[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
B60D 1/24

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97102858.3

[43]公开日 1998 年 2 月 25 日

[11] 公开号 CN 1174136A

[22]申请日 97.3.3

[30]优先权

[32]96.3.4 [33]US[31]610,362

[71]申请人 霍兰悬挂装置公司

地址 美国密执安

[72]发明人 杰拉尔德·W·亨格英克

约翰·P·希伯

罗纳德·D·英格拉哈姆

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

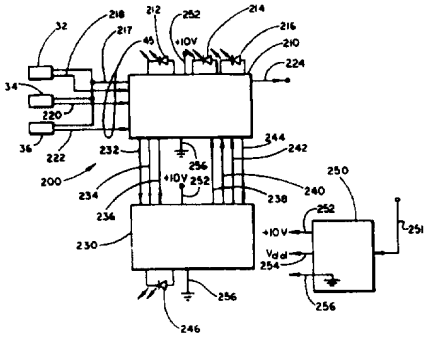
代理人 王以平

权利要求书 5 页 说明书 13 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 转盘连接装置控制系统

[57]摘要

一种用于车辆拖车连接组件的电子连接控制系统，包括：用于探测拖车何时邻近连接组件的拖车距离传感器；用于探测立轴出现于连接喉状部位的立轴传感器；用于探测锁紧装置何时处于锁紧位置的锁紧传感器；和位于车辆中用于向车辆驾驶员提供连接状态信息的指示装置，所述指示装置连接至拖车距离传感器、立轴传感器以及锁紧传感器。



权 利 要 求 书

1.一种用于车辆拖车连接组件的电子连接控制系统，所述组件中有一其中设置有接收拖车立轴的喉状部位的连接板和用于将所述立轴锁紧于所述喉状部位的锁紧装置，所述电子连接控制系统包括：

用于探测拖车何时邻近所述连接组件的拖车距离传感器；

用于探测所述立轴出现于所述连接喉状部位的立轴传感器；

用于探测所述锁紧装置何时处于锁紧位置的锁紧传感器；和

位于车辆中用于向车辆驾驶员提供连接状态信息的指示装置，所述指示装置连接至所述拖车距离传感器以在拖车邻近所述连接组件时通知驾驶员，所述指示装置也连接至所述立轴传感器以当所述立轴位于所述喉状部位时通知驾驶员，所述指示装置还连接至所述锁紧传感器以在锁紧装置处于锁紧位置时通知驾驶员。

2.权利要求 1 所述的电子连接控制系统，其中所述指示装置包括指示灯和连接在所述指示灯与所述拖车距离传感器、立轴传感器、锁紧传感器之间的控制电路。

3.权利要求 2 所述的电子连接控制系统，还包括用于连接车辆电控系统的控制输入端的接口，其中所述控制电路连接至所述接口，以在拖车邻近所述连接组件且所述锁紧装置不处于锁紧位置时产生并向所述车辆电控系统提供一控制信号，从而影响车辆的功能。

4.权利要求 2 所述的电子连接控制系统，还包括连接至所述控制电路的诊断电路，用于在车辆点火系统接通时完成诊断程序以确保所述拖车距离传感器、立轴传感器、锁紧传感器、指示灯和控制电路的正常运行。

5.权利要求 1 所述的电子连接控制系统，其中所述拖车距离传感器是连接板运动传感器，用于探测所述连接板何时从静上位置移去。

6.权利要求 5 所述的电子连接控制系统，其中所述指示装置包括：

连接至所述拖车距离传感器、立轴传感器和锁紧传感器的控制电路；和

一个第一指示灯，当探测到拖车邻近所述连接组件时，所述控制电

路使其发光；

一个第二指示灯，当探测到所述立轴位于所述喉状部位中时，所述控制电路使其发光；和

一个第三指示灯，当探测到所述锁紧装置处于锁紧位置时，所述控制电路使其发光。

7. 一种用于车辆拖车连接组件的电子连接控制系统，所述组件中有一其中设置有接收拖车立轴的喉状部位的连接板和用于将所述立轴锁紧于所述喉状部位的锁紧装置，所述电子连接控制系统包括：

一用于探测所述连接板运动的连接板运动传感器；

一用于探测所述立轴相对于所述喉状部位的位置的立轴传感器；

一用于探测所述锁紧装置的位置的锁紧传感器；

位于车辆中的向车辆驾驶员提供连接状态信息的指示装置；和

一连接至所述指示装置和所述连接板运动传感器的控制电路，用以确定所述连接板是否从静止位置移开，并在所述连接板从静止位置移开时启动指示装置以通知驾驶员，所述控制电路也连接至所述立轴传感器，用以确定所述立轴是否位于所述喉状部位，并在所述立轴位于所述喉状部位时启动所述指示装置以通知驾驶员，所述控制电路也连接至所述锁紧传感器，用以确定所述锁紧装置是否处于锁紧位置，并在所述锁紧装置处于锁紧位置时启动所述指示装置以通知驾驶员。

8.权利要求 7 所述的电子连接控制系统，其中所述指示装置包括：

一个第一指示灯，当探测到拖车邻近所述连接组件时，所述控制电路使其发光；

一个第二指示灯，当探测到所述立轴位于所述喉状部位中时，所述控制电路使其发光；和

一个第三指示灯，当探测到所述锁紧装置处于锁紧位置时，所述控制电路使其发光。

9.一种用于车辆拖车连接组件的电子连接控制系统，包括：

一拖车距离传感器，用于探测拖车何时邻近所述连接组件；和

位于车辆中用于向车辆驾驶员提供连接状态信息的指示装置，所述指示装置连接至所述拖车距离传感器，以在拖车邻近所述连接组件时通

知驾驶员。

10.权利要示9所述的电子连接控制系统，其中所述连接组件包括在连接至拖车之前从一静止位置移开的连接板，并且所述拖车距离传感器是用于探测所述连接板何时从静上位置移开的连接板运动传感器。

11.一种用于位于车辆上的拖车连接组件的电子连接控制系统，所述车辆有一电控系统对加给其一个控制输入端的控制信号响应而控制车辆功能，所述拖车连接组件具有接受拖车立轴的喉状部位和用于将立轴锁紧于该喉状部位的锁紧装置，所述电子连接控制系统包括：

用于探测所述锁紧装置何时处于锁紧位置的锁紧传感器；

用于连接至所述车辆电控系统的控制输入端的接口；和

连接至所述锁紧传感器和所述接口的控制电路，用以在所述锁紧装置不处于锁紧位置时产生并向所述车辆电控系统提供控制信号从而影响车辆功能。

12.权利要求11所述的电子连接控制系统，还包括连接至所述控制电路的拖车距离传感器，用以探测拖车何时邻近所述连接组件。

13.权利要求12所述的电子连接控制系统，其中所述连接组件包括在连接至拖车之前从一静上位置移开的连接板，所述拖车距离传感器是一连接板运动传感器，用以探测所述连接板何时从静上位置移开。

14.权利要求12所述的电子连接控制系统，其中所述控制电路在从所述拖车距离传感器探测到拖车邻近所述连接组件开始至所述锁紧装置不处于锁紧位置止的时间内产生并向所述车辆的电控系统提供控制信号。

