



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103477379 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201180070158. 0

(22) 申请日 2011. 04. 18

(85) PCT申请进入国家阶段日  
2013. 10. 16

(86) PCT申请的申请数据  
PCT/JP2011/059515 2011. 04. 18

(87) PCT申请的公布数据  
W02012/143987 JA 2012. 10. 26

(71) 申请人 丰田自动车株式会社  
地址 日本爱知县

(72) 发明人 广中良臣

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

代理人 段承恩 徐健

(51) Int. Cl.

G08G 1/16 (2006. 01)

B60R 21/00 (2006. 01)

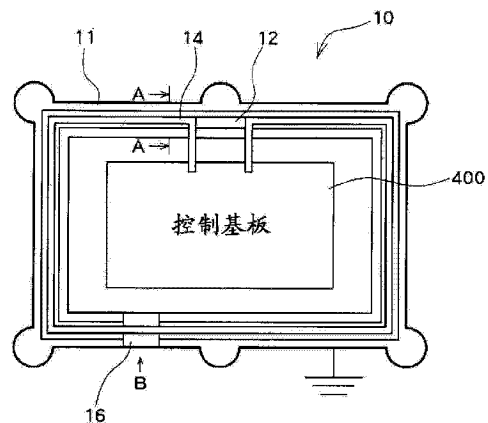
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

车辆用碰撞检测装置

(57) 摘要

在收纳变换器等的电气设备的壳体(10)的垫圈(12)内埋设金属板(14)。金属板(14)与壳体(10)内的控制基板(400)连接,对金属板(14)的电压进行检测。在金属板(14)施加基准电压,壳体(10)接地。当由于碰撞金属板(14)与壳体(10)接触或者断线时,金属板(14)的电压发生变化,控制基板(400)通过电压变化来检测碰撞。



1. 一种车辆用碰撞检测装置,其特征在于,  
所述车辆用碰撞检测装置具备收纳电气设备的壳体,  
所述壳体具有:  
垫圈,其设置在壳体周围;  
导体,其设置在所述垫圈内,与所述壳体电绝缘;以及  
检测单元,其通过检测所述导体的导电状态来检测碰撞。
2. 如权利要求 1 所述的车辆用碰撞检测装置,其特征在于,  
所述垫圈被配置于所述壳体的凸缘。
3. 如权利要求 1 所述的车辆用碰撞检测装置,其特征在于,  
所述检测单元被收纳于所述壳体内。
4. 如权利要求 1 所述的车辆用碰撞检测装置,其特征在于,  
所述车辆用碰撞检测装置具有对所述导体施加基准电压的基准电压源,  
所述壳体被接地,  
所述检测单元在所述导体的电压为接地电压或者所述基准电压的情况下检测出碰撞。
5. 如权利要求 1 所述的车辆用碰撞检测装置,其特征在于,  
所述壳体具有垫环,  
在所述壳体的存在所述垫环的部位,与其他部位相比,所述导体的刚性相对较高。
6. 如权利要求 1 所述的车辆用碰撞检测装置,其特征在于,  
所述导体是金属板。

## 车辆用碰撞检测装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆用碰撞检测装置,特别涉及使用了收纳变换器等电气设备的壳体的车辆用碰撞检测装置。

### 背景技术

[0002] 在混合动力汽车或者电气汽车、燃料电池汽车等中,因为是通过来自高电压电源的电力使变换器等电气设备动作而行驶,所以在由于碰撞等受到明显冲击,该冲击水平超过电气设备的强度耐久性的情况下,该设备产生损伤,根据电气系统的损伤程度,存在高电压电力漏电的担忧。为了防止如此的事态,必须快速检测出车辆碰撞,在碰撞时切断来自电源的电力供给,并且使存储在高电压系统的电容器中的电荷快速放电。

