



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102681762 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201210012009. 5

(22) 申请日 2012. 01. 16

(30) 优先权数据

13/048, 519 2011. 03. 15 US

(71) 申请人 罗斯蒙德公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 杰森·哈洛德·鲁德

克里斯托弗·伊桑·努德隆德

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 刘晓峰

(51) Int. Cl.

G06F 3/048 (2006. 01)

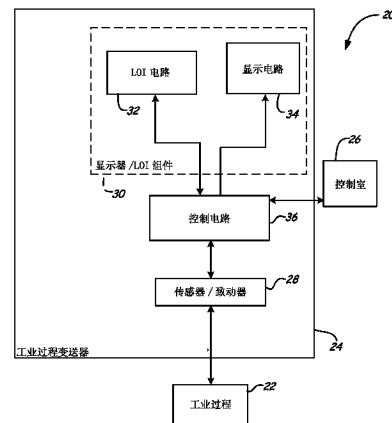
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 11 页

(54) 发明名称

软件可旋转显示器

(57) 摘要

本发明公开了一种工业过程变送器,包括:被定位以与工业过程相互作用的换能器、显示视觉输出到操作者的显示电路、和控制电路。显示器能够被选择性地修改以在多个定向中的一个处提供视觉输出。控制电路被连接以与换能器和显示电路进行通信,并且接收与工业过程变送器的定向相关的输入。响应于所接收到的与工业过程变送器的定向相关的输入,控制电路提供指示到显示电路以修改视觉输出的定向。



1. 一种工业过程变送器,包括:
被定位以与工业过程相互作用的换能器;
显示电路,显示视觉输出到操作者,其中显示电路在多个定向的一个处提供视觉输出;
和

控制电路,被连接以与换能器和显示电路通信,并接收与工业过程变送器所需的定向相关的输入,其中,响应于所接收到的与工业过程变送器的所需定向相关的输入,控制电路提供指示到显示电路以修改视觉输出的定向。

2. 根据权利要求 1 所述的工业过程变送器,还包括:

本地操作者界面 (LOI) 电路,具有用于接收来自操作者的包括通信到控制电路的与工业过程变送器的所需定向相关的输入的多个按钮,其中所述多个按钮的功能由控制电路基于工业过程变送器的定向进行修改。

3. 根据权利要求 2 所述的工业过程变送器,其中控制电路通过修改控制电路如何解释从所述多个按钮中的每一个接收到的输入修改所述多个按钮的功能。

4. 根据权利要求 2 所述的工业过程变送器,其中控制电路通过提供关于与所述多个按钮中的每一个相关联的功能的指示到 LOI 电路,修改所述多个按钮的功能。

5. 根据权利要求 2 所述的工业过程变送器,其中所述多个按钮是触摸激活式按钮。

6. 根据权利要求 2 所述的工业过程变送器,其中所述多个按钮是机械激活式按钮。

7. 根据权利要求 1 所述的工业过程变送器,其中显示电路在视觉输出中显示从中选择的可能定向的菜单。

8. 根据权利要求 1 所述的工业过程变送器,还包括:

位置传感器,用于检测工业过程变送器的位置并且将工业过程变送器的被检测到的位置作为输入通信到控制电路。

9. 根据权利要求 1 所述的工业过程变送器,其中控制电路接收来自位于工业过程变送器的外部的本机界面的输入,本机界面通信有关视觉输出的所需定向的指令。

10. 根据权利要求 9 所述的工业过程变送器,其中本机界面是由用户操作的手持装置。

11. 一种在多个定向中修改由工业过程变送器提供的视觉输出的定向的方法,该方法包括下述步骤:

通过具有多个按钮的本地操作者界面 (LOI) 电路接收修改工业过程变送器的视觉输出的定向的请求;

通信所述请求到显示电路,显示电路基于接收到的请求修改视觉输出的定向;以及基于视觉输出的被修改的定向修改所述多个按钮的功能。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中视觉输出的多个定向能够以 90 度可旋转增量区分开。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中视觉输出的多个定向能够以 45 度可旋转增量区分开。

14. 根据权利要求 11 所述的方法,进一步包括:

通过视觉输出显示从中选择的可能定向的菜单。

15. 一种工业过程变送器,具有显示器和本地操作者界面 (LOI),本地操作者界面允许操作者与工业过程变送器互动,该工业过程变送器包括:

显示电路,用于在多个定向中的一个中提供视觉输出;

本地操作者界面 (LOI) 电路,具有多个按钮,所述多个按钮具有对应于由显示电路提供的视觉输出的功能;和

控制电路,用于修改视觉输出的定向,并修改所述多个按钮的功能以保持触摸致动式按钮关于视觉输出的定向。

16. 根据权利要求 15 所述的工业过程变送器,其中显示电路提供作为视觉输出的一部分的从中选择的可能定向的菜单。

17. 根据权利要求 16 所述的工业过程变送器,其中响应于经由所述多个按钮从操作者接收到的输入,LOI 电路选择由显示电路提供的视觉输出的定向。

18. 根据权利要求 15 所述的工业过程变送器,其中控制电路通过软件修改如何解释从 LOI 电路接收到的输入,以保持按钮关于视觉输出的定向。

19. 根据权利要求 15 所述的工业过程变送器,其中控制电路提供关于与所述多个按钮中的每一个相关联的功能的指示到 LOI 电路,以保持触摸致动式按钮关于视觉输出的定向。

20. 根据权利要求 15 所述的工业过程变送器,进一步包括:

位置传感器,检测工业过程变送器的位置和通信所检测的位置到控制电路,以提供视觉输出的自动重新定向和 LOI 电路的修改。

21. 根据权利要求 15 所述的工业过程变送器,其中控制电路可操作地连接到主机界面,用于选择视觉输出的所需定向。

22. 根据权利要求 21 所述的工业过程变送器,其中主机界面是手持装置。

软件可旋转显示器

技术领域

[0001] 本发明的主题涉及一种工业过程变送器,并且特别地涉及允许操作者与工业过程变送器互动的界面。

背景技术

[0002] 工业过程变送器以各种设置在工业生产过程设施中使用。例如,工业过程变送器可以包括传感器以感测压力、温度、振动、流量或与工业过程相关的几乎任何其他参数,和/或可以包括致动器或管理、控制或以其他方式与工业过程进行交互的其他装置。工业过程变送器可以无线地或使用硬接线连接与控制室、其他装置等通信,以帮助提供工业过程管理。

[0003] 此外,许多工业过程变送器提供显示器(例如,液晶显示器(LCD))和界面(统称为本地操作者界面(LOI)),该界面其允许操作者在本地与工业过程变送器互动。操作者可以通过LCD屏查看与变送器相关的数据或信息,并且可以通过LOI与变送器进行互动或通信。

[0004] 由于存在其中可以安装工业过程变送器的多种安装位置和配置,提供给操作者的界面可能没有定向在用于容易读出或互动的合适方向中。通常情况下,通过打开保护界面的盖、拧开界面并且重新定位在正确方向上,修改界面的定向。然而,工业过程变送器通常安装在危险和/或腐蚀性环境中。移除保护界面的盖将界面和连接界面到工业过程变送器的互连销暴露到这种潜在破坏性环境。

[0005] 此外,与工业过程变送器相关的传统LOI用穿过变送器壳体的机械式开关、在移除变送器盖的情况下可接近的按钮、或红外线(IR)收发器实现。移除变送器的盖以接近按钮是不理想的,因为如果变送器正在操作,则这样做需要热许可(hot permit)。IR收发器的电流非常密集,并且不是用于具有非常有限的电流预算的两线过程控制仪器的好方法。此外,磁性开关经常被用来操作LOI。然而,LOI按钮将不会位于LCD屏上或附近,因此要求用户在尝试操作LOI的同时不断地从显示器移开视线。

发明内容

[0006] 一种工业过程变送器包括传感器/致动器、显示电路、本地操作者界面(LOI)电路和控制电路。换能器被定位以与工业过程进行相互作用。显示电路显示视觉输出到操作者,其中显示电路在多个定向中的一个处提供视觉输出。LOI电路具有用于接收来自操作者的输入的多个触摸激活式按钮,其中基于由显示电路提供的视觉输出的定向修改所述多个触摸激活式按钮的功能。控制电路被连接以与传感器/致动器、显示电路和LOI电路进行通信。控制电路提供从传感器接收的状态/数据到显示电路,用于显示给用户。控制电路也通过LOI接收来自操作者的与视觉输出的所需定向相关的输入。在响应中,控制电路提供指示到显示电路,以修改视觉输出的定向,并且基于视觉输出的定向修改LOI电路的功能。

附图说明

[0007] 图 1A-1C 是图示包括根据本发明的各种实施例的工业过程变送器的工业过程管理系统的框图。

[0008] 图 2A-2E 是工业过程变送器的前视图, 图示在操作过程中呈现给操作者的显示。

[0009] 图 3 是工业过程变送器的一部分的分解透视图。

[0010] 图 4 是工业过程变送器的一部分的平面图, 显示本地操作者界面 (LOI) 组件的实施例。

[0011] 图 5 是图 4 的 LOI 组件的沿图 4 的线 5-5 获得的剖视图。

具体实施方式

[0012] 工业过程变送器往往在暴露变送器到腐蚀、火灾、爆炸、振动和其他极端条件的环境中使用。出于这个原因, 工业过程变送器被专门构造, 以使它们可以适当地承受预期的运行条件。例如, 在 Daniel Ronald Schwartz 等人 2010 年 9 月 14 日提交的并通过参考纳入此处的标题为“CAPACITIVE TOUCH INTERFACE ASSEMBLY (电容式触摸界面组件)”的美国专利申请 No. 12/807, 801 中描述的利用用于实施本地操作者界面 (LOI) 的显示器 (如 LCD) 和触摸电路的工业过程变送器。