15.一种用于位于车辆上的拖车连接组件的电子连接控制系统，所述拖车连接组件有一接收拖车立轴的喉状部位和将立轴锁紧在喉状部位的锁紧装置，所述电子连接控制系统包括：

用于探测所述锁紧装置何时处于锁紧位置的锁紧传感器；

位于车辆上的向车辆驾驶员提供连接状态信息的指示装置；和

连接至所述锁紧传感器和所述指示装置的控制电路，用于当所述锁紧装置处于锁紧位置时启动所述指示装置以通知驾驶员；

连接至车辆点火系统的电源电路；和

连接至所述控制电路和所述电源电路的诊断电路，用于当车辆点火系统接通时完成一诊断程序以保证所述锁紧传感器、所述指示装置和所述控制电路的正常运行。

16.权利要求 15 所述的电子连接控制系统，其中诊断电路连接至所述控制电路以接收所述锁紧传感器的输出信号并接收所述控制电路的输出信号，使所述诊断电路可查出探测到的故障并识别所述故障是否由所述锁紧传感器或所述控制电路引起。

17.权利要求 15 所述的电子连接控制系统，还包括：

用于探测拖车何时邻近所述连接组件的拖车距离传感器；和

用于探测所述立轴处于所述喉状部位的立轴传感器，

其中所述控制电路连接至所述拖车距离传感器，以在拖车邻近所述连接组件时通知驾驶员，所述控制电路也连接至所述立轴传感器，以在所述立轴处于所述喉状部位中时通知驾驶员，而且

其中所述指示装置包括当探测到拖车邻近所述连接组件时所述控制电路使其发光的一个第一指示灯，当探测到所述立轴处于所述喉状部位中时所述控制电路使其发光的一个第二指示灯，当探测到所述锁紧装置处于锁紧位置时所述控制电路使其发光的一个第三指示灯，和连接至所述诊断电路、当探测到故障时所述诊断电路使其发光的一个第四指示灯。

18.权利要求 17 所述的电子连接控制系统，其中所述诊断电路连接至所述控制电路以接收所述拖车距离传感器、所述立轴传感器、所述锁紧传感器的输出信号并且接收所述控制电路的输出信号，使所述诊断电路可查出探测到的故障并可识别故障是由所述传感器还是由所述控制电路引起。

19.权利要求 18 所述的电子连接控制系统，其中所述控制电路包括分别与所述拖车距离传感器、所述立轴传感器、所述锁紧传感器相连的多个传感器放大器电路，而且所述诊断电路连接至所述每一个传感器放大器电路以分别启动所述传感器放大器电路，在有故障时查出故障，并识别是哪一个传感器放大器电路引起了故障。

20.权利要求 19 所述的电子连接控制系统，其中一旦探测到故障所

述诊断电路就停止所述诊断程序，使技术员可从指示灯的发光顺序和状态确定故障发生处。

21.权利要求 20 所述的电子连接控制系统，其中所述诊断电路包括一窗口探测器，用以探测所述锁紧传感器和所述控制电路的输出信号电压电平是否在一预定范围，当所述锁紧传感器和所述控制电路的输出信号电压电平不在所述预定范围中时所述窗口探测器产生一个故障检测信号。

说　　明　　书

转盘连接装置控制系统

本发明一般涉及一种电子连接装置控制系统。具体地说，本发明涉及一种用于控制转盘式拖车连接装置并提供有关该连接装置连接状态的状态信息的电子系统。

传统的转盘式拖车连接装置不向在驾驶位置的驾驶员提供拖车的立轴（kingpin）是否固定于连接板的喉状部位内（throat）的反馈信息。这样，驾驶员必须走出驾驶室查看连接装置以确定立轴是否正确地位于所述喉状部位内，并保证在适当位置锁住立轴的锁紧装置处于锁紧的位置。为解决这一问题，在一个方案中安置了一距离传感器以确定锁紧装置何时位于锁紧位置并向驾驶室内的驾驶员提供显示，使其不需要离开驾驶室就能知道拖车何时紧联在联连装置上。这样的一种方案参见授予Frame, Sr.等的名称为“Warning Device for a Vehicle and Trailer Coupling System”的美国专利No.5477207。尽管这种系统可向车辆驾驶员提供附加信息，但若电系统因断路或短路而损坏，这种信息是不可靠的。此外，这种系统也不能向驾驶员提供锁紧装置运动至锁紧位置之前的其他有用信息，例如拖车与连接装置的距离。另外，这样的系统在牵引车开动并接着高速行驶在公路上之前并不要求适当的连接和锁定。因此，需要存在一种能在将车辆连接至拖车时可靠地向车辆驾驶员提供附加信息并能在拖车未被正确连接时阻止车辆的正常操作的电子控制连接系统。

因此，本发明旨在克服上述问题。本发明的一个方面是提供一种电子连接控制系统，该系统在拖车的立轴位于连接板的喉状部位中时以及锁紧装置位于锁紧位置时可靠地通知车辆驾驶员。本发明的另一个方面是提供一种电子连接控制系统，该系统在拖车邻近连接组件时可靠地通知车辆驾驶员。本发明的又一个方面是提供一种电子连接控制系统，该系统在连接板从静止位置移开（这将在拖车邻近连接组件时可能发生）

时可靠地通知车辆驾驶员。本发明的再一个方面是提供一种电子连接控制系统，该系统在车辆每次点火时完成一自诊断程序。本发明的另一个方面是提供一种电子连接控制系统，该系统当连接装置的锁紧装置不在锁紧位置时控制车辆功能，如控制车辆的最高速度或操纵车辆刹车。本发明的其他特征和优点将从以下描述显而易见，或者通过本发明的实施得以实现。

为了实现上述和其他优点，并与本发明所包含并概略叙述的目的相一致，按照本发明的可用于具有一其中限定一个接收拖车立轴的喉状部位的连接板并具有一将所述立轴固定在所述喉状部位的锁紧装置的电子连接控制系统包括：一用于探测拖车邻近连接组件的拖车距离传感器，一用于探测立轴是否在喉状部位的立轴传感器，一用于探测锁紧装置是否位于锁紧位置的锁紧传感器，以及一位于车辆内向车辆驾驶员提供连接装置状态信息的显示装置。显示装置连接至连接板运动传感器，以在拖车邻近连接组件时通知驾驶员。显示装置也连接至立轴传感器，以在立轴位于喉状部位中时通知驾驶员。显示装置还连接至锁定传感器，以当锁紧装置位于锁紧位置时通知驾驶员。显示装置可包括一指示灯及连接在该指示灯和连接板运动传感器、立轴传感器、锁紧传感器之间的控制电路。该电子联连控制系统还可包括用于连接至车辆的电控系统的控制输入端的接口，所述控制电路在该系统工作并且锁紧装置不在锁紧位置时连接至所述接口以产生并向车辆电控系统提供控制信号，从而影响车辆功能。该电子连接控制系统也可包括一诊断电路，用于当车辆点火时完成一诊断过程以保证拖车距离传感器、立轴传感器、锁紧传感器、指示灯和控制电路的正常运行。

本发明的特征和优点可通过说明书、权利要求书和附图所具体指出的手段及组合来实现。

附图用于说明本发明的几个实施例，同说明书一起来描述本发明的目的、优点和原理。

图 1 表示本发明用于牵引车；

图 2A 表示根据本发明构成的连接装置的底视图；

图 2B 表示图 2A 所示的连接装置在静止位置和连接位置时的侧视图

以及其底座；

图 2C 是图 2A 所示连接装置的一部分的侧截面图；

图 3 是根据本发明构造的状态显示装置的立体图；

图 4 是根据本发明构造的电子电路的框图；

图 5 是表示本发明的显示装置的例子的电路示意图；

图 6 是表示本发明的诊断电路的例子的电路示意图；

图 7 是表示本发明的电源电路的例子的电路示意图。

图 1 中示出了本发明在牵引车 10 中的基本应用。牵引车 10 包括安装有固定在底盘 80 上的底座 24 的连接组件 20，安装在底座 24 上并可绕一横轴转动的连接板 26，以及用于将通常的拖车立轴锁紧在适当位置的锁紧装置 28。本发明的电子连接控制系统最好包括三个安装在连接组件 20 的距离传感器，以及安装在牵引车 10 的驾驶室内的状态指示装置 50，这些传感器由电缆 45 连接至状态指示装置 50。安装到连接组件 20 的三个传感器最好包括一拖车距离传感器，例如一连接板运动传感器 32，一立轴传感器 34 和一锁紧传感器 36。传感器 32、34 和 36 可以是非接触式感应传感器，如可由 Pepperl & Fuchs 购得的型号为 NJS - 186K - N 传感器。下面结合图 2A - C 说明传感器 32、34 和 36 安装到连接组件 20 上的方式。尽管传感点 32 在后面作为连接板传感器来讨论，但只要该传感器仍能在立轴位于连接板的喉状部位之前探测到拖车到连接组件的距离，该传感器也可安装在其他位置。

