



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104838239 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201380064582. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 12. 10

G01D 11/24(2006. 01)

(30) 优先权数据

B60K 35/00(2006. 01)

2012-269629 2012. 12. 10 JP

B60K 37/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 06. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/083125 2013. 12. 10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/092096 JA 2014. 06. 19

(71) 申请人 矢崎总业株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 近藤员章

(74) 专利代理机构 北京奉思知识产权代理有限

公司 11464

代理人 吴立 邹轶蛟

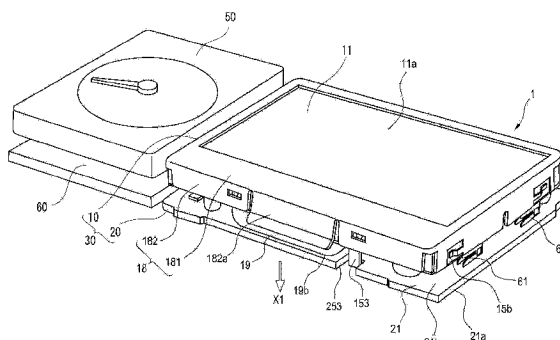
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

车辆仪器装置

(57) 摘要

用于控制液晶显示单元 (10) 的操作的 LCD 控制电路板 (20) 组装在液晶显示单元 (10) 的后表面上, 该控制电路 (20) 与用于控制指针式仪器 (50) 的操作的指针控制电路板 (60) 分开, 并且该控制电路 (20) 具有当从前表面观看时设定为与液晶显示单元 (10) 从前表面观看时的尺寸大致相同的尺寸。与 LCD 控制电路板 (20) 一体化作为液晶显示单元 (30) 的液晶显示单元 (10) 与指针式仪器 (50) 并排布置。



1. 一种车辆仪器装置,该车辆仪器装置包括互相并排布置的指针式仪器和显示装置,其中,用于控制所述显示装置的操作的显示控制电路板形成为与用于控制所述指针式仪器的操作的指针控制电路板分离的分离部件,所述显示控制电路板在前视图中具有与所述显示装置在前视图中的尺寸大致相同的尺寸,并且所述显示控制电路板装接到所述显示装置的后表面,并且

其中,所述显示装置与所述指针式仪器并排布置,所述显示装置与所述显示控制电路板成为一体以作为显示单元。

2. 根据权利要求 1 所述的车辆仪器装置,

其中,所示显示控制电路板包括外部连接器,该外部连接器设置在所述显示装置的相对侧上的外表面,从而使得所述外部连接器能够与外部电路相连接。

3. 根据权利要求 2 所述的车辆仪器装置,

其中,所述外部连接器能够与作为所述外部电路的信号电缆和供电的电力电缆相连接,所述信号电缆传输所述显示单元的操作所需的信号。

4. 根据权利要求 1 至 3 的任意一项所述的车辆仪器装置,

其中,所述显示装置是液晶显示装置,并且

其中,所述显示控制电路板是 LCD 控制电路板。

车辆仪器装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆仪器装置,在该车辆仪器装置中,指针式仪器和显示装置互相并排地布置。

背景技术

[0002] 图 3 示出了下面所述的专利文献 1 中所示的车辆仪器装置。

[0003] 车辆仪器装置 100 是复杂的仪表(组合仪表),其布置在车辆的仪表盘上,并且具有如下结构:其中,在装置壳体 110 中,诸如速度计、转速计这样的指针式仪器(未示出)和液晶显示装置(显示装置)120 互相并排地布置。

[0004] 显示器容纳空间 111 固定在装置壳体 110 的中央部处。显示器容纳空间 111 是液晶显示装置 120 嵌入其中的空间。液晶显示装置 120 能够以多功能的方式运行,并且例如,能够作为显示行驶距离的里程表、油耗表、档位显示器等。

[0005] 图 3 所示的装置壳体 110 包括:速度计安置部 112,作为指针式仪器的速度计安置在该速度计安置部 112 中;以及转速计安置部 113,作为指针式仪器的转速计安置在该转速计安置部 113 中。