[0013] 特别地, 本发明是允许基于工业过程变送器的安装定向根据需要修改显示器的定向的工业过程变送器。除了修改显示器的定向, 还基于显示器的定向修改允许用户与过程变送器进行交互或互动的 LOI 界面 (如按键、触摸传感器等)。例如, 在一个实施例中, LOI 包括围绕显示器外围定位的多个按钮。按钮的功能取决于显示器的定向。例如, 第一按钮可以在显示器的第一定向期间待用或不起作用, 但可以在显示器的第二定向中提供特定功能 (例如, 滚动)。以这种方式, 本发明用来相对于视觉输出保持触摸致动式按钮的定向。

[0014] 在本发明中可以采用显示器和 LOI 的多种结合。在本发明的一个实施例中, 工业过程变送器可以包括壳体、界面组件和可拆卸盖, 可拆卸盖具有定位在本地显示器组件上方的透明导体。显示器 / LOI 组件包括用于提供视觉信息的显示的显示电路和包括电容式触摸电路的 LOI 电路, 电容式触摸电路用于通过所述透明导体在显示的视觉信息处或附近提供触摸致动式按钮。触摸致动式或触摸激活式按钮的功能基于由显示电路提供的显示器定向而被修改。在一个实施例中, LCD 被配置成具有定位在数字显示器上方的电容式触摸按钮的玻璃基板载芯片 (chip-on-glass, COG) 配置, 从而电容式触摸致动可以对应于作为由显示器提供 (并且通过电容式触摸电路可见) 的特定视觉信息的函数的各种不同的输入。在其他实施例中, 电容式触摸电路提供通常定位在数字显示器的显示区域以外的一个或多个有源区域 (即按钮), 如在数字显示器的外围。

[0015] 在其他实施例中, LOI 组件可以包括位于显示区域的周边的多个机械致动式按钮。再次, 机械致动式或机械激活式按钮的功能基于由显示电路提供的显示器的定向进行修改。在其他实施例中, 可以采用各种形式的显示器和 LOI, 其中显示器的定向可以进行修改, 反过来, 与 LOI 相关的按钮的功能基于显示器的定向进行修改。

[0016] 图 1A-1C 为图示根据本发明的各种实施例的工业过程管理系统的框图。

[0017] 图 1A 是图示根据本发明的实施例的工业生产过程管理系统 20 的框图, 其包括工业过程 (industrial process) 22、工业过程变送器 24 和控制室 26。工业过程变送器 24 包

括换能器 (transducer) 28 和显示器 / 本地操作者界面 (LOI) 组件 30, 显示器 / 本地操作者界面 (LOI) 组件 30 包括 LOI 电路 32 和显示电路 34。控制电路 36 还设置为与换能器 28、控制室 26、显示器 / LOI 组件 30 (包括 LOI 电路 32 和显示电路 34) 进行通信。

[0018] 控制室 26 可以包括显示器、处理器、存储器、资产管理或控制软件 (例如, 可从明尼苏达州 (MN) Chanhassen 市的 Emerson Process Management 获得的 AMS 套件和 Plant Web® 软件) 以及用于管理和控制工业过程 22 和用于收集和分析来自工业过程变送器 24 的数据的其他组件。

[0019] 换能器 28 被定位为与工业过程 22 相互作用。在不同的实施例中, 换能器 28 可被配置为感测压力、温度、振动、流量或与工业过程 22 相关的几乎任何其他参数, 和 / 或可以包括管理、控制或以其他方式与工业过程 22 相互作用的致动器或其他装置。控制电路 36 电连接到换能器 28, 并且可以是用于控制换能器 28 的操作、收集数据、处理数据的任何合适的配置。应该指出的是, 在替代实施例中, 控制电路 36 可以被实施为多个离散电路组件, 并且可以为换能器 28 设置单独的控制电路 (未显示)。

[0020] 显示器 / LOI 组件 30 包括 LOI 电路 32 和显示电路 34, LOI 电路 32 可以是能够由操作者致动的任何合适的配置, 显示电路 34 可以被配置为具有可选择的背光功能的一个或多个液晶显示器 (LCD) 或者被配置为能够产生视觉输出的任何其他类型的数字或模拟显示器。在一个实施例中, LOI 电路 32 被触摸激活, 其中 LOI 电路 32 提供由导电垫 (或按钮) 限定的一个或多个可触摸致动区域, 可触摸致动区域用于与定位在 LOI 电路 32 的这些区域中的任何一个附近的操作者的附属肢体 (如手指) 选择性地形成电容器。以这种方式, LOI 电路 32 可以以已知方式提供电容式触摸致动。将理解, 在期望用于特定应用时, 限定 LOI 电路 32 的可触摸致动区域的导电垫或按钮可以具有任何合适的配置。在一个实施例中, LOI 电路 32 可以具有支撑在玻璃层上的大致透明导体 (如由铟锡氧化物材料形成), LOI 电路 32 的至少一部分定位在显示电路 34 上方 (即在显示电路 34 的顶部上), 以便通过 LOI 电路 32 可看见显示电路 34。这允许显示电路 34 基本上显示任何信息, 并允许 LOI 电路 32 的可触摸致动区域接收与由显示电路 34 显示的信息相关的各种不同输入。在其他实施例中, LOI 电路 32 包括位于显示器外 (例如, 在显示器的外围) 的多个机械致动式按钮, 每个按钮对应于由显示电路 34 提供的各种信息。

[0021] 这样, 显示器 / LOI 组件 30 提供动态操作者界面, 其可以在相对较小的区域内显示各种信息和接收各种输入。本领域技术人员应理解, 在期望用于特定应用时, 可以由显示器 / LOI 组件 30 提供任何合适的菜单和显示布局。在可替代实施例中, LOI 电路 32 和显示电路 34 可以定位为彼此邻近或以其他布置定位, 而不是直接地位于彼此的顶部上。

[0022] 控制电路 36 控制 LOI 电路 32 和显示电路 34 两者的操作。控制电路 36 可以包括一个或多个常规配置的处理器以及由一个或多个处理器执行的软件。例如, 控制电路 36 可以控制显示在显示电路 34 上的产生以及触摸电路 32 的操作者致动的识别和处理。特别地, 控制电路 36 能够修改由显示电路 34 显示的图像的定向和与 LOI 电路 32 相关联的按钮的功能。通过这种方式, 为了对操作者有利, 可以动态地修改显示器的定向和与显示器相关联的 LOI 的功能。控制电路 36 被连接以通过 LOI 电路 32 接收来自操作者的输入, 包括用于改变显示器的定向的要求。响应地, 控制电路 36 提供定向指示到显示电路 34。根据接收到的指示, 由显示电路 34 提供的显示器的定向被修改。在一个实施例中, 这包括以 90 度增

量旋转显示器。此外,控制电路 36 还基于显示器定向的改变修改与 LOI 电路 32 相关联的触摸致动式按钮的功能。这可以包括直接地通过位于 LOI 电路上的规定与每个触摸致动式按钮相关联的功能的软件修改 LOI 电路 32,或通过位于控制电路 36 上的规定如何解释由 LOI 电路 32 提供的输入(即,与每个触摸致动式按钮相关联的功能)的软件进行修改。例如,控制电路 36 可以忽略来自与 LOI 电路 32 相关的处于第一定向的按钮的输入,但可以响应于来自与 LOI 电路 32 相关的处于第二定向的同一按钮的输入。这样,在与显示器相关的 LOI 界面的功能中反映对显示器的定向的修改。

[0023] 工业过程变送器 24 可以与控制室 26 进行通信。工业过程变送器 24 和控制室 26 之间的通信可以通过任何合适的无线或有线硬连接进行。此外,与控制室 26 的通信可以是直接的或通过具有任何数量的中间装置(未显示)的网络。控制电路 36 可以帮助管理和控制到工业过程变送器 24 的通信和来自工业过程变送器 24 的通信。

[0024] 图 1B 是说明根据本发明实施例的工业生产过程管理系统 80 的框图,其同样包括工业过程 22、工业过程变送器 82 和控制室 26。工业过程变送器 82 包括换能器 28、显示器/LOI 组件 30、和控制电路 36,显示器/LOI 组件 30 包括 LOI 电路 32 和显示电路 34。相对于关于图 1A 中描述的工业过程变送器,图 1B 中显示的实施例进一步包括位置传感器 84(或倾角仪),其用于检测工业过程变送器 82 的定向或位置。位置传感器或倾角仪 84 可以由各种传感器技术实现,包括通过诸如加速度计或惯性传感器的装置的使用来实现。位置传感器 84 提供输出到控制电路 36,该输出指示或描述工业过程变送器 82 的当前定向。响应于接收到的定向信息,控制电路 36 自动地配置或更新显示电路 34 的定向和与 LOI 电路 32 相关联的触摸致动式按钮相关联的功能。通过这种方式,图 1B 中显示的实施例提供工业过程变送器 82 的显示和 LOI 功能的自动重新定向。