图 2A - 2C 详细描述了连接组件 20。图 2A 表示连接板 26 的一个例子的底视图。在一优选实施例中，连接板运动传感器 32 安装在连接板 26 的法兰 23 上，使探测面沿与枢轴 21 垂直的方向（图 2B）朝向外。图 2B 表示连接板 26 在连接位置 25 和未连接的静止位置 27（虚线）时的侧示图以及底座 24。通过在当连接板 26 处于静止位置时传感器 32 的探测面附近的位置安装一金属板 85，连接板运动传感器 32 通过探测到板 85 的存在来作为确定连接板在倾斜的静止位置的依据。当牵引车后有拖车时，倾斜的连接板与拖车的一部分接触。这一接触使连接板 26 旋转至连接位置。当传感器 32 随后探测不到板 85 时，可以得出结论，连接板 26 已从其静止位置移开，并且拖车已邻近连接装置。应该注意到，传

感器 32 也可这样来安装，使其在连接板 26 处于水平连接位置时能探测到金属板。参见图 2A，立轴传感器 34 安装在连接板 26 上，使其探测面在连接板 26 上 为接受和锁紧拖车立轴而形成的喉状部位 60 附近。图 2C 是表示拖车立轴 70 正确位于喉状部位 60 中时的位置的倒置部分截面侧视图。如图所示，立轴传感器 34 当金属拖车立轴的下凸出部位于喉状部位 60 中时输出一个探测信号。

连接板组件 20 还包括锁紧装置 28，它被压簧偏置以在拖车立轴进入连接喉状部位时将其锁紧。在图 2A 所示例子中，锁紧传感器 36 安装在连接板 26 上，使得当在锁紧位置时其探测面在锁紧装置 28 的金属板 29 邻近。以这种方式，锁紧传感器 36 探测板 29 的存在作为探测锁紧装置处于锁紧位置的基础。尽管图 2A 示出了一种具体的锁紧装置，但本领域的技术人员应理解到，本发明可用于任何类型的锁紧装置。还应该指出，本发明可用于具有其他结构的连接组件，而且传感器的位置并不受所示具体位置的限制。

图 3 示出了状态指示装置 50 的外形。如图所示，状态指示装置 50 包括带有例如发光二极管（LED）的四个指示灯的外壳 150。这些指示灯包括连接板运动指示灯 212，立轴指示灯 214，锁紧指示灯 216 和系统故障指示灯 246。在一优选实施例中，连接板运动指示灯 212 是黄色 LED，立轴指示灯 214 是红色 LED，锁紧指示灯 216 是绿色 LED，系统故障指示灯 246 是红色 LED，但也可用其他颜色。如下面详述的那样，连接电缆 45 由四根连线组成，包括用于连接传感器 32、34 和 36 的公共端的连线 217，连接至连接板运动传感器 32 的连线 218，连接至立轴传感器 34 的连线 220，以及连接至锁紧传感器 36 的连线 222。状态指示装置 50 通过连线 251 也连至车辆电源，最好连至车辆点火系统。此外，可通过连线 224 将状态指示装置 50 连接至牵引车电控系统。

当牵引车 10 装上拖车时，悬挂在拖车上的立轴周围的通常的滑板下的支承转盘的啮合使连接板 26 由非连接的静止位置移向水平的连接位置。此时，连接板运动传感器 32 探测到这一变化，即探测到拖车的邻近，从而使状态指示装置 50 打开与连接板相关的黄色指示灯 212。与此同时可由连线 224 向车辆电控系统输出一控制信号以影响车辆附件或其本身

的运行，例如限制引擎的速度。当拖车的立轴正确地位于连接板26的喉状部位后，立轴传感器34向状态指示装置50输出一信号，使与立轴相联的红色指示灯214发光，并通过连线224向牵引车电控系统输出控制信号。一旦立轴正确位于连接板26的喉状部位中，锁紧装置28就移向锁紧位置，这由锁紧传感器36探测到。一旦探测到该锁紧位置，锁紧传感器36向状态指示装置50发送信号，使黄色和红色灯212和214熄灭，使与锁紧传感器相联的绿色灯216发光，并且终断连线224中的控制信号，使车辆以正常方式工作。在正常工作模式中，立轴传感器和锁紧传感器的输出信号实质上是同时触发的，这样红灯214只闪烁了一下。然而，通过为立轴传感器和锁紧装置传感器提供两个分立的指示灯，只要电子连接控制系统正常运行，车辆驾驶员就能确定锁紧装置是否正常运行。

现在结合图4－7说明电子连接控制系统电路。如图4所示，电子连接控制系统电路包括由控制电路210和LED212、214及216组成的指示装置200，连接至系统故障指示灯246的诊断电路230以及电源电路250。如下面将详述的那样，控制电路210分别通过导线218、220和222接收传感器32、34和36的输出，并根据传感器的输出有选择地使LED212、214或216发光。此外，控制电路210可对传感器输出响应而通过导线224向牵引车电控系统输出控制信号。诊断电路230通过导线232、234、236、238和242和244连至控制电路210以监控传感器的输出信号电平218、220和222，并通过导线244监控控制电路210的输出，从而确定电子连接控制电路运行是否正常。若系统运行不正常，诊断电路230使系统故障LED246快速闪亮以向车辆驾驶员报告系统故障。如下所述，普通的业务技术员根据指示灯212、214、246发光的顺序和组合可很容易确定何处出现了故障。

电源电路250通过导线251从牵引车点火系统获得功率，并通过导线252向控制电路210和诊断电路230输出10伏电压。电源电路250最好也通过导线256向控制电路210和诊断电路230提供参考地，并通过导线254提供足以使控制电路210和诊断电路230内的集成电路工作的正电压。尽管电源电路可由传统方法构造，使其能将从车辆点火系统获

得的功率转换为控制电路 210 和诊断电路 230 所需的电压，在参考图 5 详述指示装置 200 和参考图 6 详述诊断电路 230 后将参考图 7 描述电源电路 250 的一个优选电路结构。

如图 4 所示，指示装置 200 包括分别对应于每个传感器的三个传感器放大器电路 201a、201b、201c，以及输出控制电路。由于这三个传感器放大器电路结构基本相同，这里仅描述其中之一。为比较起见，三个传感器放大器电路 201a、201b、201c 中彼此相同的元件用相同标号表示，后面加“a”、“b”或“c”。若三个传感器放大器电路中的任一个的元件不同时，采用不同的标号。