[0006] 即,图 3 所示的车辆仪器装置 100 具有这样的设计:指针式仪器安置在液晶显示装置 120 的两侧的每侧上。

[0007] 在相关技术的车辆仪器装置中,在大多数情况下,用于控制液晶显示装置的操作的电子电路和用于控制指针式仪器的操作的电子电路形成在一个共同的电路板上。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献 1:JP-A-2010-181478

发明内容

[0011] 技术问题

[0012] 在用于控制诸如液晶显示装置或者逻辑 EL 显示装置这样的显示装置的操作的电子电路中,在大多数情况下,使用了诸如用于处理图像数据的 CPU 这样的具有高的集成化程度的电路元件。因此,从确保关于抗噪性能的可靠性和实现高密度封装的角度来看,例如,需要形成为四层以上的多层板用于电路板。

[0013] 同时,与控制显示装置的操作的电子电路相比,在用于控制指针式仪器的操作的电子电路的情况下,使用的电路元件的集成化程度低,并且鉴于其抗噪性能或者可安装性,也不需要形成为四层以上的多层板。

[0014] 因此,当用于控制显示装置的操作的电子电路和用于控制指针式仪器的操作的电子电路形成在一个共同的电路板上时,从满足对于用于显示装置的操作的电子电路的需求角度来看,将形成为四层以上的多层板用于电路板。因此,对于用于指针式仪器的电子电路,电路板变得质量过高,并且从而,产生了车辆仪器装置的成本的增加。

[0015] 因此,本发明的目的是解决上述问题,并且提供一种车辆仪器装置,其能够防止用于控制指针式仪器的操作的指针控制电路板质量过高,并且能够降低指针式仪器与显示装置互相并排布置的车辆仪器装置的成本。

[0016] 解决问题的方案

[0017] 根据以下构造实现了本发明的上述目的。

[0018] (1) 一种车辆仪器装置,包括:互相并排布置的指针式仪器和显示装置,其中,用于控制显示装置的操作的显示控制电路板形成为与用于控制指针式仪器的操作的指针控制电路板分离的分离部件,该显示控制电路板在前视图中具有与显示装置在前视图中的尺寸大致相同的尺寸,并且装接到显示装置的后表面,并且其中,与显示控制电路板成为一体以作为显示单元的显示装置与指针式仪器并排布置。

[0019] (2) 根据(1)的车辆仪器装置,其中,显示控制电路板包括外部连接器,其设置在与显示装置相对侧上的外表面上,以使得其能够与外部电路相连接。

[0020] (3) 根据(2)的车辆仪器装置,其中,外部连接器能够与作为外部电路的信号电缆和供电的电力电缆相连接,其中该信号电缆传输显示单元的操作所需的信号。

[0021] (4) 根据(1)至(3)的任意一项的车辆仪器装置,其中,显示装置是液晶显示装置,并且其中,显示控制电路板是 LCD 控制电路板。

[0022] 根据(1)的构造,用于控制显示装置的操作的显示控制电路板形成为与用于控制指针式仪器的操作的指针控制电路板分离的分离部件。形成为四层以上的多层板在确保关于抗噪性能的可靠性和实现高密度封装方面有优势,即使当将该形成为四层以上的多层板用于作为显示控制电路板的电路板时,形成为三层以下的廉价电路板也能够用于作为指针控制电路板的电路板,在该电路板中,不需要与显示控制电路板同样严格的抗噪性能或者可安装性。

[0023] 因此,能够防止指针控制电路板的过高的质量,并且能够降低成本,该指针控制电路板用于控制与显示装置并排布置的指针式仪器的操作。

[0024] 另外,根据(1)的构造,由于与显示控制电路板成为一体以作为显示单元的显示装置与指针式仪器并排布置,所以用于控制指针式仪器的操作的指针控制电路板能够单独地设计为简单的电路板,该电路板不包括用于控制显示装置的操作的电路,并且从而,能够容易地设计指针控制电路板。此外,容易地实现了显示装置的共同使用。

[0025] 根据(2)的构造,设置有外部连接器的显示控制电路板的外表面是在定位在与显示装置相对侧上的表面上、露出到外侧的表面。因此,外部连接器在露出到外侧的状态下设置,并且能够容易地将外部连接器连接到外部电路。