[0003] 在下述的专利文献 1 中公开了如下结构:在收纳变换器的壳体的盖的内表面,布满一旦盖变形就电断线的导体膜。ECU 检测在导体膜流动的电流值 I,判定电流值 I 是否大致为零。并且,在大致为零的情况下,判定为变换器受到了冲击,断开系统继电器使得切断来自行驶用电池的电力。另外,停止变换器使得电动发电机成为非工作状态而不能发电。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献 1:特开 2008-154315 号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 在收纳变换器等电气设备的壳体的盖的内表面布满导体膜的结构,虽然作为检测碰撞所引起的盖变形的有效方法,但另行需要形成作为变形检测专用品的导体膜的工序。因此,在通过检测壳体变形来检测冲击的情况下,希望能够不导致工序的增加和 / 或专用品的部件个数增大而进行检测。同时,因为冲击能够从任意的方向而产生,所以也需要检测壳体向任意方向的变形来使高电压系统的动作停止。

[0008] 此外,虽然也考虑通过使用安全气囊工作用传感器使高电压系统的动作停止来抑制部件个数的增大,但是会产生需要将安全气囊工作用传感器和收纳电气设备的壳体相对于冲击方向而配置在同一直线上等的约束。

[0009] 本发明的目的在于提供一种装置,其能够不会使部件个数不用地增大而通过切实地检测因来自任意方向的冲击所引起的收纳变换器等电气设备的壳体的变形来检测碰撞。

[0010] 用于解决问题的技术方案

[0011] 本发明是一种车辆用碰撞检测装置,其特征在于,所述车辆用碰撞检测装置具备收纳电气设备的壳体,所述壳体具有:垫圈,其设置在壳体周围;导体,其设置在所述垫圈内,与所述壳体电绝缘;以及检测单元,其通过检测所述导体的导电状态来检测碰撞。

[0012] 在本发明的一个实施方式中,所述垫圈被配置于所述壳体的凸缘。

[0013] 另外,在本发明的另一实施方式中,所述检测单元被收纳于所述壳体内。

[0014] 另外,在本发明的另一实施方式中,具有对所述导体施加基准电压的基准电压源,

所述壳体被接地,所述检测单元在所述导体的电压为接地电压或者所述基准电压的情况下检测出碰撞。

[0015] 另外,在本发明的另一实施方式中,所述壳体具有垫环,在所述壳体的存在所述垫环的部位,与其他部位相比,所述导体的刚性相对较高。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明,能够检测来自任意方向的碰撞。另外,根据本发明,因为在壳体的垫圈内设置导体,所以能够抑制部件个数的增大。

## 附图说明

[0018] 图 1 是实施方式的整体系统结构图。

[0019] 图 2 是实施方式的壳体的俯视图。

[0020] 图 3 是图 2 的 A-A 剖视图。

[0021] 图 4 是从图 2 的 B 方向观察的局部放大图。

[0022] 图 5 是实施方式的碰撞检测装置的电路结构图。

[0023] 图 6 是实施方式的金属板的俯视图。

[0024] 图 7 是实施方式的金属板的另外的俯视图。

[0025] 图 8 是实施方式的处理流程图。

[0026] 附图标记说明

[0027] 10 壳体,12 垫圈,14 金属板,16 垫环,20 行驶用电池,140 电动发电机,240 变换器,242 升压转换器,400 控制基板,510、520 电容器(平滑电容器),600ECU,700MG-ECU。

## 具体实施方式

[0028] 以下,基于附图对本发明的实施方式以混合动力汽车为例进行说明。但是,本发明没有限定于混合动力汽车,也能够同样地应用于电动汽车、燃料电池汽车等通过变换器等电气设备控制来自电池的电力来驱动马达而行驶的任意车辆。

[0029] 1. 系统的整体结构

[0030] 首先,对系统的整体结构进行说明。系统的整体结构与专利文献 1 中记载的系统结构基本相同。图 1 中示出了该系统结构。

[0031] 系统包含行驶用电池 220、升压转换器 242、变换器 240、电容器 510、520、系统主继电器 SMR500、504、506、限制电阻 502、ECU600、控制基板 400。

[0032] 变换器 240 包含 6 个 IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 和与各 IGBT 分别并联连接以使电流从 IGBT 的发射极侧流向集电极侧的 6 个二极管。变换器 240 根据基于 ECU600 的指令的来自控制基板 400 的控制信号、更特定的是来自控制基板 400 内的 MG-ECU700 的控制信号,使电动发电机 140 作为电动机或发电机发挥功能。变换器 240 在使电动发电机 140 作为电动机发挥功能的情况下,接通 / 断开各 IGBT 的栅极而将从行驶用电池 220 供给的直流电力变换为交流电力并供给到电动发电机 140。变换器 240 在使电动发电机 140 作为发电机发挥功能的情况下,接通 / 断开各 IGBT 的栅极而将电动发电机 140 发电的交流电力变换为直流电力并对行驶用电池 220 充电。电动发电机 140 由电动发电机 140A 和电动发电机 140B 构成,在电动发电机 140A 为驱动用的情况下,上侧的变换器 240 作