连接板运动传感器 32 的输出信号通过导线 218 被传感器放大器电路 201a 接收。该传感器输出信号通过电阻器 304a 接地，该电阻器 304a 最好为 2.2kΩ 并通过电阻器 306a 接入运算放大器 308a 的同相输入端，电阻器 306a 最好为 10 kΩ 并提供克服瞬态过程的输入保护。运算放大器 308a 可以是 National Semiconductor 公司等的 LM2902 型。传感器 32 的输出信号也通过最好为 100 kΩ 的电阻器 302a，经导线 232 连接至诊断电路 230，以确定该传感器输出信号电压电平是否在可接受范围内。由最好为 1 kΩ 的电阻器 313a 和最好为 2.7 kΩ 的电阻器 314a 组成的分压器经电阻器 310a 向运算放大器 308a 的反相输入端提供一参考电压。电阻器 310a 最好为 10 kΩ。由该分压器提供的参考电压在连接至电阻器 313a 的 10 伏电源电压和连接至电阻器 314a 的地电压之间。最好为 100 kΩ 的电阻器 316a 连接在放大器 308a 的输出端和同相输入端之间，以提供一个正的滞后，将本质上为模拟信号的传感器的输出转换为阶跃函数。为确保传感器和电路的正常运行，诊断电路 230 可通过导线 238 使运算放大器 308a 起动或不能运行。

当连接板从静止位置移开时连接板运动传感器 32 输出一高电压，而当连接板 26 处于静止位置时则输出一低电压。因为当连接板 26 从其静止位置移开时（传感器输出高电压时）控制电路 201a 使 LED212 发光，并且当传感器 34 和 36 输出低电压时电路 201b 和 201c 使 LED214 和 216 发光，所以传感器 34 和 36 的输出信号施加在运算放大器 308b 和 308c 的反相输入端而参考电压施加在放大器 308b 和 308c 的同相输入端。若

将连接板运动传感器安排成在连接板26处在其水平连接位置时输出低电压，则传感器32的输出信号应加在放大器308a的反相输入端而参考电压应加在同相输入端。

运算放大器308a的输出信号经最好为10 kΩ的电阻器的限流电阻318a施加到三极管230a的基极。三极管320a最好是Motorala Semiconductor等公司的MPSA13型，其发射极接地，其集电极连接至连接板运动指示LED212的阴极。经三极管338和最好为680 Ω的限流电阻器324a向LED212的阳极供电。三极管338最好是Motorola Semiconductor等公司零件号为MPSA56型的NPN晶体管，其发射极经导线252接收10伏的电源电压，其集电极连接电阻器324a，其基极通过最好为10 kΩ的电阻器336接收与锁紧传感器相联的运算放大器308c的输出信号。以这种方式，与锁紧传感器相关的传感器放大器电路可使连接板运动指示灯212和立轴指示灯214发光或不发光。如上所述，最好是一旦锁紧装置在适当的位置锁紧立轴，绿色锁紧指示灯216发光，而连接板运动指示灯212和立轴指示灯214熄灭。最好为2.2 kΩ的电阻器340连接在三极管338的发射极和基极之间，以正确选定运算放大器308c的输出电压供三极管338使用。

锁紧指示灯216通过限流电阻器324c由导线252供给功率。这样，对锁紧指示灯216的供电并不以运算放大器308c的输出信号为条件，尽管锁紧指示灯216经三极管230c由运算放大器308c的输出信号打开或关闭。与立轴传感器相关的传感器放大器电路201b与传感器放大器电路201a的区别在于，由电阻器313b和314b组成的分压器连接在地和驼算放大器308a的输出端之间，而不是地和导线252上的10伏电源之间。这样，所构成的运算放大器308b只有当运算大器308a的输出电压电平高时才起动。同样地，与锁紧传感器有关的传感器放大器电路201c中由电阻器313c和314c组成的分压器连接在地和运算放大器308b的输出端之间。这样，在运算放大器308b输出高电压之前运算放大器308c不能起动。尽管传感器32、34和36的输出以一特定的序列变化，使得在立轴传感器34和锁紧传感器36分别探测到立轴在适当的位置和锁紧装置处于锁紧位置之前连接板运动传感器32探测到连接板从静止位置移开，

但运算主大器308a、308b和308c的启动顺序为诊断电路230判断是何处存在故障提供了依据。

控制电路210可有选择地配置一继电器电路332，用作连接车辆电控系统的接口。继电器电路332最好包括一继电器线圈334、一开关335、一连接在继电器线圈334两端之间的抗瞬变二极管330和一继电器驱动三极管328。二极管330最好为Motorola Semiconductor等的1N4001型号，而继电器驱动三极管328最好为Motorola Semiconductor等的型号为MPSA13的PNP型三极管。集电极连至继电器线圈334的一端、发射极接地、基极经电阻器326连接至与连接板运动传感器32相关的运算放大器308a的输出端的继电器驱动三极管328每当连接板运动传感器32探测到连接板26从静止位置移开时就将继电器电路接地。电阻器326最好为10 kΩ。继电器线圈334的另一端经由与锁紧传感器36有关的运算放大器308c的输出信号控制的三极管338连接至10伏的电源线252。这样，继电器线圈334被供以电源的10伏电压，直到锁紧传感器36探测到锁紧装置28处于锁紧位置。在从探测到连接板由倾斜的静上位置开始转动开始至锁紧传感器36探测到锁紧装置28处于锁紧位置时止的期间内，继电器线圈334按其接法被激励，使开关334从常开或常闭位置转换。

从继电器开关335的常开或常闭接点取出的控制信号可通过导线224施加至车辆电控系统，以影响车辆附件的功能或其本身的运行。例如，控制信号可施加给车辆刹车系统以使车辆缓慢刹车。此外，控制信号可用于使车辆的内灯或外灯发光。影响车辆功能的其他可能的情况包括：限制车辆最高可允许速度，阻止变换到高于前一档的前行档，或影响对车辆向前和/或向后正常运行有妨碍的的任何其他功能。通过提供这一连接车辆电控系统的接口，可以在不正确连接拖车时禁止车辆的运行，而无需车辆驾驶员查看安装在状态指示装置50上的指示灯。

阴极分别连接LED212、214和216的阳极、阳极一起通过电阻器342连接至10伏电源线252的二极管322a-c用于使LED驱动器电路彼此隔离并通过导线244向诊断电路230提供诊断信号电压。二极管322a-c的阳极也通过电容器344接地。优选地，二极管322a-c是Diodes. Inc.

的 DIN4148 型，电阻器 342 为 10 kΩ，而电容器 344 为 0.47μF。

连接至传感器 32、34 和 36 的公共输出端的导线 217 在控制电路 210 中连接至 10 伏的电源线 252。以这种方式，不转换型的传感器 产生 10 伏与地电位之间的输出电压。当传感器不被激励时输出一高电压电平。在出现类铁金属（如金属立轴 70，锁紧装置 28 的金属板 29，及板 85）时，传感器输出低电压。通过将传感器的输出与接近 10 伏的参考电压及地电位相比较，诊断电路 230 可确定传感器电路是短路还是开路。在详述了指示装置 200 的结构后，现结合图 6 详述诊断电路 230 的结构。

诊断电路 230 包括一计数器 403，它主要控制整个诊断序列，最好为可由 Harris 等得到的 CD4017 型号。计数器 402 的时钟输入信号由以运算放大器 464 为基础构成的工作在大约 1Hz 的振荡器 404 获取。当在诊断序列中探测到非正常运行或不运行时，该振荡器 404 的输出信号用于使系统故障指示灯 246 闪光。计数器 402 分别通过导线 238、240 和 242 向传感器放大器电路 201a-c 的运算放大器 308a-c 提供启动信号。这些启动信号分别由计数器 402 在输出端 Q0、Q1 和 Q2 经二极管 426、428 和 430 输出至导线 238、240 和 242。二极管 426、428 和 430 最好是可从 Diodes 公司获得的 DIN4148 型号。从输出端 Q0、Q1 和 Q2 输出的启动信号也分别提供给与门 414、416 和 418 的第一输入端，所述与门电路最好为可从 Harris 等获得的 CD4081 型号。与门 414、416 和 418 的第二输入端连接在一起并经电阻器（最好为 10 kΩ）连接至 10 伏电源线 212，所述与门的输出端连接至多路转换器 432 的四个输入选择端中的三个。多路转换器 432 的第四个输入选择端连接至一个第四与门 420 的输出端，该与门的一个输入端通过电阻器 424（最好 100 kΩ）连接至计数器 402 的输出端 Q3，而其第二输入端通过电阻器 421（最好 100 kΩ）连至 10 伏电源线并通过电容器 423（最好 0.01μF）接地。