[0025] 图 1C 是说明根据本发明另一个实施例的工业生产过程管理系统 90 的框图,其包括工业过程 22、工业过程变送器 92 和控制室 26。工业过程变送器 92 包括换能器 28、显示器/LOI 组件 30、和控制电路 36,显示器/LOI 组件 30 包括显示电路 34。不像在图 1A 和 1B 中的实施例,在图 1C 中显示的实施例中,工业过程变送器 92 不包括允许用户/操作者直接与工业过程变送器 92 互动的本地操作者界面(LOI)。然而,仍希望能够基于工业过程变送器的定向重新定向显示器。在这个示例中,在工业过程变送器 92 外部的本机界面 94 被连接以提供输入到控制电路 36。在一个实施例中,本机界面 94 是连接到连接控制电路 36 和控制室 26 的通信线路的手持装置。根据从本机界面 94 接收到的命令,控制电路 36 动作以改变显示电路 34 的定向。诸如本机界面 94 之类的主机界面可以与具有本地操作者界面的工业过程变送器一起使用,但是特别有利于允许操作者与不具有本地操作者界面的那些变送器进行交互或互动。在关于图 1C 描述的实施例中,本机界面 94 是与控制室 26 分开地定位的手持装置,但是在其他实施例中,控制室 26 可以操作为主机界面,发出指示显示器的由显示电路 34 提供的定向的命令。

[0026] 关于图 1A-1C 描述的工业过程变送器可以包括在这些附图中没有特别地显示的附加组件。此外,将理解工业过程变送器的特定配置可以根据应用需要在需要时进行改变。

[0027] 图 2A-2E 是根据本发明的实施例的工业过程变送器 24 的前视图,图示了在操作过程中提供给操作者的显示器/LOI。在图 2A-2D 中,显示器的定向使操作者难以与显示器/LOI 交互作用。在图 2E 中,显示器的定向已经被修改,无需修改工业过程变送器 24 的安装

定向,以改善操作者与显示器 /LOI 的互动。

[0028] 在图 2A-2E 显示的实施例中,显示电路 34(在图 1A 中显示)采用液晶显示器(LCD),该液晶显示器具有通过透明盖块(未显示)可见的观察区域 40。显示电路 34 提供具有可滚动类型的菜单显示,包括“配置”、“校准”、“审核”、“语言”、“显示”和“退出”。显示电路 34 还提供标识由 LOI 电路 32(图 1a 所示)提供的各种 LOI 按钮的功能的标签。在此实施例中,LOI 电路 32 提供标有 44a、44b、44c 和 44d 的四个电容式触摸致动按钮,这四个电容式触摸致动按钮的位置由在观察区域 40 的每个角落处的虚线轮廓显示。在此实施例中,显示器的观察区域 40 在触摸致动式按钮 44a-44d 上方是可见的,并且显示器被用来表达由每个按钮 44a-44d 执行的功能。例如,在图 2A 中,(根据显示器定向)指向下的箭头设置在触摸致动式按钮 44a 上方,表明该按钮可以用来向下滚动通过菜单选项。“L”形箭头显示在触摸致动式按钮 44c 上方,表明此按钮可以用来选择特定的菜单类型。

[0029] 操作者与显示器和 LOI 界面进行交互作用以选择性地修改显示器的定向。在图 2A-2E 中显示的实施例中,操作者使用触摸致动式按钮 44d 以向下滚动到标有在图 2B 中显示的“显示”菜单选项。操作者使用触摸致动式按钮 44b 选择菜单选项“显示”。如图 2C 所示,响应于用户选择“显示”菜单选项,显示器提供具有关于显示器相对于当前方向(或初始定向)的定向的选项的屏幕,标示为“0 度”、“90 度”、“180 度”、“270 度”、“回到主菜单”和“退出”。操作者再次使用触摸致动式按钮 44d 以滚动通过菜单选项。如图 2D 所示,用户向下滚动到标记为“90 度”的定向,并且使用触摸致动式按钮 44b 选择所需的定向。

[0030] 响应于用户选择的定向,选定的定向从 LOI 电路 32 通信到控制电路 36(如在图 1A 中显示)。根据选定的定向,控制电路 36 通信指示到显示电路 34,导致显示电路 34 提供所需的定向。结果,显示电路 34 导致显示器以期望的量重新定向,如图 2E 中所示。在图 2A-2E 所示的实施例中,这包括重新定向显示器 40 的描述触摸致动式按钮 44a-44d 的功能的部分。例如,在图 2E 中显示的实施例中,显示器 40 的具有指向下的箭头的部分现有定位在触摸致动式按钮 44c 上方,并且“L”形箭头位于触摸致动式按钮 44d 上方。响应地,控制电路 36 修改与每个触摸致动式按钮 44a-44d 相关联的功能。例如,与触摸致动式按钮 44c 相关联的功能现在与显示器的滚动特征相关联。同样地,与触摸致动式按钮 44d 相关联的功能现在与显示器的选择特征相关联,并且触摸致动式按钮 44a 和 44b 不与任何功能相关联。改变与每个按钮相关联的功能可以通过修改与控制电路 36 相关联的操作(例如通过在控制电路 36 上的软件修改如何解释从 LOI 电路 32 接收的输入)或通过修改 LOI 电路 32 的操作实现。

[0031] 图 3-5 图示根据本发明的一个实施例的工业过程变送器,其中 LOI 电路 32 用电容式触摸致动传感器实现。图 3 是工业过程变送器 24 的一个实施例的一部分的分解透视图,该工业过程变送器 24 通过电容式传感器采用触摸激活式 LOI 电路。如图 3 所示,工业过程变送器 24 包括盖 42(也显示在图 2A-2E 中)、壳体 44、电子元件板 45、电子元件板罩 46、偏压部件 47、显示器罩 48、支座 50、柔性电路 52、显示器 /LOI 组件 30、标签 56 和盖 58。

[0032] 壳体 44 可以具有大致圆筒形形状。壳体可以由任何合适材料制成,如金属或高分子材料。可以使用已知制造工艺制造壳体 44,如铸造、机械加工和模制成型工艺或任何其他合适的制造工艺。盖 42 包括盖底座 60 和透明盖块 62。盖底座 60 可以由金属材料、高分子材料或其他合适的材料制成,并且具有大致圆筒形形状。透明盖块 62 固定到盖底座 60,并

且可以由约 10 毫米或更厚的玻璃制成。螺纹 64A 形成在盖底座 60 上,用于在相应的壳体螺纹 64B 处将盖 58 螺纹地接合到壳体 44。在盖 58 接合到壳体 44 时,可以设置合适的密封件(如 O 型圈、垫片等)(未显示),用于将工业过程变送器 24 与外部环境密封或隔离。在图示实施例中,盖 58 和壳体接合在一起时为工业过程变送器 24 提供密封的防火防爆外壳。

[0033] 在一般情况下,显示器 /LOI 组件 30 由支座 50 支撑,支座 50 进而连接到显示器罩 48。显示器 /LOI 组件 30 结合 LOI 电路 32 和显示电路 34,LOI 电路 32 和显示电路 34 中的每一个都可以设置在适当数量的玻璃层上。支座 50 可以由高分子材料模制成型,并且提供支撑结构以在工业过程变送器 24 的组装期间简化显示器 /LOI 组件 30 的处理。在被布置为面对透明盖块 62 的一侧处,标签 56 贴在显示器 /LOI 组件 30 之上,并且能够提供所需的视觉指示(如按钮位置等,如果这种视觉指示不是由显示器提供的)。偏压部件 47 可以是弹簧或弹簧的集合,如波形弹簧(wave spring)(例如,在约 5.1 毫米(0.2 英寸)的工作高度处具有约 89 牛顿(20 磅)的负载),并且可操作地接合在显示器罩 48 和电子元件板罩 46 之间。电子元件板 45 包含控制电路 36(在图 1A 中显示),其可以包括处理器和具有已知配置的任何其他所需的电气元件,并且电子元件板 45 机械地固定到电子元件板罩 46。电子元件板罩 46 使用合适的紧固件 65(例如,螺栓、螺丝等)固定到壳体 44。

[0034] 电子元件板 45 通过柔性电路 52 电连接到显示器 /LOI 组件 30,柔性电路 52 延伸通过支座 50、显示器罩 48 和电子元件板罩 46。虽然在图示的实施例中,柔性电路 52 被配置为具有印刷在柔性电介质基板上的电迹线,但应该理解,柔性电路 52 在替代实施例中可以具有任何合适配置,例如一组离散电线等。柔性电路 52 的至少一部分可以布置成线圈形状,从而允许显示器罩 48 相对于电子元件板罩 46 旋转,同时保持电连接。柔性电路 52 可以用热压(hot bar)型各向异性导电胶连接件电连接到显示器 /LOI 组件 30,并且柔性电路 52 可以进一步电地连接到电子元件板 45。为了减少电连接件对柔性电路 52 的应力,如通过拧紧螺钉穿过支座 50 上的槽或通过粘阶到支座 50,柔性电路 52 可以被机械地固定到显示器 /LOI 组件 30 的部件。电子元件板 45 进一步地电连接到位于壳体 44 内的附加电路(未显示)。