为驱动用变换器发挥功能,在电动发电机 140B 为发电用的情况下,下侧的变换器 240 作为发电用变换器发挥功能。

[0033] 升压转换器 242 包含电抗器 311、晶体管 312、313、二极管 314、315。电抗器 311 的一端连接于行驶用电池 220 的电源线,另一端被连接于晶体管 312 与晶体管 313 的中间点。晶体管 312、313 串联连接在变换器 240 的正极侧线与负极侧线之间。晶体管 312 的集电极连接于正极侧线,晶体管 313 的发射极连接于负极侧线。另外,在晶体管 312、313 的集电极 - 发射极间,连接有从发射极侧向集电极侧流动电流的二极管 314、315。升压转换器 242 通过控制基板 400 接通 / 断开晶体管 312、313,将从电容器 510 供给的直流电压升压而供给到电容器 520。电容器 520 将从升压转换器 242 供给的直流电压平滑化,将平滑化后的直流电力供给到变换器 240。因为电容器 510、520 都作为平滑化电容器发挥功能,所以以下适当将电容器 510、520 统称为平滑电容器。另外,将由升压转换器 242 升压前的正极侧线为了方便而称为 VL 线,将由升压转换器 242 升压后的正极侧线为了方便而称为 VH 线,将负极侧线称为 VN 线。

[0034] ECU600 基于点火开关,加速踏板的踏下量、制动踏板的踏下量、VH、VL 线的检测电压等,控制变换器 240 以及 SMR500、504、506。

[0035] 将升压转换器 242、平滑电容器(电容器 510、520)、变换器 240 以及控制基板 400 作为功率控制单元(PCU)而收纳在壳体内,壳体被收纳在发动机舱内或者后方地板下。向变换器 240 供给由升压转换器 242 对来自行驶用电池 220 的数百伏程度的高电压进一步升压后的电力。

[0036] 因此,在车辆由于碰撞受到明显冲击,该冲击水平超过壳体的强度耐久性的情况下,壳体会产生损伤,根据损伤的程度,存在来自变换器 240 的高电压电力漏电的担忧。

[0037] 因此,在本实施方式中,控制基板 400 执行迅速检测碰撞所引起的冲击,立即停止高电压系统的动作的处理。

[0038] 具体而言,在变换器 240 中,在 VH 线与 VN 线之间设置有包含继电器和放电电阻 Rd 的急速放电电路,控制基板 400 通过输出指令以接通急速放电电路的继电器来使蓄积于平滑电容器的电荷放电。

[0039] 以下,对碰撞检测结构的详细内容进行说明。

[0040] 2. 碰撞检测结构的详细内容

[0041] 本实施方式的碰撞检测结构,通过在收纳变换器等电气设备的壳体的周围设置导体,检测与因碰撞时的冲击所引起的壳体的变形和 / 或破损相伴产生的导体的变形和 / 或断线,从而检测碰撞的产生。导体被设置于壳体的突出部即凸缘,并且设置于凸缘的垫圈内。也就是说,壳体由例如盖和主体等 2 个壳体要素构成,通过使用垫圈接合它们来确保防水性。并且,在此垫圈内埋设导体。导体在通常状态(非碰撞状态)下处于某种一定的导体状态,一旦随着碰撞而导体变形或断线就变为与通常时不同的导电状态。通过检测此导体状态的变化,检测导体的变形或断线,进而检测碰撞的产生。

[0042] 导体的导电状态具体是电流、电压、电阻值等,例如以电压为例,通常时维持为导体的一定的电压,在导体变形或断线时变为与之不同的电压。导体埋设在垫圈内,若由橡胶等绝缘部件构成垫圈,则导体必然成为与壳体绝缘的状态。导体例如能够由金属板构成。