多路转换器 432 可包括四个转换门 434、436、438 和 440，它们最好为可从 Harris 公司等买到的 CD4066 型号，各有一个分别连接至与门 414、416、418 和 420 的转换控制输入端，以便以组合的方式运行，输出出现在导线 218、220 和 222 上的传感器输出信号中的选定的一个或者出现在导线 244 上的控制电路输出信号。多路转换器 432 的输出通

过电阻器（最好 1M Ω）接地并施加给一窗口探测器 442，该探测器用于确定多路转换器 432 的输出电压电平是否在由上、下电压阈值表示的一个可接受的窗口以内。窗口探测器 442 包括一上阈值比较器 444 和一下阈值比较器 446，它们最好是可由 National Semiconductor 公司等买到的 LM2901 型号。转换开开 432 的输出信号施加至比较器 444 的负端和比较器 446 的正端，这样，当由多路转换器 432 选择的某一传感器或系统的输出电压超过从一分压器电路施加至其正端的一个上电压阈值时，比较器 444 将产生一个故障检测信号。同样，当多路转换器 432 的输出电压降至电平低于由电阻器 450、452 和 454 组成的分压器电路提供的一个第二电压阈值时，比较器 446 输出一个故障检测信号。在该分压器电路中，最好为 19 kΩ 的电阻器 450 连接在 10 伏电源线 252 和比较器 444 的正端之间。最好为 47 kΩ 的电阻器 452 连接在比较器 444 和比较器 446 的负端之间。最好为 2.7 kΩ 的电阻器 454 连接在比较器 446 的负端和地之间。

比较器 444 和 446 的输出端经电阻器（最好为 10 kΩ）连至 10 伏电源线 252，经最好为可从 Diodes 公司买到的 DIN4148 型号的二极管 463 连至振荡器 404 的时钟输出端，并连接至二极管 459 的阳极。最好为可从 Diodes 公司买到的 DIN4148 型号的二极管 459 的阳极经二极管 463 连接振荡器 404 的时钟输出，其阴极连接至驱动系统故障指示灯 246 的比较器 460 的正端并通过电阻器 461（最好 100 kΩ）连接至比较器 458 的正端和比较器 446 的负端。比较器 458 的负端连接计数器 402 的输出端，而其输出端连接与门 414、416 和 418 的第二输入端。

除运算放大器 464 外，振荡器 404 还包括由串联在 10 伏电源线 252 和地之间的电阻器 466（最好 100 kΩ）和电阻器 468（最好 100 kΩ）组成的分压器，以向运算放大器的同相输入端提供一参考电压。最好为 100 kΩ 的电阻器 472 连接在运算放大器 464 的输出端和同相输入端之间。运算放大器 464 的反相输入端通过电阻器 474（最好 1M Ω）连接该运算放大器的输出端，并通过电容器 470（最好 0.47μF）接地。运算放大器 464 的输出端通过电阻器 476（最好 10 kΩ）连接比较器 460 的负输入端，并连至电阻器 478（最好 10 kΩ）的一端。电阻器 478 的另

一端经电容器480（最好0.01μF）接地，并向计数器402的时钟输入端和二极管459的阳极提供1Hz的振荡器输出信号。计数器402的输出端Q3的输出信号经二极管488提供给运算放大器464的反相端，并通过二极管490提供给比较器460的正端。二极管488和390最好为可由Dides公司买到的DIN4148型号。比较器460的负输入端除连接至运算放大器464的输出端外还通过最好为10 kΩ的电阻器492接地。比较器460的输出端连接至系统故障LED246的阴极以提供地连接，使得LED246通过限流电阻器462（最好680Ω）从10伏电源线252获得功率而发光。

诊断电路230还包括用于有选择地对计数器402置位的电路。该电路包括二极管408，其阴极连接计数器402的复位端，而其阳极通过电容器406（最好为0.01μF）连接10伏电源线252并通过电阻器410（最好100 kΩ）接地。二极管408的阳极也通过最好为1MΩ的电阻器412接地。该复位电路还包括二极管486，其阴极连接比较器402的复位端，其阳极经电阻器487（最好100 kΩ）接地并通过电容器484（最好0.01μF）连接输出与门420。与门420的输出端通过二极管482连接至其第一输入端以有效地闩锁与门420的输出。该复位电路也将计数器402的启动端接地。在描述了诊断电路230的物理结构后，下面说明其运行情况。

当车辆点火系统接通时，电源电路250通过导线252向电容器406提供10伏电压，这将产生一个计数器复位脉冲，通过二极管408传送给计数器402的复位端。最初，输出端Q0－Q3处于低电位，与门414、416、418和420不被启动，比较器460输出端为高电位，使得系统故障LED246不发光。由于计数器402的输出端Q0－Q3为低电位，运算放大器308a-c的同相端不被影响。诊断过程中，随着计数器402的计数LED212、214和216顺序发光（通过放大器308a-c），这样，由于时钟将在探测到故障时停止，使得技术员可以确定在诊断过程中发现的任何故障的位置。即使拖车是连接的或部分连接的，该诊断程序仍能运行。

当车辆点火系统接通并且电源电路250在导线252上提供10伏电压时，振荡器404开始工作并向计数器402的时钟端输出1Hz的信号。当计数器402从振荡器404接到第一个时钟脉冲时，输出端Q0的输出变为

高电位，这样便启动传感器放大器电路201a和与门414，使开关434接通。当开关434接通时，多路转换器432将连接板运动传感器32的输出信号施加给窗口探测器422。接着，窗口探测器确定连接板运动传感器32的输信号是否在预置窗口内（既不开路也不短路）。若连接板运动传感器32的输出信号在窗口内，窗口探测器422不产生故障检测信号，下一由振荡器402输出的时钟脉冲使计数器将其输出端Q0复位为低电位并将输出端Q1置为高电位。当输出端Q1设置为高电位时，放大器308b和与门416被启动，从而使多路转换器432将从立轴传感器34获取的信号输出至窗口探测器442。若立轴传感器的输出信号在所述窗口内，窗口探测器不输出故障检测信号，并且当从振荡器404接收到下一时钟脉冲时，计数器402将输出端Q1复位为低电位并将输出端Q2置为高电位。当输出端Q2为高电位时，放大器308c和与门418被启动，使多路转换器432将锁紧传感器36的输出信号提供给窗口探测器442。若锁紧传感器36的输出信号在上述窗口内，窗口探测器442不输出故障检测信号，当从振荡器404接收到下一个时钟脉冲时，计数器402将输出端Q2复位为低电位并将输出端Q3设置为高电位。当输出端Q3为高电位时，与门420被接通，从而使多路转换器432将导线244上的电压信号提供给窗口探测器442。同时，当输出端Q3为高电位时，比较器458的负端电位变高，使其输出端电位变低，从而关闭与门414、416和418。当通过使输出端Q3电位变高而接通与门420时，二极管482使与门420闩锁在“接通”状态，并通电容器484和二极管486产生一复位脉冲，使计数器402将所有输出端Q0－Q3复位至低电位，并随后顺序地启动运算放大器308、308a、308b和308c。在此期间，与门420由于二极管482的闩锁而保持启动状态，而二极管322a-c读取放大器/LED驱动器电路（图5）的输出信号，由其输出的电压经导线244施加至窗口探测器442。若所有电压均落在上下阈值之间，不产生故障检测信号，并且从振荡器404输出的下一时钟脉冲使计数器402将输出端Q3置于高电位，通过二极管488使振荡器404不运行，并通过二极管490闭锁比较器460。