[0035] 图 4 是工业过程变送器 24 的一部分的平面图,显示了盖 42 和显示器 /LOI 组件 30 的实施例,盖 42 包括盖底座 60 和透明盖块 62。盖 42 可以具有类似于先前描述的实施例的配置。图 5 是显示器 /LOI 部件 30 和透明盖块 62 的一部分沿图 4 的线 5-5 截取的剖视图。在图示实施例中,由显示器 /LOI 组件 30 采用的 LOI 电路 32 包括形成在显示器罩 48 中的多个空腔 68 和限定在空腔 68 内的电容式触摸按钮 70,显示器罩 48 具有接触结构 74。显示电路 34(为简单起见,只在图 5 中示意地显示)安装在显示器罩 48 上并由显示器罩 48 支撑,并且限定观察区域 66。在图示实施例中,观察区域 66 是位于能够生产数字显示的显示电路 34 的中央部分处的八角形区域。在进一步的实施例中,观察区域 66 可以具有期望用于特定应用的几乎任何配置。显示电路 34 可以结合一个或多个 LCD 屏或其他合适的显示器。虽然在图 4 和 5 中没有显示,到显示电路 34 的电连接可以以任何适当的方式实现。

[0036] 在图示实施例中的接触结构 74 定位在显示电路 34 的外围处或附近,并且更特别地,在外面邻近显示电路 34 的观察区域 66 的周边。在图示的实施例中,接触结构 74 是具有大致环形形状连续脊并且具有中心开口,该中心开口允许通过透明盖块 62 看见显示电路 34 的观察区域 66。在其他实施例中,接触结构 74 可以是不连续的,并且具有几乎任何

合适配置。透明盖块 62 限定外表面 62E 和相反的内表面 62I。接触结构 74 定位为物理地接触透明盖块 62 的内表面 62I。偏压部件可以用来推动显示器罩 48 的接触结构 74 靠在透明盖块 62。可替换地,接触结构 74 可以以任何其他合适的方式定位成与透明盖块 62 接触。包括接触结构 74 的显示器罩可以由合适的高分子材料或相对较低的电介质材料制成。

[0037] 一个或多个空腔 68 形成在显示器罩 48 中。在图示的实施例中,四个大致等距隔开的空腔 68 沿着接触结构 74 的内侧形成。在替代实施例中,空腔 68 可以位于接触结构 74 的外侧处,可以一直在接触结构的内侧和外侧之间延伸,可以不等距地隔开,或以其他方式与图示的配置不同。电容式触摸按钮 70 至少部分地定位在每个空腔 68 中。从而按钮 70 嵌入在显示器罩 48 中以形成触摸电路 32 的触摸敏感区域,以允许由用户或操作者进行电容式触摸致动。在这方面,按钮 70 一般是通过透明盖块 62 不可见的,而是将由显示器罩 48 的材料隐藏。按钮 70 可以具有用于特定应用所需的任何合适的形状。按钮 70 可以是金属材料层,并且可以以任何适当的方式制造。例如,按钮 70 可以形成为插入空腔 68 或者用显示器罩 48 的材料包覆成型以同时地限定空腔 68 的冲压金属件,或者可以形成为溅射在显示器罩 48 的材料上的金属材料。在一些实施例中,按钮 70 和透明盖块 62 之间的间距可以小于或等于约 0.0254 毫米 (0.001 英寸)。

[0038] 电容式触摸静电场路径 76 可以形成在透明盖块 62 的外表面 62E 处的用户的手指 72 和任何按钮 70 之间。在图示实施例中,电场路径 76 可以从用户的附属肢体 72 大致线性地延伸通过透明盖块 62 并通过显示器罩 48 的至少一部分(例如,通过接触部件 74 的一部分)到选定的一个按钮 70。透明盖块 62 的外表面 62E 和所选按钮 70 之间的电场路径 76 一般仅通过固体材料,并且更特别地,不必路过气隙,否则将趋于降低电容式触摸灵敏度。因此,在图 4 和 5 图示的实施例中,气隙可以被完全地消除。此外,因为按钮 70 可以定位在显示电路 34 的外围处,因此触摸电路没有必要是透明的或不必要位于玻璃支撑结构上,其有助于促进和简化制造。

[0039] 已经描述了一种工业过程变送器,其提供显示器和本地操作者界面以方便与操作者通信。为了防止操作者不得不拧开与工业过程变送器相关的盖以改变显示器的定向,在此描述的变送器允许操作者修改定向。修改在软件中执行,从而允许操作者改变定向,而不必拆卸变送器。此外,工业过程变送器允许基于对显示器的定向所作的修改对 LOI 的功能进行修改。

[0040] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但本领域技术人员将理解,在不偏离本发明的范围或者精神的情况下,可以有各种变化,并且等价物可以替代其元件。此外,在不偏离本发明的实质范围的情况下,可以进行许多修改以使特定情况或材料适应本发明的教导。因此,希望本发明不仅限于所披露的特别实施例,而是本发明包括落入附后权利要求的范围内的全部实施例。