[0043] 以下,更具体地对碰撞检测结构进行说明。

[0044] 在图 2 中示出了收纳平滑电容器、变换器 240 的壳体 10 的俯视图。在壳体 10 的周围形成凸缘 11,除了收纳平滑电容器、变换器 240 以外,还收纳搭载了 MG-ECU700 的控制基板 400。壳体 10 由上部壳体和下部壳体或者盖和主体等 2 个壳体要素构成,构成为介由垫圈 12 将这 2 个壳体要素相互接合。垫圈 12 被设置于凸缘 11。在垫圈 12 内设置作为导体的金属板 14,金属板 14 被配置为围绕壳体 10 的周围。因为金属板 14 设置在橡胶等的垫圈 12 内,所以金属板 14 与壳体 10 由于垫圈 12 而电绝缘。金属板 14 的两端部通过端子部或者束线等与控制基板 400 电连接。

[0045] 壳体 10 介由托架(bracket)连接于本体地线。另外,在壳体 10 的一部分设置有外部控制线和 / 或冷却配管用的垫环 16。

[0046] 在图 3 中示出了图 2 的 A-A 剖视图。在壳体 10 的凸缘 11 设置垫圈 12 而密封壳体 10,并且在此垫圈 12 内埋设金属板 14。金属板 14 与壳体 10 之间由于垫圈 12 而绝缘。金属板 14 的端部通过端子部 18 连接于控制基板 400,金属板 14 的导电状态具体是金属板 14 的电压被供给到控制基板 400 的 MG-ECU700。包含微处理器的 MG-ECU700 通过检测金属板 14 的电压并与预定的阈值进行比较,从而检测有无碰撞。也就是说,由于碰撞所引起的冲击,壳体 10 的凸缘 11 变形,由于凸缘 11 的变形,金属板 14 也变形而产生与壳体 10 的接触和 / 或断线。控制基板 400 通过检测由于这样的碰撞所引起的冲击而产生的金属板 14 的电压变化来检测有无碰撞。

[0047] 在图 4 中示出了从图 2 的 B 方向观察的垫环 16 的配置图。垫环 16 是用于将外部控制线和 / 或冷却配管提供到壳体 10 的内部的圆环状的橡胶制部件,存在如下担忧:当使橡胶制的垫圈 12 与橡胶制的垫环 16 抵接时,由于成为橡胶与橡胶的接触而无法维持密封所需要的面压。然而,在本实施方式中,因为在垫圈 12 内埋设有金属板 14,所以能够增大垫圈 12 的刚性,即使使垫圈 12 与垫环 16 抵接,也容易确保密封所需要的面压。也就是说,本实施方式的金属板 14 作为用于从全部方向检测碰撞的传感器发挥功能,并且具有提高垫圈 12 的刚性并确保密封性能的功能。

[0048] 在图 5 中示出了本实施方式的碰撞检测装置的电路图。在壳体 10 的凸缘 11 围绕配置的金属板 14 的一端介由分压电阻 R 连接于基准电源 420,金属板 14 的另一端介由分压电阻 R 连接于本体地线。在分压电阻 R 与金属板 14 的连接节点连接控制基板 400,该连接节点的电压被供给到控制基板 400。

[0049] 若将基准电源 420 的电压(基准电压)设为例如 5V,则在通常时基准电压的中间电位(2.5V)被供给到控制基板 400。另一方面,当产生碰撞时,由于碰撞的冲击,凸缘 11 变形,随之金属板 14 断线,此时与通常时的电压不同的 5V 被供给到基板 400。因此,控制基板 400 通过所检测到的电位的变化来检测碰撞的产生,输出使急速放电电路的继电器接通的指令。

[0050] 另一方面,也可能存在如下情况:即使产生了碰撞,由于冲击的程度没有达到金属板 14 断线而仅停留在垫圈 12 破损。在此情况下,由于垫圈 12 破损,金属板 14 与壳体 10 连接,绝缘状态被破坏,由此与通常时的电压不同的车体地线电压(0V)被供给到控制基板 400,所以控制基板 400 同样能够检测碰撞的产生。

[0051] 也就是说,在本实施方式中,碰撞引起的冲击的程度不同,不用说金属板 14 断线的情况,即使在例如没有达到断线的情况下,也能够切实地检测碰撞的产生,能够提高碰撞