若在这些检测中探测到错误或故障，窗口探测器442将产生一故障检测信号，使其输出电位变低。当窗口探测器442的输出电位变低时，

由振荡器 402 施加到计数器 402 的时钟信号被短路，从而使计数器停止在故障被检测到时的状态。LED 驱动器 460 将被启动以容许振荡器 404 使 LED246 闪烁，以表示出现了问题。通过读取诊断电路逐步进行过程中 LED 的发光序列，技术员可容易地确定哪一电路的哪一部分出现了问题。这样，正常操作可允许检测序列无妨碍地进行，而故障的状态将使时钟停止，并使故障指示灯开始闪亮。LED 的状况可使技术明白应去哪里寻找问题。

现结合图 7 说明电源电路的一种优选结构。电源电路 250 最好是可调节输出电压设为 10 伏的线性低压降稳压器。电源电路 250 可包括串联二极管 502，其阳极经导线 251 连接至车辆点火系统，其阴极经电容器 504（最好 0.047μF）接地并连接至稳压器 506 的输入端。用于防止反输入端极性颠倒的二极管 502 最好是可从 Motorola Semiconductor 公司等买到的 IN4004 型号，稳压器 506 是可从 National Semiconductor 公司等买到的 LM2931CT 型号。稳压器 506 的输出端经电容器 512（最好 100μF）接地，并连接由电阻器 508（最好 28.0kΩ）和电阻器 510（最好 249 kΩ）组成的分压器，该分压器向稳压器 506 的调节输入端提供一参考电压。如图 7 所示，当通过车辆点火系统在导线 251 上供电时，稳压器 506 的输出经导线 252 施加给控制电路 210 和诊断电路 230。此外，若控制电路 210 和诊断电路 230 的有源元件需 10 伏的工作电压，稳压器 506 的输出电压可经导线 254 或 252 向其施加。另一方面，若这些有源元件所需工作电压小于 10 伏，电源电路 250 可装入其他元件以通过导线 254 向有源元件提供该分离电压。

上述实施例用于描述本发明的一个应用。实施本发明的人员或本领域的技术人员应该理解到，在不脱离本发明精神的情况下可对之作多种改进。例如，可用其他类型传感器代替距离传感器来探测连接运行状态。此外，可用声警报来代替以视觉方式给车辆驾驶员以警报的 LED，或与之一起使用。本发明的受保护范围由权利要求书及法律所允许的扩展确定。