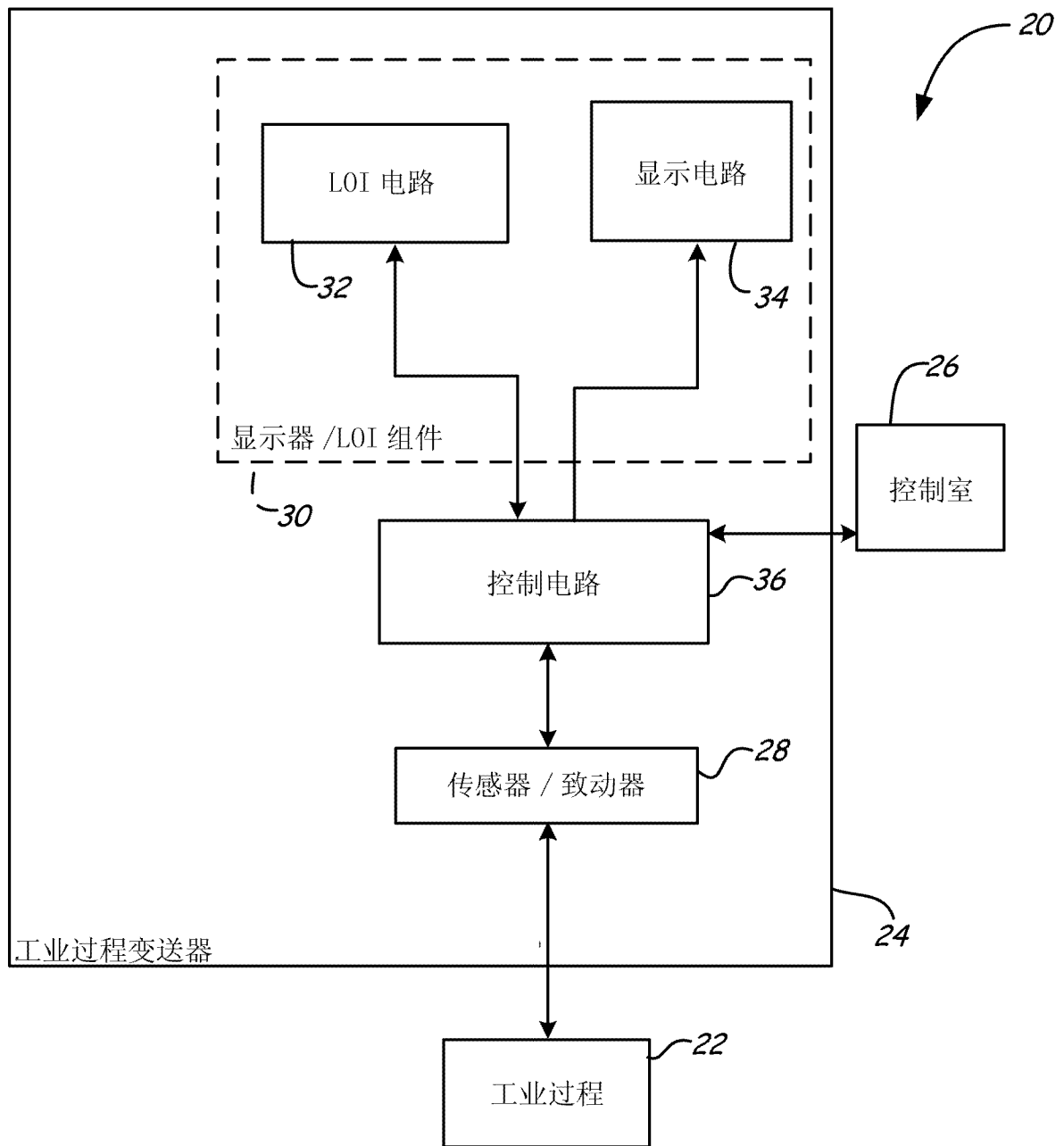


图 1A

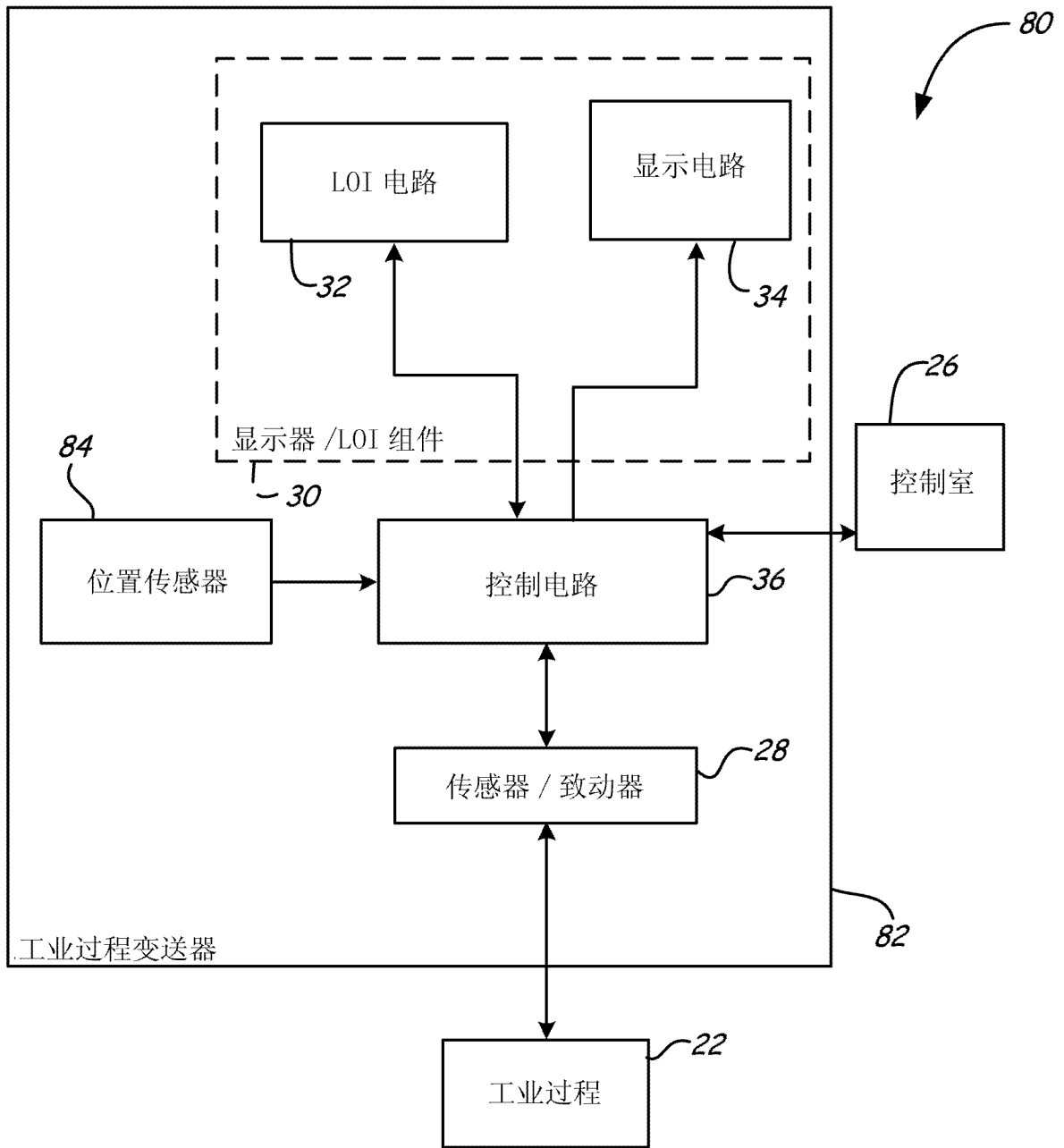


图 1B

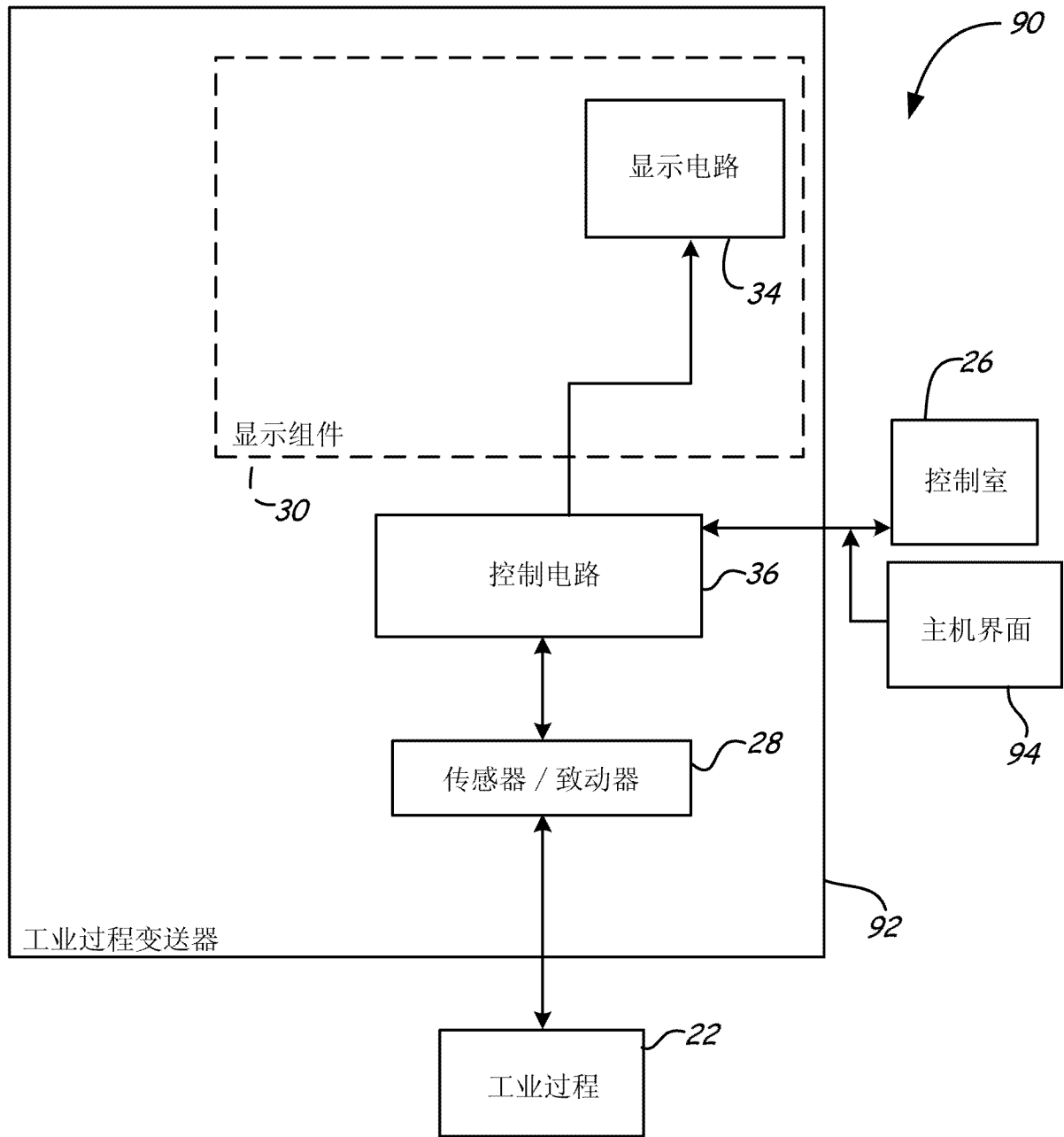