[0026] 根据(3)的构造,由于能够传输显示单元的操作所需的信号的信号电缆与供电的电力电缆连接到显示控制电路板的外表面的外部连接器,所以能够容易地执行每个电缆的连接。

[0027] 前文中,简要地描述了本发明。另外,下面将参考附图描述用于体现本发明的方面(后文中,称为“实施例”),并且从而,本发明更加具体。

附图说明

[0028] 图 1 是根据本发明的车辆仪器装置的实施例中的显示单元的透视图。

- [0029] 图 2 是图 1 所示的显示单元的展开图。
- [0030] 图 3 是现有技术的车辆仪器装置的透视图。
- [0031] 参考标记列表
- [0032] 1 : 车辆仪器装置
- [0033] 10 : 液晶显示装置 (显示装置)
- [0034] 20 : LCD 控制电路板 (显示控制电路板)
- [0035] 30 : 液晶显示单元 (显示单元)
- [0036] 43 : 外部连接器
- [0037] 50 : 指针式仪器
- [0038] 60 : 指针控制电路板
- [0039] 71 : 信号电缆
- [0040] 73 : 电力电缆

具体实施方式

[0041] 下文中,将通过参考附图具体地描述根据本发明的车辆仪器装置的优选的实施例。

[0042] 图 1 是根据本发明的车辆仪器装置的实施例中的显示单元的透视图,并且图 2 是图 1 所示的显示单元的展开图。

[0043] 实施例的车辆仪器装置 1 是车辆的仪器盘上安置的组合仪器,并且指针式仪器 50 和液晶显示装置 (显示装置) 10 互相并排地布置在装置壳体 (未示出) 中。

[0044] 例如,指针式仪器 50 包括速度计、转速计等。

[0045] 在本实施例的情况下,LCD 控制电路板 (显示控制电路板) 20 可拆卸地装接到作为显示装置的液晶显示装置 10 的后表面。LCD 控制电路板 20 是用于控制液晶显示装置 10 的操作的基板,并且该 LCD 控制电路板 20 形成为与用于控制指针式仪器 50 的操作的指针控制电路板 60 分离的分离部件。此外,在本发明的情况下,液晶显示装置 10 与指针式仪器 50 并排布置,该液晶显示装置 10 与 LCD 控制电路板 20 成为一体以作为液晶显示单元 (显示单元) 30。

[0046] 后文中,将具体描述根据实施例的液晶显示单元 30 的构件。

[0047] 液晶显示单元 30 包括 : 液晶显示面板 11, 该液晶显示面板 11 具有其上显示图像的显示表面 11a ; 箱状 LCD 外壳 15, 其覆盖液晶显示面板 11 的后表面侧和外周 ; 金属底板 16, 其覆盖 LCD 外壳 15 的后表面 ; 以及金属边框 18, 其覆盖液晶显示面板 11 的周边。

[0048] 虽然没有示出,但是照明液晶的背光安置在液晶显示面板 11 的后表面上。箱状 LCD 外壳 15 由树脂制成。LCD 外壳 15 包括 : 底壁部 15a (参见图 2), 其从背光的后侧覆盖液晶显示面板 11 的后表面 ; 以及侧壁部 15b (参见图 1), 其覆盖液晶显示面板 11 的外周。

[0049] 如图 2 中所示,底板 16 覆盖 LCD 外壳 15 的底壁部 15a。

[0050] 用于装接 LCD 控制电路板 20 的两个安装孔 151、两个定位销 152、以及两个锁定爪 153 设置在 LCD 外壳 15 的底壁部 15a 上。安装孔 151、定位销 152 和锁定爪 153 从底板 16 上形成的槽口 161 露出到外部。

[0051] 两个安装孔 151 是用于 LCD 控制电路板 20 的螺丝的孔,并且内螺纹形成在安装孔

上。两个安装孔 151 设置在 LCD 外壳 15 的矩形底表面上的一侧的对角角部中。

[0052] 在两个定位销 152 的每个定位销中,小直径销主体 152b 在大直径凸台部 152a 的中心处突出,并且两个定位销 152 设置在 LCD 外壳 15 的矩形底表面上的另一侧的对角角部中。在定位销 152 的每个定位销中,销主体 152b 都插入到定位孔 252 中,该定位孔 252 形成为贯穿 LCD 控制电路板 20,并且从而,使 LCD 控制电路板 20 定位。