检测的可靠性。

[0052] 此外,金属板 14 除了平板状之外,在被施加预定值以上的冲击时容易断线的结构也是合适的。

[0053] 图 6 以及图 7 中示出了金属板 14 的一个例子。在图 6 中,金属板 14 由以一定的周期宽度变窄的部位 14a 和宽度一定的部位 14b 构成。因为部位 14a 周期性地具有宽度窄的细部,所以在被施加冲击的情况下容易断线。通过将宽度一定的部位 14b 配置在例如设置有垫环 16 的位置,能够提高垫圈 12 的刚性,确保一定的面压。

[0054] 另外,在图 7 中,金属板 14 由具有一定直径的孔的部位 14 和没有孔的部位 14d 构成。因为部位 14c 在孔的部位强度降低,所以在被施加冲击的情况下容易断线。通过将没有孔的部位 14d 配置在例如设置有垫环 16 的位置,能够提高垫圈 12 的刚性,确保一定的面压。

[0055] 图 8 中示出了本实施方式的碰撞检测处理的流程图。首先,控制基板 400 内的 MG-ECU700(图中简化表示为 CPU),取得金属板 14 的电压(S101)。然后,判定所取得的电压值是否是预定的中间值、例如如上所述的 2.5V(S102)。在所取得的电压值是 2.5V 的情况下,判定为没有产生碰撞,再次执行 S101 的处理。

[0056] 另一方面,在所取得的电压不是 2.5V 的情况下,接着判定所取得的电压值是 0V 还是 5V。然后,在所取得的电压值是 0V 的情况下,认为由于碰撞,垫圈 12 内的金属板 14 与壳体 10 接触(接地),检测出产生了碰撞。另外,在所取得的电压值是 5V 的情况下,认为由于碰撞,垫圈 12 内的金属板 14 断线,同样地检测出产生了碰撞(S103)。

[0057] 当检测出碰撞产生时,控制基板 400 内的 MG-ECU700 为了接通急速放电电路的继电器(高电压切断继电器),输出指令(S104)。

[0058] 如上所述,在本实施方式中,因为在壳体 10 的凸缘 11 围绕配置有金属板 14,所以能够检测来自任意方向的碰撞。另外,因为在碰撞时壳体 10 的凸缘 11 最早受到冲击,所以通过在此凸缘 11 设置金属板 14,能够切实并且迅速地检测碰撞。

[0059] 另外,在本实施方式中,在垫圈 12 内埋设有金属板 14,能够将作为碰撞检测用传感器发挥功能的金属板 14 与垫圈 12 一体化,所以不仅不会使部件个数无用地增大,还能够增大体积。

[0060] 另外,在为了检测来自任意方向的碰撞而配置了多个传感器的情况下,因为需要用于连接各个传感器与控制基板 400 的线,所以导致束线增大、复杂化,但是在本实施方式中只要通过将单一的金属板 14 连接于控制基板 400 即可,结构被简化。

[0061] 进而,因为是在垫圈 12 内埋设金属板 14 的结构,所以能够使橡胶制的垫圈 12 的刚性增大,能够确保与垫环 16 抵接的抵接部位的面压,维持密封性。

[0062] 3. 变形例

[0063] 壳体 10 如上所述搭载于车辆的发动机舱或者后方地板下,但也可以配置为凸缘 11 位于水平面内,或者也可以位于铅垂面内。例如,在壳体 10 搭载于发动机舱内的情况下,将壳体 10 配置于散热器支架附近,成为由于碰撞引起的冲击,散热器支架位移而与壳体 10 的凸缘 11 接触的结构。

[0064] 另外,在本实施方式中,作为导体而使用了金属板 14,但并不限于此,也可以使用任意的导电材料。

[0065] 另外,在本实施方式中,通过检测金属板 14 的电压来检测碰撞的产生,但也可以取代电压而使用电流或电阻。总而言之,只要使用碰撞引起的垫圈 12 内的导体的导电状态变化来检测碰撞即可。