图 1C

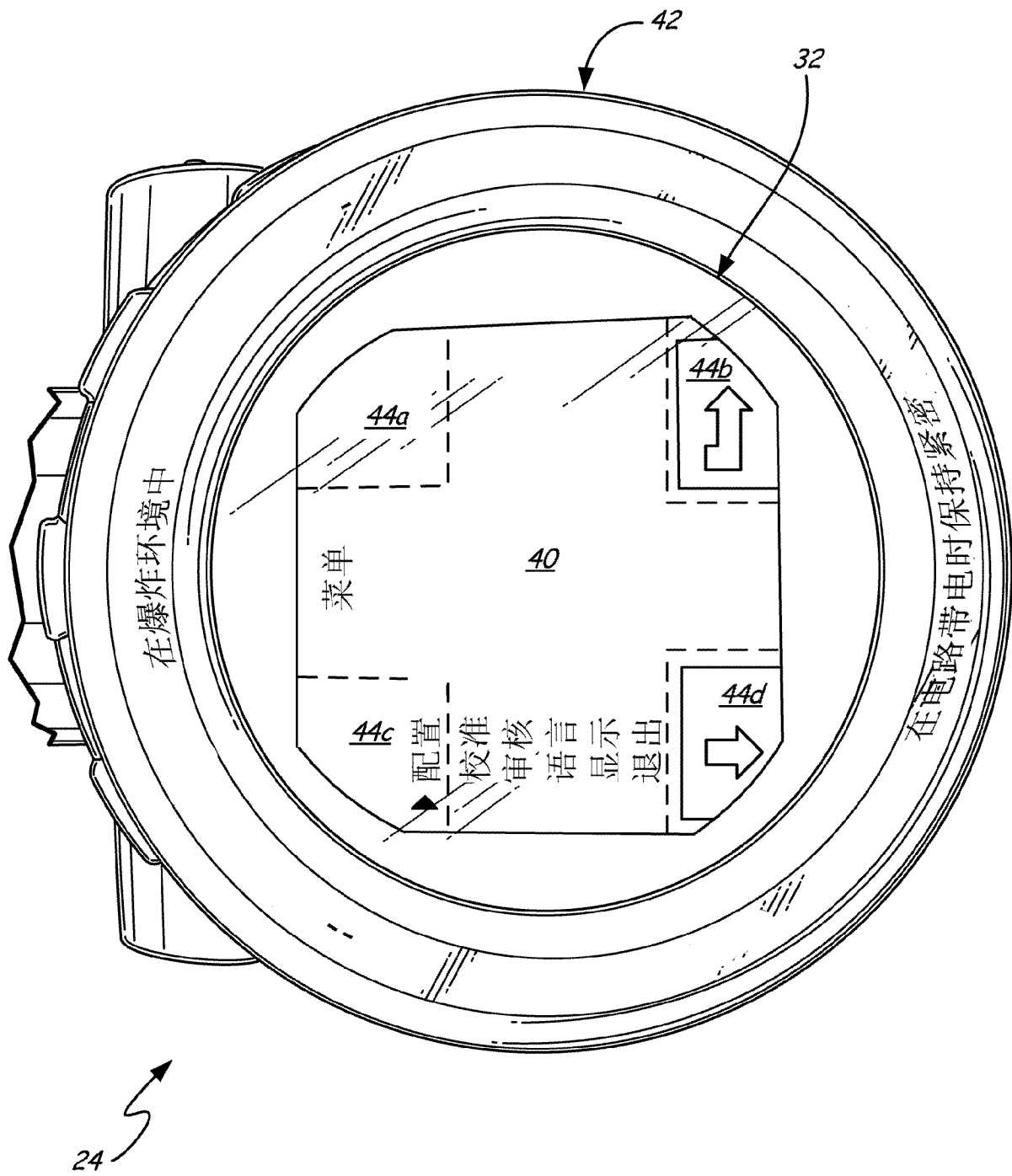


图 2A

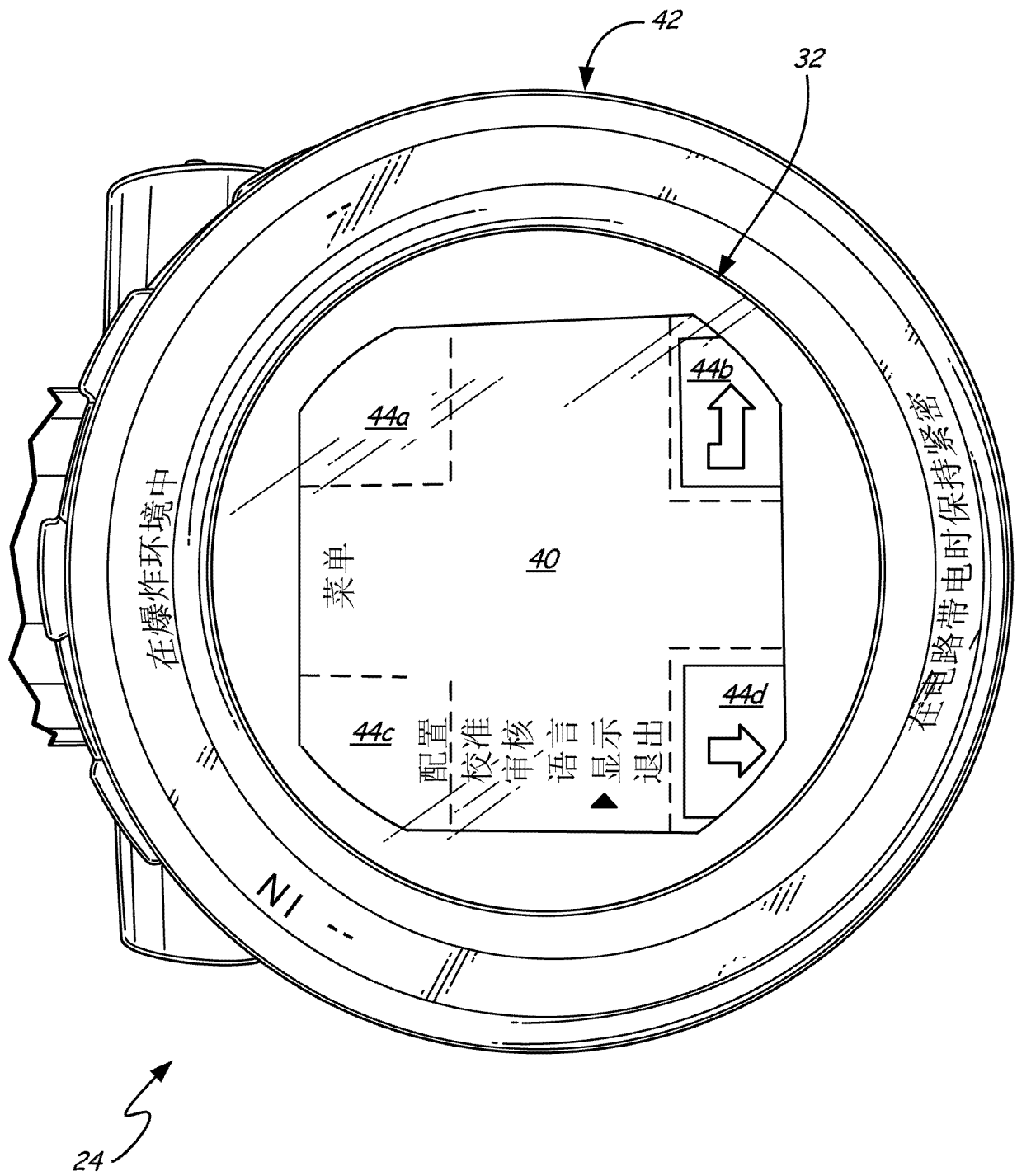


图 2B

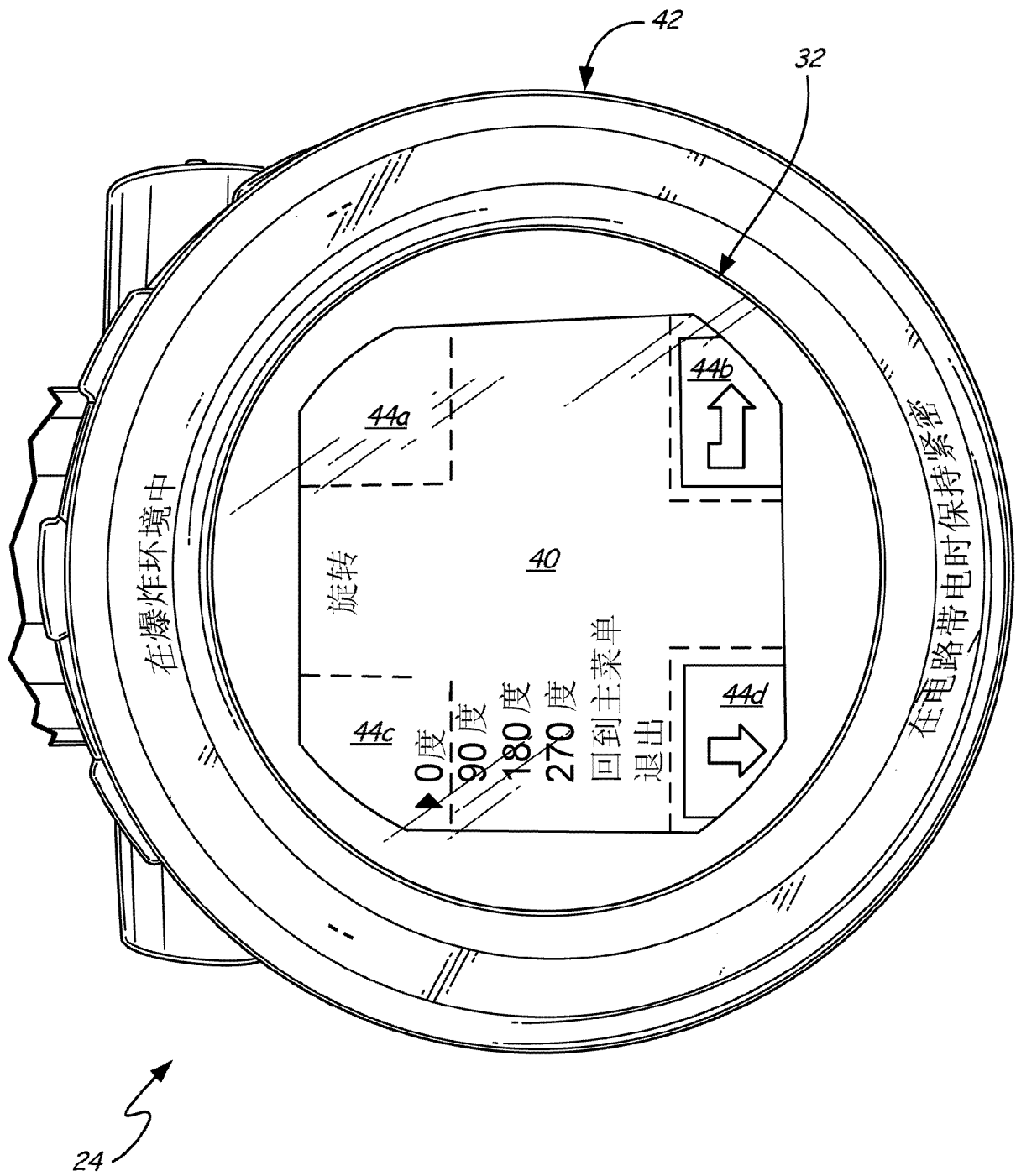