[0053] 当 LCD 控制电路板 20 利用两个定位销 152 定位在液晶显示装置 20 的后表面上时,两个锁定爪 153 与 LCD 控制电路板 20 的边缘接合,并且从而,LCD 控制电路板 20 暂时锁定。

[0054] 在底板 16 的中心处,引出用于使液晶显示装置 10 与 LCD 控制电路板 20 电连接的柔性印制电路 (FPC) 19。FPC19 从液晶显示装置 10 引出,并且使 FPC 的末端 19a 利用 FPC 连接器 42 连接到 LCD 控制电路板 20。

[0055] 设置在 FPC19 的底板 16 上的部分 191 利用粘性附着带 170 和按压爪 157 以表面接触的状态固定到底板 16。在实施例的情况下,电子构件 192 安装在设置在 FPC19 的底板 16 上的部分 191 上。

[0056] FPC19 的末端 19a 延伸到底板 16 的外部,并且如图 2 所示,连接到 LCD 控制电路板 20 上的 FPC 连接器 42,使该 LCD 控制电路板 20 处于平面形状以与液晶显示装置 10 相邻。当 LCD 控制电路板 20 装接到液晶显示装置 10 的后表面时,FPC19 的延伸到底板 16 的外部的部分 193 在图 2 所示的虚线 L1 的位置处,折叠到设置在 FPC19 的底板 16 的部分 191 上。即,在 FPC19 的延伸到底板 16 的外部的部分 193 与设置在 FPC19 的底板 16 上的部分 191 重叠的状态下,部分 193 容纳在液晶显示装置 10 与 LCD 控制电路板 20 之间。

[0057] 边框 18 是金属压模成型的产品,并且如图 1 所示,边框 18 包括:前缘框部 181,其位于液晶显示面板 11 的显示表面 11a 的周缘上;以及外周框部 182,其覆盖 LCD 外壳 15 的侧壁部 15b 的外侧。

[0058] 如图 1 所示,在边框 18 的外周框部 182 中,FPC 盖部 182a 设置在与 FPC19 的折叠部 19b 相对置的位置处。为了覆盖 FPC19 的折叠部 19b 的外侧,FPC 盖部 182a 形成为在液晶显示装置 10 的厚度方向上(图 1 中的箭头 X1 侧)比周围的外周框部 182 长。

[0059] 如图 2 所示,LCD 控制电路板 20 包括:用于控制液晶显示装置 10 的操作的各种电子构件 41a、41b、41c、41d 和 41e;FPC 连接器 42;以及外部连接器 43,其安装在形成为四层以上的多层板 21 上。

[0060] 在本发明的情况下,LCD 控制电路板 20 具有与前视图中的液晶显示装置 10 的尺寸大致相同的前视图中的尺寸。即,在图 2 中,液晶显示装置 10 的宽度尺寸 W1 与 LCD 控制电路板 20 的宽度尺寸 W2 大致彼此相同。此外,在图 2 中,液晶显示装置 10 的长度尺寸 H1 与 LCD 控制电路板 20 的长度尺寸 H2 大致彼此相同。

[0061] 在安装在多层板 21 上的各种电子构件 41a、41b、41c、41d 和 41e 之中,电子构件 41a 是中央处理单元 (CPU),并且安装在多层板 21 的定位在与液晶显示装置 10 相对侧上的外表面 21a 上。电子构件 41b 是液晶显示 (LCD) 驱动,并且安装在多层板 21 的安置在液晶显示装置 10 侧上的内表面 21b 上。

[0062] 安装在多层板 21 上的 FPC 连接器 42 是这样的连接器:引出到液晶显示装置 10 的后表面的 FPC19 的末端 19a 连接到该连接器。FPC 连接器 42 安装在多层板 21 的内表面 21b 上。

