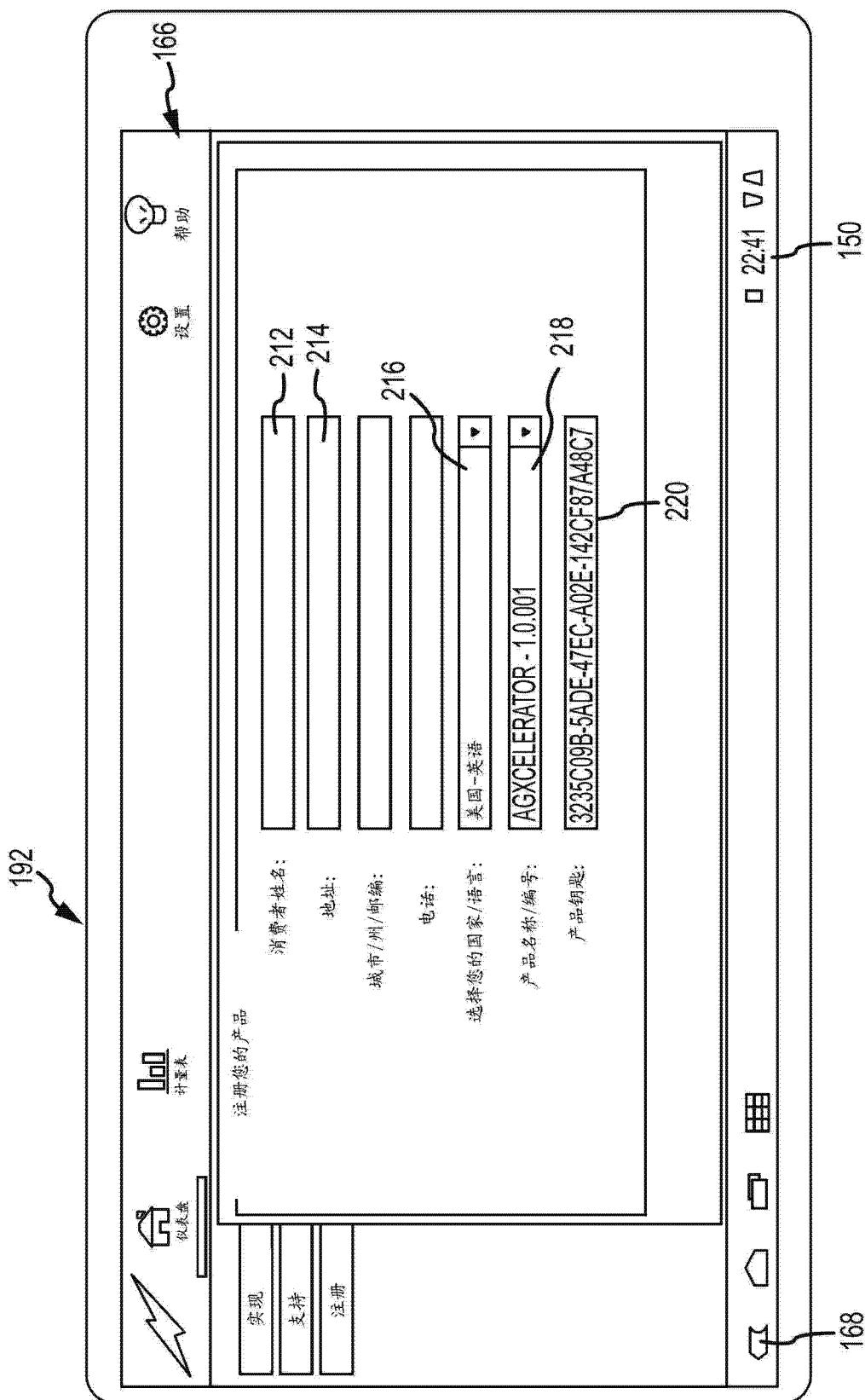


图 14