图 2C

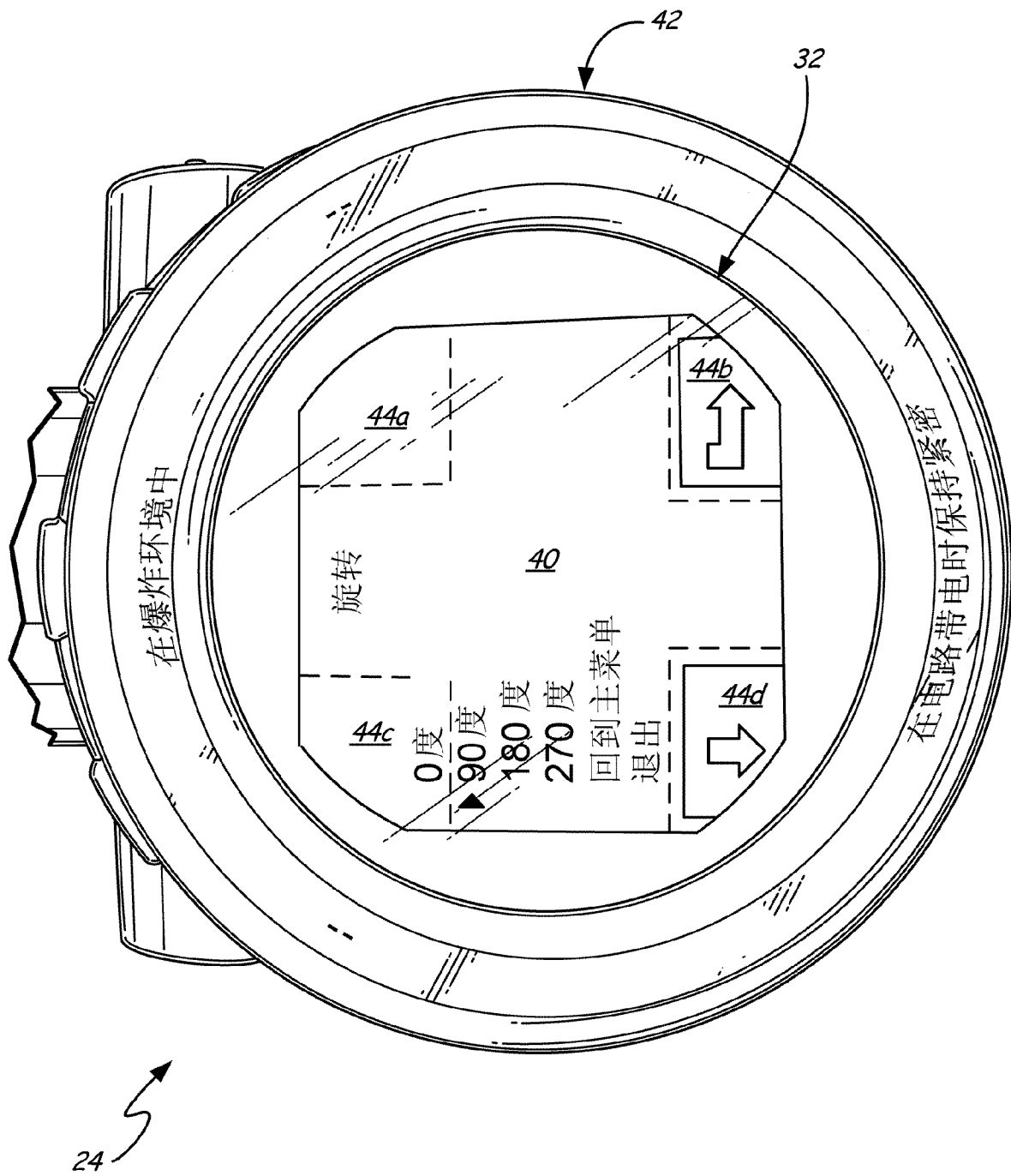


图 2D

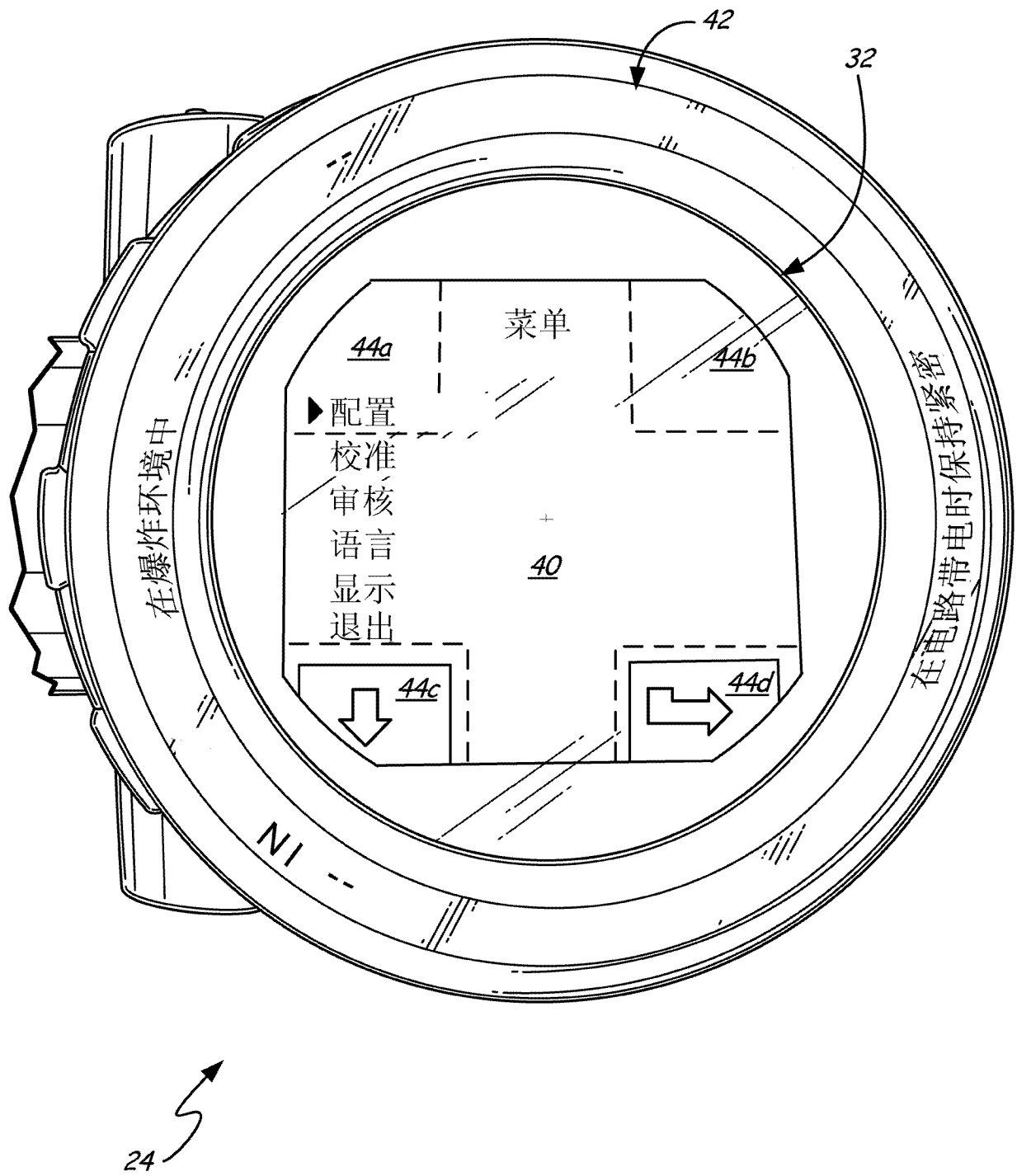


图 2E