[0063] LCD 控制电路板 20 装接到液晶显示装置 10 的后表面,使得多层板 21 的内表面 21b 与液晶显示装置 10 的后表面对置。

[0064] 在液晶显示装置 10 的后表面上,限制肋 158 在与 LCD 控制电路板 20 上的 FPC 连接器 42 对置的位置处突出。限制肋 158 与 LCD 外壳 15 的底壁部 15a 一体地形成。当将 FPC19 的末端 19a 连接到 FPC 连接器 42 的连接不完全时,限制肋 158 在 LCD 控制电路板 20 装接到液晶显示装置 10 的后表面时与 FPC 连接器 42 干涉,使得不能够进行 LCD 控制电路板 20 的组装,并且检测到连接故障。

[0065] 安装在多层板 21 上的外部连接器 43 是用于与外部电路相连接的外连接器。外部连接器 43 安装在多层板 21 的外表面 21a 上。另外,传输液晶显示单元 30 的操作所需的信号的信号电缆 71、供电的电力电缆 73 以及 GND 电缆 75 作为外部电路连接到外部连接器 43。

[0066] 为了将多层板 21 固定到液晶显示装置 10 的后表面,两个安装孔 251、两个定位孔 252 以及两个锁定槽口 253 设置在多层板 21 上。

[0067] 两个安装孔 251 是与液晶显示装置 10 的后表面上的安装孔 151 相对应的孔,并且旋入安装孔 151 的阳螺丝能够插入到安装孔 251 中。

[0068] 两个定位孔 252 是与液晶显示装置 10 的后表面上的定位销 152 相对应的孔。定位销 152 的销主体 152b 插入到两个定位孔 252 中,并且从而,使两个定位孔 252 定位。

[0069] 两个锁定槽口 253 是液晶显示装置 10 的后表面上的锁定爪 153 与其接合的部分。

[0070] 另外,在本实施例的情况下,接地端子 61 设置在多层板 21 的内表面 21b 上。每个接地端子 61 都由金属制成,并且其基端部焊接到多层板 21 上的接地图案 (GND 图案)。当 LCD 控制电路板 20 装接到液晶显示装置 10 时,每个接地端子 61 都包括 LCD 接地部,该 LCD 接地部与金属边框 18 的底板 16 进行弹性接触。

[0071] 在本实施例的接地端子 61 中,当将 LCD 控制电路板 20 装接到液晶显示装置 10 时,壳体接触部与底板 16 进行弹性接触,并且从而,底板 16 与 GND 图案 23 进入导通状态。

[0072] 在本实施例的情况下,接地端子 61 所焊接到的多层板 21 上的 GND 图案经由外部连接器 43 连接到外部 GND 电缆。为了尽可能地减少 GND 图案所设置的长度,在本实施例中,将 GND 图案设置在靠近外部连接器 43 的位置处。

[0073] 根据以下步骤执行将 LCD 控制电路板 20 装接到液晶显示装置 10 的后表面的操作。

[0074] 首先,如图 2 所示,液晶显示装置 10 的后表面与 LCD 控制电路板 20 放置成平面形状,并且 FPC19 的末端 19a 连接到 LCD 控制电路板 20 的内表面 21b 的 FPC 连接器 42。

[0075] 接着,FPC19 在图 2 的虚线 L1 的位置处折叠,并且 LCD 控制电路板 20 的内表面 21b 与液晶显示装置 10 的后表面重叠。在这种情况下,使液晶显示装置 10 的定位销 152 与 LCD 控制电路板 20 的定位孔 252 定位,并且如图 1 所示,液晶显示装置 10 的锁定爪 153 与 LCD 控制电路板 20 的锁定槽口 253 接合,并且从而,LCD 控制电路板 20 暂时锁定到液晶显示装置 10 的后表面。

[0076] 接着,插入到 LCD 控制电路板 20 的安装孔 251 中的阳螺丝旋入液晶显示装置 10 的安装孔 151 中,并且从而,将 LCD 控制电路板 20 固定到液晶显示装置 10 的后表面,并且完成了液晶显示单元 30 的组装。