说　明　书　附　图

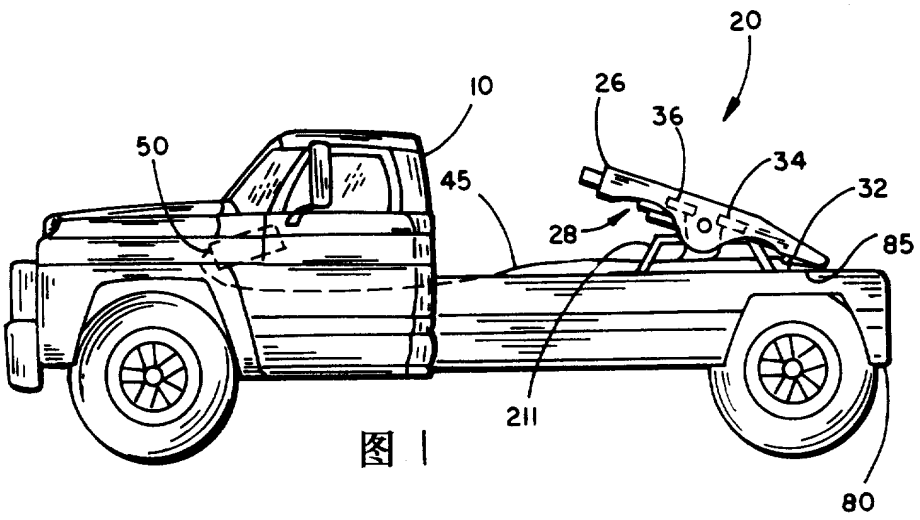

20
10
26
36
34
32
50
45
28
85
211
80

图 1

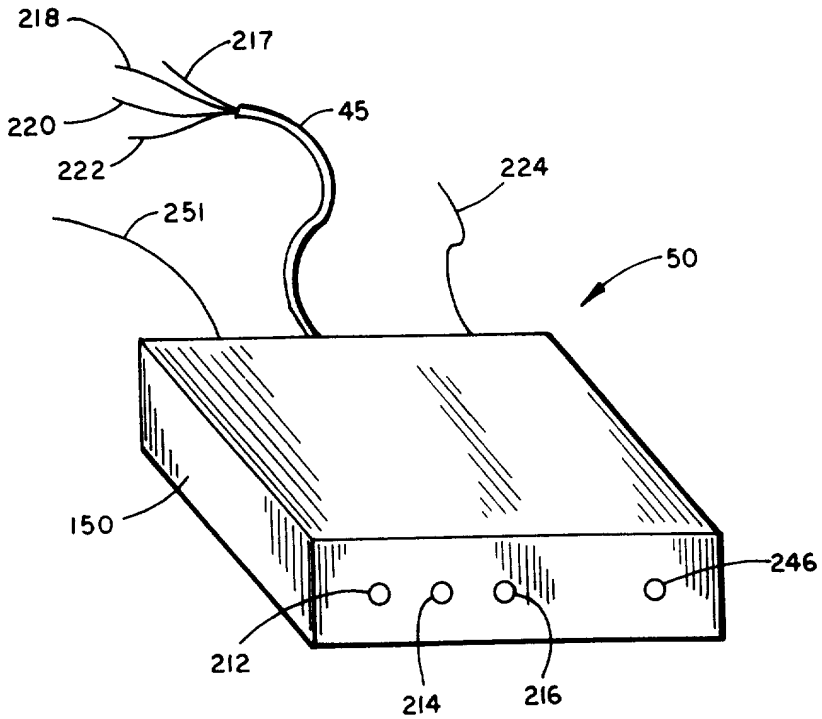

218
217
220
45
222
224
251
50
150
246
212
214
216

图 3

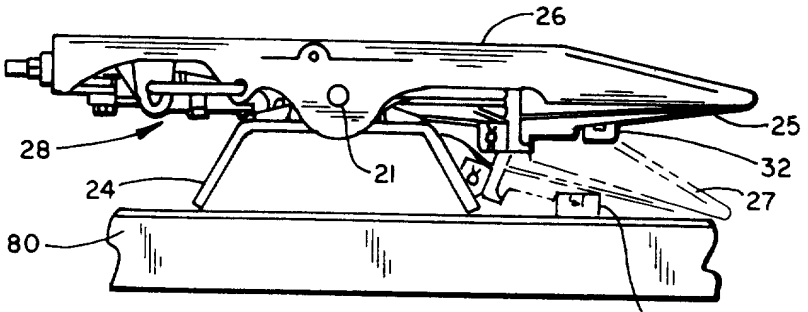


图 2B

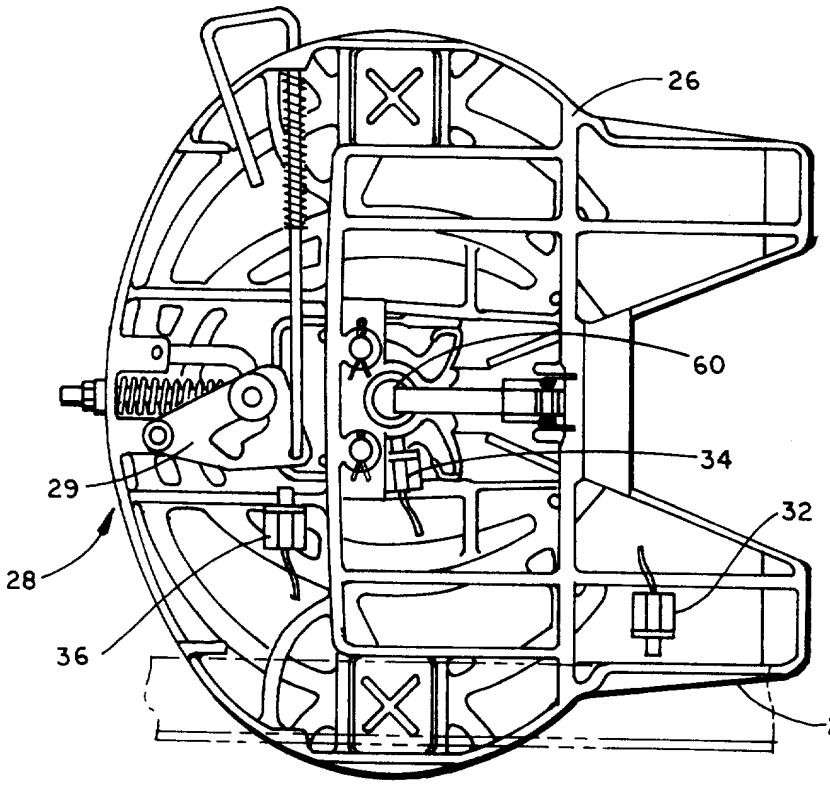


图 2A

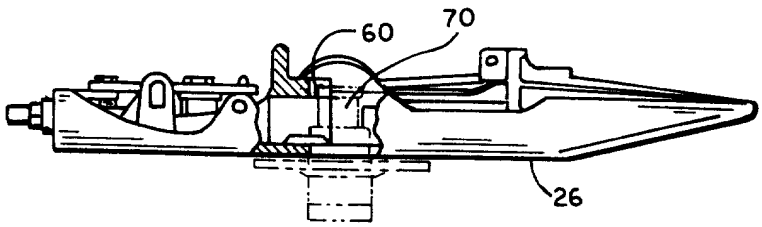
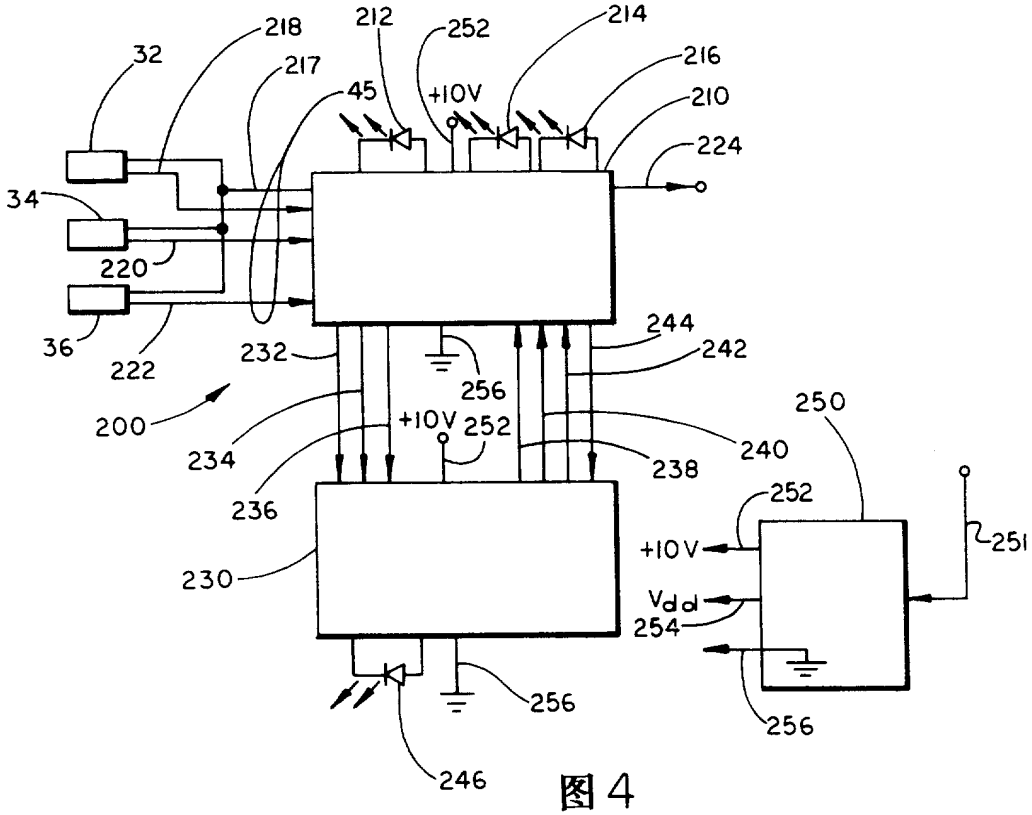
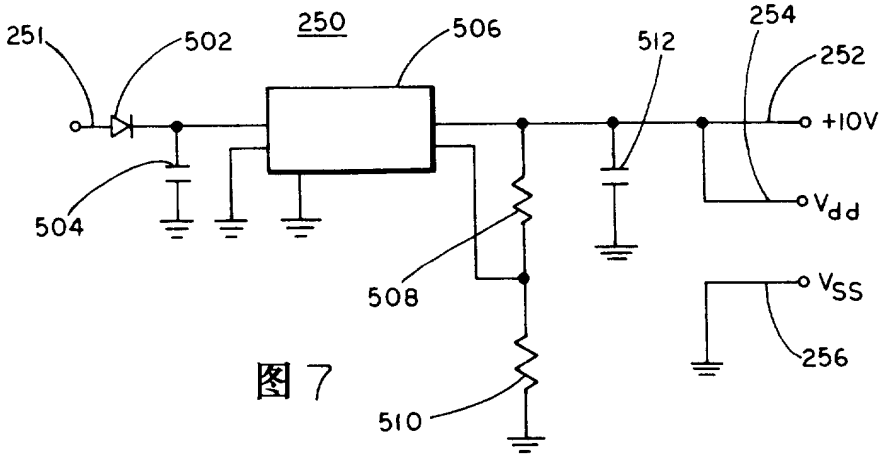


图 2C



32
218
217
212
252
214
216
210
224
45
+10V
34
220
36
222
232
244
242
256
200
234
+10V
252
240
238
236
250
252
251
+10V
230
Vdd
254
256
256
246