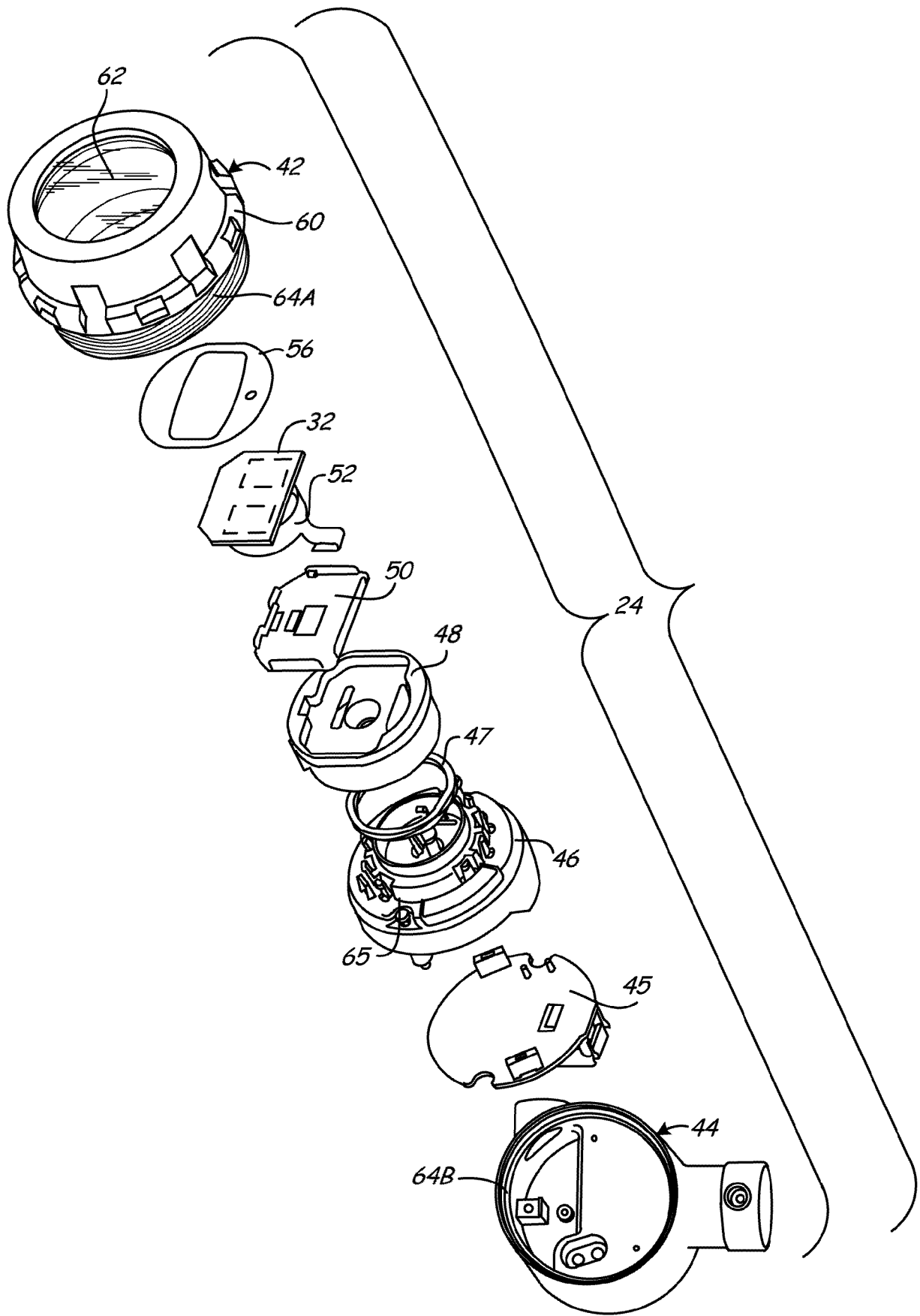


图 3

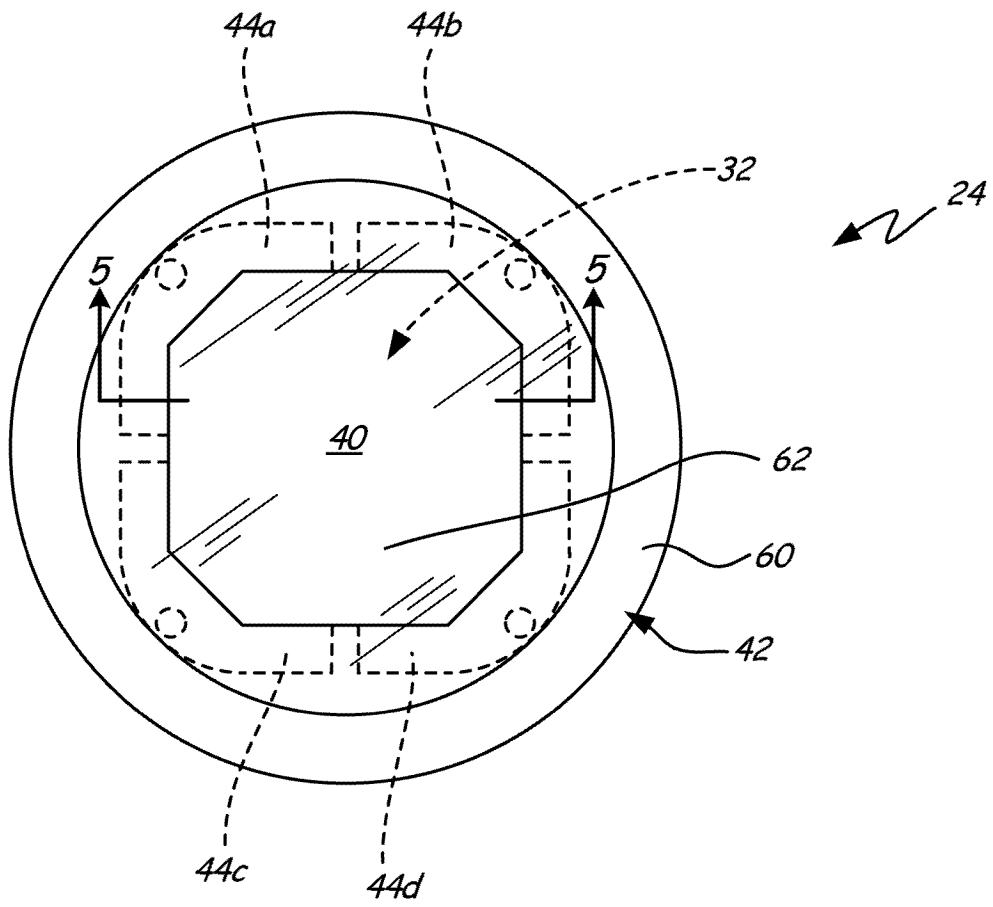


图 4

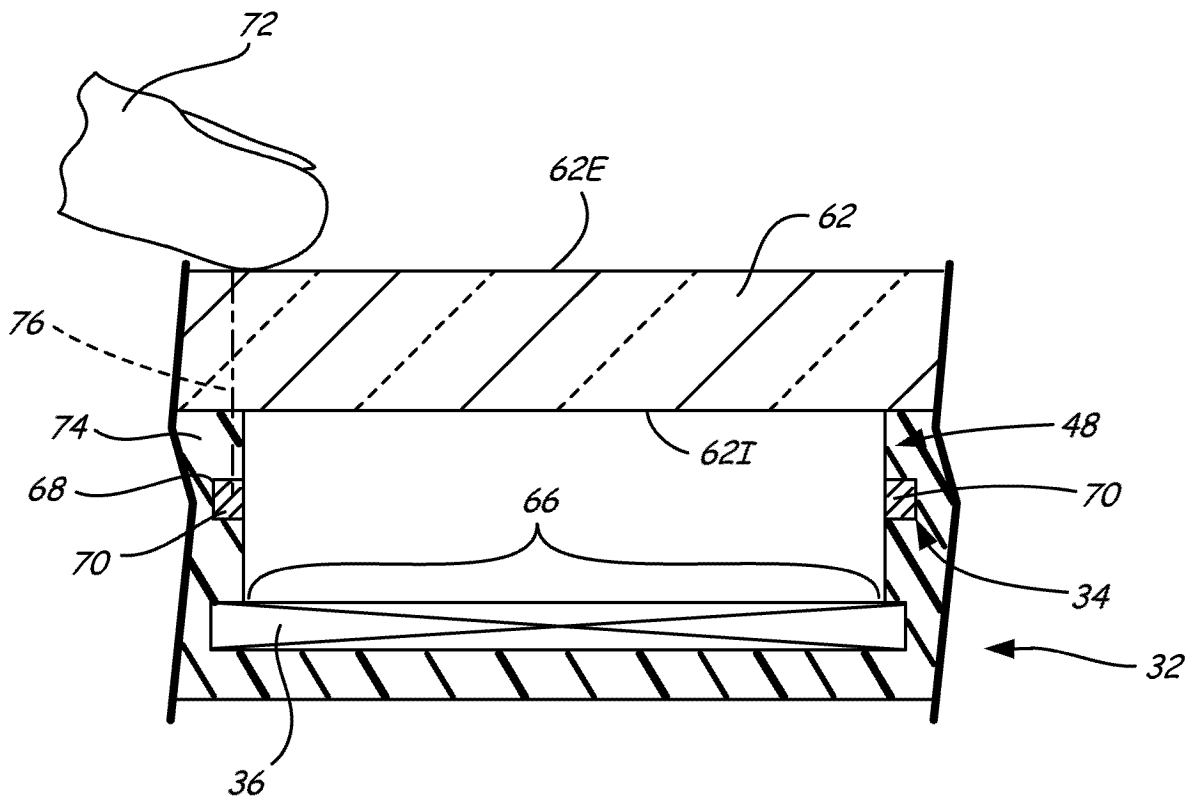


图 5