[0066] 进而,在本实施方式中,在垫圈 12 内设置金属板 14 以围绕壳体 10 的全周,但也可以在垫圈 12 内设置金属板 14 以围绕壳体 10 的半周或壳体 10 的一部分。当然,为了检测来自任意方向的碰撞,希望在壳体 10 的全周配置金属板 14,但在检测来自前方及侧方的碰撞的情况下,也可以仅在壳体 10 的对应的部分配置金属板 14。也就是说,在本实施方式中,不一定需要在壳体 10 的垫圈 12 存在的所有部分配置金属板 14,可以在垫圈 12 内局部地设置金属板 14。



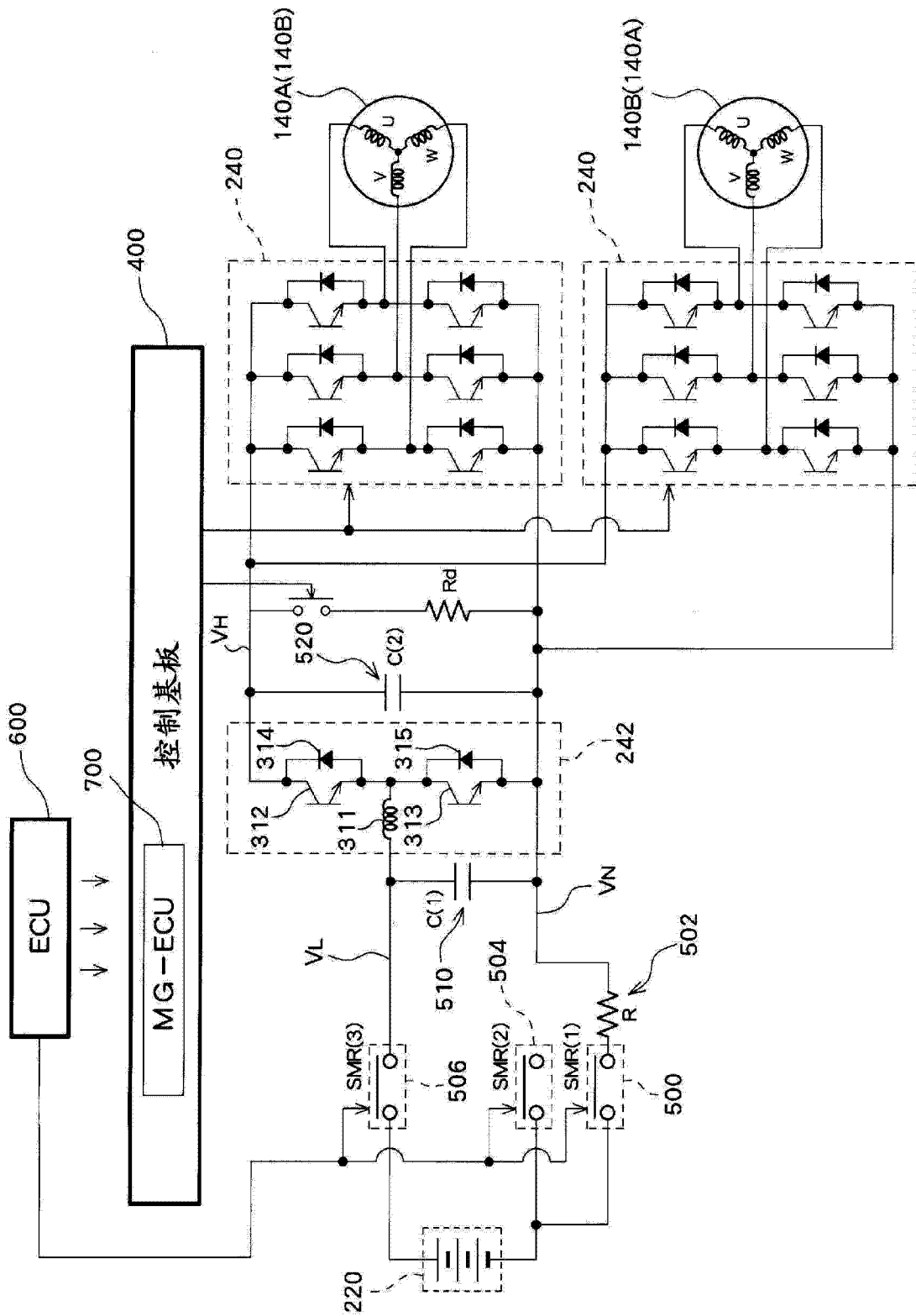


图 1

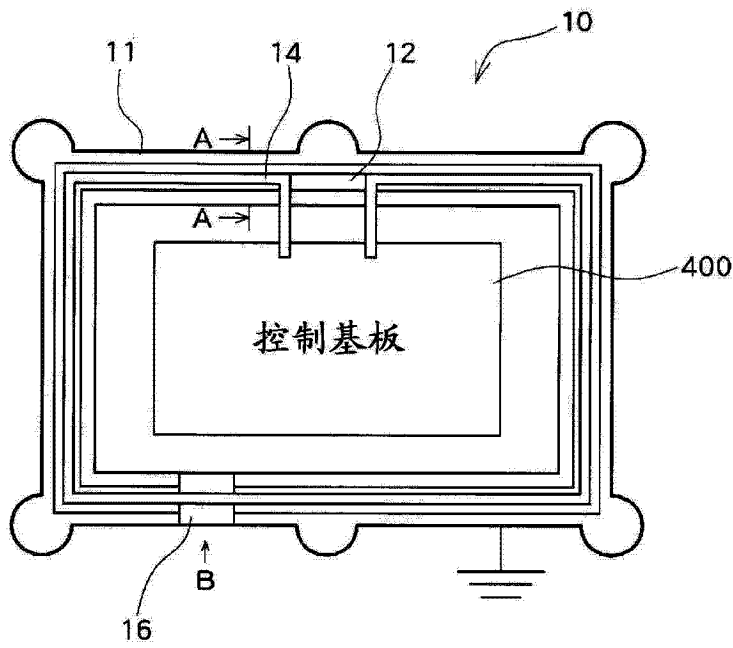


图 2

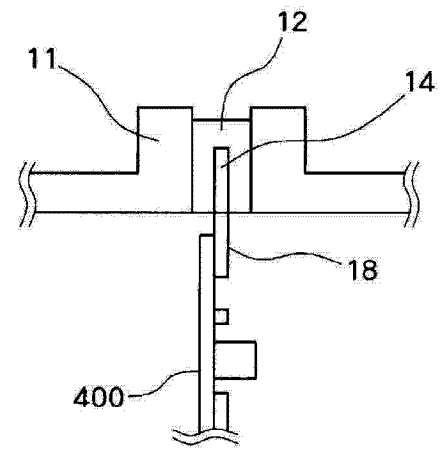


图 3

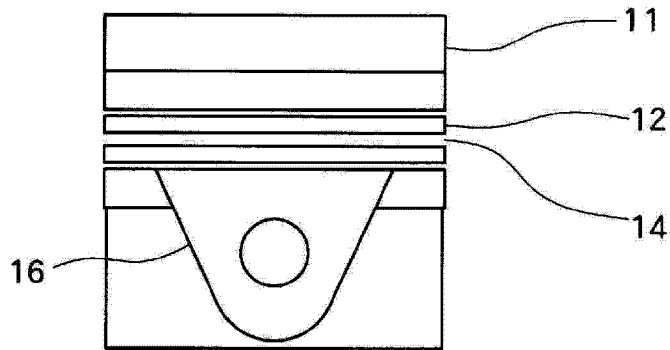