[0077] 例如,上述液晶显示单元 30 能够作为显示行驶距离的里程表、油耗表、档位指示

器等。

[0078] 在上述的本实施例的车辆仪器装置 1 中,用于控制液晶显示装置 10 的操作的 LCD 控制电路板 20 形成为与用于控制指针式仪器 50 的操作的指针控制电路板 60 分离的分离部件。形成为四层以上的多层板在确保关于抗噪性能的可靠性和实现高密度封装方面有优势,即使当将该形成为四层以上的多层板用于作为 LCD 控制电路板 20 的电路板时,也能够将形成为三层以下的廉价的电路板用于作为指针控制电路板 60 的电路板,在该指针控制电路板 60 中,不需要与 LCD 控制电路板 20 同样严格的抗噪性能或者可安装性。

[0079] 因此,能够防止用于控制指针式仪器 50 的操作的指针控制电路板 60 的过高质量,并且降低成本,将该指针式仪器 50 布置成与液晶显示装置 10 并排。

[0080] 另外,在本实施例的车辆仪器装置 1 中,由于与 LCD 控制电路板 20 成为一体以作为液晶显示单元 30 的液晶显示装置 10 布置成与指针式仪器 50 并排,则能够将用于控制指针式仪器 50 的操作的指针控制电路 60 单独地设计成简单的电路板,该电路板不包括用于控制液晶显示装置 10 的操作的电路,并且从而,能够容易地设计指针控制电路板 60。此外,容易地实现了液晶显示装置 10 的共同使用。

[0081] 此外,前视图中 LCD 控制电路板 20 的尺寸大致与前视图中液晶显示装置 10 的尺寸相同,前视图中,液晶显示单元 30 能够具有最小的尺寸,提高了关于车辆仪器装置 1 的组装性能(空间性能),并且能够确保在尺寸之内的用于电子构件的最大安装区域。

[0082] 此外,在本实施例的车辆仪器装置 1 中,其上设置有外部连接器 43 的 LCD 控制电路板 20 的外表面(多层板 21 的外表面 21a)是定位在与液晶显示装置 10 相对侧上的表面,并且是露出到外部。因此,在外部连接器 43 露出到外部的状态下设置外部连接器 43,并且从而,能够容易地将外部连接器 43 连接到外部电路。

[0083] 此外,在本实施例的车辆仪器装置 1 中,信号电缆 71 和供电的电力电缆 73 连接到 LCD 控制电路板 20 的外表面上的外部连接器 43,其中,信号电缆 71 传输液晶显示单元 30 的操作所需要的信号。因此,能够容易地执行每个电缆的连接。

[0084] 另外,本发明不限于上述实施例,并且可以适当地执行修改、改进等。此外,只要实现本发明,上述实施例中的每个构件的材料、形状、尺寸、数量、配置等可以是任意的,并且不受限制。

[0085] 在上述实施例中,将液晶显示装置 10 和 LCD 控制电路板 20 描述为实例。然而,例如,能够使用诸如有机 EL 显示装置和有机 EL 显示控制电路板这样的其它显示装置和显示控制电路板。

[0086] 此处,如以下 [1] 至 [4] 简要地定义并且列出了根据本发明的车辆仪器装置的上述实施例的特征。

[0087] [1] 在车辆仪器装置 (1) 中,指针式仪器 (50) 和显示装置 (液晶显示装置 10) 互相并排布置,用于控制显示装置 (液晶显示装置 10) 的操作的显示控制电路板 (LCD 控制电路板 20) 形成为与用于控制指针式仪器 (50) 的操作的指针控制电路板 (60) 分离的分离部件,该显示控制电路板 (LCD 控制电路板 20) 在前视图中具有与液晶显示装置 (液晶显示装置 10) 在前视图中的尺寸大致相同的尺寸,并且装接到液晶显示装置 (液晶显示装置 10) 的后表面,并且与显示控制电路板 (LCD 控制电路板 20) 一体化以作为显示单元 (液晶显示单元 30) 的液晶显示装置 (液晶显示装置 10) 与指针式仪器 (50) 并排地布置。

[0088] [2] 在 [1] 中所述的车辆仪器装置 (1) 中, 控制电路板 (LCD 控制电路板 20) 包括外部连接器 (43), 其设置在显示装置 (液晶显示装置 10) 的相对侧上的外表面中, 以使得其能够与外部电路相连。