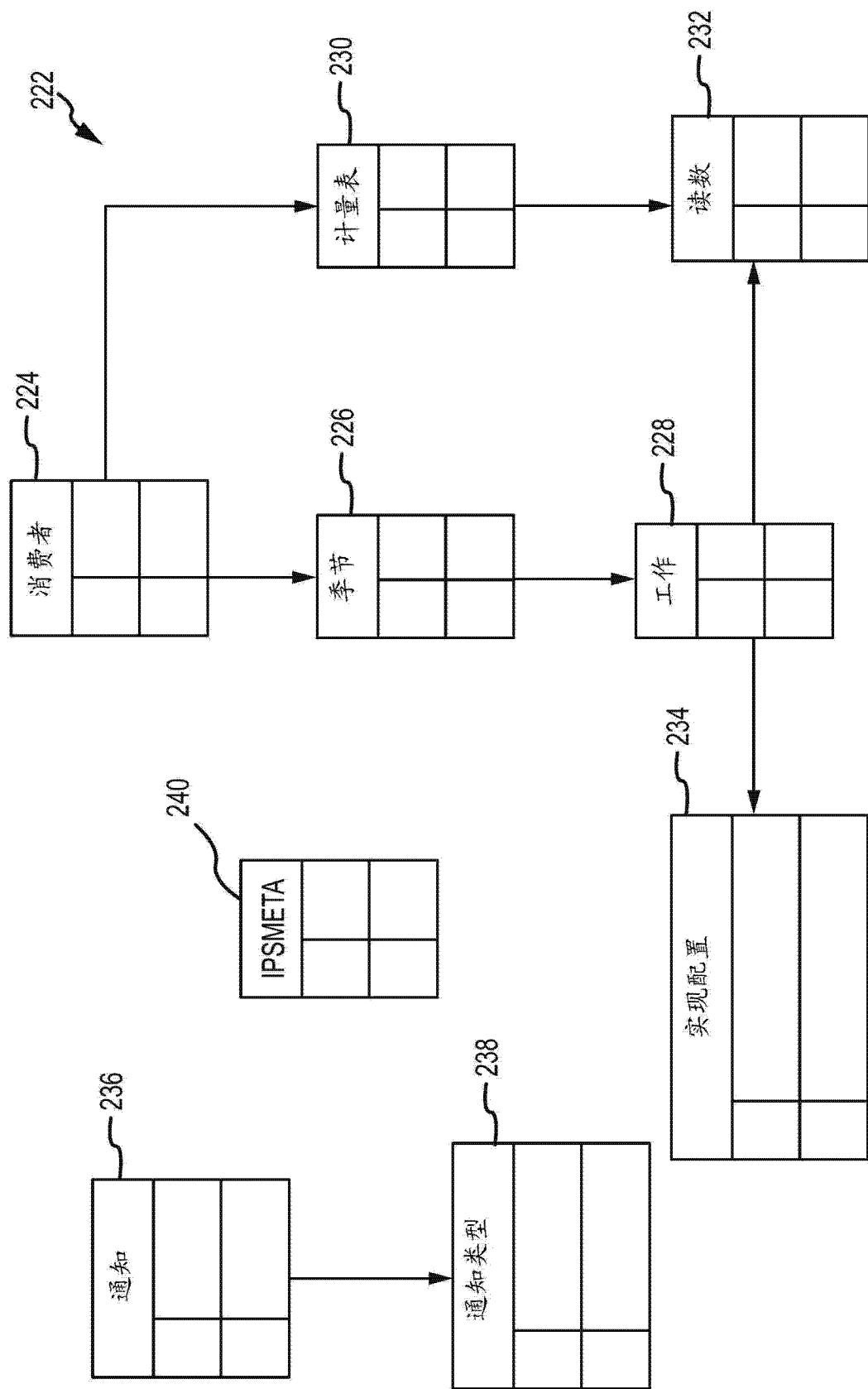


图 15