图 4

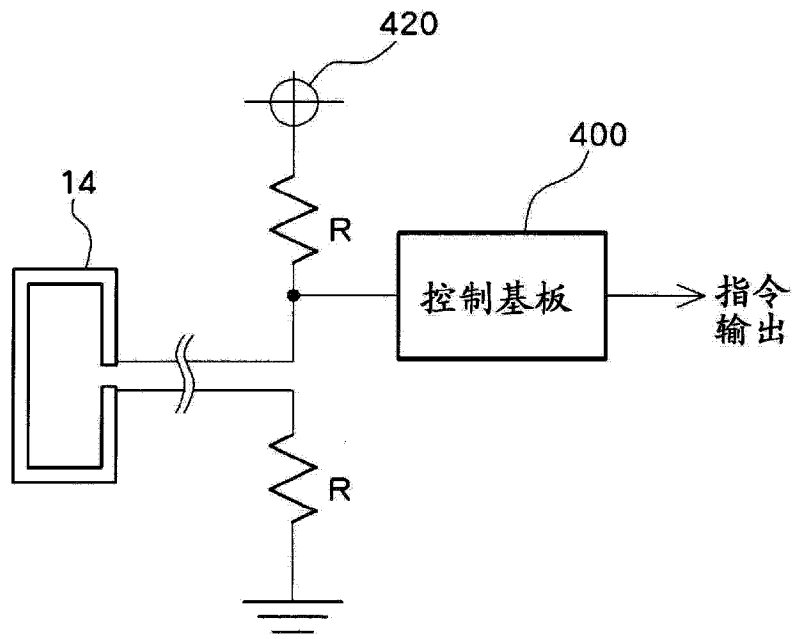


图 5

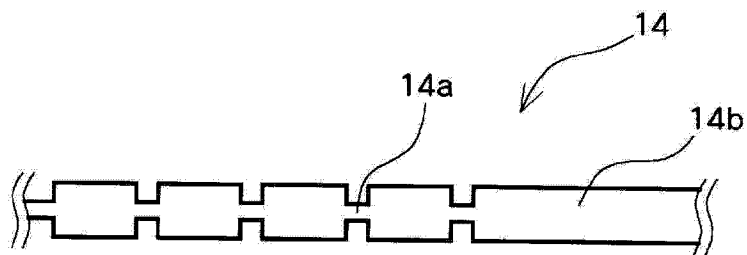


图 6

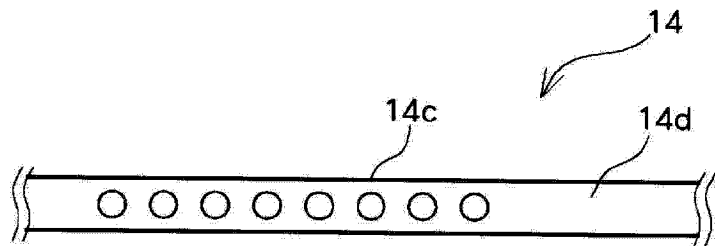


图 7

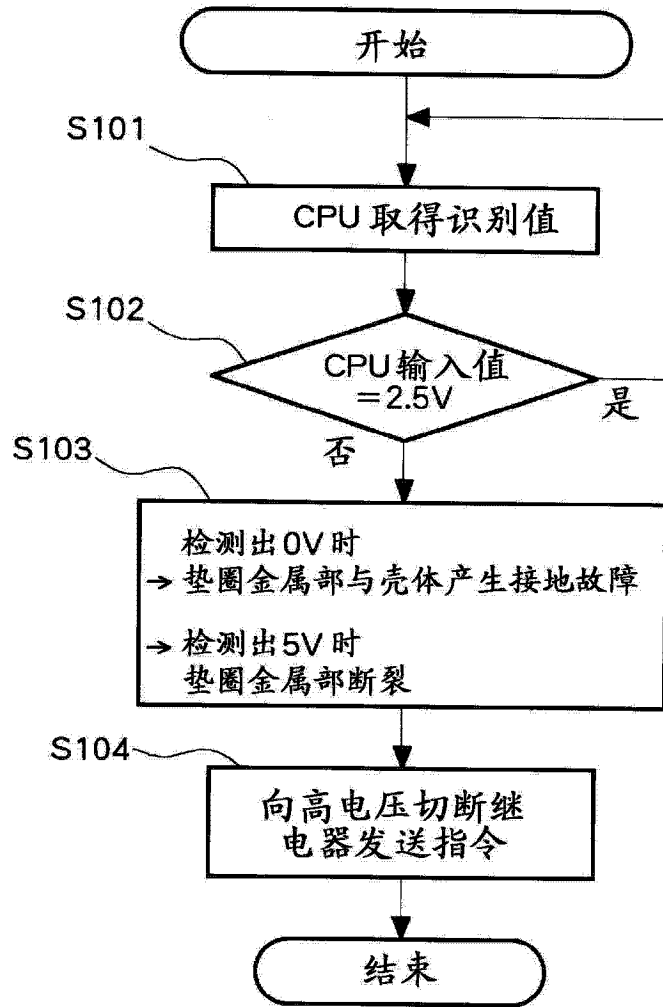


图 8