[0089] [3] 在 [2] 中所述的车辆仪器装置 (1) 中, 外部连接器 (43) 能够与作为外部电路的信号电缆 (71) 和供电的电力电缆 (73) 相连接, 该信号电缆 (71) 传输显示单元 (液晶显示单元 30) 的操作所需的信号。

[0090] [4] 在 [1] 至 [3] 的任意一项所述的车辆仪器装置 (1) 中, 显示装置是液晶显示装置 (10), 并且显示控制电路板是 LCD 控制电路板 (20)。

[0091] 另外, 本申请基于 2012 年 12 月 10 日提交的日本专利申请 No. 2012-269629, 并且其内容通过引用并入此处。

[0092] 工业实用性

[0093] 根据本发明的车辆仪器装置, 在指针式仪器与显示装置互相并排布置的车辆仪器装置中, 防止了用于控制指针式仪器的操作的指针控制电路板的过高的质量, 并且能够降低成本。

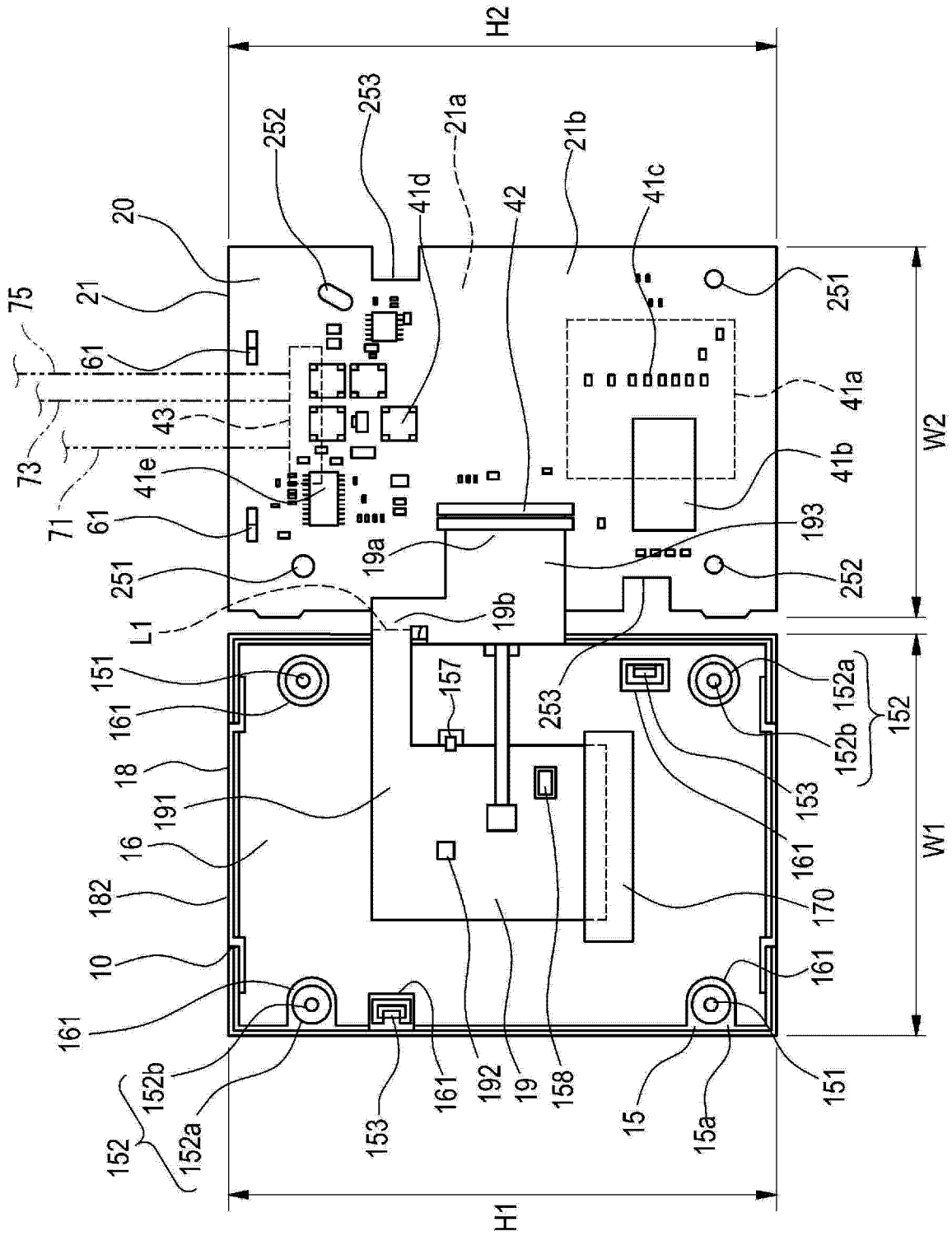


图 2

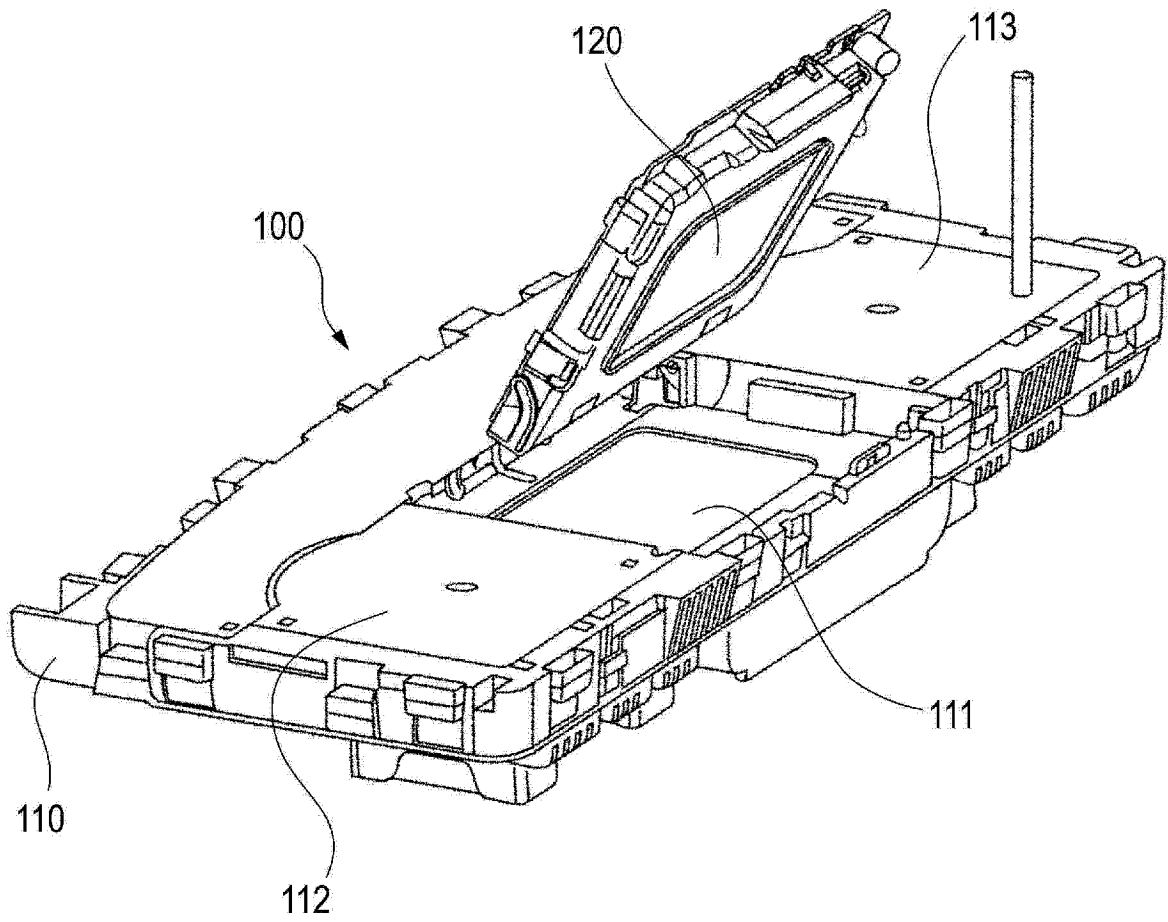


图 3