图 4



251
502
250
506
512
254
252
+10V
504
Vdd
508
VSS
256
510

图 7

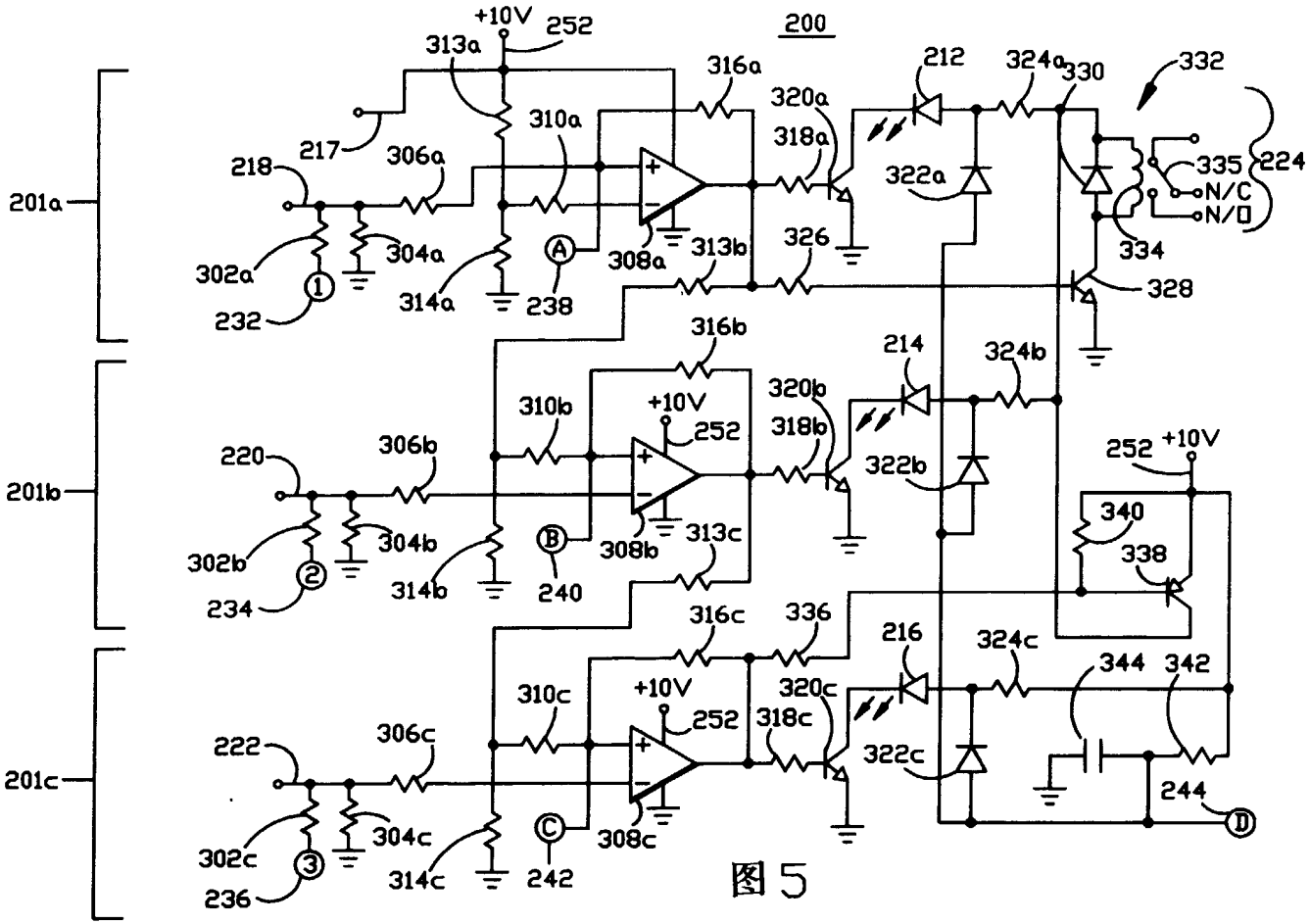

200
201a
201b
201c
+10V
252
313a
316a
320a
318a
212
324a
330
332
217
218
306a
310a
322a
335
224
N/C
N/O
302a
304a
314a
238
308a
313b
326
334
328
232
316b
214
324b
310b
320b
318b
220
306b
322b
340
338
302b
304b
314b
240
308b
313c
234
316c
336
216
324c
344
342
310c
320c
318c
222
306c
322c
244
302c
304c
314c
242
308c
236

图5

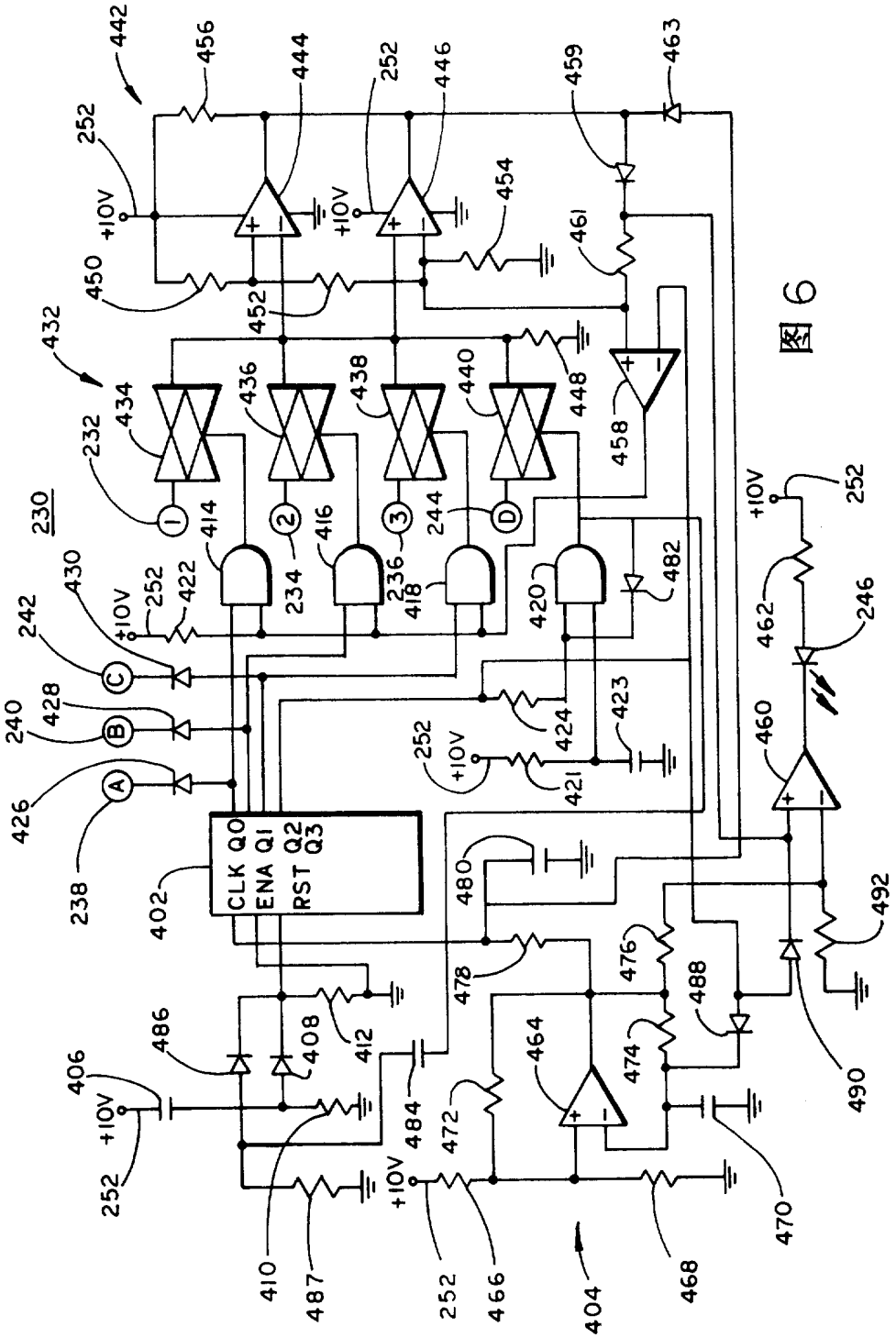

CLK Q0
ENA Q1
RST Q2
RST Q3
+10V
230
232
234
236
238
240
242
244
246
252
402
404
406
408
410
412
414
416
418
420
421
422
423
424
426
428
430
432
434
436
438
440
442
444
446
448
450
452
454
456
458
459
460
461
462
463
464
466
468
470
472
474
476
478
480
482
484
486
487
488
490
492

图 6